

## 4-6 都心部交通分散計画

### 4-6-1 はじめに

#### (1) 背景

マレーシア出入国検査施設はジョホールバルの南端に位置している。一方貨物検査所 (Lorry Custom Complex) はその東側にあって、これらに集中する交通がジョホールバルの、特にCBDの交通混雑の一因となっている。これに加えて一般幹線道路も都心に向かって集中してくるため、交通問題は倍加しており、そのためにこれまで以下の様な対策がとられてきた。

- a. ラーキンとテブラウの立体交差の建設
- b. ラザクの拡幅
- c. フックでのピーク時の混雑
- d. ローリールート沿いの道路未整備による問題の発生

従って、さらに強い対策が必要になるわけ、マスタープランでも指摘されたことである。

#### (2) 目的

こうした交通問題解決のために都心交通分散計画をたてる。そこでは単にローリー交通の処理ばかりではなく都心部交通発生に対する対策もたて、長期計画・短期計画で対応するものとする。

#### (3) 調査の方法

調査の方法はFig 4-23に示す通りである。

#### (4) 対象地域

調査対象地域はFig 4-24に示すが、概してCBDを含み、一方は内環状道路にアイヤ・モルクに囲まれた地域である。

#### (5) 対象の道路

検討対象の道路はFig 4-25に示されている。

#### (6) 目標年次

マスタープランの目標は2000年であるが、都心交通分散計画としては短期・長期に分ける必要がある。そこで、短期計画としては1990年、長期計画は2000年を目標とする。

#### (7) 調査の前提

調査に当たっては以下を前提とする。

1. テブラウの6車線化については、第4次マレーシアプラン中間見なおしの中で予算化されると期待される。
2. JEEP委員会による出入国検査所改良案は1983年に完了する。
3. 移合出入国管理施設計画については、当初検討された4案からなるステアリングコミティにおいて2案に選ばれた。
  - a. A案 平面拡張案
  - b. B案 移転案
 内環状道路とローリールートについては都心交通分散計画と大きく関係している。従って都心交通の需要予測の中でもこれが前提となっている。

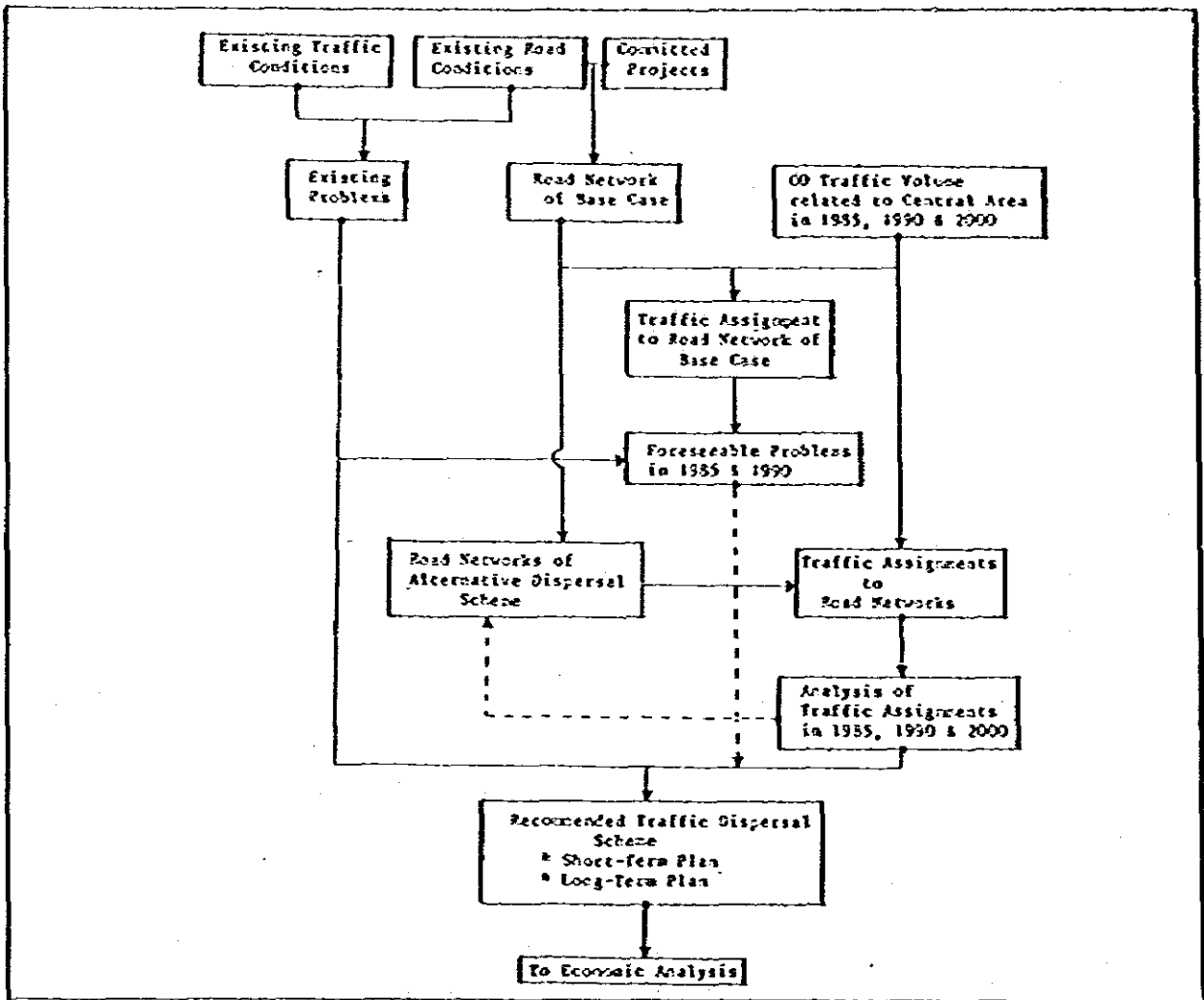


FIG. 4-23 PROCEDURE FOR FORMULATION ON THE CAUSEWAY

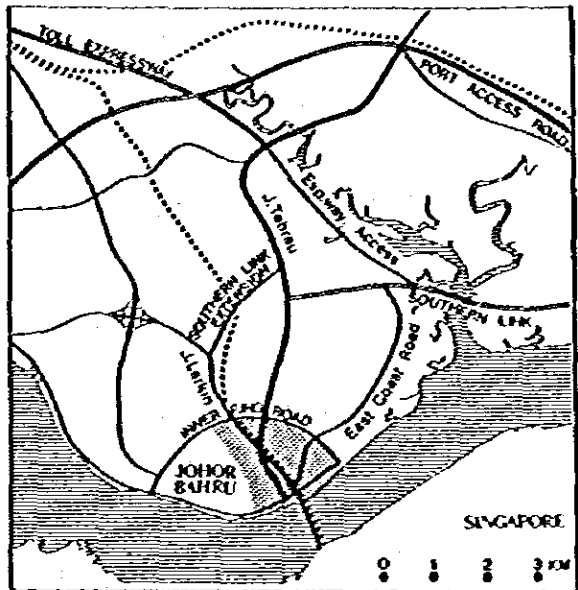


FIG. 4-24 PLANNING AREA FOR CAUSEWAY TRAFFIC DISPERSAL SCHEME

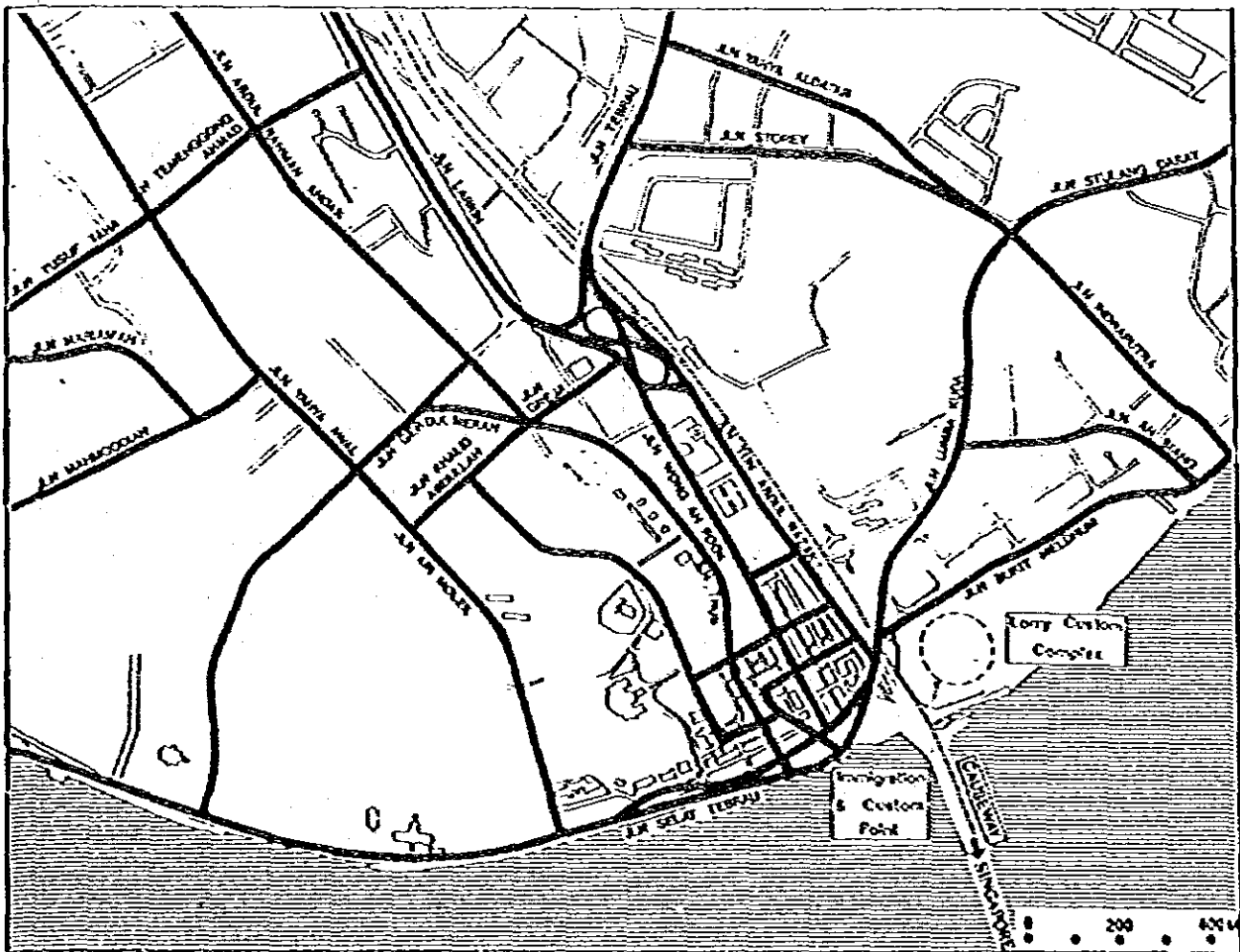


FIG. 4-25 ROAD NETWORK FOR CAUSEWAY TRAFFIC DISPERSAL SCHEME

## 4-6-2 交通問題

## (I) 現在の交通問題

現状の交通量混雑率が Fig 4-26, 4-27 に示されている。これより現状の交通問題が次の様に指摘される (Table 4-14, Fig 4-28 参照)。

## 1. 道路の交通混雑

- a. ステーションからテブラウ立体交差点までの区間においてはフックの交通渋滞 (混雑度 1.07)
- b. ストーリーからヤヤ・アルダタール区間におけるテブラウの渋滞 (混雑度 1.43)

## 2. 交差点混雑

- a. ラザクにおけるステーションとの交差点での右折車線の混雑があるが、最近 JICA の寄附した信号機のおかげで解決している。
- b. ステーションとの交差点における右折車両によるフックの混雑がある。
- c. セグットとの交差点におけるフックの混雑があるが、これも JICA による新しい信号のおかげで解消した。

## 3. ウィーピングの関係

- a. フックのテブラウ立体交差点附近におけるウィーピングとマーキングの問題。

- b. ソーシル (Jl. Sawmill) における出入国検査所附近のウィーピング問題、これはルンバ・クダとイブラヒム (Jl. Ibrahim) からの交通のウィーピングによって発生している。

## c. イムラヒムのウィーピング問題

- d. スラト・テブラウ (Jl. Selat Tebrau) 上のデュークと出入国検査所との間でのウィーピング問題

- e. テブラウ上、立体交差点にストーリー (Jl. Storey) の間でのウィーピングの問題

## 4. マーキングの問題

ラザク上、テブラウとラーキンが交わる地点でのマーキングの問題が最も大きな課題である。

## 5. その他の問題

- a. ラザクに出入国用交通が渋滞すること。
- b. ブキット・メルドラム (Jl. Bukit Meldram) 上に貨物検査のための交通が渋滞すること。
- c. ローリールートが適切に計画されていないために発生している交通問題

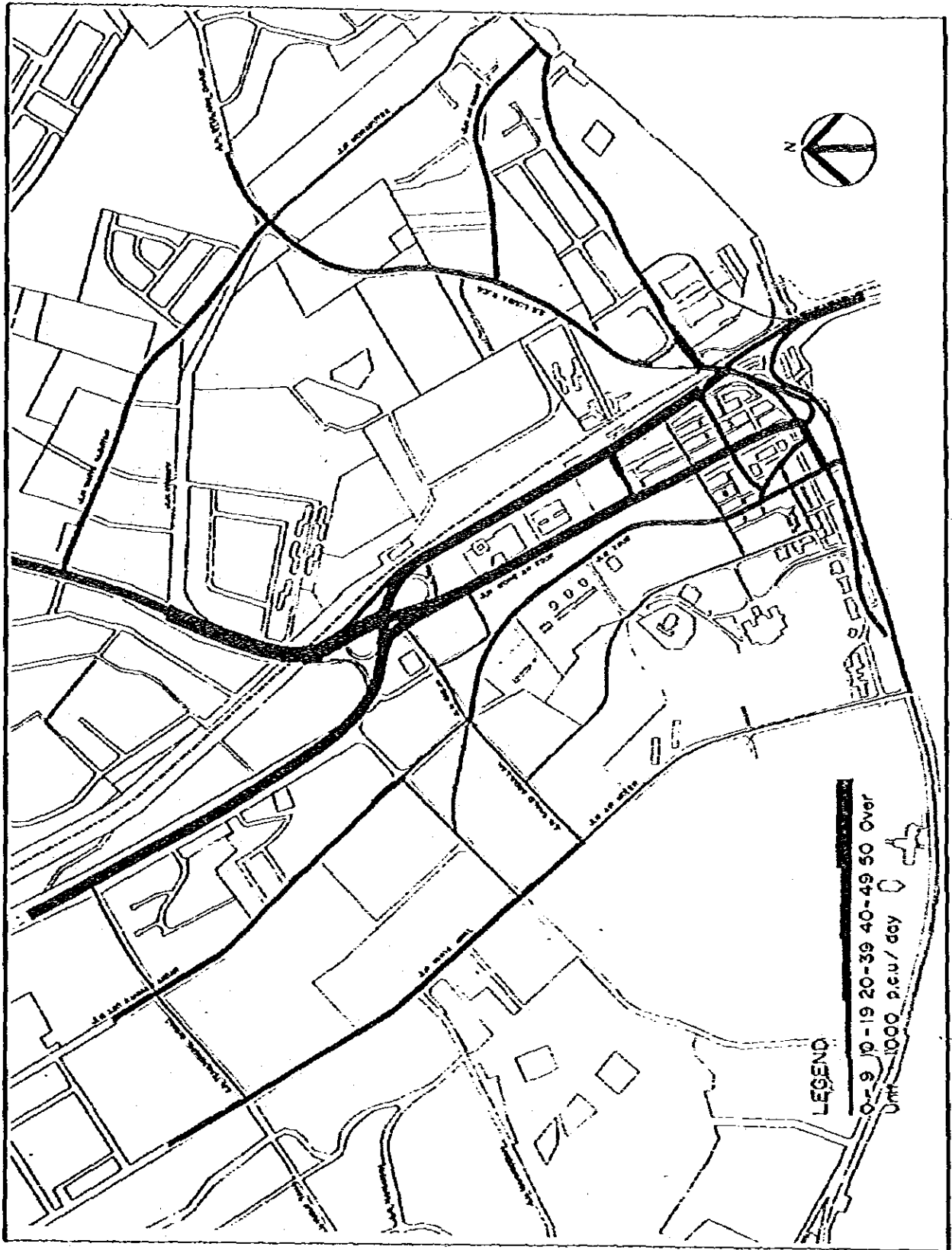


FIG. 4-26 DAILY TRAFFIC VOLUME IN 1981

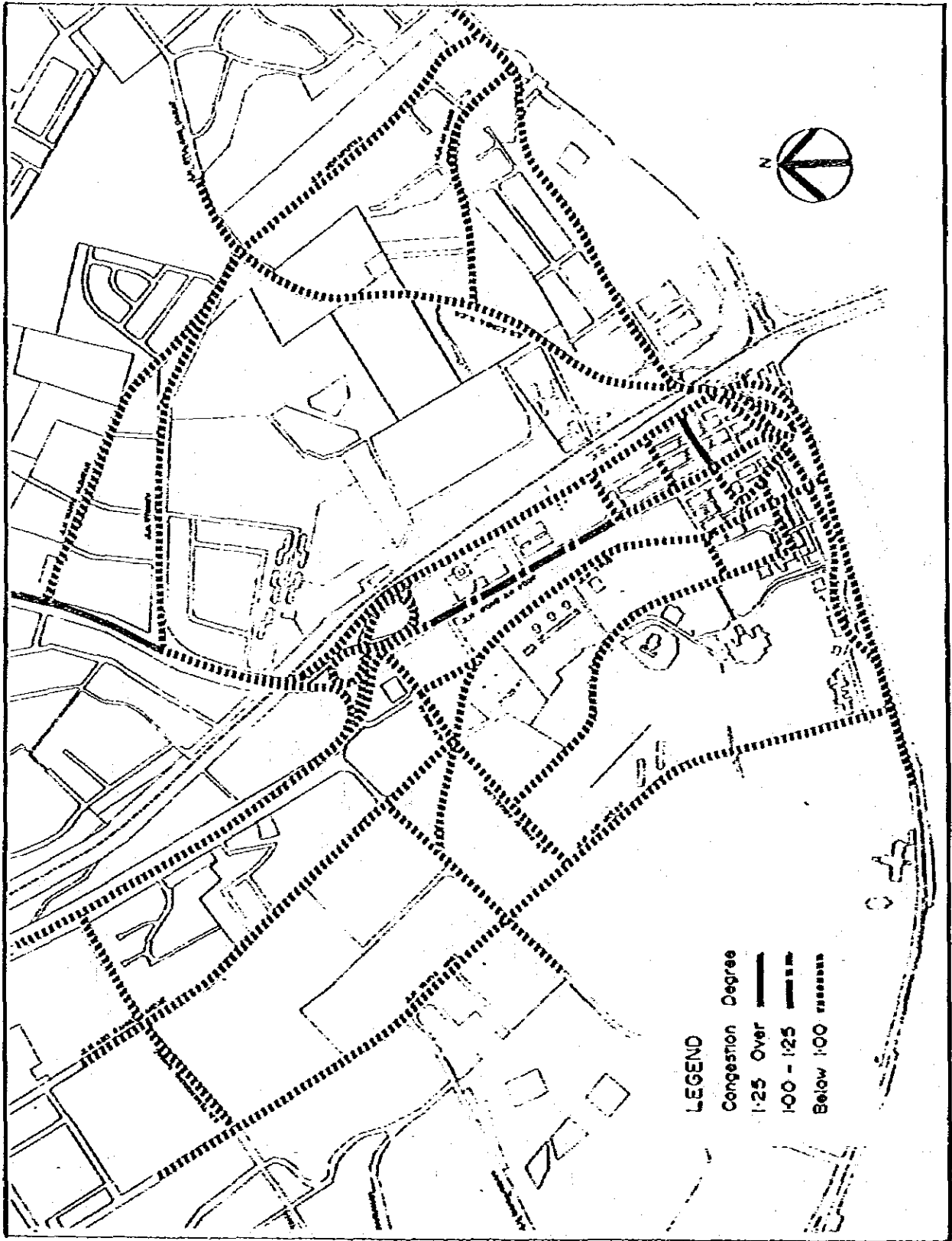


FIG. 4-27 TRAFFIC CONGESTION DEGREE ON ROADS IN 1981

**TABLE 4-14 EXISTING TRAFFIC PROBLEMS**

Categories of Problem	Problem Sections/Intersections
<b>1 Traffic Congestion on Roads</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jalan Wong Ah Fook, between Jalan Station and Tebrau Interchange with a congestion degree of 1.27</li> <li>b. Jalan Tebrau between Jalan Yahya Aldatar and Jalan Storey with a congestion degree of 1.38</li> </ul>
<b>2 Traffic Congestion at Intersections</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Intersection of Jalan Tun Abdul Razak with Jalan Station</li> <li>b. Intersection of Jalan Wong Ah Fook with Jalan Station with a congestion degree of 1.08</li> <li>c. Intersection of Jalan Wong Ah Fook with Jalan Segget</li> </ul>
<b>3 Weaving Problems</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jalan Selat Tebrau between Causeway Entry Point and Jalan T. Duke.</li> <li>b. Jalan Ibrahim between Jalan T. Duke and Jalan Wong Ah Fook</li> <li>c. Jalan Sawmill, around the roundabout</li> <li>d. Jalan Wong Ah Fook near Tebrau Interchange</li> <li>e. Jalan Tebrau between Tebrau Interchange and Jalan Storey</li> </ul>
<b>4 Merging Problems</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jalan Tun Abdul Razak from Jalan Larkin and Jalan Tebrau.</li> </ul>
<b>5 Specific Problems</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Awaiting vehicles to exit point on Jalan Tun Abdul Razak</li> <li>b. Awaiting vehicles to Lorry Custom on Jalan Bukit Meldrum</li> <li>c. Adverse effects on Jalan Lumba Kuba and Jalan Ah Siang along the Lorry Route</li> </ul>

**Notes:**

1) Congestion Degree on Roads = Traffic Volume/Road Capacity

2) Congestion Degree on Intersections = Turning Movement of Traffic Volume/Intersection Capacity

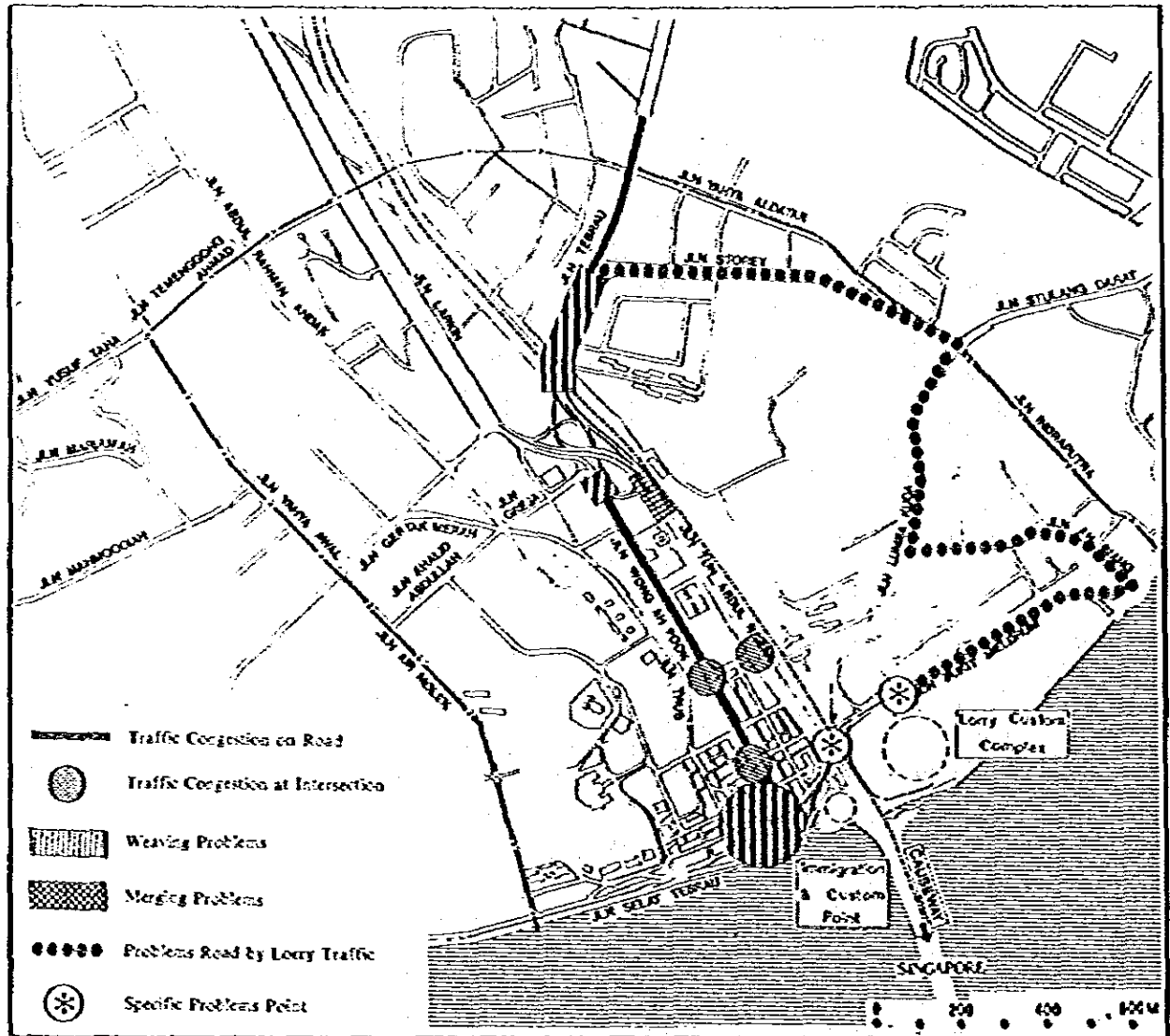


FIG. 4-28 EXISTING TRAFFIC PROBLEMS



## (2) 1990年頃に予想される交通問題

1990年頃を推計した交通量に対してベースケース(既存ネットワークに既計函を含めたもの)を当てはめて、そこで予想される交通問題を考えてみると Fig 4-29, 4-30, 4-31, 4-13の様になった。

## 1. 交通渋滞

- a. フック上の交通混雑度が1.47に上昇する。
- b. ラザク上の交通混雑度が1.18に上昇する。
- c. 現在のローリールート上の交通混雑度が1.10-1.36に上昇する。
- d. トゥルス上の混雑度が1.10に上昇する。

## 2. 交差点での渋滞

- a. フックとステーションの交差点での混雑度が1.36に上昇する。
- b. モハノッド・ノール(Jl. Moha-

med Noor) とトゥルスの交差点で混雑度が1.16に上昇する。

- c. アイヤ・モレク(Jl. Ayer Molek) とゲルタック・メラ(Jl. Ger-tak Merah)の交差点で混雑度が1.03に上昇する。

- d. ルンバ・クダとストーリーの交差点で混雑度が1.50に上昇する。

## 3. ウィーピングの問題

ウィーピングについては特に改善策が与えられていないので、現状の問題がそのまま残ってくる。

## 4. マージングの問題

テブラウとラザクの交差する地点附近でのマージングの問題はさらに深刻化する。

## 5. その他の問題

現状発生している諸問題がさらに深刻化する。

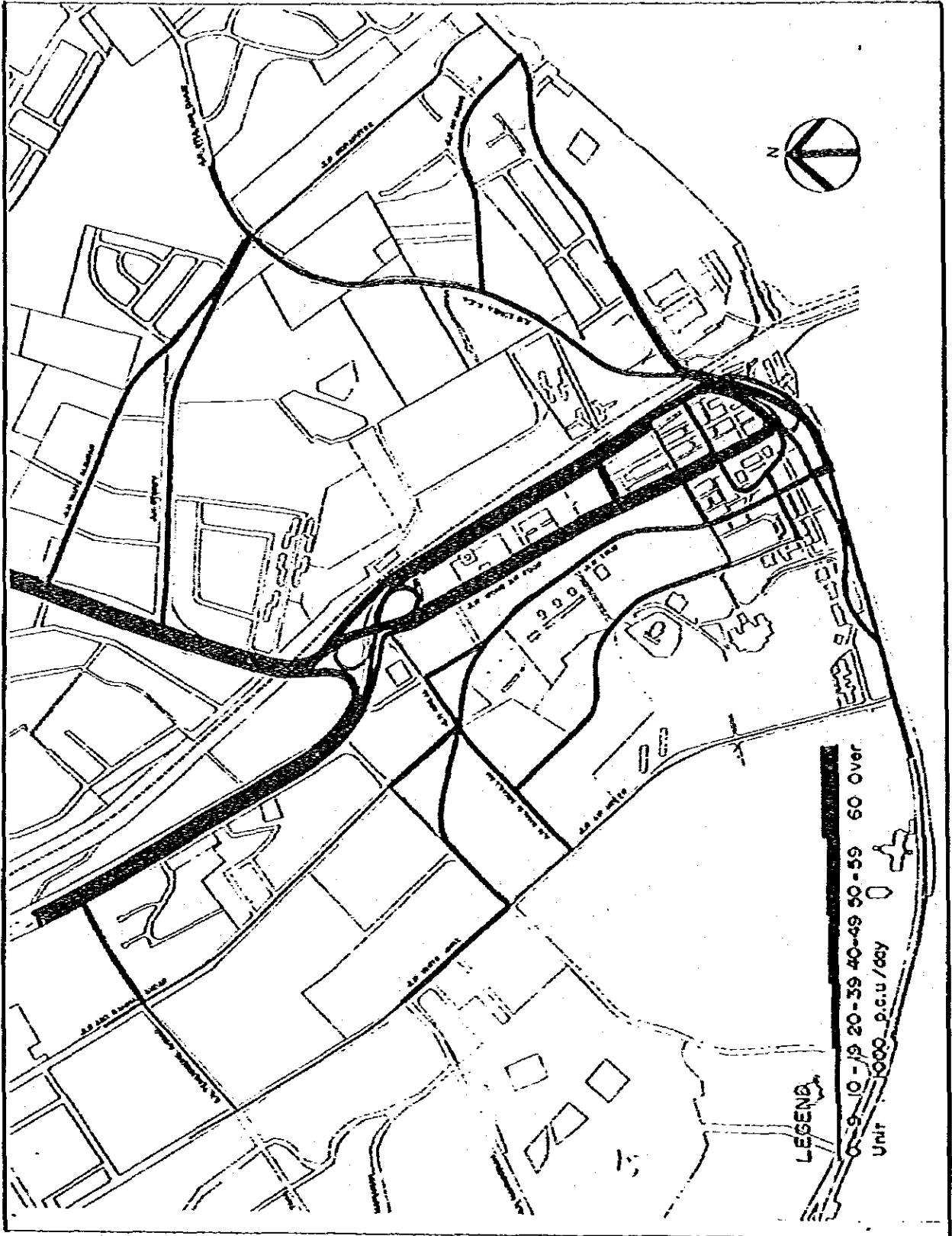


FIG. 4-29 DAILY TRAFFIC VOLUME IN 1990 (BASE CASE)

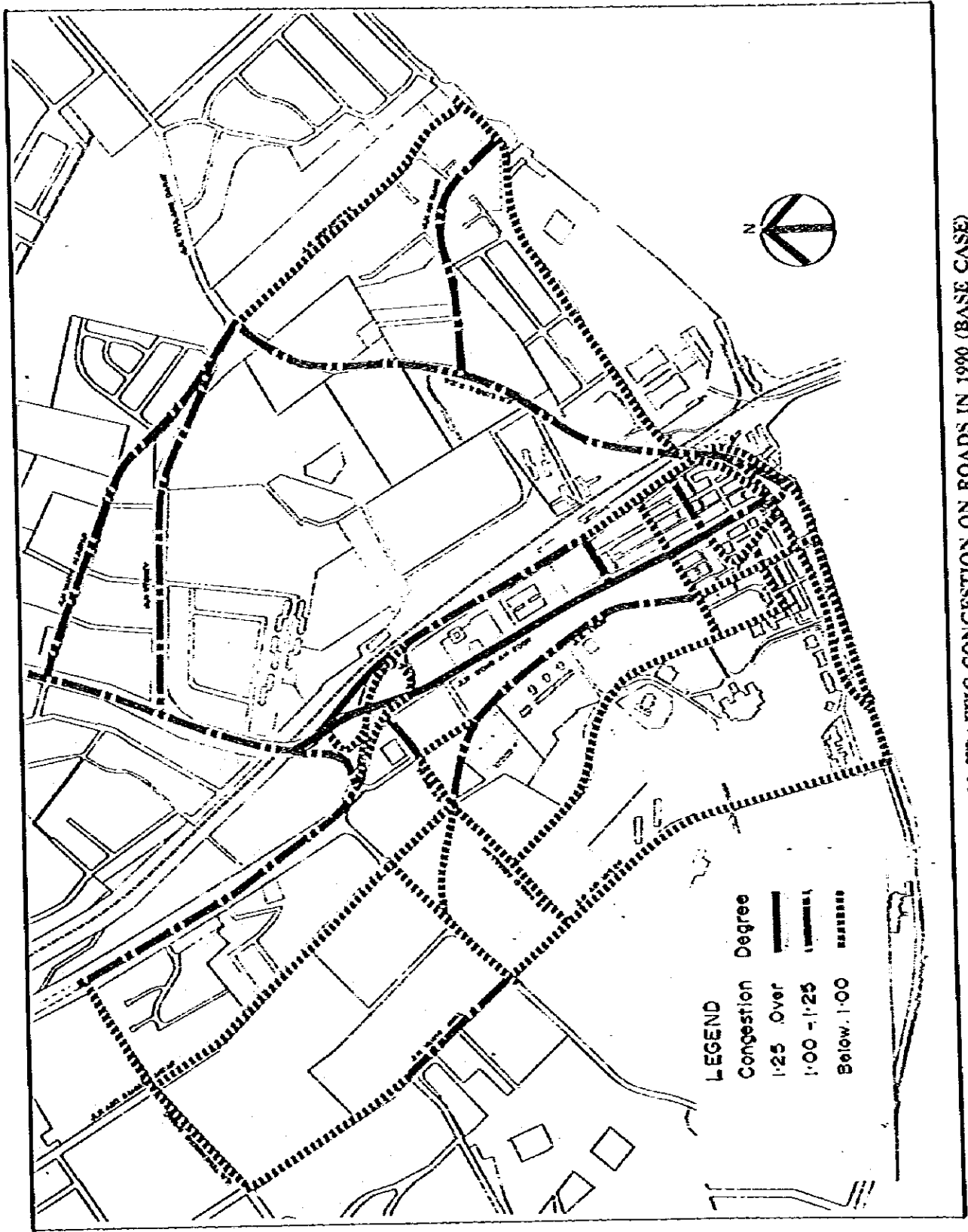


FIG. 4-30 TRAFFIC CONGESTION ON ROADS IN 1990 (BASE CASE)

**TABLE 4-15 FORESEEABLE TRAFFIC PROBLEMS AROUND 1990**

Items of Problems	Problem Sections/Intersections
1 Traffic Congestion on Roads	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jalan Wong Ah Fook between Jalan Ibrahim and Tebrau Interchange with a congestion degree of 1.47</li> <li>b. Jalan Tun Abdul Razak between Jalan Station and Tebrau Interchange with a congestion degree of 1.18</li> <li>c. Jalan Storey with a congestion degree of 1.10</li> <li>d. Jalan Lumba Kuda with a congestion degree of 1.36</li> <li>e. Jalan Ah Siang with a congestion degree of 1.10</li> <li>f. Jalan Trus between Jalan Md. Noor and Jalan Ungku Puan with a congestion degree of 1.10</li> </ul>
2 Traffic Congestion at Intersections	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Intersection of Jalan Wong Ah Fook with Jalan Station with a congestion degree of 1.36</li> <li>b. Intersection of Jalan Md. Noor with Jalan Trus with a congestion degree of 1.16</li> <li>c. Intersection of Jalan Ayer Molek with Jalan Gertak Merah with a congestion degree of 1.03</li> <li>d. Intersection of Jalan Lumba Kuda with Jalan Storey with a congestion degree of 1.50</li> </ul>
3 Weaving Problems	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jalan Selat Tebrau between Causeway Entry Point and Jalan T. Duke.</li> <li>b. Jalan Ibrahim between Jalan T. Duke and Jalan Wong Ah Fook.</li> <li>c. Jalan Sawmill, around the roundabout</li> <li>d. Jalan Wong Ah Fook near Tebrau Interchange.</li> <li>e. Jalan Tebrau between Tebrau Interchange Jalan Storey.</li> </ul>
4 Merging Problems	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jalan Tun Abdul Razak from Jalan Larkin and Jalan Tebrau.</li> </ul>
5 Specific Problems	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Awaiting vehicles to exit point on Jalan Tun Abdul Razak.</li> <li>b. Awaiting lorries to Lorry Custom on Jalan Bukit Meldrum.</li> <li>c. Greater adverse effects on Jalan Lumba Kuda and Jalan Ah Siang along the Lorry Route</li> </ul>

