



マレーシア国

クランバレー地域都市交通施設計画調査

最終報告書

総括編

平成元年 6月

国際協力事業団

開
89-070(3/2)

マレーシア国 クランバレー地域都市交通施設計画調査 最終報告書 総括編 平成元年 6月



JICA LIBRARY



1075910(8)

19565





マレーシア国

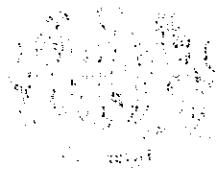
# クランバレー地域都市交通施設計画調査

## 最終報告書

総括編

平成元年6月

国際協力事業団



Faint text or title centered below the logo.

Very faint, wide text spanning across the middle of the page.

Faint text centered below the wide text.



国際協力事業団

19565

Faint text centered below the oval stamp.

Faint text centered at the bottom of the page.

## 序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に基づき、同国のクランバレー地域都市交通施設計画に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1987年10月より1989年3月まで数度にわたり、株式会社 フクヤマコンサルタンツ・インターナショナルの木村俊夫氏を団長とし、同社、株式会社 パシフィックコンサルタンツ・インターナショナル及び朝日航洋株式会社から構成される調査団を現地に派遣した。

調査団は、マレーシア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査に御協力と御支援をいただいた両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

平成 元年 6月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介





## 目 次

1. 序 論 .....	1 - 1
1.1 背 景 .....	1 - 1
1.2 調査の目的 .....	1 - 2
1.3 調査の対象 .....	1 - 2
1.4 調査の方法 .....	1 - 2
1.5 本レポートの構成 .....	1 - 5
1.6 本調査で使用する外貨交換率 .....	1 - 5
1.7 調査の組織 .....	1 - 5
2. 結論と勧告 .....	2 - 1
2.1 道路とプロジェクト .....	2 - 1
2.2 交通管制システムプロジェクト .....	2 - 4
2.3 物流ターミナルプロジェクト .....	2 - 6

### 第1部；道路プロジェクト

1. 序 論 .....	1 - 1
2. 道路特性 .....	1 - 3
3. 将来交通需要 .....	1 - 6
4. 代替ルートの検討 .....	1 - 19
5. プロジェクト道路の基本設計方針 .....	1 - 21
6. 概略設計 .....	1 - 27
7. 事業費の算定 .....	1 - 37
8. プロジェクトの評価 .....	1 - 39
9. プロジェクトの実施 .....	1 - 54
10. 結論の提言 .....	1 - 59

## 第2部；交通管制システムプロジェクト

1. 序 論 .....	2 - 1
2. 交通管制システム (TCS) の論理性 .....	2 - 2
3. 交通管制システム (TCS) の概念 .....	2 - 3
4. 交通管制システム計画 .....	2 - 4
5. システムセンターの概念 .....	2 - 7
6. 段階計画 .....	2 - 10
7. 事業費算定 .....	2 - 12
8. 経済評価 .....	2 - 13
9. 実施プログラム .....	2 - 15
10. 結論および提言 .....	2 - 18

## 第3部；物流ターミナルプロジェクト

1. 序 論 .....	3 - 1
2. 物流ターミナルの論理性 .....	3 - 2
3. 物流ターミナルの機能 .....	3 - 3
4. 物流ターミナルの位置 .....	3 - 4
5. 物流ターミナルの概略設計 .....	3 - 7
6. 事業費の算定 .....	3 - 12
7. 物流ターミナルの経済評価 .....	3 - 13
8. 財務分析 .....	3 - 16
9. 運営、管理および法制面 .....	3 - 23
10. 結論および提言 .....	3 - 27

# 1. 序 論

## 1.1 背 景

日本政府の技術協力プログラムの実施機関である国際協力事業団（以下“JICA”とする）は、1985年12月より1987年5月まで『クランバレー交通計画調査』（以下“KVTS”とする）をマレーシア政府と共同で実施した。KVTSは公共交通システムプロジェクト、道路改良及び建設プロジェクト、交通管制プロジェクトまた物流ターミナルプロジェクト等の交通施設整備に関する優先プロジェクトを提案した。

マレーシア政府はその提案を受け入れ、道路、交通管制システム及び物流ターミナルを含む『クランバレー地域都市交通施設計画調査』（以下“調査”とする）を実施することを日本政府に要請した。

マレーシア政府の要請に応じて、国際協力事業団は1987年3月に Scope of Workを協議するための Scope of Workミッションを派遣し、引き続き日本政府はマレーシア政府と共同で、このフィージビリティ調査を実施するために1987年10月末マレーシアに日本の専門家チーム（以下“調査団”とする）を派遣した。

調査はインセプションレポートの内容が第1回のステアリングコミッティ会議において、マレーシア政府に受け入れられた後、1987年10月29日に公式に開始された。

1988年2月には1987年10月から1988年2月の間になされた全ての作業を報告する本編と3編の付録から成るプロジェクトレポートIが、マレーシア政府に提出された。

1988年9月の調査のフェイズIの完了と共に、交通管制システム及び物流ターミナルプロジェクトに対する結論と提言のドラフトと、道路プロジェクトの進捗を内容とするインテリムレポートがマレーシア政府に提出された。

1988年9月から1989年1月の間になされた全ての作業を報告するプログレスレポートIIは、1989年1月にマレーシア政府に提出された。

マレーシアでの作業の完了と共に、調査団の調査に対する結論と提言を表わすドラフトファイナルレポートは1989年3月に提出された。

本報告書はファイナルレポートの本編であり、ドラフトファイナルレポートに基づき、このドラフトに対するマレーシア政府のコメントを織り込んだ上で作成されたものである。

## 1.2 調査の目的

本調査の目的は次の通りである。

- (1) KVTSで提案された交通施設プロジェクトに対して、技術的、経済的、財務的フィージビリティを検討すること。
- (2) 技術的、経済的、財務的分析に基づいてこれらのクランバレー地域交通施設に対する概略設計を実施すること。
- (3) これらのプロジェクトに対する、適切な実施プログラムを策定すること。
- (4) 調査を通して、マレイシア側カウンターパートに対し、フィージビリティ調査の技術、方法論を移転すること。

## 1.3 調査の対象

本調査はクランバレー地域の3つの交通施設プロジェクトを調査対象とする。

これらは次の通り。

- (a) 道路プロジェクト
- (b) 交通管制システムプロジェクト
- (c) 物流ターミナルプロジェクト

図-1は「クランバレー交通計画調査」で提案されたこれらの施設計画の位置を示す。












## 1.4 調査の方法

本調査は図-2に示される様に、2つのフェーズで実施され、5つの調査ステージで構成されている。道路プロジェクトについては全期間にわたって実施したが、他の2プロジェクトについてはインテリムレポート時点で完了した。このファイナルレポートは本調査の最終結果を示すものである。

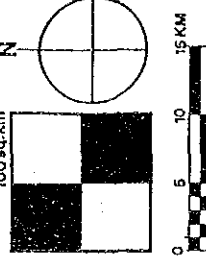
THE FEASIBILITY STUDY ON  
TRANSPORTATION FACILITIES  
PROJECTS IN KLANG VALLEY

Figure 1 : The Location  
of Transport  
Facilities  
Under Study

LEGEND

	Feasibility Study Road Projects		North Freight Terminal
	Area Coverage for the Traffic Control Project		South Freight Terminal
	Proposed Highway		West Freight Terminal
	Existing Highway		Proposed Road
	Proposed Road		Existing Road
	Existing Road		

100 sq.km



N

0 5 10 15 KM

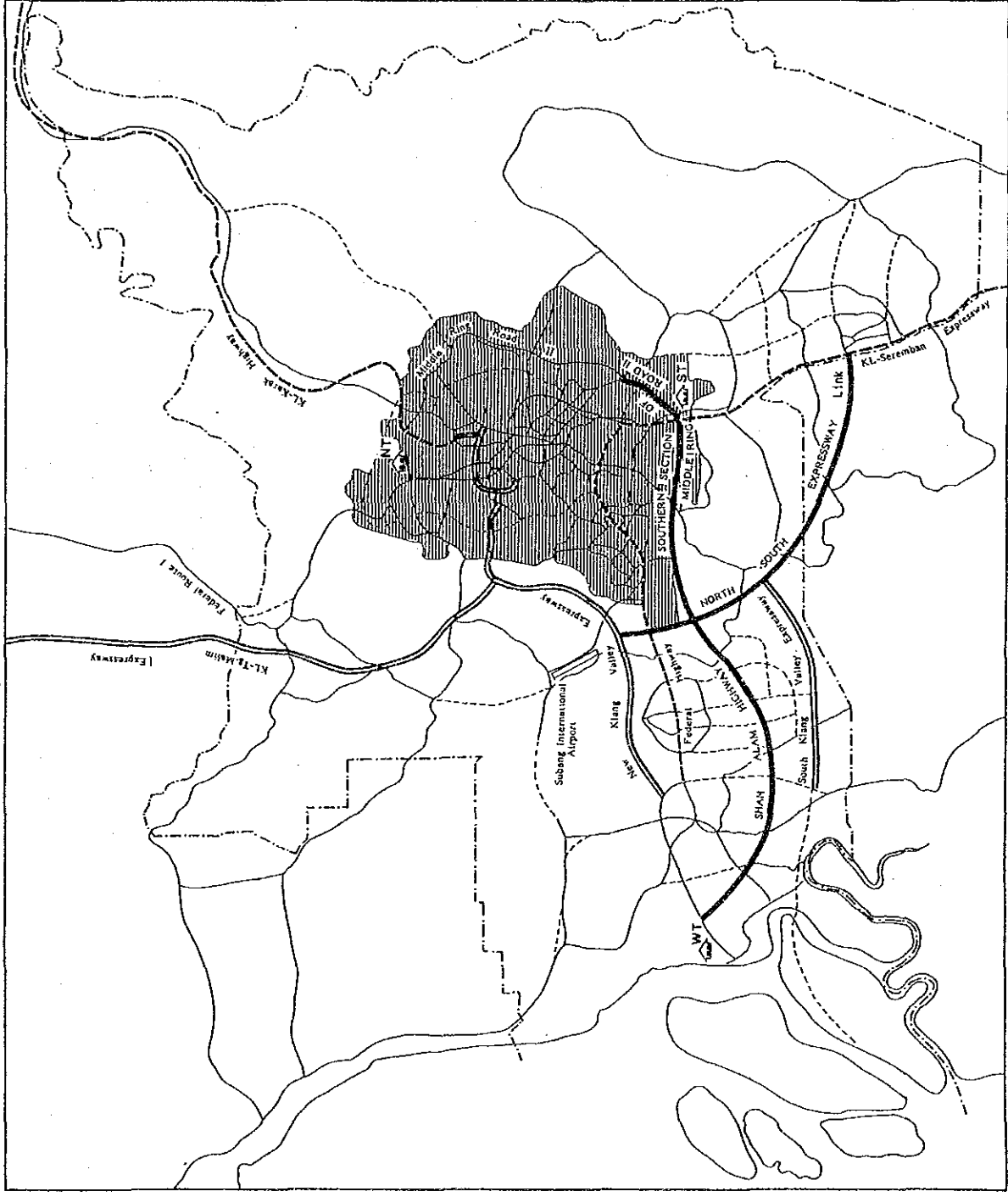
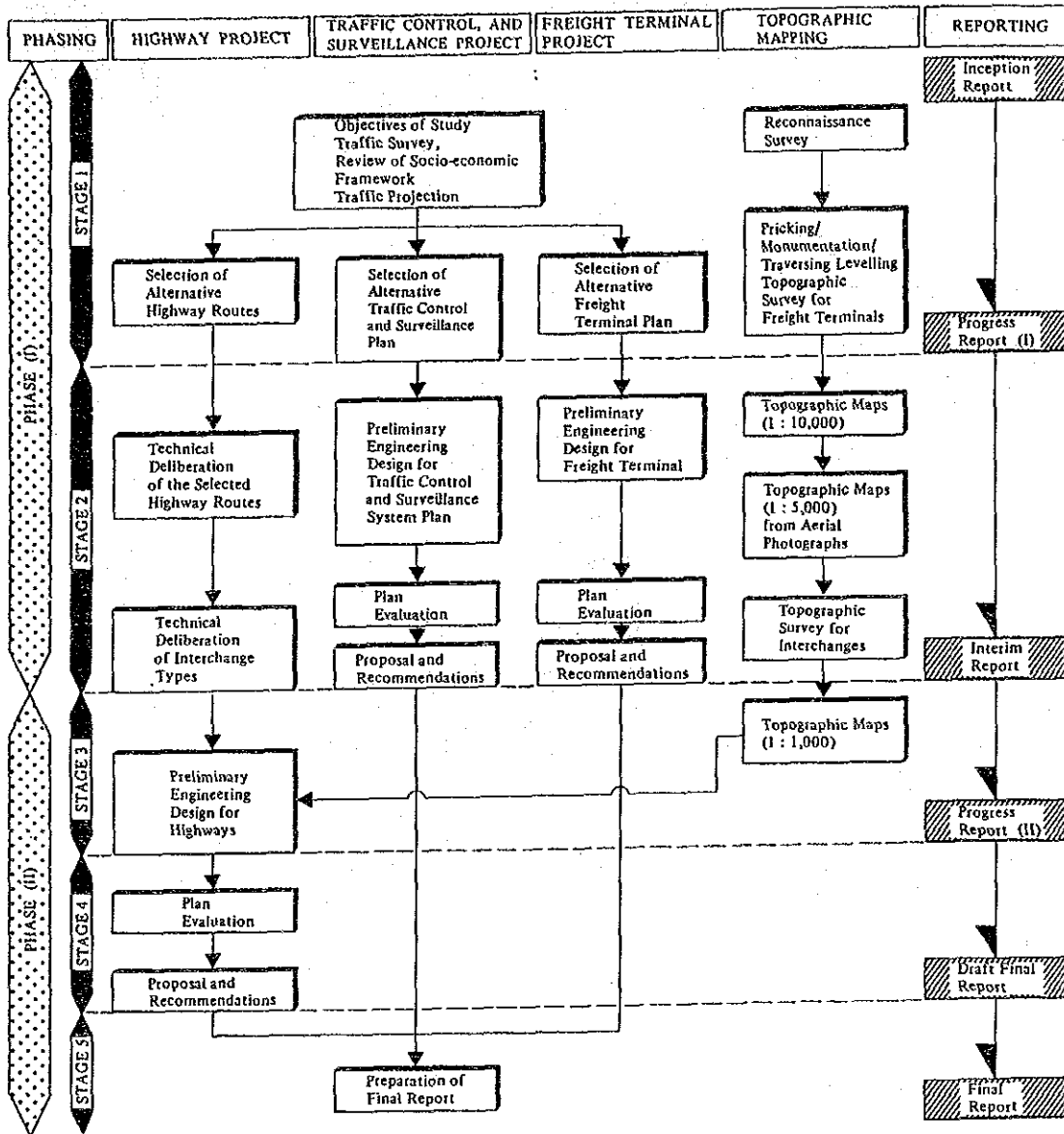


Figure 2: The Study Flowchart



### 1.5 本レポートの構成

本レポートはファイナルレポートの本編である。本編の他に、要約編と3つのプロジェクトに対応する3冊のテキスト編、3冊の図面集がある。

この本編は、序論と3つのパートで提示された3プロジェクトの総括から成る。すなわち、パートⅠ：道路プロジェクト、パートⅡ：交通管制プロジェクト、パートⅢ：物流ターミナルプロジェクトである。

これらの3つのパートは、各々10章から成り、テキスト編で詳細に記述されている各調査項目に対してなされた作業をまとめたものである。

### 1.6 本調査で使用する外貨交換率

本調査で使用するマレーシアリングギット（マレーシアドル）に対する日本円およびUSドルへの交換レートは次のとおりである。

US\$ 1.00 = M\$ 2.60

US\$ 1.00 = J¥ 125.00

M\$ 1.00 = J¥ 48.08

### 1.7 調査の組織

本調査は、国際協力事業団とマレーシア政府が関連機関の協力を得て共同で実施された。この調査の組織と各委員会のメンバーのリストは次のようである。

#### Steering Committee, Government of Malaysia

Chairman	Dr. Mohd. Noor bin Haji Harun	Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
	Mrs. Rosmah bte Jentra	Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
	Mr. Ismail bin Mohamed	Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
Secretary	Mrs. Farida bte Mohd. Ali	Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
	Datuk Yaacob bin Abd. Hamid	Klang Valley Planning Secretariat, Prime Minister's Department
	Mr. Ahmad Kamaruddin bin Abd. Rashid	Klang Valley Planning Secretariat, Prime Minister's Department
	Mrs. Norasiah Yahya	Klang Valley Planning

Mrs. Norasiah Yahya	Klang Valley Planning Secretariat, Prime Minister's Department
Mr. Amir bin Kassim	Highway Planning Unit, Ministry of Works
Mr. Heng Aik Koon	Highway Planning Unit, Ministry of Works
Mr. Taichi Seki	Highway Planning Unit, Ministry of Works
Mr. Han Joke Kwang	Public Works Department, Ministry of Works
Mr. Kamarul Baharim bin Dato Haji Abdul Raof	Federal Territory Development Unit
Mrs. Hew Kuan Wai	Ministry of Transport
Mr. Mahfix bin Omar	Kuala Lumpur City Hall
Mr. Jabbari bin Ahmad	Development and Planning Unit, Selangor State

Technical Committee, Government of Malaysia

Chairman	Datuk Yaacob bin Abdul Hamid	Klang Valley Planning Secretariat, Prime Minister's Department
Secretary	Mr. Awangku Hidup bin Awangku Hossain	Klang Valley Planning Secretariat, Prime Minister's Department
	Mr. Ahmad Kamaruddin bin Abdul Rashid	Klang Valley Planning Secretariat, Prime Minister's Department
	Mrs. Norasiah Yahya	Klang Valley Planning Secretariat, Prime Minister's Department
	Mrs. Farida bte Mohd. Ali	Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
	Mr. Amir bin Kasim	Highway Planning Unit, Prime Minister's Department
	Mr. Heng Aik Koon	Highway Planning Unit, Prime Minister's Department



Mr. Taichi Seki	Highway Planning Unit, Prime Minister's Department
Mr. Han Joke Kwang	Public Works Department, Prime Minister's Department
Mr. Ibrahim bin Ahmad	Public Works Department, Prime Minister's Department
Mr. Kamarul Baharim bin Dato Haji Abdul Raof	Federal Territory Development Unit
Mr. Prem Kumar	Federal Territory Development Unit
Mr. Shamsuddin Che' Mat	Ministry of Transport
Mrs. Hew Kuan Wai	Ministry of Transport
Mr. Mahfix bin Omar	Kuala Lumpur City Hall
Mr. Ooi Goan Lee	Kuala Lumpur City Hall
Mr. Lee Then Hong	Kuala Lumpur City Hall
Mr. Jabbari bin Ahmad	Development and Planning Unit, Selangor State
Mr. Mohammad Khusrin bin Haji Munawi	Development and Planning Unit, Selangor State
Mr. Ghazali Md. Noor	Malaysian Highway Authority
Mr. Ahmad Rahimi bin Jaafar	Malayan Railway Administration
Mr. Sabini bin Tijan	Malayan Railway Administration

Advisory Committee, Government of Japan

Chairman	Dr. Kazuo Yoda	Housing and Urban Development Corporation
	Mr. Koji Hasekura	Housing and Urban Development Corporation
	Mr. Toshio Takeuchi	Ministry of Construction
	Mr. Kazuhiro Watanabe	Ministry of Transport
	Mr. Saiji Noma	Ministry of Transport

Study Team  
Japanese Expert

Team Leader	Mr. Toshio Kimura	Transport Planning
	Mr. Kokuro Hanawa	Traffic Engineering
	Mr. Satoshi Kishi	Transport Demand Forecasting
	Mr. Takashi Sato	Traffic Control System Planning
	Mr. Tetsuya Tahira	Traffic Control System Design/Cost Estimate
	Mr. Hisao Itazu	Freight Terminal Planning
	Mr. Takayuki Sakaguchi	Freight Terminal Design
	Mr. Michimasa Takagi	Highway Planning
	Mr. Kenji Maruoka	Highway Design
	Mr. Yoichi Yoshida	Highway/Structure Design
	Mr. Toshisada Katsurada	Transport Economist
	Mr. Yoshiteru Sunago	Financial Analysis

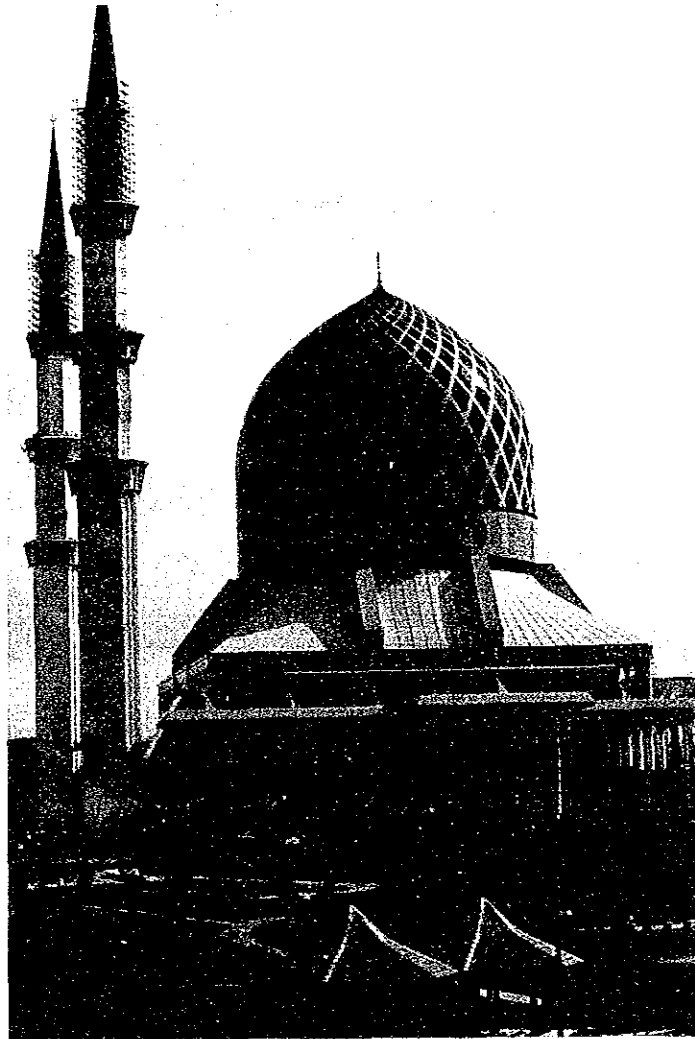
Malaysian Counterpart Engineers

Mr. Mustafa Kamal	Public Works Department, Ministry of Works
Mr. Ibrahim Ahmad	Public Works Department, Ministry of Works
Mr. Goh Tok Peow	Road Transport Department, Ministry of Transport

Malaysian Engineers

Mr. Chua Mok You	Transport Planning
Mr. Chin Kar Keong	Transport Planning
Mr. Ooi Peng Hong	Transport Planning

# **CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS**





## 2. 結論と勧告

### 2.1 道路プロジェクト

#### (1) 計画道路の内容

本フィージビリティ調査の結果、プロジェクト道路は、次表のような仕様で建設することを提言する。

Design Element	Shah Alam Highway/ MRR-II	N-S Link
Design Standard	Arterial (U5)	Expressway (R-6)
Design Speed (km/h)	80	120
Number of Lanes	Divided 6-lane or 4-lane	Divided 6-lane or 4-lane
Right-of-Way (m)	40 - 80	60 - 80
Length of Project Road (km)	47.7	33.7

#### (2) 経済評価

- a. 両計画道路、いわゆるシャーアラム道路/ミドルリング道路-II、とN-Sリンクが(7)で述べるように1991年から2000年の間に実施されるなら、経済的にフィージブルである。
- b. 経済評価の結果は計画道路のうち次に示す区間が高いプライオリティ区間であることを示している。
  - ・KL-セレンバン高速道路 — ハイコム
  - ・ニュー克蘭バレー高速道路 — シャーアラム道路

#### (3) 実施方針

シャーアラム道路/ミドルリング道路-IIと並行して走る現存および計画された道路—いわゆる、国道2号線とニュー克蘭バレー高速道路は、政府により民営化プロジェクトとして、有料道路で建設することが決定されている。

道路利用者に代替ルートを用意するために、シャーアラム道路/ミドルリング道路-IIは理想的には無料とすることと公共事業省で実施すべきである。

しかし、マレイシア政府が国の政策としてこのプロジェクトを民営化で実施したいならば、民間セクターで、BOT(建設、運営、移管)方式で、有料道路として実施および運営すべきである。

#### (4) 料金制度

プロジェクト道路を有料道路とするなら、南北高速連結道路の料金制度は、距

離比例制のクローズドシステムを採用すべきであり、シャーアラム道路／ミドルリング道路－IIについては、3ヶ所の料金バリアーで、料金を徴収するオープンシステムを取るべきである。

もし、ニュークランバレー高速道路とシャーアラム道路の連絡道路が建設された場合には、この連絡道路は暫定的には無料とすべきである。

(5) マレーシア政府の分担

また、用地取得費については対象プロジェクトが民間で実施される、されないに係わらず、政府が負担した方がよい。用地は早急にしかも、段階施工の最終形に十分な道路敷を確保しておくことを提言する。

(6) 民営化にあたっての認可とその他の条件

もし計画道路を民間で実施するとすれば、次のようなオプションが考えられる。

(a) 最小パッケージオプション

このオプションは次に示すような計画道路の高いプライオリティ区間を民営化することから成立っている：－

\*シャーアラム道路／ミドルリング道路－II ; KL－セレンバン高速道路からハイコムまでの道路区間を4車線道路として建設

\*N－Sリンク ; TUDM－シャーアラム道路からシャーアラム道路に至る連絡道路を4車線道路で建設

このオプションに対して、民間会社に20年の認可期間を与えることを勧告する。このオプションは1988年価格でM\$2.1億円と積算される。

(b) 中間パッケージオプション

このオプションは最小パッケージに加えて、次に示す計画道路の他のプライオリティ区間を民営化することから成立っている；－

\*最小パッケージ

\*シャーアラム道路／ミドルリング道路－II ; シャーアラム道路の4車線区間を6車線に拡幅 ; シャーアラム道路をハイコムから南クランストレートバイパスまで6車線道路として建設

; 南クランストレートバイパスからランガット道路まで4車線道路として建設

このオプションに対して、民間会社に25年の認可期間を与えることを勧告す

る。このオプションは1988年価格でM\$3.8億と積算される。

(c) 最大パッケージオプション

このオプションはミドルリング道路-IIのチェラス道路からKL-セレンバン道路の区間を除く、計画道路の民営化である。

このオプションに対して、民営会社は35年の認可期間を与えることを勧告する。このオプションは1988年価格でM\$8.7億と積算される。

(7) 実施プログラム

この調査で実施した技術、経済および財務分析は、計画道路が次のようなスケジュールで実施すべきであることを示している。

フェーズ1 : 1991-1994

- (a) シャーアラム道路 / ミドルリング道路-II : KL-セレンバン高速道路からハイコム迄を4車線道路として建設
- (b) N-Sリンク : TUDM-シャーアラム道路からシャーアラム道路の連絡道路を4車線で建設

