

## 第2章 輸送需要予測

- 2-1 基本的考え方
- 2-2 社会経済フレーム
- 2-3 交通フレーム
- 2-4 旅客輸送需要
- 2-5 貨物輸送需要



## 第2章 輸送需要予測

### 2-1 基本的考え方

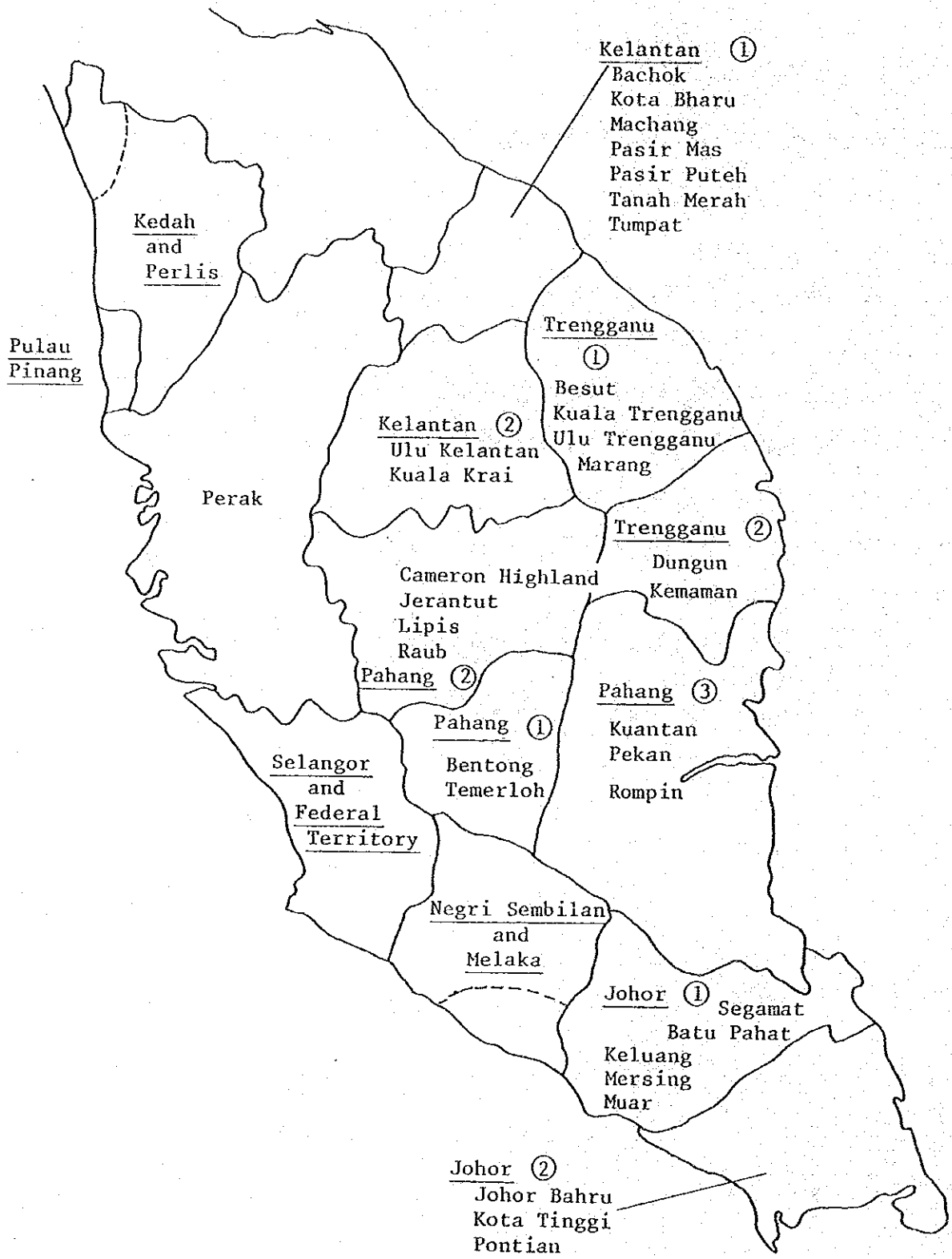
(1) 現状分析については、原則として1982年のデータ（現地調査時の最新データ）に基づくものとした。

(2) 社会経済フレームワークの予測については、「第4次マレーシアプラン（FMP）」及び「同，中間見直し（MTR）」を基とし、種々の開発計画に関するデータも使用した。

(3) 特に重要な要素となる「人口」と「国内総生産（GDP）」の成長率については、マレーシア政府の政策を十分に考慮した上で1980年～1985年、1985年～1990年、1990年～2005年の各期間について想定した。（1984年10月25日ステアリングコミティーで確認）

(4) ゾーニングについては、各州を基本として、面積の大小により、併合、分割により半島マレーシアを14ゾーンに区分した。尚、旅客需要予測に際しては、タイ、シンガポールを加え16ゾーンとした。

ゾーン地図を図2-1-1に示す。（州を分割したケースではゾーンを構成するディストリクト（州の下の行政単位）名を示す。



☒ 2-1-1 Zone Map

## 2-2 社会経済フレーム

### 2-2-1 国家経済計画

(1) マレーシアの国家経済計画は、1966年以降マレーシアプランと呼ばれる5ヶ年計画の形をとり、現在は第4次マレーシアプラン(1981年~1985年)(FMP)の期間中である。又、各マレーシアプランは、中間見直し(Mid-Term Review, 以下MTR)がなされ、第4次マレーシアプランも1983年迄の実績をもとに1984年にMid-Term Reviewが発表され目標の修正がなされている。

(2) 第2次マレーシアプラン(1971年~1975年)以降は、特に、1990年を目標年次とする20年計画New Economic Policy(NEP, 新経済政策)をその基本理念におき、目標を具体化したOutline Perspective Plan(OPP)を基礎として策定されている。

(3) NEPは「貧困の撲滅」と「社会の再構築」の2大目標を掲げ、マレーシアの国家としてのより強い統合を目指している。

(4) 「貧困の撲滅」については、貧困層の率を半島マレーシアにおいて、1970年の49.3%から1990年の16.7%に下げること为目标としている。又「社会の再構築」については、1990年迄に人種構成比率を反映した雇用を達成すること、資本所有におけるブミプトラ比率(マレー人保有率)を30%とする事为目标としている。

(5) 上記の目標達成の為には高い経済成長率が必要とされ、1970年~1990年の年平均経済成長率目標は7.9%となっている。これは、経済規模の増加分を従来恵まれなかった層に優先的に分配するという「Growth with Distribution」の考え方に基づいている。

(6) 1970年~1980年の実績は以下の通りであった。

- (a) 貧困層の率は1980年に29.0%に下がった(半島マレーシア)
- (b) ブミプトラの資本所有は1980年に12.4%となった。
- (c) GDPは年平均成長率7.9%を示した。

(7) 前記実績を踏まえ第4次マレーシアプラン(1981年~1985年)は策定されている。

- (a) 貧困層の率の高い農村地域からの他の部門への移動の促進をはかり、1985年のGDPに占める製造業セクターのシェアが農業セクターのシェアを上回る事为目标としている。
- (b) ブミプトラの資本所有の推進は、個人の力のみでは難しく、引き続き公共の信託機関を通じて進められるとしている。
- (c) GDPの年平均成長率は7.6%を目標としている。

(8) 1981~1983年の実績から、中間見直し(MTR)によって目標の修正がなされ、1985年のマレーシア経済が次のように予測されている。

- (a) 貧困層の率は24.1%に下がる見込である。
- (b) ブミプトラによる資本所有は21.9%になる見込みである。
- (c) GDP年平均成長率は1981年~1985年で6.4%と下方修正された。

(9) 1970年代及び1980年代初期を通じての経済活動を概括、さらに将来を展望すると以下のごとくなる。

- (a) 1970年代の高い経済成長率は、1980年代に入ると、世界不況の影響もあり低下したが、なお高い水準にある。
- (b) 産業構造の変化も進み、GDPに占める農林水産業の比率が低下し製造業の比率が上昇した。しかし、製造業部門の成長については1980年代前半の伸びは計画より鈍く、今後の重工業公社(HICOM)関連のプロジェクトの実施による押し上げが期待されている。
- (c) 公共部門の経済成長への寄与は大きく、輸出の伸びが鈍化してきた近年は特にそうであった。その為の原資は対外借入に求めてきた。しかし今後は対外借入は抑える方針にあり、財政難の中、民間活力の導入 Privatisationが進められていくことになる。

#### 2-2-2 将来フレーム及び開発計画

(1) 前述の国家経済計画及び実績から、将来の交通需要予測の基となる「人口」と「GDP」につき、その成長率を想定した。

(2) 人口の成長率については、1980年Censusを基にMTRで策定されている1980年~1985年年平均成長率2.5%を1990年迄使用。

1990年以降2005年迄は、将来人口70百万人構想に沿って当局で策定した年平均成長率2.3%を使用した。

(3) ゾーン毎の人口は個別の過去のトレンドから得たものを全体の伸びでコントロールして想定した。

(4) 人口に関し従来の特徴を概括すると、

- (i) 1970年~1980年の州間人口移動調査によれば、Pahang, Selangor両州及びFederal Territory が高い流入率を示している。

(ii) 州別の人口増加率でも Pahang, Selangor, Trengganu各州と Federal Territory が国全体の平均を上回っている。即ち, Selangor州から東海岸へかけての地域に人口の増加が顕著となっている。

M T Rにおいても1980年～1985年の間この傾向は続くと想定している。

(5) G D Pの成長率については, F M Pを修正してM T Rで想定されている1980年～1985年年平均成長率6.4%を使用。1985年以降1990年迄は6.0%, 更に1990年以降5.0%を使用した。

(6) ゾーン毎のG D Pは, 個別の過去のトレンドから得たものを全体の伸びでコントロールして想定した。

ゾーンが一つの州をいくつかに分割したものであるケースでは, そのゾーンのG D Pは, ゾーン人口の州人口に対する比率に比例するとして想定した。

(7) G D Pに関し従来の傾向の特徴をまとめると

1971年～1980年間, 1980～1983年間共に年平均成長率が7%を超えているのは, Pahang, Trengganuの東海岸両州である。

M T Rにおいても, 1980～1985年の間, この傾向は続くと想定している。

(8) 開発計画については, まず農村地域の開発が, N E Pの目標である貧困の撲滅の為の重要な施策として位置づけられており, 公社及び州により1980年～1985年で529,000ヘクタールの開発が見込まれている。

州別でみると, 最大の面積が計画されているのはPahang州である。

(9) 今一つの地域開発は, 都市開発である。1980年には総人口の34.5%が都市部に住んでいる。これが1985年には37%に増加すると予想されており(年平均4.1%の伸び), これに対応する都市開発が計画されている。

都市人口の伸び率が1980年～1985年年平均6%を超えると予想されるのは, 半島マレーシアでは Kelantan, Pahang, Trengganuの各州である。

(10) 既述のように, 今後の経済発展の担い手として期待されているのは, 製造業部門である。この為, 各地に Industrial Estateが設けられる等, 工業の開発計画が進められている。特に重工業公社(H I C O M)を中心として開発が進められる重化学工業はインパクトも大きく発展が期待されている。豊富な資源を利用したいわゆる Resource Based Industryも注目されている。主要なプロジェクトを表2-2-3に示す。

(11) 加えて, Kuala Lumpurの北東約30kmのJanda Baik(Kg. Bukit Tinggi) 近辺に第2 K.

L. を建設する計画が考慮されている。政府機関の一部が移転する事も計画されている。そして将来人口は30万人から50万人が期待されている。



表 2-2-1 Average Annual Growth Rate of Population and GDP of Total Malaysia

(1) Population	a) Base Case		
	1980 - 1985	2.5%	
	1985 - 1990	2.5%	
	1990 - 2005	2.3%	
	b) Alternative Case for Sensitivity Analysis		
	1990 - 2005	1.9%	
(2) GDP	a) Base Case		
	1980 - 1985	6.4%	
	1985 - 1990	6.0%	
	1990 - 2005	5.0%	
	b) Alternative Cases for Sensitivity Analysis		
	(i) High Case		
1985 - 1990	6.5%		
1990 - 2005	6.0%		
(ii) Low Case			
1985 - 1990	5.5%		
1990 - 2005	4.0%		

表 2-2-2 Population by Zone

Unit: thousand persons

	1970*	1980**	1985***	1990	2005
(1) Johor ①	826	939		1,100	1,222
(2) " ②	446	641		950	1,499
(Total Johor)	(1,272)	(1,580)	(1,835)	(2,050)	(2,721)
(3) Kedah, Perlis	1,073	1,223	1,350	1,437	1,652
(4) Kelantan ①	622	771		1,014	1,362
(5) " ②	62	88		133	217
(Total Kelantan)	(684)	(859)	(1,014)	(1,147)	(1,579)
(6) Melaka, Negri Sembilan	883	998	1,111	1,185	1,369
(7) Pahang ①	177	286		474	893
(8) " ②	160	211		285	393
(9) " ③	166	272		459	888
(Total Pahang)	(503)	(769)	(988)	(1,218)	(2,174)
(10) Perak	1,561	1,744	1,915	2,025	2,281
(11) Pulau Pinang	773	901	1,034	1,116	1,336
(12) Selangor, Federal Territory	1,626	2,346	3,012	3,627	6,031
(13) Trengganu ①	306	402		541	766
(14) " ②	99	123		156	201
(Total Trengganu)	(405)	(525)	(615)	(697)	(967)
Sabah & Sarawak	1,538	2,191	2,674	3,089	4,631
Total Malaysia	10,319	13,136	15,548	17,591	24,741

\*, \*\* Source: Population Census

\*\*\* Source: Mid-Term Review

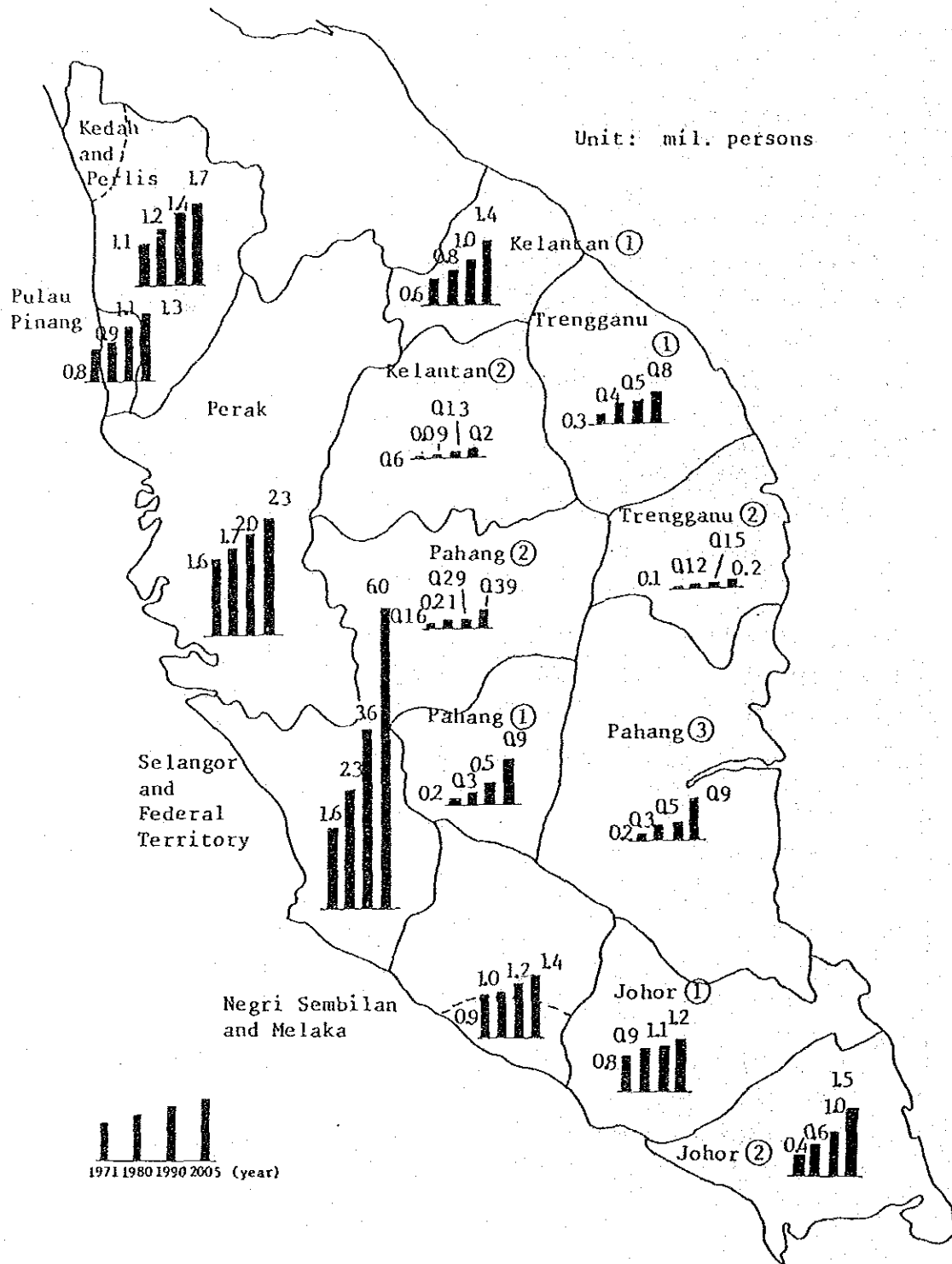
表 2-2-3 GDP by Zone

Unit: mil. M\$

	1971*	1980**	1985***	1990	2005
(1) Johor ①				2,796	4,340
(2) " ②				2,415	5,324
(Total Johor)	(1,476)	(3,057)	(4,032)	(5,211)	(9,664)
(3) Kedah, Perlis	828	1,483	1,827	2,206	3,341
(4) Kelantan ①				1,247	2,233
(5) " ②				163	356
(Total Kelantan)	(413)	(833)	(1,095)	(1,410)	(2,589)
(6) Melaka, Negri Sembilan	956	1,822	2,454	3,241	6,435
(7) Pahang ①				1,285	3,337
(8) " ②				773	1,468
(9) " ③				1,245	3,318
(Total Pahang)	(647)	(1,607)	(2,372)	(3,303)	(8,123)
(10) Perak	1,297	2,935	3,953	5,219	10,318
(11) Pulau Pinang	850	2,133	2,972	4,058	8,870
(12) Selangor, Federal Territory	3,826	8,014	10,855	14,412	28,982
(13) Trengganu ①				1,403	3,546
(14) " ②				404	930
(Total Trengganu)	(268)	(875)	(1,270)	(1,807)	(4,476)
Sabah & Sarawak	1,825	3,470	4,969	6,981	16,675
Total Malaysia	13,016	26,228	35,755	47,848	99,473

\* Source: Fourth Malaysia Plan

\*\*, \*\*\* Source: Mid-Term Review



☒ 2-2-1 Population Trend by Region

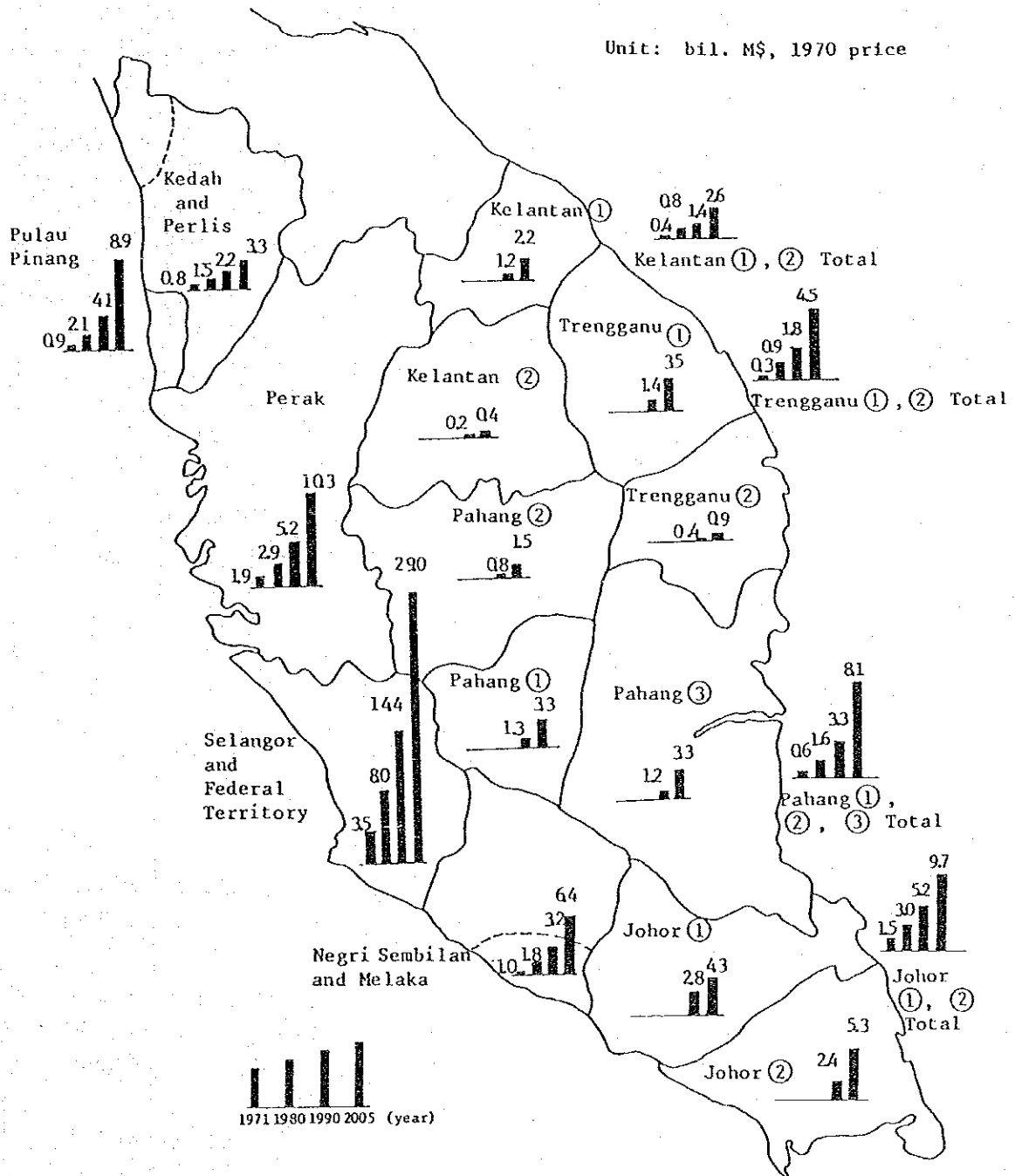


图 2-2-2 GDP Trend by Region

表 2-2-4 Heavy/Chemical Industry Projects

Project	Location	Target date of completion	Capacity	Executing agency
1. Melaka re- finery	Tg. Kling (Melaka)	Undetermined	120,000 bpd	PETRONAS
2. LIN power station (2nd Phase)	Paka (Trengganu)	Undetermined	900 mw	LLN
3. Gas pipeline (for export)	Kerteh - Tg. Berhala (Trengganu)	Undetermined		PETRONAS
4. Cement/cer- amic glass plant	Trengganu	Undetermined		
5. Ammonia	Trengganu	Undetermined	1,000 - 1,200 tpd	
6. Kedah cement	Pulau Langkawi (Kedah)	1985	1.2 mil. tons (clink- er) 0.6 mil. tons (cement)	HICOM
	Pasir Gudang (Johor)	1985	0.6 mil. tons (cement)	HICOM
7. Sponge iron/ billet plant	Telok Kalong (Trengganu)	1985	0.6 mil. tons	HICOM
8. Steel sec- tion	Telok Kalong (Trengganu)	1989	0.3 mil. tons	HICOM
9. Cold roll mill	Telok Kalong (Trengganu)	1989	0.6 mil. tons	HICOM
10. Small engine projects				
10-1 Honda	Sungei Petani (Kedah)	1985	133 thousand units	HICOM - Honda
10-2 Yamaha	Shah Alam (Selangor)	1985	120 thousand units	HICOM - Yamaha
10-3 Suzuki	Prai (Pulau Pinang)	1985	120 thousand units	HICOM -Suzuki
11. Pulp & paper	Kuala Krai (Kelantan)	1987	0.1 mil. tons	HICOM
12. National car	Shah Alam (Selangor)	1985	100 thousand units	HICOM

Project	Location	Target date of completion	Capacity	Executing agency
13. Clinker grinding	Kemasin-Bachok (Kelantan)	Undetermined	0.4 mil. tons	HICOM
14. Ethylene complex	Trengganu	Undetermined	LDPE 0.05 mil. tons HDPE 0.05 mil. tons	HICOM - PETRONAS
15. Copper & copper alloy		Undetermined	0.03 mil. tons	HICOM
16. Clinker grinding	Kuantan	1990	0.3 mil. tons	HICOM

Source: PETRONAS, HICOM, etc.

