

8. 短期交通計画

短期計画で行うものは、交通施設改善、交通管理、公共交通である。また計画は、架橋、ディスパーサル・ロード、フェデラルルート1などの既定計画が、1985年までにできるという前提にもとづいている。しかし、現況の交通状況を改善するためには、これらの既定計画が未完成であっても、ここで提案する事は必要な事項である。さらに、長期計画へと連続的に実施していくべきものである。

8.1 交通施設改善、交通管理

8.1.1 基本方針

既定プロジェクトの完成又は未完成にかかわらず、主として、既存道路空間のより有効で、円滑、安全な利用をいかに行うかという事について計画する。これは既存道路が十分に活用されれば、交通流の問題はほとんど解決されると思われるからである。従って次のような方針に基づいて計画をすすめる。

1. 有効な利用ができるよう現道の条件、システムを改善する。
2. より快適な生活をもたらすよう、より良い交通環境を実現する。
3. より安全な交通環境を実現する。

8.1.2 交通施設改善、交通管理に於ける問題点

現況の交通、或いは将来予測に基づいて、次のような問題点が明らかになった。

1. 不整形な形状、道路混合利用、不十分な信号機、路上駐車などによって、C.B.D.の交差点では効率の悪い交通流となっている。
2. 交通標識、マーキングなど交通規制手段が不十分である。
3. 交差点の信号機がどれも良く見えない。
4. 道路網構成が機能的でない。
5. 歩道や横断歩道などの歩行者施設が不十分で効果的でない。
6. 1985年には主要道路に容量を越える交通需要が発生する。

8.1.3 交通工学、交通管理計画

8.1.1の方針及び8.1.2の問題点から、1985年を目標とする次のような計画を作成する。

(I) 道路網の再編

道路は様々な都市活動、例えば車の通行、歩行、商品の積みおろし、短時間の駐車、商品の配達、バス、タクシー、緊急時の利用などに使われている。また、そ

の機能は時間毎、日々変わっている。しかしながら、交通に直接関連しない機能は、路外で処理されるべきである。特にピーク時には、普段許されるような機能も交通量を増加させるために、規制する必要がある。

このような道路の利用機能を考えると、都市内の道路は次の5つに分類することができる。

- × 都市幹線道路（都市間）
- × 都市幹線道路（都市内）
- × 地区幹線道路
- × 補助幹線道路
- × 区画道路（アクセス道路）

この区分に従って、道路網をもって機能的に利用するように構成する。

(2) 交通循環計画

ジョージ・タウンのC.B.D.に於ける交通循環計画は、幹線の交通流を適切に誘導し、通過交通の流入を避ける事を目的とする。このために、いくつかの都市幹線道路、地区幹線道路を交通容量の大きい一方通行に変更し、たとえ走行距離が長くなっても、問題交差点の交通緩和をはかる。

ジョージ・タウンのC.B.D.に於ける交通循環計画は、現在のところ3つの比較案が考えられる（図8.1～8.3）A案、B案は調査団による案で、C案はジョージ・タウン市役所の案である。各プランにはそれぞれ述べるように長、短所がある。

定性的な判断からは、この調査に関する限り、C.B.D.ではA案が最も望ましい。なお、実施の前にこの循環路の沿道住民に対する社会、経済的な調査を充分行う必要がある。

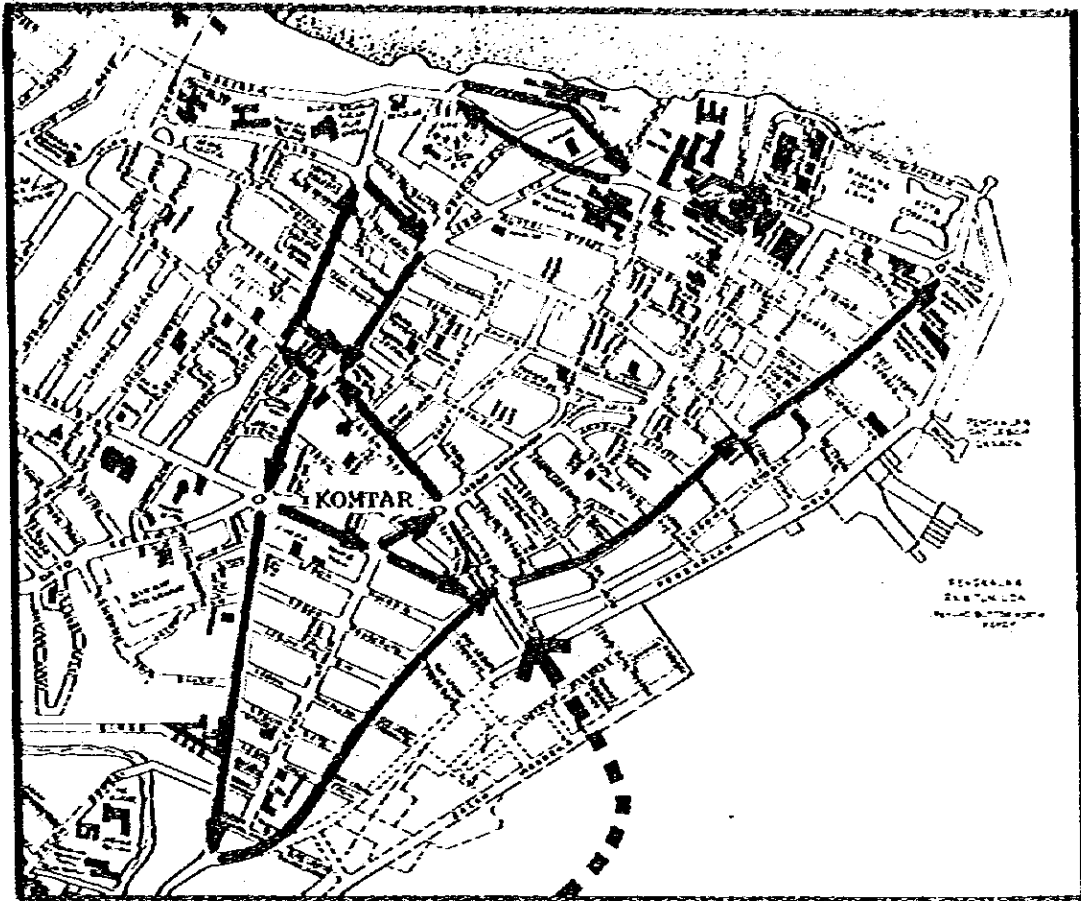


Fig. 8.1 Traffic Circulation Plan for George Town
ALTERNATIVE A

(A) 長所

- ・ 現在の一方通行システムを変える事なく、円滑な循環システムが可能
- ・ マガジン・サーカス方向の交通が4方向から3方向に減るので、この交差点での処理が容易
- ・ ジャラン・ブルマ、ジャラン・ブランギン、ベナンロードの交差点は3方向から2方向になり処理が容易になる。
- ・ コムタまわりの交通は反時計方向になり、コムタへの接近が便利

(B) 短所

- ・ コムタ周辺のバスルートを変える必要がある。
- ・ ジャラン・ブルマからジャラン・ブランギンへの交通が遠まわりになる。
- ・ ジャランジュロトン、ブリックキルンロード、ブリッジストリートの交差点で信号処理が必要となる。

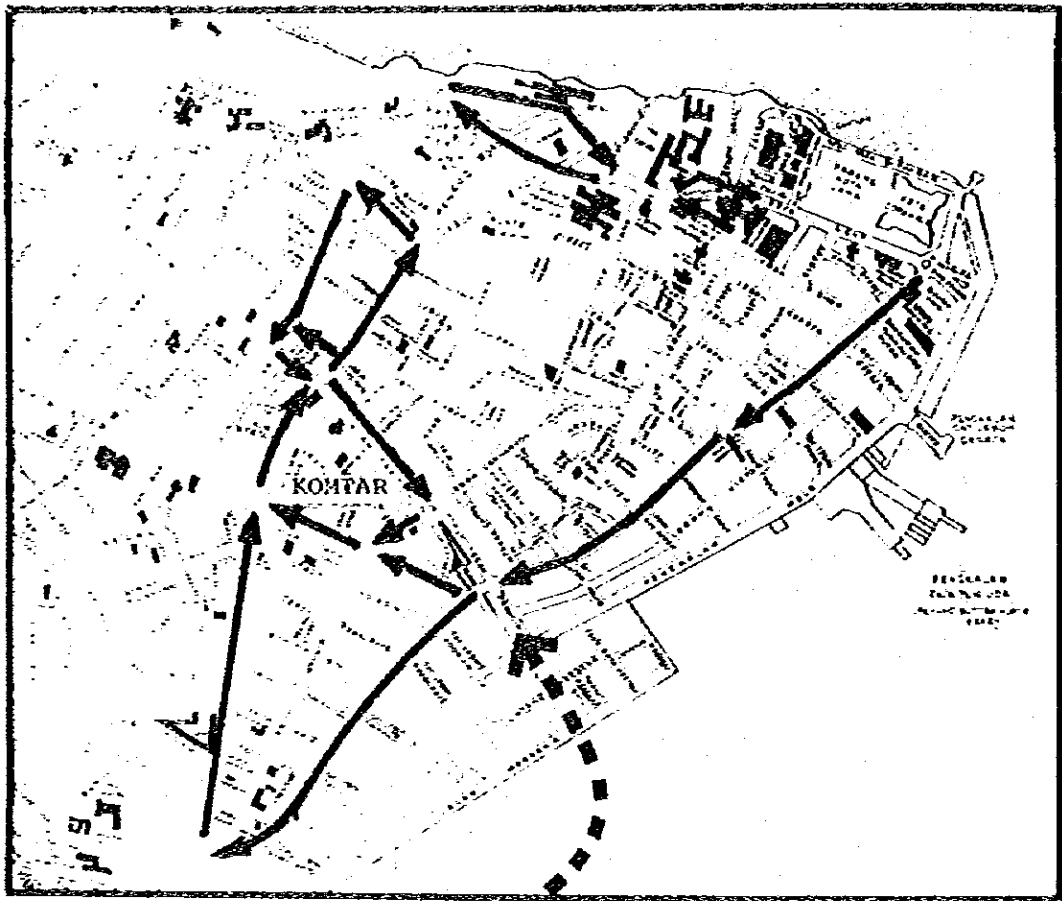


Fig. 8.2 Traffic Circulation Plan for George Town
ALTERNATIVE B

(A) 長所

- ・ ジャラン・ブルマ、ジャラン・ブランギン、ベナンロードの交差点は、流入交通が3方向から2方向へ減るので処理が容易になる。
- ・ ジャラン・ジュロトン、ブリックキルンロード、ブリッジストリートの交差点の信号処理が不要になる。
- ・ ジャラン・パンタイの交通混雑が緩和される。

(B) 短所

- ・ 現在の一方通行システム変更が必要
- ・ コムタまわりの交通が時計方向になり、この結果右折が多くなって、コムタへの接近が難かしくなる。
- ・ コムタまわりの既存バス・ルートの変更が必要
- ・ ジャラン・ブランギンからジャラン・ブルマへの交通が遠まわりとなる。