フェーズ2 : 1994-1997

- (a) シャーアラム道路 / ミドルリング道路-II : KL-セレンバン高速道路からハイコム迄の区間を6車線に拡幅
- : ハイコムから南クランストレートバイパス迄を6車線道路として建設
- : 南クランストレートバイパスからランガット道路迄の区間を4車線道路の建設

フェーズ3 : 1997-2000

- (a) シャーアラム道路 / ミドルリング道路-II : ミドルリング道路のチェラス道路からKL-セレンバン道路迄の区間を6車線道路として建設
- : シャーアラム道路のランガット道路から北クランストレートバイパス迄の区間を4車線道路として建設
- (b) N-Sリンク : ニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路までの区間を6車線道路として建設
- : シャーアラム道路からKL-セレンバン道路まで区間を4車線道路として建設

(8) 必要投資額

勧告された計画の建設費は次のとおりである。

- (a) フェーズ1のプロジェクトコストはM\$2.10億であり、そのうち外貨分はM\$0.91億、内貨分はM\$1.19億である。
- (b) フェーズ2のプロジェクトコストは、M\$1.75億であり、そのうち外貨分はM\$0.58億、内貨分はM\$1.17億である。
- (c) フェーズ3のプロジェクトコストは、M\$6.47億であり、外貨分はM\$2.61億、内貨分はM\$3.86億である。

2.2 交通管制システムプロジェクト

- (1) クアラルンプル、ペタリンジャヤ、および公共事業局(JKR) 管轄の主要道路については、交通混雑を緩和し、より効果的に交通管理を実現し、交通監視機能やドライバーへの情報機能を強化し、統計資料収集機能を導入するため、交通管制システムを導入または高度化する必要がある。

- (2) 経済的および技術的調査の結果、次の3つの交通管制システムはできる限り早急に実施すべきである。

- (a) クアラルンプル ATCシステム
- (b) ペタリンジャヤ ATCシステム
- (c) 公共事業局交通監視システム

- (3) 技術的分析の結果、次のような結論がなされた。

- (a) クアラルンプル ATCシステムは、広域交通順応式信号制御、交通監視や各地域ごとのドライバーへの情報提供等が可能な総合的なシステムでなければならない。
- (b) 全ペタリンジャヤをカバーするペタリンジャヤ ATCシステムは広域交通順応システムと交通監視システムから構成されるべきである。
- (c) 公共事業局のシステムは、国道2号線（クアラルンプル市境界から北クランストレイトバイパスとのジャンクション迄）と空港道路をカバーしているが、即時性の交通監視や、国道2号線のインターチェンジにおける交通順応式信号制御が可能な高度なシステムにするべきである。



- (4) 中央制御機能としては、センター-サブセンター組織にすることが望まれる。この機構の下では、交通制御システムのセンターをクアラルンプルに設定し、これをクランバレー交通インテリジェンスセンターと呼ぶ。このセンターと3つのサブセンターをリンクさせる。即ち、クアラルンプル、ペタリンジャヤ、公共事業局の各サブセンターである。
- (5) 交通管制システムの事業費は、次のとおりである。

System	Project Costs (M\$mil at 1988 Constant Prices)		
	Phase 1	Phase 2	Total
KL ATC System	39.8	20.3	60.1
PJ ATC System	11.3	2.5	13.8
JKR HTS System	13.6	28.8	42.4
TOTAL	64.7	51.6	116.3

- (6) 提案された交通管制システムを実施し易くするため、クアラルンプル市、ペタリンジャヤ市、公共事業局、道路計画局、警察、およびその他の関連機関からの参加を含めてクランバレー計画事務局の下に実施本部を設立すべきである。
- (7) 提案された交通管制システムは、1991年から1999年迄の2フェーズで実施されることが望ましい。

	Installation Period	Start of Operation
Phase 1 ..	1991 - 1994	1995
Phase 2 ..	1996 - 1999	2005

第6次、第7次マレイシアプランに相当する各フェーズに要する資金は次表の通り。

	Federal Fund Requirement (at 1988 Constant Prices)
Sixth Malaysia Plan	M\$ 64.70 million
Seventh Malaysia Plan	M\$ 51.60 million
TOTAL	M\$116.30 million

### 2.3 物流ターミナルプロジェクト

(1) 物流システムの合理化、物流業の近代化、輸送システムの効率化による物流コストの軽減を達成するために可能な限り早く物流ターミナルをクランバレー地域のみでなく、マレーシア半島で確立すべきである。

(2) 経済分析、財務分析の結果によれば、北ターミナルと南ターミナルでは、できる限り早急に建設すべきである。しかし、複合ターミナル（西ターミナル）については、既存の国営コンテナ会社の通関倉庫をシャバドウ社のコンテナ倉庫が、1997年またそれ以前にフル稼働状態に達する迄、その建設を遅らせるべきである。

したがって、北ターミナルと南ターミナルに対する詳細設計は、直ちに開始すべきである。

(3) 財務分析から次のような結論がなされる。

- (a) 物流ターミナルを建設し、運営することは財務的にフィージブルである。
- (b) 物流ターミナルを建設し、運営する事業体はと一定水準の利益を享受できる。
- (c) また、物流ターミナルへの投資者は、一定水準の投資収益を受け取れることを期待できる。しかし、このようなプロジェクトは運輸業者のための公共インフラの建設を伴うのでリスクの少ないプロジェクトである反面、高収益は期待できない。
- (d) 運送業者が物流ターミナルに移転した場合、たとえ、移転先の物流ターミナルのバース当りレンタル料が現在使用中の施設料よりも高くなったとしてもその業者は、十分な純利益を得る事が期待できる。

(4) 上述の財務分析は次の条件に基づいている。

(a) 物流ターミナルのプロジェクトコストは次のとおりである。

Project Cost (at 1988 constant prices)	
North Terminal	M\$11,116,000
South Terminal	M\$ 9,217,000
Multi-modal (West) Terminal	M\$10,489,000
Total	M\$30,822,000

- (b) 払込資本とは総資本の20%とし、公共体が払込資本の20%を負担するものとする。
- (c) 政府は、マレイシア興業銀行(BPM) から低利長期ローンや世界銀行または海外経済協力基金(OECF)のツーステップローンのあっせんを図ることを提言する。
- (d) ターミナルのバースレンタル料は、次の様に設定することを勧める。

Annual Berth Rental (At 1988 constant prices)	
North Terminal	M\$20,000
South Terminal	M\$18,000
Multi-modal (West) Terminal	M\$20,000

- (e) バースの利用率は、次表のように見込まれる。

	North Terminal	South Terminal	Multi-modal (West) Terminal
1995	57 ( 65%)	51 ( 64%)	-
2000	71 ( 81%)	64 ( 80%)	-
2005	88 (100%)	80 (100%)	84 (100%)

Note: Figures in parenthesis are utilization rate to the total berth capacity

- (5) 物流ターミナルプロジェクトを成功に導くために、プロジェクトの推進者として、各段階で次表のような活動を行うため、関係機関から成る組織を設立することを提言する。

Stage	Promoters/Related Agencies	Main Objectives and Activities
Preparatory Stage of the Projects	* Selangor State Government * Kuala Lumpur City Hall * Ministry of Transport	* To induce the candidate promoters to sit at the same table after arrangement of interest among the members
Establishment of the Business Entity	* Selangor State Government * Kuala Lumpur City Hall * Ministry of Transport * Representatives of Lorry Transportation Industry * Loan-Supplier/s * Entrepreneur/s	* To establish the business entity * Clarification and getting consensus on the conditions to determine the responsibility and role of each member * To arrange for sources of implementation fund * Preparation of Project Proposal

(6) 物流ターミナルが貨物車輸送システムのための公共インフラであることを考慮すると、公共体は物流ターミナル事業主体と共同で投資すべきである。また全国的な物流ターミナル網を作るという政策を実現させるため、物流コストを監視し、コントロールするため、さらに開発銀行からの長期ローンを受けるに十分な格づけを得、財務的に安定経営を図るためには、公共体は少なくとも払込資本の20%を負担すべきである。

(7) 物流ターミナルは、次のスケジュールに従って実施されることが望ましい。

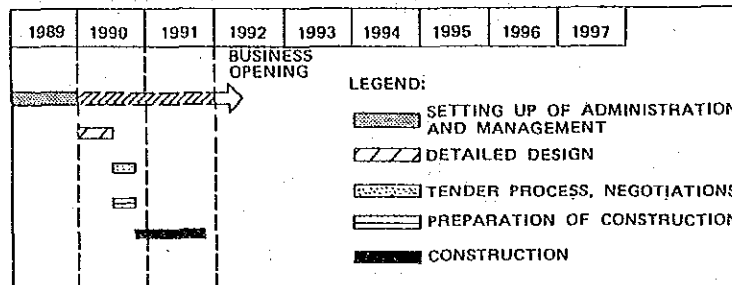


Figure 3: Recommended Implementation Schedule for North and South Terminals

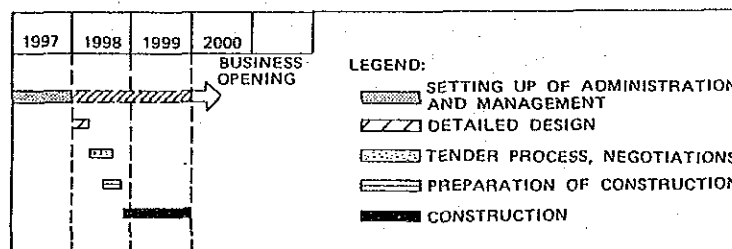


Figure 4: Recommended Implementation Schedule for Multi-modal (West) Terminal

(8) 位置選定調査の結果、物流ターミナル用に3つの区画が選定された。

- ※ 北ターミナル : 区画No.10903(バツケーブの近く)
- ※ 南ターミナル : 区画No. 3050 および 3051  
(スインガイベシ錫鉱山跡の一部)
- ※ 複合(西)ターミナル : クラン北港地区の埋立て空地

(9) 提案された物流ターミナルの所要面積は次の通り。

- (a) 北ターミナル : 10.1ha
- (b) 南ターミナル : 7.9ha
- (c) 複合(西)ターミナル : 10.1ha

(10) 物流ターミナル運営会社は、運送業者に対して双方合意でなる賃貸料で、ターミナルバースを貸すことになる。

倉庫やガソリンスタンドなどの付属施設について、民間業者と契約することになる。また、現在見られる様な街路の路肩部分に沿った貨物車のでたらめな駐車をさせないため、駐車施設は路線トラック、集配トラック共全てのトラックに提供する。

(11) 運送料金の改訂や、コントロール（路線トラック業者と集配業者間）、運送業者に対するバースの賃貸手続、ターミナルの運営と利用等についての規則を定めておく必要がある。運輸省の陸上海上輸送課が、国の全てのターミナルの計画、建設、運営を統制する上で、積極的な役割を果たすことを勧告する。

(12) トラック輸送業の全体的な効率を高めるため、“全国物流ターミナル調査”を実施し、マレイシア半島の各地域センターにおける物流ターミナルの設立についてのフィージビリティ調査を行うことを提言する。



## 第1部

# 道路プロジェクト

---





# 目 次

1. 序 論 .....	1 - 1
2. 道路特性 .....	1 - 3
2.1 将来道路網システム .....	1 - 3
2.2 シャーアラム道路/MRR-II .....	1 - 5
2.3 N-Sリンク .....	1 - 5
3. 将来交通需要 .....	1 - 6
3.1 予測方法 .....	1 - 6
3.2 社会経済フレーム .....	1 - 6
3.3 プロジェクト道路の配分交通量 .....	1 - 9
4. 代替ルートの検討 .....	1 - 19
5. プロジェクト道路の基本設計方針 .....	1 - 21
5.1 実施方針 .....	1 - 21
5.2 料金徴集システム .....	1 - 21
5.3 インターチェンジプラン .....	1 - 22
5.4 段階施工計画 .....	1 - 26
6. 概略設計 .....	1 - 27
6.1 道路敷の状況 .....	1 - 27
6.2 地質および土質の分析 .....	1 - 27
6.3 幾何構造設計基準 .....	1 - 28
6.4 インターチェンジの計画と設計 .....	1 - 30
6.5 橋梁およびその他の構造物の設計 .....	1 - 30
6.6 舗装設計 .....	1 - 36

7. 事業費算定 .....	1 - 37
7.1 算定根拠 .....	1 - 37
7.2 事業費の概要 .....	1 - 37
7.3 道路維持費および有料運営費 .....	1 - 38
8. プロジェクト評価 .....	1 - 39
8.1 経済評価 .....	1 - 39
8.2 財務分析 .....	1 - 41
9. プロジェクトの実施 .....	1 - 54
9.1 実施スケジュール .....	1 - 54
9.2 民営化の条件 .....	1 - 57
10. 結論と提言 .....	1 - 59

## 1. 序 論

クランバレー地域における急速な経済成長は、人口の集中をもたらし都市域を増大させ、商工業を拡大させてきた。これらの増大に比例して輸送需要も大きく増大してきた。クランバレーの道路上の自動車交通量の増加は更にクアラルンプール-クランコリドール間において、特に交通混雑をひきおこして来ている。

これらの交通問題を緩和するために、クランバレー交通計画調査 (KVTS) によって 2005年に向けての交通マスタープランが策定され、公共交通整備プロジェクト、道路建設及び改良プロジェクト、交通管制システムプロジェクト及び物流ターミナルプロジェクト等の交通整備に関する優先プロジェクトが提案された。

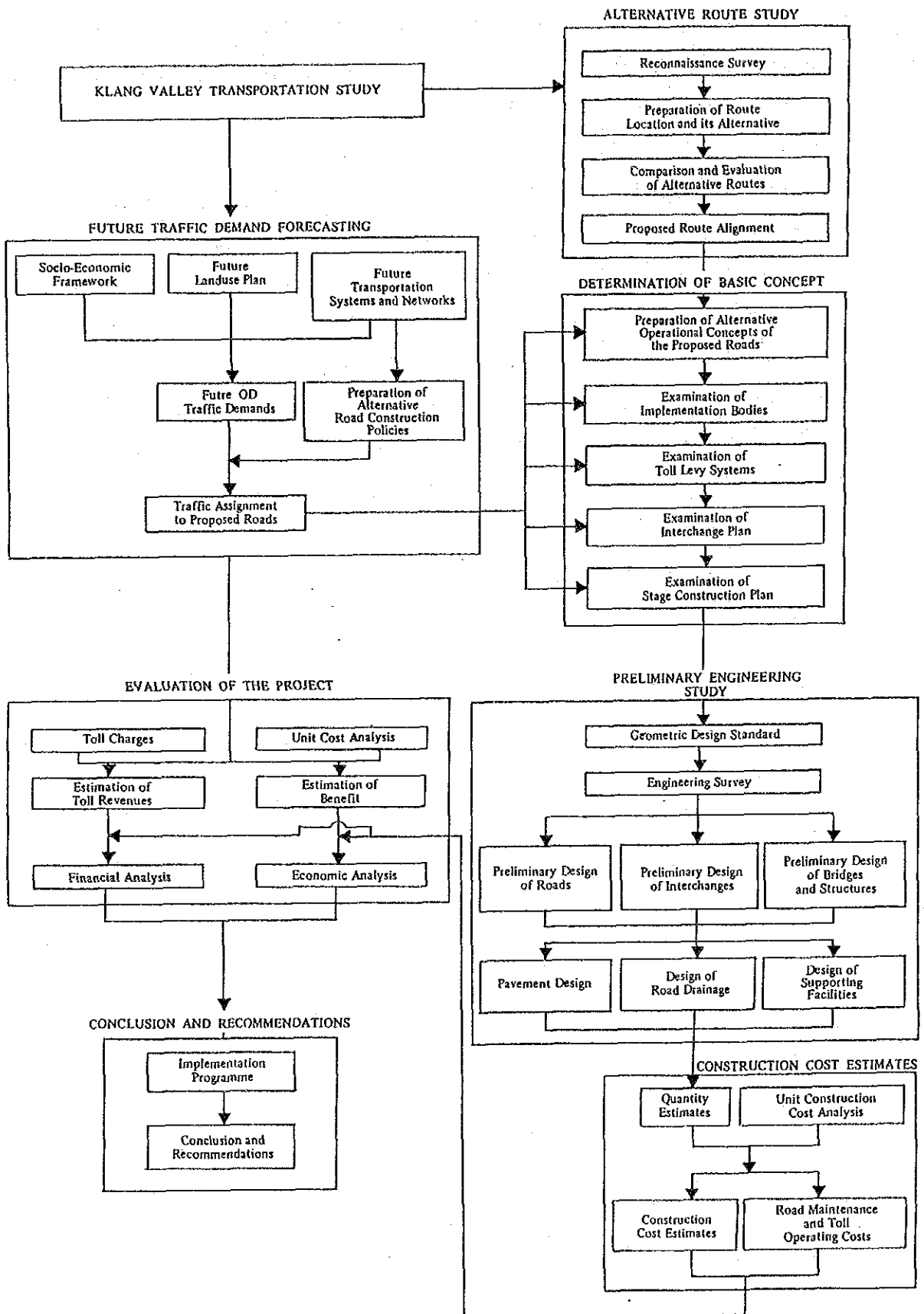
マレーシア政府はこの提案を受け入れ、道路、道路交通管制システム及び物流ターミナルを含む交通施設のフェージビリティ調査を実施することを、日本政府に要請した。

これら交通施設のうち、ここでは次の道路を含む道路プロジェクトについて記述する。

- (a) シャーアラム道路/ミドルリング道路-IIの南部区間 (MRR-II)
- (b) 南北高速連絡道路 (N-Sリンク)

道路プロジェクトの調査方法を図 I-1 に示す。

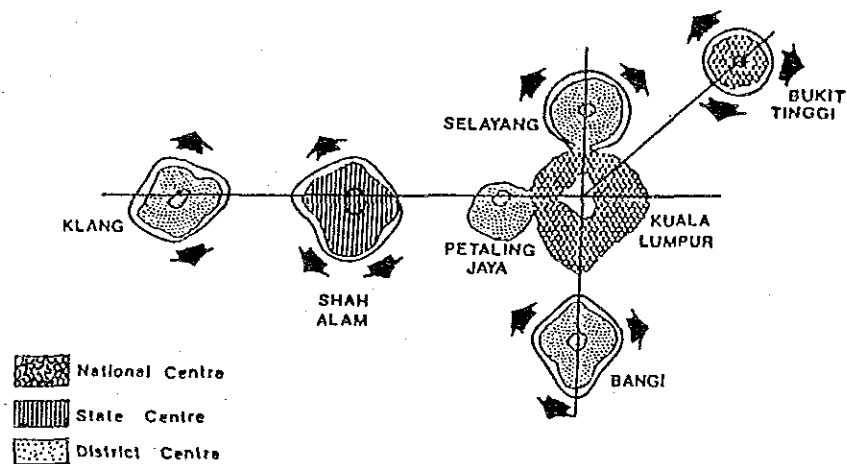
Figure I-1: Study Approach for the Highway Project



## 2. 道路特性

### 2.1 将来道路網システム

クランバレーの都市開発計画パターンは、図 I - 2 に示される様に 6 つの成長都市センターを持つ都市ヒエラルキー構造を形成することになる。これらの成長都市センターを連絡する道路は、都市間道路網を形成し、これら成長都市を直接サービスする道路は都市内道路網を形成する。したがって将来道路網システムは、明確に規定された都市間網と都市内網から成る。



Source: Klang Valley Transportation Study, 1987

Figure I-2 : Future Regional Development Pattern






クランバレー地域内の将来都市間道路網は図 I - 3 に示される。6 つの成長都市センターは、高速道路と主要道路によって相互に連絡される。クアラルンプル都市圏に対して提案された道路網は、多角都市発展構造に沿った放射・環状道路網として整備されるものである。

クアラルンプル-クランコリドーに対して提案された道路網は、東西軸状開発のコンセプトに沿った複合ラダーパターンとして開発されるものであり、他のコリドーは単純、又は複合ラダーパターンとして開発されるものである。

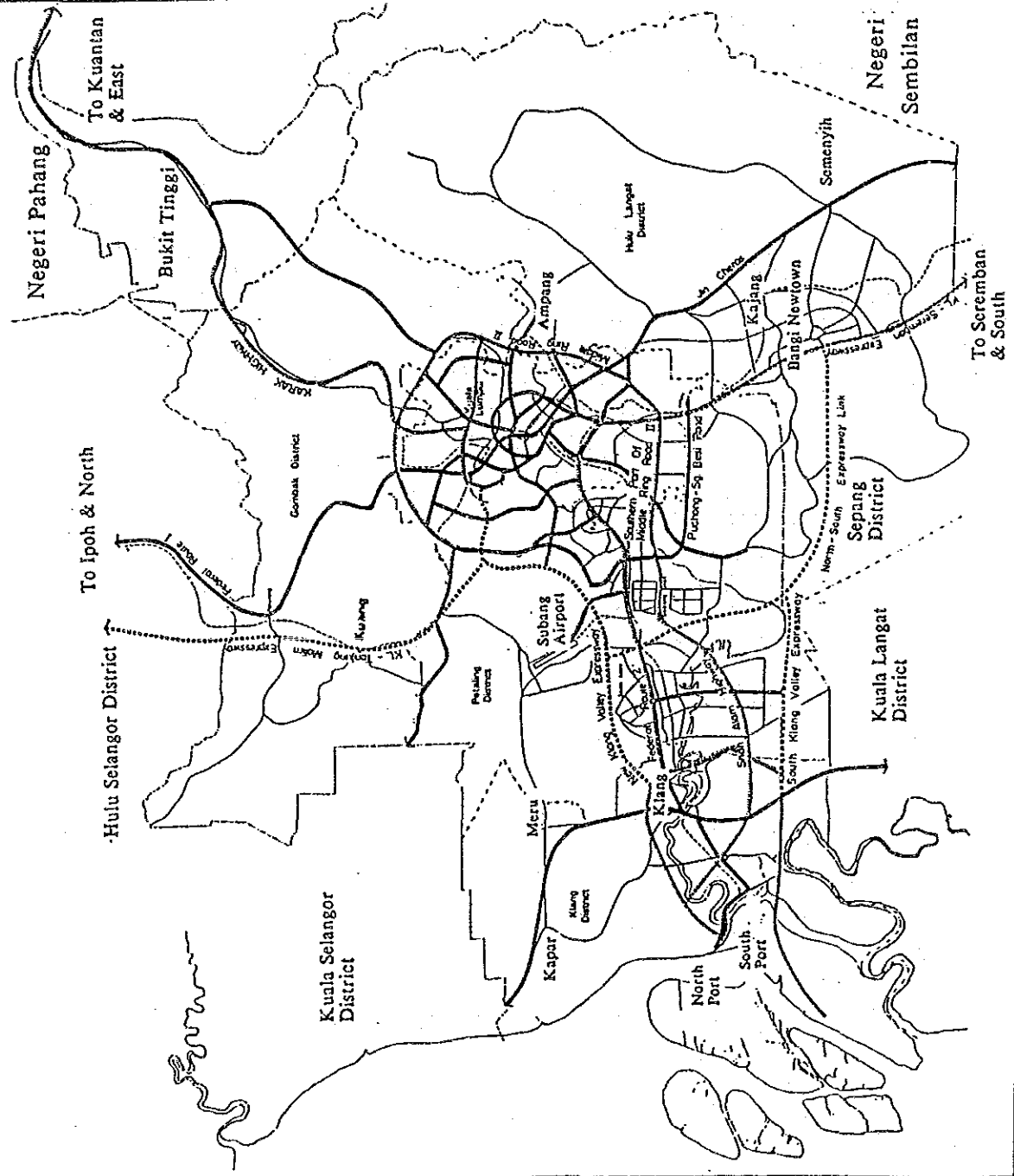
**THE FEASIBILITY STUDY  
ON TRANSPORTATION  
FACILITIES PROJECTS  
IN KLANG VALLEY**

**Figure I-3: Functional  
Road Network in  
Klang Valley**

LEGEND :

-  EXPRESSWAY (R6/UG1)
-  HIGHWAY/ARTERIAL (R5/US)
-  PRIMARY ROAD / MINOR ARTERIAL (R4/UA)
-  OTHER ROADS
-  RAILWAY

SCALE :



## 2.2 シャーアラム道路/MRR-II

クアラルンプルのMRR-IIはクアラルンプルに集中する交通を分散させると共にワングサマジユ、ブキットジャリルおよびセガンブットーペンチャラ等のサブセンターの開発を促進することを目的としている。

ケボンからパツケーブを経てチェラス道路までのMRR-IIの北部分のフィージビリティ調査は、緊急性を考慮しマレーシア政府によって1986年にすでに実施されている。

この調査で検討されるMRR-IIの南部分はチェラス道路を起点とし、ペタリンジャヤまでである。

シャーアラム道路はシャーアラム拡張計画の中でシャーアラム南部タウンセンターをクアラルンプルに結びつける重要な都市間幹線道路として計画され「クランバレー交通計画調査」の中では、これを再確認し更にMRR-IIと結ぶことによってシャーアラムからクアラルンプルへの幹線交通を環状道路によって分散させることを計画している。

シャーアラム道路の計画は、シャーアラムの工業開発を更に促進し、ピーク時における国道2号線の交通渋滞の現状を改善する上で有用と考えられ、高い優先度が与えられている。

## 2.3 N-Sリンク

N-Sリンクは既に計画決定済のニュークランバレー高速道路やKL-タンジュンマリム高速道路をKL-セレンバン高速道路につなぐ連絡道路として機能するもので、マレーシア半島の交通道路網の一部をなすものとして計画されている。

この全国的なグリッドが完成すれば、北から南への交通はクアラルンプルやペタリンジャヤをバイパスして高速道路網上を走ることが可能となり、これら都市センターの地域道路における交通混雑を緩和できるものと考えられる。

また、バンギ、シャーアラム、ペタリンジャヤおよびクラン等の生産センターからの貨物はクランバレー地域内外の配送に高速道路網を使って迅速に輸送され得ることになる。

この高速道路のルートはニュークランバレー高速道路のspan付近からKL-セレンバン高速道路のバンギニュータウンセンター付近に至るものである。

### 3. 将来交通需要

#### 3.1 予測方法

将来交通需要の予測方法は基本的に、「クランバレー交通計画調査」の方法と同様である。しかし、需要予測の為のインプットデータは、「クランバレー交通計画調査」用に収集された、1985年からの経済成長を考慮して調整されたものである。例えば、1985年から1987年の予期せぬ経済低成長は世帯収入レベルに影響し、それはさらに自動車保有率に影響を与えることになり、したがって交通需要に影響する。

プロジェクト道路に対する本フェージビリティ調査は、さらにプロジェクト道路回廊のゾーン分割を必要としている。これは、プロジェクト道路の正確な交通量を予測するためには、その回廊に沿う地域の詳細な発生集中交通量が必要であるためである。

