

マレーシア国

クランバレー地域鉄道改良計画調査

最終報告書

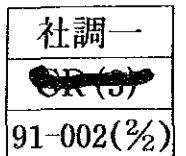
平成3年2月

国際協力事業団

クランバレー地域鉄道改良計画調査
最終報告書

平成3年2月

国際協力



JICA LIBRARY



1089892(2)

22256

マレーシア国
クランバレー地域鉄道改良計画調査
最終報告書

平成3年2月

国際協力事業団



国際協力事業団

22256

序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に基づき、同国のクランバレー地域鉄道改良計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1990年1月から同年12月までの間、社団法人・海外鉄道技術協力協会の原田秀實氏を団長とし、同協会及び(株)パシフィック コンサルタンツ インターナショナルから構成される調査団を3回にわたり現地に派遣した。

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

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

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

1991年2月

国際協力事業団

総裁 柳 谷 謙 介

3-1-1	スタディの目的	3-1
3-1-2	社会経済フレームの設定方針	3-1
3-2	社会経済条件の現状	3-1
3-2-1	対象区域	3-1
3-2-2	人口	3-3
3-2-3	経済的な基礎	3-5
3-2-4	昼間従業人口	3-7
3-3	将来の社会経済フレーム	3-8
3-3-1	Klang Vallay地域の現行計画（地域計画・ 都市計画）のレビュー	3-8
3-3-2	Seremban地区の現行計画（地域計画・ 都市計画）のレビュー	3-14
3-3-3	人口及び昼間従業人口フレーム（1993点2005年）	3-15
第4章	需要予測	4-1
4-1	RBCSスタデーの予測フレーム	4-1
4-1-1	予測手順	4-1
4-1-2	予測目標年次及び交通ゾーン	4-5
4-1-3	統合RBCSネットワーク	4-5
4-2	生成交通量の推定	4-11
4-2-1	Klang Valley地区における生成交通量の推定	4-11
4-3	Klang Valley地区分布交通量推定	4-14
4-3-1	PublicとPrivateのシェア調整	4-14
4-3-2	Klang Valleyにおけるコントロールトータルの設定	4-14
4-3-3	分布交通量の調整	4-15
4-4	Negeri Sembilan地区における分布交通量の推定	4-15
4-4-1	作業手順	4-15
4-4-2	生成交通量と分布交通量の推定	4-15
4-5	RBCSへの配分交通量	4-18
4-5-1	旅行時間	4-18

4 - 5 - 2	機関配分の結果	4 - 24
4 - 5 - 3	道路交通	4 - 26
4 - 6	With-the-Project case と	
	Without-the-Project caseの設定	4 - 29
第5章	鉄道通勤輸送計画	5 - 1
5 - 1	目的	5 - 1
5 - 2	輸送計画策定の方針	5 - 1
5 - 3	輸送計画・運転計画の前提条件	5 - 3
5 - 3 - 1	鉄道ネットワーク	5 - 3
5 - 3 - 2	地上設備及びDMU	5 - 4
5 - 3 - 3	DMUの駅間別運転時分及び駅の停車時分	5 - 6
5 - 3 - 4	Kuala Lumpur駅のDMU取扱い容量の改善	5 - 11
5 - 4	輸送・運転計画	5 - 14
5 - 4 - 1	計画策定の考え方	5 - 14
5 - 4 - 2	DMUの運転系統及び乗車人員	5 - 17
5 - 4 - 3	2005年時点における輸送計画・運転計画	5 - 19
5 - 4 - 4	1997年時点における輸送計画・運転計画	5 - 37
5 - 5	列車運転管理	5 - 41
第6章	ディーゼル気動車 (DMU)	6 - 1
6 - 1	車両の現状	6 - 1
6 - 2	DTP用ディーゼル気動車 (DMU)	6 - 3
6 - 2 - 1	DTP用DMUの構造諸元	6 - 3
6 - 2 - 2	DTP用DMUの性能諸元	6 - 5
6 - 3	RBCS用ディーゼル気動車 (DMU)	6 - 6
6 - 3 - 1	RBCS用ディーゼル気動車の計画コンセプト	6 - 6
6 - 3 - 2	2005年の列車編成	6 - 9
6 - 3 - 3	車両編成の考え方	6 - 9
6 - 3 - 4	RBCS用ディーゼル気動車の必要両数	6 - 13

6-3-5	年度別の車両投入計画	6-13
6-4	RBCS用ディーゼル気動車の主要性能と諸元	6-16
6-5	折り返し運用のディーゼル気動車	6-21
6-6	RBCS計画における気動車の年間燃料消費量	6-25
6-6-1	気動車用エンジン及び燃料消費量	6-25
6-6-2	列車の走行パターンによる燃料消費量	6-25
6-6-3	運転区間別の燃料消費量	6-26
6-6-4	年度別の年間総燃料消費量	6-27
6-7	RBCS用気動車のイメージインパクト	6-28
第7章	RBCS地上設備	7-1
7-1	施設	7-1
7-1-1	Without-the-RBCS Projectの施設条件	7-1
7-1-2	RBCS施設改善基本方針	7-5
7-1-3	主要駅の配線改良計画	7-14
7-1-4	保守システム	7-20
7-1-5	駅舎、駅設備、駅前広場	7-24
7-2	信号・通信設備	7-39
7-2-1	信号・通信設備の現状	7-39
7-2-2	DTPの改良計画	7-44
7-2-3	RBCSにおける改良計画	7-46
7-3	車両保守設備	7-57
7-3-1	車両保守の現状	7-57
7-3-2	DTP用ディーゼル気動車の検修設備	7-58
7-4	RBCS用ディーゼル気動車の検修設備	7-59
7-4-1	車両検修計画	7-59
7-4-2	車両検修設備	7-61
7-5	K.L. 駅の問題点改善計画	7-69
7-5-1	K.L. 駅の現状及び環境	7-70
7-5-2	許容環境限度	7-73

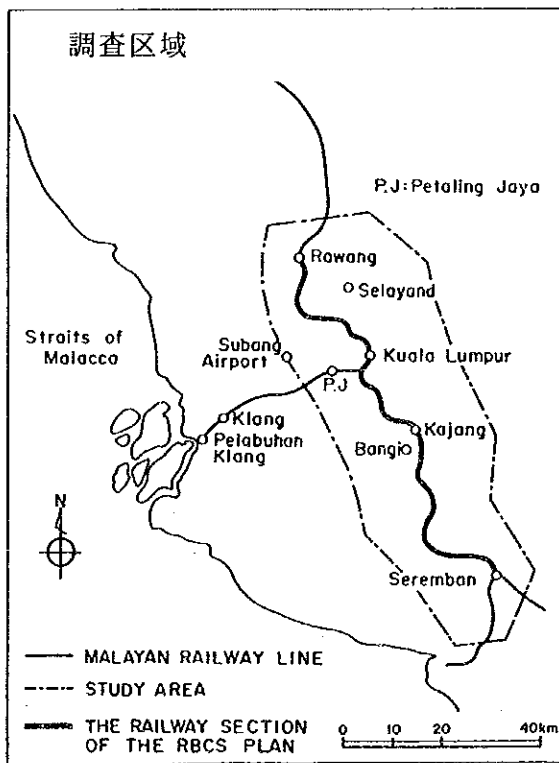
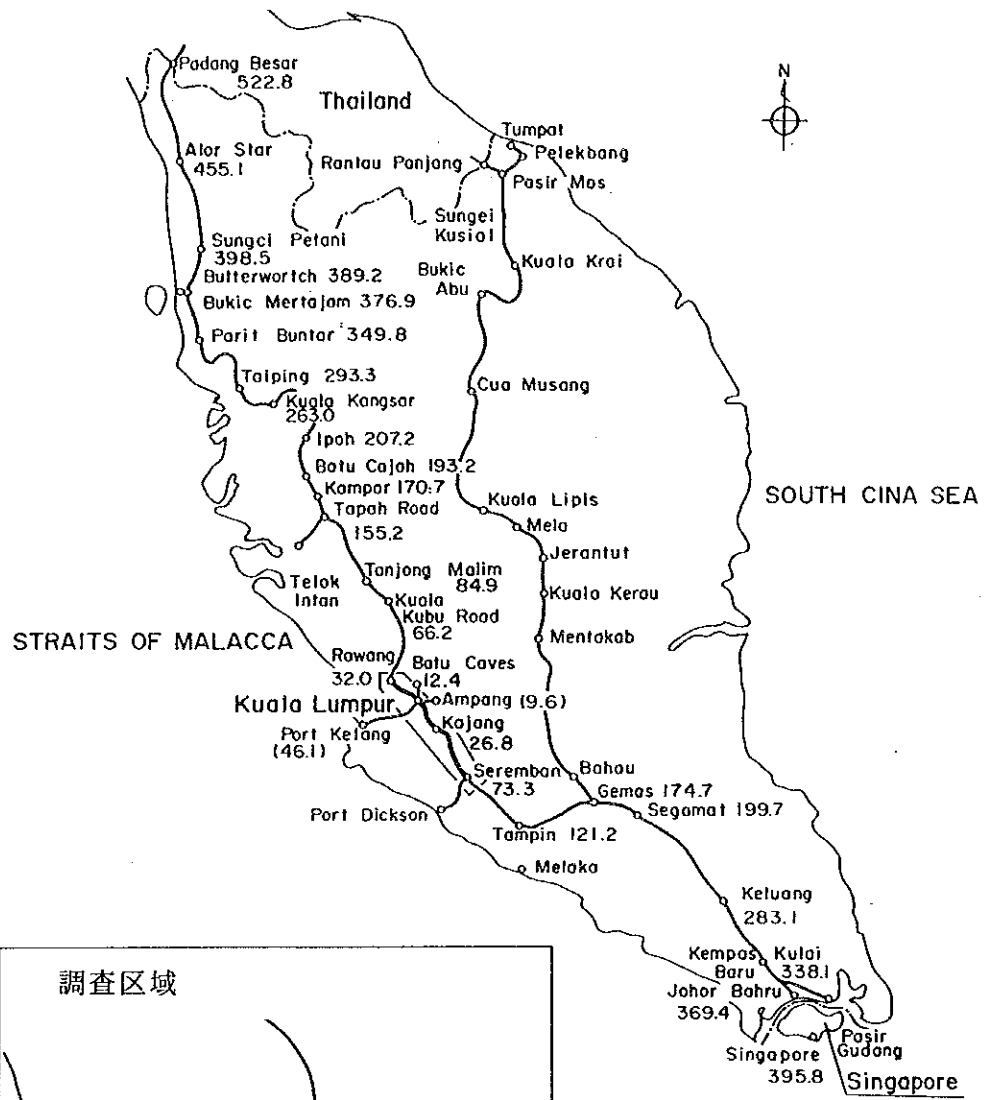
7-5-3	気動車エンジンからの排気ガス量	7-73
7-5-4	通勤時間帯(夕方)のK.L. 駅舎内の環境	7-75
7-5-5	換気設備の概要	7-76
7-5-6	列車からの廃熱量	7-77
第8章	フィーダーバスサービス計画	8-1
8-1	計画の目的及び方針	8-1
8-2	インタビュー調査	8-1
8-2-1	まえがき	8-1
8-2-2	レールバス利用客インタビュー	8-2
8-2-3	バス利用客インタビュー	8-3
8-2-4	自家用車通勤客インタビュー	8-5
8-3	フィーダーバス計画する上での前提条件	8-5
8-4	フィーダーバス運行計画	8-7
8-4-1	計画項目及び方法	8-7
8-4-2	運行計画	8-10
8-4-3	施設計画	8-17
8-5	投資計画	8-20
8-6	実施計画	8-20
第9章	公害防止対策	9-1
9-1	概要	9-1
9-2	マレーシア国における公害防止	9-1
9-3	騒音防止対策	9-1
9-3-1	騒音	9-1
9-3-2	ディーゼルエンジンからの騒音	9-2
9-3-3	車輪及びレールの接触部分からの騒音	9-3
9-3-4	鉄道/道路沿線の騒音	9-3
9-4	大気汚染防止対策	9-5
9-4-1	大気汚染有害ガス	9-5

9-4-2	大気汚染防止対策	9-5
9-5	水質汚濁防止対策	9-7
9-5-1	工場及び車両基地排水	9-7
9-5-2	排出水処理装置	9-7
第10章	施工計画	10-1
10-1	投資	10-1
10-1-1	前提条件	10-1
10-1-2	投資費用	10-1
10-1-3	施工／投資計画	10-3
第11章	経済分析	11-1
11-1	概説	11-1
11-1-1	With-the-projectと Without-the-projectの定義	11-1
11-1-2	経済内部収益率 (EIRR)	11-1
11-2	経済費用及び便益	11-4
11-2-1	経済費用の算定	11-4
11-2-2	経済便益の算定	11-4
11-3	分析結果	11-10
11-4	感度分析	11-11
第12章	財務分析	12-1
12-1	財務分析の目的と手法	12-1
12-1-1	目的	12-1
12-1-2	財務分析の手法	12-1
12-1-3	算出の前提条件	12-1
12-2	分析するプロジェクト	12-2
12-3	キャッシュフロー計算におけるコストの要素	12-2
12-3-1	投資コスト	12-3
12-3-2	営業費用	12-4

12-4	キャッシュフロー計算における収入の要素	12-9
12-4-1	運賃	12-9
12-4-2	転換交通量	12-9
12-4-3	営業収入の増加結果	12-10
12-5	営業利益	12-11
12-6	必要最小交通量	12-11
12-7	キャッシュフロー分析	12-13
12-7-1	キャッシュフロー分析及びFIRR	12-13
12-7-2	感度分析	12-19
12-8	評価	12-19
12-9	代替案	12-20
12-9-1	代替案1	12-20
12-9-2	代替案2	12-23
12-9-3	代替案3	12-27
第13章	土地利用計画	13-1
13-1	イントロダクション	13-1
13-1-1	調査項目	13-1
13-1-2	調査の基本方針	13-1
13-2	RBCS沿線に関する現行開発計画の レビューと課題の抽出	13-1
13-2-1	RBCS沿線に関する現行開発計画	13-2
13-2-2	RBCS沿線の地域区分	13-7
13-2-3	RBCS沿線の開発フレームと土地利用計画	13-7
13-3	都市的観点からの計画要件	13-13
13-3-1	RBCSとその他の交通手段の共存	13-13
13-3-2	新駅の設置	13-14
13-4	土地利用へのRBCSインパクト	13-15
13-4-1	RBCSによってもたらされる通勤圏の拡大	13-15
13-4-2	ケース・スタディ地区の選定	13-18

13-4-3	分析と計画のための駅周辺地区（影響圏）の概念	13-19
13-4-4	ケース・スタディ：フィーダー交通圏の広がり RBCSハンパクトの強さ	13-21
13-4-5	ケース・スタディ：徒歩圏・フィーダー交通圏の 土地利用計画とRBCSインパクト	13-23
13-5	土地利用計画ガイドラインへの提案	13-28
13-5-1	イントロダクション	13-28
13-5-2	RBCS沿線に共通の駅周辺地区計画コンセプト	13-29
13-5-3	ケース・スタディ地区の土地・開発 アクションへの提案	13-40
第14章	マネジメント	14-1
14-1	組織・所有形態	14-1
14-1-1	準備段階における政府組織	14-1
14-1-2	開業後の所有形態/RBCS交通機関グループ	14-3
14-1-3	政府援助	14-7
14-2	RBCS運輸事業者の事業管理	14-8
14-3	RBCS事業者間の共同関係	14-8
14-3-1	総説	14-8
14-3-2	問題点の確定	14-9
14-3-3	解決の方向	14-11
14-4	鉄道関連事業の計画	14-13
14-4-1	総説	14-13
14-4-2	目的とアプローチ	14-13
14-4-3	第1期（1990～1993，準備段階）	14-14
14-4-4	第2期（1994～1996，発展期）	14-17
14-4-5	第3期（1997～）	14-21
第15章	結論と提言	15-1
15-1	結論	15-1
15-2	提言	15-3

マレーシア国鉄道網図



ABBREVIATION

Corridor	: Rawang ~ Seremban MRA route
DMU	: Diesel Multiple Unit
DTP	: Double Tracking Project
EIRR	: Economic Internal Rate of Return
EPU	: Economic Planning Unit
FIRR	: Financial Internal Rate of Return
HPU	: Highway Planning Unit
Jct.	: Junction
JICA	: Japan International Cooperation Agency
JICA M/P 87	: Klang Valley Transportation Study (JICA, 1987)
JICA F/S 89	: Klang Valley Feasibility Study for Transportation Facility Projects in Klang Valley (JICA, 1989)
JNR	: Japanese National Railways
JR	: Japan Railway Group; Successor(s) of JNR
K.L.	: Kuala Lumpur (area, station)
KVPS	: Klang Valley Planning Secretariat
LRT	: Light Rail Transit
MRA	: Malaysian Railway Administration
OD	: Origin and Destination
Perspective Plan	: Klang Valley Perspective Plan (KVPS, 1984)
RBCS	: Rail-Based Commuter Service
Review	: Review of Klang Valley Perspective Plan (KVPS, 1988)
R/W	: Right-of-way
S&T	: Signalling and Telecommunication

第 1 章 序 文

第1章 序文

1-1 背景

Klang Valley地域はK. L. Federal Territoryとこれをとりまく幾つかの衛星都市より構成され、マレーシアの政治、経済、産業活動の中心である。またその人口は現在 250万人であるが、来世紀の始めには倍増するものと予想される。

Klang Valleyの通勤輸送は、従来から道路輸送によっているが、昨今ではアジアの急速に発展しつつある他の大都市と同様に人口、経済の急速な伸展に伴う道路の慢性的な混雑と大気汚染問題が生じている。

従って、軌道系通勤サービス（RBCS）システムを導入してこれらの問題を解消することが早急に望まれる。

JICAは1987年に“ The Klang Valley Transportation Study”をマ側の緊密な協力のもとに実施し、2005年を目標年とするこの地域の輸送マスタープランを策定した。この中で高い優先度を持つものとして提案されたプロジェクトの一つに、大量高速鉄道システムがある。これは、現在必ずしも十分に活用されているとはいえない鉄道をこの地域の通勤輸送に活用しようとするものである。また、この地域の鉄道の貨物並びに旅客輸送力を増強する目的で、マレーシア政府は複線化プロジェクト（DTP）の実施を決定した。このプロジェクトでは、複線化、信号通信設備の近代化、ディーゼル気動車（DMU）の導入などが計画されており点1993年までの完成が見込まれている。この他、K. L. 市及びその周辺地区の道路混雑緩和のためにモノレールとLRTプロジェクトも着手されようとしている。

一方、マレーシア政府は公営企業の民営化施策の一環として、マレーシア国鉄（MRA）を近い将来民営化しようとしている。

以上のような背景のもとで、マレーシア政府はRawang-K. L. -Seremban間の鉄道線区のRBCS計画策定を日本政府に要請してきた。この計画はフィーダーバスと一体化したもので、民営企業にとり財務面運営面からみてフィージブルなものでなければならない。また実施中のDTPや、沿線地域の開発計画との整合性を持つものでなければならない。

1-2 目的

RBCSプロジェクトの目的は、鉄道とフィーダーバスを一体化した、Klang Valley及びSeremban地域の通勤輸送システムをDTPで増強された線路容量を活用して1997年までに建設することである。

プロジェクトの目的は下記の通りである。

- 関連する地域開発計画を促進する。
- 鉄道と道路輸送モードの協調による地域住民の輸送サービスレベルの向上
- 地域内の道路交通混雑とそれに伴う公害の防止

上記の目的を達成すべく、本調査の目的は下記のように定められた。

- (1) RBCS代替案のうちの最適案につきその技術的・経済的フィージビリティを分析するとともに、その社会面、環境面への影響を明確化する。
- (2) 現実的な需要予測に基づくプロジェクトの実施計画を策定するとともに、本プロジェクトを推進する上での必要な施策を提案する。

1-3 調査の組織

本調査はJICAとマレーシア政府により、関連個所の協力のもとに共同して行われた。調査の組織並びに各委員会のメンバーリストを以下に示す。

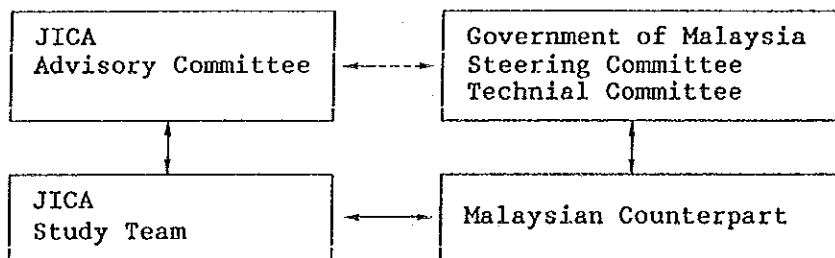


Fig. 1-3-1 Organization of the study

1 - 3 - 1 作業監理委員会

小野山 悟

委員長（総括／鉄道施設計画）

運輸省、地域交通局、陸上技術安全部

鉄道施設課

電気技術官

烏谷 隆久

委員（輸送計画）

（前任）

運輸省、地域交通局、陸上技術安全部

保安・車両課

補佐官

佐伯 洋

委員（輸送計画）

運輸省、地域交通局、陸上技術安全部

保安・車両課

補佐官

志村 格

委員（管理／運営）

（前任）

運輸省、国際運輸・観光局

国際協力課

国際協力官

小川 晴基

委員（管理／運営）

運輸省、国際運輸・観光局

国際協力課

国際協力官

滝本 勝

委員（都市開発計画）

（前任）

国際協力事業団

国際協力総合研修所

国際協力専門員

甲斐 武雄

委員（都市開発計画）

国際協力事業団

国際協力総合研修所

国際協力専門員

1 - 3 - 2 国際協力事業団

齋藤信吾

調査監理

社会開発調査部社会開発調査第一課

1 - 3 - 3 調査団

原田秀實

団長／鉄道経営

山口 晃

副団長／信号・通信計画

河西万亀雄

輸送・運転計画

福島 徹

停車場・鉄道施設計画

吉川 恵三

車両計画

西川 卓夫

財務分析

角田 隆司

地域開発計画

前田 謙二

需要予測／経済分析

石川 光

フィーダーサービス整備計画

川 栄一郎

停車場・鉄道施設設計・施工

北島 義一

信号・通信設計・施工

1-3-4 マレーシア国カウンターパート及び関係者

Steering Committee, Government of Malaysia

Chairman	Dr. Gan Khuan Poh	Economic Planning Unit (EPU)
	Mr. Ismail Mohamed	EPU
	Mr. Isa Kassim	EPU
	Mrs. Wan Norma Wan Daud	EPU
	Mr. Alias Mohd Yassin	EPU
	Mrs. Farida Mohd Ali	EPU
	Datuk Yaacob Abdul Hamid	Klang Valley Planning Secretariat (KVPS)
	Mr. Ahmad Kamaruddin bin Abdul Rashid	KVPS
	Mr. Mohd Daud Mohd Yusoff	KVPS
	Mr. Awangku Hidup bin Awangku Hosain	KVPS
	Mrs. Norasiah Hj. Yahya	KVPS
	Mr. Abdul Rahim Osman	Malayan Railway Administration (MRA)
	Mr. Chuah Chow Hee	MRA
	Mr. Chew Swee Hock	Ministry of Works Highway Planning Unit (HPU)

Miss Girija Nair	Ministry of Transport
Mr. Zulkifli Othman	Ministry of Transport
Mr. Lokman Hashim	Federal Territory Development Division
Mr. Prem Kumar	ditto
Mr. Mahfix Omar	Kuala Lumpur (K.L.) City Hall
Mr. Mohammed Khusrin Hj. Munawi	Selangor State Economic Planning Unit
Mr. Mohamad bin Nafis	Negeri Sembilan State Economic Planning Unit
Mr. Kamaruddin Mohd Taib	ditto

Technical Committee , Government of Malaysia

Chairman	Datuk Yaacob Abdul Hamid	Klang Valley Planning Secretariat (KVPS)
Co- Chairman	Mr. Abdul Rahim Osman	Malayan Railway Administration (MRA)
	Mr. Chua Chow Hee	MRA
	Mr. Ismail Mohamed	Economic Planning Unit (EPU)

Mrs. Farida Mohd Ali	EPU
Mr. Ahmad Kamaruddin bin Abdul Rashid	KVPS
Mr. Mohd Daud Mohd Yusoff	KVPS
Mrs. Norasiah Hj. Yahya	KVPS
Mr. Awangku Hidup bin Awangku Hosain	KVPS
Mr. Shahrel bin Mohd Siang	Counterpart (KVPS)
Mr. Selamat Haji Tahir	Double Tracking Planning (MRA)
Mr. Rahimi Jaafar	Corporate Unit (MRA)
Mr. Hilmi Mohammad	Corporate Unit (MRA)
Mr. R. Paranchothi	MRA
Mr. C. Mahadevan	MRA
Mr. Ghazali Mamat	MRA
Mrs. Zainab Hashim	MRA
Mr. Abdul Kadir Hj. Kamal	Counterpart (MRA)
Mr. Mohd Adzali Mohd Ali	Counterpart (MRA)
Mr. M. Subramaniam	Ministry of Works Road Planning Unit

Mr. Heng Aik Koon	Ministry of Works Highway Planning Unit (HPU)
Mr. Nasron Adil Ibrahim	HPU
Mr. Michihiko Sato	HPU
Miss Giriya Nair	Ministry of Transport
Mr. Zulkifli Othman	Ministry of Transport
Mr. Abdul Razak A. Manaf	Department of Environ- ment
Mr. Awang Kechik Abdul Rahman	Commercial Vehicle Licensing Board
Mr. Rasemi Mat Alim	ditto
Mr. Prem Kumar	Federal Territory Development Division
Mrs. Hajjah Rusna Yusoff	K.L. City Hall Planning & Building Control Department
Mr. Nahesan Kandiah	K.L. City Hall Urban Transport Unit
Mr. Zakaria bin Shaffie	ditto
Dr. Rosli bin Nikmat	ditto
Mr. Mafix Omar	ditto
Mr. Mohammed Khusrin Hj. Munawi	Selangor State Economic Planning Unit

Mr. Chin Siek Poi	Selangor State Urban & Rural Planning Department
Mr. Adnan Wahab	ditto
Mr. Mohamad bin Nafis	Negeri Sembilan State Economic Planning Unit
Mr. Mohd Shukri A.Rahman	ditto
Mr. Kamaruddin Mohd Taib	ditto
Mr. Mansur bin Sudin	Negeri Sembilan State Urban & Rural Planning Department
Mrs. Ruaidah Idris	ditto

Counterpart/Liason Officers:

- Mr. Shahrel bin Mohd Siang	- KVPS
- Mr. Abdul Kadir Hj. Kamal	- MRA
- Mr. Mohd Adzali Mohd Ali	- MRA

Contact Officers:

Project Manager	- Datuk Yaakob Abdul Hamid	- KVPS
	- Mr. Abdul Rahim Osman	- MRA
Administrator	- Mr. Ahmad Kamaruddin bin Abd Rashid	- KVPS
	Mr. Mohd Daud Mohd Yusoff	- KVPS

Off-rail activities

Coordinator - Mr. Abdul Rahim Osman, - MRA
- Mr. Awangku Hidup b. A. Hosain - KVPS

Development Planner

- Mrs. Norasiah Yahya - KVPS
- Mrs. Latifah bt. Yatim, - Selangor State
- Mrs. Hajjah Rusna Yusoff, - K.L. City Hall
- Mr. Mansur bin Sudin,
- Negeri Sembilan State

Traffic Analyst - Mr. Heng Aik Koon - HPU
- Dr. Rosli bin Nikmat, - K.L. City Hall

Economist - Mr. K. Govindan - EPU
- Mrs. Farida Mohd Ali - EPU

Transport Planner

- Mr. Heng Aik Koon - HPU

Civil Engineering

- Mr. Chuah Chow Hee - MRA
- Mr. Wee Tim Jee - MRA

Signal & Communications

- Mr. P. Satyamoorthy - MRA
- Mr. R. Paranchothi - MRA

Rolling Stock - Mr. Mazlan b. Hj. Waad - MRA
- Mr. Madzin b. Majid - MRA

Personnel - Mr. Samat b. Mahat - MRA

Train Operation

- Mr. Abd. Mokhti b. Zakaria - MRA

Passenger Services

- Mr. S. Apputhurai - MRA
- Mr. Mohd Zim Yusop - MRA

1-4 調査方法

本調査の実施方法の概要を Fig. 1-4-1 に示す。

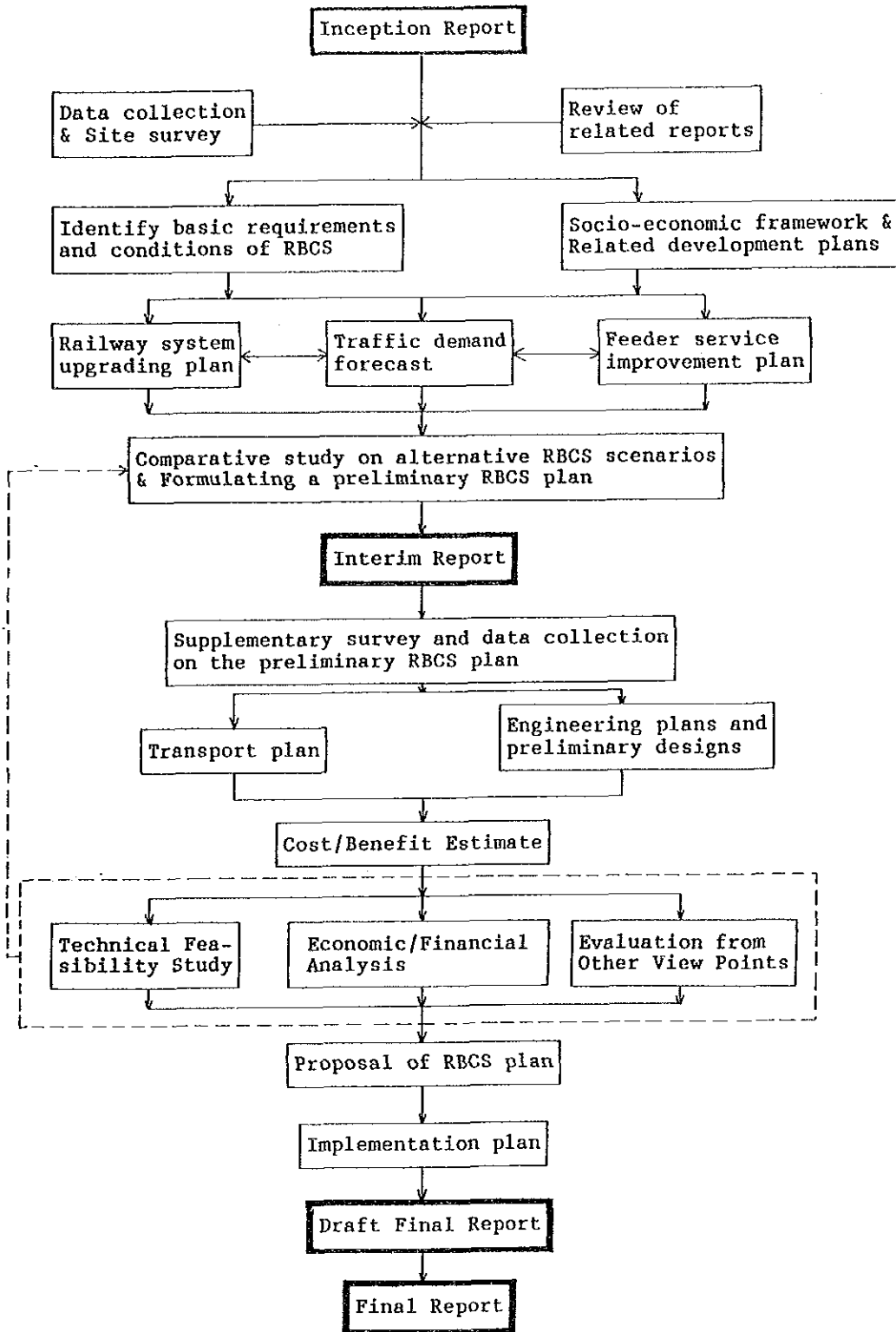


Fig. 1-4-1 General Flow of the Study

第2章 調査の前提条件と基本方針

第2章 調査の前提条件と基本方針

2-1 前提条件

2-1-1 軌道系通勤サービス（RBCS）調査

RBCSシステムは、従来道路中心に構成されている通勤システムを鉄道中心に変えることにより、K.L.周辺の道路混雑のこれ以上の悪化を防ぐことを目的とする。本調査の範囲は、地理的にはMRAの南北線のうちRawangとSeremban間及びその沿線地域、輸送模式的には鉄道による通勤システムとこれに附随するフィーダーバスシステムに限るものとする。

