





マレーシア国

鉄道整備計画調査

東西線・西線

フイージビリティスタディー

報告書

昭和60年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 3. 25	113
登録No. 12527	74
	SDF

## 序

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に基づき、東西線及び西線鉄道整備計画についてフィージビリティスタディーを行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、社団法人海外鉄道技術協力協会原田秀實氏を団長とする調査団を昭和59年7月から8月までマレーシア国に派遣した。

調査団は、マレーシア国鉄及び政府関係者との討議並びに広範な現地調査、資料収集を行い、帰国後、更に解析・検討作業を進め本報告書を取りまとめた。

本報告書がマレーシア国における交通政策の策定に資すると共に、日本・マレーシア両国の友好親善関係の増進に役立つことを願うものである。

最後に、この調査の実施にあたり多大なる御支援とご協力を戴いたマレーシア国政府ならびに日本国政府関係機関各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

昭和60年12月

国際協力事業団

総裁 有田 圭輔



# 目 次

序

要旨

結論及び提言

	頁
第1章 序論 .....	1-1
1-1 調査の背景と経緯 .....	1-1
1-2 調査の基本方針及び行程 .....	1-2
1-3 調査組織 .....	1-6
第2章 輸送需要予測 .....	2-1
2-1 基本的考え方 .....	2-1
2-2 社会経済フレーム .....	2-3
2-3 交通フレーム .....	2-14
2-4 旅客輸送需要 .....	2-37
2-5 貨物輸送需要 .....	2-66
第3章 輸送計画 .....	3-1
3-1 基本的考え方 .....	3-1
3-2 列車計画 .....	3-5
3-3 車両計画 .....	3-13
3-4 運転設備 .....	3-16
第4章 建設計画 .....	4-1
4-1 建設基準 .....	4-1
4-2 ルート選定 .....	4-10
4-3 線路設備と停車場 .....	4-18
4-4 電気設備 .....	4-32

4 - 5	車両及び検修設備 .....	4-43
4 - 6	建設費 .....	4-50
4 - 7	建設工程 .....	4-53
4 - 8	西線の建設工事 .....	4-55
第5章 運営及び保守 .....		5-1
5 - 1	基本的考え方 .....	5-1
5 - 2	運営及び保守方式 .....	5-2
5 - 3	運営及び保守経費 .....	5-6
第6章 経済財務分析 .....		6-1
6 - 1	目的 .....	6-1
6 - 2	経済分析 .....	6-1
6 - 3	財務分析 .....	6-13
6 - 4	感度分析 .....	6-21
6 - 5	考察 .....	6-24
第7章 結論及び提言 .....		7-1
7 - 1	本スタディーの前提 .....	7-1
7 - 2	提言 .....	7-2
附録 .....		A-1



表一覽表

	Page
2-2-1 Average Annual Growth Rate of Population and GDP of Total Malaysia .....	2-7
2-2-2 Population by Zone .....	2-8
2-2-3 GDP by Zone .....	2-9
2-2-4 Heavy/Chemical Industry Projects .....	2-12
2-3-1 Airports and Their Facilities 1982 .....	2-19
2-3-2 Number of Flights per Week .....	2-20
2-3-3 Air Passenger Traffic by Airports .....	2-21
2-3-4 Facilities and Cargo Volume of Major Ports in Peninsular Malaysia .....	2-25
2-3-5 Expansion Plans of Major Ports in Peninsular Malaysia .....	2-27
2-3-6 Route Length .....	2-31
2-3-7 Trend of Annual Traffic Volume .....	2-32
2-3-8 Traffic Volume by Month in 1983 .....	2-32
2-3-9 Number of Rolling Stock .....	2-33
2-3-10 Annual Revenue and Expenditure .....	2-33
2-3-11 Train Speed and Train Formation .....	2-34
2-4-1 Passenger Traffic Volume .....	2-46
2-4-2 Passenger Traffic Demand and Share .....	2-47
2-4-3 Inter-zone Short Distance and Intra-zone Railway Traffic .....	2-54
2-4-4 Result of Sensitivity Analysis .....	2-56
2-4-5 Urban Development Plan for Kelang Valley .....	2-59
2-4-6 KL Urban Transport to/from Kuala Lumpur .....	2-63
2-4-7 Trend of Railway Passenger Traffic Volume by Network .....	2-65
2-5-1 Average Speed (for on-vehicle Time) .....	2-71
2-5-2 Total Goods Traffic Generation .....	2-74
2-5-3 Goods Traffic Demand and Share .....	2-75
2-5-4 Projected Railway Goods Traffic by Commodities .....	2-76
2-5-5 Trend of Railway Goods Traffic Volume by Network .....	2-78
2-5-6 Result of Sensitivity Analysis .....	2-88
3-1-1 The Role of Stations in the Projected Railway .....	3-3
3-2-1 Main Features of Trains .....	3-5
3-2-2 Travel Time from Kuala Lumpur to Principal Cities .....	3-11
3-2-3 Traffic Volume Transferred between Railways of Different Gauge .....	3-13
3-3-1 Scale of Fleet .....	3-15
3-4-1 Locations of Rolling Stock Depots .....	3-18
4-1-1 Time-Saving "Felt" .....	4-5
4-1-2 Railway Operating Speeds and Passenger Demand for Various Modes .....	4-7
4-5-1 Main Features of Electric Locomotive .....	4-43
4-5-2 Main Features of Diesel Locomotive .....	4-44
4-5-3 Main Features of Coach .....	4-45

	Page
4-5-4 Main Features of Wagon and Container .....	4-46
4-5-5 Scale of Workshop .....	4-48
4-5-6 Standard Inspection Schedule for Rolling Stock .....	4-48
4-6-1 Summary of Construction Cost .....	4-52
4-7-1 Construction Schedule in Each Phase .....	4-54
4-7-2 Track-Doubling Schedule .....	4-54
5-2-1 Inspection Cycle and Place of Inspection .....	5-5
5-3-1 Summary of Operation and Maintenance Costs .....	5-9
6-2-1 Construction Schedule .....	6-5
6-2-2 Track-Doubling Schedule .....	6-6
6-4-1 Result of the Sensitivity Analysis .....	6-22
6-5-1 Results of Economic/Financial Analysis .....	6-25

圖一覽表

	Page
1-2-1 Cases Studied .....	1-4
1-2-2 Study Schedule .....	1-5
2-1-1 Zone Map .....	2-2
2-2-1 Population Trend by Region .....	2-10
2-2-2 GDP Trend by Region .....	2-11
2-3-1 Average Daily Traffic Volume 1982 in the Peninsular Malaysia .....	2-15
2-3-2 Bus Route Map 1984 .....	2-16
2-3-3 Road Network Plan .....	2-17
2-3-4 Air Passenger Traffic by Airports .....	2-22
2-3-5 Future Air Network .....	2-23
2-3-6 Railway Network Map .....	2-29
2-3-7 Organization Chart and Staff of MRA .....	2-30
2-3-8 Number of Trains in Operation per Day .....	2-35
2-4-1 Forecasting Flow Chart .....	2-38
2-4-2 Travelling Frequency - Long Distance .....	2-40
2-4-3 Passenger Traffic Demand at Cross Section .....	2-48 - 2-52
2-4-4 The Kelang Valley: Hierarchy of Urban Centers 1990-2000 .....	2-58
2-4-5 Concept of Public Transportation Systems in and around Kuala Lumpur .....	2-60
2-4-6 Concept of Public Transportation in and around Kuala Lumpur .....	2-62
2-4-7 Trend of Railway Passenger Traffic Volume .....	2-64
2-5-1 Forecasting Flow Chart .....	2-67
2-5-2 Average Goods Haulage Rate of Various Transport Modes .....	2-72
2-5-3 Trend of Railway Goods Traffic Volume .....	2-77
2-5-4 Goods Traffic Demand at Cross Section .....	2-79 - 2-83
3-2-1 Required Number of Trains by Section .....	3-8 - 3-10
4-1-1 Rolling Stock Gauge and Construction Gauge .....	4-2
4-1-2 Roadway Dimension .....	4-3
4-1-3 Live Load Diagram .....	4-4
4-3-1 Diagram of Earthwork .....	4-20
4-3-2 Prestressed Concrete Bridge .....	4-20
4-3-3 Tunnel .....	4-21
4-3-4 Passenger Station Layouts .....	4-23
4-3-5 Goods Station Layouts .....	4-24
4-3-6 Container Terminal and Other Facilities in Rawang-Kuang .....	4-25, 4-26
4-3-7 Signal Station Layout .....	4-28
4-3-8 Segambut Rolling Stock Depot .....	4-28
4-3-9 Track Layout in Kuala Lumpur Station and its Vicinity .....	4-29

	Page
4-4-1 Transmission Line and the Substation .....	4-34
4-4-2 Arrangement of Substations .....	4-35, 4-36
4-4-3 Standard Supporting .....	4-37
4-4-4 Signal Equipment Composition .....	4-39
4-4-5 Telecommunication System Plan .....	4-42
5-2-1 Organization for Maintenance of Track and Structures .....	 5-2
6-2-1 Economic Analysis .....	6-18
6-3-1 Financial Analysis .....	6-19
6-3-2 Outstandings .....	6-20
6-4-1 Relationship between Traffic Decrease and FIRR (Case III) .....	 6-23
6-4-2 Relationship between Construction Cost Increase and FIRR (Case III) .....	 6-23

附錄

	Page
2-2-1 Gross Domestic Product by Sector of Origin .....	A-1
2-2-2 Gross Domestic Product by Expenditure Category .....	A-2
2-2-3 Balance of Payment, 1980 - 1983 .....	A-3
2-2-4 Land Development Progress and Revised FMP Target by State ....	A-4
2-2-5 Distribution of Industrial Estate by State, 1983 .....	A-5
2-2-6 Crops by Hectarage, 1980 - 1985 .....	A-6
2-3-1 Registration of Motor Vehicles .....	A-7
2-4-1 Correlation between GDP per Capita and Travel Frequency per Passenger .....	A-8
2-4-2 OD Table of the Railway Passenger .....	A-9
2-5-1 OD Table of the Railway Goods .....	A-13
3-2-1 Required Number of Trains .....	A-17
3-2-2 Basic Running Time Table .....	A-20
4-1-1 Impact of Expressway Opening on Railway Traffic - Cases in Japan - .....	A-23
4-2-1 List of Railway Stations .....	A-31
4-5-1 Layout for Rawang-Kuang Workshop .....	A-37
6-2-1 Economic Analysis for Malaysia Railway Project .....	A-38
6-3-1 Financial Analysis for Malaysia Railway Project .....	A-48



# 要 旨





# 1 調査の背景, 目的及び方法

## 1-1 調査の背景

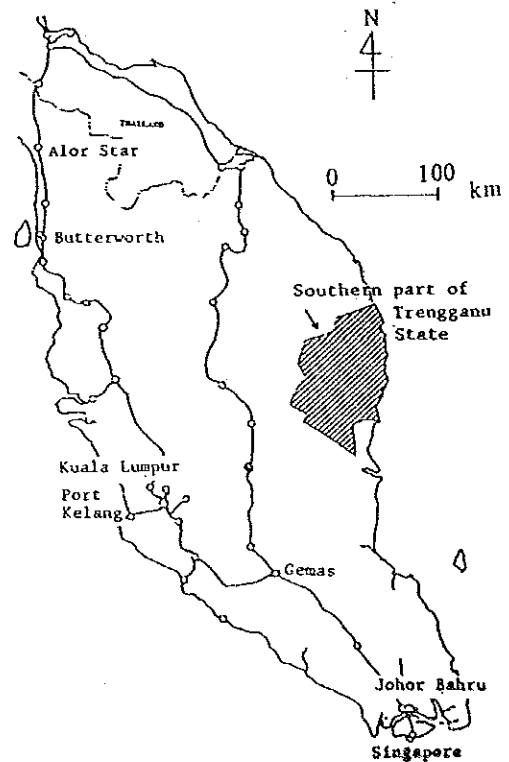
マレーシア国は1966年～1970年の第1次マレーシアプランを始めとする5ヶ年計画のシリーズを実行してきた。第2次マレーシアプランに引き続き推進されている数次の5ヶ年計画は、貧困の撲滅と社会の再構築を主目的とする新経済計画（NEP）を遂行しようとするものである。

このことと関連し、本プロジェクトは、産業の発展と国民生活活性化のためのインフラストラクチャとして、近代的高速鉄道網をつくりあげることが企図している。すなわち、本プロジェクトの目的は、近代的旅客輸送サービスにより、半島マレーシアの主要都市を首都から1日行動圏におくことと、旅客ならびに貨物輸送サービスの改善により、現在急速に開発の進められているトレンガヌ州南部地区を含む東海岸地方の産業振興に寄与することを目的としている。

(参考) マレーシア国鉄の現状

- (1) 路線網 右図のとおり（全線メートル軌、単線、非電化・ディーゼル運転）
- (2) 職員数 10,000人（1983年）
- (3) 列車速度, 運賃

	旅 客	貨 物
最 高 速 度 ( k m / h )	急行 80 普通 72	64
運 賃 マレーシアセント/人 またはトン/キロ	1等 12.14 2等 5.47 3等 3.36	表定運賃は定められているが実際には交渉で決定。



## (4) 年間輸送量

項目 年	客		貨物	
	旅客数 (千人)	百万人・キロ	貨物量 (千トン)	百万トン・キロ
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

## (5) 収入及び支出 (百万マレイシアドル)

項目 年	収入				支出			
	旅客	貨物	その他	計	運営管理費	減価償却	利子	計
1975	35.5	35.5	14.1	85.1	86.5	11.1	3.7	101.3
1980	57.9	62.8	20.1	140.8	137.9	14.3	9.6	161.8
1981	60.1	60.0	22.9	143.0	158.7	15.3	11.2	185.2
1982	60.1	57.8	24.3	142.2	151.5	16.5	14.2	182.2
1983	56.3	59.2	27.2	142.7	143.6	21.8	20.9	186.3

(注) 1 マレイシアドルは約105円-'84年

## 1-2 調査の目的

このフィージビリティスタディー(マレイシア国鉄道整備計画調査(東西線・西線F/S),以下本スタディーと呼ぶ)は,昭和57年9月より59年11月にかけて国際協力事業団が行った半島マレイシア全体の鉄道整備計画に係るマスター・プラン調査(マレイシア国鉄道整備計画,以下マスタープランと呼ぶ)において,「より詳細な検討が必要」とされたCASE A-Aについて,技術的・経済的・財務的事業化可能性を評価するものである。

CASE A-Aは,マスタープランにおいて検討された代替案の一つであるが,その内容はButterworth・Kuala Lumpur・Singapore間(約750km)を結ぶ西海岸線(在来線,全線単線,メートル軌)の改良及びPort Kelang・Kuala Lumpur・Kuantan・Kota Bharu(約550 km)を結ぶ東西新線の建設(全線複線,標準軌,電化)を実施するというものであり,マスタープラン結果によれば,総事業費は11,589百万マレイシアドル(うち西海岸線改良 6,415百万マレイシアドル,東西線建設5,174百万マレイシアドル)である。(1マレイシアドル