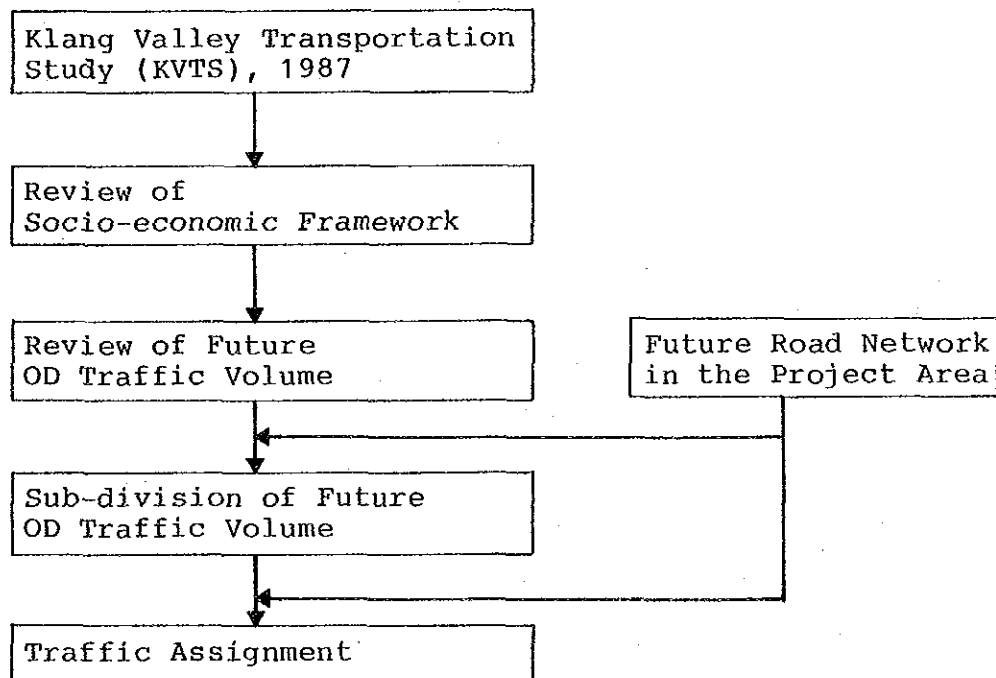


Figure I-4: Estimation of Future Traffic Demand

#### 3.2 社会経済フレーム

将来人口の増加及び人口分布、経済活動、さらに世帯収入等の増大の結果としての、将来社会経済フレームは将来交通需要予測の重要な決定要素である。



マレーシア経済は1985年から1986年の間に予期せぬ低成長を示し、「クランバレー交通計画調査」に用いられた1985年ベースの社会経済フレームの再検討が必要となった。

(1) 人口フレーム

クランバレー地域では、人口は1985年の250万人から1995年には390万人、2005年には550万人（1985年～1995年の年平均成長率4.5%、1995年～2005年の年平均成長率 3.5%）に増加することが見込まれる。

Table I-1: Future Population Framework, Klang Valley, 1985-2005

Region	Year				Average Annual Growth Rate (%)	
	1980	1985	1995	2005	1985-1995	1995-2005
Kuala Lumpur	977	1,215	1,770	2,240	3.8	2.4
Other Areas in Klang Valley	1,043	1,319	2,170	3,310	5.1	4.0
Klang Valley	2,020	2,534	3,940	5,550	4.5	3.5

Source: Klang Valley Transportation Study, 1987

(2) 経済フレーム

1985年のマレーシア経済は1.0%のマイナス成長を記録したが、1986年には1.2%、1987年には 2.0%へと回復した。この結果第5次マレーシアプランに示された、1985年の GDPは1987年-1988年の経済報告に基づいて改訂された。1985年ベースの GDP 値は改訂されて、低推定値の成長率を3%と改訂し、1990年、1995年および2005年に対する将来GDPの予測値は下記の通り。

Table I-2: Gross Domestic Product and Gross Regional Product in Klang Valley, 1985-2005

	Forecast	Year			Average Annual Growth Rate (%)	
		1985	1995	2005	1985-1995	1995-2005
GDP in Malaysia	Low		75,465	101,419	2.8	3.0
	Medium	57,150	86,339	140,637	4.2	5.0
	High		92,263	165,229	4.9	6.0
GRP in Klang Valley	Low		23,172	32,628	3.9	3.5
	Medium	15,867	26,511	45,244	5.3	5.5
	High		28,330	53,155	6.0	6.5

Source: 1) Economic Report 1987/88  
2) Estimated by Study Team

(3) 雇用フレーム

経済予測の改訂に伴って、産業別雇用値も改訂された。調査地域の総雇用は1985年～1995年の年平均成長率 4.6%、1995年～2005年の年平均成長率 3.5%で、1985年の 101万人から1995年の 1,583,700人、2005年の2,223,800 人に増大すると見込まれる。

Table I-3: Employment by Industry in Klang Valley 1985-2005

	Employment ('000)			Average Annual Growth Rate (%)	
	1) 1985	2) 1995	2) 2005	1985-1995	1995-2005
Primary	81.3	99.2	114.7	2.0	1.5
Secondary	295.4	424.2	574.4	3.7	3.1
Tertiary	633.3	1,060.3	1,534.7	5.3	3.8
TOTAL	1,010.0	1,583.7	2,223.8	4.6	3.5

Source: 1) Based on HIS Data, 1985  
2) Klang Valley Transportation Study, 1987

#### (4) 土地利用計画

クランバレー地域においては、選ばれた成長都市センターへの分散型が、最も実現性のある将来開発パターンであると考えられる。

これは、国および地域レベルの開発政策に一致している。

地域開発パターンに基づいて、プロジェクト道路回廊の土地利用計画を検討し、図 I-5 に示した。

### 3.3 プロジェクト道路の配分交通量

本調査では、プロジェクト道路に対して15ケース以上の交通配分を実施した。

#### (1) 無料ケース

プロジェクト道路が無料と想定して交通量配分を行った。

表 I-4 は、プロジェクト道路上の車種別交通量を示したものである。

プロジェクト道路には、総トリップ数で、1995年までに 433,000台/日が見込まれ、2005年までに 4.0%/年で増加し、640,000台/日に増大すると推定される。

Table I-4: Daily Traffic Volume on the Project Roads by Vehicle Type (Toll Free System), 1995 & 2005

(Unit: Veh/Day)

Vehicle Type	Daily Traffic Volume in the year		Average Annual Growth Rate 1995-2005
	1995	2005	
Motor-car	311,866	459,124	3.9 %
Lorry	140,965	160,087	4.3 %
Bus	15,699	20,906	2.9 %
Total	432,530	640,117	4.0 %

#### (2) 有料ケース

プロジェクト道路に料金徴集システムが適用される場合の配分交通量が推定され、表 I-5 に示されている。日当り総交通量は、1995年には約30万台と推定され、2005年には4.8%/年の増加率で481,000台に増加すると推定される。

1995年および2005年に対する、有料ケースのプロジェクト道路の配分交通量は図 I-6 および I-7 に示される (表 I-5)。

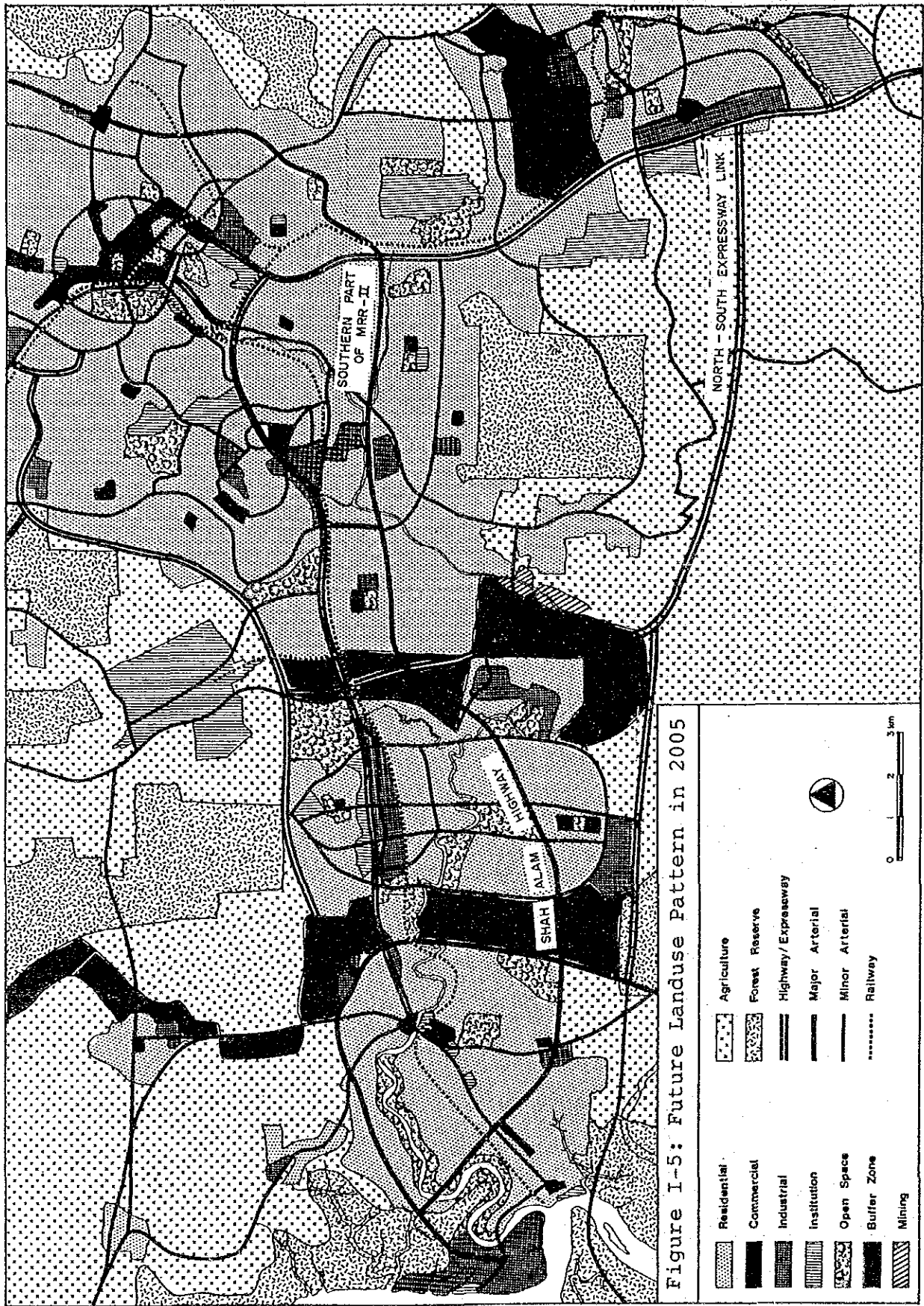


Figure I-5: Future Landuse Pattern in 2005

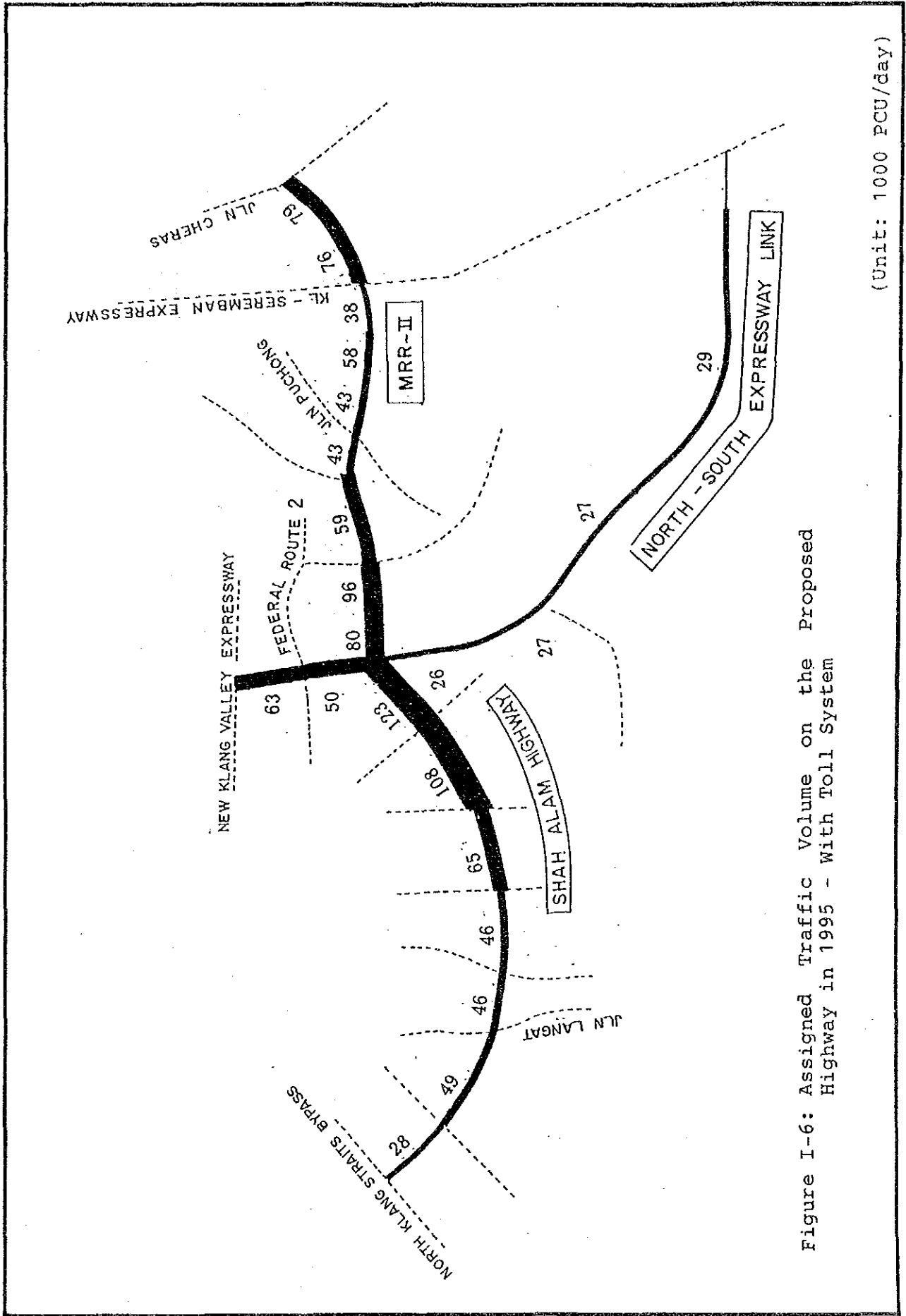


Figure I-6: Assigned Traffic Volume on the Proposed Highway in 1995 - With Toll System

(Unit: 1000 PCU/day)

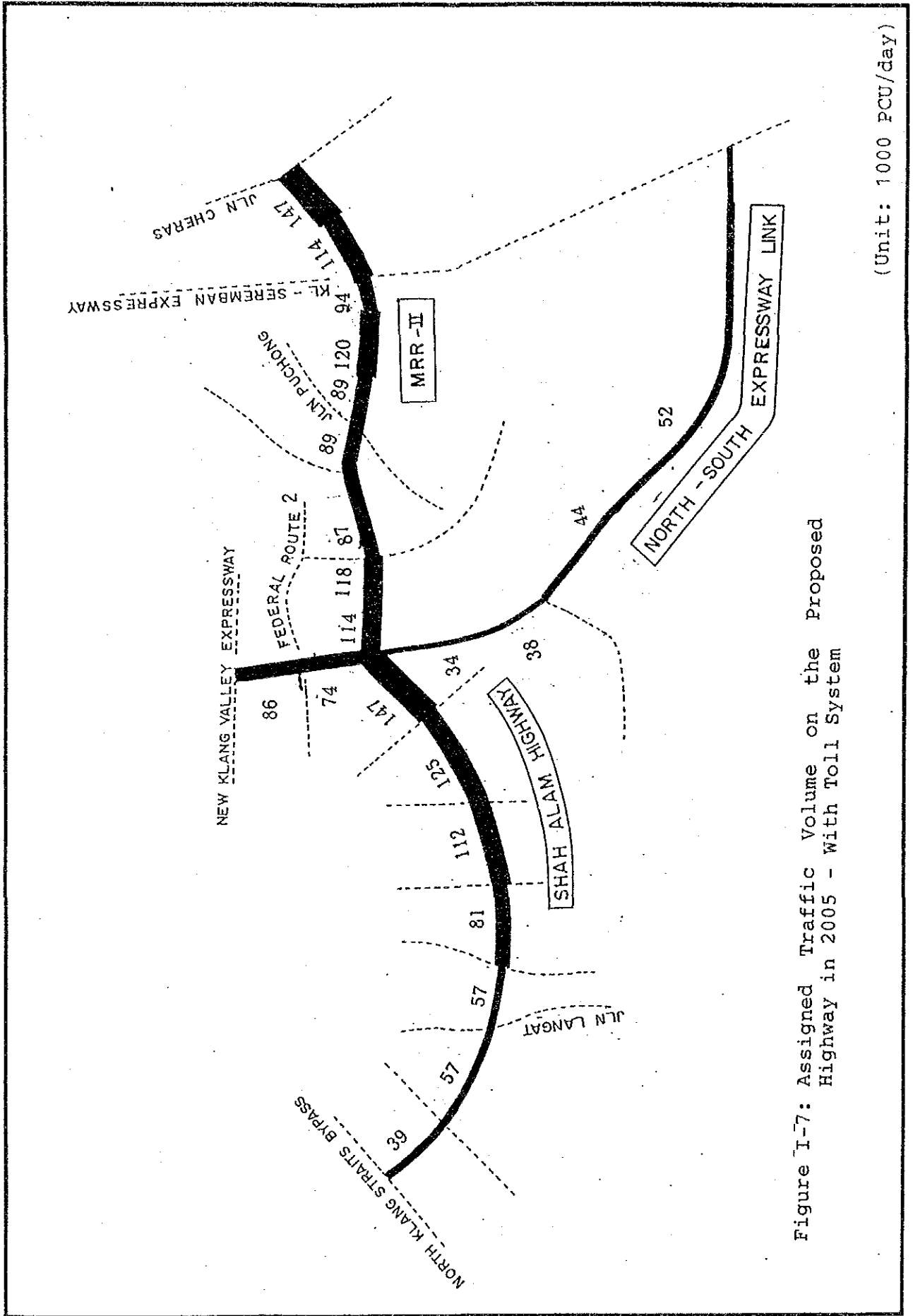


Figure I-7: Assigned Traffic Volume on the Proposed Highway in 2005 - With Toll System

(Unit: 1000 PCU/day)

Table I-5: Daily Traffic Volume on the Project Roads by Vehicle Type (With Toll System), 1995 & 2005

(Unit: Veh/Day)

Vehicle Type	Daily Traffic Volume in the year		Average Annual Growth Rate
	1995	2005	1995-2005
Motor-car	218,319	349,123	4.8 %
Lorry	72,501	119,897	5.2 %
Bus	8,822	11,807	3.0 %
<b>Total</b>	<b>299,642</b>	<b>480,827</b>	<b>4.8 %</b>

(3) 有料と無料のケースの配分交通量の比較

道路が有料の場合には、プロジェクト道路の交通量は1995年には無料の場合の交通量の69%、2005年には無料の場合の交通量の75%になると推定される（表I-6）。

Table I-6: Comparison of Daily Traffic Volume on the Project Roads With and Without Toll System, 1995 & 2005

Year	Without Toll System (A)	With Toll System (B)	Comparison (B/A)
1995	432,530 veh/day	299,642 veh/day	0.69
2005	640,117 veh/day	480,827 veh/day	0.75

Note: Traffic volume on Shah Alam Highway/MRR-II under "With Toll System" case includes both untolled and tolled vehicles

道路を個別にみると、表 I-7 に示されるように、有料の場合のシャーアラム道路/MRR-II の交通量は、1995年には無料の場合の63%、2005年には無料の場合の75%になると推定される。

有料の場合の N-Sリンクの交通量は、1995年および2005年に対してそれぞれ無料の場合の42%、51%になると推定される。

Table I-7: Comparison of Daily Traffic Volume by the Project Roads With and Without Toll System, 1995 & 2005

(Unit: Vehicles)

Project Road	Year	Without Toll System (A)	With Toll System (B)	Comparison (B/A)
Shah Alam Highway/MRR-II	1995	195,406	123,421	0.63
	2005	281,626	211,674	0.75
N-S Link	1995	169,818	71,989	0.42
	2005	220,834	112,426	0.51

Note: Traffic volume on Shah Alam Highway/MRR-II is counted on the three (3) toll barriers

次に、プロジェクト道路が実施された場合のクアラランブルークランコリドーにおける交通流に対する影響を検討する為、次の4ケースを比較する。

- (a) プロジェクト道路が実施されないケース (プロジェクト道路無し)
- (b) プロジェクト道路全長が無料で実施された場合 (全プロジェクト無料)
- (c) プロジェクト道路全長が有料で実施された場合 (全プロジェクト有料)
- (d) プロジェクト道路の最小パッケージが有料で実施された場合、すなわちシャーアラム道路/MRR-II のKLセレンバン高速道路からハイコムまでを4車線、N-Sリンクのニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路までを4車線とする (最小パッケージ有料)

表 I-8 及び I-9 は、各々クラン-シャーアラムおよびシャーアラム-ペタリンジヤのスクリーンライン上の交通量を比較したものである。

クラン-シャーアラムのスクリーンラインでは、プロジェクト道路が無料の場合、ニュークランバレー高速道路および国道2号線の交通量の37% (78,700pcu)がシャーアラム道路に転換すると推定される。

一方、プロジェクト道路が有料の場合、この2本の道路交通量の20% (45,900pcu)が、シャーアラム道路に転換されるものと考えられる。



シャーアラム-ペタリンジャヤのスクリーンラインでは、プロジェクト道路が無料の場合には、ニュー克蘭バレー高速道路と国道2号線の交通量の41%（または14,800pcu）が、シャーアラム道路に転換し、有料の場合にはこの2本の交通量の31%（または101,500pcu）が、シャーアラム道路/MRR-IIに転換するものと考えられる。

最小パッケージの有料ケースをプロジェクト道路無しの場合と比較すると、ニュー克蘭バレー高速道路および国道2号線でのシャーアラム-克蘭スクリーンラインを横切る交通量の変化は、無視できる程小さい。しかし、シャーアラム道路への転換も、シャーアラム-ペタリンジャヤスクリーンライン上では、12%に過ぎない。

プラス社に対して、ニュー克蘭バレー高速道路と国道2号線の料金徴収許可がなされたので、シャーアラム道路/MRR-IIは早期の段階ではハイコム迄建設することとし、交通量の増大に応じて段階的に延長すべきである。

#### (4) 段階施工計画

図I-8に示される様な段階施工計画案の為に、3ケースの交通配分を検討した。

代替案1は、シャーアラム道路/MRR-IIのKL-セレンバン高速道路からハイコムまでの4車線区間とし、N-Sリンクのニュー克蘭バレー高速道路からシャーアラム道路までの4車線区間の実施からなる。

代替案2は、シャーアラム道路/MRR-IIのKL-セレンバン高速道路から南克蘭ストレイトバイパスまでの6車線区間と、南克蘭ストレイトバイパスからランガット道路までの4車線区間の実施からなる。

代替案3は、シャーアラム道路/MRR-IIのKL-セレンバン高速道路からハイコムまでの4車線区間、N-Sリンクのニュー克蘭バレー高速道路からシャーアラム道路までの6車線区間およびシャーアラム道路からKL-セレンバン高速道路までの4車線区間の実施からなる。

表I-10は、1995年の各段階施工案毎のプロジェクト道路上の配分交通量を示す。したがって、プロジェクト道路の利用率という点でみると、代替案1が最も優れており、代替案2がこれに次いでいる。

Table I-8: Traffic Volume on Shah Alam-Klang Screenline in 1995  
(Unit: '000 PCU)

	Without Project Roads		Whole Project, Toll Free System		Whole Project, With Toll System		Minimum Package, With Toll System		Comparison	
	(A)	(B)	(C)	(D)	(B/A)	(C/A)	(D/A)	(D/A)	(D/A)	(D/A)
NKVE	95.2	36.0	56.2	83.4	0.38	0.59	0.88			
Federal Route 2	131.7	107.6	124.4	143.4	0.82	0.94	1.09			
Shah Alam Highway	-	78.7	45.9	-	-	-	-			
Jalan Kebun	6.2	3.5	3.9	6.2	0.56	0.63	1.00			
Total	233.1	225.8	230.5	233.0	0.97	0.99	1.00			

Table I-9: Traffic Volume on Shah Alam-Petaling Jaya Screenline in 1995  
(Unit: '000 PCU)

	Without Project Roads		Whole Project, Toll Free System		Whole Project, With Toll System		Minimum Package, With Toll System		Comparison	
	(A)	(B)	(C)	(D)	(B/A)	(C/A)	(D/A)	(D/A)	(D/A)	(D/A)
NKVE	95.2	36.0	56.2	83.4	0.38	0.59	0.88			
Federal Route 2	229.1	160.4	166.6	201.7	0.70	0.73	0.88			
Shah Alam Highway	-	148.0	122.5	63.8	-	-	-			
Batu Tiga-Jalan Puchong	40.2	17.8	19.7	20.2	0.44	0.49	0.50			
Total	364.5	367.2	365.0	369.1	1.01	1.00	1.01			

