

平成8年度
帰国研修員フォローアップチーム
報告書

「道路・社会基盤分野」

平成9年4月

JICA LIBRARY



J1139506(8)

国際協力事業団
東京国際研修センター

東国七

JR

97-002

平成 8 年度
帰国研修員フォローアップチーム
報告書

「道路・社会基盤分野」

平成 9 年 4 月

国際協力事業団
東京国際研修センター



1139506 [8]

序 文

この報告書は、国際協力事業団が建設省の協力のもとに実施している集団研修「ハイウェーセミナーII」、「橋梁工学II」及び「土質及び基礎工学」の3コースをその内容とする道路・社会基盤分野を対象としてインドとマレーシアに派遣されたフォローアップチームの調査結果をとりまとめたものです。

本報告書が当該研修分野における調査対象国の状況、問題点、帰国研修員の活動状況及び研修コースに対する要望について、関係各位の一層のご理解の一助となれば幸甚です。

なお、今回の調査業務にあたり、多大のご支援のご協力を賜った外務省、建設省、在外公館関係者及びその他関係各位に深い感謝の意を表する次第です。

平成9年4月

国際協力事業団
東京国際研修センター
所長 石崎 光夫

於：インド国

Ministry of Surface Transport

向かって左より

- ・ 鈴木団員
- ・ 森本団員
- ・ 中野団長
- ・ Mr. A. D. Narayan
- ・ Mr. Krishan Kant
- ・ Mr. N. K. Sinha
- ・ Mr. A. V. Sinha



Public Works Department

向かって左より

- ・ 鈴木団員
- ・ 大峯団員
- ・ 森本団員
- ・ 中野団長
- ・ Mr. P. B. Vijay



National Highway Authority
of India

向かって左より

- ・ 森本団員
- ・ 中野団長
- ・ 大峯団員
- ・ 鈴木団員
- ・ 鈴木徹派遣専門家
- ・ Mr. V. K. Sinha (中央)



於：マレーシア国

Public Service Department

向かって左より

- ・ 鈴木団員
- ・ 中野団長
- ・ Ms. Rojeah Hasim (中央)
- ・ 森本団員
- ・ 大峯団員

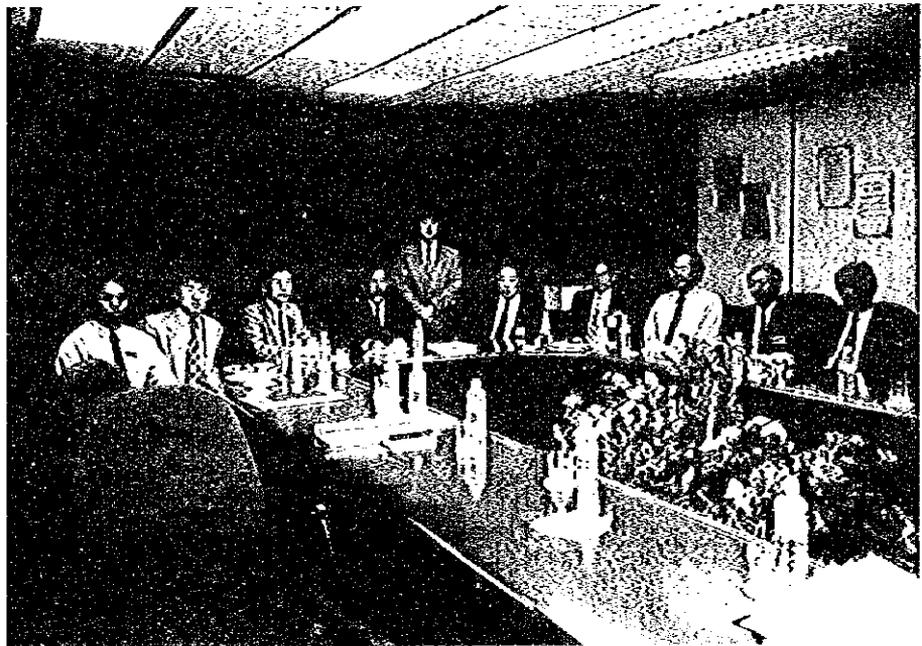


Public Works Department

Malaysia

向かって左より

- ・ Mr. Nik Zulkifli N. Mohd
- ・ 森本団員
- ・ 中野団長
- ・ Dato Ir. Omar Ibrahim
- ・ 鈴木団員
- ・ 大峯団員
- ・ Mr. Rosman Bin Yahya
- ・ Ir. Neoh Cheng Aik
- ・ 飛田マレーシア事務所員
- ・ Ir. Haji Mohamad Bin Husin



City Hall of Kuala Lumpur

向かって上段左より

- ・ 鈴木団員
- ・ 大峯団員
- ・ 森本団員
- ・ 中野団長

下段左より

- ・ Mr. Shafie Ahmad
- ・ Mr. T. M. Jeyarajan
- ・ Mr. Lee Then Hong



目 次

序 文
写 真

I. 調査概要

1. 調査目的及び調査分野	1
2. 調査団員構成	1
3. 調査範囲及び調査対象	2
4. 調査方法	2
5. 調査日程	3
6. 訪問機関及び主要面会者	4

II. 対象コース概要

1. ハイウェーセミナー II コース	8
2. 橋梁工学 II コース	8
3. 土質及び基礎工学コース	9

III. インド国調査結果

1. 道路・社会基盤分野の状況概要	11
2. 道路・社会基盤分野におけるニーズ	21
(1) 道路分野における課題	21
(2) 人材育成計画	22
(3) 本邦研修の意義及び要望	23
3. 研修コースへの評価	23
(1) 当該分野研修の評価	23
(2) 研修員の選考	25
(3) 帰国研修員の定着状況及び習得技術の活用・普及状況	25
4. アフターケアについての要望	25
5. 帰国研修員同窓会活動状況	26
6. 現場視察報告	26

IV. マレーシア国調査結果	
1. 道路・社会基盤分野の状況概要	41
2. 道路分野におけるニーズ	52
(1) 道路分野の課題	52
(2) 人材育成計画	52
(3) 本邦研修の意義及び要望	53
3. 研修コースへの評価	54
(1) 当該分野研修の評価	54
(2) 研修員の選考	55
(3) 帰国研修員の定着状況及び習得技術の活用・普及状況	56
4. アフターケアについての要望	56
5. 帰国研修員同窓会活動状況	57
6. 現場視察報告	57
V. まとめと提言	69
VI. 添付資料	
1. 質問票集計結果	73
2. 質問票	110
3. 現地調査報告書(インド事務所)	135
4. 現地調査報告書(マレーシア事務所)	137
5. サマリーレポート(インド)	139
6. サマリーレポート(マレーシア)	145
7. 持ち帰り資料一覧	150

I. 調査概要

1. 調査目的及び調査分野

(1) 調査目的

- ① 我が国で実施した研修の成果が対象国当該分野において、いかに活用され、どのような波及効果をもたらしているかを知ることにより、コース評価のための一資料とする。
- ② 研修のアフターケアとしての要望を聴取し、可能な限り帰国研修員に対し技術的支援をすること。
- ③ 当該国対象分野の現状及び研修ニーズの把握し、コース運営に反映する。

(2) 調査分野：道路・社会基盤

対象コース

- ① 集団研修「ハイウェイセミナーⅡ」
- ② 集団研修「橋梁工学Ⅱ」
- ③ 集団研修「土質及び基礎工学」

2. 調査団員構成

団長：中野 正則

建設省 建設経済局 調査情報課情報管理室 建設専門官

団員：森本 輝

建設省 道路局 企画課 国際調査係長

団員：大峯 保広

国際協力事業団 東京国際研修センター 研修第二課 課長代理

団員：鈴木 唯之

国際協力事業団 東京国際研修センター 研修第二課

3. 調査範囲及び調査対象

	ニーズ調査	評 価	アフターケア
技術協力窓口	1. 人材育成計画 2. 当該分野研修の位置付け	1. 当該分野研修の評価 2. 研修員の選考 3. 研修成果の活用	1. アフターケアについての要望
関係機関・所属先	1. 関係機関の制度と当該分野の現状 2. 当該分野研修の位置付け 3. 職員研修について 4. 本邦研修への要望	1. 当該分野研修の評価 2. 研修員の選考 3. 研修成果の活用	1. アフターケアについての要望
帰国研修員		1. 現職 2. 当該分野研修の評価 3. 研修成果の活用状況 4. 日本理解	1. アフターケアについての要望

4. 調査方法

- (1) 予め送付しておいた 質問票を回収・分析し、帰国研修員に面接して研修の成果に対する意見を聴取する。
- (2) 帰国研修員の所属機関及び関係機関を訪問し、視察・意見交換を通じて相手国の当該分野における現状、研修ニーズ及び研修成果活用状況を把握する。

5. 調査日程(平成9年2月17日～平成9年3月28日)

日	月日	曜日	行程	宿泊地	内容
1	2/17	月	東京→デリー	ニューデリー	全日空NH-925、10:50発、19:35着
2	2/18	火		ニューデリー	JICA事務所打ち合わせ 在インド日本大使館表敬 技術協力窓口機関(大蔵省)訪問
3	2/19	水		ニューデリー	運輸省(Ministry of Surface Transport)訪問 公共事業局(Public Works Department)訪問 National Highway Authority of India訪問
4	2/20	木		ニューデリー	Central Road Research Institute訪問 帰国研修員との面談、懇親会 現場視察(ニザムディン橋) サマリーレポート及びJICA事務所報告書作成
5	2/21	金		アグラ	JICA事務所報告 現場視察(ニューデリー→アグラ間国道2号線)
6	2/22	土		ニューデリー	現場視察(ニューデリー→アグラ間国道2号線)
7	2/23	日	デリー→		団員打ち合わせ及び資料整理 マレーシア航空MH-191、23:00発
8	2/24	月	→クアラルンプール	クアラルンプール	6:45着 JICA事務所打ち合わせ 在マレーシア日本大使館表敬 技術協力窓口機関(総理府人事院; PSD)訪問
9	2/25	火		クアラルンプール	マレーシア道路公団(MHA)訪問 所長主催昼食会 クアラルンプール近郊視察
10	2/26	水		クアラルンプール	公共事業局(Public Works Department)訪問 クアラルンプール市役所訪問 帰国研修員との面談、懇親会(団長主催)
11	2/27	木		クアラルンプール	サマリーレポート作成、JICA事務所報告 現場視察(クアラルンプール→マラッカ間高速道路)
12	2/28	金	クアラルンプール→東京		マレーシア航空MH-070、11:30発、19:00着

6. 訪問機関及び主要面会者

(1) インド

① 大蔵省経済局 (Ministry of Finance, Department Economic Affairs)

Mr. V. Bhaskar	(Director)
Mr. G. S. Grewal	(Under Secretary)
Mr. Arun Gaur	(Section Officer)

② Ministry of Surface Transport

Mr. A. D. Narayan	(Director General of Road Development)
Mr. Krishan Kant	(Superintending Engineer, Roads Wing)
Mr. N. K. Sinha	(Chief Engineer, Roads Wing)
Mr. R. P. Indoria	(Superintending Engineer, Roads Wing)
Mr. V. L. Patankar	(Superintending Engineer, Roads Wing)
Mr. Prabhat Krishna	(Superintending Engineer, Roads Wing)
Mr. R. K. Singh	(Superintending Engineer, Roads Wing)
Mr. H. R. Sharma	(Superintending Engineer, Roads Wing)
Mr. Manoj Kumar	(Superintending Engineer, Roads Wing)
Mr. A. V. Sinha	(Superintending Engineer)
Mr. Deokumar M. Kowe	(Executive Engineer, Roads Wing)

③ National Highways Authority of India (NHAI) (Ministry of Surface Transport)

Mr. V. K. Sinha	(General Manager)
Mr. Anil Kumar Yadav	(Deputy General Manager)

④ Central Public Works Department (CPWD)

Mr. P. B. Vijay	(Director General of works)
Mr. A. Chakraborti	(Director)
Mr. Ransit Singh	(Executive Engineer)
Dr. A. V. Chaturvedi	(Chief Engineer, Yamuna Bridge Project)
Dr. A. K. Mittal Jose Kurian	(Superintending Engineer)
Mr. S. K. Khanna	(Chief Engineer, Design)
Mr. K. N. Aggarwal	(Chief Engineer, Yamuna Bridge Project)
Mr. S. K. Chawla	(Chief Engineer)

⑤ Central Road Research Institute (C.R.R.I.)

Dr. A. K. Gupta	(Director)
Dr. S. M. Sarin	(Deputy Director)
Dr. P. S. K. Rao	(Head, Instrumentation Division)
Mr. M. V. Bhaskara Rao	(Head, Bridges Division)
Mr. A. V. S. R. Murty	(Deputy Director & Head, SSRR Division)
Mr. I. R. Arya	(Head, Flexible Pavement Division)
Mr. NVR. Mohan	(Head, Planning, Monitoring & Evaluation Division)
Dr. Pskm Rao	(Head, Instrumentation Division)
Mr. S. S. Sheehra	(Head, Rigid Pavement Division)
Mr. T. K. Amla	(Scientist, Information & Training Division)
Mr. V. K. Sood	(Deputy Director & Head)

⑥ その他

- ・ Mr. Aditya Prakash Bahadur (Director, Indian Roads Congress)
- ・ Mr. Kanhere D. K. (Deputy Secretary, Public Works Department, Government of Maharashtra)
- ・ Mr. Abhyendra Kumar Gupta (Engineering Department, Government of Chandigarh Administration)

⑦ JICA インド帰国研修員同窓会

Mr. Justice M. K. Chawla (President)

⑧ 在インド日本国大使館

川上 良 参事官

⑨ JICA インド事務所

熊野 秀一 所 長
田中 俊昭 次 長
清水 勉 所 員
Mr. Shekar Devasagayam 所 員
鈴木 徹 派遣専門家

(2) マレーシア

- ① 総理府人事院 (Public Service Department)
- Ms. Rojeah Hasim (Assistant Director, Look East Policy Section)
- ② Malaysian Highway Authority
- Dato' Ir. Chua Soon Poh (Director General)
- Ir. Ismail Bin Md. Salleh (Regulatory & Monitoring Director)
- Mr. Nor Kamal B. Md. Isa (Deputy Director General)
- ③ Jabatan Kerjaya Malaysia (JKR) (Public Works Department Malaysia)
- Dato' Ir. Omar Ibrahim (Director General)
- Ir. Haji Mohamad Bin Husin (Director of Planning, Planning Branch)
- Mr. Rosman Bin Yahya (Assistant Director, Planning Division)
- Ir. Neoh Cheng Aik (Senior Superintending Engineer, Road Branch)
- Mr. Nik Zulkifli N. Mohd (District Engineer of Port Dickson)
- Mr. Dainab Mohamed Sapian (Road Branch)
- Mr. Mohd Rosci Mohd Darus (Road Branch)
- ④ City Hall of Kuala Lumpur
- Mr. Shafie Ahmad (Deputy Director, Personnel Department)
- Mr. T. M. Jeyarajan (Director,
Public Works & Traffic Management Department)
- Mr. Lee Then Hong (Deputy Director,
Public Works & Traffic Management Department)
- ⑤ KESAS SDN BHD (Concession Company)
- Mr. Raja Iskandar Shah Bin Raja A. Aziz (Manager, Projects)
- Mr. Abd. Malek Hj Yatim (Manager, Civil & Maintenance)
- ⑥ JICA マレーシア帰国研修員同窓会
- Mr. Yap Ah Kau (Vice President)
- Mr. Mohamed Razif Bin Kamarudin (Vice President)

⑦ 在マレーシア日本大使館

上田 守

二等書記官

森 勝彦

二等書記官

⑧ JICA マレーシア事務所

西牧 隆壯

所 長

佐藤 映二

次 長

磯貝 季典

参 事

飛田 賢治

副参事

中村 武夫

派遣専門家

II. 対象コース概要

1. ハイウェイセミナーIIコース

(1) コース目的

高速道路の建設、維持・管理に関する一般的知識及び技術情報と日本の社会・経済の発展過程において道路整備が果たした役割を理解させるに必要な知識と情報を提供し、参加国の道路建設の技術、維持・管理にいたる広い分野の質的改善と発展に寄与することを目的とする。

(2) 帰国研修員に期待される役割(達成目標)

帰国後、当該分野での技術を自国の道路建設に役立てると共に、国際相互協力の精神を盛り上げることに寄与する。

(3) ニーズの継続性/変化

本セミナーはもともと1965年にアジア・ハイウェイプロジェクトに関与する国を対象とし道路設計、建設、測量、保守、橋梁の設計、建設に関する講義等を中心に実施されてきたものだが、1972年に建設完了を見たため、1973年よりプロジェクト関係国以外の国々も加え、高速道路の建設、保守に関する技術習得を目的として実施されることとなった。

平成2年後、20年経過コース見直しの結果、研修項目を道路の建設、設計、維持・管理に関する分野を中心とするものに内容を改訂した。

(4) 今年度までの実施回数 7回

(5) 帰国研修員総数(フェイズIを合む)	349名
うちマレーシア	19名
うちインド	20名

2. 橋梁工学IIコース

(1) コース目的

日本の橋梁工学技術を習得させることにより自国における橋梁の建設整備に貢献する技術指導者を育成し、橋梁にかかわる技術的諸問題の解決と、社会経済的発展に寄与することを目的とする。

(2) 帰国研修員に期待される役割(達成目標)

開発途上国における橋梁の計画、設計並びに建設は、一般に先進国のコンサルタントの指導下に行なわれるのが常である事に鑑み、コンサルタントより提出された計画、設計及び施工等の諸レポート類の妥当性を正確に把握し、自国が必要とする建設プロジェクトを実施する。

(3) ニーズの継続性/変化

発展途上国の社会生活の安定と、経済発展の基盤となる橋梁工学技術の重要性は近年ますます増してきており、人材育成への要望も高まっている。

(4) 今年度までの実施回数 7回

(5) 帰国研修員総数(フェイズIを含む)	441名
うちマレーシア	15名
うちインド	25名

3. 土質及び基礎工学コース

(1) コース目的

開発途上国において公共施設の整備などにたずさわる上級土木・建築技術者を対象に、土質及び基礎工学の基礎理論・応用理論・最新の応用技術などを教授し、自国における土木・建築技術の向上と公共施設の整備の推進に寄与することを目的とする。

(2) 帰国研修員に期待される役割(達成目標)

土質及び基礎工学についての理解を深め、土構造物の計画・設計手法についての理論と実技手法を学んだ帰国研修員が、実際の業務で研修を応用する。

(3) ニーズの継続性/変化

土質及び基礎工学は、構造工学などと並び、あらゆる構造物を作る上での基礎的理論であるため、理論、応用面ともに近年著しい発展を見せている。途上国における構造物が大規模化するに従い、これら技術に対する需要は年々高まっている一方で、当該分野における途上国での技術者は不足しており、技術者育成の要請が多くの方より出されている。