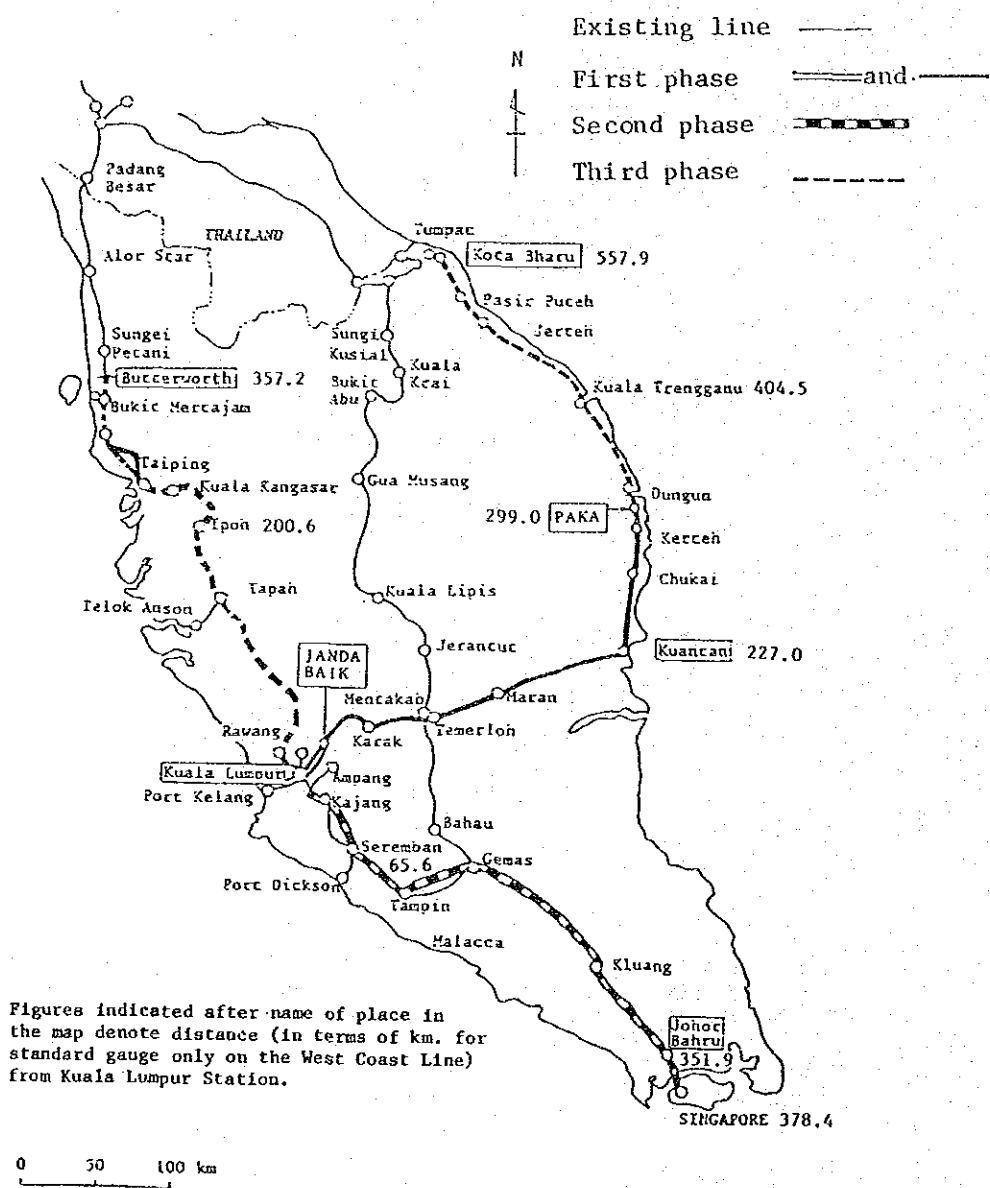
は約105円-'84年)

本スタディーは、上記のCASE A-Aについて、段階的施工過程も勘案した綿密かつ詳細な事業化可能性評価を行うものとして開始されたものであるが、昭和59年7月の本格調査開始に際して、マレーシア側から、CASE A-Aを具体的に下記の着手順位条件により実施する場合の事業化可能性評価の実施方要請があり、我が方としても右要請を受諾し、下記内容のプロジェクトの事業化可能性を評価するF/S調査として、本スタディーを実施した。

第1段階 Port Kelang・Kuala Lumpur・Janda Baik (Kg. Bukit Tinggi)・Kuantan・Paka間(340km)の東西線建設(ただし、Janda Baik~Paka間は単線とする)

第2段階 Kuala Lumpur・Singapore間(380km)の西海岸線改良  
(ただし、必ずしも複線化しなくてもよい)

第3段階 CASE A-Aの残事業(ただし、必ずしも複線化しなくてもよい)



Figures indicated after name of place in the map denote distance (in terms of km. for standard gauge only on the West Coast Line) from Kuala Lumpur Station.

1-3 調査の方法

(1) 本スタディー調査団としては、上記1-2の目的で調査を行うため、具体的に4つのケースについての評価を行った。この4つのケースとその開業年次を下図に示す。

Year Case	1991	1996	2005	2010
I	<p>PK KL J'dB Paka (Kerteh)</p> <p>(Network A)</p>	<p>JB SP</p> <p>(Network B)</p>	<p>B'w Ipoh KB KT</p> <p>(Network C)</p>	<p>(Network D)</p>
II	<p>(Network A)</p>	<p>(Network B)</p>		
III	<p>(Network A)</p>			
IV		<p>(Network A)</p>		

— Single track PK: Port Kelang JB: Johor Bahru KT: Kuala Trengganu  
 = Double track KL: Kuala Lumpur SP: Singapore KB: Kota Bharu  
 J'dB: Janda Baik B'w: Butterworth  
 (Kg. Bukit Tinggi)

図 1-2-1 Cases Studied

(2) 各ケースの評価は、以下の方法により行った。

- (a) 検討の前提となる社会経済フレームワークの設定
- (b) ケースごとの輸送需要予測（開業年次、ネットワークが異なるため、各ケースごとに需要は異なる）
- (c) 経済分析（国民経済に及ぼす便益及び費用の比較検討）
- (d) 財務分析（政府及び事業主体\*にとっての財務的負担の検討）

(3) 各ケースの評価結果に基づき、所要の考察を行った上で、結論及び提言をとりまとめた。

---

\*事業主体：本プロジェクトによる新鉄道の建設と運営にあたる団体

## 2 社会経済フレームワーク

### 2-1 人口とGDPの成長率

本スタディーの前提となるマレーシア全体の人口及びGDPの成長率については、過去の実績及びマレーシア側の有する開発計画に基づき、世界銀行、アジア経済研究所の資料等を参考にしつつ、マレーシア側と協議の上、現実的と考えられる下記の数値を設定した。

#### (1) 年間人口成長率

##### a. ベースケース

1980-1985	2.5%
1985-1990	2.5%
1990-2005	2.3%

##### b. 感度分析に用いる代替ケース

1990-2005	1.9%
-----------	------

#### (2) GDP成長率

##### a. ベースケース

1980-1985	6.4%
1985-1990	6.0%
1990-2005	5.0%

##### b. 感度分析に用いる代替ケース

###### (i) ハイケース

1985-1990	6.5%
1990-2005	6.0%

###### (ii) ロウケース

1985-1990	5.5%
1990-2005	4.0%

2-2 ゾーンごとの人口とGDPの成長率

さらに、半島マレーシアを14のゾーンに分け、過去の実績等に基づき、ゾーンごとの人口及びGDPの将来予測値を下記の図の通り設定した。

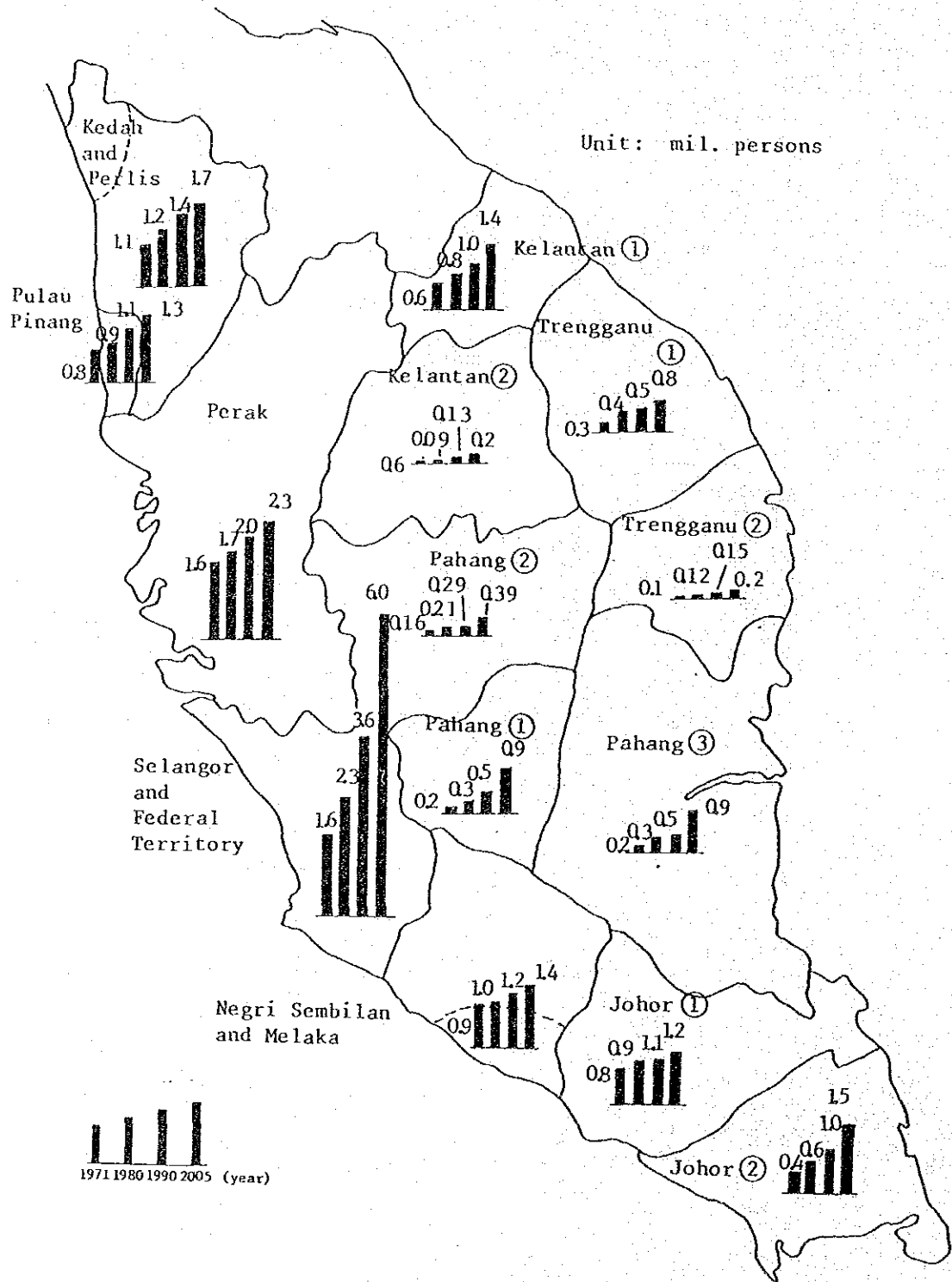
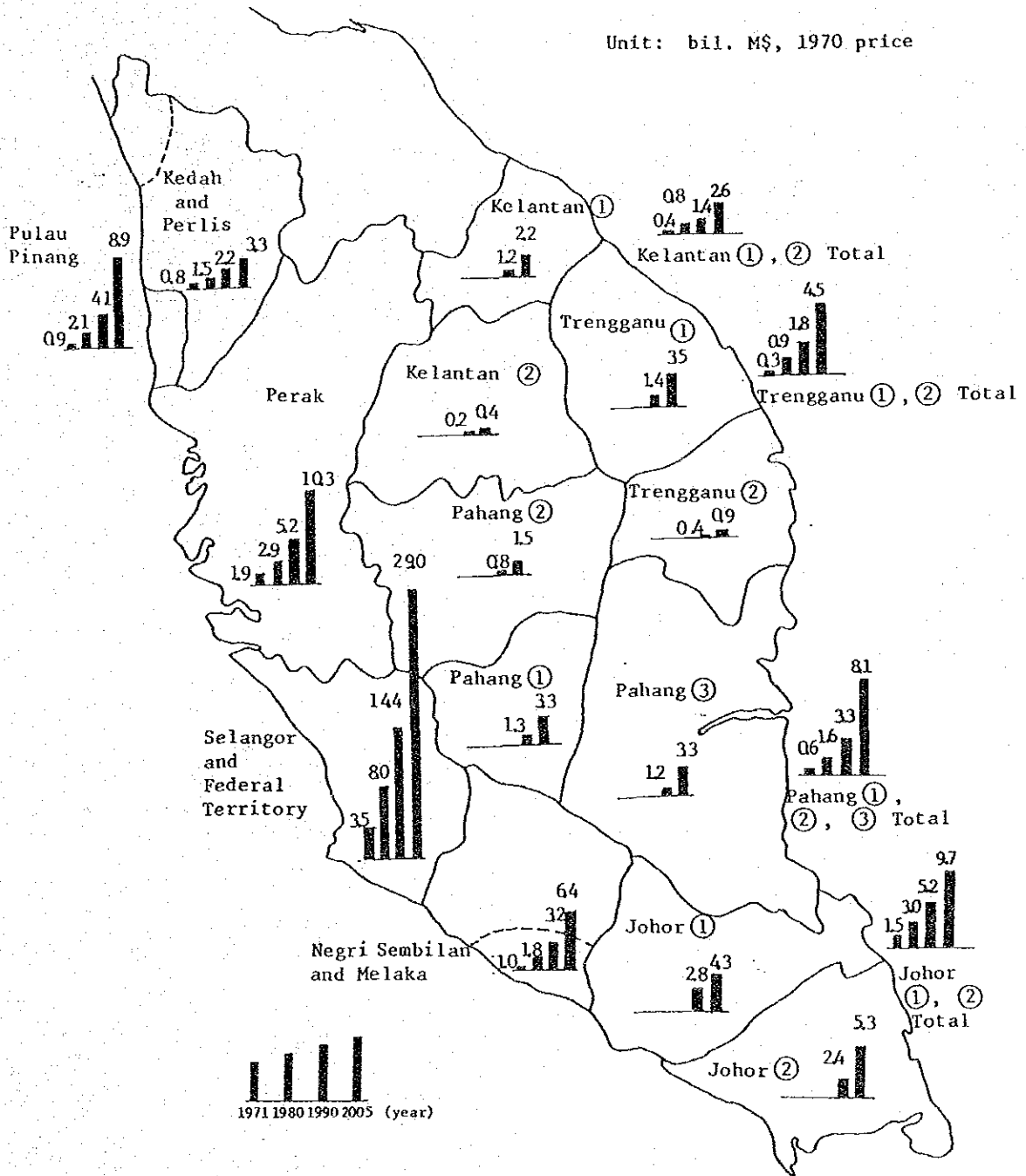


図 2-2-1 Population Trend by Region



Unit: bil. M\$, 1970 price



2-2-2 GDP Trend by Region

### 3 輸送需要予測

#### 3-1 需要予測の方法

需要予測の方法は、交通工学の分野において確立されている手法を利用しており、具体的には以下の方法を採用している。

##### (1) 発生集中交通量の予測

社会経済フレームワークを前提に、旅客については世帯所得を、貨物については品目別輸送量統計をもとに、全ゾーンについての発生集中交通量（あるゾーンにおいて発生する総交通量及びあるゾーンに集中する総交通量）を予測する。