## 2 - 3 交通フレーム

### 2 - 3 - 1 道路，航空，海上輸送の現状と将来計画

#### (1) 道路

(a) 1982年現在の半島マレーシアの道路総延長は26,460kmである。

(b) 道路ネットワークの根幹となるのは、

(i) 国道1号：西海岸沿いにタイ国境から Johor Bahru迄

(ii) 国道2号：西海岸の Port Kelangから東海岸の Kuantan迄

(iii) 国道3号：東海岸沿いにKuantan からKota Bharu迄

である。これ等の道路の交通量を図2 - 3 - 1に示す。

(c) 上記を補完するものとして

(i) 北部の半島横断道路： GerikからJeli迄

(ii) 東部と南部の連絡道路： Segamatから Gambang迄

がある。

(d) 道路計画に関する組織は以下の通りである。

(i) 国 道 Ministry of Worksの中のHighway Planning Unit

(ii) 州 道 State Public Works Department

(iii) 有料高速道路 Malaysia Highway Authority

(e) 将来の道路網の中心としてマレーシアが計画しているのは、有料高速道路網である。

根幹となるのは、国道1号に沿ってタイ国境からJohor Bahruに至るものである。Pinang 橋、Port Kelang~Kuala Lumpur~Karak線を加えた全体を14区間に分け、一部は既に 使用に供され、他の部分も現在設計又は施工中である。

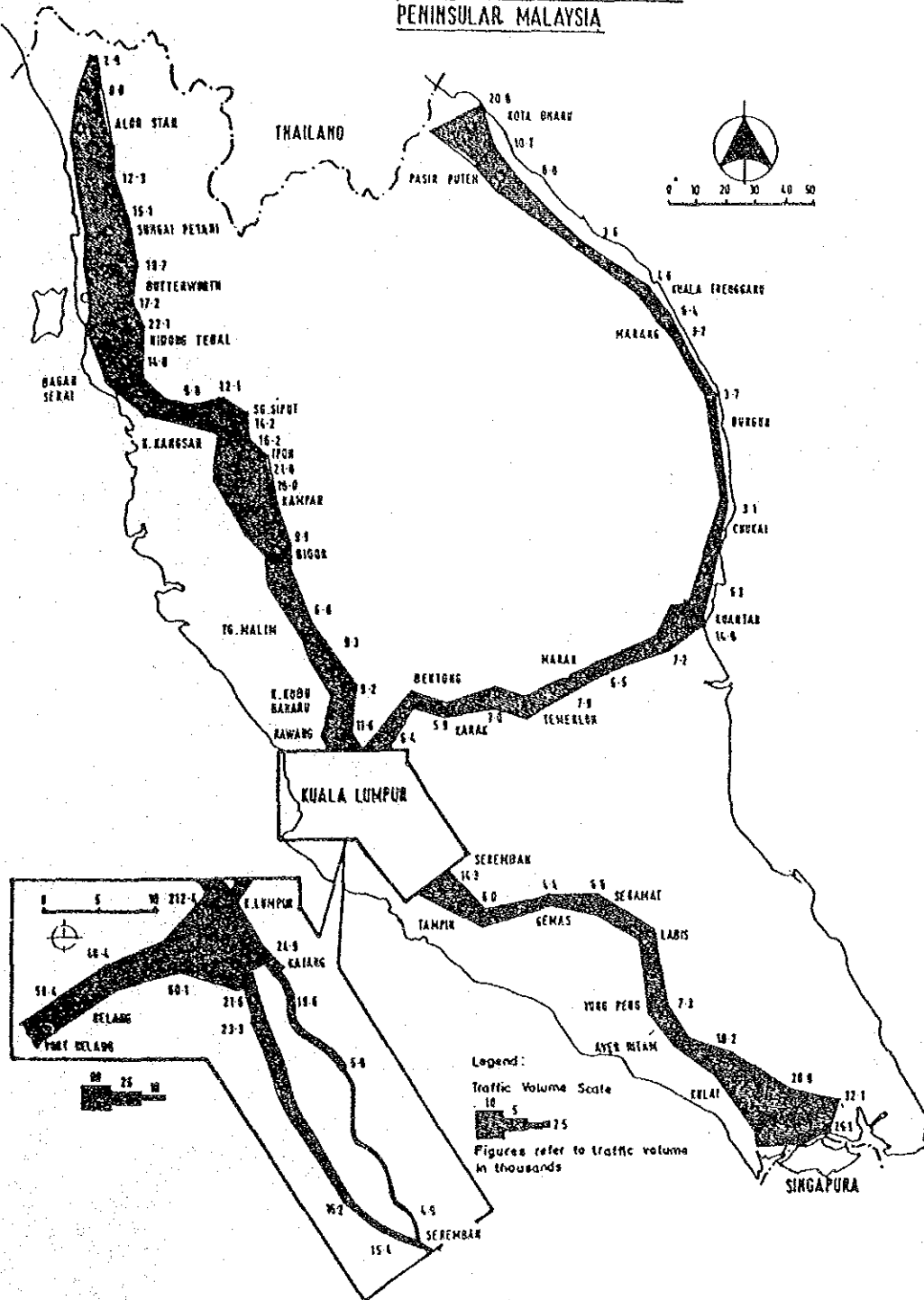
(f) この有料高速道路網は1990年迄に完成の計画であるが、遅れる可能性もある。

又、鉄道東西新線の需要に影響を与えられ考えられるEast-West Expressway (Karak・Kuantan間) の建設は当面予定されていない。

(g) 現在の高速道路の料金システムは、走行距離と関係しない Open Systemとなってい るが、全線開通後は、日本と同様 Closed Systemとし走行距離に応じた料金体系とす る予定である。

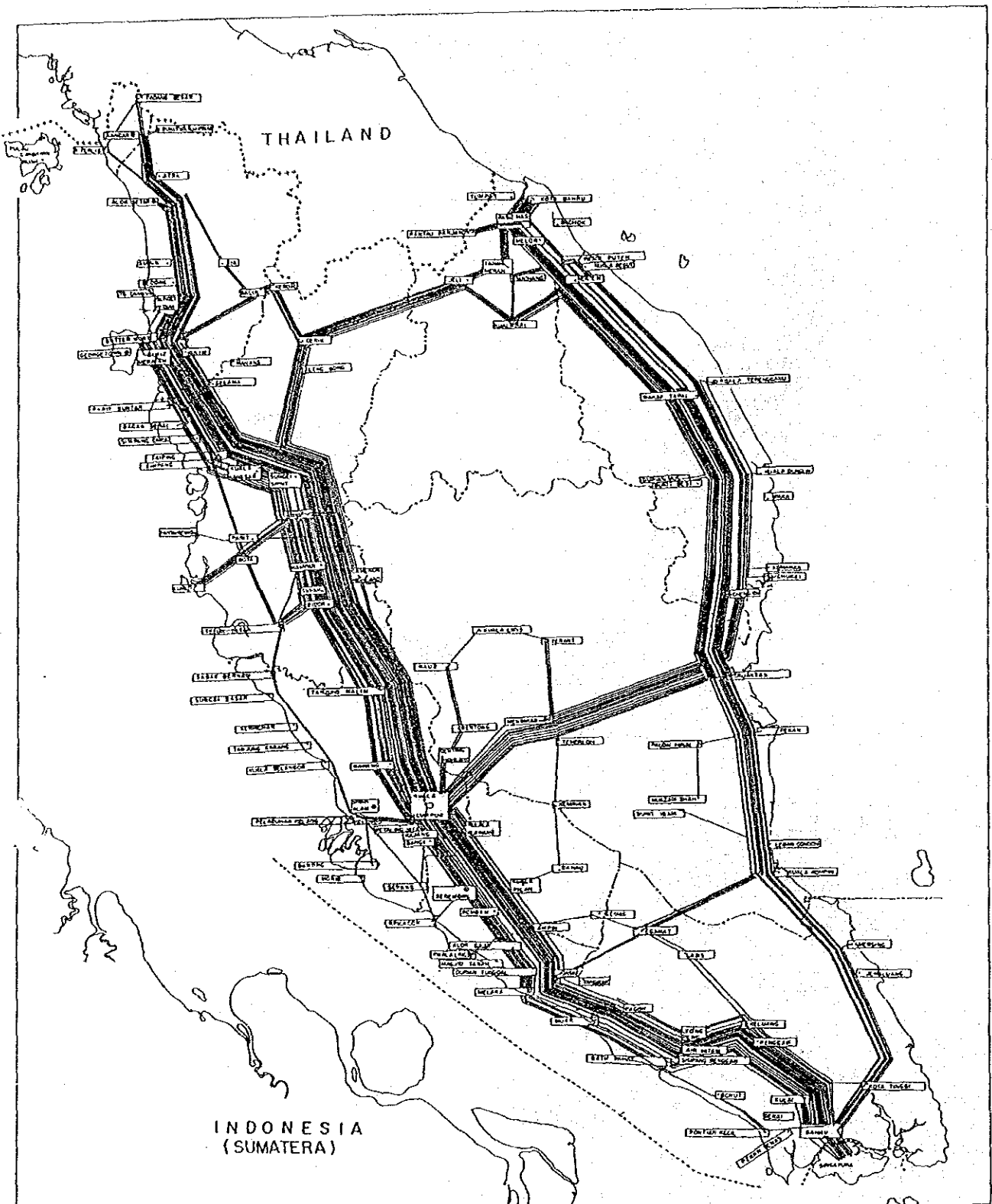


**AVERAGE DAILY TRAFFIC VOLUME 1982  
PENINSULAR MALAYSIA**



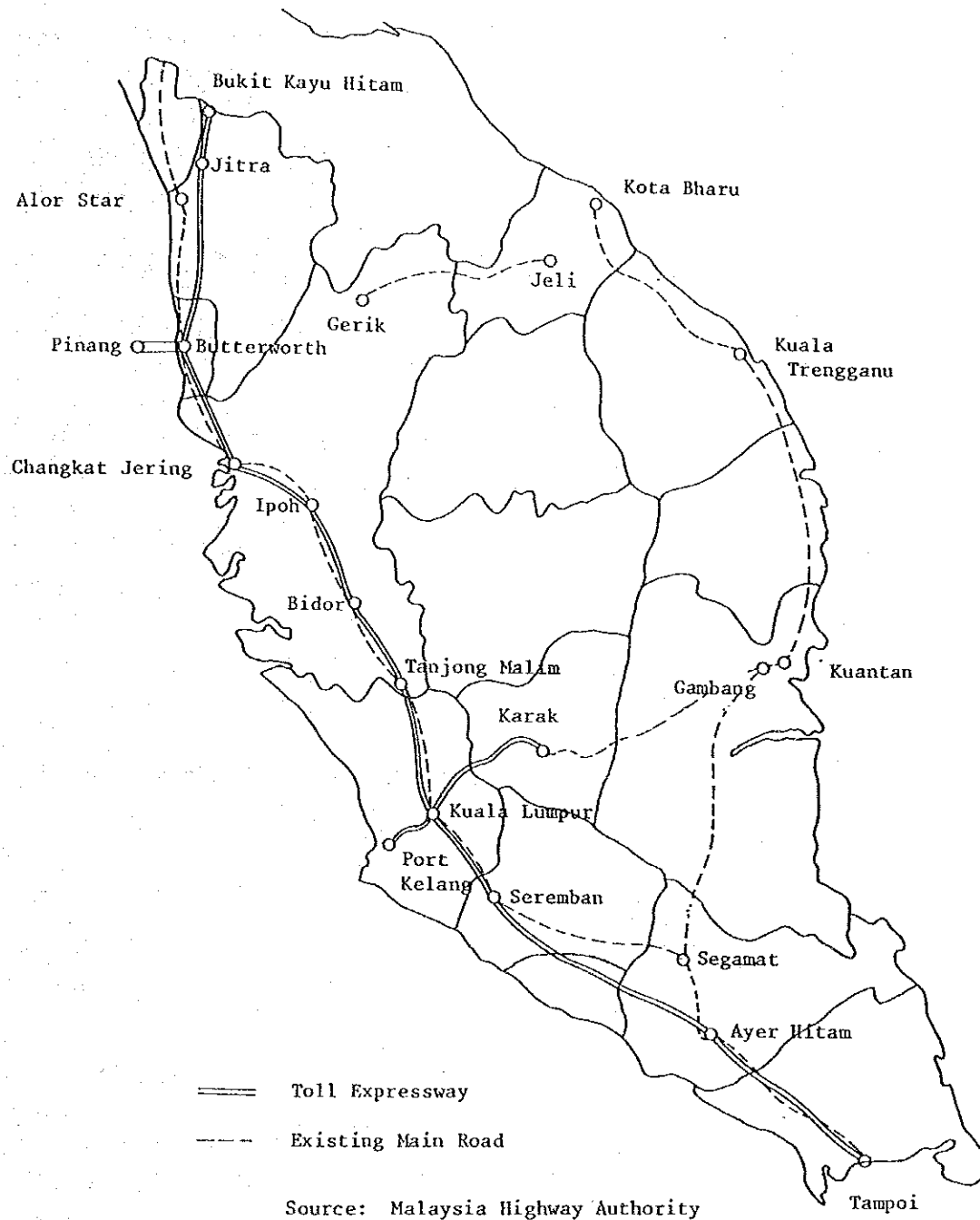
Source: Year Book of Transport Statistics, Malaysia, 1982

☒ 2-3-1 Average Daily Traffic Volume 1982 in the Peninsular Malaysia



Source: Ministry of Transport

图 2-3-2 Bus Route Map 1984



☒ 2-3-3 Road Network Plan

## (2) 航空

- (a) 現在半島マレーシアには定期便の発着する空港は9港あり、そのうちKuala Lumpur, Pulau Pinang, Johor Bahruの3つが国際空港であり、他のAlor star, Ipoh, Melaka, Kuantan, Kuala Trengganu, Kota Bharuは国内線専用である。(表2-3-1)
- (b) 国営のMalaysian Airline System(MAS)が上記の空港を結んで運航している。表2-3-2に毎週の便数を示す。Singapore・Kuala Lumpur間ではSingapore Airlineと共同でシャトルサービスを実施している。主力機種はB737で、低規格空港用にはF27が、主要ルートであるPinang-Kuala Lumpur-SingaporeにはA300, DC10が使用されている。
- (c) 航空輸送の従来への伸びは著しく、70年代後半から80年代初にかけ年平均13.7%であった。
- (d) 将来の国内航空輸送システムについては、1981年12月にNational Airport System Planが策定されている。
- この中で旅客需要については80年代は10.7%、90年代は6.7%の伸びが見込まれている。
- (e) これらの需要に対処して大型機の就航が見込まれる。この為、新たな運航ルートの拡大よりも大型機発着を可能にする施設の整備が当面の優先施策とされている。
- (f) 半島マレーシアの各都市は相互間距離200~500kmで散在している。それら各都市間の輸送において、航空と鉄道は競合する面も持とうが、2つのモードはその機能を異にしており、航空は最も速いスピードを提供し、鉄道は大量輸送を比較的速いスピードと安い運賃で提供する事により、相互補完的な役割を果たそう。

表 2-3-1 Airports and Their Facilities

	Runway length in meter	Biggest aircraft accommodation	Runway facilities	Radio navigational aids
<b>INTERNATIONAL AIRPORT</b>				
Kuala Lumpur	3475 x 45 LCN 100	B747	Daytime/ Nighttime	2NDB, 2L, LIZ/ILS VOR/DME
Pulau Pinang	3353 x 46 LCN 70	A300	Daytime/ Nighttime	L. VOR/DME, LIZ/ILS
Kota Kinabalu	2987 x 46 LCN 90	DC10	Daytime/ Nighttime	NDB, L, VOR/DME LIS/ILS
Kuching	2440 x 46 LCN 90	DC10	Daytime/ Nighttime	2NDB, VOR/DME, L
Johor Bahru	3354 x 46 LCN 100	B747	Daytime/ Nighttime	NDB, VOR/DME
<b>DOMESTIC AIRPORTS PENINSULAR MALAYSIA</b>				
Alor Star/Sultan Abdul Halim	1750 x 46 LCN 40	B737	Daytime/ Nighttime	NDB
Ipoh	1371 x 37	F27	Daytime	L
Kota Bharu	1981 x 46 LCN 81	B737	Daytime/ Nighttime	NDB, VOR/DME
Kuala Trengganu/ Sultan Mahmud	1371 x 36 LCN 28	F27	Daytime	L
Kuantan	2000 x 46 LCN 47	B737	Daytime/ Nighttime	L, NDB
Melaka	1372 x 37 LCN 42	F27	Daytime	L
<b>SABAH/SARAWAK</b>				
Sandakan	1372 x 30 LCN 20	F27	Daytime/ Nighttime	NDB, L

Source: Year Book of Transport Statistic, Malaysia, 1982

表 2-3-2 Number of Flights per Week

	Alor Star	Pinang	Ipoh	Kuala Lumpur	Melaka	Johor Bahru	Singapore	Kuantan	Kuala Trengganu	Kota Bharu	Total
Alor Star											
Pinang											
Ipoh		14									
Kuala Lumpur	22	134	72								
Melaka				8							
Johor Bahru				42							
Singapore		81		328							
Kuantan		6		22	2		6				
Kuala Trengganu		6		50							
Kota Bharu	14	14		70		7					
Total	36	255	86	748	10	49	415	36	56	103	1796

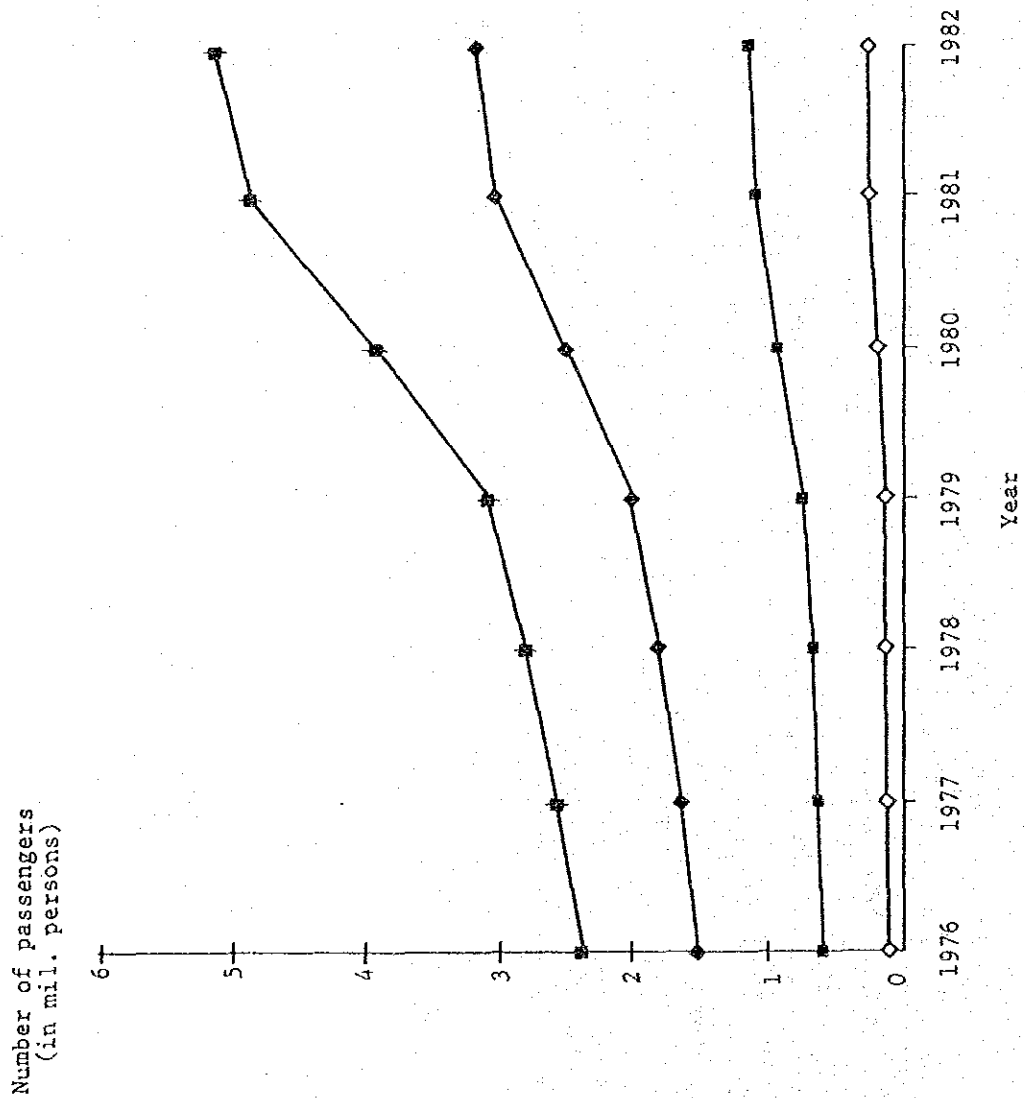
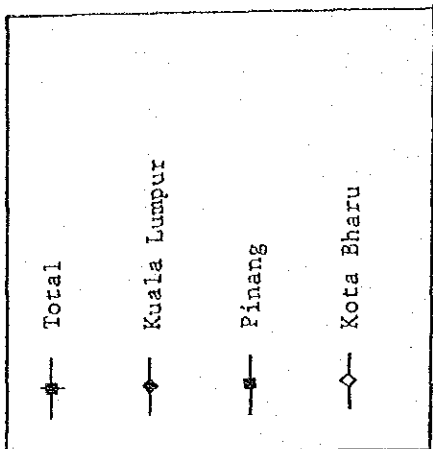
Source: MAS, SIA, 1984