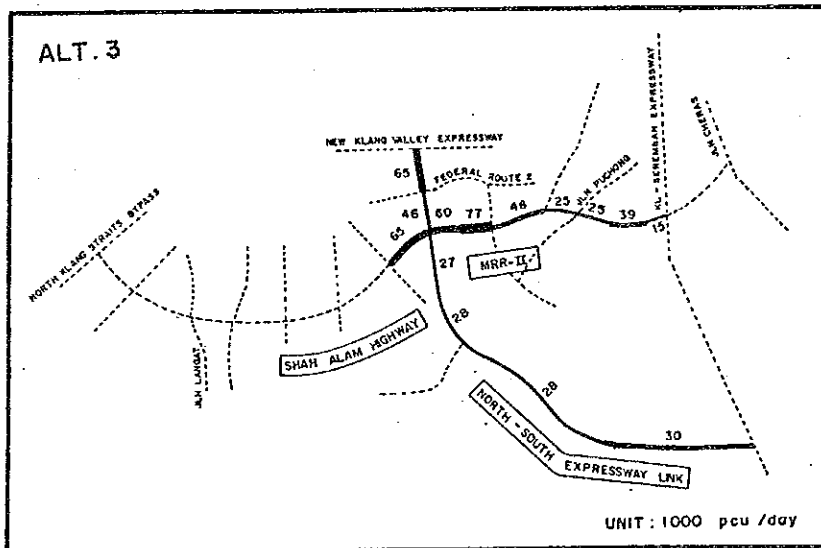
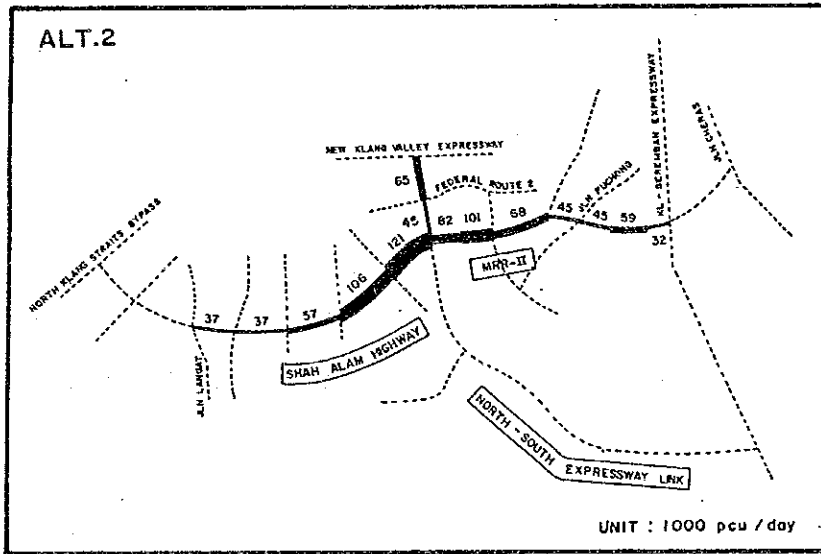
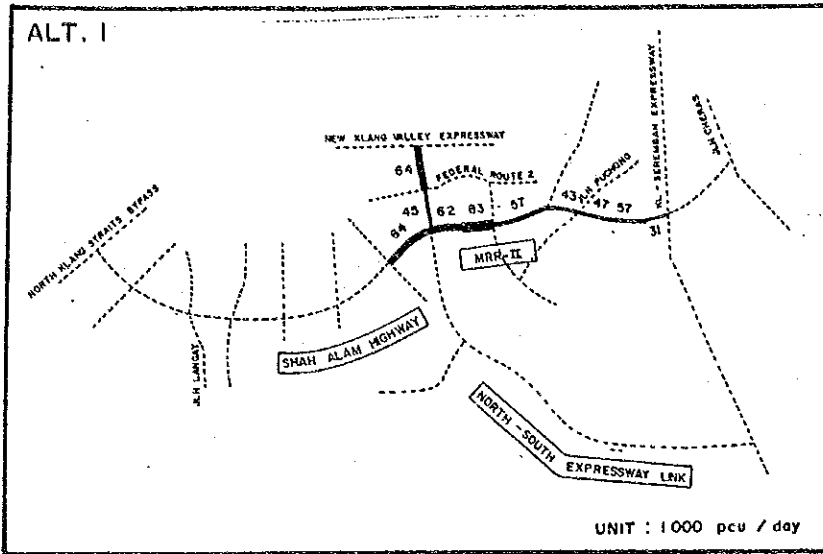


Figure I-8: Stage Implementation Plans

Table I-10: Traffic Statistics on the Project Roads by Alternative Staging Plans in 1995

	*1 Alt. 1 (A)	*2 Alt. 2 (B)	*3 Alt. 3 (C)	Comparison (B/A) (C/A)	
Traffic Volume ( '000 veh)	140.7	188.7	154.6	1.34	1.10
Vehicle Kilometers ( '000 veh.km)	1,159	2,338	1,921	2.02	1.66
Capacity Kilometers ( '000 veh.km)	1,370	2,956	3,631	2.16	2.65
Veh.km/Capacity.km	0.85	0.79	0.53	0.93	0.62

Notes: \*1 Shah Alam Highway: KL-Seremban Expressway to HICOM, 4-lane  
N-S Link: New Klang Valley Expressway to Shah Alam Highway, 4-lane

\*2 Shah Alam Highway: KL-Seremban Expressway to SKSB, 6-lane  
SKSB to Jalan Langat, 4-lane  
N-S Link: New Klang Valley Expressway to Shah Alam Highway, 4-lane

\*3 Shah Alam Highway: KL-Seremban Expressway to HICOM, 4-lane  
N-S Link: New Klang Valley Expressway to Shah Alam Highway, 6-lane  
Shah Alam Highway to KL-Seremban Expressway, 4-lane

## 4. 代替ルートの検討

本調査では、MRR-IIの南部区間、シャーアラム道路およびN-Sリンクのルートとして原則的に「クランバレー交通計画調査」で提案された回廊を採用する。

ルート選定においては、縮尺1:40,000で1982年に撮られたクランバレー地域の航空写真および縮尺1:25,000と1:10,000の地形図が用いられた。

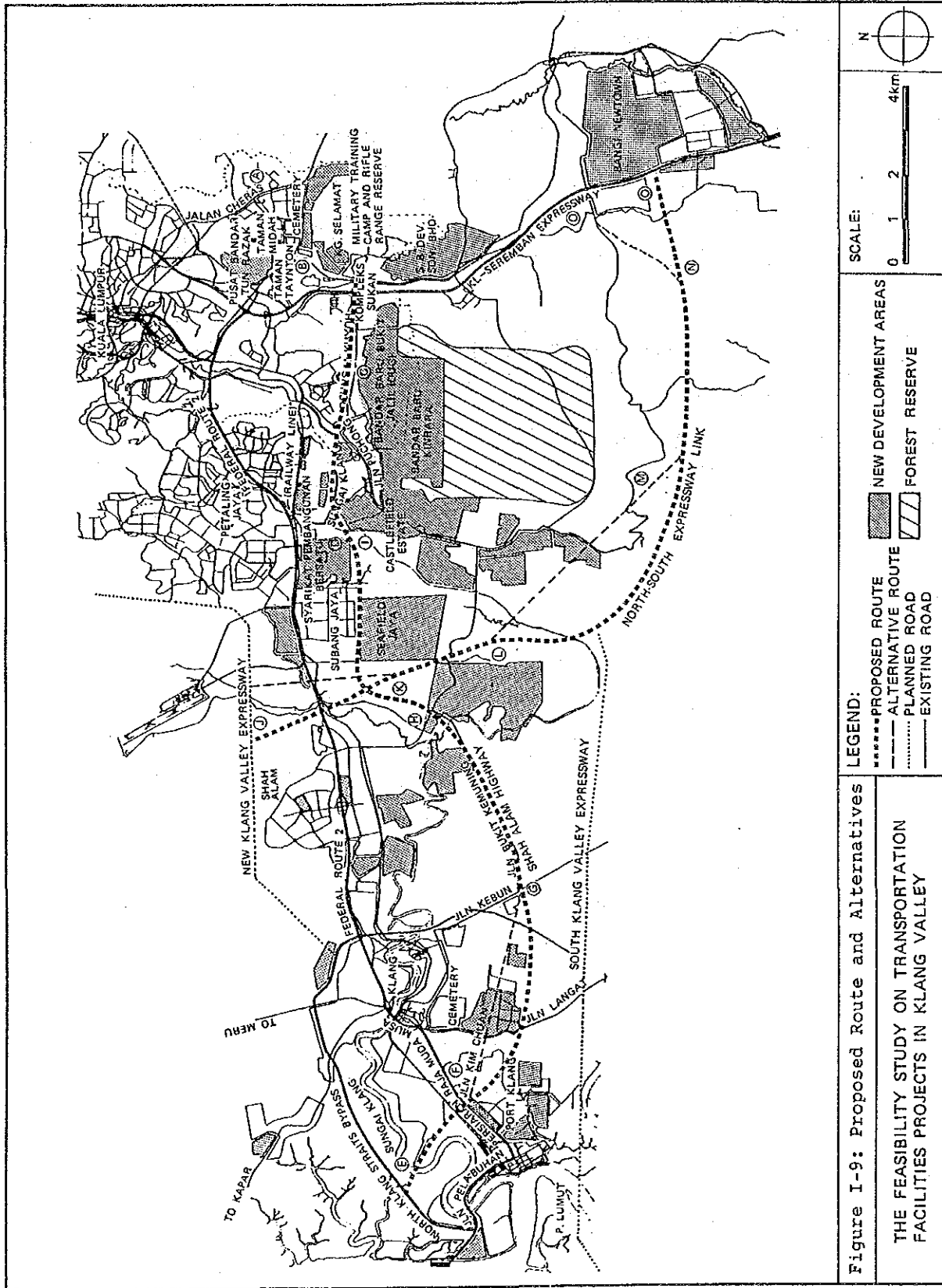
現地踏査を通して得られた情報と地図や航空写真の分析に基づいて代替ルートが検討された。

この代替ルートと比較するため、次の判断基準が重要度順に考案された。

- (a) 利用可能な土地の有無
- (b) 社会環境へのインパクト
- (c) 将来交通需要
- (d) 建設の経済性
- (e) 道路利用者の便益
- (f) 開発インパクト

図I-9に示された最適提案ルートは、各区間ごとに技術的フィージビリティを慎重に検討した結果を組み合わせたものであり、代替案の中から、総合的な比較評価プロセスを通して選定されたものである。

スタンダードシート上に、示された計画道路敷の図面や、本調査の航空写真、モザイクや現地踏査によって整理した最新の地形図（線については縮尺1:5,000、主要インターチェンジについては縮尺1:1,000）を用いて、土地の利用可能性について関係機関と協議し、最終的なルート選定がなされた。



**Figure I-9: Proposed Route and Alternatives**

**THE FEASIBILITY STUDY ON TRANSPORTATION FACILITIES PROJECTS IN KLANG VALLEY**

**LEGEND:**

- ..... PROPOSED ROUTE
- ALTERNATIVE ROUTE
- ..... PLANNED ROAD
- EXISTING ROAD
- NEW DEVELOPMENT AREAS
- ▨ FOREST RESERVE

**SCALE:**

0 1 2 4km

N

## 5. プロジェクト道路の基本設計方針

### 5.1 実施方針

プロジェクト道路に関しては、次の事業主体のいずれかによって実施され運営されることになる。

- (a) 政府
- (b) 民間部門
- (c) 第3セクター（政府と民間による共同企業体）

もし上記の3つの事業主体のいずれかがプロジェクト道路を実施し運営するならば、無料のケースには事業主体は公共事業局であり、有料のケースにはマレイシア道路公社、民間部門又は第3セクター等が事業主体となる。どの事業主体が選択されるかについての決定は政策事項であり、政府によるその決定は、次の実施方針のうちどちらを採用するかを決定することになる。

- (a) 無料システム
- (b) 有料システム

### 5.2 料金徴収システム

民間部門または第3セクターがプロジェクト道路を実施する場合には、事業者は道路利用者に対して料金を賦課することになる。

料金所の位置選定等の最も適切な料金徴収システムを決定するために、次の条件に基づいて料金徴収システム代替案が提案された。

- (a) プロジェクト道路沿道の都市生活圏
- (b) 料金所のために利用可能な土地の有無
- (c) プロジェクト道路の交通特性
- (d) 他の料金徴収システムとの適合性
- (3) 公正な料金徴収

料金徴収システム代替案は次の観点から評価された。

- (a) 料金収入見込み
- (b) 道路および料金施設の建設費
- (c) 運営費
- (d) プロジェクトをめぐるマレイシアの環境

図 I - 10は、次の分析結果に基づいて選定された料金徴収システムを示す。

(1) シャーアラム道路/MRR-II

3つの料金所をもつ料金バリアーシステムが次の理由から最善である。

- (a) このシステムの初期投資は他のシステムにくらべて比較的少なくすむ。同時にこのシステムの運営費も相対的に低い。

したがって、このシステムの費用は、プロジェクトの初期段階では他のシステムより安くなる。

- (b) このシステムは、他のシステムよりも料金収入が低いので、もしこのシステムが財務的にフィージブルであるとわかれば、他のシステムもフィージブルであるといえる。

本調査の目的から考えて、このシステムを仮定することは、安全サイドになる。

- (c) マレーシアの現状を考慮すれば、料金バリアーシステムの方が他のシステムよりも一般的である。

(2) N-Sリンク

N-Sリンクは、南北高速道路として知られるマレーシア半島を縦断する高速道路の一部をなすものとして、計画されている。

最終的には、距離比例性料金をもつクロードシステムを次の理由で採用するべきである。

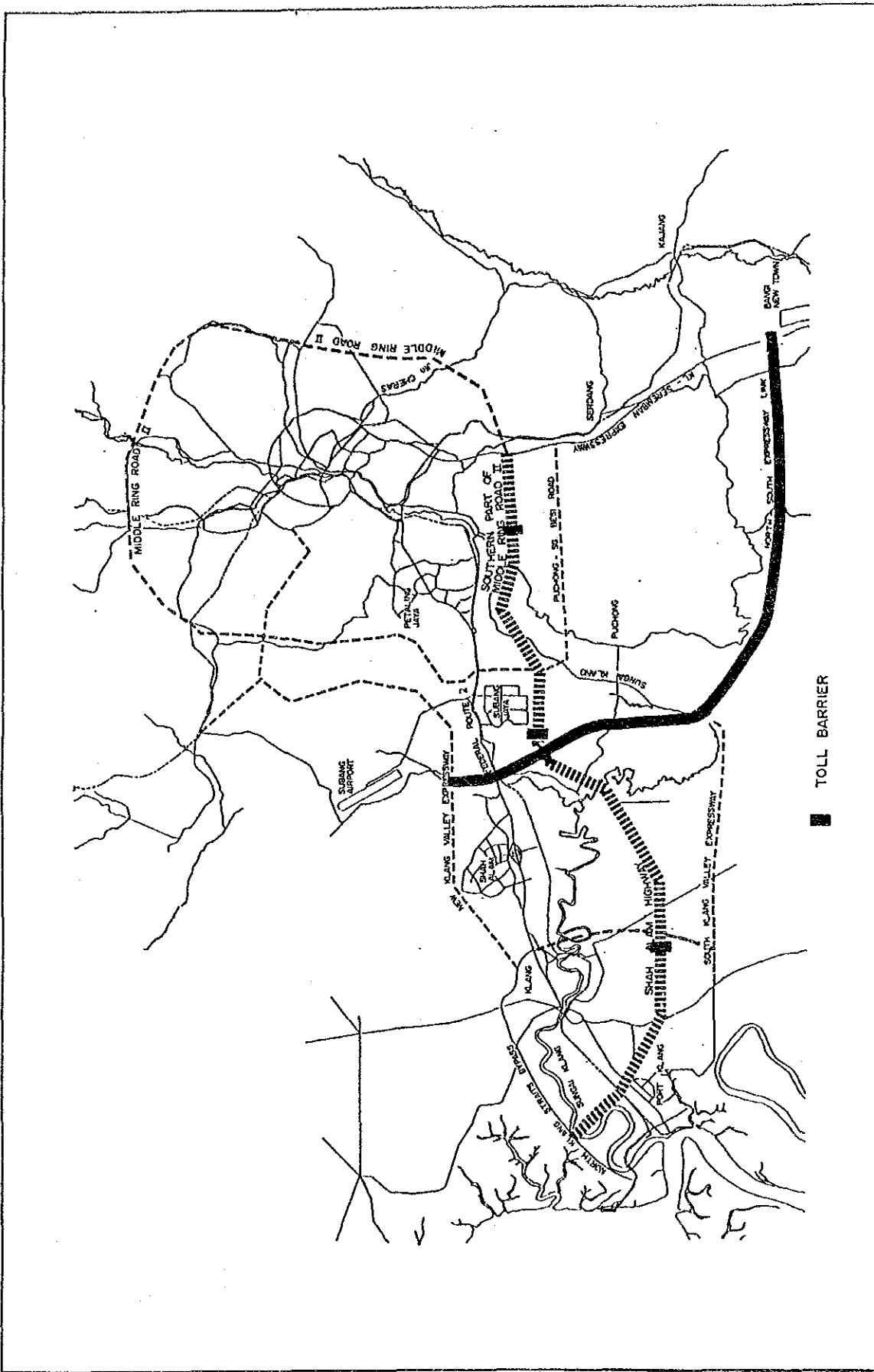
- (a) N-Sリンクは南北高速道路の一部をなすものであり、したがって南北高速道路に既に適用され、また、される予定の料金徴収システムに適合した料金システムを採るべきである。

- (b) 高速道路上の高度な走行性や安全性を確保するためには、クロードシステムの方がオープンシステムより効果的な料金徴収システムである。

### 5.3 インターチェンジプラン

インターチェンジの最適箇所数およびプロジェクト道路上のインターチェンジの位置を決定するにあたって、土地利用、人口分布計画、雇用者分布計画、クランバレー地域の機能上の道路網、および交通需要に対する配慮に基づいて、インターチェンジ代替案を作成し、次の観点から評価を行った。





**Figure I-10: Proposed Toll Levy System on Project Roads (Ultimate Scheme)**

**THE FEASIBILITY STUDY ON TRANSPORTATION FACILITIES PROJECTS IN KLANG VALLEY**

**LEGEND:**

- CLOSED SYSTEM BY DISTANCE PROPORTIONAL TARIFF** (represented by a thick solid line)
- OPEN SYSTEM BY ZONE TARIFF** (represented by a dashed line)

**SCALE:**

0 1 2 5 10 Km

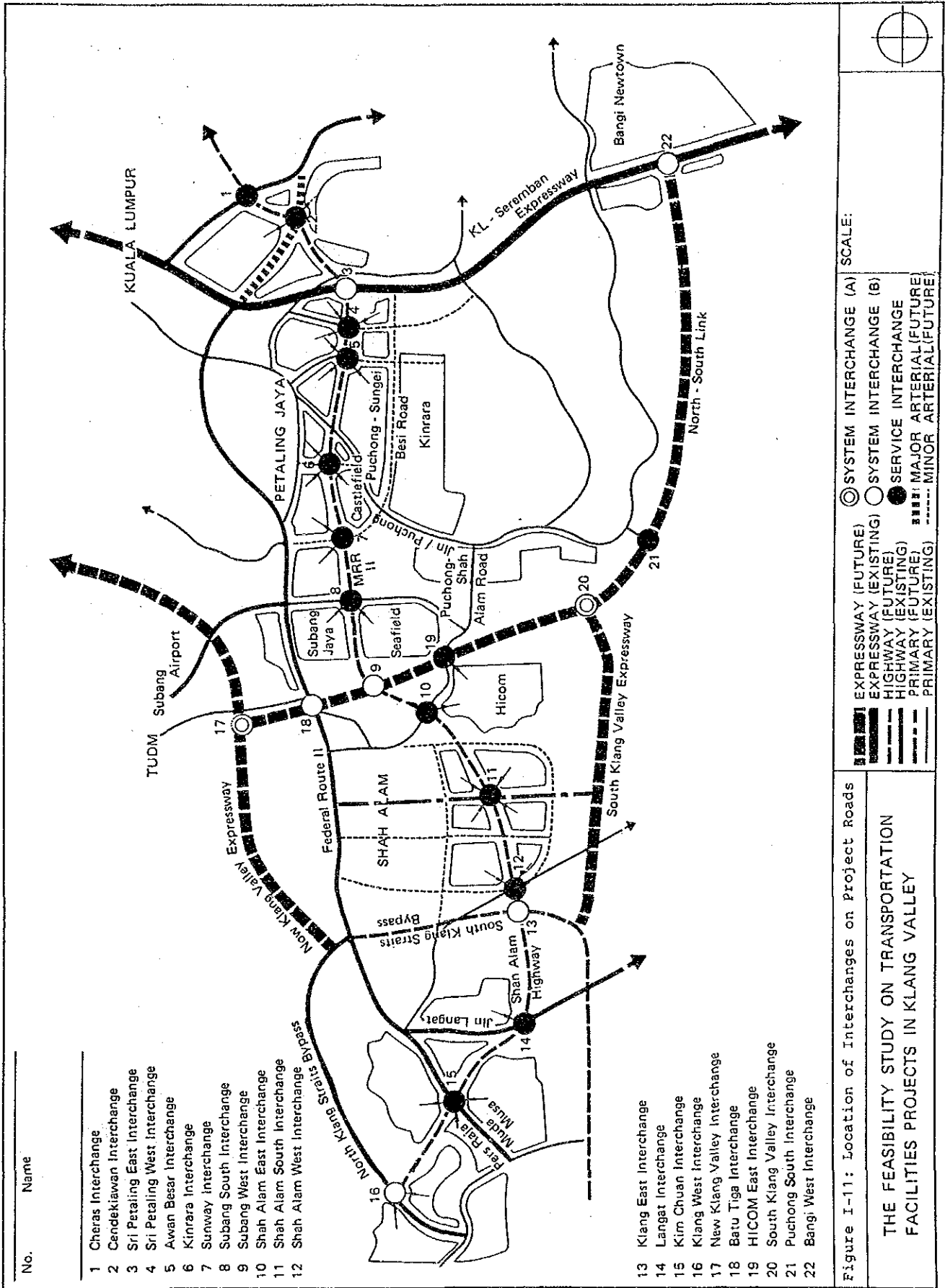
**TOLL BARRIER** (represented by a small square symbol)

- (a) インターチェンジにおける交通量
- (b) 料金収入見込み
- (c) 道路およびインターチェンジの建設費
- (d) クランバレー地域の既存の高速道路およびハイウェイにおけるインターチェンジ間の平均間隔
- (e) 都市開発に対する配慮

種々のインターチェンジ計画を比較検討した結果、プロジェクト道路上に22個所のインターチェンジを有する代替案が最適案であることが判った。その理由は次の通り。

- (a) この代替案のコストからみた経済性が他の案よりも相対的によい。
- (b) クランバレーの既存の高速道路や幹線道路における平均的なインターチェンジ間隔と比較して、この案のインターチェンジ間隔は妥当である。
- (c) N-S リンク上のハイコム東インターは、とりわけ利用交通量が少ないが、シャーアラムの工業開発、特に、ハイコム地区の国家的自動車プロジェクト（プロトン）を推進し、ハイコムからマレイシア半島の他の地域への工業製品の輸送を強化し、またハイコム地区周辺の住宅開発を推進するためには、このインターチェンジは重要なものである。
- (d) もしハイコム東インターチェンジがなければ、N-S リンクからハイコム地区や隣接の住宅開発地区への交通は、シャーアラム東インターチェンジがスパン南インターチェンジおよび地区内道路を利用することによって、長い迂回を強いられることになる。
- (e) ハイコム東インターチェンジは、住宅開発地区の良好な環境を保全するという観点からも必要である。なぜならハイコム地区への大型車輛が地区内道路上を迂回することを無しに、工場へ直接的にアクセスするためである。

したがって図 I-11 に示された、インターチェンジ計画案は妥当なものと判断される。



No. Name

- 1 Cheras Interchange
- 2 Cendekiawan Interchange
- 3 Sri Petaling East Interchange
- 4 Sri Petaling West Interchange
- 5 Awan Besar Interchange
- 6 Kinrara Interchange
- 7 Sunway Interchange
- 8 Subang South Interchange
- 9 Subang West Interchange
- 10 Shah Alam East Interchange
- 11 Shah Alam South Interchange
- 12 Shah Alam West Interchange

- 13 Klang East Interchange
- 14 Langat Interchange
- 15 Kim Chuan Interchange
- 16 Klang West Interchange
- 17 New Klang Valley Interchange
- 18 Batu Tiga Interchange
- 19 HICOM East Interchange
- 20 South Klang Valley Interchange
- 21 Puchong South Interchange
- 22 Bangi West Interchange

#### 5.4 段階施工計画

大規模道路プロジェクトの建設にあたっては、段階施工法が一般的に適用される。プロジェクト道路の場合にも次の理由で適用されるべきである。

- (a) 莫大な初期建設費に対する、資金的負担を軽減する。
- (b) 建設に要する労働力、建設機械等をより効果的に利用する。

プロジェクト道路の規模が大きいことや高額な事業費を考慮し、調査団はプロジェクト道路を段階施工法によって実施することを提案する。

段階施工計画は、主として次の要素を考慮して作成される。

- (a) プロジェクト道路の交通需要
- (b) 機能的な道路網システム
- (c) プロジェクト道路上の都市開発
- (e) 経済的・財務的可能性

このような段階施工計画は、主として経済的、財務的可能性が確認された後に決定される。しかし、上記の最初の3つの要素に基づいて、仮の計画案が次の様に作成できる。

##### ステージ I

シャーアラム道路/MRR-II : KL-セレンバン高速道路からハイコムまで

N-Sリンク : ニュー克蘭パレー高速道路からシャーアラム道路  
まで

##### ステージ II

シャーアラム道路/MRR-II : ハイコムからランガット道路まで

##### ステージ III

シャーアラム道路/MRR-II : ランガット道路から北克蘭ストレイトバイパス  
まで

: チェラス道路からKL-セレンバン高速道路まで

N-Sリンク : シャーアラム道路からKL-セレンバン高速道路まで

詳細な段階施工計画は、第8章に述べる。

## 6. 概略設計

### 6.1 道路敷の状況

プロジェクト道路のための土地の利用可能性は、原則としてセラングール州計画局およびクアラルンプル市によって確認されている。

表 I-11 は、プロジェクト道路に対して提案された道路敷を示す。

次の記述は、プロジェクト道路に関連する土地の状況を示す。

Table I-11: Right-of-Way for Project Roads

Project Roads	Section	Proposed R.O.W. (m)
Shah Alam Highway	Klang West IC - CH. 0+600	50
	CH. 0+600 - CH. 6+000	40
	Ch. 6+000 - Shah Alam West IC	60
	Shah Alam West IC - Shah Alam East IC	80*1
	Shah Alam East IC - Sunway IC	60
Middle Ring Road II	Sunway IC - Sri Petaling West IC	60*3
	Sri Petaling West IC - Sri Petaling East IC	80*2
	Sri Petaling West IC - Cheras IC	40*4
North-South Expressway Link	New Klang Valley IC - CH. 3+700	80*2
	CH. 3+700 - Bangi West IC	60
	Direct Access to Bangi Town Centre	40

Notes: \*1 60m wide road reserve for throughway and 20m for frontage road which is provided by developers of land fronting the existing Jalan Bukit Kemuning  
 \*2 60m wide road reserve for throughway and 20m for frontage road which is used to maintain the function of existing roads  
 \*3 60m road reserve includes a 10m wide frontage road wherever necessary  
 \*4 40m wide road reserve includes a 10m wide frontage road but R.O.W. is reduced to 30m in HAR Holding, Rumah Tulin and Taman Taynton area

### 6.2 地質および土質の分析

#### (1) 地盤条件

7 個所の主要構造物用地において15本のボーリング調査を行い、表層土の土質状態を調査した。支持層はクラン川架橋地点での地下10mからクラン西インターチェンジ地点の地下40mの位置にあることが判明した。他の地点では20mないし30mの深さである。

## (2) 建設材料の工学特性

スバン、パンギおよびプジョンで可能な採石場や土取場から収集された土のサンプルについての数多くの実験テストが実施され、これらの工学特性を明確にした。土は、路床盛土にかろうじて適合しており、鉾山土砂は、下層基盤用に用いられる。