すなわち、本調査対照のRBCSシステムは、より大きな全体RBCSシステム（Integrated RBCS）の一つのサブシステムを構成するにすぎない。従ってRBCSと後述する Integrated RBCSの関連を明確化して、調査の中で両者のコストを便益が重複したり欠落したりすることのないようにすることが必要である。同様な配慮が運営費、経費等にも必要となる。

2-1-2 Integrated RBCS

K.L.および Seremban地域の通勤旅客流動の分布を考慮すると、Integrated RBCSはMRAのPort Klang線やLRT/Monorail網を含む Klang ValleyとSeremban地区のより広い地域をカバーしなければならない。

又、Integrated RBCSの達成には、住宅地や産業の発展や道路交通統制等に関する施策と協調することが不可欠である。

Integrated RBCSプロジェクトの概要を以下に述べる。

(1) 1993年の交通網

1) DTP線区：Rawang-K.L. - Seremban線

K.L. - Port Klang線

Subang Jaya - Seri Suban線

Batu Jct. 線

2) モノレール Ph - 1 線区

(Fig. 2-1-1参照)

(2) 2005年の交通網

1) M R A 線区 (RBCS線区を含む)

2) モノレールPh-1 ; Ph-2 線区

3) L R T 網

(People's Park - K.L. - Sentul - Majalara 線)
(K.L. - Taman Connaught 線)

4) MRA/Metrolink 線

(Ampang - Puduraya 線)
(Sentrul - Batu Caves 線)

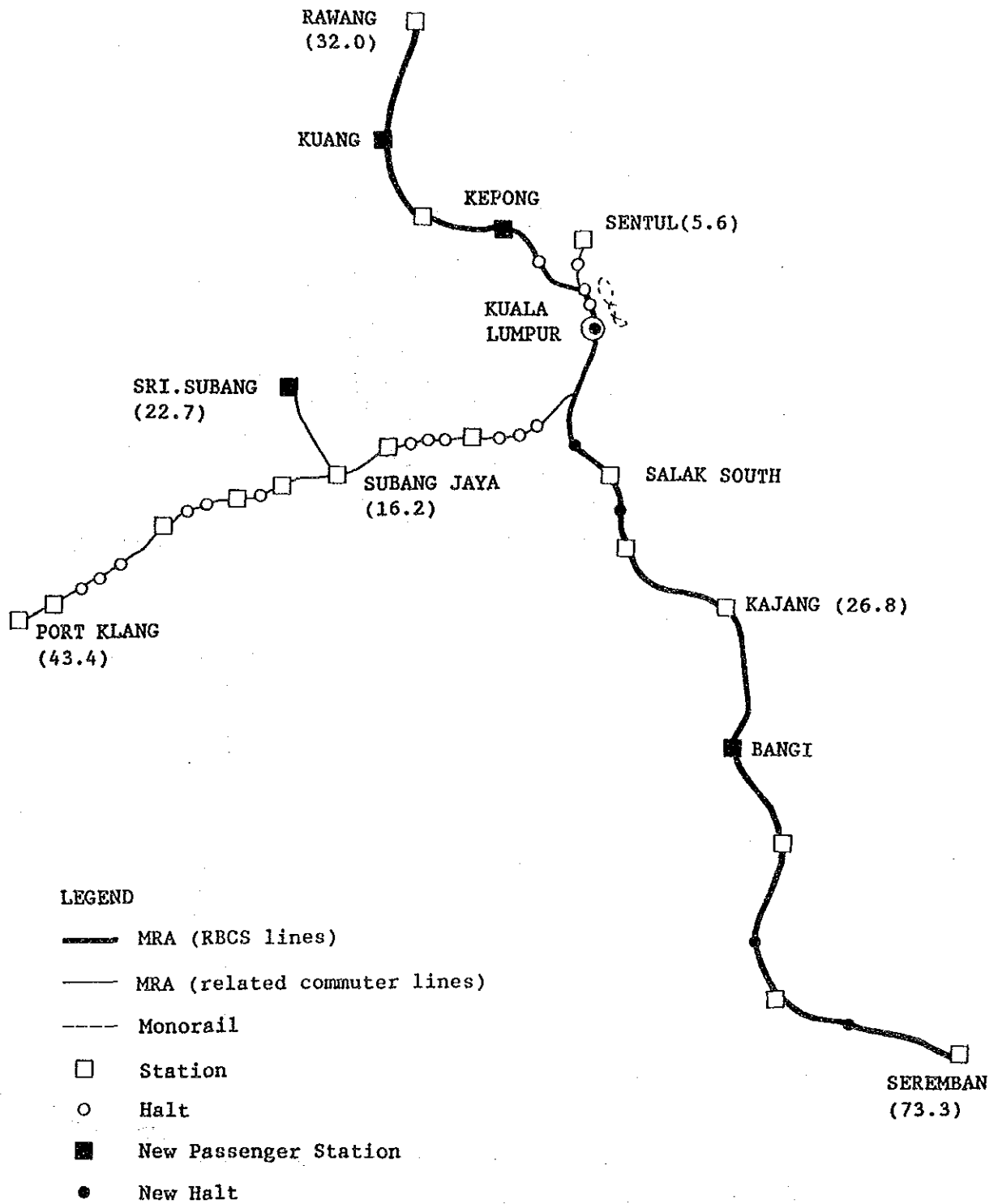


Fig. 2-1-1 Integrated RBCS Network (in 1993)

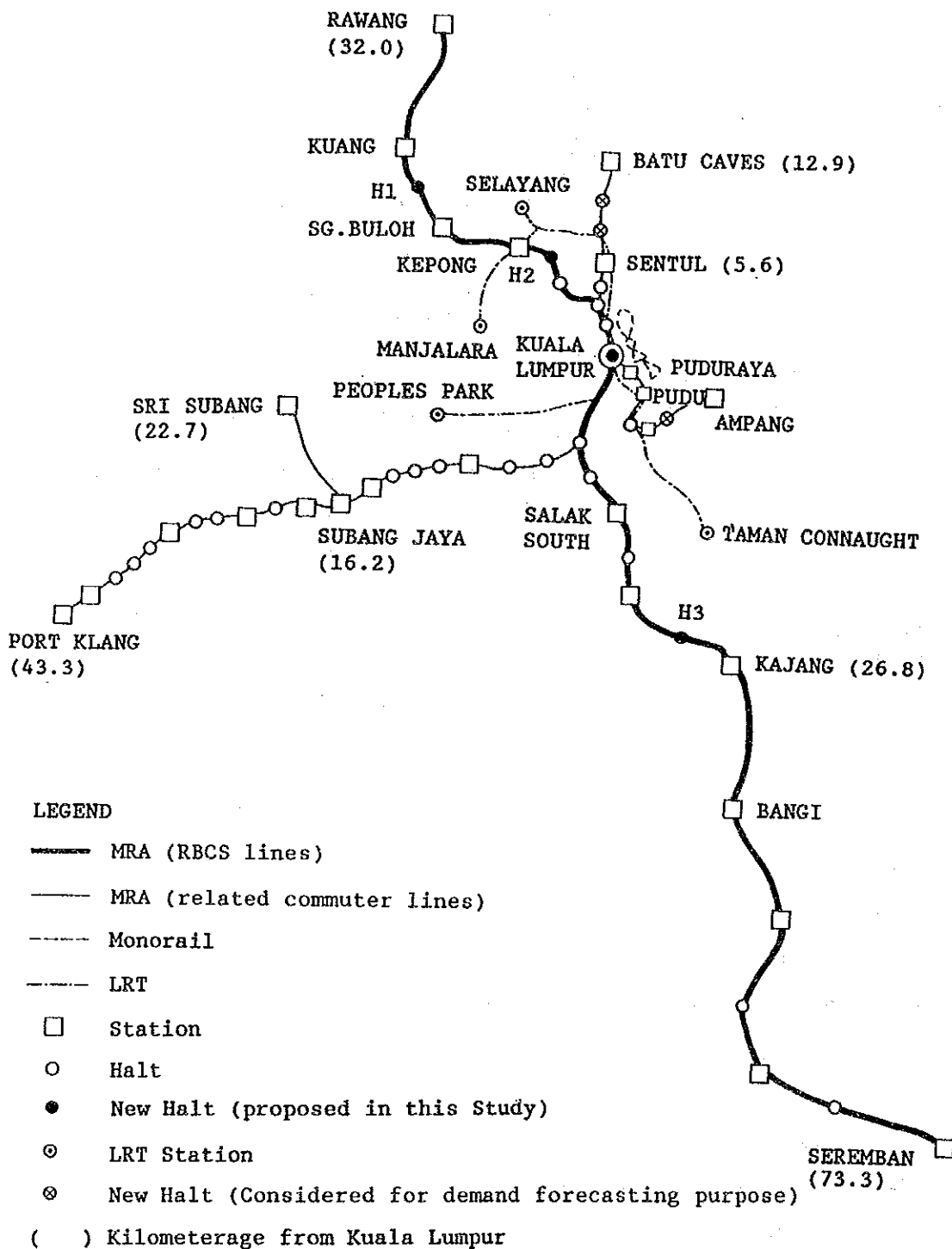


Fig. 2-1-2 Integrated RBCS Network (in 2005)

2-1-3 MRA鉄道網

(1) 1993年の鉄道網

DTPによれば、1993年の鉄道網は Fig. 2-1-1 のように想定さる。

(2) 2005年の鉄道網

各地域の開発計画、土地利用計画、鉄道網の条件、各種交通モード間の乗換え設備計画等から、2005年時点の鉄道網は Fig. 2-1-2 に示すように想定される。

2-1-4 モノレール/LRT

市政府により計画されているモノレールはK.L.市の中心部に、1993年までに第1期分の 8.1km、2005年までに第2期分の 6.5kmと2期に分けて設計される。

(Fig. 2-1-3 参照)

LRT線は、2005年までに18kmが建設される。(Fig. 2-1-4参照)

モノレールとLRTの概要を Table 2-1-1に示す。

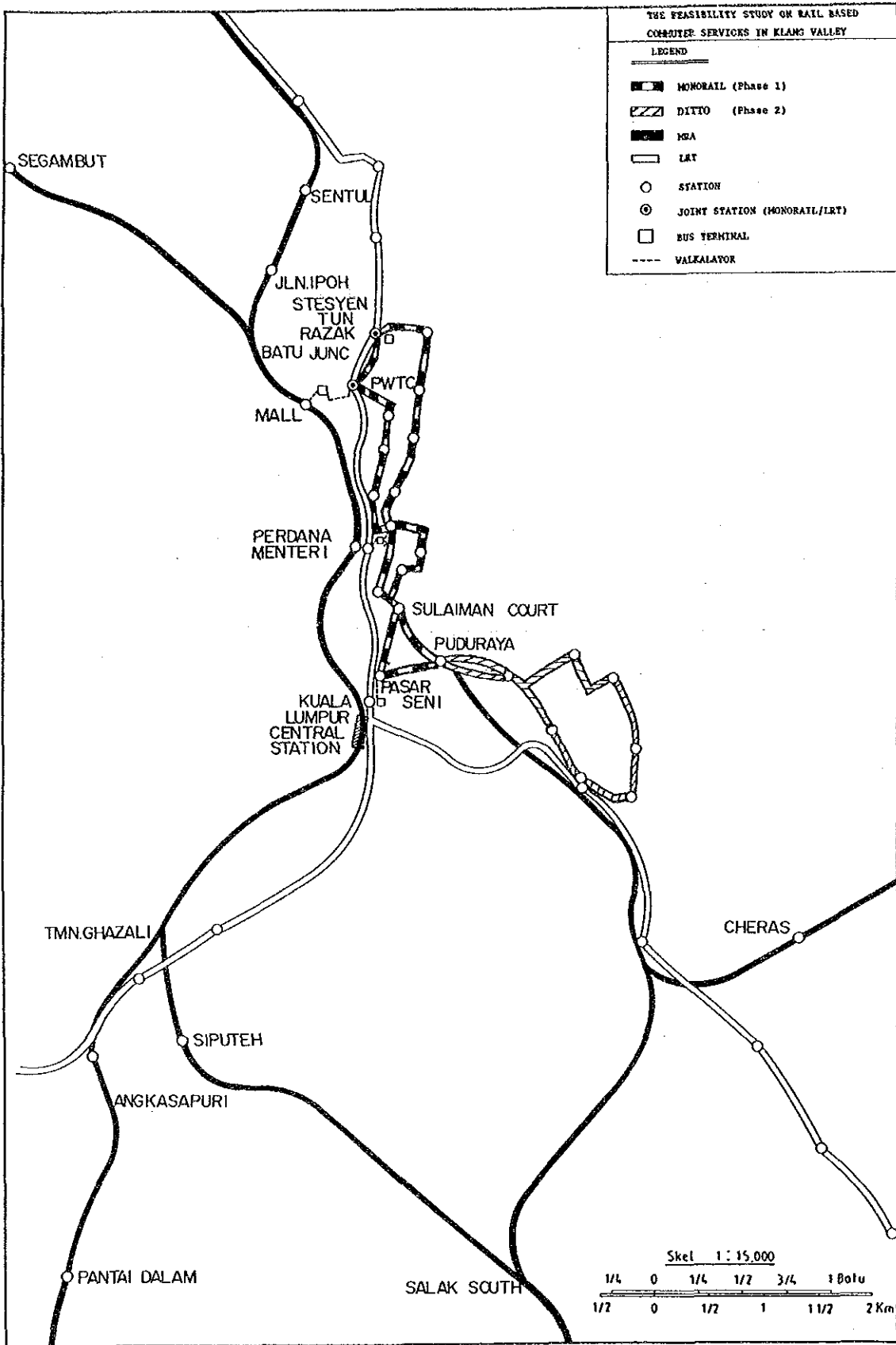


Fig. 2-1-3 Monorail Network (in 2005)

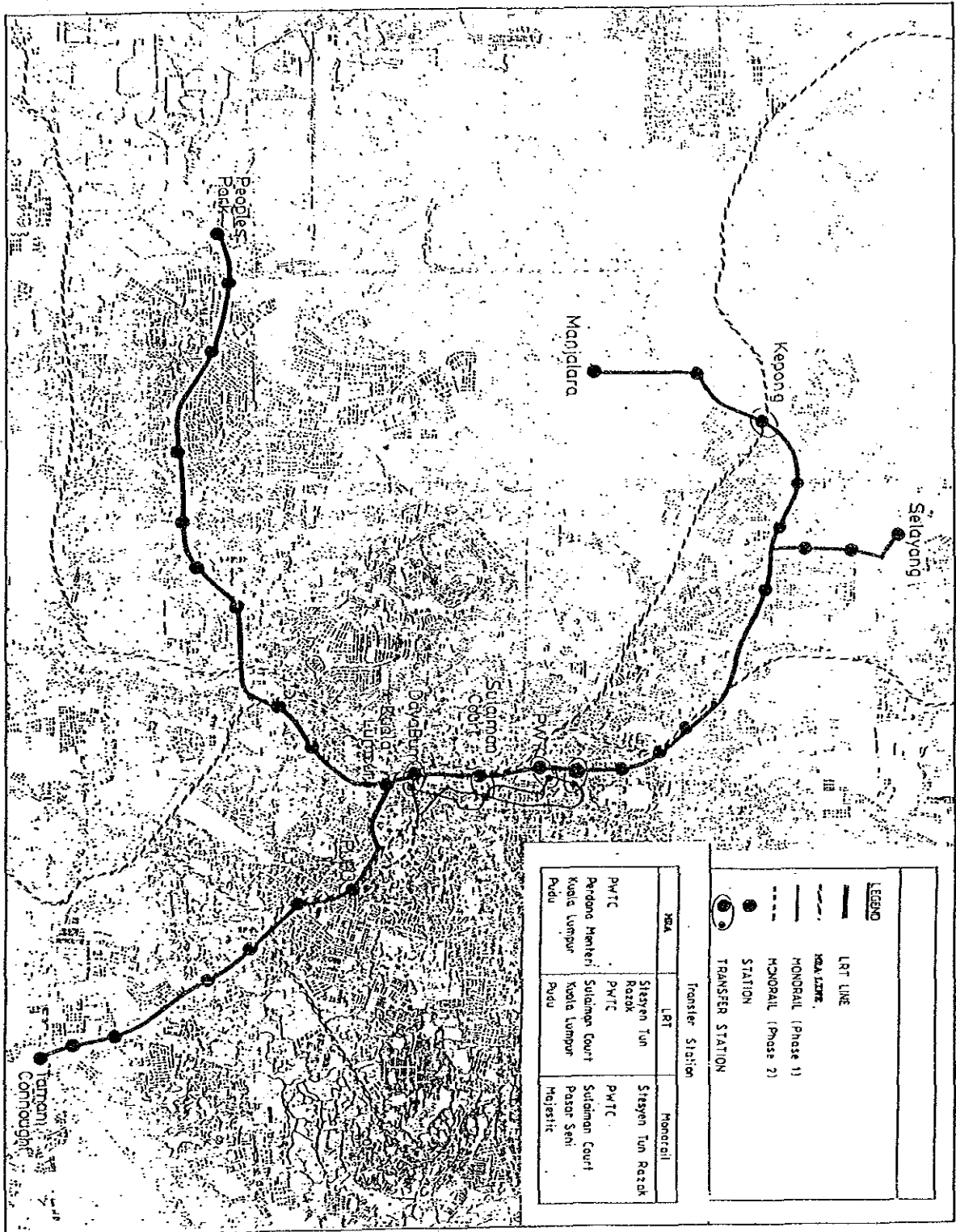


Fig. 2-1-4 LRT Network (in 2005)

Table 2-1-1 Main Particulars of the Monorail/LRT Plans

Transport Mode	Network	Route Length (Km)		Number of Stations		Commercial Speed		Minimum Headway		Passenger Fare (M\$)	
		1993	2005	1993	2005	1993	2005	1993	2005	1993	2005
Monorail	Ph-1	8.1	8.1	16	16	22	22	5	3	0.5 (short trip)	
	Ph-2	-	6.5	-	8	-	24	-	3	1.0 (long trip)	
LRT	Sentul-KL- People's Park		18	-	18	-	40	-	5	Equivalent to MRA fare	
	KL- Kepong- Manjalara KL-Cheras	-	16	-	16	-	40	-	5		

Transport mode	Track	Carrying capacity per vehicle (person)	Transfer station with MRA	Transfer mode	Note
Monorail	Single (one direction operation)	100	. PWTC . Perdana Menteri . Pasar Seni	Walklator (3m/sec)	
LRT	Double (m-gauge)	250	ditto & Kepong*	ditto	* not decided

(Source: City Hall)

2-1-5 1993年時点におけるRawang-Seremban間鉄道システム

1993年時点における上記線区の鉄道システムは下記のとおりと想定される。

(1) 複線化プロジェクト (DTP)

1) 軌道

- a. 全線複線化。但し、既存の複線区間である Batu Jct. - Salak South Jct. 間の複々線化は行わない。
- b. 駅間の線形改良は行わない。
- c. Batu Jct.、Port Klang Jct.、Salak South Jct. は平面交叉とする。
- d. 上記の3 Jct. には貨物列車用の短路線が建設される。
- e. 新しい複線区間の分岐器は15番に替えて、許容列車通過速度を48km/hにまで向上する。
- f. 軌道の主要諸元は下記の通り。
 - レール：40kg (80lb)
 - 枕木：PC (駅間)
木 (駅構内)
 - バラスト：250mm厚
 - 最大軸重：20ton

2) 駅・構造物

- a. 新駅：Kuang, Kepong, Bangi
- b. 新停留場：Sungai Besi, Siputeh, Nilai, Tiroi
- c. 駅から停留場への変更：Segambut
- d. 線路有効長：610m
- e. プラットフォーム：長さ 130m
高さ1050mm (Serembanを除く)
- f. 駅配線：原則として
 - 通過線：直線でプラットフォームなし
 - 停止線：側線、プラットフォームあり
- g. 新トンネル：Seremban近傍に1箇所

3) 信号・通信

- a. 連 動：レリー式
- b. 閉そく：トークンレス方式（逆行運転可能）
- c. 信 号：色灯信号（3 現示）
- d. 踏切防護設備：公共踏切 5 個所
(公共踏切 7 個所、私有踏切 8 個所は閉さする)
- e. 運行制御設備：C T C（集中列車制御）
- f. 無線設備：列車無線（双信方式）
- g. 伝送線：光ファイバー（基幹線）
埋設ケーブル（ローカル線）
- h. 電話交換機：デジタル・タイプ（K.L., Seremban）

4) D M U

- a. 最高速度：120km/h
- b. 加速度（0 km/h - 100km/h）：165sec
- c. 最大制動距離：700m
- d. 列車編成長：3 両／列車
- e. 駆動システム：液体式又は電気式
- f. 列車タイプ：準急タイプ
- g. ド ア：片開き戸
- h. ドア数：両側各 2 ドア
- i. 床高さ：1054mm
- j. 乗降口：ステップ付
- k. 乗客定員：座 席 70人／両
立 席 30人／両
- 1. 座席配置：2 人掛ベンチシート型

(2) 関連政府プロジェクト

- 1) 鉄道敷地内の不法占居者の除去
- 2) 1993年以降可急的すみやかな全踏切の立体交叉化又は閉さ
- 3) 空気ブレーキ、自動連結器等の採用による長距離列車の走行／制動性能

の向上。

4) DTPで導入されるDMUの検修設備のSentul工場内への設置。

2-2 調査基本方針

2-2-1 経済・社会フレーム

(1) 2005年時点のKlang ValleyとSeremban地区のフレームワークを以下の考え、方法により設定する。

1) 2005年のフレームワークを“Review of Klang Valley Perspective Plan”、“Negeri Sembilan State Master Plan(Draft)”並びに各地の“Structure Plan”を考慮して設定する。

2) 上記の既存の開発計画及び承認された開発計画に基き、地域フレームを各交通ゾーンに区分する。

(2) 1993年のフレームワークを下記の方法により予測する。

1) 1993年の地域フレームワークを、上記計画の進展の傾向に基き策定する。

2) 地域フレームワークを下記のデータに基き交通ゾーンに区分する。

— “Klang Valley Transportation Study”(JICA M/P '87)で設定されたゾーン別の人口就業個所データ。

— 上記計画の進捗状況(1980-88)

— 承認された開発計画

2-2-2 需要予測

(1) Klang Valley 地域

1) 発生交通量

発生交通量は“JICA M/P '87のスタディ結果を、将来の経済・社会指標に関する最新データに基き修正して求める。

2) 公共交通モード並びに個人交通モードの交通量配分の修正

JICA、M/P '87による公共モードを個人モードの交通量配分結果を“Feasibility Study on Transportation Facilities Project in Kla-

ng Valley" (JICA F/S '89)の結果を用いて修正する。この中でゾーン内交通量は通勤輸送とは考えられないので除去する。

3) 交通ゾーンデータの再編成

JICA M/P '87のデータを、本調査の目的に沿って設定したゾーン別に再編成する。

4) R B C SのOD表の予測

Klang ValleyにおけるR B C SのOD表を公共交通モード並びに個人交通モードのコントロールトータルに基いて策定する。

(2) Negeri Sembilan 地域

1) 発生交通量

Negeri Sembilan 地域の1993/2005年の発生交通量をKlang Valleyの発生交通量を参照して予測する。

2) 分布交通量

JICA M/P, '87 で策定した Gravityモデルのパラメーターを用いて計算する。なおKlang Valleyと Negeri Sembilan間の交通量は既存の道路交通量調査データにより修正する。

(3) R B C S交通量

1) 鉄道とバスの交通量シェア

鉄道とバスの交通量シェアを、JICA M/P, '87 の理論転換曲線により予測する。

2) R B C Sリンク

鉄道OD表に基き、Rawang-Seremban間の下記のR B C S交通量を各リンク別に求める。

－断面旅客交通量

－駅別旅客数

－旅客・キロ

－旅客・時

2-2-3 通勤鉄道システム案

Rawang-Seremban間の鉄道システム改良計画をDTPが1993年までに完了することを前提として下記のごとく策定する。

(1) システム改善の目的

- 1) 2005年の旅客需要量に対応できるだけの通勤客輸送力の増強。
- 2) 通勤鉄道輸送のサービスレベルの向上
(スピード、安全、定時性、アクセス等)
- 3) 保守並びに運営の改善
- 4) 環境・公害問題の減少

(2) 主要調査項目

1) K.L. 駅の列車取扱い容量の増大

現在、ピーク時間帯(6:00-8:30と16:00-19:00)には、4本のプラットフォームとも長距離旅客列車及び貨物列車にほぼ占有されている。このため、ピーク時間帯における通勤用DMU列車の運転は1993年時点でも不可能である。将来はRBCSの需要がさらに増大するため、非ピーク時間帯でも同様な問題が生ずるであろう。

従って、この問題解消策につき検討する。

2) Batu Cave Jct. - Port Klang Jct. 間の線路容量増大

DTP以降は、2つの複線が上記のJct.で合流するため、2つのJct.間の線区が輸送力上のボトル・ネックとなるため。従って、この点についての対策が必要となる。

3) DMU列車の運転計画

- a. DMU列車の種類、運転区間、運転時分の設定
- b. ピーク、非ピーク時間帯別の列車種類別、駅間別の通勤旅客交通量の推定。
- c. DMU列車数増大のための問題点の明確化と線区毎の線路容量の設定。
- d. 朝のピーク時間帯に於けるDMU列車の標準運転ダイヤの策定。
- e. 1日当りの列車種類別の運転本数の算定。

4) DMU計画

- a. 駅間距離が短く、カーブが多いことを考慮して、DMUの運転性能の重点は最高速度よりも加減速性能に置く。
- b. 座席やドアの配置は乗客定員と乗降時分を向上するものとする。
- c. エンジン、動力方式等は柔軟な列車編成と保守性を考慮して策定する。
- d. DMUの必要両数を算出し、それらの検修設備を計画する。

5) 駅/停留場

- a. 既存（DTPで新設するものを含む）の駅/停留場から比較的離れており、将来RBCS利用客の増大が見込める場所に停留場を新設する。
- b. DMU列車の折返し運転を容易になるような構内配線プラットフォームの変更を行う。
- c. 通勤客の増大に対処するための橋上駅化や裏口の新設を検討する。
- d. 路線橋、出札口、改札口、連絡設備等の旅客用設備を整備する。
- e. 鉄道関連事業やフィーダーバスサービス等のためのスペースも考慮した駅ビルと駅前広場の概念設計を行う。

6) 信号、通信

DTPで実施される改善内容が決定されていないので、その入札仕様書の中で“Optional”と指示されているものはDTPでは実施されないものと想定して改善計画を下記により策定する。

- a. 線路容量の増大、DMU列車運転の安全、効率向上を行うために、自動閉そく装置、自動列車防護装置、ヤード無線等を導入する。
- b. 駅の配線変更、停車場新設等に伴う信号・通信設備の増設/改修を行う。

7) 環境

DMU列車運転により発生する騒音、排気ガス、汚染水等の公害対策を検討する。

2-2-4 フィーダーバス

- (1) レールバスやバスの乗客、マイカー利用者に対する通勤のための交通手段の選択等に関するインタビュー調査を行う。

(2) 現在のフィーダーシステムの問題点を把握し、フィーダーバスシステム計画の指針を定める。

(3) フィーダーバスのルートと運転計画を策定する。

(4) フィーダーバスのタイプや両数、関連設備等を計画する。

2-2-5 積算・施工計画

(1) 投資および運営コストを項目別、内・外貨別に見積る。

(2) 施工計画を下記の目標年次により作成する。

投資開始： 1993

RBCS運営開始： 1997

投資の終了： 2004

(プロジェクトライフの終了：2022)

2-2-6 経済・財務分析

(1) 基本事項

1) “With-the-Project” Case

Rawang - Seremban間の鉄道システムとそのフィーダーバス網の輸送力を、RBCSの需要の伸びに対応して向上する。また、上記線区以外のIntegrated RBCS網、すなわちMRAのPort Klang線、Batu Cave線、Ampang線やモノレール、LRT及びこれらへのフィーダーバス網もRawang - Seremban線区と同レベルにまで向上される。

2) “Without-the-Project” Case

Rawang - Seremban間の鉄道システムとそのフィーダーバス網はDTP以降、改善しない。一方、他のIntegrated RBCS網は“With-the-Project” Caseと同一レベルにまで改善される。

3) バスからRBCSへの転換交通量

経済、財務分析を、バスからRBCSへの転換交通量に起因するコスト

と便益をベースとして実施する。

4) プロジェクトライフ

30年間 (1993-2022)

(2) 経済分析

1) 分析方法

RBCSプロジェクトのフィージビリティを“With-the-Project”Case
“Without-the-Project”Caseのコストと便益の差により分析する。その指標は経済内部利益率 (EIRR) を用いる。

2) コスト

“With-the-Project”CaseのコストはDMU列車とフィーダーバスへの投資コストと運営コストである。

3) 便 益

a. 時間節減便益

下記の通勤交通に関する時間節減便益を分析する。

- ・バスから鉄道の転換交通量
- ・道路混雑の緩和

b. 自動車節減便益

自動車節減便益は固定コストと走行コストにつき分析する。

- ・バスから鉄道への転換交通量に関連するバスのコスト節減と鉄道の
コスト増大の差
- ・道路交通渋滞の緩和による自動車コスト節減

(3) 財務分析

1) 分析方法

民営化したMRAにとってのフィージビリティを、“With-the-Project”
CaseのRBCS交通量の差に基き分析する。その指標には財務内部利益
率 (FIRR) とネット・キャッシュ・フローを用いる。

2) 分析のケース

a. 通勤DMU列車

- b. フィーダーバス
- c. 通勤DMU列車とフィーダーバス

2-2-7 運営と関連事業

(1) 運営

RBCSプロジェクトの実施並びに運営段階の組織面の問題を検討し、その対策を提案する。

(2) 関連事業

MRAが着手すべき関連事業の段階的発展について提案し、これによる収益のみならず鉄道交通量の増大につき提言する。

2-2-8 沿線の土地利用計画との協調

RBCS導入によるRBCS線区沿線の土地利用計画の推進と、これによるRBCS交通量の増大につき検討する。

(1) 関連計画の分析

- Rawang-Seremban沿線の既存の開発計画
- 向上に関する将来の開発方針

(2) 土地利用計画に対するRBCSの及ぼす影響

- ケース・スタディの地域の選定
- 駅勢圏の概念設定
- 表記に関するケーススタディの実施

(3) 開発計画と計画手法の提言

- 土地利用計画とRBCSの整合化の問題点の明確化
- 整合化計画と実施方針の設定
- ケーススタディ地区についての発展方策とその計画手法の提言

(4) 日本における通勤鉄道を取りこんだ都市開発計画に関する参考資料の提供

- 通勤鉄道の整備と整合した都市郊外の住宅地開発計画
- 都市計画法による土地利用計画

第3章 社会経済フレーム

第3章 社会経済フレーム

3-1 イントロダクション

3-1-1 スタディの目的

本章の目的は、鉄道需要予測の前提条件となる社会経済フレームを設定することである。必要とされたことは、1993年と2005年の（夜間）人口および昼間従業人口について、Klang Valley地域とSeremban地区の地域・地区フレームを設定し、それらを59ヶの交通ゾーンへ配分することであった。

