

マレーシア国

全国道路網整備計画調査
最終報告書

本 編

平成 5 年 3 月

国際協力事業団

社調一

CR(3)

93-030

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



1105386(5)

25067

マレーシア国

全国道路網整備計画調査
最終報告書

本 編

平成 5 年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団

25069

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埴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。

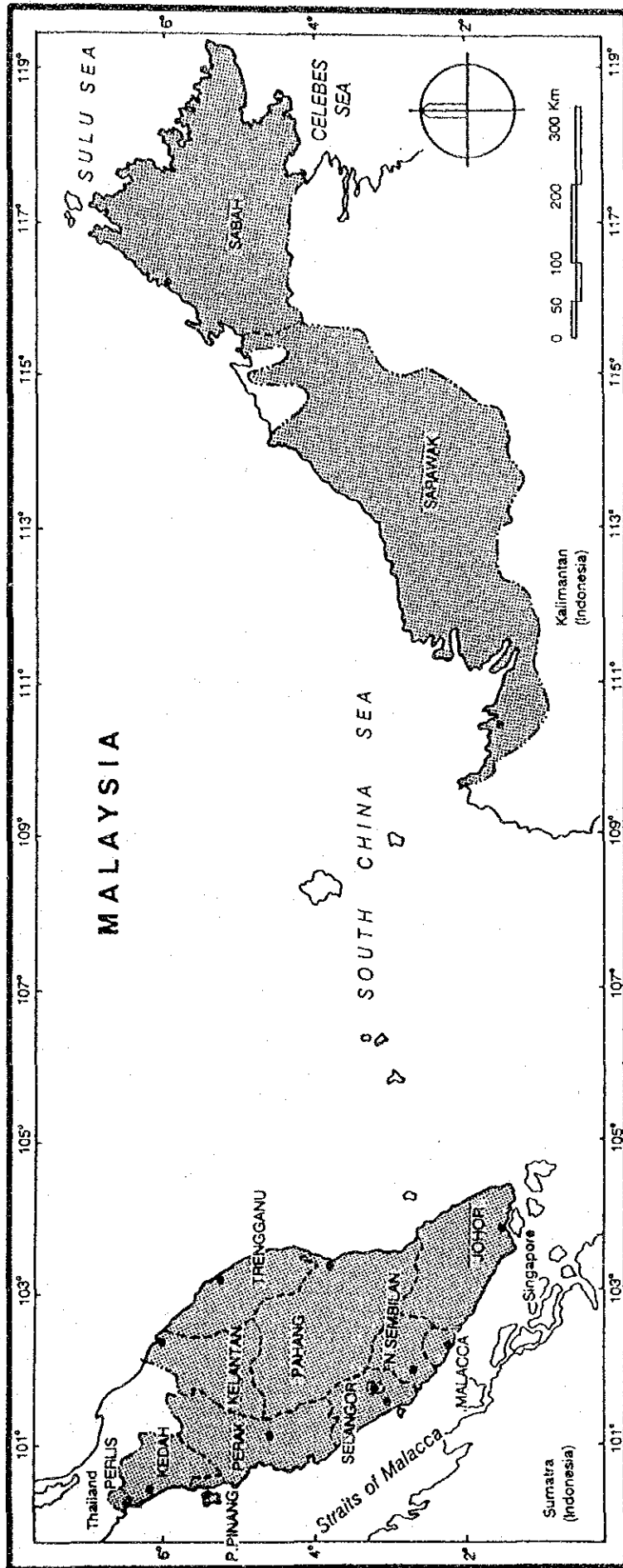
この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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。

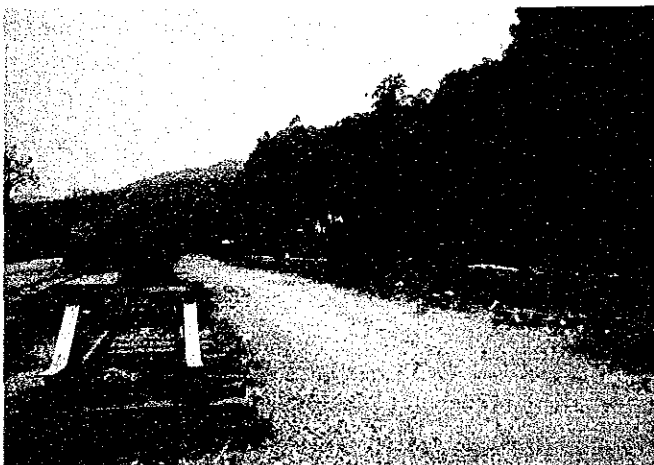
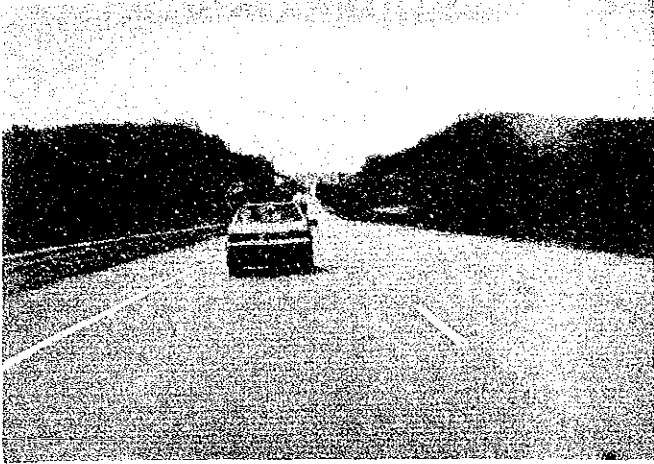
平成 5 年 3 月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

LOCATION MAP

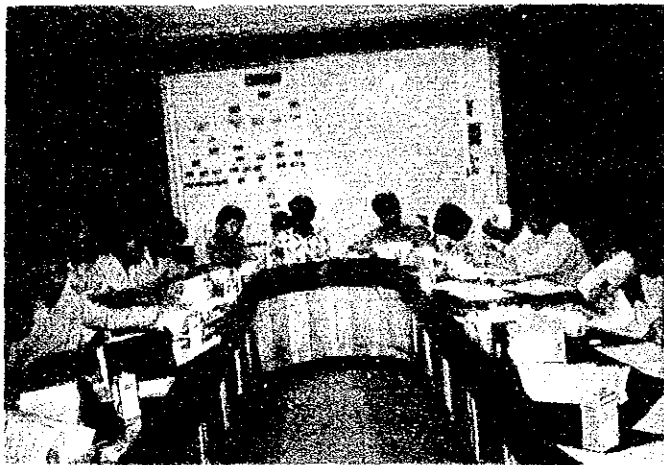


PENINSULAR MALAYSIA



(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 fringe of major urban centers often encounter traffic congestion.
- * High traffic accident fatality rate in the country is now a major concern of the authority.

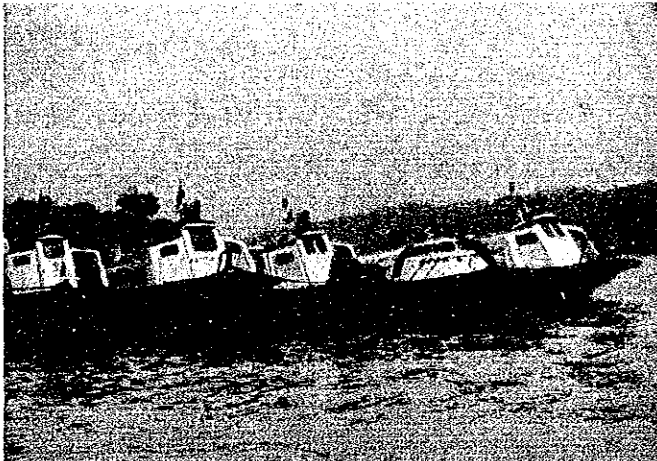
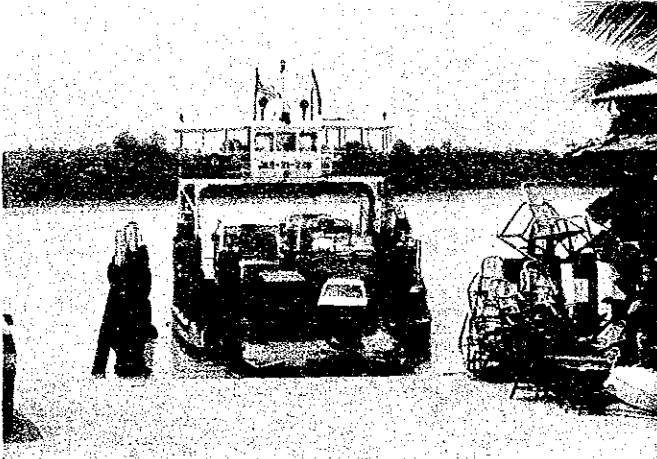
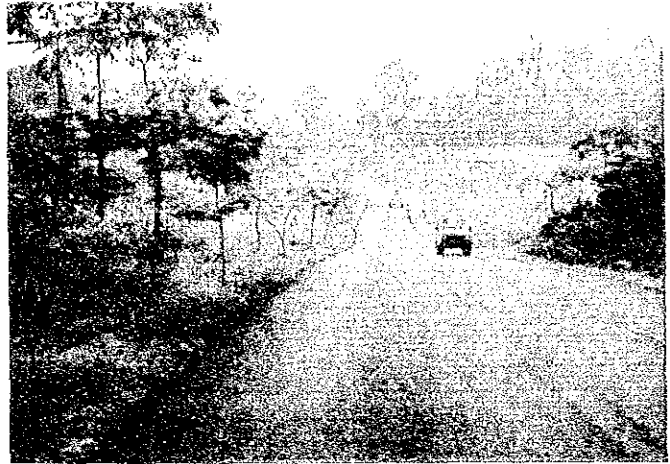


(Top To Bottom, Left To Right)

- * 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 Sibiu. 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