(4) 今年度までの実施回数 17回

(5) 帰国研修員総数	180名
うちマレーシア	9名
うちインド	0名

III. インド国調査結果

1. 道路・社会基盤分野の状況概要

(1) 交通運輸概況

インドの道路種別は、次のカテゴリーに分ける事ができる。

- ・ 第一級道路 高速道路(現在は存在しない) 国道
- ・ 第二級道路 州道、主要地方道路
- ・ 第三級道路 その他地方道路、村道

また、上記に属さない都市部の道路(道路管理者は地方自治体)は、次のカテゴリーとなる。

- ・ 第一級道路 Arterial Street (幹線道路)
- ・ 第二級道路 Sub-arterial Street (副幹線道路)
- ・ 第三級道路 Collector Street
- ・ 第四級道路 Local Street

1951年に約400,000kmだったインド道路網は、年率4%の伸びで1992年現在、約2,000,000kmに発達し、内半分が舗装道路である。これはアメリカに次ぎ世界で2番目のネットワークとなっている。また、国土の道路密度は、64km/km²であり、世界的にみても劣るものではない。特筆すべきは、舗装、橋梁、維持に関して各種要領が完備されている事である。

インドの道路延長においては、村と集落を結ぶ村道が主たる部分を占める。インド内には約600,000の村落があるが、1992年までに46%の村落が道路で結ばれているのみで、全てに対してはあと1,000,000kmの道路が必要とされている。

国道の延長は1995年現在34,058kmである。うち、約280kmが国道網から外れており、また約7,000kmが1車線のみ舗装となっている。これらは、全道路延長の1.5%のみであるにも関わらず、国全体の道路輸送量の約40%を受け持っている。さらに、国道のある地点においては、道路輸送量の年間伸び率が10%以上となっており、緊急的な道路容量の増大が必要とされている。

州道の延長は1992年現在128,000kmである。過去の長期整備計画では、2101年までに145,000kmを整備することとされており、一見、計画が順調に推移しているように見受けられるが、ほとんどが1車線であり、貧弱な舗装、排水等により機能低下が著しい。このようなことから交通量の多い州道から順に系統立った維持補修が望まれている。

参考までにインド国の道路網図を図-1に示す。

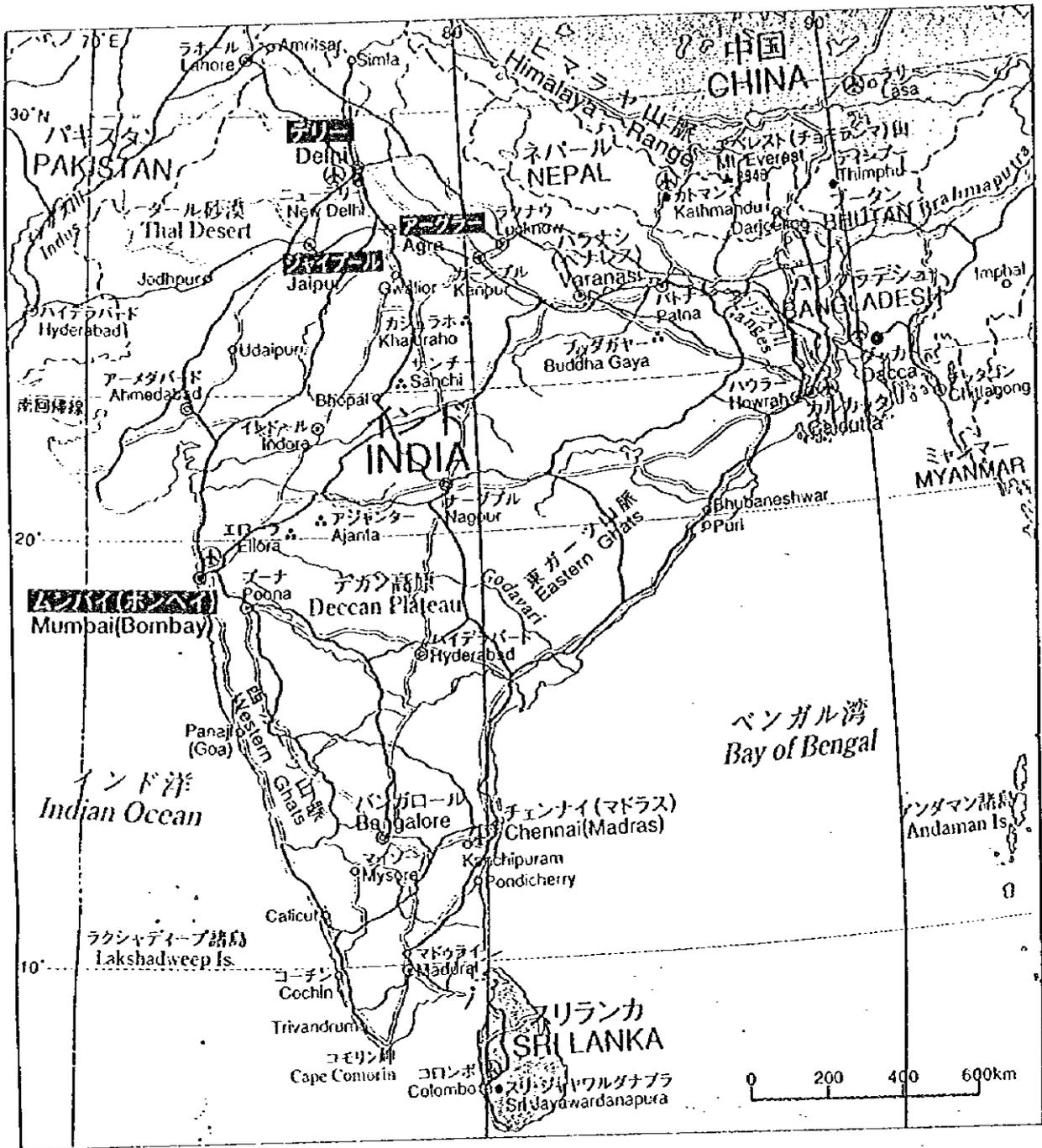


図1 インド国道路網図

(長期計画)

インド国では1947年のイギリスからの独立以来、国家開発5ヶ年計画を策定し、主要なインフラの整備を実施してきた。当初の5ヶ年計画は1951年にスタートし、今年(1996年)は8次の最終年次である。ちなみに、1951年から1981年までの年平均成長率は3.3%であり、今次計画は43,140億ルピー要し、5.2%の成長率を計画している。

道路整備計画自体には、道路整備20年計画や以下の各種計画があるものの、どれも予算的裏付けは得ていない。従って、実効ある道路整備計画としては、上記各5ヶ年計画ということになる。しかしながら、当然当5ヶ年計画は道路整備20年計画をブレークダウンしたものとなっている。

○ナグプールプラン(1943～1961)

これは、農業地域の開発に重点を置いたもので、

- ・ 農業開発の進んだ地域においては、全ての集落が主要幹線道路へ5マイル以内で到達できる事。
- ・ 農業開発の遅れた地域においては、20マイル以内で到達できる事としていた。これらの目標達成のため国道、州道、主要地方道、村道等の階級区分や地域別の必要延長を割り出す独自の方式等が採用され、平均的に100平方マイル当たり26マイルの密度が目標として設定された。

○ボンベイプラン(1961～1981)

以下の目標を掲げ、前プランで設定された道路密度を倍に引き上げ、地方部においても都市部と同様の開発を促進することを目的としていた。

- ・ 幹線道路における渡河区間について橋梁を設置する事、また少なくとも1車線に舗装する事。
- ・ 大都市周辺の主要な道路については、少なくとも2車線とする事。
- ・ その他の道路についても、可能な限り2車線とする事。

○現在のラクノウプラン(1981～2001)

地方部における経済開発を推進し、医療、保険、衛生、農業科学、教育、居住技術等の部門における社会サービスを向上させ、全般的な生活水準を引き上げる事を目標としている。これらを達成するため、

- ・ 人口500人以上の全村落については全天候型道路と連絡し、人口500人未満の全村落については全天候型道路と3km以内(平地部)もしくは5km以内(山地部)で連絡する。

- ・ 国道から 50km 以上離れた地域を解消する。(一辺 100km の格子状ネットワークの完成)
- ・ 主要交通回廊において高速道路を建設する。
- ・ 道路沿道地域において沿道環境の保全・改善をする。
- ・ 道路交通事故対策を強化する。
- ・ 国道もしくは州道と直接連結していない人口 1,500 人以上の村落については、主地方道と連絡させる。
- ・ 人口 1,000 人～ 1,500 人の村落については、その他の地方道と連絡する。
- ・ 道路の維持管理へ適切な予算を配分する。

となっている。

道路整備 20 年計画において定められた内容については個々具体的な整備施策としてブレイクダウンされ、5 年計画において順次実施される。

(第 8 次 5 年計画)

今までの計画によって、国道は 1947 年当時 21,440km であったものが 7 次 5 年計画までに 33,689km と 12,249km を加えるまでにいたり、道路輸送量の 40% をも支える主要な社会資本となった。しかしながら、これまでの成果にもよらず、未だ容量不足、貧弱な舗装、耐力不足の橋梁・カルバート、鉄道との平面交差等各種欠陥があるのも事実である。これらを解消するために、以下の項目を主目的として実施するものである。

- ・ 橋梁の新設及び耐力不足橋梁の改良。
- ・ 必要に応じた道路の拡幅。(1 車線→2 車線、2 車線→4 車線)
- ・ 交通荷重に応じた舗装の改良。

(2) 関係組織の業務内容

① 関係法制度

道路法制度としては、1956 年 9 月 11 日に National Highway Act (No. 48 of 1956) が制定されている。また、この関連としてインド道路公社設立法(National Highway Authority of India Act)が 1988 年に制定されている。さらに企業投資家の道路事業参入を法的に認めるべく、1995 年 National Highway Act の改正が行われている。

② 組織

1) 陸上運輸省道路局

法律上、国道の建設、維持に係る全ての権限は中央政府にあるとされている。そし

て、實際上中央政府でこれらの役割を担うのが陸上運輸省 (Ministry of Surface Transport) の道路局 (Roads Wing) である。参考に、関係省庁等の組織図を図-2に、陸上運輸省の組織図を図-3に示す。この道路局の機能は以下のとおり。

- ・ 中央政府より承認を受けた国道に係る資金の監督を行う。
- ・ 州政府他との相談の上、国道の建設・管理に係る計画を策定する。
- ・ 州政府他により用意された道路と橋梁に関係のあるプロジェクトについて技術的に検証する。
- ・ 州政府他の業務の質について技術的に監督する。
- ・ 州政府の課長との会議を通じて、道路プロジェクトの発展に繋がる問題について再調査する。

等となっている。

現在、高速道路についても検討が進められているが、四大都市(デリー、カルカッタ、ボンベイ、マドラス)間の道路ネットワークの整備が最重要課題とされているようである。

2) 中央公共事業局 (CPWD)

陸上運輸省は都市間の道路整備を実施しているのに対し、都市省に属する中央公共事業局は大都市内の国道整備を実施している。つまり国道に関し、都市間は陸上運輸省、都市内は都市省がそれぞれ担当していることになる。また、中央公共事業局は道路分野だけでなく、住宅、都市等、様々な都市問題に関する権限を持っている。

3) インド道路公社 (NHAI)

また、1988年に設立されたインド道路公社 (National Highway Authority of India) の業務分担については、主として国道に係る海外援助案件、BOT案件を扱うとされている。現在のところ、BOTについては事業は開始されておらず、ADB、WB、OECS等のローンを中心に事業の管理を行っている。

しかしながら、所属人数も60人程度と僅かであり、現在のところ事業実施部隊を持っておらず、本来の役割は果たしていないと思われる。

4) 州政府

国道の建設・管理等の業務は、政府関係機関(州政府、地方自治体等)が基本的に実施することとなっている。これは、国道法第8条にある、「中央政府は国道の建設・管理に関して、関係のある州政府、地方自治体と合意する資格を有する」がベースと

(1) 國家行政系統組織圖 (インド) - 1955年3月現在 -

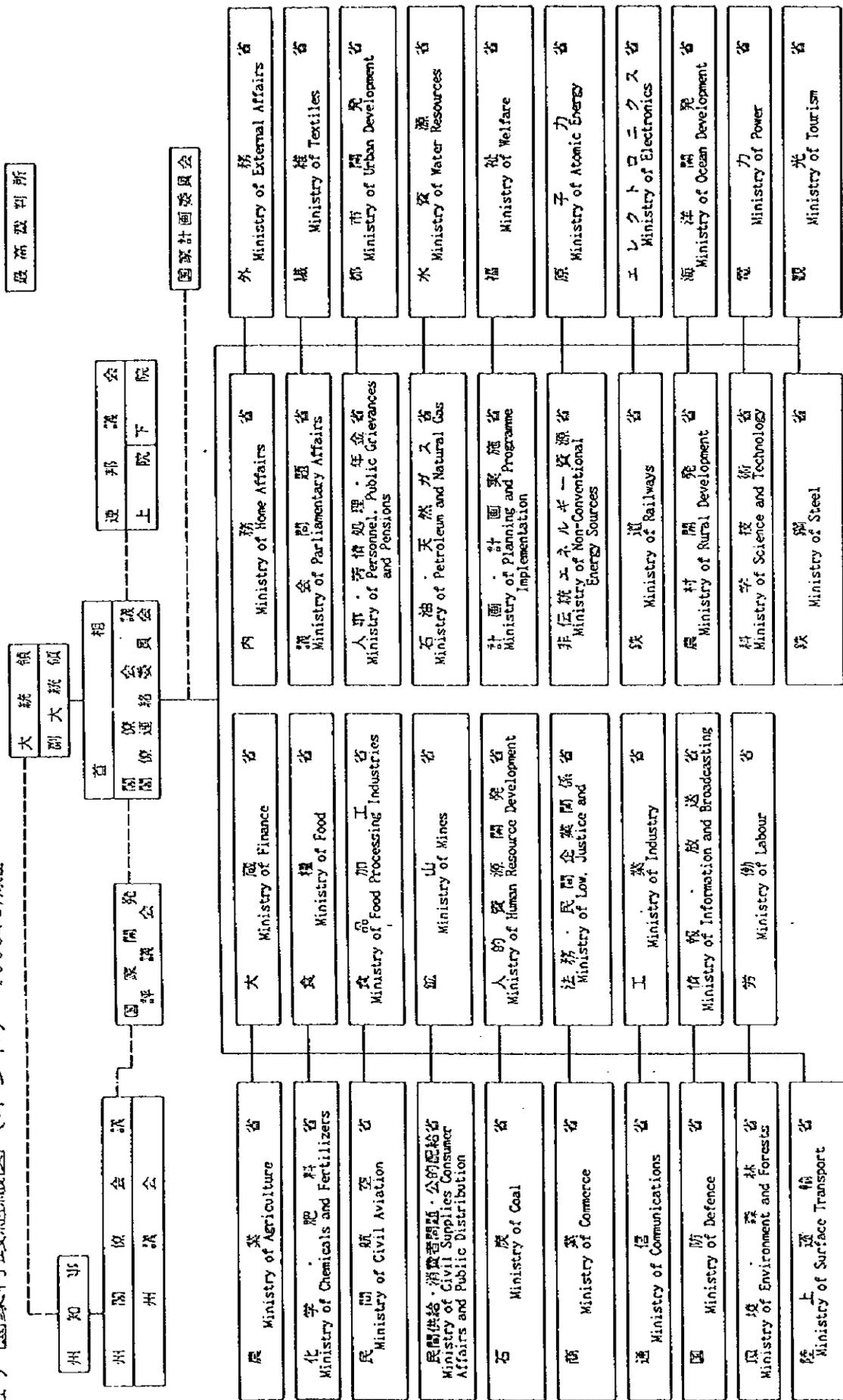


圖 2

MINISTRY OF SURFACE TRANSPORT

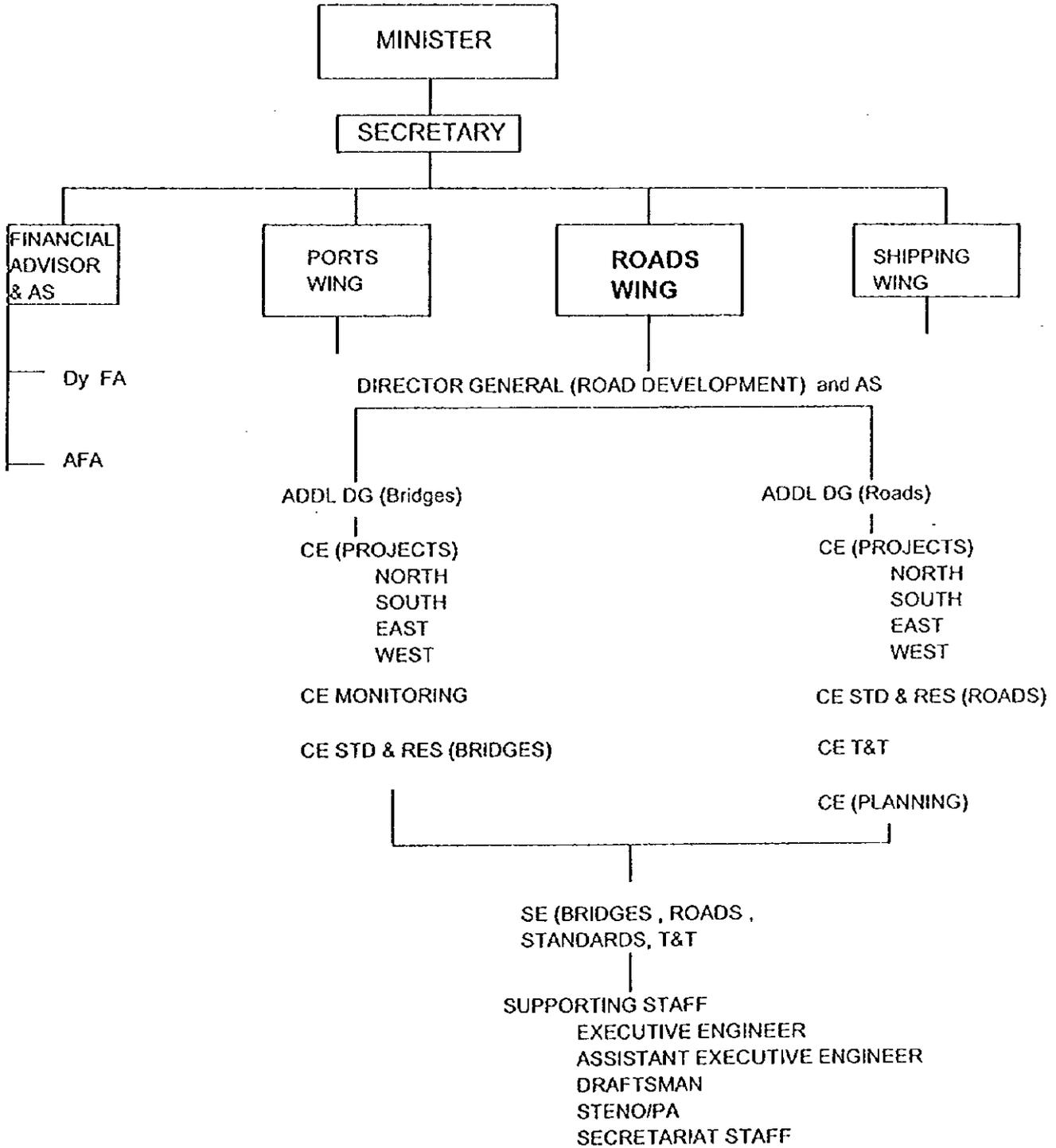


図3 陸上運輸省 組織図

なり、全ての州政府と中央政府の間で国道の建設・管理についての委託契約が結ばれる。この契約上、中央政府は州政府の仕事に対して9%の事務費を上乗せして支払うこととなっている。地方自治体との間には、上記のような契約が結ばれていないため、これら自治体を走る国道は、便宜上国道としてはカウントされていない。そのため、これらは、州政府によって管理すべく中央政府と州政府は別の合意を結んでおり、費用については別途支払われる事となっている。