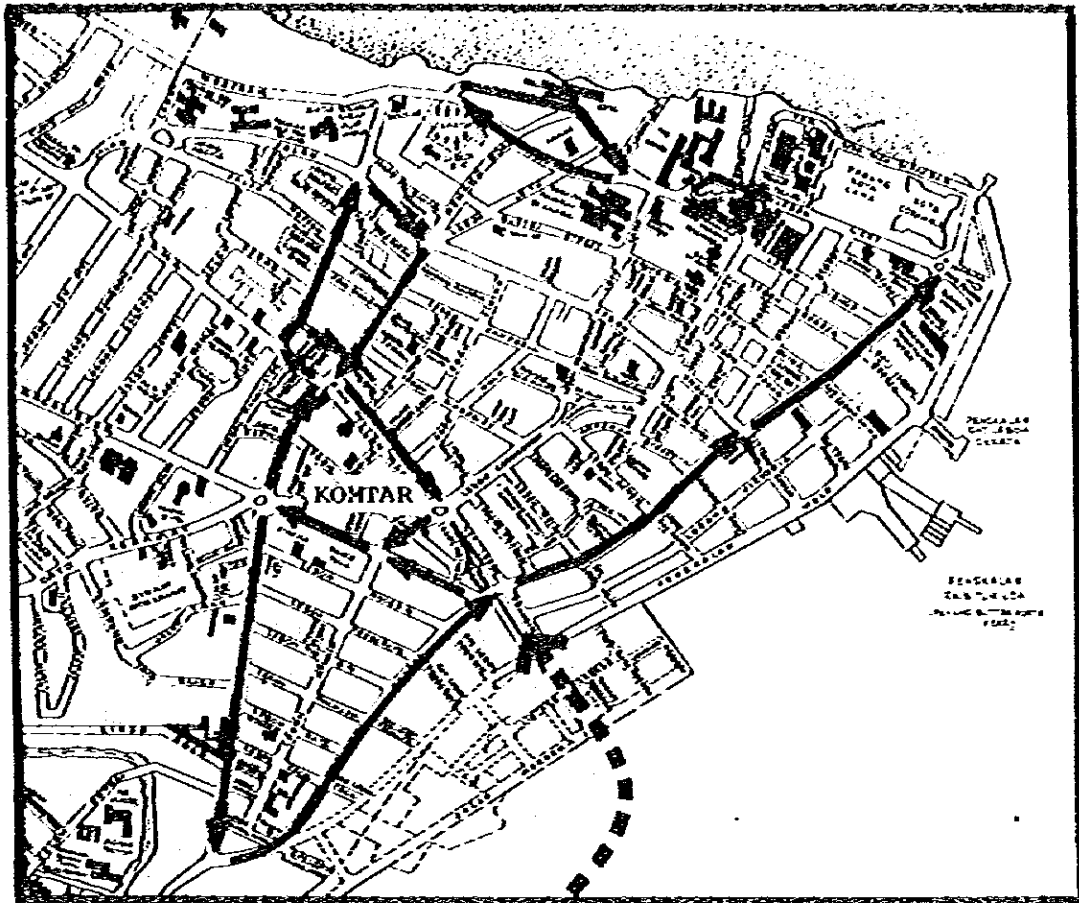


Fig. 8.3 Traffic Circulation Plan for George Town
ALTERNATIVE C (MPPP PROPOSAL)

(A) 長所

- ・ マガジン・サーカスへの流入交通が4方向から3方向になり、交差点の処理が容易となる。
- ・ 同じくジャラン・ブルマ、ジャラン・ブランギン、ベナンロードの交差点で流入交通が3方向から2方向へ減少し、処理が容易。
- ・ 現在の一方通行の修正の必要がない。
- ・ ジャランパンタイの交通混雑が緩和される。

(B) 短所

- ・ ジョージ・タウンのC.B.Dの交通は円滑にならない。
- ・ コムタを時計まわりにまわるので、右折が多くなりコムタに接近しにくい。
- ・ ベナンロード(北部)からマガジン・サーカスへの交通は遠まわりになる。
- ・ ジャラン・ジュロトン、ブリック・キルンロード、ブリッチ・ストリートの交差点は信号処理が必要。

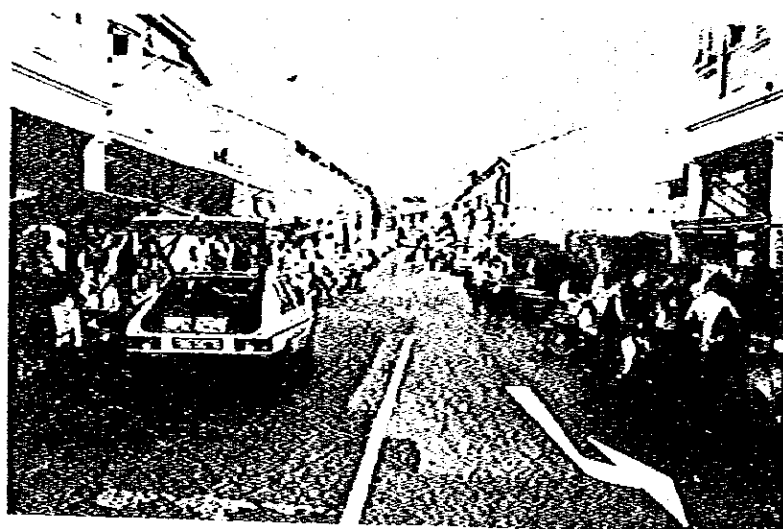
(3) 交通規制計画

ジョージ・タウン、パタワース、ブキット・メルタジャムに於ける主要な交通規制計画、一方通行計画である。なおジョージ・タウンでの一方通行計画は、(2)節で述べたが、交通量の多い補助幹線道路では駐車スペース、歩道を確保するために、さらに一方通行にする事が望ましい。図8.4～図8.6に、ジョージ・タウン、パタワース、ブキット・メルタジャムの一方通行システムを示す。

補助幹線道路から都市幹線、地区幹線道路へ出る所には、一時停止標識を設ける必要がある。

またトライショーや自転車とは分離して、車やモーターバイクがその通行区分を守れるようはっきりとしたレーン・マークを設置する一方、トライショーや自転車のレーンを路側に確保する事も望まれる。

都市幹線道路では、特定日の特定時間を除き原則としてホーカーは排除すべきである。又、地区幹線でもできる限り排除していくことが望ましい。



道路沿いのホーカー

駐車規制は市役所の主要な問題であるが、これは8.1.3(6)駐車規制計画で述べる。

(4) 交通信号

65ワット-250ボルトのねじ込み式電球を使った旧式のレンズタイプの信号機が大半である。これらは視認性を良くするために、12ボルト-50ワットのタングステンハロゲン放射レンズや電球、プラスチックアクリルレンズを使った新式のものに改める必要がある。

交通量の多い交差点や1車線以上の道路の交差点では直径10インチのレンズを備えた横式の信号機を設置する事が望ましい。

ジョージ・タウンやパタワース、ブキット・メルクジャムの郊外などの地点での信号機は、もし設置するとすれば、感應式のもので道路容量を増加させるので望ましい。

パタワース、ブキット・メルクジャムの中心部では、定周期式信号機を設置し、さらに将来はこれにより系統制御を行う。

又歩行者交通量の多い所では、歩行者用信号機の設置、歩行者の横断のフェーズを十分に確保する必要がある。

(5) 交通安全

交通事故に対する対策の1つとして、いわゆる分離方式がある。これはセンターラインや、車のレーン、自転車のレーン、道路境界線、分離帯、ガードレールなど境界をはっきりさせる事である。もしこのシステムが、現在の道路条件や交通環境に対して適切に行われれば、ベナンで問題となっている混合交通の解決に寄与すると考えられる。また従来の経験によれば、事故の減少につながる。

さらに事故の主要な原因となっているスピードの出しすぎをおさえるために、スピード制限の強化を行なうべきと考えられる。

(6) 駐車規制

路上駐車や傍の路上積みおろしは、歩行者や交通の著しいさまたげとなるので将来は都市幹線道路（都市内）、アクセス道路、交通量の多い地区幹線や補助幹線から路上駐車を排除する必要がある。しかし、実行にあたっては効果をあげるよう一步一步行いべきでまず交差点から100フィート内の駐車禁止、片側駐車禁止、そして両側駐車禁止とする。また代りの駐車場所を確保できるよう新しい規制の実施前に一般に告知する必要がある。ジョージ・タウン、パタワース、ブキット・メルクジャムの中心部に於ける駐車規制案を図8.4～図8.6に示す。

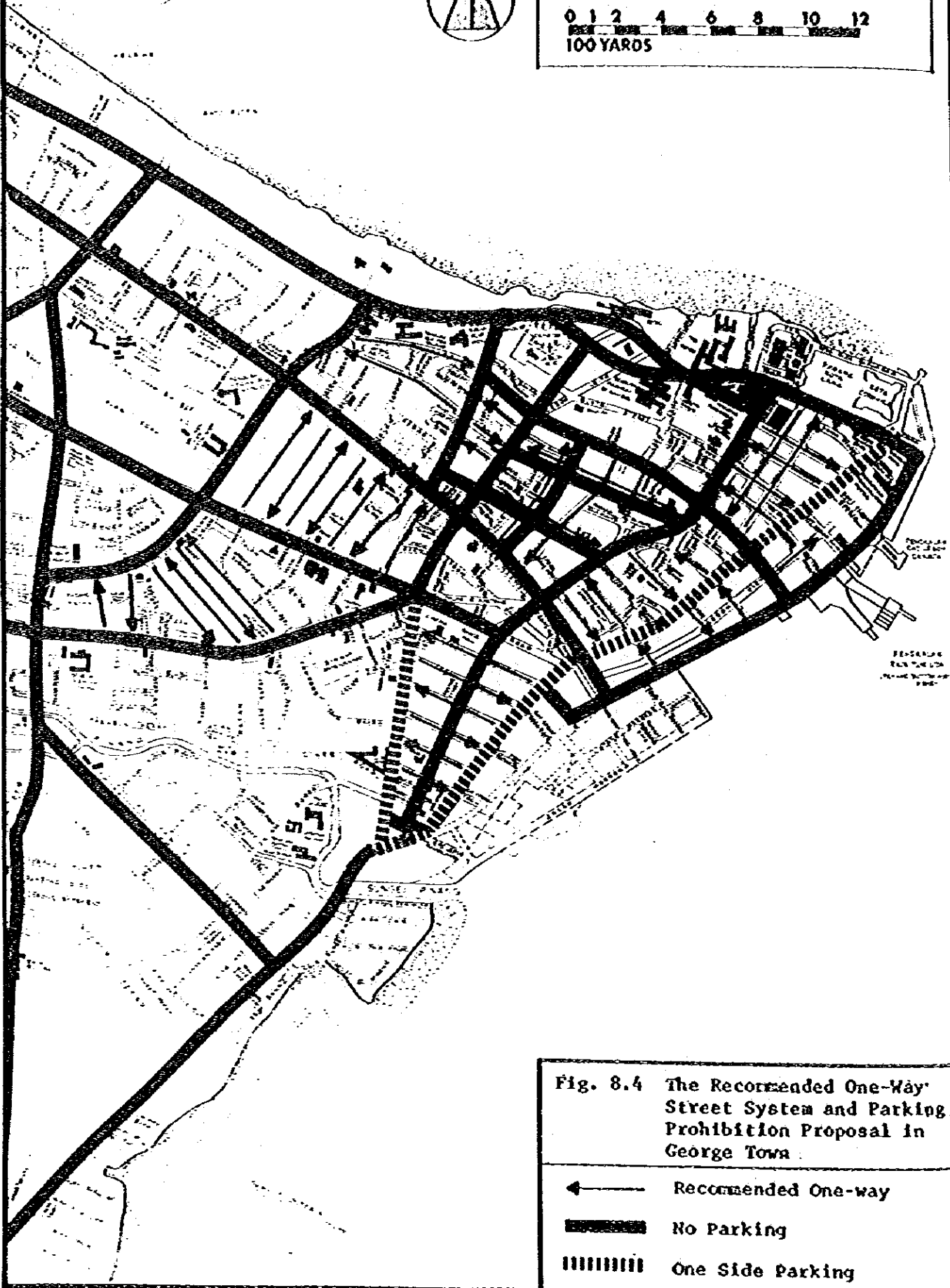
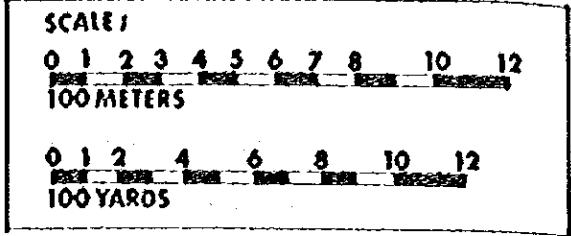