第1章	序 論	1- 1
1.1	調査の背景	1- 1
1.2	調査の目的	1- 1
1.3	調査対象地域	1- 1
1.4	調査方法と内容	1- 1
1.5	調査の組織	1- 5
第2章	輸送と道路交通の現況	2- 1
2.1	交通調査	2- 1
2.2	輸送システムの現況	2- 2
2.3	半島マレーシアの輸送需要	2- 4
2.4	半島マレーシアの道路交通特性	2- 4
2.4.1	道路交通需要	2- 4
2.4.2	道路交通特性	2- 6
2.5	サバとサラワクの道路交通特性	2-11
第3章	現況道路網の状態	3- 1
3.1	マレーシアの現況道路網の形態	3- 1
3.2	自然条件	3- 4
3.3	道路管理	3- 5
3.4	現況道路の状況	3- 6
3.5	現況道路網におけるアクセサビリティについて	3-13
3.6	現況道路網の交通量と交通容量	3-15
3.7	マレーシアの道路整備水準	3-18
3.8	道路交通の安全	3-21
3.9	マレーシアの現況道路輸送に直面する問題	3-22
第4章	社会・経済フレーム調査	4- 1
4.1	概 説	4- 1
4.2	2010年の国家社会・経済フレーム	4- 1
4.3	2010年の地域社会・経済フレーム	4- 4
4.4	地区レベルの社会・経済指標	4- 7
4.5	自動車台数の予測	4- 8

第5章	交通需要の予測	5- 1
5.1	概説	5- 1
5.2	“Do-Nothing”シナリオにおける2010年の 半島マレーシアの交通需要予測	5- 2
5.2.1	多モードのトリップ生成	5- 2
5.2.2	自動車トリップ発生・集中	5- 5
5.2.3	自動車OD分布	5- 6
5.3	“Do-Nothing”シナリオにおける2010年の 半島マレーシアのマクロレベルの交通需要予測	5- 9
5.3.1	交通機関のシェア	5- 9
5.3.2	“Do-Something”シナリオにおける自動車 トリップ分布	5-12
5.4	半島マレーシアにおけるミクロレベル 交通需要予測	5-16
5.4.1	ミクロレベルのトリップ発生・集中予測	5-17
5.4.2	交通量の配分	5-17
5.5	サバとサラワクの交通需要予測	5-18
5.5.1	サバにおける現在自動車交通需要	5-19
5.5.2	サラワクにおける現在自動車交通需要	5-21
5.5.3	2010年のサバとサラワクの自動車交通需要の予測	5-23
第6章	道路網開発計画	6- 1
6.1	概説	6- 1
6.2	目標と目的の設定	6- 3
6.3	道路網計画への取り組み方法	6- 5
6.4	現況と近い将来の道路輸送の問題点	6- 5
6.5	道路網計画への配慮	6- 6
6.6	道路網整備戦略	6-15
6.6.1	全国レベルでの道路整備戦略	6-15
6.6.2	地域レベルでの道路整備戦略	6-18
6.7	全国と地域の道路網概念計画	6-18
6.7.1	道路網の機能的分類	6-18
6.7.2	全国的道路網形態の提案	6-20
6.7.3	地域道路網形態の提案	6-24
6.7.4	概念的道路網計画の提案	6-30
6.8	将来道路網計画の代替案	6-30

第7章	予備設計と建設費	7- 1
7.1	概 要	7- 1
7.2	設計基準とその適用	7- 1
7.3	地形・地質の状態	7- 5
7.4	建設単価	7- 7
7.5	代替道路網計画	7- 9
7.6	建設費	7- 9
第8章	代替案の評価	8- 1
8.1	評価の手順	8- 1
8.2	機能面からの評価	8- 2
8.2.1	半島部の道路網案	8- 2
8.2.2	サバ、サラワクの道路網案	8- 3
8.3	経済評価	8- 5
8.3.1	経済コスト	8- 6
8.3.2	経済便益	8- 6
8.4	社会開発／地域開発面での評価	8-16
8.5	推奨道路網	8-18
第9章	実施計画	9- 1
9.1	開発予算の検討	9- 1
9.2	道路プロジェクト	9- 5
9.3	プロジェクトの優先度	9- 8
9.4	実施計画	9-11
第10章	結論と勧告	10- 1
10.1	道路網整備計画の提案	10- 1
10.1.1	半島マレーシアの道路網整備計画	10- 1
10.1.2	サバとサラワクの道路網開発計画	10- 4
10.2	投資必要額	10- 6
10.3	実施計画	10- 6
10.4	道路網整備計画の実施政策の戦略	10- 7
10.4.1	政 策	10- 7
10.4.2	道路網構成	10- 8
10.4.3	道路交通安全	10- 8
10.4.4	環境課題	10- 9
10.4.5	内陸輸送施設	10-10
10.4.6	貨物輸送システムの近代化	10-10
10.4.7	有料道路制と民営化	10-11
10.4.8	今後の調査と見直し	10-12

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、まづ、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、民営化の可能性の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

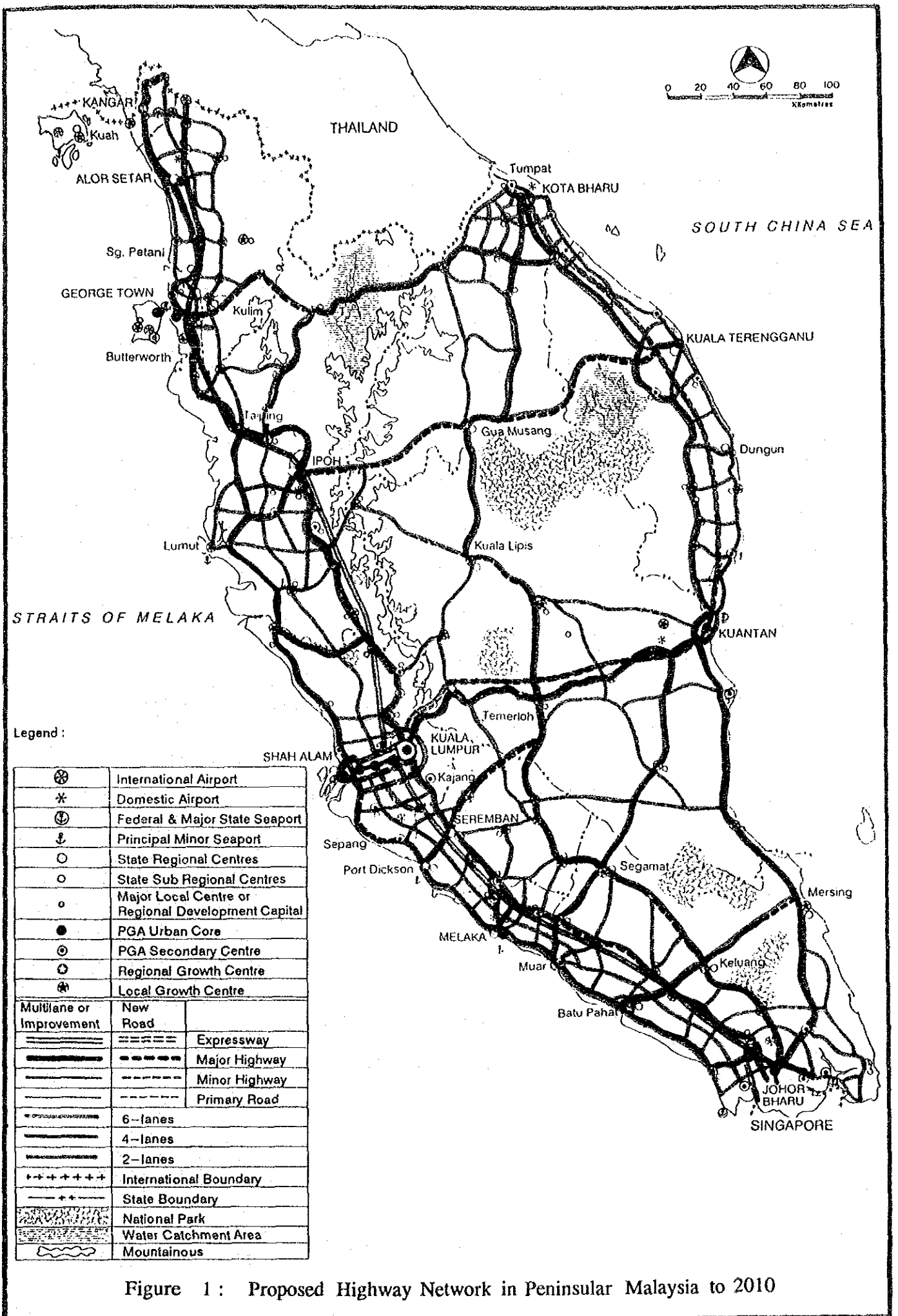


Figure 1 : Proposed Highway Network in Peninsular Malaysia to 2010

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
	Multilane or Improvement Road
	Major Highway
	Minor Highway
	Primary Road
	4-lanes
	2-lanes
	International
	State Boundary
	National Park
	Mountainous