Notes: 1) As for Traffic Congestion, same Definitions as Mentioned in Table II-4  
 2) Traffic Situations are Expected to be the without the Short-Term Actions

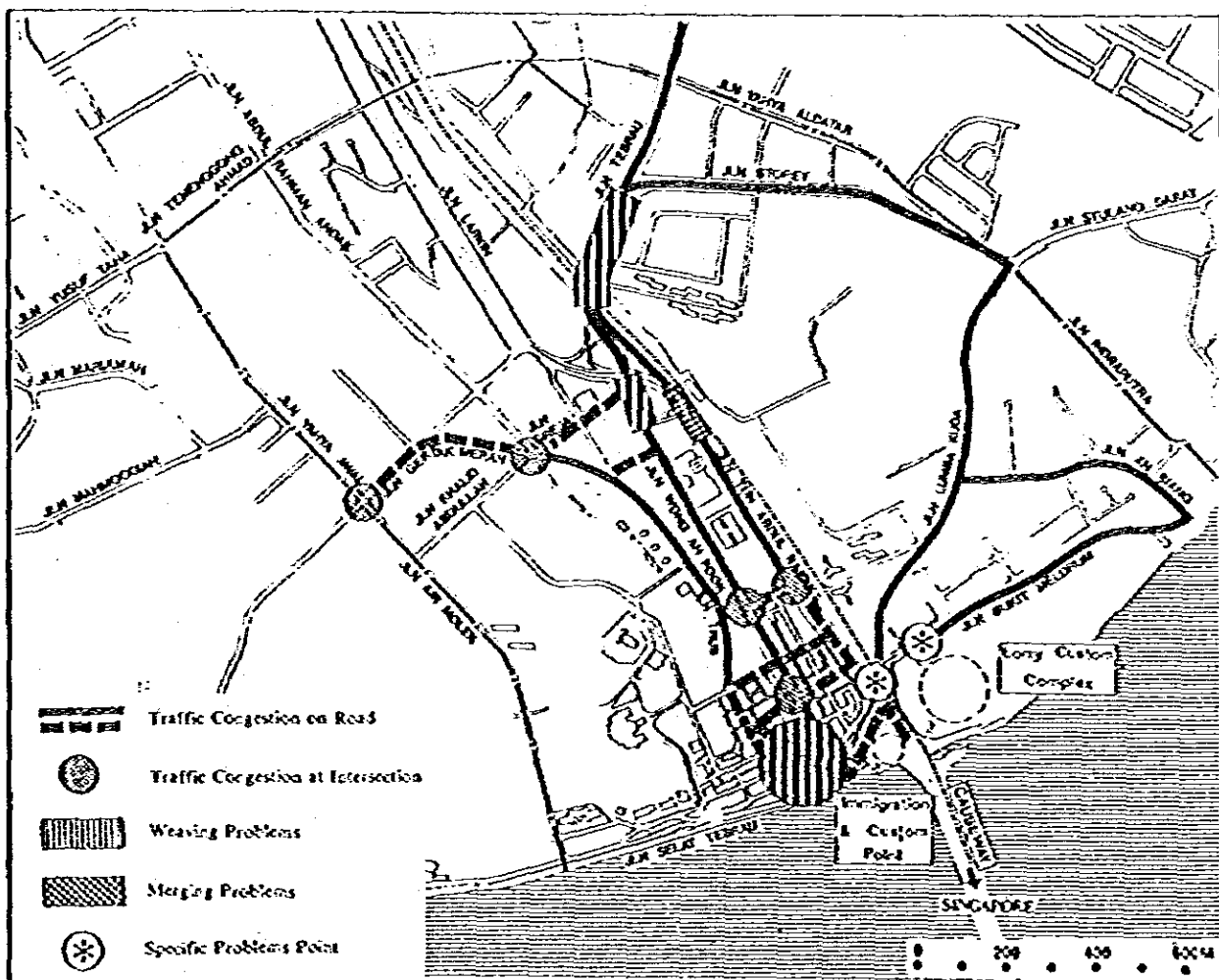


FIG. 4-31 FORESEEABLE TRAFFIC PROBLEMS AROUND 1990

#### 4-6-3 都心部交通分散における整備の 対策と戦略

都心交通分散計画における主な課題は、短期と長期の2つのステージに分けて都心交通体系を近代化してゆくことであるが、短期計画のねらいは既存の交通施設をもつと効率よく能率的に使うことにおき、長期計画ではむしろ今後増加する交通需要に対応するために都心の交通管理を拡大することに主眼をおいている。

##### (1) 交通管理対策

- a. 一方通行の徹底
- b. 信号制御に面制御方式を採用する。
- c. 駐車規制と駐車場整備
- d. 交通取締の徹底
- e. 歩行者用施設の充実

##### (2) 整備的対策

以下の道路について改良・整備を行なう。

- ・フック、ラザク、ブキット・メルドラム、イブラヒム、内環状道路とローリールート、フックとラザクをつなぐフィーダーの整備、アイヤ・モレクチューク。

##### (3) 交差点改良

以下の交差点について改良を必要とする。

- ・テブラウ立体交差、出入国検査所前の立体交差、その他の交差点

以上についてはTable 4-16, 4-17にまとめられている。このうち短期計画でとり上げるものは以下の通りである。

##### (1) 交通管理対象

- a. 現行一方通行システムの見直し
- b. 信号システムの改善
- c. 交通取締の徹底
- d. その他の管理的対策

##### (2) 道路の改良

- a. フックの改良
- b. ラザクの改良
- c. フック、ラザクのフィーダー道路の整備
- d. ローリールートの整備

また、長期計画については、代替案で検討する。

第1案：短期計画と同じ内容の場合

第2案：交通管理対策は短期計画と同じで、道路整備についてはテ

ブラウとブキット・メルドラムの間で内環状道路とローリールートを建設すること。

第3案：1.交通管理対策について

- a. トウルスとデュークを一方通行化ししゆく。
- b. 信号面システム化
- c. 取締対策強化
- d. その他の管理的対策

2. 道路整備について

- a. 内環状とローリールートについて、ラザクからブキット・メルドラムまでの区間を建設する。

- b. ブキット・メルドラム  
とイブラヒムの整備
- c. アイヤ・モレクの整備

3. 交差点改良
- a. 出入国検査所前の立体  
交差の改良
- b. 一般交差点の改良

TABLE 4-16 COUNTER MEASURES TO EXISTING TRAFFIC PROBLEMS

Traffic Problems	Traffic Engineering Measures										Roads			Interchanges & Intersections		
	One-Way System	Traffic Signal Re-timing & Area Control System	Parking Control	Traffic Regulation	Pedestrian Facility	Jln. Wong Ah Fook	Jln. Tun Abd. Razak	Jln. Bukit Meldrum/Solat Tebrau	Inner Ring Road with Larry Route	Connecting Road	Jln. Ayer Molek	Jln. Duke	Tebrau Interchange	South Interchange	Minor Intersection Plan	Jln. Tebrau Widening Project
1 Traffic Congestion on Roads	a. Jalan Wong Ah Fook, between Jalan Seaborn and Tebrau Interchange	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
	b. Jalan Tebrau between Jalan Yahya Alfariz and Jalan Selegi							○								●
2 Traffic Congestion at Intersections	a. Intersection of Jalan Tun Abdul Razak with Jalan Selegi		●		○		●			●						
	b. Intersection of Jalan Wong Ah Fook with Jalan Selegi	●			○		●			●						
	c. Intersection of Jalan Wong Ah Fook with Jalan Selegi		●				●									
3. Weaving Problems	a. Jalan Selat Tebrau between Causeway Entry Point and Jalan T. Duke				○			●								●
	b. Jalan Bekhin between Jalan T. Duke and Jalan Wong Ah Fook		○	○	○	○										●
	c. Jalan Selegi around roundabout				○	○	○									●
	d. Jalan Wong Ah Fook near Tebrau Interchange	●			○											●
	e. Jalan Tebrau between Tebrau Interchange and Jalan Selegi								○							●
4. Merging Problems	a. Jalan Tun Abdul Razak from Jalan Larkin and Jalan Tebrau	●			○		○									
5. Specific Problems	a. Awaiting vehicles to exit point on Jalan Tun Abdul Razak	●			○											
	b. Awaiting vehicles to Lorry Customs on Jalan Bukit Meldrum							●								
	c. Adverse effects on Jalan Lambi Kuala and Jalan Ah Siang along the Lorry Route				○				●	●						

● Counter Measures  
○ Supporting Measures

TABLE 4-17 COUNTER MEASURES TO FORESEEABLE TRAFFIC PROBLEMS AROUND 1990

		Traffic Problems Identified														
		Traffic Engineering Measures					Roads					Interchanges & Intersections				
		One-Way System	Traffic Signal Re-innovation & Area Control System	Parking Control	Traffic Regulation	Pedestrian Facility	Jln. Wong Ah Fook	Jln. Tun Abd. Razak	Jln. Bukit Meldrum/Selat Tebrau	Inner Ring Road with Lorry Route	Connecting Road	Jln. Ayer Molek	Jln. Duke	Tebrau Interchange	South Interchange	Minor Intersection Plan
1. Traffic Congestion on Roads	a. Jalan Wong Ah Fook between Jalan Padang and Tebrau Interchange	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	b. Jalan Tun Abdul Razak between Jalan Station and Tebrau Interchange	●			○			●								
	c. Jalan Storey									●						
	d. Jalan Lumba Kuda									●						
	e. Jalan Ah Sang									●						
	f. Jalan Trus between Jalan Md. Noor and Jalan Ungku Puan	●			○	○							○	○		
2. Traffic Congestion at Intersections	a. Intersection of Jalan Wong Ah Fook with Jalan Station	●				○	○	●								
	b. Intersection of Jalan Md. Noor with Jalan Trus	●	●		○							○	○			●
	c. Intersection of Jalan Ayer Molek with Jalan Gerak Merah					●						●				●
	d. Intersection of Jalan Lumba Kuda with Jalan Storey			●						●						●
3. Weaving Problems	a. Jalan Selat Tebrau between Causeway Entry Point and Jalan Tengg Dike					○			●							●
	b. Jalan Pechin between Jalan T. Duke and Jalan Wong Ah Fook		○		○	●	○									●
	c. Jalan Saamill around roundabout				○	●	○									●
	d. Jalan Wong Ah Fook near Tebrau Interchange	●				●										●
	e. Jalan Tebrau between Tebrau Interchange and Jalan Storey									○						●
4. Merging Problems	a. Jalan Tun Abdul Razak from Jalan Larkin and Jalan Tebrau	●			○			●								
5. Specific Problems	a. Awaiting vehicles to exit point on Jalan Tun Abdul Razak	●			○											
	b. Awaiting lorries to Lorry Cusomers on Jalan Bukit Meldrum								●							
	c. Create adverse effects on Jalan Lumba Kuda and Jalan Ah Sang along the Lorry Route				○					●	●					

● Counter Measures

○ Supporting Measures



#### 4-6-4 都心部交通分散計画にかかわる 交通分析

##### (1) 概要

分析の目的は代替案を設定してより効果的な交通システムを達成することにあるが、ここで検討したのは、

- a. 総台数・キロ数及び総容量・キロ数
  - b. 混雑度
- の2つである。

##### (2) 単期計画について

Fig 4-32は1985年時点での混雑度を示し、Table 4-18, 4-19は総台数・キロと総容量・キロを比較するもので、また短期計画の実施の有無について効果を比較した。その結果、短期計画は現状の交通問題に対し効果的な解決になっていることが多かった。

TABLE 4-18 CAPACITY KILOMETER VIS-A-VIS VEHICLE KILOMETER WITH AND WITHOUT SHORT-TERM ACTION IN 1985

	Capacity Kilometers	Vehicle Kilometers	Congestion Degree
Base Case	116,360	59,090	0.51
Short-Term Actions	135,440	59,710	0.44

##### (3) 長期計画について

Fig 4-33, 4-34, 4-35は1990年頃に予想される交通渋滞を示している。またTable 4-20, 4-21に総台数キロ、総容量キロを混雑度を示している。

検討の結果は対策が有効であることを示しているが、ただこの対策は1990年までのもので2000年にはさらに駐車規制、コーププランニングまた新交通システムの導入も必要になりそうである ( Fig 4-36 )。

TABLE 4-19 ROAD LENGTH BY CONGESTION DEGREE WITH AND WITHOUT SHORT-TERM ACTIONS IN 1985

	Base	Short-Term Actions
1.50 and Over	0	0
1.25 - 1.49	0.2 0.9	0
1.00 - 1.24	2.4 10.9	0
0.75 - 0.99	7.7 35.0	9.2 41.3
Below 0.74	11.7 53.2	13.1 58.7
Total	22.0 100.0	22.3 100.0

- 1) Upper figure : Road length (kilometers)  
Lower figure : Composition to total length
- 2) Congestion degree is defined as  
Daily traffic demand/road capacity  
Road capacity is calculated based on service level 'D'

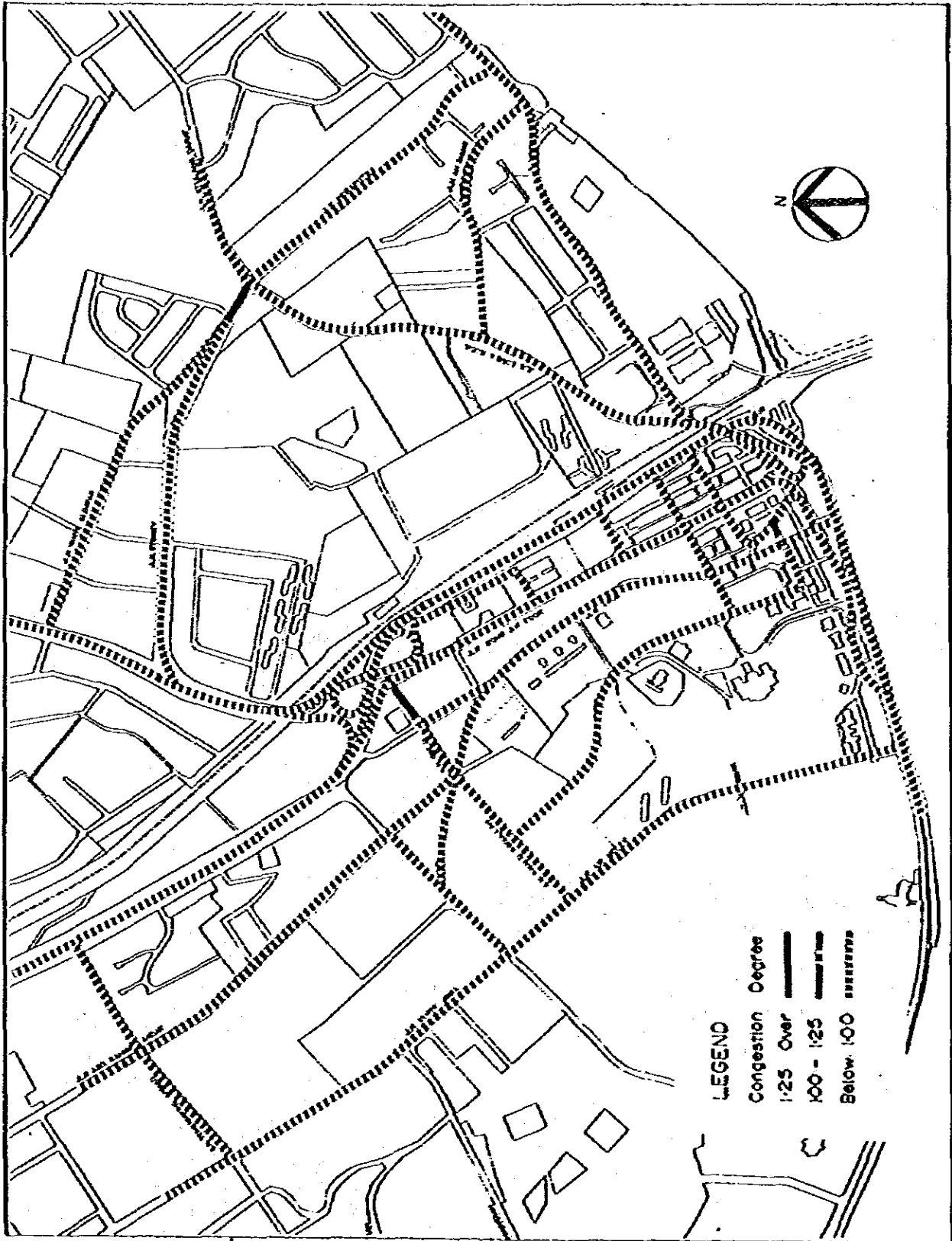


FIG. 4-52 TRAFFIC CONGESTION ON ROADS IN 1985

**TABLE 4-20 CAPACITY KILOMETER VIS-A-VIS VEHICLE KILOMETER BY ALTERNATIVES**

	Capacity Kilometers	Vehicle Kilometers	Congestion Degree
Base Case	540,300	494,500	0.92
Short-Term Actions (Alternative 1)	607,100	505,500	0.83
Long-Term Plan (Alternative 2)	727,100	530,700	0.73
Long-Term Plan (Alternative 3)	840,390	528,100	0.63

**TABLE 4-21 ROAD LENGTH BY CONGESTION DEGREE AND ALTERNATIVES**

	Base Case	Short-Term (Alt. 1)	Long-Term Plan Alternative 2	Long-Term Plan Alternative 3
1.50 and Above	0.3	0	0	0
	1.4	0	0	0
1.25 - 1.49	1.1	0.3	0.6	0
	5.0	1.3	2.5	0
1.00 - 1.24	8.3	7.0	2.5	0
	37.7	31.4	10.3	0
0.75 - 0.99	2.7	5.6	8.4	5.1
	12.3	25.1	34.7	20.7
Below 0.74	9.6	9.4	12.7	19.5
	43.6	42.2	52.5	79.3
Total	22.0	22.3	24.3	24.6
	100.0	100.0	100.0	100.0

Notes : 1) Upper figure : Road length (Kilometers)  
 Lower figure : Composition to total length

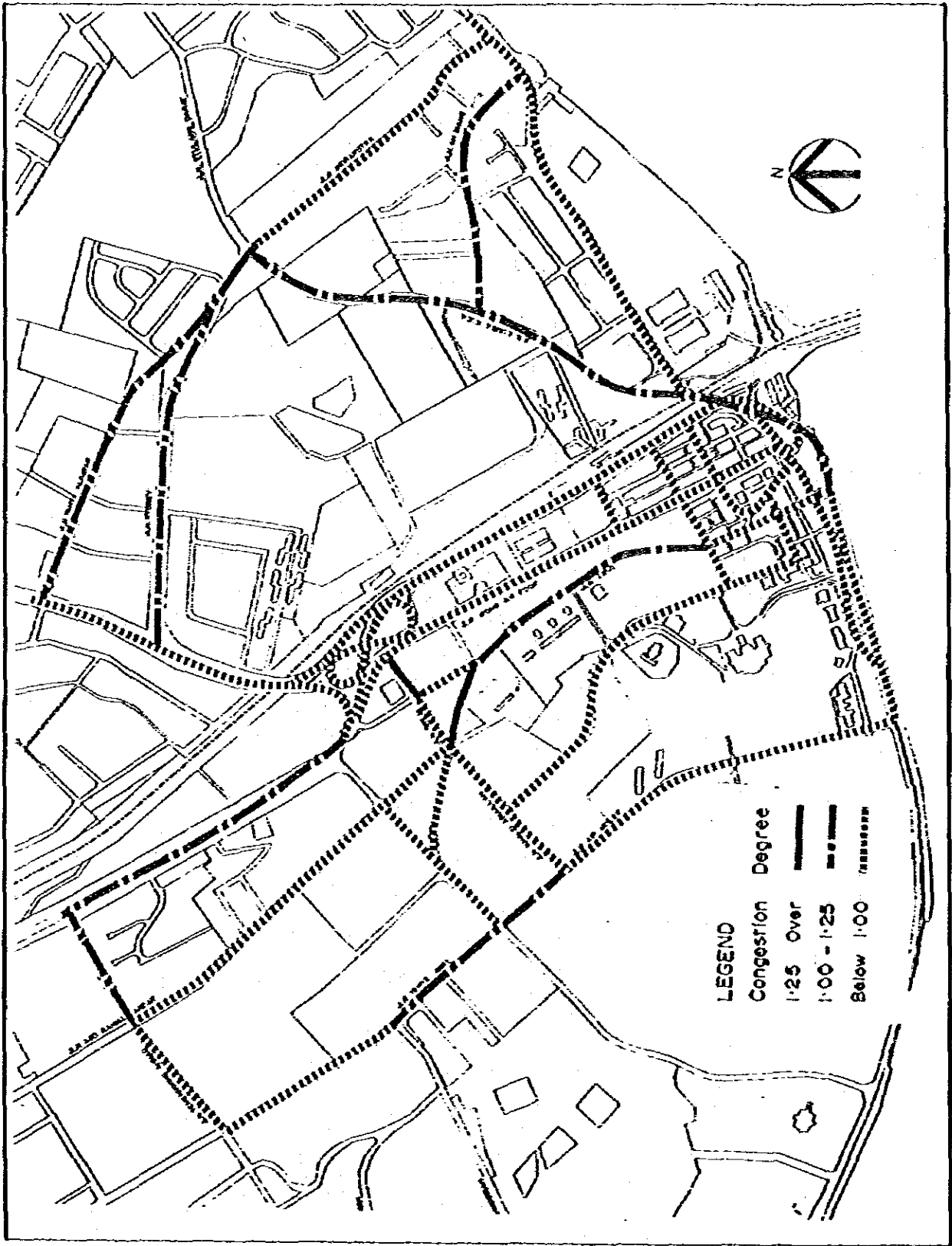


FIG. 4-33 TRAFFIC CONGESTION ON ROADS IN 1990 (SHORT-TERM ACTION IMPLEMENTED)

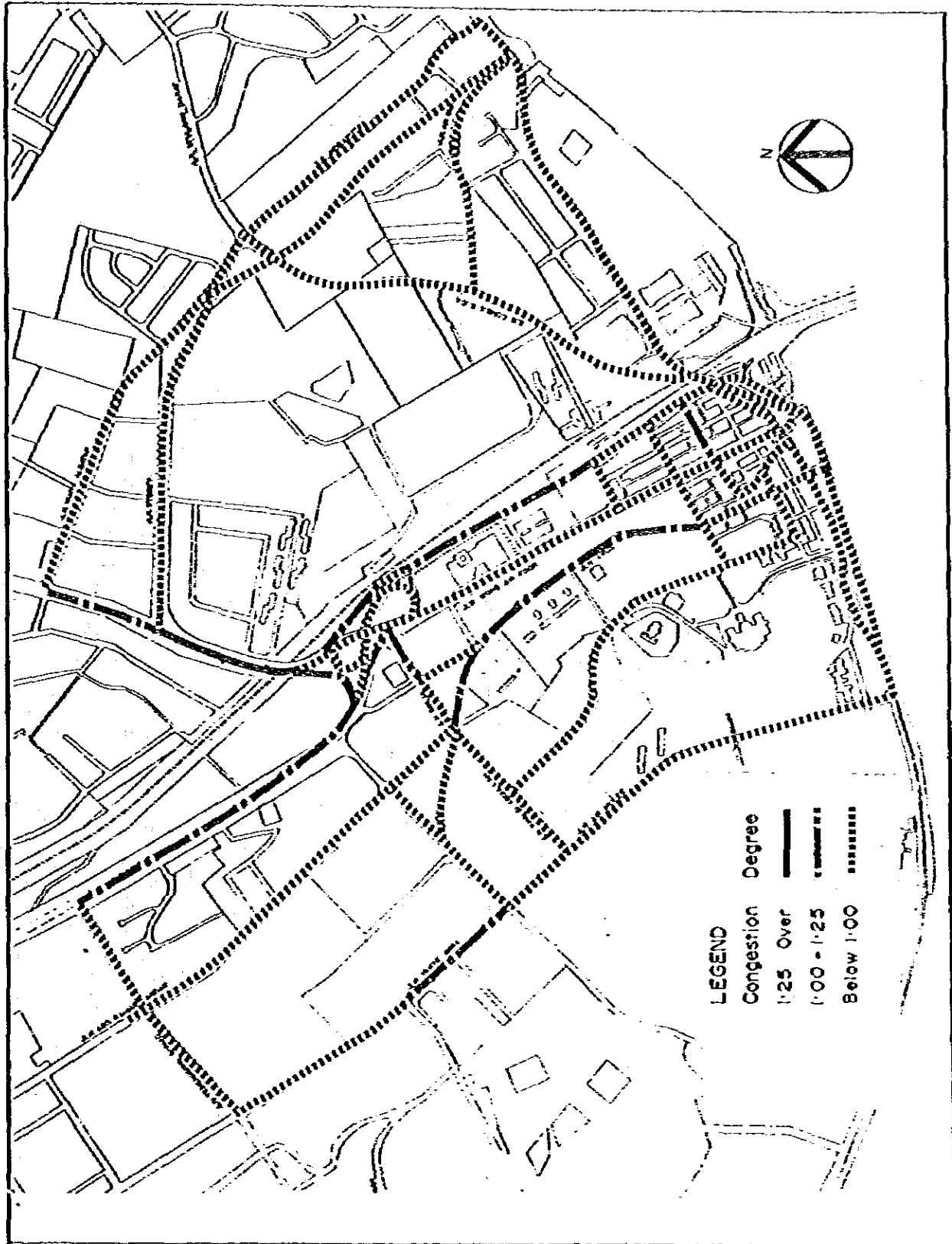


FIG. 4-34 TRAFFIC CONGESTION ON ROADS IN 1990 (LONG-TERM PLAN 1 IMPLEMENTED)

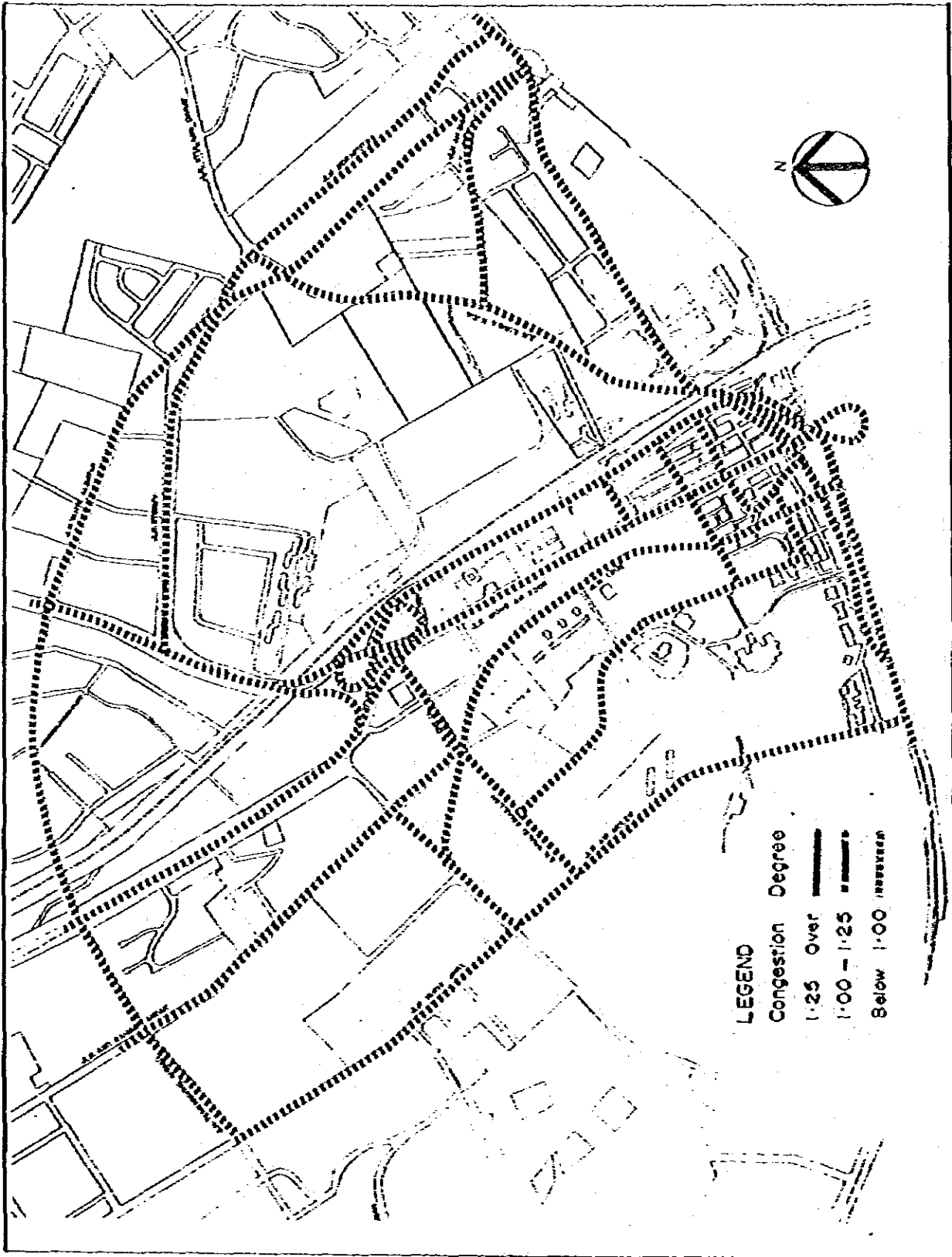


FIG. 4-35 TRAFFIC CONGESTION ON ROADS IN 1990 (LONG-TERM PLAN 2 IMPLEMENTED)

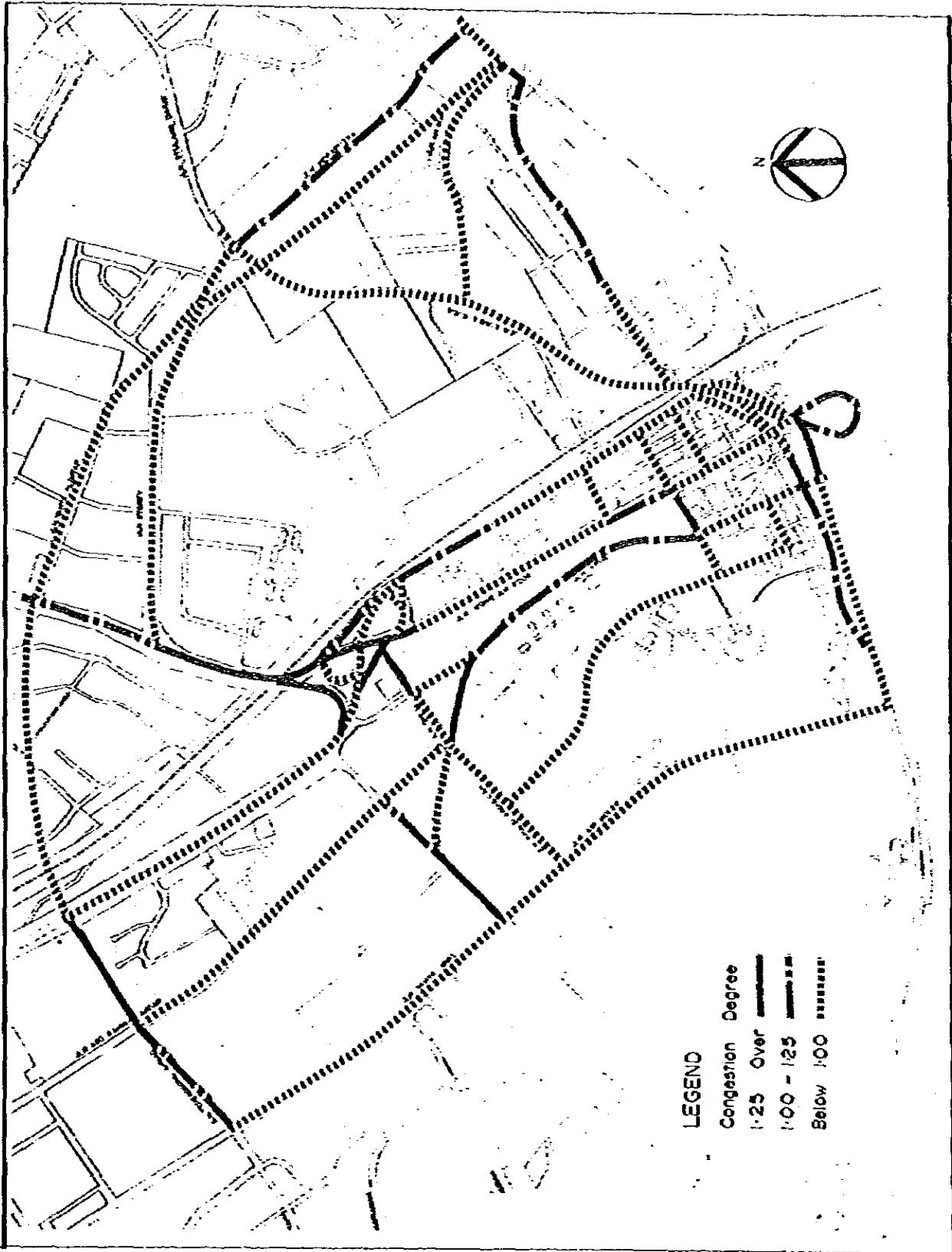


FIG. 4-36 TRAFFIC CONGESTION ON ROADS IN 2000

## 4-6-5 短期計画

短期計画はテブラウの拡巾を出入国検査所の暫定改良が実施されることを前提とし、1990年を目標としている。テブラウの拡巾が完了すれば、さらに交通の流入は進むことが予想され、これに対応するために最少限の道路改善や交通管理体制の整備は必要となる。基本は戦略としてはフックとラザクとによって対向する一方通行システムの対を作り、必要は整備を行なうことである（Fig 4-37, 4-38）。

## a. フックの整備

フックについての改良は大きく2つの区間に仕切り、南区間は5車線とし、主に流入交通を受け持ち、北区間は4車線で流出交通を受け持つよう改良される。

## b. 一方通行システムの改良

ラザクについてはフックと対になって、これを反対に南向きの一方通行（4車線）を持ち、さらにバス・タクシーのための専用逆行レーンを付加する。

## c. フィーダー道路について

フックとラザクを結ぶいくつかのフィーダー道路があるが、ステーションは両方向計4車線とし、新しくラザクショッピングセンターに接続してバス・タクシー用のフィーダー道路を設けるものとする。