3-1-2 社会経済フレームの設定方針

1993年、2005年の人口および昼間従業人口の将来フレームは、現行の地域・都市計画に従って設定する。現行計画とは、「クランバレー・パースペクティブ・プラン・レビュー」（“the Review of Klang Valley Perspective Plan”, 1988, Klang Valley Planning Secretariat;以後「レビュー」と呼ぶ）および地方計画機関による都市基本計画（Structure Plan）である。それは、テクニカル・コミッティ（1990年3月21日）で了承された。

スタディ・チームは、JICAマスタープラン(1987年)以後に策定された「レビュー」等の諸計画と近年認可された都市開発事業をもとに、（現状と現行計画の）レビューを行った。

Rawang-Seremban間沿線については、土地利用現況・現行土地利用計画の詳細をレビューした。その結果は第13章に示されている。

3-2 社会経済条件の現状

3-2-1 対象区域

スタディの対象となったKlang Valley地域とSeremban地区は、以下のような行政上・計画上の区分となっている（Fig. 3-2-1参照）：

- Klang Valley地域は、マレーシア政府の国土開発計画において国土開発拠点として位置づけられた重要な開発単位（計画単位）の一つである。2,843平方キ

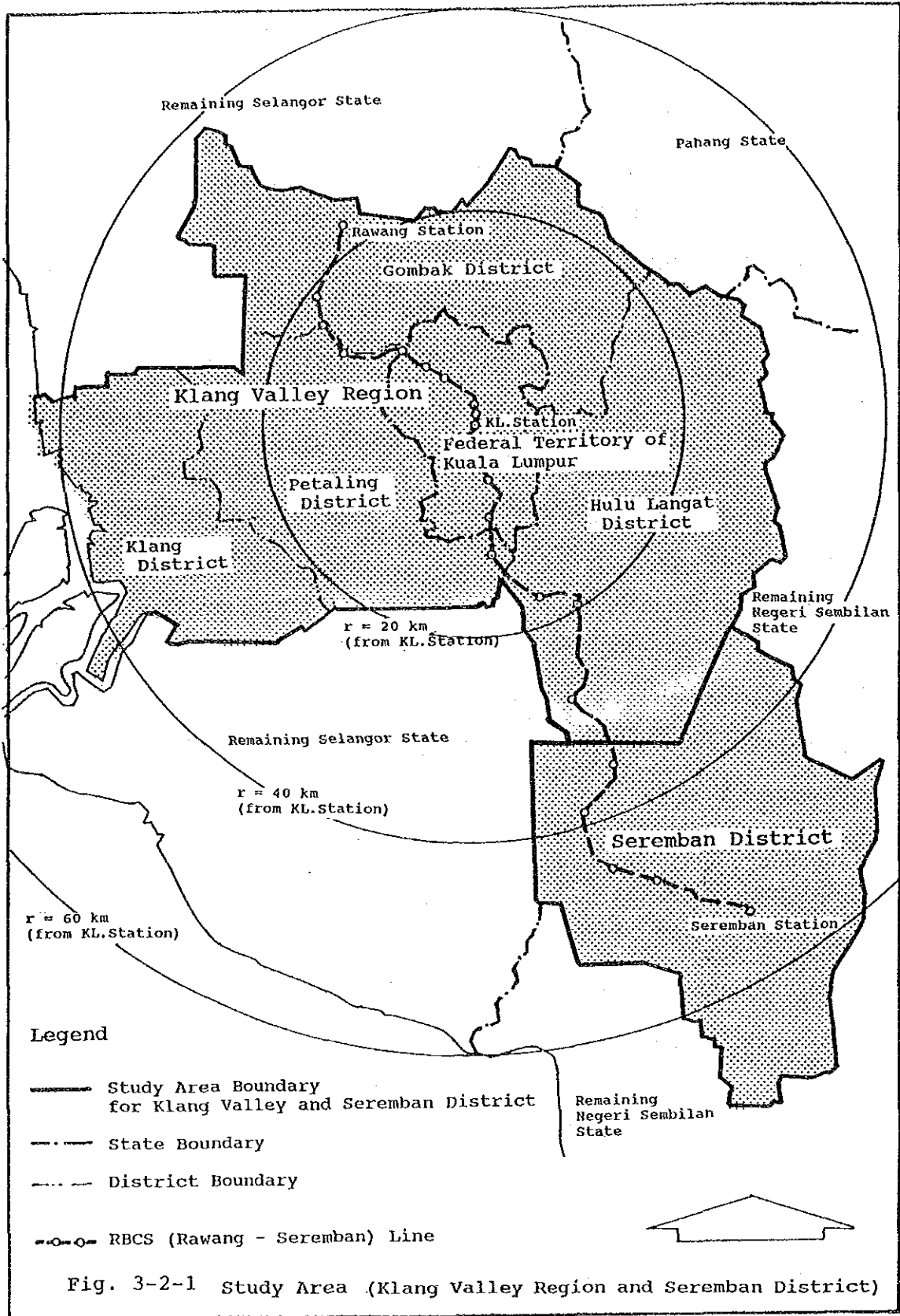


Fig. 3-2-1 Study Area (Klang Valley Region and Seremban District)

口におよぶ地域は、連邦直轄地域Kuala LumpurとSelangor州の4地区 (Petaling, Klang, Gombak, Hulu Langat)からなる。

- Bangiニュータウン(Hulu Langat)地域の南に位置するSeremban地区は、Negeri Sembilan州の一つの地区である。地区は州都Seremban市とその周辺の農村地域からなり、950平方キロである。

3-2-2 人口

(1) Klang Valley地域

前回の人口調査は1980年に実施されたもので、次回の調査は1991年に予定されている。最新の人口データが不足しているので、本調査は基礎的なデータを「レビュー」(1988, KVPS)のスタディに依った。それによると、Klang Valley地域の総人口は1985年に208万人、1990年に315万人と推計されている。年平均増加率(1985-90年)は4.25%である。高い人口増加率と人口集中はKlang Valleyの地域特性となっている。(Appendix 3-2-1 参照)

1980-90年の地域内の地区別・都市別人口の特色は以下の通り(Table 3-2-1参照) :

- Klang Valley人口の半分がKuala Lumpurに集中している。
Kuala Lumpur人口が地域の総人口に占める割合は、1980年49.9%、1990年49.1%とわずかに減少している。
- 総人口の20%が (Shan Alam, Petaling Jayaを含む) Petaling地区に住む。人口シェアは18.4% (1980年)、20.9% (1990年) と増加している。
- 約9%が、Bangi ニュータウンを含む Hulu Langat地区に住む。1980年9.1%、1990年9.3%である。
- 残るKlang, Gombak の2地区の人口シェアは、1980年22.7%、1990年22.2%と、やや減少している。

「Klang Valleyパースペクティブ・プラン」および「レビュー」は、地域のバランスのとれた発展をはかるために6大開発拠点(six Major Growth Centers)戦略を採用している。すなわち、首都K.L., Selangorの州都Shah Alam, 計画的な開発された新都市Petaling Jaya、港湾都市Klang, Bangi とSelayangのふたつのニュータウンである。「レビュー」は、これら各都市の

人口増加率（1980-90年）をTable 3-2-1 (2)のように、推計している。

Table 3-2-1 Population Trend in Klang Valley (1980-1990)
by District and Major Growth Center

(1) Population Trend by District

District	Population (x 1000)			Annual Growth Rate (%)		
	1980	1985	1990	80/85	85/90	80/90
Federal Territory of Kuala Lumpur	1,036.9	1,267.7	1,550.0	4.10	4.10	4.10
Pataling	382.3	475.3	658.9	4.45	6.75	5.59
Klang	296.1	354.5	411.9	3.66	3.05	3.36
Gombak	175.9	210.6	244.6	3.67	3.04	3.35
Hulu Langat	188.4	235.8	289.1	4.59	4.16	4.38
Klang Valley	2,079.6	2,543.9	3,154.5	4.11	4.40	4.25

(2) Population Trend by Major Growth Center

Satellite Towns & other Mukims

	Population (x 1000)			Annual Growth Rate (%)		
	1980	1985	1990	1980/85	1985/90	1980/90
Federal Territory of Kuala Lumpur	1,036.9	1,267.7	1,550.0	4.10	4.10	4.10
Pataling Jaya	220.1	263.5	306.1	3.67	3.04	3.35
Shah Alam	20.2	41.7	155.2	15.64	30.06	22.64
Klang	203.4	243.5	282.9	3.66	3.04	3.35
Bangi	33.3	50.2	73.4	8.53	7.89	8.21
Selayang	3.5	4.2	4.9	3.43	3.13	3.28
Satellite Towns & Other Mukims	562.2	673.0	782.0	3.66	3.05	3.36
Klang Valley	2,079.6	2,543.8	3,154.5	4.11	4.40	4.25

Source : "Review of Klang Valley Perspective Plan", KVPS, 1988

(2) Seremban地区

Table 3-2-2 は、Negeri Sembilan 州とSeremban地区の人口動向を示している。

- 州全体としては、ここ10年間の年平均増加率は半島の平均を下回り 2.3%である。
- Seremban市は例外で、1970-80年は 3.3%、1980-87年は 3.4%と安定した増加傾向を示している。
- Seremban市周辺のLabu, Seturは年平均増加率（1980-87年）マイナス5%の人口減少を示している。これらの地域は、Bangi-Seremban間のRBCS沿線各駅（すなわち、Batang Benar, Nilai, Labu, Tiroi駅）

を含む。これら2つの地域の人口は1980年の31,600人から、1987年には21,600人に減少した。

Table 3-2-2 Population Trend in Seremban District (1970-1987)

Area	Population			Annual Growth Rate (%)	
	1970	1980	1987 (x 1000)	70/80	80/87
a) Seremban District	176.4	211.8	237.4	1.85	1.64
Seremban	103.0	144.1	180.6	3.41	3.28
Labu	25.3	20.6	14.1	-2.03	-5.27
Setul	13.8	11.0	7.5	-2.24	-5.32
Lenggeng	9.4	8.8	6.3	-0.66	-4.66
Ampangan	5.6	5.7	7.0	0.18	2.98
Rantau	16.7	18.6	18.8	1.08	0.15
Pantai	2.6	3.0	3.1	1.44	0.47
b) Other Area	305.2	339.6	407.7	1.07	2.65
Negeri Sembilan State	481.6	551.4	645.1	1.36	2.27

Source : Year Book of Statistics 1988; and
Negeri Sembilan State Master Plan (draft), 1990

3-2-3 経済的な基礎

(1) 国民経済

80年代前半(1980-84年)のマレーシア国内総生産(GDP)は年平均5.5%の成長率を達成し、順調な経済成長を続けた。しかし、80年代半ばの第1次産品価格の世界的な急落の影響を受けて、マレーシアのGDP成長率は1985年にはマイナス1%、1986年にはプラス1.2%と著しく落ち込んだ。しかし、その後の経済調整策が成功してマレーシア経済は活況を取り戻し、GDP成長率は1987年に5.2%、1988年には8.7%へと快復した。

第5次マレーシア5ヶ年計画(1986-1990年)の目標成長率5.0%であるが、政府の中間報告(the Mid-Term Review, 1989)によるとそれを達成する模様である。(Appendix 3-2-2 GDPの動向を参照)

(2) 地域総生産 (GRDP)

第5次5ヶ年計画の中間報告によると、本調査関連地域の人口一人あたりのGRDPは、以下のようなものである。

- 国内の経済活動はなおKuala Lumpurに集中しているが、集中傾向は若干ではあるが緩和しつつある。すなわち、マレーシア国民一人あたりGDPを1とすると、Kuala Lumpurの人口一人あたりGRDPは、1986年の1.754から、1988年には1.737とわずかに減少している。
- 他方、Selangor州とNegeri Sembilan州の人口一人あたりGRDPの全国平均に対する比率は、漸増傾向にある。Selangor州は1986年の1.422から1988年には1.473へ、Negeri Sembilan州は1986年の0.892から1988年には0.898へと上昇した。

Table 3-2-3は、Kuala Lumpur、Selangor州、Negeri Sembilan州のGRDPおよび人口一人あたりGRDP (1986/88年)を示したものである。

人口において半島マレーシアの17.7%を占めるKlang Valley地域が、半島における全GRDPの38%を占めている。

(なお、Appendix 3-2-3はKuala Lumpur、Selangor州、Negeri Sembilan州について産業別構成を示し、Appendix 3-2-4は、同上地域の月平均家計収入を示している。)

Table 3-2-3 Gross Regional Domestic Product of Federal Territory, Selangor and Negeri Sembilan (1986, 1988)

(in 1978 prices)

Sector	Year	Negeri Sembilan	Selangor	F.T. K.Lumpur	MALAYSIA
GDP and GRDP at purchasers' value (\$ million)	1986	2,019.5	9,581.1	7,468.9	57,859.0
	1988	2,279.5 (6.2)	11,561.0 (9.8)	8,611.4 (7.4)	66,156.0 (6.9)
Population ('000)	1986	637.6	1,896.9	1,199.4	16,294.4
	1988	657.9 (1.6)	2,034.6 (3.6)	1,285.5 (3.5)	17,150.1 (2.6)
Per capita GDP (\$)	1986	3,167.3	5,050.9	6,227.2	3,550.9
	1988	3,464.8 (4.6)	5,682.2 (6.1)	6,698.9 (3.7)	3,857.5 (4.2)
Ratio to Malaysian average (per capita GDP)	1986	0.892	1.422	1.754	1.000
	1988	0.898	1.473	1.737	1.000

Note: Figures in parentheses denote the annual growth rate for 1986-88.
Source: Mid-Term Review of the Fifth Malaysia Plan, 1989

3-2-4 昼間従業人口

Klang Valley地域の昼間従業人口の総数は、1985年に105.6万人であった。1980-85年間の平均増加率は3.5%で、同時期の人口増加率を0.6%ほど下回っている。これは1980年代半ばの経済不況の影響を受けたものである。

「レビュー」は、1990年のKlang Valleyの昼間従業人口トータルを137.2万人と推計している。それによると、1985-90年間の年平均増加率は5.4%となる。また、1980-90年間では4.4%の平均増加率となり、これは人口の年平均増加率を0.5%上回っている。

Table 3-2-4 および 3-2-5はKlang Valley地域（1985年）とSeremban地区（1987年）の産業別人口を示している。（地区別産業従業人口はAppendix 3-2-5、3-2-6を参照）

Table 3-2-4 Employment in Klang Valley by District and Sector (1980, 1985 and 1990)

District	Sector	E m p l o y m e n t (x 1000)			Sectorial Share by District		Annual Growth Rate	
		1980	1985	1990*	1985	1990	80/85	85/90
					(%)	(%)	(%)	(%)
Klang Valley	Primary		35.3	31.3	3.3	2.3		-2.4
	Secondary		324.4	446.9	30.7	32.6		6.6
	Tertiary		696.8	894.0	66.0	65.2		5.1
	Total	889.0	1,056.5	1,372.0	100.0	100.0	3.5	5.4

Source : The Review of Klang Valley Perspective Plan, 1988 KVPS.

Table 3-2-5 Employment in Seremban District by Sector (1987)

District	Sector	Employment	Sectorial Share (%)
		1987	1987
Seremban District	Primary	15,100	18.9
	Secondary	21,600	27.1
	Tertiary	43,100	54.0
	Total	79,800	100.0

Source: Negeri Sembilan State Master Plan (Draft), 1989

3-3 将来の社会経済フレーム

3-3-1 Klang Valley地域の現行計画（地域計画・都市計画）のレビュー

(1) Klang Valleyの地域開発計画の経緯

1957年のマレーシア独立後、首都圏Klang Valleyでは多くのプロジェクトが実施された。国連から派遣された計画チームによる「Klang Valleyプラン」が最初の地域開発戦略を提案し、その開発計画を実施するために Klang Valley 開発委員会が設けられ、Selangor州開発公社が設立され、Shah Alam や Petaling Jayaの建設が始まった。

1970年代には、総合的な地域開発計画の必要性から、「Klang Valley開発計画調査」が世銀の援助にによって作成された（Shankland Cox Partnership, 1973）。その後、同じ計画チームによって、「Selangor州と連邦直轄地域におけるKlang Valley地域開発計画レビュー」（1978年）が実施された。それは、計画と実際の開発動向のギャップが大きくなったこと、Selangor州から連邦直轄地域（Kuala Lumpur）が分離したことによる。

1980年代にはいると、Dr. Mahathir首相の開発政策の一つとして、Klang Valley開発には高いプライオリティが与えられ、首相を議長とする「Klang Valley地域計画評議会」が設立された（1981年）。このもとに、省庁間の開発政策・開発計画を策定し調整するために「Klang Valley地域ワーキング委員会」が設けられ、さらに、「Klang Valleyパースペクティブ・プラン」を作成し5年毎にレビューするために、総理府内に「Klang Valley計画事務局」（KVP S）が置かれた。

「パースペクティブ・プラン」との調整のもとに、Kuala Lumpur(City Hall)、Klang, Shah Alam, Bangi では、「1976年都市および地方計画法」に基づいて、後で述べるように、都市基本計画（the Structure Plan）が策定された。

(2) Klang Valleyパースペクティブ・プラン（2000年）

上記のような計画システムのもとで、1984年に「パースペクティブ・プラン」が作成された。それは、2000年を目標とした地域開発の全体的かつ部門別の政策・戦略を示し、地方自治体の都市計画機関の計画作成や開発行為のコン

トロールのためのガイドラインとなった。

80年代半ばの経済不況から脱して、KVPSは「パースペクティブ・プラン」を見直し、「レビュー」をとりまとめた(1988年)。「レビュー」は、以下のように、「パースペクティブ・プラン」の基本的な政策・戦略を維持するとともに、計画目標と実勢とのギャップから、部門別計画ではいくつかの修正や補充を行っている。

1) 維持されたパースペクティブ・プランの主要な政策・戦略Klang Valley

地域の開発が寄与すべきことは：

- a. マレーシア経済の急速な発展を通じて、NEP(新経済政策)の基盤をつくること；
- b. 中庸な、あるいはコントロールされた人口成長と人口移動によって、各民族のバランスのとれた人口構成を実現すること；
- c. それぞれの計画された都市機能を持つ6大開発拠点(Major Growth Center)を育成し、人口・都市機能の分散化によるKlang Valleyの都市化を図る。

2) 「パースペクティブ・プラン」と実勢のギャップ

現実の都市開発の状況(1984-88年)は、1985-86年の深刻な不況の影響を受けて、計画目標(1990年)を満たすものではなかった。主要な問題点として以下のような点が上げられている。

- a. 人口増加率も4.2%で、目標成長率5%を下回った；
- b. 新しい開発拠点(Shah Alam, Bangi, Selayan)の人口増加は計画を下回った。一方、既存の開発拠点であるKuala Lumpur, Petaling Jayaでは計画成長率を上回った。既存拠点の開発を抑制し、新拠点の開発を促進するような手段が欠けていた。

3) 修正された戦略

経済を不況の影響などを考慮して、1990年目標に対する計画の遅れを快復し、2000年目標の開発フレームを達成するために、「レビュー」はいくつかの部門の開発戦略を以下のように補強している。

a. 国家レベルでは：

国民経済の発展を牽引する重要なモメントとしてのKlang Valley開

発の役割をより強調した点。

b. Klang Valley地域レベルでは：

- 経済成長と人口増加においては、短期的には高い成長シナリオを、長期的には中庸の成長シナリオを採用した点。

経済成長率：1985-95年間では年平均 6.0%

1996-2000年では年平均 4.3%

人口増加率：1985-95年間では年平均 4.2%

1996-2000年では年平均 3.5%

- (Klang Valleyの強い経済発展を支えているKuala Lumpurなど既存の開発拠点の意義を考慮して) 分散化政策をやや緩和した点。
- 衛星都市などを含む都市構造へと微調整した点。即ち、Petal-ing Jaya, Klang など既成都市の人口成長を抑え、新しい開発拠点都市 (Shah Alam, Bnagi, Selayang) や衛星都市 (Rawang, Kuang, Sg. Buloh, Meru, Kapar, Semenyih) の開発を促進する。

4) レビューされた人口成長シナリオ

「レビュー」によるKlang Valley人口の2000年までのシナリオ (地区別・開発拠点別) は Table 3-3-1に示した。「パースペクティブ・プラン」の1990年目標人口と「レビュー」の1990年予測人口とのかいらいにもかかわらず、「レビュー」は当初の2000年目標人口の達成をめざしている。なお、「レビュー」は、Klang Valleyの1990年人口を 315万人と見込んでいるが、これは「パースペクティブ・プラン」の1990年計画人口 328万人を 4.0%下回っている。(Appendix 3-3-1参照)

「レビュー」のKlang Valley地域土地利用計画(Fig. 3-3-1)は、「パースペクティブ・プラン」を受け継いでいるが、1984-88年の開発トレンドを考慮して部分的な変更を加えている。特に、衛星都市構想を受けて、Rawang-Sg. Buloh沿線の開発地域がやや大きくなっている。

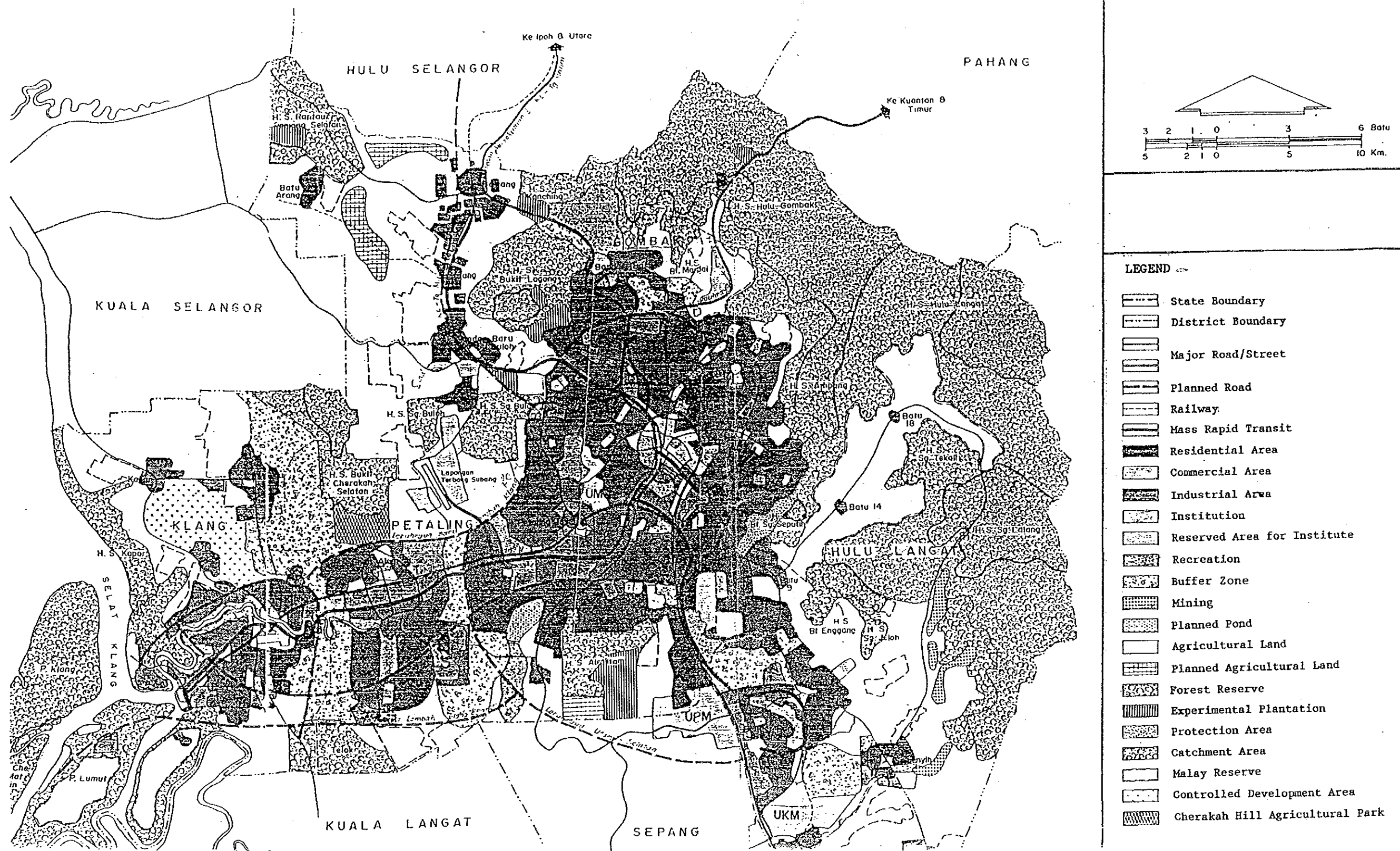


Fig. 3-3-1 Land Use Plan for 2000
 - "The Review of Klang Valley Perspective Plan" -

Table 3-3-1 Population Scenario Selected for Klang Valley up to 2005

1) Population by District		(x1000)		(x1000)		Annual Growth Rate (%)			
District	1980	Review's Projection for 1990	KVPP's Target for 2000	Selected Projection for 1993	for 2005	80-90	90-2000	90-93	2000-05
Federal Territory of Kuala Lumpur	1,036.9	1,550.0	2,150.0	1,749.0	2,583.0	4.1	3.3	4.1	3.7
Pataling	382.3	658.9	1,011.4	772.0	1,122.0	5.4	4.4	5.4	2.1
Klang	296.1	411.9	576.1	454.0	800.0	3.3	3.4	3.3	6.6
Gombak	175.9	244.6	575.4	270.0	746.0	3.3	8.9	3.3	5.2
Hulu Langat	188.4	289.1	447.2	328.0	527.0	4.3	4.5	4.3	3.3
Klang Valley	2,079.6	3,154.5	4,760.0	3,569.0	5,778.0	4.2	4.2	4.2	3.9

2) Population by Major Growth Center		(x1000)		(x1000)		Annual Growth Rate (%)			
Major Growth Center	1980	Review's Projection for 1990	KVPP's Target for 2000	Selected Projection for 1993	for 2005	80-90	90-2000	90-93	2000-05
Federal Territory of Kuala Lumpur	1,036.9	1,550.0	2,150.0	1,749.0	2,583.0	4.1	3.3	4.1	3.7
Pataling Jaya	220.1	306.1	400.0	337.0	530.0	*1	2.7	3.3	3.6
Shah Alam	20.2	155.2	370.0	271.0	441.0	*1	20.4	9.1	20.4
Klang	203.4	282.9	430.0	312.0	515.0	*2	3.3	4.3	3.7
Bangi	33.3	73.4	180.4	92.0	214.0	*4	7.9	9.4	7.9
Selayang	3.5	4.9	130.0	5.0	194.0	3.3	38.7	3.3	8.0
Other Centers	-	-	428.9	-	428.9	-	-	-	-
Satellite Towns	33.9	47.2	0.0	52.0	79.0	3.3	-	3.3	3.4
Rural Areas	-	-	670.7	-	0.0	-	-	-	-
Other Mukims	528.2	734.8	-	810.0	1,223.0	3.3	-	3.3	3.4
Klang Valley	2,079.6	3,154.5	4,760.0	3,569.0	5,778.0	4.2	4.2	4.2	3.9

Source : the Review of Klang Valley Perspective Plan, KVPS, 1988.

Note : *1 Petaling District Structure Plan (Draft), 1989

*2 Klang Structure Plan, 1985

*3 Gombak Study ;

*4 Bangi Structure Plan, 1987

(3) 地方計画機関の都市基本計画 (Structure Plan)

1976年都市・地方計画法に基づいて、定められた地方計画機関 (Local Planning Authority) は、その管轄圏 (Local Planning Authority Area; LPAA) の長期的な開発政策・開発戦略 (the Structure Plan) を策定せねばならない。スタディ・エリアに関連して、次のエリアの都市基本計画がすでに策定されているか、または策定中である。

	策定期期	目標年次
- Kuala Lumpur Structure Plan	1984年	2000年
- Klang Structure Plan	1985	2000
- Shah Alam Structure Plan		2000
- Bangi Structure Plan	1987	
- Petaling District Structure Plan	(策定中)	2005
- Hulu Langat District Structure Plan	(策定中)	2005

なお、Gombak Districtについては、KVP Sによる「Gombak地区開発計画調査」(1986年)がある。

都市基本計画は、選択された都市開発政策・戦略に基づいて、計画対象区域 (LPAA) の土地利用ガイドライン (Land Use Diagram) を定めている。それは、(住宅地、商業地域、工業地域、など) 基本的な土地利用、幹線道路網あるいは、タウンセンターの位置などを示している。

3-3-2 Seremban地区の現行計画 (地域計画・都市計画) のレビュー

Negeri Sembilan 州政府は現在「Negeri Sembilan州マスタープラン (ドラフト)」(以後「Negeri Sembilan ドラフト」と呼ぶ) は、地区別に開発フレーム (人口、GRDP、従業人口等) を設定しているが、地区の開発政策・戦略はまだ十分に明らかになっていない。

(1) Seremban地区の現状

Negeri Sembilan 州の中で最も開発の進んでいるSeremban地区は、Seremban市とその周辺の農村地域からなる。Seremban市からの都市開発の動きは、おもに市の東側と南側の郊外 (Ampangan, Rantau, Rantai) に向かっている。残されたエリア、即ち、RBCS沿線を含むLenggeng, Labu, Setul は、まだ都市開発の波が及んでいない。人口はむしろ減少している (1980-88年)。

これらの地域の主要な土地利用は山林およびゴムやオイル・パームの大規模農園である。

(2) R B C S 沿線の都市開発プロジェクト

「Negeri Sembilan ドラフト」のレビューによると、Lenggeng, Labu, Setul に関して以下のような都市開発プロジェクト提案されているが、これらのプロジェクト予定地は R B C S 沿線各駅から遠い。

- Setul, Labu における工業団地開発計画
- (住宅地開発を含む) Salak Tinggi プロジェクト (Selangor 州政府の構想)

(3) 開発フレーム

「Negeri Sembilan ドラフト」は、1987年州人口を64.5万人と推計し、1995年74.5万人、2005年98.7人と予測している。それによると、年平均人口増加率は1.98% (1987-98年)、2.72% (1995-2005年) となる。一方、それは Saremban 地区人口を1987年23.7万人と推計し、1995年30.9万人、2005年44.5万人と予測している。地区の年平均人口増加率は3.34% (1987-95年)、3.71% (1995-2005年) となる。

3-3-3 人口および昼間従業人口フレーム (1993、2005年)

Klang Valley 地域および Seremban 地区の将来人口・従業人口シナリオ (地域総人口、地区別人口 ; 1993、2005年) は、現行計画の計画目標人口をベースにして、計画機関との協議の上、設定された。さらにこれらは、需要予測のために、交通ゾーンにブレイク・ダウンされた。

(1) 人口シナリオ (1993/2005年)

「レビュー」の将来人口シナリオは2000年を目標にしているが、1985年以降に作成された都市基本計画は2005年を目標にしている。K V P S は、交通需要予測のために、これらの計画をベースにして、2005年までの人口シナリオ (地域総人口、地区別・開発拠点別人口) を選定した。想定された Klang Valley 2005年総人口は577.8万人で、これはマスタープラン (JICA、1987) で用いられたフレームより 4.1%大

きい。

1993年人口フレームは、「レビュー」の1980-90年シナリオの示す年平均人口増加率をもとに推計された。

上記Klang Valley地域2005年までの人口シナリオは Table 3-3-1に示されている。

「Negeri Sembilan ドラフト」が設定した将来人口シナリオ（州人口、地区別人口；1990/1995/2000/2005年）を需要予測の前提条件（1993、2005年）として採用した。上記人口シナリオは Table 3-3-2に示した。

（2）昼間従業人口シナリオ（1993/2005年）

Klang Valley地域の1993/2005年昼間従業人口（地域トータル、地区別および産業別）は、「レビュー」の示すシナリオ（地区別・産業別；1985/1990/2000年）をベースに推計した。

Seremban地区の1993/2005年昼間従業人口（地域トータル、地区別および産業別）は、「Negeri Sembilan ドラフト」の設定したシナリオ（地区別/産業別；1990/1995/2000/2005年）を採用した。

上記2005年までの昼間従業人口シナリオは Table 3-3-3（Klang Valley）、Table 3-3-4（Seremban地区）に示した。（「レビュー」「Negeri Sembilan ドラフト」の従業人口シナリオについては、Appendix 3-3-2、3-3-3を参照）

（3）交通ゾーンへのブレイク・ダウン

上記のように選ばれた将来の人口・昼間従業人口シナリオ（地区別・開発拠点別）を59交通ゾーンに配分した。配分は、都市基本計画（Kuala Lumpur、Bangi）の示す人口・従業人口配分パターン、「Negeri Sembilan ドラフト」の配分パターンおよびマスタープラン（JICA、1987）の交通ゾーン別配分パターンを参考にして行った。

交通ゾーンへの配分結果は、Appendix 3-3-4に示した。

Table 3-3-2 Population Scenario Selected for Seremban District up to 2005

Area	(1) Population (x1000)		Population (Planned in Master Plan)		Selected Population	
	1980	1987	1995	2000	1993	2005
a) Seremban District	211.8	237.4	308.8	373.5	261.8	444.7
- Seremban City (*)	144.1	180.6	-	334.3	212.6	398.0
- Remained Zones	67.7	56.8	-	39.2	49.2	46.7
b) Other Areas	339.6	407.7	445.9	481.3	476.2	542.0
Negeri Sembilan State	551.4	645.1	754.7	854.8	738.0	986.7

Area	(2) Annual Growth Rate (%)		Based on Master Plan		Selected for	
	1980/87	87/95	95/2000	2000/05	1987/93	2000/05
a) Seremban District	1.64	3.34	3.88	3.55	3.71	3.55
- Seremban City	0.03	-	-	-	4.85	3.55
- Remained Zones	-0.02	-	-	-	-2.81	3.56
b) Other Areas	2.65	1.13	1.54	2.40	1.97	1.50
Negeri Sembilan State	2.27	1.98	2.52	2.91	2.72	2.91

Source : Negeri Sembilan State Master Plan (Draft), 1989

Note : * Seremban Structure Plan projected the population for 2000 only.