## 6.3 幾何構造設計基準

### (1) 幾何構造基準

プロジェクト道路のための推薦すべき幾何構造基準は、主としてJKRやLLMによって作成された既存の基準から得られたものである。必要に応じて補足がなされ、推薦すべき設計基準が作成され、表 I-12 に示される。

### (2) 各道路の設計断面

道路の設計に際しては、交通需要に見合った十分な容量を与えるとともに、経済的、財務的フィージビリティをもたせることに留意しなければならない。したがって、上記の目的を達成するため、各道路は異なった設計基準が適用される区間毎に検討を行う必要がある。しかしながら、交通安全および実際の施工に対する設計の影響を考慮すると、連続した道路では同一の基準を可能な限り用いることが望ましい。

MRR-II とシャーアラム道路は、次の3つの設計区間に分けられる。

(a) チェラス道路からKL-セレンバン高速道路まで : 6車線主要幹線

(b) KL-セレンバン高速道路から

南クランストレイトバイパスまで : 二輪車専用道路付6車線幹線道路

(c) 南クランストレイトバイパスから

北クランストレイトバイパスまで : 4車線幹線道路

N-Sリンクは2区間に分けられる。

(a) ニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路まで : 6車線高速道路

(b) シャーアラム道路からKL-セレンバン高速道路まで : 4車線高速道路

Table I-12 Design Control and Element of Roads

Items	Road	Throughway			Ramp	
		Southern Part of Middle Ring Road II	Shah Alam Highway	North-South Link	Semi-Direction	Loops and Diagonal Loops and Diagonal
Design Control	Design Standard	Arterial (U5)	Arterial (U5)	Expressway (R6)	-	-
	Design Vehicle	Truck Combination (WB-50)	Truck Combination (WB-50)	Truck Combination (WB-50)	Truck Combination (WB-50)	Truck Combination (WB-50)
	Design Speed (km/h)	80	80	120	60	40
	Design Daily Capacity (veh/day/Lane)	11,700	9,400	8,800	7,200	7,500
Element of Design	Sight Distance (m)	140	140	285	85	65
	Lane Width (m)	3.50	3.50	3.75	3.50	3.50
	Outer Shoulder Width (m)	3.00 (1.50)	3.00 (1.50)	3.00 (1.50)	3.00 (1 Lane)	3.00
	Inner Shoulder Width (m)	0.75	0.75	0.75	0.75 (2 Lanes)	0.75
	Crossfall of Travelled Way (%)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	Crossfall of Outer Shoulder (%)	4	4	4	4 (1 Lane)	4
	Type of Pavement	Asphalt Concrete	Asphalt Concrete	Asphalt Concrete	Asphalt Concrete	Asphalt Concrete
	Maximum Superelevation (%)	10	10	7	7	7
	Minimum Radius (m)	230	230	650	125	85
	Max. Grade (%) (Desirable)	4	4	2	5	6
Max. Grade (%) (Absolute)	7	7	5	8	8	

( ) Value for bridge and viaduct section, of length more than 100m

R e m a r k s

### (3) 標準断面

図 I-12、図 I-13 および図 I-14 に示される標準断面図は、推薦すべき設計基準と道路敷に基づいて提案されたものである。

### 6.4 インターチェンジの計画と設計

プロジェクト道路上の提案された22ヶ所のインターチェンジ位置は既に図 I-11 に示されている。

インターチェンジは、走行性の観点からサービスレベルごとにカテゴリー分けをし、両方のプロジェクト道路で3ヶ所のシステムインターチェンジ（Aクラス）、5ヶ所のシステムインターチェンジ（Bクラス）および14ヶ所のサービスインターチェンジに分類した。図 I-15、図 I-16 に示される様にプロジェクト道路上の各インターチェンジの機能に適合するよう、実用タイプのインターチェンジの設計が採用されている。

### 6.5 橋梁およびその他の構造物の設計

プロジェクト道路の主要構造物は、水路幅60mから260mのクラン川を渡る4つの橋梁、他の河川を渡る橋梁、インターチェンジブリッジ、高架、フライオーバー、ボックスカルバートおよび擁壁等を含んでいる。

橋梁形式とそのディメンジョンの選定にあたって、建設費や維持費だけでなく他の要素、本質的に計量不可能なものも考慮される。これらのうち安全性が最も重要である。その他の要素としては、耐久性、美観、適合性、環境上の特性、施工の容易さ、利用者の快適性、再建および除去の容易さ、拡幅の容易さ等である。

シャーアラム道路/MRR-IIには43橋梁/高架があり、N-Sリンクには47橋梁/高架がある。すなわちプロジェクト道路には、合計90の橋梁/高架がある。

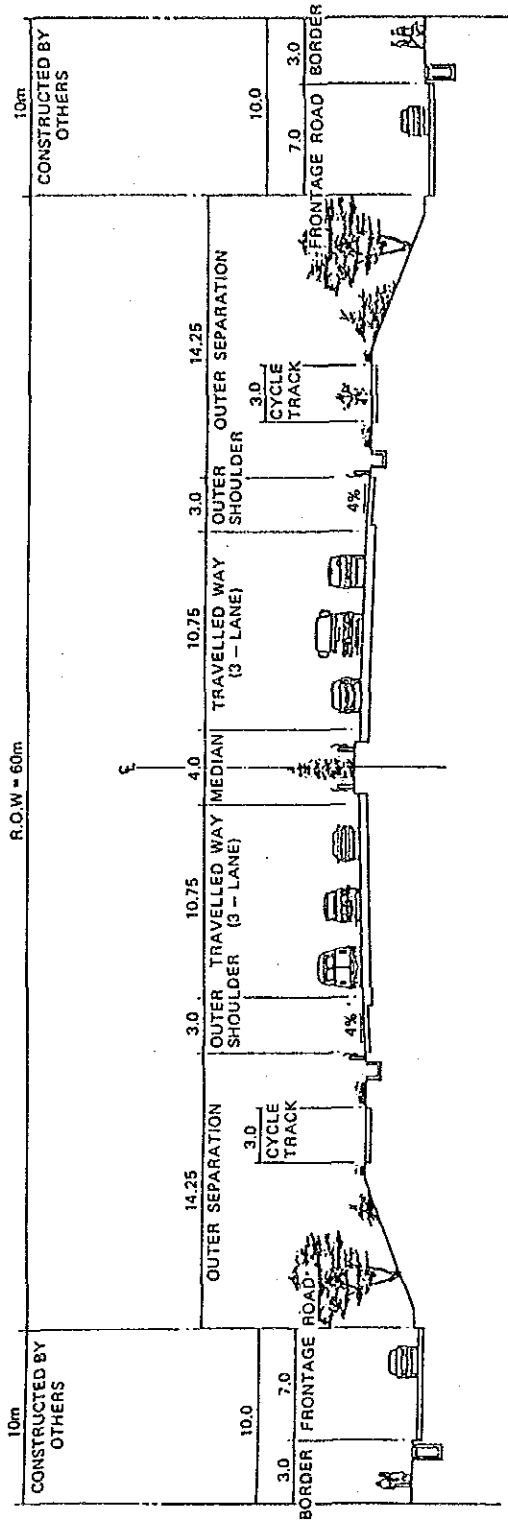
プロジェクト道路の橋梁延長および橋梁面積は、次の通り整理される。

Table I-13: Summary of Bridge Length and Area

Project Roads	Road Length (m)	Bridge Length (m)	Bridge Area (sq.m)
Shah Alam Highway/MRR-II	47,700	9,876	190,834
N-S Link	33,700	4,704	56,678
Total	81,400	14,570	247,512



SHAH ALAM HIGHWAY



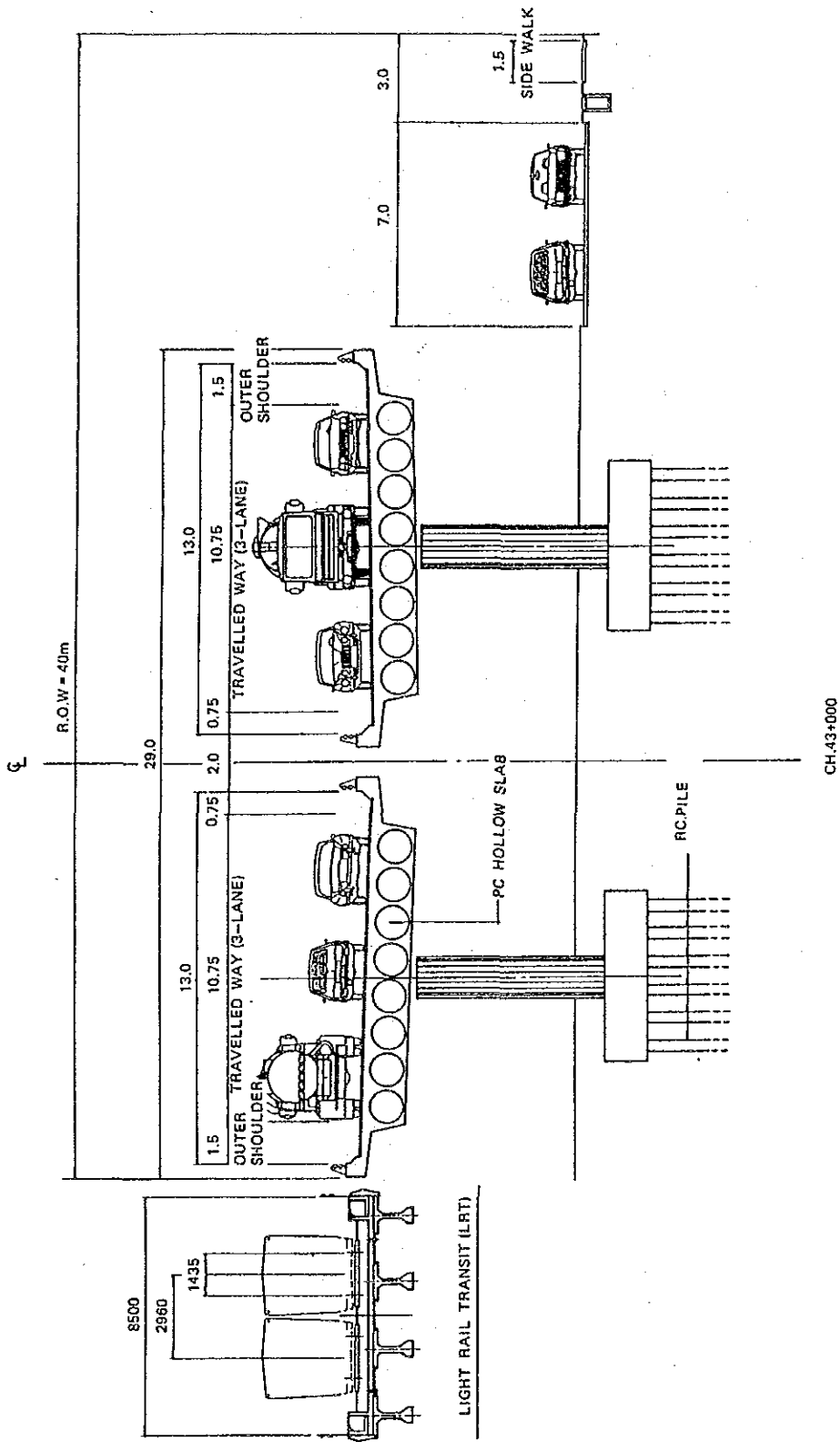
CH.16/000

Figure I-12: Typical Cross-section for Shah Alam Highway

SCALE: 1:4000  
 DRAWING NO. CH.16/000  
 DATE: \_\_\_\_\_

THE FEASIBILITY STUDY ON TRANSPORTATION FACILITIES PROJECTS IN KLANG VALLEY  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MIDDLE RING ROAD II

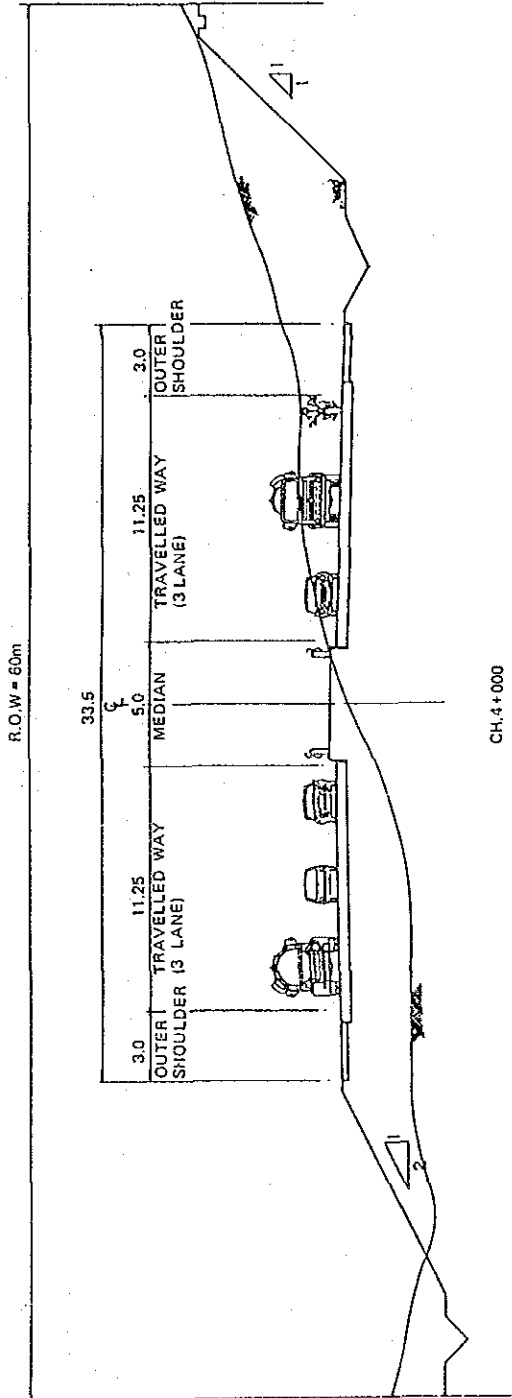


THE FEASIBILITY STUDY ON TRANSPORTATION FACILITIES PROJECTS IN KLANG VALLEY  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SCALE: 2 1 0 2 metres 4  
 DRAWING NO: DATE:

Figure I-13: Typical Cross-section for Middle Ring Road II

NORTH-SOUTH LINK



THE FEASIBILITY STUDY ON TRANSPORTATION  
FACILITIES PROJECTS IN KLANG VALLEY  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SCALE: 2 1 0 2 4 6 INCHES  
DRAWING NO. : DATE :

Figure I-14: Typical Cross-section for N-S Link

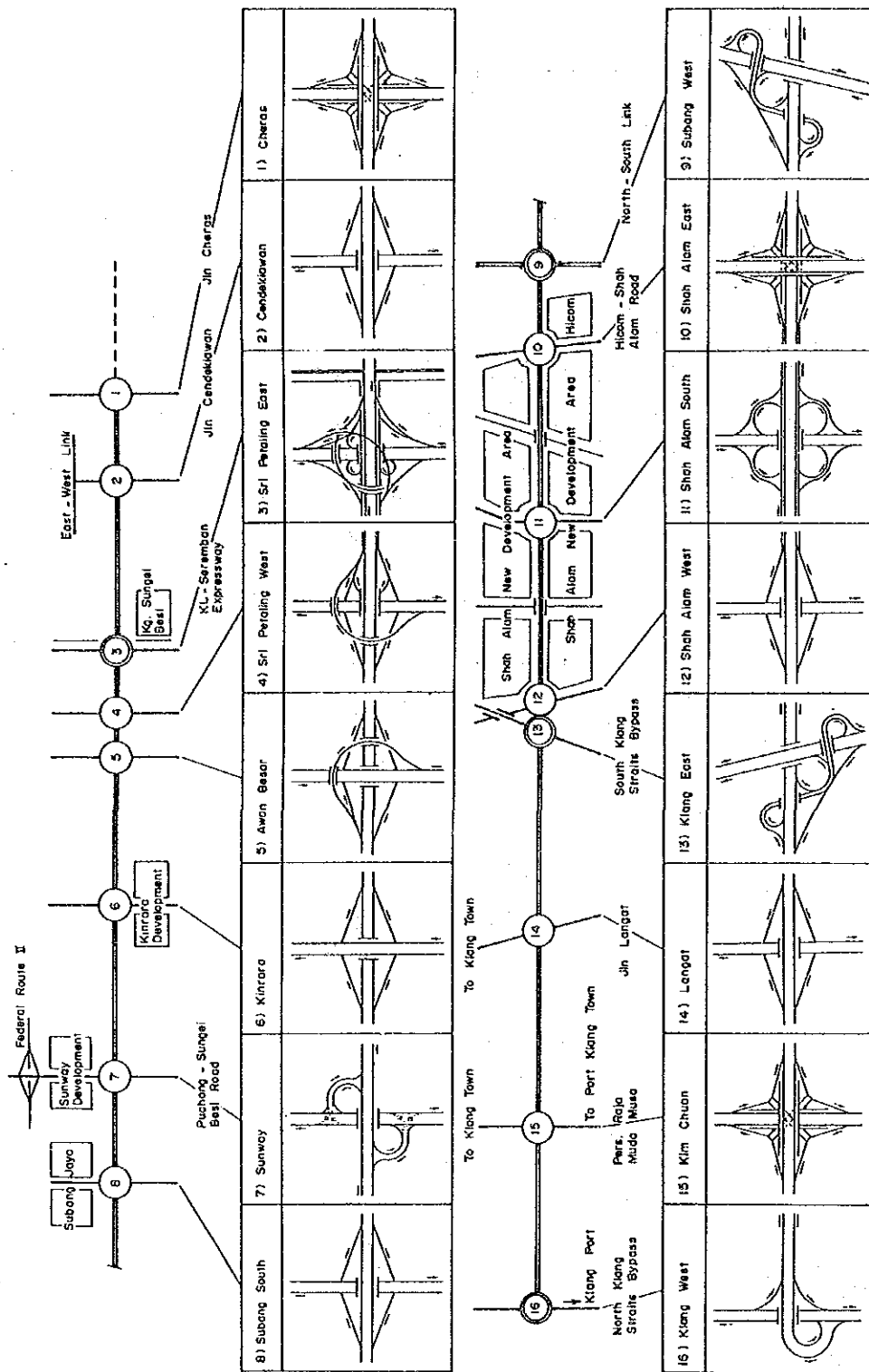


Figure I-15: Proposed Interchange Design on Shah Alam Highway/MRR-II

LEGEND:  
 ○ SYSTEM INTERCHANGE  
 ○ SERVICE INTERCHANGE

**THE FEASIBILITY STUDY ON TRANSPORTATION FACILITIES PROJECTS IN KLANG VALLEY**

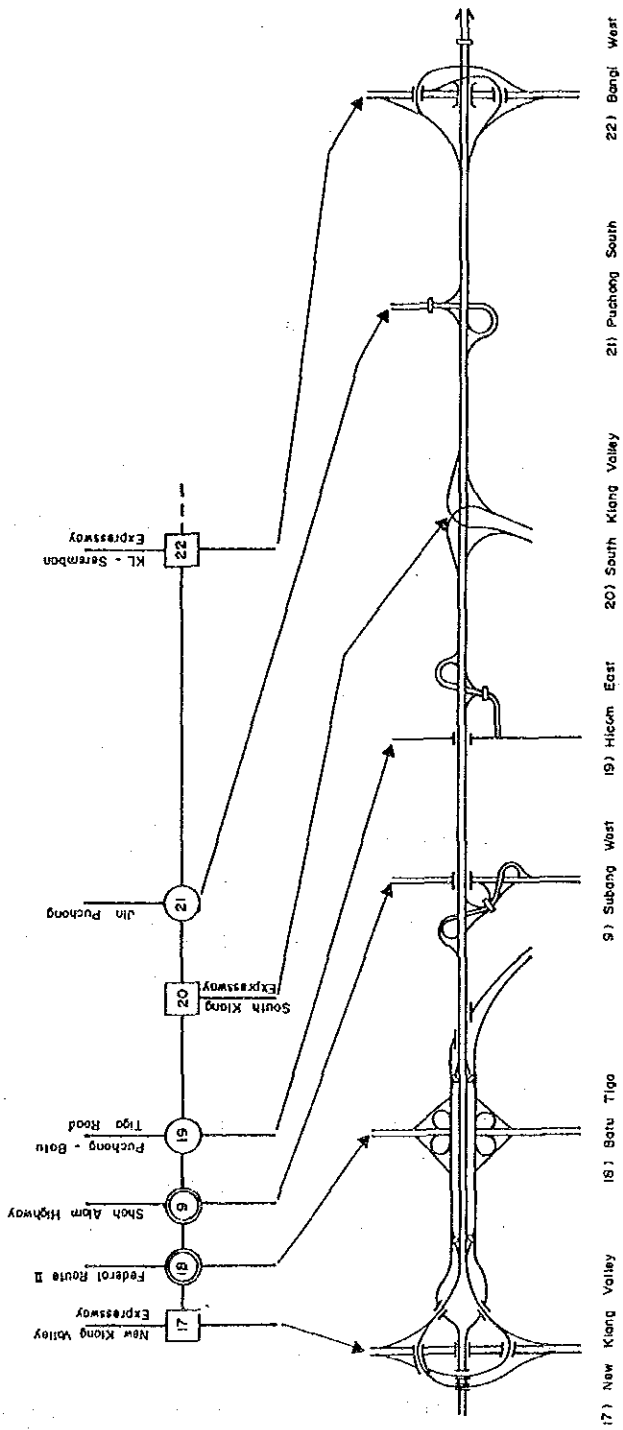


Figure I-16: Proposed Interchange Design on N-S Link

**THE FEASIBILITY STUDY ON TRANSPORTATION FACILITIES PROJECTS IN KLANG VALLEY**

- LEGEND:
- SYSTEM INTERCHANGE A
  - SYSTEM INTERCHANGE B
  - SERVICE INTERCHANGE
  - ▭ TOLL PLAZA

## 6.6 舗装設計

### (1) 概説

舗装は、大きく分けてフレキシブルタイプとリジッドタイプに分けられる。

各道路の舗装タイプを選定するにあたって、各舗装のタイプの次の特性が考慮される。

- (a) 施工および維持の容易さ
- (b) 腐食や摩耗に対する抵抗力
- (c) 段階施工
- (d) 使用材料
- (e) 滑り抵抗
- (f) 初期投資
- (g) 補修の難易性

気候や環境条件、路床土の物理的屬性や状況、およびクランパレー地域の交通量の多さを考慮し、AASHTOインテリムガイドに記された手順のうち、最も妥当な手順を選定した。

### (2) フレキシブル舗装構造物の最適設計

本線部分、ランプ、地先道路および橋梁についてはフレキシブル舗装が勧められる。各道路区間のフレキシブル舗装構造物の最適設計は次の通り。

Table I-14: Optimum Design of Flexible Pavement Structure

Segment	Design Structure Number	Total Thickness (cm)
SHAH ALAM HIGHWAY/MRR-II		
Klang West IC-Cheras IC	4.85	51
Klang East IC-Klang West IC	4.65	54
N-S LINK	4.65	54

### (3) リジッド舗装構造物の最適設計

全ての道路区間にわたって料金所地域にはスラブ厚30cmの剛性の強い舗装が勧められる。

## 7. 事業費算定

### 7.1 算定根拠

各道路区間の建設費は、次の根拠に基づいて算定された。

- (1) 直接工事費は概略設計から得られた工事費毎の工事量によって推定される。
- (2) 各工事費目の単価は、1988年6月現在の経済条件に基づいて決定される。
- (3) 費目毎の工事費は、工事量と単価を掛け合わせることによって得られ、マレイシアリングギット表示で外貨部分と内貨部分に分けられる。
- (4) 用地費および補償費は、土地取得費と取り壊される資産に対する補償および公益施設の移転費用を含む。
- (5) 予備費は、総直接工事費の10%と仮定する。
- (6) コンサルティングおよび工事監理費は、直接工事費の3%と見積られる。
- (7) 最終的なエンジニアリングサービス費は、直接工事費の5%は見積られる。
- (8) マレイシアリングギットから日本円およびUSドルへの交換レートは2.60マレイシアドル=1.00USドル=125円とする。

### 7.2 建設費の概要

#### (1) 最終計画の総建設費

1988年価格での最終計画の総建設費は、次の様に推定される。

Table I-15: Total Construction Cost of Ultimate Scheme

Shah Alam Highway/MRR-II ..	M\$ 673.5 million
N-S Link ..	M\$ 358.6 million
Total ..	M\$1,032.1 million

#### (2) 優先区間の総建設費

シャーアラム道路/MRR-IIの区間2（ハイコムからランガット道路まで）と区間3（KL-セレンバン高速道路からハイコムまで）、および N-Sリンクの区間1（ニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路）は、プロジェクト道路の優先区間であると考えられる。

1988年価格での各優先区間の建設費は次の様に推定される。

Table I-16: Construction Cost of High Priority Sections  
(M\$ million)

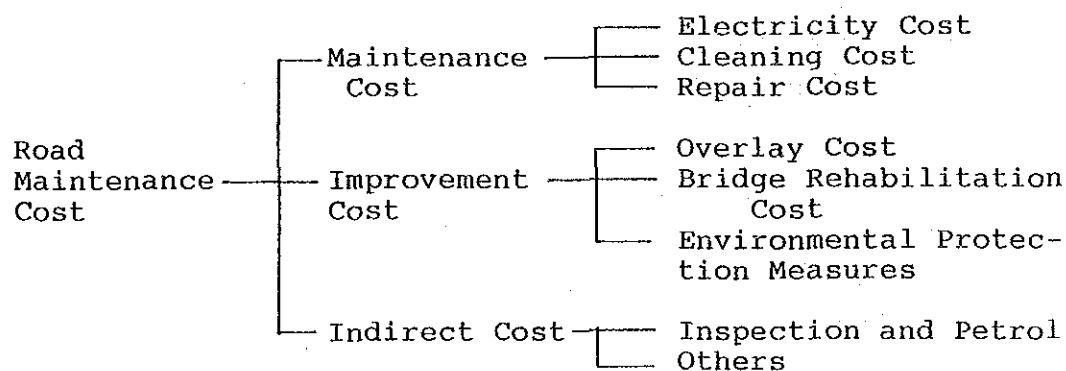
Road	Section	No. of Lane	Construction Cost	Land Acquisition Cost	Total Cost
Shah Alam Highway/ MRR-II	Section 2	2	54.1	9.1	63.2
		4	75.8	21.1	96.9
	Section 3	4	130.8	15.3	146.1
6		164.1	22.2	186.3	
N-S Link	Section 1	2	49.2	4.0	53.2
		4	60.4	4.0	64.4

### 7.3 道路維持費および有料運営費

#### (1) 道路維持

道路維持は、各種の道路、路側構造物や施設を可能な限り、建設又は改良された時点での状態に保全し、道路施設の運営やサービスを安全かつ満足な交通を提供できるようにすることである。