##### (2) 分布交通量の予測

発生集中交通量をもとに、全ての2ゾーンの組合せについての分布交通量（2ゾーン間を流れる交通量）を予測する。

##### (3) 交通機関別分担比率の予測

所要時間、コスト等の輸送条件をもとに、各交通機関（旅客については、鉄道、長距離バス、自家用車/タクシー、航空機、貨物については鉄道、トラック、海運）のシェアを予測する。

##### (4) 輸送量の決定

分布交通量と交通機関別分担比率から、各交通期間の区間ごとの交通量を算出し、旅客については輸送人員、貨物については輸送トン数で輸送量を算出する。

#### 3-2 需要予測の前提条件

##### (1) 将来交通フレームワーク

マレイシア側の要請を踏まえ、ベースケースとして、下記の状況を想定する。

###### (a) 鉄道

新鉄道ネットワークは図1-2-1の順序に従って開業する。

###### (b) 高速道路

North-south expresswayは1990年に全通する。本プロジェクトの事業化可能性に対して重要な影響を及ぼすと考えられる東西間高速道路（国道2号線沿いにKarak・Kuantan間を結ぶもの）は本プロジェクトライフ中には建設されないものとする。

(c) その他

港湾、空港、その他のモードについては、交通量の増大に応じて所要の施設設備が行われるものとする。

(2) 旅客輸送条件

交通機関	所要時間	交通費
鉄 道	乗車時間 (表定速度120km/h, 最高速度160km/h) + アクセス時間 (30~50分) + 乗り換え時間 (在来線と新線30分, 新線相互10分)	鉄道運賃 (現行2等料金, 5.5 マレイシアドル/km) + アクセス費用 (3マレイシアドル)
長距離バス	乗車時間 (普通道路50km/h, 高速道路70km/h) + アクセス時間 (30~50分) + 待時間	バス運賃 (エアコン付バスの現行料金) + 高速料金 (人数割り) + アクセス費用 (3マレイシアドル)
自家用車 / タクシー	乗車時間 (バスと同じ速度)	燃料費 + 高速料金 (乗車人数1.9人/台割り) (減価償却費, 補修費は除外)
航 空	搭乗時間 (現行運航時間通り) + アクセス時間 (20~40分)	航空運賃 (現行運賃通り) + アクセス費用 (20マレイシアドル/km)

(3) 貨物輸送条件

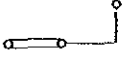
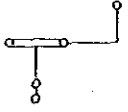
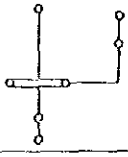
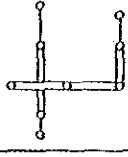
交通機関	所要時間	運 賃
鉄 道	乗車時間 (在来線20km/h, 新線急行コンテナ90km/h, 新線車扱い70km/h) + アクセス時間 + 荷役時間 + 中間駅待ち時間 (新線のみ)	<p>Unit: M\$/ton-km</p> <p>Distance</p>
トラック	乗車時間 (普通道路50km/h, 高速道路80km/h) + アクセス時間 + 荷役時間 + 待ち時間	
海 運	乗船時間 (18km/h) + アクセス時間 + 荷役時間 + 待ち時間	

3 - 3 旅客輸送需要

(1) 旅客輸送量 (人員)

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%

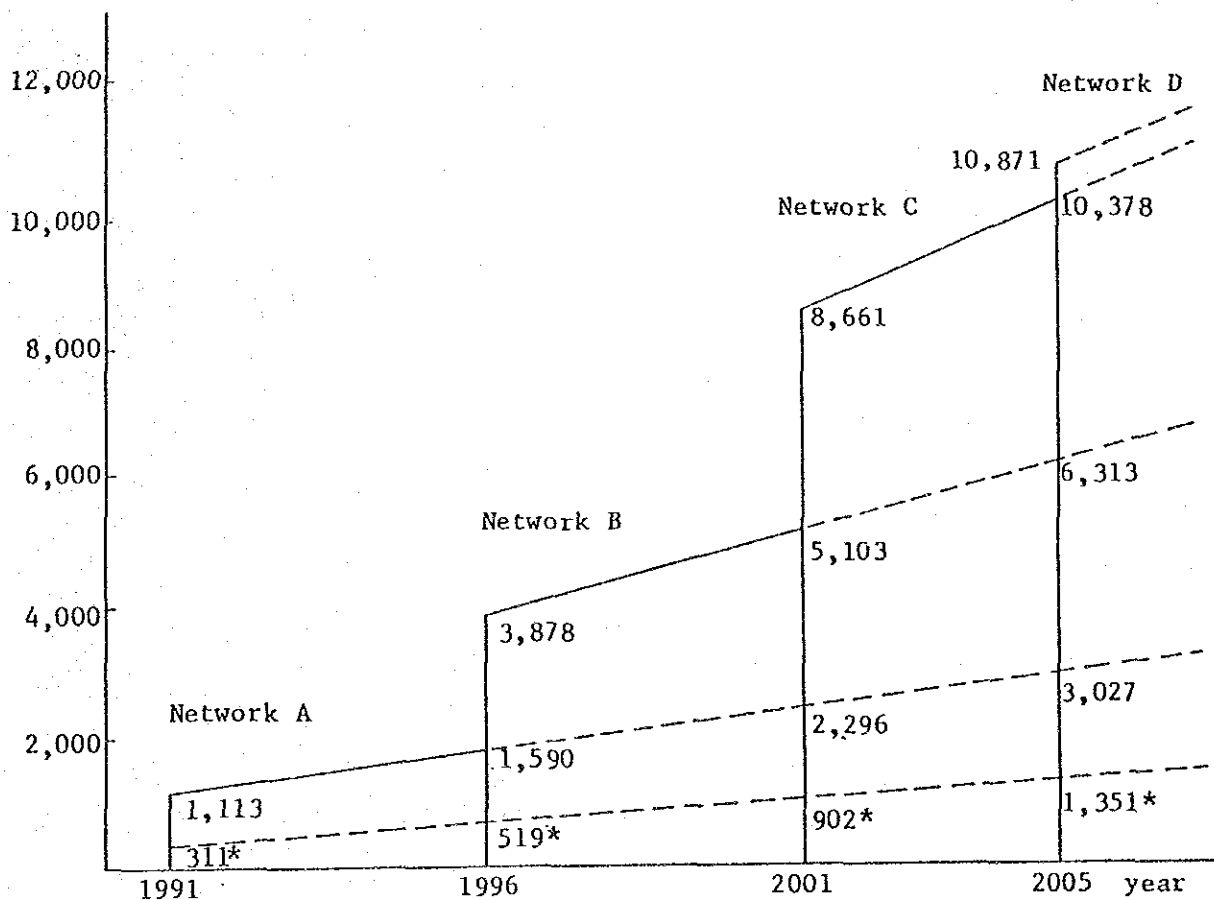
Note : 1. The figures in the column "Car/Taxi" include the traffic on short-cut routes (Butterworth - Kota Bharu, Kuala Lumpur - Kuala Lipis - Kota Bharu, Segamat - Kuantan, Johor Bahru - Kuantan).

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

(2) 旅客輸送量

(単位；百万人・キロ)

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 で著るしい。しかしながらKL近郊輸送の賃率は都市間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

## (3) 感度分析

表 2-4-4 Result of Sensitivity Analysis

(a) 経済成長率が変化した場合の需要の変化

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) 人口増加率が変化した場合の需要の変化

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) 東西間高速道路を建設した場合の需要の変化

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) 高速道路料金を変化させた場合の需要の変化

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) 東海岸経済成長率が全国平均に低下した場合

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

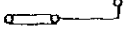
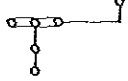
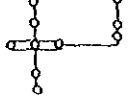
GDP --- 78.9%  
 Population --- 100.0%

3-4 貨物輸送需要

(1) 貨物輸送量 (トン数)

表 2-5-3 Goods Traffic Demand and Share

Unit: thousand tons

Network	Year	* 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.


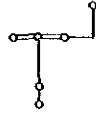
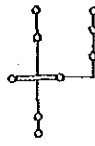
2. \* Figures do not include the traffic of the existing railway (except in the row for 1982).

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

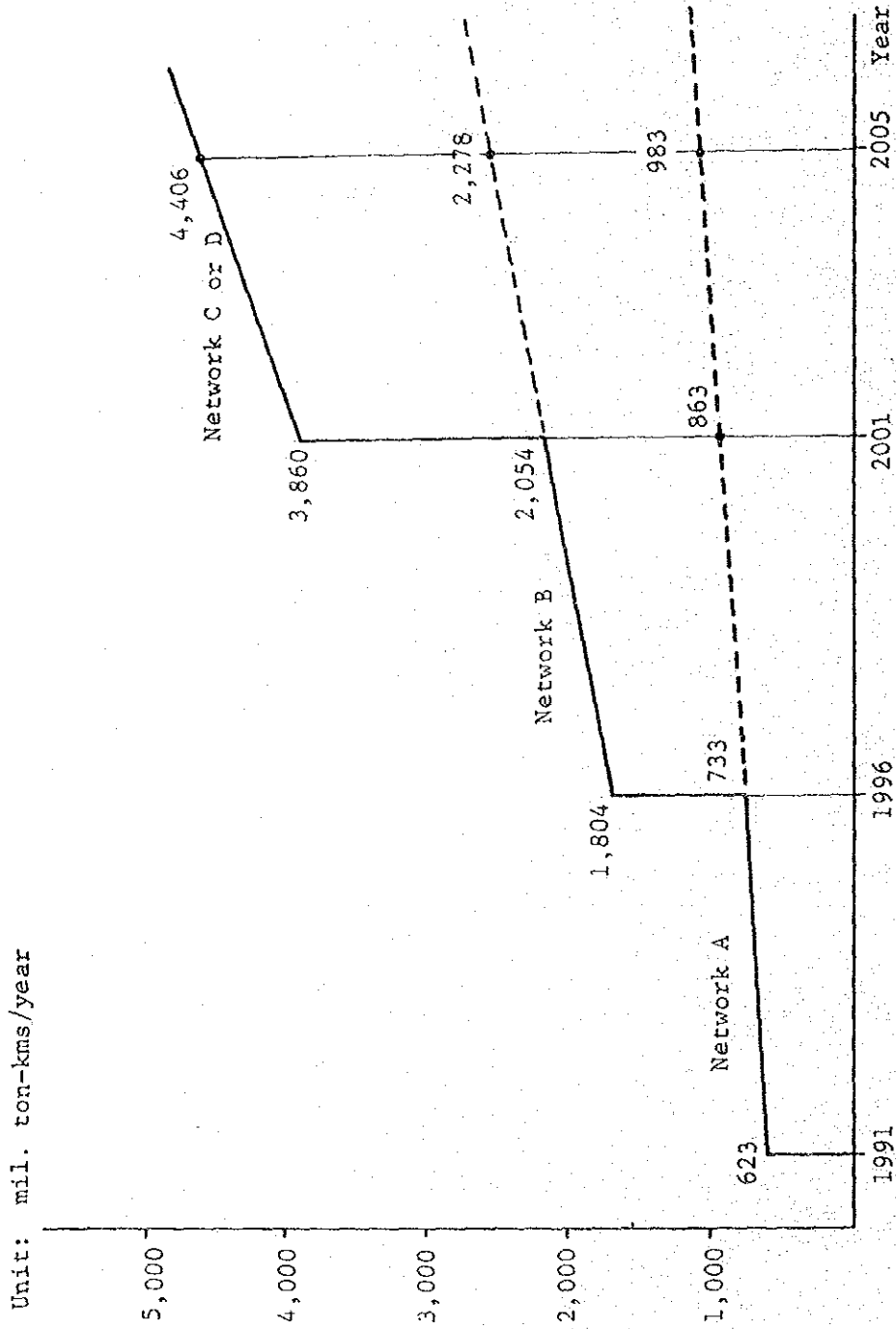
Unit: thousand tons

Network commodity	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, which are included in the relevant total traffic volume.

(注) Othersは、その他の雑多な約100品目であるが1990年まで毎年10.3%、1991年以降毎年6.4%ずつ増加するものとして算出した。(右増加率は過去の実績(毎年14%)を安全サイドに立て下方修正して設定したもの。)

(2) 貨物輸送量 (トンキロ)



2-5-3 Trend of Railway Goods Traffic Volume

(3) 感度分析

表 2-5-6 Result of Sensitivity Analysis

(a) 経済成長率が変化した場合の需要の変化

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) 東西間高速道路を建設した場合の需要の変化

Unit: percentage in ton-km, 2005

Item		Ratio to Base Case	
Network		A	C or D
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) 高速道路料金を変化させた場合の需要の変化

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) 東海岸区域の開発が遅れた場合の需要の変化

(i) 東海岸経済成長率が全国平均に低下した場合

Unit: percentage in ton-km, 2005

Item		Ratio to Base Case		
Network		A	B	C
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) 鉄鋼・石油生産量が30%減少した場合

Unit: percentage in ton-km, 2005

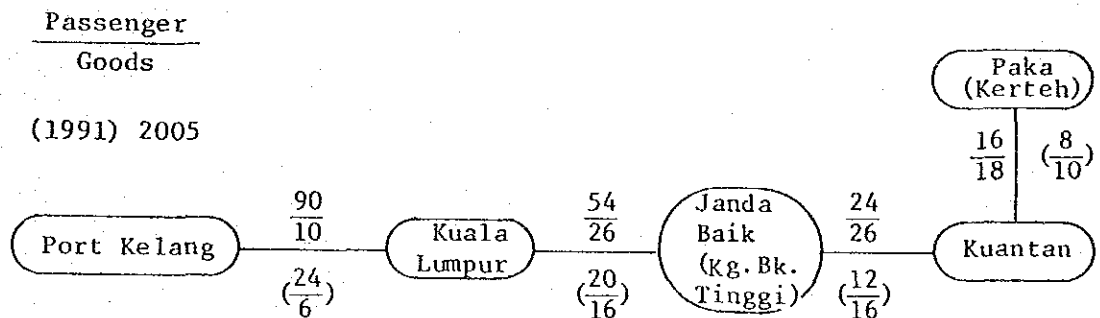
Item		Ratio to Base Case					
		Network A		Network B		Network C	
		Steel	Petroleum	Steel	Petroleum	Steel	Petroleum
New East-West Railway		93.6	98.2	94.8	98.5	96.0	98.9
West Coast Railway	Southern Portion	-	-	100.0	99.6	100.0	99.7
	Northern Portion	-	-	-	-	97.7	100.0
Total		93.6	98.2	97.3	99.1	97.8	99.5

## 4 輸送計画

### 4-1 列車回数

各ネットワークにおける所要の列車回数は、前章で想定された輸送需要量に対応させて以下に記すように計画した。例えば、ネットワーク A 1991年における Janda Baik・Kuantan 間の所要列車回数（上・下計）は旅客列車12本、貨物列車16本となる。