## d. 出入国検査所前立体交差の改良

この立体交差点では、イブラヒムからの交通をラウドアバウトを改良して切

離し、ゾーミルからの交通を東方面へ流すようにする。

## e. テブラウ立体交差の改良

テブラウとラザクが交差する地点で、テブラウの拡巾とあわせて3車線に拡巾する。

## f. 内環状道路をローリールート

これについては4-8でも詳しく述べるが、特にテブラウからブキット・メドドラムまでの区間で改良建設が急務である。

## g. 信号の間制御

面制御についてはFig 4-39に示す通りだが、短期計画ではテブラウに沿った地区及びラーキン・ケブン・テ交差点地区で実施が必要である。

## h. 歩行者施設の改善

歩行者施設については多々改善の余地があり、中でも特にベテストリアン・モール、横断歩道、歩行者デッキ、歩道の整備が急務である。

## i. その他

その他にはフックに沿ってバス・ストップの整備、路上駐車規制と駐車場の整備等が進められなければならない。



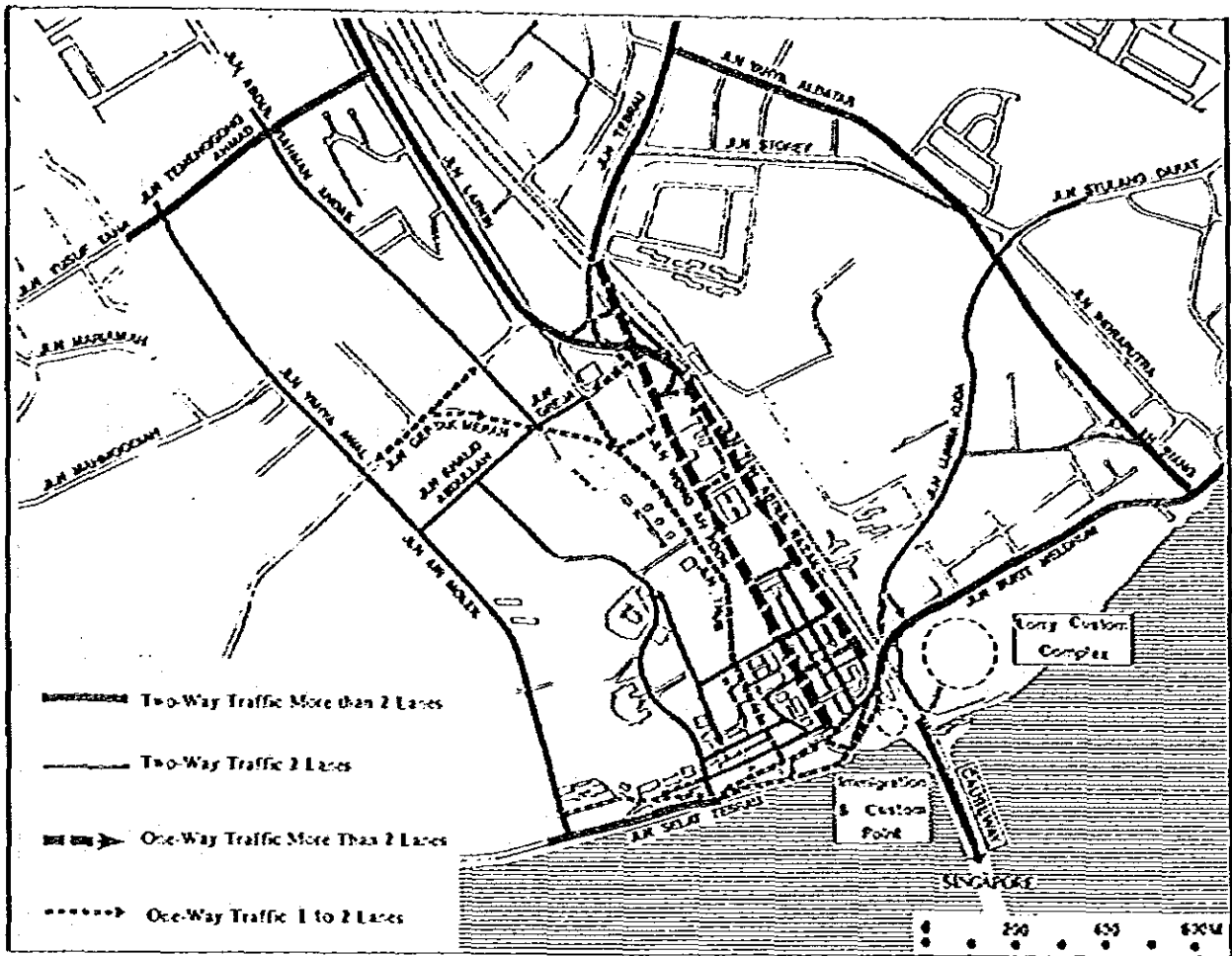


FIG. 4-37. SHORT-TERM CAUSEWAY CIRCULATION PLAN

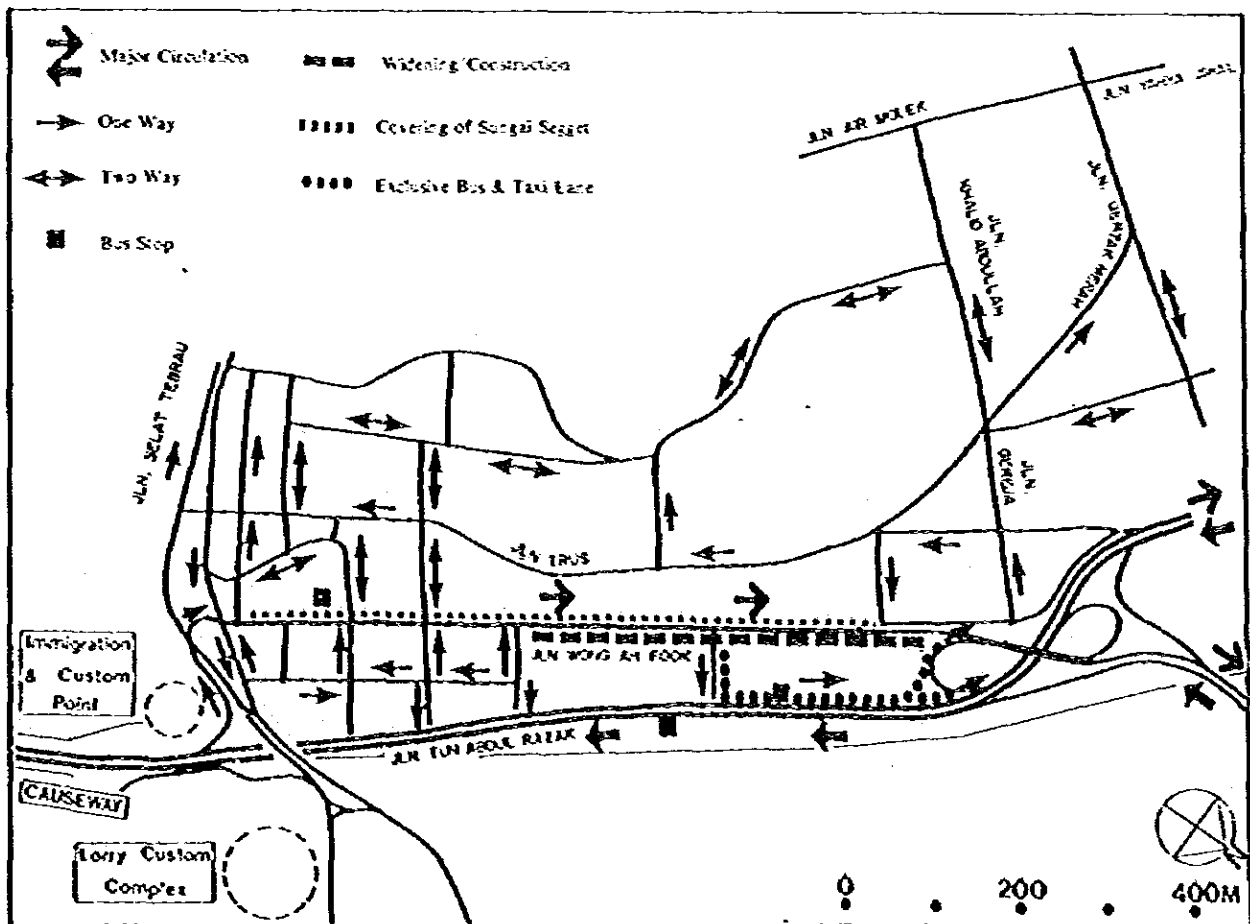


FIG. 4-38 SHORT-TERM DISPERSAL PLAN'

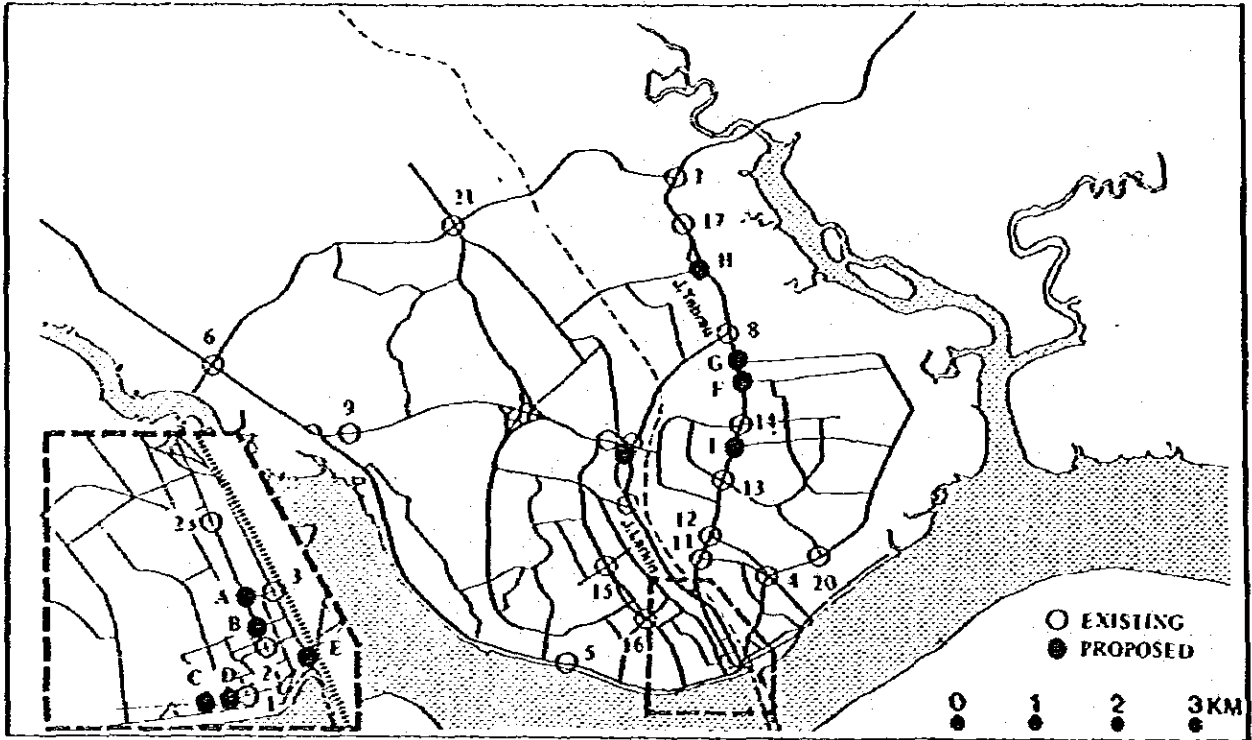


FIG. 4-39 AREA TRAFFIC SIGNAL SYSTEM

#### 4-6-6 長期計画

長期計画は、1990年以降を対象としているが、4-6-3で示した様に、道路及びその関連施設の改良・建設を中心としており、その内容は Fig 4-40に示されている。主なものは車内環状とローリートの建設、立体交差の建設、ボックス・メドラム、スラト・テブラウ、アイヤ・モレクの改良、トゥルスとデュークの一方通行化である。特に都心部では Fig 4-41の様なシステムを提案する。

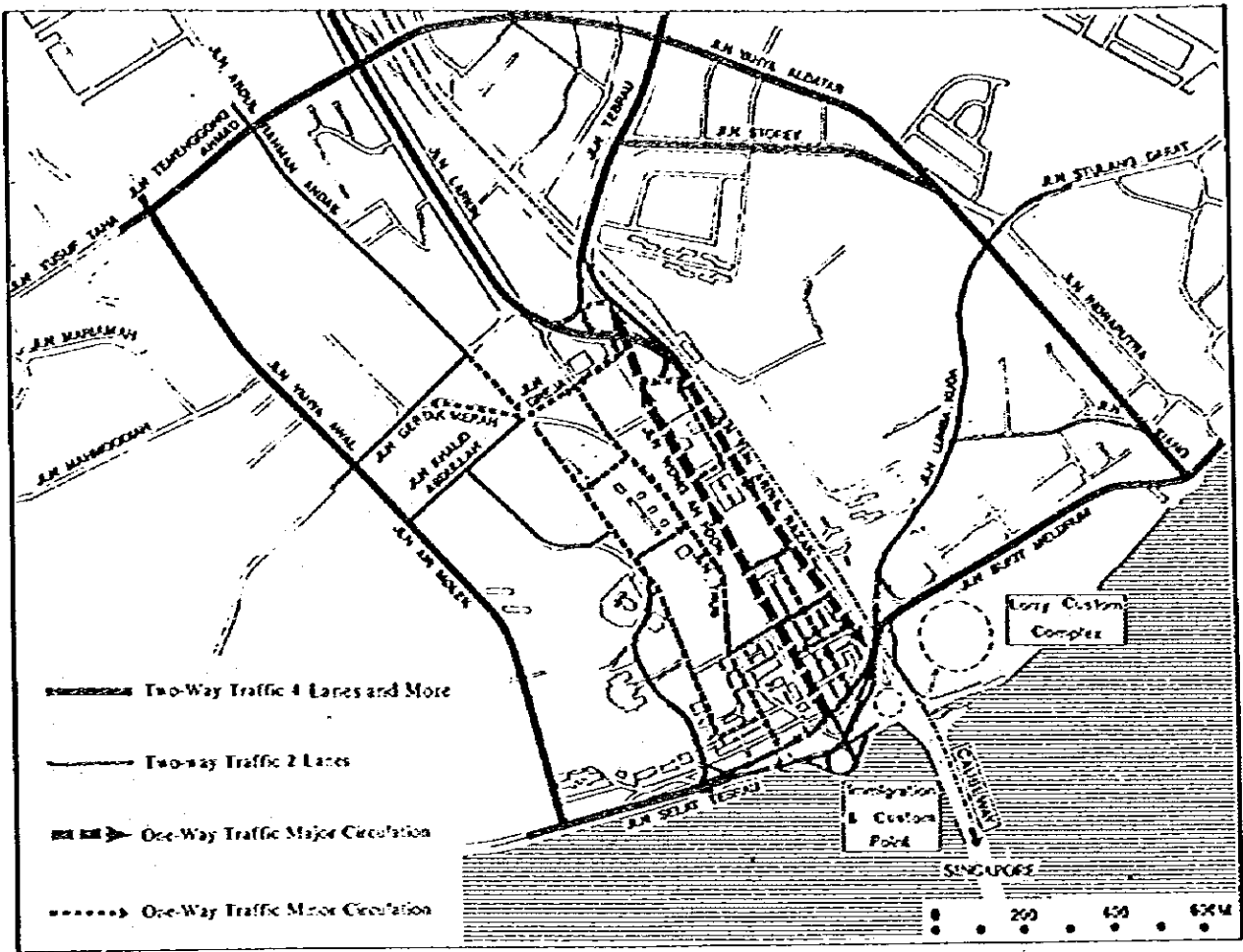


FIG. 4-10 LONG-TERM CAUSEWAY CIRCULATION PLAN

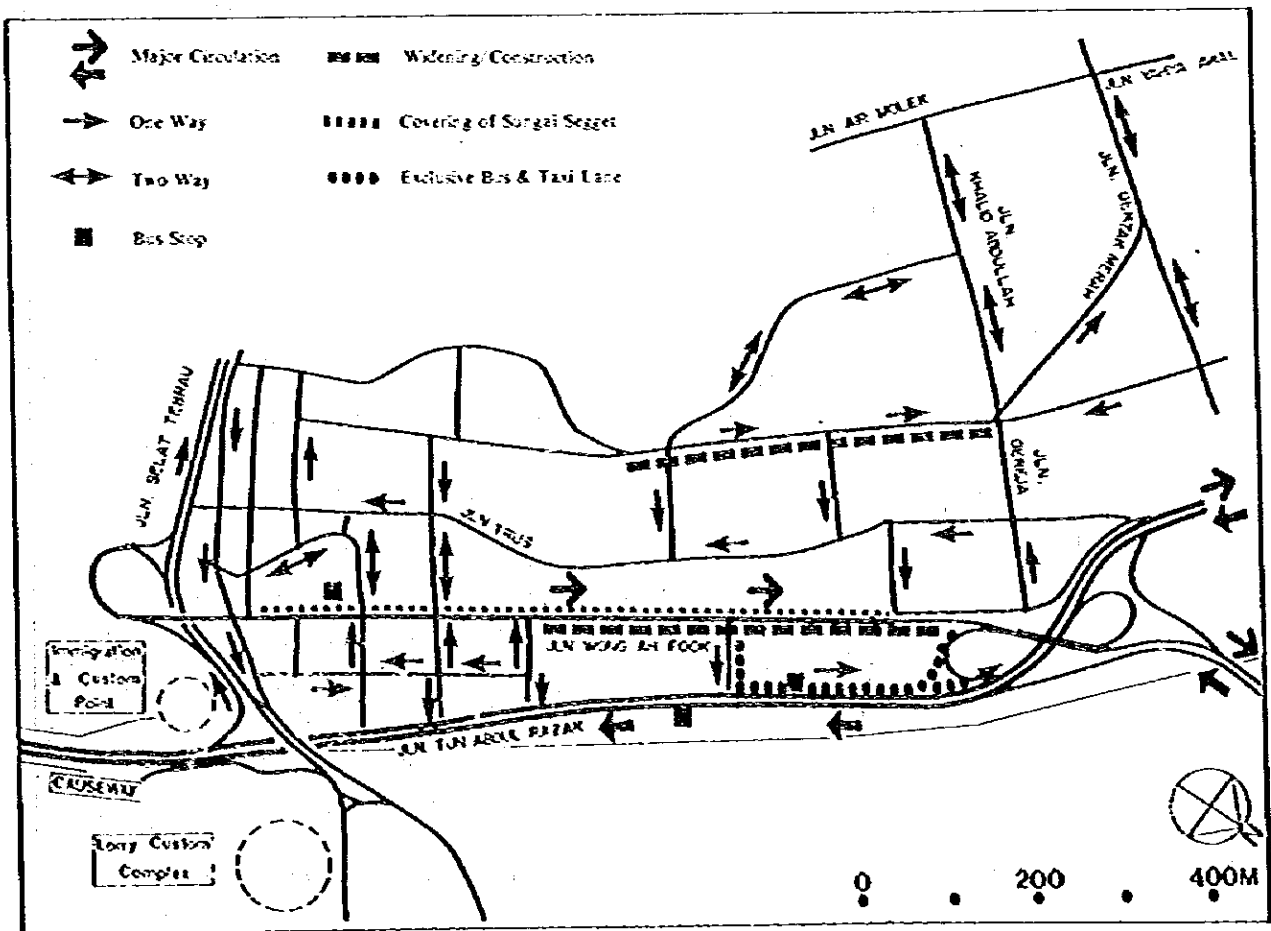


FIG. 4-11 LONG-TERM DISPERSAL PLAN

## 4-7 有料高速道路アクセス道路

## 4.7.1 概要

高速道アクセスは3区間—第1区間：パンダン（Pandan）交差点からダト・スレイマン・メントリ（Dato Sulaiman Menteri）地区まで、第2区間：第1区間終点よりドックヤードまで、第3区間：第2区間終点より南部道路まで—に区分して検討する。（Fig 4-12 参照）

## 4.7.2 代替ルート

代替ルートは各区間について次の様に設定された。

- 第1区間： 代替ルートなし
- 第2区間： 2ルート
- 第3区間： 2ルート

ルートの評価は技術的・社会・経済的・環境的側面から進められ、その結果次の様な事がわかった。（Table 4-22 参照）

- a 第2区間については建設費・土地利用条件等からみてBルートが最適である。
- b 第3区間については土地の取得、環境的配慮からAルートが適している。

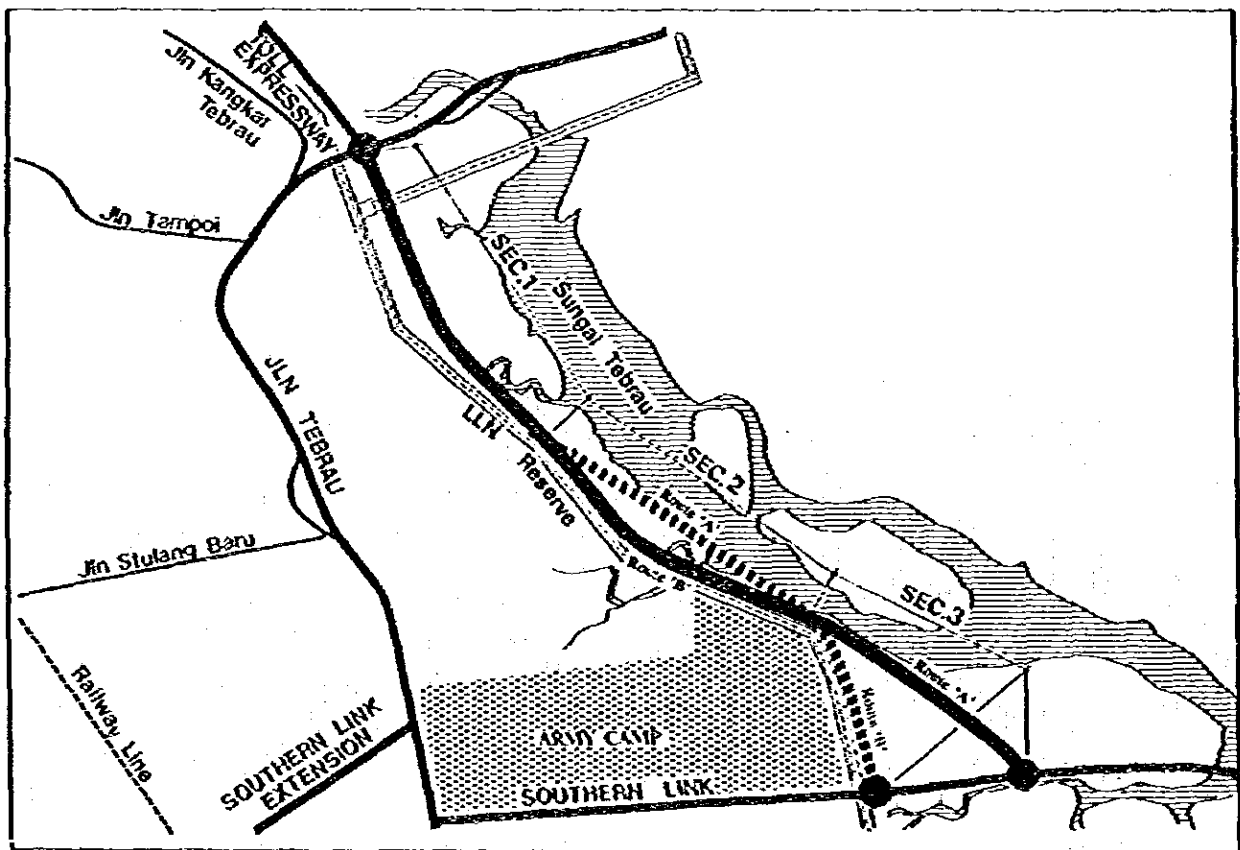


FIG. 4-42. ALTERNATIVE ROUTES OF TOLL EXPRESSWAY ACCESS ROAD

**TABLE 4-22 COMPARISON OF ALTERNATIVE ROUTES — TOLL EXPRESSWAY ACCESS**

		Section 2		Section 3	
		Route 'A'	Route 'B'	Route 'A'	Route 'B'
Outline	Length	1,610 m	1,650 m	1,130 m	840 m
	Plan	Straight route	Follow transmission line	East side of Kg. Bakar Batu	Follow transmission line
	Landuse	Swampy	Swampy	Swampy	Kampung and Army areas
Technical Aspect	Construction Condition	Comparatively difficult	Comparatively easy	Comparatively easy	Easy
	Traffic Flow and Network	Smooth	Smooth	Staggered junction	One point junction
	Major Structure	Revetment required	None	3-leg interchange	4-leg interchange
	Alignment	Smooth	Smooth	Smooth	Smooth
	Other Technical Feature	Soft ground treatment required	Soft ground treatment required	Soft ground treatment required	Soft ground treatment required
Socio Environmental Aspect	Disruption of Community	None	None	None	Anticipated, but minor
	Impact on Existing Urban Facility	Marine dockyard affected	Marine dockyard affected	None	Minor
	Impact on Urban Environment	None	None	Some squatter houses affected 20 units	Some houses affected 30 units
	Impact on Natural Environment	Anticipated	Anticipated	Anticipated	Small
Construction Cost	Construction Cost	M\$ 9,300,000	M\$ 9,400,000	M\$ 6,800,000	M\$ 3,600,000
	Land Acquisition	-	-	800,000	3,200,000
	Total	9,800,000	9,400,000	7,600,000	6,800,000
Recommendation		Not Recommendable	Most Recommendable	Most Recommendable	Recommendable

4.7.3 概略設計

(1) 概要

設計作業は地形図を用いて、Table 4-23 に示すような縮尺で行なわれた。

(2) 道路配置

水平・垂直方向での配置は1:2,500で検討し、図面集に示されている。

TABLE 4-23 SCALE USED IN THE PRELIMINARY DESIGN

		Scale
	Plan	1 : 2500
Road Design	Horizontal	1 : 2500
	Vertical	1 : 500
Typical Cross-Section		1 : 150
Intersection Design		1 : 1000
Bridge Design		1 : 1000

(3) 断面

1) 車線

交通量の推計に従って1990年、2,000年の車線数は4車線とする。(Table 4-24 参照)

2) 断面

本道路の断面はFig 4-43 の通りである。

TABLE 4-24 DESIGN CAPACITY OF THE TOLL EXPRESSWAY

Number of Lanes	Capacity pcu/day	Level of Service	Design Capacity (pcu/day)
4-lane	70,600	0.85	60,000

Note : The level of service for the Project Road is employed as service Level IV.

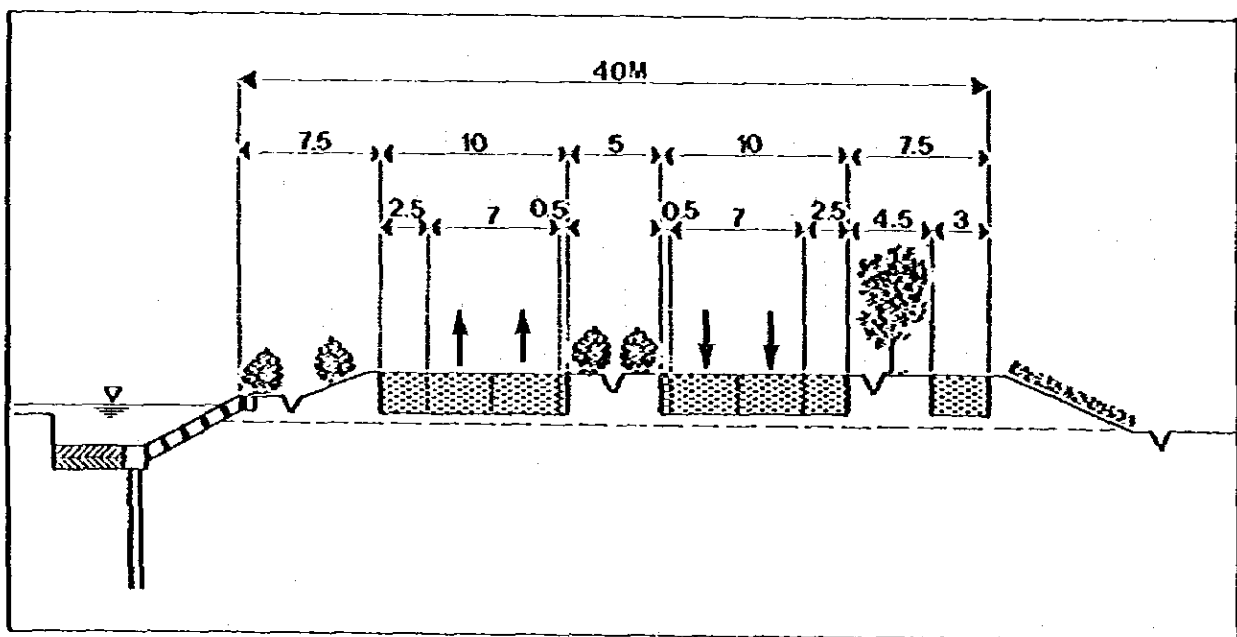


FIG. 4-43 TYPICAL CROSS SECTION OF THE TOLL EXPRESSWAY ACCESS ROAD

(4) 橋梁

この道路には、いずれも橋長30mの橋がセルボンおよびタンポイ地区にかかる。これらの橋梁形式はPC単純T桁橋である。橋梁の位置図をFig 4-44に示す。

(5) 交差点、立体交差の設計

この道路の起終点部分には1ヶ所ずつ立体交差が必要である。(Fig 4-46参照)

有料高速道路との接続点ではマレーシア高速道路局(Malaysia Highway Authority)が特定方向のみの立体交差を計画・実施することになっているので、本調査では第2段階案として全方向立体交差を提案している。(Fig 4-46参照)

また南部道路との接続点では当初3枝立体交差を提案する。

(6) 舗装

交通量と耐用年数を考慮して舗装の厚みは55cmとする。(Fig 4-47参照)

(7) 排水施設

1) ボックスカルバート

4-5-5で述べた仕様に基づいて設計するが、雑物の流入を考慮して大型のカルバートとした。適宜管理上の理由で開口部を設けなければならない。

2) 路肩排水

路肩排水のためには開渠型を用いる。

3) 護岸

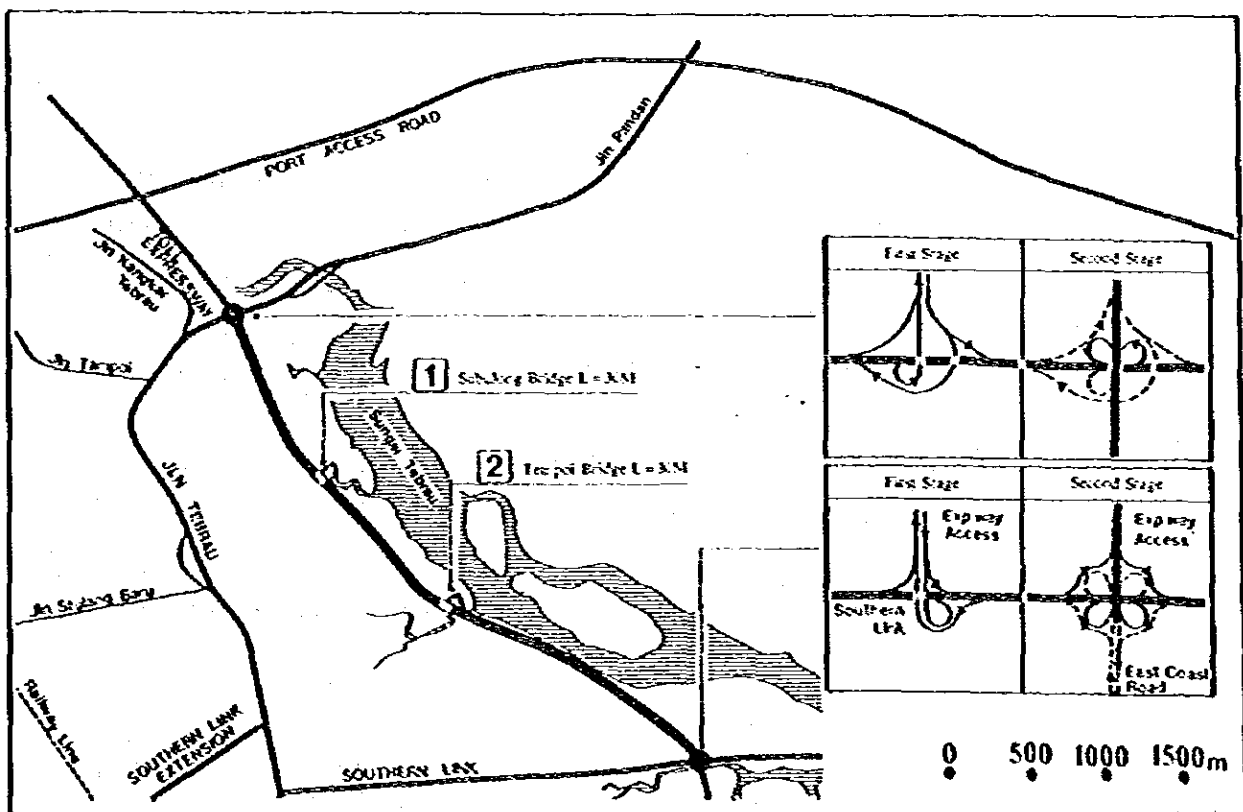


FIG. 4-44 TOLL EXPRESSWAY ACCESS: BRIDGE LOCATION  
 FIG. 4-46 INTERSECTION/INTERCHANGE RECOMMENDED PLAN

テブラウ川沿いにはストーンピッチングによる護岸を設けるものとする。

(8) 地下埋設用地

地下埋設場の維持・管理のために、歩道下とさらに4Mの緑地帯部分を用地として利用することとする。

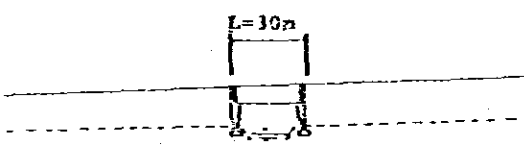
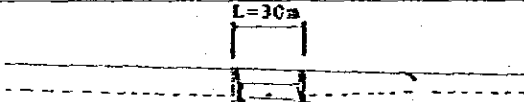
Name of Bridge	Bridge Type	Length of Bridge	Width	General Profile
Sg. Selubong	T-Shaped girder	30 meters	To Southern Link 12.0 meters To Expressway 12.0 meters	
Sg. Tampoi	T-Shaped girder	30 meters	To Southern Link 15.0 meters	

FIG. 4-45 BRIDGE REQUIRED FOR TOLL EXPRESSWAY ACCESS ROAD

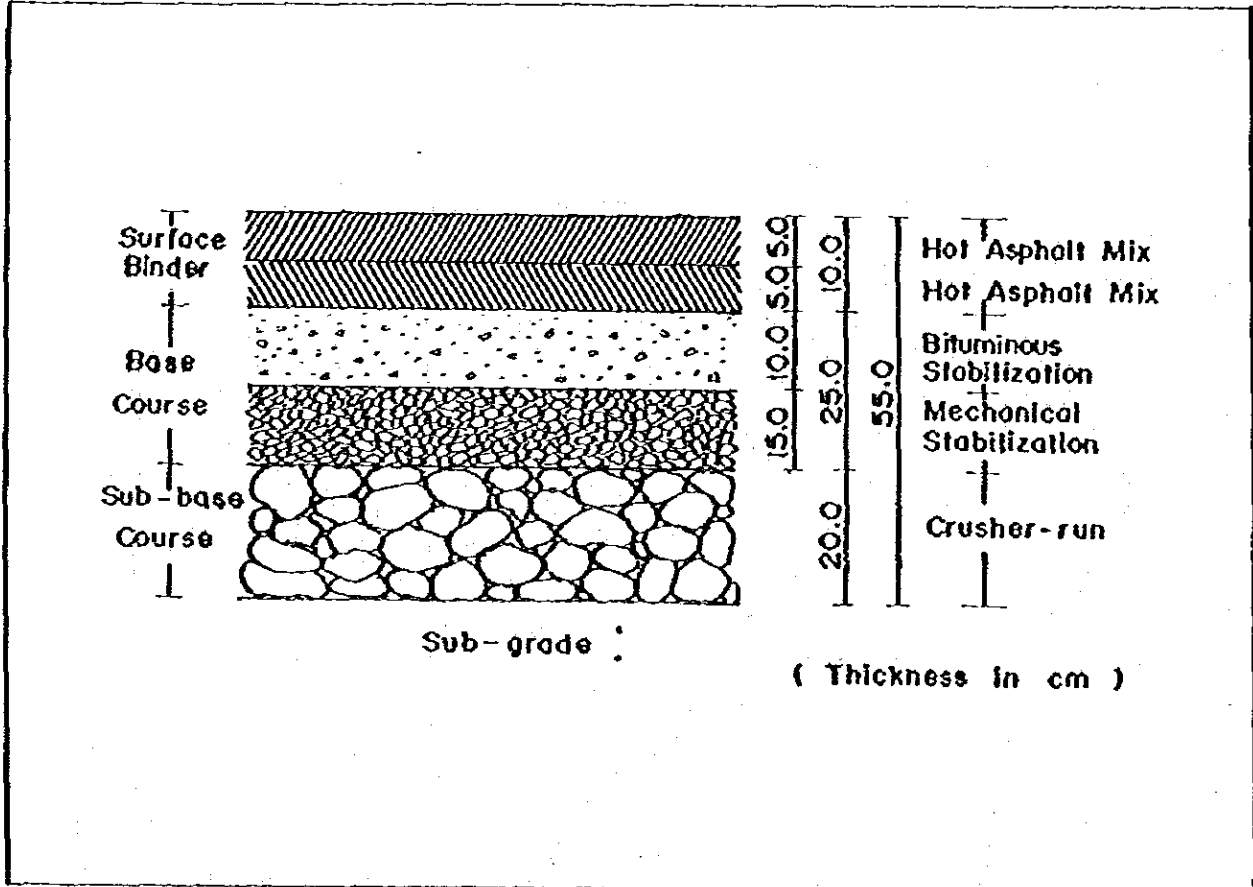


FIG. 4-47 PROPOSED THICKNESS OF INDIVIDUAL PAVEMENT COURSE



## 4-8 内環状道路とローリー routes の代替ルートと概略設計

### 4.8.1 概要

代替ルートについては3区間に分け、合計5つの代替ルートについて検討した。(Fig 4-48 参照)ただしローリー route には代替ルートは設定しなかった。

### 4.8.2 道路配置

#### (i) 内環状道路

道路は比較的高低差の大きい地形の上を走っており、公共施設・住宅地も少なくない。

第1区間については4つのルートが検討されたが、その結果Cルートが最適であると判断された。(Table 4-25 参照)このルートについては環境的に問題が発生すると予想されるが、交通上ぜひ必要であり、

補償等によって対応してゆく必要がある。

第2区間については水平位置は同じであるが、垂直勾配に関して2つの案がある。検討の結果、工事の難易さ、コストからみてB案が適当と判断された。(Table 4-26 参照)

第3区間については垂直方向での代替ルートとして3つのルートが検討されたが、Bルートが適当と判断された。(Table 4-27 参照)またその後2つの水平面でのルートを検討したが、Bルートがコストや接道条件等より最適と判断された。

