

マレーシア国

全国道路網整備計画調査
最終報告書

要約版

平成5年3月

国際協力事業団

社調一

CR(3)

93-030

ARY

本報告書で適用した換算率はつぎのとおりである。

通貨の単位 = リンギ (Ringgit Malaysia, RM)

RM 1.00 = US\$ 0.394

RM 1.00 = 日本円 49.349

(1992年12月現在)

JICA LIBRARY



1105393[11]

25068

マレーシア国

全国道路網整備計画調査
最終報告書

要約版

平成5年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

25068

序 文

日本国政府は、マレーシア国政府に基づき、同国の全国道路網整備計画にかかるマスタープラン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いたしました。

当事業団は、平成3年5月から平成5年2月まで、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埜克郎氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、マレーシア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、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りました。

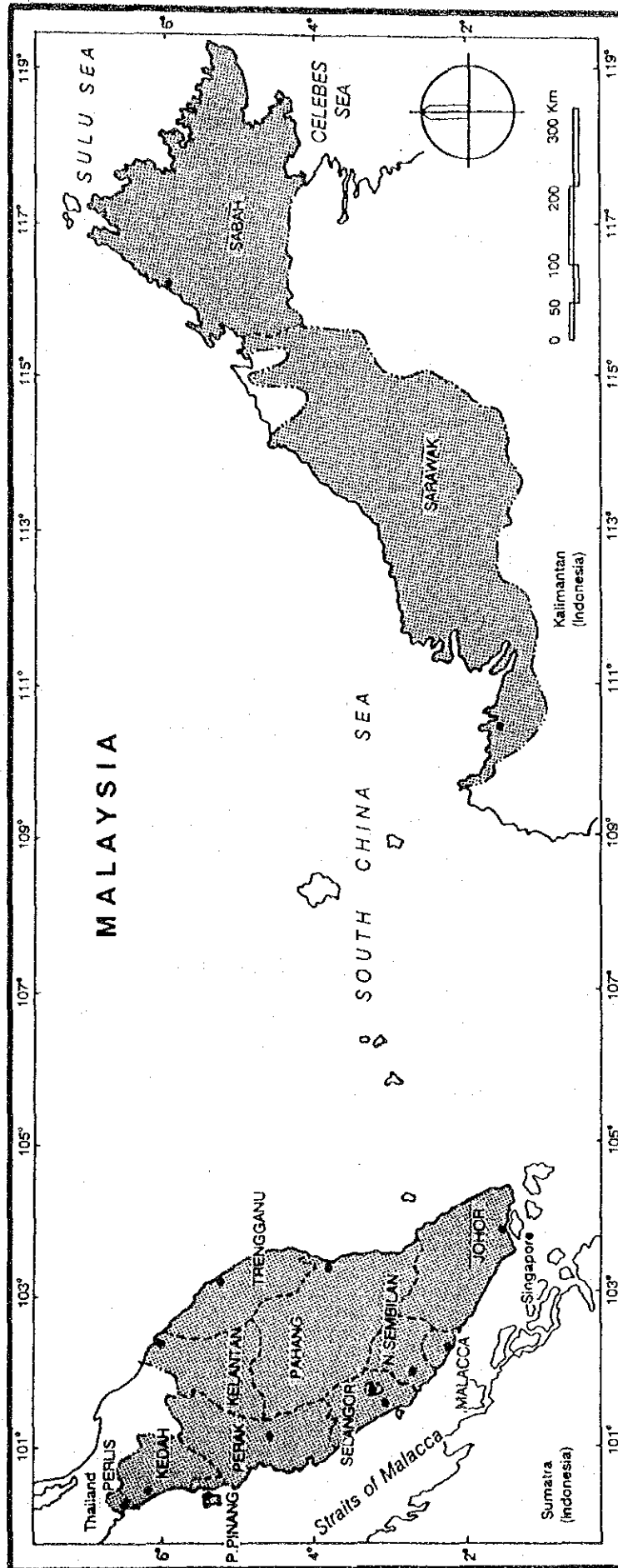
この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

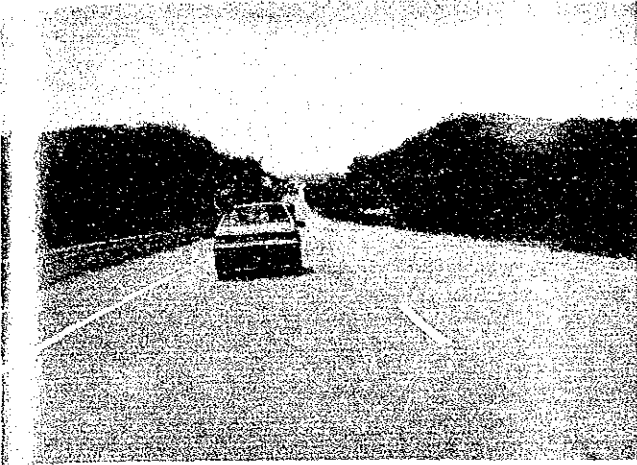
平成 5 年 3 月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

LOCATION MAP

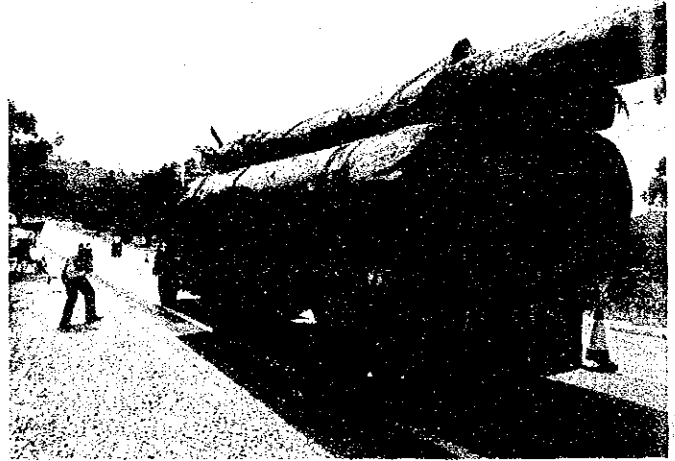
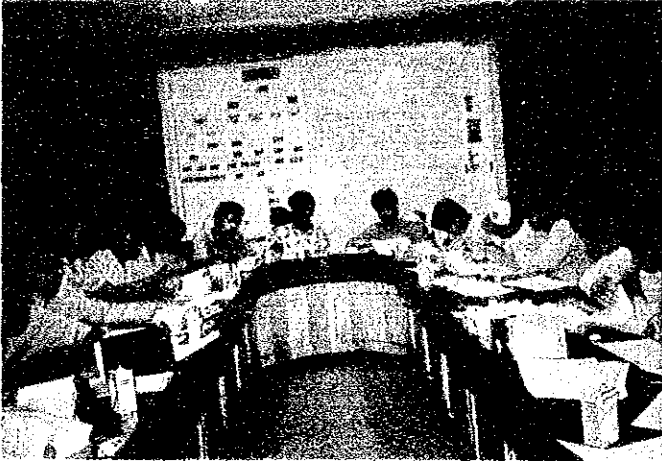


PENINSULAR MALAYSIA



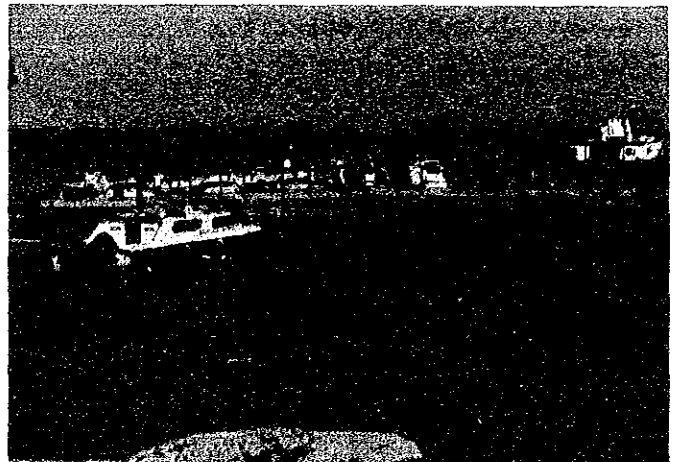
(Top To Bottom, Left To Right)

- * The well maintained North-South Expressway near Pagoh in Johor
- * Federal Route 1 directly cut through the town of Kampar in Perak. urban bypasses for such areas are needed to promote better level of services on the inter-urban highway.
- * The national inter-urban highway network also pass by environmental areas such as the Rompin National Park in Johor.
- * The rail transport in the country requires urgent improvements and modernization measures to upgrade its services so that it can become a more important alternative inter-urban transport mode.
- * The Federal Route 4 passes through some steep terrain across the Main Range from Kedah to Kelantan.
- * Sections of the federal road at the fringes of major urban centers often encounter traffic congestion.
- * High traffic accident fatality rate in the country is now a major concern of the authority.

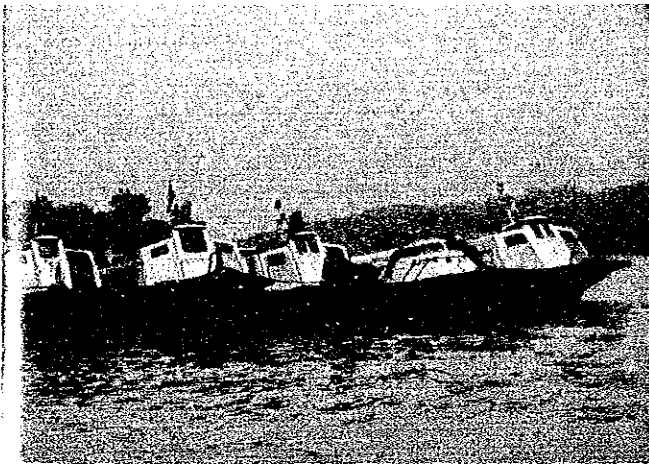
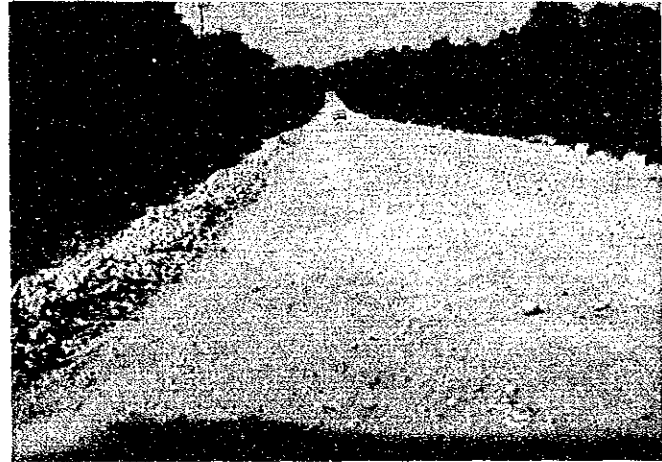
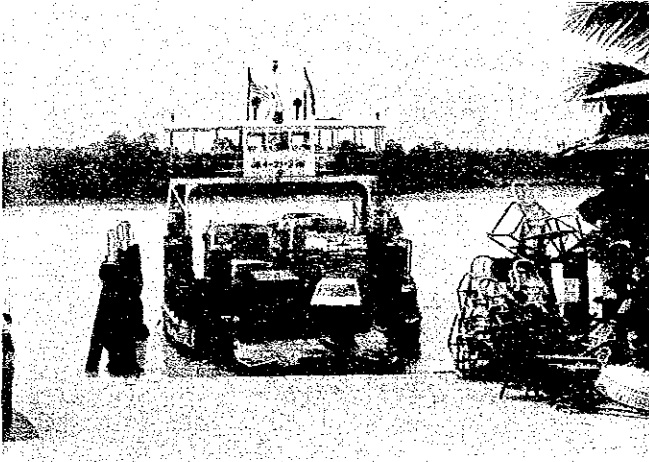
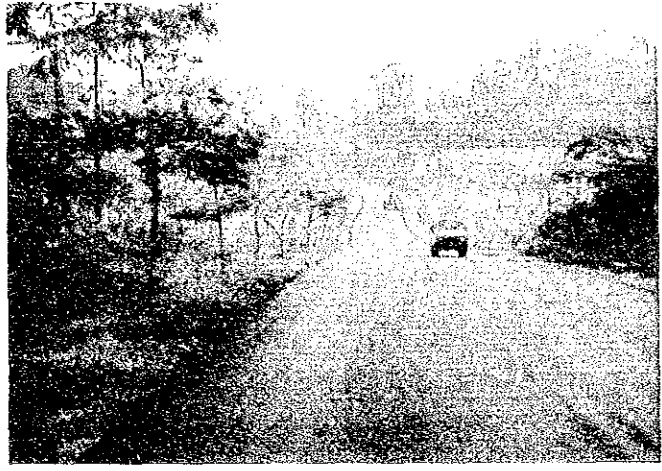


(Top To Bottom, Left To Right)

- * Sampling work for the Owner Interview Survey in progress at the state JPJ office.
- * One of the 14 survey operation centers set up at state JKR office throughout Peninsular Malaysia for monitoring the progress of the traffic surveys.
- * Road side interview survey in progress along the North-south Expressway near Simpang Empat, Malacca
- * Large truck carrying timber logs and other agricultural produce are being interviewed on the Federal Route 4 (East-West Highway)
- * Road side interview survey at State boundary of Kelantan and Trengganu.
- * Besides road side counting and interview survey, a simple survey on river transport was also carried out in Sarawak.



SABAH & SARAWAK



(Top To Bottom, Left To Right)

This trunk road passes through some natural forest in Sarawak. Highway development that may produce adverse impacts on the natural environment requires more indepth environmental impact assessment (EIA) studies.

- * River transport is an important mode of travel in Sarawak. Ferry services provide important linkage across a tributary of the Rajang River
- * High speed boats lined up a jetty near Sibul. These boats provide an important means of transport to towns such as Kapit in the interior.
- * This section of the trunk road in Sarawak has just being paved. The proportion of all season roads is still low in Sarawak and Sabah compared to Peninsular.
- * This section of the trunk road is undergoing pavement work. Most of the trunk road should be paved to ensure reliability in road transport.
- * Conditions of trunk roads in Sabah is very similar to those in Sarawak. This is the standard 2 lane highway near Sandakan.
- * Sections of the trunk roads near Kota Kinabalu are well developed and maintained with wide dual carriageways.