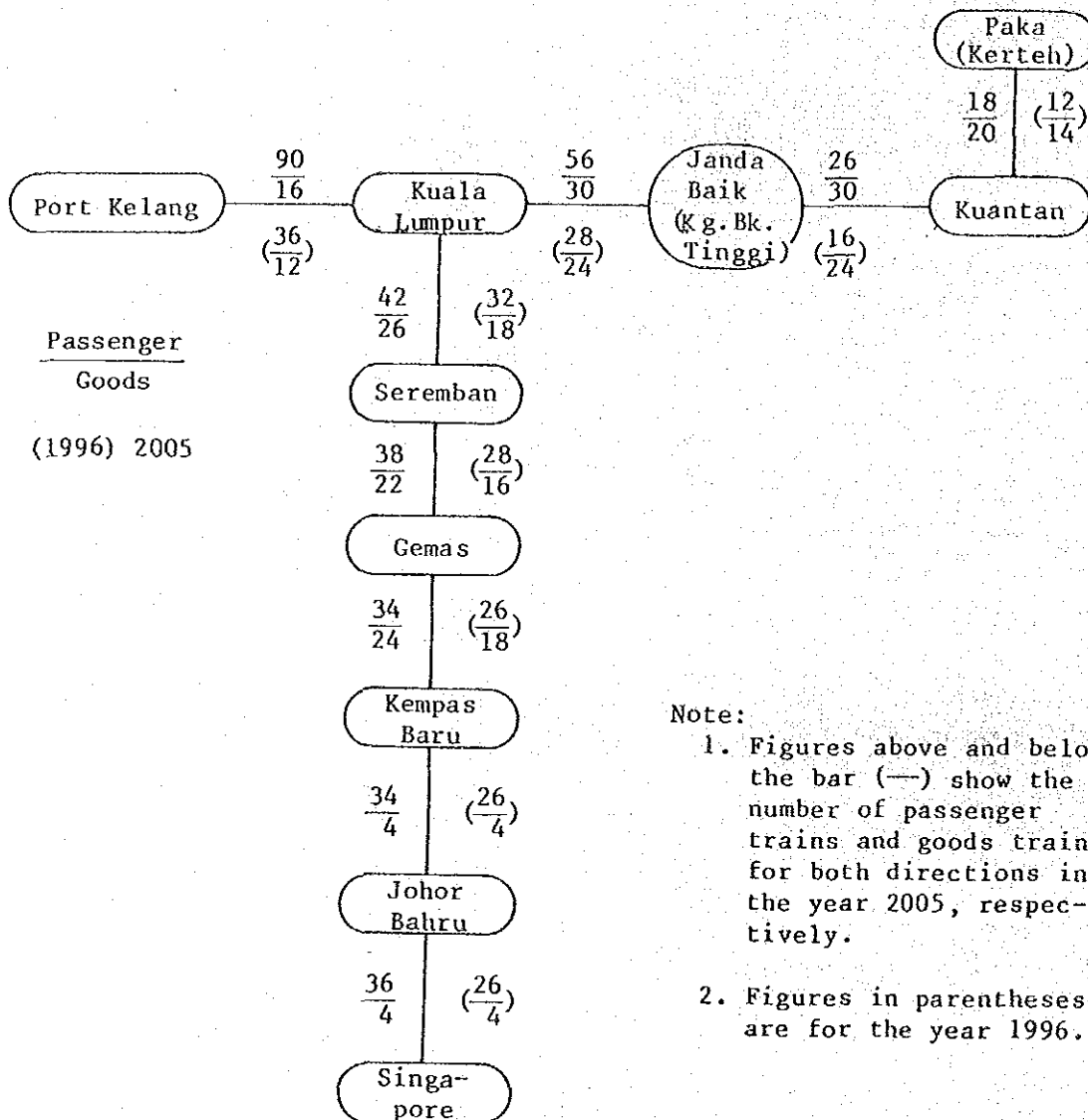
#### Network A



- Note: 1. Figures above and below the bar (-) show the number of passenger trains and goods trains for both directions in the year 2005, respectively.
2. Figures in parentheses are for the year 1991.

☒ 3-2-1 (a) Required Number of Trains by Section (for both directions)

Network B

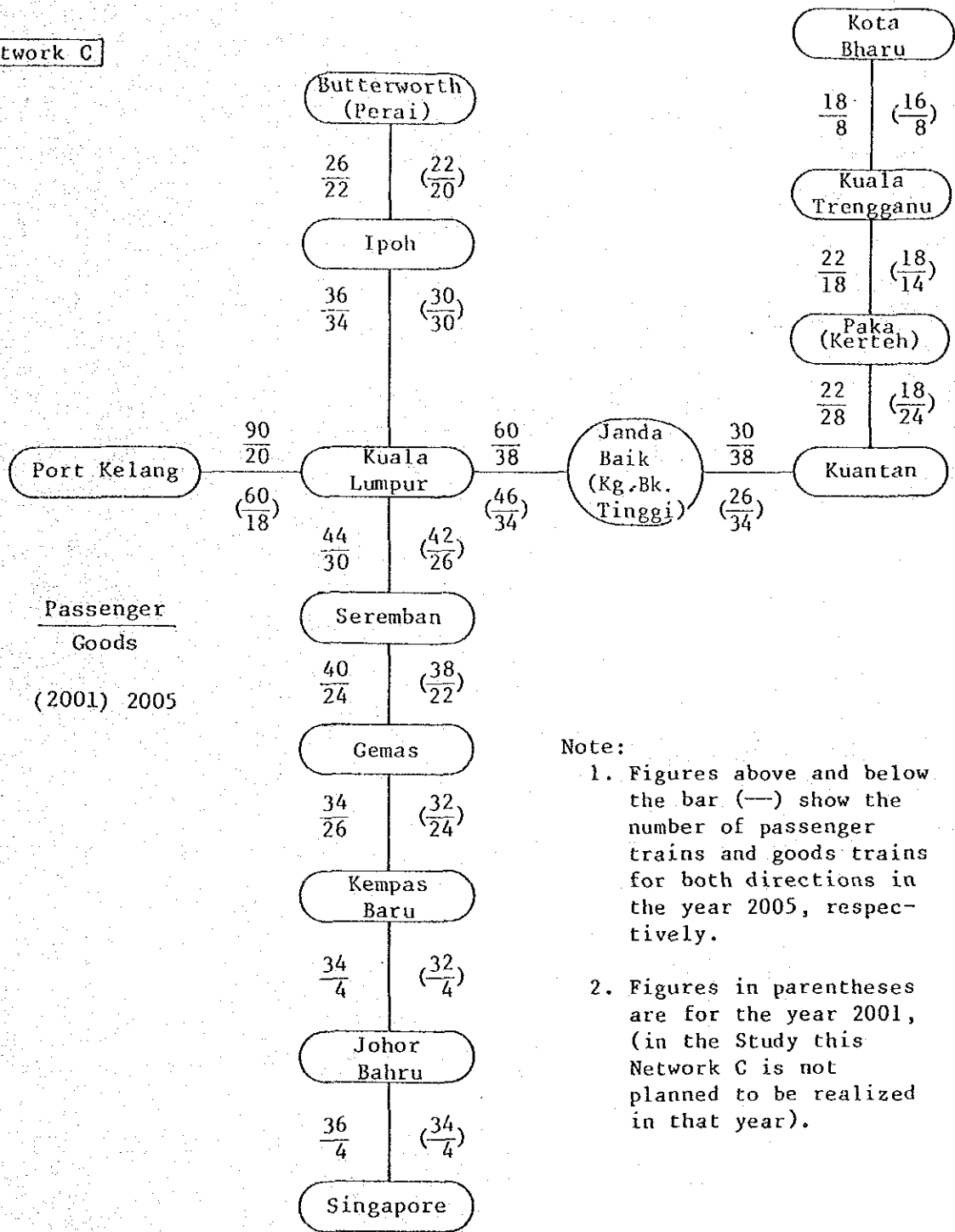


Note:

1. Figures above and below the bar (—) show the number of passenger trains and goods trains for both directions in the year 2005, respectively.
2. Figures in parentheses are for the year 1996.

☒ 3-2-1 (b) Required Number of Trains by Section (for both directions)

Network C



Note:

1. Figures above and below the bar (—) show the number of passenger trains and goods trains for both directions in the year 2005, respectively.
2. Figures in parentheses are for the year 2001, (in the Study this Network C is not planned to be realized in that year).

☒ 3-2-1 (c) Required Number of Trains by Section (for both directions)

#### 4 - 2 停車場

これら列車の運転の対象となる駅は表 3 - 1 - 1 に記すとおりである。

ネットワーク A において Port Kelang・Kuala Lumpur 間は 4 駅、Kuala Lumpur・Paka (Kerteh) 間は 9 駅である。(これら駅数には区間の両端駅及び支線の駅 (Port Kuantan 及び Port Chukai) は含まれていない。) 特急旅客列車は Kuala Lumpur, Janda Baik, Temerloh, Kuantan 及び Paka (Kerteh) に停車する。急行コンテナ貨物列車は Rawang-Kuang, Kuantan 及び Paka (Kerteh) に停車する。



表 3-1-1 The Role of Stations in the Projected Railway

New East-West Railway

Station	Passenger handling	Goods handling
Kuala Lumpur	⊙ Δ	
Existing K. Lumpur	Δ	
Batu Caves	Δ	
Janda Baik (Kg. Bukit Tinggi)	⊙ Δ	
Bentong	⊙	
Temerloh	⊙	□
Maran	⊙	
Gambang	⊙	
Kuantan	⊙	⊙
(Port Kuantan)		□
Chukai	⊙	
(Port Chukai)		○
Paka (Kerteh)	⊙	⊙
Dungun	⊙	○
Kuala Trengganu	⊙	⊙
Jerteh	⊙	○
Pasir Puteh	⊙	
Bachok	○	
Kemasin	○	
Kota Bharu	⊙	□

West Coast Railway

Station	Passenger handling	Goods handling
Butterworth	⊙	□
Perai		⊙
Bukit Mertajam	⊙	
Nibong Tebal	○	
Parit Buntar	○	○
Bagan Serai	○	
Taiping	⊙	□
Padang Rengas	○	
Kuala Kangsar	⊙	○
Ipoh	⊙	⊙
Batu Gajah	○	
Malim Nawar	○	
Kampar	○	○
Tapah Road	⊙	□
(Telok Intan)		○
Bidor	○	
Sungkai	○	
Slim River	○	○
Behrang	○	
Tanjong Malim	⊙	
Kuala Kubu Road	○	
Rawang	⊙	
Rawang-Kuang (goods)		⊙
Sungei Buloh	○	
Kuala Lumpur	⊙	
Sungei Besi	○	

Station	Passenger handling	Goods handling
Kajang	⊙	
Bangi		○
Seremban	⊙	□
(Port Dickson)		○
Tampin	⊙	⊙
Batang Melaka	○	
Gemas	⊙	□
Segamat	⊙	○
Labis	○	○
Keluang	⊙	⊙
Kulai	○	
Kempas Baru	○	○
(Pasir Gudang)		⊙
Johor Bahru	⊙	
Singapore	⊙	□

Port Kelang Line

Port Kelang	Δ	□
Kelang	Δ	
Shah Alam	Δ	
Subang Jaya	Δ	
Petaling Jaya	Δ	
Kuala Lumpur	⊙ Δ	

Note:

1. Passenger stations

- ⊙ : Super express trains stop
- ⊙ : Express trains stop
- : Ordinary trains stop
- Δ : KL urban trains stop

2. Goods stations

- ⊙ : Main goods station with express container handling
- : Main goods station with container handling (no express container handling)
- : Goods station with container handling
- : Goods station (no container handling)

3. Stations in parentheses denote those on the branch lines.



#### 4 - 3 列車の特性

特急旅客列車の最高速度は 160km/h, 急行コンテナ貨物列車は 120km/hである。(表 3 - 2 - 1 参照)

表 3-2-1 Main Features of Trains

	Maximum speed (km/h)	Train formation (coach)	Trailing load (ton)	Brake system
Passenger train				
Super express train	160	14	520	Electro-magnetic air brake
Express train	160	14	520	do.
Ordinary train	160	14	520	do.
KL urban train*	120	8	300	do.
Goods train				
Express container train	120	-	800	Electro-magnetic air brake
Container train	90	-	1200	Air brake
Carload through-train	90	-	1200	do.
Ordinary train	90	-	1200	do.

\* KL urban train is operated between Port Kelang and Janda Baik (kg. Bukit Tinggi).

#### 4 - 4 運転時間

特急旅客列車はKuala Lumpur・Kuantan間 (227km)を1時間50分で結ぶ。(表 3 - 2 - 2 参照)

表 3-2-2 Travel Time from Kuala Lumpur to Principal Cities (by super express train)

Destination	Distance (km)	Travel Time	Scheduled Speed (km/h)
Kuantan	227	1 hour 50 minutes	124
Kuala Trengganu	405	3 h 10 m.	128
Kota Bharu	558	4 h 15 m.	131
Johor Bahru	352	2 h 40 m.	132
Singapore	379	3 h 00 m.	127
Ipoh	200	1 h 30 m.	133
Butterworth	357	2 h 45 m.	130

Note: Trains are assumed to stop at the stations described in Table 3-1-1.

#### 4-5 留意すべき事項

本プロジェクトの実施にあたって輸送計画に特に留意すべき事項は次の2点と考えられる。

(1) 単線で計画されているネットワークA乃至Cは、2000年以降において輸送需要（所要列車回数）が輸送能力（線路容量）をオーバーする。

(2) Kuala Lumpur (Rawang-Kuang) において、新線・在来線間で中継されるコンテナ輸送量（年間）は、ネットワークAの1991年から2005年の間、概ね500乃至700千トン/年、ネットワークBの1996年から2005年の間、概ね700乃至800千トン/年と想定される。

#### 4-6 車両

ネットワークA 1991年において所要車両は電気機関車（旅客、貨物列車に共通に使用される）24両、客車116両、貨車・コンテナは、夫々、925両、935個である。（下記の表3-3-1参照）

表 3-3-1 Scale of Fleet

Network and year	Network A		Network B		Network C	
	1991	2005	1996	2005	2001	2005
Rolling Stock						
Electric locomotive	24	38	59	73	97	111
Diesel locomotive						
(Large size)	7	7	19	19	31	31
(Small size)	1	1	5	5	14	14
Coach						
(for super-express and express train)	80	143	252	364	539	617
(for ordinary train)	-	-	64	64	158	158
(for KL urban train)	36	100	55	100	81	100
Total	116	243	371	528	778	875
Wagon						
Container wagon	655	1,110	1,445	1,909	1,946	2,293
Low side wagon	42	57	156	188	767	795
Tank wagon	163	197	481	566	669	741
Hopper wagon	26	50	92	139	399	465
Brake van	33	54	87	114	180	201
Service wagon	6	6	12	12	20	20
Total	925	1,474	2,273	2,928	3,981	4,515
* Container (in terms of 20 feet type)	935	1,561	2,366	3,025	3,515	4,150

\* The number of containers denotes those to be owned by the railway, which is assumed as a half of the required number.

#### 4-7 車両基地及び工場

ネットワーク A において、車両基地は Kuala Lumpur, Kuantan に設置され、工場は Rawang-Kuang に設置される。(表 3-4-1 参照)

表 3-4-1 Locations of Rolling Stock Depots

Rolling Stock Location	Electric Locomotive	Diesel Locomotive	Coach	Wagon
Kuala Lumpur	◎ (Segambut)	◎ (Rawang-Kuang)	◎ (Segambut)	◎ (Rawang-Kuang)
Kuantan	○	○	○	◎
Kota Bharu	◎	◎	◎	◎
Gemas	-	-	-	◎
Johor Bahru	◎	◎	◎	◎
Singapore	○	-	○	-
Ipoh	-	-	-	◎
Perai	◎	◎	◎	◎

Note : 1. Marks in the Table denote the type of inspections carried out;  
(See 5-2-4.)