州の公共事業局は、国道とその他州道に関する業務を実施している。また、いくつかの州では国道のみの業務を独立した部署で受け持っているところもある。また、州政府は入札等業務について独自の手続きを持ってはいるものの、国道事業に関しては工事仕様、各業者の資格付け、その評価、また工事目的物に対するランク付けは、陸上運輸省(中央政府)の手続きに依っている。

国道の建設・管理に関する事業費の算出は、陸上運輸省作成の要領に基づき、実施機関である州政府等が行う。また、工費が25百万ルピー以上の場合には、その計画自体に関して陸上運輸省の認可が必要となる。さらに、工費50百万ルピー以上の場合には、大蔵省等他省庁の承認も必要とされる。

(3) 当該分野の状況概要

① 道路交通

1951年から1994年までに、インド国内の自動車登録台数は、約30万台から26百万台に増加した。しかしながら、その3分の2が2輪車である。その増加率について、乗用車・2輪車は年率10%程度、バス・トラックのそれは年率5%程度である。一方、自動車一台当たりの人口数は0.3人であり、また、免許証保有者人口は今世紀末までに約50百万人に達すると言われている。

② 交通渋滞

インド国内の人口1百万人以上の23の都市に、インド国内自動車保有台数の35%が集中していると言われている(渋滞を定量的に示すデータは無い)。

③ 交通事故

インドにおける交通事故は非常に深刻である。毎年6万人に近い人々が交通事故で命を落としており、千台km当たりの交通事故数及び負傷者数は、他の周辺諸国と比べるとかなり高い数字を示している。これらは、運転未熟な又はマナーの悪いドライバーが多い事、自動車の欠陥、さらに道路状況の貧弱さが起因していると言われている。

また、このような状況に対して、国家道路安全協議会(National Road Safety Council)

が設立され、さらに州レベルにおいても同様の道路安全協議会 (State Road Safety Council) が設立されており、これらの機関を通じて道路安全規則の普及を図る事が必要とされている。

政府の策定した運輸開発計画の中で、道路交通における安全性の確保のために自動車産業における品質の向上と自動車の維持管理に関する制度の導入が必要であると指摘されている。また、交通事故防止のためのパトロールの実施など道路交通の安全性の向上対策のための財源として、自動車税等の税収の一定割合を配分することが必要であるという指摘もある。

④ 環境問題

車両の都市部の集中、特に都市部に多い2輪車の大部分が2ストロークエンジンを使用している事等から、都市部における公害特に大気汚染のレベルは激甚である。この事態を重く見ている政府は、大気負荷の少ないエンジンの開発、交通分散の観点からの都市部周辺の環状道路、バイパス等の整備に力を入れているところである。

都市化の進んでいない地区において、大気汚染、騒音はさほど深刻な問題にはなっていないものの、この地区においても、環境保全は重要な課題として取り扱われている。

⑤ 高速道路整備計画

インド国内の総道路延長の2%しかない国道の道路輸送量の将来に亘る増加に対応するために、各主要都市間を結ぶ高規格で適切な維持管理がなされている国道代替路線の必要性が高まってきた。そこで、今次計画では、2015年までに10,000kmのネットワークを持つ高速道路 (SNH) を建設することとされている。

インド国には、高速道路の計画に係るアナウンスメントとして次のものがある。

- ・ 上記道路整備 20 年計画の中にある 2,000km の高速道路計画。
- ・ アジア開発銀行のサポートにより実施された “Development of Long-term plan for Expressways”。
- ・ National Highway Authority of India (NHAI) による Super National Highway (SNH) 計画。

このうち、20年計画は距離のみの記述でありさほど具体性が無い。また、アジア開発銀行によるもの、NHAIによるもの共に路線図が示されているがそれぞれ異なっており、あまり計画間での調整が計れていない事が伺える、しかしながら、NHAIによるSNH計画については、昨年F/S実施に係る入札招聘がなされている事、また、計画策定期期

についても最も新しいものである事等から、当報告において話題にするものとする。また、当SNHはその全て又は一部において民間企業参加型事業(BOT)として実施される事が決まっている。ただし、現政権の判断として、本計画は現在ストップされている。

(計画概要)

SNHは、次の主たる7路線から成る。

- ・SNH1： デリーージャイプルーアームダバードーボンベイーブーンーバンガロールーコーチンートリバンDRAMーカンヤクマリ(デリーからボンベイを経由して最南端へ至る路線)
- ・SNH2： アムリットサルーデリーーカンプールーパトナーカルカッターブバネシュワールーマドラスーカンヤクマリ(インド北部から東部カルカッタへ至る路線とカルカッタから東海岸沿いを最南端へ至る路線)
- ・SNH3： スリナガールージャムーージャランダール(北部のジャムカシミールを受け持つ路線)
- ・SNH4： パトナーグワハティ(SNH2とバングラデシュを越えてインド東部を結ぶ路線)
- ・SNH5： デリーーアグラーナグプールーハイデラバードーバンガロール(デリーから真南にバンガロールまで結ぶ路線)
- ・SNH6： ボンベイーナグプールーラワーケラーダーンパッド(ボンベイからカルカッタ方面まで、大陸を東西に横断する路線)
- ・SNH7： バンガロールーマドラス

1995年7月に実施された当計画のF/Sの入札招聘に対して、22社(カナダ、UK、シンガポール、マレーシア、インド等の企業)が応募した。しかしながら、現在、当事業はストップしており、当F/Sも実施されていない。

(4) 援助をめぐる現状

この国における道路への最初の海外援助の実施は、1960年代の初期に世界銀行の系列であるIDAにより実施された。また、それ以降世界銀行によって幾つかの道路事業が実施されたが、どれも失敗に終わっている。これらの主な理由としては、①国際入札、②コンサルタントの役割、についてインド政府と世界銀行に見解の相違があった事に起因している。その後80年代半ばに両者は国際入札等について合意に達し、それ以降国道、州道やその他の道路に関して広く海外機関からの援助が実施されている。

世界銀行の国道援助プロジェクトは、1985年にその第1回目がスタートしている。このスキームは、重要箇所の4車線化、アーメダバード～バドグラ及びカルカッタ～パルシット間の高速道路、ベナレス周辺のバイパスの建設からなっている。このローンは、1993年12月に103.4百万米\$をもって終了したが、上記ア～バ高速道路については、建設上の紛争により未完成に終わった。

世界銀行の2番目の国道ローンは、1992年に130.6百万米\$において合意された。重交通区間の4車線化やインドールのバイパス等が含まれている。このローンについては、全てのプロジェクトの工事等の契約が未だ終了していない。

アジア開発銀行との間には国道事業として、今までに3つのローンが組まれている。第1番目は1989年から188百万米\$、第2番目は1991年から250百万米\$、最後の第3回目については1996年から245百万米\$が投資されている。アジア開発銀行も世界銀行同様、重交通区間の4車線化、また幾つかの州道の改良も実施している。ちなみに、上記3番目のローンについては、NHAIを通じて実施されている。

OECDの国道へのローン案件は、今までに5つのプロジェクトについて実施されている。トータル金額は36億円に昇り、これらプロジェクトのうち4つは4車線化、残りはアラハバードにおいてヤムナ河を渡る長大橋の建設(ニザムディン橋)である、

2. 道路・社会基盤分野におけるニーズ

(1) 道路分野における課題

① 人材面での課題

インドにおける社会資本整備はまだ途上にあり、特に道路整備、中でも幹線道路や高速道路の整備への期待は大きい。そのために必要となる技術を修得した技術者の不足が課題となっている。

② 技術面での課題

①にも述べたように、高速道路建設に対する要望が強く、民営化を推進したいようであるが、そのためのプロジェクトマネジメント、資金調達、契約方法等の事業執行に係

わる知識の吸収へのニーズが高い。また、我が国の有料道路制度や高速道路の維持管理についても関心が高い。

施工方法としては、機械化施工に移りつつあるようであるが、まだ依然として人力に頼る部分が多い。その点で、機械化施工による施工能力向上への関心が高いが、あわせて品質確保に対する関心も高い。また、新技術・新工法および耐震工法や防災技術に対する要望も強かった。

③ 資金面での課題

道路整備に対する特定財源がないため、広大な国土全体に対する道路建設を行うには恒常的な資金不足にあり、道路の改良や維持管理が困難となっている。

なお、1の(5)にも述べたように、四大都市(デリー、カルカッタ、ボンベイ、マドラス)を結ぶ回廊を中心として、世界銀行(WB)やアジア開発銀行(ADB)等の援助により国道の4車化や橋梁新設等が行われてきているが、日本の援助に対する要望も強いようである。また、BOTを活用した道路整備についても検討を行っている。

(2) 人材育成計画

① 国内研修の実施状況と将来計画

国立道路工学研修所(National Institute for the Training of Highway Engineers : NITHE)では、中央・州政府の道路技術者向けに道路、橋梁の様々な分野(舗装マネジメント、コンピューター応用技術、品質管理、建設技術、マネジメント開発等)において研修を実施しているが、内容は十分でないようである。

今回訪問した中央道路研究所(Central Road Research Institute : CRRRI)は、1952年に設立され、道路に関する研究のほかに研修を重要な業務としている。今までに6,000人以上の道路技術者が研修を受けている。現在、13の研修コース(1~3週間、参加費は、1週間あたり1,500ルピー(約5,400円)(外国人は500米ドル))が行われている。また、要求に応じ、特別の研修コースも実施することができるようである。なお、CRRRIは以前は陸上運輸省所管であったが、現在は科学技術省所管となっている。

② 国外(先進国・国際機関)研修の実施状況と将来計画

世界銀行ローンで海外研修の職員のための研修を行っている。また、コロンボ計画に基づいて、イギリス、フランス、スウェーデン、オーストラリア等による研修プログラムがある。

なお、陸上運輸省ではカナダやフランス等との交流計画がある。

(3) 本邦研修の意義及び要望

① 意義

我が国の研修の参加は、インド国においては、英米への留学とともに重要視されており、帰国研修員は帰国後も責任ある地位で活躍している。

帰国研修員は、JICA研修により我が国の道路・橋梁の最新技術の修得等大きな成果を得ており、当該研修に対する評価は極めて高い。

② 日本に期待する研修の内容・形態

インド国における道路整備はまだ途上であり、自国の予算が極めて少ないことから海外からの資金援助を期待しており、また、BOT方式による整備を期待している。このため、工学的な研修ばかりでなく、プロジェクトマネジメント、資金調達、契約方法等の事業実施に係わる研修コースの設置を望む声強い。

また、既存の研修内容は一般的な項目のものが多いため、ある分野に特化した研修コースを設置してほしいという要望が強かった。さらに、講義だけではなく、実際の工事現場での実習において施工管理や品質管理を行えるような研修項目を設置してほしいとの要望もあった。

なお、これらの詳細については、3. (1) で述べる。

3. 研修コースへの評価

(1) 当該分野研修の評価

① ハイウェーセミナーⅡ

技術者不足の現状においては、研修参加国の道路建設技術、維持・管理及び管理行政にいたる広い分野の質的改善と発展に寄与することを目標としている本コースはインド国にとって非常に有効と言えよう。道路、橋梁等の社会基盤の整備はインド国経済発展にとって必要不可欠との認識に基づき、今回直接面接した帰国研修員からは本コースに対して高い評価を得ることができた。しかし、日本の技術をそのまま適用するには根本的問題としての資金不足がボトルネックとのことである。

恒常的資金不足からBOT方式による民間活力を導入しようという計画が進められているが、政府の支援体制が未確立であり、どのように料金徴収を行うか等、実施に向けて解決すべき課題は多く残されている。この状況下において、インド国政府としてもプロジェクトマネジメント、資金調達・運用、契約方法等の事業実施に係る研修コース設置の要望が強かった。また帰国研修員からは本コースで総合的、全般的内容の知識・技術を学んだ次のステップとして、専門的な個別分野に特化したコースに対する要望が強く再度日本で研修を受けたいとの意見が多数挙げられた。

今回訪問した中央公共事業局(CPWD)の研修所や中央道路研究所(CRRI)からはより専門的な研修コースを共同で企画し、情報交換を行いたいとの提案も出された(当該3コース共通)。

その他の主な評価、要望は次の通り。

- ・日本の道路建設に係る基礎知識を学ぶ上でとても有益であった。最新技術に関する知識向上という面でとても刺激になった。
- ・コース内容は比較的浅かったが幅広く学ぶことができた。テキスト資料は十分与えられてよかった。
- ・もっとディスカッションや演習、見学を増やすために研修期間の延長を望む。
- ・建設現場は稼働中のところを見学したかった。
- ・講義は英語で行う方が効率的である。
- ・管理職員が日本のマネジメント分野を学ぶために短期コースを実施してほしい。

② 橋梁工学Ⅱ

インド国を含む開発途上国において橋梁の計画、設計は一般に先進国のコンサルタントの指導下で行われることが多い現状において、コンサルタントにより提出された計画、設計、施工等の諸レポート類の妥当性を正確に把握し得るレベルの技術的知識と技能を持った人材を育成することは急務であり、この点を目標にしている本コースは的を得ておりインド国にとって有効と言えよう。日本の橋梁に係る最新技術及び知識の習得は大きな成果を果たしており、本コースに対する帰国研修員の評価は極めて高い。

既存の橋梁については維持管理並びに修繕が必要であり、その技術・システムの修得のためにも大変有益であったとの帰国研修員の意見である。

その他の評価、要望は次の通り。

- ・コースの講義項目及び教材は非常に充実しておりとても有益で、効率よく研修ができた。
- ・橋梁構造の工事現場、維持管理活動の視察をもう少し増やしてほしい。そのためなら若干期間を延長してもよいのでは。
- ・コンクリート橋に関する資料がもう少しあるとよかった。
- ・環境に配慮した設計、沿岸部での腐食防止対策、地震防災対策に係る技術も講義項目に取り入れるとより役立つ。

③ 土質及び基礎工学

インド国では本コース帰国研修員はいないため評価対象外であるが、訪問した関連機関には地盤に対する知識・技術はどんなインフラを造るにも必要かつ重要であるため、今後本コースへ職員を派遣させたい旨の要請があった。

(2) 研修員の選考

G.I.(General Information)は各コース10部づつJICA事務所に送られ一部保管後、インド国技術協力窓口である大蔵省経済局へ送付される。大蔵省経済局は受け取り次第下記の関係省庁へ送付する。

JICA 事務所
↓
大蔵省経済局
↓

	送付先機関
ハイウェーセミナー II	・陸上運輸省
橋梁工学 II	・陸上運輸省 ・鉄道省
土質及び基礎工学	・陸上運輸省 ・都市開発省

各省ではその下部組織や地方政府へもその情報を送るようであるが、選考は一切各省に任されているので各省の職員がノミネートされるケースが多いようである。

選考方法についてであるが、かなりコンペティティブであるゆえ書類審査、面接審査を通して選考される。本人の専門性と熱意をも重視しているとのことである。

(3) 帰国研修員の定着状況及び習得技術の活用・普及状況

帰国研修員の所属機関定着率は極めてよく、陸上運輸省では14名中11名が勤め続けており(3名は定年退職)、かつ皆重要ポストで活躍している。

日本で得た知識・技術は財政的理由により即適用できないが、テキスト等資料は日常業務で有効利用されているようである。また習得知識・技術についてレポートに纏めて回覧したり、セミナーや研修プログラムを通じてその普及を行っているケースもある(回答14名中6名)が、特別な機会を持たなくても日々の業務の中で行っているとのことである。

4. アフターケアについての要望

- ・“KENSYU-IN”、“LOOK JAPAN”など一般的情報誌だけでなく当該分野に関する最新技術情報も送って欲しいとの要望が強かった。
- ・日本で見学した巨大プロジェクト(明石海峡大橋、東京湾横断道路等)の進捗状況に関する情報提供の要望もあった。

- ・日本政府によるプロジェクトへの帰国研修員の活動的参加を促してほしい。技術と知識のブラッシュアップのためのリフレッシュコースを5年後に設けてほしいとの要望もあった。

5. 帰国研修員同窓会活動状況

インド国帰国研修員同窓会はここ1、2年の間活動が停滞しているようである。特殊事情により事務局無人状態にあるのが原因であるが、97年3月には新たに役員を決める選挙を行う予定であり活動の早期再開が望まれる。

同窓会は日本親派の和を広げ、団結を強めるだけでなく日本で得た最新の知識・技術の交換、普及のためにも重要な存在である。ただ、インド国のように帰国研修員数が多く各地分散している場合は取りまとめるにも閉口するため、地域別かつ分野別による運営を強化した方が効率的な情報交換が可能と思われる。

6. 現地視察報告

(1) ニザムデイン橋

2月20日午後、ヤムナ川に架かる国道24号線のニザムデイン橋の現地視察を行った。

1) 概況

ヤムナ川により、東デリーと西デリーとの2地区に分けられているため、この2地区の相互交通は、ヤムナ川に架かる橋梁に依存している(図-4)。東岸の西地区のノイダ地区は、特に住居地域としての発展が著しく、また、ウッタラプラデッシュ州にある工業モデルタウンからの交通量も多く、ニザムデイン橋のこの20年間の交通量は著しく増大している。

1968年に架けられた現在のニザムデイン橋は、歩道部の部分的な崩壊、主桁の損傷、および添架物件の水道管の振動が確認された。その後、詳細調査に基づいた修復工事が1992年6月に完了している(写真-1)。

しかしながら、その後の交通量の伸びによる橋梁等の損傷の進行度合いは著しく、将来的に予想される既設橋の通行不能を避けるためにインド政府は、既設橋と並行して新しい橋梁の建設を日本政府へ無償援助にて要請してきたものである。

2) 交通状況

当橋梁基本設計調査団が1994年8月に実施した交通量調査によると、ヤムナ川を渡る全交通量は乗用車換算係数(PCU)ベースで、424,961台/日であり、内訳は、ITO橋117,436台/日、ISBT橋82,765台/日、ニザムデイン橋73,628台/日であった。(注、

インドにおける乗用車換算係数は、大型車3.0、馬車4.0、牛車8.0、人押し車6.0等である)

また、1991年の国勢調査によると、デリー市の人口は9.3百万人であり、2001年には12百万人以上に達するものと予想されている。さらに、この人口の約40%がヤムナ川の東岸に住むものと見積もられている。

3) 発注者および施工業者

インド国の受入機関は、陸上交通省であり、E/N署名日は1995年9月22日、新橋建設費は、2,600百万円である。なお、デリー市の中央公共事業局が用地買収まで担当するとともに、工事の監督権限を有し、施工状況を陸上交通省に報告することになっている。