表 2-3-3 Air Passenger Traffic by Airports

Unit: Person/Year

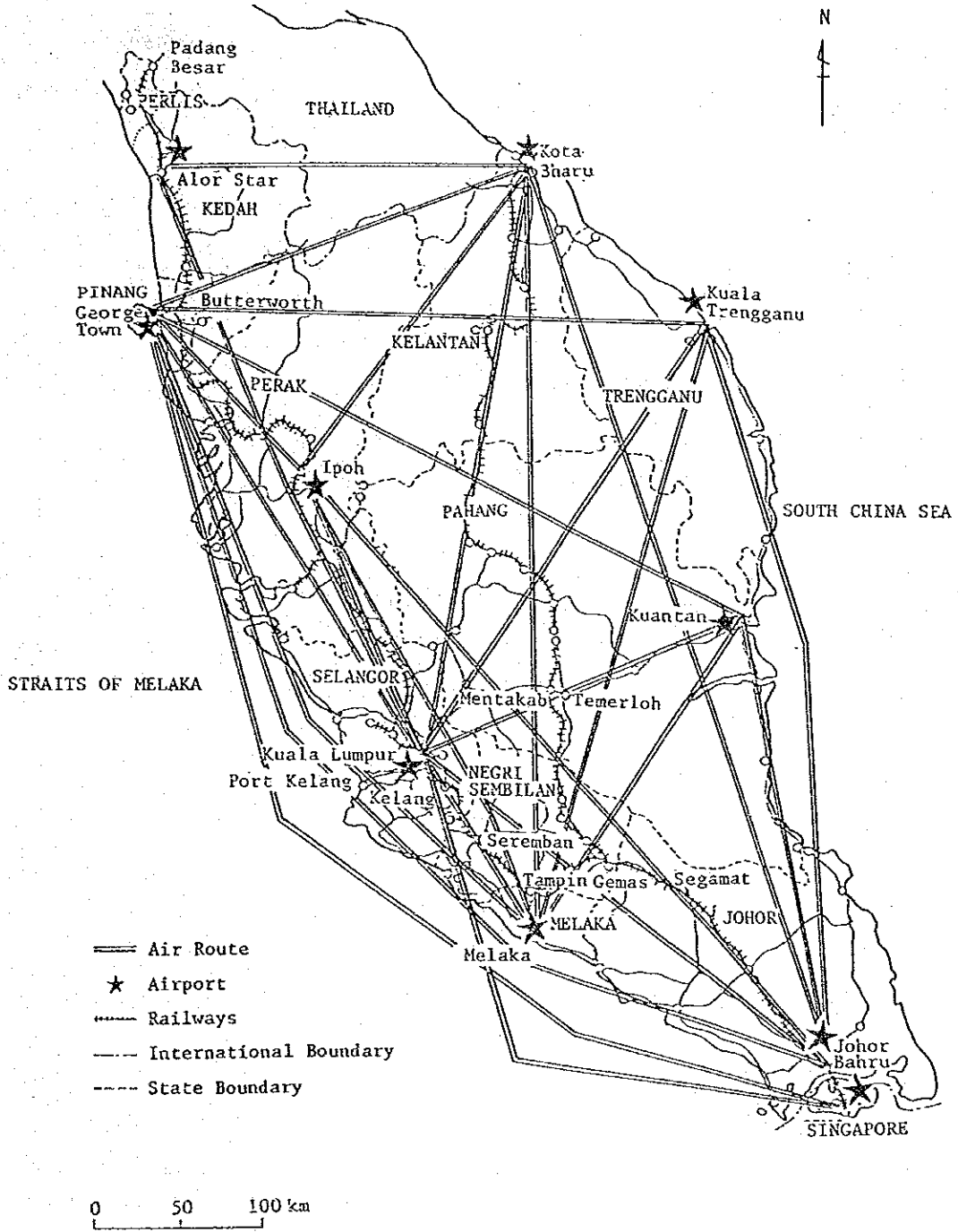
Airport \ Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Growth rate
Alor Star	19,922	21,961	19,200	25,012	40,285	63,614	83,977	27.1%
Pinang	588,577	635,829	685,483	757,111	938,286	1,099,881	1,144,784	11.7%
Ipoh	78,888	76,350	72,501	77,850	97,273	104,524	107,450	5.7%
Kuala Lumpur	1,524,410	1,842,777	1,823,201	2,013,635	2,505,851	3,044,056	3,183,014	13.1%
Melaka	27,263	14,334	10,743	10,264	10,292	12,184	7,878	-18.7%
Johor Bahru	29,752	30,624	37,057	50,204	104,083	168,472	192,664	36.5%
Kuantan	13,634	15,667	13,906	10,829	10,337	26,233	41,906	20.6%
Kota Bharu	92,448	112,075	105,394	127,782	169,776	234,884	239,448	17.2%
Kuala Trengganu	14,292	23,932	38,337	31,556	54,895	131,834	155,842	48.9%
Total	2,387,186	2,573,349	2,805,901	3,104,243	3,940,078	4,885,442	5,156,783	13.7%

Source: Year Book of Transport Statistics Malaysia      Note: Growth rate is an annual average for 1976 to 1982.



2-3-4 Air Passenger Traffic by Airports





☒ 2-3-5 Future Air Network

(3) 海運

- (a) 半島マレーシアにおける主要港 (Federal Port) は, Port Kelang, Pinang Port, Johor Port, Kuantan Port の 4 港である。これらはそれぞれ独立した Port Authority 又は, Port Commission のもとに運営され, Ministry of Transport の管轄下にある。

現状の各港の施設と, 1982 年の取扱高を表 2 - 3 - 4 に示す。又, 将来計画を表 2 - 3 - 5 に示す。

- (b) 内航海運の多くは半島マレーシアと Sabah / Sarawak 間を結ぶもので, 半島内の動きは特定品目に限られているように見受けられた。

この傾向は今後も続くものと思われる。

- (c) 4 大港以外では以下のような特徴ある港湾がある。

Port Dickson 石油

Pulau Langkawi セメント

Kemaman 石油開発の供給基地

表 2-3-4. Facilities and Cargo Volume of Major Ports in Peninsular Malaysia

Name	Facilities	Cargo Volume (1982) in thousand tons	
Port Kelang	South Port 9 berths	Loaded	3,070
	4 Ocean-going 5 Coastal	Unloaded	4,279
		Total	7,349
	North Port 18 berths		
	3 Container		
	11 Conventional		
	2 Liquid bulk		
	2 Dry bulk		
	Total length of berths 4,700 m		
Pinang Port	Swettenham 2 berths	Loaded	2,220
	2 Conventional	Unloaded	7,295
	Butterworth 7 berths	Total	9,515
	4 Conventional		
	2 Container (1 with ro-ro facilities)		
	1 Vegetable oil		
	Prai 1 berth		
	1 Dry/liquid bulk		
	Total length of berths 1,559 m		
Johor Port	6 berths	Loaded	1,802
	3 Ocean-going	Unloaded	1,340
	1 Coastal	Total	3,142
	2 Oil		
	Total length of berths 717 m		

Name	Facilities	Cargo Volume (1982) in thousand tons	
Kuantan Port	6 berths	Loaded	333
	3 General cargo	Unloaded	372
	1 Mineral oil		
	1 Palm oil	Total	705
	1 Multi-purpose		
	Total length of berths 1,066 m		

Source: Year Book of Transport Statistics Malaysia 1982,  
Port authorities

Table 2-3-5 Expansion Plans of Major Ports in Peninsular Malaysia

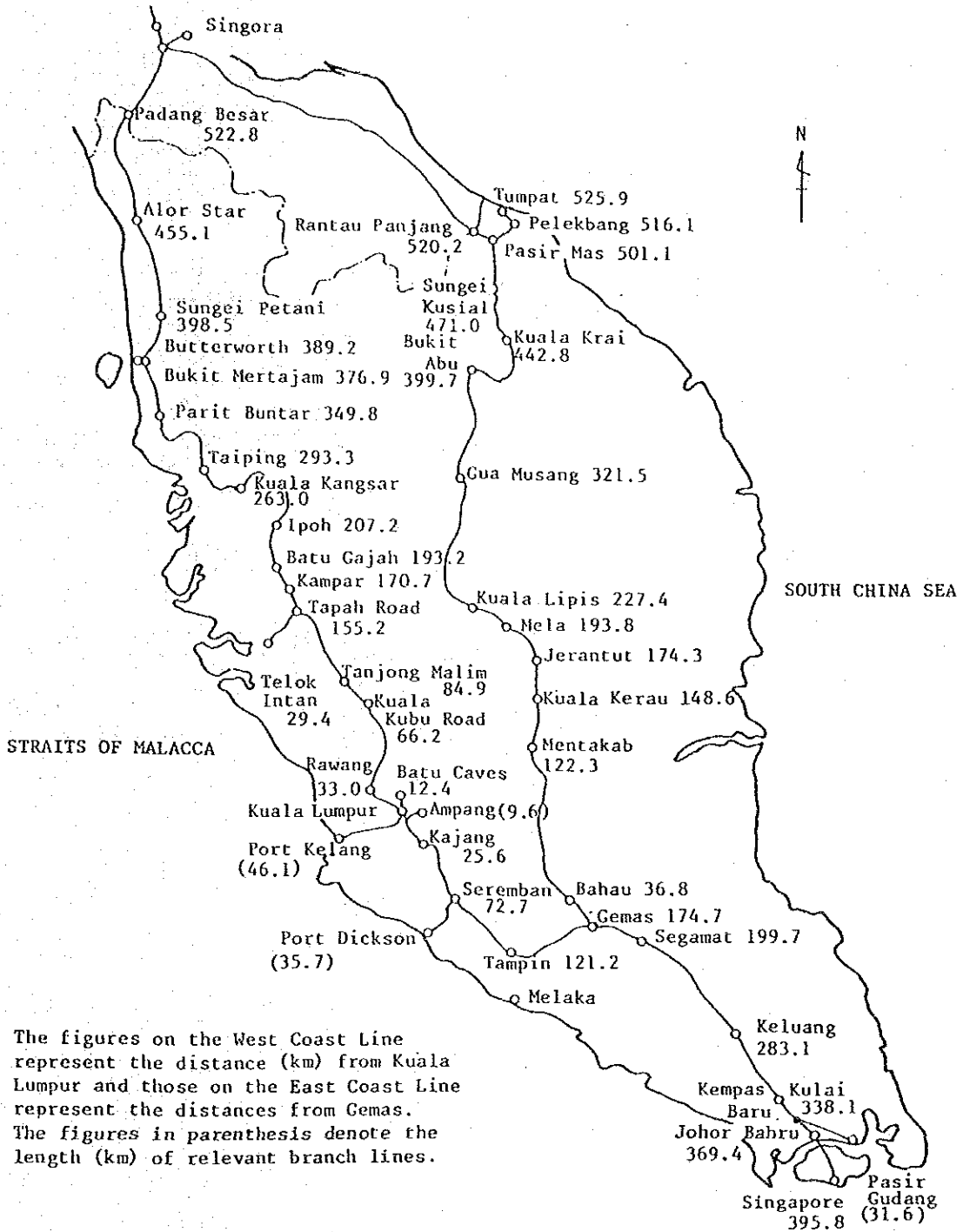
Name	Expansion plan
Port Kelang	By 1990 (i) 1,000 m General Cargo Berth (Pulau Lumut) (ii) Dolphin Berth for Petro-chemical (iii) Hazardous Material Handling Berth (iv) 800 m General Cargo Berth
Port Pinang	(i) 2 Container Berths (North Butterworth) (ii) 2 Bulk Cargo Berths
Johor Port	(i) 1 General Cargo/Dry Bulk Berth (ii) 1 Container Berth
Kuantan Port	None for the immediate future

Source: Year Book of Transport Statistics Malaysia 1982,  
 Port authorities

## 2-3-2 鉄道

### (1) 現状

- (a) マレーシア国鉄 (Malayan Railway Administration, MRA) は鉄道法で設立された政府機関である。1984年11月現在の職員数は約10,000人であり、半島マレーシア内で約1,650kmの営業キロを持っている。
- (b) マレーシア国鉄は軌間 1,000mm, 非電化 (ディーゼル運転) でKuala Lumpur近辺の一部を除き単線である。保有する車両はディーゼル機関車155両, 客車355両, 貨車5,365両 (内ボギー貨車3,246両) である。
- (c) 設備, 機器の大半は老朽化しており, 設備の故障や, 使用可能な車両の不足が円滑な輸送 (特に貨物輸送) の障害となり, また鉄道輸送量の伸びを阻んでいる。ここ数年間マレーシア国鉄は軌道の強化, 信号方式の改良, 新しい車両の導入等により設備, 機器の改良更新に努めている。
- (d) 1983年の年間輸送実績は, 旅客輸送では6.59百万人, 1,500 百万人キロ, 列車キロ4.14百万キロ, 貨物輸送では3.19百万トン, 1,072百万トンキロ, 列車キロ4.15百万キロである。収入は142.7百万マレーシアドル (旅客56.3, 貨物59.2, その他27.2各百万マレーシアドル) で経費は186.3百万マレーシアドルである。
- (e) 旅客の基本運賃は3等級に区分されており, 1984年11月1日現在, 1等12.1マレーシア, セント/キロ, 2等 5.5マレーシアセント/キロ, 3等 3.4マレーシアセント/キロである。貨物運賃も基本運賃が設定されているが, 実際の運賃は各荷主との交渉により決定されており, 基本運賃を相当下まわっている。



2-3-6 Railway Network Map

Number of Staff in 1983

Administration	239
Traffic and commerce	3,208
Engineering Department	2,283
Mechanical Civil	3,371
Signal and Communication	586
Accounts	153
Stores	106
<b>Total</b>	<b>9,946</b>

Year	Number of Staff
1975	10,323
1980	9,538
1981	10,012
1982	10,172
1983	9,946

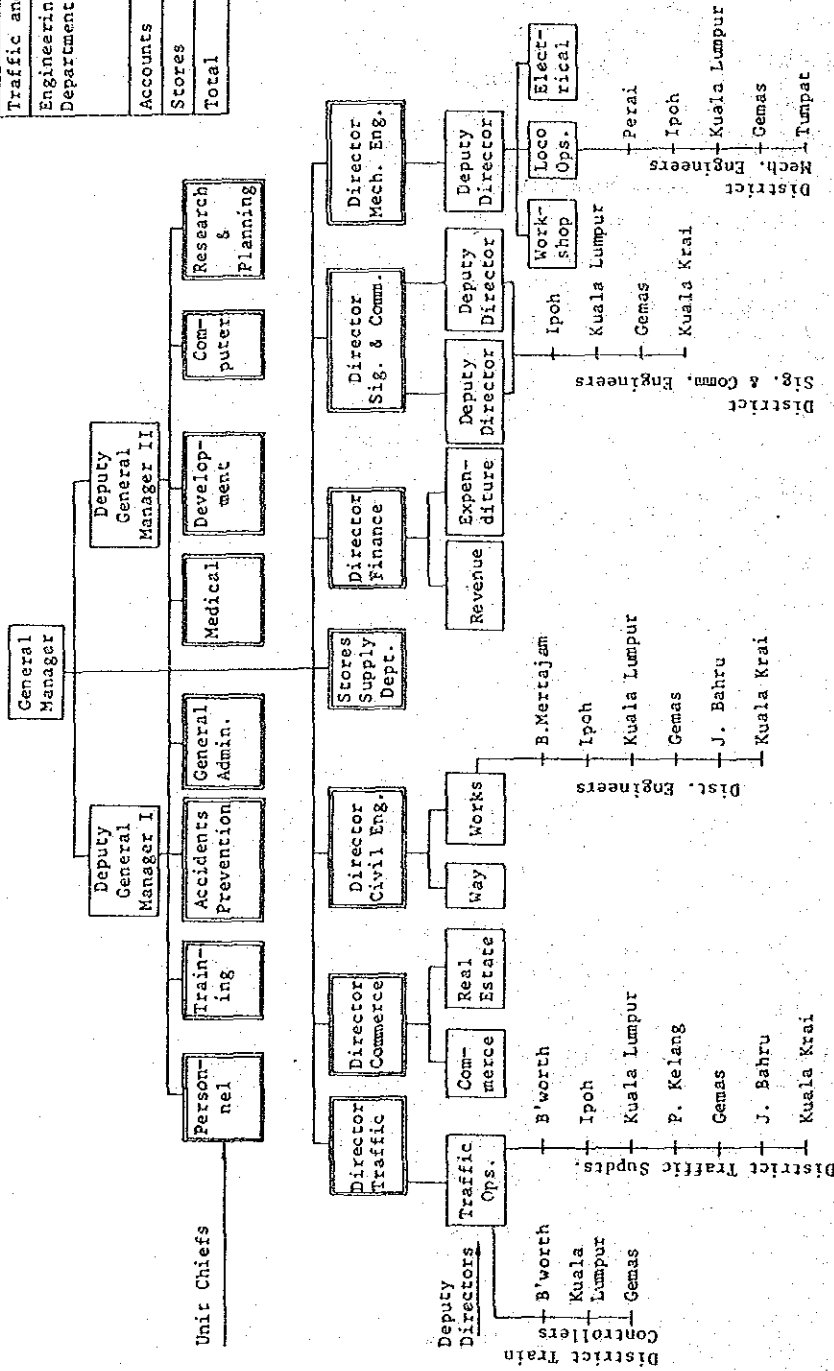


Fig. 2-3-7 Organization Chart and Staff of MRA



表 2-3-6 Route Length

Nov. 1984

No.	Name of line	Section	Length (km)
1	West Coast Line	Butterworth - Kuala Lumpur Kuala Lumpur - Singapore	389.2 395.8
2	East Coast Line	Gemas - Tumpat	525.9
3	East Coast Line Sg. Golok Branch	Pasir Mas - R. Panjang	19.1
4	Kedah Line	Bukit Mertajam - Padang Besar	145.9
5	Telok Intan Line	Tapah Road - Waf. Telok Intan	29.4
6	Batu Caves Line	Kuala Lumpur - Batu Caves	12.4
7	Port Kelang Line	Kuala Lumpur - Port Kelang	46.1
8	Ampang Line	Spg. Salak Selatan - Ampang	9.6
9	Port Dickson Line	Seremban - Port Dickson	35.7
10	Pasir Gudang Line	Kempas Baru - Pasir Gudang	31.6
11	Jurong Line	Bt. Timah - Jurong	11.7
Total			1652.4

表 2-3-7 Trend of Annual Traffic Volume

Item Year	Passenger traffic		Goods traffic	
	Passengers in thousand	Passenger-km in million	Tonnage in thousand	Ton-km in million
1975	6,109	1,014	2,782	822
1980	7,067	1,587	3,607	1,195
1981	7,356	1,640	3,374	1,123
1982	7,117	1,615	3,232	1,094
1983	6,591	1,499	3,187	1,072

表 2-3-8 Traffic Volume by Month in 1983

Item Month	Passenger traffic		Goods traffic	
	Passengers in thousand	Passenger-km in million	Tonnage in thousand	Ton-km in million
January	547	108.6	281	96.5
February	508	126.5	232	83.3
March	503	111.2	273	94.1
April	660	147.9	250	84.3
May	528	118.2	279	93.1
June	489	109.3	271	93.7
July	615	139.6	273	89.0
August	522	124.4	291	92.1
September	525	115.9	275	93.1
October	450	98.5	267	91.7
November	552	128.7	265	88.2
December	692	169.9	230	73.0

表 2-3-9 Number of Rolling Stock  
(As of Nov. 1, 1984)

Item	Type	Number
Locomotive	Class 23	15
	Class 22	39
	Class 21	24
	Class 20	22
	Class 19	10
	Class 18	10
	Class 17	15
	Class 15	20
	Total	155
Coach	Seating coach	213
	Sleeping coach	60
	Dining coach	33
	Others	49
	Total	355
Wagon	Bogie wagon	3246
	4 wheeled wagon	2119
	Total	5365

表 2-3-10 Annual Revenue and Expenditure

Revenue Unit: mil. M\$

Year	Passenger	Goods	Others	Total
1975	35.5	35.5	14.1	85.1
1980	57.9	62.8	20.1	140.8
1981	60.1	60.0	22.9	143.0
1982	60.1	57.8	24.3	142.2
1983	56.3	59.2	27.2	142.7

Expenditure Unit: mil. M\$

Year	Operation and maintenance	Depreciation	Interest	Total
1975	86.5	11.1	3.7	101.3
1980	137.9	14.3	9.6	161.8
1981	158.7	15.3	11.2	185.2
1982	151.5	16.5	14.2	182.2
1983	143.6	21.8	20.9	186.3

表 2-3-11 Train Speed and Train Formation  
(as of November 1, 1984)

(A) Train speed

Item	Maximum speed
Express passenger train	80 km/h (50 mile/h)
Ordinary passenger train	72 km/h (45 mile/h)
Goods train	64 km/h (40 mile/h)

Between Butterworth and Singapore via Kuala Lumpur, the scheduled speed for the express passenger train is about 60 km/h.