- ◎ : Type A (daily) and Type B (regular) inspections
- : Type A (daily) inspection
- : No inspection

2. Kuala Lumpur depot is the sole depot where Type C inspection for electric and diesel locomotives is carried out.

## 5 建設計画

### 5-1 建設基準

項目	摘要
最高速度	旅客 160km/h, 急行コンテナ 120km/h, 普通貨物 90km/h
曲線半径	東西線4,000m, 西線2,000mを標準とする
牽引定数	旅客 520t, 貨物 1,200t (90km/h), 800t (120km/h)
最急勾配	15%
有効長	旅客 370m, 貨物 500m
(土木) 施工基面巾	単線 13,000mm, 複線 8,500mm
設計荷重	軸重 18t (単機 1,300t牽引対応)
軟弱地盤	標準盛土高 3m
(電気) 電力	KL付近を除き1回線受電, 信号電力は架空線
き電方式	25KV AT
架線構造	ヘビーシンプルカタナリー 吊架線-135口, トロリー-110口
信号方式	速度表示色灯式信号による自動閉塞, CTCシステム, 速度照査式ATS
通信伝送路	光搬送装置 8.0M bit/sおよび固定多重無線
列車無線	空間波(UHF)及びLCX
(車両等) 機関車	客貨兼用機(客-160km/h, 貨-1,200トン牽引), 入換機(850HP DL + 210HP動車)
客車	定員: 1等48人, 2等64人, 普通88人, KL近郊輸送122人
貨車	コンテナ車, 無がい車, タンク車, ホッパー車 最高速度90km/h (高速コンテナ車120km/h)
コンテナ	所要数の50%民有方式
荷役機械	フォークリフト等鉄道側保有
(工場)	Sentul工場用地明渡のため, 当初よりRawang-Kuang付近に標準軌狭軌兼用車両工場を併設。また, 西線南部開通時にMentakab狭軌用車両工場を開設。

## 5-2 最高速度

上記建設基準は、主として目標最高速度をもとに定められている。本プロジェクトの計画最高速度は160km/hである。

その理由は次のとおり。

- 旅客は、所要時間、費用、快適性、アクセス・イグレス時間などの要素を考慮して交通機関を選択している。
- 高速道路網の完成後も、鉄道が他の交通機関に対して優位であるためには、所要時間においてその他の要素の差異を問題外とする程に優勢でなければならない。
- 時間節約効果は、旅客にとって意義があると感じられる程大きくなくてはならない。すなわち、ランクの高い高速道路で旅行スケジュール上 100km/hが予定できる場合の乗用車と表定速度 160km/hの鉄道列車を比較してみる。

距離 100kmの旅行では鉄道は乗用車に比べ20分程時間が節約されるがこれは旅客にとって余り大きな意義はない。ところが距離 500kmの場合節約は2時間になり十分意義がある。ちなみにマレーシア国の主要都市は300~500km間隔に位置している。

- 通常の高速度道路の乗用車最高速度 100km/hを考えると、本件新鉄道の最高速度は少くとも160km/hでなければならない。

## 5-3 設計速度

上記建設基準は、将来、より高速のシステムに変更できるような配慮のもとに定められている。鉄道はひとたび建設されると高速化のための基本的変更が困難であるが、将来ランクの高い高速道路網が完成された後も自動車と競争ができなければならないからである。

用地取得のコストを考えて、将来の最高速度は東西線で260km/h、西線で200km/hとしてある。

このような高速は当面必要ないと考えられる。それは、マレーシア国の旅客の平均的時間価値（現在）が、かかる高速運転に伴う高いコストをまかなう程十分に高くはないからである。

## 5 - 4 軌間

### (1) 標準軌間の適用

理論的に云って標準軌間は次の理由で狭軌よりも高速鉄道に適している。すなわち、良好な走行安定性、少い軌道狂い進み、大きい軌道狂い限度および大出力車両の設計しやすさが理由として挙げられる。

事実として 200km/hを超える最高速度で運転されている世界の鉄道はすべて標準軌間である。

### (2) 異なったゲージの併存

一つの国でゲージの異なる鉄道が存在することは問題をはらんでいる。本プロジェクトに関し、計画鉄道と在来鉄道の間を行き交う貨物輸送は可能な限りのコンテナ化を行うことによりその障害が克服されるものと考えられる。コンテナ化は既に在来線において推進されつつある。

## 5 - 5 曲線半径

### (1) 標準曲線半径

東西線 4,000m (将来の最高速度 260km/h)

西線 2,000m (将来の最高速度 200km/h)

将来、車体傾斜方式車両技術が完全に確立され、これを西海岸線に用いるならば 260km/h運転の可能性が確保されていることに留意する必要がある。

### (2) 在来システムから新システムへの移行

曲線半径2,000mの標準軌間軌道が、半径500m程度の曲線をもつ在来西海岸線線路用地内に敷設されるので、両者は100ヶ所以上の交差を余儀なくされる。新鉄道の建設後も在来線の運転を継続しようとするならば、在来線は新鉄道に用地を明渡すために移転しなければならない。これはかなり大きい費用を要することになる。このため、本スタディーは新鉄道営業開始の暫く前(2ヶ月以下)に在来線の運転を廃止することを考えた。もちろんこの期間の長さは、在来線施設の事前移転に充てる費用の大きさに関っている。また、この期間は鉄道サービスが新旧とも不在となるもので、ネットワークAからBへ移行する際にはKuala Lumpur・Singapore間、ネットワークBからCの際には、Kuala Lumpur・Butterworth間が対象となる。その場合、バス、貨物自動車などを用いる代行輸送の準備が必要である。貨物のコンテナ化はこのような移行を容易にするであろう。



## 5 - 6 勾配及び設計荷重

最急勾配はルート選定の結果15%である。

設計荷重は1,300tの牽引に相応する機関車の軸重18tをもって定められている。

橋梁その他将来改築困難な構造物の設計荷重は機関車2両連結の重量に基づいている。

## 5 - 7 ルート選定

ルート選定については中間報告書により既にアクセプトされているので、マスタープランおよび本スタディ-中間報告書に比べて修正された部分と重要な技術的特徴について以下に記述する。

### (1) 修正箇所

- (a) Johor Bahru・Singapore間は、在来線路用地内にルートを設定しなければならないため、ルートの改良は行えないこと。
- (b) Kerteh港湾支線は設けないこと。
- (c) Pasir Gudang支線を加えること。
- (d) 東西線Batu Cavesから西線Kg. Kepongに至る連絡線は当面不要とし、将来計画とすること。
- (e) Port Kelang線は東西線の本線とすること。(マスタープランでは支線として計画されていた。)
- (f) ネットワークAとBにおいてはKuala LumpurからRawangに至る支線が計画されること。これはネットワークCおよびDではKuala Lumpur・Butterworth間の本線となる。
- (g) 全ての支線は貨物輸送のみを取扱うこと。

### (2) 東西線の要点

- (a) ルートは半島の脊梁山脈を横断するため、数多くのトンネルが設けられなければならない。総延長は約50kmで最長トンネルは10kmである。15%の最急勾配はこの区間に在る。
- (b) 半島最大の河川、Pahang川の横断に960mの橋梁が設けられる。
- (c) 東海岸地区の全ての軟弱地盤を避けることは、曲線半径の制約の故に不可能である。とくに、Chukaiの附近では延7kmにわたり軟弱地盤地を通らねばならない。
- (d) その他の特徴は報告書4-2-5, (2), (d)から(f)までを参照されたい。

### (3) 西線の要点

- (a) ルートは在来線用地に極力留意して選定されている。曲線半径は2,000mを標準としている。その結果、ルート延長の49%が在来線用地内になる。しかしながら、用地取得範囲は、詳細設計段階で新旧工作物や関連施工法を慎重に検討したうえで決定すべきである。
- (b) Kuala Lumpur周辺のルートは必要な場合半径800mの曲線を用いて極力在来線用地内に設けられている。この地域は高度に市街化され、用地取得に困難が予想されるためである。従って線形は余り改良されていない。シンガポール内のルートはマレーシア側による要請に応え、全て在来線用地内としている。
- (c) Ipoh・Kuala Kangsar 間のルートは在来線沿いとしている。短絡ルートも考えられるが12kmの長大トンネルを要し、経済的でないと考え、これを探っていない。
- (d) その他の特徴は、報告書4-2-5, (3), (d)から(e)までを参照されたい。

### 5-8 技術的要点

計画鉄道の詳しい技術的要点は以下を参照されたい。

構造物及び停車場については報告書の4-3。

電気設備については、同4-4。

車両および検修設備については、同4-5。

### 5-9 建設費及び建設工程

ネットワークAの建設費は1984年価格で3,078百万マレーシアドルと見積られる。このうち、2005年需要対応の車両費が543百万マレーシアドル(18%)、土木・軌道・用地費が1,572百万マレーシアドル(51%)、コンティンジェンシーが10%である。表4-6-1参照。

建設工程は表4-7-1に示す通り。ネットワークAの建設、ネットワークAからB、BからCへの拡大はそれぞれ5年を要する。ネットワークCからDにおける複線化には4年を要する。

表 4-6-1 Summary of Construction Cost

Unit: mil. M\$

Category	Case I			Case II			Case III			Case IV			Remarks
	For- eign cur- rency	Local cur- rency	Total	For- eign cur- rency	Local cur- rency	Total	For- eign cur- rency	Local cur- rency	Total	For- eign cur- rency	Local cur- rency	Total	
1. Land	0	345	345	0	249	249	0	166	166	0	166	166	
2.1 CIVIL works	993	2,048	3,041	494	1,096	1,590	414	782	1,196	414	782	1,196	
2.2 Track	729	1,049	1,778	316	401	717	168	208	376	168	208	376	
2. Sub-total	1,722	3,097	4,819	810	1,497	2,307	582	990	1,572	582	990	1,572	2.1+2.2
3.1 Electrifica- tion facilities	647	117	764	259	47	306	121	22	143	121	22	143	
3.2 Signalling	120	24	144	60	12	72	30	6	36	30	6	36	
3.3 Telecommuni- cation	258	31	289	122	15	137	61	7	68	61	7	68	
3. Sub-total	1,025	172	1,197	441	74	515	212	35	247	212	35	247	3.1+3.2+3.3
4. Rolling stock	1,359	733	2,092	739	376	1,115	369	174	543	369	174	543	
5. Workshop, etc.	228	103	331	169	90	259	102	61	163	102	61	163	
6. Total	4,334	4,450	8,784	2,159	2,286	4,445	1,265	1,426	2,691	1,265	1,426	2,691	Sum of 1 to 5
7. Eng. Fee	145	185	330	69	95	164	44	63	107	44	63	107	
8. Sub total	4,479	4,635	9,114	2,228	2,381	4,609	1,309	1,489	2,798	1,309	1,489	2,798	6 + 7
9. Contingency	448	463	911	223	238	461	131	149	280	131	149	280	
10. Grand total	4,927	5,098	10,025	2,451	2,619	5,070	1,440	1,638	3,078	1,440	1,638	3,078	8 + 9

- Note: 1. Figures are indicated in 1984 prices.  
 2. Case I corresponds to the traffic volume in the year 2010, and other cases to the traffic volume in the year 2005.  
 3. Costs of rolling stock corresponding to 1991 traffic demand are as follows:  
 - 329 mil. M\$ for Case I, II and III.  
 - 46 mil. M\$ for Case IV.  
 4. The engineering fee is 5% of the total cost excluding rolling stock and container handling equipment, and the contingency is 10% of "8. Sub total".

表 4-7-1 Construction Schedule in Each Phase

Work category	Year					Remarks
	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	
Land acquisition	←	→				
Civil work	←				→	
Track		←			→	
Electrification		←			→	
Signalling		←			→	
Telecommunication		←			→	
Rolling stock				←	→	
Workshop			←	←	→ *	* Mentakab workshop
Survey/design/ system examination	←	→			→	

表 4-7-2 Track-Doubling Schedule

Work category	Year				Remarks
	1st year	2nd year	3rd year	4th year	
Civil work	←			→	
Track		←		→	
Electrification		←		→	
Signalling		←		→	
Telecommunication		←		→	

Note: Rolling stock are procured as required.

## 6 運営及び保守

### 6-1 運転

#### (1) 駅要員

列車運転を中央から管理するためCTCを導入し、駅に配置される要員は極力縮少する。  
駅要員は多種の業務を遂行出来るよう養成し、配置する。

#### (2) 乗務員

機関士：1列車1人乗務（入換機関車も1人乗務）

車掌：特急及び急行列車は2人乗務，その他の列車は1人乗務

### 6-2 軌道及び構造物の保守

鉄道職員は検査及び修繕業務の計画管理を行う。修繕業務は可能な限り外注する。

### 6-3 電気設備の保守

(1) 新鉄道の電気設備は信頼度が高く，メンテナンスフリーである事を前提として保守業務は次の2種類に大別する。

i) 故障の発生を防止するために，事前に定期的に検査・修繕を行う「予防保守方式」

ii) 故障発生後修繕を行う「事後保守方式」

(2) 予防保守方式は，故障が列車の運転や安全に大きく支障する重要な設備を対象に実施し，事後保守方式は，照明設備やその他重要性の低い設備を対象に実施する。

(3) 鉄道職員は主として検査業務を行い，修繕業務の大半は外注する。

6 - 4 車両の保守

検査の種類及び周期

Unit: day in the column  
"Type A", month in  
other columns

		Type A Inspection	Type B Inspection	Type C Inspection	Type D Inspection	Type E Inspection	Type F Inspection
Electric locomotive		2	2	9	28	36	As required
Diesel locomotive		2	2	15	30	60	
Coach	Super express, Express	2	2	12	-	24	
	Ordinary, KL urban	2	2	18	-	36	
Wagon	Express - container	2	2	15	-	30	
	Except the above	2	2	18	-	36	
Place of inspection		Rolling stock depot			Workshop		Rolling stock de- pot or workshop

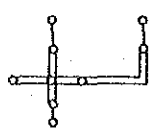
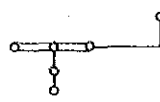
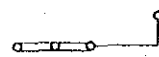
6 - 5 運営及び保守費

ネットワーク A 2005年の年間運営保守費は68百万マレイシアドルと想定される。

ネットワーク Dにおける鉄道職員数は約5100人と推定される。

表 5-3-1 Summary of Operation and Maintenance Cost

Unit: mil. M\$  
In 1984 price

Case (Year)	Case I (2010)	Case II (2005)	Case III, IV (2005)
Item			
Structure	5	2	2
Track	62	25	13
Electrification facilities	21	8	4
Signalling	4	3	1
Telecommunication	8	3	2
Rolling stock	78	41	20
Traffic and commerce	27	14	8
Power cost	88	39	16
Administration	3	2	2
Total	296	137	68
(Estimated personnel cost)*	(62)	(33)	(18)

\* The estimated personnel costs are included in the row "Total".

(Reference) The estimated number of railway staff for Case I in the year 2010, Network D, is shown below.