施工業者は、(株)大林組であり、施工監理のコンサルタントとして日本工営(株)、(株)片平エンジニアリングJVがあたっている(詳細設計も当コンサルタントが行った)。

工事期間は、1996年2月～1998年3月となっている。なお、1997年3月末の出来高は約55%の予定である。

4) 工事概要(図-5、6)

橋は、橋長551.2m、幅員22.6m(4車線および両側に3.0m歩道)の長大橋梁である。また、取付道路の延長としては、デリー側(西側)が360m、ノイダ側(東側)が420mである。

橋梁形式としては、上部構造が13径間単純PC合成連結桁(支間42m、10主桁)であり、架設桁工法で架設している。下部構造のうち、橋脚は、鉄筋コンクリート逆T形壁式橋脚であり、基礎としてオープンケーソンを採用している。橋台は、逆T形で場所打ち杭(ベント工法)を採用している。

構造や施工法で特徴的なことは、上部構造では、合成桁および連結桁はインドで初めて採用される構造である。また、架設桁工法は、短い支間での事例はあるがこのような長支間の橋では初めてである(写真-2)。橋脚の型枠として鋼製型枠しかも曲線型枠を用いているがこれもインドでは珍しいことである。橋脚基礎のオープンケーソン工法についても通常は直径5～8mのものが一般的であり、このように楕円形で15m×7mの規模のものはないとのことであった(写真-3)。また、沈下方法として最近我が国では一般的に用いられている圧入工法もインドでは初めての施工方法である。橋台基礎としては、場所打ち杭を摩擦杭として用いており、支持力算定のための試験杭がかなり大掛かりになったとのことであった。

5) その他

工期が2年余りと非常に短く、特に渇水期(乾季)施工の制約下で下部構造を早期に完成させるため、現場は工事の最盛期という感じであった。そのため、工事は昼夜2交代で行っているとのことであった。

なお、図-7に示す、今年2月8日付の地元紙には、ニザムディン橋及び、インド政府独自プロジェクトで、デリー市の中央公共事業局が上流側に架設中のITO橋についての架設状況の比較が掲載された。ここでは、1991年に工事開始したITO橋が計画の不十分さや資材調達の不手際から未だ87%の進捗状況に対し、1年しか経過していないニザムディン橋は順調に進み約50%の進捗状況であり、施工法・施工管理や工程管理に差異があることを記している。

(2) 国道2号線デリー～アグラ間拡幅工事

2月21日午後から22日にかけて、ニューデリー～アグラ間の国道2号線の道路拡幅工事現場の視察を行った。

1) 概況

国道2号線は、インドの首都デリーと人口1,000万人を超え、インド第一の都会カルカッタを結ぶ全長1,482kmの主要幹線道路であるが、このうち、デリー市、ハリヤナ州、ウッタルプラディシュ州に係るデリー～アグラ間200kmの区間については、増大する交通需要に対応するため、片側1車線から片側2車線に拡幅する4車化拡幅工事が進められている。

インドにおいては、道路整備の課題として、舗装率の低さや道路幅員の狭さが挙げられ、維持管理コストの上昇、交通事故の増加、交通混雑の悪化等という道路交通上の問題にとどまらず、インド全体の経済開発上の課題ともなっているため、路線の更なる延長という質的拡大よりも、このような既存道路の質的向上を重点的に進めている。なお、公共投資に占める運輸セクター、特に道路関係のシェアが縮小してきていることが、上記の問題の一因ともなっている。

2) ウッタルプラディシュ州の現状

本道路事業に係わるウッタルプラディシュ州は、広大な土地に多くの人口を擁する地域である。経済活動の中心は、国道2号線沿いに集中しており、その工業活動も活発化しつつある。したがって、これらの都市間および都市とデリー、カルカッタ等を結ぶ国道2号線の機能拡充が州全体の発展に不可欠となっている。

3) プロジェクトの概要

図一8に示すように、デリーから4車線化が進められており、デリー～バラブガール間37kmは既に4車線化が完了しており、バラブガール～マトゥラ間111kmがアジア開発銀行の借款(借款契約締結日は1989年3月27日で借款額は132.91百万米ドルである)、マトゥラ～アグラ間51kmがOECDの借款でそれぞれ事業中である。

○マトゥラ～アグラ間51kmの事業概要

- ・借款契約締結日：1992年1月9日
- ・借款額：4,855百万円
- ・借款条件：金利2.6%、返済30年(うち10年は据え置き)
- ・調達条件：一般アンタイト
- ・事業実施機関：陸上交通省およびウッタルプラディシュ州公共事業局
- ・事業内容：
 - ① 既存2車線から4車線への拡幅、改良(橋梁、排水設備等の改修を含む)
 - ② アグラ市内の交差点1箇所の立体交差化
 - ③ 当該工事に係わるコンサルティングサービス
- ・事業の状況：

工事は2つのパッケージに分かれており、それぞれ約30km(No1)と約23km(No2)の区間について異なるインドの施工業者が工事を実施している。1996年の雨季開きの10月から工事が開始されており、1997年2月現在の進捗率は、No1が約10%、No2が約6%であり、次の雨季前までに大きな進捗が期待されている。
- ・当該区間の交通量：

約25,600台/日(ただし、乗用車換算係数PCUベース。因みに、インドにおける乗用車換算係数は、大型車3.0、馬車4.0、牛車8.0、人押し車6.0等である)

4) その他

デリー市、特にニューデリーは計画的に整備された都市だけに広い道路網が整然と整備されており、歩道、横断歩道、信号、標識等もよく整備されている。デリー市の南部および郊外においては、4車線以上整備されており、比較的交通もスムーズに流れているようであった。ただし、この区間でも沿道に商店や人家が密集した地域においては、自動車や2輪車に加え歩行者や自転車、荷車等が混合した交通形態となっているため、部分的に交通渋滞を引き起こしているところもみられた。

2車線区間においては、かなりの区間にわたって4車線化の工事を行っているが、既存の2車線においては、全線で追い越し可能で信号も皆無であるが、幅員は狭いうえ路

肩も不明確であること、様々な形態の自動車や2輪車、自転車、荷車等が利用しており(写真-4)、また、歩行者も少なくないことから、一定した走行速度を保つのは困難な状態であり、さらに、集落密集地帯では、横断歩行者や駐車車両等により交通が阻害され、交通渋滞を生じていた。また、アグラ市内においては、車両や歩行者等が多く、各所で交通渋滞が発生していた。こうしたことから、デリー～アグラ間200kmに要した時間は約5時間であった。

なお、この区間において、自動車等の衝突、転覆等の交通事故現場(おそらく事故後も放置されているものもある)が4箇所もあり(写真-5)、また、故障車両には各所で遭遇した。交通事故については、いくつかの原因が考えられるが、上記のような重大事故が、工事区間の車線変更箇所が多くみられたことから、工事案内標識、車線変更標識の未整備に起因するものと思われる。なお、工事区間においてはこうした標識とともに安全施設も未整備であった。

4車化事業区間においては、ほぼ全線にわたってかなりの箇所で事業に着手しており、用地手当済みのところでは路床まで施工済みのところが多かった。こうした箇所では、橋梁等の重要構造物や横断構造物は少ないようであり、特段の機械化施工は必要ないと思われるが、施工は人力に依る割合が大きく、ダンプトラックやブルドーザ、転圧ローラー等の施工機械はほとんど見られなかった(写真-6)。なお、既存の2車線も含め、路面の舗装の維持管理あるいは排水処理が重要とのことであった。

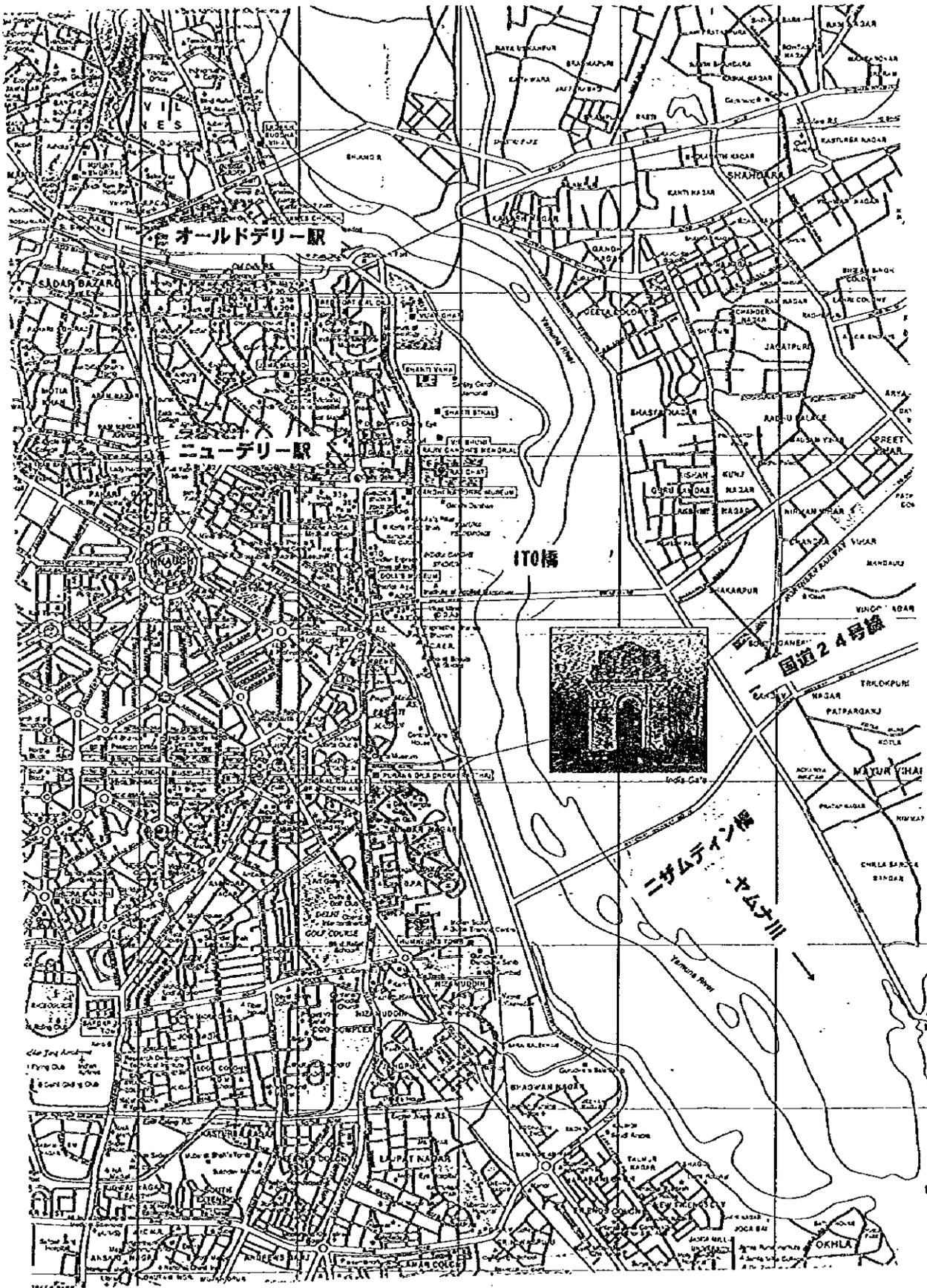
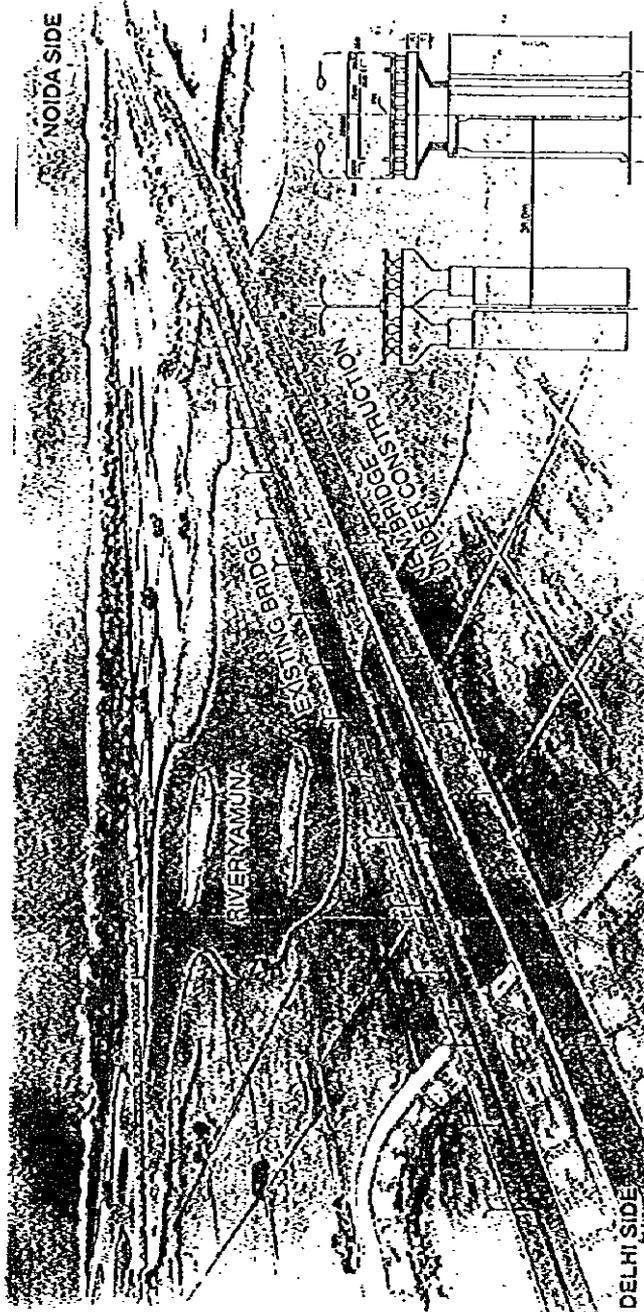


図4 ヤムナ川とニザムディン橋

BRIDGE DATA

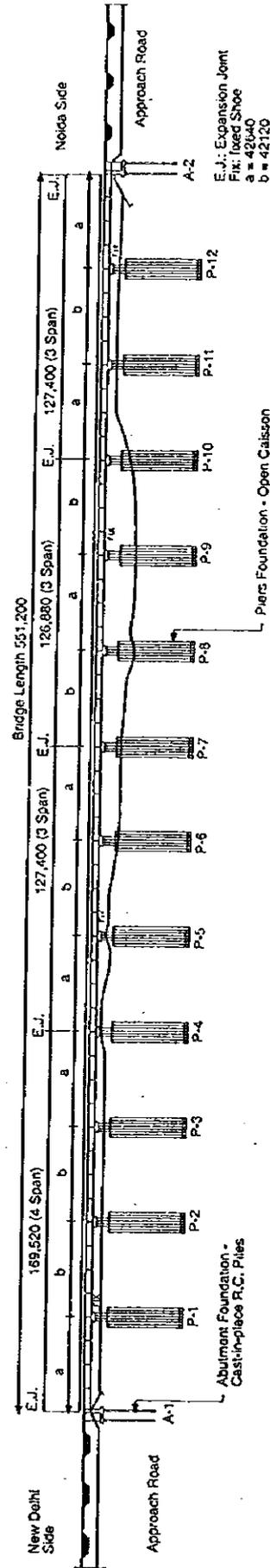
- Bridge Length : 551.2m, 13 spans
- Width : Full Width-22.6m
Carriage way-15.0m (4 lanes)
Foot Path/Cycle Track-2 x 3.0m
- Superstructure : PC Composite I-girders (connection girder) 1 no. of 169.52m long 4-span connection girder & 3 nos. of 127.4/126.88m long 3-span connection girder.
- Piers : R.C. Wall Type-12 nos. of 7.4m to 8.3m high.
- Piers Foundation : Open Caisson of oval section of 15.0m x 7.0m with depth of 34m.
- Abutments : 2 nos. of 8.0m high R.C. full height (inverted T-type).
- Abutment Foundation : Cast-in-place R.C. Bored Piles (1.0m dia, L = 24.0m, NO. 18 + 18 = 36 piles)
- Approach Road : Noida side 419.2m
New Delhi side 359.8m.



PICTORIAL VIEW

EXISTING BRIDGE

CROSS SECTION

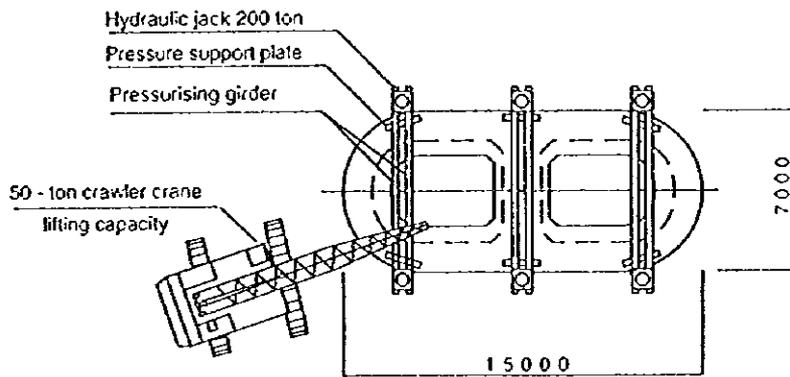


5 Nizamuddin Bridge General Profile

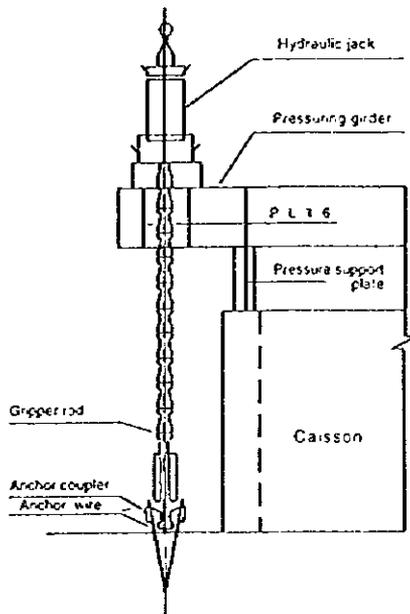
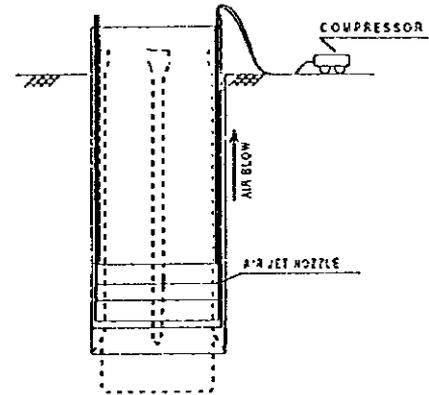
Special Technological Features of the Project