Table 3-3-3 Employment Scenario for Klang Valley up to 2005
by District and Sector

District	Sector	Basic Figure		Projection	
		1990 (Review)	2000 (Target)	1993	2005
				(x1000)	
Federal Territory of Kuala Lumpur	Primary	2.7	1.5	2.2	1.1
	Secondary	164.6	228.6	179.3	260.6
	Tertiary	566.4	769.7	619.0	1,005.7
	Total	733.7	999.8	800.5	1,267.4
Pataling	Primary	3.0	1.5	2.2	0.9
	Secondary	166.9	219.5	198.7	240.7
	Tertiary	169.8	271.1	201.1	361.1
	Total	339.7	492.1	402.0	602.7
Klang	Primary	9.5	8.5	9.1	7.7
	Secondary	53.2	80.5	61.7	95.8
	Tertiary	79.2	114.8	91.4	154.4
	Total	141.9	203.8	162.2	257.9
Gombak	Primary	9.2	9.8	9.7	9.2
	Secondary	46.6	97.8	58.3	135.5
	Tertiary	25.3	53.0	31.6	75.5
	Total	81.1	160.6	99.6	220.2
Hulu Langat	Primary	6.7	4.7	6.4	3.3
	Secondary	15.6	31.6	20.3	58.2
	Tertiary	53.3	77.6	71.7	121.5
	Total	75.6	113.9	98.4	183.0
Total of Klang Valley	Primary	31.3	26.0	29.6	22.2
	Secondary	446.9	658.0	518.3	790.8
	Tertiary	894.0	1,372.2	1,014.8	1,718.2
	Total	1,372.0	1,970.2	1,562.7	2,531.2

Source : The Review of Klang Valley Perspective Plan, 1988 KVPS.

Table 3-3-4 Employment Scenario Seremban District up to 2005

District	Sector	(x1000)			(x1000)	
		1987	(Master Plan)		Selected Employment for	
			1995	2005	1993	2005
(a) Seremban District	Primary	15.1	13.8	12.2	14.1	12.2
	Secondary	21.6	36.2	71.0	31.8	71.0
	Tertiary	43.1	55.8	75.3	52.7	75.3
	Total	79.8	105.8	158.6	98.6	158.5
- Seremban Municipality	Primary				9.0	7.6
	Secondary				30.2	66.2
	Tertiary				44.8	66.3
	Total				84.0	140.1
- Other Areas	Primary				5.1	4.6
	Secondary				1.6	4.8
	Tertiary				7.9	9.0
	Total				14.6	18.4
(b) Remained Area	Primary	79.8	74.5	68.8	75.8	68.8
	Secondary	13.3	21.1	40.2	19.3	40.2
	Tertiary	42.6	55.6	77.1	52.3	77.1
	Total	135.7	151.2	186.0	147.4	186.1
Negeri Sembilan State	Primary	94.9	88.3	81.0	89.9	81.0
	Secondary	34.9	57.3	111.2	51.1	111.2
	Tertiary	85.7	111.4	152.4	105.0	152.4
	Total	215.5	257.0	344.6	246.0	344.6

Source : The Negeri Sembilan Master Plan (Draft), 1989

第 4 章 需 要 予 测

第4章 需要予測

本章は輸送計画、施設計画、経済・財務分析の前提となる鉄道利用者の予測について述べる。

クランバレー地区における都市交通に関する調査は種々実施されてきたが、代表的な総合都市交通に関する調査は、JICA M/P '87がある。本計画では、この調査で開発された予測手法を踏襲するが人口フレーム、土地利用計画等最新の情報を需要予測に反映させた。また機関分担では実現性のあるLRT、モノレールを含む交通ネットワーク上で、新たな観点から検討を加えたDMU計画、フィーダー計画よりRBCSの利用客を算定した。またKlang Valley・Seramban間の利用客は、JICA M/P '87で開発されたモデルに新しく設定した雇用人口を導入して算定した。Fig. 4-1-1はJICA M/P '87とRBCSスタデーの関係を示したものである。

4-1 RBCSスタデーの予測フレーム

4-1-1 予測手順

RBCSスタデーは以下に示すプロセスで予測している。

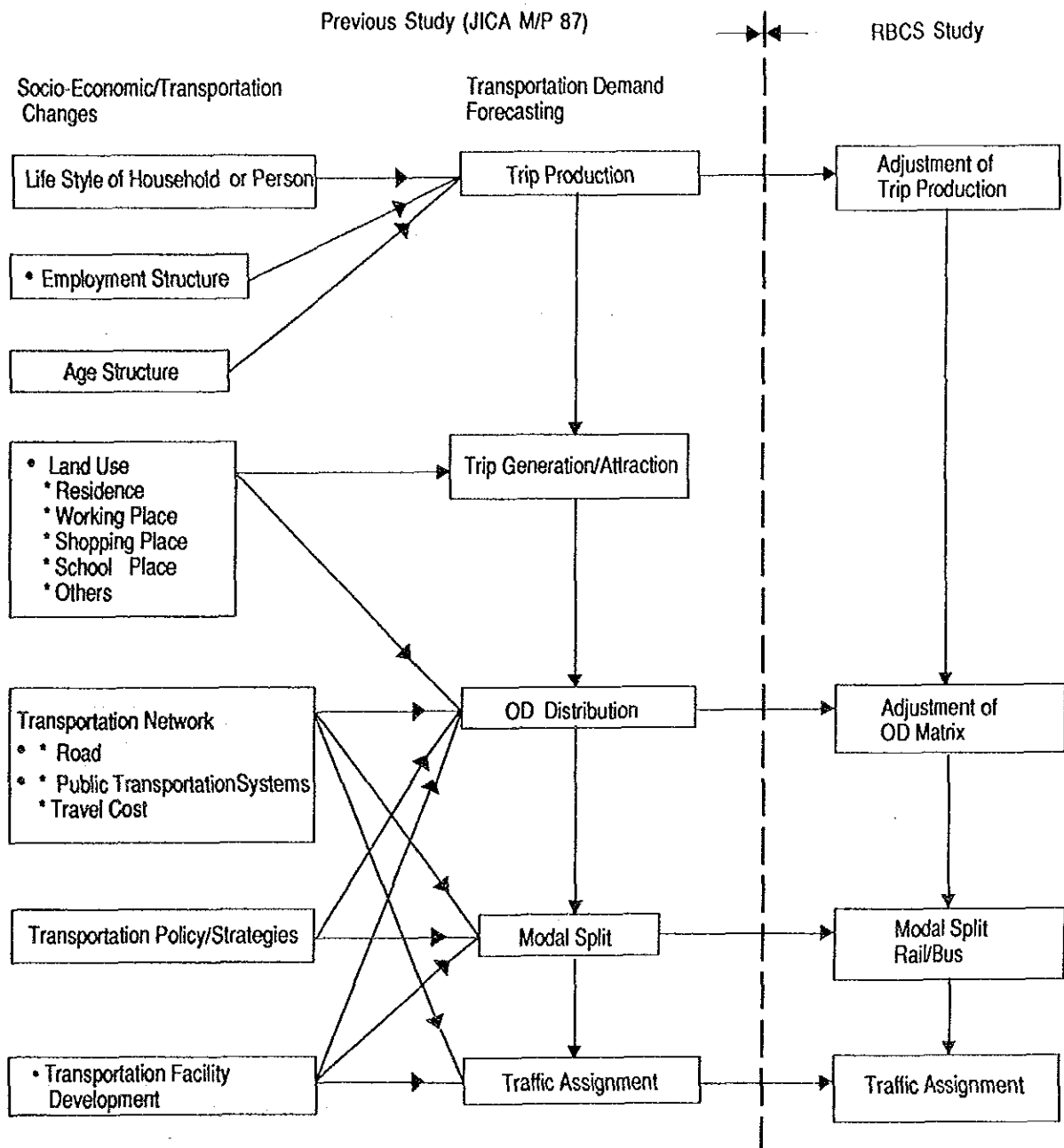
- ① カテゴリー別に算定した生成交通量は、新たに設定した人口・雇用形態より算定した(JICA M/P '87で作成された、自動車非保有者・保有者/目的別の交通量発生比率を用いた)。4-2-1参照。
- ② JICA M/P '87で作成されたOD表のPublic/Privateの割合を、JICA F/S '89で予測された交通手段別トリップにより調整する。4-4-1参照。
- ③ OD表より内々交通量を除いて内外比率を算定する。内々交通量を除いた生成交通量を算定して、JICA F/S 89を参考にPublic/Privateの比率を用いて各々のコントロールトータルを算定する。4-2-1参照。
- ④ JICA M/P '87で作成された166ゾーンを、54ゾーンにOD表を集約し、さらにPublic/PrivateOD表を作成する。4-1-3(2)参照。
- ⑤ Public/Private別にGravity Modelを作成して、Klang ValleyとNegeri Sembilan間の分布を求めるパラメーターを算出する。4-4参照。

- ⑥ Negeri Sembilan 地区生成交通量を算定する。以前に実施された交通調査* にもとづいて分布交通量を推定する。K, L 側と往来する交通量はコントロールトータルを用いて調整する。4-4 参照。
- ⑦ コントロールトータルと Gravity Model のパラメーターを用いて K, L 間の分布交通量を算定する。4-4 参照。
- ⑧ 双方の OD 表より RBCS OD 表を作成する。4-4 参照。
- ⑨ Public OD 表より JICA マスタープランで作成された転換率曲線と新たに設定した鉄道・バスリンクデターに基づいて鉄道・バス OD 表を作成する。4-5-1 参照。
- ⑩ OD 表を用いて、鉄道リンクに配分する。4-5-2 参照。

作業プロセスを Fig. 4-1-2 に示す。

*注 - Seremban Town Center Traffic Study 1985

- N. Sembilan Master Plan (Draft)



Note: Items marked with • were updated by RBCS study

Fig. 4-1-1 Basic Approach of RBCS Traffic Demand Forecast

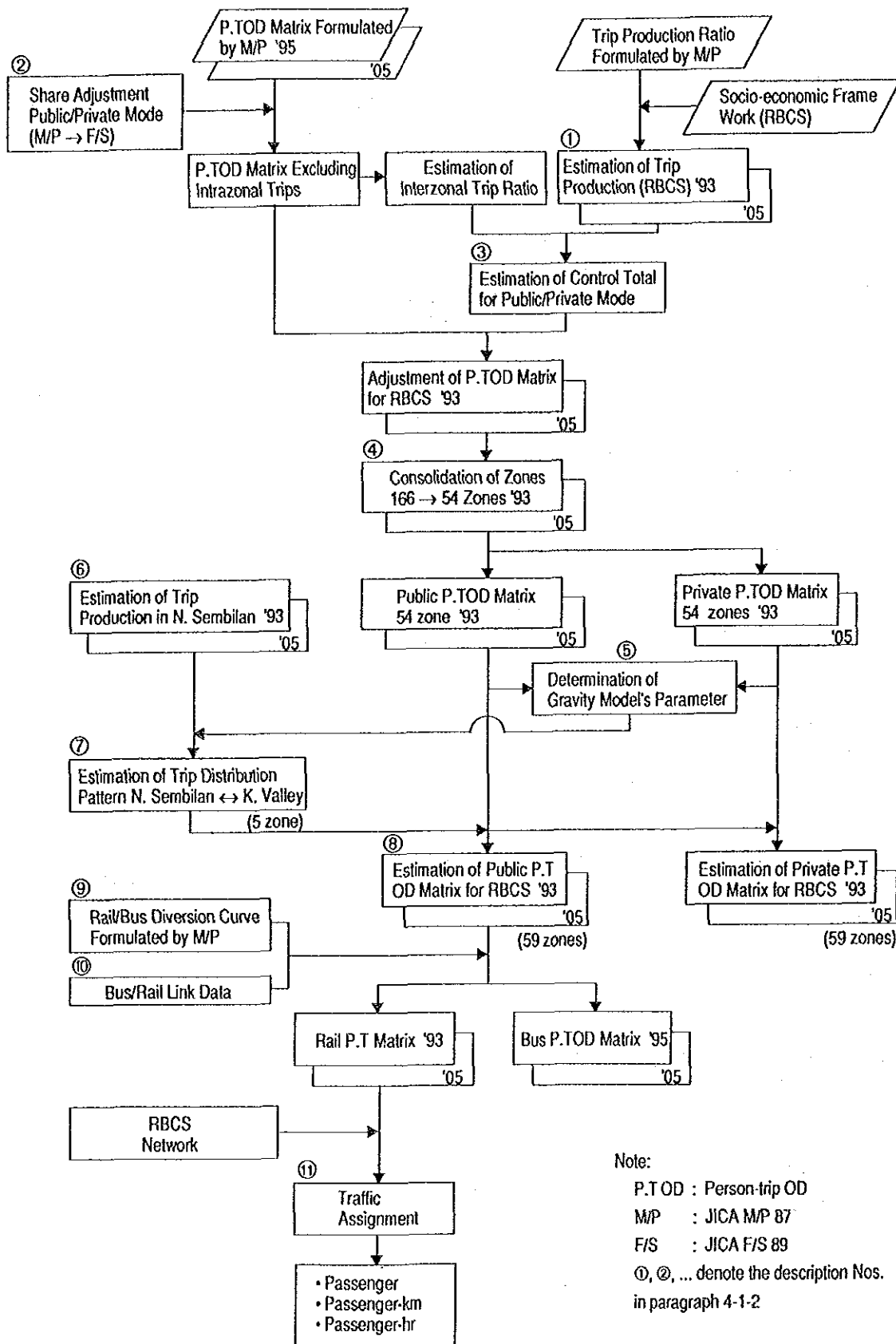


Fig. 4-1-2 Work Procedure for Demand Forecasting

4-1-2 予測目標年次及び交通ゾーン

(1) 目標年次

予測目標年次はDTP (Double Track Project) 終了年次の1993年とRBCSの終了年次である2005年とする。

(2) 交通ゾーン

JICA M/P 87 では交通ゾーン数を 147に分割しているが、RBCSプロジェクトでは鉄道が中心となるため64ゾーンとする。しかしこれは自動車トリップに適用し、パーソントリップでは59ゾーンとする。

これらの59ゾーンは、Klang Valley 54 ゾーン、Negeri Sembilan 5 ゾーン、その他の地区 5 ゾーンとした。Bukit Tinggi地区は政府の開発計画が具体化してないため調査対象地区よりのぞいた。

Klang Valley, Negeri Sembilan、その他の地区を示した交通ゾーン図を Fig. 4-1-3に示す。(Appendix 4-1-1参照)

4-1-3 統合RBCSネットワーク*

RBCSに関連するその他の交通ネットワーク及びサービスレベルは、KVPS、MRA、クランバレー市などの政府関連機関からの情報により以下のとおり設定し、需要予測ではこれらの前提条件を用いた。

(1) 通勤輸送のためのMRAネットワーク

1) 1993年のネットワーク

DTPの終了する1993年のネットワークは、Fig. 4-1-4に示すものとする。

2) 2005年のネットワーク

鉄道ネットワークを Fig.4-1-5に示すように設定する。

(2) LRT/モノレールネットワーク

クランバレー市によれば、モノレールの運用開始は一部1993年に予定されている。全線開通は2005年までに完成するものとする。LRTは2005年までに完成するものとする。

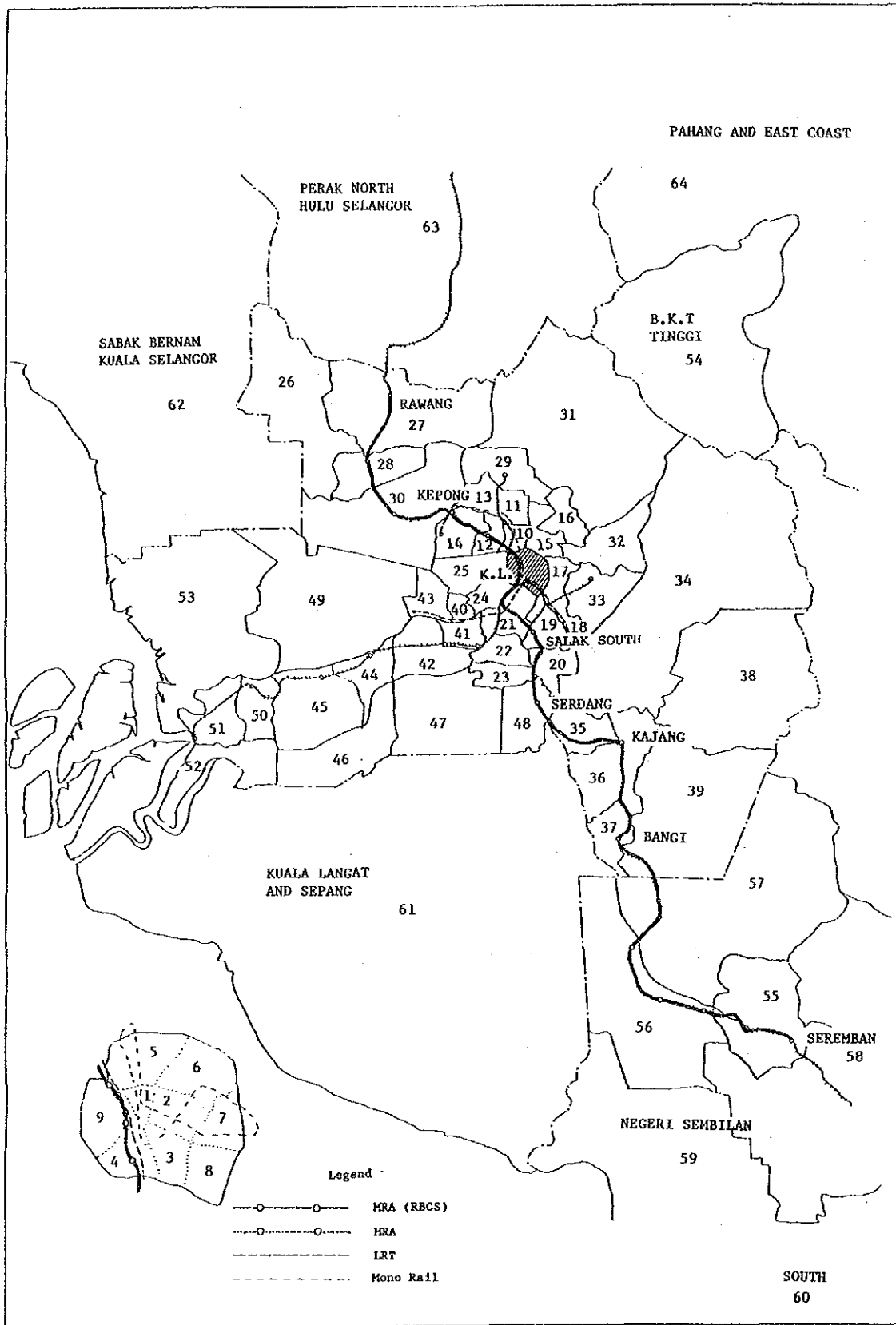


Fig. 4-1-3 Traffic Zone Map

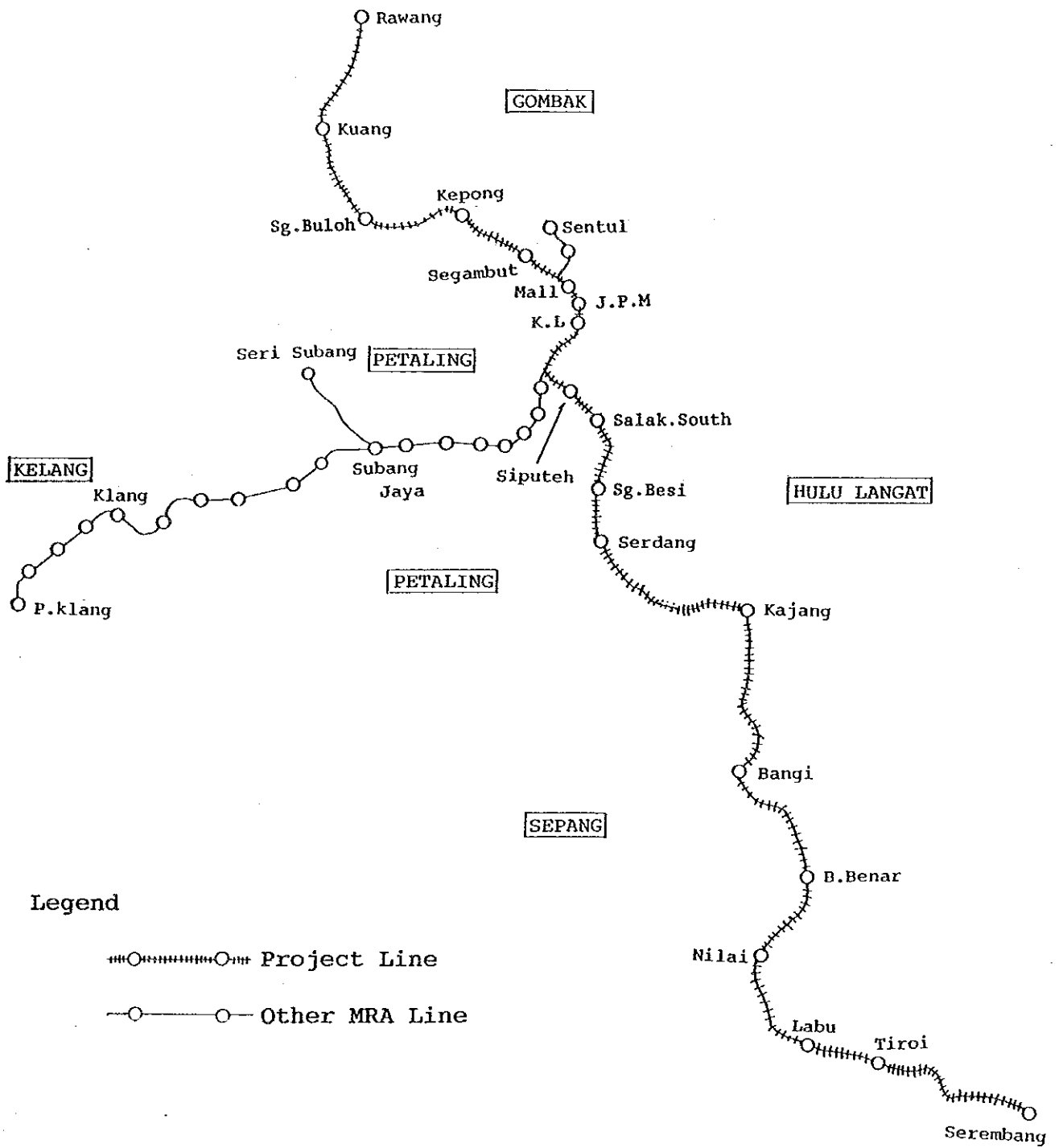


Fig. 4-1-4 MRA Network for Commuter Service (in 1993)

LRTとモノレールネットワークを Fig. 2-1-3 及び Fig. 2-1-4に示す。

*統合RBCSネットワークとはKlang Valley, Seremban地区におけるMRA、LRT、モノレールとフィーダーバスによる総合的な輸送体系を示す。
RBCSとは今回の調査対象地区となっているRawang-Seremban間の鉄道輸送とこれに関連するフィーダー輸送に限定する。

(3) 道路ネットワーク

1) 1993年のネットワーク

道路ネットワークは、JICA F/S '89で作成されたものを用いる。このネットワークは1995年及び2005年を目標として作成されたものであるため、高速道路 (North-South とShah Alam)及びAmpang Highwayを取り除き1993年の道路ネットワークに修正した。

2) 2005年のネットワーク

2005年のネットワークはJICA F/S '89で作成されたものを用いる。
Fig. 4-1-6参照。

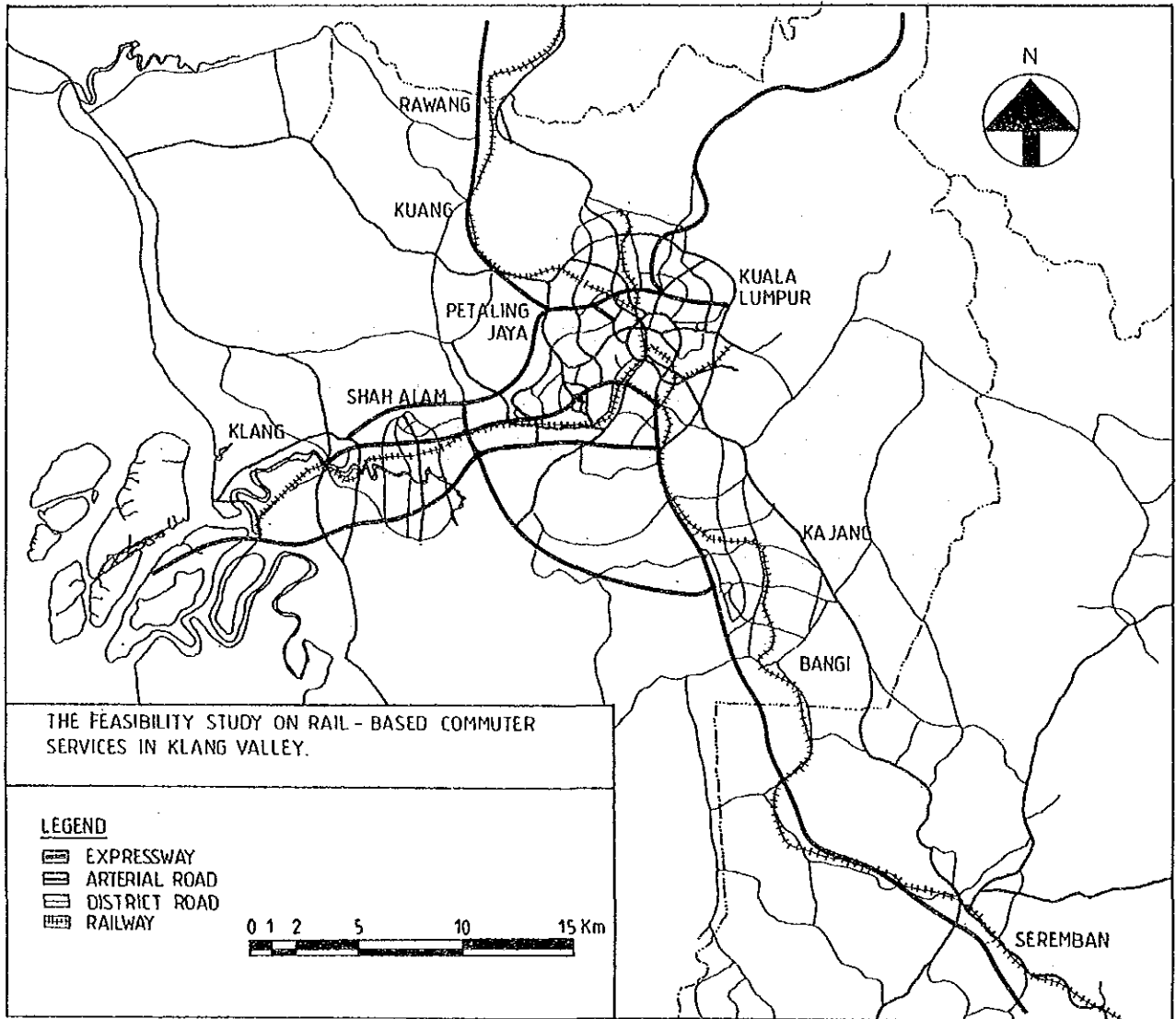


Fig. 4-1-6 Road Network in Klang Valley and Seremban in year 2005

4-2 生成交通量の推定

4-2-1 Klang Valley地区における生成交通量の推定

生成交通量とは調査対象地区における、自動車または人の総量をいう。ただし家や事務所周辺における移動はこれから取り除かれる。

Klang Valley地区における生成交通量の推定モデルは JICA M/P 87で作成されているので、RBCSスタディはこのモデルを参考にして、新たな生成交通量を算定する。算定モデル式は以下のとおりである。

$$T^{\rho} = \sum_k \sum_{\ell} A_{k\ell}^{\rho} \times N_{k\ell}$$

ここで、

T : 目的別生成交通量 (ρ)

A : 目的別生成交通率 (ρ)、自動車保有形態 (k)、就業別属性 (ℓ)

N : 自動車保有形態別人口 (k)、就業別属性 (ℓ)

目的別発生原単位 ($A_{k\ell}^{\rho}$) は、JICA M/P 87 で作成されたものを用い、Table 4-2-1 は説明変数として用いた自動車非保有・保有 (k) 及び職業属性 (ℓ) と発生原単位の関係を示したものである。本調査では設定した自動車保有・非保有と職業別属性を Table 4-2-2に示す。Table 4-2-3 はKlang Valley地区における生成交通量を示したものである。推定過程を Appendix 4-2-1、2 に示す。

Table 4-2-1 Trip production Rate by Vehicle Ownership by Employment Status and Trip Purpose in Klang Valley(study results of JICA M/P 87)

Vehicle Ownership Category (κ)	Employment Status Category (ι)	$A_{\kappa\iota}^P$ = Trip Production Rate by Trip Purpose						
		To Work	To School	HB Business	NHB Business	HB Private	NHB Private	To Home *
Non Car	1 Employed	0.989	0.000	0.040	0.221	0.312	0.380	1.405
	Student	0.000	0.994	0.005	0.003	0.226	0.083	1.079
	Others	0.000	0.000	0.029	0.024	0.800	0.073	0.621
	(Housewife)	0.000	0.000	0.022	0.005	0.888	0.057	0.661
	(Jobless)	0.000	0.000	0.036	0.042	0.712	0.088	0.581
Motor Cycle	2 Employed	1.049	0.000	0.045	0.257	0.369	0.437	1.549
	Student	0.000	1.025	0.006	0.004	0.245	0.085	1.121
	Others	0.000	0.000	0.050	0.023	0.890	0.084	0.699
	(Housewife)	0.000	0.000	0.023	0.006	0.902	0.053	0.669
	(Jobless)	0.000	0.000	0.077	0.039	0.878	0.115	0.729
One Car	3 Employed	0.999	0.000	0.073	0.388	0.486	0.646	1.793
	Student	0.000	0.984	0.006	0.004	0.307	0.112	1.147
	Others	0.000	0.000	0.061	0.046	1.077	0.120	0.865
	(Housewife)	0.000	0.000	0.025	0.017	1.180	0.113	0.907
	(Jobless)	0.000	0.000	0.096	0.075	0.973	0.126	0.823
Multi Car	4 Employed	0.978	0.000	0.110	0.566	0.525	0.644	1.883
	Student	0.000	1.002	0.012	0.013	0.353	0.123	1.207
	Others	0.000	0.000	0.056	0.060	1.303	0.209	1.085
	(Housewife)	0.000	0.000	0.028	0.022	1.508	0.199	1.195
	(Jobless)	0.000	0.000	0.084	0.097	1.097	0.218	0.975