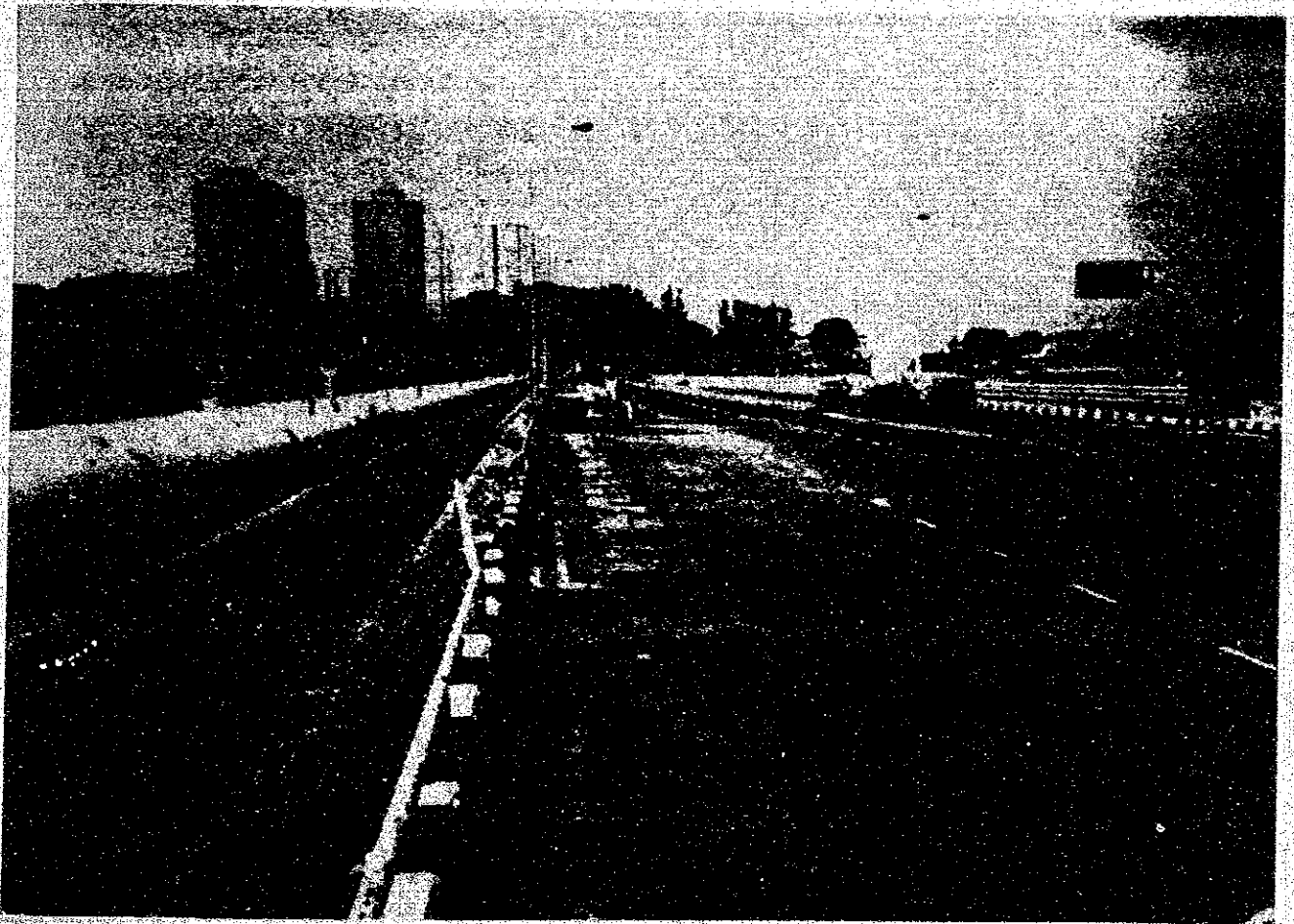


目 次

序 文
調査対象地域
写真集
要 旨

調査概要		ページ
第 1 章	序 論	1
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査対象地域	1
1.4	調査実施の手順と内容	1
1.5	報告書の構成	3
第 2 章	結論と提案	4
2.1	結 論	4
2.2	提 案	6
第 3 章	調査の概要	9
3.1	道路交通の現況	9
3.2	社会経済指標	18
3.3	将来交通需要予測	23
3.4	道路網整備計画	31
3.5	計画代替案の評価	54
3.6	実施計画	63

要 目



Johor-Singapore Causeway

要 旨

A. 調査概要

マレーシア国全国道路網計画調査は、マレーシア政府の要請に基づき、日本国政府が当国に対する技術協力の一環として、国際協力事業団のもと、調査団を現地に派遣しマレーシア政府と共同でこれを実施したものである。本調査は1991年5月に開始され、1993年2月に現地業務が完了した。

本調査の主要な目的は、以下の2つである。

1. 2010年までの全国道路網整備計画を立案する。
2. 技術的及び経済的観点から、新設或いは改良プロジェクトの優先順位を検討し、実施プログラムを作成する。

本調査の対象地域は、マレーシア全国13州と連邦直轄区を含む。具体的には、半島マレーシアの11州と連邦直轄の首都クアラルンプール、サバ州、サラワク州、そして連邦直轄のラブアンから構成されている。調査の実施にあたっては、地形、社会開発状況などが異なる半島マレーシア、サバ、サラワクの3つの地域を個々に取扱い、それぞれに適した交通調査の内容、あるいは交通需要予測手法を検討した。

本調査は、都市間幹線道路を対象とし、都市内道路は含まない。尚、調査対象道路延長は、16,291 kmである。

本調査では、まず関連資料の収集と交通調査を実施した。交通調査は調査対象地域のマレーシア全国にわたり、50,000台を対象としたオーナーインタビュー調査や73地点における路側インタビュー調査など、7種類の調査を行った。関連資料の収集にあたっては、既存資料の入手だけでなく、各州へのヒアリング調査、現地踏査等をあわせて行った。

次に、収集された資料及び交通データを基に、現況自動車OD表の作成、現況道路台帳の作成を初めとして、各種交通需要予測モデルの検討、さらに現在の道路交通問題の抽出を行った。道路の整備状況の検討にあたっては、道路整備インデックス(RDI)を指標として、先進諸国との対比あるいは、半島マレーシア、サバ、サラワク等地域間の比較を行った。

社会経済指標の予測については、総理府経済計画局(EPU)で予測されたマクロ経済指標をコントロールトータル値として交通ゾーンに細分化した。ゾーン別社会経済指標と交通調査結果より作成された交通需要予測モデルを用いて、2010年までの交通需要を予測した。

この将来の交通需要をベースに、道路交通の役割とその他の交通機関、特に鉄道交通、に期待される役割について検討を行った。

マレーシアにおける道路網整備計画立案に係わるゴールと目的を明らかにした。これらのゴールと目的は、交通混雑や交通事故などの現在の交通問題に対処し、効率的道路網整備と交通の安全を確保するとともに、VISION 2020 や Outline Perspective Plan に掲げられた総合的な国家開発政策に沿ったものである。

道路網構想検討にあたって、種々の道路計画上の制約条件を詳細に検討分析した。検討した項目としては、地形地質条件、気象条件、都市の機能、工業開発計画、観光開発計画、交通施設整備、地域開発計画さらに環境保全地域の確認などが含まれる。種々の開発プロジェクトにおいて、道路による結節は必要不可欠なものであるが、急峻地形或いは環境保全地域の通過は極力さけた。

半島マレーシアにおける道路網構想案は、当国の経済発展上重要な位置にある西海岸の道路網強化と、西東の海岸地域間のアクセスの改善、東海岸への高速道路の延伸、さらには、内陸地域における開発促進のための道路整備などが含まれる。一方、サバ・サラワクでは、それぞれの沿岸地域や内陸部への道路網の拡張と共に、サバとサラワクを連絡する道路、サバの西海岸と東海岸との結ぶ路線が含まれる。

この道路網構想をベースとして、半島マレーシアでは、3つの代替案が検討された。また、サバ、サラワクについては、道路網形態がシンプルであるため1つの道路網計画案について検討を行った。

代替案の評価にあたっては、それらの機能的特性、経済的フィジビリティ、そして地域社会開発への効果等を比較項目として考慮した。

また、代替案の建設費の算定にあたっては、過去における道路建設プロジェクトの建設費をレビューし、建設単価を設定した。そして、対象路線の概略設計の結果に基づいて、それぞれの計画案の建設費を求めた。道路整備に伴う便益には種々の直接便益と間接便益があるが、本調査では数量化が可能な走行便益と時間便益をとりあげ、それぞれの代替案について便益を算定した。

機能特性の比較では、混雑度、旅行速度、トリップ長などを指標に検討した。経済的フィジビリティでは、費用便益比（BCR）、内部収益率（IRR）、現在価値（NPV）等の指標を、地域社会開発面での効果の検討では、道路整備インデックスを用いて代替案の比較評価を行った。

比較評価の結果、半島マレーシアにおいては代替案2が最も効率的であり、2010年までの整備計画として提案された。また、サバ、サラワクについては、構想案にもとづいて作成された一つの計画案が、機能的さらに経済的に有効であると判断され、整備計画として提案された。

実施計画の作成では、まず、道路投資可能予算の検討を、2次から6次までの5カ年計画の予算実績をベースに検討した。一方では、提案路線の優先順位を費用効果、将来交通需要、混雑度を基準にランク付けし、可能投資予算を考慮しながら、実施計画を提案した。また、提案された計画路線の内、民営化の可能性がある路線を抽出した。そして最後に、その実施に向けての政策或いは戦略をとりまとめた。

B. 結論

(1) 道路網整備計画の全体

技術的検討及び経済評価の結果、2010年における全国道路網整備計画として、総延長15,298 Kmの計画案が、経済的、社会環境的にフィジブルであると判断された。この整備計画が実施される事により、将来予想される多量の人や物の移動と輸送に対応した効率的で信頼性のある道路交通施設を整備することができ、さらにVISION 2020やNDP（新経済政策）に掲げられた国土開発計画や地域開発計画を支持促進することができるものと期待されている。

(2) 将来道路網構成

提案された将来道路網は、すべての地域に対するアクセシビリティを確保すると共に、開発が活発な地域においてはさらにその強化を図っている。半島マレーシアでは、EXPRESSWAYとMAJOR HIGHWAYからなるPRINCIPAL HIGHWAY SYSTEMが、3つの南北コリドー（東、西、内陸）と、5つの東西コリドーに計画されている。サバ、サラワクにおいては、国土幹線のMAJOR HIGHWAYが、サラワク州の沿岸地域を西から東に縦貫し、MARUDI～LAWAS間の提案路線によってサバの海岸沿いを走る幹線に接続されている。提案された全国幹線道路網整備計画を図1、2に示す。

PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEMは、首都と他のメトロポリタン地域、全国レベルの広域中核センター、地域中核センター、重要工業開発地域、そしてその他戦略的開発拠点を結接し、道路網の骨格を形成する。

また、MINOR HIGHWAYやPRIMARY ROADは、PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEMを補完しながら地域中核都市と地域センター或いはサブセンターを結接し、地域内におけるアクセシビリティを向上させ、工業開発等の振興を図る役割を担っている。

Table 1: Proposed Highway Network in Malaysia to 2010

(In kilometre)

		Peninsular Malaysia	Sabah	Sarawak	Malaysia
Principal Highway	Expressways	1,394	-	-	1,394
	Major Highways	4,114	892	972	5,978
Sub Total for Principal Highway		5,508	892	972	7,372
Minor Highways		1,826	-	35	1,861
Primary Roads		3,516	1,113	1,436	6,065
Total		10,850	2,005	2,443	15,298

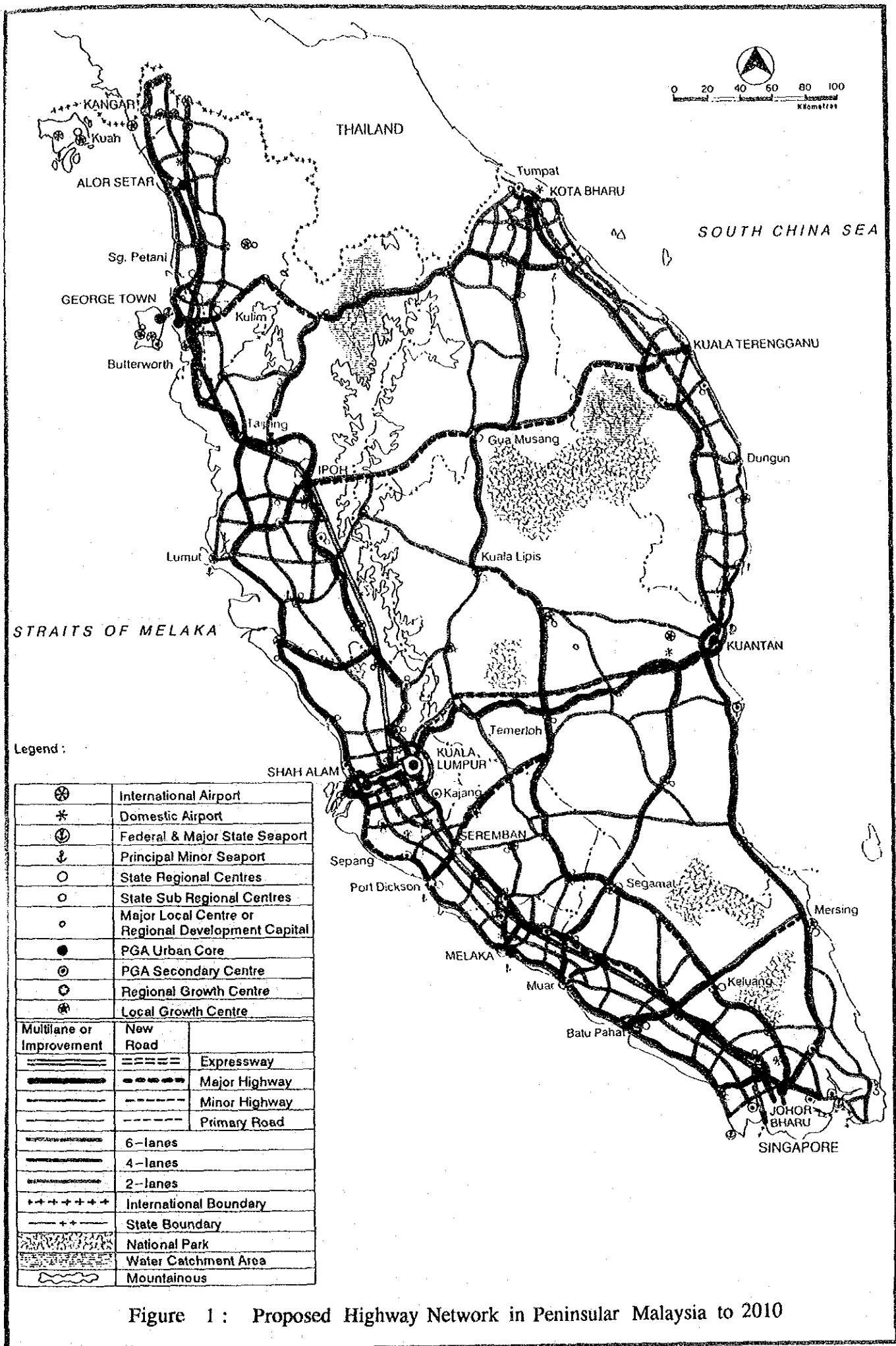


Figure 1 : Proposed Highway Network in Peninsular Malaysia to 2010

Legend:

	International Airport
	Domestic Airport
	Federal & Major State Seaport
	Principal Minor Seaport
	State Regional Centres
	State Sub Regional Centres
	Major Local Centre or Regional Development Capital
	PGA Urban Core
	PGA Secondary Centre
	Regional Growth Centre
	Local Growth Centre
	New Road
	Major Highway
	Minor Highway
	Primary Road
	4-lanes
	2-lanes
	International
	State Boundary
	National Park
	Mountainous