1. Special Method for Caisson Sinking

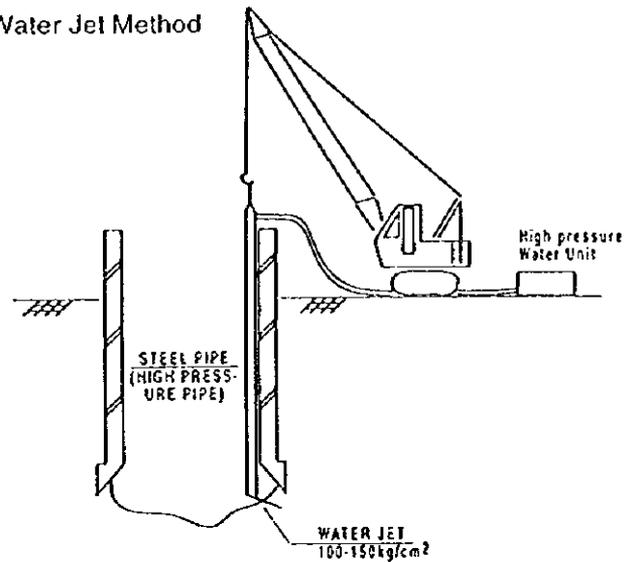
1) Jack Down System



2) Air Jet Method



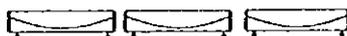
3) Water Jet Method



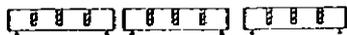
2. Girder Connection

Bridge consisting of 13 span shall have four units. One unit shall have four span continuous and 3 units shall have 3 span continuous. The continuity shall be provided by prestressed connection cross beam on each pier point. Procedure of joining girders are shown below:

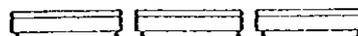
STEP 1 : Launch & Set Girders



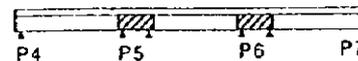
STEP 2 : Cast intermediate Cross beam



STEP 3 : Cast deck slab



STEP 4 : Cast connection cross beam & join slab



☒ 6 Nizamuddin Bridge Special Technological Features of the Project

写真-1
ニザムディン橋 建設現場

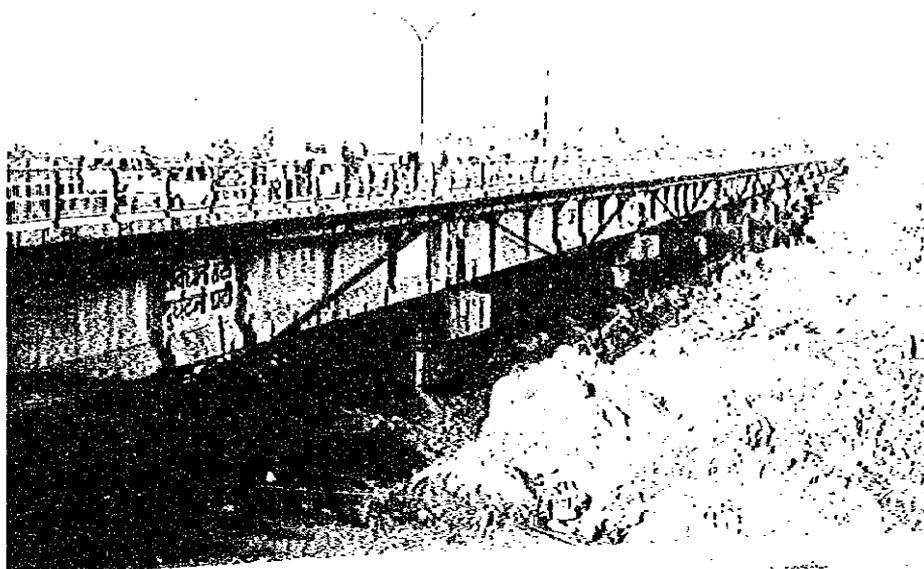


写真-2
ニザムディン橋 建設現場
(架設桁工法)

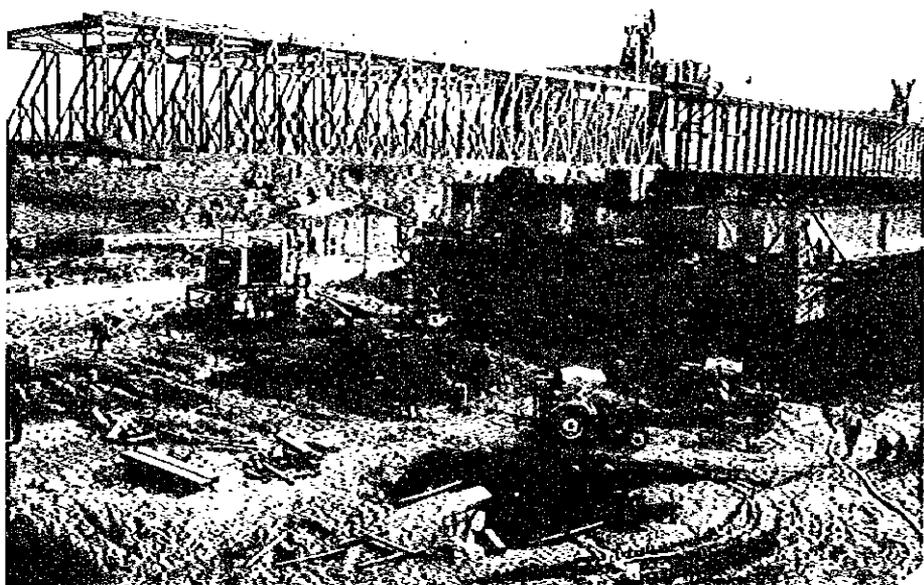
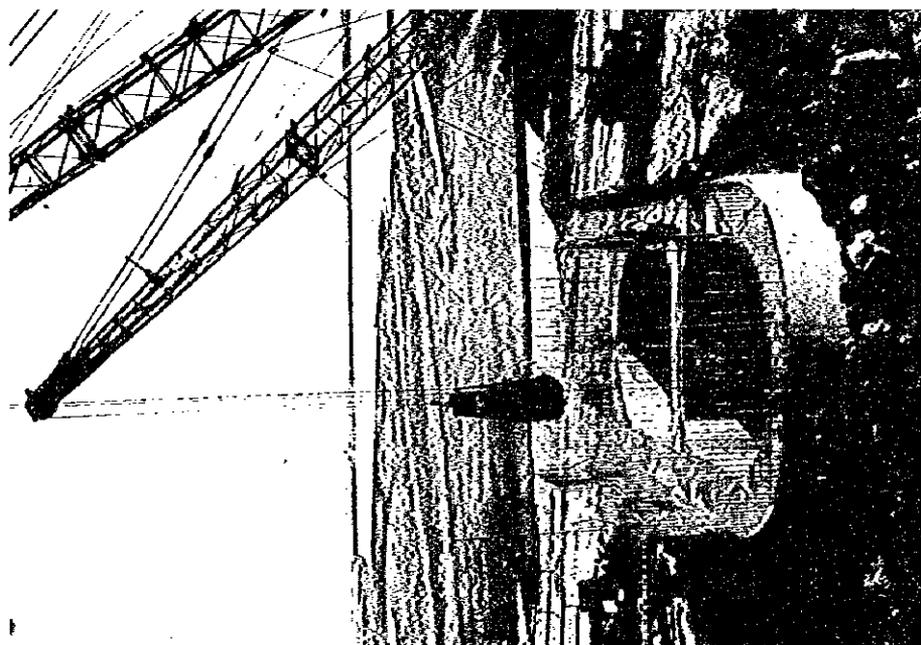


写真-3
ニザムディン橋 建設現場
(橋脚基礎オープンケーソン工法)



Two bridges across the Jamuna — worlds apart

STATESMAN NEWS SERVICE

NEW DELHI, Feb. 7. — They endeavour to link the same two sides of the same river, but the contrast in the pace of construction of the two bridges coming up across the Jamuna, one parallel to the Nizamuddin bridge and the other adjoining the ITO bridge, has to be seen to be believed.

The foundation for the second ITO bridge was laid on 25 March, 1991, and was expected to be operational in May 1995. Actual construction started in December 1991, and even six years after commencement of the project, only 67 per cent of construction has been completed.

In stark contrast, the Japanese supervisors and engineers at the Nizamuddin bridge site have even succeeded in instilling some of their famed efficiency in the Indian workers.

Construction commenced exactly a year ago to the day and is scheduled for completion by March 1998. Engineers and officials, however, still feel that the pace is not what had been envisaged.

At ITO, bureaucratic delays and cost overruns have not only marred the very purpose of the second bridge but have also failed to bring about the much-needed respite for those using the bridge.

The contract for the project was bagged by Gammon India Limited, which is carrying out construction under the supervision of the Public Works Department, Government of Delhi.

Tardy pace of work, acute resource crunch, lack of planning, the absence of effective implementation and major/minor amendments in the design of the project have led to the inordinate delay in completion of the bridge.

Ascribing the delay to improper planning, a site engineer said: "Lack of planning can be gauged from the fact that we do not even have proper storage facilities for cement, the main ingredient for construction."

Now the situation is so desperate that cement is being procured from the open market as the company which was awarded the contract to supply cement has failed to supply the requisite quantity. Cement worth Rs 5 lakh under the discretionary powers of the Chief Engineer is being procured to keep the project ticking.

On the contrary, the Nizamuddin bridge, where construction started precisely a year ago, has made rapid progress, so much so that about 50 per cent of the construction has been completed in merely a year.

The officials of Nippon Koei, the engineers of

the project and Obayashi Corporation, the contractors, however, feel the pace is not up to the mark.

Professionalism, commitment to work and working strictly as per the work schedule have been the hallmark of the success for the new Nizamuddin bridge. Mr Shinjiro Iano, consulting engineer of the Nippon Koei Corporation Limited, says "jikkou (time) is the most important factor to execute any work effectively".

The work culture at the site is so deep-rooted that even the labourers do not take time out for smoking a cigarette or a bidi.

According to Mr S.P. Rastogi, team leader of the Intercontinental Consultants and Technocrats, sub-contractors for the Nippon Koei, says: "It is not that the Indians are not competent, the Japanese are more schedule conscious and believe in paying major attention to minor details." He adds: "Their functioning is so efficient that once the plan is completed, there is no question of changing or amending it, they are rigid and thus can effectively adhere to the work schedule without any confusion."

For effective monitoring and to keep themselves abreast with the progress of the project, the Japanese engineers have daily meetings with the engineers and the sub-contractors, weekly meetings with the site engineers and monthly meetings with officials of the Ministry of Surface Transport.

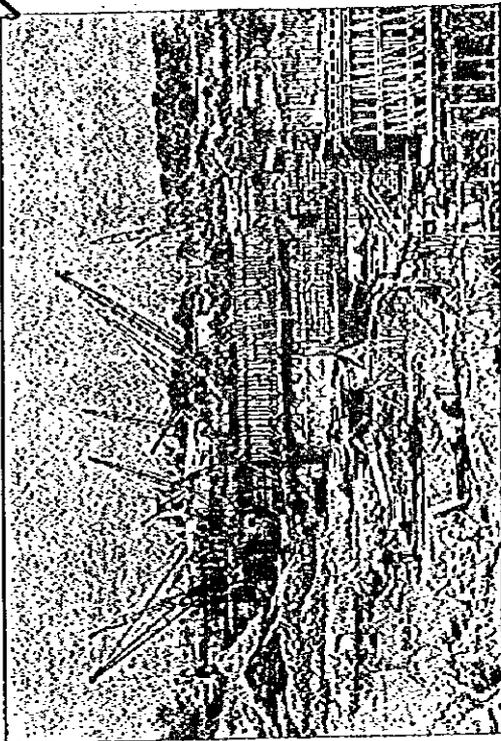
Every detail of the progress made is recorded and whenever flaws are located efforts are made to correct them immediately. "The Japanese," says one of the Indian engineers at site said, "do not keep anything for tomorrow".

The scene at the site of the second ITO bridge is somewhat different. The design of the foundation of the bridge had to be changed at the last moment and the bridge length had to be increased by 20 metres as the existing plan and designs were found to be defective.

Engineers of the PWD say: "If look the planners at least two years to finalise the design of the project, there is no consensus among the engineers with each one trying to push his point through."

It is being claimed by the government that the second four-lane ITO bridge will be completed by 30 June this year but the engineers in private brush it aside as "wishful thinking".

Both the bridges were conceived with the idea of facilitating smooth traffic across the river but the tardy pace of work on the second ITO bridge is ensuring it will take time before it brings cheer to Delhiites heading for Laxmi Nagar and other trans-Jamuna areas.



Talk of two bridges: Lessons from the Japanese, constructing the second Nizamuddin bridge (top) at a frantic pace, do not appear to have made an impression on their Indian counterparts who have overran the deadline for the completion of the second ITO bridge (below) by nearly two years. — The Statesman.



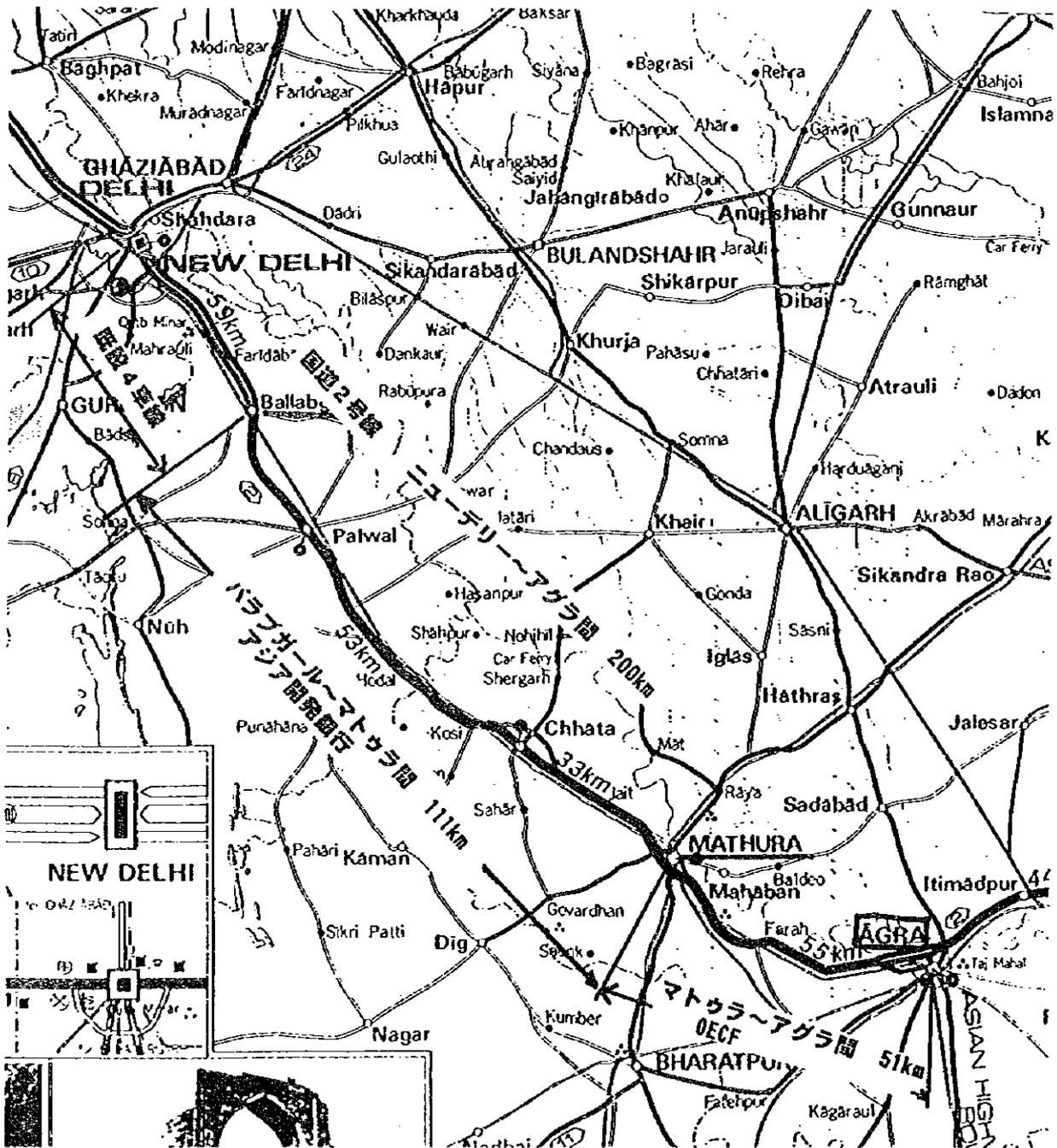


図8 国道2号線図

写真-4
国道2号線
(デリー〜アグラ間)



写真-5
国道2号線
(事故現場)



写真-6
国道2号線
(工事現場)



IV. マレーシア国調査結果

1. 道路・社会基盤分野の状況概要

(1) 交通運輸概況

半島マレーシアの輸送網は、ゴム、スズ産業によって必要となった道路、鉄道が海路に接続する形で発展してきた。その後、道路網は西海岸を中心に発達し、第二次世界大戦前のイギリス統治時代に鉄道共々現在の主要幹線網は東海岸を除いてほぼ概成し、現在はアジアでも有数の道路網を誇っている。しかし、経済成長に伴う急激な道路需要に対して、道路の質、量の面で整備状況は必ずしも満足されるべき状況にはない。国内輸送の95%以上を道路交通に依存しているこの国においては、道路整備の遅れが経済成長の足枷となることから、政府は道路の質的改善、量的拡大を第6次5カ年計画の中での重点課題として整備の促進を図ってきた。今後もこの傾向は変わることなく、半島マレーシアでは高速道路網の発展及び東海岸側の発展を促進するための東西道路の整備などにより自動車による輸送量はますます増加する傾向にあるものと考えられる。

東マレーシアは地理上の制約もあって、海路、水路、空路に対する依存度が高く、道路網の整備は遅れていたが、現在は主要都市を結ぶ幹線道路を中心に相当整備されてきた。しかし、未だ幹線道路であっても大河川によって道路が分断され、フェリー輸送を余儀なくされている箇所もあり、今後とも整備が進められていくものと思われる。

半島マレーシアの現況道路網図を図-9に示す。半島マレーシアにおいては、南北高速道路と連邦道1号線を軸とする西海岸の大動脈に加え、東海岸の連邦道3号線、半島中央部の8、9号線の3本の南北方向の大きなルートがある。東西方向に関しては、連邦道2、4、12、50号線などのルートが存在する。

表-1 マレーシア国の道路総延長(1994年)

道路種別	半島マレーシア	サバ	サラワク	合計
高速道路	862	—	—	862
一般有料道路	132	—	—	132
連邦道	10,102	1,116	1,213	12,431
州道(含地方道)	39,266	7,542	3,665	50,473
合計	50,362	8,658	4,878	63,898

(km)