Fig. 8.4 The Recommended One-Way Street System and Parking Prohibition Proposal in George Town

← Recommended One-way

▬ No Parking

▨ One Side Parking

Fig.8.5. The Recommended One-Way Street System and Parking Prohibition Proposal in Butterworth

- ← Recommended One-way
- ▬ No Parking
- ▬▬▬▬▬ One Side Parking

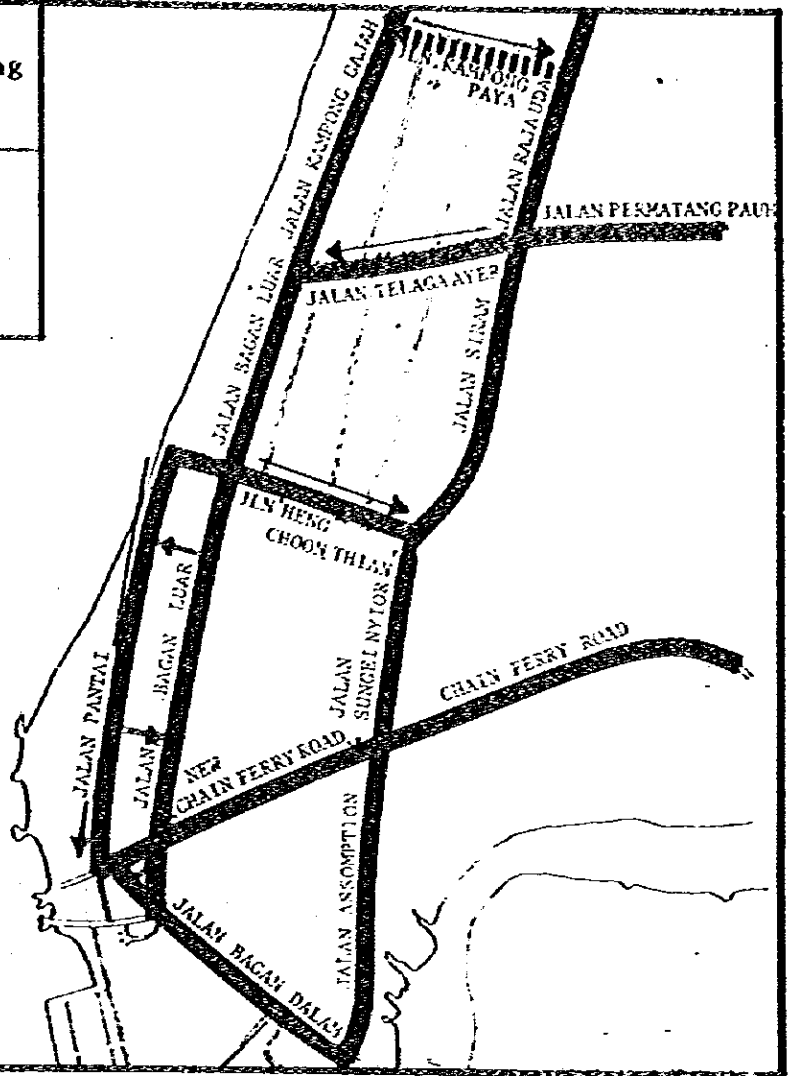
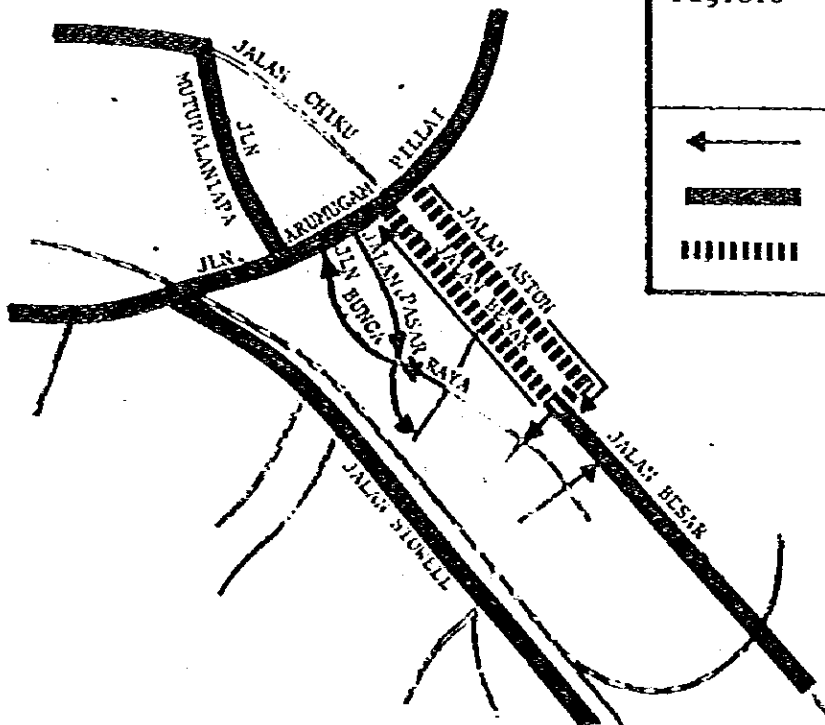


Fig.8.6 The Recommended One-Way Street System and Parking Prohibition Proposal in Bukit Mertajam

- ← Recommended One-way
- ▬ No Parking
- ▬▬▬▬▬ One Side Parking



(7) 歩行者対策

交通安全のみならず円滑な交通を確保するためには、都市幹線、地区幹線道路には歩道を設置すべきである。また歩行者を事故から守り、むやみに歩行者が道路を横断しないようにガードレールを設置する必要がある。また交通量の多い補助幹線にも歩道をつけるべきであろう。しかしながら、実施に当たっては、相互に関連する駐車規制のプログラムに合わせて徐々に行う事になろう。



車道にはみ出した歩行者

歩道のある無しにかかわらず、交差点にはゼブラ模様の横断歩道をはっきりとかく事が望ましい。さらに、車の交通量が多い交差点では、交差横断歩道や、歩道橋、地下道など設置する必要がある。

交差点からはなれた位置に設置される横断歩道の場合には、“優先”等の表示を黄色点滅のボタン式信号機とともに設置する事も必要である。

ジョージ・タウンのキャンベルストリートやブキット・メルタジャムのジャンパサルはかつて歩行者専用道路として車を持ち出した事がある。このような歩行者交通の方が車の通行より重要な地区では、一時的にせよ車を持ち出して歩行者天国とする事は、やる価値のある事である。最終的な目標としては、ペDESTリアン・モールとして整備する方向が考えられよう。その長所、短所は次のようである。

- 長所
- 歩行者の安全確保
 - 快適な歩行、買物が可能
 - 商店街の売上げ増（他の事例では20~30%増加した。）
- 短所
- 商品の搬入時間帯を変更する必要がある。
 - モール沿いに路上駐車ができなくなる。
 - 周辺の交通システムを変更する必要がある。