(B) Train Formation

(a) Maximum number of coaches for passenger train

Express train: 12 coaches      Ordinary train: 14 coaches

(b) Trailing load for goods train

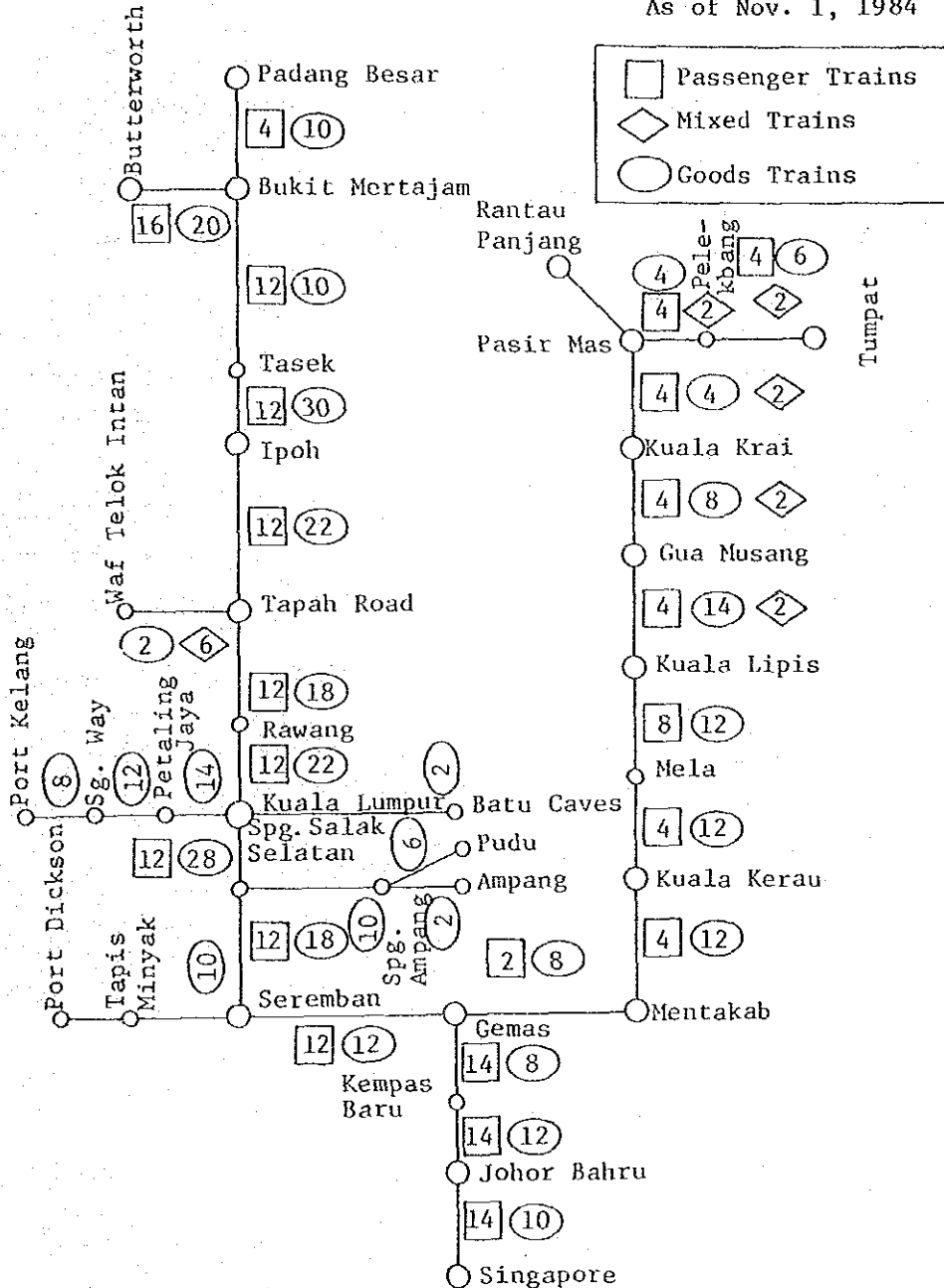
Unit: tons

Section Speed classifi- cation	Trunk line		Branch line
	Butterworth - Singapore (except Taiping - Padang Rengas)	Taiping - Padang Rengas	
64 km/h (40 mile/h)	800	800	900
56 km/h (35 mile/h)	930	800	930

Source: Keletapi Tanah Melayu Jadual  
Waktu Kerja (No. 7)  
1st September 1982

For special locomotives, the maximum trailing load is 1,000 tons except for the Taiping - Padang Rengas section.

As of Nov. 1, 1984



Train Kilometers per Year

Unit: thousand train-kilometers

Train \ Year	1980	1981	1982	1983
Passenger train	4,182	4,256	4,166	4,137
Goods train	4,434	4,179	4,239	4,148

2-3-8 Number of Trains in Operation per Day (for both directions)

(2) 将来

(a) 計画鉄道

マレーシア国鉄は、電化、標準軌道の高速度鉄道を建設する構想を持っている。  
建設を検討中の鉄道は次のとおりである。

(i) 東西線

Port Kelang-Kuala Lumpur-Kuantan-Kuala Trengganu-Kota Bharu

(ii) 西線

Butterworth-Kuala Lumpur-Johor Bahru-Siongapore及び次の支線、Telok Intan  
線、Port Dickson線、及びPasir Gudang線

(b) 列車の最高速度

新鉄道では高速運転が計画されている。列車は全て機関車けん引であり、計画最高  
速度は次のとおりである。

(i) 旅客列車

都市間旅客列車 160km/h

KL近郊列車 120km/h

(ii) 貨物列車

急行コンテナ列車 120km/h

車扱及び普通コンテナ列車 90km/h

本スタディーの輸送需要予測には上記の列車速度をベースとして用いる。

## 2-4 旅客輸送需要

### 2-4-1 適用手法

#### (1) 手順

図2-4-1は、このスタディーに採用した需要予測の手順を示している。すなわち i) 現状の交通量、各種交通機関の実状、旅客の交通機関選択特性等が分析され、そこから考慮されるべき重要な要因が抽出される。ii) これらの要因の間における相関関係、これらの要因と社会経済指標との相関関係を明らかにするため、シミュレーションモデルが定式化される。iii) 政策決定に従って与えられた将来の社会経済指標が、将来の交通量を算出するためにモデルにインプットされる。

需要は発生交通量、ゾーン間交通量、交通機関別交通量の形で算出される。

クアラルンプールで地域で発生する都市交通の需要は別に予測される。

#### (2) 分析対象交通機関

マレーシアにおいて、鉄道と競合する交通機関は、自動車、都市間タクシー、長距離バス、そして航空である。しかしながら、都市間タクシーは、有効なデータも少なく、都市間交通に占めるシェアも非常に小さいので、自動車に含めた。

#### (3) 分析に使用されたデータ

全半島規模の旅客流動に関する包括的な00調査はこれまでには行われていない。本スタディーはそれぞれの個別交通機関に関する00調査から得られたデータから00表を作成した。各々の00調査は異った目的、異った方法、異った年度に行われている。基準年は最新のデータが入手可能な1982年に設定する。旅客輸送に関係する機関からのデータ収集に加えて、交通機関選択に関して、直接インタビュー調査も行った。

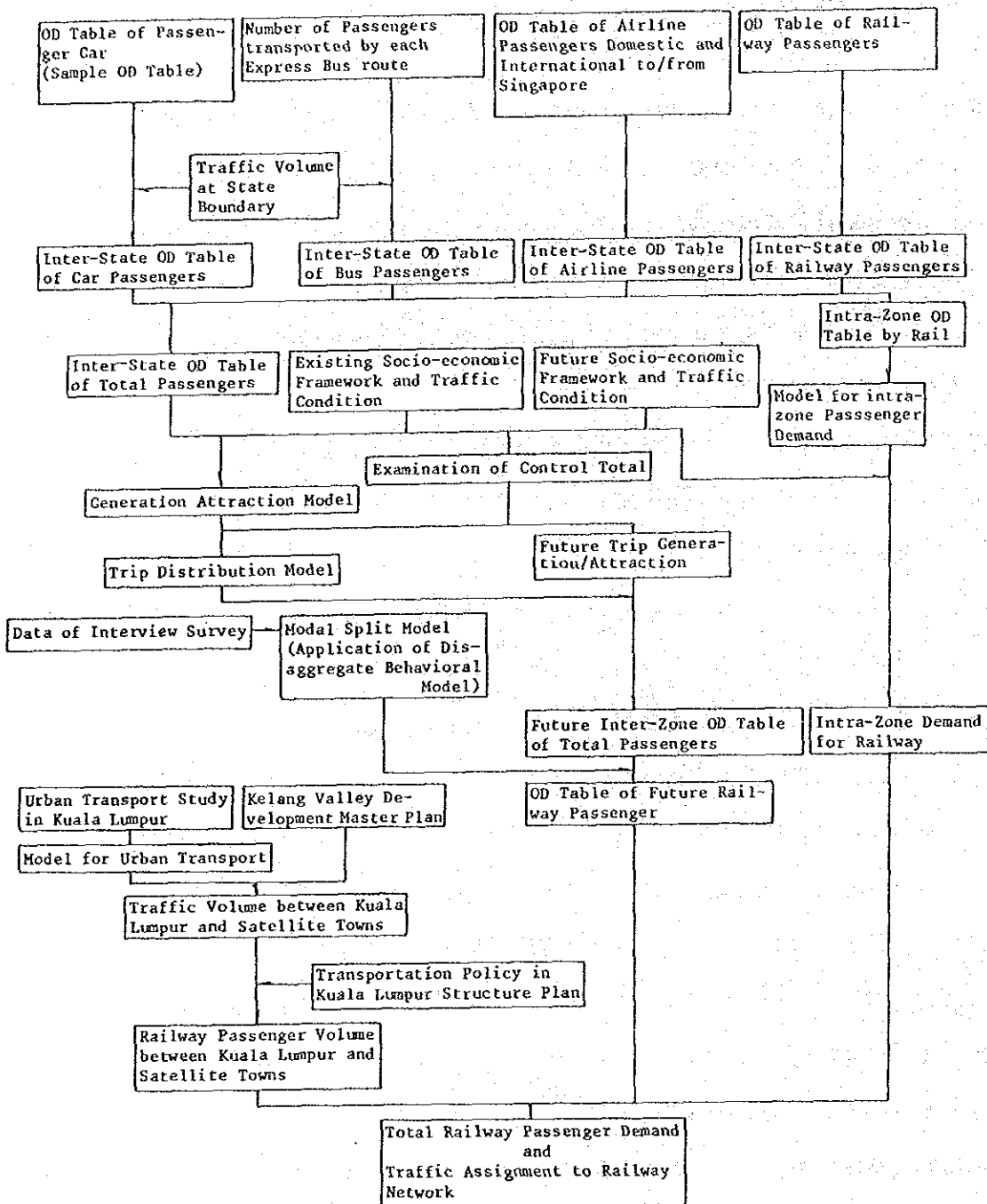
#### (4) インタビュー調査結果

都市間交通旅客の実態を把握するため、インタビュー調査を行った。

旅客に i) 交通機関の選択理由、ii) 旅客の現在の状態（年齢、収入、等）を質問するものである。

調査結果を要約することはそれらがマレーシアの現状の一面を描き出しており、おおいに意味がある。

インタビューされたサンプル数は 2,700を数える。（692人は上で述べられた項目 i) および ii) についてであり、1500人以上が項目 ii) についてである。）



☒ 2-4-1 Forecasting Flow Chart



## 調査結果

### (a) 交通機関選択理由

鉄道を利用する理由は i) 安全 ii) 低料金 iii) 快適な乗心地, である。これは鉄道の特性がよく評価されていることを示している。

鉄道を利用しない理由は i) 速度が低い ii) 最初の出発地や最終目的地が, 鉄道駅から余りにも離れている。iii) 運行回数のサービスが貧弱である, となっている。

### (b) 旅客の実情

#### (年齢)

16才から25才の若い年齢層が鉄道と長距離バス旅客(特に長距離バスの旅客)の大きな部分を占めている。26才から35才の年齢層は, 自動車と航空の旅客の大きな部分を占める。航空旅客については, 36才から45才の年齢層が最大の部分を形成する。

#### (職業)

全旅客の中で, サービス業従業者, 学生の比率が鉄道とバス旅客において高い。技術的/専門的職業の比率は鉄道旅客において高い。自動車旅客の間では, 技術的/専門的職業と行政官/管理的職業の比率が高い。航空旅客では, 技術者, 行政官/管理的職業, そして商業者の比率が高い。そして, サービス業従業者, 学生の比率は低い。

#### (世帯所得)

分布において顕著な差異はないが, 世帯所得の高い人々は, バス旅客より鉄道旅客にわずかに大きい。航空旅客の世帯所得は高い。

#### (旅行目的)

鉄道とバス旅客のほとんどは社交の帰省 (social visit) で旅行している。自動車旅客のかなりの部分は, 業務/商用で旅行している。業務/商用旅行の比率は航空旅客の間で極めて高い。

#### (アクセス/イグレス交通手段)

鉄道旅客の使うアクセス/イグレス手段は30%がバス, 40%がタクシー, 15%が自動車である。バス旅客に関しては, 60%が地域バス(バスターミナルまで)であり20%以下がタクシー(バスターミナルまで)である。航空旅客に関しては, 60%はタクシーにより, 30%は自動車により, 地域バスのシェアは非常に小さい。

(総旅行時間)

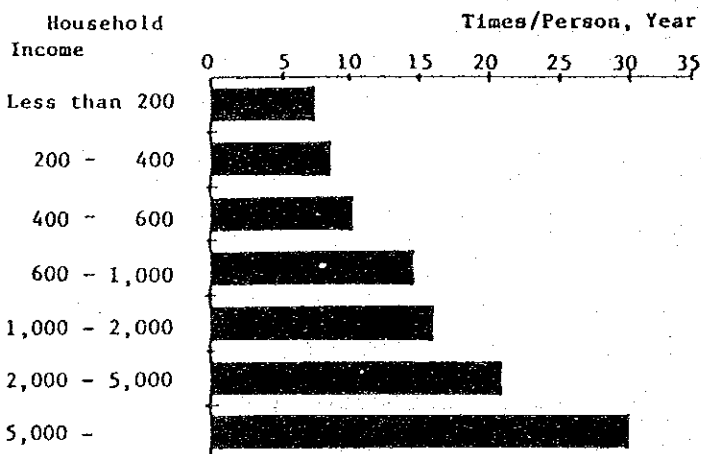
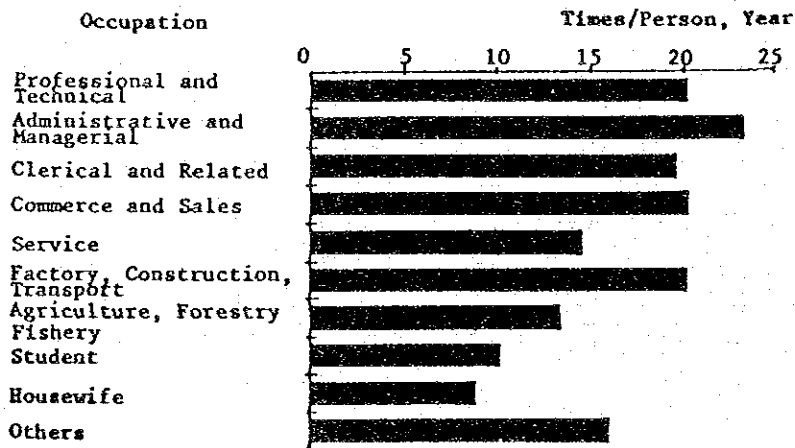
航空旅客の総旅行時間は、2～3時間に集中している。自動車/タクシー旅客のそれは2～5時間である。バス旅客に関しては、約6時間である(分布は広がっているけれど)。鉄道旅客に関しては、7時間以上の範囲にも分布している。

(年間旅行頻度)

世帯収入が増加するに従って、年間旅行頻度は増加する。それは将来の収入増加に伴って鋭く上昇するであろう。

職業分類では、行政官/管理職、専門的技術的職業、工場、建設、運輸産業従業者は頻繁に旅行する。家庭の主婦、学生、農林漁業従業者は、頻繁に旅行しない。

(図2-4-2参照)



Unit: M\$/Month

図 2-4-2 Travelling Frequency - Long Distance

## (5) 需要予測モデル

### (a) 発生集中モデル

作成されたOD表とインタビュー調査結果を使用して、発生集中モデルが定式化される。

説明変数として、三つの要因が考慮された。それらはゾーンにおける人口、GDP、ゾーン面積である。

$$GP = k \frac{P^\alpha \cdot GDP^\beta}{A^\gamma}$$

GP: ゾーンにおける発生集中交通量

P: ゾーン的人口

GDP: ゾーンの地域総生産額

A: ゾーン的面積

$\alpha, \beta, \gamma, k$ : パラメーター

### (b) 分布交通モデル

現況の分布交通パターンを使用して、重力モデルが定式化される。

$$T_{ij} = k \frac{Gp_i \cdot Gp_j}{D_{ij}^\gamma}$$

$T_{ij}$ : ゾーンの  $i, j$  間の交通量

$Gp_i, Gp_j$ : それぞれ、ゾーン $i$  とゾーン $j$  の発生集中交通量

$D_{ij}$ :  $i, j$  間の道路距離

$k, \alpha, \beta, \gamma$ : パラメーター

重力モデルによって得られた初期値 ( $T_{ij}$ ) はフレーター法によって (5) (a) において計算された各ゾーンの先記発生集中量 (GP) に収束される。

### (c) 交通機関分担モデル

算定は次のモデルを使用してなされている。

——ここで、インタビュー調査に基づいて、非集計行動モデル分析を用い、パラメーター (すなわち式における  $\alpha, \beta, \gamma$ ) が計算される。次に、

——ここで、現実の交通量に関するOD表のデータに基づき、集計モデルを用いて、パラメーターと変数 (すなわち式における  $C_0, C_1, C_2$ ) が計算される。

$$\left( \begin{array}{l} \text{機関 } i \text{ と } j \text{ に輸送される量} \\ \text{のうち機関 } i \text{ のシェア} \end{array} \right) = \frac{1}{1 + \text{Exponential}(Z_i)}$$

ここに：

$$\begin{aligned}
 Z_i &= C_0 + C_1 \\
 &\parallel \\
 \left( \begin{array}{l} \text{交通機関 } i \\ \text{の Exponential} \end{array} \right) &\left( \begin{array}{l} \text{交通機関 } j \text{ が鉄道の時, 発ゾーンと着ゾーンが} \\ \text{1本の鉄道で結節されていることを示すダミー変数} \end{array} \right) \\
 &+ C_2 \\
 &\parallel \\
 &\left( \begin{array}{l} \text{交通機関 } j \text{ が鉄道の時, 発ゾーンと着ゾーンが} \\ \text{隣接していることを示すダミー変数} \end{array} \right) \\
 &+ \alpha \times (\tau_i - \tau_j) \\
 &\parallel \quad \parallel \\
 &\left( \begin{array}{l} \text{交通機関 } i \text{ に} \\ \text{よる旅行時間} \end{array} \right) \left( \begin{array}{l} \text{交通機関 } j \text{ に} \\ \text{よる旅行時間} \end{array} \right) \\
 &\left( \begin{array}{l} \text{交通機関 } i \text{ に} \\ \text{よる旅行費用} \end{array} \right) \left( \begin{array}{l} \text{交通機関 } j \text{ に} \\ \text{よる旅行費用} \end{array} \right) \\
 &\parallel \quad \parallel \\
 &+ \beta \times \frac{P_i - P_j}{I} \\
 &\parallel \\
 &\text{(旅行者の世帯所得)} \\
 &+ \gamma \cdot R1 \\
 &\parallel \\
 &\text{(発着ゾーン間の道路距離)} \\
 &\alpha, \beta, \gamma, C_0: \text{パラメーター}
 \end{aligned}$$

### ゾーン内交通

現在の鉄道交通量と関連資料を使って、鉄道交通量を算出するために重力モデルを作成した。

(6) 予測の前提

ゾーン間において、一つのゾーンペアに対し、一つの都市のペアが定められる。それらの都市は夫々のゾーンにおける主要都市であり、それによって二つのゾーン間にありうる種々の旅行を代表させている。各説明変数にたいする計算方法は以下に示される。

(a) 旅行時間 (= T)

(i) 鉄道：( T = 駅間乗車時間 + アクセス/イグレス時間 + 乗換時間 + 待時間 )

ここに：

駅間乗車時間；

在来線部分に対しては平均的時間を現行時刻表から算出。新線部分に関しては複線 120km/h, 単線 105km/hを表定速度として使った。

アクセス/イグレス時間；

インタビュー調査、ゾーンの大きさ、人口分布を参照して、30~50分の範囲で固定。

乗換時間；

新線と在来線の間に対しては30分新線の間では20分として想定。

待時間；

調査結果から平均時間を計算。

(ii) バス：( T = 大都市のバスターミナル間の走行時間 + アクセス/イグレス時間 + 待時間 )

ここに：

バスターミナル間走行時間；

一般道路50km/h, 有料高速道路70km/hのバス速度を想定して算出。

アクセス/イグレス時間と待時間；

(i) に同じ

(iii) 航空：( T = 空港間飛行時間 + アクセス/イグレス時間 + チェックインに必要な時間 )

ここに：

空港間飛行時間；

飛行時刻表による時間。

アクセス/イグレス時間；

空港のあるゾーンについては、インタビュー調査結果、ゾーンの大きさ、人口の分布を参照し、20～40分の範囲に固定。空港のないゾーンについては、最寄の空港まで道路による時間を考慮。

(iv) 自動車/タクシー：(T = ゾーン中心間道路距離を走行速度で割る)

ここに：

走行速度；

一般道路は50km/h有料高速道路では70km/hと規定，両端における混雑区間通過時間と休息時間を考慮している。

(b) 運賃 (= F)

(i) 鉄道：(F = 乗車料金 + アクセス/イグレス費用)

ここに：

運賃；

現行の2等料金を適用。

アクセス/イグレス費用；

インタビュー調査結果に基づいて、平均3マレイシアドル。

(ii) バス：(F = ターミナル間バス料金 + アクセス/イグレス費用)

ここに：

運賃；

空調付バスの運賃を適用，高速道路料金は1台当り乗車人員で分割。

アクセス/イグレス費用；

インタビュー調査結果に基づいて平均3マレイシアドルを適用。

(iii) 航空：(F = 空港間料金 + アクセス/イグレス費用)

ここに：

運賃；

現行運賃体系を適用。

アクセス/イグレス費用；

インタビュー調査結果に基づいて、平均20マレイシアドルを適用。

(iv) 自動車/タクシー：(F = (走行費用 + 高速道路料金) / 1台乗車人員)

ここに：

自動車走行費用；

意識される費用として燃料、油脂費。減価償却費、修理費、維持費は除かれている。

高速道路料金：

自動車台キロ当り 2.5マレイシアセントを現行料金体系に基づいて適用。

1台当り乗車人員は、インタビュー調査結果に基づいて2.49人/台とする。

(c) ゾーン間旅客の平均世帯所得

平均世帯所得は次の手順で計算する。

(i) まず第1に、インタビュー調査結果と1人当り GDPから各ゾーンの平均世帯所得を得る。

(ii) 次に、発ゾーンと着ゾーンの値を平均化する。

(d) 道路距離

主要都市間の距離表を使用。

(7) コントロール・トータル

鉄道と航空の旅客数、登録車両数によって、半島マレイシアにおける、総交通量の趨勢を分析すると、1人当り年間旅行頻度の伸び率は、最近まで、1人当り国民総生産額の伸び率を上回ってきた。

日本でのデータが示すように、この旅行頻度の伸びは、1人当り GDPが将来さらに増加するに従って、鈍くなるということが考えられる。

将来の1人当り GDPの伸び率、旅行頻度、総交通量の関係を附録2-4-1に示す。

これを使って、将来総交通量が予測され、これによって、発生集中量、分布交通量をコントロールしている。

## 2-4-2 予測結果

### (1) 旅客交通量

表2-4-1は特急や急行列車によって扱われる長距離旅行の数と普通列車によって扱われる短距離旅行の交通量を示す。

2005年における総交通量は303,453千人/年であり、約1982年の3倍程度である。

総交通量のうち鉄道のシェアは、10.9%（2005年において、長距離旅行が13.9%、短距離旅行が8%である）。

表2-4-2はネットワーク別、機関別長距離旅客交通量を示す。

長距離旅行の交通量は、列車速度によって少ししか変化しないのでそれは表より省かれている。

表 2-4-1 Passenger Traffic Volume

Network C, year 2005

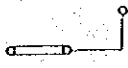
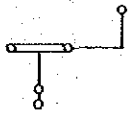
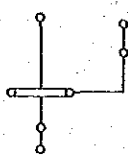
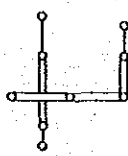
Unit: Thousand persons/year