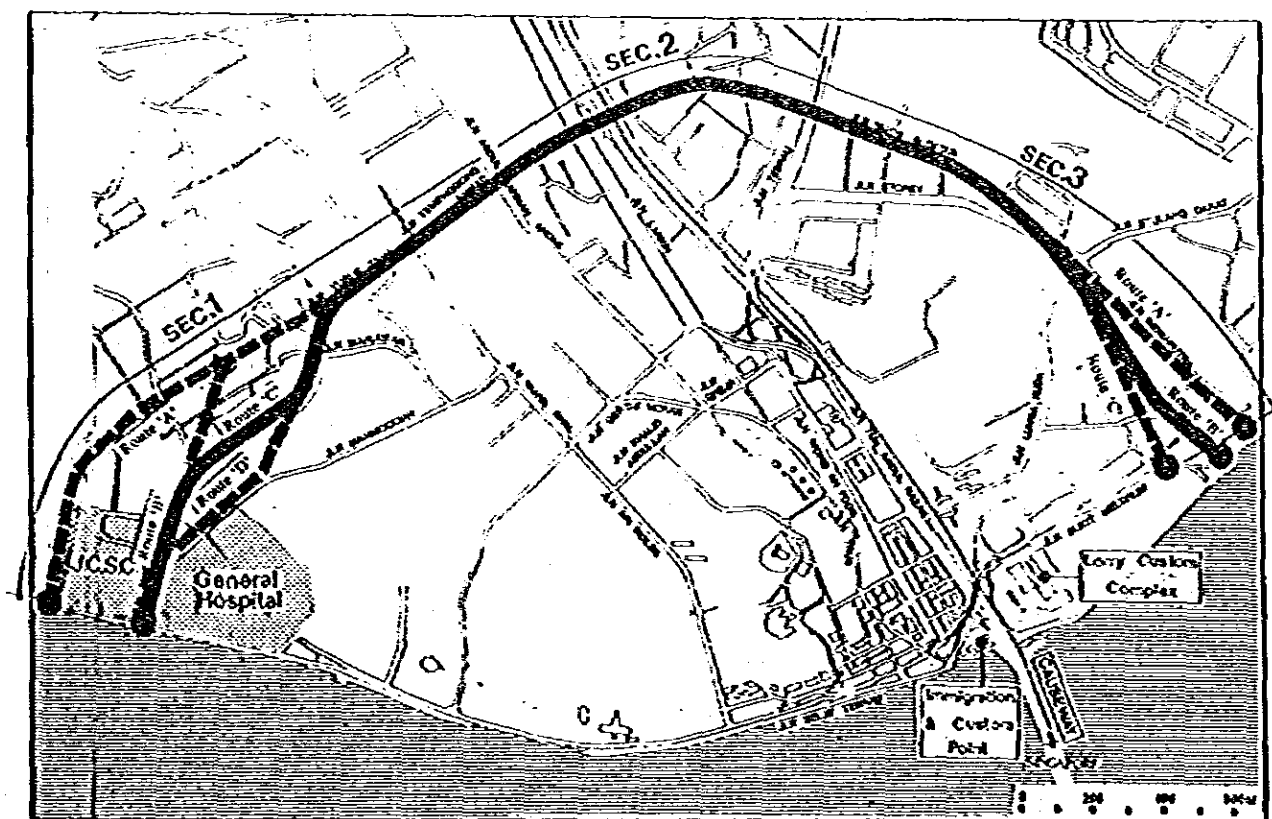


FIG. 4-48. ALTERNATIVE ROUTES OF INNER RING ROAD

TABLE 4-25 COMPARATIVE TABLE -- INNER RING ROAD (SECTION 1)

Section 1	Route A	Route B	Route C	Route D
Route	Jalan Thompson, New Linkage Road, Jalan Bilal Mahmood, Jalan Yusuf Taha	Jalan Abdul Samad, Jalan Bilal Yusuf Taha	Jalan Abdul Samad, New Linkage Road, Jalan Yusuf Taha	Jalan Abdul Samad, Jalan Mahmoodiah, Jalan Petri, Jalan Yusuf Taha
Route Length	1780 m	1580 m	1590 m	1550 m
Minimum Radius m	225	225	150	150
Gradient	5% (Proposed)	5% (Proposed)	4% (Proposed)	7% (Existing Terrain)
Road Structure	Depressed Roadway Required (Girls' Hostel Vicinity)	Depressed Roadway Required (Girls' Hostel Vicinity)	Embankment Required (Highest Level is about 4 m)	Not Required
Technical Aspect	In Proximity to Schools	Affects some Residents of Kg. Baru	Affects some Residents of Kg. Baru	General Hospital Land and NPPU Building Affected
Socio-Environmental Aspect	Disrupts Kg. Baru Residents	Children Traffic Training Park and JCSC Tennis Court Affected	Children Traffic Training Park and JCSC Tennis Court Affected	Malay Cemetery Affected
Area Required (Ha)	Institutional = 0.26 Residential = 2.72 Total = 2.98	Institutional = 0.79 Residential = 2.11 Total = 2.90	Institutional = 0.68 Residential = 2.11 Total = 2.79	Institutional = 1.70 Residential = 0.96 Total = 2.66
Land and Building Acquisition	Detached (c) = 13 Detached (w) = 25 Semi-Detached (c) = 6	Detached (c) = 10 Detached (w) = 19 Semi-Detached (c) = 4	Detached (c) = 6 Detached (w) = 17 Semi-Detached (c) = 6 Terrace (c) = 5	Detached (c) = 4 Detached (w) = 16 Semi-Detached (c) = 2 Terrace (c) = 5
Project Cost (in M\$ Million)	16.3	14.3	13.8	9.9
Recommendation	Not Recommendable	Recommendable	Most Recommendable	Recommendable

**TABLE 4-26 COMPARISON OF ALTERNATIVE ALIGNMENT ROUTES  
— INNER RING ROAD (SECTION 2)**

		Plan 'A'	Plan 'B'
Outline	Length	1,450 m	1,450 m
	Plan	Alignment is designed at new road level (4-lane or 6-lane)	Alignment follows existing terrain (4-lane or 6-lane)
	Land Use	Residential and Commercial	Residential and Commercial
Technical Aspect	Construction Condition	Difficult	Comparatively easy
	Alignment	Almost flat	Up and down slope
	Traffic Flow	Smooth	Not smooth
	Major Structure	5 overpasses	3 overpasses
	Maximum Gradient	2%	5.2%
Socio Environmental Aspect	Disruption of Community	Anticipated	Anticipated
	Impacts on Existing Urban Facility	Houses affected	Houses affected
	Impacts on Urban Environment	Anticipated	Anticipated
	Housing Units Affected	59 units	59 units
	Accessibility To/From Minor Road	Not Easy	Easy
Construction Cost	Construction Cost	MS 28,000,000	MS 23,600,000
	Land Aquisition Cost	13,300,000	12,100,000
	Total	41,300,000	35,700,000
Recommendation		Not Recommendable	Recommendable

TABLE 4-27 COMPARISON OF ALTERNATIVE ROUTES — INNER RING ROAD (SECTION 3)

		Route 'A'	Route 'B'	Route 'C'
	Length	1,750 m	1,740 m	1,720 m
Outline	Plan	Widening of J. Yahya Aldatar and J. Indra Putra (4-lane and/or 6-lane)	Widening of J. Yahya Aldatar and construction of new road (4-lane and/or 6-lane)	Widening of J. Yahya Aldatar and construction of new road (4-lane and/or 6-lane)
	Land Use	Residential and Institutional	Residential and Institutional	Residential and Institutional
Technical Aspect	Construction condition	Comparatively Easy	Comparatively Easy	Comparatively Easy
	Alignment	Up and down slope	Up and down slope	Up and down slope
	Traffic Flow	Smooth	Smooth	Smooth
	Compatibility with IC Causeway Relocation Plan	Compatible	Compatible	Not compatible
	Maximum Gradient	6%	4%	5%
Socio Environmental Aspect	Disruption of Community	Anticipated	Anticipated	Anticipated, but minor
	Impacts on Existing Urban Facility	Many houses affected	Many houses affected	Some houses and SEDC lands affected
	Impacts on Urban Environment	Some problems	Some problems	Comparatively small
	Housing units affected	74 units	45 units	33 units
Construction Cost	Construction Cost	MS 14,200,000	MS 14,600,000	MS 14,900,000
	Land Acquisition Cost	15,100,000	12,200,000	15,000,000
	Total	29,300,000	26,800,000	29,900,000
	Recommendation	Not Recommendable	Most Recommendable	Recommendable

**TABLE 4-28 COMPARISON OF ALTERNATIVE VERTICAL ALIGNMENTS  
— INNER RING ROAD (SECTION 3)**

Plan		Plan 'A'	Plan 'B'
Maximum Gradient		4% (depressed roadway)	6% (existing terrain)
Width of Road		50 m	40 m
Interchange & Intersection	J. Tun Abdul Razak	Diamond Interchange	Diamond Interchange
	J. Tebrau	Diamond Interchange	Diamond Interchange
	J. Lumba Kuda	Diamond Interchange	At-grade Intersection
	J. Btk. Medrum	Trumpet Interchange	Trumpet Interchange
Construction Quantity	Bridge	10,600 m <sup>2</sup>	7,300 m <sup>2</sup>
	Retaining Wall	3,530 m	2,220 m
	Earthwork	219,000 m <sup>3</sup>	164,000 m <sup>2</sup>
Acquisition Required	Land	94,400 m <sup>2</sup>	75,600 m <sup>2</sup>
	Building	90 units	86 units
Cost of Project		66.5 million MS	51.5 million MS
Traffic Problem		* Management of intersection at J. Yahya Aldatar – J. Tebrau location with respect to the lorry traffic	* Management of intersections at J. Yahya Aldatar – J. Tebrau and J. Yahya Aldatar – J. Lumba Kuda * Traffic capacity is lower than Plan 'A'
Social-Environmental Problem		* Much land to be acquired * Community disrupted * Accessibility from abutting property is restricted	* Noise and pollution very much increased compared to Plan 'A'
Recommendation		Not Recommendable	Recommendable

(2) ロリールート

ロリールートについては1つの代替ルートを検討した。( Fig 4-49 参照 )

それぞれについて技術的・経済的・環境的な側面から評価した結果, 以下の様な判断を得た。( Table 4-29 参照 )

a 東環状がすぐに着工されるときは, ルートDが最適である。

b コスト的にはルートCが最も安い, 内環状の建設に伴なり二重投資になって無駄が多い。またテブラクとストーリーの交差点でウィーピングの問題が解決できない。

c ルートA・Bについてはマラヤ鉄道の開発整備やストラクチャープランとの整合性が悪く適当でない。

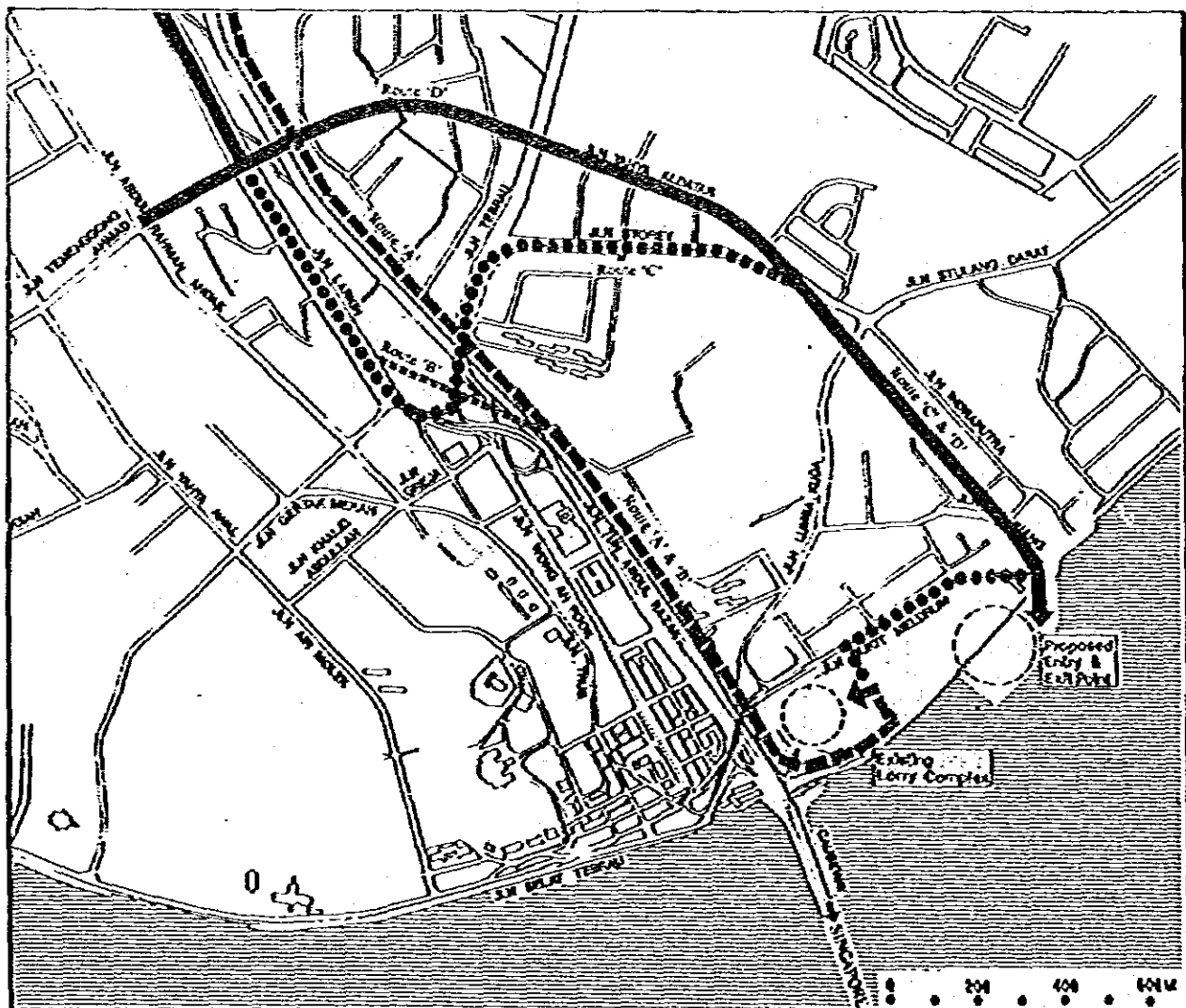


FIG. 4-49 ALTERNATIVE ROUTES OF LORRY ROUTE

TABLE 4-29 COMPARISON OF ALTERNATIVE LORRY ROUTES

	'A'	'B'	'C'	'D'
Outline	Length 7,870 m	2,670 m	3,380 m	2,980 m
Plan	Construction of Exclusive Lorry way from Kompass to Lorry Complex utilizing K.T.M's reserve	Construction of Exclusive Lorry way from Tebrau Interchange to Lorry Complex utilizing K.T.M's reserve	Widening of Jln. Stoney into 4 lanes of which 2 lanes are utilized as an Exclusive Lorry Lane	Following an alignment at the eastern part of proposed Inner Ring Road, 2-lane lorry route is constructed
Major Structure	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of new inter-change on Port Access Road</li> <li>Reconstruction of 5 existing roadway bridges across Malayan Railway</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconstruction of 1 existing roadway bridge</li> <li>Construction of new inter-change</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>An overpassing bridge on Jln. Tebrau</li> <li>Improvement of Tebrau inter-change</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of 2 major inter-change</li> </ul>
Traffic Flow	No specific problem	No specific problem	woayay, problem between Tebrau interchange and J. Stoney	No specific problem
Impacts on Existing Facilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 water-pipelines are affected</li> <li>5 roadway bridges are affected</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 water-pipeline is affected</li> <li>1 roadway bridge is affected</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Some houses affected</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Some houses affected</li> <li>1 water-pipeline is affected</li> </ul>
Flexibility	Not flexible	Not flexible	Flexible	Little flexibility, especially between Federal Route 1 and J. Tebrau
Number of Housing Units affected	522 units (Mostly squatter houses)	18 units	24 units	59 units
Impacts on Urban Environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environmentally, more preferable than the others</li> <li>Reduction of traffic congestion on the lorry route</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environmentally, preferable to Route 'C', 'D' and 'Dj'</li> <li>Partial reduction of traffic congestion on the lorry route</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environmentally some Problems, but can be mitigated</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environmentally some problems, but can be mitigated</li> </ul>
Impacts on Development Plan	Interfere with K.T.M's development plan	Interfere with K.T.M's development plan	None	None
Cost	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction Cost M\$ 14,500,000</li> <li>Land Acquisition &amp; Compensation Cost 26,000,000</li> <li>Total Cost 40,500,000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>M\$ 10,100,000</li> <li>6,300,000</li> <li>16,400,000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>M\$ 9,200,000</li> <li>6,350,000</li> <li>15,550,000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>M\$ 20,300,000</li> <li>15,550,000</li> <li>35,850,000</li> </ul>
Recommendation	Not Recommendable	Not Recommendable	Recommendable	Most Recommendable

### 4.8.3 断面構成の代替案

交通需要、容量等を考慮して3つの代替断面を設定した。(Fig 4-50)。検討の結果、6車線の中で中心にローリールートを設置し両側に一般車線を設ける代替案3が最選と判断された。これはローリー交通から発生する交通問題を最少限に抑えるためである。

これに基づいて東環状部については4車線6車線の2つの場合について基本断面を設計した(Fig 4-51参照)。西環状部分については1タイプ4車線のものとした(Fig 4-51参照)。

### 4.8.4 概略設計

#### (1) 概要

設計に用いたものは地形図であり、縮尺はTable 4-30の通りである。

TABLE 4-30 SCALE USED  
IN THE PRELIMINARY DESIGN

		Items	Scale
Road Design	Plan		1:2500
	Profile	Horizontal	1:2500
		Vertical	1:500
Typical Cross-Section			1:150
Intersection Design			1:1000
Bridge Design			1:1000

#### (2) 水平・垂直構成

水平・垂直方向の構造については、1/2,500で検討した。ここで考慮された条件は以下の通りである。

- 敷地形状の変更を最小限に抑える。
- マレー人墓地、病院・学校を避ける。
- 現状の道路をできるだけ利用する。
- 土地形状をできるだけ変えない。

e コストを下げる。

#### (3) 橋梁

ローリールートを含む内環状道路には、マラー鉄道およびワディ・ハナ(Jalan Wadi Hana)を渡る、橋長150mと45mの2橋がある。

橋梁形式は経済性の点から、いずれもPC橋梁である。この2橋の位置および一般概要図はFig 4-52および4-53に示した。

#### (4) 交差点と立体交差

5つの立体交差と6つの交差点についてFig 4-54の通りである。

#### (5) 舗装

舗装は交通量と耐用年数を考慮して、内環状については45cm、ローリールートは55cmとする。(Fig 4-55参照)

#### (6) 排水施設

##### 1) ボックスカルバート

ボックスカルバートの構造については4-5-5参照のこと。

##### 2) 路肩排水

路肩排水施設については4-5-5、"都市部"の項を参照。

##### 3) 埋立工事

この道路については立体交差建設のために埋立が3ヶ所で必要である。よう壁工事が必要で表面はストーンピッチングとする。

#### (7) 地下埋設

これについても4-5-5に示された仕様に順ずるとする。原則として歩道及び緑地帯とを利用するものとする。



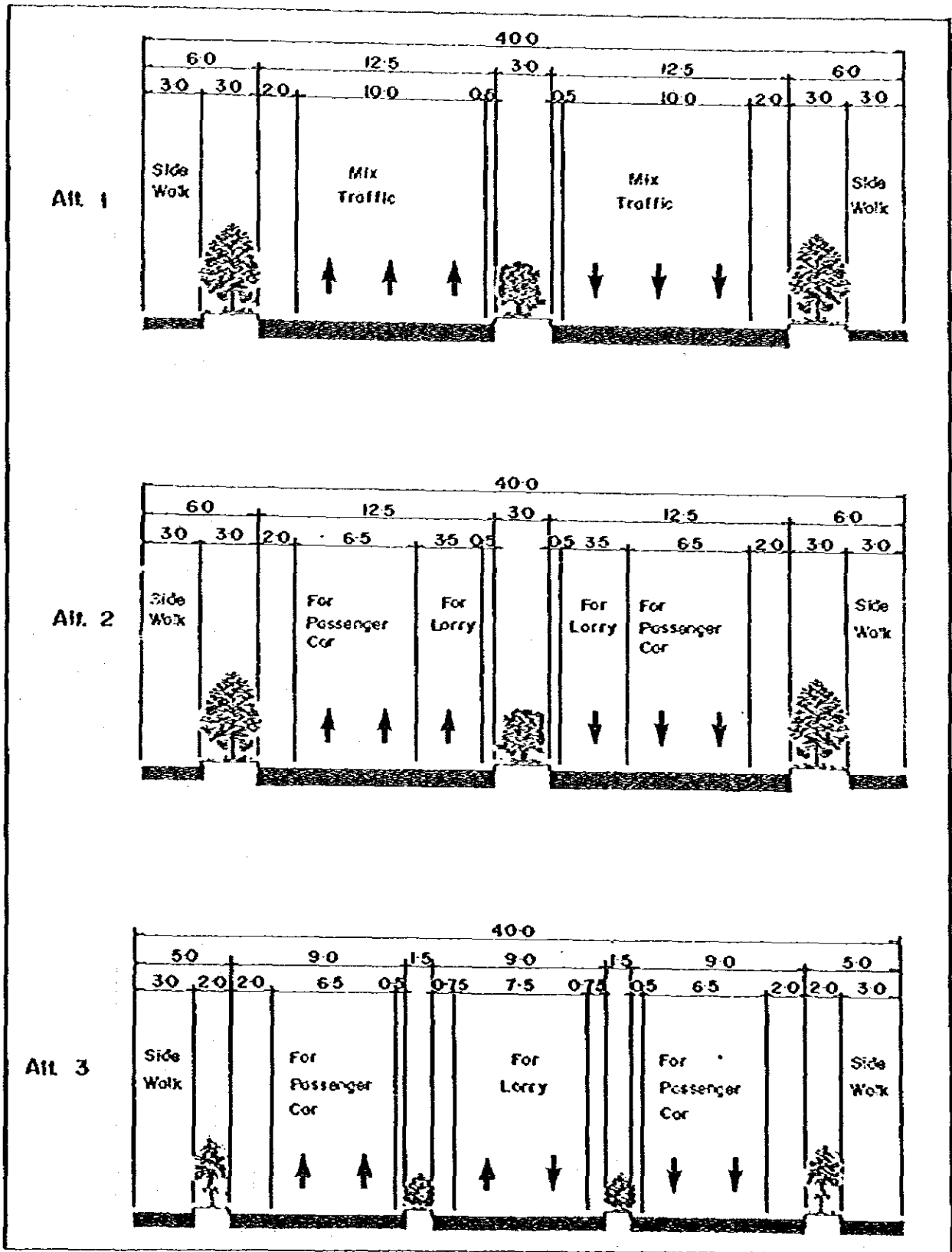


FIG. 4-50 ALTERNATIVE CROSS SECTIONS (4-LANE CASE)

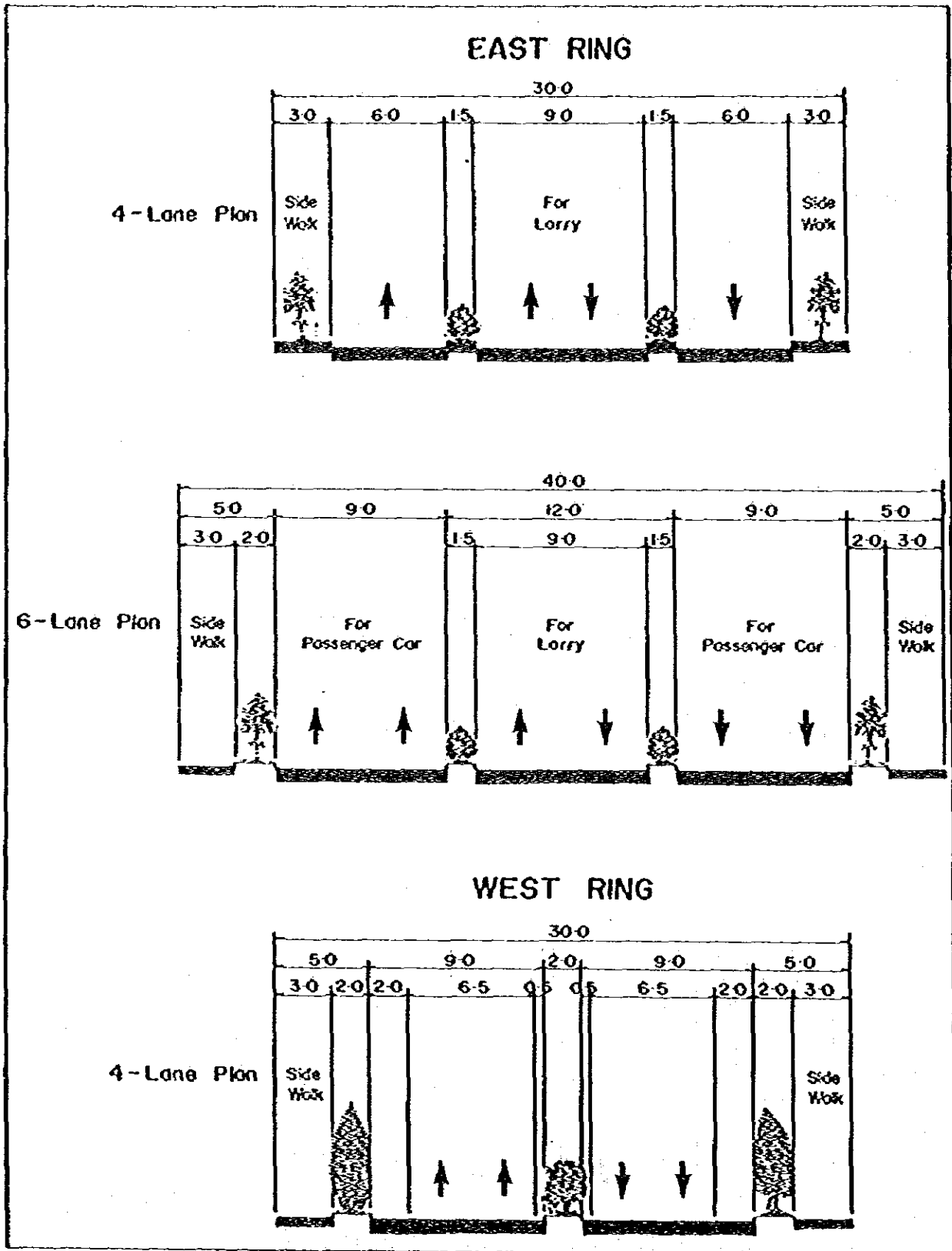


FIG. 4-51 ALTERNATIVE CROSS SECTIONS EAST RING/WEST RING

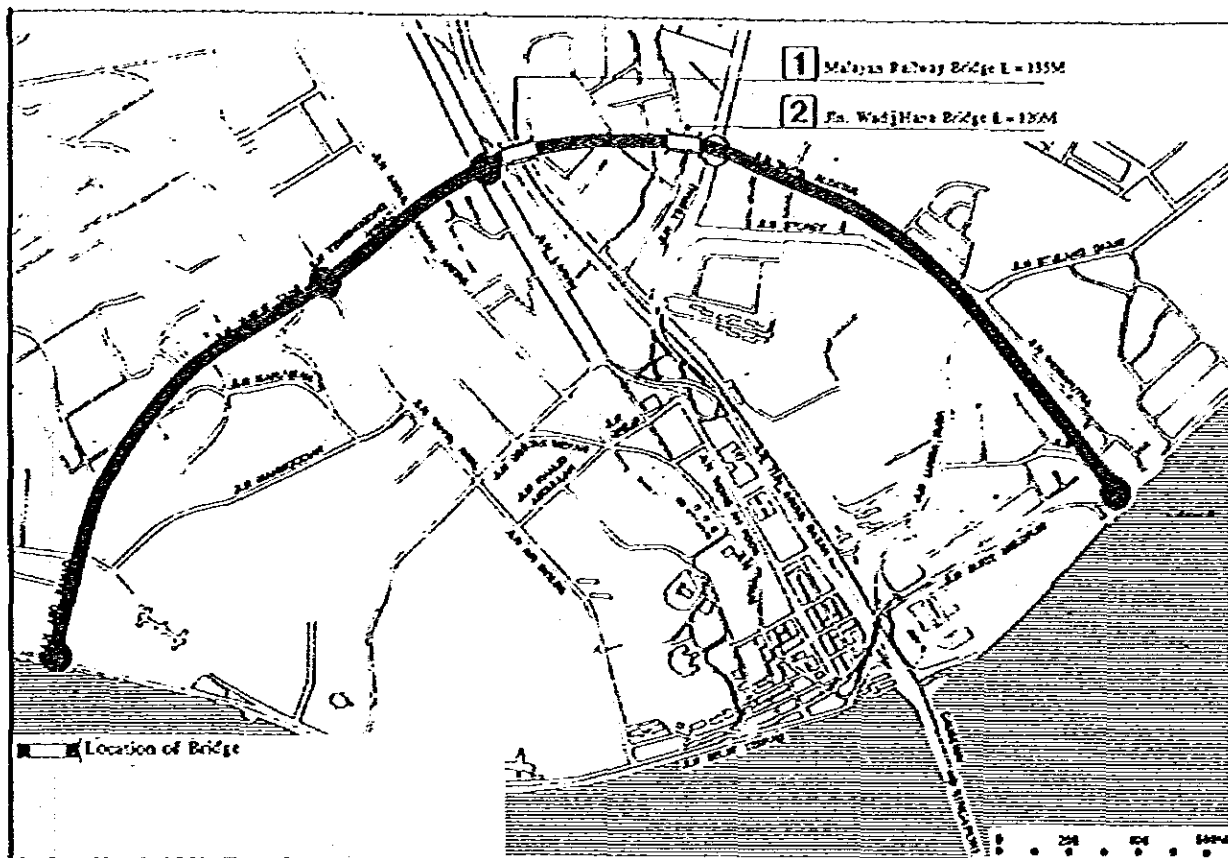


FIG. 4-52 INNER RING ROAD: BRIDGE LOCATION

NAME OF BRIDGE	BRIDGE TYPE	LENGTH OF BRIDGE	WIDTH	GENERAL PROFILE
Malayan Railway, Sg. Segget & Jalan Tun Abd Razak	T-shaped Girder	135 meters	14 meters for West bound 11 meters for East bound	
Wadi Hana	PC Continuous Sliver Slab	120 meters	23 - 34 meters	

FIG. 4-53 BRIDGE REQUIRED FOR INNER RING ROAD



## 4-9 環境的検討

### 4.9.1 目的

環境調査の目的はプロジェクトの実施に伴なう環境的影響を最小限にとどめることにある。環境的影響の実態、分析のための環境指標の設定、予想される問題への対策について検討した。( Fig 4-56 参照 )

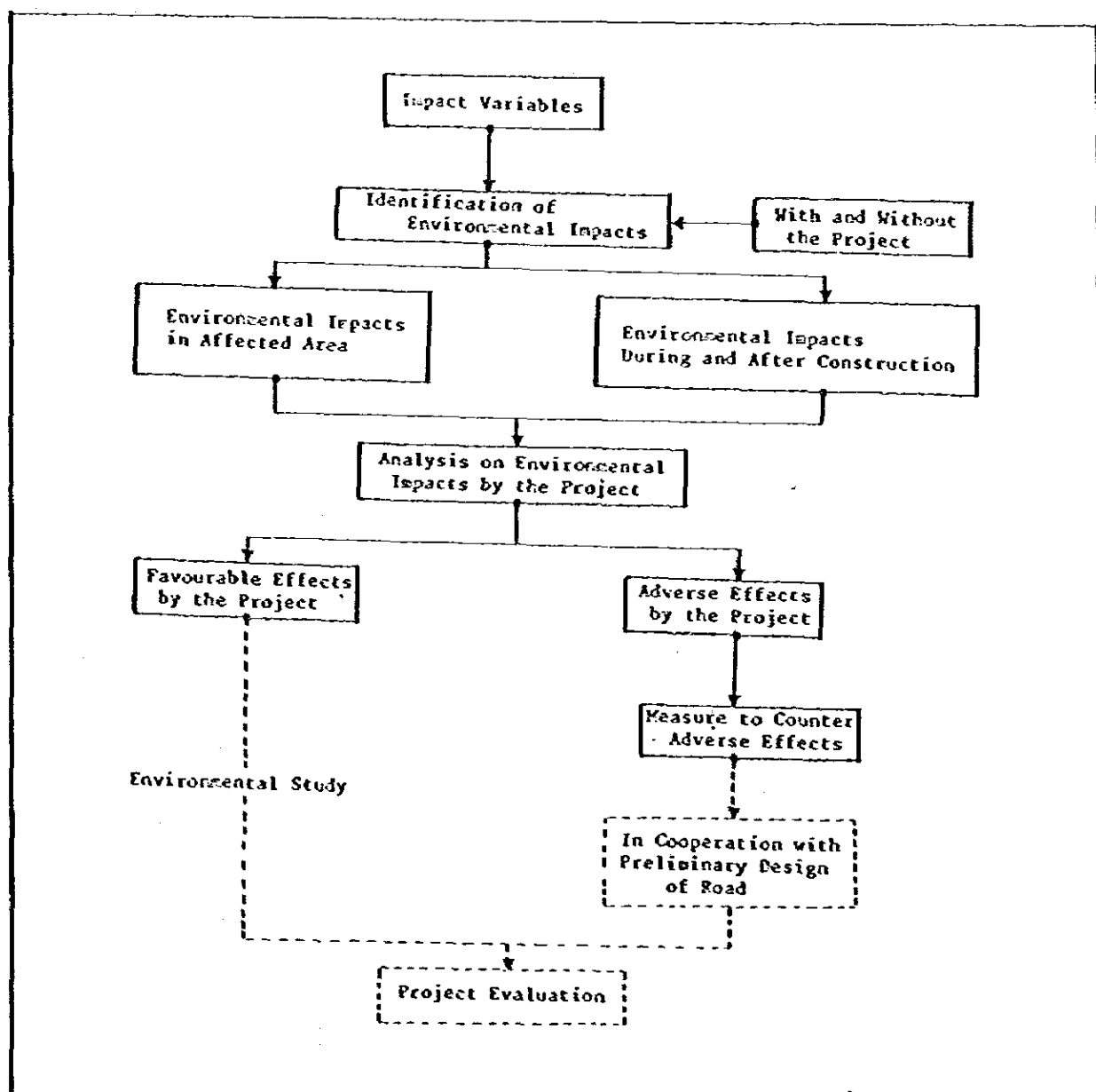


FIG. 4-56 FLOW CHART OF ENVIRONMENTAL STUDY

#### 4.9.2 環境指標の設定と分析

交通施設の開発に伴なり環境問題は主に騒音と大気汚染である。しかし附加的には歴史的・文化的かつ美的・社会的影響も考慮されなければならない。これらをまとめると2つのグループに分類される。

##### 1) 物的指標

- a 生態(植物・動物・水系)
- b 地形・地質(ランドスケープ・土壌)
- c 水利(排水・地下水・地下水流)
- d 気象(気候)
- e 交通公害(騒音・大気汚染・振動等)
- f 交通事故

##### 2) 社会・経済指標

- a 交通の移動性とアクセシビリティ
- b 開発促進
- c 人口の分布
- d 雇用機会
- e 工業生産
- f 物価
- g 地価
- h 近隣地域の分断
- i 人口の移転
- j ランドスケープ
- k 観光

これらについて、以下の道路について検討した。

1. 南部道路一第1区間から第4区間まで、及び、南部道路延長道路。
2. 都心部交通分散計画
3. 高速道アクセス
4. 内環状道路とローリールート一東西環状道路について

分析は建設時と開業後の2つに分けて考える。まず定性的分析の結果、Table 4-3 1を得た。これより好ましい効果としては；

- a 移動性とアクセシビリティの向上
- b 開発の促進
- c 人口の再配分
- d 雇用機会の増大
- e 工業生産の向上
- f 物価の低下
- g ランドスケープの整備
- h 観光活動の推進

一方好ましくない影響としては；

- a 生態的影響
- b 地形・地質の変更
- c 交通公害の発生
- d 建設工事からの影響
- e 近隣地域の分断
- f 居住者の移転

などが予想される。

TABLE 4-31 MAGNITUDE MATRIX DURING CONSTRUCTION/AFTER OPENING TO TRAFFIC

	Southern Link				Southern Link Extension	Toll Expressway Access	Inner Ring Rd. Including Lorry Route		Causeway Traffic Dispersal Scheme	Remarks
	Sec. 1	Sec. 2	Sec. 3	Sec. 4			West Ring	East Ring		
<b>1. Physical Indicators</b>										
a. Biology and Ecology		●	●			●				
b. Topography and Geology		●	●			●				
c. Hydrography										
d. Meteorology										
e. Traffic Nuisance	●				●	●	●	●		
f. Traffic Accident										
g. Construction Nuisance	●	●	●	●	●	●	●	●	●	During construction period only
<b>2. Socio Economical Indicators</b>										
a. Transport Mobility and Accessibility	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
b. Promotion of Development/Redevelopment		○	○	○	○	○	○	○	○	
c. Population Distribution		○	○	○	○	○	○	○	○	
d. Employment Opportunities		○	○	○					○	
e. Industrial/Commercial Development		○	○					○	○	
f. Prices of Commodities						○		○	○	
g. Land Prices		○	○	○		○		○	○	
h. Community Cohesion	●								○	
i. People Displacement	●				●		●	●		
j. Landscape		○	○	○		○			○	
h. Tourism and Recreation		○	○						○	
<p>Note :</p> <p>○ Highly Favourable                      ○ Fairly Favourable</p> <p>● Significant in Adverse effect      ● Some Problems</p>										