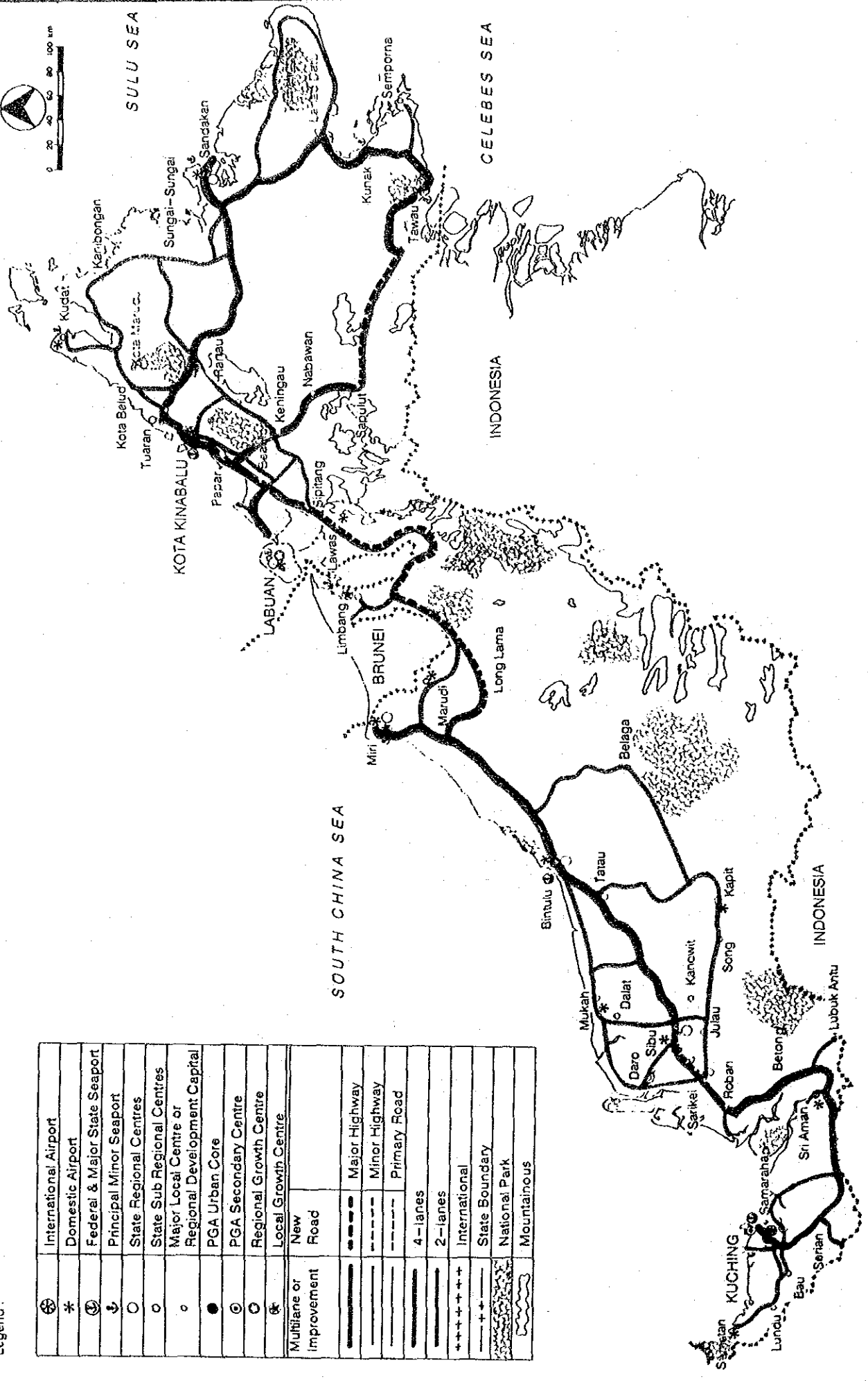


Figure 2 : Proposed Highway Network Plan in Sabah and Sarawak to ZULU

(3) 必要投資額

2010年までの提案された道路網を整備するのに必要な道路投資は、約530億リンギットと算定された。

この投資額は、いくつかの路線が民営化で実施されたとしても、政府の道路橋梁予算では不十分であると判断される。そこで以下の2点が提案される。

1. 7次、8次及び9次の5カ年計画においていまままで以上の道路橋梁整備予算を確保する。
2. 道路利用者への課税、例えば道路税やその他利用者からの徴収金は、現在一般財源に組み入れられているが、その収入を道路整備のための特定財源とする。

Table 2 : Investment Requirements for Highway Development to Year 2010
(in RM million)

Category	Peninsular	Sabah	Sarawak	Malaysia
Expressways	8,134.1	-	-	8,134.1
Major Highways	14,030.5	4,213.2	3,724.2	21,967.9
Minor Highways	7,022.2	-	118.6	7,140.8
Primary Roads	6,917.0	3,879.1	4,967.2	15,763.3
Total	36,103.8	8,092.3	8,810.0	53,006.1

Source : Study Team estimates

(4) 実施計画

技術的検討及び経済評価に基づいて提案された道路網の整備にあたっては、以下の表に示す計画で実施されるべきである。

Table 3: Implementation Programme for Future Highway Development to 2010

(in RM million)

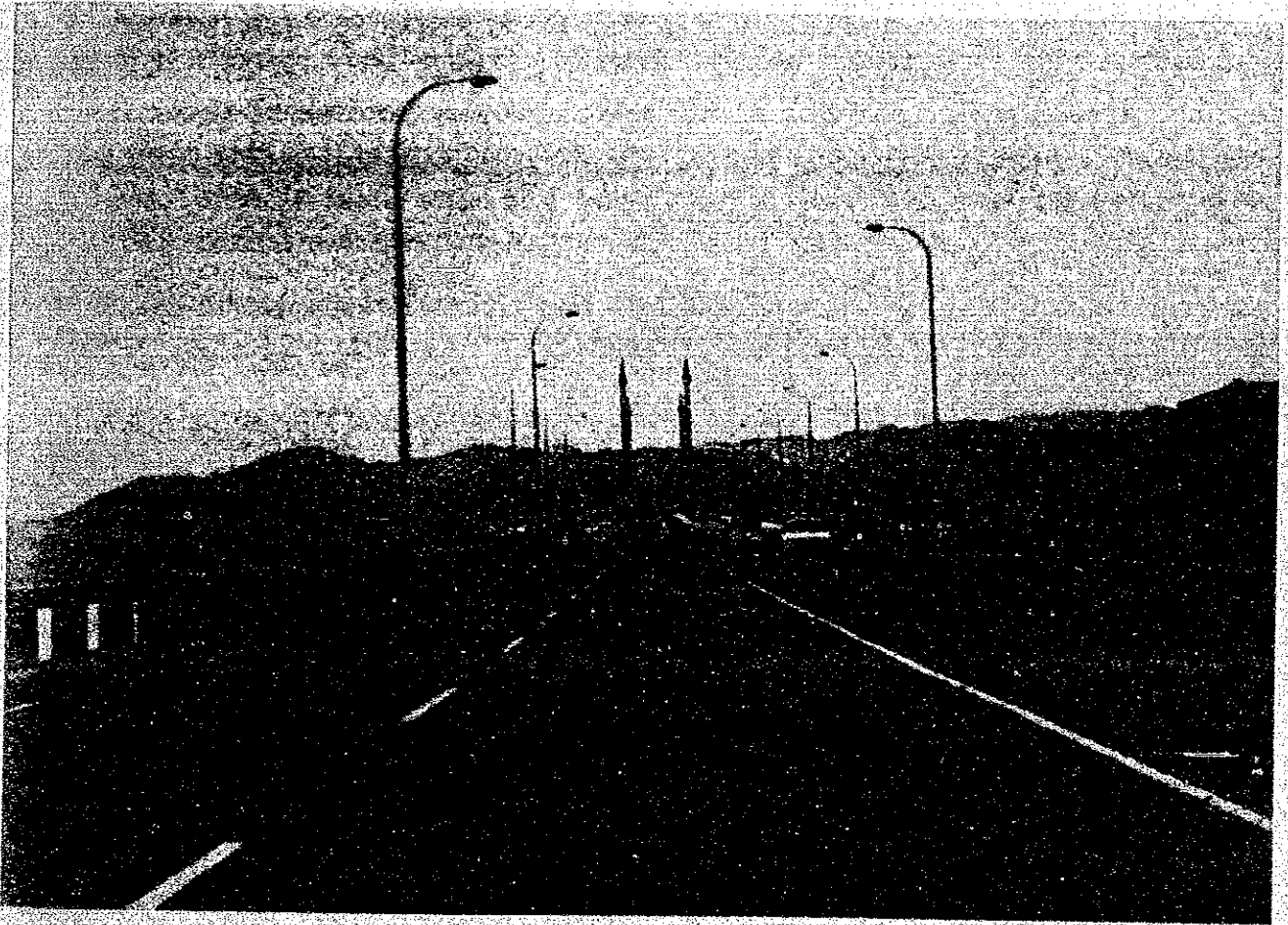
Region	Phase I (1996-2000)	Phase II (2001-2005)	Phase III (2006-2010)
Peninsular Malaysia	8,236.6	11,336.6	16,530.6
Sabah	2,118.0	2,488.0	3,486.3
Sarawak	2,448.0	2,647.3	3,714.7
Total	12,802.6	16,471.9	23,731.6

C. 提 案

全体の調査を通じて明確にされた問題点や課題、さらに導かれた結論をベースに、以下の項目が提案された。

1. 提案された都市間道路網を、マレーシアにおける将来交通需要の大半を担う最も重要な交通機関として整備する。
2. 道路交通への過度の依存を回避するため、他の交通機関、特に鉄道施設の改良、近代化等の整備を推進する。さらに、鉄道路線の延伸や内陸港の整備、鉄道と他の交通機関との調和をはかるなど、バランスのとれた交通機関分担を促進する。
3. 道路の機能を尊重した道路網の整備を図るとともに、主要都市及び周辺地域での交通混雑を緩和するため、バイパスの整備する行う。
4. より有効的な運転者教育と、それを実施するための継続的予算処置。高速道路及び主要幹線上においては、二輪車専用車線、歩行者横断のための橋、あるいは地下道等の施設の整備を行う。
5. 自然環境の破壊を最小限に抑えるため、詳細な環境影響事前評価を行い、道路の計画設計と施工において環境保全に配慮する。
6. マレーシアにおける道路整備をさらに促進するため、現在の民営化政策を再検討する。採算性の低い路線における民営化に対して、優良路線の民営会社との共同企業体、あるいは補助金制度などの新たな施策が、検討されるべきである。
7. マレーシア政府の過去における道路予算から判断すると、提案された道路網を整備するために、7次、8次そして9次の5カ年計画における道路整備予算を増加する必要がある。道路利用者からの収入金を、道路整備のための特別財源とするなどの予算確保が提案される。
8. 整備優先順位の高い路線については、速やかにフィジビリティ調査、技術調査を実施する。特に緊急性のある路線は、以下のものである。
 - Kuala Lumpur Outer Ring Road/South Klang Valley Expressway
 - Sabah and Sarawak Linkage
 - Kuala Lumpur - Kuantan Expressway
 - Port Dickson - Seremban Highway
9. 全国道路網整備計画については、今後5年毎に見直しを行う。

調查概要



Penang Bridge

第1章 序 論

1.1 調査の背景

マレーシア国全国道路網整備計画調査は、マレーシア政府の要請に基づき、日本国政府が当国に対する技術協力の一環として、国際協力事業団のもと、調査団を現地に派遣しマレーシア政府と共同でこれを実施したものである。本調査は、1991年5月に開始され、1993年2月に現地業務を完了した。

この最終報告書の概要版は、調査全体を通じて明確にされた問題点や課題、種々の検討分析結果、そして2010年の道路整備計画に対する提案ととりまとめたものである。

1.2 調査の目的

本調査の主要な目的は、以下の2つである。

1. 2010年までの全国道路網整備計画を立案する。
2. 技術的及び経済的観点から、新設あるいは改良プロジェクトの優先順位を検討し、実施プログラムを作成する。

1.3 調査対象地域

本調査対象地域は、マレーシア全国13州と連邦直轄区を含む。具体的には、半島マレーシアの11州と連邦直轄の首都クアラルンプールと、サバ州、サラワク州、そして連邦直轄のラプアンから構成されている。調査の実施にあたっては、地形、社会開発状況などが異なる、半島マレーシア、サバ、サラワクの3つの地域を個々に取扱い、それぞれに適した交通調査の内容、あるいは交通需要予測手法を検討した。

本調査は、都市間幹線道路を対象とし都市内道路は含まない。尚、調査対象道路延長としては、16,291kmである。

1.4 調査実施の手順と内容

本調査は、以下の3つのフェーズに分けて実施された。

- フェーズ ⇐ : 道路網整備構想の作成
- フェーズ ⇕ : 道路網整備計画の提案
- フェーズ ↓ : ファイナルレポートの作成

それぞれのフェーズにおける主要な調査項目は、図1のフローチャートに示すとおりである。

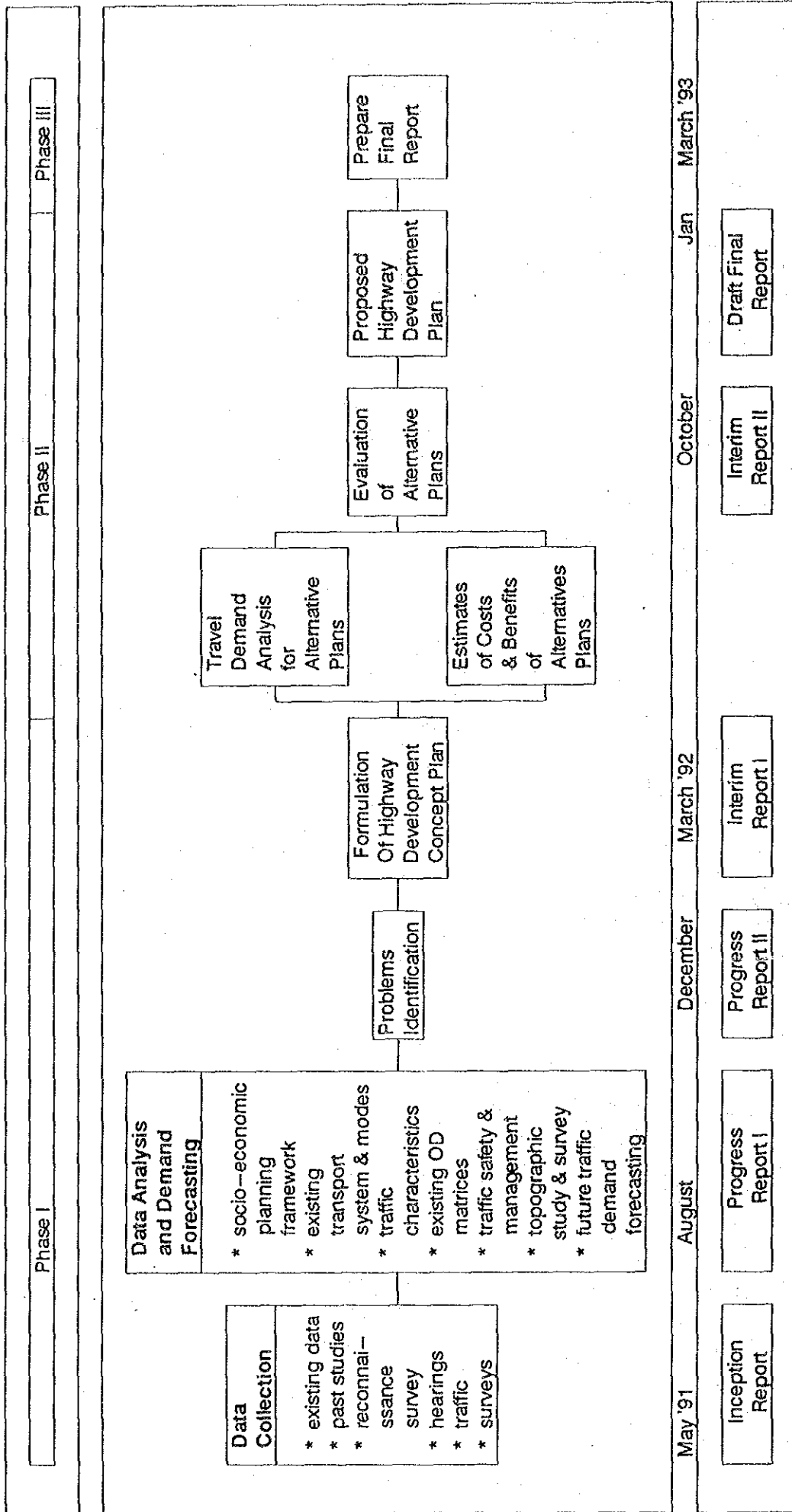


Figure 1.1 : Flowchart of Study Approach and Phasing

1.5 報告書の構成

本調査の最終報告書は、以下の3編からなる。

- 概要版
- 本編
- 資料編

本調査では、この最終報告書のほか調査実施期間を通じて、2つのプログレスレポートと、2つのインテリムレポート、そしてドラフトファイナルレポートが提出された。

なお、詳細な収集データ、技術検討や分析結果等は、以下の技術レポートとしてまとめられている。

1. Traffic Survey Planning
2. Traffic Survey Planning - Appendix
3. Roadside Interview and Counting Survey in P. Malaysia
4. Roadside Interview and Counting Survey in Sabah and Sarawak
5. Travel Speed Survey
6. Socio-economic Study
7. Traffic Demand Analysis - Methodology
8. Traffic Demand Analysis - Computer Operation Manual
9. Natural Conditions
10. Environmental Study
11. Road Inventory Survey - Analysis
12. Road Inventory Survey - HNDR Road Inventory Data
13. Road Inventory Survey - Road Inventory Data Source
14. Preliminary Engineering Design and Project Cost Estimates
15. Preliminary Engineering Design and Project Cost Estimates - Appendix