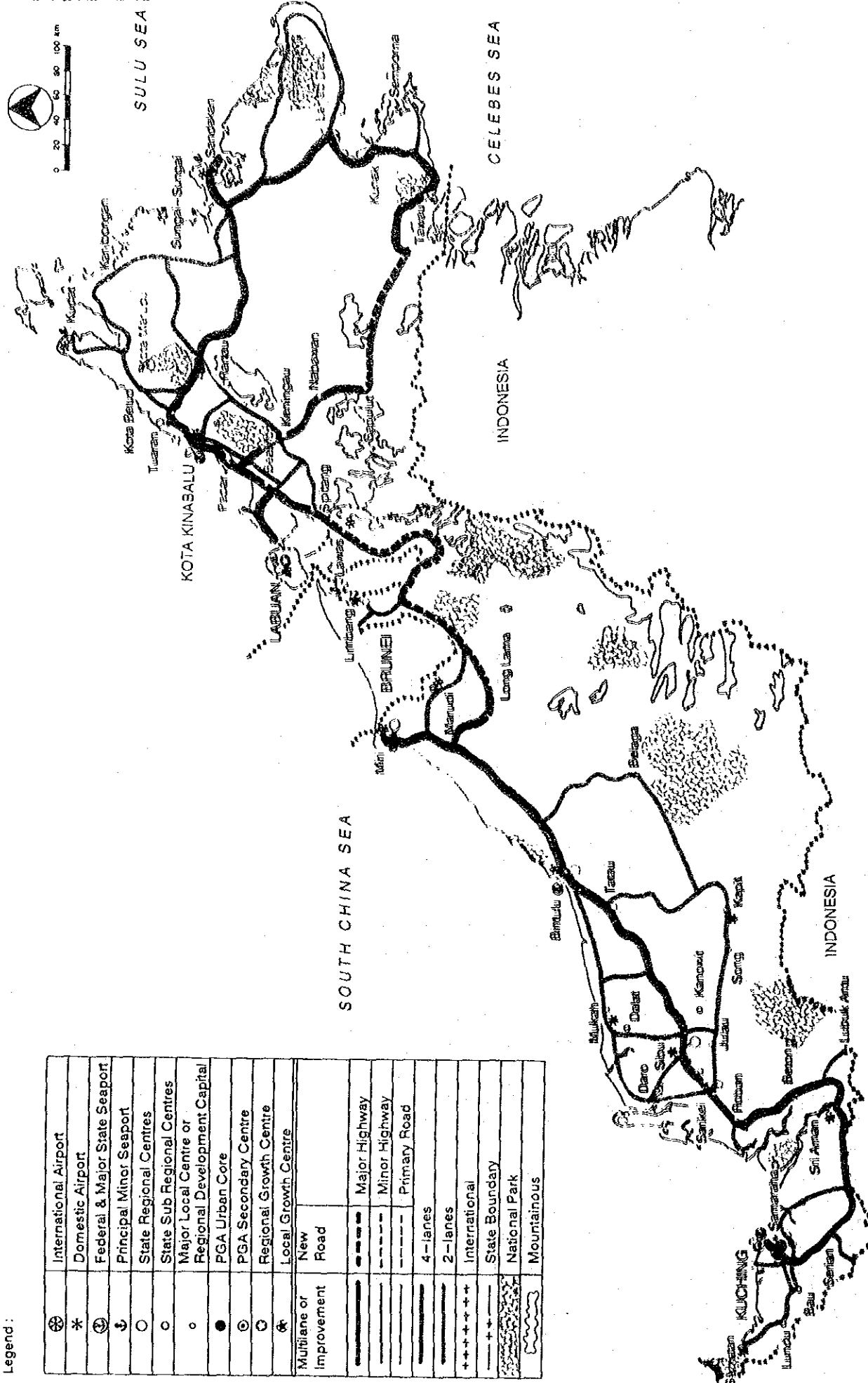


Figure 2 : Proposed Highway Network Plan in Sabah and Sarawak to 2010

(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。

第 1 章 序 論

第1章 序 論

1.1 調査の背景

マレーシアの道路網整備計画調査（以後、HNDP調査とよぶ）の実施での技術協力に対してのマレーシア政府の要請に応じて、日本国政府は、国際協力事業団（JICA）を通し、調査団を派遣し、マレーシア政府と協同でHNDP調査を実施し、2010年を目標としたマレーシアの道路網整備計画の策定に資する。

HNDP調査はステアリング委員会が開かれ、インセプションレポートが承認された1991年の5月31日に始められた。HNDP調査の実施中に、二つのプログレスレポートと2つのインセプションレポートが既に提出された。

1.2 調査の目的

本調査で達成すべき目的は次の様である。

- (1) 2010年を目途とした国の主要道路網の開発計画を作成する。
- (2) 技術的及び経済的観点から計画網での新設及び改良連結路の優先度を決定し、道路開発計画を策定する。

1.3 調査対象地域

調査はマレーシアの全13州と連邦地区（Federal Territories）を包含する。

具体的には、調査対象地域は半島マレーシアでは11の州と、KLの連邦地区と、サバ、サラワクとラブアン連邦地区からなる。

調査は都市間交通に影響しないバイパスと都市部環状道路といった都市内施設を除く、主として都市間道路網を対象とする。

1.4 調査方法と内容

国の主要道路網開発計画を作成する為の調査は次の3フェーズで実施された。

フェーズⅠ：主要道路（Highway）開発コンセプト計画の作成

フェーズⅡ：国の主要道路網開発計画（the National Highway Development Plan）の提案

フェーズⅢ：ファイナルレポートの作成

調査のフェーズの流れ図は図1.2に示す。

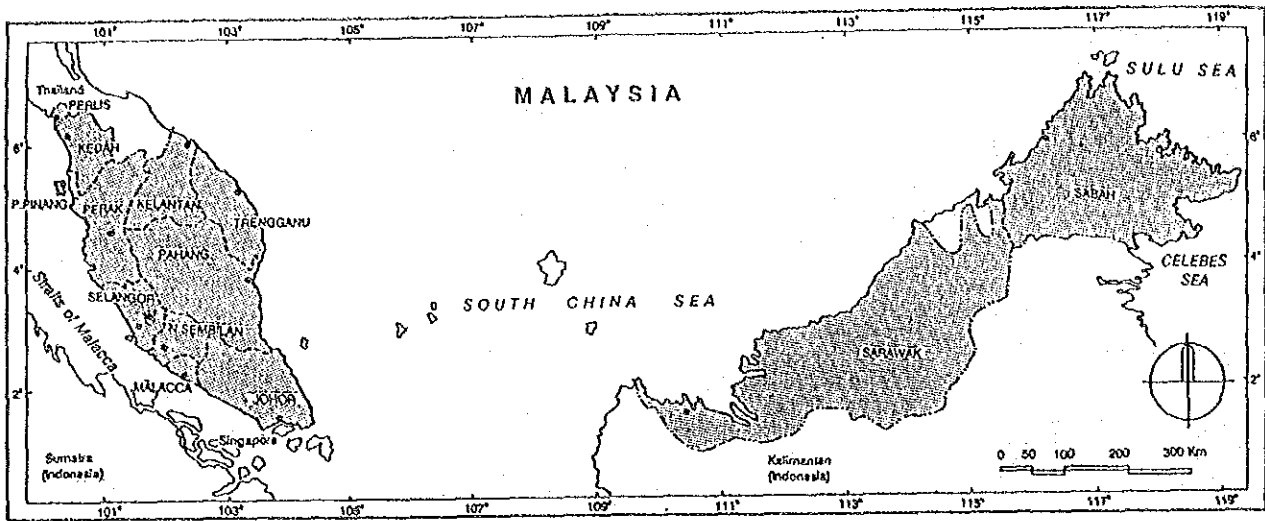


Figure 1.1: Study Area

(1) フェーズ I : 主要道路 (Highway) 開発コンセプト計画の作成

このフェーズの目標は収集した資料、情報の検討、交通の現状の分析と国の全般的な経済及び開発動向を考慮した将来交通需要の予測を通して、国の開発方針 (the National Development Policy) に基づいて、道路網開発コンセプトを作成することである。このフェーズで実施された主要項目は次の様である。

- (a) 事前踏査
- (b) 現在資料と情報の収集
- (c) 州の計画当局へのヒヤリング
- (d) 調査の実施
 - 車両オーナーインタビュー調査
 - 路側ODインタビュー調査
 - 路側交通量調査
 - 旅行時間調査
 - サバ、サラワクでの旅行モード調査
- (e) 社会、経済の大枠資料の収集
- (f) 将来の計画の大枠の設定
- (g) 調査対象の現在道路網の調査
- (h) 道路台帳調査
- (i) 地形及び地質調査
- (j) 交通の安全と管理調査
- (k) 道路開発組織と交通規制の検討
- (l) 交通特性の分析と現状OD表の作成
- (m) 将来交通需要の予測
- (n) マレーシアの道路網開発での問題点と課題の抽出

- (o) 道路網開発コンセプト計画の作成
- (p) プロGRESSレポート1, 2とインテリムレポート1の作成

(2) フェーズII：国の主要道路網開発計画 (the National Highway Development Plan) の提案

フェーズIで作成されたコンセプト計画に基づき、フェーズIIで行った主要作業は代替道路網案での旅行需要の分析、それら代替案の費用と便益の算定とその評価からなる、最終的に2010年でのマレーシアの道路網開発計画を提案した。これには道路開発での国の財政状態を分析した後の実施計画も含んでいる。

- (a) 代替案の交通需要分析
- (b) 輸送費用分析
- (c) 便益の推定
- (d) 概略設計
- (e) 建設単価の設定
- (f) プロジェクト費用の推定
- (g) 財務分析
- (h) 代替案の評価
- (i) 概略環境影響調査
- (j) 道路プロジェクトの優先順位と有料制の検討
- (k) 2010年を目途とした国の主要道路網開発計画の暫定提案
- (l) インテリムレポート2の作成と提出

(3) フェーズIII：ファイナルレポートの作成

ファイナルレポートはドラフトファイナルレポートと、このレポートについてのマレーシア政府からのコメントをうけて作成される。ファイナルレポートは1993年3月にマレーシア政府に提出される。