### 4.9.3 影響と対策

#### (1) 南部道路

南部道路については全般的に好ましい効果が大きいと期待されるが、一方でいくつかの対策を必要とする影響も予想される。

##### 1 好ましい影響

- a 交通の移動性とアクセシビリティが高まる。

この道路はジョホールバル・バンルグダン間をむすぶ大型プロジェクトで、その間の移動性が高まるだけでなく、沿線開発地からのアクセシビリティも大きく向上する。

- b 開発のポテンシャルが上がる

現在対象地域はまだ大半がゴム園であるが、この道路の建設によって都市開発のポテンシャルが大きく向上する。

- c ランドスケープの整備

道路はそれ自体ランドスケープの要素であるが、この道路は環境的にも配慮されていてランドスケープを整えるのに効果を果たしている。

##### 2 好ましくない影響

- a 生態・地形・水利的影響

この地域は既に大きな都市開発が予定されており、そのため現在の自然をそのまま残すことは不可能である。この道路は都市開発と比べればその影響ははるかに小さい。

- b 交通公害

予想される交通量から1990年で騒音レベルを予測すると約59 db(A)

〜64 db(A)であって、許容限度内にあると思われる。さらに十分なバッファゾーンも用意されているから影響はかなりやわらかいと思われる。また1990年以降では車の増加に対して車両構造の改良によって騒音発生抑制がすすむと期待される。ただしタモン・セントーサ、バカ・パツ地区の阻害は避けられないものである。

大気汚染と振動については構造上問題は無いと判断される。(Fig 4-57 参照)

- c 建設工事による影響

建設工事による影響を受けるのはバカ・パツに沿う地区とバカ・パツ地区である。主に騒音・排気ガス、ほこり等の発生に加えて労働者の集中による社会的影響が予想されるが適切な工事管理によって解決しうる問題である。

南部道路延長道路については既成市街地を通過しているので周辺への影響が予想される。

##### 1 好ましい影響

- a 移動性・アクセシビリティの向上

現在用地となっているケブン・テは2車線ですでに交通混雑が発生しつつあるが、抜中工事等によってトラベルタイムやコストの低下によって移動性・アクセシビリティが向上する。

- b 開発ポテンシャルと地価の向上

道路が抜中されて地区幹線道路に格



上げされることによって沿道の開発ポテンシャルは向上し、商業的開発も可能になり都市成長の助けになる。

## 2 好ましくない影響

### a 交通公害

交通量の増加により騒音等の増加が発生するが、予測によれば60 d(A)以下に抑えることができ、大きな問題は

ないと思われる。

### b 建設工事による影響

この道路は現在使用中であるので、工事中の交通管理を注意深く行なう必要がある。そのために新しい建設機械も必要である。

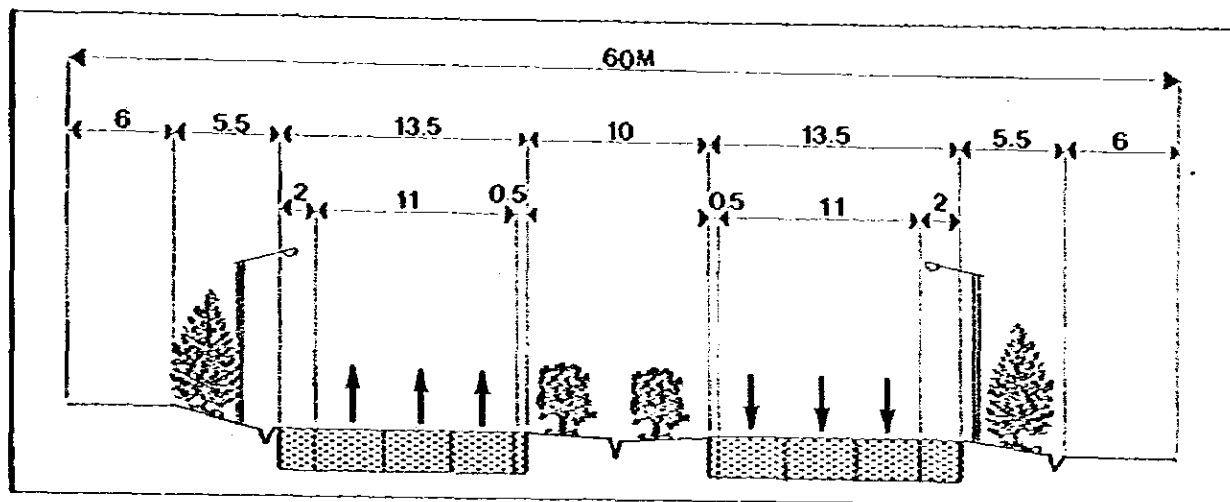


FIG. 4-57 TYPICAL CROSS SECTION OF SOUTHERN LINK

## (2) 高速道アクセス

この道路は主にスワンプの埋立によって作られるので沿道に対する影響は発生しない。

### 1 好ましい効果

#### a 移動性とアクセシビリティの向上

これは有料高速道路と南部道路を結ぶために同地域内の高速移動を可能とする。

#### b 開発ポテンシャル

地域の開発ポテンシャルは向上する

が、開発そのものには埋立が必要になるだろう。

## 2 好ましくない影響

### a 生態・地形・水利

建設に伴って河岸を埋立てるので、これによる生態・水利上の影響は避けられないが、これを最小化する対策があればそれほど大きな問題とはならないだろう。一方この道路はパークウェイとして計画されているので新しい都市環境的効果が期待される。

## b 交通公害

予測によれば道路中心から30m離れた地点で、2000年の騒音レベルが59~62db(A)となつて、バッファゾーンでの植栽等の対策が望ましい。

## (3) 内環状道路とローリールート

内環状道路は都市内交通の円滑化に必要な道路であるが、市街地を通るためある程度環境的影響は避けられない。

### 1 好ましい効果

#### a 移動性とアクセシビリティ

現在の放射状道路網に加えて環状道路の整備によって高密度な都市交通の移動性と地区へのアクセシビリティを確保することによってトータルな移動コストを低下させ円滑な都市交通機能を保障することができる。

#### b 開発ポテンシャル

現在道路建設用地附近は公共用地、住宅用地、墓地等があるが内環状道路の建設は沿道の土地利用の高度化に大いに役立つことが期待される。

#### c 都市再開発とランドスケープ

開発ポテンシャルの増大に関連して、都心部交通条件の改善によって既成市街地内での再開発的動向が加速化されるものと予想される。一方内環状道路自体をとってみても放射環状という都心交通網の骨格が明確化され、都市の構造を視覚的にも明示することになる。

## 2 好ましくない影響

### a 水利的影響

この道路は山・谷を持った地形を横断するかたちで配置されるために、横断方向に排水が集中する。従って急激な排水の集中によるオーバーフローが起らぬように配慮されなければならない。

### b 交通公害

道路の沿道は既に市街化しており、その意味で何らかの騒音・振動や排ガスによる大気汚染は避けられないが、このうち西環状部分はその土地利用・地形からみてそれほど問題はないと思われる。東環状部分についてはローリールートも通るので注意深い取扱いが必要であろう。このために

a) 中心2車部分にローリー専用レーンを集中させる。

b) 歩道を広くする。

c) 沿道植栽をほどこす。

d) ローリーレーンと一般車線との分離帯に植栽をほどこす。

### c 建設工事の影響

沿道には病院・学校等の施設に近接する部分があつて、多少の工事による障害発生は避けられないが、新しい工法、機械の導入、工事管理を十分行なうことでこれを最小限にすることができる。

d 居住者の移転問題

既成市街地を通過する道路のために、沿道居住者の一部移転が避けられない。第1区間では34戸、第2区間で59戸、第3区間では45戸程度であるが、十分な補償を与えることによって円滑な移転を計ることが望ましい。

(4) 都心部交通分散計画

都心部の交通の効率化、円滑化は経済活動の活性化、環境の美化等は広い効果が期待できるが、反面建設工事期間の障害を最小化する努力が必要である。

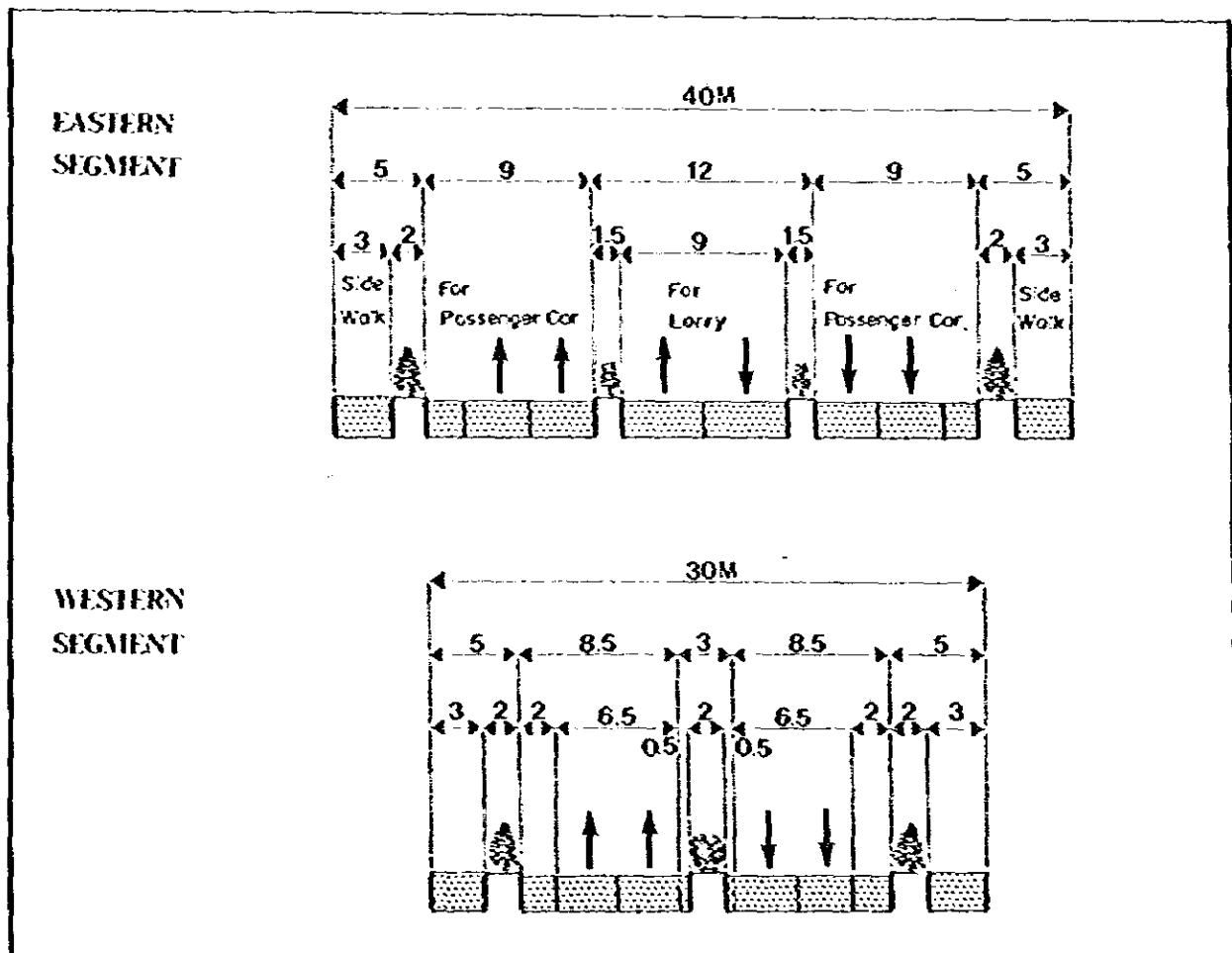


FIG. 4-58. TYPICAL CROSS SECTION (ULTIMATE PLAN) OF THE INNER RING ROAD



## 第 5 章

### 開発コストの見積

## 5-1 概要

### 5-1-1 概要

プロジェクトコストは次の要素から構成されている。

- a. 用地取得と補償費
- b. 道路の建設費
- c. 構造物の建設費

c-1 橋梁

c-2 インターチェンジ

これらのコストは、次の要素に分類される。

- a. 外貨
- b. 内貨

### c. 税金

上記の要素に従って、1983年価格で表わされているプロジェクトコストは建設単価と各プロジェクトに必要な数量とにもとづき、積算される。

### 5-1-2 積算のプロセス

積算のプロセスはFig. 5-1のとおりである。

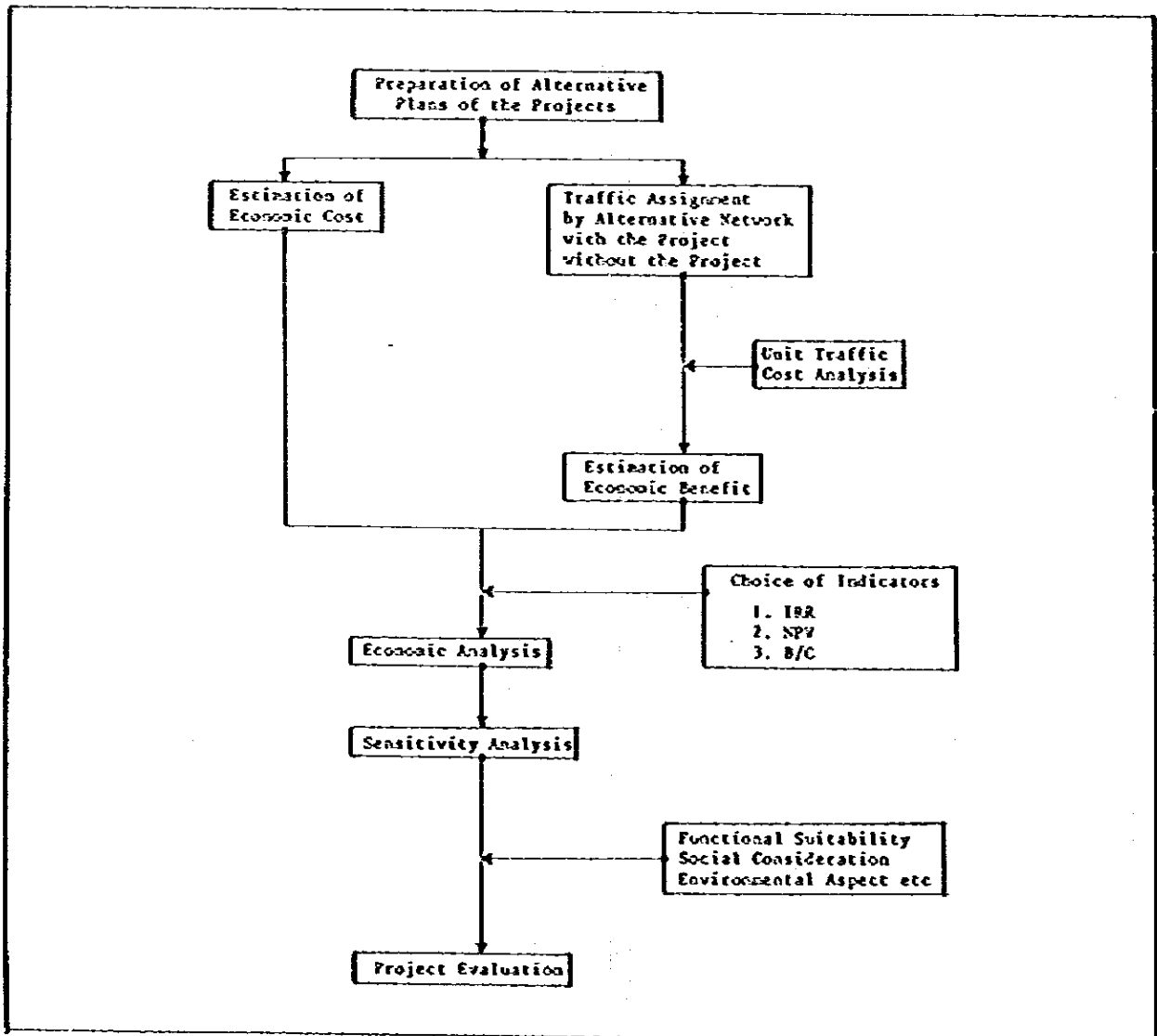


FIG. 5-1 FLOW OF THE COST ESTIMATION PROCESS

### 5-1-3 建設費の項目

建設費はつぎの項目から、構成されている。

- a. 基本費用
- b. 管理費
- c. 建設業者の利益
- d. 建設業者の税金
- e. 詳細設計と工事管理
- f. 予備費

このうち、基本費用はつぎの項目から構成されている。

- a. 労務費
  - 一熟練と非熟練労働者
- b. 材料費
- c. 機械費
- d. その他必要な要因

### 5-1-4 外貨および内貨の定義

外貨はつぎのものから成り立っている。

- a. 輸入されている機械と材料費
- b. 詳細設計と工事管理費の外貨分
- c. 管理費、利益および予備費

内貨はつぎのものから成り立っている。

- a. 国内生産物の費用
- b. 労務費と輸送費
- c. 用地取得費と補償費

### 5-1-5 考慮した代替案

経済評価の課題となるつぎの代替案が建設費の積算で考慮された。

1. ショールパル・パシールグダン南部道路
  - a. 南部道路
    - 4車線計画
    - 6車線計画
  - b. 南部道路の延伸
    - 4車線計画のみ
2. 都心部交通分散計画
  - a. 短期計画
  - b. 長期計画
3. 高速道路アクセス
  - 4車線計画のみ
4. ローリールートを含む内環状道路
  - a. 4車線計画
  - b. 4車線と6車線計画(うち2車線はローリールート)

## 5-2 建設単価の分析

### 5-2-1 建設単価の構成

建設単価は、外貨、内貨 および税金にわけられる。外貨と内貨はつぎの6要素を含んでいる。又、各要素の占めるパーセントは、表 Table 5-1 である。

建設単価はつぎのように計算される。

$$\text{建設単価} = \text{基本費用} \times 1.38$$

### 5-2-2 労務費

労務費は Table 5-2 のとおりである。

### 5-2-3 建設材料費

建設の主要な材料費は州公共事業省、関連事務所、および建設業者かの資料によった。

主要な材料費のリストは Table 5-3 に示される。

### 5-2-4 建設機械費用

マレーシアのプラントの単価を調査し、この情報にもとづき、計画道路の建設に適すると考えられるプラントのコストはつぎのとおりである。

- a. プラントの寿命： 8年
- b. 年間可働時間： 2,160時間
- c. 資本の利子率： 8%
- d. 年間のスベアパーツ： プラントの初期コストの5%
- e. 維持・管理費： 同上
- f. 年間効率： 70%

### 5-2-5 建設単価

建設単価分析の結果を Table 5-4 と Table 5-5 に示す。この建設単価は管理費、税金、予備費、を含んでいる。

TABLE 5-1 PERCENTAGE OF COST COMPONENT

Component	Percentage
Base Cost	100
Overhead	10
Contractor's Profit	10
Contractor's Tax	3
Detailed Engineering and Supervision Fees	10
Contingency	5
<b>Total</b>	<b>138</b>

Unit Cost is calculated as follows:-

$$\text{Unit Cost} = \text{Base Cost} \times 1.38$$

TABLE 5-2 LABOUR COST

Items	Unit Cost 8-hour per day (M\$)
1. General Labourer	14.0
2. Concrete Labourer	20.0
3. Mason	30.0
4. Mason's Labourer	16.0
5. Carpenter	32.0
6. Carpenter's Labourer	18.0
7. Steel Bender and Fixer	30.0
8. Pneumatic Toll Operator	30.0
9. Fitter	30.0
10. Welder	32.0
11. Painter	32.0
12. Truck Driver	24.0
13. Earth Moving Equipment Operator	32.0



TABLE 5-3 COST LIST OF MAJOR MATERIALS

Material	Description	Unit	Market Cost (M)	Remarks
Soil	Red Earth	m <sup>3</sup>	9	Hauling Distance 5km
Sand	Coarse Sand	m <sup>3</sup>	29	
Aggregate	Fine Aggregate	m <sup>3</sup>	32	Concrete
	Coarse Aggregate	m <sup>3</sup>	45	Concrete
Crushed Stone	φ 20 – φ 40	m <sup>3</sup>	40	Base Course
	φ 40 – φ 60	m <sup>3</sup>	32	Sub-Base Course
	φ150 – φ200	m <sup>3</sup>	30	Structure Foundation
Concrete	Grade 20	m <sup>3</sup>	115	210 kg/cm <sup>3</sup>
	Grade 30	m <sup>3</sup>	128	270 kg/cm <sup>3</sup>
Cement	Portland	50kg	8	
Asphalt	Grade (80 – 100)	t	550	
	Cut Back Bitumen	t	670	
Steel Bar	φ 9 – φ13	t	650	
	D φ16 – D φ25	t	555	
	D φ32	t	600	
Form	Wood	m <sup>2</sup>	12	
	Metal	m <sup>2</sup>	66	
Pile	D φ 400	m <sup>3</sup>	71	
	φ 600	m <sup>3</sup>	89	
	φ 800	m <sup>3</sup>	149	
	φ1000	m <sup>3</sup>	214	
Drainage	Curb & Cutter	m <sup>3</sup>	28	
	Block Drain 18"	m <sup>3</sup>	51	
	Block Drain 30"	m <sup>3</sup>	114	
	Concrete Pipe 18"	m <sup>3</sup>	78	
	Concrete Pipe 30"	m <sup>3</sup>	131	
Guard Rail		m <sup>3</sup>	65	
Street Lighting	Lamp Post (8m)	each	770	Single arm
	Lamp Post (8m)	each	1,140	Double arm
Gas, Oil	Diesoline	100l	55	
	Petrol	100l	102	

TABLE 5-4 CONSTRUCTION UNIT COST — ROAD AND INTERCHANGE

Item	Sub-Item	Class	Unit	Unit Cost			
				FC	LC	Tax	Total
Site Clearing	Developed Area	Removal of Tree and Structure	m <sup>2</sup>	0.43	1.12	0.04	1.6
	Undeveloped Area	Grubbing	m <sup>2</sup>	0.15	0.42	0.03	0.6
	Swampy Area	Grubbing	m <sup>2</sup>	0.50	1.64	0.12	2.4
Excavation	Useful Common	Soil	m <sup>3</sup>	2.10	3.54	0.36	6.0
	Waste Common	Soil	m <sup>3</sup>	3.15	5.31	0.54	9.0
Embankment	Useful Common	Soil	m <sup>3</sup>	1.05	1.77	0.18	3.0
	Borrow Common	Soil	m <sup>3</sup>	4.20	7.08	0.72	12
	Borrow Selected	Soil	m <sup>3</sup>	6.30	10.62	1.08	18
Reclamation	Borrow Common	Soil	m <sup>3</sup>	6.45	7.50	1.05	15
	Stone Bed	Crushed Stone	m <sup>3</sup>	65	160	14	200
Slope		Grass	m <sup>2</sup>	1.43	2.43	0.20	4.0
Turfing	roadside, Median	Tree & Grass	m <sup>2</sup>	2.85	4.83	0.42	8.0
	Open Space	Grass	m <sup>2</sup>	2.10	3.60	0.30	6.0
Pavement	Carriageway	B class 1-45cm	m <sup>2</sup>	23	27	4	54
	Carriageway	C class 1-55cm	m <sup>2</sup>	27	32	4	63
	Shoulder		m <sup>2</sup>	19	22	3	44
	Sidewalk		m <sup>2</sup>	11	13	2	26
Drainage	Concrete Curb		m	25	41	4	70
	Concrete Curb & Gutter	1-50cm	m	43	72	7	122
	Curb Inlet		each	150	254	26	430
	Catch Basin		each	441	743	76	1260
	Block Drain	24cm - 30cm	m	39	66	7	112
	Block Drain	45cm - 60cm	m	68	118	12	196
	Block Drain	75cm - 90cm	m	129	184	19	332
	Concrete Pipe	Ø 45cm - Ø 60cm	m	53	89	9	151
Concrete Pipe	Ø 75cm - Ø 90cm	m	108	182	18	308	
Concrete Pipe	Ø 100cm - Ø 150cm	m	265	447	45	757	
Road Devices	Road Sign	Normal size	each	117	90	11	225
	Road Sign	Special size	each	2278	1664	438	4382
	Guard Rail	Steel	m	65	47	13	125
	Street Lighting	Single arm	each	582	425	112	1120
	Street Lighting	Double arm	each	725	565	143	1433
	Traffic Signal	3 kg Intersection	each	23400	17100	4500	45000
	Traffic Signal	4 kg Intersection	each	30200	22600	6000	60000
	Pavement Marking		m <sup>2</sup>	32	24	0.5	6.0
	Debrisator		each	30	18	4	52
	Other	Utility Box Cabinet	1.5 x 1.5	m	550	608	193
Utility Transfer		Major	m	258	155	36	450
Utility Transfer		Medium	m	142	106	24	270
Utility Transfer		Minor	m	54	67	15	130
River Rehabilitation		W = 3	m	235	341	43	619
River Rehabilitation		W = 6	m	375	542	69	986
River Rehabilitation		W = 10	m	556	824	102	1482
River Rehabilitation		W = 15	m	785	1136	145	2066
River Rehabilitation		W = 20	m	1156	1674	213	3043
Oil pipe Rehabilitation			m	1142	1650	210	3000

TABLE 5-5 CONSTRUCTION UNIT COST -- STRUCTURE

Items	Sub-Item	Class	Unit	Units Cost			
				F.C	L.C	Tax	Total
Road Structure	R.C.Hollow Slab	L=15 - 20m	m <sup>2</sup>	454	792	154	1300
	P.C.T.Gutter	L=20 - 40m	m <sup>2</sup>	650	785	120	1500
	Box Culvert	2 - 9.5 x 4.0	m	11837	17133	2157	31150
	Box Culvert	3.0 x 4.0	m	3714	5377	655	9550
	Box Culvert	6.0 x 6.0	m	3550	5731	727	10420
	Box Culvert	2.0 x 2.0	m	825	1133	152	2170
	Box Culvert	3.0 x 3.0	m	1383	2902	255	3647
	Box Culvert	2 - 2.0 x 2.0	m	1421	2657	262	3740
	Box Culvert	2 - 3.0 x 3.0	m	2355	3454	443	6283
	Stone Masonry	H=1 - 3m	m	133	228	19	380
	Concrete Gravity Type	H=3 - 5m	m	554	854	72	1440
	Concrete Inverted T - Type	H=5 - 7m	m	824	1133	133	2110
	Pedestrian Overpass		m <sup>2</sup>	333	559	79	1000
	Pedestrian Stair		Each	3540	4450	560	8500
Super-Structure	Concrete	450 kg/cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	123	179	23	325
	Concrete	300 kg/cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	114	165	21	300
	Concrete	240 kg/cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	106	154	20	280
	Form		m <sup>2</sup>	25	45	5	75
	Steel Reinforcement	SD 30	ton	600	730	120	1500
	P.C. Strand	12T12.4	ton	3120	3456	424	5200
	P.C. Strand	12#7	ton	3000	3400	600	5000
	Steel Bar	#25	ton	930	450	150	1500
	Bearing Slab	Cast Iron	ton	5600	4450	1920	16000
	Wagon and Cable Crane		L.S	720000	336500	144000	1200000
	Electric Gutter		ton	88	59	13	160
	Curb	210 kg/cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	58	155	17	280
	Gravel Pad	Aluminum	m	104	76	20	200
	Pavement	Carriageway	m <sup>2</sup>	13	15	2	30
Pavement	Side Walk	m <sup>2</sup>	17	20	3	40	
Expansion Joint	Steel, Rubber	m	1260	630	210	2100	
Drainage	Cast Iron	Each	274	147	43	490	
Sub-Structure	Concrete	240 kg/cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	106	154	20	280
	Form		m <sup>2</sup>	25	45	5	75
	Steel Reinforcement	SD 30	ton	600	730	120	1500
	P.C. Pile	# 600m	m	62	81	12	155
	Pile Work		m <sup>3</sup>	18	29	3	50
	Excavation		m <sup>3</sup>	14	24	2	40
	Steel Sheet Pile		m <sup>3</sup>	158	218	34	420
	Concrete Sheet Pile		m <sup>3</sup>	84	142	14	240
Working Stage		m <sup>2</sup>	200	260	43	500	

### 5-3 建設数量の積算

#### 5-3-1 概 説

道路部分に対して、縮尺1:2500の図面(但し、南部道路の一部は縮尺1:5000の図面が使用されている。)とインターチェンジと橋に対して、縮尺1:1000に書かれた概略設計図にもとづき、建設数量が積算された。

各計画道路のセグメント分けはFig 5-2に示すとおりになされた。

#### 5-3-2 建設数量

道路、橋およびインターチェンジの建設項目はつぎのとおりである。

##### 1. 道路とインターチェンジ

- a. 上工(盛り土, 切り土, 埋め立て, など)
- b. 舗装(車道, 路肩, 歩道)
- c. 排水施設(排水, パイプ, カルバート, など)
- d. 道路安全施設(道路標識, 道路照明, ガードレール, 信号など)
- e. その他(共同橋, 公共施設の移設, 河川の移設)

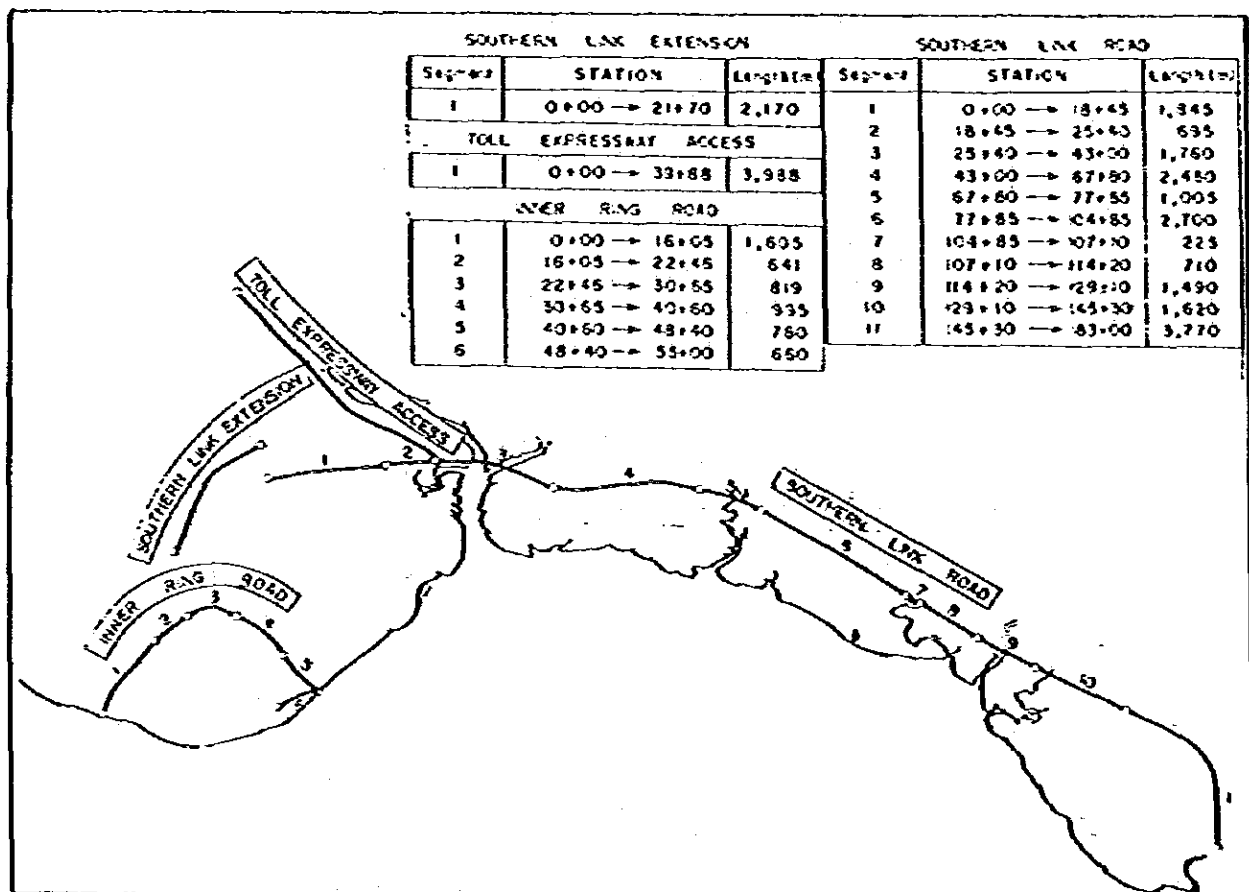


FIG. 5-2 SEGMENTATION OF THE PROJECT ROADS

## 2. 橋 梁

- a. 上部構 造 コンクリート，レインフースメント，PC脚，ジョイント
- b. 下部構 造 土工，コンクリート，レインフースメント，パイプ，仮設工

代替案を含む各プロジェクトに対して積算された建設数量は特足報告書に示す。

## 5-4 建設費の積算

### 5-4-1 道路の建設費

建設単価と数量をもとにして，各プロジェクトの区間別の道路の建設費は積算された。

### 5-4-2 橋梁の建設費

橋梁の建設費は建設単価と各橋梁の数量をもとにして積算した。

### 5-4-3 インターチェンジの建設費

インターチェンジの建設費も，また，建設単価と各インターチェンジ各々の数量にもとづき，積算された。

### 5-4-4 建設費積算の結果

積算された建設費の各要素はプロジェクトの各道路区間ごとに合計され，Table 5-6のとおり作表された。

## 5-5 用地取得・補償費

### 5-5-1 プロセス

用地取得・補償費を積算するために，つぎのプロセスが用いられた。

- a. 計画道路沿いの影響する土地と建物の調査の実施
- b. 土地と建物の分類
- c. 土地と建物の単価の分析
- d. 計画道路により影響をうける土地と建物の確認
- e. 用地取得・補償費の積算

### 5-5-2 用地取得・補償費の積算

計画道路により影響を受ける土地はつぎのとおり分類される。

- a. 政府用地—利用されているか，もしくは未利用か
- b. 住宅用地—利用されているか，もしくは未利用地か
- c. ゴム園や耕作地
- d. 現計画道路敷地
- e. 湿地
- f. 河川および海岸の土地

住宅地は更に高，中および低クラスに分類された。

建物に対して，つぎの分類を用いた。

- a. 一戸建住宅—コンクリートもしくは木造
- b. 二戸建住宅—コンクリートもしくは木造
- c. テラス—コンクリートもしくは木造
- d. スコッター

## (2) 土地と建物の単価

影響を受ける土地と建物の単価は“用地事務所”と市場価格から得られた。

## (3) 結 果

用地取得と補償費は、分析された単価と計画道路により影響をうける土地と建物をもとにして積算され Table 5-6 に示す。

## 5-6 プロジェクトコストの積算

プロジェクトの各々のコストは合計され、Table 5-6 に作表された

この積算されたプロジェクトコストはつぎのとおりである。

- (1) ジョホールバルーバシールグダン南部道路  
6車線のこの南部道路の事業費はM\$ 1億7850万と積算され、これに比べて4車線計画は、M\$9420万であった。南部

道路の延伸について、事業費はM\$1960万であった。

## (2) 都心部交通分散計画

短期および長期計画の事業費はM\$1500万とM\$2690万と積算された。

## (3) 高速道路アクセス

高速道路アクセスの事業費はこの道路延長がわずか3.99 Kms にもかかわらずM\$5090万と積算される。これはインターチェンジの建設費に多くの費用がかかるためである。

## (1) ローリー道路を含む内環状道路

ローリー道路を含む内環状道路の事業費はM\$9770万と積算され、このうちM\$6730万はこの道路の東部環状部に、M\$3050万は西部環状部に必要である。

TABLE 5-6 SUMMARY OF THE PROJECT COST (IN THOUSAND MS AT 1983 PRICES)

	Pav	Length of Road (km)	Land Acq. & Inv. Cost	Construction Cost			Total	In Foreign Currency	In Local Currency
				Roadway	Structure	Sub-Total			
Joba Bahru - Paki Garing Southern Link	4 & 6 - Lane	21.07	11,042	74,924	197,697	185,925	158,047	76,659	121,417
South Link (ultimate plan)	6 - Lane	19.30	5,931	12,337	100,328	172,545	178,477	71,256	147,271
South Link (initial plan)	4 - Lane	14.51	5,931	56,542	31,322	38,252	34,133	34,632	57,551
Southern Link Extension	4 - Lane	2.17	6,111	6,551	6,858	13,479	19,532	5,444	14,144
Crossway To Be Disposal Scheme	-	(7.45)	3,375	14,431	24,654	38,552	61,324	16,448	25,453
Short - Term	-	(3.69)	0	5,317	9,731	15,648	15,648	4,474	8,574
Long - Term	-	(4.37)	3,375	9,114	14,923	23,524	25,359	9,374	16,956
Toll Expressway Access	4 - Lane	3.99	4,351	24,802	21,155	45,957	53,918	18,727	37,191
Inner Ring Road including Leoy Route	4 & 6 - Lane	5.50	35,153	23,714	38,542	62,576	97,729	25,147	72,542
Eastern Ring (ultimate plan)	6 - Lane	3.25	24,383	14,697	28,255	42,832	47,275	17,452	49,813
Eastern Ring (initial plan) - J.B. Medusa (initial plan)	4 - Lane	2.44	14,978	7,303	0	7,303	12,281	2,449	19,832
Western Ring	4 - Lane	2.25	19,770	9,027	10,657	19,684	30,454	7,725	22,729
Total	-	29.55	55,522	141,942	191,178	333,129	338,642	137,612	251,630

Note : 1) Total project costs are calculated based on the ultimate plan.  
2) Figures in brackets represent partial length.