提案した地区では、短所としてあげられる事項はほとんど無視しうるものと考えられるが、実施にあたっては商店の合意と協力を十分に得る必要がある。

(8) 交差点改良計画

現在及び将来の交差点の問題については、よりスムーズな交通となるような交差点の改良、信号機の設置について検討した。

1983年及び1985年までに改良すべき交差点については図87、図88に示した。

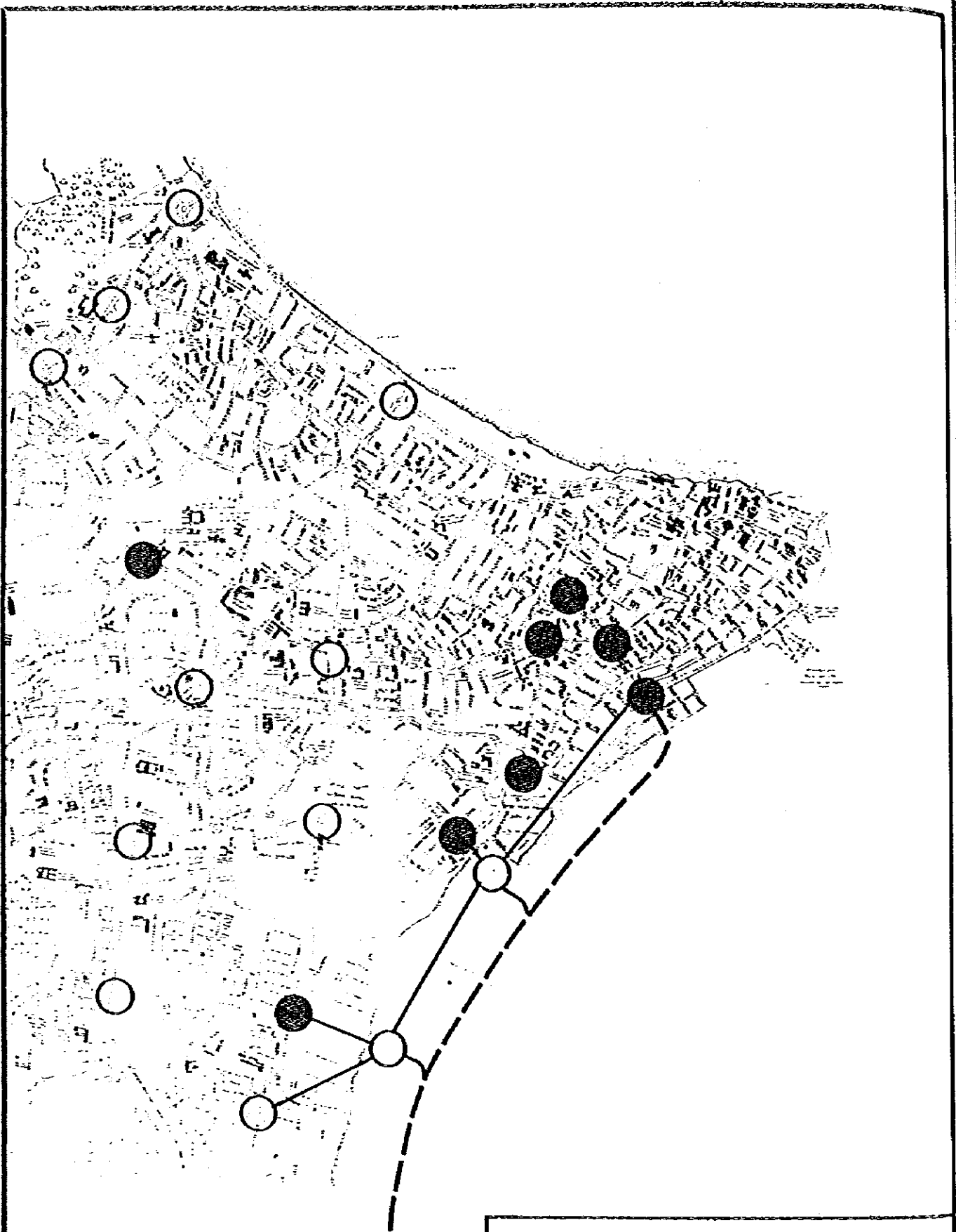


Fig.8.7 The Location of Intersections to be Improved in George Town

- Intersection Improvement by 1983
- Intersection Improvement by 1995

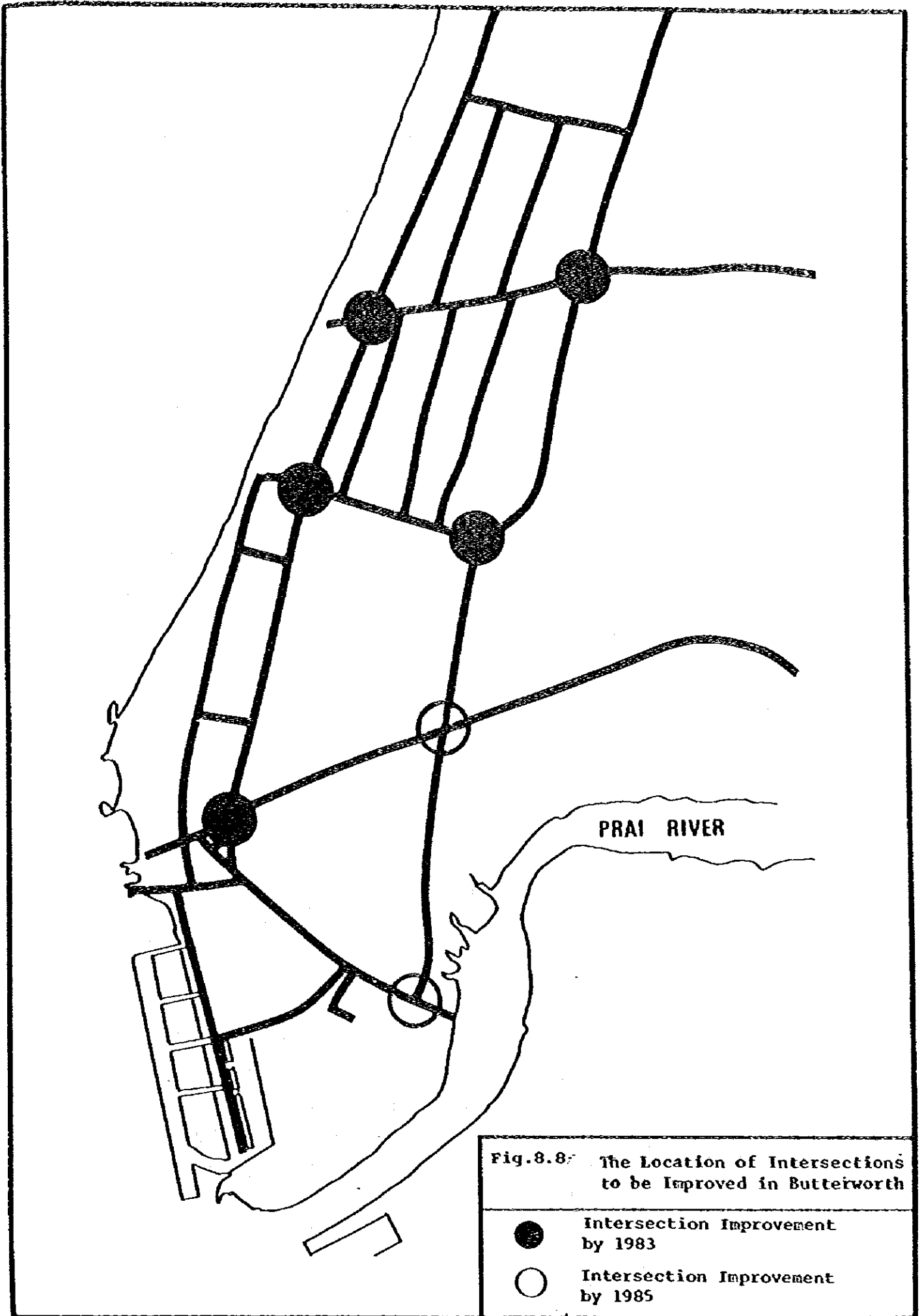


Fig.8.8: The Location of Intersections to be Improved in Butterworth

- Intersection Improvement by 1983
- Intersection Improvement by 1985

8.1.4 緊急計画

8.1.3 に述べた交通施設改善、交通管理に関する計画を実施するために、緊急計画として1983年中期までの実施内容を提案する。

1. 交通循環システムの実施

問題交差点の解決をはかるため、このシステムの実施はできるだけ早期に行うべきである。

2. 交通規制

a. 一方通行システムの導入

b. 停止標識の設置

c. レーンマークを明確にする。

d. ホーカーの規制

3. 信号機の設置

a. 旧式の灯器のつけ替え

b. 交通量の多い交差点、大きい交差点には横式（柱と頭上に表示板があるもの）の信号機を設置。

4. 交通安全

a. 分離システムの導入

b. 交通規則の実施を強化

5. 駐車規制

都市幹線及び地区幹線と補助幹線で交通量の多い所で路上駐車を禁止する。

6. 歩行者対策

a. 歩道の設置

b. 交差点でゼブラの横断歩道を設置

c. キャンベルストリートとジャラン・パサールで特定時間帯に歩行者天国とする。

7. 交差点の改良

1983年半ばまでに改良すべき交差点は次のとおり。

ペナン島

a. Jalan Western, Jalan Macalister.

b. Penang Road, Burma Road, Prangin Road.

c. Penang Road, Magazine Road, Macalister Road. (Magazine circus)

d. Prangin Road, Maxwell Road, Carnavon Street, Prangin Ghat, Gladstone Road.

- e. Weld Quay, Prangin Chat. (Grade Sep.)
- f. Sungai Pinang, Jalan Jelutong.
- g. Jalan Jelutong, Jalan Perak, Jalan Batu Lanchang.
- h. Jelutong Road, Bridge Street, Brick Kiln Road.

ウェルズリー県

- a. Jalan Bagan Ajan, Jalan Dragon Tempe, Jalan Paku Lima, Jalan Sungai Dua.
- b. Jalan Sungai Dua, Jalan Raja Uda.
- c. Jalan Bagan Luar, Jalan Kampung Gajah, Jalan Jeti Lana, Jalan Telaga Ayer.
- d. Jalan Siran, Jalan Raja Ua.
- e. Jalan Bagan Luar, Jalan Pantai, Jalan Heng Choon Thian
- f. Jalan Pantai, Pier Road, Mitchell Road, New Ferry Road, Bagan Luar Road, Bagan Dalam Road.
- g. Siran Road, Heng Choon Thian Road

8.2 公共交通

8.2.1 バス交通

(1) 基本方針

バス交通の改善方針は、既存のバスサービス水準を向上させる事である。実施対象となる方策は様々あるが、さらに各計画段階で順次評価、検討を加える必要がある。計画対象地域の様々な特性を考慮して適合すると思われる次のような方針を採用した。

1. 最初にバスサービスの信頼性を確保する事。
2. この結果に基づいて、次の段階ではバス優先策を実行する。すなわち、この時期には、車が道路や駐車場の容量をこえて増加していると思われるからである。

以上の方針に沿って、次のような対策が必要となろう。

- ※ 頻度、正確さの面で、サービス水準を向上させる。
- ※ 適切なメンテナンスを行ないバス車両を改善する。
- ※ バス運行システムの改善
- ※ 新規開発地へのバスサービスの拡張
- ※ 現況道路条件の改良

次に細部について述べる。

(2) 提 案

1. バス・サービスの強化

ベナンに於けるバス交通施策の中で最も重要なのは、より多くの人々が利用するように、より便利で快適なバス・システムを実現する事である。

またバス・サービスの頻度は需要からだけでなく、財政面からも検討して決める必要がある。

バス企業の現況から、バス企業にとっても受け入れられると思われる範囲で次に示すようなサービス頻度の基準を提案する。

ジョージタウン	5分間隔	ピーク時
	10～15分間隔	オフ・ピーク時
他の都市化地域	10分間隔	ピーク時
	20～30分間隔	オフ・ピーク時

2. バス運行システムの改善

バス運行システムに関し、次の事項を提案する。

1. 規則的な運行を確保するために、運行を充分監視する。
2. 乗客がわかるように、バス停やターミナルにはバスの運行時刻表をはっきりと表示する。
3. バスの故障を減らすために、定期的に整備を行う。

3. バスルートの拡充

ジョージ・タウンでは、現行ルートのバス停はサービス圏を500mとすると地域を100%カバーするが、250mの場合でも80%のカバーになる。しかし、バヤンレバスやセブランジャヤのように新しく開発された所では、バスルートが不十分であり、今後ルートの整備が必要である。

ベナン架橋が完成すると、ベナン島と半島の間にならにバスルートの拡張をはかる必要が出てくる。海峡を横断する旅客の需要は次のように推計される。

1979年	39,800人/日	
1985年	フェリー	13,180人/日
	橋	22,620人/日
	計	65,800人/日

この推計結果からも架橋を利用したバス・ルートの必要性は明らかであり、次のようなルートを新たに設置する事を提案する。

1. 長距離バス

- a. 提案した交通ターミナル — アロー・スター
- b. " — クリム経由東海岸
- c. " — イボ経由クアラランブール

2. 都市内幹線バス

- a. 提案した交通ターミナル — バタワース
- b. " — ブキット・メルタジャム
- c. バヤン・レバス — バタワース
- d. " — ブキット・メルタジャム

さらに都市バスは、交通ターミナルやペナン架橋プロジェクトで提案されているバス・インターチェンジと接続したサービスが必要である。

また急行バス、フェリー接続バス、会社間バス等の様々なバスルートを実施にあたっては計画・検討する必要がある。

4. バス車両の増強

最も効率的な輸送と、満員となってバス停を通過してしまわないようにするためには、都市内では大型の立席を主としたバスを導入する事が望ましい。さらに入口と出口を別にする2つのドアをもつバスを導入した方が良い。また低床式であれば、婦人や老人の乗降をより容易なものにする。

さらに快適に利用できるように、エアコン付のバスの導入も考えられよう。

5. バス交通委員会の設置

現在、様々なバス交通の問題があり、その1つとして財政問題がある。これを解決するには、色々な対策が必要で、例えば補助金や低利のローンなどの導入などがあげられよう。

しかし、現在のところ、政府と公共・民間のバス運営体との協議の場は非効率的であり、運輸省の管轄下で交通委員会を設置する必要があると思われる。この委員会の構成メンバーは、財政、運行、経営の専門家が考えられる。

6. ミニバスの導入

政府はジョージ・タウンにミニバスの導入を行なう事を決定したが、この計画によるとミニバスを市のC.B.D.と郊外住宅地をつなぐように運行する事になる。

クアラランブールに於けるミニバスの導入後、大型バスの運行会社は、その走行距離が3分の1に減少してしまった。従ってミニバス導入にあたっては、そのルートが大型バスと競合しないようにすべきである。