	Total Traffic Volume (A)	Railway Traffic Volume (B)	Ratio (%) (A)/(B)
Total	303,453	33,115	10.9
Long distance trip	153,264	21,063	13.7
Short distance trip	150,189	12,052	8.0



表 2-4-2 Passenger Traffic Demand and Share  
(Inter-zone Long Distance Travel)

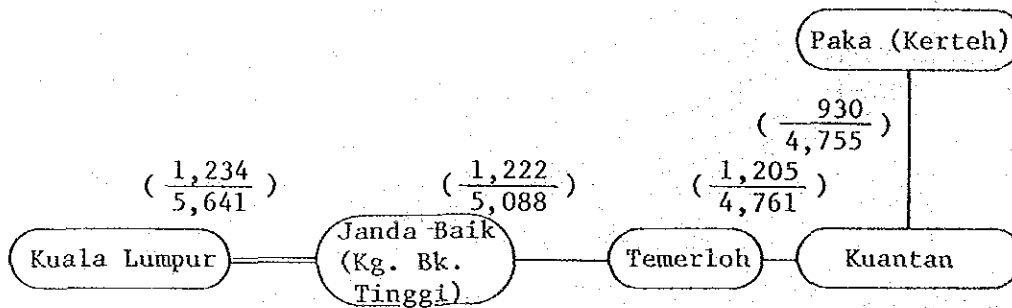
Unit: thousand persons

Network	Year	Railway (Projected) Railway	Bus	Car/Taxi	Airline	Total
Existing Railway	1982	4,367 8.0%	15,346 28.1%	32,460 59.4%	2,513 4.6%	54,686 100.0%
A 	1991	7,253 ( 2,889 ) 8.9% ( 3.5% )	22,154 27.1%	48,404 59.2%	3,889 4.8%	81,700 100.0%
	2005	13,977 ( 5,567 ) 9.1% ( 3.6% )	40,790 26.6%	90,366 59.0%	8,131 5.3%	153,264 100.0%
B 	1996	11,962 ( 10,016 ) 11.5% ( 9.6% )	27,260 26.2%	59,831 57.5%	5,041 4.8%	104,094 100.0%
	2005	17,754 ( 14,868 ) 11.6% ( 9.7% )	39,646 25.9%	87,895 57.3%	7,969 5.2%	153,264 100.0%
C 	2001	18,014 ( 17,444 ) 13.7% ( 13.3% )	33,682 25.6%	73,659 56.0%	6,182 4.7%	131,537 100.0%
	2005	21,063 ( 20,396 ) 13.7% ( 13.3% )	39,032 25.5%	85,774 56.0%	7,395 4.8%	153,264 100.0%
D 	2001	18,750 ( 18,157 ) 14.3% ( 13.8% )	33,388 25.4%	73,284 55.7%	6,115 4.6%	131,537 100.0%
	2005	21,920 ( 21,256 ) 14.3% ( 13.9% )	38,759 25.3%	85,268 55.6%	7,317 4.8%	153,264 100.0%

Note : 1. The figures in the column "Car/Taxi" include the traffic on short-cut routes (Butterworth - Kota Bharu, Kuala Lumpur - Kuala Lipis - Kota Bharu, Segamat - Kuantan, Johor Bahru - Kuantan).

2. The figures in the column "Railway" include the demand for the projected railway and the existing railway.

**Network A**  
1991



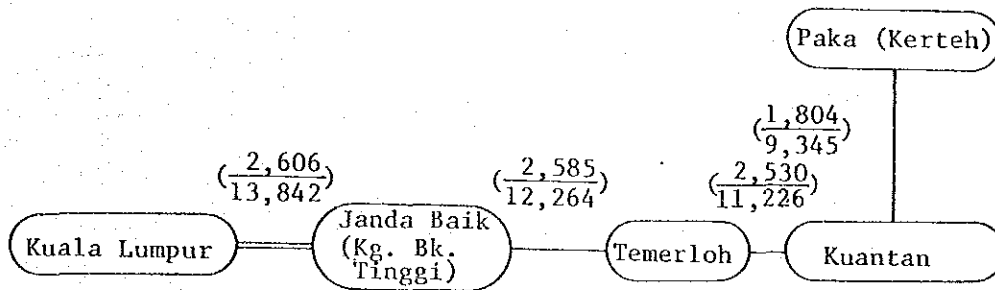
**Note :**

1. Figures above and below the bar (—) show railway passenger traffic volume and total passenger traffic volume in the year 1991, respectively.
2. Excluding traffic volume within each zone and short distance traffic between zones.
3. Unit: thousand persons/year, for each direction

☒ 2-4-3 (A) Passenger Traffic Demand at Cross Section

**Network A**

2005

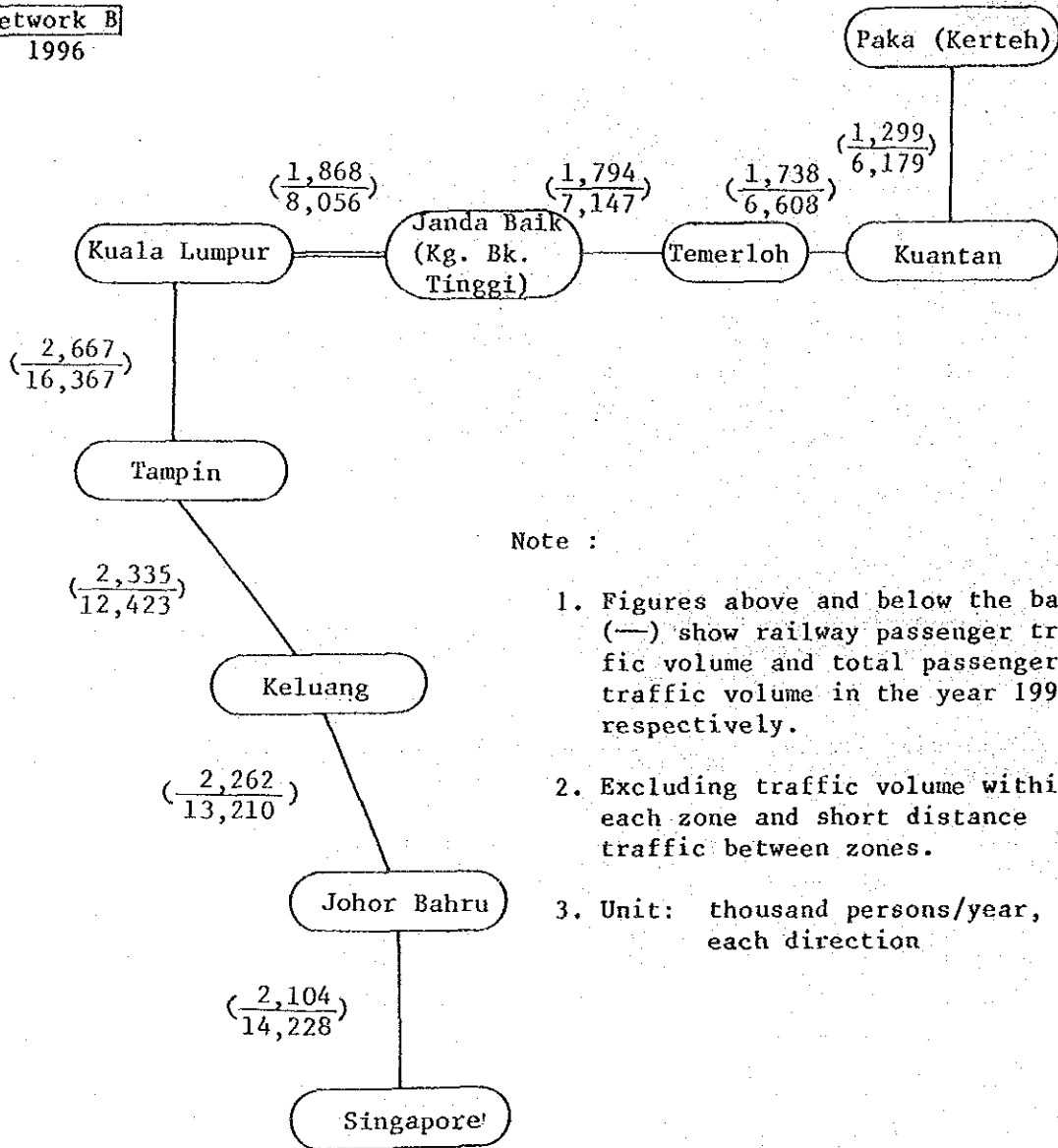


Note :

1. Figures above and below the bar (—) show railway passenger traffic volume and total passenger traffic volume in the year 2005, respectively.
2. Excluding traffic volume within each zone and short distance traffic between zones.
3. Unit: thousand persons/year, for each direction

☒ 2-4-3 (B) Passenger Traffic Demand at Cross Section

**Network B**  
1996

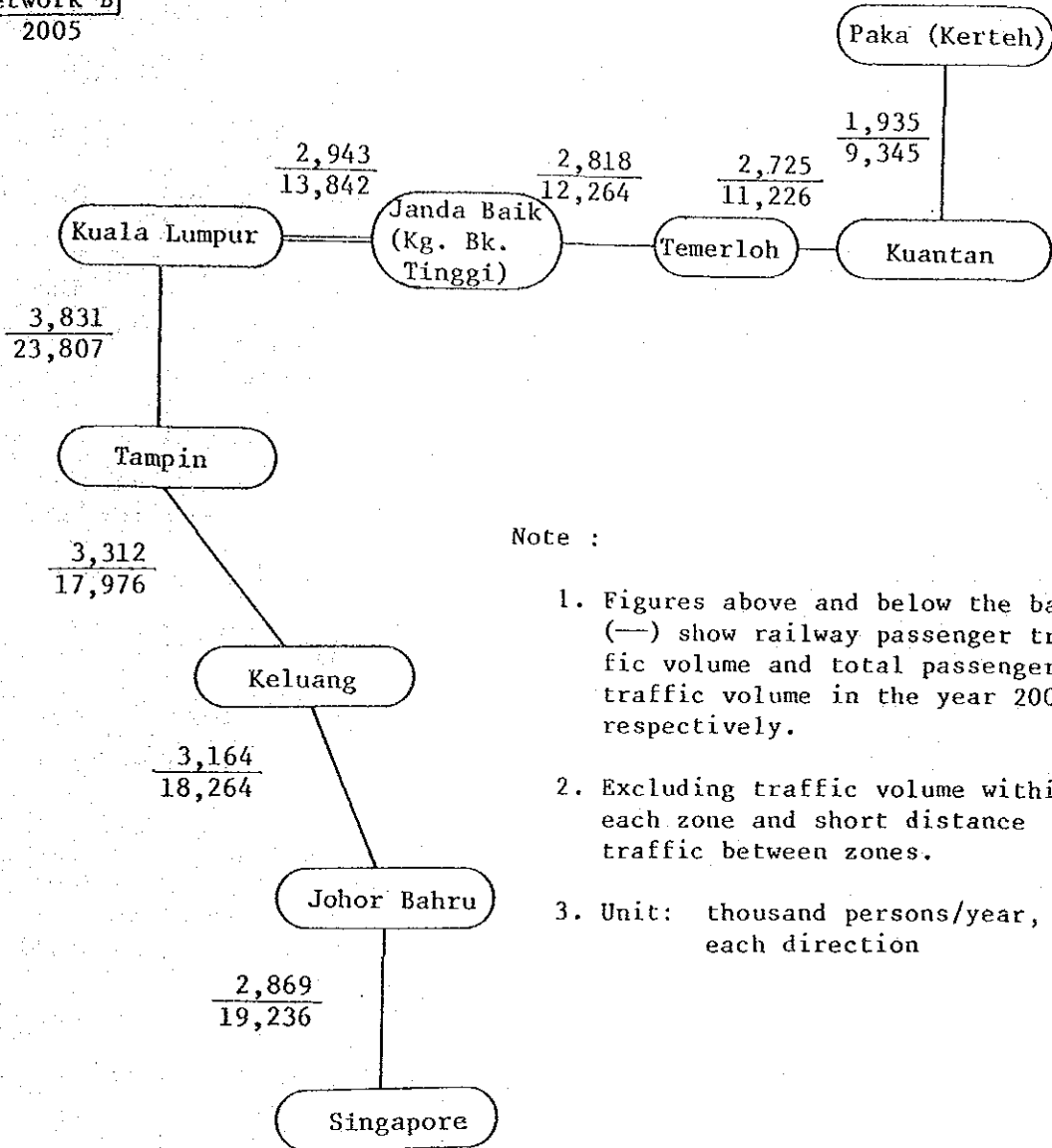


Note :

1. Figures above and below the bar (—) show railway passenger traffic volume and total passenger traffic volume in the year 1996, respectively.
2. Excluding traffic volume within each zone and short distance traffic between zones.
3. Unit: thousand persons/year, for each direction

☒ 2-4-3 (C) Passenger Traffic Demand at Cross Section

**Network B**  
2005

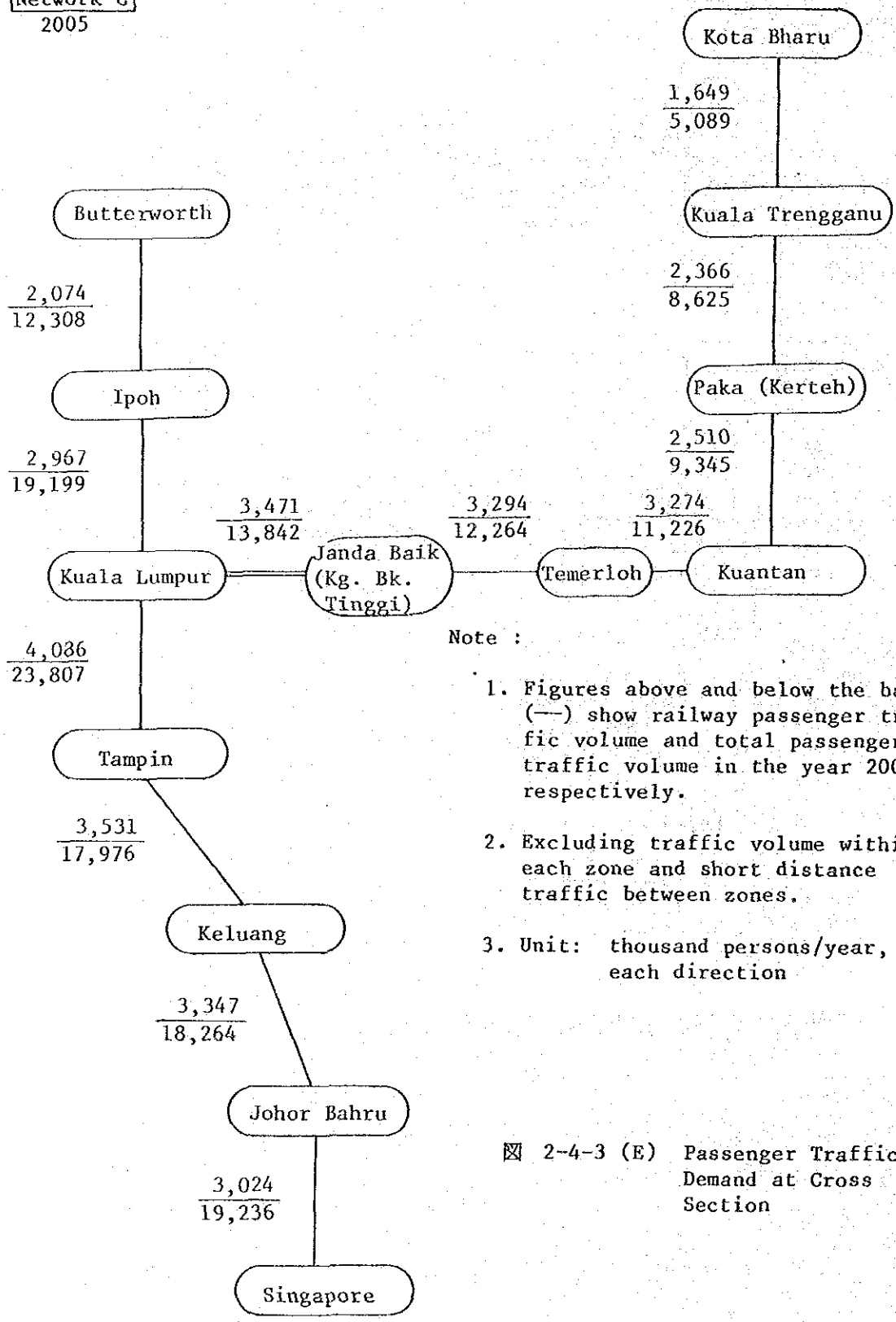


Note :

1. Figures above and below the bar (—) show railway passenger traffic volume and total passenger traffic volume in the year 2005, respectively.
2. Excluding traffic volume within each zone and short distance traffic between zones.
3. Unit: thousand persons/year, for each direction

☒ 2-4-3 (D) Passenger Traffic Demand at Cross Section

**Network C**  
2005



Note :

1. Figures above and below the bar (—) show railway passenger traffic volume and total passenger traffic volume in the year 2005, respectively.
2. Excluding traffic volume within each zone and short distance traffic between zones.
3. Unit: thousand persons/year, for each direction

☒ 2-4-3 (E) Passenger Traffic Demand at Cross Section

## (2) 考 察

(a) 長距離旅行の鉄道シェアは、1982年(基準年)の8%から、2005年に、13.7% (ネットワークC)、14.3% (もしネットワークDが建設されるなら)にまで増加する。

(b) ネットワークが拡充するに従って、鉄道のシェアは増加する。

計画鉄道の完成がないなら、高速道路のネットワークの拡充や、1人あたりGDPの向上により、鉄道のシェアは1991年に5.9%まで低下するであろう。

(c) 複線化の効果は次のようである。

ネットワークAにおいてJanda Baik・Paka間が複線化されると1991年の鉄道交通量は旅客人キロで2.6%増加するだろう。

ネットワークBにおいてKuala Lumpur・Johor Bahru間が複線化されるならば、1996年で交通量は2.3%増加する。そして、Network CにおいてJohor Bahru・Ipoh間及びJanda Baik・Trengganu間が複線化されるならば、2005年で交通量は5.4%増加するであろう。

(d) 航空のシェアも1人当りGDPの増加とともに向上する。それぞれの交通機関はそれぞれ自身の特性をもって協調しつつ、増大する交通需要に対処することが期待される。

(e) 本スタディーは当該地域に高速道路がないことを想定しているので、東西線の鉄道シェアはかなり高くなると考えられる。

(f) ほとんど普通列車によって扱われる短距離旅客交通需要は、旅客人キロ数で、全鉄道交通量の約1/3に達するであろうことを予測は示している。(表2-4-1) しかしながら収入に対するその貢献は小さいであろう。

表 2-4-3 Inter-Zone Short Distance and Intra-Zone Railway Traffic

Unit: thousand persons/year, each direction

Zone	1991		1996		2001		2005		
	Inter-zone	Intra-zone	Inter-zone	Intra-zone	Inter-zone	Intra-zone	Inter-zone	Intra-zone	
New East-West Railway	Selangor (Kuala Lumpur)	474	-	660	-	894	-	1000	-
	Pahang (Temerloh)	27	17	37	20	51	23	65	26
	Pahang (Kuantan)	43	10	57	11	74	13	88	15
	Trengganu (Paka)	-	9	-	11	81	12	95	14
	Trengganu (K. Trengganu)	-	-	-	-	436	21	506	23
	Kelantan (Kota Bharu)	-	-	-	-	-	57	-	62
	Singapore	-	-	471	-	608	-	720	-
West Coast Railway	Johor (Johor Bahru)	-	-	226	13	280	15	319	16
	Johor (Keluang)	-	-	18	429	21	460	23	485
	N. Sembilan/Melaka (Tampin)	-	-	644	44	789	49	896	53
	Selangor (Kuala Lumpur)	-	-	-	-	942	108	1045	118
	Perak (Ipoh)	-	-	-	-	709	276	797	301
	Pinang (Butterworth)	-	-	-	-	-	10	-	11

\* Description in parentheses shows the main station in each zone.