鉄道に関しては、シンガポールとタイを結ぶ西海岸縦貫鉄道と半島中央部から東海岸北部に伸びる鉄道の2本の幹線のみである。鉄道輸送は、車両、施設の老朽化に対する維持・

MAP OF FEDERAL ROADS PENINSULAR MALAYSIA

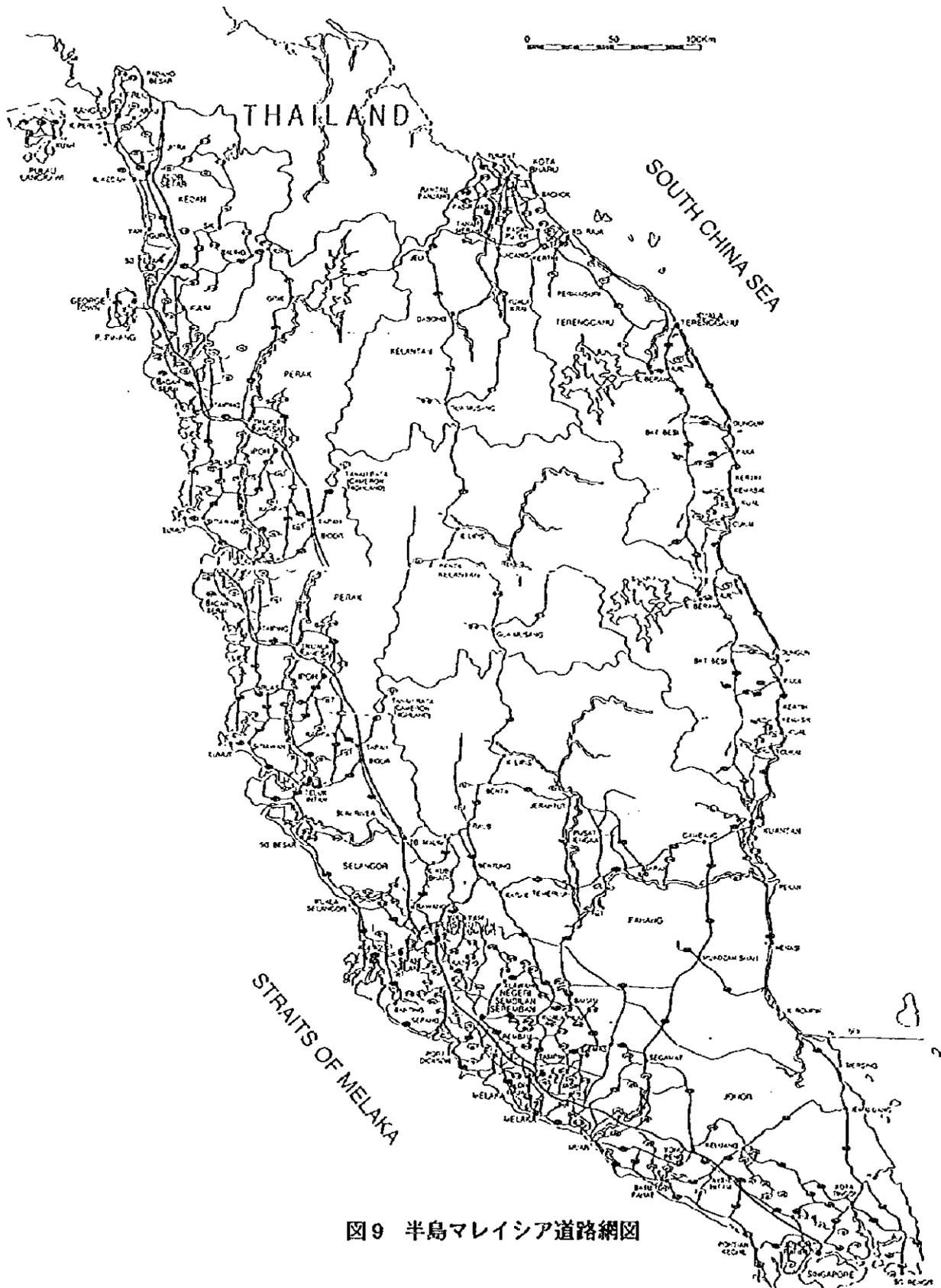


図9 半島マレーシア道路網図

修繕の欠如、新規投資の遅れ、他の輸送機関の発展などにより近年伸び悩んでいる。現在はクアラルンプール周辺の輸送力をアップさせるために周辺路線の複線化、電化、駅の増設を推進している。この他、増大し続けるクアラルンプール市内の交通混在緩和対策として新交通システム (Light Rail Transit) の導入も計画されている。

海運関係に関しては、港湾整備にも着実に投資が行われその輸送量、特にコンテナ輸送の伸びは著しいものがある。空路に関しては、高速道路網の未整備、東と西に分かれたマレーシア国の地理的特性から整備が進められてきており、その輸送量は確実に伸びてきている。また、現スパン(クアラルンプール)に変わる新しい国際空港としてセバン(セランゴール州)新国際空港が日本政府からの円借款を受けて建設されている。

(2) 関係組織の業務内容

① 関係法制度

マレーシア国の道路関係法規としては以下のものがある。

a) 連邦道路法(1959)

全ての連邦道路はこの法律によって規定されている。

b) マレーシア道路公団法(1980)

マレーシア道路公団(MHA)の設立を規定した法律で、連邦道路の一部を構成する都市間有料高速道路の管理を行うことが規定されている。

c) 連邦道路(民間管理)法

民間の事業主体が有料道路事業による道路の新設・改良、維持管理、料金徴収を行うことが可能となった。

② 組織

連邦政府内で道路行政を主に所管しているのは公共事業省である。公共事業省には、道路計画局、道路局、マレーシア道路公団といった道路関係部局があり、それぞれ道路関係の計画、調査、建設・管理、有料道路事業の監督を所掌している。

1) 道路計画局

道路計画局は、公共事業直轄の機関としてマレーシア半島及び東マレーシアの全体の道路網計画、都市交通計画、事業計画、交通統計並びに交通安全計画を担当しているが、以前は公共事業総局の一機関であったこともあり、公共事業総局と密接な関係

にある。主な業務は、下記のとおり。

- ・統計と研究
- ・道路分野の計画
- ・道路交通事故の分析
- ・プロジェクトの策定と分析
- ・公共交通／都市交通計画

2) 公共事業総局 (JKR)

公共事業総局(以後、JKR)は、道路、空港、港湾、水道、公共建築物、軍施設等の広範囲の業務を担当しており、省から半ば独立した存在となっている。JKRは組織上3階級に分かれており、連邦JKRの下に、州JKR、郡JKRが位置する。州JKRと郡JKRは州政府の下に直接属している。

JKRにある道路局は最も組織が大きく、その年間予算は約RM10億となっている。また、本局の他に直轄現場事務所があり、重要プロジェクトの監督等を行っている。道路局は連邦道路のみならず、有料道路事業も監督している。主な活動目的は以下の通り。

- ・半島マレーシアの現況道路網の利用可能な状態での維持管理
- ・交通需要の増大にあわせた安全性の提供に見合う道路機能の向上
- ・輸送効率の向上と輸送コストの低減のための資材輸送車両の大型化や重量化に耐えられる舗装の質と強度の向上
- ・農業開発、地域サービス、国家防衛、観光や保養のニーズを満足させる輸送基盤の提供

また、その機能は以下のとおり。

- ・連邦予算あるいは外国ローンによって財源化された新設道路の計画、設計、建設
- ・連邦管轄建物へのアクセス道路の建設と維持管理
- ・全ての連邦道路の維持管理及び改良。道路維持管理に対する州及び地方機関への連邦資金の処理と検証
- ・連邦財源の地方土地利用計画内の新道路建設に対する責任機関としての活動
- ・道路基盤の策定と州道に関する事項についての州公共事業局への助言

東マレーシアのサバ、サラワク両州に関しては、1963年マレーシア連邦加入協議の際、両州の権限が半島マレーシアに比べて強く認められた経緯があるため、道路行政においても連邦JKRから独立したそれぞれの州JKRであったが、1990年より連邦JKRの管轄下になった。しかし、建設費は今でも公共事業省から直接配付されている。

3) マレイシア道路公団 (MHA)

MHAは、増大する連邦道1号線等の交通需要に対処する手段として有料高速道路を建設することを目的として、1980年12月公共事業省直属の機関として設立された。MHAの下で南北高速道路とペナン橋の建設・管理・料金徴収及びJKRから引き継いだ路線の料金徴収が行われていたが、1984年後半から1986年にかけての不況と財政難のため、1988年11月に南北高速道路事業が民営化された。その後も新規有料道路建設は全て民営化事業として推進され、ペナン橋とクアラルンプール～カラク有料道路も民営化されたためMHAの役目は大きく変貌した。現在MHAは、民営会社に対する監督官庁の役割を果たしており、主な機能は以下のとおりである。

- ・ 民営会社の行う高速道路の設計、建設、維持管理に関する監督業務
- ・ 民営会社の行う休憩施設その他高速道路関連施設に関する設計、建設、維持管理に関する監督業務
- ・ 民営会社の行う料金徴収業務に関する監察業務
- ・ 関係官公署との協議及び用地買収
- ・ 設計基準、工事仕様書の作成

4) 州政府、市

州政府及び市はそれぞれ州道、市道の建設・管理を行うとともに、州政府とクアラルンプール市は連邦道の建設・管理も実質的に行っている。しかし、州レベルの公共事業局は完全に州政府の機関ではなく、州政府と連邦政府の組織が一体となったものである。その活動目的は以下の通りである。

- ・ 観光、経済開発に見合ったインフラ(とりわけ、道路、建物、空港、棧橋)の計画と事業実施
- ・ 既存インフラと公共施設の維持管理、質的改良と機能向上

また、道路分野についての所掌業務は次のとおりである。

- ・ 道路に関する州及び連邦道開発プロジェクトの監督
- ・ 現況道路の維持管理
- ・ 公共の利益のためのよりよいコンディションへの既存道路の改良
- ・ 道路に関する私的開発に対する助言

(3) 当該分野の状況概要

① 道路交通網の強化

半島マレイシアの現況道路網は、南北方向に3本東西方向に4本の軸を持っているが、

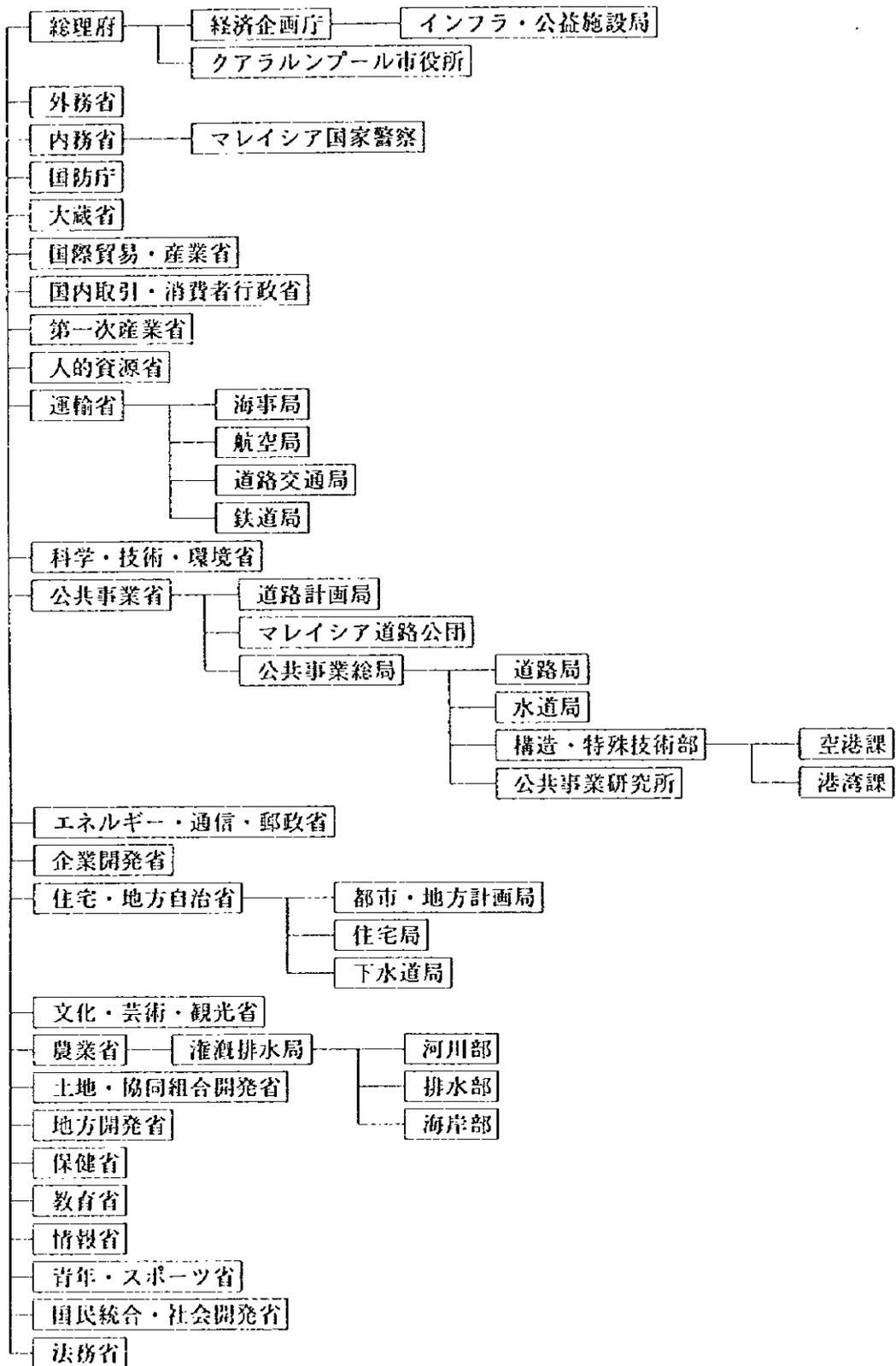


図10 マレーシア中央政府の行政組織

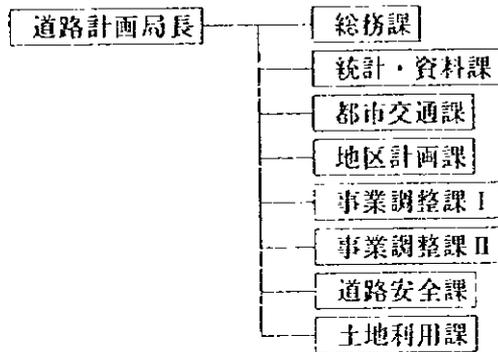


図 11 公共事業省道路関係部局の組織

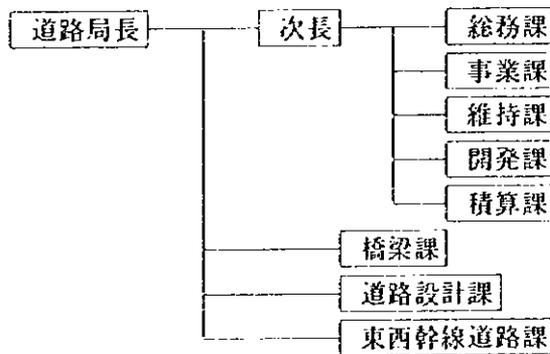


図 12 道路局の組織

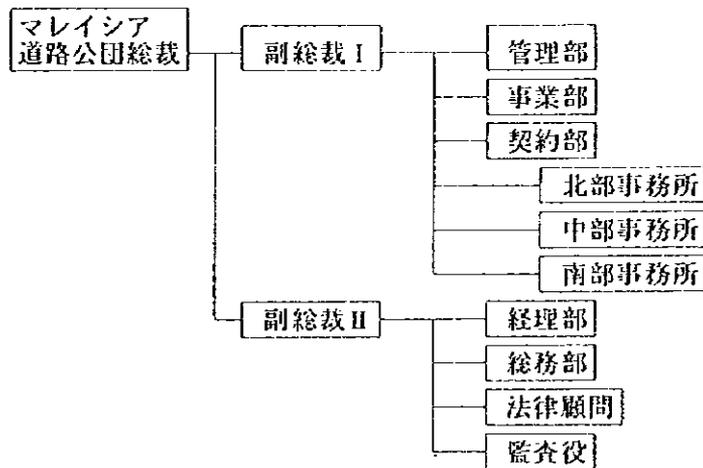


図 13 マレーシア道路公団の組織

その内南北方向は西海岸の1号線及び東海岸の3号線、東西方向は2号線のみが比較的整備されたルートとなっており、南北方向に関しては中央回廊を、東西方向に関しては東海岸とPenang州、Kedah州との連携を強化する必要がある。南北高速道路の完成は西海岸の交通に多大な効果をもたらしたが、この道路網の更なる効果的な利用を施すためには現況連邦道路と主要州道の改良は大変重要である。

現在、集中豪雨による地滑り・法面崩壊、洪水による道路網の寸断が頻発している、道路輸送の総合的な信頼性を確保するためには、これらの道路災害に関する計画、設計、維持管理等の基準の整備、代替ルートの確保などの対策が講じられなくてはならない。

② 交通混雑の緩和

南北高速道路の完成により西海岸の連邦道路1号線の混雑解消が図られているが、将来の交通量の増加を考慮した場合、この道路の拡幅や高規格を推進することが必要である。大都市内やその郊外の幹線道路などの交通混雑は憂うべき状態にあり、バイパスの建設、ボトルネックの解消などハード面の対策を急ぐ必要があると同時に、ソフト面での対策として、将来的に整備された道路ネットワークの有効的な活用のために、道路情報システムが整備されなくてはならない。

③ 交通安全対策

マレーシア国の交通安全の現状は愁うべき状態にある。事故統計は先進国に比べ非常に高いレベルにある。道路整備上、線形、視距、勾配等の幾何構造や道路面の状態、安全施設などをより良くすることはもとより、公共交通機関の整備、高速道路網の整備、多車線化、路肩舗装、歩行者用施設の整備が道路計画上交通安全を考える上で非常に重要である。特に死傷者数の半数以上を占める二輪車対策を講じることが急務である。

④ 有料道路事業の民営化

民営道路事業(BOT方式)は、資金調達が比較的容易であり、民間会社のコストミニマイズの意識によりその整備速度が速まる利点から、マレーシア国に代表されるように有料高速道路等の整備手法は世界の主流となりつつある。

現在までのところ、マレーシア国において有料道路の民営化事業は順調に進められており、政府としても自信を深めているところである。しかし、民営化方式には以下に示すようなさまざまな課題が含まれていることも認識する必要がある。

- ・採算性確保のために、コストがかかる一方でその見返りの少ない環境対策等から回避する可能性が高い。

- ・路線別単独事業となることから派生する、虫食い整備の可能性、単一路線に複数の事業が入ることによる料金徴収回数増加、サービスレベルの不統一等の問題に加え、トータルネットワークとしての管理が難しくなる。
- ・現在のようにプロポーザル方式が主流となると、政府機関のコントロールが十分効かなくなり、上記の問題に加えて国全体の道路網整備計画方針に沿ってネットワークを構築していくことが困難となる。
- ・公的機関が事業実施機関とならないため、技術者にとって公的機関が魅力のないものとなり、人材が流出していき、その結果として組織としての技術力が低下していく。

さらに、今後交通量があまり期待できない路線にも着手していかねばならず、そのような路線に民営化の手法を取り入れようとした場合、そのコストを通行料金による収入だけで賄おうとすると、ユーザーの負担限界を超える可能性が高い。さらに、現在の民営化プロジェクトは概ね良好な経営状態にあるが、フランスやイタリアの民営会社がしたように、財政的に行き詰まる可能性もあり、今後有料道路事業の民営化政策の再検討が望まれる。このような場合、以下に示すような対策が考えられる。

- ・通行料金のみによる投下資金回収を行うのではなく、周辺開発も含めたパッケージとして事業化し、採算性の改善を図る。
- ・事業資金の一部を政府補助金にて賄う。
- ・交通需要の多い路線と少ない路線を組み合わせることで一体的に民営化事業とする。
- ・利益率の高い路線から低い路線への補助金制度を導入する。