第2章 結論と提案

2.1 結論

1. 現在マレーシアにおける交通システムは、旅客、貨物ともに過度に道路交通に依存しており、国全体の総需要の98%以上を占めている。交通機関相互のバランスのとれた分担をはかるため、他の交通機関、特に鉄道輸送の近代化が必要である。
2. 現在の道路網は、主要都市周辺における顕著な交通混雑、主要道路における多くの容量不足区間、そして高い交通事故率など、構造的或いは機能的問題を抱えている。現幹線国道についての分析結果では、その50%以上が基準の道路幅員を満たしていない。また、交通事故による死亡率も非常に高く、自動車10,000台あたりの交通事故死者数は7.4人で、日本の5倍の数字である。また、マレーシアにおける交通事故は、非常に多くの二輪車事故に特徴づけられる。
3. 半島マレーシアの西海岸における道路網は、この地域全体にわたり継続的かつ急速な経済発展に伴って発生する膨大な交通需要に対処すべく、その強化が必要である。南北高速道路がまもなく全線開通するが、それに平行する南北の国土幹線である国道1号線及び5号線の機能向上が図られなければならない。一方東海岸地域では、低開発地域や地域開発計画との整合を図りながら、道路網の改良や拡張が必要である。また、東海岸の主要都市と西海岸の重要拠点とを結ぶ路線、例えば KUANTAN ~ KUALA LUMPUR 道路等の改良が望まれる。半島マレーシアの内陸地域では、恵まれた資源の開発を促進する道路が必要である。また、東海岸や内陸地域には多くの観光資源があり、これら観光地へのアクセス整備も望まれる。
4. 道路の舗装率は、半島マレーシアで85%に達しているが、サバ、サラワクではわずか35%にすぎない。そのため、サバ、サラワクにおける幹線道路の機能向上或いは改良は、非常に優先度の高いものと判断される。また新たに、サバとサラワクを結ぶ路線を計画することは、両州の経済的交流を促進するために重要なものであり、早期実現が望まれる。さらに、サラワクにおける大部分の海岸地域や内陸地域では、今だ河川交通が主要交通機関となっているため、将来計画では、これらの地域の主要拠点に対する道路アクセスが提案される。主要拠点としては、内陸地域の KAPIT, BELAGA, LONG LAMA、そして海岸地域の DARO, MUKAH, KABANG 等の小都市が上げられる。
5. マレーシアにおける道路整備インデックスは、先進諸国（日本 0.239、アメリカ 0.486、ドイツ 0.323）に比べてかなり低い値（0.128）である。また、マレーシア国内でも地域格差が見られ、半島マレーシアの 0.173 に対して、サバで 0.103、サラワクでは 0.081 となっている。将来道路網では、これらの地域格差を是正することも一つの課題である。
6. マレーシアにおける国内総生産（GDP）は、2010年まで年率7%で成長することが見込まれており、2000年のGDPは1,556.5億リングギット、2010年には3,048.8億リングギットに達する。国民一人当たりGDPでは、1991年の4,500リングギットから、2010年には11,860リングギットまで向上する。この経済成長は、近い将来において急速なモータリゼーションをもたらす結果になることが予想される。

7. マレーシアにおける総人口は、年率2.1%で増加し、2010年には27.5百万人になると推定される。
8. 一日の総交通需要は、半島マレーシアで1991年の7.1百万トリップから、2010年には、22百万トリップに増加することが予測される。
またサバ、サラワクでは、現在の1.6百万トリップが2010年には5百万トリップになる。
9. 将来道路網の検討に際し、半島マレーシアでは、3つの代替案が作成、比較評価された。これら3つの代替案は全て、経済的或いは機能的にフィジブルであると判断されたが、そのなかでも代替案2が最も優れており、半島マレーシアにおける将来道路整備計画として提案された。一方、サバ、サラワクでは、一つの計画案について検討を行い、計画案が経済的及び機能的にフィジブルであるとの結果が得られた。
10. 提案された将来道路網は、2020年に先進国の仲間入りをするという、国家的目標を達成するための社会経済発展に重要な役割を果たすものである。
11. 提案された道路網は、1,394 kmの高速道路、5,933 kmの MAJOR HIGHWAY、1861 kmの MINOR HIGHWAY、そして6,065 kmの PRIMARY ROAD からなる。この道路網は、人と物の交通を効率的にするために欠く事が出来ないものであり、半島マレーシアにおける22百万自動車トリップと、サバ、サラワクにおける5百万トリップの将来交通需要を処理することが可能なものである。
12. 道路整備水準は、マレーシア全体としてみるとまだまだ低く、地域間の格差も見られるが、提案された計画では、2010年までに半島マレーシアでは0.20に、サバ、サラワクでは0.13から0.14に改善され、地域社会開発への有効的な効果をもたらす事が出来る。道路網におけるサービスレベルでは、DO-NOTHING ケースで予測された将来の混雑度2.2が、計画案では0.7に改善される。
13. 提案された道路整備計画を実施するために必要な投資額は、合計530億リンギット(1991年価格)。この内訳は、新設が227億リンギット、124.1億リンギットが道路改良、178.9億リンギットが現道拡副事業である。
14. 提案された計画案は、経済的かつ機能的にフィジブルであり、費用便益比は、半島マレーシアで3.34、サバで2.11、サラワクでは1.04と言う値である。
また、高い内部収益率(IRR)が確保されており、半島マレーシアで29.8%、サバ23.7%、サラワク12.4%となっている。
15. 2010年を目途とした提案道路網の整備にあたり、3つの期間に分けた実施計画を作成した。各期間で必要とされる投資額は、フェーズA(1996~2000)が128億リンギット、フェーズB(2001~2005)164.7億リンギット、フェーズC(2006~2010)237.3億リンギットとなる。

2.2 提 案

提案された2010年の将来道路網整備をスムーズ実施していくに当たり、基本となる実施政策及びその戦略について以下に提案した。

全国幹線道路網整備に関する総括的な政策として、次の2項目が提案される。

- P 1 : 提案された都市間道路網を、マレーシアにおける将来交通需要を賄うに十分な主も重要な交通機関として位置づける。
- P 2 : 他の交通機関、特に鉄道の近代化を図り、旅客及び貨物交通の鉄道利用を促進する。

上記の2つは、今後の20年間の交通政策に対する提案であり、P 1はマレーシア全国、P 2は特に半島部に適用される。さらに、これらを補足する戦略としては、以下に示すものが提案される。

将来の道路網の機能を確保するための戦略として、

- S 1 : 道路の機能分類に沿った道路網の整備と維持。
- S 2 : 半島マレーシアにおける東海岸地域への高速道路網の延伸。
- S 3 : 半島西海岸地域における道路網の強化、格子型網構成の構築。
- S 4 : 西海岸と東海岸地域との連絡強化。
- S 5 : PRINCIPAL HIGHWAY、MINOR HIGHWAY の都市地域におけるバイパス整備。
- S 6 : サバとサラワクとを結ぶ路線の整備。
- S 7 : サバとサラワクにおいて、海岸地域や内陸地域の集落に対する道路アクセスの提供。

交通安全対策としては、特に、二輪車ドライバーや同乗者の交通事故死の増加に対し、より効率的な施策が検討されなければならない。政策P 1と戦略S 5は、交通事故の減少に役立つものであるが、交通安全をより推進するために、安全施設の整備、適切な安全教育が、以下の提案に沿って行われるべきである。

- S 8 : 交通需要の高い幹線道路における二輪車専用レーンの設置。
- S 9 : 歩行者横断のための地下道や橋の建設。
- S 10 : 安全な運転習慣、交通安全に対する認識とマナーを促進するための適切な運転者教育の確率。
- S 11 : 5カ年交通安全計画の整備と、それを実施するために必要な継続的予算の確保。

道路整備に伴う、短期的或いは長期的な自然環境や生活環境破壊を、最小限にするための戦略として、

- S 1 2 : フィジビリティ調査あるいは技術調査において、より慎重な環境影響評価を行い、自然環境への影響を最小限にとどめる道路線形や構造を検討する。
- S 1 3 : 道路の建設にあたっては、環境の悪化を最小にする施工方法を検討する。
- S 1 4 : 道路法面には、植樹、植採、その他適切な保護工を施工し、法面崩壊等を防止する。
- S 1 5 : 十分な道路用地幅を確保し、植樹、セットバック、築堤などの緩衝帯により交通騒音や排気ガスによる汚染を軽減する。
- S 1 6 : 道路周辺地域住民の安全を確保するため、近隣住区内においては立体横断施設を設ける。
- S 1 7 : 道路の機能を阻害しないよう、道路隣接地域の適切な土地利用を図る。
- S 1 8 : 自動車騒音や排気ガスに対する規制とその強化を図る。

政府では、マレイシア鉄道の近代化として RAWANG-SEREMBAN 間と KL-PORT KLANG 間において複線化と関連施設の整備を決定したが、さらに次の戦略が P 2 を補足するものとして提案される。

- S 1 9 : K T M の近代化計画を半島マレイシア西海岸全線に拡張する。
- S 2 0 : 各交通機関相互の適切な分担関係、特に道路と鉄道、或いは海運と鉄道間の輸送効率を高めるため、内陸港やターミナル施設を整備する。

本調査の結果では、物資の交通需要は 1 9 9 1 年の 6 4 0 百万トンから 2 0 1 0 年には、2 4 億トンに増加することが予想されている。この大幅に増加した物流需要に対処するため、より良い物資輸送システムを確率しなければならない。その為には、道路の整備を進めるとともに、貨物輸送システムの近代化を図ることが必要である。また本調査での交通調査の結果では、無積載の貨物車が多く見られ積載効率の高い貨物輸送体系を整えることも重要である。

- S 2 1 : 貨物のコンテナ化、あるいは交通機関相互での機能的分担をはかるとともに、都市内に分散している貨物を都市間貨物として集約し、より効率的な貨物輸送システムを確率する。
- S 2 2 : 個人経営の小規模な運送会社の集約をはかり、貨物輸送業会の近代化を推進する。

S 2 3 : トラックターミナル、コンテナターミナル、内陸港などの運輸ターミナル施設を適切な位置に整備する。

S 2 4 : 物資輸送システムの近代化のための調査を実施する。

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ものと思われるが、今後これらの民営会社でも、フランスやイタリアの道路民営会社が経験したように、財政的に行き詰まる可能性もある。また、道路整備を積極的に推進していくためには、採算性が多く期待できない路線の民営化の導入も検討する必要がある、民営化政策の再検討が望まれる。例えば、交通需要の多い路線と少ない路線とを組み合わせ、一体的に民営化を図るなど新たな指針の検討がせまられるであろう。この視点からの提案として、

S 2 5 : 民営化政策において、現在の全民営化だけでなく、公共企業との共同企業体或いは利益率が高い路線から低い路線への補助制度等、新たな制度の検討を行う。

このHNDP調査は、マレーシアにおける国土開発や地域開発の目的を達成するための将来道路網の整備計画を作成し、さらに各提案路線の優先順位を、網構成のなかでの役割あるいは交通需要に基づいて、提案している。

各提案路線を継続的にまたスケジュールに従って実施に移して行くために、次の段階で行わなければならないことは、

S 2 6 : 整備プロジェクトのフィジビリティ調査及び技術調査を実施する。

フィジビリティ調査の実施の優先順位が高い路線としては、

- (1) Kuala Lumpur Outer Ring Road/South Klang Valley Expressway
- (2) Sabah and Sarawak Linkage
- (3) Kuala Lumpur - Kuantan Expressway
- (4) Port Dickson - Seremban Highway

提案された道路網整備計画は、1991年の現在交通需要とEPUで推計された将来社会経済指標を前提に検討されたものである。また、交通需要予測の基礎データである現在人口についても、1991年に実施された国勢調査の結果が集計中で利用出来ないため、実績値ではなく推計値である。さらに今後、予期しない経済的な変化が起こり得ることから、

S 2 7 : この全国道路網整備計画は、今後5年毎あるいは必要に応じて見直しを行わなければならない。

第3章 調査の概要

3.1 道路交通の現況

3.1.1 資料収集

本調査ではまず、各種調査報告書、統計資料、白書等その他関連資料の収集を行った。さらに、マレーシア全国にまたがる交通調査を実施、現況の交通需要を把握した。交通調査は、50,000台を対象としたオーナーインタビュー調査や73地点の交通量観測など7種類の調査を実施した。

また、さらに具体的な状況を把握するため、各州の道路計画や関連計画の担当者へのヒアリングを行った。道路調査では、現地踏査を通じて対象道路の状況を観察するとともに、入手した資料を基に、現況道路インベントリーを作成した。

3.1.2 道路交通の現況

1990年現在、マレーシアにおける主な交通機関は、道路、鉄道、航空、そして海運の4つである。道路交通は、旅客と貨物交通の双方において、最も重要な役割を演じており、1991年では、半島マレーシアの全旅客交通の99.8%、全貨物輸送の98.5%を占めている。

本調査での交通調査結果では、半島マレーシアにおける総交通需要は1991年現在約7.1百万トリップ、二輪車やトレーラーを除く自動車の平均トリップ回数は一日当たり3.5トリップとなっている。自動車の走行距離では、現在道路網全体で一日当たり122.3百万台km、人ベースでは、242.4百万人kmという値が観測されている。半島マレーシアと比較して、サバ・サラワクでは、一日の自動車トリップがサバで971,000トリップ、サラワクで640,000トリップ、両州合計でもわずか1.6百万トリップである。

図3.1は半島マレーシアにおける、1991年の自動車交通需要の希望路線を示したものである。半島西海岸に位置する州と東海岸のPAHANG州を中心に交通需要が高くなっている。地域間の交通需要では、KLとSENGOR州の間で600,000トリップ、JOHORとSHINGAPORE間で35,800トリップも需要がある。また、P.PINANGとKEDAH州間では27,600トリップの比較的高い需要があり、KEDAH州がPENANG州の後背地として重要位置にあることを示している。N.SEMBILAN州とSELANGOR州やKUALA LUMPUR市との交通需要は、19,000トリップから10,000トリップ程度である。東海岸地域の交通需要は、比較的低く一日7,000トリップ程度である。

この希望路線図より明かなように、高い交通需要は、中央地域ではKLとSELANGOR州、南部地域ではJOHOR州、北部地域ではPENANG州、東海岸地域ではPAHANG州に集中している。東海岸KELANTAN州、TRENGGANU州と西海岸PINANG州、PERAK州とを結ぶ交通は、今のところ相互を直結する路線がないため、極めて少ない。