道路維持費は次の項目に対して設定される。



#### (2) 有料運営

有料運営は、主として有料道路監理と料金徴収から成る。

有料道路管理は、次のものを含む。

- 有料道路運営の監理
- 有料道路施設および機器の維持と補修
- 交通管理および情報の提供
- 全体の管理

本調査の運営費算定にあたって、マレイシア高速道路公社における有料運営に要



する労働力を用いることとした。

(3) 道路維持費および有料運営費

道路維持費および有料運営費の概要は、次の通り。

Table I-17: Road Maintenance and Toll Operation Cost

Shah Alam Highway/MRR-II	.. M\$ 8,731,600/year
N-S Link	.. M\$ 5,890,600/year
Total	.. M\$14,622,200/year

## 8. プロジェクト評価

### 8.1 経済評価

(1) 目的および前提条件

プロジェクト道路の経済評価の目的は2つある。1つは、提案計画の経済的フィージビリティを確認することであり、もう1つは、実施スケジュールを設定するための優先区間を見出すことである。

評価はプロジェクトが1991年から1994年の間に、実施されると仮定して、先ず全体に対して実施し、次いで区間毎に実施した。

更に、優先度分析によって策定された実施スケジュールに従って、全体のプロジェクトが実施された場合についての評価を行った。

評価の基本的な前提条件は次の通り。

- (a) プロジェクト道路の寿命は20年と仮定する。
- (b) 割引率は、年12%とする。
- (c) 便益フローは、1995年から始まる。

(2) 全体プロジェクトの評価

1994年までに実施されるとして、全体プロジェクトの経済的フィージビリティが評価された。

結果としての評価指標は表I-18の通り。

経済評価の結果は、シャーアラム道路/MRR-IIとN-Sリンクの両道路共に経済的にフィージブルなプロジェクトであることを示している。

Table I-18: Economic Evaluation Indicators for Total Project

	B/C Ratio	NPV (M\$mil)	IRR (%)
Total Project	1.96	525.0	21.3
Shah Alam Highway/MRR-II	2.52	570.5	25.7
N-S Link	3.24	390.1	28.5

(3) 区間別評価

表 I-19は、道路区間毎のプロジェクトの経済評価結果を示す。

シャーアラム道路/MRR-IIのランガットインターチェンジからクラン西インターチェンジまでの区間（ランガット道路から北クランストレイトバイパスまで）を除いて、全ての区間に対する費用便益(B/C)比は1.0よりも高い。

費用便益比(B/C)が最も高かったのは、N-Sリンクのニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路までであり、次いでシャーアラム道路/MRR-IIのKL-セレンバン高速道路からハイコム迄、およびハイコムからランガット道路迄の区間で高くなっている。

したがって、これらの区間はその実施に対して、他の区間よりもより高い優先度が与えられる。

Table I-19: Economic Evaluation Indicators by Section

Section	B/C Ratio	NPV (M\$mil)	IRR (%)
SHAH ALAM HIGHWAY/MRR-II			
Jalan Cheras to KL-Seremban Ex'way	1.6	50.6	19.0
KL-Seremban Ex'way to HICOM	4.6	425.1	37.5
HICOM to Jalan Langat	2.2	102.7	23.0
Jalan Langat to NKSB	0.8	-19.7	9.5
-----			
N-S LINK			
NKVE to Shah Alam Highway	4.8	186.3	41.0
Shah Alam Highway to KL-Seremban Ex'way	1.9	131.5	20.6

Note: Discount Rate .. 12% per year  
Project Life .. 20 years

(4) 提案された実施スケジュールに基づく評価

プロジェクトの実施は、1991年から2000年までの期間に予定された。したがって表 I-29に示されるこの提案された実施スケジュールに従って全体プロジェクトの経済的フィージビリティを再検討する。

表 I-20に示された費用便益分析結果はプロジェクトが提案スケジュールに従って実施されるならば、プロジェクト全体として経済的にフィージブルであることを示している。指標によると、純現在価値はM\$593百万であり、B/C比は、2.63と見込まれる。

Table I-20: Economic Evaluation Indicators for the Whole Project Based on the Proposed Implementation Schedule

B/C Ratio	..	2.63
NPV (M\$million)	..	593.0
IRR (%)	..	30.0

## 8.2 財務分析

### (1) 目的および前提条件

本調査における財務分析の目的は2つあり、1つはプロジェクト道路を実施するための段階計画を策定することで、他の1つのはこれら道路プロジェクトの民営化に必要な条件を見出すことである。

最初の目的の為の分析は、次の2段階で実施される。

第1段階 — 最優先プロジェクトすなわちフェーズ1プロジェクトを決定する為の評価

第2段階 — 第2フェーズプロジェクトを決定する為の評価

民営化条件を見出す為の分析は、次のケースについて実施された。

ケース a : 最大パッケージ

— 全体プロジェクトの民営化

ケースb : 最小パッケージ

— 最優先プロジェクトのみの民営化

ケースc : 中間パッケージ

— 第2フェーズまでのプロジェクトの民営化

財務評価において用いられた、基本的な前提条件は、マレーシアの現在の標準および最近の民営化プロジェクトの例から得られたものであり、下記に示す通り。

(a) 段階計画を設定するための建設スケジュールは次の様に仮定する。

— 最優先プロジェクトは1991年から1994年に実施され1995年開通とする。

— 第2フェーズプロジェクトは1994年から1997年に実施され1998年に開通とする。

(b) 段階計画を設定するための BOT認可期間を最優先プロジェクトについては20年とし、第2フェーズプロジェクトの選定には25年と仮定する。

(c) 乗用車およびバスに対する料金は、次の様にプラス社によって予定されている料金計画と同様のものを適用する。中型および大型トラックの料金は2倍とする。2000年以降、料金は5年毎に値上げ率年6%で増加する。

TOLL LEVY SYSTEM		
Year	Open (per Barrier)	Closed (per km)
1995	M\$0.70	7 sen
1996-1999	M\$1.00	10 sen
2000	M\$1.30	13 sen

Beyond 2000, toll rates will be raised every five years with an annual growth rate of 6%.

(d) 払込資本は特に表示しない限り、初期投資総額の10%とする。

配当率は年10%とし、開通後3年目から配当するものとする。

(e) 政府負担

初期投資における政府負担は次の様に設定する。

ケース1 …… 負担無し

ケース2 …… 用地取得のみ

(f) 長期ローン条件

長期ローンとして次の2タイプを考える。

Loan Conditions	Loan Type	
	Type 1	Type 2
Maximum Lending Period	15 years	15 years
Grace Period	5 years	5 years
Annual Interest Rate	8.5%	6.5%
Repayment	Uniform	Uniform

次の2つの長期ローンの組み合わせ案を仮定する。

本分析では特に表示しない限り、ケース1を適用する。

	Loan Type	
	Type 1	Type 2
Case 1	100%	0%
Case 2	60%	40%

(g) 短期ローン条件

短期ローンの貸付期間は1年とし、利子率は年10%とする。

(2) 段階計画策定の為の分析

経済評価結果によれば、次の3区間に高い優先度が与えられる。

- N-S リンクのニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路までの区間
- シャーアラム道路/MRR-IIのKL-セレンバン高速道路からハイコムまでの区間
- シャーアラム道路のハイコムからランガット道路までの区間

したがって、最優先プロジェクトを選定する為に、表I-21に示される7つの代替ケースを検討した。

Table I-21: Alternatives For Determining the Highest Priority Project

Alternative Case	N-S LINK	SHAH ALAM HIGHWAY/ MRR-II	
	NKVE to Shah Alam Highway	KL-Seremban Expressway to HICOM	HICOM to Jln. Langat
Alt.1	2 Lanes (Connecting Road Only)	4 Lanes	-
Alt.2	2 Lanes (Connecting Road Only)	4 Lanes	2 Lanes
Alt.3	2 Lanes (Connecting Road Only)	4 Lanes	4 Lanes
Alt.4	2 Lanes (Connecting Road Only)	6 Lanes	-
Alt.5	2 Lanes (Connecting Road Only)	6 Lanes	4 Lanes
Alt.6	4 Lanes (Connecting Road Only)	4 Lanes	-
Alt.7	4 Lanes (New Construction)	4 Lanes	-

第1案から第6案までは、N-Sリンクのニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路までの短区間において、初期投資を最小化する為、3つのインターチェンジと改良後のTUDM-シャーアラム道路からシャーアラム道路までの連絡道路のみを建設するものである。

一方、第7案はこの区間に対して4車線の本線と3つのインターチェンジを建設するものである。

したがって、第7案の場合のみ N-Sリンクのこの短区間は、クローズドシステムによる有料とし、その他のケースでは技術的、社会的観点から有料とすることは難しいと判断し、無料と仮定する。

表I-22は、上に設定された7つの代替ケースに対して、BOT認可期間20年として評価した結果である。

第1案と第6案が他のケースよりも好ましい財務的フイージビリティ指標を示している。

第6案は、内部収益率 (FIRR) でみて、2番目ではあるが、次の点から最優先プロジェクトと選定した。第6案は、急増する将来交通需要に対して、より円滑な交通流動にする効果があること、および現存の改良道路をより効果的に利用できることである。

Table I-22: Financial Evaluation Indicators for Selecting Highest Priority Project (Concession Period 20 years)

Alternative Case	Land Cost	FIRR		NPV	B/C	ROE	
		Nominal %	Real %	Nominal (\$mil)	Ratio Nominal	Nominal %	Real %
Alt.1	Including	13.9	9.5	67.5	1.34	27.2	22.3
	Excluding	15.3	10.9	82.4	1.46	33.7	28.6
Alt.2	Including	11.6	7.3	34.3	1.13	16.0	11.5
	Excluding	13.0	8.6	56.3	1.24	22.9	18.2
Alt.3	Including	11.1	6.9	26.6	1.09	14.3	9.9
	Excluding	12.9	8.5	58.0	1.22	24.3	19.5
Alt.4	Including	12.9	8.5	59.9	1.25	21.0	16.4
	Excluding	14.3	9.9	80.2	1.38	27.3	22.4
Alt.5	Including	11.3	7.0	35.5	1.11	14.6	10.2
	Excluding	13.1	8.7	72.2	1.25	24.0	19.3
Alt.6	Including	13.3	9.0	60.2	1.29	23.6	18.9
	Excluding	14.6	10.2	75.2	1.40	29.8	24.8
Alt.7	Including	12.9	8.6	61.0	1.24	22.0	17.3
	Excluding	13.9	9.5	76.0	1.33	27.4	22.5

Note: \* For conditions of alternative cases, see Table I-21

Having determined the highest priority (or Phase 1) project, the second phase project is selected following a similar process.

フェーズ2プロジェクトも同様の手順に従って選定された。

フェーズ2プロジェクトとしてはシャーアラム道路/MRR-IIのKL-セレンバン高速道路から南クランストレイトバイパス迄の区間を6車線道路として完成させることと南クランストレイトバイパスからランガット道路までの区間を4車線で建設するプロジェクトを選定した。

(3) 策定された実施スケジュールに基づく民営化の分析

プロジェクトを民間で実施するための条件を明確にするため、次章の表 I-29 に示す実施スケジュールに基づいて、次のプロジェクトパッケージについての財務分析を実施した。

- 最大パッケージ …… 全プロジェクト
- 最小パッケージ …… フェーズ I のプロジェクトのみ
- 中間パッケージ …… フェーズ II 迄のプロジェクト

(a) 最大パッケージ

全プロジェクト実施のための代替案として表 I-23 に示される 2 ケースが考えられる。

Table I-23: Alternatives for the Maximum Package

Case	Shah Alam Highway/MRR-II	N-S Link	Disbursement Schedule
1	All the schemes except the section from Jalan Cheras to KL-Seremban Expressway	All	According to the implementation Schedule
2	As in Case 1 but excluding the section of Jalan Langat to NKSB	All	According to the implementation Schedule

もし、チェラス道路から KL-セレンバン高速道路迄の区間を除く全てのプロジェクトが民間で実施されるとすれば、BOT 認可期間が 25 年以上で、用地費を政府が負担しさえすれば、財務的内部収益率 (FIRR) は 10% を越える。

したがって、全プロジェクトは民間で実施にも財務的にもフィージブルであると言える。

しかし、現実的には、プロジェクトを民間部門にとって十分魅力あるものにするため、より長期の BOT 認可期間、例えば 35 年以上の期間や、50% 程度のより高い払込資本比率とすることが望ましい。

このパッケージから更にランガット道路から北クランストレイトバイパス迄の区間を除外すると、30 年の BOT 認可期間でも、より収益性が高くなる。

用地費を政府が負担し、払込資本率を 10% とすれば、FIRR は 14.5% となり、最大累積短期ローンは M\$1,640 万となる。



この額はケース1における同条件下での累積額の10%程度に過ぎない。したがって、負債サービス準備金比率も充分高くなる。

Table I-24: Financial Evaluation Indicators for the Maximum Package

Case	Concession Period (yrs)	Land Cost	FIRR (%)	NPV (M\$mil)	B/C Ratio	ROE (%)
1	25	Including	9.8	-12.5	0.98	9.8
		Excluding	11.7	76.3	1.13	18.6
	30	Including	11.0	65.9	1.09	11.2
		Excluding	12.9	161.2	1.27	20.6
	35	Including	11.8	124.7	1.19	13.1
		Excluding	13.7	223.4	1.38	21.5
2	25	Including	11.4	66.0	1.12	15.3
		Excluding	13.4	137.9	1.29	21.4
	30	Including	12.5	146.2	1.25	17.5
		Excluding	14.5	223.2	1.46	26.3
	35	Including	13.2	206.1	1.36	18.6
		Excluding	15.2	285.0	1.57	26.7

Note: Figures are expressed in nominal value

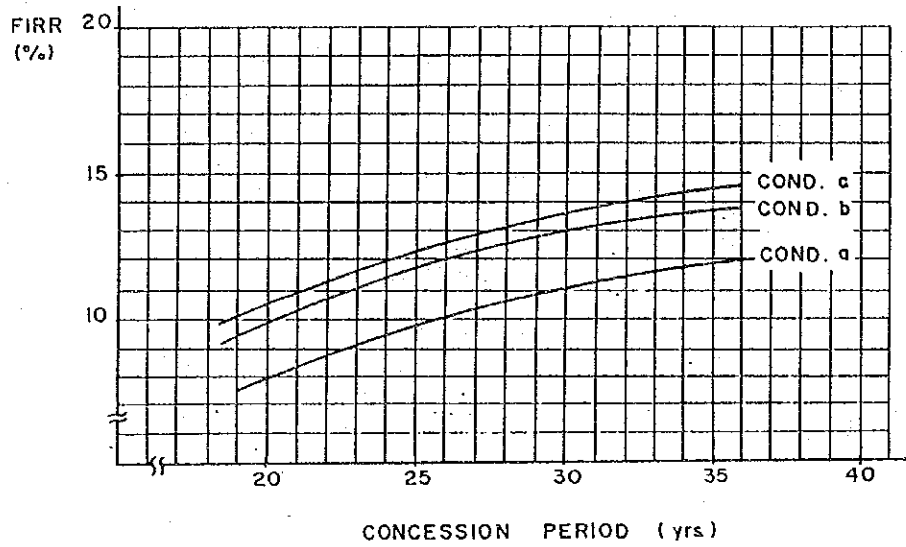
Table I-25: Financial Situation During the Concession Period for Maximum Package

Alternative Conditions	Land Cost	First Year of Operating Surplus	Maximum Short-Term Loan in Single Year M\$mil (Year)	Maximum Accumulated Short-term Loan M\$mil (Year)	Clearing-up Year of Short-term Loan
1	Including	11th	80.9 (10th)	574.5 (16th)	23rd
	Excluding	11th	32.9 (10th)	153.9 (15th)	18th
2	Including	11th	42.9 (10th)	241.6 (14th)	19th
	Excluding	8th	14.3 (10th)	16.4 (10th)	12th

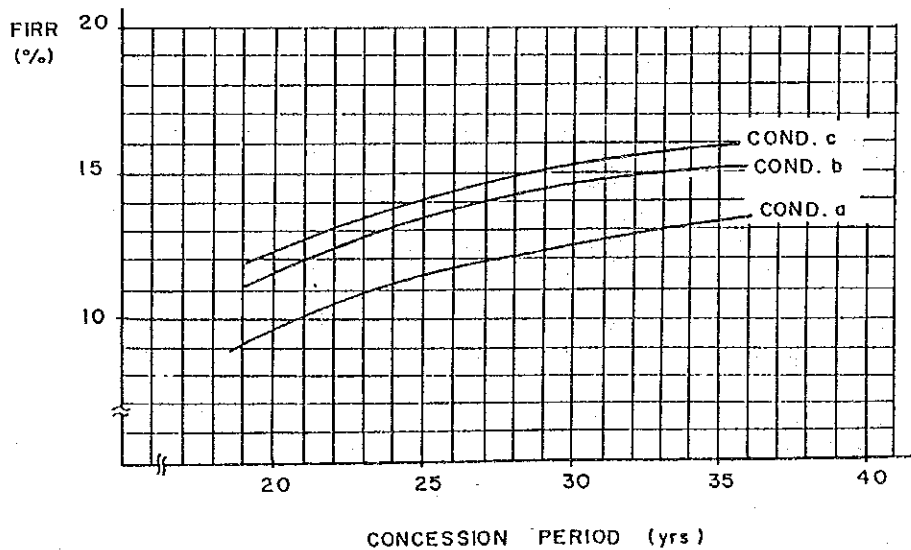
Figure I-17: Variation of FIRR for Total Project with Varying Concession Period

CONDITION	LAND COST	EQUITY SHARE	LONG TERM LOAN	
			LOCAL	FOREIGN
a	Including	10%	100%	0%
b	excluding	10%	100%	0%
c	excluding	50%	50%	50%

(a) Case 1



(b) Case 2



(b) 最小パッケージ

フェーズ I のプロジェクト (総事業費 M\$210.5百万) のみの民営化を実施する場合には、このプロジェクトは、次の条件の下では、財務的に非常に収益性が高くなる。

- 用地費 : 政府負担
- BOT 認可期間 : 20年又はそれ以上
- 払込資本 : 初期投資総額の10%
- 長期ローン : 国内ローンのみ

BOT 認可期間が、たとえ20年でもFIRRは14.6%と見込まれ、営業利益が得られる年度は、比較的早期に来る。すなわち、開通から5年目であり、この為、認可期間を通して健全な財務状況を示すことになり、最大累積短期ローンも僅か M\$380 万に過ぎない。

(c) 中間パッケージ

もし、フェーズ 2 までのプロジェクト (総事業費 M\$385.4百万) が民営化プロジェクトとしてとりあげられた場合、このプロジェクトも次の条件下で財務的にフィージブルである。

- 用地費 : 政府負担
- BOT 認可期間 : 25年又はそれ以上
- 払込資本 : 初期投資総額の10%
- 長期ローン : 国内ローンのみ

Table I-26: FIRR for Minimum and Medium Packages (%)

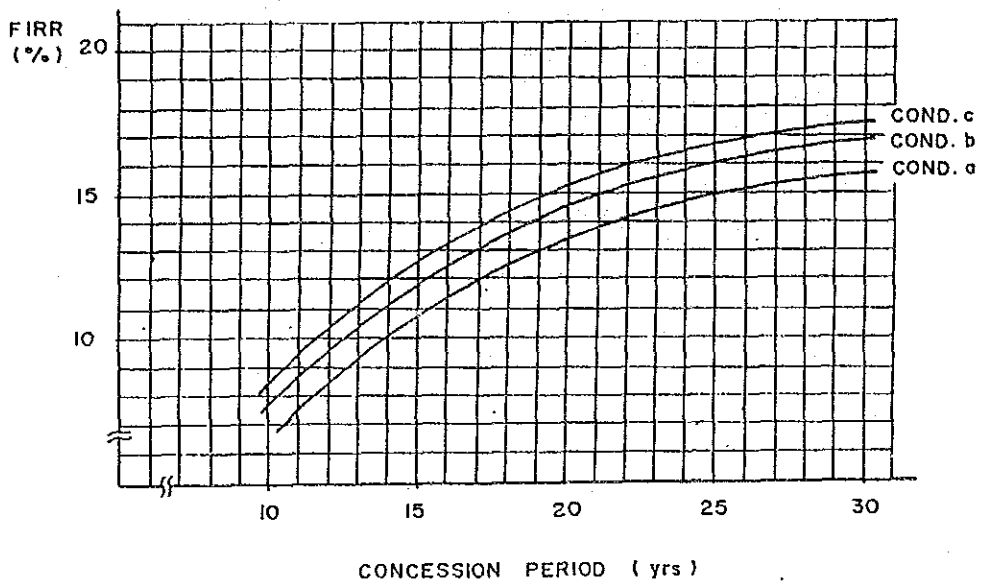
Concession Period	Minimum Package	Medium Package
15 Years	11.9	N.A.
20 Years	14.6	12.8
25 Years	16.0	14.4
30 Years	16.8	15.3
35 Years	N.A.	15.9

Notes: 1) Figures are expressed in nominal value  
2) Calculated under conditions of:-  
- Land acquisition cost is borne by the Government  
- Equity share is 10%  
- Local loan only

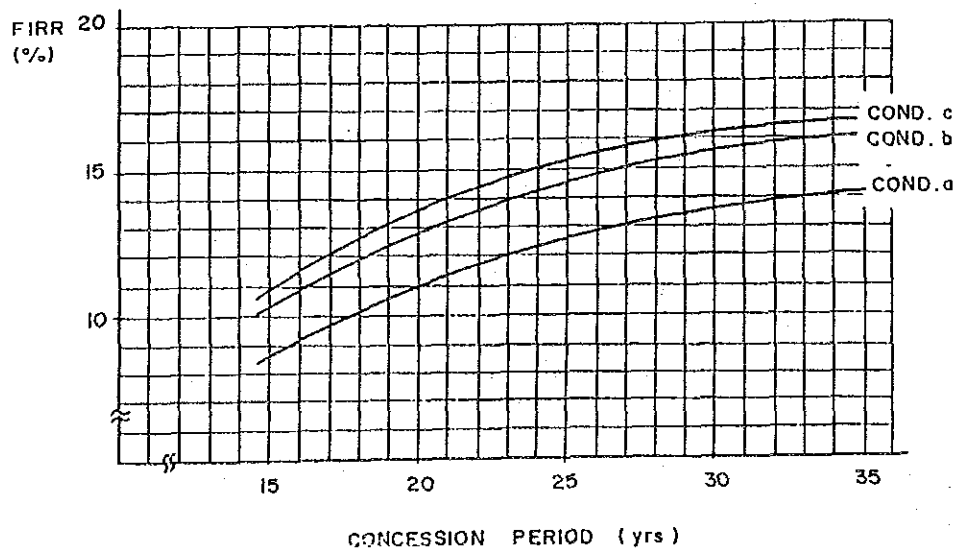
Figure I-18: Variation of FIRR for the Projects in Phase 1 and Up to Phase 2 by Different Concession Period

CONDITION	LAND COST	EQUITY SHARE	LONG TERM LOAN	
			LOCAL	FOREIGN
a	including	10%	100%	0%
b	excluding	10%	100%	0%
c	excluding	50%	50%	50%

(A) The Projects in Phase 1



(B) The Projects up to Phase 2



#### (4) 感度分析

プロジェクトの財務的フィージビリティに関する、次の要素の影響を調べる為、感度分析を実施した。

- N-S リンクのニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路迄の区間に対する追加的な料金徴収
- 予測交通量の変化

##### (a) N-S リンクの短区間に対する追加的な料金徴収

本調査では、N-S リンクのニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路迄の短区間は本線が建設されない限り、無料と仮定してきた。

次の分析は、本線が建設されていない期間に、国道2号線とシャーアラム道路の間の区間に料金バリアーを付加的に設置した場合について検討したものである。又、この N-S リンクの料金バリアーシステムは、N-S リンクが完成した時、クローズドシステムに置き換えられることを仮定している。

N-S リンクのこの短区間に対して、次の料金を仮定する。

1995年 : M\$ 0.40 / 乗用車

1996年～1999年 : M\$ 0.60 / 乗用車

2000年 : M\$ 0.80 / 乗用車

2000年以降 料金は、5年毎に値上げ率年6%で改定される。

表 I-27は、代替パッケージ案に対して、N-S リンクの短区間に追加的な料金徴収を実施した場合のFIRRの変化を示す。一般的に元のケースに較べ追加的な料金徴収を実施した場合、全てのパッケージでFIRRが高くなっている。

最大パッケージについては、FIRRの改善は小さく、ケース1、ケース2に対して僅か 0.2%か 0.3%の改善にとどまっている。これは、追加的な料金徴収が、1995年から2000年迄の6年間にすぎず、2000年以降は元のケースと同様クローズドシステムが採用されているためである。

しかし、最小パッケージ及び中間パッケージの場合には、追加的な料金によってFIRRは1.2%又は1.3%増大する。

結論として追加的な料金徴収は、最大パッケージがとられる場合には、プロジェクトの収益性を上げるのに余り効果的ではないが、最小または中間パッケージがとりあげられる場合には、検討する価値がある。

Table I-27: FIRR Changes Due to Additional Toll

	Original Case	Additional Toll Case on N-S Link
Maximum Package		
Case 1	12.9%	13.1%
Case 2	14.5%	14.8%
Minimum Package	14.6%	15.8%
Medium Package	14.4%	15.7%

Notes: 1) Figures are expressed in nominal value  
 2) Land acquisition cost is excluded  
 3) Concession Period is as follows:-  
     Maximum Package .. 30 years  
     Minimum Package .. 20 years  
     Medium Package .. 25 years  
 4) Other conditions are unchanged from the basic assumptions

(b) 予測交通量の変化

一般的に、料金を課することによって、料金所をバイパスするために、有料道路を使わず迂回しようとする車がある。将来、交通需要を将来道路網に配分する際、コンピュータモデルによってこの現象をシミュレーションさせた。

本調査では、1995年の料金所における推定交通量は、有料の場合には、無料の場合の約63%となる。

したがって、ここでの感度分析は、料金を徴収される交通量の変化による、財務的フィージビリティへの影響を調べることとなる。

次の2ケースについて検討する。

\*料金を徴収されるべき交通量が10%増加の場合

\*料金を徴収されるべき交通量が10%減少の場合

これら2ケースは無料ケースの交通量に対して各々70%と57%に相当する。

表I-28は、代替パッケージ案についての料金を徴収されるべき交通量の変化によるFIRRの変化を示したものである。

Table I-28: Changes in FIRR due to Varying Traffic Volume

	Traffic Volume to be Tolled		
	-10%	Original	+10%
Maximum Package			
Case 1	11.6	12.9	14.1
Case 2	13.2	14.5	15.7
Minimum Package	13.2	14.6	15.9
Medium Package	13.1	14.4	15.7

Notes: 1) Figures are expressed in nominal value  
 2) Land acquisition cost is excluded  
 3) Concession period is as follows:-  
     Maximum Package .. 30 years  
     Minimum Package .. 20 years  
     Medium Package .. 25 years  
 4) Other conditions are unchanged from the basic assumptions