### (3) 感度分析

(a) 2005年にまで及ぶ長期間においては、予見出来ない社会経済条件の変化により、本スタディーに与えられた前提に変化を生じることが考えられる。

例えば、GDP成長率が想定よりも低くなるならば、1人当り旅行回数の伸び率が低下し、その結果、ベースケースより低い交通需要となる。

(b) GDPの成長率が、想定とほぼ同じであれば、たとえ人口増加率が想定したより低くても、旅客交通需要の伸び率への影響はわずかである。

(c) Karak・Kuantan間に高速道路が建設されるならば東西線の交通量は、旅客人キロで、9.5%減と、大きな影響を受ける。しかし、全線では3%の減である。

(d) 高速道路の料金が現行に比して4倍(400%)に引きあげられたら2005年の西線交通量は、旅客人キロで、約10%の増加となる。そして、東西線では1.7%の増加となる。鉄道運賃が150%に引き上げられるならば、2005年の交通量は5%ほど減少する。

道路料金が現時点で改訂されるならば、その影響は2005年におけるよりも3倍ほど大きいであろう。これは1人当り所得が増加するにつれて、それらの影響が減少するからである。

(e) 一般的に、旅客輸送の場合交通量は経済成長に影響され、機関分担は、所要時間(運行速度)によってより多く影響されると言える。

(f) 南部Trengganuの工業開発計画における遅延は、Trengganu州のGDP成長率が国家平均に留るとしたとき、鉄道旅客交通量で1~3%減となる。

表 2-4-4 Result of Sensitivity Analysis

(a) By deviation in economic growth rate

Unit: percentage

Year	Low Case (Ratio to Base Case)			High Case (Ratio to Base Case)		
	GDP	GDP per Capita	Railway Traffic Volume in Passenger-km	GDP	GDP per Capita	Railway Traffic Volume in Passenger-km
1991	96.7	96.7	96.7	103.4	103.4	103.4
1996	92.2	92.2	92.2	108.4	108.4	107.7
2001	87.9	87.9	88.8	113.6	113.6	107.4
2005	84.6	84.6	88.6	118.0	118.0	106.6

Note: Growth rate (%)

Period	Base Case	Low Case	High Case
1980 - 1985	6.4	6.4	6.4
1985 - 1990	6.0	5.5	6.5
1990 - 2005	5.0	4.0	6.0

(b) By deviation in population growth rate

Unit: percentage

Year	Low Case (Ratio to Base Case)		
	Population	GDP per Capita	Railway Traffic Volume in Passenger-km
1991	99.6	100.4	99.9
1996	97.7	102.4	99.8
2001	95.8	104.4	98.3
2005	94.3	106.0	96.4

Note: Growth rate (%)

Period	Base Case	Low Case
1980 - 1985	2.5	2.5
1985 - 1990	2.5	2.5
1990 - 2005	2.3	1.9

(c) By construction of expressway between Karak and Kuantan

Unit: percentage in passenger-km, 2005

Item		Ratio to Base Case		
		Network A	Network C	Network D
		Single Track	Single Track	Double Track
New East-West Railway		90.5	92.7	92.5
West Coast Railway	Southern Portion	—	99.8	99.4
	Northern Portion	—	99.0	98.8
Total		90.5	96.9	96.6

(d) By expressway toll rate revision

Unit: percentage in passenger-km, 2005

Item		Ratio to Base Case		
Railway fare revision		100.0	150.0	150.0
Expressway toll rate revision		400.0	400.0	100.0
New East-West Railway		101.7	97.8	94.5
West Coast Railway	Southern Portion	110.1	106.7	95.8
	Northern Portion	109.5	106.2	95.3
Total		106.8	103.1	95.1

(e) By lowering down of GDP growth rate to the national average in the east coast

Unit: percentage in passenger-km, 2005

Item		Ratio to Base Case			
		A	B	C	D
New East-West Railway		97.0	97.0	98.4	98.4
West Coast Railway	Southern Portion	—	99.5	99.5	99.5
	Northern Portion	—	—	99.6	99.6
Total		97.0	98.7	99.1	99.1

Where; Deviation of socio-economic frame in Trengganu State from Base Case

GDP --- 78.9%

Population - 100.0%

### 2-4-3 クアラルンプール近郊輸送

特にクアラルンプール周辺では計画鉄道に沿って、種々の都市開発計画が現在実施されつつある。

それらは、地域における人口の急速な集中と道路交通の深刻な増加に対応するものとして、意味づけられるものである。

この地域にはいくつかの多様な手段が考えられている。例えば、そこへ鉄道輸送を導入すること、人口を分散させること等である。

計画鉄道は基本的に長距離都市間輸送のためのものであるが、しかしそれはこの地域において、一定の重要な役割を果たすであろう。

#### (1) Kelang Valley 開発計画の概要

計画は、既存の諸都市を合併したり、各都市の機能を特化したり、それによって、Kuala Lumpurへの過度の都市機能及び人口の集中を排除し無秩序な都市の拡大を避けて、多核的な都市構造を発展させることをねらっている。

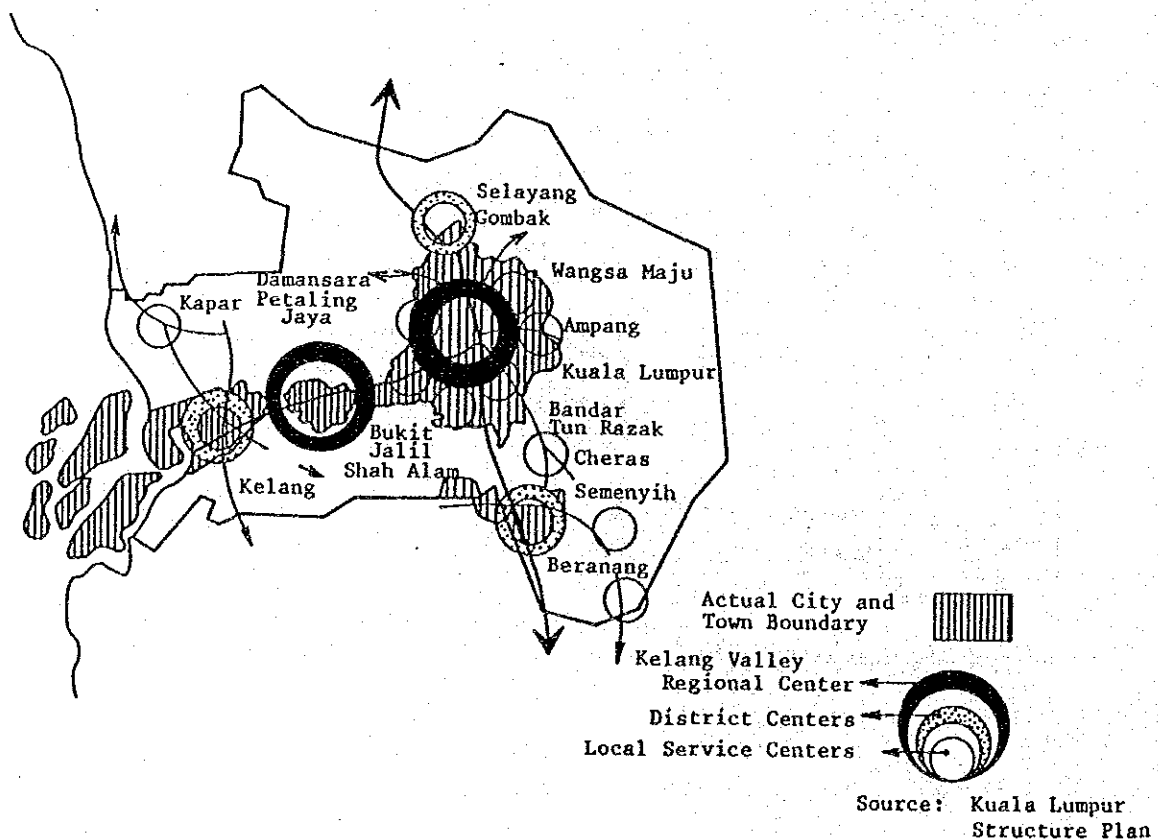


図 2-4-4 The Kelang Valley: Hierarchy of Urban Centers 1990 - 2000

表 2-4-5 Urban Development Plan for Kelang Valley

Unit: thousand persons

City/Town	Population			Arrangement	Important function
	Year	1980	1990		
Kuala Lumpur	977	1490	2150	National Center	National administration, Business, Commerce
Shah Alam	20	260	370	State Center	State administration, Business, Commerce, Industry
Petaling Jaya	220	280	400	District Center	District administration, Transport industry
Kelang	203	300	430	District Center	District administration, Transport industry
Bandar Baru Bangi	33	125	180	District Center	District administration, Institute, Light industry
Bandar Baru Selayang	4	60	130	District Center	District administration, Light industry
Janda Baik (Kg. Bk. Tinggi)	-	100	230	Twin National Center	Institution, Commerce, Recreation, Housing
Other Urban Area	197	268	429		
Rural Area	365	501	671		

Source: Kelang Valley Secretariat and others

(2) KL近郊輸送における鉄道の役割

Kuala Lumpurとその郊外にあるいくつかの都市を結ぶ交通需要は、20から30kmの距離帯にあるトリップを含んでおり、LRTのサービス距離を越えると思われる。その交通量は、駅間バスやミニバスの容量を越えている。この型の交通需要は、計画鉄道によってこそ、よくまかなわれる。

図2-4-5は都市交通各機関の役割を示す。

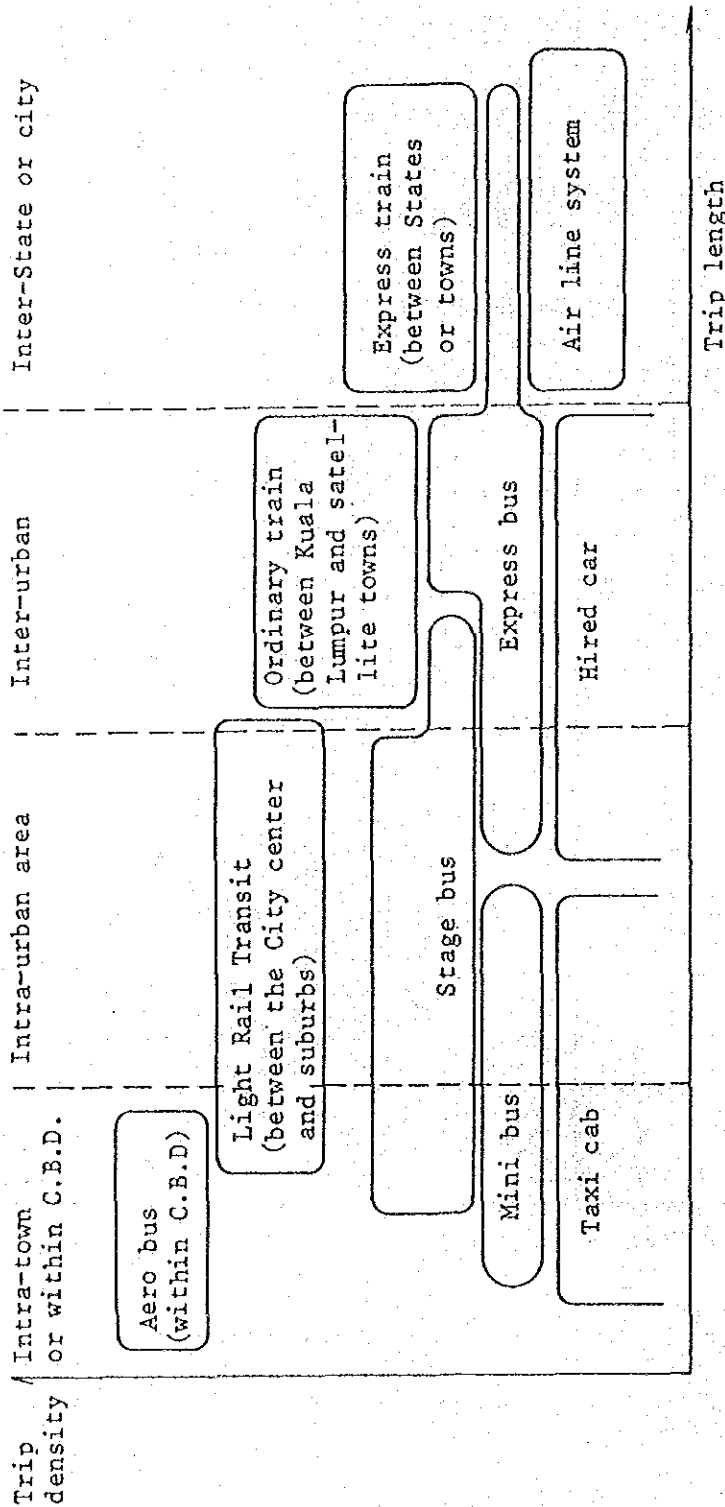


図 2-4-5 Concept of Public Transportation Systems in and around Kuala Lumpur

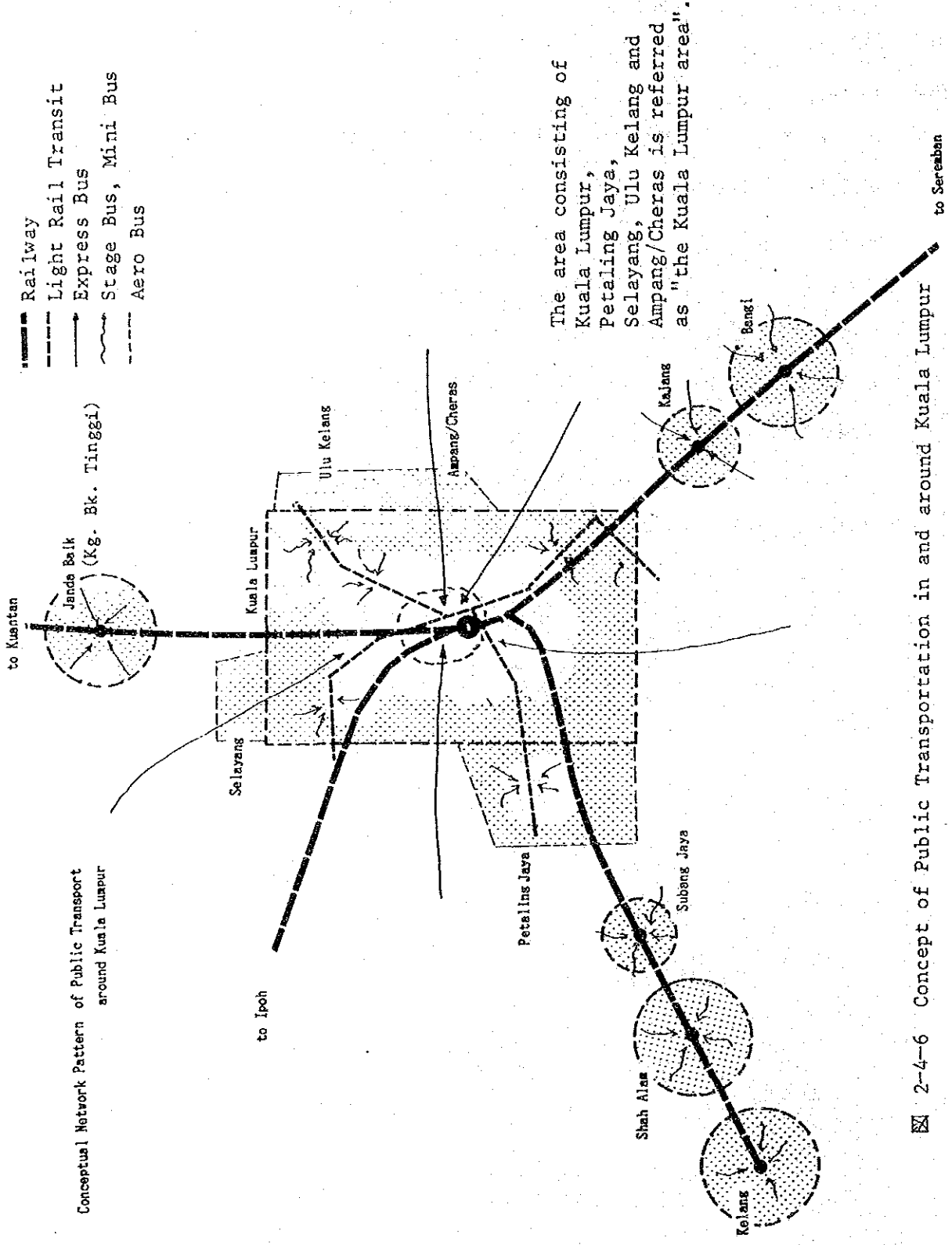
図2-4-6はKuala Lumpur地域内、周辺における公共輸送体系の概念を示したものである。地域は、Kuala Lumpur, Petaling Jaya, Selayang, Ulu Kelang, Ampang/Cherasが構成される。

——LRTは、Kuala Lumpur市の中心市街地とその郊外の間交通需要を処理する。駅間距離は短く、運行速度は遅い。

——エアロバスは、市の中心市街地内の比較的短距離のビジネスストリップ等にサービスする。

——鉄道は、中長距離で高速、高頻度の特性を持つ需要に、サービスを提供する。駅間距離は長くなるであろうから、二次的輸送手段によって補完されねばならない。

計画鉄道は、Shah Alam, Kelang, Bangi, Janda BaikのようなKLの衛星都市とKLとの間の需要に応えるもので、KL市内相互やKL衛星都市相互の交通はこの需要予測においては対象としていない。



Conceptual Network Pattern of Public Transport around Kuala Lumpur

2-4-6 Concept of Public Transportation in and around Kuala Lumpur



(3) 需要予測

(a) 手 法

(i) 総交通量予測

“Kuala Lumpur Master Plan Transportation Study - 1981”に基づいて、重力モデルを作成する。

このモデルによって総交通量を算出し、そして、日本の実例でチェックする。

(ii) 交通機関分担

Kuala Lumpur Structure Planは、将来道路の交通容量が不足し、市内において、私的交通量 (private travel) は大量輸送機関に置き換えられなくてはならないことを述べている。この状況では、クアラルンプールとその周辺衛星都市との間においても、バスを含む大量輸送機関に市内と同じ60%の交通量が転換されると考えられる。

この鉄道はバスより高いサービスレベルを提供することが可能であるが、全域を覆うことが出来ない。そこで70%が鉄道に割り当てられるものとした。

(iii) 予測結果

上の仮定と併せて、計画人口配置、計画道路網に基づいて、需要予測を行っている。結果は表2-4-6のとおり。

表 2-4-6 KL Urban Transport to/from Kuala Lumpur

Unit: persons/day

Year	1991	1996	2001	2005
Shah Alam	13,615	22,227	36,287	53,708
Kelang	10,146	16,643	27,301	40,564
Bangi	3,155	5,192	8,543	12,724
Janda Baik (Kg. Bk. Tinggi)	2,218	4,988	10,969	17,546
Total	29,134	49,050	83,100	124,542

Note: The forecast of the traffic volume between the outskirt towns is not made in this Study.

(iv) 備考

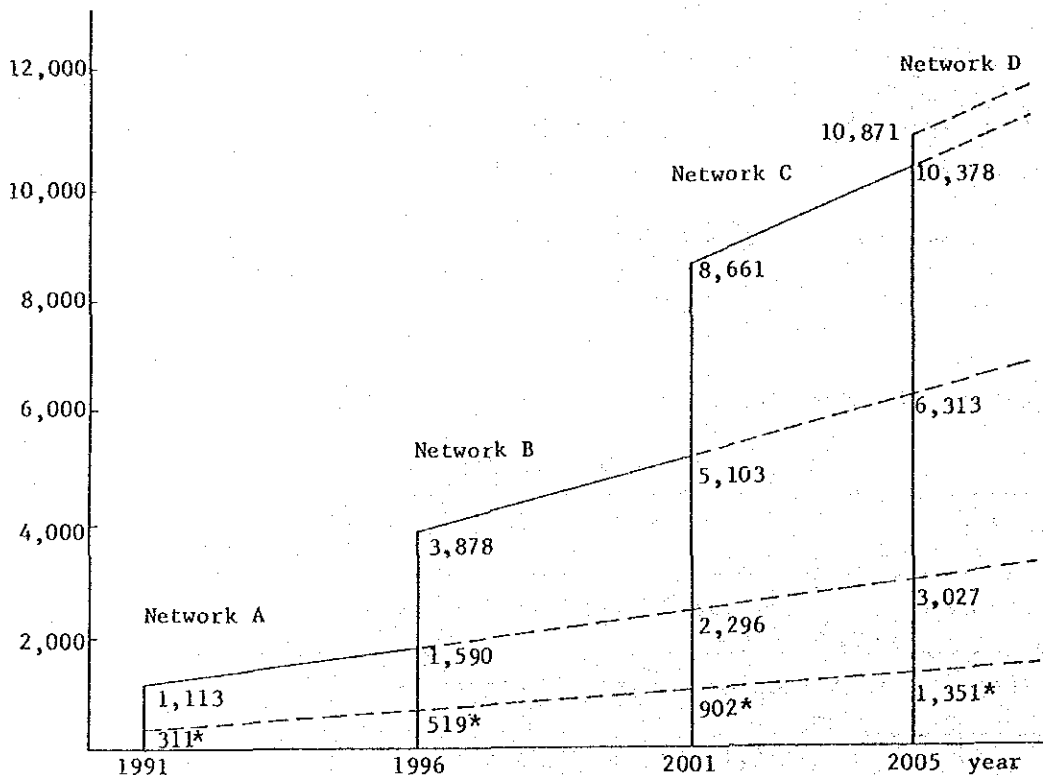
- このKL近郊輸送にとって、ミニバス、ステージバス、自家用車/タクシー、LRTなどとの便利な連絡は、重要である。
- KL近郊輸送だけを目的とする鉄道を考えるならば、本スタディーにおけるような高規格は不要で、建設費はかなり小さくなる。

2-4-4 鉄道交通量の将来傾向

鉄道交通量の将来傾向は図2-4-7のとおり。総交通量は1991年に新東西線が運行を開始した時、1,100百万人キロに達し、そして、ネットワークCが完成する2005年頃には、10倍増の約10,500百万人キロにまで達すると予測される。

単位ルート長当たりの輸送量は、必ずしも運行路線長に比例して増加しない。

Unit: mil. passenger - km/year

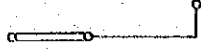
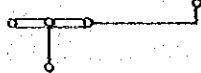
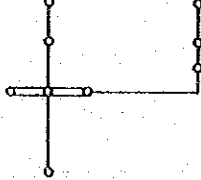


\* Figures with asterisk denote the traffic when the section between Port Kelang and Janda Baik (Kg. Bukit Tinggi) alone is constructed.