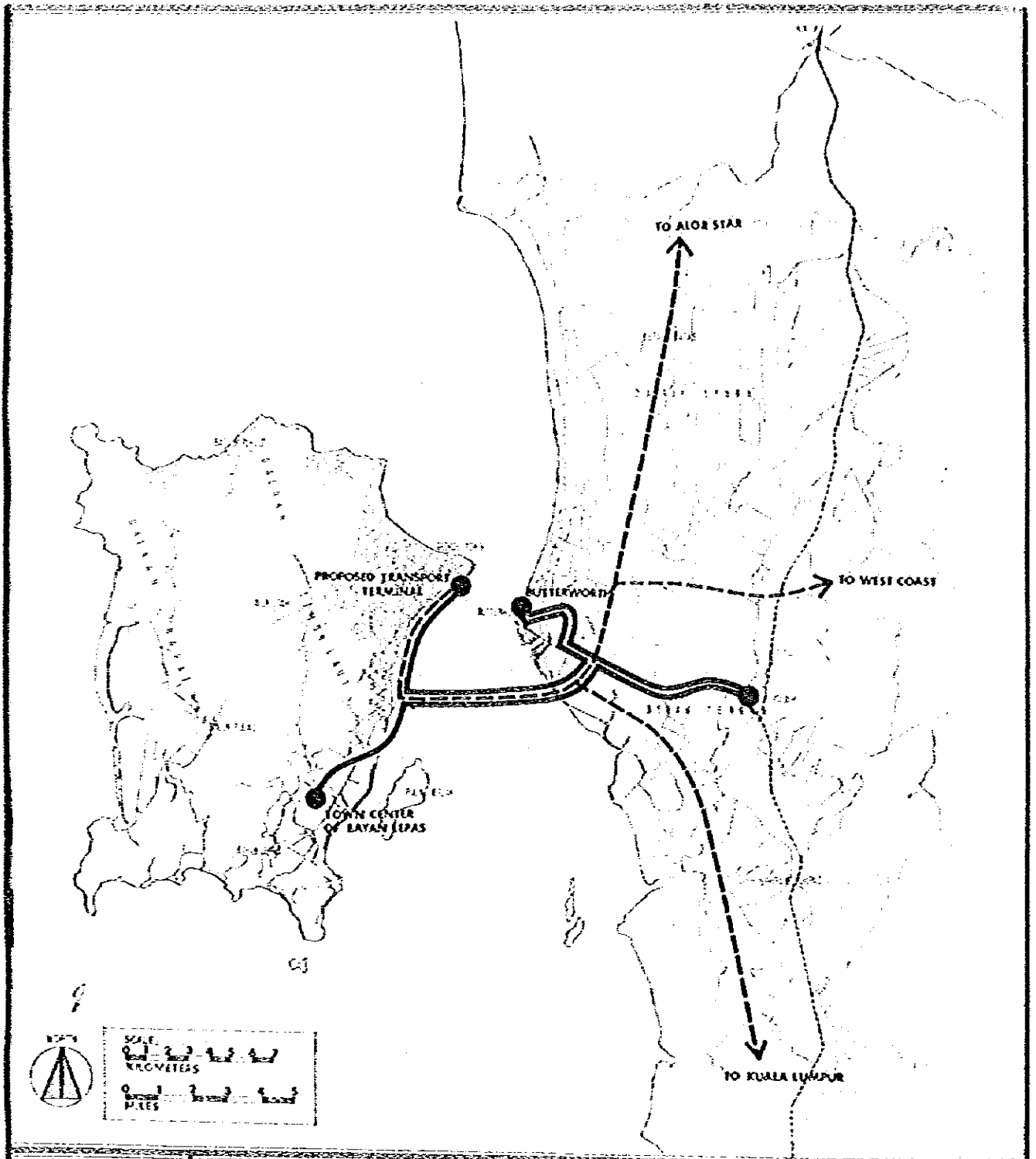


FIG. 8.9: CONCEPTUAL BUS ROUTING OF GEORGE TOWN AND PROVINCE WELLESLE



URBAN TRANSPORT STUDY IN GREATER METROPOLITAN AREAS OF GEORGE TOWN, BUTTERWORTH AND BUKIT MERTAJAM.

— Intra Urban Bus Route
 - - - Long Distance Bus Route

7. 道路条件の改善

道路条件に関しては、バスの走行条件を改善するため、交通工学、交通管理で提案された事項を早急に行う必要がある。

8.2.2 タクシー

タクシーは、戸口から戸口へのサービスが可能な便利な交通機関である。特になにか荷物を運ぶ必要のある人や、バス停から離れて住んでいる人には欠くべからざるものである。現在、タクシーの台数が少ないので、将来トライショーの台数が減少してきた場合には、タクシーの台数について十分な配増が必要である。すなわち、現在1000人当たり0.5台のタクシーしかないが、この数値は他の都市と比べても著しく少なく、1985年には1000人当たり0.7台には増加させるべきであると考えられる。

運営、管理に関する問題については、協業組織を作る必要があろう。これは特に個人タクシーに対して必要な時にはローンを与えたり、技術上、管理上の様々な問題の解決に役立つものである。それと同時にタクシーの乗客により良い水準のサービスを保障し、全体のシステムを制御するより所となるものである。

加うるに、C.B.Dだけでなくアヤルイタムやグルゴール、タンジョンブング、パヤンバルーなどの郊外部にタクシー乗り場を設ける事を提案する。これによって乗客はより効率的にタクシーを利用できるようになる。

8.2.3 トライショー

急速な開発によって、都市活動は必然的に都市だけでなく郊外へも拡大していく。さらに交通量の増加によってトライショーに対する需要量は減少していくものと想定される。しかも工業振興等によって就業機会がふえ、所得水準も向上し、調査結果に示されるように多くのトライショー運転者が職を变えたいと希望していると、若い層を中心によりよい所得を求めて転職がすすむと思われる。従って現在トライショーの新規登録を中止しているのに加え、新たにその数を減少させる手段をとるべきである。例えば、現在大きな比重を占めていると思われる不法なトライショーの規制などが考えられよう。

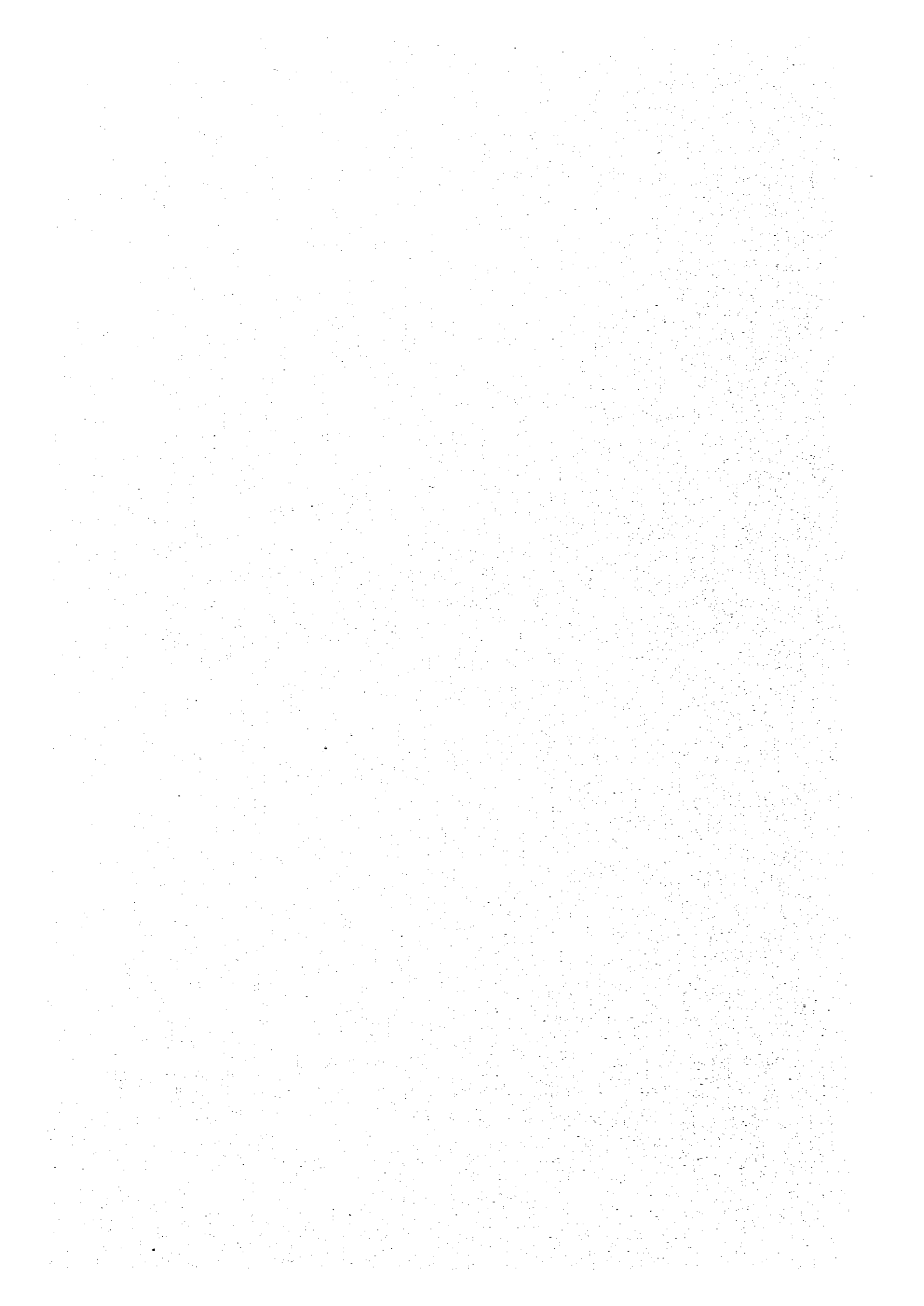
或いは、幹線道路や交通量の多い道路からはトライショーを排除し、それ以外の比較的交通量の少ない道路でも、朝の7～9時とか、夕方の1:30～6:30のようなピーク時には排除するようにすべきであろう。

トライショーが排除された地域では、代替手段として短距離でもタクシーを利用すべきである。

8.2.4 鉄 道

パタワースープキット・メルタジャム間の鉄道を、通勤輸送として使うという点について検討してみると、それを拡張するほどには需要は期待できない。しかし何らかの財政的な救済措置をとるか、沿線積極的に開発するという事になった場合には、詳細な調査、検討を行うべきである。

9. 実施プログラム



9. 実施プログラム

9.1 財政

9.1.1 交通支出の推移

交通支出は、管理費やメンテナンス費などの維持的経費と、交通施設等の開発による投資的経費とに分かれる。交通支出の推移は、表 9.1 に示すように、交通支出は 1972～1978 年には年平均 1.3 倍で増加している。そのうち維持的経費は 1.1 倍、投資的経費は 1.5 倍の増加である。

表 9.2 は 1972～1978 年の道路支出推移を示している。道路支出の交通支出に占める割合は約 4.5 倍で、1972～78 年の年平均増加率は 1.4 倍であった。道路支出のうち連邦道路と州道路との割合は 2 : 1 である。資料は 1972～78 年の間に限られているが、連邦道路の支出の方が州道路への支出よりも大きく増加している。

9.1.2 交通支出、道路支出予測

道路支出は国家歳入によっており、歳入は G.D.P. に対応している。従って道路支出は G.D.P. に相関するものとして予測する。この結果道路支出は 1978 年の 4.159 億ドルから 1985 年には 7.115 億ドル、2000 年には 21.197 億ドルへと増加する。表 9.3、表 9.4 に調査対象地域への道路支出配分割合を 2 倍、1 倍、6 倍、8 倍にした場合を推計して示した。

Table 9.1 Transport Expenditures

1972 - 1978

(Million dollars at current prices)

Year	Transport Expenditure	Operation Expenditure on Transport	Development Fund on Transport
1972	369	135	234
1973	317	133	184
1974	546	232	314
1975	704	218	486
1976	801	240	561
1977	916	264	652
1978	895	285	610

Source : Highway Planning Unit (HPU)

Table 9.2 Road Expenditures

1972 - 1975

(Million dollars at current prices)

Year	Road Expenditure	Federal Road Expenditure	State Road Expenditure
1972	167.4	59.5	107.9
1973	203.9	94.3	109.6
1974	280.1	131.2	148.9
1975	325.9	173.6	152.3
1976*	370.8	-	-
1977*	424.0	-	-
1978*	414.0	-	-

Source: Highway Planning Unit

* Estimated provisionally by HPU

Table 9.3 Forecast of Budget

1981 - 2000

(Million dollars at 1979 prices)

Year	Road Expenditure	Federal Road Expenditure	State Road Expenditure
1979	445.9	252.0	193.9
1985	711.5	602.0	309.5
2000	2149.7	1214.6	935.1

Table 9.4 Forecast of Budget Allocated
to the Study Area

(Million dollars at 1979 prices)

Year	Road Expenditure	Allocation to Study Area			
		2%	4%	6%	8%
1981	521.1	10.4	20.8	31.3	42.7
1985	711.5	14.2	28.5	42.7	56.9
1990	1,028.6	20.6	41.1	61.7	82.7
2000	2,149.7	43.0	86.0	129.0	174.0

9.2 実施プログラム

9.2.1 基本方針

各比較案の評価の結果、道路網と需要規制の組み合わせ案は次のようになる。

Table 9.5 Recommended Alternatives

	1985	1990	2000
Road Network Plan	(Plan 3) Under Planning + Parts of Proposed Roads + Ferry	(Plan 3) Under Planning + Proposed Roads + Ferry	(Plan 4-A) Ultimate Roads + Ferry
Demand Control Plan	(Plan B)* Exclusive Bus Lane, Parking Control	(Plan B) Exclusive Bus Lane, Parking Control	(Plan B)** Exclusive Bus Lane, Parking Control

* These two (2) measures are not in a fully completed stage.

** Car-pooling system should be introduced only when the road network has reached the level of Plan 3, even if it is in the year 2000.