上述の問題点の解決及び対策の導入にあたっては政府機関のコントロールが必要不可欠となるが、現在のプロポーザル方式では相当な困難が伴うことから、政府がプロジェクトパッケージを作成して応札者を募集するテンダー方式の導入を積極的に図っていく必要がある。

(4) 援助をめぐる現状

マレーシア国は急激な経済成長を遂げており、一人当たりのGDPも4,000米\$を越えている。年平均7%程度の成長を過去数年間続けており、民間活力の導入とも相まって、OECDを含め各国・各機関からの援助実績は減少しつつある。

JICAが実施した開発調査案件の一覧、OECDの円借款案件の一覧を表-2及び表-3に示す。

	1980	1985	1990	1995	2000
Urban Transport in Greater Metropolitan Area of Georgetown, Butterworth and Bukit Mertajam	1980-1985				
JIS Transportation: Road Construction and Improvement Project in Johor Bahru and its Conurbation	1980-1985				
Tatuk-Kapil Trunk Road Project in Sarawak	1980-1985				
Klang Valley Transportation Master Plan	1980-1985	1985-1990			
Computerized Area Traffic Control System in Penang		1985-1990			
Transportation Facilities Projects in Klang Valley		1985-1990	1990-1995		
Traffic Control and Management System of Malaysian Expressways and Toll Highways			1990-1995		
Maintenance and Rehabilitation of Bridges			1990-1995		
Highway network Development Plan			1990-1995	1995-2000	
Standardization of the Bridge Design				1995-2000	
Kuala Lumpur Outer Ring Road				1995-2000	

表2 JICA 開発調査案件一覧

Project Name	Executing Agency	L/A Date	Loan Amount (mil. Yen)	Total Cost (mil. Yen)
The Public Work Development	PWD	27/01/1969	692	1,588
The Temerloh Bridge	PWD	12/02/1973	319	1,640
The Crocker Range Crossing Road	SPWD	23/03/1977	7,355	10,826
The Sabak - Bernam Bridge	PWD	23/03/1977	605	985
Seremban - Ayer Hitam Toll expressway (I)	MHA	07/04/1983	4,500	35,554
Seremban - Ayer Hitam Toll expressway (IV)	MHA	18/07/1985	740	2,195
Highway Toll System	MHA	27/11/1986	1,683	2,143

表 3 OECF 円借款一覧

2. 道路分野におけるニーズ

(1) 道路分野の課題

① 人材面での課題

道路をはじめとする住宅・社会資本整備において民営化が進展したことおよび官民の給与格差から民間(建設会社、コンサルタント等)へ転職する人が多いため、人材の確保およびそれに伴う技術力の確保が最も重要な課題となっている。特に、民営化された多数の有料高速道路プロジェクトに対する監督、技術審査のために必要な専門技術者の数が不足している。

② 技術面での課題

高遠道路の整備においては、BOT方式を活用することが一般的となっており、また、地方部の道路整備に対しても、BOT方式による計画が多数進められている。このような民間による道路整備の流れの下においては、政府機関では道路整備計画のガイドライン作成、技術審査及びモニタリング等が重要となってきた。また、プロジェクトマネジメント、資金調達および有料道路制度に対する関心が高い。

クアラルンプール市内では、都市化の進展、住宅地の郊外化に伴い、交通渋滞が恒常化しているため、高速道路網をはじめとする道路網計画の改良とともに、道路構造の改造および公共交通機関の整備等の対策が緊急の課題となっている。また、これに関しては、高架橋の建設・施工技術、都市内トンネルの設計、建設、維持管理や近接施工方法等の施工技術の吸収に対する要望が強い。

既存の道路・橋梁においては、交通量の増大に伴い、老朽化も進展してきており、健全度調査や維持管理手法、補修・補強方法等に対する要望は高い。

また、道路建設における軟弱地盤対策が問題となっている。

③ 資金面での課題

BOT方式による道路整備が一般的に行われているが、資金不足になってきており、資金調達方法の検討が必要となってきた。

また、一般の道路整備に対しても予算が不足している。

(2) 人材育成計画

① 国内研修の実施状況と将来計画

公共事業局(PWD)内にあった研修所が先般民営化されたが、そこで研修プログラムを実施している。

また、地域別短期セミナーや研修プログラムが灌漑排水局内の研修支部で行われている。

② 国外(先進国・国際機関)研修の実施状況と将来計画

他国の研修としては、スウェーデンや英国の研修があるが、その内容から言って、JICAの研修が優れているとのことであった。

(3) 本邦研修の意義及び要望

① 意義

マレーシア国は現マハティール首相の提唱する「東方政策(Look East Policy)」の考えの下に日本からの様々な学問的知識および技術を学び取ってきており、当該分野においても、我が国の研修へ期待は依然として強く、また、その成果を自国の道路整備の中に確実に活かしてきている。今回面談しあるいはアンケートに回答を寄越した帰国研修員全員からJICAの集団研修に対して、その内容、構成等について非常に良かったとの回答を得ている。

特に、現在重点的に進められている高速道路の建設、維持管理の分野については、JICAの集団研修の果たす役割は大きいものがある。なお、この分野に関してはJICA専門家の貢献とともに、それに伴うJICAのカウンターパート研修が有効であるとの意見があった。

② 日本に期待する研修の内容・形態

(1)の②で示したように、高速道路に関するプロジェクトマネジメント、資金調達、有料道路制度および維持管理・交通管理に対する研修の要望が強い。

また、クアラルンプール市内の交通渋滞対策としての道路網計画の改良、道路構造の改造等の施工技術(高架橋、都市内トンネル、近接施工)とともに、既存の道路・橋梁の老朽化に対する維持管理手法や補修・補強方法等への研修要望が高い。

研修形態に関しては、講義の中で質問とそれに関する討議の時間を設けて欲しいとの意見があった。また、設計の演習時間を増やして欲しいとの声があった。

また、特定の課題(例えば、コンクリートの品質管理、建設機械)に絞った研修項目ができないかとの意見も見られた。

研修員およびその国の実状を相互に理解することが研修を進める上で重要かつ効率的であり、そのために、カンントリーレポート発表時の時間を増加し、意見交換やアドバイスを活発に行いたいとの意見もあった。

なお、これらの詳細については、3.(1)に示す。

3. 研修コースへの評価

(1) 当該分野研修の評価

当該3コースに共通して言えることであるが、中央及び地方でもインフラ整備がBOT方式で民間プロジェクトにより多数進められている現状において、政府機関では道路整備計画のガイドライン作り、技術審査及びモニタリングが大きな役割になり、これに係る人材育成という点から当該3コースの研修は有効と考えられる。ただし、民間への人材流出が重大問題となっている現状下、如何に人材確保を行うかが最大の懸案事項となってもいる。しかしながら、マレーシア国全体の人材育成という広い視野に立った場合、帰国研修員がたとえ民間に移ったとしても同国のインフラ開発に何らかの形で寄与していることにかわりはないので、この立場からも当該コースに対する有効性を見出すことができよう。

今回面接した或いはアンケートに回答を寄越した帰国研修員全員からはJICAの集団研修に対してその内容、構成等につき非常に良かったとの回答を得ている。

又さらに上述政府機関の役割にも関連し、今後プロジェクトマネジメント、オペレーションシステム、資金調達・運用、有料道路制度及び維持管理・交通管理に特化した研修コースがより効果的ということで、コース新設もしくは当該既存コース内での同項目の追加又は重点強化の要望が挙げられた。

その他各コースに対する評価、要望は次の通りである。

① ハイウェイセミナー II

- ・日本の先端建設技術及び管理行政両面を幅広く学ぶことができ、様々な開発途上国から来る研修員にとってはとても有益である。
- ・土地買収問題、環境問題、都市高速トンネルの設計、建設、維持管理に係る項目を取り入れてほしい。
- ・品質管理、品質保証に係る項目を取り入れてほしい。
- ・もっとディスカッションをする時間がほしい。例えばカントリーレポート発表の時間を延長して、意見交換をしたい。その方がより有益である。
- ・山岳地域における道路設計項目(斜面安定、トンネル、橋梁設計)及び建設に伴う環境への影響に係る項目の追加。
- ・稼働中の現場見学をもっとしたかった。
- ・講師には是非英語で講義をしてもらいたい。コーディネーターを通して行うとコーディネーターの理解範囲以上のことは学べない。

② 橋梁工学Ⅱ

- ・日本における多くの橋梁や橋梁建設運営事務所等の視察はとても有益だった。
- ・最新高架橋の建設・施工技術に係る項目、及び品質管理、品質保証制度に関する項目も講義に含めて欲しい。
- ・既設の橋梁の維持管理手法、補修・補強方法について知りたい。
- ・橋梁建設における設計コードが自国で使用しているものと違う。自国では英国規準である BS コードを使用している。
- ・研修員資格も研修期間も的確であった。ただ何人かの講師と英語でコミュニケーションをとることに苦勞した。

③ 土質及び基礎工学

- ・マレーシア国では軟弱地盤が多く見られるため、本コース参加への期待は大きいとの所属機関からの意見があった。
- ・カンントリーレポート発表時間をもっと有効利用するために、発表のテーマを技術的問題点やその改善策に焦点を絞り皆でディスカッションをして意見・アイデアを交換したい旨の強い要望があった。実際この方が広範な内容のプレゼンテーションよりも有益であるとし、インセンティブを与えるためによりプレゼンテーションをした研修員に対して賞を与えるようにしてはどうかという提案も出された。
- ・灌漑・排水局によれば、土質工学分野での専門技術者は非常に少ないので、本研修コースへの派遣を利用して人材育成に努めたい旨の積極的参加の意思を垣間見ることができた。
- ・非常に内容の濃い講義が多く、講師陣も素晴らしい人が多かったのでとても満足した。コース全体がよく構成されている。

(2) 研修員の選考

JICA事務所に送られたG.I.(General Information)はマレーシア国政府の研修に係る技術協力窓口である総理府人事院(Public Service Department:PSD)へ送付される。(因に無償、開発調査、青年海外協力隊の窓口は総理府経済企画庁(Economic Planning Unit:EPU)、有償資金協力は大蔵省資金局となっている。)人事院は受け取ったG.I.を下記の関係機関へ送付している。

JICA 事務所



総理府人事院



	送付先機関
ハイウェーセミナー II	・ 公共／公益事業省 ・ 公共事業／交通局 ・ クアラルンプール市役所 ・ マレーシア道路公団 ・ 地域開発公団
橋梁工学 II	・ 住宅／地方政府省 ・ 公共／公益事業局 ・ マレーシア道路公団
土質及び基礎工学	・ 公共／公益事業局 ・ クアラルンプール市役所 ・ 灌漑／排水局 ・ 公共事業研究所

選考については基本的に各機関に任されているが、複数機関からノミネートがあった場合は人事院にて最終選考を行う。この時の留意点は1)専門性、2)経歴、3)従事しているポストとの関連性、とのことである。また英語能力試験は実施していない。

(3) 帰国研修員の定着状況及び習得技術の活用・普及状況

前述の通り、マレーシア国での定着率は悪く、37名中21名のみ勤続。13名が転職。3名は定年退職。しかしながら、マレーシア国全体の人材育成という見地からすれば、必ずしも悲観視する必要はないように考える。

全ての帰国研修員に対しては、研修で学んだ事、その後の事業への活用案等を纏めたレポートの提出が義務付けられており、各機関で回覧したあと窓口機関(人事院)まで送られることになっている。セミナー開催、日常業務の中でのテキストの活用など、日本で習得した技術は適切に利用されている。

4. アフターケアについての要望

- ・ 当該分野の技術革新は著しいので、当該分野に関する新しい技術情報を随時送ってほしい。

- ・ 帰国研修員に現在日本で行われている土質工学分野の研究等の情報を提供してもらえる機会があれば良いと思う。カタログ、報告書のようなものが発行されるとよいと思われる。また、短期のリフレッシュ・コース等も構成されるとよいと思う。
- ・ 本コースに参加した帰国研修員向けの上級コースがあればよいと思う。

5. 帰国研修員同窓会活動状況

現在マレーシア国において約6000人強の帰国研修員がいるが、内約3000人が同窓会に登録している。しかしながら、実際の活動上では地理的条件からクアラルンプール市近郊に住む者のみが活動の中心になっている現状である。活動内容としては野球大会、ボーリング大会、ハイキング等のレクリエーションを行っている。

しかし、帰国研修員の中からは同窓会の入会方法や活動内容を教えて欲しいとの質問もあり、同窓会参加への周知徹底が望まれる。

また同窓会を活用して習得技術の普及・交換を考えるならば、やはり分野別での技術的交流活動が望まれる。この点につきJICAマレーシア事務所では、インターネットを利用して帰国研修員のための技術交流ネットワーク構想を計画中である。インターネットに独自のホームページを開設し、最新の技術情報などを盛り込んで帰国研修員が自由にアクセスできる環境を整備しようというものである。このようなメリットがあればこそ同窓会の活性化も十分期待されるため非常によい提案であると思われる。延いてはJICA総体としてインターネットを利用した帰国研修員のための技術交流ネットワークが可能であればより理想的であろう。

6. 現地視察報告

(1) シャー・アラム高速道路

2月25日午後、クアラルンプール市の西側に供用・建設中のシャー・アラム高速道路の現地視察を行った。

1) 概況

シャー・アラム高速道路はクアラルンプール中央環状道路IIの一部をなすとともに、西港へのアクセス道路として計画された、全長35kmの高速道路である。クアラルンプール市の西部は都市開発や住宅整備等が進められており、また、この高速道路の南側の地域においては、セバン新国際空港、新行政都市プトラジャヤ、情報通信都市サイバージャヤ等の開発計画が進行中であり、これらへのアクセス道路(南北高速中央リンク)とも接続するものである。(図-14、15)

2) 事業概要

シャー・アラム高速道路は、全長35kmであり、このうち、パッケージAとして、クアランプール中央環状道路IIと南北高速中央リンクとを結ぶ区間が、南北高速中央リンクの一部区間とともに1996年12月16日に正式に供用開始した。なお、これに先立つ12月1日には、7つのインターチェンジを含む上記の大半の区間が供用している。(図-15)

また、残りの区間については、パッケージBとして当初の2001年の完成目標年次を1998年に前倒して現在建設中である。(1998年への前倒しは、同年のセバン新国際空港の開港や英連邦オリンピック(コモンウェルスゲーム)および上記の開発計画に合わせたものと思われる)

シャー・アラム高速道路の事業費は約13億マレイシアドル(約650億円)であり、このうち、5億マレイシアドル(約250億円)が軟弱地盤改良(ストーンコラム、バーチカルドレン、プレロード、動的締固め等)に費やされる。

また、図-15の中にも示されているが、交通管理・管制システム(写真-7)や休憩・サービスエリア施設(写真-8)、二輪車(オートバイ)用の分離車線、料金自動収受システム(写真-9)等の維持管理施設等が整備されている。

3) その他

供用中の区間については、供用直後ということもあり施設が新しく、また2)で示した最新の維持管理施設等が整備されており、我が国の高速道路と同様の整備水準であると感じられた。特に、料金自動収受システム(Express TAGという。写真-9)が整備されているのには驚かされた。ただし、まだその利用は少ないようである。また、二輪車用の分離車線については、二輪車の関係する交通事故が多発しているための対策の一環と考えられる。(二輪車用の車線は一般の乗用車と物理的に分離する形で車道の両側に併設されており、料金所やインターチェンジ等では別線となっている。したがって、二輪車に対しては、料金を徴収していない。)

サービスエリアには、我が国と同様に飲食店や休憩施設、ガソリンスタンド等も入っており、しかも民間業者による営業がなされていた。また、イスラム教徒のための礼拝施設が併設されていたのが印象的であった。(マレイシアの国教はイスラム教と定められており、マレイシア人の多くはイスラム教徒である。)

建設区間においては、土工が中心的に行われていたが、最新の建設機械を用いた施工を行っていた。なお、建設中の橋梁においては、地震の影響を考慮しなくてよいせいか、下部構造、特に橋脚が細いのが印象的であった。(写真-10)

(2) 南北高速道路(クアラルンプール～マラッカ間)

2月27日に、現在供用中の南北高速道路のクアラルンプール～マラッカ間の現地視察を行った。

1) 概況

南北高速道路はタイ国境から南端のジョホールバルまでマレイ半島の西側を南北に縦貫する全長772km(クアラルンプール市内で一部途切れている区間がある)の大動脈である(図-16)。本来、この道路計画は、通常の道路建設事業と同様、国の予算により実施される予定であったが、予算不足、早期完成の必要性等から、民営化が検討され、実施に踏み切られた。

2) 事業概要

計画規模は、全長772km、上下線各2～3車線であり、そのうち橋梁279箇所、インターチェンジ43箇所、料金所76箇所である。

民営化に移行する前に既に国により約200kmが完成または施工中であり、これらの区間は完成後、民営化によって決まった事業者へその維持管理が移された。(なお、我が国から、1982年と1985年に、セレンバン～アイルヒタム間約190kmの有料道路事業に対し、それぞれ4,500百万円、740百万円、また、1986年に高速道路料金徴収システム事業として南北高速道路を対象に1,683百万円の有償資金協力がそれぞれなされている。)

事業者の決定は一般競争入札によって行なわれ、マレイシアのある企業グループに、料金1km当たりマレイシアドル5セント(約2円)、徴収期間30年で決まった。このプロジェクトに対しては、リスクを回避する手段として、事業契約に、次のような事項が盛り込まれた。

- ・ 料金の物価変動によるスライド
- ・ 用地取得は、費用を含め国が実施
- ・ 交通量が一定の数値を下回った場合は、料金徴収期間の延長

建設工事は1988年に始まり5年間という短期間で完成した。なお、総事業費は、約2,500億円であり、当時のマレイシアの年間総建設投資額の数十パーセントに匹敵するものであった。

3) その他

今回は、クアラルンプール～マラッカ間約130kmの区間(図-17)について現地視察

を行ったが、全線にわたり、4車線以上確保され、また維持管理も良好であり、交通管理施設、案内標識等もよく整備されていた。路肩の幅員が大きく、また、郊外部では中央分離帯として防護柵の代わりに幅員を十分とっていたことが特に印象に残った(写真-11)。

サービスエリアにおいては(1)で述べたような施設のほかに、宿泊施設が設置されているところもみられた。(ただし、利用者は少ないようである)

なお、交通渋滞を避けるため早朝にクアラルンプールを出発したが、市内近郊においては、市内に向かう反対車線(3車線)が相当の区間にわたって渋滞していた。これは他の公共交通機関が少なく、郊外まで住宅開発が進んでおり、自動車に頼らざるを得ないという車依存型の都市形態を反映したものであろう。