Administration	400 persons	(Head office staff)
Traffic and commerce	1,800 persons	(Drivers, guards and station staff)
Civil	700 persons	(Track/structure maintenance staff)
Electrical	400 persons	(Electrical facilities maintenance staff)
Mechanical	1,800 persons	(Rolling stock maintenance staff)
Total	5,100 persons	

## 7 経済財務分析

### 7-1 経済分析

(1) 資源の最適配分の観点からみて、本プロジェクトの国民経済への貢献度を評価するため、国民経済的内部収益率 (EIRR) を計算した。

次式において、

$$\phi(\rho) = \sum_i \frac{B_i}{(1+\rho)^i} - \sum_i \frac{C_i}{(1+\rho)^i}$$

$B_i$  : 第  $i$  年における便益

$C_i$  : 第  $i$  年における費用

$\phi(\rho) = 0$  となる  $\rho$  として EIRR は定義される。

便益と費用については、“With”のケース（即ち、本プロジェクトが実施され、将来の輸送量には鉄道としては新鉄道のネットワークが対処するケース）と“Without”のケース（即ち、本プロジェクトが実施されず、将来の輸送量には在来の鉄道及びその他の交通機関が対応するケース。この場合、車両、船舶及び関連施設は輸送量の増に必要なだけ増強されるものとする。）の両者の便益と費用が比較考量される。

#### (2) 前提

- (a) 便益としては旅行時間及び旅行費用の節減を考える。
- (b) コストとしては“Without”に比し“With”による増加経費を考える。
- (c) 市場価格は、税負担、補助などを調整して、経済価値に転換する。
- (d) プロジェクトライフは次のとおり。

ケース I : 45年

ケース II : 33年

ケース III : 30年

ケース IV : 33年

- (e) その他の時間節減便益についての前提は、報告書の 6-2-3, (1), 費用節減便益については 6-2-3, (2) を参照のこと。

(3) ケース I から IV の EIRR は、夫々、14.1, 13.5, 13.3, 13.3% であり、想定されている前提条件のもとでは国民経済的観点からみて、4 ケースともほぼ同等に実施の意義を認めることができると云える。



## 7-2 財務分析

(1) 本プロジェクトの収益性を評価するため、財務的内部収益率 (FIRR) を計算した。

次式において

$$\phi(\rho) = \sum_i \{ (R_i - C_i) / (1+\rho)^i \}$$

$R_i$  : 第  $i$  年の営業収益 (償却前) と残存価値

$C_i$  : 第  $i$  年の建設費

$\phi(\rho) = 0$  となる  $\rho$  として FIRR は定義される。

この分析において、

営業収入は、輸送量 × 単位運賃

営業支出は、修繕費、取替費、人件費、動力費および管理費

である。

### (2) 前提

#### (a) 運賃 (人キロまたはトンキロにつき)

特急旅客	6.56 ไร่ittance	} 6.02 ไร่ittance / 人キロ
(= 1.2 × '84.8.1 現在 "Rakyat" 運賃)		
急行旅客	5.47 ไร่ittance	
( "Rakyat" 運賃に同じ )		
K L 近郊旅客	3.36 ไร่ittance	} 6.93 ไร่ittance / トンキロ
( 現行普通 3 等運賃に同じ )		
コンテナ貨物	7.56 ไร่ittance	
( 1.2 × 現行 9 品目平均運賃 )		
車扱貨物	6.30 ไร่ittance	
( 現行 19 品目平均運賃に同じ )		

#### (b) 物価騰貴 年率 5%

運賃も物価と同じく値上されるものとする。

### (3) 財務的内部収益率 (FIRR)

#### (a) 一般的融資利率との対比

FIRR は、最も高いケース I で 11.5%、最も低いケース III で 5.9% である。ケース

IIとIVはその間にあり、夫々、8.5、6.8%である。これは、ケースIを除き、国際金融市場における近年の融資利率よりも低いことを示している。

(b) 計画鉄道ネットワークの大きさとFIRR

計画鉄道のネットワークが広がる程、FIRRが大きくなることが看取される。全ネットワークの最初の部分、Port Kelang・Paka間、(即ち、ネットワークA)で、集中的な投資、例えばトンネル延長の90%、工場、車両基地、操車場、CTC、Kuala Lumpur駅など、が行われ、割高となるのに比べ、その他の区間(即ち、ネットワークB或いはCでの拡張区間)では、線路延長あたりの建設費が小さいにも拘らず、線路延長当りの営業収入はどのネットワークに於ても同等であるのがその理由である。かくして、ネットワークが広がるとFIRRは好くなる。

(c) 利子の支払い

ケースIIからIVは、FIRRが一般的融資利率よりも小さいので、建設資金としてより多くの無利子資金を確保し、資本金・補助金比率を本スタディー仮定の50%よりも高める必要がある。

### 7-3 キャッシュフロー分析

(1) ケースIからIVの夫々について、資金調達面からみた事業化可能性を検討するため、下記(a)、(b)の想定のもとに、年々歳々の現金収支、累積債務残高、Debt service coverage ratio、所要運転資金等を算出して評価を行った。

(a) 当初建設費は下記により調達することを想定

資本金・補助金(含土地処分代金) : 50%

外部借入(金利10% p. a., 5年猶予10年返済) : 50%

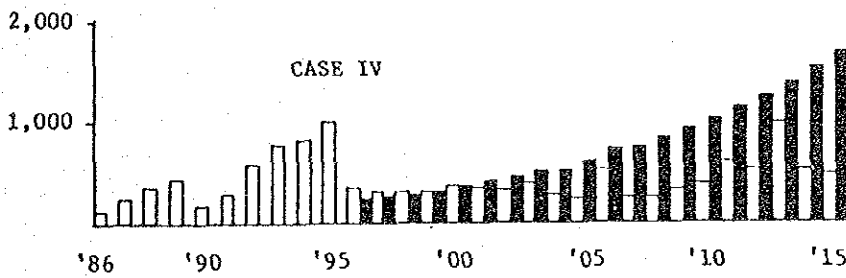
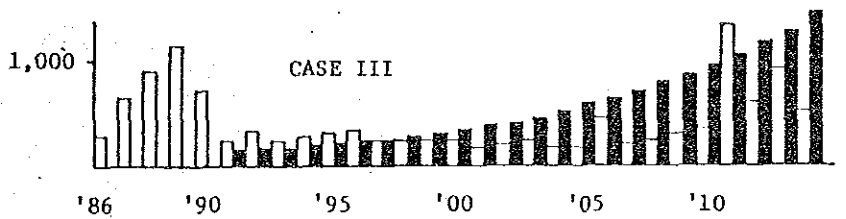
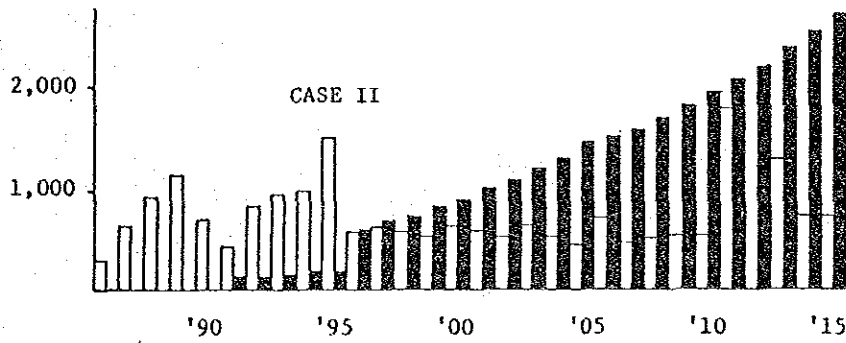
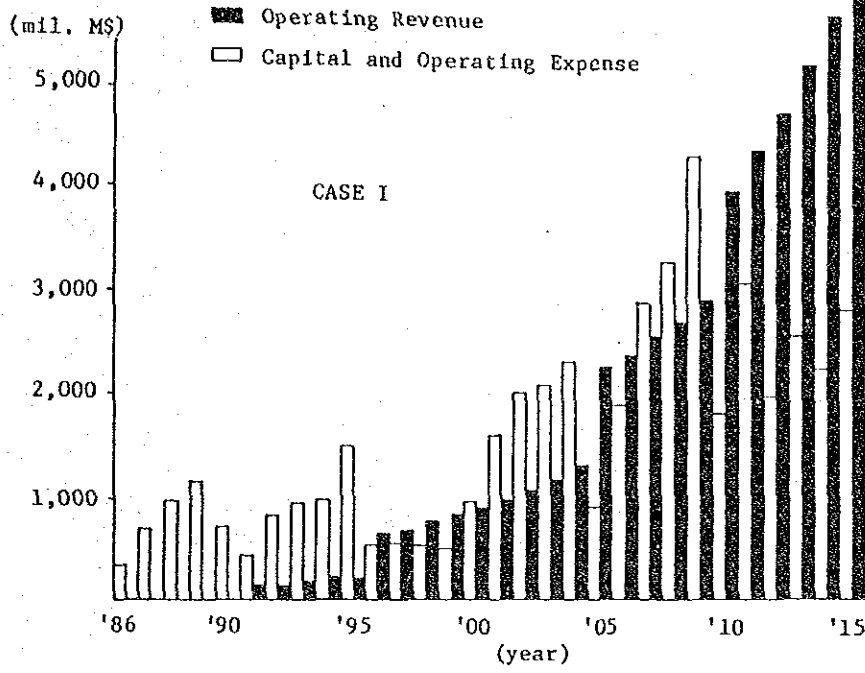
(b) 当初建設費以外の部分(例えば、償却後の再投資、車両追加購入等)については、手元資金AND/OR運転資金(金利10% p. a.)で調達することを想定

(a)の前提パーセンテージは営業損失補填のための資金借入所要量と直結している。

(a)の無利子資金50%はマレーシア政府の準備状況からみてシビアな前提と考えられる。

当初建設費と同じの年利10%の資金を運転資金に充てているが、この種事業の場合財政補助のある例が多いことを考えるとこれもシビアな前提と考えられる。

(2) キャッシュフロー(運営収入と、資本費(初期投資+建設期間中利子+償却後の再投資+車両の追加調達)及び管理運営費との対比)は図6-3-1のとうり。



☒ 6-3-1 Financial Analysis

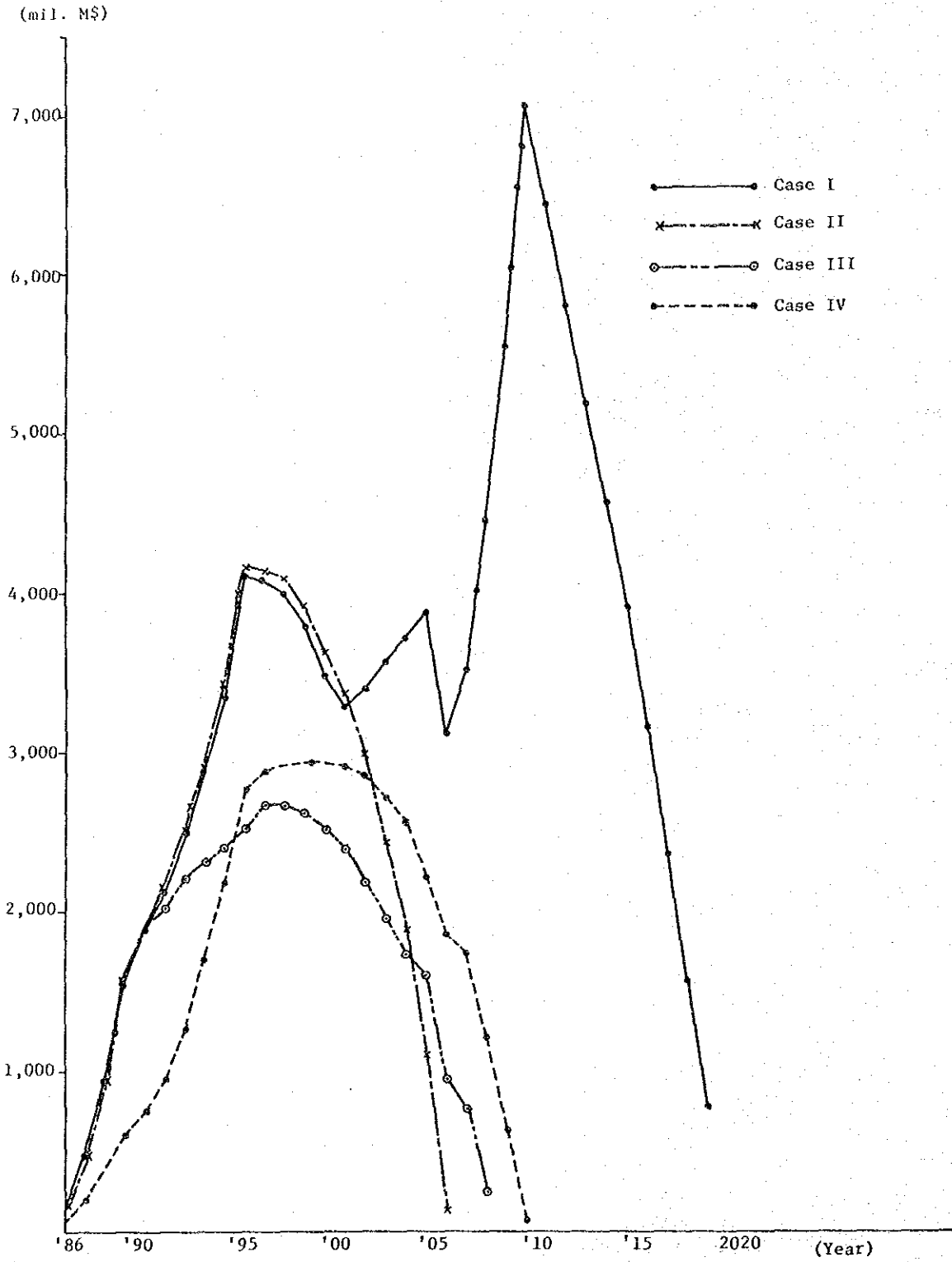


图 6-3-2 Outstandings (Long-term loan and short-term loan)

表 6-5-1 Results of Economic/Financial Analysis

	EIRR		FIRR		Debt Service Cover. Ratio	Working Capital Required (WCR)	Maximum* Cumulative WCR i.e., Short-term Loan	CASH FLOW		Maximum* Cumulative Long-term and Short-term Loan	Final Maturity of Short-term Loan	Final Maturity of Long-term Loan	Construction Cost
	(%)	(%)	(mil. M\$)	(mil. M\$)				(mil. M\$)	(mil. M\$)				
Case I	14.1	11.5	0.36 - 1.09	121 - 345	1,563 (yr 1999)	7,021 (yr 2009)	7,021 (yr 2009)	7,021 (yr 2009)	4,154 (yr 1995)	7,021 (yr 2009)	yr 2005	yr 2019	10,025
Case II	13.5	8.5	0.36 - 1.09	121 - 345	1,582 (yr 2000)	3,441 (yr 1995)	3,441 (yr 1995)	3,441 (yr 1995)	4,154 (yr 1995)	4,154 (yr 1995)	yr 2006	yr 2005	5,070
Case III	13.3	5.9	0.36 - 0.70	86 - 524	2,391 (yr 2000)	1,903 (yr 1990 - 1995)	1,903 (yr 1990 - 1995)	1,903 (yr 1990 - 1995)	2,675 (yr 1996 - 1997)	2,675 (yr 1996 - 1997)	yr 2008	yr 2000	3,078
Case IV	13.3	6.8	0.00 - 0.83	86 - 243	2,013 (yr 2003)	2,147 (yr 1995)	2,147 (yr 1995)	2,147 (yr 1995)	2,926 (yr 1998)	2,926 (yr 1998)	yr 2010	yr 2005	3,078