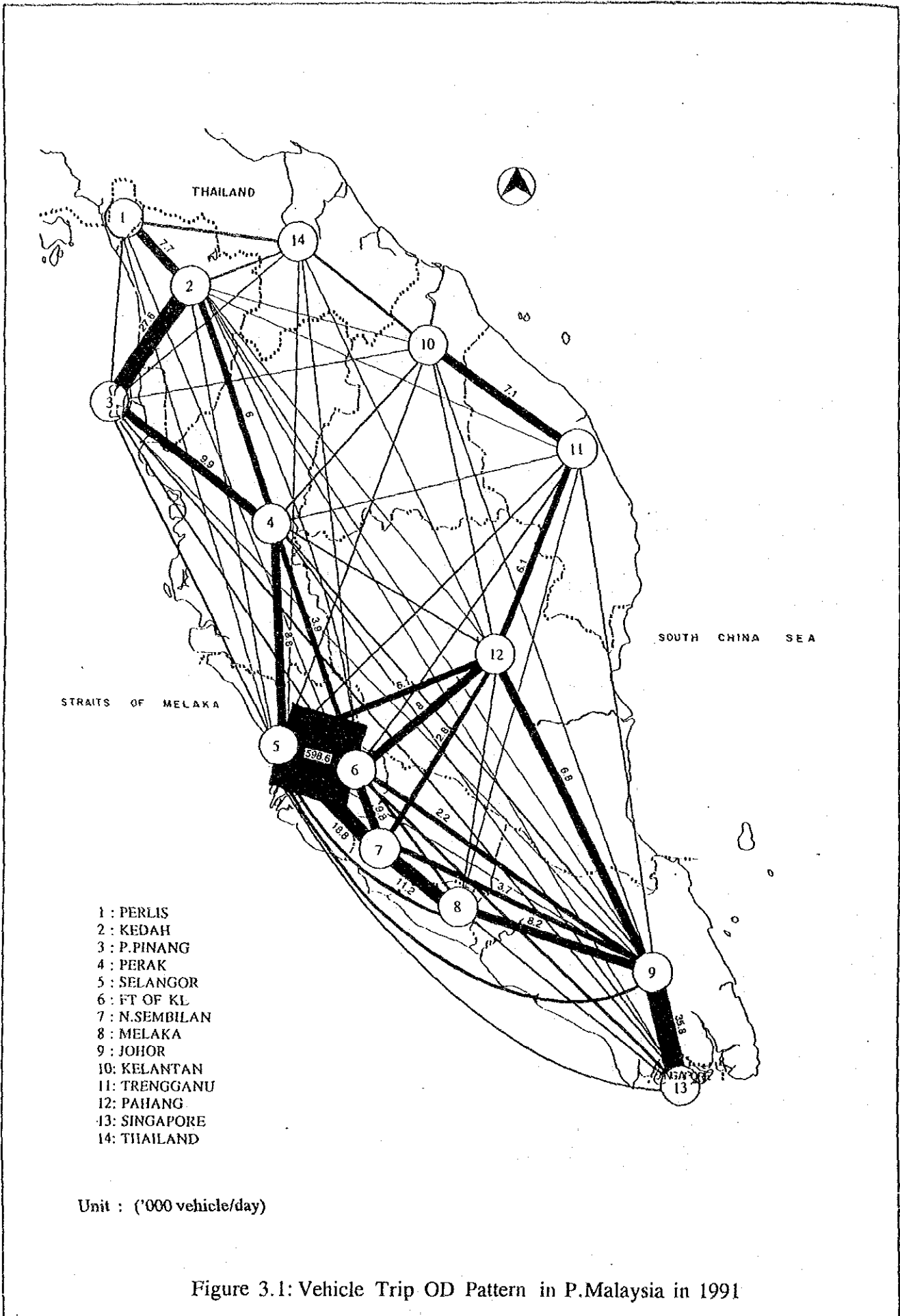


図3.2、3.3は、同様にサバ、サラワクにおける希望路線を示している。サバでは、K. KINABALUとBEAUFORT間、LAHAD DATUとTAWAU 間で交通需要が高く、西海岸と東海岸との間では、その間の道路整備状況が不十分であることから需要は低い。サラワクでは、KUCHINGとSRI AMANの間で少し高い需要が観察される以外は、全体的に需要は低く、道路整備の遅れを反映している。

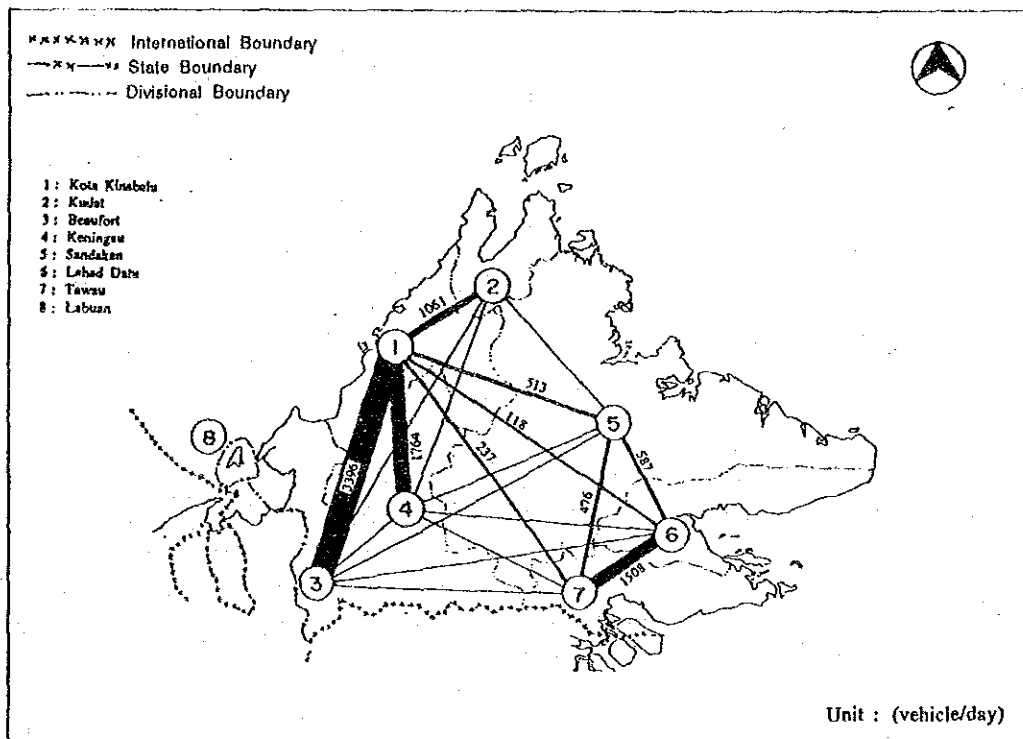


Figure 3.2: Vehicle Trip OD Pattern in Sabah in 1991

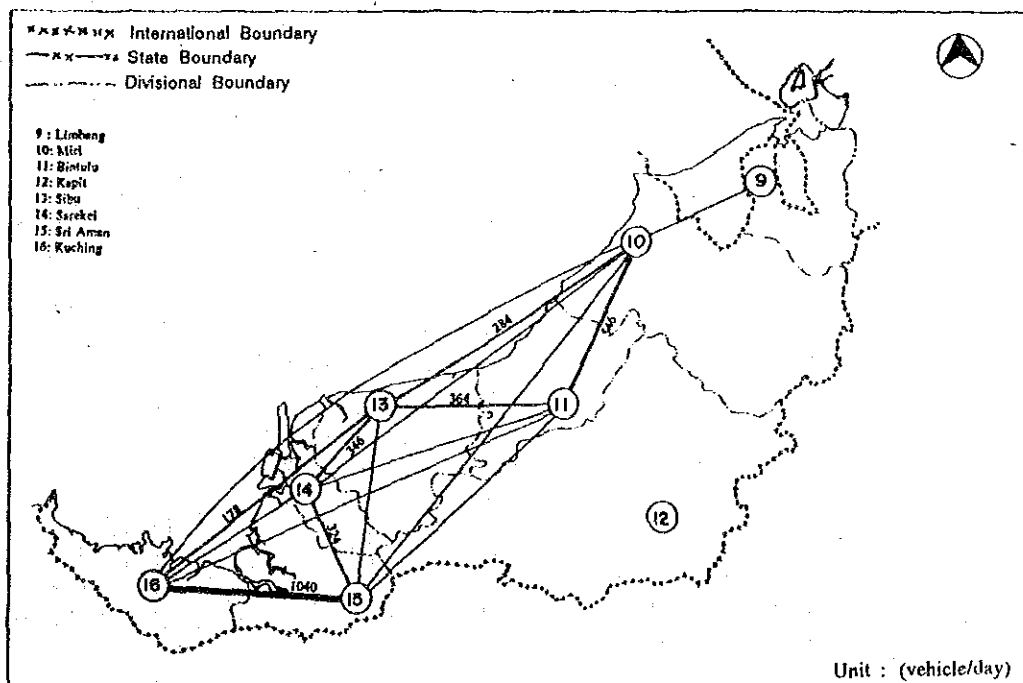


Figure 3.3: Vehicle Trip OD Pattern in Sarawak in 1991

3.1.3 道路網の現況

現在マレーシアにおける道路延長は、合計63,445 Km。その内、49,909 km (79%) が半島マレーシアにあり、残り13%がサバ、8%がサラワクである。

半島マレーシアにおける道路分類は、その路線の管理主体がどこかによって、国道、州道、市町村道、その他に分類されている。一方、サバ・サラワクでは、道路の機能に着目した分類がなされており、サバでは広域幹線か地域幹線か或いは地区幹線かによってクラスA、B、Cに分類されている。サラワクでは、日平均交通量に従って、幹線、補助幹線、主要分散路、分散路に分類されている。

マレーシアの道路は、道路管理の観点から、建設と維持管理のための予算の出所によって5つに分類されている。その5分類は、以下の表に示す通りである。

Table 3.1 : Road Classification According To Administration

Category	Descriptions
Federal Roads	Federal roads are roads that are gazetted under the Federal Road Ordinance and are usually roads that link the major towns and cities, the different states and also the entrance/exit points to the country. Federal roads also include roads leading to Land Development Schemes and to Federal Institutions. These roads are constructed and maintained using funds from the Federal Government. They come under the jurisdiction of Federal Public Works Department.
Toll Expressway and Highway	These are highways linking the major towns and cities and are constructed and maintained by Malaysian Highway Authority as alternative routes to the Federal Roads. However, starting from 31.11.1988, most of the toll highways are being privatized.
State Roads	These are roads built to upgrade the standards of intra state linkages and also to provide a road network within the states. The construction and maintenance of these roads are funded by the Federal and State Governments. These roads are under the jurisdiction of the State Public Works Department.
Municipal and Local Council Roads	These roads which are located within the Municipal and Local Council areas are constructed and maintained by the Municipal or the Local Authorities. These include also the roads in residential estates constructed by developers but consequently surrendered to the local authorities or municipalities. The funds for the construction and maintenance of these roads are from the Municipal and Local Council Budgets but subsidized by the Federal Government.
Other Roads	These are rural roads which are constructed and maintained by the District Office and the allocation comes from the State Government.

半島マレーシアにおける現在の道路網は、南北高速道路と KARAK HIGHWAY、そしてその他国道や州道から構成されている。半島マレーシアの道路延長49,909 kmのうち21%に当たる10,643 kmが国道に指定されている。網構成は、1本の高速道路と西海岸及び東海岸に沿って南北に走る2本の国道を骨格とした梯子型の網を形成している。半島マレーシアにおける現在の道路網を、図3.4に示す。

サラワクの道路網は、海岸地域に沿って走る1,300 kmの幹線道路を骨格とした単純なものである。一方サバでは、西海岸に沿って走る路線とそれに結接して東海岸に伸びる路線の2本を中心に構成されている。サバとサラワクにおける現在の道路網は、図3.5に示す。

本調査の対象路線延長は、現在の道路網上で16,291 kmとなり、2本の都市間高速道路と117本の一般道路からなる。これには、409 kmの高速道路と、8,887 kmの国道幹線、6,995 kmの主要州道が含まれる。これらの路線は、各路線の道路分類、あるいは機能等を検討して抽出されたものである。また本調査は、全国の都市間の幹線道路網整備を目的としていることから、国道と主要州道の大部分は対象となるが、一般の州道や都市内道路等は含まれない。

道路の舗装率では、マレーシア全国の総延長63,445 kmのうち74%が舗装されている。地域別では、半島マレーシアの舗装率が85%と高い反面、サバ・サラワクでは35%程度とまだまだ低い値である。半島では、道路が交通手段の中心的な役割を担っているのに比べて、サバ・サラワクでは海運或いは河川交通に依存している地域もかなり見られ、道路整備の遅れを現している。

本調査で対象とした全国幹線道路の50%以上が、望ましい道路幅員を有しておらず、その大半の78%が半島マレーシアの道路である。

交通混雑は、主に KANNGAR や ALOR SETAR を除く州都の周辺地域で見られ、特に、国道1号線の南北高速道路（供用区間）に平行する区間を除いた所で顕著である。国道2号線では、PORT KLANG から TEMERLOH の区間で混雑が激しく、さらに主要な都市地域においても混雑が見られる。対症的にサバ・サラワクでは、顕著な交通混雑は見られない。

交通混雑はまた、その交通流の中に含まれる大型車の混入率に大きく左右される。例えば半島の JOHOR や PAHANG州では大型車の混入率が20%以上で、また SELANGOR、PERAK、PENANG、TRENBBANU、N. SEMBILAN 州などでは15%以上の大型車混入が観察されており、これらの州においては、交通混雑が大きな問題となっている。

次に、マレーシアにおける道路整備インデックスについてみると、先諸国と比較して、その整備レベルはまだまだ低く、アメリカの1/5、日本の1/6程度である。

マレーシア国内の地域別の比較では、サバ・サラワクの道路整備インデックスは半島部の半分程度であり、道路密度では1/5から1/4と低く、道路整備の向上が望まれる。半島マレーシアの東海岸では、比較的高い道路整備インデックスを示しているが、道路密度では西海岸の半分以下となっている。これは西海岸における人口集中に起因するものであり、東海岸地域における都市化と工業化を促進し、人口の増加をはかるため、優先的な道路整備が望まれる。