## 5-7 年間維持費用

計画道路の各々の年間維持費用の積算は公共事業省と協議の後なされ、同様な他の調査レポートを参照している。

次の項目は年間維持費用の積算に考慮された。

### (1) 道路の再舗装

車道と路肩の再舗装は毎10年ごとに1度実施されるとしている。

再舗装の単価はアスファルト舗装で5cm厚でM\$6/m<sup>2</sup>とした。

### (2) 植 栽

植栽の維持は枝のつき切り、水の供給、木の保護、およびその他維持作業である。単価は1植樹M\$5.とした。

一方植草の維持は1年に1度なされるとし、M\$0.5/m<sup>2</sup>とした。

### (3) 排水施設

排水施設の寿命は20年と予想され、その2%は毎年更新もしくは修理すべきである。そのため維持費はmあたりM\$37となる。

入口の寿命は同じく20年と想定され、クリーニングは年1度実施する。入口部の維持費はM\$220である。

### (4) 道路安全施設

道路安全施設の維持で考慮された主要項目は以下のとおりである。

#### a. 縁 石

この寿命は20年であるとし、この2%が毎年修理、更新する必要がある。

#### b. 道路のマーキング

の中には、道路表示、縁石の再ペイント、道路サインの更新などがあり、これは3年に1度実施しなければいけない。この単価はm<sup>2</sup>あたりM\$6である。

#### c. 道路照明

道路照明の維持は修理と必要ならば、更新を含む。基本的にバルブは10年に1度交換しなければならない。単価はM\$180である。

#### d. ガードレール

ガードレールの維持は修理と更新を含む。ガードレールの2%は毎年更新や修理が必要とされ、その費用はmあたりM\$70である。

### (5) 構築物

構築物の維持は、ジョイント、排水やスラブの維持を含む。

これらは、更新するか修理するかである。それらの寿命は約10年と想定され、維持費はm<sup>2</sup>あたりM\$10である。

### (6) 年間維持費

年間維持費はTable 5-13のとおりである。

**TABLE 5-7 PROJECT COST OF JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG SOUTHERN LINK (4-LANE)**  
(In thousand M\$ at 1983 prices)

Seg	Station	Length (m)	Component	Construction Cost						Land Acquisition and Compensation	Total	
				Road		Bridge		Interchange				
1	0+00	1045	FC	2424		0		0		2424	6318	
	18+45		LC	3274	6055	0	0	0	0	3497		
			Tax	397		0		0		397		
2	18+45	455	FC	1601		0		0		1601	8436	
	25+40		LC	2131	3597	0	0	0	0	4439		
			Tax	265		0		0		265		
3	25+40	1760	FC	3650		8093	Tebrau River	0		11743	27455	
	43+00		LC	4562	8918	8915	18541	0	0	13977		
			Tax	602		1533		0		2135		
4	43+00	2450	FC	2677		0		0	Permas Jaya	2677	6781	
	67+80		LC	3681	8731	0	0	0	0	3681		
			Tax	433		0		0		433		
5	67+80	1565	FC	2439		824	Leucah River	0		3113	8438	
	77+85		LC	3228	6128	954	1932	0	0	378		4560
			Tax	411		154		0		0		565
6	77+85	2790	FC	2695		0		0	Kota Puti	2695	6754	
	104+85		LC	3622	6754	0	0	0	0	3622		
			Tax	437		0		0		0		437
7	104+85	225	FC	1010		354	Rekoh River	0		1454	3367	
	107+19		LC	1285	2455	456	902	0	0	0		1728
			Tax	170		72		0		0		242
8	107+19	710	FC	1232		0		0	Gelang Pagar	1232	2981	
	114+29		LC	1546	2981	0	0	0	0	1546		
			Tax	203		0		0		0		203
9	114+29	1420	FC	3133		3155	Mami River	0		6288	13796	
	129+19		LC	4514	8158	3179	5937	0	0	891		8584
			Tax	521		603		0		0		1124
10	129+19	1620	FC	1901		1924	Mami Keoh River	0		SEDC	3225	7637
	145+30		LC	2436	5649	1444		0	0	0	3537	
			Tax	312		243		0		0	552	
11	145+30	3770	FC	0		0		0		0	0	
	183+00		LC	0	0	0	0	0	0	0		
			Tax	0		0		0		0		
Total		19300	FC	22812		8379		0		36602	94193	
			LC	30379	56742	14928	31920	0	0	5931		51238
			Tax	3751		2602		0		0		6353
Southern Link Extension	0+00	2170	FC	1688		323	Over Railway Bridge	0		2011	4920	
	21+70		LC	2091	4064	369		0	0	104		2564
			Tax	235		69		0		345		

- Notes: 1) FC means the foreign currency component.  
2) LC means the local currency component.  
3) The southern link extension is based on the initial stage of a four (4) - lane road.



**TABLE 5-8 PROJECT COST OF JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG SOUTHERN LINK (6-LANE)**  
(In thousand M\$ at 1983 prices)

Seg	Sta/En	Length (m)	Component	Construction Cost					Land Acquisition and Compensation	Total	
				Road	Bridge		Interchange				
1	0+00	1845	FC	3929		0		0		3929	
	18+45		LC	4511	1523	0	0	0	223	4234	
			Tax	439		0		0		439	
2	18+45	535	FC	1831		0		0		1831	
	25+40		LC	2558	4597	0	0	0	4439	5247	
			Tax	358		0		0		358	
3	25+40	1750	FC	4937		15580	Tebrau River	0		19517	
	43+50		LC	5197	9875	17584	35568	0	0	77241	
			Tax	681		2944		0		3655	
4	43+50	2443	FC	3677		0		2713	Pemas Jaya	6390	
	67+30		LC	3551	9316	0	0	3637	6929	9158	
			Tax	588		0		529		1158	
5	67+30	1565	FC	2353		1547	Etanba River	0		4530	
	77+45		LC	1765	7121	1369	3554	0	0	6952	
			Tax	413		358		0		781	
6	77+45	2720	FC	3843		0		2258	Kota Putri	6128	
	104+45		LC	5133	5636	0	0	2982	5702	8165	
			Tax	513		0		432		1545	
7	104+45	215	FC	1289		787	Rohoh River	0		1075	
	107+10		LC	1391	2562	872	1953	0	0	3253	
			Tax	182		144		0		325	
8	107+10	719	FC	1533		0		1951	Gebung	3454	
	114+20		LC	1556	3739	0	0	2528	4247	4454	
			Tax	253		0		358		658	
9	114+20	1490	FC	2651		6323	Musi River	0		9981	
	129+10		LC	3219	3411	4357	12813	0	0	32457	
			Tax	631		1226		0		1827	
10	129+10	1620	FC	1537		2500	Musi Keoh River	2755	Port Asean	7023	
	145+30		LC	3323	6250	1727	5581	4141	3355	15171	
			Tax	419		454		458		1332	
11	145+30	3770	FC	874		0		5512	Fin Emas	6456	
	183+00		LC	1816	2030	0	0	1844	Fin. Paksi	5660	
			Tax	143		0		3150	Elng	1243	
								14556			
Total		12500	FC	29022		26824		15350		71256	
			LC	36500	72337	28929	60719	21192	33429	5331	94522
			Tax	4715		5055		2878			12649
Southern Link Extension	0+00	2179	FC	2679		313	Over Railway	2451	Fin. Larkin	5444	
			LC	3456	6532	369	Bridge	3267	6136	6111	13213
			Tax	455		53		418			933

Notes: 1) & 2) Same as Table

3) The southern link extension is based on the alignment plan of a four (4) - lane road

**TABLE 5-9 PROJECT COST OF CAUSEWAY TRAFFIC DISPERSAL SCHEME**  
(In thousand M\$ at 1983 prices)

Project	Length (m)	Component	Construction Cost				Land Acquisition and Compensation	Total		
			Road	Bridge	Interchange					
Short Term	J.T.A. Park J. Wang Ah Fook J. Station	FC	2192	0	0	0	2192			
		LC	2753	5317	0	0	2753	5317		
		Tax	372	0	0	0	372	0		
Sg. Selet	393	FC	0	4282	0	0	4282			
		LC	0	4671	9731	0	4671	9731		
		Tax	0	778	0	0	778	0		
Improvement		FC	2192	4282	0	0	4474			
		LC	1753	5517	4671	9731	0	7424	15045	
		Tax	372	778	0	0	1150	0		
Long Term	Sabit Tehnan Bukit Sialang Air Molek Yahya Awal	FC	1671	0	0	0	1671			
		LC	2654	3555	0	0	1436	3950	5851	
		Tax	279	0	0	0	279	0		
Southern Interchange	2550m <sup>2</sup>	FC	2135	0	0	0	2135			
		LC	2709	3726	0	0	1483	4189	6706	
		Tax	382	0	0	0	382	0		
Sg. Selet	269	FC	0	2901	1300	0	3206			
		LC	0	3156	6335	0	0	3156	6335	
		Tax	0	527	0	0	0	527	0	
Total		FC	3766	4908	1300	0	9976			
		LC	4783	9181	5358	11155	1453	3168	15153	26150
		Tax	652	892	0	209	0	1753	0	

**TABLE 5-10 PROJECT COST OF TOLL EXPRESSWAY ACCESS**  
(In thousand M\$ at 1983 prices)

Project	Station	Length (m)	Component	Construction Cost				Land Acquisition and Compensation	Total	
				Road	Bridge	Interchange				
Toll Expressway Access	0+00 39+48	3988	FC	10182	778	Selangor River Tampoi River 1770	7766	J. Pandan S.L.R.	19727	
			LC	12977	2482	850	15246	4351	26554	56918
			Tax	1719	141	1387	19355	3237		

**TABLE 5-11 PROJECT COST OF INNER RING ROAD INCLUDING LORRY ROUTE (4-LANE)**  
(In thousand M\$ at 1983 prices)

Seg	Station	Length (m)	Number of Lanes	Component	Construction Cost				Land Acquisition and Compensation	Total		
					Road	Bridge	Interchange					
1 (4-lane)	0+00 16+65	1625	4-lane	FC	2528	0	0	1576	J. Abu Bakar 3315	4094		
				LC	2435	4369	0	0	2953	3315	13082	18578
				Tax	426	0	0	285	0	712	0	
2 (4-lane)	16+65 22+45	541	4-lane	FC	1654	0	0	1587	J. Yahya Awal 6742	3641		
				LC	1428	2658	0	0	3634	6742	2439	11776
				Tax	176	0	0	321	0	637	0	
3 (4-lane)	22+45 30+65	819	4-lane	FC	984	3343	Orni Railway Bridge Walk Harau/Indat 7529	4571	J. T.A. Park 11950	5878		
				LC	1172	2235	3648	6432	11950	8205	19437	29659
				Tax	143	608	0	847	0	1654	0	
4 (4-lane)	30+65 40+60	955	4-lane	FC	1592	0	0	0	0	1592		
				LC	2219	4261	0	0	0	0	5328	9533
				Tax	259	0	0	0	0	259	0	
5 (4-lane)	40+60 43+43	783	4-lane	FC	1155	0	0	0	0	1155		
				LC	1678	3630	0	0	0	0	5308	12183
				Tax	195	0	0	0	0	195	0	
6 (4-lane)	43+43 55+00	669	4-lane	FC	191	0	0	0	0	191		
				LC	93	212	0	0	0	0	305	212
				Tax	18	9	0	0	0	18	0	
Total		3500		FC	7295	3343	0	5834	0	13472		
				LC	15015	18535	3648	1559	12119	22507	59736	82694
				Tax	1324	608	0	1654	0	3436	0	

Notes

- (1) FC same as Table  
(2) LC

**TABLE 5-12 PROJECT COST OF INNER RING ROAD INCLUDING LORRY ROUTE (4- and 6-LANE)**  
(In thousand M\$ at 1983 prices)

Seg	Station	Length (m)	Number of Lanes	Component	Construction Cost					Land Acquisition and Compensation	Total	
					Road		Bridge	Interchange				
1	0+00	1505	4 - Lane	FC	2528	0	0	1576	J. Abu Bakar 3915	8324	4224	
	LC			2435	5369	0	0	2553				
	Tax			426	0	0	286	13882				
2	16+05	541	4 - Lane	FC	1524	0	0	2587	J. Yusya Azzul 6742	2376	3641	
	LC			1428	2658	0	0	3634				7438
	Tax			175	0	0	521	637				
3	22+45	819	6 - Lane	FC	1178	4538	Over Railway Bridge Wash Material Stock 20676	4571	J. Y. A. Razak 11550	8255	15547	
	LC			1491	2876	5125	6432	21260				
	Tax			290	553	847	1500					
4	30+65	265	6 - Lane	FC	2149	0	0	0	0	5828	2149	
	LC			2929	5326	0	0	0				5659
	Tax			358	0	0	0	358				
5	40+60	783	6 - Lane	FC	1550	0	0	2200	J. Zak. Matikus 5579	9150	3750	
	LC			2133	3542	0	0	2581				14254
	Tax			259	0	0	328	657				
6	48+40	660	6 - Lane	FC	1615	0	0	0	0	1916	1615	
	LC			1353	2533	0	0	0				3553
	Tax			154	0	0	0	154				
Total		3500	-	FC	3455	4538		13224		25187		
				LC	12976	23714	5125	17676	15120	28155	35153	69054
				Tax	1583	553		2512		4428	97729	

Notes: 1) FC - as in Table  
2) LC - as in Table

**TABLE 5-13 ANNUAL MAINTENANCE COST**

Project Roads	Annual Maintenance Cost (M\$/Km)
Southern Link 6 - Lane	34,700
Southern Link 4 - Lane	25,600
Southern Link Extension 4 - Lane	26,100
Toll Expressway Access 4 - Lane	29,800
Inner Ring Road including Lorry Route 6 - Lane	33,700
Inner Ring Road including Lorry Route 4 - Lane	26,100



## 第 6 章

### 經濟評估

## 6-1 概要

## 6-1-1 評価のプロセス

第4章で議論したとおり、ジョホールバル・パシールグダン南部道路、有料高速道路アクセスおよびローリールートを含めた内環状線の最良ルートは技術的や社会的観点からのスクリーニングを経て選択された。

それゆえ、本経済評価の主要な目的は選択された計画案の経済的観点からの可能性を評

価することにある。経済評価は計画が実施された場合と実施されない場合の比較を通じてなされる。又、経済評価にあたって、横断構成の比較案も考慮された。

プロジェクトの経済評価に対するプロセスをFig 6-1に示す。

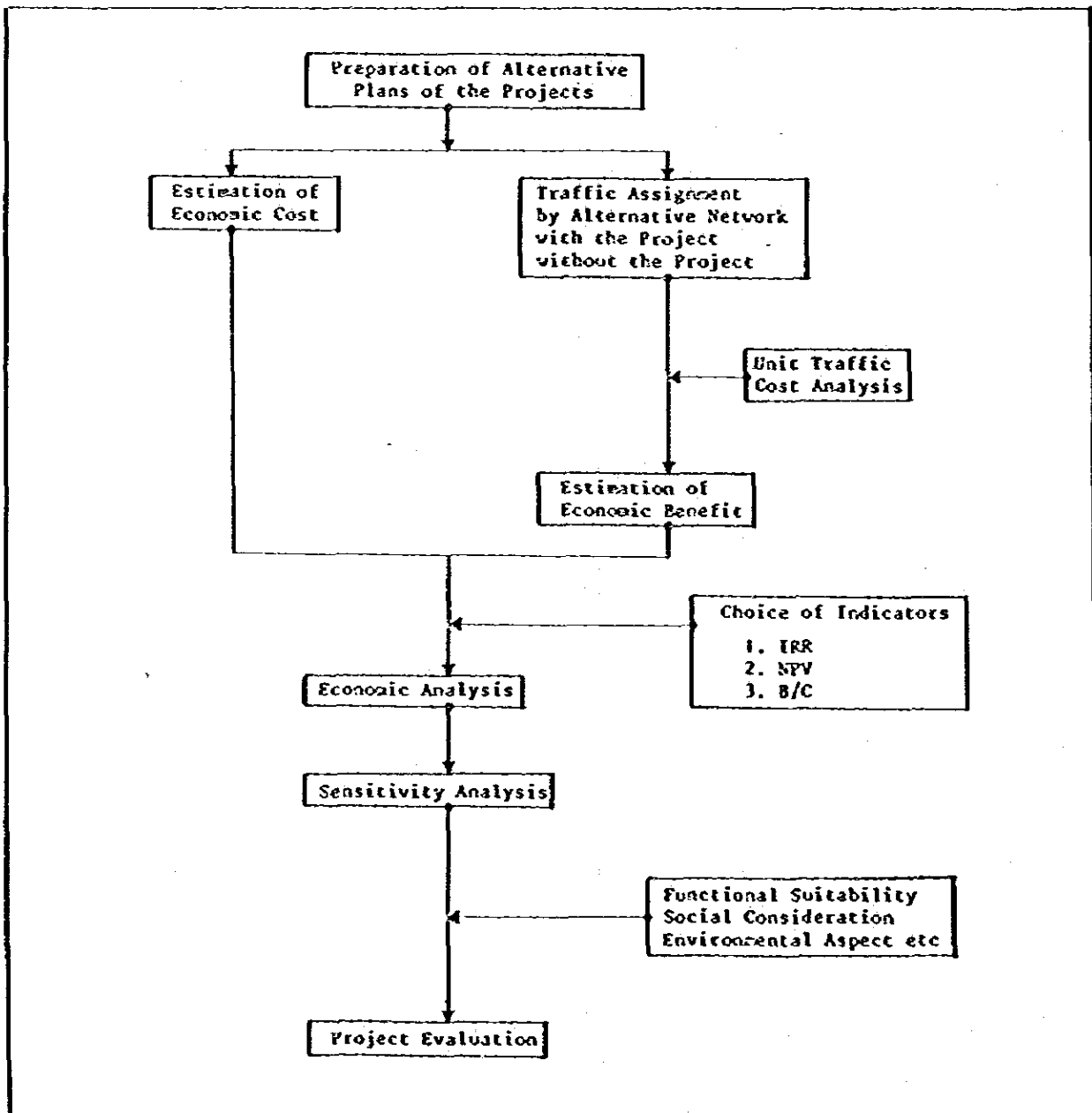


FIG. 6-1 PROCEDURE FOR ECONOMIC EVALUATION

## 6-1-2 経済評価のための指標の選択

マレーシアの経済企画局および国際融資機関の標準的なプロセスに従って、3つの経済指標を計算する。

### (1) 内部収益率 (IRR)

内部収益率 (IRR) は次式で示されおり、現在価値化された便益と費用の均衡する時の割引引き率をいう。

$$B(R) - C(R) = 0$$

$$B(R) = \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{(1+R)^i}$$

$$C(R) = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{(1+R)^i}$$

R : 内部収益率

C : i年に要するプロジェクト費用

B : i年に発生するプロジェクトの便益

n : プロジェクトライフ

プロジェクトが経済的にフィージブルであるためには、内部収益率はマレーシアにおける資本の機会費用比率である12%より高くなければならない。

### (2) 純現在価値 (NPV)

純現在価値は資本の機会費用の比率を使って割引きかれた便益と費用の差として表わされる。純現在価値がプラスであるということが経済的にフィージブルであることを表わす。

### (3) 便益・費用比率 (B/C Ratio)

便益・費用比率は割引きされた便益と費用の比率で表わされる。即ち、

$$\text{便益・費用比率} = B/C$$

ここに

$$B = \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{(1+r)^i}$$

$$C = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{(1+r)^i}$$

$b_i$  : i年に発生する便益

$c_i$  : i年に要する費用

r : 割引引き率

n : プロジェクトライフ

最初の指標である内部収益率は交通プロジェクトに対する投資を正当であるかどうかを決定するため、比較案のなかで最長計画を選択することおよびプライオリティを決定するために使用される。

第2番目と第3番目の指標は計画案の選択やプライオリティの決定に使用され、第1番目の指標と大きな違いはなく使用される。

## 6-2 比較案

各プロジェクトの比較案の準備に際しては、ルート、構造形式、横断構成、インターチェンジの型状などの要因が考慮された。

計画道路の最良ルート、最も望ましい構造形式やインターチェンジの形式は、発生する便益が比較案のなかで明らかな違いがないことから、技術的および社会的基準をもって選択された。

ジョホールバル・パシールグタン南部道路と内環状線の東部環状区間の横断構成は4車線と6車線の比較案を評価する。

この結果、経済評価の比較ケースは次のとおりとなる。(Table 6-1 参照)

このうち、ジョホールバルーパシールグダン南部道路と内環状線については区間ごとに分けて評価した。

- ・ジョホールバル・パシールグダン南部道路：
  - 区間1：ジョホールバル・パシールグダン南部道路のテブラオからパシールグダン

- 区間2：ジョホールバル・パシールグダン南部道路延伸部のケブン・テー

・内環状道路：

- 区間1：アブ・バカールからラーキンまで（西環状区間）
- 区間2：ラーキンからブキットメルドラムまで（東環状区間）

TABLE 6-1 ALTERNATIVE CASES

Project	Alternative A	Alternative B
1. Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link	4 lanes	6 lanes
2. Causeway Traffic Dispersal Scheme	No Alternatives	
3. Toll Expressway Access	No Alternatives	
4. Western Half of Inner Ring Road	No Alternatives	
5. Eastern Half of Inner Ring Road including Lorry Route	4 lanes	6 lanes

### 6-3 経済費用の積算

財政費用としてのプロジェクト費用は第5章で既に積算されている。これら費用は用地取得費、道路建設および関連構造建設費から構成されている。

経済評価では、これらの費用を経済費用として表現しなければならぬ。そのために、財政費用から経済費用にコンバートするため

に、次の要因を考慮した。

- 1) 税金は除外する。
- 2) 労務費や用地費の積算では、シャドープライスを適用する。
- 3) 貿易材は輸入・輸出されるものをcipもしくはfob価格で表現する。
- 4) 非貿易材は標準変換値を適用する。



## 6-3-1 シャドープライス

## (1) 熟練労働力

他の開発途上国と同様にマレーシアの熟練労働力のマーケットでは熟練労働力は不足している。それゆえ、その機会費用は国内の市場レートで適切に反映されているものと考えられる。よって、本調査では市場レートが適用された。

## (2) 非熟練労働力

非熟練労働力の市場は熟練労働力のそれに比べて違っているものと考えられる。

非雇用者の大部分は非熟練労働者とみなすことができ、雇用された非熟練労働力はパートタイムの労働力でもある。

非熟練建設労働者の平均月収入は1981年になされた家庭訪問調査ではM\$150と積算される。

非熟練建設労働力の市場レートはM\$290であるため、変換率は0.52と計算される。

マレーシアで実施された過去の調査では非熟練労働者の機会費用は市場価格の45%~50%のレンジであった。しかし、非就業率の減少や貧困の撲滅に対する政策の

効果を考えれば、この変換率は十分に理解できる。

## (3) 土地

プロジェクトのために取得すべき用地は都市化された地域にある。しかし、都市化された地域にある用地は既に市場価格に反映されていると考えられるので、市場価格を採用した。

政府の保有している土地の場合には、その付近の市場価格から評価した用地費が用いられた。

## (4) 非貿易財

建設費に含まれる非貿易財に対して、国内市場価格を国際価格に変換するために、標準変換率が使われた。この標準変換率は輸入関税率の加重平均値から輸出税のそれを差し引くことによって求めることができる。

近年、輸入関税の加重平均値は9%であり、輸出税のそれは8%である (Table 6-2 に示すとおり)。

貿易のバランスは概ね均衡に達していることから、標準変換率異なりは-9%から+8%の間であり、変換率は0.91と1.08の間にある。世界銀行のレポートによれば、輸入財に対する需要の弾力性は輸出財の供給のそれよりもいくらか高いとされている。

しかしながら、控え目を評価をするために、変換率1が選択された。

TABLE 6-2 AVERAGE IMPORT/EXPORT DUTIES

	Average Import Duties	Average Export Duties
1976	10.2%	7.6%
1977	10.4%	9.4%
1978	10.0%	8.6%
1979	9.1%	8.1%
1980	8.9%	9.2%
1981	8.3%	8.3%
1982	7.0%	6.4%
Average	9.1%	8.2%

Source : Calculated from Economic Report 82/83, Ministry of Finance.

Note :  
Appraisal of a Highway Project in Malaysia:  
Use of the Little-Mirrlees Procedures.  
Sudhir Anand, World Bank Staff Working  
Paper No. 213, July 1975.

## 6-3-2 建設費

シャドープライスを使って、建設費を経済価格に変換するために、次のことを考慮した。

a. プロジェクトの建設費のなかで労働に帰する費用は、道路建設では約35%、橋梁建設では25%そしてインターチェンジの

建設では30%である。

b. 道路の建設において、熟練労働力の非熟練労働力に対する割合は46%と54%である。

計算された経済費用はTable 6-2に示す。

TABLE 6-3 ECONOMIC COST OF PROJECTS (M\$'000)

Project	No. of Lanes	Construction Cost	Land Acquisition	Total
Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link (Jalan Tebrau - Pasir Gudang)	4 - lane	84,874	23,565	108,439
Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link Extension (Jalan Kebun Teh)	6 - lane	156,960	35,172	178,477
Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link Extension (Jalan Kebun Teh)	4 - lane	11,425	6,111	17,536
Causeway Traffic Dispersal Scheme (Short-Term)	-	12,869	1,770	14,639
Causeway Traffic Dispersal Scheme (Long-Term)	-	56,748	29,273	86,021
Toll Expressway Access	4 - lane	39,128	4,951	44,079
Western Segment of Inner Ring Road	4 - lane	16,745	10,770	27,515
Eastern Segment of Inner Ring Road including Lorry Route	4 - lane	20,459	15,455	35,944
	6 - lane	36,666	24,383	61,049

## 6-3-3 維持・管理費

プロジェクト道路の維持・管理費は、つぎの要因を考慮して積算した。

- a. 舗装の更新
- b. 植栽、植樹
- c. 排水設備の更新と管理

d. 道路表示の更新、例えばマーキング、ガードレールなど

e. 構造物の修理

その結果、つぎに示す維持・管理費が積算された。

#### 6-3-4 支出スケジュール

プロジェクト道路の最速の投資時期を明らかにするために、建設スケジュールは技術的に可能な最短期間でプロジェクト実施されると仮定し、設定した。

その結果、計画道路は1989年に供用開始

されることが期待される。建設費は建設の種類を考慮して、Table 6-5に示すとおり支出されるものと仮定した。

なお、詳細設計費用は建設費の3%と仮定した。

TABLE 6-4 MAINTENANCE COST

Project Road	No. of Lanes	Distance (km)	Annual Maintenance Cost (M\$'000)
Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link	4-lane	18.30	1,098.0
	6-lane	18.30	915.0
Southern Link Extension (Jln Kebun Teh)	4-lane	2.17	76.0
Toll Expressway Access	4-lane	3.99	199.4
Western Half of Inner Ring Road	4-lane	2.25	78.6
Eastern Half of Inner Ring Road including Lorry Route	4-lane	3.26	113.9
	6-lane	3.26	162.8

	1985	1986	1987	1988	1989
Detailed Engineering	-----				
Land Acquisition		-----			
Construction			-----		

TABLE 6-5 DISBURSEMENT SCHEDULE

	1986	1987	1988
Land Acquisition	100%	—	—
Road Construction	30%	30%	40%
Structure Construction	10%	40%	50%
Interchange Construction	20%	35%	45%

## 6-4 経済便益の算出

### 6-4-1 概要

道路の建設から生じる便益のなかで、次の直接便益を考慮した。

- a. 自動車の走行費用の短縮
- b. 旅行時間の短縮
- c. 事故の減少

これらの便益の外に、地域開発の推進効果、マーケットの拡大などの間接便益がある。しかし、これらは計量化が一般的に難しいこと、時には二重計算になることがあるために、この計算では除外することとした。

### 6-4-2 自動車走行費用

自動車走行費用は乗用車、バス、トラックおよびモーターサイクルの走行支出のデータにもとづき計測される。

自動車走行費用は走行費用と固定費用から成り立っている。

#### 1) 走行費用

##### a. 燃料費

燃料費は走行速度別の燃料消費率とガソリン料金によって計算される。

##### b. エンジンオイル費

オイル費もオイル消費率とオイル費を使って計算される。

##### c. タイヤ費

タイヤ費は年間走行距離、タイヤの耐用年数およびタイヤ費用から計算される。

##### d. 維持・修理費

維持・修理費は修理に要する労務費と部品費に分けられる。

労務費は自動車の種類に対する労働時

間と単位時間あたりの給与を使って計算され、部品費は自動車費用に一定のパーセントを乗じて計算した。

##### e. 償却費

自動車償却費は自動車の耐用年数と年間走行距離を考慮して計算している。

距離によって決まる償却費と残存価値はTable 6-6のとおりである。

キロメートルあたりの走行費用はTable 6-7に示されるとおりである。

#### 2) 固定費用

##### a. 運転手費用

運転手の費用はバス、トラックの運転手、バスの助手および荷物の積み込みの労務者への時間給与により計算する。

##### b. 償却費

時間に関する償却費は全償却費から距離に関する償却費を減じて求められる。

時間あたりの償却費は自動車の耐用年数と年間走行時間により計算している。

##### c. 利子

資本の機会費用は12%と仮定しており、利子率はこれを採用した。

##### d. 管理費

事故費、保険および管理費を固定費に含めた。この結果、車種別の固定費をTable 6-8に示す。

**TABLE 6-6 DEPRECIATION AND SALVAGE VALUE**

Type of Vehicle	Item	Percentage of Depreciation (%)	Salvage Value (% of Vehicle Cost)
Motorcycle		30	15
Private Car		30	20
Bus		70	15
Lorry		70	15

Source : Year Book of Transport Statistics 1980.

**TABLE 6-7 VEHICLE RUNNING COST  
(₹/KM 1982 PRICES)**

	Motorcycle	Car	Bus	Lorry
Running Cost	5.0	13.0	33.7	36.4
Fuel	2.7	6.5	10.1	13.5
Oil	0.2	0.6	1.2	1.2
Tyre	0.1	0.4	2.4	2.1
Maintenance	1.4	4.0	12.5	15.5
Depreciation	0.6	1.5	7.5	4.2

Source : Transport Statistics 1980.  
Study Team's Estimates.

**TABLE 6-8 VEHICLE FIXED COST (IN ₹/HR AT 1982 PRICES)**

	Motorcycle	Car	Bus	Lorry
Fixed Cost	0.0	0.28	6.69	4.59
Crew Cost	—	—	4.46	3.43
Depreciation	0.17	0.37	0.55	0.25
Interest	0.16	0.56	1.87	0.82
Overhead	—	—	2.67	2.06
Sub-Total	0.33	0.93	9.55	6.56
Fleet Substitutability Factor	0.0	0.3	0.7	0.7

6-4-3 時間価値

時間価値の評価の目的はトリップにおける時間節約を貨幣タームに直すためである。

しかし、時間価値は個人や交通目的により異なるであろう。例えば、もし節約された時間が経済活動に使用されなければ、その節約は便益として計量しない。

そのため、車種別時間価値はつぎの式により計算する。

$$V_j = N_j \cdot I_j \times \sum_i T_i \cdot P_i$$

ここに  $V_j$  : 車種  $j$  の時間価値

$N_j$  : 車種  $j$  の平均乗車人員

$I_j$  : 車種  $j$  の同乗車時間あたり所得

$T_i$  : 交通目的  $i$  の構成比

$P_i$  : 交通目的  $i$  の時間価値率

1) 平均乗車人員 ( $N_j$ )

- a. 乗用車 1.8人/車
- b. モーターサイクル 1.2 "
- c. バス 3.0 "

2) 時間所得 ( $I_j$ )

時間所得は1981年の家庭訪問調査の結果から計算した。

- a. 非保有者 M\$1.65/時
  - b. モーターサイクル保有者 M\$1.87/時
  - c. 自動車保有者 M\$3.29/時
- (1981年価格)

3) 交通目的別の時間価値率 ( $P_i$ ) と構成比 ( $T_i$ )

4) 時間価値

時間価値は次のとおり計算される。(Table 6-10 参照)

この時間価値は便益計算のために1983年に価格変換した。

TABLE 6-9 TIME VALUE FACTOR (PI) AND COMPOSITION RATIO (TI) OF TRIP PURPOSES

Trip Purpose	Time Value Factor	Composition Ratio	
		Owner	Non-Owner
To Work	50%	34.1%	48.1%
To School	25%	8.7%	6.2%
Business	100%	16.1%	9.0%
Private	0%	41.1%	36.6%
Total	-	100.0%	100.0%

Source : Car Owner Interview Survey.  
Home Interview Survey 1981.