注: Port Kelang 線の輸送量の占める比率がかなり大きい。とくに、ネットワークAで著しい。しかしながら、KL近郊輸送の賃率は都市輸送に比べて小さいので、収入としてはかなり小さくなる。

図 2-4-7 Trend of Railway Passenger Traffic Volume

表 2-4-7 Trend of Railway Passenger Traffic Volume by Network

Network	In million passenger kilometers				Passenger-km Route length	
	Year	1991	1996	2001	2005 (in million) 2005	
Network A 		1,113	1,590	2,296	3,027	8.83 (24.2 thousand persons/day)
Network B 		-	3,878	5,103	6,313	8.70 (23.8 thousand persons/day)
Network C 		-	-	8,661	10,378	7.82 (21.4 thousand persons/day)

## 2-5 貨物輸送需要

### 2-5-1 適用手法

#### (1) 手順

貨物需要予測は、主としてマスタープランの方法論及び調査結果を検討すると共に、使用データを補足・精査することにより実施する。

本スタディは、マスタープランと同じく4段階法を適用した。すなわち：

(a) ゾーン別交通発生量及び集中量の予測

(b) 次に、ゾーン相互の貨物流動パターンを推定すると共に、このパターンに対応し、かつ各ゾーンの発生及び集中量に数量的に合致するようなゾーン相互間の貨物流動量、いわゆる分布輸送量を推計する。

(c) 交通機関別のシェアを計測し、それから交通機関別輸送需要量を算出する。さらに、ゾーン間の断面輸送量を計算する。

予測作業の手順を図2-5-1に示す。

今回の予測において、作業上または手法上、重要なマスタープランとの相異は以下の2点である。

(a) 調査対象地域のゾーン区分数を14とする。(マスタープランの区分数は9)

(b) 交通機関分担モデルに関し、輸送時間のみでなく、新たにdoor-to-doorの輸送コストの要素(運賃及び料金)を考慮に入れた。

#### (2) 調査対象交通機関

予測対象の交通機関は道路(Lorry)、内航海運(Coastal Ship)及び鉄道とする。

将来の道路、港湾・船舶、及び鉄道の施設並びに車両等の輸送能力は、輸送需要量を制約しないものとみなす。

#### (3) 調査対象の品目

調査対象の品目は、下記の通りとする。

- ① Rice
- ② Logs and Sawn timber
- ③ Rubber and Latex
- ④ Palm Oil and Kernel oil
- ⑤ Mining Products (Tin, Bauxite and Iron Ore)
- ⑥ Petroleum

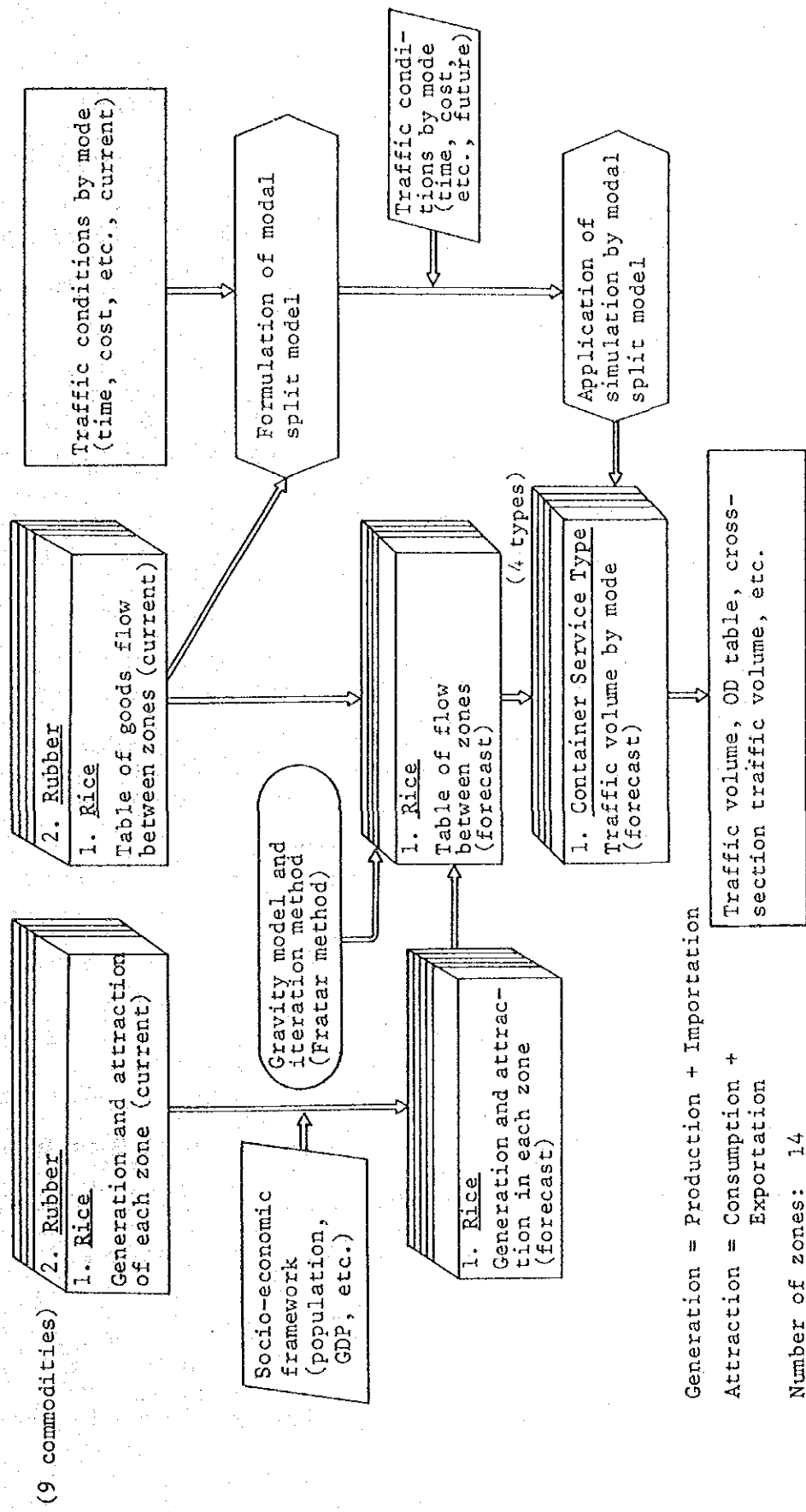


Figure 2-5-1 Forecasting Flow Chart

⑦ cement

⑧ Fertilizer

⑨ Others

#### (4) 予測手法及び使用データ

##### (a) 発生・集中量の予測

各ゾーンの交通発生量及び集中量（本項末尾の（注）を参照）を予測するためには、各ゾーン毎に、9品目別の生産量、消費量、輸出量及び輸入量を、トン数ベースで予測しなければならない。

これに関し、先ずマレーシア政府並びに関係諸機関から入手した品目別・地域別の生産数量及び主要港湾局並びに港務所より入手した品目別輸移出入数量、いずれも1982年現在のデータを使用する。

次に、マレーシア政府並びに関係諸機関より入手した地域産業に関する将来計画を考慮に入れて、将来のゾーン別交通発生量及び集中量を予測する。さらに、GDPの成長率を考慮して、総量的に発生量および集中量の調整を行なう。

##### (注) ゾーンの発生量及び集中量

a) [ゾーンの発生量] = [そのゾーンの生産量] + [調査対象地域外から直接そのゾーンに流入する輸移入量]

b) [ゾーンの集中量] = [そのゾーンでの消費量] + [そのゾーンから直接調査対象地域外へ流出する輸移出量]

##### (b) 分布輸送量の予測

ゾーン間貨物流動量の予測は2段階にわけて行われる。すなわち、第一段階では、ゾーン相互における貨物の流動パターンを設定する。第2の段階では、第一の段階で設定した貨物の流動パターンに従って、各ゾーンの発生量及び集中量に数量的に合致する貨物流動量を求める。これは、貨物の流動量が、すべてのゾーンの発生量及び集中量に合致するまで繰返し行なう機械的な反復計算により求められる

(Pratar Method)。

第一段階の作業において、流動パターンを設定するには、2通りの方法がある。

一つは、現状のゾーン間貨物流動をそのまま将来の流動パターンとする方法

(Present Pattern Method)。

他の一つは、あるモデル式を適用して将来の流動パターンを設定する方法（重力

モデル法)。

この調査では、基本的に現地で入手した品目別の貨物流動 (A Study For Increase Market Share In Freight Traffic, KTM, 1983) を参考にして、将来著しく貨物流動の形態が変化しないものと思われるものについては、原則的に「現在パターン法」を適用し、その他の品目については、重力モデルを適用した。なお、そのモデル式は下記の通り。

$$\log T_{m_{i-j}} = \alpha + \beta \cdot \log(T_{m_i} \cdot T_{m_j}) - \gamma \cdot \log D_{i-j} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、

$T_{m_{i-j}}$  : ゾーン i からゾーン j への品目 m の流動

$T_{m_i}$  : ゾーン i における品目 m の発生量

$T_{m_j}$  : ゾーン j における品目 m の集中量

$D_{i-j}$  : ゾーン i からゾーン j までの道路距離

$\alpha \quad \beta \quad \gamma$  : パラメータ

#### (c) 交通機関別シェアの推計

##### (i) 機関別分担モデル

各交通機関別分担率を推計するために、ある一定のモデルが構築される。

モデルの基本的考え方は、各交通機関のシェアは、荷主が貨物の発送に際して、交通機関の提供するサービスにおいて、所要時間及び輸送コストを比較考慮して最も負担の小さい合理的な交通機関を選択した結果であるという考え方に立っている。

モデル式は下記の通りで、パラメーターは、現地で収集したモード別シェア、ドアトゥードアの輸送時間及び輸送コストに基づく回帰分析により求めた。

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2} \dots\dots\dots (2)$$

ここで、

$f(x)$  : 確率密度関数

$\mu, \sigma$  ; パラメータ

$$SH_{NR} = \int_{X_{LR-NR}}^{X_{NR-CS}} f(x) \cdot dx \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$X_{LR-NR} = \log_e \left( \frac{T_{NR} - T_{LR}}{C_{LR} - C_{NR}} \right) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$X_{NR-CS} = \log_e \left( \frac{T_{CS} - T_{NR}}{C_{NR} - C_{CS}} \right)$$

ここで

$SH_{NR}$  : 鉄道のシェア

$X_{LR-NR}$  : 鉄道と貨物自動車間の分担境界

$X_{NR-CS}$  : 鉄道と内航海運間の分担境界

$T_{NR}, T_{LR}, T_{CS}$ : ドアトゥードア所要輸送時間, 夫々, 鉄道, 貨物自動車, 内航海運

注: 表 2-5-1 参照。

鉄道の場合の所要時間には途中主要駅の停車時間が考慮される。貨物自動車と内航海運ではそのような補正を行わない。

$C_{NR}, C_{LR}, C_{CS}$ : ドアトゥードア輸送費用, 夫々, 鉄道, 貨物自動車, 内航海運

(ii) 輸送時間と輸送費用

a) 輸送時間

各交通機関の輸送時間は, それぞれの輸送における貨物の積込, 取卸時間, 停留時間, 中継時間及びルート上の走行時間を含む総所要時間とする。各交通機関の輸送時間の算定に使用した各交通機関の平均走行速度は表 2-5-1 に示す。



表 2-5-1 Average Speed (for on-vehicle time)

Unit: km/h

Lorry		Railway		Coastal Ship
Highway	Ordinary Road	Projected Railway	Existing Railway	
80	50	Express container train 90*	Through-train 20	18
		Carload and ordinary container 70*		

\* Stopping time at intermediate main goods stations is excluded.

b) 輸送費用

将来の各交通機関の輸送需要量の予測に当っては、各交通機関相互の運賃・料金の相対的水準は現状と変らないものとする。

現状の運賃・料金は、現地における実態調査による平均的水準を採用した。

(図 2 - 5 - 2 を参照)

(iii) 計画鉄道のサービス条件

a) 機関分担モデルの適用に当って、基本的に車扱輸送とコンテナ輸送に大別し、それぞれに異なる輸送条件を設定した。(特に、両者の間には荷役時間において大きな違いがある)

車扱輸送とコンテナ輸送の区分に際しては、品目別に形状及び輸送単位を考慮して、次の通りとした。

b) 計画鉄道と在来線との相互中継輸送は、コンテナ貨物についてのみ可能とする。

c) 前述の 9 品目に関する輸送形態上の区分は、荷姿及び輸送単位を考慮して下記の通りとする。

米	コンテナ
原木及び木材	車扱
ゴム及びラテックス	コンテナ
パーム油	車扱
鉱産品	車扱

石油	車扱
セメント	コンテナ (袋)
	車扱 (バラ)
肥料	コンテナ (バラ)
雑貨	コンテナ (50%)
	車扱 (30%)
	残り20%は鉄道不適

d) このスタディーでは、コンテナ輸送は急行コンテナと一般コンテナに区分し (次の e) 項参照)、それぞれに異なるドアトゥードアの輸送時間を設定した。車扱もまた、次の2つのタイプに区分した。すなわち、i) 石油及びセメント、ii) その他の車扱貨物。Type i) に属する貨物は途中停車駅数が比較的少なく従って貨車の入替 (shunting) 時間が少なくて済むので、これらの貨物については、短縮されたドアトゥードアの時間を設定する。石油及びセメントは専用列車により発着地間を直行輸送することも可能である。

e) 急行コンテナ・サービスは、厳しい在庫管理を強られる製造工業品のような "others" のうちの特別の貨物に提供される。従って、急行コンテナ列車は、日中、120km/hの高速で運転され、「朝出荷、夕方配達」が実現される。

(3-1-2, (5) 及び 3-2-1を参照)

Unit:  
M\$/con-km

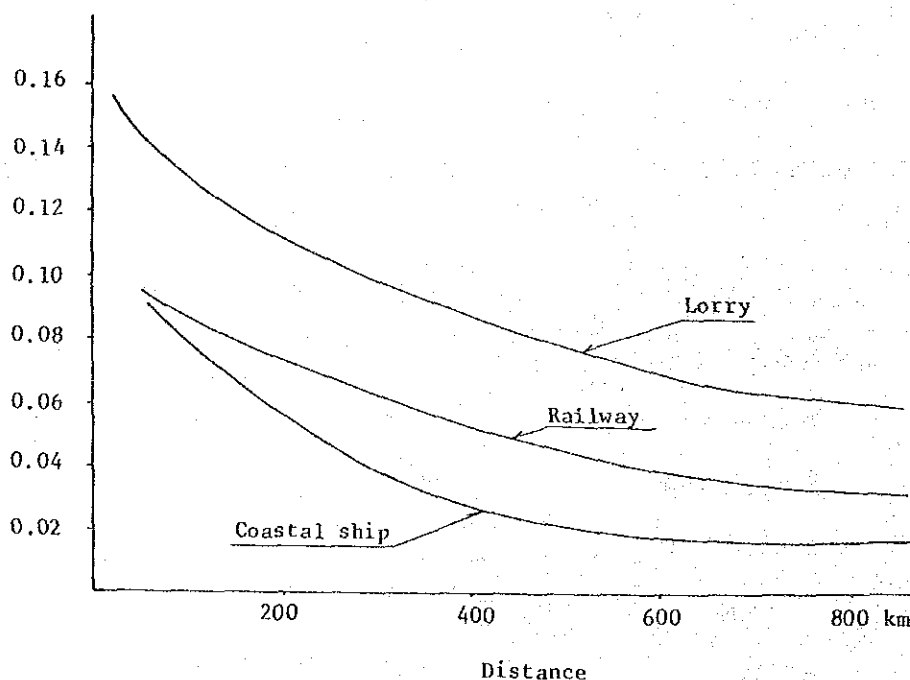


図 2-5-2 Average Goods Haulage Rate by Various Transport Modes

## 2-5-2 予測結果

### (1) 貨物輸送量

#### (i) 総貨物輸送発生量

表2-5-2に、品目別貨物輸送発生量を示す。

#### (ii) ネットワーク別及び交通機関別需要量

表2-5-3は、計画鉄道のネットワーク別及びモード別貨物輸送量の予測結果を示す。

#### (iii) 計画鉄道の品目需要量

表2-5-4は、計画鉄道の品目別貨物輸送量の予測結果を示す。

#### (iv) 需要の将来傾向

表2-5-5及び図2-5-3は、需要量の将来傾向を示す。

#### (v) 断面輸送量

図2-5-4(A)から(E)は、計画鉄道のネットワーク別断面輸送量を示す。

表 2-5-2 Total Goods Traffic Generation

Unit: thousand tons

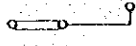
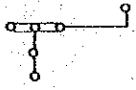
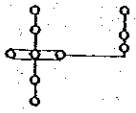
	Total generation				
	1982	1991	1996	2001	2005
1. Rice	1,348	1,667	1,845	2,041	2,214
2. Logs	6,986	7,093	7,093	7,093	7,093
3. Rubber	1,554	1,624	1,656	1,690	1,717
4. Palm Oil	4,232	8,944	10,368	12,020	13,528
5. Mining	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430
6. Petroleum	7,981	13,401	16,456	19,112	21,542
7. Cement	3,459	5,745	7,228	9,093	10,927
8. Fertilizer	1,881	3,355	3,803	4,246	4,637
9. Others	13,775	33,164	45,177	61,542	78,104
Total	42,646	76,423	95,056	118,267	141,192

Unit: percentage

	Average annual growth rate		
	1982 - 1991	1991 - 1996	1996 - 2005
1. Rice	2.4	2.0	2.0
2. Logs	0.2	0	0
3. Rubber	0.5	0.4	0.4
4. Palm Oil	8.7	3.0	3.0
5. Mining	0	0	0
6. Petroleum	5.9	4.2	3.0
7. Cement	5.8	4.7	4.7
8. Fertilizer	6.6	2.5	2.5
9. Others	10.3	6.4	6.4
Total	6.7	4.5	4.5

表 2-5-3 Goods Traffic Demand and Share


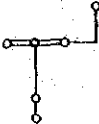
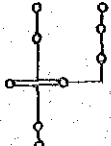
Unit: thousand tons

Network	Year	Projected* railway	** Lorry	Coastal shipping	Total
Existing Railway	1982	3,232 7.6%	38,089 89.3%	1,326 3.1%	42,647 100.0%
A 	1991	2,427 3.2%	68,124 89.1%	5,872 7.7%	76,423 100.0%
	2005	3,797 2.7%	128,271 90.8%	9,124 6.5%	141,192 100.0%
B 	1996	6,226 6.6%	82,264 86.5%	6,566 6.9%	95,056 100.0%
	2005	7,984 5.6%	124,773 88.4%	8,436 6.0%	141,193 100.0%
C 	2001	10,880 9.2%	100,230 84.7%	7,157 6.1%	118,267 100.0%
	2005	12,405 8.8%	120,966 85.7%	7,820 5.5%	141,191 100.0%

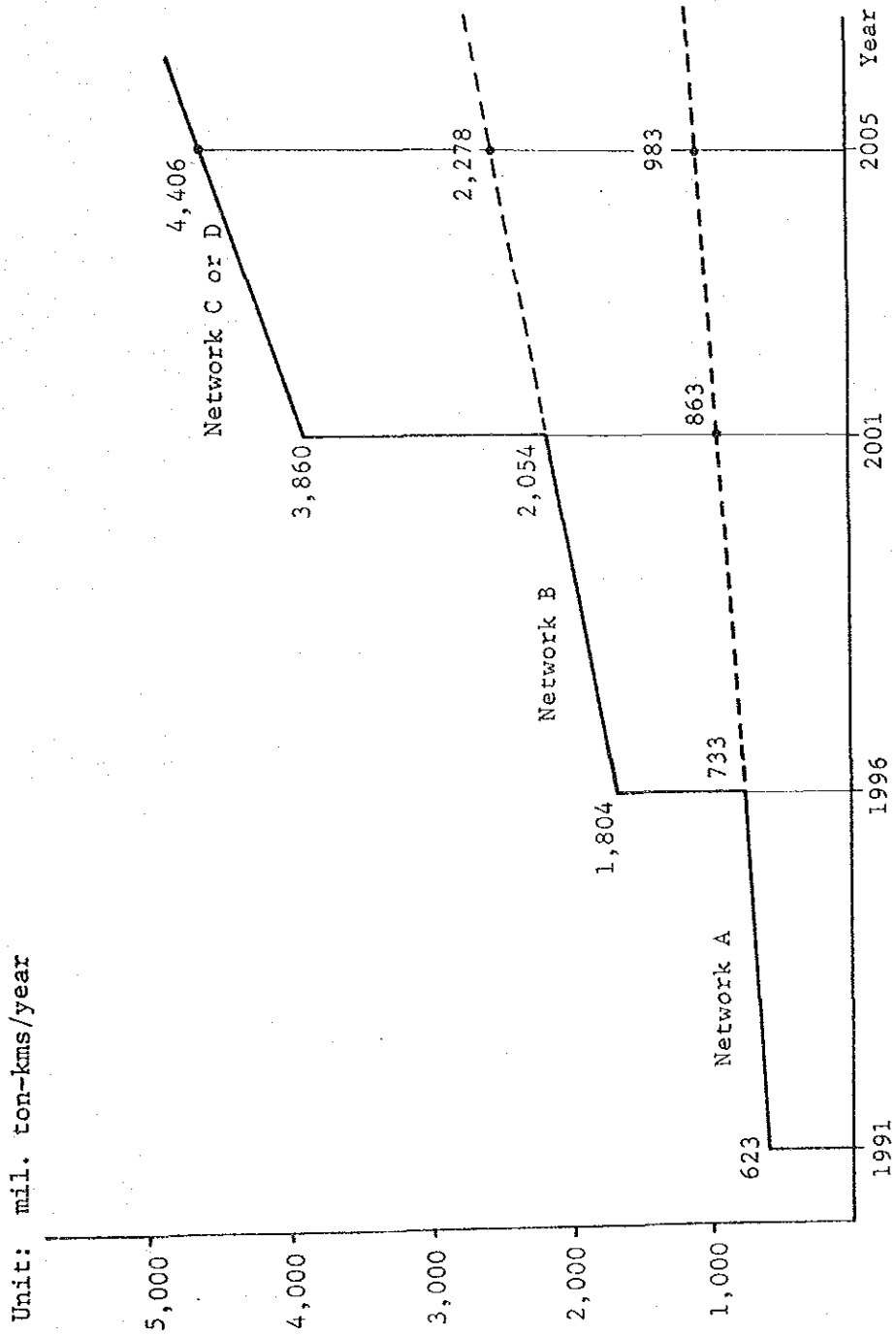
- Note :
1. The traffic in the Network D is the same as in the Network C.
  2. \* Figures do not include the traffic of the existing railway (except in the row for 1982).
  3. \*\* Figures include the traffic of the existing railway (except in the row for 1982).

表 2-5-4 Projected Railway Goods Traffic by Commodities

Unit: thousand tons

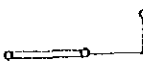
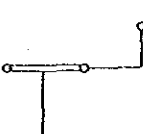
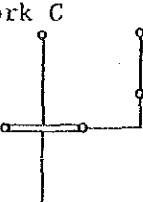
Commodity \ Network	2005	2005	2005
			
1. Rice	52 (52)	84 (84)	215 (215)
2. Logs	35 (0)	137 (0)	192 (0)
3. Rubber	42 (42)	355 (355)	427 (427)
4. Palm Oil	251 (0)	615 (0)	653 (0)
5. Mining	0 (0)	34 (0)	81 (0)
6. Petroleum	418 (0)	1,336 (0)	1,933 (0)
7. Cement	363 (205)	861 (404)	2,346 (818)
8. Fertilizer	148 (148)	279 (279)	367 (367)
9. Others	2,488 (1,154)	4,283 (2,588)	6,191 (4,140)
Total	3,797 (1,601)	7,984 (3,710)	12,405 (5,967)

Note: Figures in parentheses show the container traffic volume, and are included in respective traffic.