THE STUDY FLOWCHART

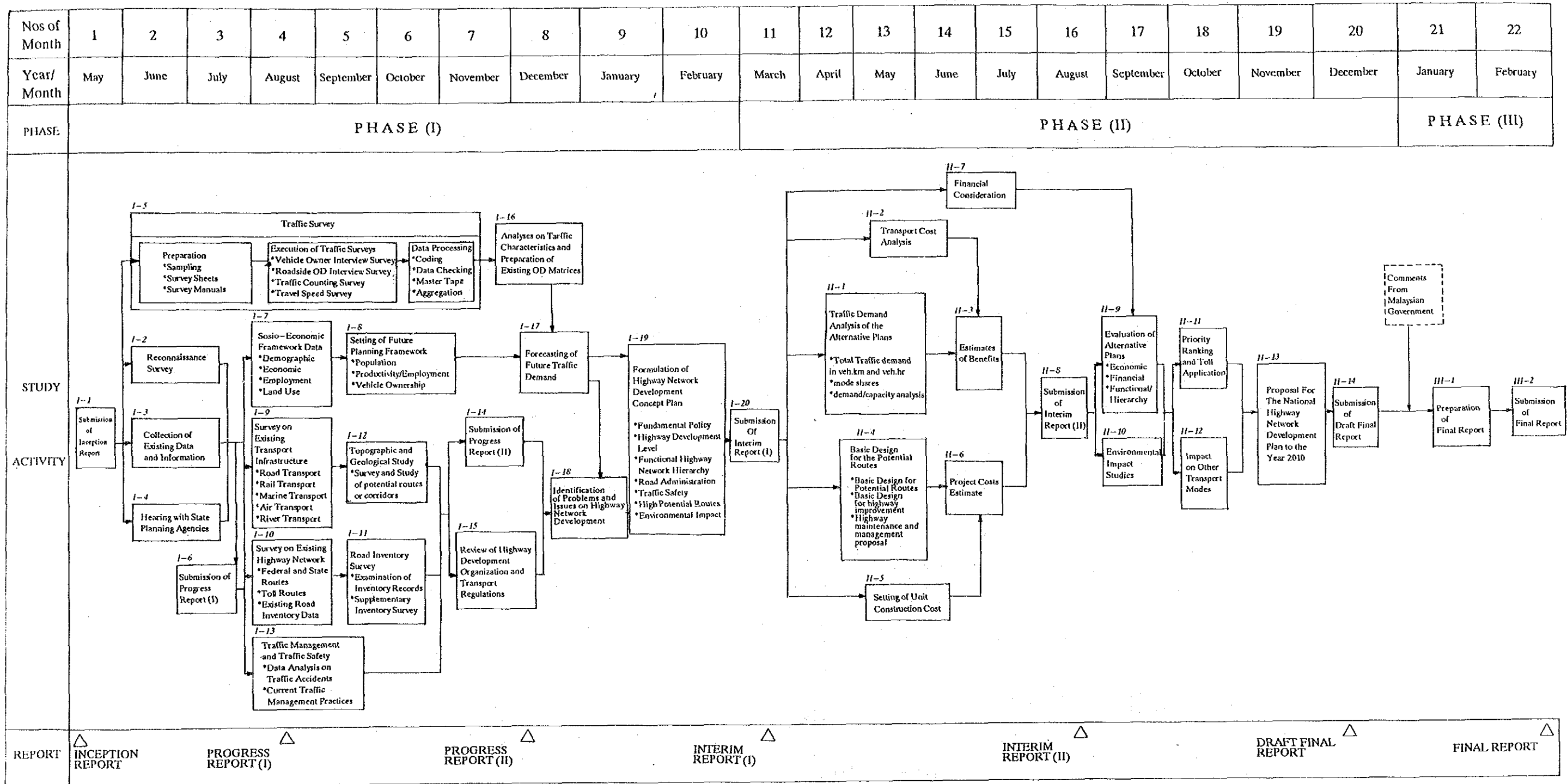


Figure 1.2: Flowchart of Study Approach and Phasing

1.5 調査の組織

本調査は国際協力事業団（JICA）とマレーシア政府が、関連機関の協力のもとで実施したものである。委員会を設置し調査の期間を通じて協議と議論の促進をはかった。

本調査の組織は下図に示すとおりである。

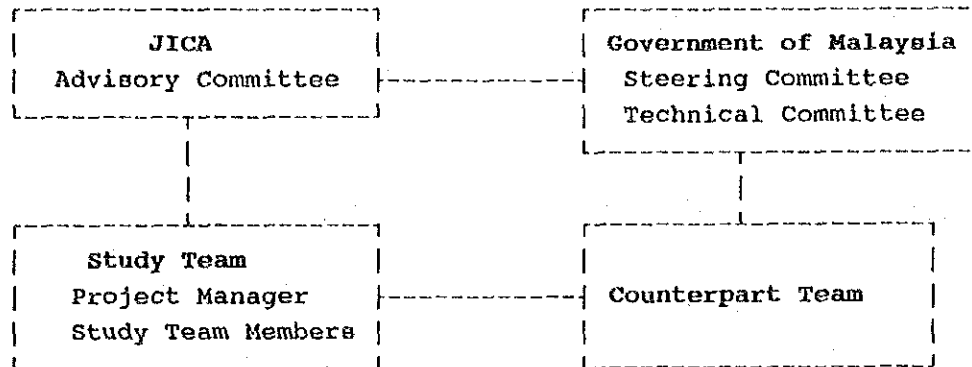


Figure 1.3: Organization Set Up For This Study

Steering Committee, Government of Malaysia

Chairman	Dato' Azizan Hussain (Oct. 89 until Dec. 91)	Deputy Director-General (Sectoral) Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
	Dr. Samsuddin Hitam (Sept. 92 to-date)	Deputy Director-General (Sectoral) Economic Planning Unit
	Dr. Gan Khuan Poh (June 89 until Aug. 92)	Director, Infrastructur Division, Economic Planning Unit
	Mdm. Aida Boey Abdullah (Oct. 92 to-date)	Director, Infrastructur Division, Economic Planning Unit

- Member
- Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
 - Highway Planning Unit, Ministry of Works
 - Development Division, Ministry of Transport
 - Malaysian Highway Authority
 - Federal Department of Town and Country Planning, Malaysia
 - Public Works Department, Malaysia

Advisory Committee, Government of Japan

Chairman	Mr. Hisakazu OISHI	Ministry of Construction
	Mr. Harutoshi YAMADA	Ministry of Construction
	Mr. Kimio MASU	Tokyo Metropolitan Government
	Mr. Naoki ORIMO	Japan Highway Public Corporation

Study Team

Mr. Kokuro HANAWA	Project Manager
Mr. Michimasa TAKAGI	Traffic Analysis/Forecasting
Mr. Toshio KIMURA	Traffic/Transport Planning
Mr. Yoshiteru SUNAGO	Regional Planning
Mr. Tadamichi HOSHI	Traffic Management
Mr. Satoshi KISHI	System Analysis
Mr. Kazuhiro NAGASE	Road Design
Mr. Akihiko KITAYAMA	Road Planning
Mr. Chua Mok You	Traffic Survey
Mr. Kouichi ETO	Traffic Survey
Mr. Adnan Zulkiple	Road Survey
Mr. Sakae TAKADA	Topography/Geology Survey
Mr. Toshisada KATSURADA	Economic/Financial Analysis

Embassy of Japan

Mr. Shunichi HAMADA
Mr. Makio SHICHIJO

Japan International Cooperation Agency (JICA)

Mr. Shinichi SAKAGUCHI	JICA Headquarter
Mr. Takeshi KANOME	JICA Headquarter
Mr. Satoru KOHIYAMA	JICA Malaysia Office
Mr. Kuniaki NAGATA	JICA Malaysia Office
Mr. Takao KAIBARA	JICA Malaysia Office
Ms. Yoshie YAMASHITA	JICA Malaysia Office
Mr. Yuzo YAMAMOTO	JICA Malaysia Office

第2章 輸送と道路交通の現況

第2章 輸送と道路交通の現況

2.1 交通調査

調査地域内の現状の旅行パターンとモード分担を把握することと、将来の旅行需要推定のための交通需要情報をうることを目的として、5種類の交通調査を1991年の7月から12月に亘って実施した。これらの調査は全半島マレーシアとサバとサラワクをカバーしている。これらの調査の内容と地域は大規模で6ヶ所の地域調査事務所と36ヶ所の現場事務所をマレーシア全土に亘って設置し、2,000名以上の調査員を配置することが必要であった。

1. 車両のオーナーインタビュー調査

本調査は半島マレーシアで実施したもので、5,000以上の車両のオーナー（モーターサイクルとトレーラーは除く）をインタビューし、社会経済状態と旅行特性を調査した。この調査は旅行（トリップ）の発生集中モデルを調整するのに欠かせないもので、数量化されたトリップは現状OD表の作成に利用された。

2. 路側インタビュー調査

この調査は半島マレーシアの連邦道路で63の戦略的地点とサバ、サラワクの5地点で実施され、州の境界線とスクリーンラインをよぎる長距離トリップを計量した。この調査でえられたトリップの数は現状ODマトリックスの構築に必要なものである。

3. 路側交通量調査

路側交通量調査結果は、路側インタビュー調査でえられたトリップ数の拡張に使われた。更に、これら交通量データは、現状交通需要が確定された後でのスクリーンラインでの照合に重要となる。

4. 旅行速度調査

半島マレーシアの19の連邦道路での5,600kmに亘って旅行時間が測定された。これらのデータはトリップ配分モデルへの入力及び目的地への到達の程度を確定するのに重要である。

5. パーソントリップインタビュー調査

車両のオーナーインタビュー調査の代用として、サバ・サラワクに適用した調査である。約2,000の家庭の人がインタビューされ、旅行モードと車のトリップの特性が聞かれた。この調査と路側交通量調査の結果から現状のOD表を更新した。

6. 航空及び水路輸送調査

サバ、サラワクでは航空と水路輸送は重要なモードであることから、これらのトリップを計量する調査が埠頭、フェリーターミナルと空港で実施された。

Table 2.1: Summary of All Traffic Surveys Carried Out

No.	Type of Survey	Actual Sample Size/Points	Survey Area	Period of Survey
1.	Vehicle Owner Interview Survey (OIS)	49223 (2.4%)*	P.Malaysia	July-Dec.1991
2.	Roadside Interview Survey (RIS)	63 points 5 points	P.Malaysia Sabah	July-Oct.1991 Dec.1991
3.	Roadside Counting Survey (RCS)	63 points 10 points	P.Malaysia Sabah & Sarawak	July-Oct.1991 Dec.1991
4.	Travel Speed Survey	5662 km	P.Malaysia	Sept-Oct.1991
5.	Travel Mode Survey	932 HH** 1037 HH	Sabah Sarawak	Dec.1991 Dec.1991
6.	Water Transport Survey	4 points	Sarawak	Dec.1991
7.	Air Transport Survey	4 points	Sabah	Dec.1991