Therefore  $\sum P_i \cdot T_i = 35.3\%$  (for car owner)  
33.05% (for non-car owner)

TABLE 6-10 TIME VALUE (IN M\$/HR 1981 PRICE)

Vehicle Type	Time Value
Passenger Car	2.09
Motorcycle	0.74
Bus	16.50

## 6-4-4 事故便益

事故減少の便益は他の便益と比較すると、含まれている場合もあり、そうでない場合もある。というのは事故減少便益は量的に見て大きくはなく、推計の信頼性に欠けるきらいがある。

そのため、本調査ではこの便益を試算しこれが便益として重要なものか否かを明らかにした。

事故減少便益は距離短縮に単位距離あたり

の事故費用を乗じて計算する。ジョホール州の事故統計と交通需要予測の結果を使って、事故減少の便益を次のとおりとした。

上記の便益を比較すれば、自動車走行費用の節約や旅行時間の短縮から生じる便益はTable 6-12に示すとおり、明確に高い。事故減少便益は各ケースにおいて総便益の1%に満たないことから、便益計算から除かれた。

TABLE 6-11 ACCIDENT BENEFITS IN 1990

Project Road	Reduction in Vehicle-km (1000 pcu.km)	Accident Benefits (M\$'000 in 1983 prices)
Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link (6-lane)	116,532	241.2
Toll Expressway Access	7,308	15.1
Inner Ring Road Eastern Segment including Lorry Route	57,703	78.0

## 6-4-5 便益の計算

次式を用いて各タイプの便益を計算する。

## a. 自動車走行費用の節約

$$BV = \sum_{kij} \sum_{ij} (RC_{ijk}^{wo} - RC_{ijk}^w) + (t_{ijk}^{wo} - t_{ijk}^w) FC_{ijk}$$

ここに

BV : 自動車走行費用の節約

$RC_{ijk}^{wo}$  : プロジェクトが実施されない場合の手段に、ゾーン間 ij の走行費用

$RC_{ijk}^w$  : プロジェクトが実施された場合の手段に、ゾーン間 ij の走行費用

$t_{ijk}^w$  : プロジェクトが実施されない場合の手段に、ゾーン間 ij の旅行時間

$t_{ijk}^{wo}$  : プロジェクトが実施された場合の手段に、ゾーン間 ij の旅行時間

$FC_{ijk}$  : 固定費

## b. 旅行時間の節約

$$BT = \sum_{ijk} P_{ijk} (t_{ijk}^{wo} - t_{ijk}^w) V_k$$

ここに

BT : 走行時間の節約

$P_{ijk}$  : 平均乗車人員

V : 手段 K の同乗者の時間価値

ネットワーク配分モデルを使って、各プロジェクトの便益は Table 6-12 のとおり計算した。

TABLE 6-12 ESTIMATED BENEFITS IN 1990

Project Road		No. of Lanes	Time Savings	Fixed Cost Savings	Running Cost Savings	Total Benefits
Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link	including Jalan Kebun Teh (4 lanes)	4	17,386	9,722	27,311	54,449
		6	23,815	11,645	28,376	63,836
	excluding Jalan Kebun Teh	6	18,064	9,515	24,309	51,838
Causeway Traffic Dispersal Scheme	Short-Term Plan	-	6,512	1,695	566	8,773
	Long-Term Plan	-	6,467	5,675	8,223	20,365
Toll Expressway Access		4	2,390	653	1,374	4,417
Whole Inner Ring Road including Lorry Route	Western Half	4	10,522	5,511	5,299	21,332
	Eastern Half	6				
	Western Half	4	7,955	4,713	4,996	17,664
	Eastern Half	4				
Western Half of Inner Ring Road		4	2,450	935	1,335	4,750
Eastern Half of Inner Ring Road including Lorry Route		4	4,827	4,411	3,676	12,914
		6	8,042	4,576	3,964	16,582



## 6-5 経済評価

プロジェクト道路は、次の仮定にもとづき、経済的に評価した。

- 計画道路の耐用年数は20年と仮定した。
- 割引率は年12%とした。
- 維持・管理費は年ごとに必要とされる。
- 便益は1989年から発生する。

## 6-5-1 ジョホールバル-パシールグダン南部道路

ジョホールバル-パシールグダン南部道路の経済指標は表Fig 6-13に示すとおりである。

4車線および6車線の両ケースは経済的にフィジブルであり、4車線のケースの方が6車線のそれよりも、より高い内部収益率をもつことが明らかになった。

TABLE 6-13 ECONOMIC INDICATORS FOR JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG SOUTHERN LINK

	Alternative Cases		
	With Widening of Jalan Kebun Teh		Without Widening of Jalan Kebun Teh
No. of Lanes of Southern Link	4 lanes	6 lanes	6 lanes
Discounted Benefits (M\$'000)	339,785	464,756	374,194
Discounted Costs (M\$'000)	106,680	174,201	159,396
B/C Ratio	3.19	2.67	2.35
Net Present Value (M\$'000)	233,105	290,555	214,798
Internal Rate of Return (%)	32.7%	27.2%	24.3%

南部道路の建設とともにケブンテ-道路の拡張のケースはケブンテ-道路の拡張を含まないケースよりもより有利であることが明らかになった。

しかし、もし南部道路の建設を5年延長するとすれば車線数の比較案の有利性は逆転する。即ち、6車線のケースがより高い経済指標をもつことになる。

これらの結果、ジョホールバル-パシールグダン南部道路はケブンテ-道路とともに、第1段階では4車線で建設し、後に6車線に

拡張することが望ましい。最適な拡張年次は1994年であることを経済指標は示している。

TABLE 6-14 ECONOMIC INDICATORS FOR JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG SOUTHERN LINK IN THE CASE OPEN TO TRAFFIC IN 1994

	4 lanes	6 lanes
Discounted Benefits (M\$'000)	367,712	621,102
Discounted Costs (M\$'000)	106,679	174,201
B/C Ratio	3.45	3.57

## 6-5-2 都心部交通分散計画

都心部分散計画について、短期計画と長期計画は第4章で立案された。これらの計画は短期計画と長期計画として独立してパッケージ化された計画として経済的に評価する。

## 1) 短期計画

Table 6-15 は都心部交通分散計画の経済指標を示している。明らかに、短期

計画は経済的に高いフィジビリティをもっている。

## 2) 長期計画

長期計画は内環状線の東部と西部環状区間の1部を含んだ計画である。この長期計画も Table 6-15 にあるとおり、経済的にフィジブルであることが明らかになった。

TABLE 6-15 ECONOMIC INDICATORS FOR CAUSEWAY TRAFFIC DISPERSAL SCHEME

	Short-Term Plan	Long-Term Plan
Discounted Benefits (M\$'000)	55,852	133,112
Discounted Costs (M\$'000)	12,078	80,516
B/C Ratio	4.62	1.65
Net Present Value (M\$'000)	43,774	52,596
Internal Rate of Return (%)	44.3%	19.1%

## 6-5-3 有料高速道路アクセス

Table 6-16 に示すとおり、高速道路アクセスは経済的に正当化することが出来ない。しかしながら、建設時期を3年間延長するな

らば、即ち供用開始を1992年とすれば、このプロジェクトは経済的にフィジブルとなる。

TABLE 6-16 ECONOMIC INDICATORS FOR WHOLE INNER RING ROAD

	Open to Traffic in 1989	Open to Traffic in 1993
Discounted Benefits (M\$'000)	31,652	37,075
Discounted Costs (M\$'000)	36,216	36,216
B/C Ratio	0.87	1.02
Net Present Value (M\$'000)	-4,564	859
Internal Rate of Return	10.4%	12.3%

## 6-5-4 内環状道路とローリールート

内環状線の東部環状について、2つの比較案 — 4車線案と6車線案（うち、2車線はローリールート専用道路として使われる）がとりあげられた。

Table 6-17 に示すとおり、ローリールート専用道路を含む内環状線の両ケースとも経済的にフィジブルである。

Table 6-17 は区間別にプロジェクトのフィジビリティを検討したものである。

この表は両区間とも経済的にフィジブルであること、東部区間の経済的フィジビリティは西部区間より高いことが明らかになった。

東部区間について4車線のケースは6車線ケースよりも高い経済指標をもっている。これは、第1段階では4車線で建設すべきであり、後に6車線に拡張することを示唆している。6車線案が4車線案よりも優位をもつ時期は1994年である。

TABLE 6-17 ECONOMIC INDICATORS FOR WHOLE INNER RING ROAD

	Western Segment 4 lanes Eastern Segment 4 lanes	Western Segment 4 lanes Eastern Segment 6 lanes
Discounted Benefits (M\$'000)	100,224	128,727
Discounted Costs (M\$'000)	53,554	74,444
B/C Ratio	1.87	1.73
Net Present Value (M\$'000)	46,670	54,283
Internal Rate of Return (%)	21.0%	19.9%

TABLE 6-18 ECONOMIC INDICATORS OF INNER RING ROAD BY SECTION

	Western Half	Eastern Half	
	4 lane	4 lane	6 lane
Discounted Benefits (M\$'000)	26,849	74,934	104,283
Discounted Costs (M\$'000)	23,183	30,371	51,261
B/C Ratio	1.16	2.47	2.03
Net Present Value (M\$'000)	3,666	44,563	53,022
Internal Rate of Return	14.0%	26.7%	22.4%

## 6-5-5 段階建設

経済分析の結果は2つのプロジェクトー  
ジョホールバルーパシールグダン南部道路と  
ローリー道路を含む内環状線の東部環状は段  
階建設の適用を示唆している。

そのため、4車線から6車線への2つのプ  
ロジェクトの拡張を経済的に評価することと  
した。

追加する2車線の建設の経済指標はTable

6-19に示すとおりである。

Table 6-19は2つのプロジェクトについ  
て、4車線から6車線への拡張は経済的に正  
当であることを示しているが、拡張によって  
生じる経済指標は6車線のそれよりも低くな  
っている。これは4車線道路を建設された  
とし、これを6車線に拡張したとしても、その  
投資に対する便益は低い。

TABLE 6-19 ECONOMIC INDICATORS OF WIDENING

	Widening of Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link	Widening of Eastern Half Ring
Discounted Benefits (M\$'000)	124,971	29,349
Discounted Costs (M\$'000)	67,521	20,890
B/C Ratio	1.85	1.40
Net Present Value (M\$'000)	57,450	8,459
Internal Rate of Return (%)	19.5%	16.1%

## 6-5-6 テブラウ橋の有料料の適用

この節の目的は、ジョホールバルーパシールグダンのテブラウ橋の有料料の適用がテブラウ橋上の交通需要にどのように影響するか、橋の投下資本は回収できるのか、橋を通る交通に対してどの程度の料金を徴収すればよいのかを検討するためである。

## 1) 交通転換量の推計

橋の上で課せられる有料料金の効果により、橋を使う交通は減少するものと考えら

れる。もし、有料料金が運転者にとってあまりにも高いと思われれば、彼は橋を使用せず他の代替ルートに転換するであろう。例えば、ポートアクセス道路やテブラウ道路を經由して。

もし、有料道路が安ければ、彼はこの橋を通ることになるだろう。

交通転換を推計するために、アメリカで開発され、クアラランブルーセレンバン高

速道路の調査で使用された転換率を適用する。

$$P = \frac{1}{1+T^6}$$

ここに P : 新しいルートを使った交通の割合

T : C1/C2

C1 : 新しいルート上旅行による費用

C2 : 旧ルート上旅行による費用

交通コスト C1 と C2 は 6.4.2 と 6.4.3 に示す自動車走行費用と時間費用を合計することにより計算される。

クアラルンプール-セレンパン高速道路の通行料金を考慮すれば、デブラウ橋上の有料料金はつぎのとおり仮定した。

乗用車	50¢
モーターサイクル	30¢
大型車	1\$

上に述べたモデルにより、1990年の転換交通量はつぎのとおりである。

この橋の上を通る交通の20%は有料制の導入により他のルートに転換することを、この結果は示している。この率はクアラルンプール-セレンパン高速道路の状況から見て妥当である。

TABLE 6-20 TRAFFIC DIVERSION DUE TO TOLL APPLICATION

	Traffic Volume on Tebrau Bridge (p.c.u./day)	Diverted Traffic to Other Routes (p.c.u./day)
Without Toll Application	49,980	—
With Toll Application	39,440	10,540

## 2) 財政的検討

デブラウ橋の建設費のほか、有料制による追加される費用を資本費用とした。そしてそれらつぎのものからなっている。

- 有料料金ブースと管理事務所
- 広場における道路建設
- 追加される道路照明
- 料金徴収機器

加えて、有料制による運用・維持費用は毎年必要とされ、それらは次のとおりである。

**TABLE 6-21 CAPITAL COST AND OPERATING AND MAINTENANCE COST**

Cost Item	M\$ million in 1983 prices	
1. Construction Cost of Tebrau Bridge	35.57	Note : Estimated by Study Team based on "feasibility Study and Detailed Engineering for the Improvement of the Kuala Lumpur - Seremban Expressway including the Study on Toll Application" April, 1980.
2. Construction Cost of Toll Plaza etc	2.79	
<b>Total Capital Cost</b>	<b>38.36</b>	
<b>Operating and Maintenance Cost</b>	<b>0.595</b>	

年平均交通成長率に比例して、年間料金収入が増加すると仮定して年間料金収入を推定したのが、下の表である。

**TABLE 6-22 ANNUAL REVENUE BY TOLL APPLICATION**

Year	Annual Revenue (M\$'000)
1990	M\$ 18.8 x 365 = M\$ 6,860
2000	M\$ 33.8 x 365 = M\$ 12,350

財政分析では、次の仮定を設定した。

- 利子率は11%/年とした。
- 橋梁は1986年~1988年の3年間に建設され、1989年に供用開始される。財政分析の結果をTable 6-23に示す。資本費用回収は供用開始10年以内-1998年までに達成することが明らかになった。

**TABLE 6-23 FINANCIAL ANALYSIS OF TEBRAU BRIDGE (M\$'000)**

Year	Cost	Accumulated Cost including Interest	Revenue	Balance
1985	1,070	--	--	--
1986	3,560	4,748	--	--
1987	14,230	19,500	--	--
1988	20,580	42,225	--	--
1989	595	47,465	6,470	-40,995
1990	595	46,099	6,860	-39,239
1991	595	44,151	7,270	-36,881
1992	595	41,532	7,710	-33,823
1993	595	38,139	8,180	-29,959
1994	595	33,849	8,680	-25,169
1995	595	28,533	9,200	-19,333
1996	595	22,055	9,760	-12,295
1997	595	14,242	10,350	-3,892
1998	595	4,915	10,980	+6,065
1999	595	-6,137	11,640	+17,777
2000	595	-19,137	12,350	+31,487

## 6-6 感度分析

### 6-6-1 概要

経済評価の正当性を検討するために、本節では感度分析をする。とり扱われた要因はつぎのとおりである。

- a. プロジェクトコストの増加
- b. 便益の減少
- c. 経済成長の目標年次の遅延

a, bの要因については、費用と便益の20%増加と20%減少はフィジビリティ調査では通常検討される。要因cについては2000年に達成が見込まれる経済目標の達成が7年遅れることを検討する。

それゆえ、つぎのケースがとりあげられた。

加えて感度分析では、ローリールートを含む内環状線と都心部交通分散計画がコースウェイの長期計画によって、どのように影響を及ぼすかを検討するために検討された。

長期コースウェイ計画の代替案はつぎのとおりである。

- a. 出入国管轄および通関地は現在地点の東側地点に移設する。
- b. 第2連絡橋を建設する案

これらの仮定は調査対象地域の交通流を大幅に変化させ、そしてその結果プロジェクトの正当性に影響を及ぼすことが予想される。

TABLE 6-24 CASES FOR SENSITIVITY ANALYSIS

Case	a) Projects Costs	b) Benefits	c) The Year of the Target Attainable
1	+20%	±0	2000
2	±0	-20%	2000
3	±0	±0	2007
4	+20%	-20%	2000
5	+20%	±0	2007

### 6-6-2 結果

Table 6-25は3つの要因に関する感度分析の結果である。

ジョホールバル-パシールグダン南部道路、ローリールートを含む内環状線、および都心部交通分散計画はすべてのケースで、経済的にフィジブルである。しかし、高速道路アクセスと内環状線の西部環状は経済的に正当

化できなかった。

最悪のケース、例えばケース4について、高速道路アクセスの建設と内環状線の西部環状の建設を正当化するためには、供用開始時期を9年と5年延長させるべきである。このことは、1998年と1994年に供用開始すべきであることを意味している。

TABLE 6-25 ECONOMIC SENSITIVITY

	Jobae Bahra - Pasir Gudang Southern Link		Causeway Traffic Dispersion Scheme (Long-Term)	Toll Expressway Access	Inner Ring Road	
	4 lanes	6 lanes			Western Half (4 lanes)	Eastern Half (6 lanes)
Case 1 Costs: +20%	B = 339,785 C = 128,016 B/C = 2.65	B = 454,756 C = 209,041 B/C = 2.22	B = 133,112 C = 96,619 B/C = 1.38	B = 31,652 C = 43,459 B/C = 0.73	B = 15,418 C = 27,820 B/C = 0.91	B = 104,283 C = 61,513 B/C = 1.10
Case 2 Benefits: -20%	B = 271,828 C = 106,650 B/C = 2.55	B = 371,855 C = 174,201 B/C = 2.13	B = 106,490 C = 80,516 B/C = 1.32	B = 25,322 C = 36,216 B/C = 0.70	B = 15,334 C = 23,183 B/C = 0.83	B = 83,426 C = 51,261 B/C = 1.63
Case 3 7 Years Delay in Target Attainment	B = 278,180 C = 106,650 B/C = 2.61	B = 326,954 C = 174,201 B/C = 1.88	B = 113,924 C = 80,516 B/C = 1.41	B = 25,341 C = 36,216 B/C = 0.70	B = 21,365 C = 23,183 B/C = 0.92	B = 87,882 C = 51,261 B/C = 1.71
Case 4 Costs: +20% Benefits: -20%	B = 271,828 C = 128,016 B/C = 2.12	B = 371,855 C = 209,041 B/C = 1.78	B = 106,490 C = 96,619 B/C = 1.10	B = 25,322 C = 43,459 B/C = 0.58	B = 20,334 C = 27,820 B/C = 0.73	B = 83,426 C = 61,513 B/C = 1.36
Case 5 Costs: +20% 7 years delay in Target Attainment	B = 278,180 C = 128,016 B/C = 2.17	B = 326,954 C = 209,041 B/C = 1.56	B = 113,924 C = 96,619 B/C = 1.18	B = 25,341 C = 43,459 B/C = 0.58	B = 21,365 C = 27,820 B/C = 0.77	B = 87,882 C = 61,513 B/C = 1.43

Note : B : Discounted Benefits (M\$'000).

C : Discounted Costs (M\$'000).

### 6-6-3 コースウェイ長期計画の考察

#### 1) ローリー道路を含む内環状線の東部区間

Table 6-26 は経済分析の結果を表わしている。

出入国管理および通関地点の移転のケースでは、両横断構成案 — 4-車線と 6-車線案は更にフィジブルである。たとえ、より高いプロジェクト費用が必要であることが予想されるが。

これは、内環状線と移転地点とが直接結ばれるために、コースウェイ交通が内環状線を有効に利用するためである。

他方、第 2 連結橋が建設された場合、4 車線案はフィジブルであるが、6 車線案は経済的に正当化されなかった。というのは、35% のコースウェイ交通が第 2 連結橋に転換するためである。

#### 2) コースウェイ交通分散計画 (長計計画)

両長期計画ともに、コースウェイ交通分散計画は経済的にフィジブルである。

第 2 連結橋が実装された場合、内環状線の東部環状は 4 車線であり、ローリー道路は必要でない。



TABLE 6-26 ECONOMIC INDICATORS OF EAST HALF OF INNER RING ROAD FOR LONG TERM CAUSEWAY PLAN

	Relocation of Checkpoint		Second Linkage	
	4-lane	6-lane	4-lane	6-lane
Discounted Benefits (M\$'000)	90,280	118,011	42,054	48,210
Discounted Costs (M\$'000)	30,371	57,696	30,371	51,261
Benefit Cost Ratio	2.97	2.05	1.38	0.94
Net Present Value (M\$'000)	59,909	60,315	11,683	-3,051
Internal Rate of Return (%)	30.8%	22.7%	15.5%	10.2%

TABLE 6-27 INDICATORS OF CAUSEWAY TRAFFIC DISPERSAL SCHEME FOR LONG TERM CAUSEWAY PLAN

	Relocation of <sup>1)</sup> Checkpoint	Second <sup>2)</sup> Linkage
Discounted Benefits (M\$'000)	150,810	67,946
Discounted Costs (M\$'000)	86,950	59,626
Benefit Cost Ratio	1.73	1.14
Net Present Value (M\$'000)	63,860	8,320
Internal Rate of Return (%)	20.1%	13.6%

## 6-7 結 論

上で述べた経済分析から、次の結論が導びき出される。

### 6-7-1 ジョホールバル-パシールグダン南部道路

- ジョホールバル-パシールグダン南部道路の建設は経済的にフィジブルである。
- 南部道路は橋梁区間も含めて、4車線道路を第1段階で建設し、次いで1994年以降に6車線に拡幅すべきである。しかし

ながら、南部道路の延伸部、ケブンター道路区間は、4車線とすべきである。

- テブラウ橋に対する有料制の適用についての概略財政分析によれば、料金を乗用車50¢、モーターサイクル30¢、大型自動車\$1とすれば、投下資本は回収できる見込みである。しかしながら、政府の財政環境などを考慮して、有料制の適用の可能性は慎重に検討すべきである。

### 6-7-2 都心部交通分散計画

- a. 都心部交通分散計画の短期計画と長期計画は経済的にフィジブルであることがわかった。
- b. テブラオ道路が実施されれば、短期改善計画のフィジビリティは高い。
- c. コーズウェイの長期計画（例えば、出入国管理および通関事務所を移転した場合、もしくは第2連絡橋）が実施された場合においても、長期交通分散計画は経済的に見て、フィジブルである。

### 6-7-3 有料高速道路アクセス

- a. 高速道路アクセスの建設は現時点では早期すぎる。
- b. しかし、建設を3年間延長すれば、供用開始を1992年とすれば、経済的にはフィジブルである。

### 6-7-4 内環状道路とローリールート

- a. ローリー道路を含む内環状線の建設は経済的にフィジブルである。
- b. 東部環状部は西部環状部より、高い優先順位を付けることが出来る。
- c. 東部環状部は第1段階で4車線として建設し、1994年以降に6車線道路に拡張すべきである。そのうち、中央部2車線部は、ローリー交通専用レーンとすべきである。
- d. コーズウェイ検査場が移転した場合、ローリー道路を含む東部環状部は更に高いフィジビリティである。しかし、第2連絡橋の場合には、ローリー道路は必要ではなくなってくる。

### 6-7-5 優先順位

Table 6-28にプロジェクトごとの経済評価の結果を総括する。

経済評価に加えて、プロジェクトは次の観点から評価する。

#### a. 地域開発効果

この評価基準は地域開発に対して、各プロジェクトがどのように寄与するかに関することである。

得点は次のように与えられる。

3：明らかに効果的

2：効果的

1：あまり効果的でない

#### b. 社会的考察

この評価基準はプロジェクトの実施にあたって、社会的問題、例えば、用地取得の困難性や環境条件に悪い影響を含むかどうかを評価することである。

1：プラスの便益

0：均衡

-1：ネガティブな便益

#### c. 交通の観点からの緊急性

この評価はもしプロジェクトの実施がなされない場合に、現在の交通状況が更に悪化するか近い将来新しい問題が発生するかについてのことである。

2：特に緊急性が高い

1：緊急である

0：緊急性は低い

上に述べた観点からの評価にもとづく、プロジェクトに対する得点を与え、それを総括したのがTable 6-29である。

**TABLE 6-28 SUMMARY OF ECONOMIC INDICATORS BY PROJECT**

Projects	Economic Indicators		
	NPV (M\$'000)	B/C	IRR (%)
<b>Johor Bahru – Pasir Gudang Southern Link</b>			
Construction of 4 lanes	233,105	3.19	32.7
Widening to 6 lanes	57,450	1.85	19.5
<b>Causeway Traffic Dispersal Scheme</b>			
Short Term Action	43,774	4.62	44.3
Long-Term Plan	52,596	1.65	19.1
<b>Toll Expressway Access</b>	<b>4,564</b>	<b>0.87</b>	<b>10.4</b>
<b>Inner Ring Road including Lorry Route</b>			
Eastern Segment			
Construction of 4 lanes	44,563	2.47	26.7
Widening to 6 lanes	8,459	1.40	16.1
Western Segment			
	3,666	1.16	14.0

**TABLE 6-29 COMPREHENSIVE EVALUATION OF THE PROJECTS**

	Economic Analysis	Regional Development	Social Aspect	Traffic Aspect	Total
<b>Johor Bahru – Pasir Gudang Southern Link</b>					
Construction of 4 lanes	3	3	0	1	7
Widening into 6 lanes	2	3	0	0	5
<b>Causeway Traffic Dispersal Scheme</b>					
Short-Term Action	3	2	1	2	8
Long-Term Plans	2	1	1	1	5
<b>Toll Expressway Access</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Inner Ring Road including Lorry Route</b>					
Eastern Segment					
Construction of 4 lanes	3	2	0	2	7
Widening of 6 lanes	2	2	0	1	5
Western Segment					
	1	1	-1	0	1

その結果、プロジェクトの優先順位は次のとおり与えられる。

1. 第1優先順位

- a. ジョホールバルーパシールグダン南部道路の4車線での建設
- b. 短期コースウェイ交通改善計画の実施
- c. ローリー道路を含む内環状線の東部環状区間を4車線で建設

2. 第2優先順位

- a. ジョホールバルーパシールグダン南部道路の6車線への拡張
- b. 長期コースウェイ交通分散計画の実施
- c. 内環状道路の東部環状区間の6車線への拡張

3. 第3優先順位

- a. 高速道路アクセスの建設
- b. 内環状道路の西部環状区間の建設

# 第 7 章

## 実施計画

## 7-1 はじめに

本章ではプロジェクトの建設投資額の内訳を明らかにし、これが財政的に負担可能かどうかを検討し、実施スケジュールをたてるものとする。そこで、

- a. ジョホール州における道路予算の予想
- b. 道路予算のプロジェクトへの限界配分額の予想
- c. 実施スケジュール
- d. 投資額の予想

について検討する。

## 7-2 ジョホール州の道路予算

ジョホール州においては過去道路予算は Table 7-1 の通りであった。年によって多少の差はあるが、平均して開発財源全体の約 15% が道路にやり当てられているとみてよい。開発予算そのものは国家経済（例えば GDP）の発展に極めて深く関係していることから、これまでの GDP に占める開発予算の割合をみるとこれも約 15% 程度であった（Table 7-2 参照）。そこで調査前段で推計された GDP から開発予算を予想すると Table 7-3, 7-4 の通りである。一方第 5 次マレイシアプラン段階では開発予算は 670 億ドルから 780 億ドルとなり、そのうち交通予算は約 100 億ドルから 120 億ドルとなるものと予想される（Table 7-5

参照）。交通予算のうち道路予算は約 18% 程度と考えられる（Table 7-6 参照）から、その結果は Table 7-6 に示すような配分額が予想される。これをさらにジョホール州レベルにグレイクダウンしてみると Table 7-2-7 の様になった。これによれば、第 5 次マレイシアプラン段階ではジョホールの道路予算はおよそ 1 億 4,500 万ドルから 1 億 7,000 万ドル程度と予想される（Table 7-7 参照）。一方、もし全国道路予算の約 8% がジョホール州に割当てられたとすれば、1986-1990 では約 1 億 4,500 万ドル、1991-1995 では約 1 億 9,000 万ドル、1996-2000 では約 2 億 5,000 万ドルの予算がみこまれる。

**TABLE 7-1 RELATIONSHIP BETWEEN DEVELOPMENT EXPENDITURE AND TRANSPORT EXPENDITURE (M\$ MILLION IN CURRENT PRICES)**

	Development Expenditure	Transport Expenditure	Percent Share to Development Expenditure
1975	2,151	486	22.6
1976	—	—	—
1977	3,217	652	20.3
1978	3,782	637	16.8
1979	4,282	675	15.8
1980	7,463	1,031	13.8
1981	11,358	1,272	11.2
1982	10,434	1,897	18.2
1983	11,270	1,973	17.5

Note : Figures are obtained from the Economic Report

**TABLE 7-2 RELATIONSHIP BETWEEN GDP AND DEVELOPMENT EXPENDITURE (M\$ MILLION IN CURRENT PRICES)**

	GDP	Development Expenditure	Percent Share To GDP
1975	22,332	2,151	9.6
1976	—	—	—
1977	32,340	3,217	9.9
1978	36,272	3,782	10.4
1979	45,083	4,282	9.5
1980	51,838	7,463	14.4
1981	57,061	11,358	19.9
1982	60,409	10,434	17.3
1983	66,952	11,270	16.8

Note: : Figures are obtained from the Economic Report.

**TABLE 7-3 PREDICTED GROSS DOMESTIC PRODUCT 1981 — 2000 (M\$ MILLION IN 1980 PRICES)**

	Original Plan (High Estimates)	Alternative Plan (Low Estimates)
1976 — 1980	113,064	113,064
1981 — 1985	164,050	156,489
1986 — 1990	243,056	209,429
1991 — 1995	358,579	276,981
1996 — 2000	524,424	363,724

1) Based on the Fourth Malaysia Plan.  
2) The Study Team estimates.

**TABLE 7-4 (1) PREDICTED DEVELOPMENT EXPENDITURES (HIGH ESTIMATE)  
(M\$ MILLION IN 1983 PRICES)**

	GDP	Percent Share to GDP	Development Expenditure
1991 – 1985	351,967	15.0	52,795
1986 – 1990	521,473	15.0	78,221
1991 – 1995	769,326	15.0	115,399
1996 – 2000	1,125,144	15.0	168,772

**TABLE 7-4 (2) PREDICTED DEVELOPMENT EXPENDITURE (LOW ESTIMATE)  
(M\$ MILLION 1983 PRICES)**

	GDP	Percent Share to GDP	Development Expenditure
1981 – 1985	335,745	15.0	50,362
1986 – 1990	448,941	15.0	67,341
1991 – 1995	594,259	15.0	89,139
1996 – 2000	780,364	15.0	117,055

**TABLE 7-5 (1) PREDICTED TRANSPORT EXPENDITURES (HIGH ESTIMATE)  
(M\$ MILLION IN 1983 PRICES)**

	Development Expenditure	Percent Share to Development Expenditure	Transport Expenditure
1981 – 1985	52,795	15.0	7,919
1986 – 1990	78,221	15.0	11,733
1991 – 1995	115,399	15.0	17,310
1996 – 2000	168,772	15.0	25,316

**TABLE 7-5 (2) PREDICTED TRANSPORT EXPENDITURES (LOW ESTIMATE)  
(M\$ MILLION IN 1983 PRICES)**

	Development Expenditure	Percent Share to Development Expenditure	Transport Expenditure
1981 – 1985	50,362	15.0	7,554
1986 – 1990	67,341	15.0	10,101
1991 – 1995	89,139	15.0	13,370
1996 – 2000	117,055	15.0	17,558



**TABLE 7-6 (1) PREDICTED HIGHWAY EXPENDITURES (MS MILLION IN 1983 PRICES)**

	Transport Expenditure	Percent Share to Transport Expenditure	Highway Expenditure
1981 – 1985	7,919	18.0	1,425
1986 – 1990	11,783	18.0	2,121
1991 – 1995	17,310	18.0	3,116
1996 – 2000	25,316	18.0	4,557

**TABLE 7-6 (2) PREDICTED HIGHWAY EXPENDITURES (MS MILLION IN 1983 PRICES)**

	Transport Expenditure	Percent Share to Transport Expenditure	Highway Expenditure
1981 – 1985	7,554	18.0	1,360
1986 – 1990	10,101	18.0	1,818
1991 – 1995	13,370	18.0	2,407
1996 – 2000	17,558	18.0	3,160

**TABLE 7-7 (1) ALLOCATION OF HIGHWAY FUNDS TO JOHOR STATE**

	Highway Funds	Allocation to Johor State		
		6%	8%	10%
1986 – 1990	2,121	127.3	169.7	212.1
1991 – 1995	3,116	187.0	249.3	311.6
1996 – 2000	4,557	273.4	364.6	455.7

**TABLE 7-7 (2) ALLOCATION OF HIGHWAY FUNDS TO JOHOR STATE**

	Highway Funds	Allocation to Johor State		
		6%	8%	10%
1986 – 1990	1,818	109.1	145.4	181.8
1991 – 1995	2,407	144.4	192.6	240.7
1996 – 2000	3,160	189.6	252.8	316.0

## 7-3 実施プログラム

プロジェクトの優先度及び政府予算の配分予想に基づいて以下の様な事業実施プログラムを提案する。

## 第1期：1985-1990

## 1. 南部道路

- a. テブラウ交差点からポートアクセス交差点までの区間を4車線で建設
- b. 南部道路延長道路を4車線で建設する。

## 2. 都心部交通分散計画の短期計画の実施

3. 内環状道路のうちローリールートを含む東環状部分(テブラウ以東)の建設

## 第2期：1991-1995

## 1. 南部道路

- a. テブラウ交差点からジョホール港までの区間を6車線化する。

## b. 立体交差8ヶ所の建設

## 2. 都心部交通分散計画の長期計画実施

## 3. 内環状道路とローリールート

- a. 東環状部分のうち、ラザク-テブラウ間の6車線建設
- b. 東環状部分のうち、テブラウ以東の6車線拡幅
- c. 西環状部分のうち、キャ・アワル-ラザク間の4車線建設

## 第3期：1996-2000

1. 高速道アクセスの建設
2. 西環状道路のうち、アブ・バガル-キャ・アワル間の建設

以上、実施計画については Table 7-3-1 ~ 7-3-3 に示す。

TABLE 7-8 RECOMMENDED IMPLEMENTATION PROGRAMME AND INVESTMENT REQUIREMENTS FOR PHASE I

Project	Number of Lane	Total Length (km)	Year					Project Cost (M\$'000)	
			1985	1986	1987	1988	1989		1990
1. Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link									
a. Southern Link, section between Jalan Tebrau and Port Access	4	14.53			-----	-----	-----	94,193	
b. Southern Link Extension	4	2.17			-----	-----	-----	13,454	
2. Short - Term Causeway Dispersal Scheme									
	-	3.09	-----	-----	-----	-----	-----	15,048	
3. Inner Ring Road including Lorry Route section between Jalan Tebrau and Jalan Bukit Meldrum/Lorry Custom Complex									
	4	2.41		-----	-----	-----	-----	22,281	
Investment Requirements for Phase	Annual Cost (\$'000)		752	12,755	23,605	32,764	41,468	33,632	144,976
	Share in Total (%)		0.5	8.8	16.3	22.6	28.6	23.2	100
	Achievement (%)		0.5	9.3	25.6	49.2	76.8	100	--

Notes: ----- Detailed Engineering  
 ----- Land Acquisition  
 ----- Construction

**TABLE 7-9 RECOMMENDED IMPLEMENTATION SCHEDULE AND INVESTMENT REQUIREMENTS FOR PHASE 2**

	Number of Lane	Total Length (km)	Year					Project Cost (M\$'000)	
			1991	1992	1993	1994	1995		
<b>1. Johor Bahru – Pasir Gudang Southern Link</b>									
a) Widening of Southern Link, section between Jalan Tebrau and Pasir Gudang Port	6	18.30	-----	-----	-----	-----	-----	44,864	
b) Construction of 8 Grade-Separated Interchanges			-----	-----	-----	-----	-----	45,556	
<b>2. Long – Term Causeway Traffic Dispersal Scheme</b>									
	–	4.37	-----	-----	-----	-----	-----	26,850	
<b>3. Inner Ring Road including Lorry Route</b>									
a) Inner Ring Road with Lorry Route section between Jalan Yahya Awal and Jalan Tebrau	4 & 6	1.45	-----	-----	-----	-----	-----	38,741	
b) Widening of Inner Ring Road with Lorry Route section between Jalan Tebrau and Jalan Bukit Mekrum/ Lorry Custom Complex	6	2.44	-----	-----	-----	-----	-----	11,287	
<b>Investment Requirements for Phase 2</b>			<b>Annual cost (\$'000)</b>	<b>13,105</b>	<b>45,447</b>	<b>44,515</b>	<b>42,354</b>	<b>22,107</b>	<b>167,328</b>
			<b>Share in Total (%)</b>	<b>7.8</b>	<b>21.2</b>	<b>26.6</b>	<b>25.2</b>	<b>13.2</b>	<b>100%</b>
			<b>Achievement (%)</b>	<b>7.8</b>	<b>35.0</b>	<b>61.6</b>	<b>55.8</b>	<b>100</b>	<b>—</b>

**TABLE 7-10 RECOMMENDED IMPLEMENTATION SCHEDULE AND INVESTMENT REQUIREMENTS FOR PHASE 3**

	Number of Lane	Total Length (km)	Year					Project Cost (M\$'000)	
			1996	1997	1998	1999	2000		
<b>1. Toll Expressway Access</b>									
	4	3.99	-----	-----	-----	-----	-----	50,918	
<b>2. Inner Ring Road, section between Jalan Abu Bakar and Jalan Yahya Awal</b>									
	4	1.60	-----	-----	-----	-----	-----	25,420	
<b>Investment Requirements for Phase 3</b>			<b>Annual Cost (\$'000)</b>	<b>1,890</b>	<b>13,345</b>	<b>18,395</b>	<b>24,441</b>	<b>18,267</b>	<b>76,338</b>
			<b>Share in Total (%)</b>	<b>2.5</b>	<b>17.5</b>	<b>24.1</b>	<b>32.0</b>	<b>23.9</b>	<b>100%</b>
			<b>Achievement (%)</b>	<b>2.5</b>	<b>20.0</b>	<b>44.1</b>	<b>76.1</b>	<b>100</b>	<b>—</b>

## 7-4 投資額

投資額は土地取得費・補償費・道路建設費について検討した。それらは1983年価格の内貨・外貨価格で示されている。  
(Table 7-11~7-14 参照)。

TABLE 7-11 INVESTMENT REQUIREMENTS BY PHASE (M\$'000 IN 1983 PRICES)

	Foreign	Local	Total
<b>Phase 1</b>			
Detailed Engineering	1,653	2,332	3,985
Land Acquisition	0	27,019	27,019
Construction	47,265	66,707	113,972
Road	29,507	44,111	73,618
Structure	17,758	22,596	40,354
Total	48,918	96,058	144,976
<b>Phase 2</b>			
Detailed Engineering	1,840	2,635	4,475
Land Acquisition	0	15,157	15,157
Construction	60,788	86,908	147,696
Road	13,635	19,945	33,580
Structure	47,153	66,963	114,116
Total	62,628	104,700	167,328
<b>Phase 3</b>			
Detailed Engineering	1,524	2,255	3,779
Land Acquisition	0	13,345	13,345
Construction	23,942	35,272	59,214
Road	11,929	17,900	29,301
Structure	12,013	17,900	29,913
Total	25,466	50,872	76,338
<b>Grand Total</b>	<b>137,012</b>	<b>251,630</b>	<b>388,642</b>

Note : Tax is included in  
the local currency.