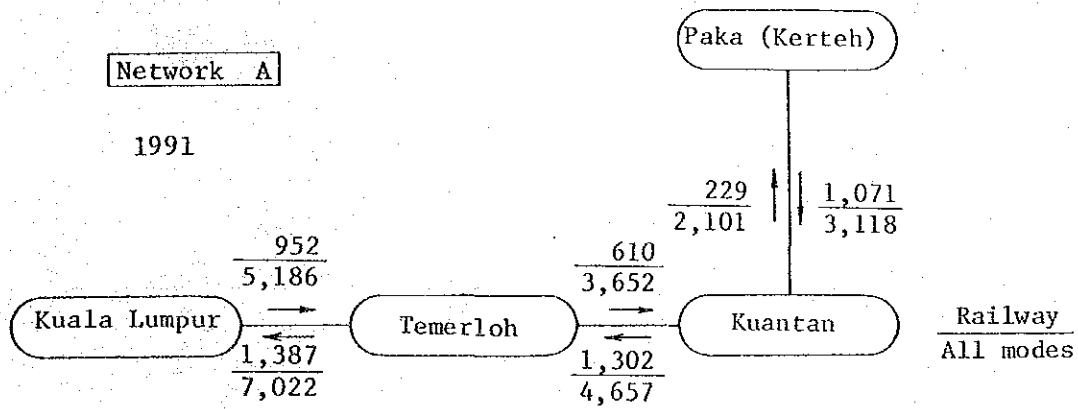


2-5-3 Trend of Railway Goods Traffic Volume

表 2-5-5 Trend of Railway Goods Traffic Volume by Network

Item Network	In million ton-kilometers				Ton-km Route length 2005 (mil. tons)
	1991	1996	2001	2005	
Network A 	623	733	863	983	2.9
Network B 	-	1,804	2,054	2,278	3.1
Network C 	-	-	3,860	4,406	3.3

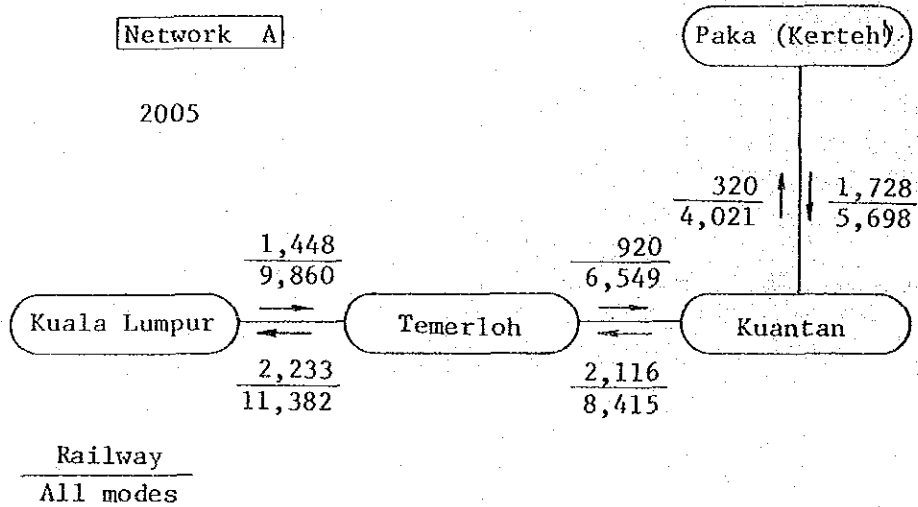




Note:

1. Figures above and below the bar (—) show railway goods traffic volume and total goods traffic volume in the year 1991, respectively.
2. Unit: thousand tons/year

☒ 2-5-4 (A) Goods Traffic Demand at Cross Section

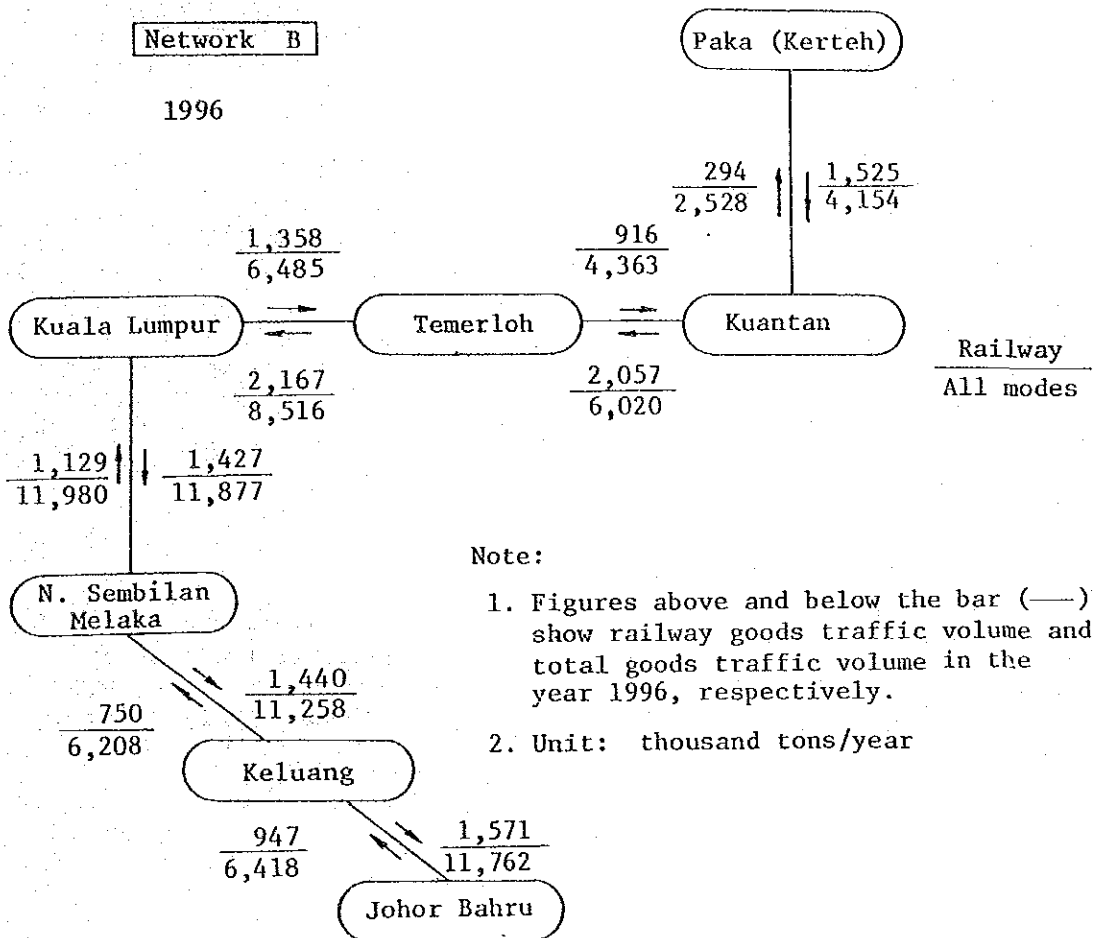


Note:

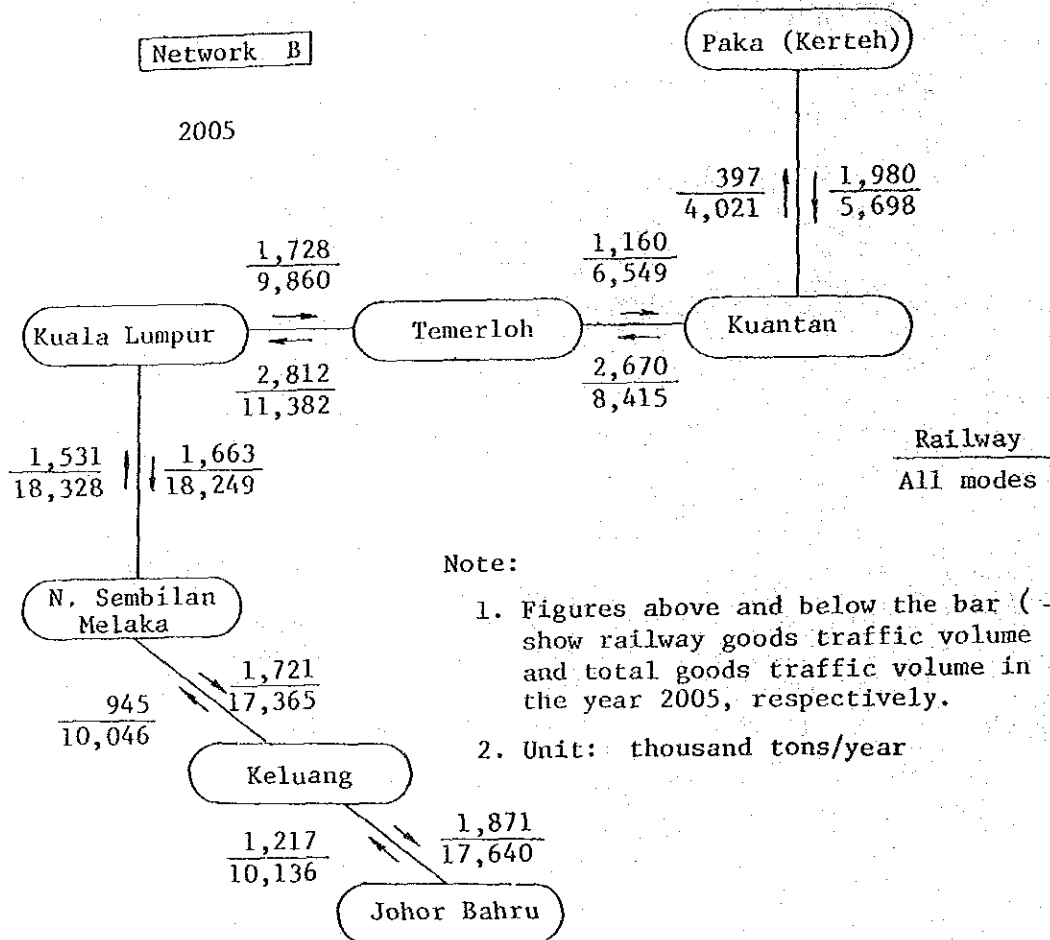
1. Figures above and below the bar (—) show railway goods traffic volume and total traffic volume in the year 2005, respectively.

2. Unit: thousand tons/year

☒ 2-5-4 (B) Goods Traffic Demand at Cross Section



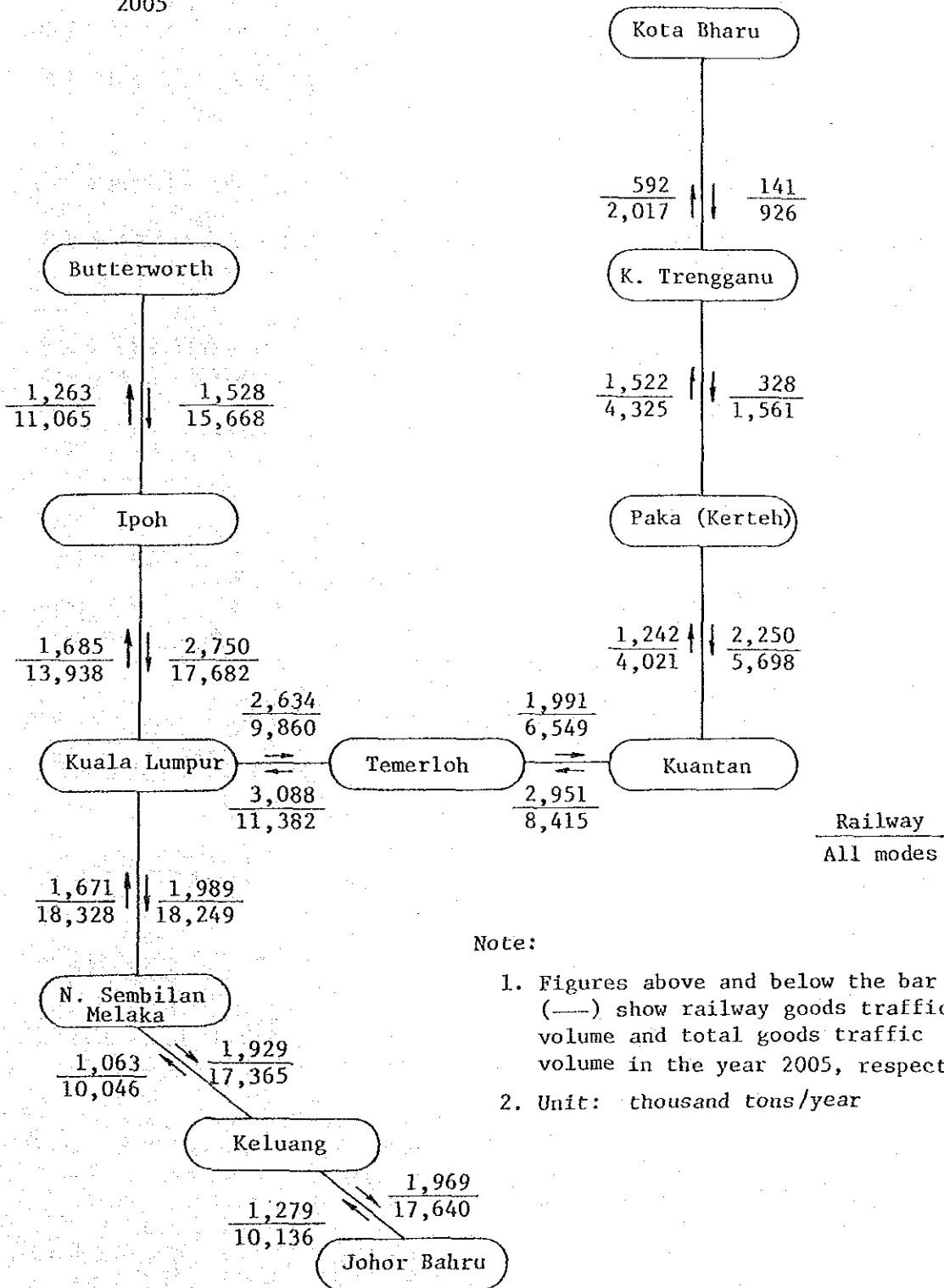
☒ 2-5-4 (C) Goods Traffic Demand at Cross Section



2-5-4 (D) Goods Traffic Demand at Cross Section

Network C

2005



Note:

1. Figures above and below the bar (—) show railway goods traffic volume and total goods traffic volume in the year 2005, respectively.
2. Unit: thousand tons/year

Fig. 2-5-4 (E) Goods Traffic Demand at Cross Section

## (2) 考 察

(a) 2005年における総貨物輸送発生量は1982年に対して 3.3倍(年平均成長率 5.3%)に相当する 141.2百万トンに達するものと見込まれる。

品目別の伸びをみると、工業化の進展に伴う各種工業製品の増大により雑貨が最も高く(年平均 7.8%)、次いでパーム油(5.2%)およびセメント(5.1%)が比較的高い(表2-5-2)

(b) 計画鉄道網が完成する2005年における計画鉄道のシェアは 8.8%、内航海運 5.5%、貨物自動車85.7%となり、鉄道のシェアは現状により増大する(1982年の鉄道のシェアは 7.6%)(表2-5-4)

(c) 2005年における鉄道の輸送量は、1982年に対して約 3.8倍に当る12.4百万トンになる。このうちコンテナ輸送貨物は48%を占める。

品目別にみると、雑貨が約半分を占め、次いでセメント(20%)及び石油(15%)が多い(表2-5-4)

ドアトゥードアの輸送時間の短縮を指向したコンテナ輸送は、道路輸送とのモード間連絡輸送が円滑に実施されて成り立つものであり、駅におけるコンテナ荷役作業を含めて通運事業者の体制整備が必要である。

(d) 鉄道輸送量を鉄道営業キロで除して得た指標でみると、鉄道ネットワークの拡大につれて増大の傾向を示しており、鉄道ネットワークの整備拡大が鉄道輸送需要を喚起することがうかがえる。

(e) 想定された鉄道貨物輸送需要を線区別の貨物流動として Networkごとにその特徴をみると大略以下の通りとなる。(表2-5-5参照)

### ネットワーク A

(i) 東西線の鉄道貨物流動を方向別にみると、東部地域からKuala Lumpur方向への貨物流動は、逆方向の流動より多い。

(ii) 東部地域からKuala Lumpur方向へ輸送される主要な鉄道貨物は、工業製品(雑貨)、石油及びパーム油である。

(iii) Kuala Lumpurから東部地域へ輸送される主要な鉄道貨物は、工業製品(雑貨)、肥料及びセメントである。

### ネットワーク B

(i) 東西線における鉄道貨物流動は、前述の Network A における状態とほぼ同様で

ある。

(ii) 西線の南部

——Johor Bahru 方向への鉄道貨物の約半分は工業製品（雑貨）で、ついでパーム油及び石油（N. Sembilanゾーン産）が多い。

——Kuala Lumpur方向への鉄道貨物の中では、ゴム及び石油が比較的多い。

ネットワーク C or D

(i) 東西線

ネットワーク A 及びネットワーク B における貨物流動パターンと類似しているが、鉄道ネットワークの拡大に伴い Kota Bharu 及び K. Trengganu 方向へセメントを始め工業製品（“others”）及び石油などの鉄道貨物が増大する。また、Kelantan から米の鉄道輸送の増大がみられる。

(ii) 西線南部

この線区における鉄道貨物流動は、ネットワーク B のそれに類似しているが、西線の北部の開業に伴い南方向へのセメントと北方向への石油の増大がみられる。

(iii) 西線北部

——Butterworth 方向への鉄道貨物流動の大半は、工業製品（雑貨）、鉄鋼及び石油である。

——Kuala Lumpur 方向への鉄道貨物流動の中では工業製品及びセメントが多い。

(f) コンテナ輸送は、荷役作業の簡便さ及びドアトゥードアの輸送時間の短縮により、

車扱輸送に較べて、荷主にとって利便性の高いサービスを提供することができる。

計画鉄道輸送の特徴は、コンテナの活用にある。コンテナ輸送は、適切かつ十分なコンテナ取扱設備並びにコンテナ用車両によって確立される。

需要予測に当っては、品目毎にその形状及び輸送単位を考慮すると共に JNR の経験も踏まえてコンテナ輸送の対象貨物を選定した。

コンテナ輸送の対象品目の拡大は、鉄道貨物輸送の増大に貢献する。たとえば、パーム油に対するタンク・コンテナのように特殊コンテナの提供が考えられる。

(g) この需要予測では、計画鉄道と在来線との相互の貨物輸送は、コンテナについて

のみ考慮し、車扱貨物の中継はないものとした。従って、このスタディーで車扱に分類されている貨物のコンテナ化は、それだけ鉄道貨物輸送量の増加に寄与する。

### (3) 感度分析

(a) 表 2-5-6 (a) は、GDP 成長率の変動に関する感度分析の結果を示す。

GDP 成長率の High Case 及び Low Case に対応する変動はベースケースを基準とする変動率 (%) で示されている。

ここで注目すべきことは、総貨物輸送量の変動の大きさは GDP のそれより小さいことである。すなわち、Low Case の場合、GDP はベースケースに対して 15.4% 減少するが、貨物輸送量は同じベースケースに対して 14.6% の減少が予測される。また High Case の場合 GDP はベースケースに対して 18.0% 増加するのに対して、貨物輸送量は同じベースケースに対して 17.0% の増加が予測される。

(b) Karak・Kuantan 間高速道路の開通が鉄道貨物輸送に与える影響を計測した結果は、表 2-5-6 (b) に示す通りである。

高速道路の開通による鉄道貨物輸送量の減少は、旅客輸送量のそれより小さい、すなわち、2005 年、ネットワーク C においてベースケースに較べて 0.3% の減少となる。

(c) 表 2-5-6 (c) は高速道路料金及び鉄道運賃が変動した場合のインパクトに関する感度分析の結果を示す。

2005 年、ネットワーク C において高速道路料金を 300% 値上げし、かつ鉄道貨物運賃が変動した場合の計測結果は下記の通りである。すなわち、鉄道運賃が；

(i) 変らない場合、鉄道貨物輸送量は 19.3% 増加する。

(ii) 10% 値上がりした場合、輸送量は 6.9% 増加する。

(iii) 10% 値下がりした場合、輸送量は 27.7% 増加する。

以上の分析結果は、鉄道貨物運賃が貨物自動車との競争条件において非常に敏感な水準に設定されていることを表わしている。

上述の結果は、また、鉄道輸送量の受ける影響の度合は、他のモードの設定された運賃水準により異なることを表わしており、鉄道の競争的賃率を設定することの重要性を物語っている。従って、鉄道貨物賃率は、荷主の運賃負担力、選好条件及び貯蔵要件等を考慮して品目別に顧客の要求に合わせて設定されなければならない。

(d) 東海岸の工業開発における遅滞が鉄道貨物輸送に及ぼす影響を分析した結果は、表 2-5-6 (d) に示す。

いわゆる“遅滞”は下記の 2 通りの想定が可能である。



( i ) Trengganuの2ゾーンのGDP成長率(東海岸の工業開発計画は、この地域に集中しており、この地域の予測されたGDPの成長率は他の州よりも大きい)は、全国平均の水準にとどまり、両ゾーンの貨物輸送の発生/集中量が、GDPの減に対応する水準に低下する。

( ii ) 上述の2ゾーンの石油及び鉄鋼の生産が生産計画に較べて30%減少する。この想定は、これらのゾーンの石油及び鉄鋼の発生量がそれらの生産計画に基づいて予測されたものであることを理由としている。そして、30%の減少率は便宜上定められた任意のものである。

工業開発の遅滞により鉄道輸送量が受けるインパクトは、2005年、ネットワークAにおいて、上述の想定(i)では13.2%、また想定(ii)の下では石油につき1.8%、鉄鋼につき6.4%の鉄道輸送量の減少となる。

想定(i)および(ii)は同時に起るかまたは別々に起るかも知れない。そこで、東海岸の工業開発における遅滞が鉄道輸送に与える影響は、最悪の場合で(i)と(ii)の鉄道輸送の減少率の合計でまた最も影響の少ない場合で、(i)または(ii)のいずれか大きい方の鉄道輸送の減少率とみることができよう。即ち、2005年、ネットワークAについて、鉄道貨物輸送量の減少率は少なくみて13.2%、多くみて21.4%(13.2+ 6.4+ 1.8)となる。

表 2-5-6 Result of Sensitivity Analysis

(a) By deviation in economic growth rate

Unit: percentage

Year	Low Case (Ratio to Base Case)		High Case (Ratio to Base Case)	
	GDP	Railway Traffic Volume in Ton-km	GDP	Railway Traffic Volume in Ton-km
1991	96.7	96.9	103.4	103.2
1996	92.2	92.6	108.4	107.9
2001	87.9	88.5	113.6	112.9
2005	84.6	85.4	118.0	117.0

Note: Growth rate (%)

Period	Base Case	Low Case	High Case
1980 - 1985	6.4	6.4	6.4
1985 - 1990	6.0	5.5	6.5
1990 - 2005	5.0	4.0	6.0

(b) By construction of expressway between Karak and Kuantan

Unit: percentage in ton-km, 2005

Item		Ratio to Base Case	
		A	C or D
Network			
New East-West Railway		98.8	99.5
West Coast Railway	Southern Portion	-	100.0
	Northern Portion	-	99.8
Total		98.8	99.7

(c) By expressway toll rate revision

Unit: percentage in ton-km, 2005

Item		Ratio to Base Case		
Railway fare revision		90.0	100.0	110.0
Expressway toll rate revision		400.0	400.0	400.0
New East-West Railway		112.0	104.7	94.1
West Coast Railway	Southern Portion	139.8	130.7	117.4
	Northern Portion	138.1	129.1	116.1
Total		127.7	119.3	106.9

(d) By the delay of the east coast industrial development

(i) Lowering down of GDP growth rate to the national average

Unit: percentage in ton-km, 2005

Item		Ratio to Base Case		
		A	B	C
Network				
New East-West Railway		86.8	87.6	87.6
West Coast Railway	Southern Portion	-	97.8	97.3
	Northern Portion	-	-	96.5
Total		86.8	92.5	93.5

where; Deviation of socio-economic frame in Trengganu State from Base Case  
GDP --- 78.9%

(ii) Decreasing Steel and Petroleum production by 30%

Unit: percentage in ton-km, 2005

Item		Ratio to Base Case					
		Network A		Network B		Network C	
		Steel	Petroleum	Steel	Petroleum	Steel	Petroleum
New East-West Railway		93.6	98.2	94.8	98.5	96.0	98.9
West Coast Railway	Southern Portion	-	-	100.0	99.6	100.0	99.7
	Northern Portion	-	-	-	-	97.7	100.0
Total		93.6	98.2	97.3	99.1	97.8	99.5