* Percent to total registered vehicle population in P.Malaysia as of Feb.1991

** Households

上記調査で収集されたデータはコード化され、コンピューターに入力され、チェックを行い、又処理される。それから、これらの結果は拡大されて調査地域内の全体の旅行特性を代表するものとなる。

2.2 輸送システムの現況

1990年時点、国内輸送システムは4つのモード、即ち道路輸送、鉄道輸送、民間航空輸送と海運からなる。

道路輸送は国内での物と人ともに最重要なモードである。このモードでの基盤施設は下記に要約される。

全道路延長63,455kmの中、49,909km即ち79%は半島マレーシアにあり、8,658km即ち13%はサバ州であり、8%がサラワク州にある。全道路の74%のみが舗装されている。

KTM (マラヤ鉄道) は半島マレーシアで1,643kmのメートルゲージの路線で約298の客車と8,259の貨車を運営している。その路線は西海岸線 (シンガポール-K.L.パタワースーパダンベサル) と東海岸線 (Gemah-K.Lipis-Pasir Mas) の二つからなる。

Table 2.2: Summary of Transport Infrastructure in Malaysia in 1990

	Peninsular	Sabah	Sarawak	Total
Roads	49,909km	8,658 km	4,878km	63,445 km
Railways	1,643 km	84 km	-	1,727 km
Major/Minor Ports	9	8	4	21
Int. Airports	4	1	1	6
Domestic A/P	6	4	3	13
Airstrips	13	10	15	38

Sources: Transport Statistics, Annual Bulletin of Statistics, Sabah; Annual Statistical Bulletin, Sarawak and the Sixth Malaysia Plan

Note: Number in brackets denotes percentage

サバ州鉄道 (Sabah State Railway) はTanjung Aru-Beaujart間の延長84kmの鉄道を運営している。この鉄道は1991年に477,000の旅客と1989年に1,545万kgの貨物を輸送した。

現在、大型航空機を扱いうる6つの国際空港があり、13の国内便空港があり、MASが運行している。この外に38の短滑走路の空港や滑走路施設がある。

マレーシアには全部で21の港があり、その中の9は半島部にあり、サバに8、サラワクに4ある。海運はサラワクでは重要な輸送モードである。

1990年での1億トンの海運輸送量の58%は半島マレーシアで扱われ、サラワクでは29%でサバでは13%である。サラワクの分担比率は高い。航空貨物では、大半の74%が国際貨物であり、国内貨物は26%に過ぎない。

現在のマレーシアの輸送システムは大半が道路輸送であり、この傾向は将来も続くと思われる。道路輸送への基盤施設投資の傾向もこれを反映している。

鉄道輸送は過去数10年間道路輸送と比べて発達が進まず、旅客及び貨物共にサービスの質が向上していない。

鉄道旅客は実際に増えているが、分担率では年毎に減少している。国の輸送政策で鉄道輸送の重点的な開発計画なしには、鉄道輸送が道路輸送と競合する可能性は殆どない。現路線での鉄道基盤施設に改良を加えれば、需要は増加するであろうが、将来の国の輸送システムに与える影響は余り大きくないであろう。

航空と海上輸送は、過去10年間に大きな増加を示しているが、限定的である。一例として、航空旅客は実数では限られたもので全体の輸送システムに大きな影響を与えない。

2.3 半島マレーシアの輸送需要

表2.3は1991年の輸送モード別の推定輸送需要である。半島マレーシアでの旅客と貨物のモード別の年間需要は48億7,100万旅客と6億4,000万トンである。

Table 2.3: Estimated Transport Demand by Modes in Peninsular Malaysia, 1991

MODE	Passenger Traffic		Freight Traffic	
	Number ('000 Pass/Year)	%	Number ('000 Tonnes/Year)	%
Road	4,861,852	99.8	630,534	98.5
Rail	6,564	0.1	4,258	0.7
Air	2,845	0.1	15	0.0
Maritime	-	-	5,031	0.8
Total	4,871,261	100.00	639,838	100.00

Sources : Estimated by Study Team

道路輸送は半島マレーシアでの主要な又、重要な輸送である。全旅客の約99.8%と98.5%の貨物は1991年に道路輸送にたよっている。

2.4 半島マレーシアの道路交通特性

2.4.1 道路交通需要

(1) 全道路交通需要

半島マレーシアの道路での全交通需要は1991年に1日当たり710万トリップと推定される。旅行距離を考慮すると、現在の道路網上一日に1億2,230万台-kmとなる。この交通で運ばれる旅客-kmは一日で2億4,240万人-kmとなる。

Table 2.4: Total Daily Traffic Demand in Peninsular Malaysia, 1991

Item	Quantities
1. Total Vehicle Trips	7.08 million trips
2. Total Passenger	13.45 million pp.
3. Total Commodity	1.77 million ton
4. Total Vehicle-Km	122.35 million veh.km
5. Total Passenger-Km	242.35 million pass.km
6. Total Ton-Km	67.72 million ton.km

Source : Study Team's Computation based on OIS and RIS/RCS 1991

(2) 車種

図2.1は半島マレーシアでの全車種を示す。全車両710万の中74.4%は乗用車であり、21.1%がバンとローリーで、2.4%がタクシーである。乗用車トリップの比率は70%以上である。

(3) 乗用車トリップの旅行目的

全乗用車トリップ527万の中で、107万トリップ(20.2%)が通勤、91万トリップ(17.3%)が業務、124万トリップ(23.4%)が私用、205万トリップ(38.9%)が帰宅で残りの0.2%が通学である。全乗用車トリップの中での業務トリップの比率はKL(28.9%)とセランゴール(24.6%)で高い。図2.2は旅行目的別総乗用車トリップの比率を示す。

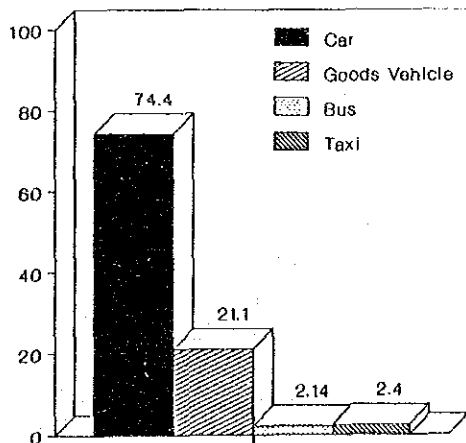


Figure 2.1: Percentage Share of Daily Total Vehicle Trips by Vehicle Type in P. Malaysia

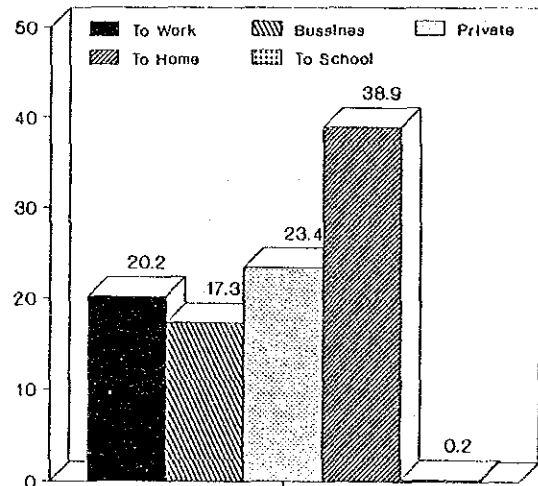


Figure 2.2: Percentage Share of Daily Total Passenger Car Trip by Trip Purpose in P. Malaysia

(4) 品名別貨物交通

半島マレーシアで一日の全貨物輸送1億2,235万台-kmの内、3,216万台-km即ち26.3%はローリーや商用バンによる貨物輸送である。

貨物車輸送の3,216万台-kmの内、1,675万台-km即ち52.1%は空車である。このことは半島マレーシアでは貨物輸送が未だ非効率であり、道路での貨物輸送の管理システムに改善の余地があることを示している。

輸送品名では、農業、産品、木材及び鉱石といった一次産品が414万台-km即ち全体の12.9%、金属、消費財、化学製品といった二次産品が823万台-km即ち25.6%、混載が144万台-km(4.5%)でその他が5%になっている。

輸送貨物のトン-kmでは、一次産品が2,054万トン-kmで30.4%、二次産品が3580万トン-kmで52.9%、混載が7%、その他が9.7%である。

図2.3は半島マレーシアでの品名別貨物の全トン-kmでの比率を示している。

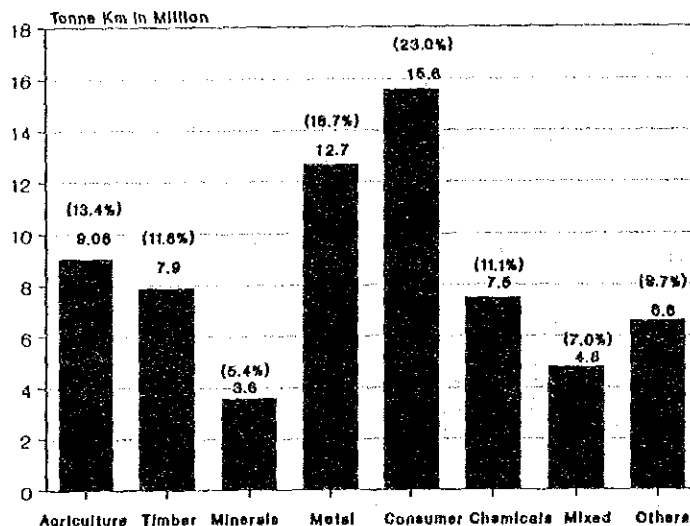


Figure 2.3: Daily Total Freight Traffic by Commodity Type in P. Malaysia

2.4.2 道路交通特性

(1) トリップ生成

本調査で用いるトリップ生成とは調査地域で発生する1日当り車種別のトリップ発生数をいう。

半島マレーシアでの平均トリップ生成は車両のオーナーインタビュー調査(OIS)の結果、一車両につき1日3.5トリップと推定される。

乗用車の平均トリップ生成量は半島マレーシアで1日1台当り約3.4トリップとなった。貨物車では3.6トリップで、バスとタクシーは夫々7.1と6.1トリップであった。バスやタクシーという公共用の車両のトリップ生成量は予想どおり私用車より高い。