* Estimated by Team

$$[\text{To Home}] = [\text{To Work}] \times 0.805 + [\text{To School}] \times 0.895 + [\text{Business}] \times 0.383 + [\text{Private}] \times 0.682$$

(based on JICA M/P 87)

Table 4-2-2 Vehicle Ownership and Employment Status

	% of Vehicle Ownership		Employment status category	Persons by vehicle	
	(κ) 1993 %	2005 %		1993 x 1000	2005 x 1000
[Non Car]	22.6	18.8	Employed	353	476
			Student	233	309
			Others	113	143
			Total	690	928
[Motor Cycle]	26.4	23.7	Employed	413	600
			Student	261	390
			Others	133	180
			Total	806	1169
[One Car]	37.5	40.1	Employed	586	1015
			Student	371	660
			Others	188	304
			Total	1145	1979
[Multi Car]	13.5	17.4	Employed	211	440
			Student	133	286
			Others	68	132
			Total	412	859
[Total]	100.0	100.0	Employed	1563	2531
			Student	988	1645
			Others	502	758
			Total	3053	4934

Table 4-2-3 Person Trip Production, Klang Valley 1993-2005

Trip Purpose	1993	2005	Average Annual Growth Rate (%) 1993 - 2005
To Work	1,418,300 (15.4%)	2,544,500 (15.8%)	4.9
To School	987,500 (10.7%)	1,642,900 (10.2%)	4.3
Business	655,400 (7.1%)	1,159,200 (7.2%)	4.9
Private	2,271,400 (24.7%)	3,975,500 (24.8%)	4.8
To Home	3,860,200 (42.0%)	6,738,800 (42.0%)	4.7
Total	9,192,700 (100.0%)	16,060,800 (100.0%)	4.7

4-3 Klang Valley地区分布交通量推定

4-3-1 PublicとPrivateのシェア調整

PublicとPrivateのシェアは、JICA F/S 89で算定された結果をもちいて、JICA AM/P 87で作成されたOD表を修正する。JICA F/Sへ換算する係数をAppendix 4-3-1に示す。

4-3-2 Klang Valleyにおけるコントロールトータルの設定

(1) 内々交通量の除去

JICA M/P '87で作成されたOD表は、内々交通を含んでいる。しかし、RBCSスタデーは鉄道利用客の移動、つまりゾーン間交通の予測を目的としているので、ゾーン内々交通を除く。

(2) コントロールトータルの設定

さきに求められた生成交通量を、JICA F/Sで予測されたPublic/Privateの比率を用いて、各々のコントロールトータルを設定する。Table 4-3-1はPublicとPrivateのコントロールトータルを示す。

Table 4-3-1 Control Total for Public/Private Modes

	1993	2005	Average Annual Growth Rate (%)
Trip Production	9,192,700	16,060,800	4.7
Public (%) * - 1	27.54	28.11	
Private (%) * - 1	72.46	71.89	
Inter-zonal ratio			
Public * - 2	0.673	0.689	
Private * - 2	0.480	0.477	
Control total			
Public	1,703,900	3,110,900	5.1
Private	3,197,200	5,507,300	4.6

Note: * - 1 JICA F/S 89
* - 2 JICA M/P 87

4-3-3 分布交通量の調整

発生・集中交通量はゾーンの交通特性、社会経済フレーム、土地利用、雇用条件により設定される。この中で JICA M/P 87は人口フレームを用いて算定している。

RBCS スタデーでは新しく人口を設定しているので、JICA M/P 87で設定された予測フレームを参考にして、発生・集中交通量を算出し、さきに設定したコントロールトータルに一致するよう調整した。Appendix 4-3-2参照。調整の方法はすでに1993年及び2005年のOD表が設定されているので現在パターン法により、分布交通量を求めた。

4-4 Negeri Sembilan 地区における分布交通量の推定

4-4-1 作業手順

Klang ValleyとNegeri Sembilan における分布交通量は、以下に示す手順で推定した。

- 生成交通量の推定
- Klang Valley地区と往来する内外交通量の推定
- Klang Valley地区OD表より作成された Gravity Modelによる分布交通量の推定

推定手順を Fig. 4-4-1 に示す。

4-4-2 生成交通量と分布交通量の推定

(1) 生成交通量及び内々・内外交通量

RBCS スタデーでは、Klang Valley地区との輸送需要を算定するために Negeri Sembilan 地区の輸送需要を算定した。

a. Negeri Sembilan 地区における生成交通量の推定

1993/2005年における Negeri Sembilan地区の生成交通量は、Klang Valley 地区で設定した1993/2005年の生成交通量を人口あたりに換算して用いた。

b. Negeri Sembilan 地区における内外交通量の推定

Negeri Sembilan 地区における内外交通量の推定は、以下の資料に基づいて算出した。

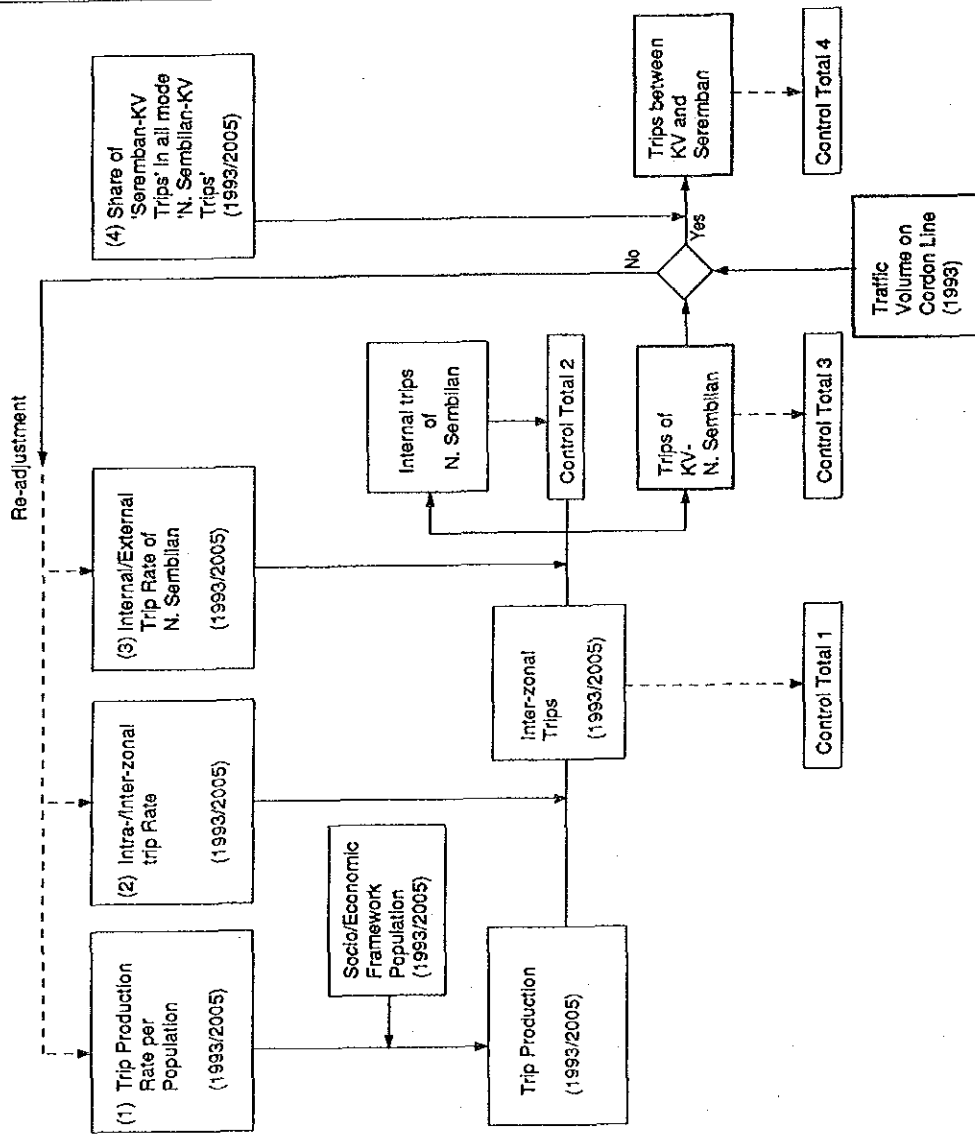
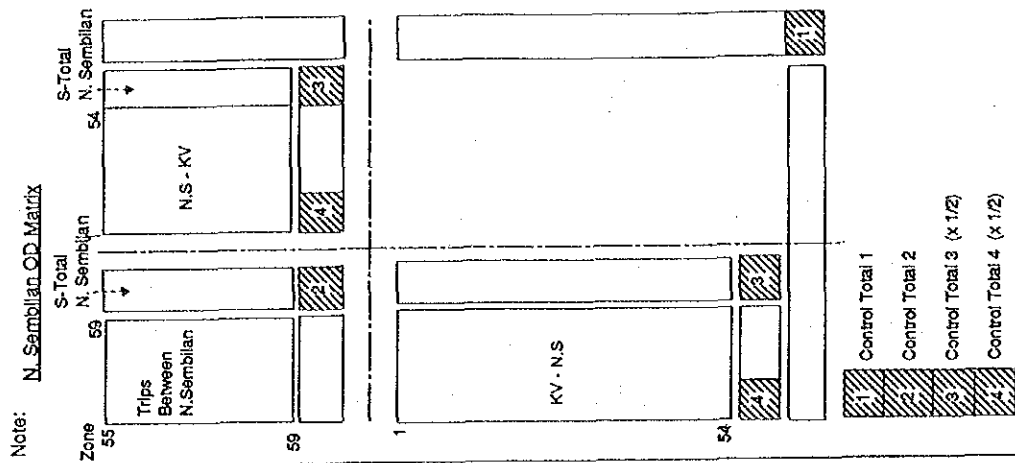


Fig. 4-4-1 Basic Approach for Person Trips (All Mode) between Seremban-Klang Valley

- Seremban Town Center Traffic Study 1985

- N. Sembilan Master Plan Study

Table 4-4-1 は生成交通量および内外交通量を示したものである。Appendix 4-4-1、2 参照。

Table 4-4-1 Inter-zonal Trip Production and Public Trips

	Unit: x 10 ³ Trips/day	
	1993	2005
Inter-zonal Trip Production	184.5	369.1
Public Trips	49.2	98.4

(2) Negeri Sembilan 地区とKlang Valley地区における分布交通量の推定

Negeri Sembilan 地区とKlang Valley地区における分布交通量は、Klang Valley地区OD表より作成したグラビィティモデルのパラメーターを用いて算出した。計算式は以下のとおりである。

$$T_{ij} = G \times P_i^a \times P_j^b / D_{ij}^c$$

ここで、 T_{ij} : ゾーン i から j にかけてのトリップ

G : グラビィティモデル係数

P_i : ゾーン i のトリップ発生係数

P_j : ゾーン j のトリップ発生係数

D_{ij} : ゾーン i , j 間の道路距離

a, b, c : パラメーター

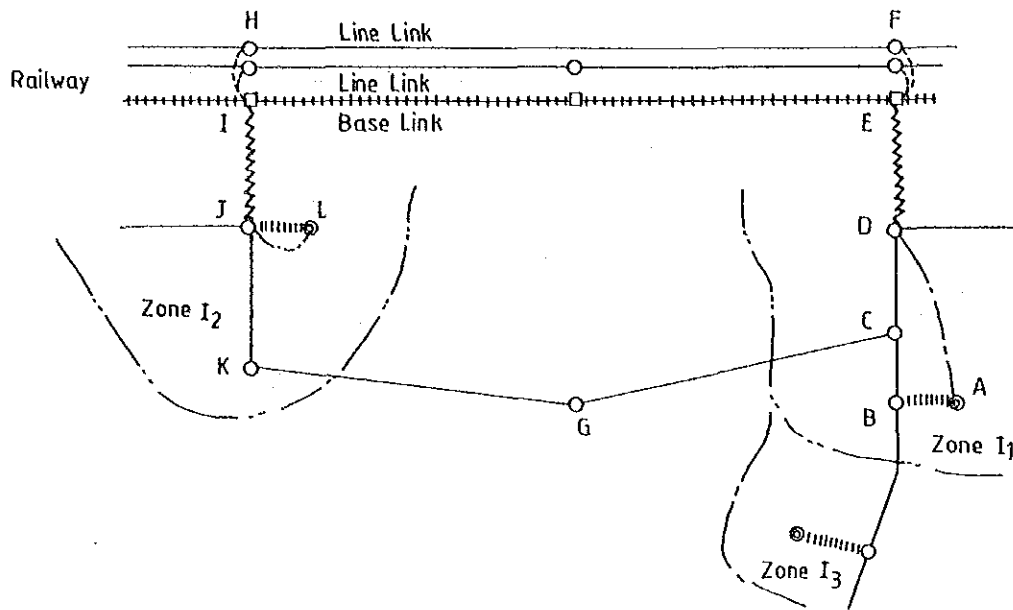
グラビィティモデルのパラメーターは、Appendix 4-4-3に示す。グラビィティモデルで算出されたSembilan地区とKlang Valley地区間の分布交通量は、Highway Planning Unit(HPU)、Projek Lebuhraya Utara Selatan BHD (PLUS)より入手した交通量調査結果より、コードンライン上における通過交通量を算出して調整した。

4-5 RBCSへの配分交通量

4-5-1 旅行時間

(1) 旅行時間の設定

鉄道利用者の旅行時間は、起点のセントロイドから終点のセントロイド間に移動する時所要時間をいい、徒歩、待ち時間、乗車時間より構成されている。徒歩の時間は本調査で実施したインタビュー調査より算定した。フィーダーバスや列車または Stage-busの乗車時間は、列車の表定速度やバス路線の速度や路線長より設定した。列車の待ち時間はRBCSの計画運転本数より算定した。バス待ち時間は現在のラッシュ時の運行本数より設定した。バス・鉄道の概念リンク図を Fig. 4-5-1 に示す。



- A, L : Centroid Node
- B, C, G, K : Road Node
- D, J : Access Node
- E, I : Station Node
- F, H : Platform Node
- A-B, J-L : Centroid Link (CL)
- A-D, J-L : Feeder Link (FL)
- F-H : Line Link (LL)
- D-E, I-J : Access Link (AL)
- E-F, H-I : Station Link (SL)

Estimation of Tavel Time between Zone I₁ - I₂

(1) Buse User $\overbrace{A - B - C - G - K - J - L}^{\text{Walk + Bus + Walk}}$

(2) RBCS User $\overbrace{A - D - E - F - H - I - J - L}^{\text{Bus or/and walk + Rail-way + Bus or/and walk}}$

Fig. 4-5-1 Conceptual Link Map for Modal Split

(2) サービスレベルの設定

バス・鉄道に対する所要時間は以下に示すサービスレベルより設定した。また R B C S 料金はバス料金と同一とした。ここでいう R B C S 料金とはフィーダーバスと鉄道の料金であり、バス料金とはフィーダーバスと Stage-Bus の料金を意味する。

1) R B C S

- 駅間所要時間 (第 5 章 RAILWAY COMMUTER TRANSPORTを参照)
- DMU 運行計画 (Fig. 4-5-2 参照)
- 列車待ち時間 (Table 4-5-1 参照)
- 駅広のアクセス時間 (Appendix 4-5-1参照)
- LRT/モノレールのサービスレベル (Table 4-5-2 参照)
- フィーダーバスの旅行時間 (Appendix 4-5-1参照)

Table 4-5-1 Number of Trains and Waiting Time

Line No.	Type	Operating Section	Type of Train	1993 (without)		2005 (with)		2005 (without)	
				Number of Train (Peak 1 hour)	Waiting Time (min)	Number of Train (Peak 1 hour)	Waiting Time (min)	Number of Train (Peak 1 hour)	Waiting Time (min)
Line 1	MRA	Rawang-Bangi	Local	0	10	2	5	0	10
Line 2	MRA	Rawang-Seremban	Local	2		3		2	
Line 3	MRA	Rawang-Seremban	Rapid	1		1		1	
Line 4	MRA	P.Klang-Sentul (P.Klang-Batu Caves in 2005)	Local	3	10	4	7.5	4	7.5
Line 5	MRA	Air Port-K. L	Rapid	2	15	2	15	2	15
Line 6	MRA	Puduraya-Ampang	Local	-	-	6	5	6	5
Line 7	Mono-rail	Puduraya-Puduraya	Local	20	1.5	20	1.5	20	1.5
Line 8	LRT	Puduraya-Connaught	Local	-	-	12	2.5	12	2.5
Line 9	LRT	Peoples Park-Manjalara	Local	-	-	12	2.5	12	2.5

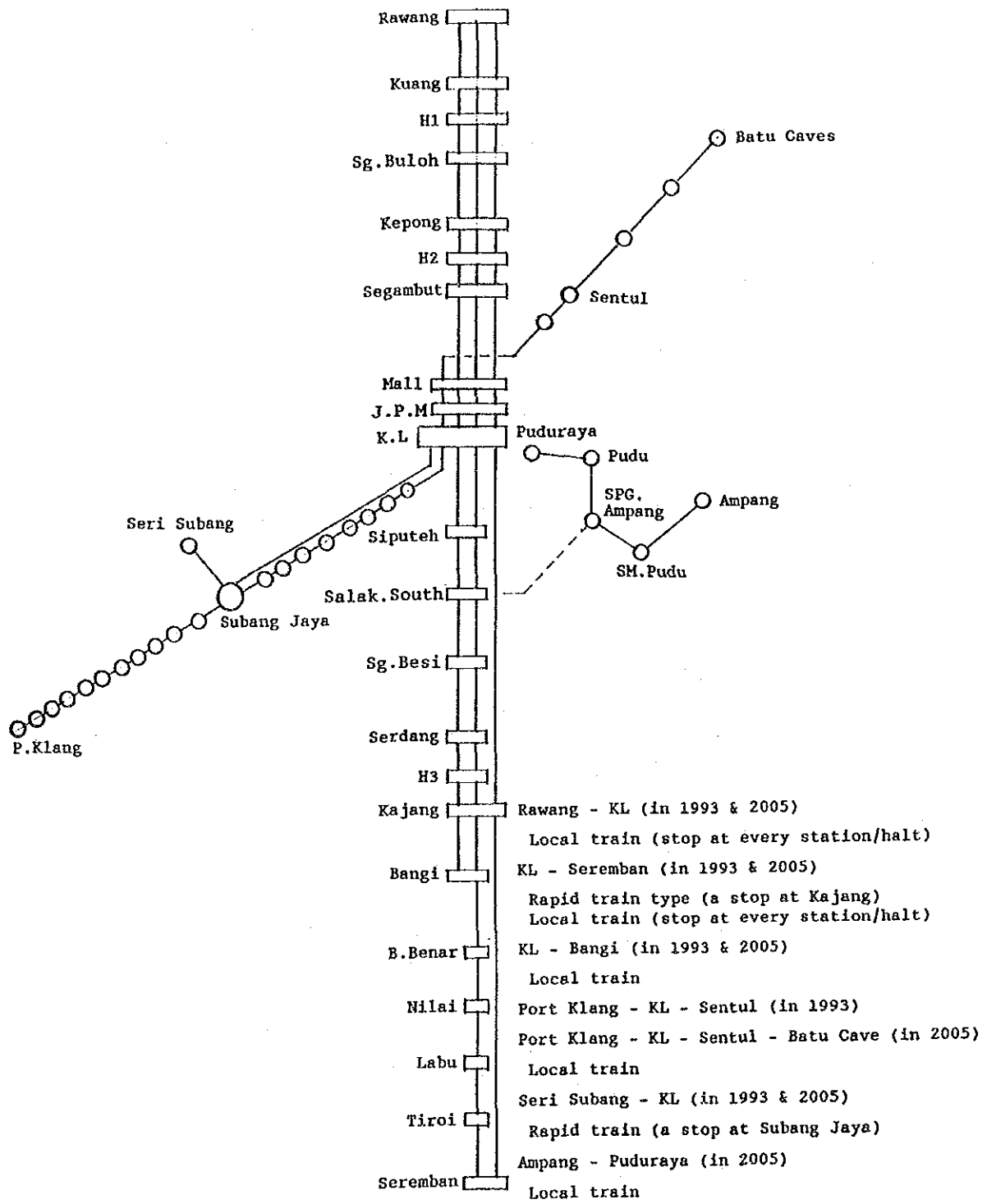


Fig. 4-5-2 DMU Operation Plan

Table 4-5-2 Operating Conditions of LRT/Monorail

Transport Mode	Networks	Route Length (Km)		Number of Stations		Commercial Speed (km/h)	
		1993	2005	1993	2005	1993	2005
Monorail	Phase-1 (1993)	8.10	8.10	16	16	22	22
	Phase-2 (2005)	-	6.5	-	8	-	24
LRT	Sentul - KL - People's Park (2005)	-	18	-	18	-	40
	KL - Kepong - Manjalara KL - Cheras (2005)	-	16	-	16	-	40

Note : Data based on the information from City Hall

2) バス

ーバスの旅行時間は現在のバス運行より運行速度、運行ルートを勘案して設定した。

ーバス停までのアクセス時間は当プロジェクトで実施したインタビュー調査結果より設定した。(Appendix 4-5-1参照)

3) 鉄道とバスの機関分担

鉄道とバスの機関分担は、起点から終点までの所要時間により理論分担率曲線に基づいて算定した。この機関分担曲線は JICA M/P 87で作成されたものである。Fig. 4-5-3に機関分担曲線を示す。

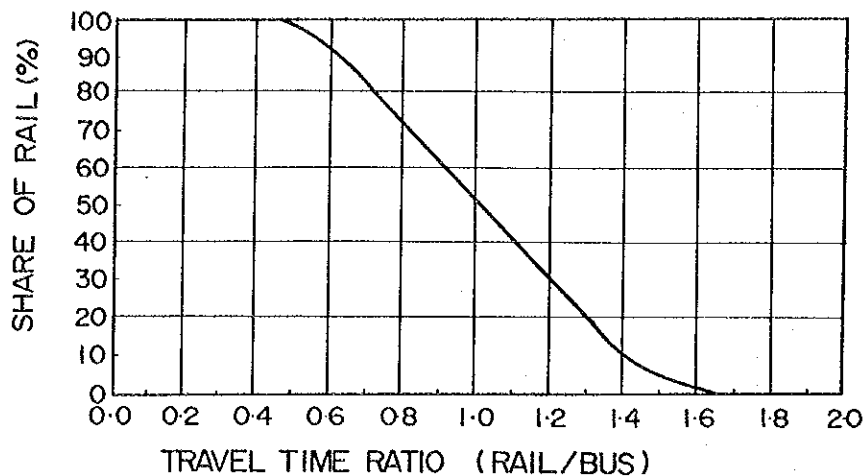


Fig. 4-5-3 Theoretical Diversion Curve for Rail and Bus Riders

4-5-2 機関配分の結果

(1) RBCSとバス (Stage Bus)の分担

Publicモード利用者に対するRBCSとバスの利用者の割合は、Table 4-5-3 に示すものである。(Appendix 4-5-2~3 参照)

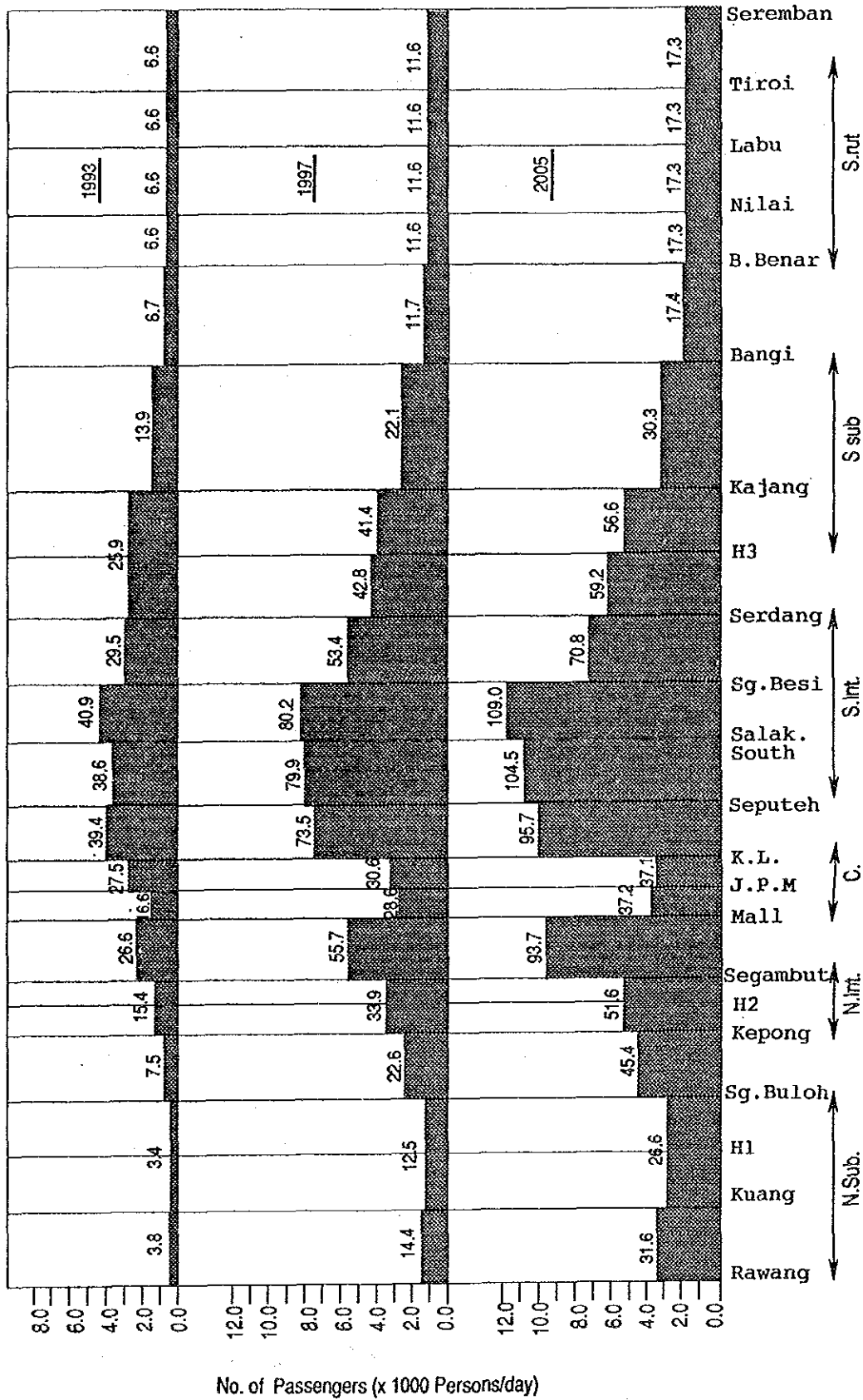
Table 4-5-3 Demand for Public Transport Modes

Year	(x 1000 Trips/day)		
	Integrated RBCS	Bus	Total
1993*-1	201	1,551	1,752
1997*-2	538	1,701	2,239
2005*-3	862	2,348	3,210

Note: *-1 Public transport demand after completion of DTP
 *-2 Public transport demand on initiation of RBCS Project
 *-3 Public transport demand after completion of RBCS Project

(2) 鉄道断面交通量

Fig. 4-5-4はRawang-Seremban間の各駅間断面交通量を示したものである。北部郊外部と北部近郊部のコリドー（地区区分は第3章参照）における鉄道断面交通量は、2005年には約30,000人の利用者があり、1993年に比較して、7-8倍の伸びがある。これはこの地区がK.L.の近郊地になることを意味し



Note: Passenger in 1997 is estimated by interpolation

Fig. 4-5-4 Link traffic Demand

ている。

南部近郊部と中央部においては（地区区分は第3章参照）、2005年には約90,000人の利用客があり、1993年の2.4から2.7倍の伸びがある。南部郊外部においては（地区区分は第3章参照）30,000人以上の高密度の利用者がある。

この輸送特性をまとめると、第一に Salak South - Sg. Besi間には2005年には約110,000人の利用客が集中する。このことは通勤輸送に対して十分な対策を必要とすることを意味している。第二にMall - K.L.間の輸送量近隣に比較して少ない。これは都心部を通過しているモノレールやLRTと近接していることが影響している。Table 4-5-4は断面交通量の多い箇所を示したものである。

Table 4-5-4 Heavy Link Traffic Demand

Year	(x 1000 persons/day)	
	Seputeh - Salak South	S. South - Sg. Besi
1993	38.6	40.9
1997	79.9	80.2
2005	104.5	109.0

(3) 駅乗降人員

Fig. 4-5-5及び4-5-6は、駅施設計画やフィーダー計画に必要な各駅の乗降人員を年次別に示したものである。1997年にはSugambutから Salak Southにかけて乗降人員が集中しているが、以降順次郊外部に駅乗降人員が増加している。

4-5-3 道路交通

経済分析のため道路交通の機関分担を計算した。Link長、道路幅員、Q/V等の資料は JICA F/S 89の設定値を用いた。

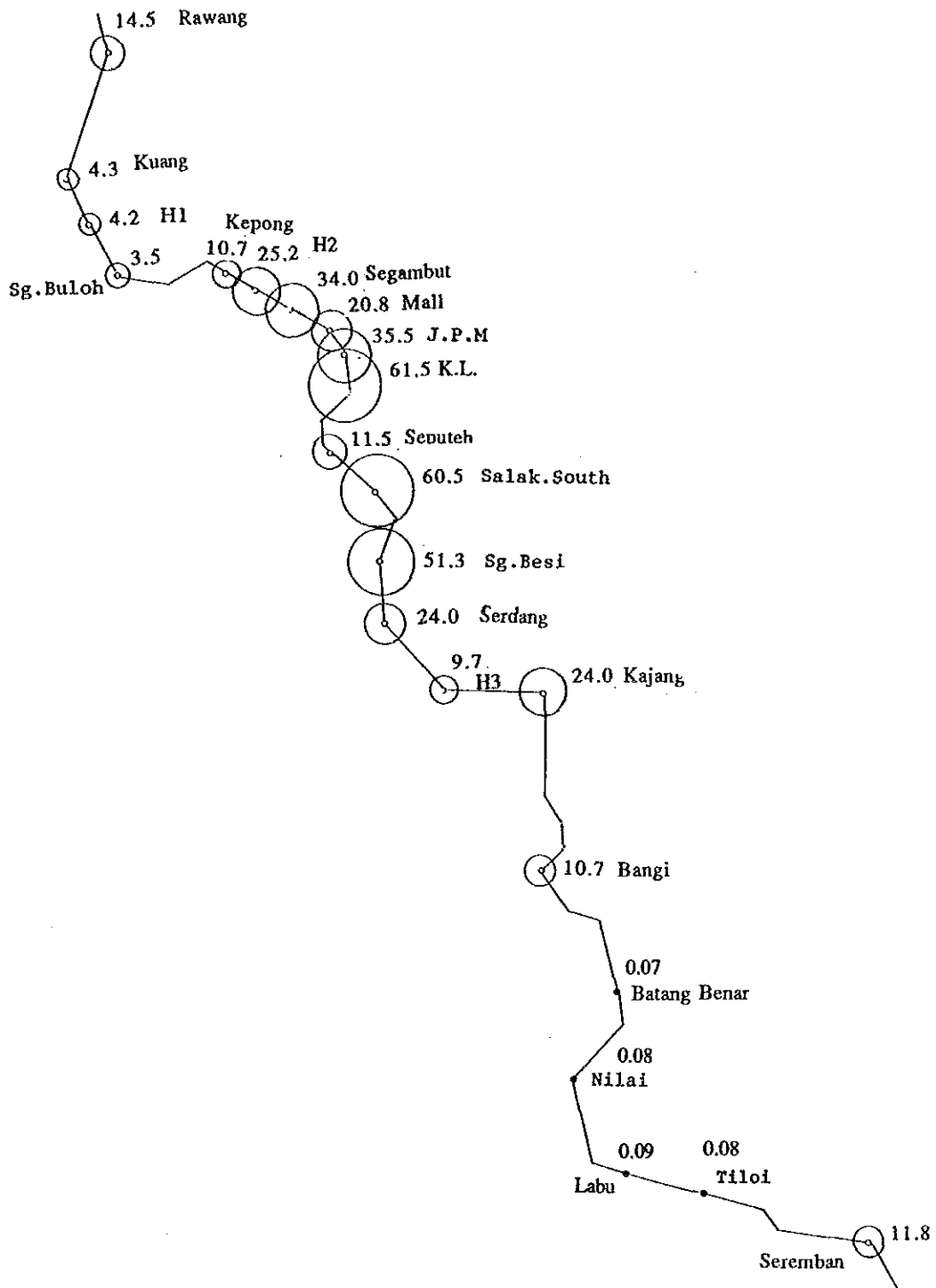


Fig. 4-5-5 Number of Passenger Demand by Station with-the-project case (in 1997)
(Units : ×1000 Passenger Per day)