さらに、次のような施策がそれぞれ長期、短期計画として提案されている。(表9.6) 実施プログラムではこのような全体の交通体系の比較案と、短、長期の計画によって作成するものである。

Table 9.6 Recommended Projects

Objectives	Stage					
	To Achieve Traffic Safety	To Meet Smooth Traffic	To Control Transport Demand	Short-Term Transport Demand	Long-Term Action	
Circulation System			*		*	
Lane Marking	*	*	*		*	*
Traffic Signs	*	*	*		*	*
Traffic Signals	*	*	*		*	*
Parking Control		*	*	*	*	*
Off-street Parking Div.			*	*	*	*
Sidewalks	*	*	*		*	*
Intersections	*	*	*		*	*
Traffic Amusement Park	*					*
Highways			*	*	*	*
Bus Services				*	*	*
Ferry Services				*	*	*
Trishaw Restraint		*			*	*
Taxi Services			*		*	*
New Transport System			*	*		
Transport Complex			*		*	*

9.2.2 フェーズ計画

実施計画は次の各フェーズに従って計画する。

Phase	1 - A	1981~1983 年頃	緊急計画
Phase	1 - B	1983 年頃~1985	短期計画
Phase	2	1986~1990	中期計画
Phase	3	1991~2000	長期計画

1985年はペナン架橋が完成し、新たな交通状況が出現する年である。従ってこのような交通環境の変化に対応するプロジェクトは、フェーズ1-A、1-Bで実施する必要がある。中・長期に実施するプロジェクトの実際の実行時期は、さらにフィジビリティスタディを行ない、もし状況が変われば、さらに修正して決定すべきである。

各フェーズに於ける基本的認識は次のようである。

Phase 1-A, 1-B

1985年にはベナン架橋、新フェデラルルート1、ディスパーサルロードが完成し、道路網は大巾に変わるが、基本的な交通需要パターンは現況とあまり変わらないものと考えられる。また、これらの道路が実際に完成し、短期計画として提案した交通施設の改善、交通管理が適切に行われれば、大きな問題は発生しないものと考えられる。

従って、フェーズ1-A、1-Bでは、信号機の改良、交差点やマーキングの整備、駐車規制が、ディスパーサルロードと直接つながる道路の整備とともに最も重要である。

フェーズ1-Bでは、将来の道路網を形成する事になる幹線道路の実務準備がさらに必要となる。

Phase 2

このフェーズは、様々な開発によって発生する交通需要に対応すべく、将来の道路網を形成するうえで、最も重要な時期である。バヤンレバス、プライ工業団地の完成等々の様々な開発によって、地域の将来像がこの時期に明らかとなってくるのである。

フェリーサービスに関しては、その需要調査、財政分析の結果から存続すべきであると考えられる。

Phase 3

このフェーズで将来の交通体系は完成する事になる。道路網が完成した後は、さらに交通量が増えた場合、次のこの方法が考えられる。

- 1) 交通需要の規制
- 2) 新交通システムの導入

しかし、後者はこのフェーズの後に実行する事になろう。

9.2.3 実施プログラム

(1) 道路網

架橋、新フェデラルルート1、ディスパーサルロードがフェーズ1-Bに完成し、イーストウェストハイウェイのサポーティングロードが1990年頃に完成するとすれば、他の道路は次のように実施されるのが望ましい。(表9.7)

また主たる実施プログラムの方針は、道路網をよりはやく時期に完成していくという事である。

ベナン・ビューロードは、その利用機能からして、有料道路として計画するのが望ましいと考えられる。

Table 9.7 Implementation Program of Roads

Name of Roads	Total Length (km)	Phase				Project Cost M\$000 (at 1979 prices)
		1-A	1-B	2	3	
Penang Island						
1. Gurney Drive Extension	4.6	-----	-----	-----		45,588
2. Outer Ring Road (Bagan Jermal - Ayer Itam)	5.5	-----	-----	-----		54,007
3. Outer Ring Road (Ayer Itam - Green Lane)	9.5		-----	-----	-----	53,975
4. Green Lane (Ayer Itam Road - Roundabout)	5.0	-----				3,980
5. Scotland Road (Ayer Itam Road - Western Road)	1.4	-----				2,795
6. Western Road (Scotland - Gottlieb)	1.5	-----				2,994
7. Middle Ring Road (Perak Road, Pangkor Road)	2.4		-----			1,910
8. Well Quay Extension	4.0		-----			5,486
9. Paired Road (Ayer Itam - Outer Ring Road)	5.3		-----			11,289
10. Paired Road (Outer Ring Road - Dispersal Road)	3.5		-----			7,318
11. Bayan Lepas Road	3.6		-----			9,258
12. East Coast Road	5.8		-----			6,327
13. North Coast Road (Tanjong Bungah - Batu Feringgi)	11.5		-----	-----		29,850
14. Penang Island Road (Airport - Telok Kumbar)	4.6			-----		7,540
15. Penang Hill Road Section 1	5.0			-----		10,454
16. Penang Hill Road Section 2	13.0			-----		27,180
17. Penang Hill Road Section 3	2.0			-----		4,182
18. Jelutong Road	0.3			-----		3,939
19. Leboh Mc. Nair	0.2			-----		2,559
20. Maxwell Road	0.9			-----		7,322
21. Dato Keramat (Ayer Itam Road - Ayer Itam Intersection)	2.2	-----	-----	-----		30,133
22. Ayer Itam Road from Ayer Itam	4.0			-----		54,780
23. Penang View Road	6.5			-----		21,340
Province Wellesley						
1. S. Dua Road (Kg. Bagan Ajam - S. Dua)	4.5	-----	-----	-----		10,050
2. West Coastal Road (Kg. Bagan Ajam - New Port)	5.5	-----	-----	-----		36,609
3. West Coastal Road (New Port - New Route D)	5.0	-----	-----	-----		32,675
4. Federal Route I (New Route I - J. Methopalanipia)	7.5	-----	-----	-----		16,800
5. Ring Road (B. Mertajam - P. Jatoh)	2.5			-----		8,575
6. Ring Road (P. Jatoh - New Route D)	5.5			-----		18,544
7. Permatang Pauh Road (Kg. Sama - S. Ampat)	6.5			-----		14,560
8. B. Tengah Road (S. Ampat - Kg. Bukit Minyak)	5.0			-----		11,202
9. B. Minyak Road to New Federal Route I	3.9			-----		13,377
10. Jalan Mohamed Saad - Jalan Bagan Lalang	4.0			-----		3,718
11. Road from S. Puyu to Mak Mandin	3.7			-----		3,050
12. Road (Mak. Mandin - Chain Ferry Road)	1.8			-----		1,499
13. Heng Choon Thiam Extension	3.8			-----		3,163
14. Prai Road	2.6			-----		8,766
15. Permatang Pauh Road	5.0	-----	-----	-----		14,078
16. Frontage Road (Kg. Tok Hamid - Kg. Bagan Serai)	4.0			-----		4,533
17. Frontage Road (Kg. Bagan Serai - Kg. Telok)	3.9		-----	-----		4,420
18. Frontage Road (Prai - Kg. Tok Kangar)	5.8			-----		6,573
19. Jalan Raja Uda (Jalan Siram - Jalan S. Nyior)	2.5			-----		8,645
20. Sg. Nyior, Siram, Raja Uda Roads	2.8			-----		4,188

* The team recommends that the Penang View Road should be constructed as a toll road in view of its future function.

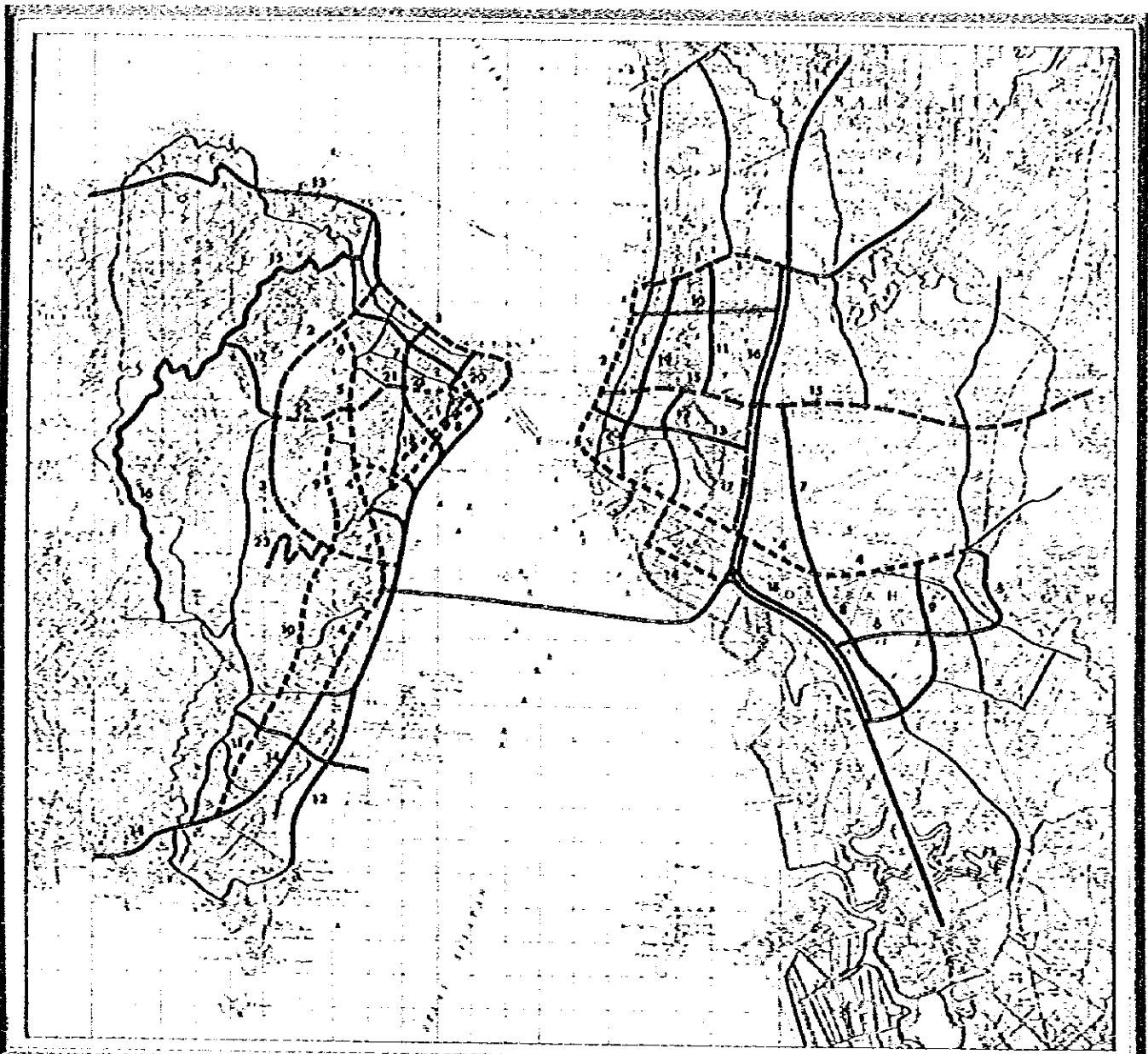


Fig.9.1 Implementation Program of Roads



- Phase 1 (1981-1985)
- Phase 2 (1986-1990)
- Existing Roads
- Phase 3 (1991-2000)



PENANG URBAN TRANSPORT STUDY

URBAN TRANSPORT STUDY IN GREATER METROPOLITAN AREAS OF
GEORGETOWN, BUTTERWORTH AND BUKIT MERTAJAM

Page

(2) 円滑な交通

(a) 循環システム

このシステムの導入は架橋完成以前である必要があり、フェーズ1-Bに実施するのが望ましい。

(b) 交差点

道路の建設、循環システムのジョージ・タウンC.B.D.への導入と整合をとりつつ、各フェーズで表に示す数の交差点を整備する。

Table 9.8 Number of Intersections to be Improved

	Phase			
	1-A	1-B	2	3
At-Grade Intersection				
Penang Island	7	13	0	2
Province Wellesley	7	5	1	0
S.T.	14	18	1	2
Grade Separation				
Penang Island	1	3	2	1
Province Wellesley	0	2	0	0
S.T.	1	5	2	
Total	15	23	3	3