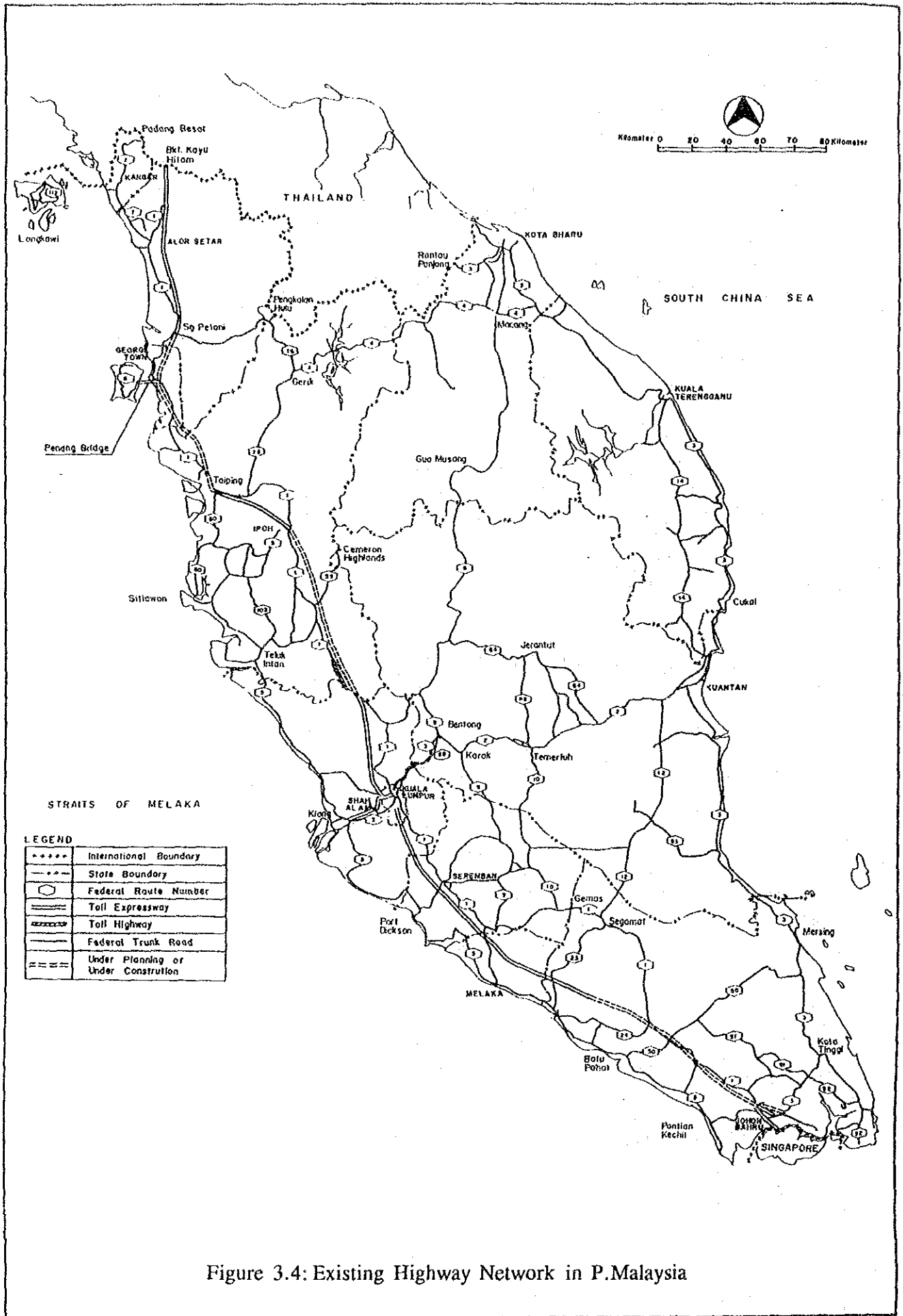


Figure 3.4: Existing Highway Network in P.Malaysia

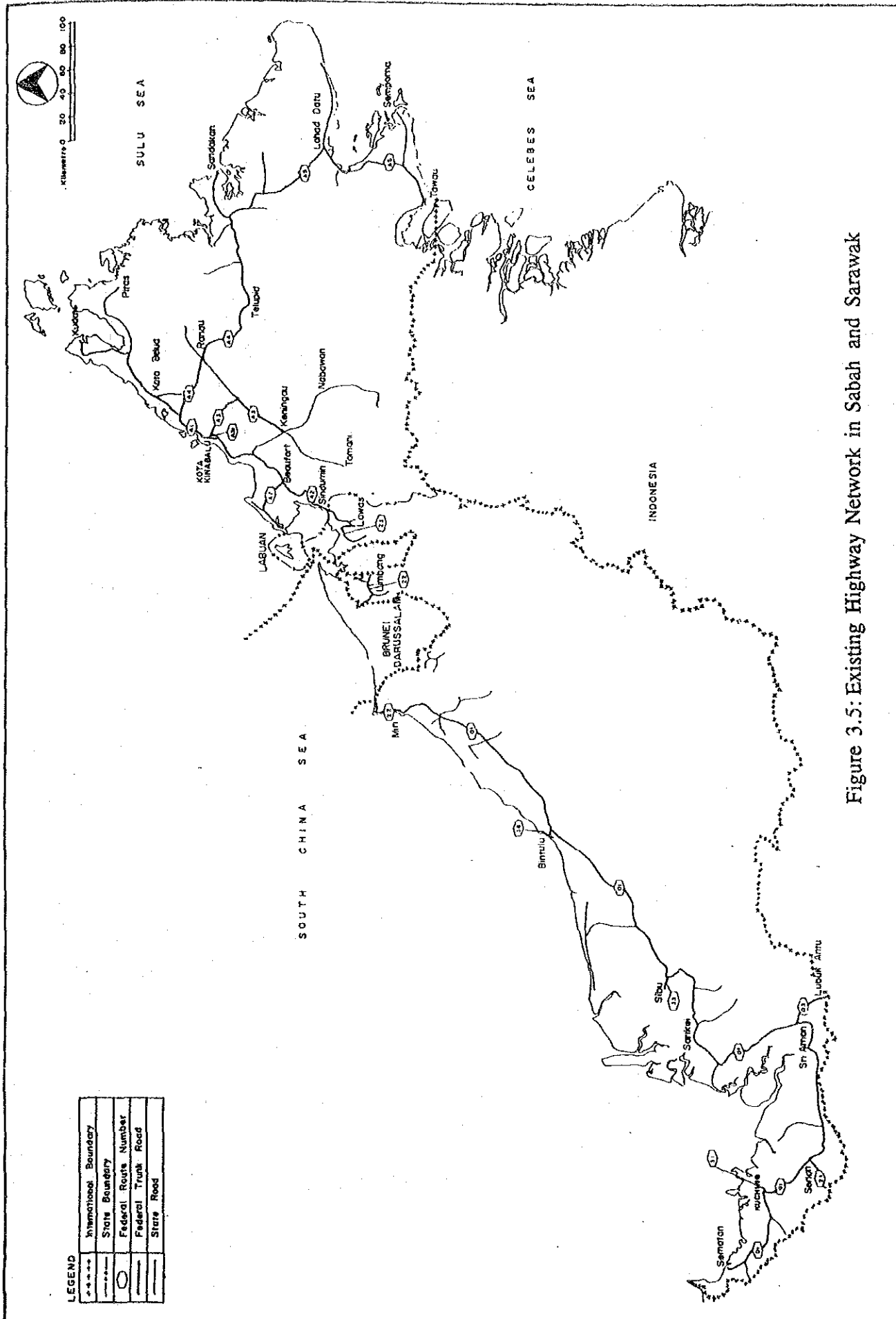


Figure 3.5: Existing Highway Network in Sabah and Sarawak

3.1.4 マレーシアにおける現在の道路交通問題

現在の道路交通及び道路網における問題点と課題を、以下にまとめる。

(1) 現在道路網の強化の必要性

現在の半島マレーシアにおける道路網構成は、南北と東西の2軸を骨格にかなり整備が進められてきているが、東海岸地域の州と西海岸の PENANG や KEDAH 州との結接がまだまだ稀弱である。さらに、道路の機能に応じた道路構造や容量が確保されていない区間が多く見られる。

南北高速道路の開通にともない、西海岸地域における交通状況は、大きく変化することが期待される。この高速道路の機能をより有効的に働かせるため、高速道路へアクセスする国道や州道の改良が重要である。

半島内陸地域や東海岸地域では、地域開発計画を推進するため新たな道路の整備が、特に必要とされている。また、冠水や地滑りなどの災害を回避し、道路交通の信頼性を確保するための改良や代替路線の整備が必要である。

サバ・サラワクにおける道路整備はかなり遅れており、また現在これら2つの州を結ぶ道路はない。さらに、後背地域への最小限の道路サービスと利便性提供するための路線も必要である。これらの道路を整備することにより、ひいては内陸地域の未開地の開発に役立つものと考えられる。

(2) 交通混雑緩和の必要性

南北高速道路の完成に伴い、半島西海岸の交通混雑は一時的に緩和されるが、将来的には再び交通混雑が発生することが予想されており、国道1号線の本来機能にふさわしい拡副改良が検討されるべきである。また、国道2号線やその他幹線道路においては、主要都市やその周辺地域における交通混雑の緩和を早急に図る必要がある。半島西海岸だけでなく東海岸地域の主要都市では、都市内の交通混雑を緩和するため、バイパスの整備が必要になっている。

(3) 道路構造、線形の改良の必要性

現在、PERAK州の GRIK-K. KANGSAR区間の道路に見られるような、容量不足区間、速度低下や交通ボトルネックとなっている区間を抽出し、それぞれの路線が果たすべき機能を果たすに十分な線形や容量が提供出来るよう、早急な改良が必要である。

線形の決定に際しては、地形の特性、交通の内容、建設費と安全性の確保等のバランスが重要であり、特に丘陵地域や山岳地域については十分注意が必要である。トンネルや長大橋（鋼橋）などの特殊構造物も、線形上の必要性だけでなく、植生など環境の特性を損失させない為にも検討されるべきである。

一方、サバ・サラワクでは、国道や州道の舗装率の向上を図るとともに、全天候型の道路構造への整備が緊急課題である。

(4) 道路交通の役割の合理化の必要性

現在、道路交通の分担率は極めて高い。この状況は、道路交通の利便性、他の交通モードの稀弱さからみて、早急に改善することはむずかしが、交通需要の一部を道路交通から他の交通モードへ転換させる努力がなされない限り、継続的かつ大幅な道路網の拡張のために膨大な投資が必要とされるであろう。

長距離の一般貨物や旅客等は、鉄道への転換が比較的容易であり、その為には鉄道施設の改良が必要である。

(5) 交通安全の必要性

現在マレーシアにおける交通事故件数は、先進諸国と比較して極めて高い値を示しており、重大な社会問題になっている。道路の計画に際して、よりより道路線形、視距、勾配、舗装状態や照明を確保することにより、交通安全を図ることが重要である。マレーシア政府では、この交通事故の現状を、国家的重要課題と認識しており、交通事故死者数を2000年までに30%減らす目標を設定している。

3.2 社会経済計画指標

3.2.1 将来社会経済指標の設定

交通需要推計の基礎データとなる将来の社会経済指標を3段階で推定した。第1段階は、マレーシア全体におけるマクロ経済指標の設定、第2段階では州レベルへの分配、第3段階では州の値をコントロールトータルとして地区別（交通ゾーン）の指標を推計した。

マクロ経済指標は、経済計画局（EPU）において、OPP2 及びVISION 2020 をベースに推計されており、本調査では、この値を採用し、州レベル或いは地区レベルへの細分化を行った。

(1) マクロ社会経済フレーム

将来のマレーシアにおける社会経済指標は、2020年に工業国の仲間入りをすることを目標として、推定されている。本調査で採用した将来社会経済指標は、表3.2に示すとおりである。

Table 3.2 : Macro Socio-Economic Indicators, 1980-2010

Indicator	Year	1980	1990	2000	2010	Average Annual Growth Rate (%)	
						1980-1990	1990-2010
Population ('000 persons)		13,879.2	18,010.2	22,660	27,500.4	2.6	2.1
Labour Force ('000 persons)		5,108.9	7,046.5	9,365	12,104.8	3.3	2.7
Employment ('000 persons)		4,816.9	6,621.0	8,986	11,736.0	3.2	2.9
Unemployment Ratio (%)		5.7	6.0	4.0	3.0	-	-
No. of Households ('000 households)		2,558.9	3,613.8	4,760.5	6,071.7	3.5	2.6
GDP in million (at 1978 prices)		44,702	79,154	155,653	304,882	5.9	7.0
GDP Per-Capita (RM at 1978 prices)		3,130	4,400	5,000	11,100	3.60	4.70

Data Sources: 5thMP, 6thMP, OPP2 and EPU

マレーシアの総人口は、1980年の14百万人から、1990年現在18百万人、そして2010年には27.5百万人に増加することが予測されている。伸び率でみると、1980年から1990年にかけて年平均2.6%に対して、1990年から2010年までは、2.1%の伸び率になっている。

全従業者人口は、今後年平均約3.2%の伸び率が見込まれており、これは1980年から1990年までの年率2.9%に比べて若干低めに抑えられているものの今後とも順調な伸びを期待されている。この従業人口の高い伸び率の要因としては、国家経済の順調な拡大成長と労働生産性の向上が上げられる。この従業人口の増加率は労働人口の伸び率よりも高く、ひいては失業率の低下をもたらしており、2010年における失業率は、3.0%と推定されている。

国内総生産（GDP）は、今後の20年間年平均7.0%で成長することが期待されており、1990年の85,089百万リンギットから2000年に155,653百万リンギット、そして2010年には305,882百万リンギットに達するものと推定されている。このGDPの成長は、主に第2次産業と第3次産業の活発化による所が大であり、製造業では、年平均伸び率9.26で2010年にはGDP全体の41.13%を占めることになる。

人口一人当たりGDPは、1990年現在の4,500リンギット程度が、2010年には11,860リンギットに増加することが期待されている。

(2) 地域社会経済フレーム

地域別の社会経済指標では、SELANGOR 州が1990年における全GDPの中で最も高い割合（18.3%）を占めており、続いて KUALA LUMPUR（12.5%）、JOHOR 州（10.6%）となっている。この州間のGDPの格差は、ひいては雇用機会の増減につながり、雇用機会の少ない州から多い州への人口の移動の一因となっている。

州別のGDP成長率やその配分は、1980年から1990年までの成長率、工業開発や地域開発における現状や政策を分析し、設定されている。例えば、現在の成長拠点である PULAU PINANG、SELANGOR そして KUALA LUMPUR などでは、GDPの成長率は過去に比べて低くなるものと予想される。これは、工業の分散が今までの成長拠点からその周辺地域に移行するためであり、PULAU PINANG から KEDAH、KUALA LUMPUR や SELANGOR から NEGRI SEMBILAN や MELAKA にといった移行が想定される。これらの分析に基づいて地域を分類すると、以下の4つのグループに分けることが出来る。

グループ 1 :過去に比べて非常に高いGDPの成長が期待される州
KEDAH、KELANTAN、NEGRI SEMBILAN、PAHANG、PERAK

グループ 2 :過去に比べて比較的高い速度での成長が期待される州
JOHOR、PERLIS

グループ 3 :過去に比べて比較的低い成長が予想される州
MELAKA、PULAU PINANG、SELANGOR、KUALA LUMPUR

グループ 4 :過去に比べてゆっくりとした成長が予想される州
TRENGGANU、SABAH、SARAWAKU

上記の成長特性格地域分類を基本に、2010年における州別のGDPを、国全体の値をコントロールトータルとしながら推定された。推定結果は、表3.3のとおりである。

Table 3.3 : Gross Domestic Products by State, 1980-2010

(Unit: Million \$ at 1978 prices)

State	1980	1990	1991*	2000	2010	Growth Rate (%)	Composition Ratios (%)	
						1990-2010	1990	2010
1. Johor	4682	8515	9188	20099	42903	8.4	10.6	13.2
2. Kedah	2299	3604	3858	8102	18168	8.4	4.5	5.6
3. Kelantan	1305	2063	2212	4435	10358	8.4	2.6	3.2
4. Melaka	1046	1976	2147	4062	8197	7.4	2.5	2.5
5. N.Sembilan	1934	2650	2863	5276	10398	7.1	3.3	3.2
6. Pahang	2492	3749	4009	8163	18588	8.3	4.7	5.7
7. P.Pinang	3413	5798	6371	10850	19730	6.3	7.2	6.0
8. Perak	5046	7146	7660	13449	27430	7.0	8.9	8.4
9. Perlis	329	564	603	1101	2369	7.4	0.7	0.7
10. Selangor	6846	14663	16106	32487	60820	7.4	18.3	18.6
11. Trengganu	1964	5497	5709	9183	14328	4.9	6.8	4.4
12. Kuala Lumpur	6097	10068	10981	18910	33677	6.2	12.5	10.3
PENINSULAR	37453	66293	71706	136118	266965	7.2	82.6	81.8
13. Sabah	3077	7021	7420	13536	29746	7.5	8.7	9.1
14. Sarawak	2980	6969	7386	14315	29492	7.5	8.7	9.0
MALAYSIA	43510	80282	86511	163969	326203	7.3	100.0	100.0

Note : GDP is the one before adjustment by Imputed bank service charge (less) and Import duties (add)

* : Estimated by Study Team

Source: SMP and EPU

次に、将来の州別人口分布について見ると、1980年代には、PERAK、MELAKA、NEGERI SEMBILAN、PULAU PINANG、KEDAH、JOHOR の各州において、国全体の平均値よりも低い伸び率を示した。これは、これらの州から他の州、特に SELANGOR 州や KUALA LUMPUR への人口の流出によるものである。