Table 2.5: Trip Production Rate by Vehicle Type in P.Malaysia in 1991

	Trip Production Rate (Trip/Vehicle/Day)
Passenger Car	3.4
Goods Vehicle	3.6
Bus	7.1
Taxi	6.1
Average	3.5

Source: OIS Survey in 1991

(2) トリップ発生集中

本調査でのトリップ発生は、交通ゾーンから発生する車両トリップの総数と定義される。又、トリップ集中はその交通ゾーンへ来る車の量となる。図2.4は半島マレーシアでの各州のモード別の相対的車両トリップ発生集中量を示したものである。

中央クランバレー地域のセランゴール州とKL、南部地域のジョホール、北部地域のペラとプラウピナンはきわだった主要なトリップ発生集中地域である。これらは、人口集中地域であり高い雇用水準を保っているからである。

(3) 半島マレーシアの車両トリップODパターン

車両トリップの希望線は、交通ゾーンの各で発生したトリップが他のゾーンにどういう配分で集中するかを示すものである。この希望線は、ゾーン間の旅行のパターンを示すものである。

図2.5は半島マレーシアの州間の総車両トリップ希望線を示すものである。旅行の希望は、西海岸の州とパハンの間で強い。セランゴールとKL間では1日60万トリップがあり、ジョホールとシンガポール間の旅行希望が1日3万5,800トリップでかなり大きい。P、ピナンとケダ間の旅行希望線は1日2万7,600トリップで、ケダはP、ピナンの後背地としての重要性を示すといえる。N、センピランとセランゴール及びKL間の旅行希望は、夫々1万9,000と1万である。東部海岸の州間のトリップ量は1日7,000のオーダーである。

ODパターンは中央地域のKLとセランゴール、南部地域のジョホール、北部地域のペナンと東部地域のパハンが卓越していることを明瞭に示している。又、このパターンから道路網及び道路の連結についての情報が得られる。ケランタン、トレンガヌとP、ピナン、ペラク間の希望線は直接に結ぶ道路がないことから、極めて少ない。一方パハンとKL、セランゴール、ジョホール間の希望線は、直接に道路が通じていることから、かなり量が見られる。

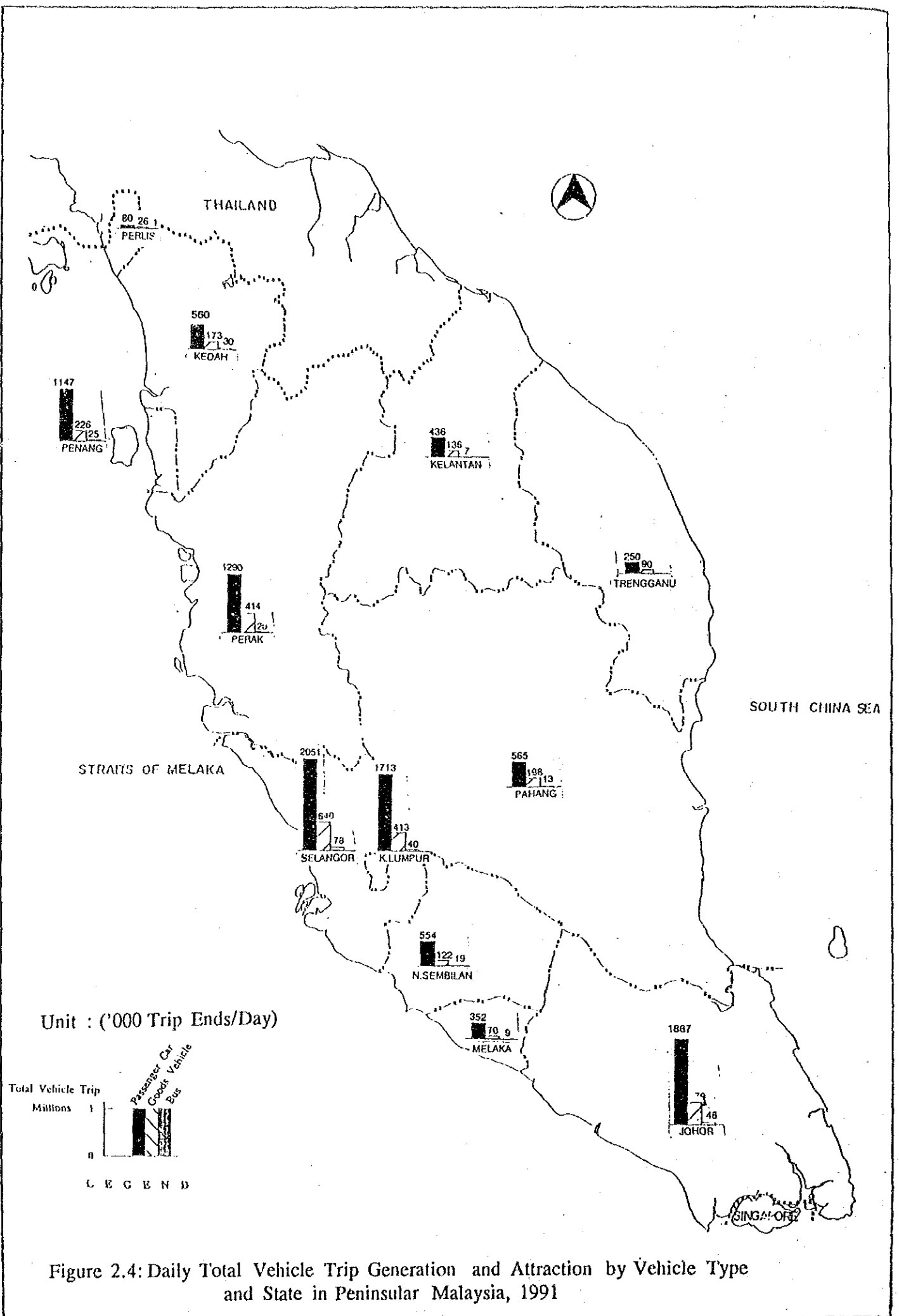
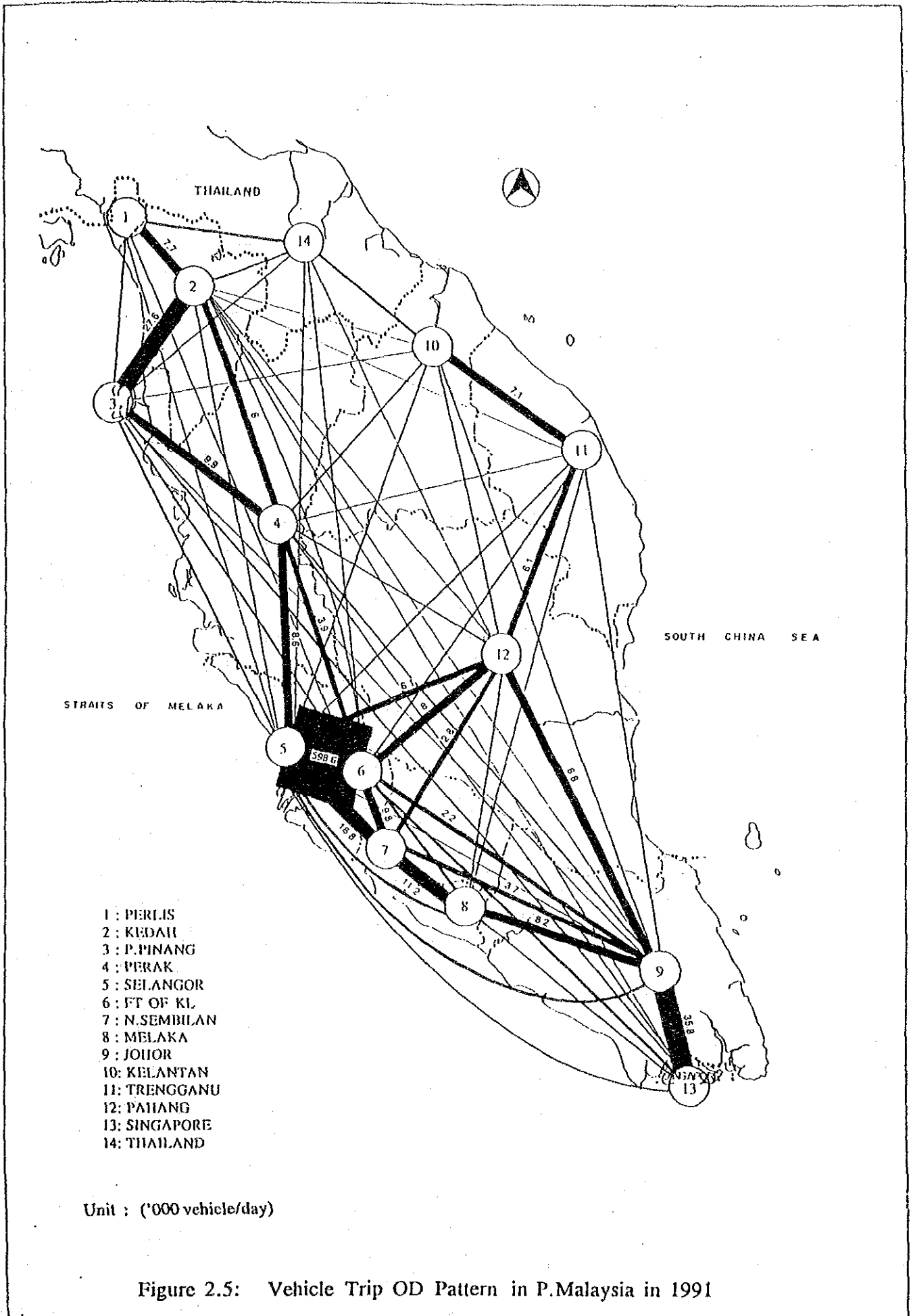