(in year —) (in year —) (in year —)

min. - max. \*\*\* during the first decade

min. - max. \*\*\* during the first decade

Note: \* in current price  
 \*\* 1984 price  
 \*\*\* 1991 to 2000

(3) EIRRの最も高いケースⅠでも1991~1999年の間に年間121~345百万マレイシアドル(時価、以下同じ)の運転資金借入を要し、右累積最大は、1999年に1,563百万マレイシアドルに達する。全借入金の返済完了は2019年である。

FIRRの最も小さいケースⅢでは1991~2000年の間に年間86~524百万マレイシアドルの運転資金借入を要し、右累積最大は2,391百万マレイシアドル(2000年)である。全借入金の返済完了は2008年となる。ケースⅣは当初の投資負担が軽減されるため、ケースⅢよりいくらか営業損失が改善される。

以上を要するにいずれのケースも当初10年間は営業損失補填のため多額の運転資金借入が必要となる。

(4) また、当初建設費に係る借入+運転資金借入に対応する累積債務残高は(図V-2)のとおりであり、その最大額は、ケースⅠで7,000百万マレイシアドル、ケースⅡで4,000百万マレイシアドル、ケースⅢ及びⅣは3,000百万マレイシアドルとなる。

いずれのケースについても、累積債務残高は、建設費相当額以下となっていないが、極めて膨大な額であり、資金繰りの面からプロジェクトが破綻することのないように、当初建設費中の資本金・補助金比率を可能な限り向上させ、債務額を軽減させる必要がある。

(5) 以上を総合すると、資本費(当初建設費に係る借入金の元利返済費)負担の軽減がプロジェクト成否のカギと考えられるが、無償・無利子の資金を当初建設中の資本金・補助金に投じた方が将来等価の運営補助金に充てるよりもキャッシュフローの改善効果が大きいため、建設資金のうちの資本金・補助金比率の増加が必須要件である。

(6) マレイシア側の説明によれば当面、マレイシア国鉄用地売却代金及び政府出資のような確度の高い動員可能な資金の規模は1.5~20億マレイシアドル程度と考えられる。

この原資をもってすればケースⅢ、Ⅳは資本金・補助金比率は50%よりかなり高められる。ケースⅠ及びⅡではその比を50%とするにも不足な額である。

よって、ケースⅢ、Ⅳは資本金・補助金比率の向上の可能性が最も高いことを故としてEIRR及びFIRRによる評価結果にかかわらずフィージビリティが最も高いと判断できる。

#### 7-4 感度分析

本スタディーの輸送需要予測、コスト見積、経済・財務分析は経済や人口の成長予測その他の一定の前提に基づいて行われているが、これらの前提条件が長年月の間に実際と乖

離することは起こり得ることであり、その場合IRRのような評価因子も変動する。そのため、以下の部分において、総合的にみて最も事業化可能性が高いと考えられるケースⅢについて前提条件の変動が及ぼす影響を収入・建設費について明らかにし、政策意思決定の参考に供することとした。他面、運賃及び資金調達計画等の前提が好転した場合の影響についても明らかにした。その結果は以下の通りであるが、右結果から、本プロジェクトの不確実性（経済成長率、人口増加率、建設費、東海岸の開発動向の変化によっては、事業化可能性が大幅に低下する可能性）を指摘しうる。

上述以外の条件の好転、例えばGDP成長率のより高いケースは、表2-4-4並びに2-5-6、及び図6-4-1並びに6-4-2を使って概略の影響が求められるので計算は行わなかった。

分析結果は表6-4-1の通りである。

(1) 需要低下の影響はFIRRにおいて著しく、建設費上昇の影響は運転資金借入額に著しい。

需要低下30%：FIRRは2.9%に低下し、キャッシュフローでは運転資金の最大借入残高が2000年に3,104百万マレイシアドル（時価、以下同じ）となる。

建設費上昇30%：FIRRは4.0%に低下し、キャッシュフローでは運転資金の最大借入残高が2000年に3,683百万マレイシアドルとなる。

工期遅延（5年）：顕著な影響はみられない。

(2) 資本金・補助金比率20%向上（即ち、70%）：FIRRには影響ないがキャッシュフローはかなり改善される。すなわち、1991～2000年の運転資金借入額は6～284百万マレイシアドル/年で、最大借入残高は2000年に950百万マレイシアドルとなる。

(3) 都市間旅客運賃50%値上（都市間旅客、需要10%）：FIRRは7.2%に向上し、1991年～2000年の運転資金借入額は53～482百万マレイシアドル年で、最大借入残高は2000年で1,980百万マレイシアドルとなる。

(4) 現在マレイシア国鉄の受けている財政補助約40百万マレイシアドル/年は5%物価騰貴を考えると2000年価格で約83百万マレイシアドルとなる。マレイシア国財政規模の成長も同程度以上と考えれば(2)の運転資金借入額6～284百万マレイシアドルは財政補助でも賄いうる程度とみることもでき、運営に現実性がでてくる。

しかしながら(1)、に近い事態もあり得ないことではなく、資本金・補助金の極大化や、財政援助の道も考慮しておく必要がある。

表 6-4-1 Result of Sensitivity Analysis

	Item	FIRR (%)	Cash Flow		
			Debt Service* Coverage Ratio min. - max.	(Unit: mil. M\$) Working * Capital Required (WCR) min. - max.	(Unit: mil. M\$) Cumulative WCR max. (in year ---)
	Base Case	5.9	0.36 - 0.70	86 - 524	2,391 (2000)
(a)	30% decrease traffic	2.9	0.13 - 0.57	145 - 596	3,104 (2000)
(b)	30% increase in construction costs	4.0	0.23 - 0.61	158 - 739	3,683 (2000)
(c)	Delay in industrial development in the east coast - GDP/population growth rate at national average - 30% decrease in Steel/Petroleum production	(5.0) obtained from Fig. 6-4-1.	-	-	-
(d)	5 year delay in construction period	5.9	0.55 - 0.94	176 - 522	2,269 (2005)
(e)	50% decrease (i.e. 0%) in equity and/or subsidy ratio	5.9	0.16 - 0.54	311 - 1198	6,434 (2000)
(f)	20% increase (i.e. 70%) in equity and/or subsidy ratio	5.9	0.62 - 1.04	6.3 - 284	950 (2000)
(g)	50% raise in inter-city passenger fare with 10% de- crease in traffic	7.1	0.36 - 0.79	53 - 482	1,980 (2000)

Notes: 1. \* During the first decade (i.e. 1991 - 2000)  
2. WCR is in current price.



(5) 東海岸開発の遅滞が与えるインパクト

東海岸開発プロジェクトが遅滞した場合、鉄道輸送需要は感度分析によると次のような影響をうける。

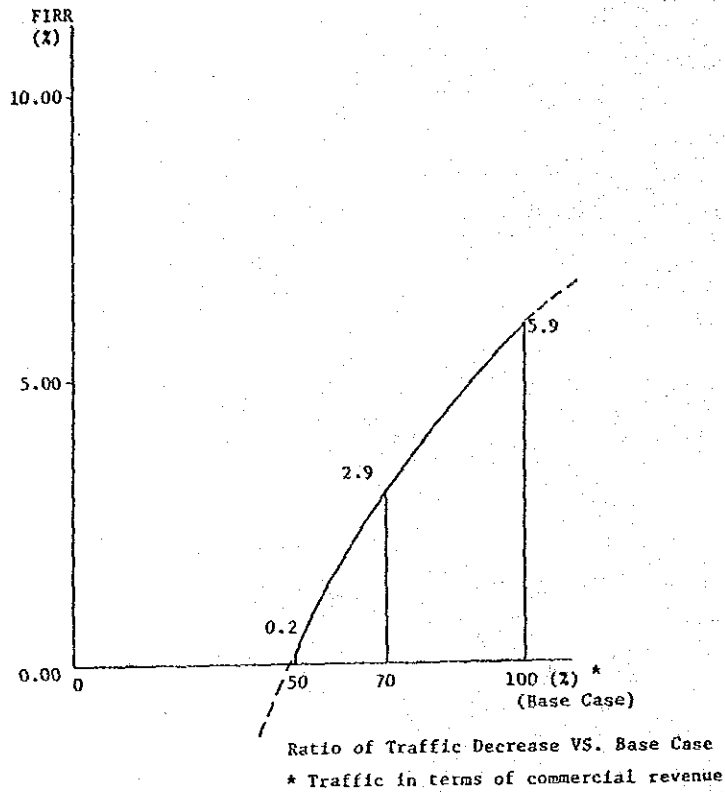
旅客	Trengganu州2ゾーンのGDPおよび人口の伸び率が全国平均値に低下	輸送量減	3%	.....	X
貨物	Trengganu州2ゾーンのGDPの伸び率が全国平均値に低下	輸送量減	13%	.....	Y
	Trengganu州鉄鋼、石油生産量が30%低下	輸送量減	8%	.....	Z

YとZは重複する部分があるため、旅客貨物を合わせた輸送需要の減は、 $X + Y + Z$ と $X + Y$ の巾をもつものと考えることができる。

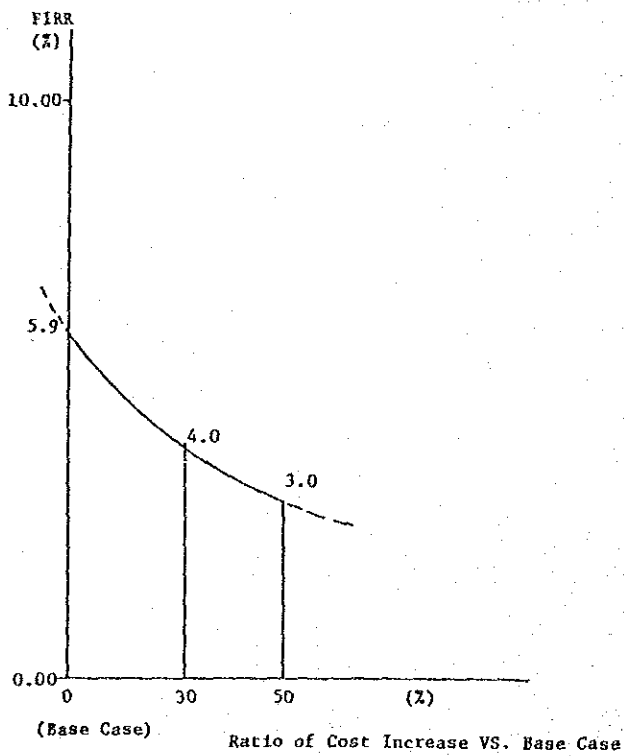
これは、営業収入にして6~8%の減となる。これを安全サイドに立って、10%の減として図6-4-1の結果にあてはめると、前記したような東海岸開発プロジェクトの遅滞の影響でケースⅢのFIRRは5.0程度、運転資金借入の累積最大は2,600百万マレイシアドル程度となる。

(6) 東西間高速道路の建設の影響

FIRRは5.5%に低下する。



☒ 6-4-1 Relationship between Traffic Decrease and FIRR (Case III)



☒ 6-4-2 Relationship between Construction Cost Increase and FIRR (Case III)

## 結論及び提言



## 結論及び提言

### 1. 本スタディーの前提

本スタディーは、マレーシア国に近代的高速鉄道ネットワークを整備するプロジェクトを対象としている。このプロジェクトは、産業活動促進と国民生活発展の基盤を整備して半島全体の発展を期そうとするものである。また、南部トレンガヌなど、東海岸地域の工業化促進に資そうとするものでもある。この地域は近年までGDPの低いところではあったが現在では急速に工業化が進められている。

プロジェクトの評価にあたって、次の如き前提条件乃至新約の下で本スタディーの行われたことに注意しなければならない。

#### (1) 建設順序の前提

本スタディーでは、東西線が最初に建設される場合を検討しており、その他の場合、例えば、比較的開発の進んだ西線の南部分から建設する場合との比較が行われていない。これはマレーシア側の強い要請のもとに、プロジェクトの建設順序が次のように設定されたためである。

第1段階 Port Kelang・Paka間 (340km); 複線 - Port Kelang・Janda Baik, 単線 - Janda Baik・Paka間。 (東西線)

第2段階 Kuala Lumpur・Singapore間 (380km), 必ずしも複線化しなくてよい。(西線南部)

第3段階 Kuala Lumpur・Butterworth間 (西線北部) およびPaka・Kota Bharu間 (東西線の残部), 必ずしも複線化しなくてよい。

(2) 本スタディーでは、鉄道プロジェクトを検討しており、その他の交通機関による代替プロジェクトとの比較は行われていない。東西間高速道路については、マレーシア政府は現在具体的な実施計画を持っていないので、本件鉄道ネットワークに与える影響が検討されているが、代替プロジェクトとしては考えられていない。

#### (3) 前提条件変動の可能性

本スタディーの経済・財務分析の基礎となった輸送需要予測やコスト見積は、今後30年乃至45年にわたる長期の経済成長・人口動態予測につき一定の前提に基づいており、そのこと自体、長年月の間に現実と乖離し、その結果、FIRR等評価因子が大きく変化する

可能性を有しているが、特に東西線については今後の東海岸開発の進展如何に依存するところが大きいだけに、それらの前提条件は一層大きな変化の可能性を有している。

このため本スタディー調査においても重要な前提条件が変化した場合の影響につき感度分析を行っている。

## 2. 提言

(1) 前記1. のスタディーの前提の枠内で調査結果を評価すれば調査対象とされた4つのケースの中ではケースⅢ又はⅣが相対的優位性を有しているが、ケースⅢ及びⅣのいずれも、要旨の7-4に述べたように不確実性を有するプロジェクトであり、プロジェクトを成功させるためには、下記(2)の「プロジェクト成功のための必要条件」をクリアーすることが不可欠である。このため、下記に述べる「プロジェクト成功のための必要条件」をクリアー出来るかどうかをまず、慎重に検討すべきであり、右条件をクリアーできる見通しが見つからない段階では実施を決定すべきではない。

### (2) プロジェクト成功のための必要条件

#### (a) 社会経済情勢

本プロジェクトが成功するためには、マレーシアの社会経済情勢が本スタディーで想定している前提条件から大幅に乖離しないことが大前提となる。

従って、国及び地域の社会情勢、経済の発展動向をよくみた上で、プロジェクト実施の判断、プロジェクトの規模等を決定しなければならない。特に東海岸の開発の動向は注意を要すると考えられる。

また、右乖離が生じた場合には、速やかに、そして慎重な見直しが必要である。

#### (b) 運輸政策

巨額の資金を要し、国の財政支援が不可欠で、幾世代にもわたる国民が費用と便益の両面に関らざるを得ないプロジェクトであることに鑑み、全政府的合意のもとにナショナル プロジェクトとして運輸政策の内で確固たる位置づけを行った上で、下記の運輸政策が実施されなければならない。

(i) 本鉄道の運営開始後暫くの間は巨額の資本経費を負担する必要が生ずるので、経営安定の見通しが得られるまでは可能な限りの鉄道優遇策をとらざるを得ない。また、他の交通モード（例えば、東西間高速道路）を新設した場合は、鉄道の需要を奪うことになる点に配慮しなければならない。

(ii) 需要が成長し自由競争が導入される段階では、下記の施策により総合的な効率を極大化するように交通モード間の競争条件を調整する必要がある。

各モード間の競争を公正なものとするための、建設費、維持管理費、通行費などにおける財政負担、税負担の公平化、料金等公平な競争条件の整備、積載荷重制限超過や運賃ダンピングの規制