(c) 信号機

C.B.D.に於ける既存信号の改良、新しい信号の設置は早期に行う必要がある。もし必要となれば、ジョージ・タウンにフェーズ2の段階で面制御を行う。

(3) 交通安全

(a) 歩道

現在の歩道はきわめて貧弱であり、また交通安全は交通計画では最も重要な要素であるので、歩道の整備は短期に行うべきである。ジョージ・タウン、パタワース、プキット・ノルタジャムのC.B.D.は商業業務施設が集中し、多くの人々が歩行しているので、まず最初に歩道整備を行う必要がある。又、道路の狭小余地が無いので、C.B.D.では歩道の確保のために駐車禁止を行うべきである。

(b) 標識、マーキング

交通事故を減らす事の重要さに鑑み、5年で分経システムを完成させる必要がある。交通標識も至急整備が必要と思われる。

(c) 交通公園

交通公園の目的は子供や自転車の運転者、主婦など様々な人に交通規制やルールを知らしめる事である。従ってその組織はあらゆる階層の人々に対応したものである。実地時期は、交通ターミナルと歩調を合せて、フェーズ2が適当と考えられる。

(4) 駐車規制

(a) 路上駐車禁止

円滑な交通とし、歩道やバス停のためにスペースを確保するために、路上駐車禁止は十分に効果的に行う必要がある。さもないと民間の駐車場開発意欲は減退するであろう。

駐車禁止の手順は次のように考えられる。

Table 9.9 Parking Prohibition Enforcement

Phase 1-A (Reduction Rate 17%)	* Within 100 feet from busy intersections. * Primary Distributors in the C.B.D. of George Town.
Phase 1-B (Reduction Rate 25%)	* Primary distributors in the C.B.D. of Butterworth, Bukit Mertajam and other urbanized areas. * District distributors in the C.B.D. of George Town. * Restraint of night-time parking on streets of the C.B.D. of George Town.
Phase 2 (Reduction Rate 42%)	* Compulsory garage installation for car owners in the C.B.D. of George Town. * District Distributors in the C.B.D. of Butterworth and Bukit Mertajam. * Local distributors identified as busy commercial streets.

路上駐車禁止はピーク時から順次1日へと拡大する。1985年以降にはC.B.D.の車保有台数は駐車容量をこえるので、車庫設置義務を規制化する必要があるろう。

④ 路外駐車場開発

路上駐車場の供給は、より市場適応力のある民間セクターに主として頼る事になる。しかし公共セクターも民間が供給する可能性の乏しい地域では路外駐車場の開発が必要であり、また効果的な路上駐車禁止や財政的な助成によって民間の開発意欲を喚起すべきである。また路上駐車料金を徐々にあげる必要があると思われる。

路上駐車禁止の程度や、交通混雑をもたらさないよう規制する事になる駐車需要の程度によるが、ジョージ・タウンのC.B.D.に於ける将来の駐車場開発需要は次のようである。

Table 9.10 Plan of Off-street Parking Development

	(units)		
	1979	1985	2000
Potential Demand (During Peak Hours)	-	21,300	35,650
Recommended Parking Supply	-	18,000	21,000
On-street Parking	14,130	11,500	10,000
Off-street Parking			
zoned area	0	2,500	6,500
others	3,490	4,000	4,500

⑤ バス交通強化

(a) バス車両

プランBに基づいて、新たに投入すべきバスの台数は次のように推計される。

Table 9.11 Number of New Buses

	Phase			
	1-A	1-B	2	3
Number of New Buses	240	260	560	1,310

Assumptions: Life span of bus is 5 years.
The existing buses will be replaced in 3 years.

(b) バス停

現況のバス停は将来とも使われるので、これらのうち410個所を今後5年間で改善する事が望ましい。

(c) バス専用レーン

バス専用レーンは1990年までに設置すべきである。プランBにもとづいて、次のプログラムにより導入する。

Name of Roads	Phase		
	1-A	1-B	2
Green Lane			*
{ Ayer Ittea Road			*
{ Dato Keramat Road			*
{ Bridge Street			*
{ Brick Kiln Road			*
{ Jelutong Road			*
{ Existing Federal Route 1			*
{ Permatang Rawa			*

(d) 交通ターミナル

ディスパーサルロードにより、ジョージ・タウンC.B.D.に流入してくる交通を処理するため1985年には、少なくとも交通施設は建設するべきである。その他のホテルや娯楽ゾーン、商業ビル等は1985年以降に建設する。

政府の開発方針によって、3つの案が可能である。それぞれのプランはそれ自体完結したものであるが、一方、2000年に至る開発過程の1つとしての位置づけもできよう。

あるいは、政府はどのプランからプロジェクトを始めても良いという事であり、計画変更の必要の有無を評価しながら次の段階へすすむという事もできよう。このようなフレキシブルな開発方法は、長期のプロジェクトにあたっては重要な要素と考えられる。

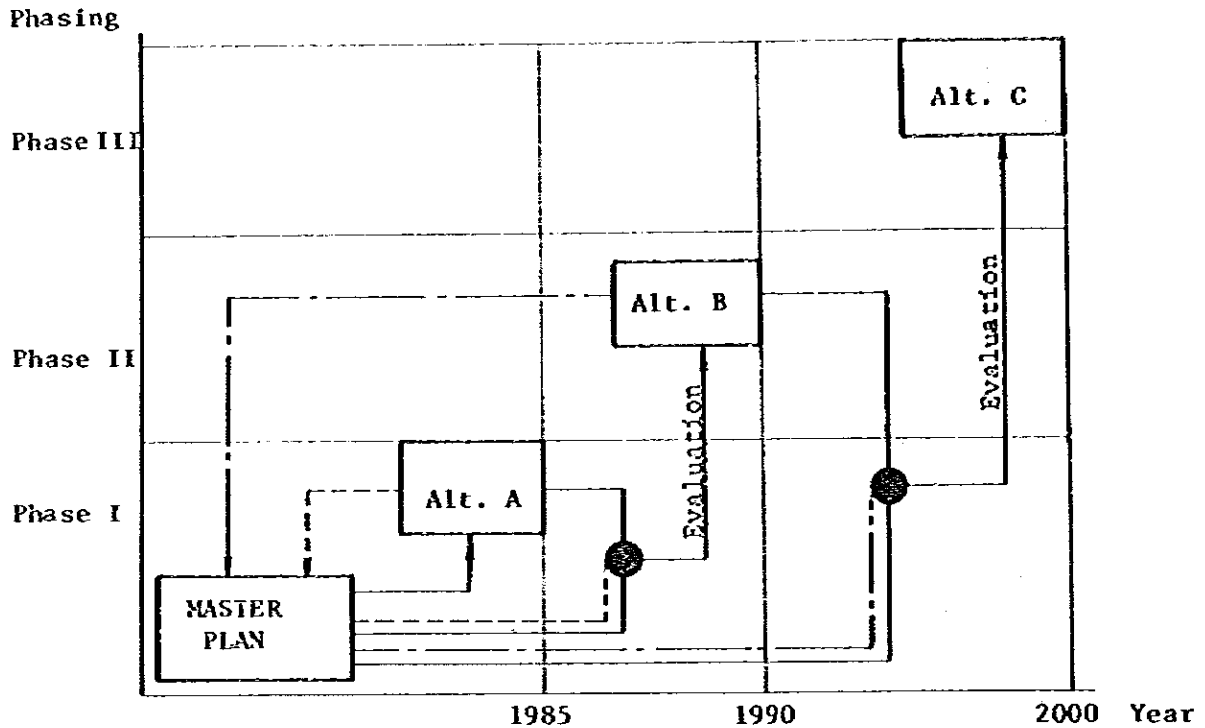


Fig. 9.2 Transport Complex Development Program

表9.12は公共、民間を問わず、マレーシアの組織がいかにプロジェクトの運営全般にわたってどのように関与するかを示している。

都市開発公社やベナン開発公社、或いは民間企業などもこのプロジェクトに参加しうるものと考えられる。

Table 9.12 Management and Financial Background

(shown as an example)

Organization Involved / Project Stage	Malaysia		International	
	Public	Private	International	Other Govt. Organization
Planning & Design	0	0	NA	NA
Construction	0	0	NA	NA
Maintenance	0	0	NA	NA
Budgeting Source	0	0	0	0

0 : Full participation
 0 : Partial participation
 NA : Not available

9.2.4 ジョージ・タウンのC.B.D.に対する総合プログラム

フェーズ1-A、1-Bで提案されたプロジェクトは、1つの有機的なシステムとして交通の円滑化をはかるために、特にジョージ・タウンのC.B.D.では同時平行的に行う必要がある。そしてプランBとともに全ての道路が計画どおり完成すれば、2000年に於いても現在よりも交通混雑の程度は低いであろう。従って需要抑制策は、道路建設の進捗状況によって決められる事になる。一方、駐車規制は、単に需要抑制の面だけでなく、車道や歩道を確保する手段として大変重要であり、きわめて効果的に実行されるべきである。

Table 9.13 Packaged Programs in the C.B.D. of George Town

Road-Traffic Capacity Improvement Package				
	1980	1985	1990	2000
Improvement of Radial Roads	—————			
Improvement of Ring Roads	—————			
Improvement of Intersections	—————			
Improvement of Traffic Signals	—————			
Circulation System	●			
Parking Control in Main Streets	—————			
Control Package in Transport Demand and Mode				
	1980	1985	1990	2000
Strict Parking Control	—————→			
Compulsory Garage Installation (Car Pooling)	→ Alternative			
Exclusive Bus Lane	—————→			
Transport Terminal (New Transport System)	—————→			
Traffic Safety Improvement Package				
	1980	1985	1990	2000
Improvement of Sidewalks	—————			
Installation of Delineator	—————			
Installation of Traffic Signals	—————			
Transport Amusement Park Development	—————			