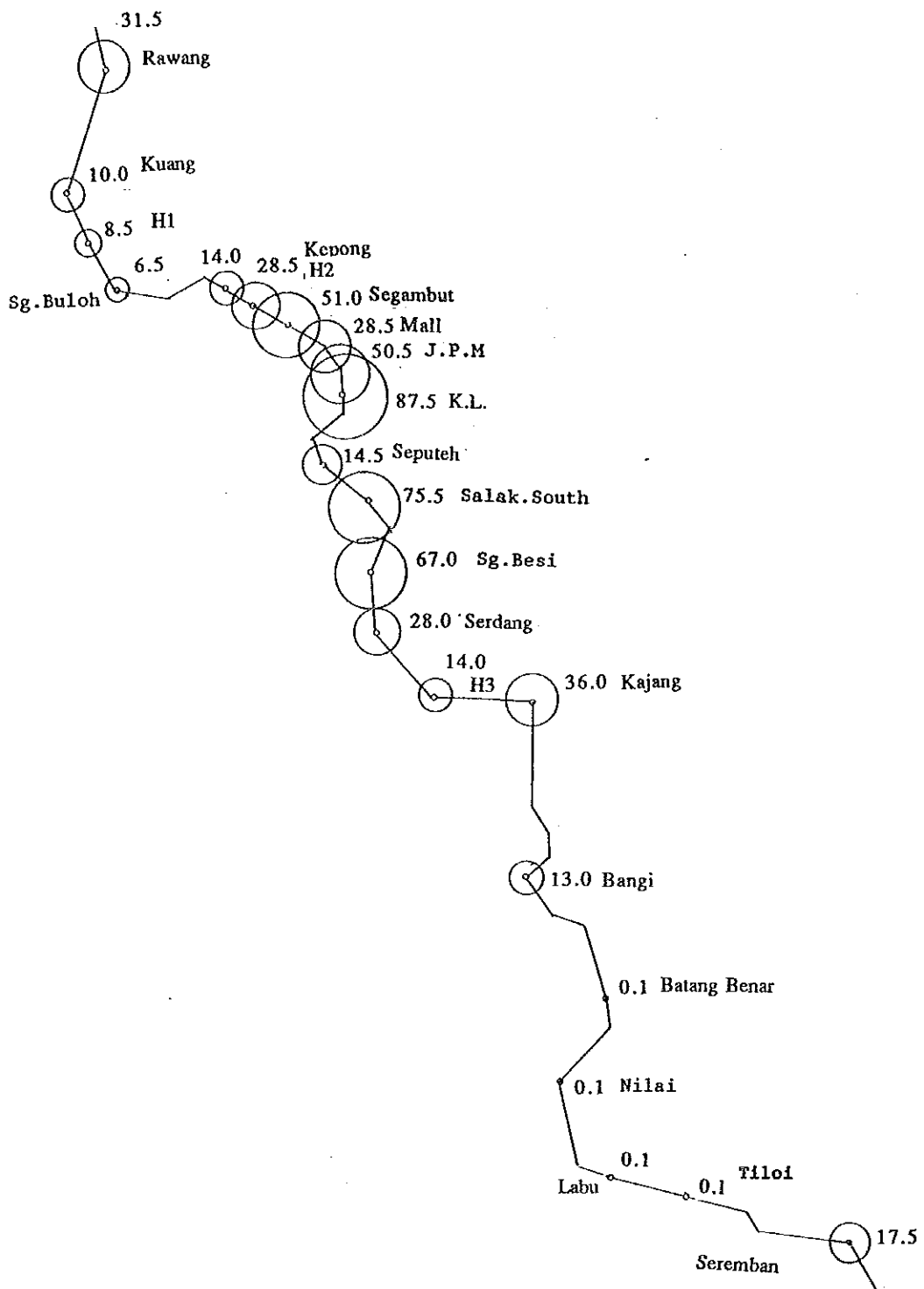


Fig. 4-5-6 Number of Passenger Demand by Station with-the project case (in 2005)
(Units : ×1000 Passenger Per day)

4-6 With-the-Project case と Without-the-Project case の設定

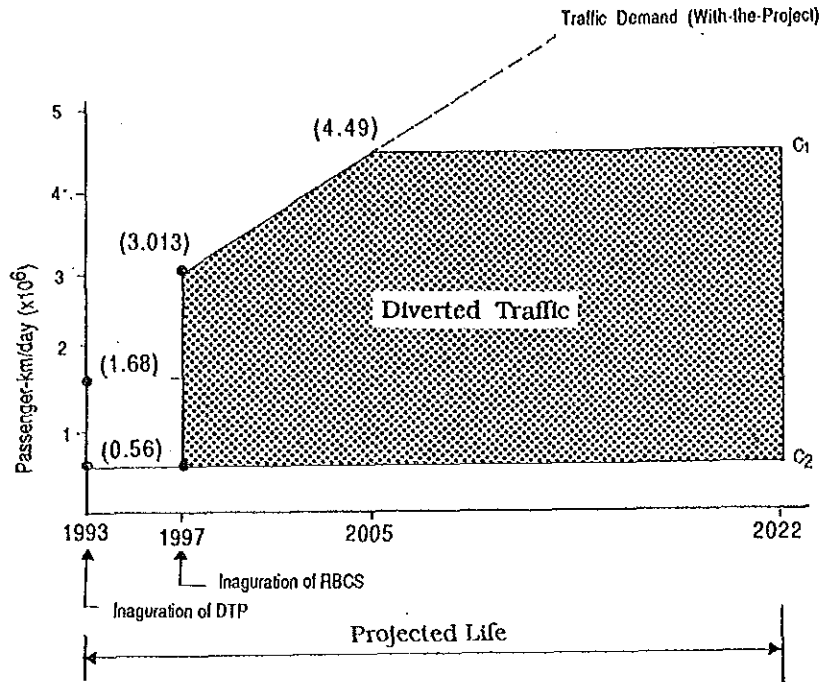
本需要予測は、1993年から2005年を予測の対象としている（経済社会フレームと同じとした）。しかしながら、経済・財務分析を行うためには、プロジェクトライフ30年間（1993年から2022年）が分析の対象となり、With-the-Project と Without-the-Project の設定が必要となる。

1) With-the-Project case

経済社会フレームは2005年以降も増加するであろうし、本作業で算出された需要も伸びるであろう。もしRBCSのサービスレベルが良い状態で整備されれば、Stage-busよりRBCSへの転換量が増え、サービスレベルが悪ければ利用客は減少するであろう。しかしながら、本作業の財務・経済分析では2005年の状態が将来とも継続するものとした。これは将来のサービスレベルがどのように変化し、鉄道利用客に影響するかの予測が困難と判断されたためである。

2) Without-the-Project case

1993年から2005年にかけての経済社会フレームの増加はWith-the-Project caseと同じとし、輸送需要はDTP、モノレール、LRTに対して増加するものとする。しかし、これらのモードの輸送能力がなければ、利用客は再び道路交通に転換するであろう。本作業の財務分析・経済分析では、Without-the-Project のケース設定として、Rawang-Seremban 間のDMU33両の配置両数（MRAによればDTP終了時に561,000人-kmの輸送力がある）が将来とも継続するものと設定した。Fig. 4-6-1は転換交通量の概念を示したものである。（Appendix 4-6-1 参照）



Note: C1 Transport Capacity of RBCS
 C2 Transport Capacity for DTP

Fig. 4-6-1 Concept of Diverted Traffic Volume

第5章 鉄道通勤輸送計画

第5章 鉄道通勤輸送計画

5-1 目的

この章においては、Rawang～Kuala Lumpur～Seremban間の鉄道によりKuala Lumpurを中心とした通勤輸送を効率的に実施するためには、需要予測による輸送量を勘案しDMUの運転をどのようにすればよいか、また、地上設備の改善は、どのように進めたらよいかを明らかにする。具体的には、

- (1) 1997年及び2005年時点で通勤時間帯及びオフ・ピーク時間帯に運転されるディーゼル気動車(DMU)の列車本数及び列車編成両数
- (2) 1997年及び2005年時点で、DMUの運転する区間及び運転するルート。
- (3) Kuala Lumpur駅の通勤時間帯におけるDMUの着・発線の使用。

等である。

5-2 輸送計画策定の方針

輸送計画策定の方針と進め方は、次によるものとする。

(1) 輸送量

各駅間の輸送量は、需要予測による。

(2) 地上設備

地上設備は、DTPをベースとし、2005年までの輸送量の増加を勘案しながら必要な地上設備改善を逐次行う。

なお、通勤時間帯におけるDMUの運転間隔を極力小さくできるよう計画する。

(3) DMU

DMUの編成車両数は、朝ピーク時間帯における最混雑区間の断面輸送量とDMU1両当りの乗車人員を勘案して策定するものとする。

なお、駅間断面交通量の極めて少ない区間については、別途小編成のDMUの投入及び列車運転本数の調整などを行うこととする。

5-3 輸送計画・運転計画の前提条件

5-3-1 鉄道ネットワーク

RBCSにおける鉄道のネットワークは、Fig. 5-3-1 に示すとおりとする。

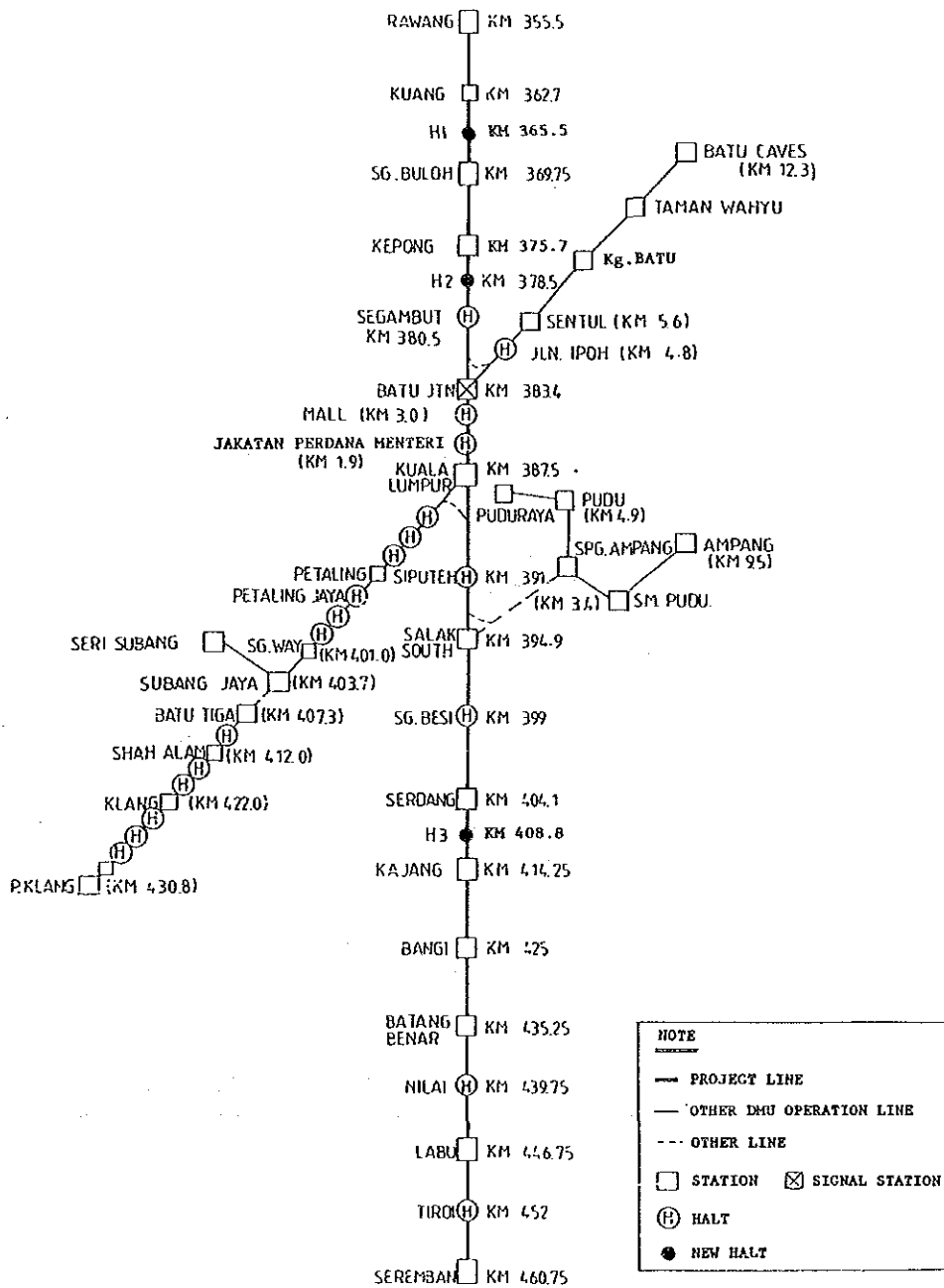


Fig. 5-3-1 RBCS's Railway Network (in 2005)

5 - 3 - 2 地上設備及びDMU

(1) 地上設備

Rawang~Kuala Lumpur~Seremban間の輸送設備は、次のとおりとする。

1) 線路・駅設備

- a) Rawang~Seremban間は全区間複線とする。
- b) 停車場及び停留所

Table 5-3-1 に示すとおりとする。

Table 5-3-1 Station and Halts (Rawang-Seremban)

Station/Halt	Construction by
Rawang	
Kuang	DTP
H1	RBCS
Sungai Buloh	
Kepong	DTP
H2	RBCS
Segambut (H)	DTP
Mall (H)	
J.P. Menteri (H)	
Kuala Lumpur	
Siputeh (H)	DTP
Salak South	
Sungai Besi(H)	DTP
Serdang	
H3	RBCS
Kajang	
Bangi	DTP
Batang Benar	
Nilai (H)	DTP
Labu	
Tiroi (H)	DTP
Seremban	

Note : (H) denotes the halts to be constructed under the DTP.
H₁, H₂ and H₃ denote those to be constructed under the RBCS project.

c) 地上設備の制限速度

曲線、分岐器及び下り勾配における制限速度は、次のとおりとする。

Table 5-3-2 Curve

Curve radius (m)	Speed limit (km/h)
1000 or more	100
800 or more	95
700 or more	90
600 or more	85
500 or more	80
450 or more	75
400 or more	70
350 or more	65
300 or more	60
250 or more	55
225 or more	50

Table 5-3-3 Turnout (Simple Type)

Turnout No.	Speed limit (km/h)
6	19
9	28
12	38
15	48

Table 5-3-4 Downward Slopes

Downward gradient (0/00)	Speed limit (km/h)
Less than 5/1000	120
Less than 10/1000	115

2) 信号システム

a) 信号現示方式

RBCSの信号の現示方式は、色灯式3現示方式とする。

G : Green

Y : Yellow

R (R₁ & R₀) : Red

なお、高速運転対策としては4現示方式とし、減速信号(Y,Y)を進行信号(G)と注意信号(Y)との間に挿入することが望ましいが、DTPでは3現示方式を採用していることと、別途検討したDMUの運転線図(Appendix 5-2-1参照)によると、120km/hで運転可能な区間は、442km～453kmの約11kmに限られており、他区間は100 km/h程度以下の運転速度であることから、信号現示の確認距離の補足は、中継信号機の設置又は信号の現示体系をG-Y-Y-R₁-R₀とし対応することとした。

b) 閉そく方式

全区間自動閉そく方式とする。

(2) DMU

1) 最高運転速度 120km/h

2) 加速度

平坦線直線路において、165秒で速度100km/hに達する加速度

3) ブレーキ減速度

2.6km/h/sec

(但し、運転線図は、停車ブレーキの場合2.0km/h/secで作成する。)

4) 車両長

21.5m (連結器面間)

5) 平均車両定員

140名 (座席72名、立席68名)

6) DMUの最大編成両数

10両

5-3-3 DMUの駅間別運転時分及び駅の停車時分

(1) 駅間別の運転時分

前述の地上設備及びDMUの前提条件をベースに、運転線図を作成し、駅間別の運転時分を次に示す条件により計算するとTable 5-3-1及びTable 5-3-2のとおりとなる。(Appendix 5-2-1参照)

- 1) 速度制限箇所における計画運転速度は、制限速度より 2 km/h低い速度とする。
 - 2) 計画運転時分は、30秒単位とする。
 - 3) Rawang～Kuala Lumpur間及びKuala Lumpur～Seremban間における合計の計画運転時分は、計算上の運転時分を下廻らないものとする。
- (注) (1) 列車は、SerembanからK. L. 及びRawang方面行を上り、RawangからK. L. 及びSeremban方面行と下りとする。
- (2) 401.3 km～ 402.1km間の15km/h徐行箇所は1997年までには改良され、徐行運転は解除されるものとする。

Table 5-3-5 Planned Operating Time of DMU Trains between Stations on Rawang—Kuala Lumpur Section

(1) Local

DOWN TRAIN ↓				Section		↑ UP TRAIN					
Track No.	RBCS		D.T.P.		Station	Distance (km)	D.T.P.		RBCS		Track No.
	Plan	Cal	Plan	Cal			Cal	Plan	Cal	Plan	
	7.30	7.22	7.30	7.22	Rawang	7.20	7.20	7.30	7.20	7.30	
	3.30	3.15	6.30	6.24	Kuang	2.60			3.18	3.30	
	4.30	4.12			H 1	4.45	5.50	6.00	3.38	4.00	
	6.30	6.24	6.30	6.24	Sungai Buloh	7.20	6.56	7.00	6.56	7.00	
	2.30	2.27			Kepong	2.15			2.17	2.30	
	2.30	2.24	4.00	3.50	H 2	1.40	4.08	4.00	2.44	3.00	
					Segambut (H)	2.80					
	4.00	3.43	4.00	3.43	Batu Junction (S)	1.20	3.48	4.00	3.48	4.00	
					Mall (H)	1.10	1.41	2.00	1.41	2.00	
	2.00	1.41	2.00	1.41	J.P. Menteri (H)	1.90	2.20	2.30	2.20	2.30	1,2 #
3 #		2.38		2.38	Kuala Lumpur						
4 #	3.00	2.56	3.00	2.56			3.30	3.30	3.30	3.30	3,4 #
1,2 #		3.30	3.30	3.32							
4 #	36.00	34.24	33.30	32.12	Total	32.00	32.04	33.00	34.02	36.00	1 #

(2) Rapid

DOWN TRAIN ↓				Section		↑ UP TRAIN					
Track No.	Rapid (B)		Rapid (A)		Station	Distance (km)	Rapid (A)		Rapid (B)		Track No.
	Plan	Cal	Plan	Cal			Cal	Plan	Cal	Plan	
	7.00	7.00	7.00	7.00	Rawang	7.20	6.30	6.30	6.30	6.30	
	2.00	2.06	2.00	2.06	Kuang	2.60	2.05	2.00	2.05	2.00	
	3.30	3.08	3.00	3.08	H 1	4.45	3.04	3.00	3.04	3.00	
	6.00	5.54	5.30	5.22	Sungai Buloh	7.20	5.38	6.00	6.18	6.30	
	2.00	2.06	1.30	1.30	Kepong	2.15	1.26	1.30	1.49	2.00	
	1.30	1.20	1.30	1.20	H 2	1.40	1.34	1.30	1.34	1.30	
					Segambut (H)	2.80					
	3.30	3.12	3.00	2.56	Batu Junction (S)	1.20	3.10	3.30	3.26	3.30	
					Mall (H)	1.10	1.04	1.00	1.41	2.00	
	2.00	1.41	1.00	1.00	J.P. Menteri (H)	1.90	2.03	2.30	2.20	2.30	1,2 #
3 #				2.12	Kuala Lumpur						
4 #	3.00	2.56	2.30	2.30			3.13				3,4 #
1,2 #				3.06							
					Kepong, Mall						
					Parda, stop						
					All pass						
4 #	30.30	29.23	27.30	26.52	Total	32.00	26.34	27.30	28.47	29.30	1 #

- (Note)
1. D T P : Ground facilities are assumed to be completed by the DTP.
 2. R B C S : Assuming construction of additional halts by the RBCS Project.
 3. Rapid(A) : Rapid train passing all stations between Rawang and Kuala Lumpur.
 4. Rapid(B) : Rapid train stopping at Kepong, Mall and Pardana Menteri only.
 5. H and(H) : Halts
 6. (S) : Signal station
 7. Cal : Calculated operating time
 8. Plan : Planned operating time
 9. 7.20 : 7 minutes 20 seconds
 10. Track No. : Arrival/departure track for DMU trains

Table 5-3-6 Planned Operating Time of DMU Trains between Stations on the Kuala Lumpur – Seremban Section

(1) Local

DOWN TRAIN i				Section		UP TRAIN					
Track No.	RBCS		D.I.P.		Station	Distance (km)	D.I.P.		RBCS		Track No.
	Plan	Cal	Plan	Cal			Cal	Plan	Cal	Plan	
1, 2			4.30	4.10	Kuala Lumpur	3.50	3.55	4.00			3, 4
3			3.30	3.21			3.40	4.00			
4	4.00	3.30	4.00	3.30	Brickfield Yard		4.15	4.30	4.15	4.30	1
					P. Klang Line J. (S)						
					Siputeh (H)						
	4.00	4.06	4.00	4.06	Salak South	3.90	3.54	4.00	3.54	4.00	
	5.00	4.50	5.00	4.50	Sungai Besi (H)	4.10	5.12	5.30	5.12	5.30	
	5.00	5.02	8.00	8.48	Serdang	5.10	9.10	9.30	5.10	5.30	
	5.00	4.46			H 3	4.90			4.55	5.00	
	5.30	5.33	9.00	9.00	Kajang	5.25	8.34	8.30	5.08	5.30	
	10.00	9.38	10.00	9.38	Bangi	10.75	10.08	10.09	10.08	10.00	
	8.30	8.34	8.30	8.34	Batang Besar	10.25	8.00	8.00	8.00	8.00	
	4.30	4.18	4.30	4.18	Nilai (H)	4.50	4.30	4.30	4.30	4.30	
	5.30	5.34	5.30	5.34	Labu	7.00	5.37	5.30	5.37	5.30	
	5.00	4.50	5.00	4.50	Tirol (H)	5.25	4.39	5.00	4.39	5.00	
	9.00	9.00	9.00	9.00	Seremban	8.75	8.14	8.30	8.14	8.30	
					Total	73.25	72.13	73.30	69.42	71.30	1

(2) Rapid

DOWN TRAIN j				Section		UP TRAIN					
Track No.	Rapid (B)		Rapid (A)		Station	Distance (km)	Rapid (A)		Rapid (B)		Track No.
	Plan	Cal	Plan	Cal			Cal	Plan	Cal	Plan	
1, 2					Kuala Lumpur	3.50	2.23	3.30			3, 4
3			3.30	3.00			3.08	3.30			
4	4.00	3.09	4.00	3.09	Brickfield Yard		3.43	4.09	3.43	4.00	1
					P. Klang Line J. (S)						
					Siputeh (H)						
	2.30	2.24	2.30	2.24	Salak South	3.90	2.30	2.30	2.30	2.30	
	4.00	3.40	4.00	3.40	Sungai Besi (H)	4.10	3.46	4.00	3.46	4.00	
	4.00	3.40	4.00	3.40	Serdang	5.10	3.34	3.30	3.34	3.30	
					H 3	4.90					
	8.30	8.14	7.30	7.35	Kajang	5.25	7.21	7.30	7.50	8.00	
	9.00	9.02	8.30	8.20	Bangi	10.75	8.46	9.00	9.36	10.00	
	7.00	7.08	7.00	7.08	Batang Besar	10.25	7.00	7.00	7.00	7.00	
	3.30	3.27	3.30	3.27	Nilai (H)	4.50	3.36	3.30	3.36	3.30	
	4.30	4.16	4.30	4.16	Labu	7.00	3.56	4.00	3.56	4.00	
	2.30	2.37	2.30	2.37	Tirol (H)	5.25	2.40	3.00	2.40	3.00	
	8.00	7.48	8.00	7.48	Seremban	8.75	7.08	7.30	7.28	7.30	
					Kajang Stop					Kajang Stop	
					Total	73.25	54.00	55.30	55.41	57.00	1

(Note) 1. Rapid (A) : Trains which pass all stations between Kuala Lumpur and Seremban.
 2. Rapid (B) : Trains which stop at Kajang only.

(2) 停車時分

Kuala Lumpur駅は2分以上、その他の駅は1分以上。

(3) 主な駅間の標準到達時分

主な駅間の標準到達時分はTable 5-3-3 のとおりである。

Table 5-3-7 Standard Travelling Time Between Major Stations by Train Type

Section	Train type		Travelling time (minute/second)			Schedule time (km/h)	Remarks
			Running	Stop	Total		
Rawang - K.L.	DTP		33.00	(6) 6	39.00	49	
	RBCS	Rapid(A)	27.30	(0) 0	27.30	69	
		Rapid(B)	29.30	(3) 3	32.30	59	Stopping at Kepong, Mall, and Pardana Menteri
		Local	36.00	(8) 8	44.00	43	
DTP		73.30	(10) 10	83.30	52		
K.L. - Seremban	RBCS	Rapid(A)	55.30	(0) 0	55.30	79	
		Rapid(B)	57.00	(1) 1	58.00	75	
		Local(A)	71.30	(11) 11	82.30	53	
K.L. - Kajang	RBCS	Rapid(B)	22.00	(0) 0	22.00	73	
K.L. - Bangi	RBCS	Local(A)	40.00	(6) 6	46.00	49	
		Local(B)	40.00	(6) 11	51.00	44	Number of refuge: 1

- (Note) 1. The figures given in the horizontal columns indicated "DTP" denote the estimated value.
 2. Operating time : for up trains
 3. Stopping time : 1 minute per station. Figures in parentheses denote the number of stopping stations.

5-3-4 Kuala Lumpur駅におけるDMU取扱容量の改善

現在のKuala Lumpur駅のプラットホーム使用状況は調査の結果、通勤時間帯(6:00~8:30及び16:00~19:00)における長距離旅客列車及び貨物列車による着・発線の使用時分が多いため、DMUの増発は困難な状況にある。(Appendix 5-3-1及び5-5-1 参照)

この問題を解消するため、次の対策をとることとする。

(1) 通勤時間帯における長距離旅客列車及び貨物列車の運転制限

1) DMUの運転時間帯

6時～24時の間の運転とし、朝の通勤時間帯は6時～8時30分、夕方の通勤時間帯は16時～19時とする。(いずれもKuala Lumpur駅での時刻)

2) 長距離旅客列車

5時30分～6時30分、8時30分～16時及び19時～24時の時間帯に運転することを原則とする。

3) 貨物列車

3時～6時、8時30分～16時及び19時～24時に運転することを原則とする。

(参考) 線路保守間合は、0時～3時の3時間とする。

(2) 通勤時間帯におけるプラットフォームの使用方

通勤時間帯におけるDMUのプラットフォームの使用方は、上り列車と下り列車との平面交差による線路容量及び着・発線容量の低下をさけるため、次のような使用方法とする。

1) 上り列車 1番線及び2番線

2) 下り列車 3番線及び4番線

なお、旅客の便を図るため、プラットフォームは、できる限り行先別に使用することとする。例えば、次のような使用方法が望ましい。

1番線……Sentul方面行

2番線……Rawang方面行

3番線……Seremban方面行

4番線……P. Klang 方面行

(3) 長距離旅客列車の荷物取扱い場所の移転

現在、Kuala Lumpur駅では、荷物車の入換及び荷物の積替えのため、長時間着・発線を使用している。DMUによる着・発線の使用時間を増加させるた

め、これらの作業を隣接の Brickfield Yardに移転することとする。

(4) 長距離旅客列車の車両入換作業方法の変更

現在、長距離旅客列車20本のうち、Kuala Lumpur駅を直通している列車は2本のみで（Appendix 5-4-1参照）、他の列車は始発又は終着列車である。

始発又は終着列車の駅と Coach Shedとの間の車両の入換は、すべて入換機関車によって行っている。このため、入換機関車及び本線用機関車による本線の使用回数が多く、線路容量及び着・発線容量を低下させている。これを解消するため、終着列車は、旅客扱い終了後直ちに本線用機関車により客車編成をBrick field yardのCoach Shedへ移動させることにする。また、始発列車については、Coach Shedから本線用機関車により客車編成を駅まで移動し旅客扱い完了後直ちに発車することとする。

なお、この作業方法によるためには、Coach Shedの一部設備改良（軌道強化、着・発線改良、入換線新設、信号設備の新設等）及び入換用の構内無線装置（連絡、打合せ及び合図用）の導入を行うものとする。

(5) 最小運転時隔の改善

自動閉そく方式の導入と信号機の増設によりDMUの運転時隔を短縮する。

DTP完了時において、続行列車の運転時隔は、Rawang～Kuang間約9.5分、Batu Caves Line Junction～Kuala Lumpur間約10分Batang Bener～Labu間約13分程度と推定される。

Batu Caves Line Junction～K.L.～P.Klang Line Junction間は、Rawang～Seremban間（南・北線）とBatu Caves～P.Klang間（P.Klang線）とのDMUの運転に共用する区間であり、両線の運転本数を1：1とすれば両線の平均運転時隔は約20分程度と推定される。信号設備の改良によりBatu Caves Line Junction～K.L.～P.Klang Line Junction間の続行時隔は、運転時隔線図により検討した結果、約5分と想定される。（Appendix 5-6-1参照）。

(6) 平面交差箇所の改善

D T P による複線化時点の計画では、Batu Caves Line Junction及び P. Klang Line Junction が平面交差である。将来、自動閉そく方式の採用により最小運転時隔が5分程度となった場合、列車が定時で運転されている場合はよいが、平面交差となる列車が1ヶ列車でも遅延した場合は、平面交差のため長時間にわたって列車運転が混乱することが予想される。したがって、将来の輸送体系等を勘案しつつ、できるだけ早い時期に立体交差化が望ましい。(Appendix 5-7-1参照)

5-4 輸送・運転計画

5-4-1 計画策定の考え方

R B C S は2005年までの鉄道需要を上廻る輸送力を持つように計画する。したがって、輸送需要量は輸送量と表現することとする。なお、輸送計画は、2005年時点における計画を最初に策定し、R B C S のスタート時(1997年)の計画は、これをふまえて策定することとする。