一般的にFIRRの変化は、どのパッケージにおいても交通量変化に比例する。

また、交通量がたとえば10%減少したとしても、全てのパッケージは財務的にフィージブルであると認められる。

一方、交通量が10%増加したと認められる場合には、BOT認可期間を、例えば5年間程度減少する可能性を検討するのに十分な程、FIRRは高くなる。

## 9. プロジェクトの実施

### 9.1 実施スケジュール

優先プロジェクトの選定および財務的フィージビリティの評価のための分析を通してプロジェクト道路の実施スケジュールは次の様に策定される。各フェーズの詳細は表 I - 29 および図 I - 20 に表わされている。

#### フェーズ 1 : 1991年 - 1994年

##### (a) シャーアラム道路 / MRR-II

- KL-セレンバン高速道路からハイコム迄の区間を 4 車線道路として建設する。  
この区間は1995年に開通する。

##### (b) N-Sリンク

- N-S リンクの 3 つのインターチェンジとニュークランパレー高速道路からシャーアラム道路迄の連絡道路を 4 車線で建設する。1995年に開通する。

#### フェーズ 2 : 1994年 - 1997年

##### (a) シャーアラム道路 / MRR-II

- KL-セレンバン高速道路からハイコム迄の区間を 6 車線道路に拡幅する。
- ハイコムから南クランストレイトバイパス迄の区間を 6 車線道路として建設する。
- 南クランストレイトバイパスからランガット道路迄の区間を 4 車線道路として建設する。

上記各区間は1998年に開通する。

#### フェーズ 3 : 1987年 - 2000年

##### (a) シャーアラム道路 / MRR-II

- MRR-II のチェラス道路からKL-セレンバン高速道路迄の区間を 6 車線道路として建設する。
- シャーアラム道路のランガット道路から北クランストレイトバイパス迄の区間を 4 車線で建設する。

両区間共に2001年に開通する。



Table I-29: Proposed Implementation Schedule

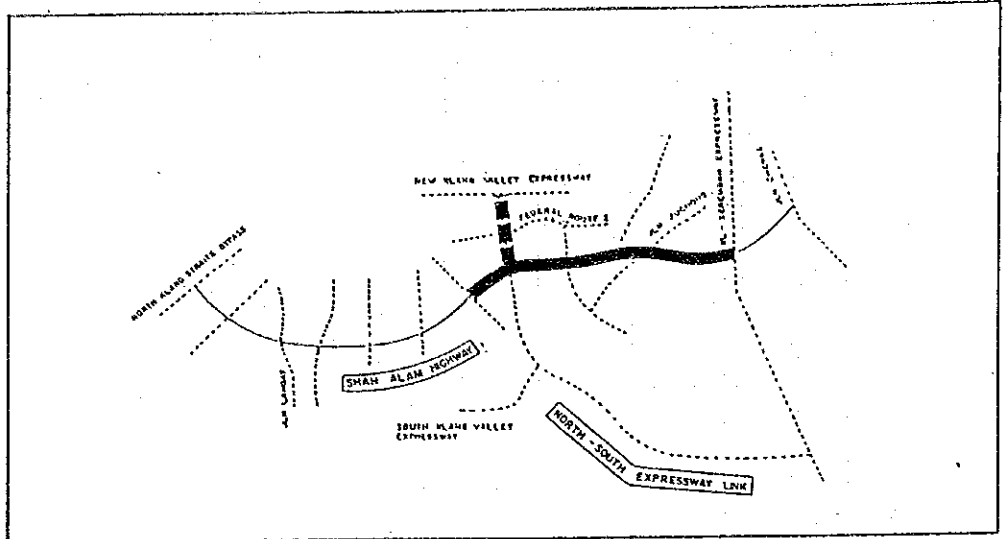
Project	Total Length (km)	No. of Lanes	Project Cost (M\$mil)	Year							
				1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>1. SHAH ALAM HIGHWAY/MRR-II</b>											
1-1(a) Construction of Section: KL-Seremban Expressway to HICOM	18.6	4	146.1								
1-1(b) Widening of Section: KL-Seremban Expressway to HICOM	18.6	6	40.2								
1-2 Construction of Section: HICOM to Jalan Langat*	13.7	6/4	134.7								
1-3 Construction of Section: Jln.Cheras to KL-Seremban Exp.	6.1	6	158.2								
1-4 Construction of Section: Jln.Langat to NKSB	9.3	4	194.3								
<b>2. N-S LINK</b>											
2-1(a) Construction of connecting road for Section: NKVE to Shah Alam Highway	4.9	4	64.4								
2-1(b) Construction of Section: NKVE to Shah Alam Highway	4.9	6	42.9								
2-2 Construction of Section: Shah Alam H'way to KL-Seremban Exp.	28.8	4	251.2								

Notes: \* HICOM - SKSB .. 6 lanes  
 SKSB - Jalan Langat .. 4 lanes

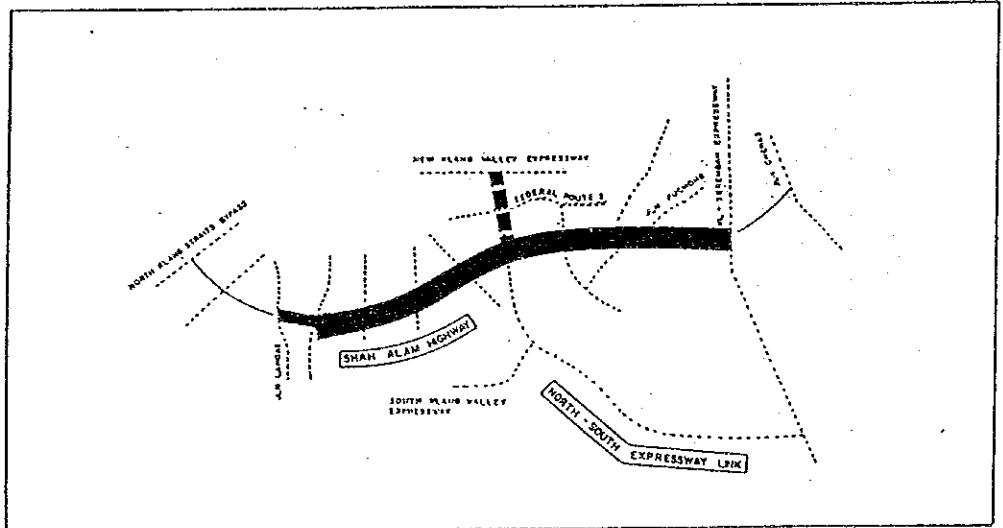
--- Detailed Engineering  
 --- Land Acquisition and Construction

Figure I-19: Proposed Implementation Schedule

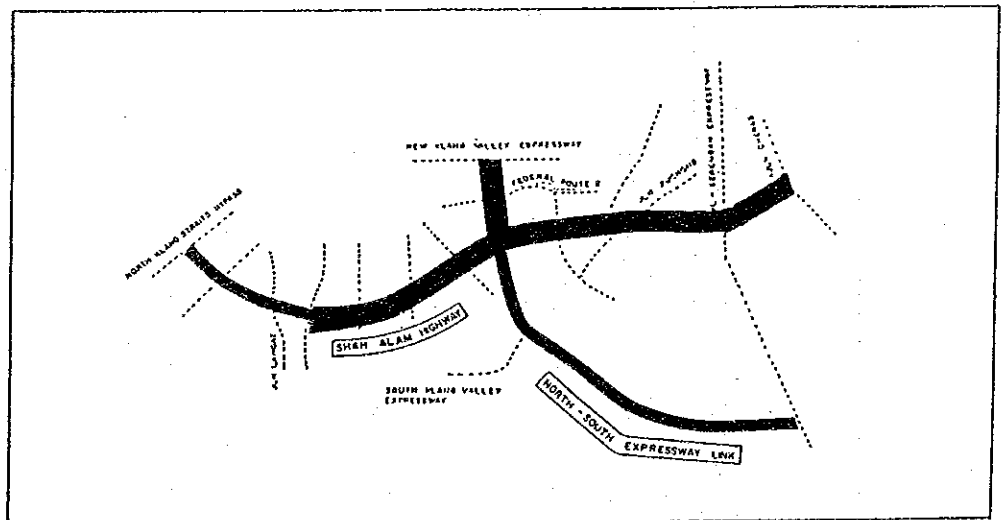
PHASE I  
(1991 - 1994)



PHASE 2  
(1994 - 1997)



PHASE 3  
(1997 - 2000)



LEGEND  
CONSTRUCTION OF THROUGH WAY  
4 LANES  
6 LANES  
CONNECTING ROAD ONLY

(b) N-Sリンク

— ニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路迄の区間を6車線高速道路として建設する。

— シャーアラム道路からKL-セレンバン高速道路迄の区間を4車線高速道路として建設する。

両区間共に2001年に開通する。

9.2 民営化の条件

民営化の認可として次の代替案が考えられる。

\*全プロジェクトに対する認可（チェラス道路からKL-セレンバン高速道路までの区間を除く）

\*フェーズ1のプロジェクトのみに対する認可

\*フェーズ2迄のプロジェクトに対する認可

(1) 全プロジェクトに対する認可

第一番目の代替案がとりあげられる場合、2つのオプションがある。

オプション1

プロジェクト： シャーアラム道路/MRR-II

(KL-セレンバン高速道路から北クランストレイトバイパス迄)

： N-Sリンク

総事業費： M\$ 873.8百万

政府負担： 用地取得のみ

BOT 認可期間： 35年又はそれ以上

オプション2

プロジェクト： シャーアラム道路/MRR-II

(KL-セレンバン高速道路からランガット道路迄)

： N-Sリンク

総事業費： M\$ 679.5百万

政府負担： 用地取得のみ

BOT 認可期間： 約30年

オプション1では、チェラス道路からKL-セレンバン高速道路の区間を除いて、プロジェクト道路の全線が民間によって実施される。

オプション2は、オプション1に加え、ランガット道路から北クランストレイトバイパス迄の区間も政府によって実施されることを示唆している。

(2) フェーズ1プロジェクトのみに対する認可

プロジェクト： シャーアラム道路/MRR-II

(KL-セレンバン高速道路からハイコム迄 4車線道路)

： N-Sリンク

(ニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路迄

基本的にTUDM-シャーアラム道路を利用した4車線道路)

総事業費： M\$ 210.5百万

政府負担： 用地取得のみ

BOT 認可期間： 約20年

(3) フェーズ2迄のプロジェクトに対する認可

プロジェクト： シャーアラム道路/MRR-II

(KL-セレンバン高速道路から南クランストレイトバイパス迄  
6車線道路

南クランストレイトバイパスからランガット道路まで4車線  
道路)

： N-Sリンク

(ニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路迄

基本的にTUDM-シャーアラム道路を利用した4車線道路)

総事業費： M\$ 385.4百万

政府負担： 用地取得のみ

BOT 認可期間： 約25年

フェーズ1のみ又は、フェーズ2までの認可が与えられた場合には、後続の予定プロジェクトは政府によって実施されるか、あるいは追加的な認可を与えることによって実施されることになるかと想定される。

## 10. 結論と提言

上述のようなプロジェクト道路についての技術的、経済的、財務的検討に基づいて、次のような結論と提言がなされる。

### (1) プロジェクト道路の計画

本フィージビリティ調査の結果、プロジェクト道路の計画は、つぎ表のように提案された。

Design Element	Shah Alam Highway/ MRR-II	N-S Link
Design Standard	Arterial (U5)	Expressway (R-6)
Design Speed (km/h)	80	120
Number of Lanes	Divided 6-lane or 4-lane	Divided 6-lane or 4-lane
Right-of-Way (m)	40 - 80	60 - 80
Length of Project Road (km)	47.7	33.7

### (2) 経済的フィージビリティ

(a) シャーアラム道路/ミドルリング道路-IIと南北高速道路が、1991年から2000年の間に建設されるとすれば、両プロジェクト共に、経済的フィージブルである。

(b) 経済評価の結果、プロジェクト道路の次の区間が最優先区間であることが明確になった。

\*シャーアラム道路/ミドルリング道路-II

KL-セレンバン道路からハイコムの区間

\*N-Sリンク

ニュー克蘭バレー高速道路からシャーアラム道路迄の区間

### (3) 実施方針

プロジェクト道路の事業実施運営主体として、次の3つの代替案が考えられる。

— 政府又は関連機関

— 民間部門

— 第3セクター（政府と民間部門の共同企業体）

原則的には或る道路に料金が付加される場合、同一の目的地への代替無料道路が存在すべきである。

シャーアラム道路／ミドルリング道路－Ⅱの代替道路であるニュークランバレー高速道路および国道２号線が有料化されることが既に決定されている。

道路利用者に対して選択の余地を与える為には、シャーアラム道路／MRR-Ⅱは理想的には無料とすることが望ましい。

しかし、マレイシア政府の政策として、民間で実施し、運営することも可能であり、この場合には、他の現在進行中の民営化プロジェクトに見られる様にBOT(建設、運営、移管)方式で実施すべきである。

#### (4) 料金制度

政府がプロジェクト道路を BOT方式で実施することを決定するならば、次の料金徴収制度が勧められる。

- (a) 均一性を保つため N-Sリンクの料金徴収制度は南北高速道路の制度に類似したものの、すなわち距離比例制のクローズドシステムを採用すべきである。
- (b) N-S リンクのニュークランバレー高速道路からシャーアラム道路迄の短区間のみが建設される場合には、暫定的に無料とすることを提案する。
- (c) シャーアラム道路／ミドルリング道路－Ⅱについては、3ヶ所の料金バリアーで、料金を徴収するオープンシステムを取ることを提案する。1つはクアラルンプルとスパンープチョン地区の間に設置し、1つはスパンープチョン地区とシャーアラムの間、他の1つはシャーアラムとクランの間に設置して都市間交通のみに対して料金を徴収する。

#### (5) 政府の分担

プロジェクトを円滑かつ効果的に実施する為には、政府の分担として次のことが提言される。

- (a) 提案された計画は、充分吟味され、プロジェクト道路の道路敷を規定し確保する為、早急に認定されるべきである。
- (b) 用地費は民営化の場合でも政府が負担することが望ましい。
- (c) 用地取得は早期に行うことを提言する。4車線から6車線への段階施工の場合、最初の段階で6車線で十分な道路敷を確保しておくべきである。

プロジェクトが公共用の社会的基盤施設であるという特性から政府はどのケー

スにおいても事業実施運営主体の行動を監視する権利を有するべきである。

(6) 民営化の認可とその他の条件

プロジェクト道路を民間で実施するとすれば、3つのオプションが考えられる。

(a) 最小パッケージオプション

このオプションは次の様にプロジェクト道路の最優先区間の民営化からなる。

\*シャーアラム道路/ミドルリング道路-II

KL-セレンバン道路からハイコム迄の区間を4車線道路として、建設

\*N-Sリンク

TUDM-シャーアラム道路からシャーアラム道路迄の区間の連結道路を4車線で建設

このオプションが民営化プロジェクトとして実施される場合、20年間のBOT認可期間が勧められる。このオプションの総事業費は約M\$2.1億である。

(b) 中間パッケージ

このオプションは最小パッケージとプロジェクト道路の他の優先区間を付加して民営化するもので、次のものから成る。

\* (a) の最小パッケージ

\* 最小パッケージのシャーアラム道路の4車線道路の6車線道路への拡幅

\* ハイコムから南クランストレイトバイパス迄の区間を6車線で、そして南クランストレイトバイパスからランガット道路の区間を4車線で建設

このオプションが民営化プロジェクトとして実施される場合には、事業主体に対して25年のBOT認可期間が勧められる。このオプションの総事業費は、約M\$3.85億である。

(c) 最大パッケージオプション

このオプションはMRR-IIのチェラス道路からKL-セレンバン道路迄の区間を除く全てのプロジェクト道路を含む。

このオプションが民営化プロジェクトとして実施される場合には、35年のBOT認可期間が勧められる。このオプションの総事業費は約M\$8.74億である。

(7) 実施プログラム

技術的、経済的、財務的分析の結果として、プロジェクト道路は、次のスケジュールに従って実施することが望ましい。

フェーズ 1 : 1991年 - 1994年

(a) シャーアラム道路 / MRR-II

— KL-セレンバン高速道路からハイコム迄の区間を 4 車線道路として建設する。

(b) N-Sリンク

— TUDM-シャーアラム道路からシャーアラム道路迄の連結道路を建設し、N-Sリンクのニュー克蘭バレー高速道路からシャーアラム道路迄の区間を 4 車線道路とする。

フェーズ 2 : 1994年 - 1997年

(a) シャーアラム道路 / MRR-II

— KL-セレンバン高速道路からハイコム迄の区間を 6 車線道路に拡幅する。

— ハイコムから南克蘭ストレイトバイパス迄の区間を 6 車線道路として建設する。

— 南克蘭ストレイトバイパスからランガット道路迄の区間を 4 車線道路として建設する。

フェーズ 3 : 1987年 - 2000年

(a) シャーアラム道路 / MRR-II

— MRR-II のチェラス道路からKL-セレンバン高速道路迄の区間を 6 車線道路として建設する。

— シャーアラム道路のランガット道路から北克蘭ストレイトバイパス迄の区間を 4 車線で建設する。

(b) N-Sリンク

— ニュー克蘭バレー高速道路からシャーアラム道路迄の区間を 6 車線高速道路として建設する。

— シャーアラム道路からKL-セレンバン高速道路迄の区間を 4 車線高速道路として建設する。

(8) 必要投資額

提案計画の事業費は次の通り。

(a) フェーズ I のプロジェクトは、事業費 M\$2.1億と推定される。このうち外貨分 M\$0.91億、内貨分 M\$1.19億である。

(b) フェーズ II に要する事業費は、M\$1.75億と見積られ、外貨分は M\$0.58億、内貨分は M\$1.17億である。



(c) フェーズⅢの事業費は、M\$6.47億、このうち外貨分M\$2.61億、内貨分M\$3.86億と推定される。



## 第 2 部

# 交通管制システムプロジェクト

---



## 目 次

1. 序 論 .....	2 - 1
2. 交通管制システム（TCS）の論理性 .....	2 - 2
3. 交通管制システム（TCS）の概念 .....	2 - 3
4. 交通管制システム計画 .....	2 - 4
5. システムセンターの概念 .....	2 - 7
6. 段階計画 .....	2 - 10
7. 事業費算定 .....	2 - 12
8. 経済評価 .....	2 - 13
8.1 システムの経済効果 .....	2 - 13
8.2 経済分析 .....	2 - 13
9. 実施プログラム .....	2 - 15
9.1 実施本部 .....	2 - 15
9.2 詳細設計作業パッケージ .....	2 - 15
9.3 実施プログラム .....	2 - 15
10. 結論および提言 .....	2 - 18



## 1. 序 論

マレーシアで最も著しい発展をとげているクランバレー地域における総合的な交通政策の必要に応じて、1987年3月に実施されたクランバレー交通計画調査において、公共交通システム、道路の改善と建設、交通管制システムおよび物流ターミナルを含む優先交通整備プロジェクトが提案された。

マレーシア政府は、その提案を受け入れ、その結果、国際協力事業団は交通管制システムプロジェクトを含むクランバレー地域都市交通施設計画調査を技術協力により実施することとなった。

本フェージビリティ調査は、交通管制システムプロジェクトを可能な限り、早急に実施することを強く勧告している。詳細に言えば、それは、2つの交通管制システムを含んでいる。すなわち、クアラルンプルとペタリンジャヤ都市内街路網の交差点における交通信号制御をするための広域交通制御システム(ATC)と道路上の円滑かつ安全な交通の流れを確保し、活発な交通管理活動を始めるための道路交通監視システム(HTS)である。

## 2. 交通管制システム(TCS)の論理性

提案されたKLのATCシステムは現在のKLのATCシステムを改善拡張しようとするものでその論拠は次の通り。

- (a) 交通混雑を緩和できる様、リアルタイムに交通状態を変えうる交通順応式信号制御を導入する。
- (b) 都市圏地域でのすべての交通を効果的にコントロールするため、現在のATCシステムの適用範囲を拡張する。
- (c) 最新の交通関連情報を収集する交通監視機能を増強する。
- (d) ドライバーへの正確かつ最新交通関連情報を伝達するというドライバーへの情報機能を強化する。
- (e) 交通管理および交通改善プログラムを容易にする統計データ収集機能を導入する。

ペタリンジャヤにおける広域交通制御システムを導入する論拠は

- (a) ペタリンジャヤにおいて、すべての交通の効果的な調整、制御を確実に行うための広域交通制御システムの導入。
- (b) 交通混雑を緩和するため、変化する交通状態にリアルタイムに応じられる交通順応式信号制御の導入。
- (c) 最新の交通関連情報を収集する交通監視機能の導入。

クランパレーでの道路交通監視システムに対する論拠は

- (a) 交通管理担当者が必要な応急処置を管理できる様、交通関連情報を集中的に収集処理することによる交通監視機能の導入。
- (b) 混雑が最小限に緩和される様に、ドライバーに最新交通情報を伝達するドライバー情報機能の導入。
- (c) 管制センターで、交通状態をモニターすることによる交通管理活動の導入とセンターにおける交通管理プログラムの開始。



### 3. 交通管制システムプロジェクト(TCS) の概念

提案されたシステムはアメリカ合衆国や日本で採用されている既に確立された概念に基づくものである。

それは最新技術を駆使した情報システムで管制センターがすべての流入する情報をモニターし、交通管理活動を調整するものである。換言すれば、既存道路施設利用の最適化によって増大しつつある交通問題を処理するものである。

交通管理システムは ATCシステムや道路交通監視システム等と包括するもので、次の様な多くの機能を有している。

- (a) 交通順応式信号制御
- (b) 交通監視
- (c) 運転者への情報
- (d) 統計資料の収集
- (e) 情報交換

交通順応式信号制御は交通信号制御器の操作を中央に集中し、交通感応機能に基づいて、最適制御タイミングのパラメーターを求めるものである。

交通監視は種々の手段、例えば車両感知機、監視用テレビカメラ、緊急電話などによって交通情報収集を伴うものである。

一方、運転者への情報機能は可変情報板や商業ラジオにより運転者へ交通関連情報を提供するものである。統計資料収集システムは制御パラメータの調整、将来交通管理政策および交通調査分析等に、適切な統計資料を提供するものである。

また、情報交換は他のシステムとのシステムの関係を可能にするものである。

システムの核としてセンターが設立され、交通状況のモニタリングによって、事故の感知、迂回の実施、特定規制の実施等の交通管理活動が集中的に行われる。さらにセンターは交通改善プログラムを作成したり、緊急対策を統括するためのイニシャティブを取る。

## 4. 交通管制システム計画

提案された交通管制システムは2つのATCシステムと1つの道路交通監視システムを含んでいる。すなわちKLのATCシステム、ペタリンジャヤのATCシステム、およびJKRの道路交通監視システムである。提案された交通管制システムの主な特性は図II-1、表II-1に示されている。

KLのATCシステムは交通順応式広域信号制御システム、交通監視システム、および運転者への情報システムから成っている。

提案されたシステムはクアラルンプル全域とケボン、セラヤン、アンパン等の周辺地域をカバーする。またシステムはKL市役所ビルの中にある現在の管制センターから、KL市によって実施され、管理されるものである。

ペタリンジャヤ市域全域をカバーするペタリンジャヤATCシステムも交通順応式広域信号制御システムおよび交通監視システムから成っている。

このシステムは、提案されたKLのATCシステムや道路交通監視システムのランプ信号制御と適合性のあるものでなければならない。

このシステムはペタリンジャヤの市役所に制御センターを設立し、ペタリンジャヤ市によって実施、運営される。

JKRの道路交通監視システムについては、高度なものでリアルタイムの交通監視や都市高速に適用できる監視システムを提案している。

ペタリンジャヤの国道インターチェンジでの交通順応式信号制御もシステムに含まれている。また、システムのカバーするルートは国道（クアラルンプル市境から北クランストレイトバイパスとのジャンクション迄）と空港道路である。国の公共事業局（JKR）であり、JKRはセラゴール州のJKRに管理責任を委任することも考えられる。このことから、管理センターはセラゴール州都のシャーアラムに設立することを提案する。

THE FEASIBILITY STUDY  
ON TRANSPORTATION  
FACILITIES PROJECTS  
IN KLANG VALLEY

Figure II-1: Main features  
of the TCS System

LEGEND:

SCALE:

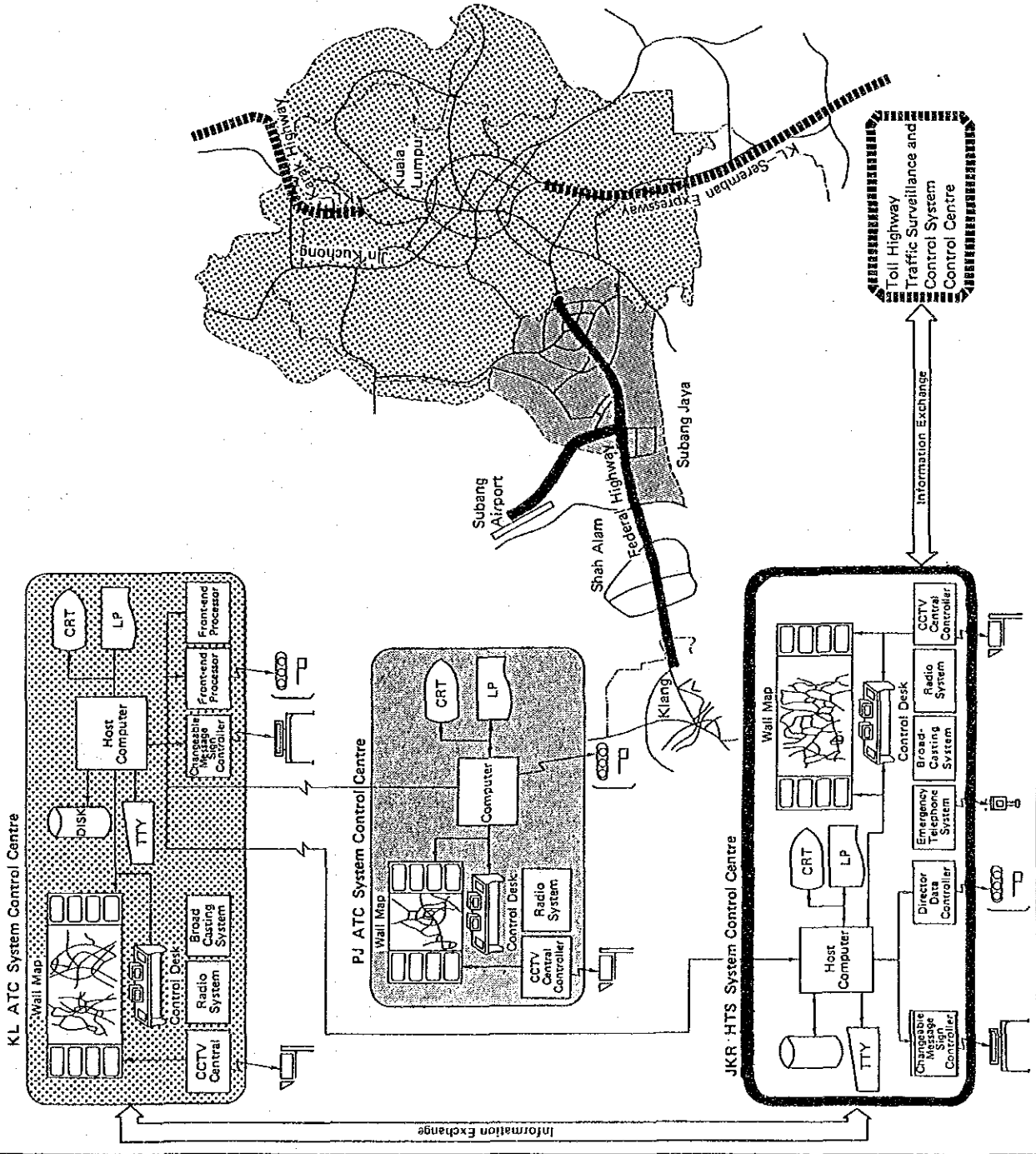
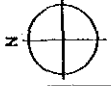
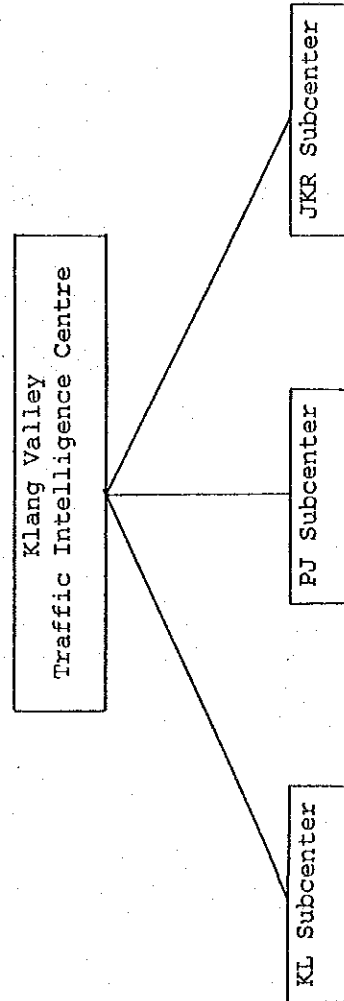