一方、PAHANG 州や TRNGGANU、KELANTAN 州における高い人口の伸び率は、新しい土地開発に伴う流入人口、高い出生率 或いは居住地ではなく出生地での住民登録に伴う人口によるものと判断される。また、最も開発が進んでおり、工業化、都市化が顕著である SELANGOR 州や KUALA LUMPUR では今後20年間さらに人口の集中が進むものと想定される。

人口の増加は今後とも、概ね今までと同様に進むものと想定され、2010年における州別人口は表3.4のようになる。

Table 3.4 : Population Growth by State, 1980-2010

(Unit: '000 Persons)

State	1980	1990	1991*	2000	2010	Growth Rate (%)		Composition Ratio (%)	
						1980-1990	1990-2010	1991	2010
						1. Johor	1644.9	2108.6	2163.3
2. Kedah	1120.6	1366.9	1400.2	1666.1	2005.5	2.0	1.9	7.6	7.3
3. Kelantan	897.8	1168.6	1199.1	1480.0	1860.4	2.7	2.4	6.5	6.8
4. Melaka	466.6	543.1	553.7	635.3	740.2	1.5	1.6	3.0	2.7
5. N.Sembilan	575.9	683.7	695.9	815.8	961.6	1.7	1.7	3.8	3.5
6. Pahang	802.2	1127.3	1154.7	1460.3	1858.5	3.5	2.5	6.2	6.8
7. P.Pinang	958.2	1159.0	1182.0	1357.8	1557.7	1.9	1.5	6.4	5.7
8. Perak	1812.3	2098.1	2132.1	2403.1	2756.2	1.5	1.4	11.5	10.0
9. Perlis	148.8	187.1	191.8	231.6	279.1	2.3	2.0	1.0	1.0
10. Selangor	1521.6	2206.5	2292.3	2987.4	3538.7	3.8	2.4	12.4	12.9
11. Trengganu	543.1	757.2	783.8	1011.0	1295.2	3.4	2.7	4.2	4.7
12. Kuala Lumpur	981.0	1302.8	1334.9	1600.5	1878.3	2.9	1.8	7.2	6.8
PENINSULAR	11473	14708.9	15083.8	18319.1	21954.6	2.5	2.0	81.6	79.8
13. Sabah	1055.1	1535.4	1592.2	2086.4	2765.9	3.8	3.0	8.6	10.1
14. Sarawak	1351.1	1765.9	1814.0	2255.0	2779.9	2.7	2.3	9.8	10.1
MALAYSIA	13879.2	18010.2	18490.0	22660.5	27500.4	2.6	2.1	100.0	100.0

Note * : Estimated by Study Team

Sources : SMP, 6MP, OPP2, EPU

地区別或いは交通ゾーンにおける社会経済指標については、州別の指標をコントロールトータルとして、細分化して推計した。

3.2.2 将来自動車保有台数

人口やGDP等の社会経済指標は、自動車の保有台数を予測する上でも、重要な指標である。本調査では、これらの指標をベースに数学的手法を用いて2010年における自動車保有台数を推計した。その結果は、表3.5に示すとおりである。マレーシアにおける自動車の保有台数は、1990年の2,426,000台から2000年には4,386,000台に増加し、2010年には7,100,000台になるものと予測されている。

二輪車を除く自動車台数の伸び率は、今後2000年までは6.1%、そして2000年から2010年までは、4.94%という値になっている。

また、自動車の保有率(1000世帯当たりの自動車台数)は、1990年の671台から2000年には921台に増加し、2010年には、1000世帯あたり941台と予測される。この急激なモータリゼーションの進展に伴って、自家用車を中心にその交通需要も大幅に増加するものと思われる。

Table 3.5 : Forecasted Future Vehicle Number, 2010

(in '000)

Area	Type	1980	1990	2000	2010	Average Annual Growth Rate (%)	
						1990-2000	2000-2010
P. Malaysia	Car	729.1	1567.9	2883.0	4645.6	6.28	4.89
	Bus	13.1	21.5	35.9	57.6	5.26	4.84
	Lorry	223.3	435.5	748.5	1139.3	5.57	4.29
	Total	965.5	2024.9	3667.4	5842.5	6.12	4.77
Sabah	Car	86.4	140.0	248.6	456.5	5.91	6.27
	Bus	0.8	4.0	7.4	13.2	6.35	5.96
	Lorry	42.6	82.1	134.6	231.6	5.07	5.58
	Total	129.8	266.1	390.6	701.3	5.62	6.03
Sarawak	Car	56.4	137.7	261.2	448.6	6.61	5.56
	Bus	0.7	1.3	2.3	3.8	5.87	5.15
	Lorry	15.3	36.8	64.3	103.8	5.74	4.91
	Total	72.4	175.8	327.8	556.2	6.43	5.43
Malaysia	Car	871.9	1845.6	3392.8	5550.7	6.28	5.05
	Bus	14.6	26.8	45.6	74.6	5.46	5.05
	Lorry	281.2	554.4	947.4	1474.7	5.50	4.52
	Total	1167.7	2426.8	4385.8	7100	6.10	4.94

Data Sources: JPJ Reports and Estimates by Study Team

3.3 将来交通需要予測

3.3.1 予測方法

将来交通需要の予測にあたっては、社会経済指標の予測と同様、マクロレベルの予測を行い、このマクロレベルの予測値をコントロールトータルとして、ミクロレベルの予測を行った。まず、マレーシア全国での全ての交通機関の総需要を予測し、次に、この全国ベースの需要を、交通機関分担に係わる交通政策を考慮しながら、州別に配分した。州別の交通需要から自動車交通だけを抜き出し、地区別或いは交通ゾーン別の将来自動車交通需要を推計した。

2010年における将来交通需要の予測に際して、まず「DO-NOTHING CASE」として、現在道路網に2010年の交通需要を配分し、そのインパクトを分析した。この結果は、既存路線の改良や路線の新設を考慮した「DO-SOMETHING CASE」の効果や影響の評価にあたって一つの指標となる。ただしこの検討は、マクロレベルの予測でのみ行った。

本調査で採用した交通需要予測手法は、基本的に4段階推定法と呼ばれるもので、生成交通、発生集中交通、機関分担そして配分交通の予測からなる。

また、予測に当たって、現況の交通需要は半島マレーシアとサバ、サラワクの3つの地域を別々に取扱い、提案された将来道路網における交通需要は、サバとサラワクを連絡する路線を検討するために、両地域を一つの地域とした。

3.3.2 生成交通量の推計

半島マレーシアにおける生成交通量の予測に当たっては、幾つかの異なる予測方法から導かれた結果を比較検討した。その結果、重回帰モデルによる結果がもっとも妥当であると判断された。他の方法による結果は、過大或いは過小予測であった。

表3.6に重回帰モデルにより算定された、マレーシア全国の将来の旅客と貨物の総生成量を示す。

表3.6にはまた、生成交通量の社会経済指標に対する弾性値を示している。弾性値の算定に用いた社会経済指標は、旅客交通に対して一人当たりGDP、貨物交通に対してはGDPを用いた。1980年から1991年までの弾性値は、旅客交通にたいして1.25、貨物交通にたいして0.92となっている。

弾性値から見る限り、マレーシアでは交通需要の増加と経済成長とがバランスする段階に入っていると言える。開発国の仲間入りを目指す2020年までには、1.0からそれ以下にさがっていくものと推定される。なお、現在から2010年までの弾性値は、表に示されるように、1.0から0.93という値である。

Table 3.6: Future Trip Production Rates by Vehicle Type in P. Malaysia

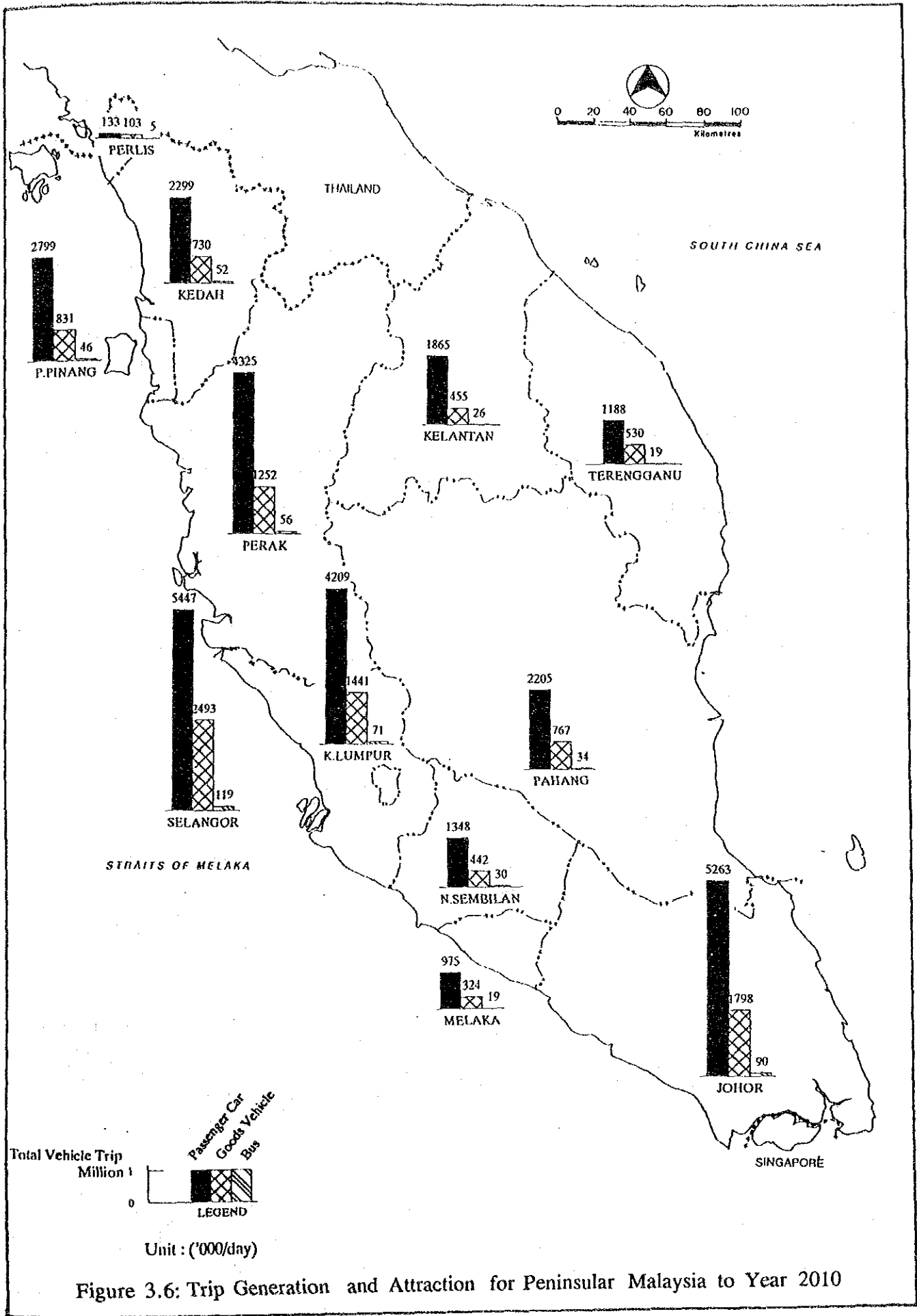
		1980	1991	2010
Total Passenger (’000/Year)	P. CAR	3,453,172	3,566,626	10,499,893
	BUS	1,195,253	1,295,226	2,489,929
	RAILWAY	6,257	6,564	13,907
	AIR	2,583	2,845	13,028
	TOTAL	4,657,265	4,871,261	13,016,757
ELASTICITY*		-	1.25	1.00
Total Freight (’000 Tonne/Year)	LORRY	560,235	630,534	2,357,001
	RAILWAY	4,296	4,258	12,813
	AIR	13	15	58
	WATER	4,143	5,019	20,592
	TOTAL	568,687	639,838	2,392,464
ELASTICITY**		-	0.92	0.93
Trip Production Rate (Trip/Veh/day)	P. CAR	3.91	3.40	2.87
	BUS	6.41	6.72	3.77
	LORRY	2.26	3.38	3.77
	ALL VEHICLE	3.54	3.43	3.07

Note: * Elasticity of Passenger Traffic to the GDP per capita
 ** Elasticity of Freight Traffic to the GDP

3.3.3 発生集中交通量の予測

先に求めた生成交通量は、半島マレーシアの州別発生集中交通量の予測に際してのコントロールトータルとして利用される。なお、人あるいはトンベースで表されていた交通需要を、いくつかの指標を用いて車ベースに換算した。

交通調査の結果に基づいて構築された半島マレーシアにおける発生集中モデルと、将来の社会経済指標から州別の発生集中交通量を推定した。その結果を図3.6に示す。



3.3.4 自動車分布交通量の予測

分布モデルは、予測された発生集中交通量をOD交通として対象地域内のゾーン間に分布させるもので、本調査では、「DO-NOTHING」と「DO-SOMETHING」の2つのシナリオについて検討された。将来の「DO-SOMETHING」シナリオの為に、以下の2つの仮定を設定した。

1. バランスのとれた交通機関分担を確率するという、新たな交通政策が政府によって実施されたものと仮定し、鉄道の複線化あるいは輸送の効率化等、期待される交通需要をまかなうに十分な改良がなされ、自動車交通の一部が鉄道に転換するものと想定する。
2. 提案された将来道路網によって、地域間のアクセシビリティが改善されることにより、道路交通の分布パターンが変化する。

現在のところ、鉄道に対する具体的な整備計画が準備されていないため、本調査では、鉄道交通の容量の算定にあたり、特に需要が大きいPENANG～JOHOR間における複線化、線形改良、高速車両の導入により、運行本数の増加やサービスレベルの向上等が図られるものとした。ただし、路線の延長は現行のままとした。

上記の条件で、鉄道の容量を算定すると、運行本数は単線区間で約40本、複線区間では100～130本程度の運行が可能であり、この容量に見合う需要は、道路交通のバスから20%、乗用車から10%、貨物車から5%程度が転換させることが可能である。

「DO-NOTHING」ケースでは、鉄道の分担率は、鉄道の整備されている地域において全陸上交通の3%～6%程度であるが、「DO-SOMETHING」では10%を分担することになる。表3.7に2010年における機関別交通需要を示す。

将来において鉄道の分担率の向上が見込まれるものの、その影響は鉄道が整備されている地域に限定される。マレーシア全体で見ると、将来における鉄道交通の分担率の増加の影響はまだ低い。

道路交通の分担率は、2010年の「DO-SOMETHING」シナリオにおいても、まだ、旅客交通の99.6%、貨物の98.5%を占めている。鉄道は1991年から2010年までに旅客交通が7倍、貨物が4倍に伸びているが、全交通需要での分担率は、旅客でみると0.1%から0.3%に増加したにすぎない。

マレーシアでは、2020年までに開発国あるいは工業国の仲間入りをするというVISION 2020の目標を達成するために、高い経済成長を維持していかなければならない。旅客や貨物交通もこの高い経済成長とともに大幅に増加することが予想されており、2010年での総旅客交通は、年間13,016百万トリップ、貨物交通は年間2,392百万トリップに達する。

Table 3.7: Traffic Demand by Transport Mode in Peninsular Malaysia, in 1991 and 2010

	Mode	1991 (Composition Rate)	2010 (Composition Rate)		Annual Growth Rate (%) 1991-2010	
			Do-Nothing	Do-Something	Do-Nothing	Do-Something
Passenger Traffic ('000 Pass./Year)	Road	4,861,852 (99.8%)	12,989,814 (99.8%)	12,958,452 (99.6%)	5.31	5.30
	Rail	6,564 (0.1%)	13,905 (0.1%)	45,267 (0.3%)	4.03	10.70
	Air	2,845 (0.1%)	13,028 (0.1%)	13,028 (0.1%)	8.34	8.34
	Total	4,871,261 (100%)	13,016,747 (100%)	13,016,747 (100%)	5.31	5.31
Freight Traffic ('000 tonne/year)	Road	630,534 (98.5%)	2,359,003 (98.6%)	2,355,613 (98.5%)	7.19	7.18
	Rail	4,258 (0.7%)	12,812 (0.5%)	16,202 (0.7%)	5.97	7.29
	Air	15 (0.0%)	58 (0.0%)	58 (0.0%)	7.38	7.38
	Water	5,031 (0.8%)	20,592 (0.9%)	20,592 (0.9%)	7.70	7.70
	Total	639,838 (100%)	2,392,465 (100%)	2,392,465 (100%)	7.19	7.19