Figure 2.4: Daily Total Vehicle Trip Generation and Attraction by Vehicle Type and State in Peninsular Malaysia, 1991



(4) トリップ長

車両トリップの重要な特性の一つはトリップ長の分布である。図2.6は半島マレーシアでの車種別のトリップ長分布曲線を示したものである。全車両母集団の平均トリップ長は17.2kmである。タクシーを含む乗用車のトリップ長分布は全体のそれと似たパターンである。貨物車（ローリーとバン）では、平均トリップ長は約21.5kmになる。商業車とバスのトリップ長は乗用車とタクシーよりもいくらか高めであることが分る。

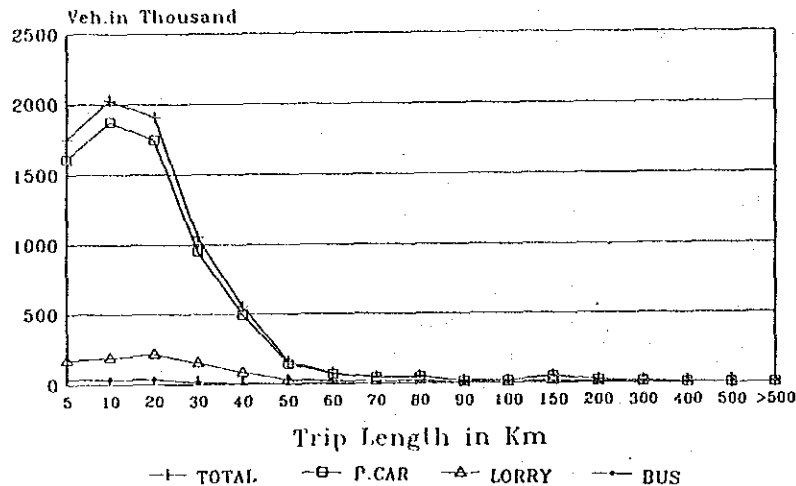


Figure 2.6: Trip Length Distribution by Vehicle Type in P. Malaysia

(5) 旅行速度

半島マレーシアの連邦道路での旅行速度が調査され、その結果から主要連邦道路は50~70kphの平均速度を保持していることが明らかになった。N-S高速道路区間では80~90kphを常時保っている。

しかし、区間毎での旅行速度のばらつきも連邦道路で、特にルート8、2と1号では顕著である。KLとクワンタン間のルート2では52kphから75kphと大きく変動している。安定した旅行速度を保持するには連邦道路の改良や格上げ等の対策が重要であり、このことにより更に安全とサービス水準を高めることになる。

2.5 サバとサラワクの道路交通特性

(1) トリップ生成

O I S の結果から、サバとサラワクのトリップ生成量は夫々4.1トリップ/台と3.5トリップ/台であることが分った。

Table 2.6: Trip production Rate by vehicle Type in Sabah and Sarawak in 1991

Mode	Sabah	Sarawak
Passenger Car	4.07 (841)	3.48 (968)
Goods Vehicle	4.47 (77)	3.32 (65)
Bus	4.50 (10)	7.00 (2)
Taxi	3.50 (2)	11.50 (2)
Average	4.11 (930)	3.50 (1037)

Source: Travel Mode Survey in 1991

Note: Number in bracket denotes number of samples

(2) トリップ発生集中

サバとサラワクでの資料が十分でないことにより、この2州のトリップ発生集中は2州のために特別に開発したモデルを用いて推定している。サバとサラワクの推定トリップ発生集中の結果は図2.7と図2.8に示している。サバのコタキナバルとサラワクのクッチンは最大のトリップ発生集中量を示す地区である。

(3) 車両トリップ希望線をサバとサラワクで図化し、それを図2.9と図2.10に示している。サバでは、強い希望線がコタキナバルとポーフォルト及びランハドとタワウ間に見られる。東西間の希望線は道路がない為に顕著ではない。サラワクの希望線はクッチンとスリアマンを除いて小である。このことからサラワクの道路開発水準が低いことが読みとれる。