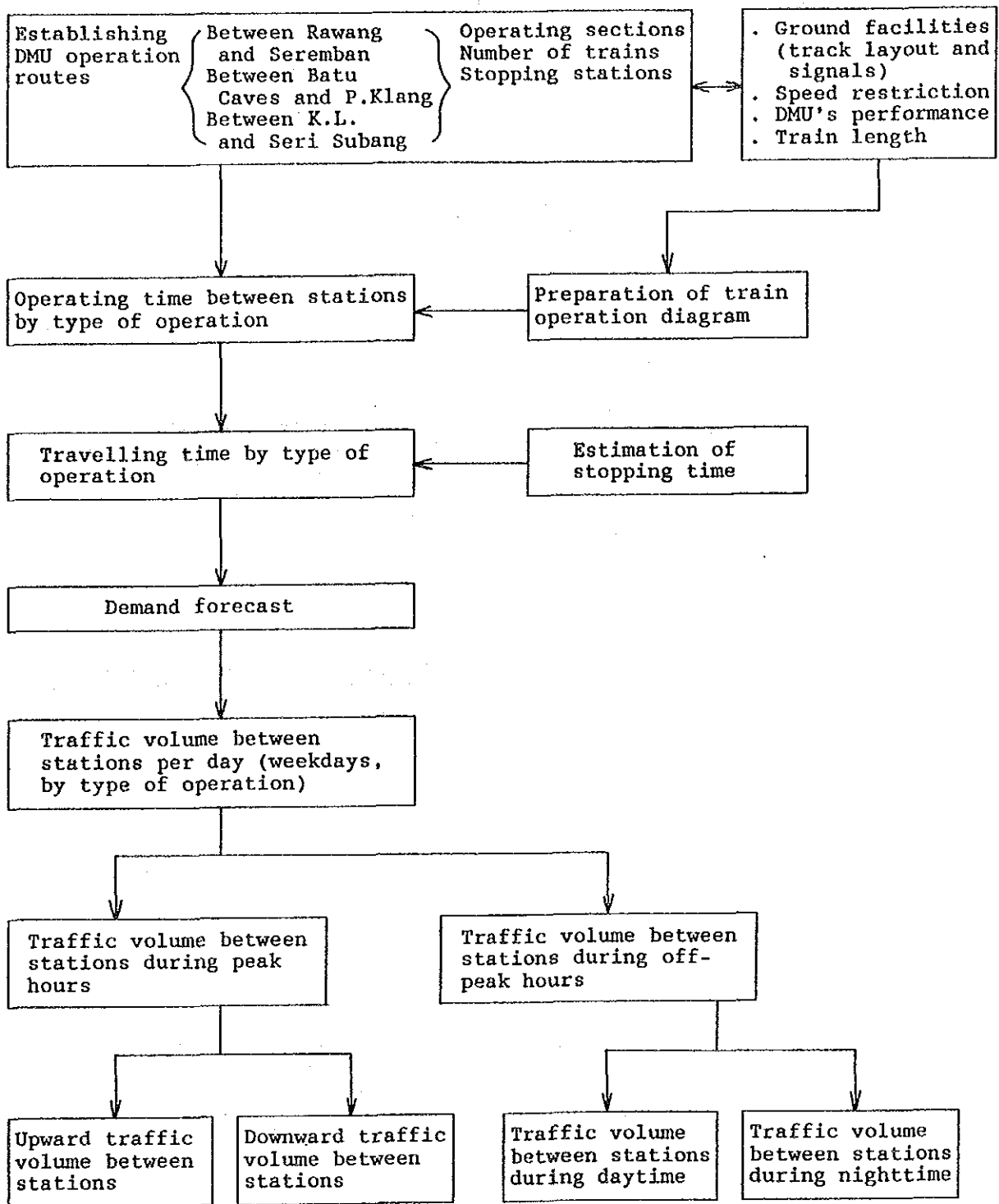
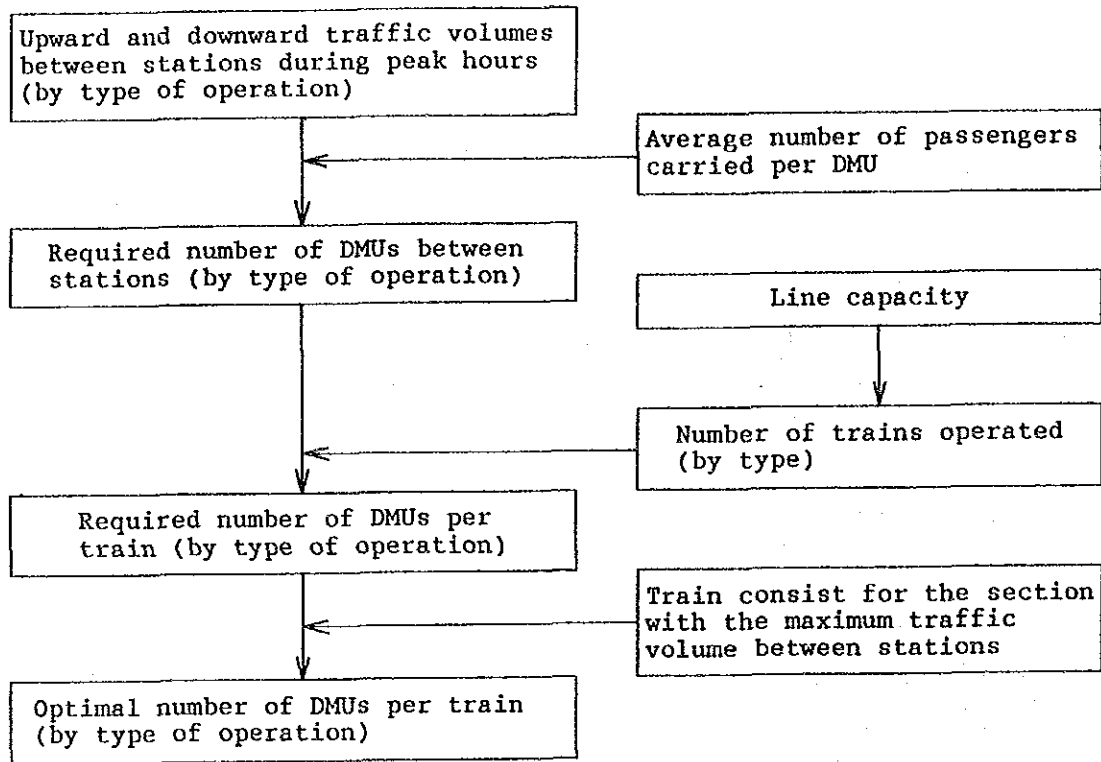


Fig. 5-4-1 Procedures to Determine Traffic Volume Between Stations

(2) DMUの適正編成両数の策定

DMUの適正編成両数の策定は次による。

1) Peak hours



2) Off-peak hours

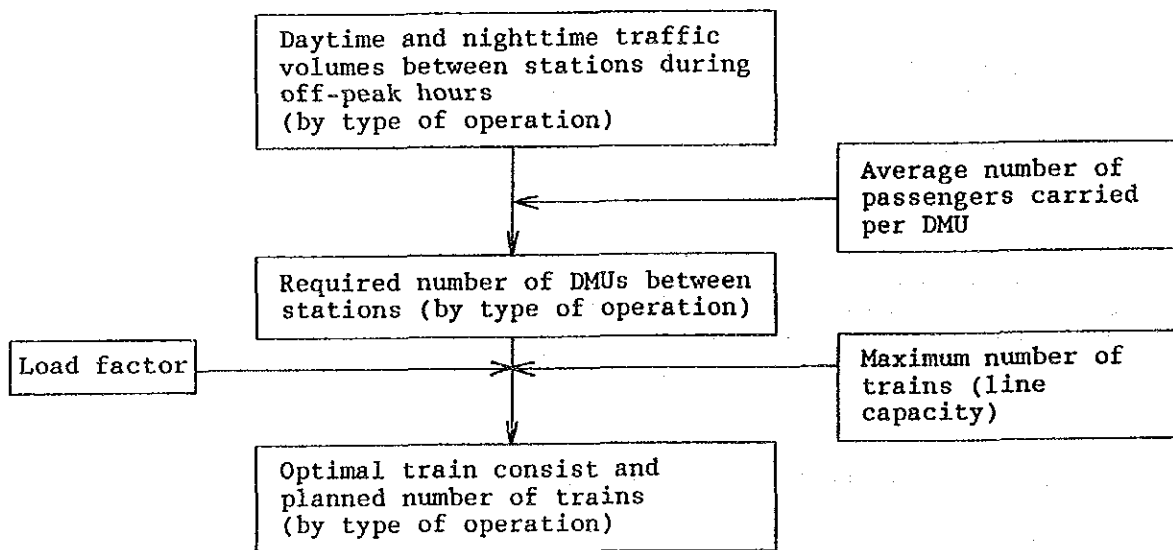


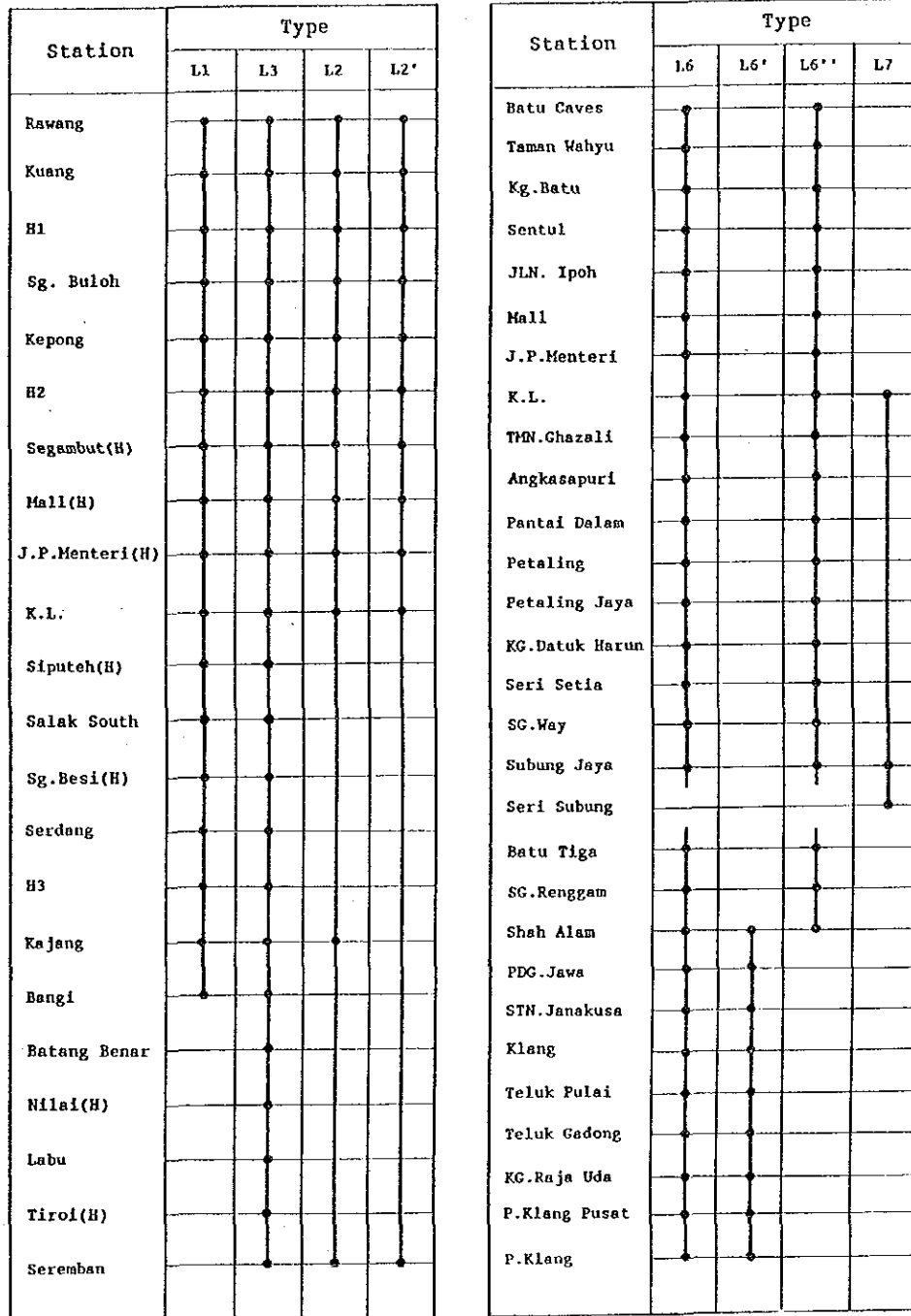
Fig. 5-4-2 Procedures to Determine the Optimal Train Consist

5-4-2 DMUの運転系統及び乗車人員

(1) DMUの運転系統

需要予測に用いたDMUの運転系統はMRAと協議しFig.5-4-3 によった。

(related section)



- (Note) 1. L1, L3 : Local
 2. L2, L2' : Rapid (K.L. - Seremban section)
 3. ● : Stopping station

Fig. 5-4-3 Types of DMU Operation

(2) DMUの乗車人員

1) DTP計画

MRAにおいてDTP完了時に投入を予定しているDMUの最小乗車定員は(Tenderによれば)次のようになっている。

- 最小DMU編成両数 3両
- 座席定員 210人／列車
- 立席定員 90人／列車
- 合 計 300人／列車

したがって、1両の乗車定員は $300(\text{人}) \div 3(\text{両}) = 100(\text{人})$ 以上となる。また、MRA旅客局資料によれば1993年の輸送計画(案)では1両当たり平均110人である。

2) RBCSの計画

RBCSにおいて使用するDMUは、旅客の快適性をあまり損なうことがなく、大量の通勤旅客をスムーズに輸送することができること、経営面からは投入車両数をできるだけ小さくする考慮が必要である。このため、客室内の座席の配置方、旅客の出・入口の位置と数及びオフ・ピークにおける需要が少ない場合の列車編成の分割使用等についても考慮する必要がある。

なお、これらの具体的な計画内容については車両計画の項においてふれることとする。

a) ピーク時間帯

輸送計画においては、旅客の乗車時分とサービスレベルを次のように考えることとする。

- 30分程度以上乗車する旅客については座席の確保を考える。
- 朝ピーク時間帯において最混雑区間については、1車両の乗車人員を245人程度を限度とする。

b) オフピーク時間帯

オフピーク時間帯は、最混雑区間において乗車定員の平均80%程度の乗車人員となるよう列車編成両数及び運転本数を策定する。

5-4-3 2005年時点における輸送計画・運転計画

(1) 駅間の断面輸送量

需要予測によるDMUの運転系統別の平日1日当り断面輸送量を、次の方法によりピーク時間帯及びオフピーク時間帯に配分した。

1) ピーク時間帯

ピーク時間帯の駅間断面輸送量の1日の輸送量に対する割合は、MRA旅客局の資料及びK.L.から10km付近におけるバスの通過台数及びバスの輸送人員の調査資料について検討し、いずれもピーク1時間当り12～15%程度であるので、Table 5-4-1に示すMRA資料の割合をベースとすることにした。(Appendix 5-8-1参照)

Table 5-4-1 Passenger Trips/Day During Peak and off-peak Hours (1993)

Section	Number of Passenger Trips/day					
	Peak		Off Peak		Total	
K.L. - Rawang	15,300	60%	10,200	40%	25,500	100%
K.L. - Seremban	20,400	63%	11,900	37%	32,300	100%
K.L. - P.Klang	10,000	57%	7,500	43%	17,500	100%
K.L. - Subang	-		-		-	

2) オフ・ピーク時間帯

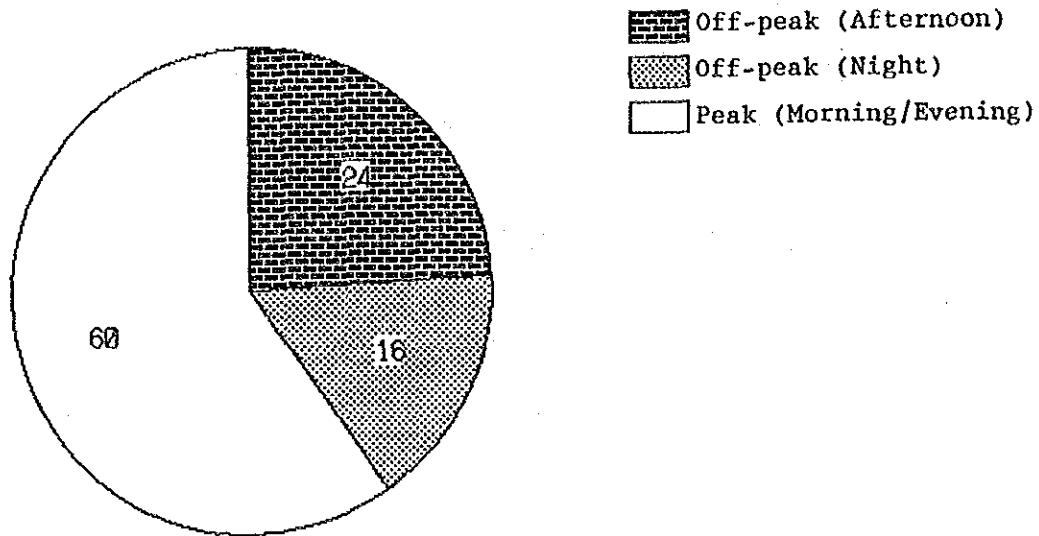
オフ・ピーク時間帯についてもMRAの資料による割合とした。

なお、昼間時間帯(8:30～16:00)及び夜間時間帯(19:00～24:00)については、旧JNR(Japanese National Railways)における定期交通量調査(首都圏:1985年)結果と同程度と仮定した。これによれば、昼間時間帯60%、夜間時間帯40%程度である。(Appendix 5-8-1参照)

3) 輸送量の配分

1)及び2)を図で示すと次のようになる。

a) Rawang-Kuala Lumpur



b) Kuala Lumpur-Seremban

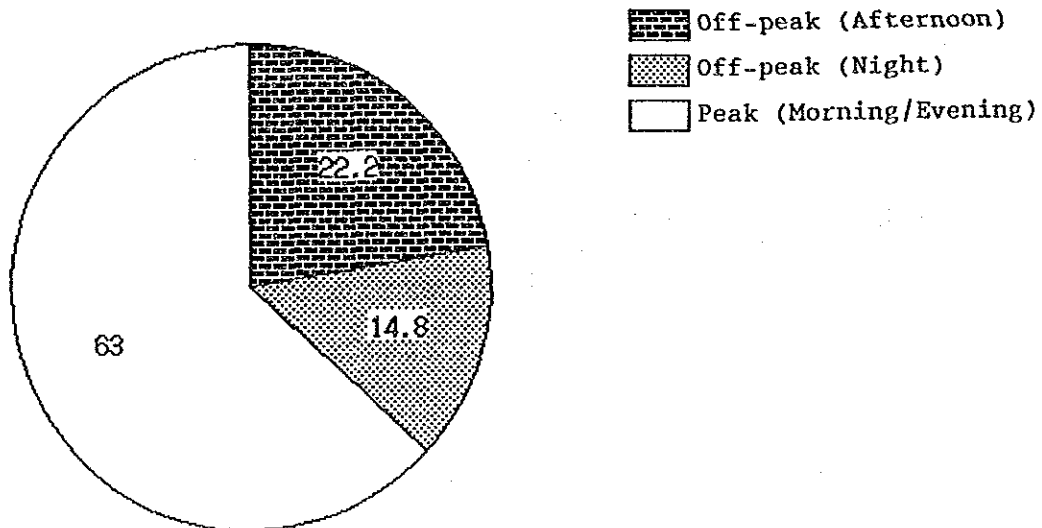


Fig. 5-4-4 Assignment of Traffic Volume by Time Zone

c) 2005年時点の駅間断面輸送量

2005年時点における駅間断面輸送量はFig. 5-4-5 のとおりである。最も輸送量の多い区間はSegambut~Mall間及びSalak South ~ Sg. Besi間で93,000人及び109,000人で、最も少ない区間は Bangi~ Seremban間の17,000人である。

また、Mall~Kuala Lumpur間も約37,000で比較的少ない。

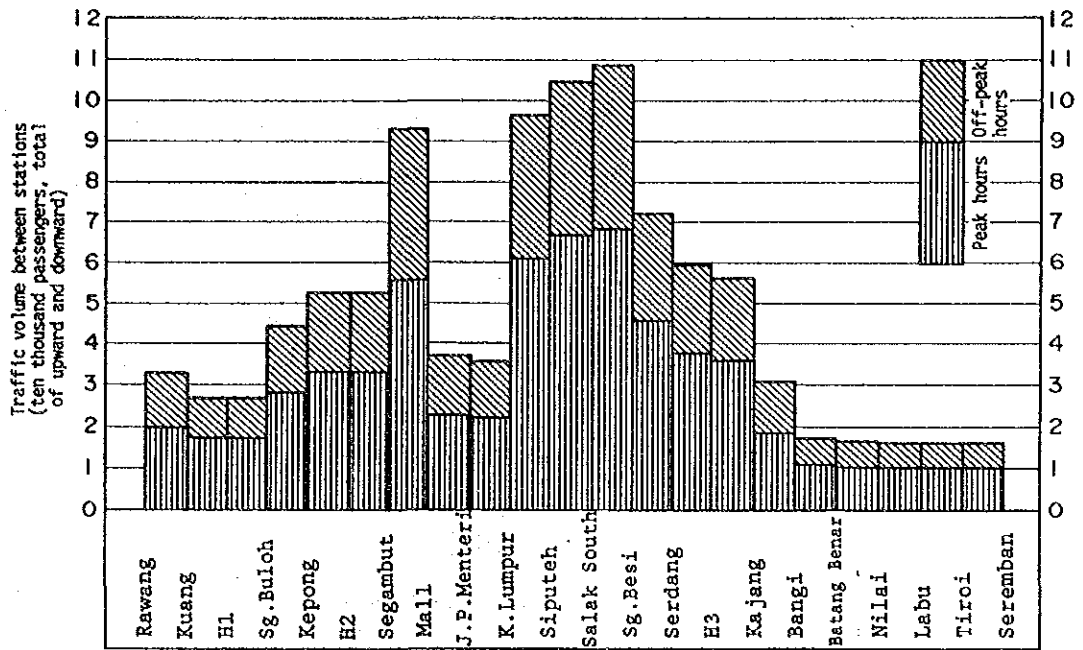


Fig. 5-4-5 Traffic Volume Between Stations
(2005, weekdays, excluding P. Klang line)
(Refer to Appendix 5-9-1)

(2) 駅間の方向別断面輸送量

(1) 項において設定されたピーク時間帯及びオフピーク時間帯における駅間断面輸送量を、さらにKuala Lumpur方向及び反Kuala Lumpur方向の駅間断面輸送量に分けて、運転計画に資する。

1) ピーク時間帯

マスタープランの算定結果と同様Kuala Lumpur方向(朝ピーク)を65%とする。

(Klang Valley Transportation Study Technical Report E-2
Railway Study, Decenber 1986参照)

2) オフ・ピーク時間帯

両方向の比率は同率とし50%とする。

3) 2005年時点におけるピーク時間帯における方向別の駅間断面輸送量

朝ピーク時間帯について、1)の前提により方向別の駅間断面輸送量は算定すると Fig. 5-4-6 のとおりである。

朝ピーク時間帯におけるDown方向の輸送量はSegambut~Mall間が約

18,000人と最も多く、この区間の両側の区間は 7,000~10,000人程度である。

UP方向は、Sg. Besi ~ Salak South間が約22,000人で最も多く、Kuala Lumpur~Mall間は約 3,900人でKuala Lumpurでの降車が多い。

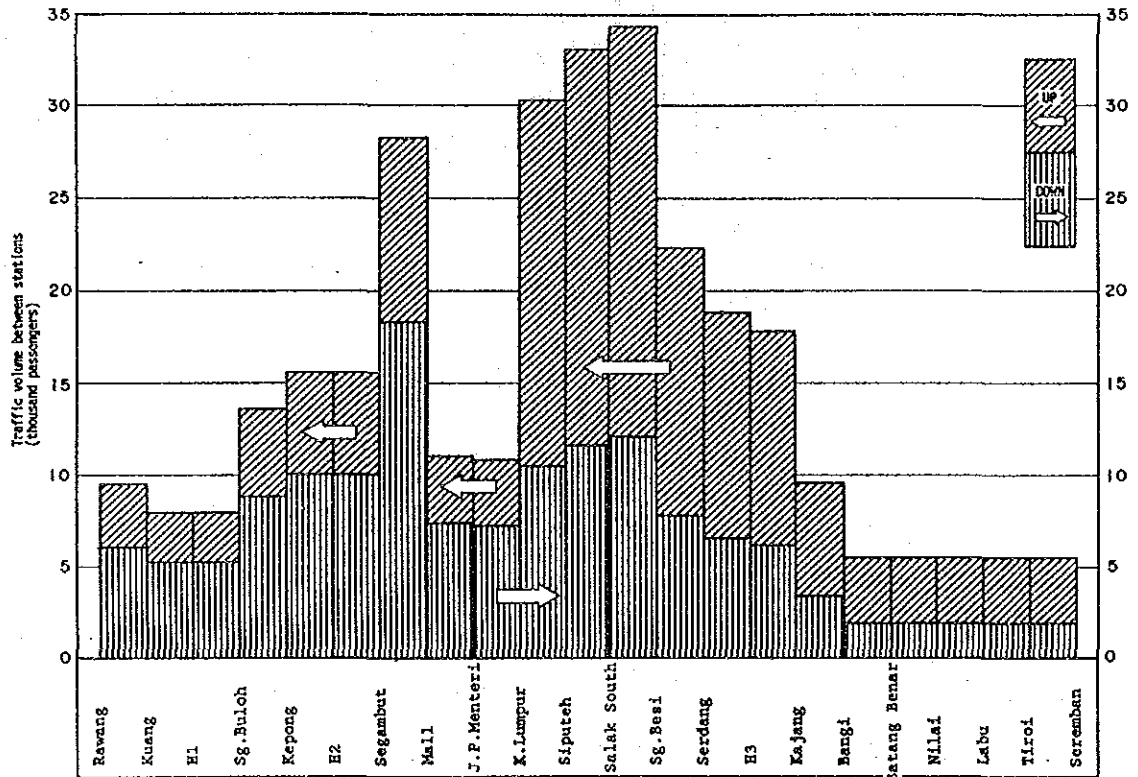


Fig. 5-4-6 Traffic Volume Between Stations during Morning Peak Hours by Direction (2005, Weekdays)
(Refer to Appendix 5-9-1)

(3) DMUの設定可能本数

1) ピーク時間帯におけるDMUの設定可能本数

設定可能本数は、次の手順によって策定する。

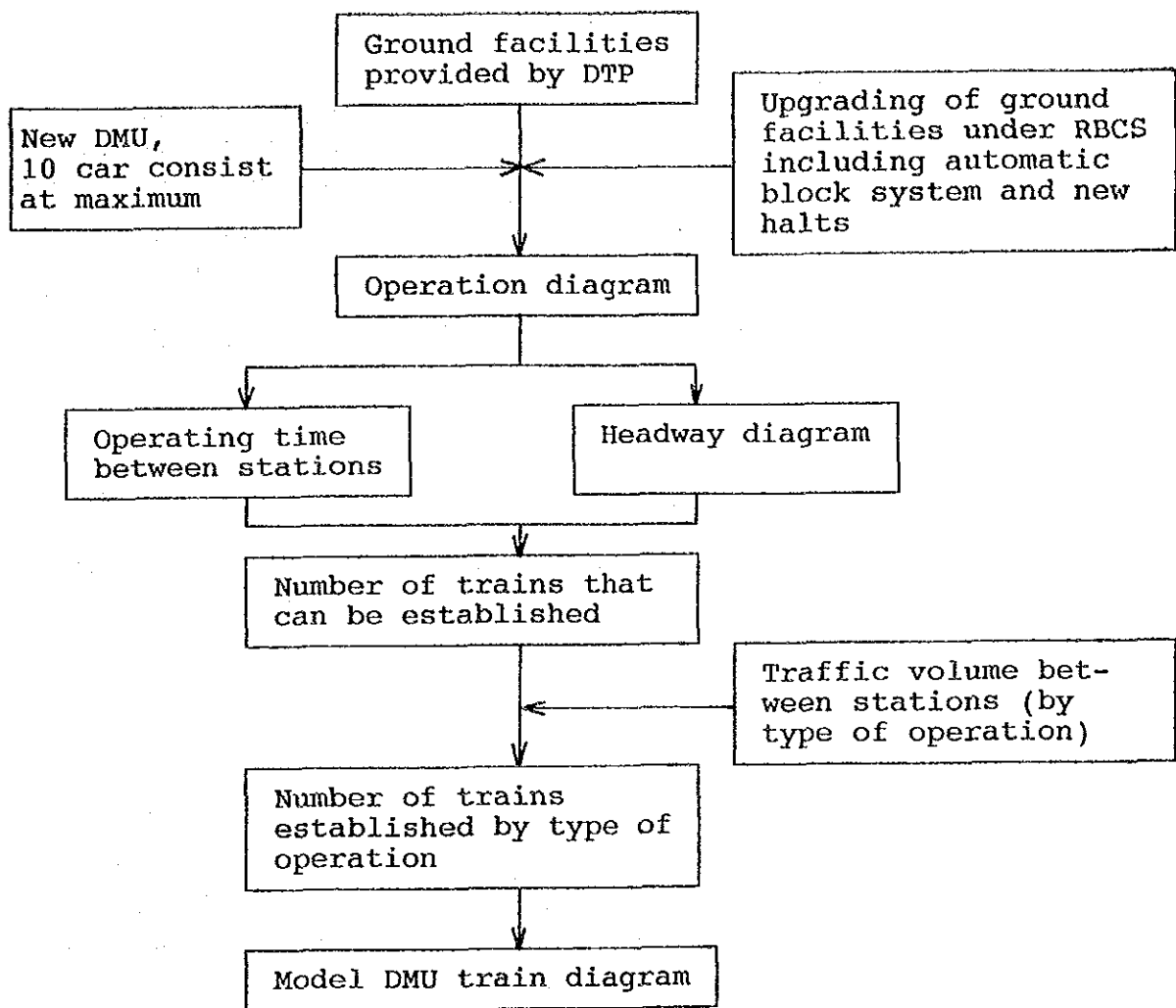


Fig. 5-4-7 Procedures to Prepare Train Diagram

Kuala Lumpur駅付近の運転時隔線図（Appendix 5-6-1参照）によりBatu Caves Line Junction～K.L.～P.Klang Line Junction間の設定可能本数が策定される。次に運転系統別の駅間断面輸送量を勘案し運転系統別列車設定本数を決定する。

これをベースとしてDMUのモデル列車ダイヤを作成する。この場合、Rawang～Seremban間（南・北線）と Batu Cave～P.Klang 間（P.Klang 線）とのDMU列車の運転本数の割合は、駅間断面輸送量の最大区間の輸送量を勘案し、両線区に若干の差はあるが、ほぼ1：1の割合とした。

Table 5-4-2 The Largest Traffic Volume Between Stations (2005)

Section	Stations	Traffic volume (passengers/day, up and down total)
Rawang - K.L. K.L.- Seremban	Segambut - Mall Salak South - Sg.Besi	93,714 109,005
Batu Caves - K.L. K.L.- P.Klang	Batu Caves - Taman Wahyu Batu Tiga - Shar Alam	89,173 70,109

また、Kuala Lumpur～Seremban間の Rapidと Localの列車本数の割合は Salak South ～ Sg.Besi間の 駅間断面輸送量を勘案し、ほぼ 1 : 2 とした。

(Fig.5-4-8 参照)

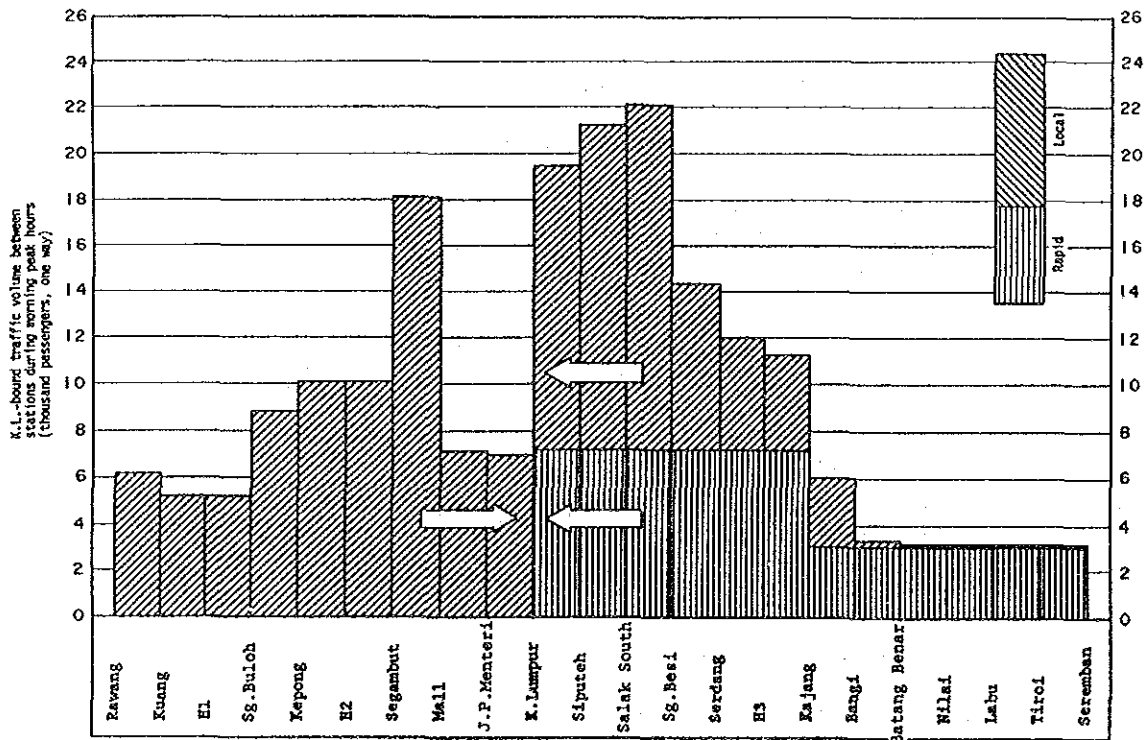


Fig. 5-4-8 In-bound Traffic Volumes between Stations During Morning Peak Hours by Type of Operation (2005, Weekdays)

DMUの設定可能本数は、朝ピーク時間帯は Table 5-4-3のとおりである。なお、6時～6時30分の間は、Long Distance Trainの上・下各1

本（終着列車）の設定と、この編成のCoach Shedへの収容作業を考慮した。また、夕方ピーク時間帯の設定列車本数は朝ピークの列車本数と同一とする。

Table 5-4-3 The Maximum Number of DMU Trains During Morning Peak Hours (One way) (6:00-8:30)

Type of operation	Number of DMU trains		
	Rapid	Local	Total
Rawang - Seremban	5	9	14
Batu Caves - P.Klang	-	-	12
Total	(5)	(9)	26

(Note) Rapid and local trains operated between Batu Caves and P.Klang is not included.