鉄道モードと有機的に効率の高い連絡を獲得するための、他のモードの再編成（特に Kelang Valley Area）及び各交通モードの運行ネットワーク・運行スケジュール・連絡設備（例えば街路網・バスターミナル、カーパークなど）の整備調整。

(iii) また、政治、行政上の要請（public service）には所要の対価が支払われる必要がある。

#### (c) 財政・資金調達

資本費負担の軽減がプロジェクト成否のカギであるから、財政補助又は無償無利子資金を極力増やし、当初建設費に係る資本金・補助金比率を極力大きくすることが必要である。

また、運営に伴う損失補填（所要運転資金）は特に条件の良い借入金または財政補助を充てるようにしなければならない。

右借入金の返済および金利を、更に借入金で賄うような悪循環は絶対に避けなければならない。

#### (d) 建設

建設時期、内容は Phasing、開業区間は経済情勢、需要動向をよくみて、投資の都度適切な選択を行わなければならない。

需要に先行するよりも、追随型の投資の方が収益性が良い。

次の事柄につき、適切なプロジェクトマネジメントを行わなければならない。

a. 技術管理 b. コスト管理 c. スケジュール管理（とくに用地買収）

d. 資金管理（とくに資金種別に適した費途）。

コストオーバーラン、工期遅延・整備等の不良などは避けなければならない。

#### (e) 運営

(i) 運営要員の訓練育成、効率的な運営システムの創設により効率の高い運営を行わなければならない。

(ii) 適切な市場調査により新鉄道の持つ競争力に相応した運賃料金制度を設けなければ

ばならない。(特に貨物運賃制度)

(iii) 鉄道用地の高度多目的利用や沿線開発などの事業を行ない、旅客の誘発、開発利益の吸収に努める必要がある。

(輸送に関する事業例えばフィーダーサービス、通運業、倉庫業、旅行代理店、ホテルなどを広く経営する権利を保有する必要がある。)

(3) また、本スタディーの経済・財務分析は一定の資金調達計画の想定(当初建設費のうち、50%は資本金・補助金、残り50%は金利年10%の外部借入れなど)のもとに行われたが、マレーシア側において、具体的な全体資金計画が作成された段階で、右資金計画にもとづく本プロジェクトの実行可能性につき、国際金融機関など中立的かつ信頼に足る第三者の意見を徴することが望ましい。

(4) ケースⅠ及びⅡは将来的な検討課題として位置づけ、実施時期は経済情勢や資金調達の可能性をふまえ、事業化可能性をその都度慎重に検討して実施の可否を決定することを推奨する。



# 第1章 序論

- 1 - 1 調査の背景と経緯
- 1 - 2 調査の基本方針及び行程
- 1 - 3 調査組織



## 第1章 序論

### 1-1 調査の背景と経緯

マレーシア政府は、数次にわたる5ヶ年計画とその基本となる「新経済政策」を推進してきた。このプロジェクトは、この政策と軌を一にし、マレーシアに近代的な高速鉄道ネットワークを建設する事を目的としている。それは、国家の工業開発を支え、国民の日常生活レベルの向上や、行動範囲の拡大に資する新しい社会基盤を整備することになるものである。このプロジェクトは、高度化された旅客輸送により半島内のすべての大都市を首都から「一日圏内」に収めてしまい、一方貨物輸送は従来比較的開発の遅れがみられた為、昨今急激に開発されつつある東海岸の工業化に資する事になる。

このような状況のもとで、

(1) マレーシア政府は、日本政府に対し半島マレーシア全域にわたる鉄道整備計画(マスタープラン、M/P)調査の要請を行った。

この要請に対し、日本政府は国際協力事業団(JICA)による事前調査団を1982年4月、又第2次調査団を1982年8月に派遣、マレーシア側と調査内容を協議の上合意に達した。

(2) マスタープラン調査は、1982年9月に開始され、1983年10月に最終報告書が提出された。

同報告書においては、将来予想される社会経済フレームワークのもとでの最適な鉄道システムが考察され、その規格として、「標準軌」、「電化」が推された。この結果をもとにマレーシア政府は計画の実施に向け検討に入った。

(3) マレーシア政府の計画実現への熱意は強く、より詳細な調査、検討を行なうべく日本政府に対しまず東西線のエンジニアリングスタディー(E/S)の実施を要請した。

これに対しJICAは1983年2月に事前調査団を派遣、同5月にはE/Sが開始され、1984年2月に中間報告書が提出された。

(4) 更にマレーシア政府から要請されたフィージビリティスタディー(F/S)については、前記とおなじ1984年2月にJICAの事前調査団が派遣され、当F/S(以下本スタディーと呼ぶ)は、既に進行中のE/Sを包含し、更に西線もスタディー対象とする旨が決定された。

(5) 本スタディーは元来、ネットワークの各部分の建設の順序について、いくつかの代

替案を策定する予定であった。そして、各代替案の便益及び費用を計算した上で、経済的見地からもっともすぐれた案が選ばれ推されるはずであった。しかしながら実際には、1984年7月のステアリングコミティーにおけるマレーシア側の強い要請もあり、プロジェクト実施の順序を以下のごとく仮定して調査することが合意された。以降のスタディーは、他の順序については考慮せず、この順序に従ってプロジェクトが実施される場合についてのみ、プロジェクトの評価資料を作成することとした。

(第1段階) Port Kelang・Paka間 (東西線)

但し、Port Kelang・Janda Baik間 複線

Janda Baik・Paka間 単線

(第2段階) Kuala Lumpur・Singapore間 (西線南部分)

(第3段階) Kuala Lumpur・Butterworth間 (西線北部分)

及びPaka・Kota Bharu間 (東西線)

本スタディーもマスタープランにおける全線を計画の最終目標として取扱うことになっている。

## 1-2 調査の基本方針及び行程

(1) 本スタディーの目的は、マスタープランに基づく鉄道整備計画の実現が、マレーシアの国家経済にとり有意義なものであるかどうかを検討する事にある。

(2) 前記検討の基礎となる需要予測、及び建設、運営、保守費用の予測について、マスタープランの見直し及び追加調査により、その信頼性の向上に努める。

(3) 予測内容については、建設手順、工程との関係が深く、検討対象として数多くのケースが考えられるが、本スタディーでは以下の4ケースにつき検討を行なう事とする。

ケースⅠ：マスタープランにおけるCase A - A (プロジェクトの最終目標)を定められた順序により完成

ケースⅡ：実施順序における第1段階と第2段階のみ完成 (残り部分が長期にわたって延期されたものとみる事ができる)

ケースⅢ：実施順序における第1段階のみ完成

(残り部分が長期にわたって延期されたものとみる事ができる)

ケースⅣ：第1段階の部分を二分し、東側の部分 (Janda Baik・Paka間)をケースⅢに比べ5年遅らせる。

このケースは、建設期間を延ばす事による年毎の投資の平準化と、需要の増大に建設を合わせることの効果を測るものである。

図1-2-1に各ケースと完成年次を示す。

(4) 調査スケジュールを図1-2-2に示す。



Date	1984												1985						
	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	
Work																			
Work in Malaysia		▨	▨	▨			▨								▨				
Work in Japan					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨			▨		
Report			○				△							◎					◎

○ Inception Report    △ Interim Report    ◎ Draft Final Report    ◎ Final Report

▨ 1-2-2 Study Schedule

## 1 - 3 調査組織

### (1) 作業監理委員会

森地 茂	委員長	東京工業大学土木工学科 助教授
青木 浩一	委員	前日本鉄道建設公団設計室室長
春日 敬三	委員	運輸省北海道運輸局鉄道部長
小野山 悟	委員	運輸省中国運輸局鉄道部長
和田 昌雄	委員	運輸省国際運輸観光局国際協力課 専門官
福代 倫男		国際協力事業団社会開発協力部
河合 篤		国際協力事業団社会開発協力部

### (2) スタディーチーム

原田 秀實	リーダー
篠田 亮	アクティブラーダー
羽倉 信明	地域開発計画
山川 宏逸	輸送需要予測(旅客)
山岸 隆次郎	輸送需要予測(貨物)
森 護	輸送計画
山縣 徹也	車両計画
沢井 誠	電化計画
種市 敬司	信号通信計画
小柴 紀彰	ルート選定
金沢 雄一郎	ルート選定
石原 斉	建設計画
坂本 静穂	軌道計画
中川 瀾次郎	構造物計画
本多 明	工場計画
岡田 義昭	経済財務分析



(3) マレーシア側関係者

Economic Planning Unit (EPU)

(Tan Sri Dato' Sallehuddin bin Mohamed)	Director General
Dato' Seri Radian Soenarno Alhaj	
Abdul Rahim bin Din	Deputy Director General
(Ali Abul Hassan bin Sulaiman)	Director, Infrastructure and Public Utilities Section
Dr. Mohd. Noor bin Haji Harun	
Siti Hadzar bt. Mohd. Ismail	Deputy Director, Infrastructure and Public Utilities Section
Kamaruzzaman bin Shariff	Director, External Assistance and General Service Section
Ismail bin Mohamed	Principal Assistant Director (Land Transport)
Wong Peg Har	Principal Assistant Director (External Assistance)
Mohd. Afzal Ditali	Engineer, Technical Section
Yap Siew Hong	Principal Assistant Director (Macro Section)
Faridatul Akmar Taib	Assistant Director (Railway)
Halipah Esa	Principal Assistant Director (Macro Sector)
Mariani bt. Hashim	Assistant Director (Regional Section)
Mohd. Adminuddin Hashim	Assistant Director (External Assistance)
Farida Mohd. Ali	Assistant Director (Infrastructure)

Malayan Railway Administration (MRA)

Dato' Ahmad Badri bin Mohamed Basir	General Manager
Abdul Rahim bin Abdul Jalal	Deputy General Manager
Dr. Mohamed Iwaz bin Abdul Karim	Deputy General Manager (Development)
Hanim bt. Ali	Chief, Research and Planning Unit
Samat bin Mahat	Chief, Administration Unit
Shaikh Ahmad bin Abu Bakar	Chief, Personnel Unit
Chan Kim Beng	Chief, Computer Unit
S. Doraipandian	Chief, Investigation & Accident Prevention Unit

Mohamed Zin bin Yusop	Director, Traffic Department
Abdul Rahim bin Osman	Director, Commercial Department
Chuah Chow Hee	Director, Civil Engineering Department
D. Gabriel	Director, Financial Department
P. Satyamoorthy	Director, Signalling and Communication Department
Lee Jee Luan	Director, Mechanical Engineering Department
Shariff bin Abdullah	Chief Train Controller
Wee Tim Jee	Deputy Director, Civil Engineering Department (Development)
C. Mahadevan	Deputy Director, Civil Engineering Department
R. Paranchothi	Deputy Director, Signalling and Communication Department
Mazlan bin Hj. Waad	Deputy Director, Mechanical Engineering Department
Madzin Majid	Deputy Director, Mechanical Engineering Department, Workshop Section
S. Apputhurai	Deputy Director, Commercial Department
P.P. Abdul Razak	Deputy Director, Traffic Department
Anthony Durairajah	Deputy Director, Traffic Department
Azhar bin Darus	Senior Engineer, Civil Engineering Department, Work Section
Ahmad Rahimi bin Jaafar	Senior Engineer, Signalling and Communication Department
Selamat bin Hj. Tahir	Senior Engineer, Civil Engineering Department (Development)
Goh Poey Hong	Senior Engineer, Civil Engineering Department, Way Section
Mansor bin Razali	Senior Engineer, Mechanical Engineering Department
Zakaria bin Sulong	Traffic Officer, Research and Planning Unit
Cheah Chew Kee	Assistant Administrative Officer, Administration Unit

Zainal bin Abdullah	Deputy Director, Mechanical Engineering Department, Electrical Section
Ministry of Transport (MOT)	
(Datuk Syed Zainal Abidin bin S.A.M. Jamallulail) Norminshah Sabirin	Deputy Secretary General I
Heidi Ng Poh Mooi	Principal Assistant Secretary (Railway)
Cleopas Lim	Mechanical Engineer
Zainul Abidin Abdullah	Assistant Secretary (Railway)
Patmawen Menon	Assistant Secretary (Railway)
Implementation Coordination Unit (ICU)	
Bakri Ismail	Engineer, Infrastructure Section
Ministry of Foreign Affairs	
Syed Sultan Idris	Assistant Secretary (Political East Asia)
Ministry of Trade and Industry	
Mohd. Zaharil Kassim	Assistant Director, Domestic Trade Division
T. Nagalingam	Principal Assistant Secretary (Domestic Trade Division)
Ministry of Works	
Heng Aik Koon	Assistant Director, Project Planning
Ong Eng Poe	Deputy Director, Highway Planning
Ministry of Finance	
Lim Boh Ang	Deputy Manager, Financial Management Systems Unit

Wong Yoi Mun	Assistant Manager, Financial Management Systems Unit
Highway Planning Unit (HPU)	
Mohd. Amir bin Hj. Kassim	Senior Executive Engineer
Directorate of National Mapping	
Chia Wee Tong	Deputy Director II, Topographical Survey Division
Major Yap Ing Fun	Deputy Assistant Director of Mapping (Military)
Chan Peng Yue	Director, Topographical Survey Division
Public Works Department (PWD)	
Mohd. Othman bin Zainal Azim	Assistant Director, Road Section Design Unit
Chan Gim Tian	Senior Executive Engineer, Road Section Design Unit
National Electricity Board (NEB)	
Azemi Zainol Abidin	Assistant Senior Planning Engineer
T. A. Aziz	Officer at Planning Department
Malaysian Industrial Development Authority (MIDA)	
K. Haridass	Economist, Planning Research and International Cooperation Division
Heavy Industries Corporation in Malaysia (HICOM)	
Abdul Rahim Abdul Manaf	Deputy Manager, Corporate Planning Division
Francis Khoo Soon Hock	Assistant Manager, Corporate Planning Division
Adnan Zain	Assistant, Corporate Planning Division

Ahmad Zahar bin Mohd Liki	Assistant Manager, Project Implementation Division
Safaeyah bt. Baba	Assistant Manager, Corporate Planning Division
M.T.S. Phung KMN	Manager, Project Development & Monitoring Division
Kelang Valley Planning Secretariat	
Dr. Johari bin Mat	Director, Kelang Valley Planning Secretariat
State Economic Planning Unit, Kelantan	
Tengku Shah Buddin bin Tengku Mohd. Maasom	Principal Assistant Director
Johor Port Authority	
Zulkipli Shamsuddin	Assistant Traffic Manager
Tomingan Bin Kamaron	Public Relations & Marketing Officer
Kuantan Port Authority	
Abdul Aziz Yaakub	Traffic Manager
PETRONAS	
Anwarrudin Ahamad Osman	Manager, Corporate Planning
Kelang Port Authority	
V. Balakrishnan	Assistant Traffic Manager
Malaysian International Shipping Corporation	
R. Panchacharam	Manager, Planning Division
Shell Malaysia Trading SDN. BHD.	
L.D. Chabra FICS	Shipping Operation Manager
Malaysia Mining Corporation Berhad	
Dr. Mustapha Kamal Shahrom	Special Project Manager, Technical Services & Development Division
Dr. Abdul Wahid bin Abdul Karim	Deputy Special Project Manager, Technical Services & Development Division