「DO-SOMETHING」シナリオにおける分布交通量の推計にあたっては、現在の道路網システムの改善を考慮した。道路網が改善されることにより、長距離の旅行が容易に、より早くそしてより快適になる。この結果、より多くの人々が長トリップの移動を行うようになり、平均トリップ長も増加することになる。重力モデルは、将来における旅行特性の変化を考慮する、今回の「DO-SOMETHING」シナリオにおける分布交通量推計に最も適している。半島マレーシアにおける分布交通量の推計結果を図3.7に示す。

半島マレーシアにおけるマクロ交通需要予測では、州レベルの総交通需要を検討したが、この結果をコントロールトータルとして、ミクロあるいは交通ゾーンレベルの予測に利用した。また、発生集中モデルと将来の地区別社会経済指標から、交通ゾーン別の発生集中交通量を推計した。

3.3.5 交通配分

交通量の配分に際して本調査では、EMME 2 交通解析プログラムで摘要されている等価配分モデルを用いた。等価配分モデルは、各路線において交通需要に基づいたサービスレベルが等しく、さらに全体道路網で費用が最小になるよう配分するものである。交通配分は、「DO-NOTHING」と「DO-SOMETHING」シナリオの両ケースについて行い、提案された将来道路網のインパクトを評価した。

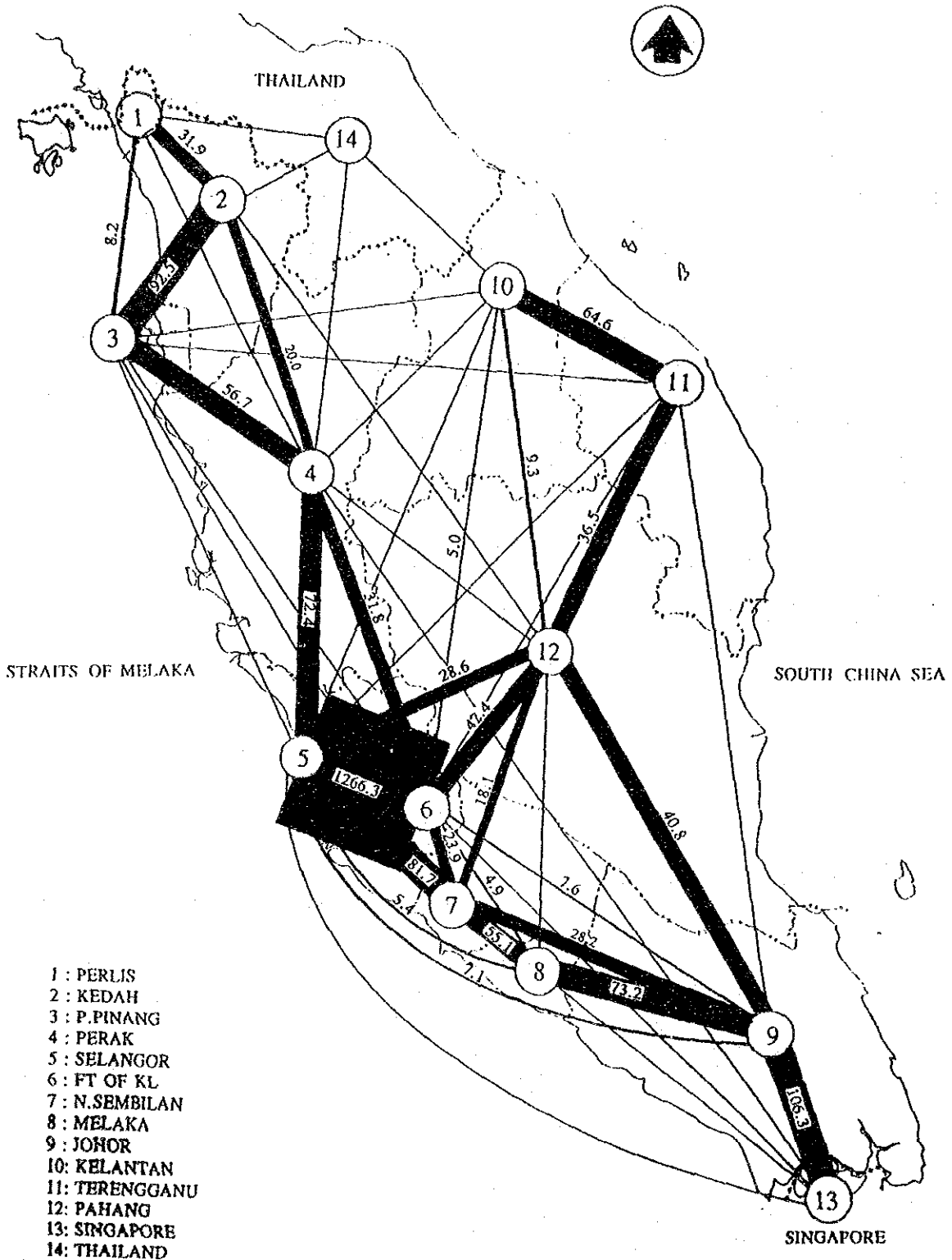


Figure 3.7: Future Vehicle Trip Distribution Pattern in P. Malaysia, 2010 under the "Do-Something" Scenario

3.3.6 サバ・サラワクにおける将来交通需要予測

サバ・サラワクにおける将来交通需要予測は、基本的に半島マレーシアと同じ手法で行った。図3.8に発生集中交通量、図3.9に分布交通量の推計結果を示す。

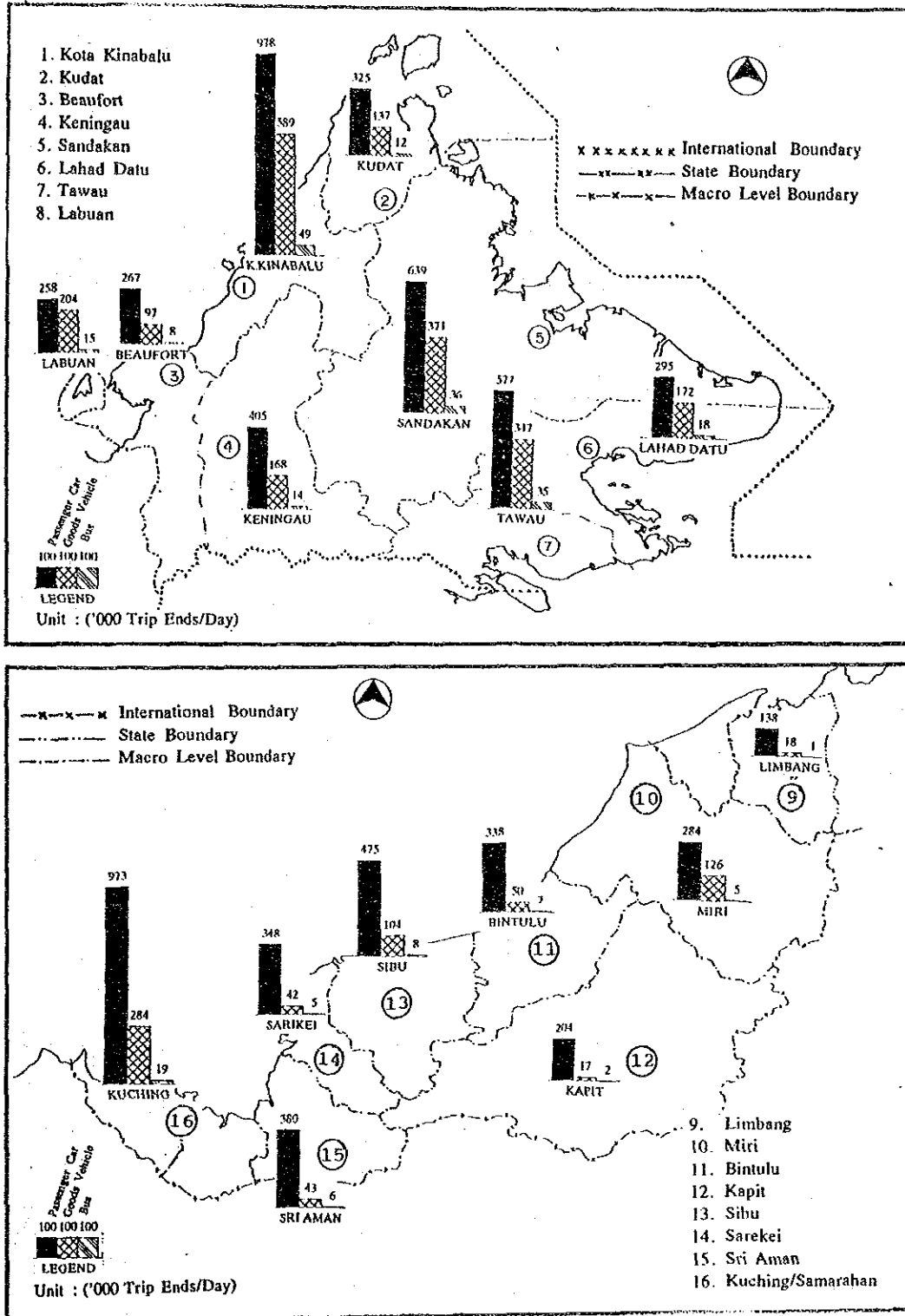
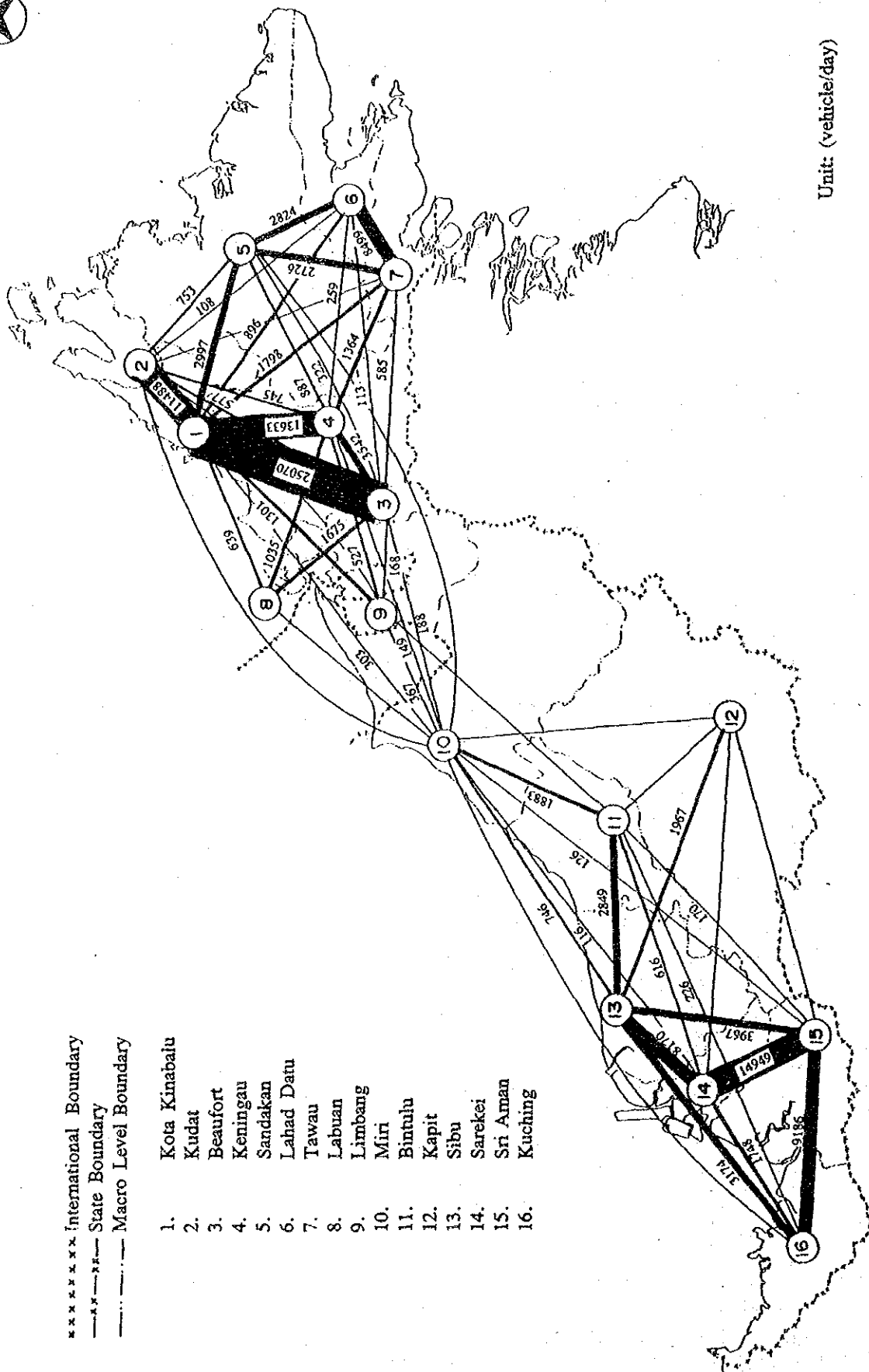


Figure 3.8: Vehicle Trip Generation and Attraction in Sabah and Sarawak, 2010



Unit: (vehicle/day)

..... International Boundary
 - - - - - State Boundary
 _____ Macro Level Boundary

1. Kota Kinabalu
2. Kudat
3. Beaufort
4. Keningau
5. Sandakan
6. Lahad Datu
7. Tawau
8. Labuan
9. Limbang
10. Miri
11. Bintulu
12. Kapit
13. Sibü
14. Sarekei
15. Sri Aman
16. Kuching

Figure 3.9: Vehicle Trip Distribution Pattern in Sabah and Sarawak, 2010

3.4 道路網整備計画

3.4.1 計画手順

本調査における道路網計画は、以下に示す4つのステップで行った。

- 計画のゴールと目的の設定
- 計画上配慮すべき制約条件と要因の検討
- 道路網整備戦略と構想案の構築
- 道路網代替案の作成

3.4.2 計画のゴールと目的

効率的な全国幹線道路網を計画することは、VISION2020 や OPP2 で記されている NDP（新開発政策）を成し遂げるための国土総合開発計画において重要なポイントである。この全国幹線道路網計画のためのゴールとそれぞれの目的を、以下に示す。

ゴールと目的

ゴール1： VISION2020 及び OPP2 に示された経済計画と地域開発計画を促進する幹線道路網計画。

目的 * 2010年までの種々の経済活動によってもたらされる交通需要を賄うに十分な容量と機能を有する道路網を整備する。

* 開発が進展している地域における進展度の維持と、開発が遅れている地域の開発を促進する道路網を整備する。

* 将来の変化に対応した拡張性があり、より現実的で実施可能な道路網整備を推進する。

ゴール2： 国内におけるより効率的で、信頼性が高く、安全な旅客交通と物資の流動を確保するために、道路交通に期待されている重要な役割に答えられる道路網。

目的 * 首都と州都そして他の中心都市との結節を図る。例えば、生産地（供給）と消費地（需要）、貿易拠点間。

* 国内における旅客或いは物流の主要交通機関相互の効率的移動を促進する道路網を整備する。

* 人や物の移動に伴って発生する交通混雑、交通障害、大気汚染や騒音等の不経済効果を最小限にする道路インフラを整備する。

* 各路線がそれぞれの機能に応じた容量と構造を有する道路網を整備する。