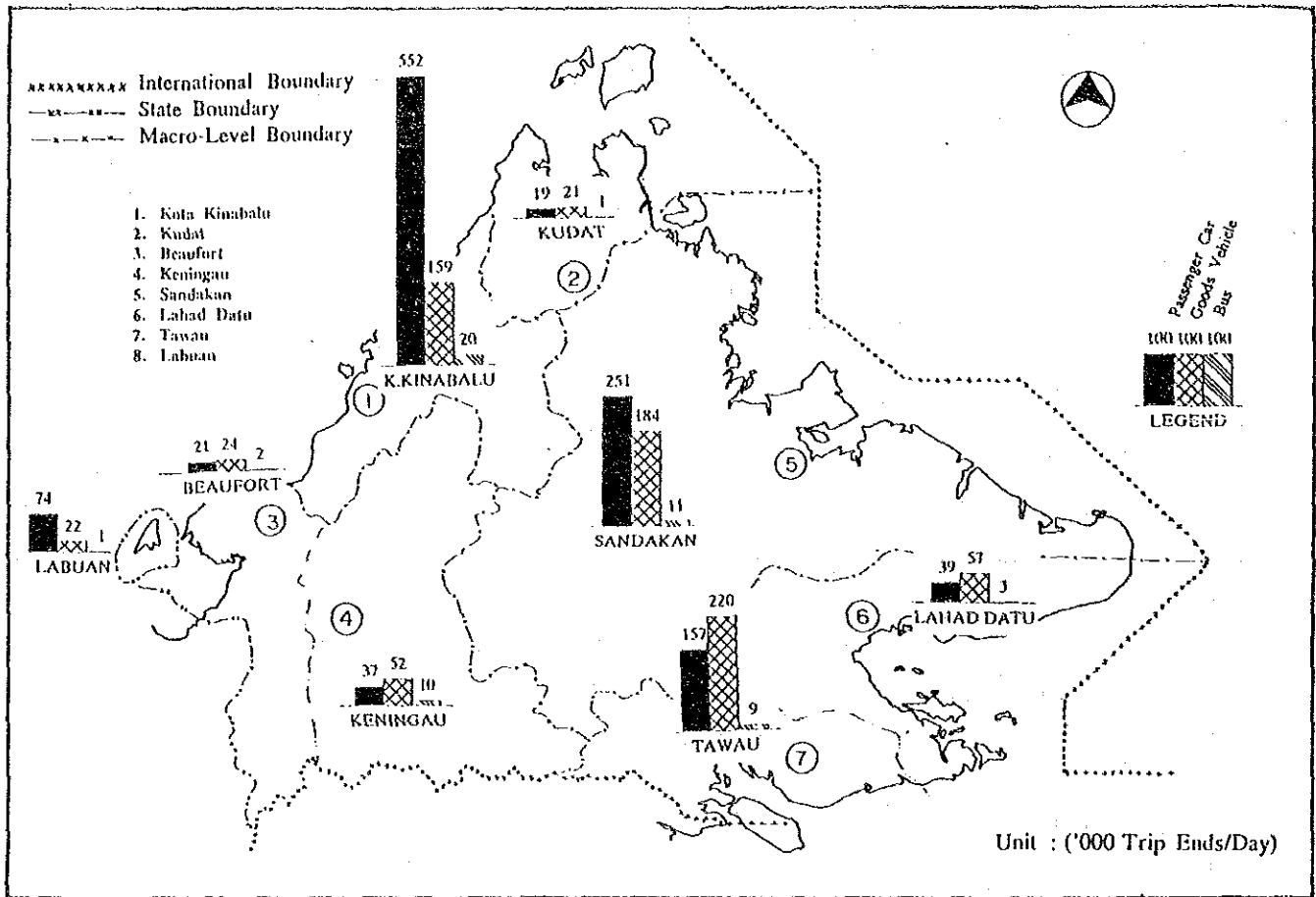


Figure 2.7: Trip Generation and Attraction in Sabah, 1991

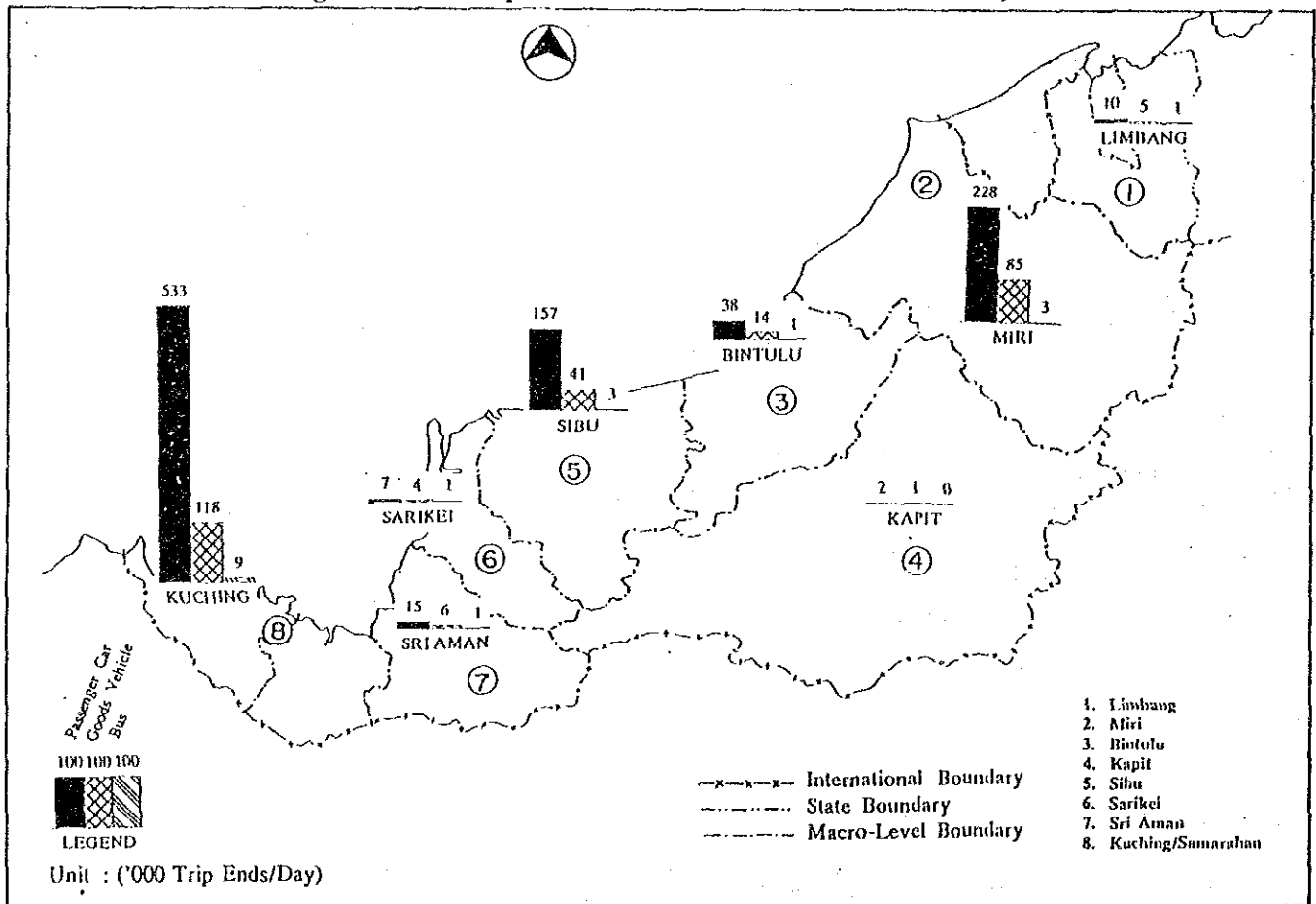


Figure 2.8: Trip Generation and Attraction in Sarawak, 1991

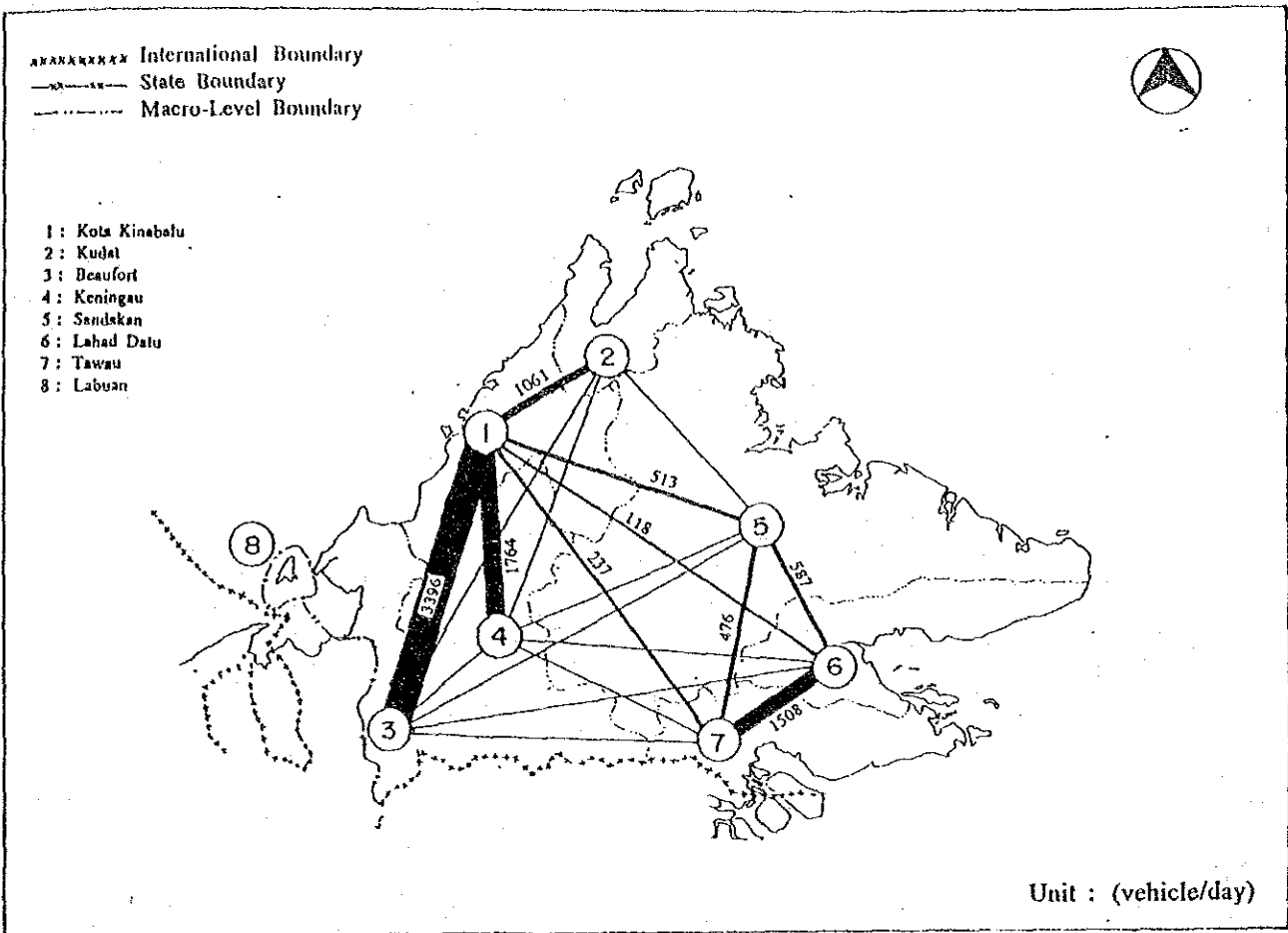


Figure 2.9: Vehicle Trip OD Pattern in Sabah in 1991

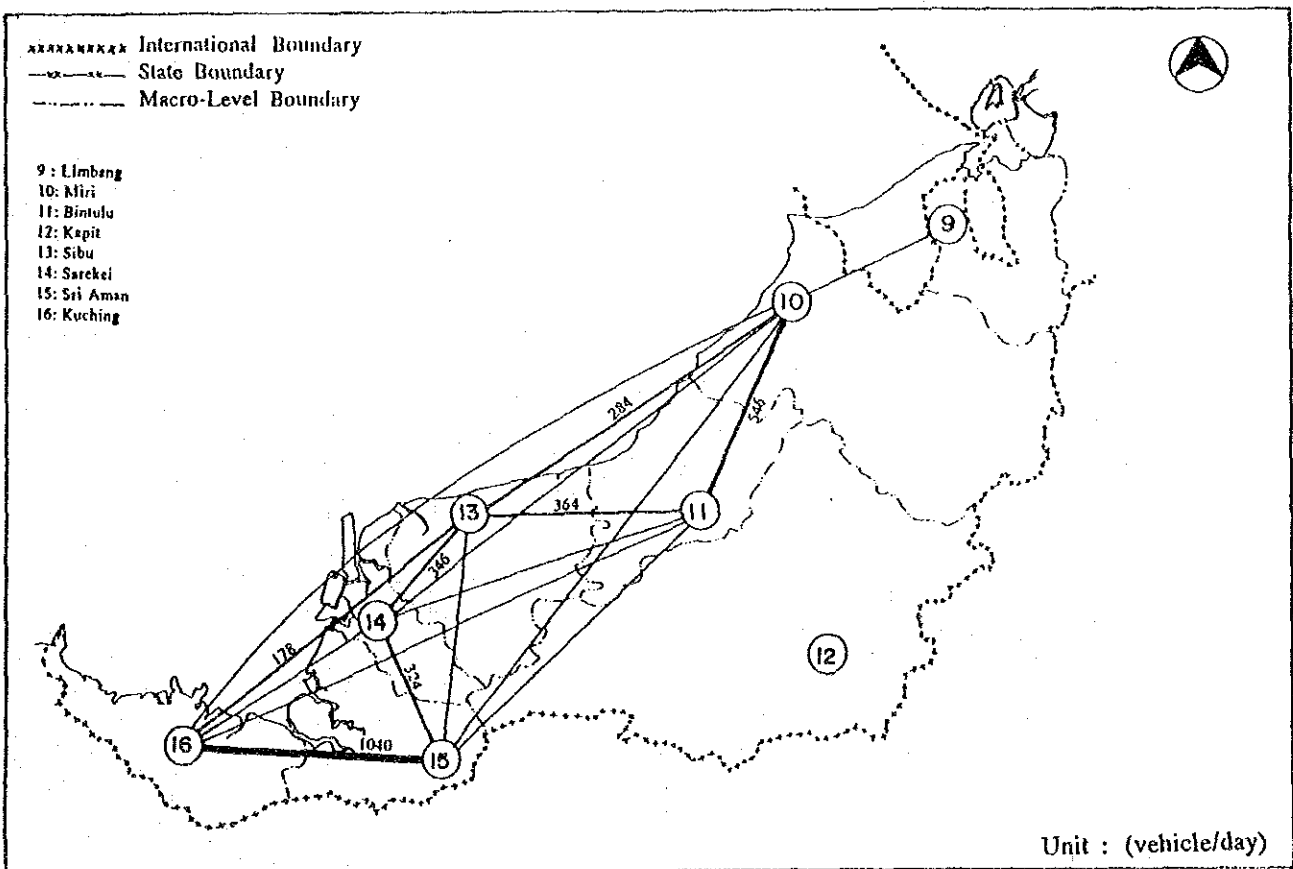


Figure 2.10: Vehicle Trip OD Pattern in Sarawak in 1991