**TABLE 7-12 ANNUAL INVESTMENT REQUIREMENTS FOR PHASE 1  
(IN THOUSAND M\$ AT 1983 PRICES)**

Year	Detailed Engineering	Land Acquisition Cost	Construction Cost			Total
			Road	Structures	Sub-Total	
1985	752	—	—	—	—	752
1986	2,130	4,993	1,010	4,622	5,632	12,775
1987	1,047	15,916	2,020	4,622	6,642	23,605
1988	—	4,073	16,539	12,152	28,691	32,764
1989	—	2,037	26,841	12,590	39,431	41,468
1990	—	—	27,208	6,368	33,576	33,576

**TABLE 7-13 ANNUAL INVESTMENT REQUIREMENTS FOR PHASE 2  
(IN THOUSAND M\$ AT 1983 PRICES)**

Year	Detailed Engineering	Land Acquisition Cost	Construction Cost			Total
			Road	Structures	Sub-Total	
1990	705	—	—	—	—	705
1991	3,467	3,376	—	5,557	5,557	12,400
1992	303	11,781	5,947	27,416	33,363	45,447
1993	—	—	8,933	35,582	44,515	44,515
1994	—	—	9,350	32,804	42,154	42,154
1995	—	—	9,350	12,757	22,107	22,107

**TABLE 7-14 ANNUAL INVESTMENT REQUIREMENTS FOR PHASE 3  
(IN THOUSAND M\$ AT 1983 PRICES)**

Year	Detailed Engineering	Land Acquisition Cost	Construction Cost			Total
			Road	Structures	Sub-Total	
1996	1,890	—	—	—	—	1,890
1997	—	13,345	—	—	—	13,345
1998	—	—	6,048	12,347	18,395	18,395
1999	—	—	12,094	12,347	24,441	24,441
2000	—	—	12,094	6,173	18,267	18,267

Note : The Construction Cost includes the cost of Construction Supervision



**APPENDIX-1**

CONSIDERATION FOR DEVELOPMENT  
COST SHARING

**APPENDIX—2**

BENEFIT-COST STREAM

**APPENDIX-3**

INTERSECTION PLAN AT INTERSECTION  
OF JALAN KEBUN TEH  
WITH JALAN DATO JAAFAR—JALAN ABAD

# APPENDIX-1

## CONSIDERATION FOR DEVELOPMENT COST SHARING

### 1. Preface

There exists the problem of cost sharing between the Government and private developers for the construction or provision of such public amenities and infrastructures as roads, water supply, sewerage and community facilities such as school in large scale developments. The survey however focuses on the aspect of cost sharing for road construction. A total of four projects roads are examine under this survey, however as the Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link is the planned major route that passes through a number of large scale development areas, it is taken up as a representative case for further discussion.

### 2 .Development and Administrative Policies in the State of Johore.

The progressing urban development in Malaysia is also centered around residential development. The latter involves basically two administrative or planning procedures. One of which is the Site Development Control. Its

definition and specific principles are spelled out in the Town and Country Planning Act 172, 1976. Its actual enforcement, however, is under the authority of the State Department of Town and Country Planning. Furthermore, there are in fact some slight differences in the guidelines for development control between states in Malaysia. For the State of Johore, contents of the conditions for development are shown in Table I-1. These serve as guidelines for development control and developers are advised to meet these requirements.

The second procedure is the earthwork and building plan control. This stage involved an examination on those approved plans on whether they satisfy the requirements for Building By-law and various basic infrastructures. In addition, this stage may sometimes regarded as an administrative advisory procedure in overcoming any problems that may have arisen in obtaining development control approval.

TABLE I-1 PLANNING AND IMPLEMENTATION REQUIREMENT FOR PRIVATE HOUSING DEVELOPMENT IN JOHOR STATE

	To Government	Site Provision	Building and/ or Facility Construction	Monetary Payment		To Government	Site Provision	Building and/ or Facility Construction	Monetary Payment
<b>1 Infrastructure</b>					<b>2 Social Facilities</b>				
a Roads	IN	○	○	X	a Kindergarten		○	X	X
	OUT	△	△	X		Nursery School		○	X
b Bridges	IN	○	○	X	b Schools	Primary	○	X	X
	OUT	X	X	X		Secondary	○	X	X
c Interchanges (Grade Sep.)	IN	○	○	X	c Hospital		○	X	X
	OUT	△	△	X		Clinic		○	X
d Water (Piping Reservoir)	IN	○	○	X	d Parks	Children's P	○	○	X
	OUT	△	△	X		Neighborhood P		○	○
e Power (Lining Station)	IN	○	○	X	e Sports	Ground	○	○	X
	OUT	X	X	○		Facilities		○	○
f Sewerage (Piping Flood)	IN	○	○	X	f Shops	Market	○	X	X
	OUT	X	X	○		Shops		○	○
g Telephone (Lining)	IN	○	X	○	g Religious	Mosque	○	X	X
	OUT	X	X	X		Graveyard		○	X
h					h Parking		○	○	X

○  
△  
X

Required of private developers.  
Access roads of which are required of private developers.  
To be provided by the public authority in principle.



### 3. Consideration of private share of development cost In the Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link.

In considering the share of development cost between different parties, there are three basic guiding principles, namely the effectors share principle, the users share principle and the benefitors share principle. The share formulation can also be classified into three types, share for construction, share for expenditure and share for site. In the State of Johore, as shown in Table I-1 above, the provision of roads, bridges and interchanges within the development area is the sole responsibility of the developers. Those which are beyond the development area are also required of the developers if these facilities are deemed necessary for access to the said development area.<sup>1</sup> With these principles in mind and considering that the Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link is providing a high degree of

public service, it is recommended that the site though should be provided by the developers, the road construction cost however should be borne by the public sector. Site and construction cost for bridges are to be borne entirely by the developers.<sup>2</sup> As the housing development areas are rather large, Grade-Separated interchanges are seen as a necessity for managing the large traffic volume accessing to these development areas. Furthermore, the main benefitors of these interchanges are but the residents themselves. Therefore, as in previous cases, it is appropriate that the site and construction of these interchanges on the Southern Link within the development areas are to be provided by the developers.<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> These recommendations are actually implemented in the case of Kota Putri Residential Development.
- <sup>2</sup> The possibility of toll collection from the users for Tebrau Bridge is under study presently (refer to the Main Volume).
- <sup>3</sup> Site development control approval for many development projects within the said area in question have already been approved, any further administrative advisory procedure can only be applied at the next stage of earthwork and building control inspection. At this latter stage, the

amount of construction share is approximately as M\$570/unit. Accounting out for lowcost housing, this amount is increased to M\$1400/unit, approximately 1.5% of the total selling price for each housing unit (see Table 2). Nevertheless, to what extent can this cost sharing be carried out by the developers is a prime administrative implementation problem, one which would in fact become an important factor for effecting future administrative advisory procedures and the development capabilities of private developers.

TABLE I-2 CONSTRUCTION COST OF INTERCHANGE AND ITS COST SHARING

	Area (ha.)	Housing Units	Construction cost of In- terchanges (M\$'000)	Cost sharing per housing unit (M\$)
Permas Jaya	511	11,440	6,920	605
Kota Putri	649	15,160	5,702	376
Gunang Hijau	352	5,670	4,847	855
Pasir Gudang	380	37,300	21,951	855
<b>Total</b>	<b>1,892</b>	<b>69,570</b>	<b>39,420</b>	<b>567</b>

TABLE II-1 BENEFIT-COST STREAM OF JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG SOUTHERN LINK (4-LANE)

		DISCOUNTED RATE	0.12	
		B / C RATIO	3.24	
		N.P.V	187310	
		I.R.R	0.329	
		UNIT : 1000 \$		
YEAR	UNDISCOUNTED COST	UNDISCOUNTED BENEFIT	DISCOUNTED COST	DISCOUNTED BENEFIT
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	2889	0	2303	0
4	51859	0	36912	0
5	30943	0	19665	0
6	40283	0	22858	0
7	429	50252	217	25462
8	429	54449	194	24830
9	429	58968	173	23816
10	429	63863	155	23030
11	429	69163	138	22269
12	429	74872	123	19883
13	429	81087	110	17752
14	429	87817	98	15850
15	429	95105	88	14152
16	429	103000	78	12636
17	429	111548	70	11382
18	429	120808	62	10073
19	429	130835	56	8994
20	429	141694	50	8030
21	429	153454	44	7170
22	429	166191	40	6402
23	429	179985	35	5710
24	429	179985	32	5103
25	429	179985	28	4557
26	429	179985	25	4068
		* TOTAL *		
		UNDISCOUNTED COST	134554	
		UNDISCOUNTED BENEFIT	1334145	
		DISCOUNTED COST	83556	
		DISCOUNTED BENEFIT	270875	

TABLE II-2 BENEFIT COST STREAM OF JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG SOUTHERN LINK (4-LANE)

		DISCOUNTED RATE	0.12	
		B / C RATIO	3.08	
		N.P.V	287185	
		I.R.R	0.282	
		UNIT : 1000 \$		
YEAR	UNDISCOUNTED COST	UNDISCOUNTED BENEFIT	DISCOUNTED COST	DISCOUNTED BENEFIT
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	5052	0	4027	0
4	76273	0	54290	0
5	56005	0	35592	0
6	72338	0	41047	0
7	692	58944	351	29863
8	692	63836	313	28876
9	692	69134	279	27922
10	692	74872	250	27000
11	692	81087	223	26108
12	692	87817	199	25245
13	692	95105	178	24411
14	692	103000	159	23605
15	692	111548	142	22825
16	692	120808	126	22071
17	692	130835	113	21342
18	692	141694	101	20637
19	692	153454	90	19955
20	692	166191	80	19296
21	692	179985	72	18658
22	692	179985	64	18059
23	692	179985	57	17484
24	692	179985	51	16921
25	692	179985	46	16378
26	692	179985	41	15857
		* TOTAL *		
		UNDISCOUNTED COST	223508	
		UNDISCOUNTED BENEFIT	2538235	
		DISCOUNTED COST	137889	
		DISCOUNTED BENEFIT	425074	

TABLE II-3 BENEFIT COST STREAM OF CAUSEWAY TRAFFIC DISPERSAL SCHEME (SHORT-TERM)

DISCOUNTED RATE		0.12		
B / C RATIO		4.58		
N.P.V.		34792		
I.R.R.		0.435		
UNIT : 1000 \$				
YEAR	UNDISCOUNTED COST	UNDISCOUNTED BENEFIT	DISCOUNTED COST	DISCOUNTED BENEFIT
1 1983	0	0	0	0
2 1984	0	0	0	0
3 1985	380	0	308	0
4 1986	3650	0	2700	0
5 1987	4559	0	2807	0
6 1988	5805	0	3204	0
7 1989	108	8025	55	4066
8 1990	108	8773	49	3968
9 1991	108	9591	44	3874
10 1992	108	10485	39	3781
11 1993	108	11463	35	3691
12 1994	108	11463	31	3295
13 1995	108	11463	28	2942
14 1996	108	11463	25	2627
15 1997	108	11463	22	2346
16 1998	108	11463	20	2094
17 1999	108	11463	18	1870
18 2000	108	11463	16	1670
19 2001	108	11463	14	1491
20 2002	108	11463	13	1331
21 2003	108	11463	11	1188
22 2004	108	11463	10	1061
23 2005	108	11463	9	947
24 2006	108	11463	8	846
25 2007	108	11463	7	755
26 2008	108	11463	6	674
* TOTAL *			10800	220382

UNDISCOUNTED COST = 10800  
 UNDISCOUNTED BENEFIT = 220382  
 DISCOUNTED COST = 9726  
 DISCOUNTED BENEFIT = 44517

TABLE II-4 BENEFIT COST STREAM OF CAUSEWAY TRAFFIC DISPERSAL SCHEME (LONG-TERM)

DISCOUNTED RATE		0.12		
B / C RATIO		1.65		
N.P.V.		41627		
I.R.R.		0.190		
UNIT : 1000 \$				
YEAR	UNDISCOUNTED COST	UNDISCOUNTED BENEFIT	DISCOUNTED COST	DISCOUNTED BENEFIT
1 1983	0	0	0	0
2 1984	0	0	0	0
3 1985	1942	0	1548	0
4 1986	44566	0	31721	0
5 1987	21801	0	13855	0
6 1988	28080	0	15933	0
7 1989	338	19303	171	9780
8 1990	338	20365	153	9212
9 1991	338	21485	137	8677
10 1992	338	22667	122	8174
11 1993	338	23913	109	7690
12 1994	338	25229	97	7254
13 1995	338	26616	87	6832
14 1996	338	28080	77	6435
15 1997	338	29625	69	6062
16 1998	338	29625	62	5412
17 1999	338	29625	55	4832
18 2000	338	29625	49	4315
19 2001	338	29625	44	3852
20 2002	338	29625	39	3440
21 2003	338	29625	35	3071
22 2004	338	29625	31	2742
23 2005	338	29625	28	2448
24 2006	338	29625	25	2180
25 2007	338	29625	22	1952
26 2008	338	29625	20	1743
* TOTAL *			103149	543158

UNDISCOUNTED COST = 103149  
 UNDISCOUNTED BENEFIT = 543158  
 DISCOUNTED COST = 64490  
 DISCOUNTED BENEFIT = 106117

TABLE II-5 BENEFIT COST STREAM OF TOLL EXPRESSWAY ACCESS

TABLE II-6 BENEFIT COST STREAM OF INNER RING ROAD (4-LANE)

DISCOUNTED RATE		0.12		
B / C RATIO		0.90		
N.P.W		-2983		
I.R.R		0.106		
		UNIT : 1000 \$		
YEAR	UNDISCOUNTED COST	UNDISCOUNTED BENEFIT	DISCOUNTED COST	DISCOUNTED BENEFIT
1 1983	0	0	0	0
2 1984	0	0	0	0
3 1985	1174	0	936	0
4 1986	1481	0	10272	0
5 1987	12039	0	7842	0
6 1988	15136	0	9156	0
7 1989	199	3978	101	2015
8 1990	199	4417	90	1998
9 1991	199	5142	80	2077
10 1992	199	5549	72	2001
11 1993	199	5987	64	1928
12 1994	199	6460	57	1857
13 1995	199	6970	51	1789
14 1996	199	7521	46	1724
15 1997	199	7521	41	1539
16 1998	199	7521	36	1374
17 1999	199	7521	32	1227
18 2000	199	7521	29	1095
19 2001	199	7521	26	978
20 2002	199	7521	23	873
21 2003	199	7521	21	780
22 2004	199	7521	18	696
23 2005	199	7521	16	622
24 2006	199	7521	15	555
25 2007	199	7521	13	495
26 2008	199	7521	12	442
UNDISCOUNTED COST		48060	* TOTAL *	
UNDISCOUNTED BENEFIT		136270		
DISCOUNTED COST		29040		
DISCOUNTED BENEFIT		26065		

DISCOUNTED RATE		0.12		
B / C RATIO		1.87		
N.P.W		37236		
I.R.R		0.216		
		UNIT : 1000 \$		
YEAR	UNDISCOUNTED COST	UNDISCOUNTED BENEFIT	DISCOUNTED COST	DISCOUNTED BENEFIT
1 1983	0	0	0	0
2 1984	0	0	0	0
3 1985	1117	0	890	0
4 1986	34335	0	24439	0
5 1987	12107	0	7751	0
6 1988	15810	0	8971	0
7 1989	144	16676	73	8449
8 1990	144	17664	65	7990
9 1991	144	18282	58	7384
10 1992	144	18922	52	6823
11 1993	144	19384	46	6306
12 1994	144	19584	41	5630
13 1995	144	19384	37	5027
14 1996	144	19584	33	4488
15 1997	144	19384	29	4007
16 1998	144	19584	26	3578
17 1999	144	19384	23	3195
18 2000	144	19584	21	2852
19 2001	144	19384	19	2547
20 2002	144	19584	17	2274
21 2003	144	19384	15	2030
22 2004	144	19584	13	1813
23 2005	144	19384	12	1618
24 2006	144	19584	11	1445
25 2007	144	19384	9	1290
26 2008	144	19584	8	1152
UNDISCOUNTED COST		66389	* TOTAL *	
UNDISCOUNTED BENEFIT		384888		
DISCOUNTED COST		42662		
DISCOUNTED BENEFIT		79898		

TABLE II-7 BENEFIT COST STREAM OF INNER RING ROAD (4- AND 6-LANE)

DISCOUNTED RATE = 0.12  
 B / C RATIO = 1.73  
 N.P.W = 43363  
 I.R.R = 0.190  
 UNIT : 1000 \$

YEAR	UNDISCOUNTED COST	UNDISCOUNTED BENEFIT	DISCOUNTED COST	DISCOUNTED BENEFIT
1 1983	0	0	0	0
2 1984	0	0	0	0
3 1985	1602	0	1277	0
4 1986	40574	0	33150	0
5 1987	17602	0	11180	0
6 1988	22783	0	12928	0
7 1989	169	19977	86	10121
8 1990	169	21332	76	9650
9 1991	169	22079	68	8917
10 1992	169	22831	61	8240
11 1993	169	23651	54	7615
12 1994	169	24479	49	7037
13 1995	169	25336	43	6503
14 1996	169	26222	39	6009
15 1997	169	27140	35	5553
16 1998	169	27140	31	4958
17 1999	169	27140	28	4427
18 2000	169	27140	25	3953
19 2001	169	27140	22	3529
20 2002	169	27140	20	3151
21 2003	169	27140	18	2814
22 2004	169	27140	16	2512
23 2005	169	27140	14	2248
24 2006	169	27140	12	2003
25 2007	169	27140	11	1788
26 2008	169	27140	10	1596

\* TOTAL \*

UNDISCOUNTED COST	91941
UNDISCOUNTED BENEFIT	511607
DISCOUNTED COST	59258
DISCOUNTED BENEFIT	102620

## APPENDIX-3

### INTERSECTION PLAN AT INTERSECTION OF JALAN KEBUN TEH WITH JALAN DATO JAAFAR—JALAN ABAD

This plan aims at alleviating the congestion now existing in the morning and evening peak hours at the intersections of Jalan Kebun Teh with Jalan Larkin. As the results of the traffic survey and their analysis made, the following two (2) bottlenecks are identified. One is the Jalan Kebun Teh approach to Jalan Larkin and the right turning lane of Jalan Kebun Teh Eastbound approach at the intersection with Jalan Abad.

It seems obvious that the existence of the bottlenecks is due to the close location of the two (2) intersections which results in many conflict points in a relatively small area. Furthermore, Jalan Abad carries much more traffic than is expected on a feeder road.

In order to alleviate the congestion at those intersections, two (2) drastic improvement plans are proposed as a long term basis: One is to construct a short-cut road connecting Jalan Sulaiman to Jalan Dato Jaafar. The other is to construct a roundabout at those intersections. The both plans are illustrated in Figs III-1 and III-2.

These two (2) alternatives are evaluated by a comparative analysis of traffic, land acquisition and construction cost points of view, which are shown in Table III-1.

As the results of the comparative analysis, Plan 'A' is more preferable than Plan 'B' on the basis of a minimum cost performance.

TABLE III-1 COMPARISON OF ALTERNATIVE INTERSECTION PLANS

	Plan 'A'	Plan 'B'
Main Feature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction of Grade-separated intersection</li> <li>• Construction of short-cut road</li> <li>• Signalized intersection treatment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction of Grade-separated intersection</li> <li>• Construction of roundabout</li> <li>• Non-signalized intersection treatment</li> </ul>
Traffic Congestion at Intersections (based on 1983 traffic volume)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congestion at J. Larkin &amp; J. Kebun Teh = 0.253 (Morning) = 0.284 (Evening)</li> <li>• Congestion at J. Kebun Teh &amp; Short cut road = 0.356 (Morning) = 0.405 (Evening)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The most congested section = 0.344 (Morning) = 0.400 (Evening)</li> </ul>
Area Required	1.5 has	3.4 has
Traffic Flow	Smooth traffic, but waiting at signaled intersections	Smooth traffic, but weaving traffic is expected
Construction Cost	MS 6,136,000	MS 10,256,000
Recommendation	More Recommendable	Recommendable

Note: Land Acquisition cost is included in the construction cost due to the governmental land. As the results of the comparative analysis, Plan 'A' is more preferable than Plan 'B' on the basis of a minimum cost criteria.

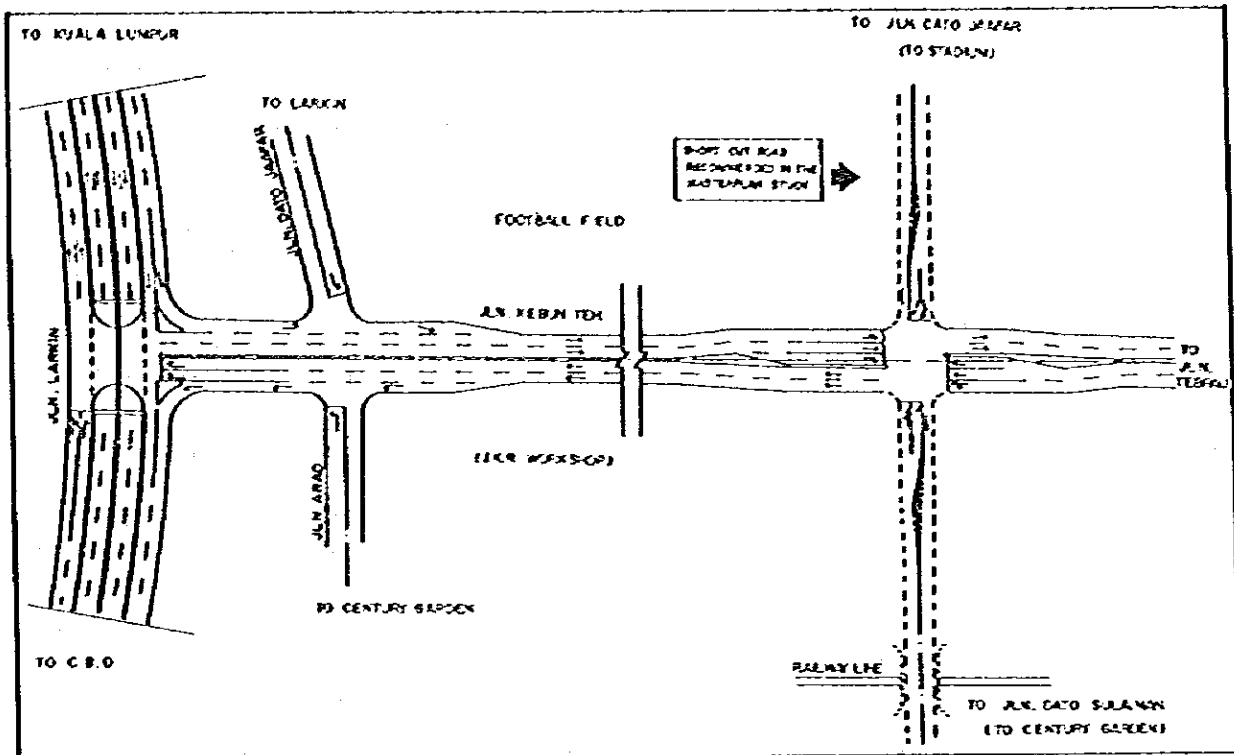


FIG. III-1 INTERSECTION IMPROVEMENT PLAN AT THE INTERSECTIONS OF JLN KEBUN TEH WITH JLN LARKIN AND JLN ABAD (PLAN 'A')

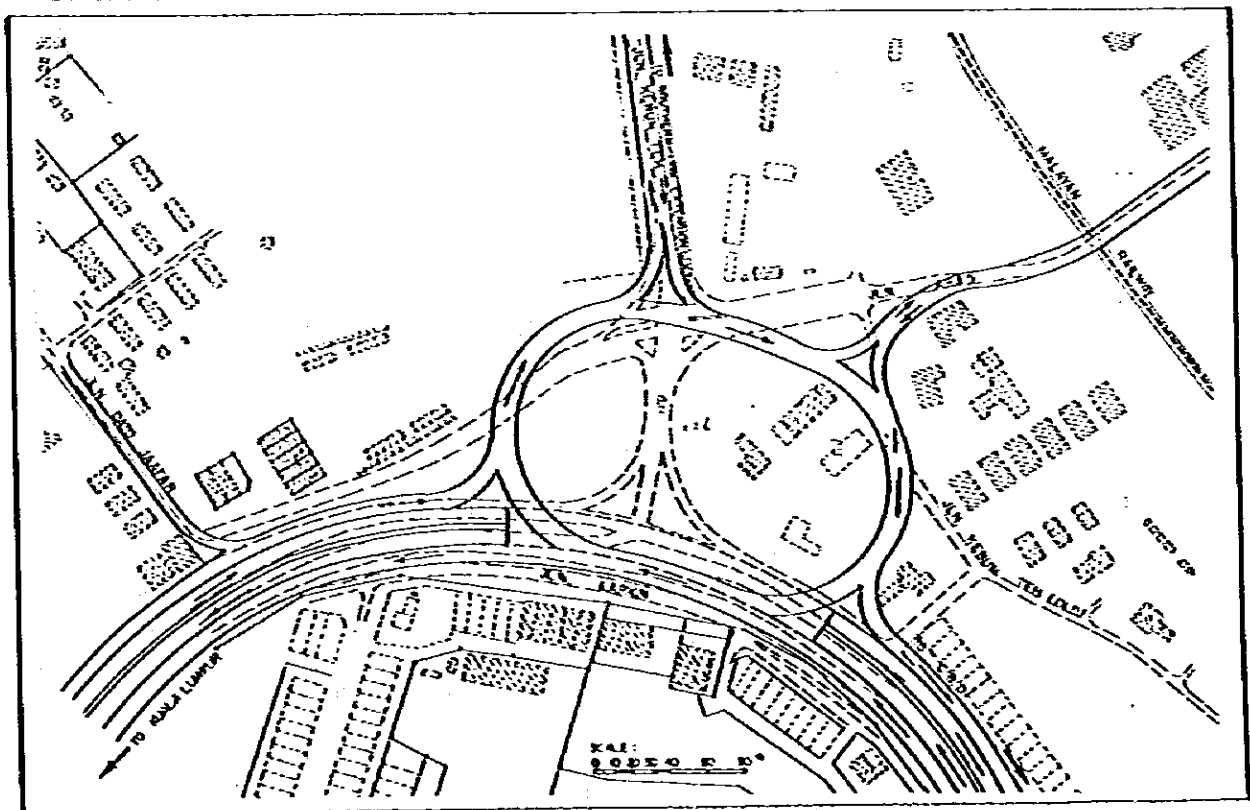


FIG. III-2 INTERSECTION IMPROVEMENT PLAN AT THE INTERSECTIONS OF JLN KEBUN TEH WITH JLN LARKIN AND JLN ABAD (PLAN 'B')

### Immediate Action Plan

Based on the traffic flow analysis conducted at the three (3) intersections, counter measures, as an immediate action, can be cited as follows:

#### (1) Improvement Plan of Three (3) Intersections

The intersection treatment plan at the intersections of Jalan Larkin with Jalan Kebun Teh, Jalan Kebun Teh with Jalan Dato Jaafar-Jalan Abad and Jalan Abad with Jalan Kebun Teh (Old) is schematically illustrated in Fig. III-3.

Main features of the proposed intersection treatment are as follows:

- a. The approach to Jalan Larkin north-bound be widened to accommodate two (2)-lanes for vehicles and a width of 1.5 meters for motor-cycles and after crossing Jalan Larkin, channelization of roadway should also be improved.
- b. Through lane on Jalan Larkin north-bound be shifted to the west side to accommodate through traffic.
- c. Intersection of Jalan Abad with Jalan Kebun Teh (Old) be channelized and

right turning from Dato Jaafar to Jalan Kebun Teh (Old) be prohibited.

#### (2) Traffic Signal Phasing

As for traffic signal treatment, the following are proposed:

- a. The traffic signal at the intersection of Jalan Kebun Teh, Jalan Jaafar and Jalan Abad and the proposed traffic signal at that of Jalan Larkin and Jalan Kebun Teh must be coordinated.
- b. The phase timing plan of these traffic signals is shown in Fig. III-4.

#### (3) Construction of the connecting road between Jalan Beringin and Jalan Dato Sulaiman.

The construction of the connecting road between Jalan Beringin and Jalan Dato Sulaiman should be paved as soon as possible.

#### (4) Proposed Circulation Plan

The proposed circulation plan in the surrounding area of Jalan Kebun Teh is shown in Fig. III-5.

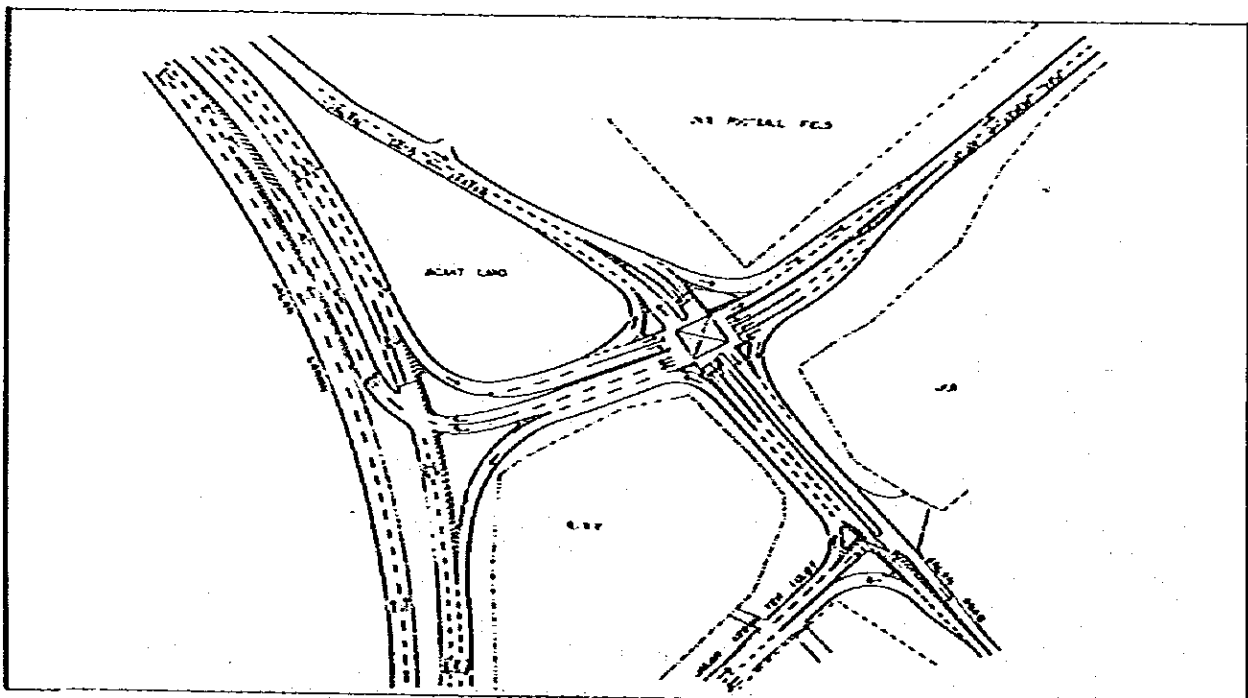


FIG. III-3 PROPOSED INTERSECTION IMPROVEMENT PLAN (IMMEDIATE ACTIONS)



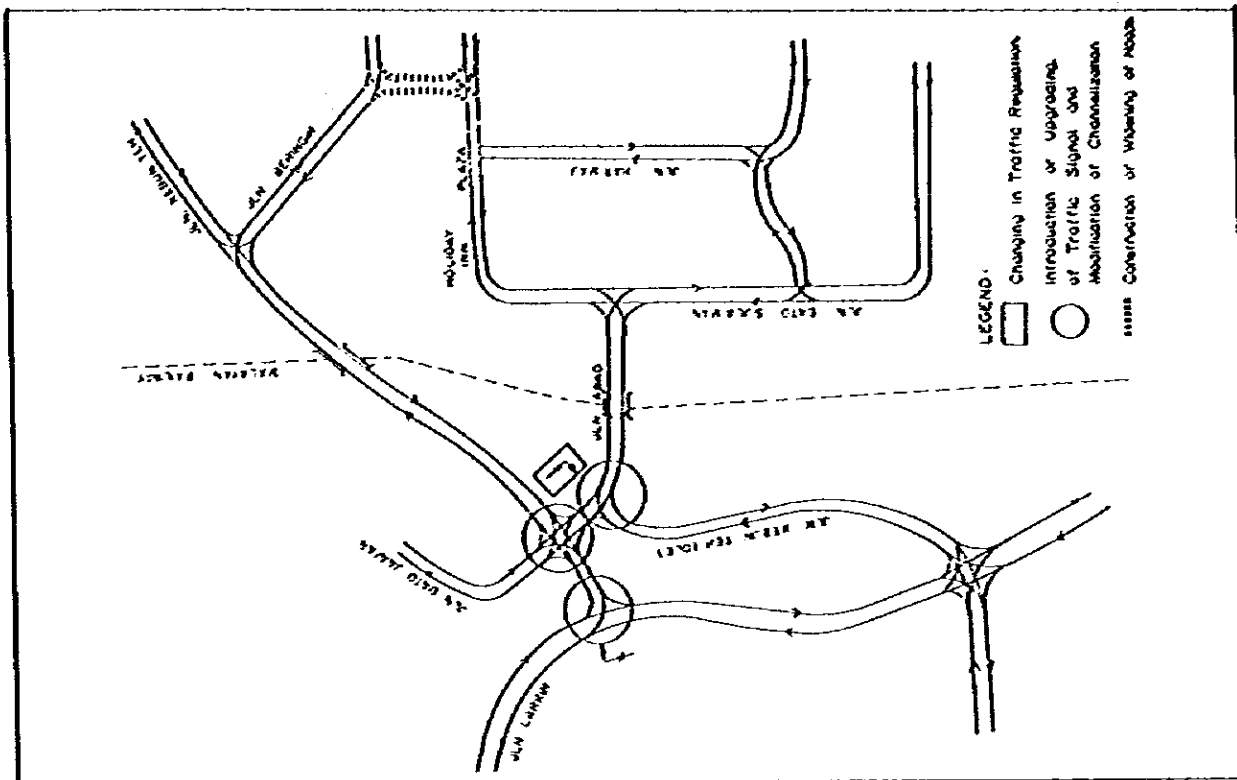


FIG. III-5 PROPOSED CIRCULATION PLAN (SHORT TERM PLAN)

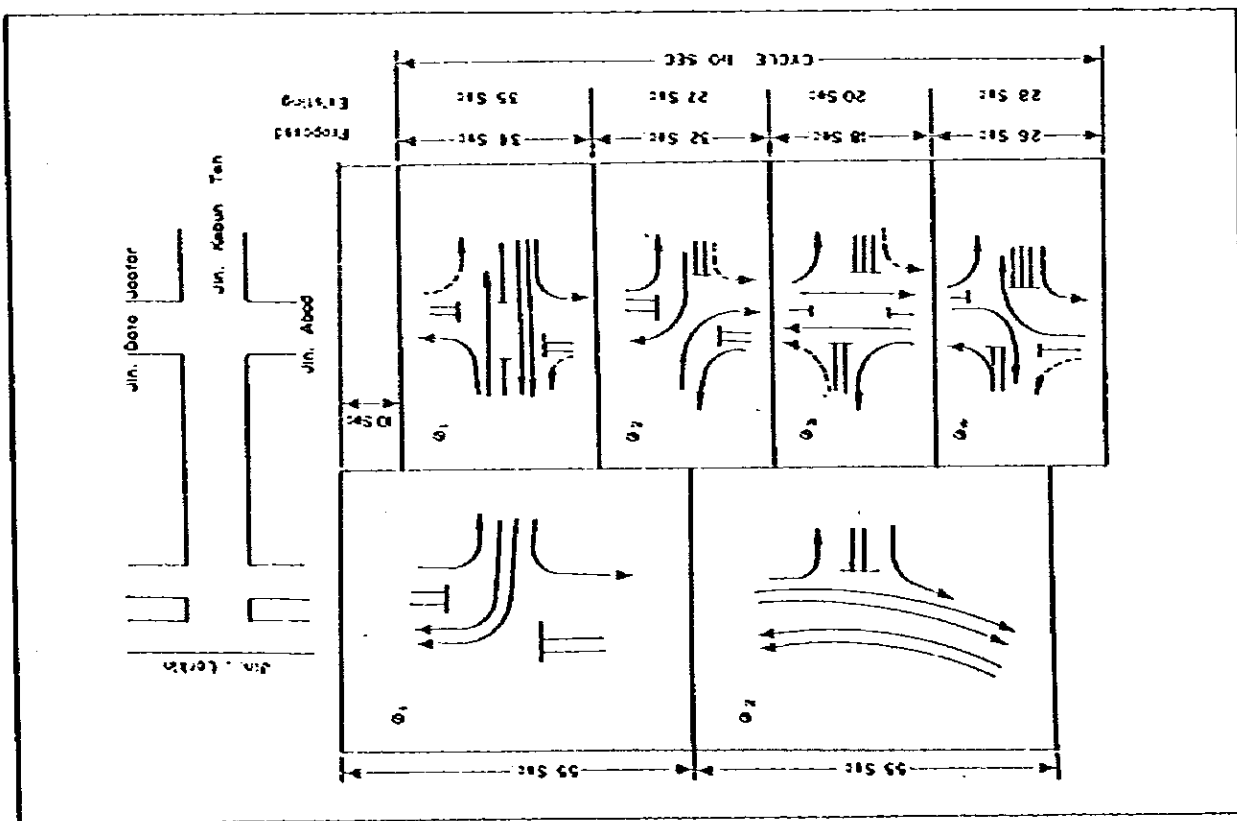


FIG. III-4 PROPOSED PHASE TIMING PLAN