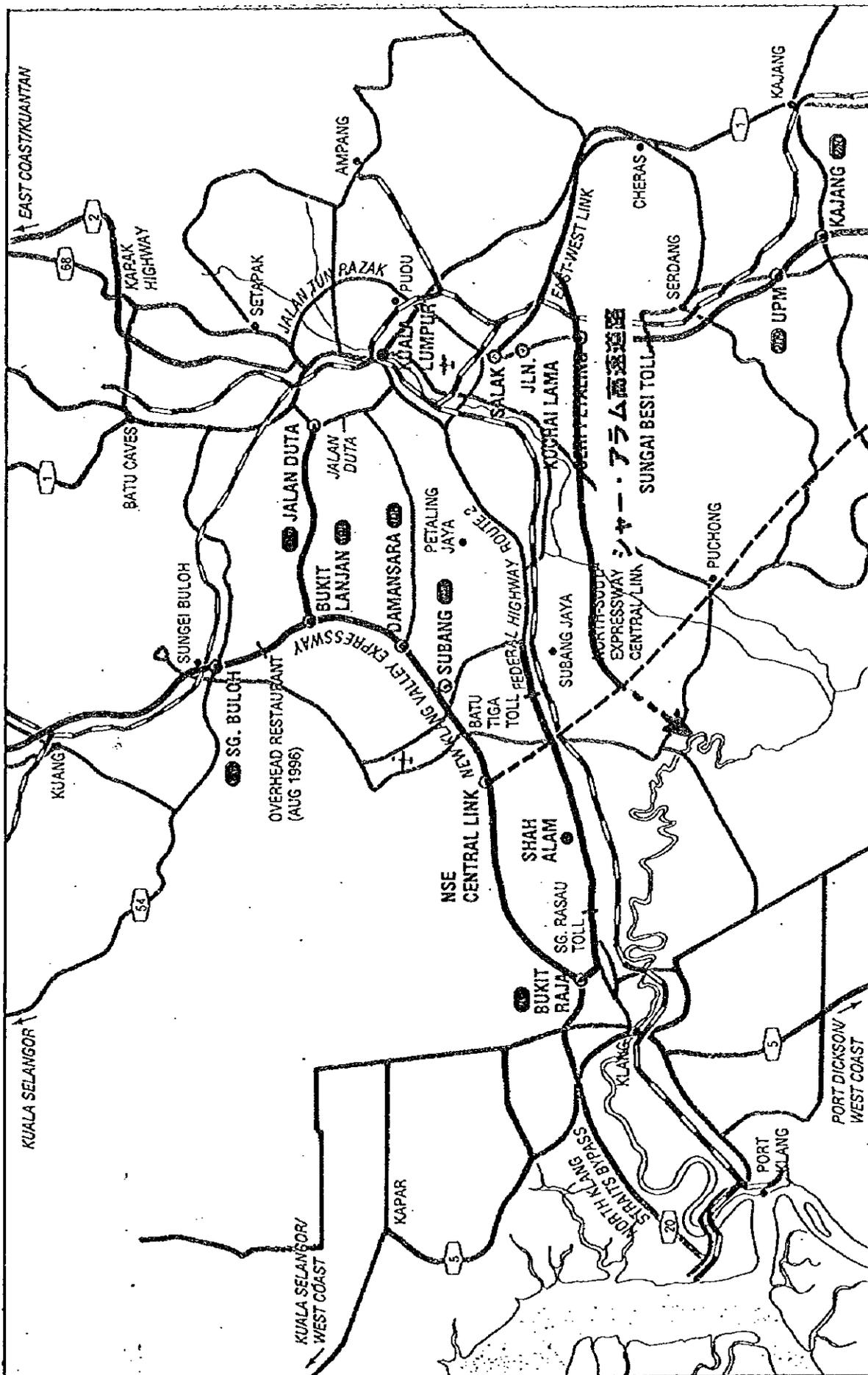
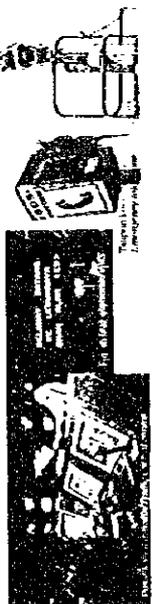


図 14 クアラランブル市近郊道路網図

**SISTEM KAWALAN & PENGAWASAN TRAFIK/
TRAFFIC CONTROL & SURVEILLANCE SYSTEM**

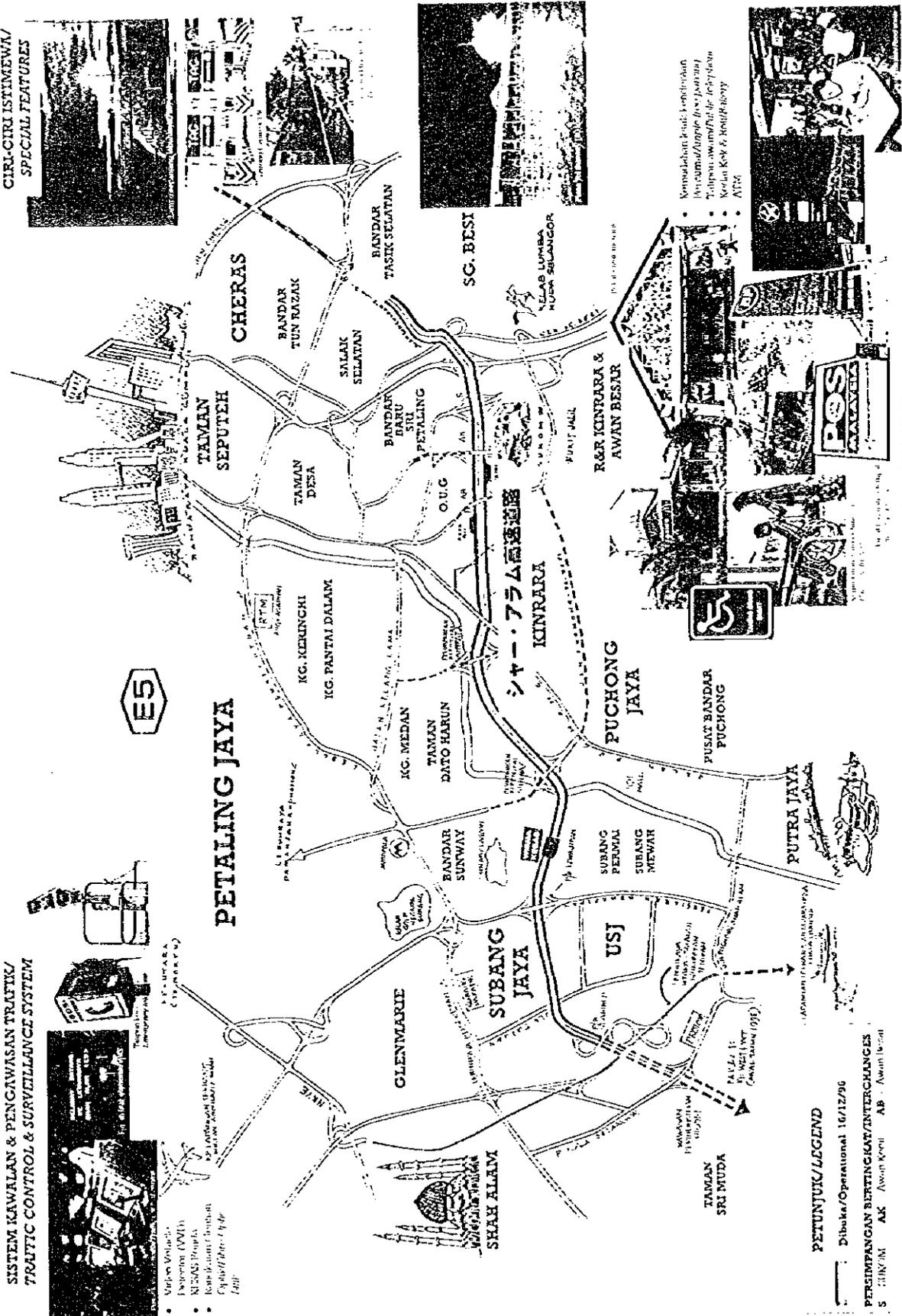


- Video Analogue
- Electronic (VMT)
- NEAS (Naras)
- Radio Patrol (Pengawal)
- Excess of Police (PDR)
- LRT

**CIRI-CIRI ISTIMEWIA/
SPECIAL FEATURES**



Kemudahan bagi penumpang
bercuti/tinggal (bercuti/tinggal)
Telapan awam/for the public
Korlat Koy & Northbay
ATM



PETUNJUK/LEGEND

Dibuka/Operational 16/12/96
PERSIMPANGAN BERTINGKAI/INTERCHANGES
S - TIRBUKAN AK Awan Keras AB - Awan Basah

圖 15 クアラルンプール市近郊道路網図

写真-7
交通管理・管制システム

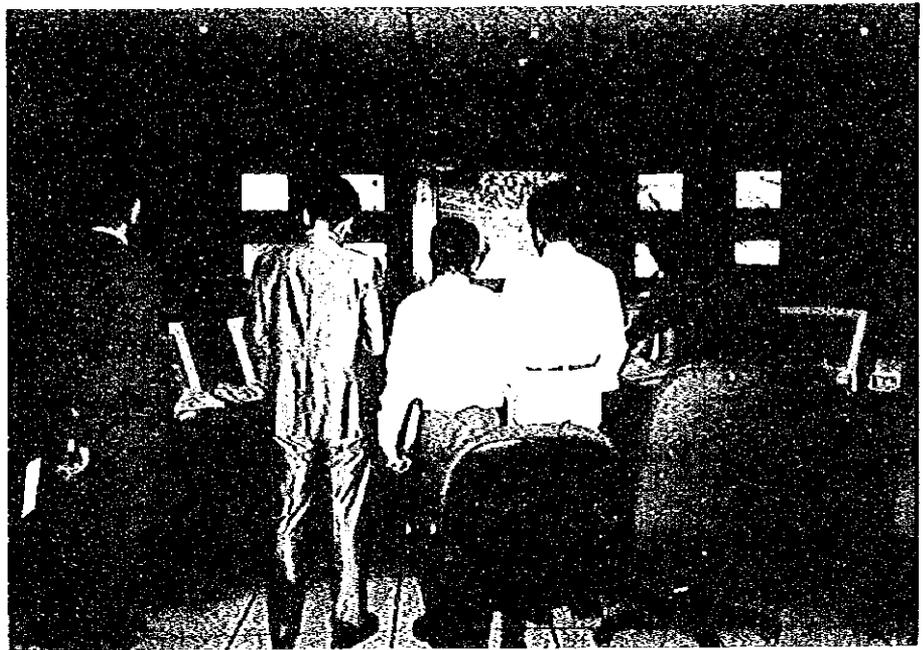


写真-8
休憩・サービスエリア施設



写真-9
料金自動收受システム



写真-10
橋梁建設現場

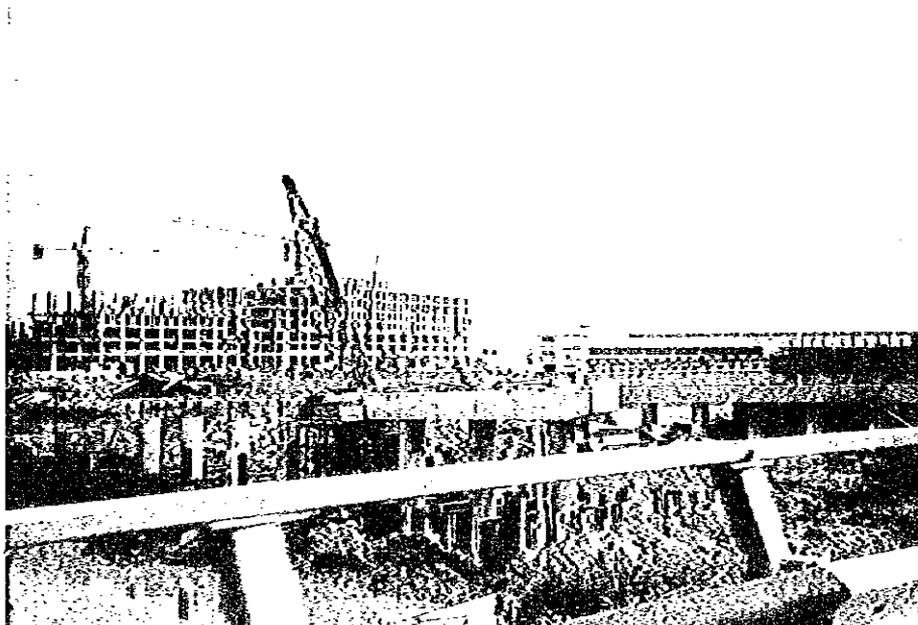


写真-11
クアラルンプール～マラッカ間
高速道路

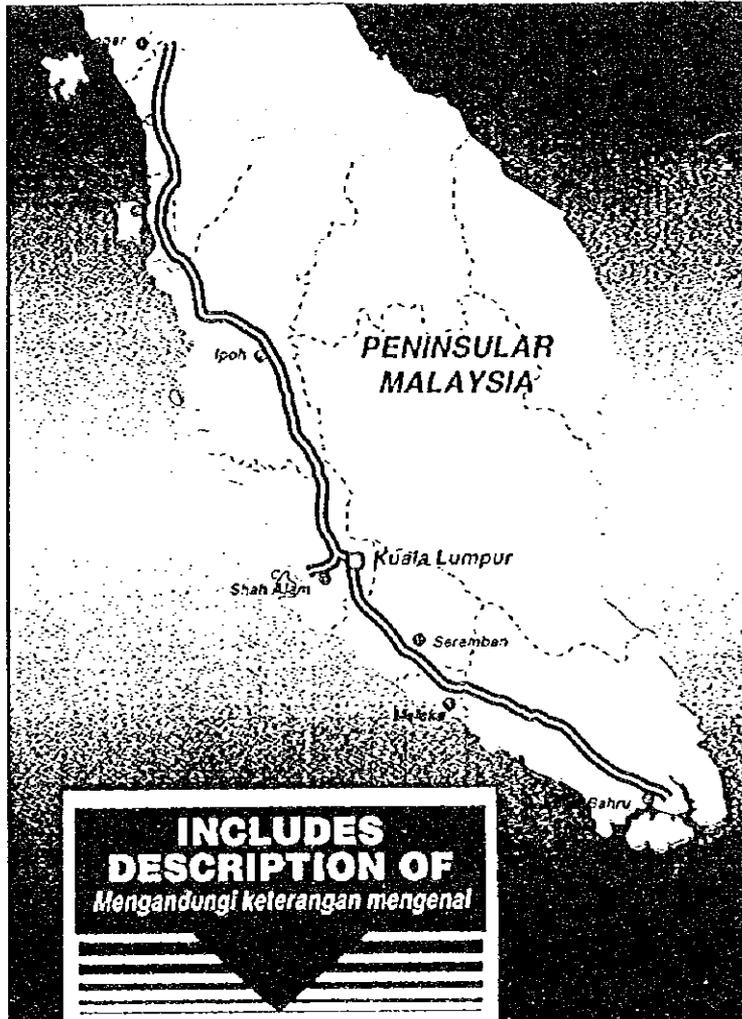


NORTH-SOUTH EXPRESSWAY

Lebuhraya Utara-Selatan

MAP AND INFORMATION

Peta dan Maklumat



**INCLUDES
DESCRIPTION OF**
Mengandungi keterangan mengenai

The North-South Expressway
Lebuhraya Utara-Selatan

Entry & Exit
Jalan keluar/masuk

Interchanges & Toll Plazas
Persimpangan Bertingkat dan Tol Plaza

Rest & Service Areas
Kawasan Rehat dan Rawat

Laybys & Vista Points
Hentian Sebelah & pemandangan puncak bukit

Useful Information & others
Maklumat penting & lain-lain

图16 马莱半島南北高速道路

V. まとめと提言

今回訪問したインド国、マレーシア国においては、道路事業に関しては非常に高いニーズがあり、また、当該研修に対しても評価およびニーズも極めて高く、引き続き研修員を送りたいとの要望が強かった。これにより、当該研修の有用性が確認され、研修を引き続き継続して実施していくことが必要であるとの認識が得られた。

ただし、道路・橋梁・土質基礎に関わる分野においては、技術の進歩が著しいこと、各国の道路事業に対するニーズに変化または差異が見られることから、当該研修に対して研修方法や研修項目に変更をしてほしい等の要望がいくつか見受けられた。

こうした研修に対する要望を踏まえ、当該研修に関して、以下の提言を行うものである。

提言1. 受入対象国の技術レベルおよびニーズ等を考慮し、従来の一般的な研修項目に加え、特化した研修項目を設ける等、対象国の技術レベルに対応した研修コースとする必要がある。

現在の研修コースについては、概論から始まり、各項目を広く浅く網羅しているようであるが、今回調査したインド国、マレーシア国の帰国研修員からは、例えば、「ハイウェーセミナーII」コースでは、有料道路事業、資金調達、高速道路の維持管理・運用等、「橋梁工学II」コースでは、新工法・新材料等を用いた施工方法等に特化した研修コースを設置して欲しいという要望が非常に強かった。

新規の類似の研修コースを別途設置することが望ましいが、これが困難であれば、従来の研修コースの一部をこのような特化した項目からなる選択制にすることが望ましい。

なお、このような特化した研修項目を設定する際には、対象国の技術レベルとともに新しいプロジェクトを踏まえたニーズを把握し、既存の研修項目に捕らわれない新たな研修項目を設定すべきである。

提言2. 演習時間の増加および現場実習の設置等、より実務に近い研修項目を設ける必要がある。また、研修員相互の理解を深めるために討議の時間を増加することが望ましい。

研修方法に対する要望として、設計等の演習・実習の時間を増やすこと、および実際の工事現場において、工事全般にわたる見学・研修、特に、施工管理・品質管理に関する技術の習得の要望が強かった。これに対しては、演習時間の増加とともに、提言1の選択制の研修項目の一つとして工事現場実習を設置することも一考の余地がある。

なお、こうした演習や工事現場実習の講師、指導にあたっては、設計コンサルタントや建設会社の技術者等実務に優れた者に協力を求めることも考えられる。

また、研修員およびその国の実状を相互に理解することが重要であるとの意見も出ており、そのためには、カントリーレポート発表時の時間を増加し、意見交換やアドバイスを活発に行えるようなカリキュラムとすることが望ましい。

提言3. 集団研修で修得した技術を対象国に確実に移転・普及させるための方策を講じることが必要不可欠である。

研修員が各研修で修得した技術・知識を帰国後、業務に活かすことは言うまでもないが、さらに、その国の技術者に確実に伝達し、国全体の技術力向上に役立てることが望まれる。そのためには、例えば、

- ・ 研修の情報(G.I.:General Information)の中のコース目的に帰国後の技術普及を義務づける記述を行う必要がある。また、研修前に予め技術普及方法を計画させ、これを研修時に発表してもらい、他国の研修員との討議を通し、より有効な普及方法を検討することなども考えられる。
- ・ JICA 現地事務所あるいは JICA 専門家が帰国研修員に対して帰国後ヒアリング等を行い、必要により 修得した技術をそれ以前の帰国研修員に対して周知させる等の方策が考えられる。

なお、今回訪問したインド国、マレーシア国の帰国研修員から、研修後の JICA のアフターケアとして、当該分野に関する 我が国の最新の情報を把握したいとの要望が強かった。これに対しては、上記の方法による、その年の研修員からの情報提供を行うことに加え、帰国研修員同窓会(OB会)に対する情報提供、情報交換が考えられる。特に、当該分野に限定した同窓会活動の強化が強く望まれており、JICA 現地事務所および JICA 専門家の積極的な関与が必要不可欠である。