2) オフ・ピーク時間帯におけるDMUの設定可能本数

a) 昼間時間帯（8時30分～16時、K.L.基準時刻）のDMUの設定可能本数

線路容量からみたDMUの設定可能本数は、Long Distance Passenger Train 及び Freight Trainの設定本数を考慮して試算した結果、Table 5-4-4 のとおりである。

（Long Distance Passenger Train 及び Freight Trainの設定本数は Appendix 5-10-1参照）

Table 5-4-4 The Maximum Number of DMU Trains During off-peak Daytime Hours (One way) (8:30-16:00)

Item	The maximum number of DMU trains	
	Up	Down
Long Distance Passenger Train (a)	7	4
Freight Train (b)	6	9
Total (a) + (b) = (c)	13	13
The maximum number of trains with track utilization rate set at 60% ($\frac{450 \text{ min.} \times 0.6}{5 \text{ min.}}$) (d)	54	54
The maximum number of DMU trains (d) - (c) = (e)	41	41

したがって、Rawang～Seremban間及びBatu Caves～ P. Klang間の設定割合を1 : 1とすれば、各々20本/片道程度となる。

b) 夜間時間帯(19時～24時)のDMUの設定可能本数

昼間時間帯と同様の試算をすると Table 5-4-5のとおりである。

Table 5-4-5 The Maximum Number of DMU Trains During off-peak Nighttime Hours (One way)(19:00 -24:00)

Item	The maximum number of DMU trains	
	Up	Down
Long Distance Passenger Train (a)	4	4
Freight Train (b)	8	7
Total (a) + (b) = (c)	12	11
The maximum number of trains with track utilization rate set at 60% ($\frac{300 \text{ min.} \times 0.6}{5 \text{ min.}}$) (d)	36	36
The maximum number of DMU trains (d) - (c) = (e)	24	25

したがって、Rawang～Seremban間及びBatu Caves～ P. Klang間の設定割合を1 : 1とすれば、各々12本/片道程度となる。

3) 1日のDMUの設定可能本数

1) ~ 2) から2005年時点におけるDMUの時間帯別設定可能本数は、Table 5-4-6 のとおりである。

Table 5-4-6 The Maximum Number of DMU Trains by Time Zone (One way)

(up)

Time zone	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak		
Item	6:00 -	8:30 -	16:00 -	19:00 -	24:00	Total
Long Distance Passenger Train	1	7	0	4		12
Freight Train	0	6	0	8		14
DMU	Batu Caves - P.Klang	12	21	18	12	63
	Rawang - Seremban	14	20	18	12	64
Total	27	54	36	36		153

(4) DMUの運転計画

1) ピーク時間帯

a) 1列車当りの所要編成両数の算定方法

次の方法により算定する。

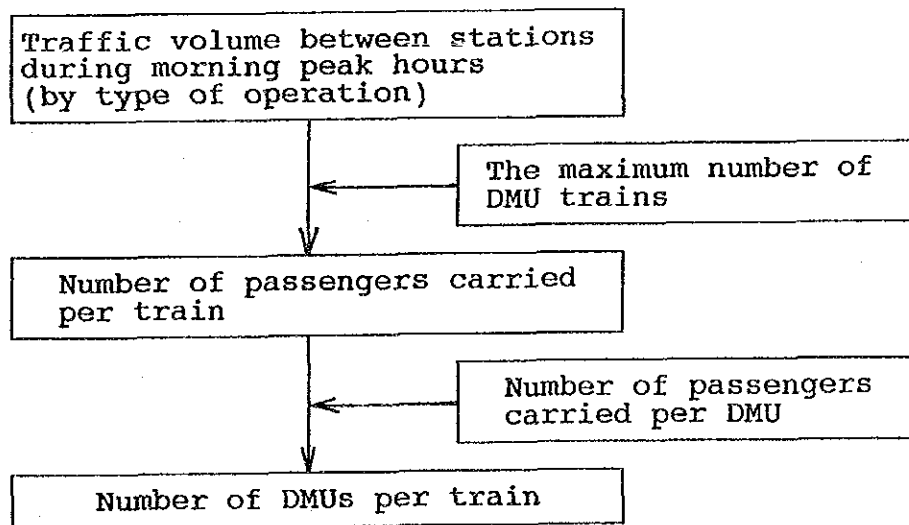


Fig. 5-4-9 Procedures to Determine DMU Train Circuit

b) 1車両当りの輸送人員

DMUの1車両当りの輸送人員は、車両の構造及び乗車効率等により決定される。

通勤輸送用の車両は、次の点についての配慮が必要である。

- i) ピーク時間帯には、できるだけ多くの旅客を輸送できること。
- ii) 旅客の乗降が短時間でスムーズにできること。
- iii) 長時間乗車する旅客に対してはある程度の座席が確保できること。

本調査では、1車両当りの輸送人員はDTPで計画している定員約107人からRBCSでは140人として計画した。

乗車効率は、DTPで計画している177%を勘案し175%とした。

したがって最大輸送人員は 245人/両(140人×175%) として試算を行った。(Table 5-4-7 参照)

c) 1列車当り所要編成両数

1車両当りの輸送人員と1列車当りの所要編成両数を示すと Table 5-4-7 のとおりである。

Table 5-4-7 The Number of DMUs per Train
(One Way, During Morning Peak Hours in 2005)

Section	Train type	Max. sectional traffic demand	Number of trains during (one way)	Number of DMUs per train
Rawang - K.L.	Local	18,274	12 (14)	6.2 → 7 (5.3)
K.L. - Kajang	Rapid	7,295	5 (4)	6.0 → 7 (7.4)
K.L. - Bangi	Local	15,023	9 (10)	6.8 → 7 (6.1)

Where, Carrying capacity: 140 passengers/DMU
 Max. number of passengers per DMU: 245 passengers/DMU
 Max. load factor : 175 %
 (Refer to Appendix 5-11-1)

Table 5-4-7 からKajang~K.L.間の Rapid列車は6両、Local列車は6.8両編成となるが、Rapid列車とLocal列車の車両の運用の容易さ及び Rapid列車の旅客サービスレベル（7両としても1両当たり209人となる）を勘案し7両編成とする。なお、Rawang~K.L.間についてはK.L.~Seremban間より若干輸送量が少ないので列車運転本数を12本として調整する。

2) オフ・ピーク時間帯

オフ・ピーク時間帯は、一般的には乗車率を70~80%として計画される。ここでは、乗車率を80%として所要列車本数及び1列車当りの所要編成両数を策定する。オフ・ピーク時間帯における駅間断面輸送量はFig. 5-4-10に示すとおりである。(Appendix 5-9-1 参照)

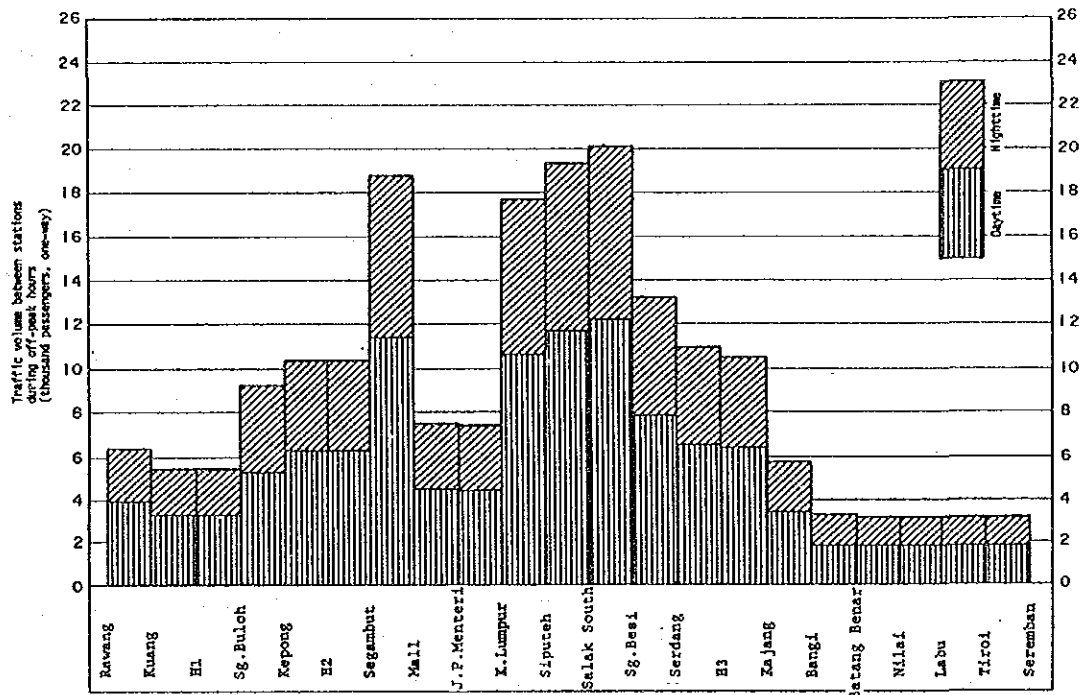


Fig. 5-4-10 Traffic Volume between Stations during off-peak Hours (2005, Weekdays)

a) 昼間時間帯

昼間時間帯における駅間断面輸送量を線路容量からみたDMUの設定可能な本数で除して、1列車当りの所要編成両数を求める。また、朝ピーク時間帯における編成両数と同じ7両で運転した場合における所要列車本数を求める。この結果、DMUの編成を分割して使用

した方がよいか、7両編成のままで運転し、運転するDMUの列車本数を線路容量一杯まで運転せず、調整する方法とについて検討する。試算した結果は、Table 5-4-8 のとおりである。

線路容量からみた列車本数を運転するとした場合の所要編成両数は5～6両となり、DMUの7両編成を分割して使用するまでには至らない。したがって、7両編成で運転することとし、運転本数で調整することとする。運転列車本数はRawang～K.L.間15本、K.L.～Kajang間 Rapid 5本、K.L.～Bangi 間Local 11本とする。

Table 5-4-8 Number of DMU Trains Required in Case of 7-car Train Consist During Daytime Non-peak Hours (One Way, in 2005)

Section	Train type	Max. sectional traffic demand	Max. number of trains (one way)	Number of DMUs per train	Number of trains
Rawang - K.L.	Local	11,246	20	5.0	14.3 → 15
K.L. - Kajang	Rapid	3,955	6	5.8	5.1 → 5
K.L. - Bangi	Local	8,145	14	5.2	10.4 → 11

Note : Carrying capacity ---112 (=140×0.80) passengers/DMU

b) 夜間時間帯

夜間時間帯も昼間時間帯と同様の手法により試算すると Table 5-4-9 のとおりである。運転列車本数はRawang～K.L.間10本、K.L.～Kajang間 Rapid 4本、K.L.～Bangi 間 Local 7本とする。

Table 5-4-9 Number of DMU Trains Required in Case of 7-car Train Consist During Nighttime Non-peak Hours (One Way, in 2005)

Section	Train type	Max. sectional traffic demand	Max. number of trains (one way)	Number of DMUs per train	Number of trains
Rawang - K.L.	Local	7,497	12	5.6	9.5 → 10
K.L.- Kajang	Rapid	2,637	4	5.9	3.4 → 4
K.L.- Bangi	Local	5,430	8	6.1	6.9 → 7

Note : Carrying capacity ---112 (=140×0.80) passengers/DMU

(5) DMUの運転系統

駅間断面輸送需要量をみると、DMUの運転系統については、次のような点について考慮し決定する必要がある。

1) Bangi～Seremban間のLocal列車

当区間は、輸送需要が極めて少ない。したがって、最混雑区間の需要量を輸送するために必要とする編成両数では過大となる。

また、通勤時間帯はある程度の運転本数と運転間隔を考慮する必要がある。したがって、K.L.方からのLocal列車はBangiで全部折返しすることにするとともに、Bangi～Seremban間については、サービス面の低下（乗換回数の増加等）になるが、Bangi～Seremban間を1両編成とし、この区間において折返し運転を行うこととする。

2) Kuala Lumpur～Seremban間のRapid列車

Rapid列車についても、Kajang～Seremban間は需要が少ない。このため、Kajang駅は、Rapid列車をすべて停車させるとともに、編成両数及び運転本数の調整を検討する必要がある。

i) 編成両数の調整

編成両数を調整するためには、Kajang駅でDMUの分割・併合を行うことになる。

このため、Rapid列車の停車時分が長くなり到達時分が伸びること

と、分割・併合のための設備投資（留置線、信号設備の増強）及び分割・併合の作業要員の配置などを考慮すると特策でない。

ii) 運転本数の調整

したがって、Rapid 列車はKajang駅に停車させることとし、Kajang～Seremban間は、ピーク時については座席定員程度を運転し、オフ・ピーク時については、一部列車はKajang駅で折返し運転することが適切と考えられる。

(6) 2005年時点におけるDMUの運転計画

2005年時点におけるDMUの運転計画をまとめると次のとおりである。

1) Rawang～Bangi (RapidはKajang) 間

7両編成とし、次のような運転計画とする。

Table 5-4-10 Number of DMU Trains in 2005
(Weekdays, One Way)(Rawang-Bangi)

Section	Train type	6:00	8:30	16:00	19:00	24:00	Total
Rawang - K.L.	Local		12	15	12	10	49
K.L. - Kajang	Local		9	11	9	7	36
	Rapid		5	5	5	4	19
	Total		14	16	14	11	55
Kajang - Bangi	Local		9	11	9	7	36
	Rapid		5	4	5	3	17
	Total		14	15	14	10	53

Note : Relation between time zone and number train as of the K.L. Station

2) Bangi (RapidはKajang) ～Seremban間

当区間は需要輸送量が極めて少ないので、次のような運転計画とする。

a) ピーク時間帯

i) Rapid

7両編成で、座席定員程度を輸送することとし、7本運転する。
このうち、2本はSerembanから Bangiまで回送となる列車を
Rapidとし運転(Bangi~K.L.間はLocal)する。

- 断面輸送量 3,492人/上り片道
- 座席数 504人/1列車……(72人/1両×7両)
- 所要列車本数 6.9本→7本 ……(3,492人÷504人)

ii) Local

1両編成で、Bangi ~Seremban間折返し運転とする。
運転間隔は60分程度とし、3本運転する。

- 断面輸送量 62人/上り片道
- 運転本数 3本
- 1列車当り輸送人員 21人(62人÷3本)

(参考) 運転間隔を30分程度とした場合の1列車当り輸送人員

- 運転本数 5本
- 1列車当り輸送人員 13人

b) オフ・ピーク時間帯

i) 昼間時間帯

• Rapid

7両編成で、座席定員程度を輸送することとし4本運転する。

- 断面輸送量 1,893人/片道
- 座席数 504人/1列車
- 所要列車本数 3.8本→4本 ……(1,893人÷504人)

• Local

1両編成で、運転間隔は2時間程度とし、3本運転する。

- 断面輸送量 34人/片道
- 1列車当り輸送人員 12人(34人÷3人)

ii) 夜間時間帯

• Rapid

7両編成で、3本運転する。

- 断面輸送量 1,262人/片道
- 座席数 504人/1列車
- 所要列車本数 2.5本→3本 ……(1,262人÷504人)

• Local

1両編成で、運転間隔は2時間程度とし、2本運転する。

- 断面輸送量 22人/片道
- 1列車当り輸送人員 11人 (22人÷2本)

c) Bangi (RapidはKajang) ~Seremban間の運転計画

a)及びb)をまとめると次のとおりである。

Table 5-4-11 Number of DMU Trains in 2005 (Weekdays, One Way)
(Bangi (Kajang for rapid) - Seremban)

Time zone Train type	6:00	8:30	16:00	19:00	24:00	Total	Remarks
Local		3	3	3	2	11	1-car consist
Rapid		7	4	7	3	21	7-car consist
Total		10	7	10	5	32	

3) 2005年時点における朝ピーク時間帯のDMUのモデル列車ダイヤ

Fig. 5-4-11 のとおりである。

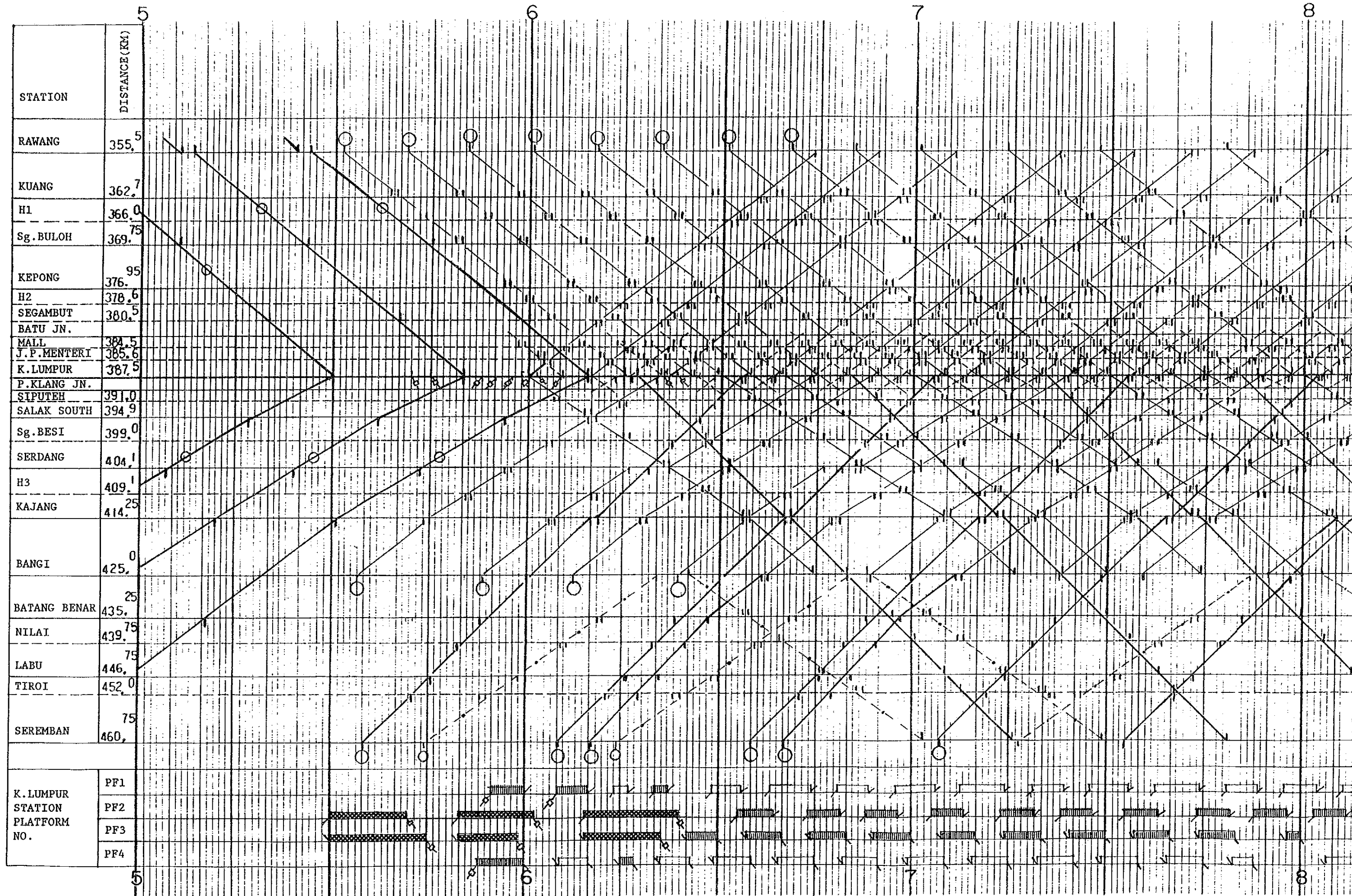
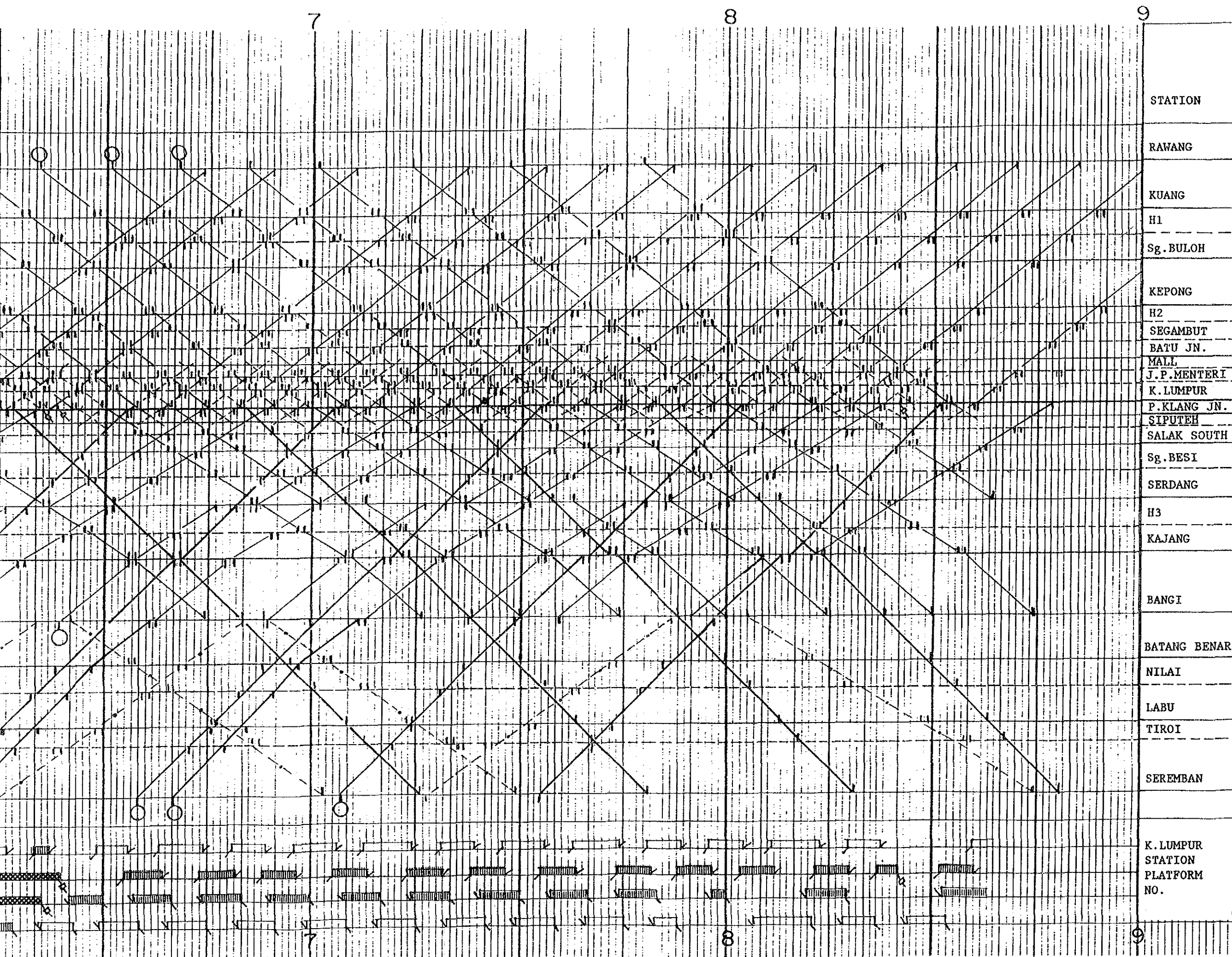


Fig. 5-4-11 Model DMU Train Diagram During Morning Peak Hours in 2005



STATION
RAWANG
KUANG
H1
Sg. BULOH
KEPONG
H2
SEGAMBUT
BATU JN. MALL
J. P. MENTERI
K. LUMPUR
P. KLANG JN.
SIPUTEH
SALAK SOUTH
Sg. BESI
SERDANG
H3
KAJANG
BANGI
BATANG BENAR
NILAI
LABU
TIROI
SEREMBAN
K. LUMPUR STATION PLATFORM NO.

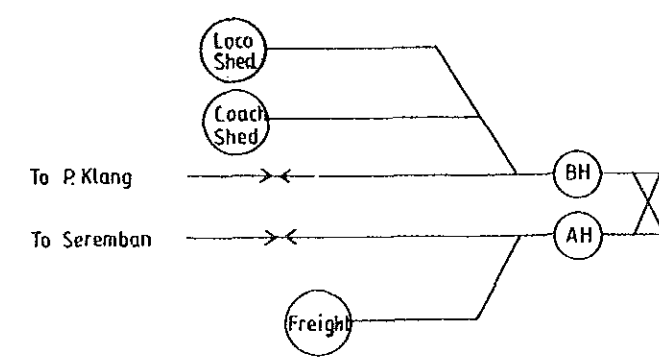
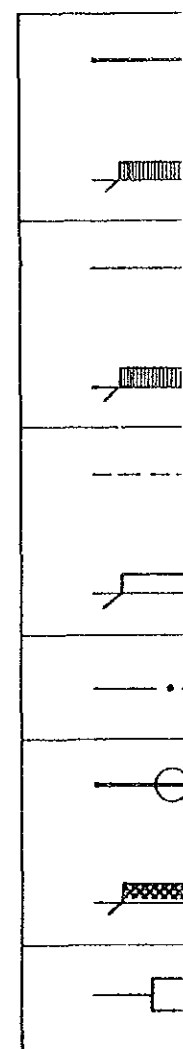
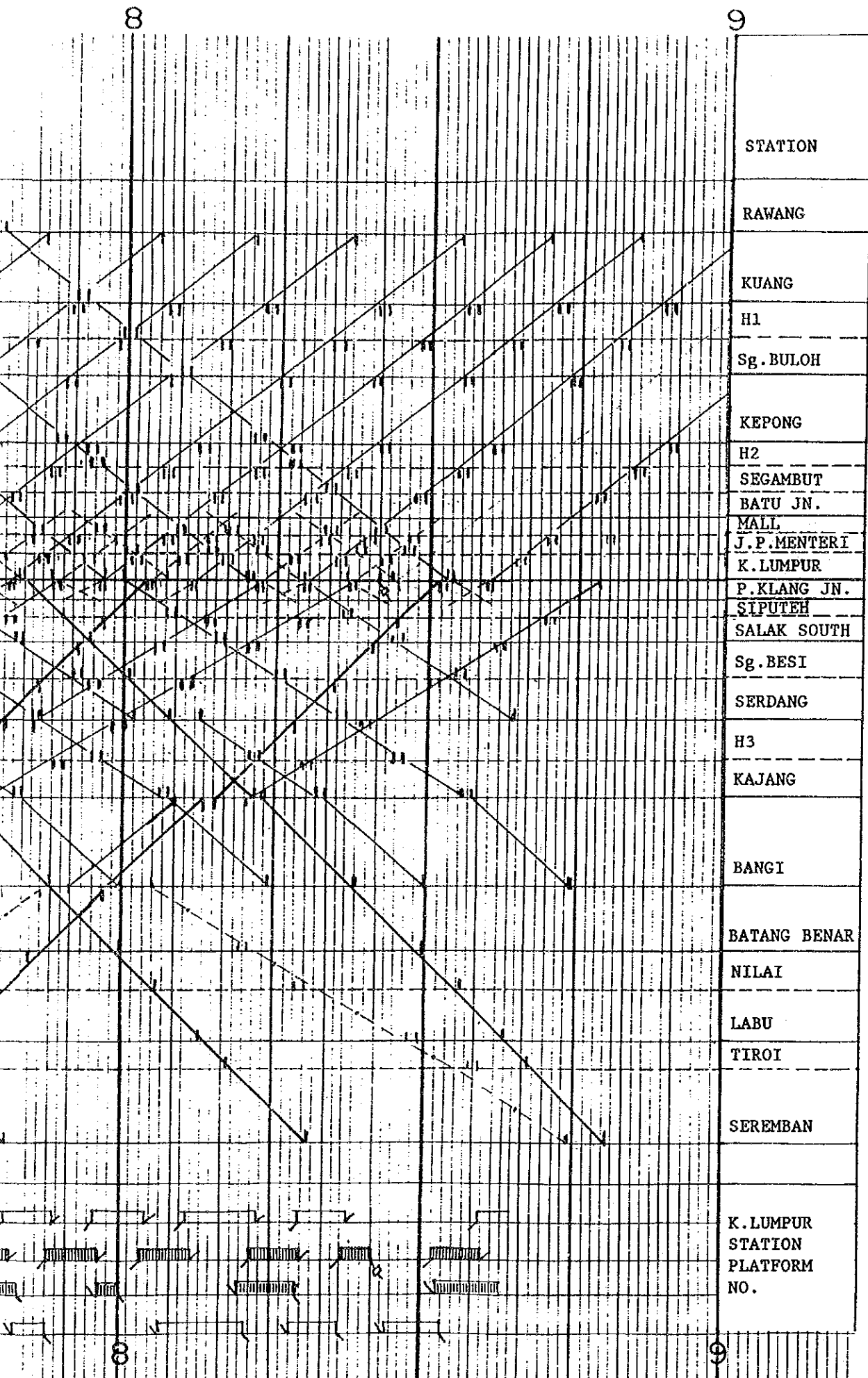


Fig. 5-4-11 Model DMU Train Diagram During Morning Peak Hours in 2005



STATION
RAWANG
KUANG
H1
Sg. BULOH
KEPONG
H2
SEGAMBUT
BATU JN.
MALL
J. P. MENTERI
K. LUMPUR
P. KLANG JN.
SIPUTEH
SALAK SOUTH
Sg. BESI
SERDANG
H3
KAJANG
BANGI
BATANG BENAR
NILAI
LABU
TIROI
SEREMBAN
K. LUMPUR STATION PLATFORM NO.

	DMU (Rapid)
	DMU (Local)
	DMU (P. Klang Line)
	DMU (Shuttle Service)
	Long Distance Passenger
	Deadhead