Table II-1 : Main Features of TCS System

	Klang Valley TCS System	Kuala Lumpur ATC System	Petaling Jaya ATC System	JKR HTS System
Coverage Area/Route	* Entire Klang Valley	* All signalized intersections within Kuala Lumpur and surrounding areas of Kepong, Selayang and Ampang	* All signalized intersections in Petaling Jaya	* Federal Highway * Airport Highway * Signalized Ramp along Federal Highway in PJ
Main Functions	* Coordination * Traffic Surveillance * Driver Information * Statistical Data * Information Exchange	* Traffic Responsive Signal Control * Traffic Surveillance on the surface road and Federal Route 1 and 2 * Driver Information * Statistical Data * Information Exchange	* Traffic Responsive Signal Control * Traffic Surveillance * Information Exchange	* Traffic Surveillance * Driver Information * Statistical Data * Ramp Signal Control in Petaling Jaya * Information Exchange

System  
Configuration



## 5. システムセンターの概念

ステアリングコミティーおよびテクニカルコミティー会議での討議に基づいて1個所のメインセンターと数個所のサブセンターを有するセンター・サブセンター組織が設立されることを提案する。

この組織構成ではメインセンターはクアラルンプルに設立され、クランバレー交通情報センターと呼ばれる。このメインセンターと3つのサブセンター、即ち、クアラルンプルサブセンター、ペタリンジャヤサブセンター、公共事業局(JKR)サブセンターとをリンクさせる。

図II-2は提案されたシステムセンターの概念を示す。

国の経済の中心であるクランバレー地域は、急速な都市化をし続け、したがって、交通量の著しい増大を招く。クランバレー将来計画においては、自立した6つの中成長都市センター構想を持つ分散化戦略が採用され、クランバレー地域の都市成長の空間的配分と都市開発の再構成を目標としている。

この地域の将来の都市構造は、クアラルンプル、シャーアラム、ペタリンジャヤ、クラン、バンギニュータウン、セラヤンニュータウンから成る。このような地域開発方針を進展させて行くと、道路整備需要が増大し、これに対処することが次第に困難となる。したがって地域の交通をよりよく調整管理するには、道路施設の利用を最適化できるような交通管制システムが必要となるものと思われる。

交通管制機能を必要とする他の地域は、急速に開発されつつあるアンパン地区からクアラルンプル都市圏の東部に至る地域である。

また、提案された交通管制システム、クランバレー地域の交通流を効果的かつ安全にするため、マレイシア道路公社(LLM)の責任の下に現在計画中的のマレイシアの高速道路および有料道路の交通管制システムと緊密な関係を維持できるものである。

結局、クランバレーのシステムセンターの将来構想は図II-3に示される様なものである。KL、ペタリンジャヤおよびJKRの各サブセンターに求められる施設は表II-2の通り。

Table II-2 : Requirement of Control Center

Subcenter		KL ATC	JKR HTS	PJ ATC
Control Center Location		KL City Hall	Selangor State JKR, Bgn. Sultan Salahuddin, Shah Alam	Menara MPPJ
		*2		
	Control and Machine Room	184sq.m	184sq.m	54sq.m
*1	Room Space			
	Room for Power Generator, etc.	55sq.m	55sq.m	-
	Total	239sq.m	239sq.m	54sq.m
Ceiling height in the control room		More than 3m	More than 3m	More than 2.5m
Control and Machine Room	Floor design Services	* Raised floor * Air-conditioned	* Raised floor * Air-conditioned	* Raised floor * Air-conditioned

Note:

\*1 : Office space for staff is excluded

\*2 : Same size as the control and machine rooms in the existing KL control center

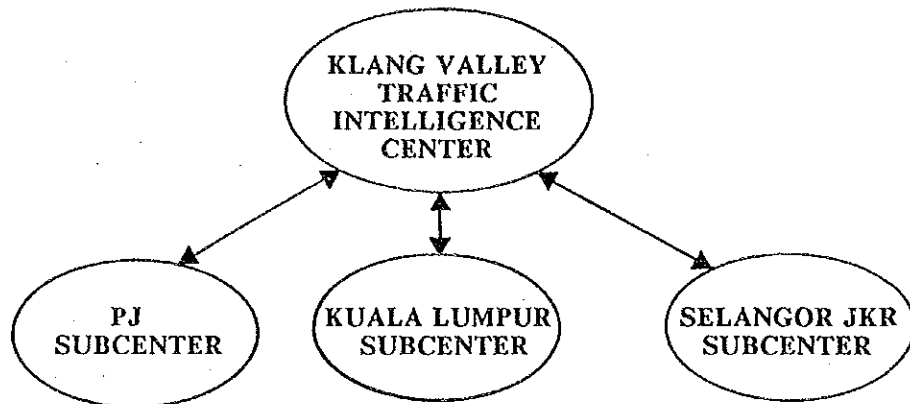


Figure II-2: Proposed Concept of Traffic Intelligence Center

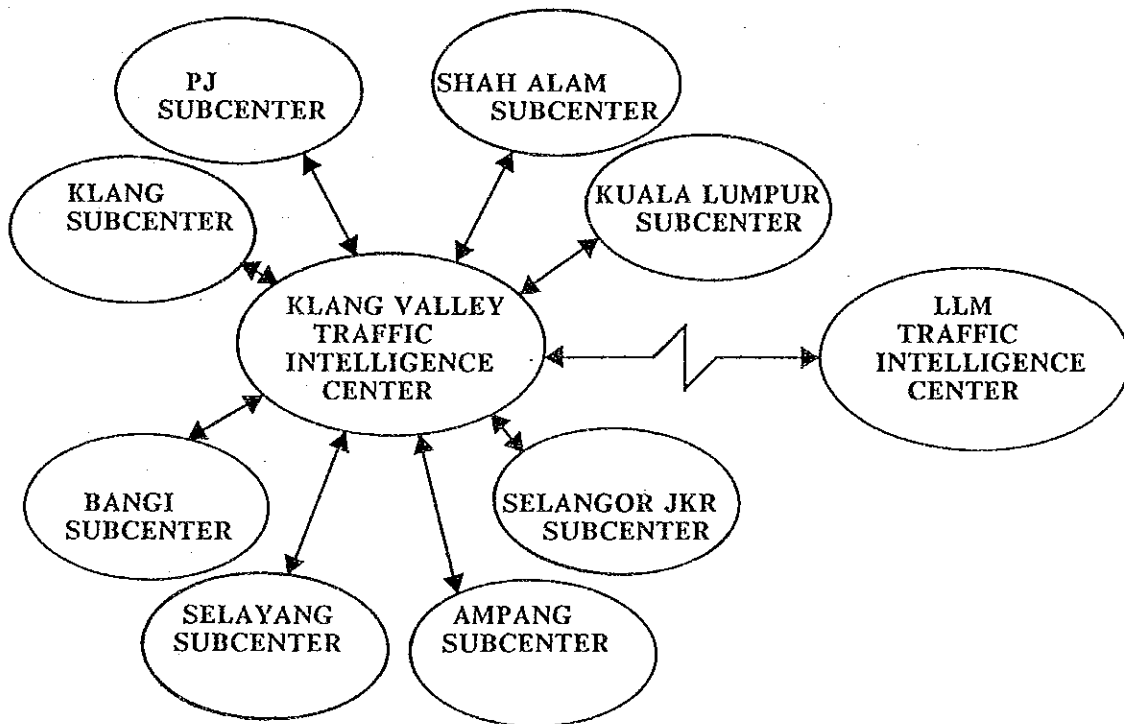


Figure II-3: Perspective Concept of Traffic Intelligence Center

## 6. 段階計画

段階計画は、カバーされるべき地域／ルートのタイミングと導入されるべき機能上のサブシステムを示すものであり、2つのフェーズに分けられる。フェーズⅠはKLおよびペタリンジャヤATCシステムとJKRの道路交通監視システムのステージ1および2を含んでいる。これに対し、フェーズⅡはこれら3つのシステムのステージ3を含むものである。

KLのATCシステムについてみると、ステージ1は中心計画地域(CPA)およびその周辺部内の既存のATCシステムを高度化すると共に、極めて交通量の多い放射道路についてのシステムを拡張するものである。CPAおよびその周辺部内の既存のATCシステムでカバーされていないその他の交差点については、ステージ2で提案されているシステムによってカバーされることになる。

最後にステージ3でクアラルンプルの周辺部迄ATCシステムが拡張される。

ペタリンジャヤに提案されたATCシステムの場合は、ステージ1では国道およびクランラマ道路の沿道地域に導入される。次いでステージ2でシステムは他の地域をカバーすることになり、最終的にステージ3でペタリンジャヤ全域をカバーする。

JKRの道路交通監視システムについては、ステージ1では、ペタリンジャヤの5個所のインターチェンジランプにおけるランプ信号制御を含んでいる。このシステムはステージ2で国道のクアラルンプル市境から空港道路とジャンクション迄の区間と空港道路そのものをカバーし、ステージ3では国道の北クランストレイトバイパス迄の区間をカバーする。

ステージ3での道路交通システムの設置は現在計画中のマレイシア高速道路および有料道路の交通管制システムと調整して実施することを提言する。



Table II-3 : Staging Plan of the Traffic Control and Surveillance System Plan

	KL ATC System		PJ ATC System		Selangor JKR HTS System	
	Traffic Signal	CCTV Camera Board	Traffic Signal	CCTV Camera Board	Traffic Signal	CCTV Camera Board
<u>PHASE 1</u>						
Stage 1	116	6	16	52	5	4
Stage 2	30	11	16	47	0	0
<u>PHASE 2</u>						
Stage 3	24	0	11	23	0	8
Total	170	17	43	122	5	12

## 7. 事業費算定

提案された交通管制システムに要する費用は、1988年価格で算定され、建設費及び運営費から成っている。前者は詳細設計費、施工管理費、および設置費を含むものである。

表 II - 4 は提案された交通管制システムの各段階での建設費を表わしている。

Table II-4 : Construction Cost (at 1988 Prices)

(Unit: M\$ million)

	KL ATC System	PJ ATC System	Selangor JKR HTS System	Total
<u>PHASE 1</u>				
Stage 1	24.1	5.8	13.6	
Stage 2	15.7	5.5	-	-
Sub-total	39.8	11.3	13.6	64.7
<u>PHASE 2</u>				
Stage 3	20.3	2.5	28.8	51.6
TOTAL	60.1	13.8	42.4	116.3

提案された交通管制システムは総事業費 M\$116.3百万であり、内訳はフェーズ I で M\$83.1百万、フェーズ II では M\$33.2百万と推定される。

KLのATCシステムは年間運営費としてステージ1、2および3の完成後、各々M\$120万、M\$160万およびM\$210万を要すると推定される。

ペタリンジャヤのATCシステムについては、年間運営費としてステージ1、2および3の完成後、各々M\$21万、M\$35万、およびM\$43万を要する。

JKRの道路交通監視システムは年間運営費としてM\$30万、M\$80万、およびM\$110万を各々ステージ1、2、および3完成後に要するものと推定される。

## 8. 経済評価

### 8.1 システムの経済効果

交通管制システムの実施によって次の6つの効果が期待できる。

- (a) 交通混雑の緩和
- (b) 機能しない機器に対する監視能力
- (c) 緊急車両利用を容易にさせる能力
- (d) 自動車交通量に対する制御能力
- (e) 車両速度を制御する能力
- (f) 騒音と大気汚染の消滅

さらに、CCTVカメラによって事故が感知され、情報板を通して情報を運転者に伝達され得る。また、統計資料収集システムによって、交通量の自動記録や、統計レポートの編集が容易になされ得る。

### 8.2 経済分析

TCS システムのこれらの効果のうち、遅れ時間の減少や、車両のアイドリング減少による、燃料消費の減少は金銭的な便益によってはかることができる。図II-4、II-5はATCシステムの便益を示す。

ATC システムの推定便益と総経済コストをもとに経済分析がなされる。

表II-5に示されるように、経済指標は両 ATCシステム計画が経済的に極めてフィジブルであることを示している。

この計画案の経済評価についての感度分析を行った結果、便益が40%減少し、設置費用および運営費が40%増加したとしても、この計画案は経済的にフィジブルである。

Table II-5: Economic Indicators of ATC System Plan

Plan	Indicator	
KL ATC SYSTEM	Internal Rate of Return, IRR (%) ..	69.1
	Benefit-Cost Ratio, B/C Ratio ..	3.0
	Net Present Value, NPV (M\$'000) ..	73,229
PJ ATC SYSTEM	Internal Rate of Return, IRR (%) ..	84.6
	Benefit-Cost Ratio, B/C Ratio ..	5.6
	Net Present Value, NPV (M\$'000) ..	40,198

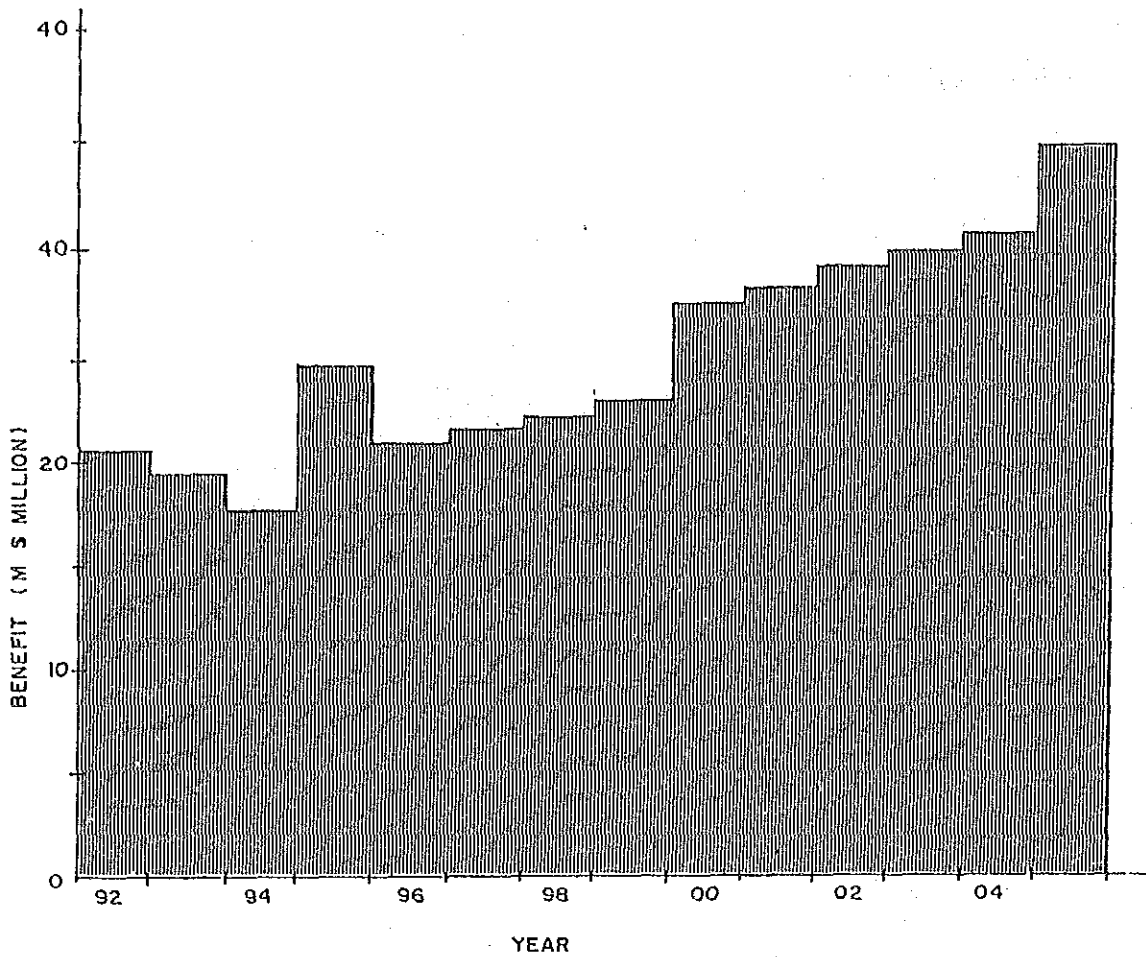


Figure II-4: Economic Benefit - KL ATC System

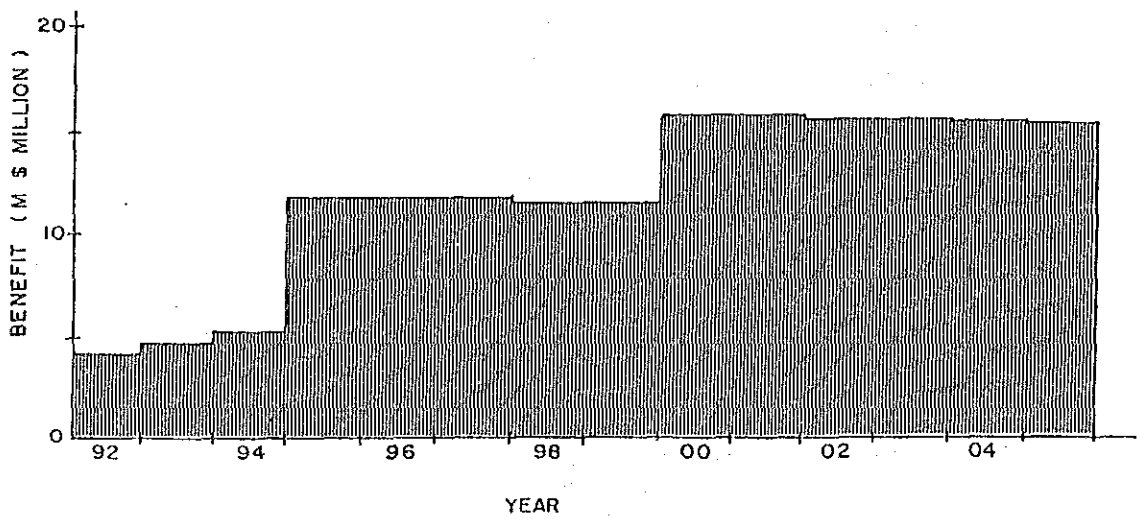


Figure II-5: Economic Benefit - PJ ATC System

## 9. 実施プログラム

### 9.1 実施本部

クランバレー地域においては、交通制御に関係する政府機関が、クアラルンプル市、ペタリンジャヤ市等多いことから、提案された交通管制システムを実施するため、クアラルンプル市、ペタリンジャヤ市、JKR、道路計画局(HPU)、警察およびその他の関連機関からのメンバーと共に、クランバレー計画事務局の下に実施本部を設立することを提言する。

クランバレー地域が大都市に発展するのに伴って、1つの実施本部の下に交通管制システムが統一されることが望ましく、必要である。実施本部はクランバレー地域の全体的な開発を管理する機関であるので、クランバレー計画事務局の下に設立される事が最も適当である。実施本部のメンバーはDBKL、MPPJ、JKR、HPU、警察、および他の機関から成る。

### 9.2 詳細設計作業パッケージ

クランバレー地域の交通管制システムは総合システムとして提案されているので、詳細エンジニアリング業務を1つのパッケージとして実施する必要がある。これはコントロールセンター設備および連絡ケーブル網と共に中央および端末機器の詳細設計を含むものである。この詳細エンジニアリング業務は提案された実施本部により実施され、とりまとめられることを提言する。

### 9.3 実施プログラム

提案されたクランバレー交通管制システムは、次の3つのシステムに分類される。

- (a) KL ATCシステム
- (b) PJ ATCシステム
- (c) JKR 道路交通監視システム

それぞれの提案されたシステムは個々のサブセンターを備え、クアラルンプルのメインのクランバレー交通情報センターに連結されている。

本調査で勧める実施プログラムは提案された交通管制システムのフェーズ1のみに適用されるものであり、その緊急性からみて1992年迄に完了させることを提言する。さらに、次のマレイシア開発計画期間、すなわち、第6次マレイシアプラン(1991年-1995年)および第7次マレイシアプラン(1996年-2000年)の国家予算の配分を考

Table II-6 : Implementation Program

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Sub-	
										Total	Total
Detailed Engineering	2.40					1.90				1.90	4.30
Engineering Supervision		0.48	0.96	0.96			0.64	0.63	0.63	1.90	4.30
Sub-total	2.40	0.48	0.96	0.96		1.90	0.64	0.63	0.63	3.80	8.60
Installation											
KL ATC System		7.45	14.70	14.70			6.30	6.30	6.20	18.80	55.65
PJ ATC System		2.12	4.17	4.17			0.80	0.80	0.70	2.30	12.76
JKR HTS System		2.55	5.02	5.02			8.90	8.90	8.90	26.70	39.29
Sub-total		12.12	23.89	23.89			16.00	16.00	15.80	47.80	107.70
TOTAL	2.40	12.60	24.85	24.85		1.90	16.64	16.63	16.43	51.60	116.30

Unit: M\$million

慮して後続の実施プログラムを作成する。

表 II - 6 は実施プログラムと建設費を示す。提案された交通管制システムは M\$116.30百万の建設費を必要とし、その内訳、詳細設計費および、工事管理費として M\$8.60百万、システムの設置費として M\$107.70百万必要とする。その設置費の内訳は KL ATCシステムが M\$55.65百万、PJ ATCシステムに M\$12.76百万および JKR HTS システムに M\$39.29百万が必要となる。

マレイシア開発計画に沿えば、交通管制システムの建設費は第6次マレイシア計画では M\$64.70百万、第7次マレイシア計画では M\$51.60百万となる。

Table II-7 : Requirement of Federal Fund

Plan	Fund
Sixth Malaysia Plan	M\$64.70 million
Seventh Malaysia Plan	M\$51.60 million
Total	M\$116.30 million

## 10. 結論および提言

提案された交通管制システム(TCS)プロジェクトについての分析から、調査団は次の結論と提言を行う。

- (a) クアラルンプル、ペタリンジャヤ地域、および公共事業局(JKR) 管轄の主要道路については、交通混雑を緩和し、より効果的な交通管理を実現し、交通監視機能やドライバーへの情報機能を強化、統計資料収集機能を導入するため、交通管制システムを導入または高度化する必要がある。
- (b) 経済的および技術的調査の結果、次の3つの交通管制システムはできる限り早急を実施すべきである。
  - (i) クアラルンプル交通管制(ATC) システム
  - (ii) ペタリンジャヤ交通管制(ATC) システム
  - (iii) JKR道路交通監視(HTS) システム
- (c) 技術的検討の結果として；
  - (i) クアラルンプル ATCシステムは、広域交通順応式信号制御、交通監視やドライバーへの情報提供等が可能な総合的システムでなければならない。
  - (ii) ペタリンジャヤ全域をカバーするペタリンジャヤ ATCシステムも広域交通順応式信号制御システムおよび交通監視システムから成る。
  - (iii) 公共事業局のシステムは、国道2号線（クアラルンプル市境界からニュークラン ストレイツバイパスとのジャンクション迄）と空港道路をカバーしているが、即時性の交通監視や、国道2号線のインターチェンジにおける交通順応式信号制御が可能な高度なシステムにするべきである。
- (d) 中央制御機能としては、センター～サブセンター組織にすることが望まれる。この機構の下では、交通制御システムのセンターをクアラルンプルに設定し、これをクランバレー交通インテリジェンスセンターと呼ぶ。このセンターと3つのサブセンターをリンクさせる。即ち、クアラルンプル、ペタリンジャヤ、公共事業局の各サブセンターである。



(e) 提案された交通管制システムに要する事業費は、次の様に推定される。

Project Costs (M\$mil at 1988 Constant Prices)			
	Phase 1	Phase 2	Total
KL ATC System	39.8	20.3	60.1
PJ ATC System	11.3	2.5	13.8
JKR HTS System	13.6	28.8	42.4
TOTAL	64.7	51.6	116.3

(f) 交通管制システムの実施に際して、クランバレー計画事務局の下に実施本部を設立することが最も妥当である。

実施本部のメンバーは、クアラルンプール市、ペタリンジャヤ市、JKR、道路計画局 (HPU)、警察およびその他の関連機関を含むものとなる。クランバレー地域の交通管制システムは、総合システムとして提案されているので、詳細エンジニアリング作業は1つのパッケージとして実施する必要がある。

(g) 提案された交通管制システムは、次のスケジュールで実施されることが望ましい。

Phase	Installation Period	Start of Operation
Phase 1	1991 - 1994	1995
Phase 2	1996 - 1999	2005

マレーシア開発計画に沿えば、交通管制システムの建設費は次の通り必要となる。

Plan	Federal Fund Requirement (M\$ at 1988 Constant Prices)
Sixth Malaysia Plan	M\$ 64.70 million
Seventh Malaysia Plan	M\$ 51.60 million
TOTAL	M\$116.30 million