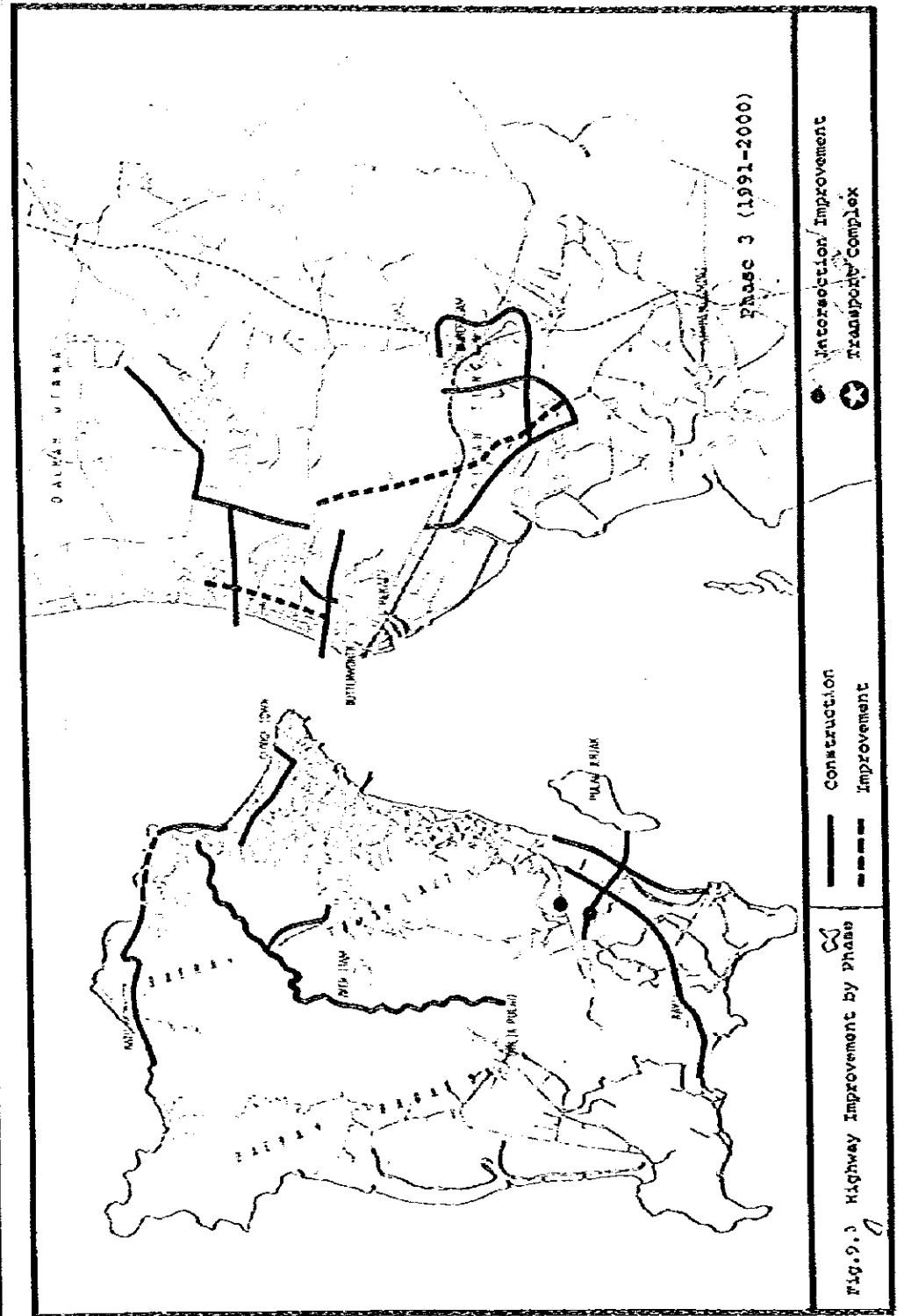
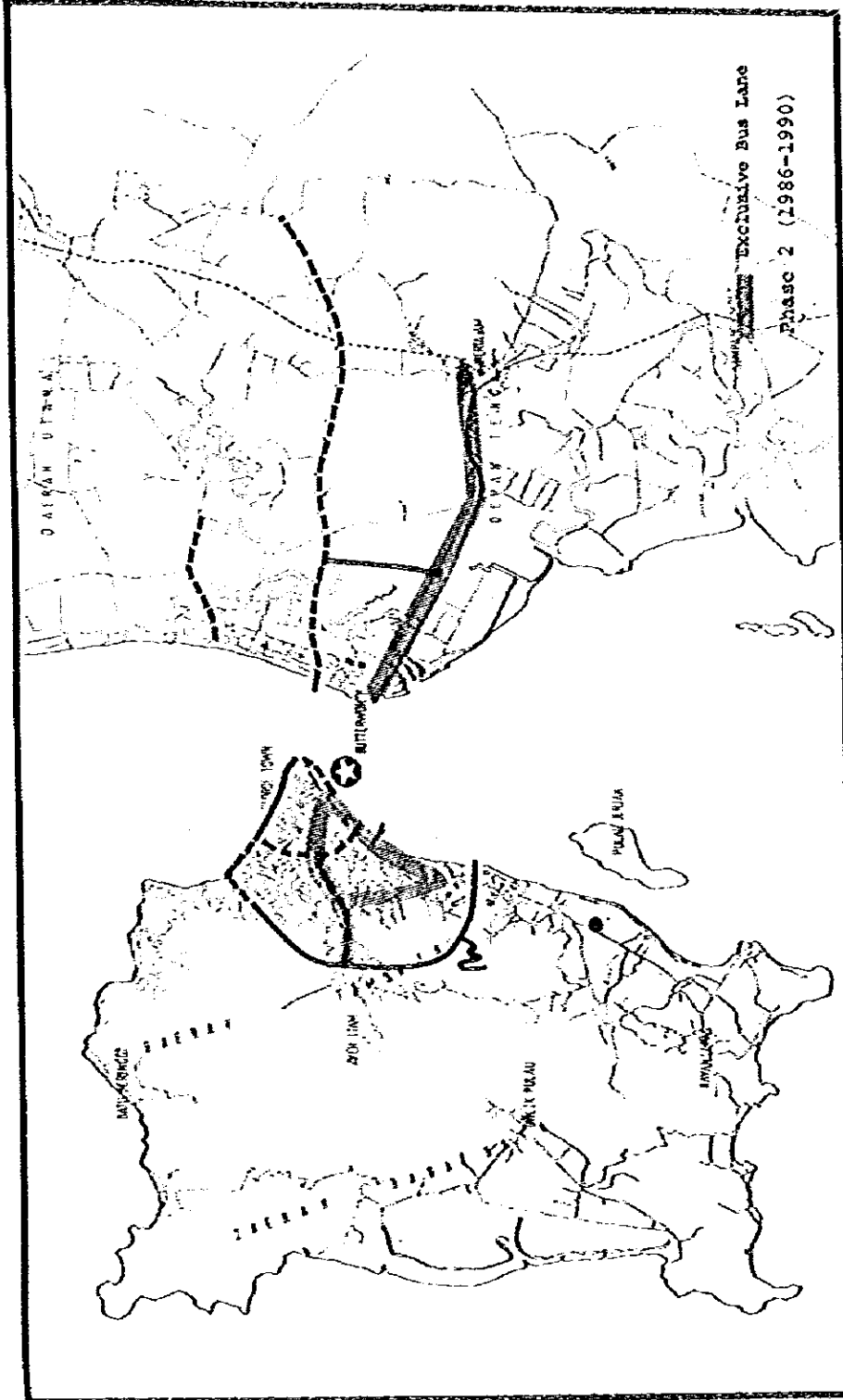
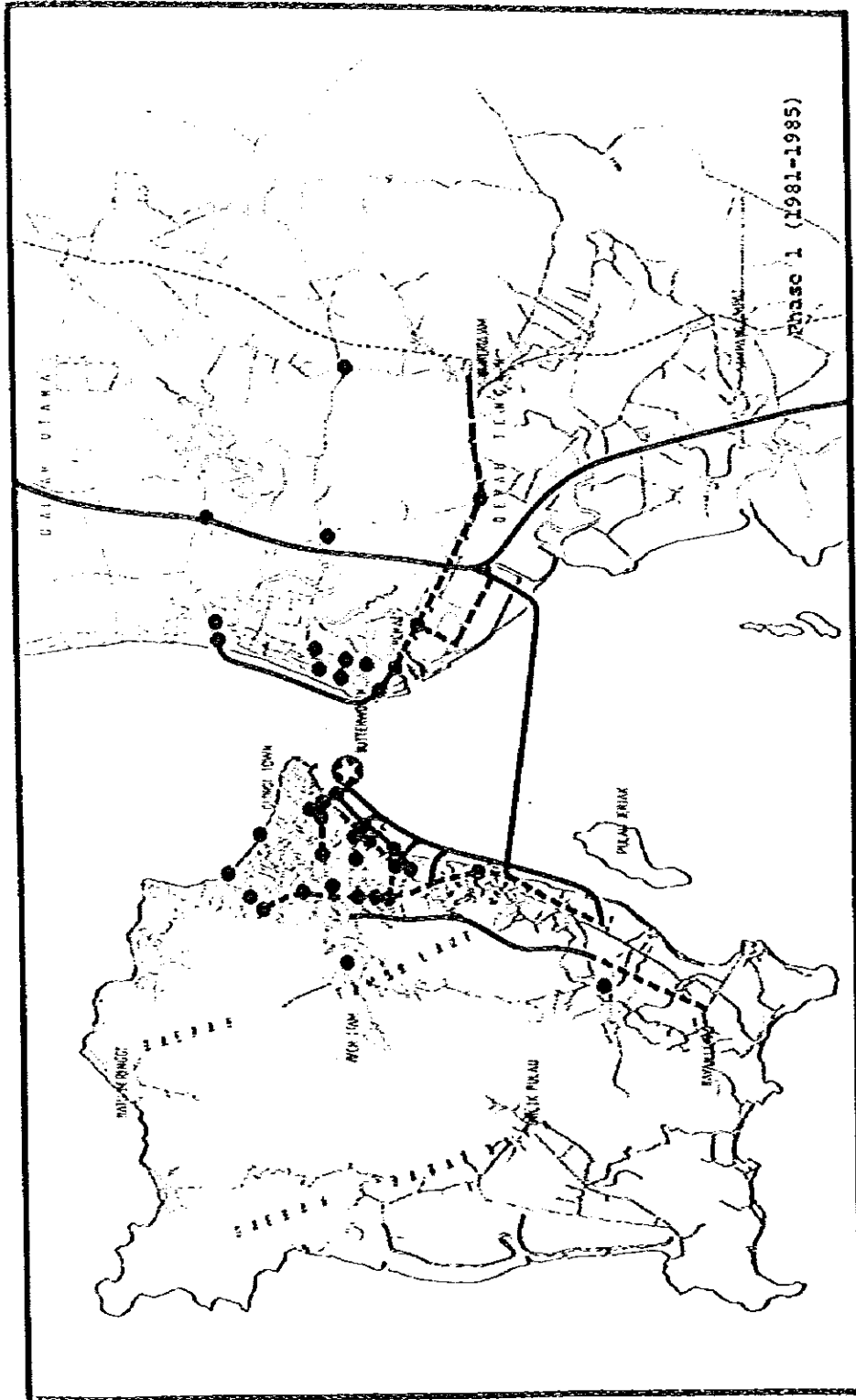


Fig. 9.3 Highway Improvement by Phase

9.2.5 費用

(1) 前提

首都圏に於ける交通体系整備に必要な投資額は、今後20年間で約1085億マレイシア・ドルと推計される。これらのプロジェクトを実行する資金は、プロジェクトの種類によって異なる。すなわち、公共によるものと民間によるものとに分かれ、或いは公共の投資やローンによって行なわれる。交通プロジェクトに関する限りは、実施主体は次のようになる。

Table 9.14 Executors of Projects

(Proposal)

Executors

Public Sectors	Expenditure									*
	Loans									*
	Investment & Corporation									*
	Private Sectors									*
Projects	Roads, sidewalks									*
	Penang View Road									*
	Signals, Delineators									*
	Bus-Stops									*
	Exclusive Bus Lanes									*
	Bus Fleet, Taxi									*
	Transport Terminal & Amusement Park									*
	Off-Street Parking									*

A: Sometimes access roads are provided by the private sectors.
 B: Alternative executors of project.

(2) フェーズ別公共支出

実施プログラムによって公共支出は次のように推計される。

Table 9.15 Public Expenditure by Phase^{*}

(In thousand M\$ at 1979 prices)

Phase Items	1 - A	1 - B	2	3	Total (%)
	'81-mid'83	mid'83-85	'86-'90	'91-2000	
Road Network	99,147	100,378	218,712	189,714	607,951 (88.6)
Intersection	7,894	30,847	19,755	7,030	65,526 (9.5)
Traffic Signal	1,337	2,400	679	172	4,588 (0.7)
Traffic Sign, Marking	637	638			1,275 (0.2)
Sidewalk	1,356	1,350			2,706 (0.4)
Bus Facility	1,950	1,990	50		3,990 (0.6)
Total	112,321	137,603	239,196	196,916	686,036(100.0)

支出の総額は約6.86億マレイシア・ドルと推定される。全てのプランを実施するには平均年3.430万ドルの支出が必要となる。なお支出の90%は道路網の建設に支出される事になる。

(3) 公社、その他

公社、公共の投資或いは、民間セクター等により支出されるものは次のようになる。

Table 9.16 Public Corporation and Private Sector
Investment by Phase**

(In thousand M\$ at 1979 prices)

Phase Items	1 - A	1 - B	2	3	Total (%)
	'81-mid'83	mid'83-85	'86-'90	'91-2000	
Penang View Road			21,340		21,340 (5.3)
Transport Terminal Complex		1,252	6,222	12,445	19,919 (5.0)
Transport Amusement Park			7,640		7,640 (1.9)
Off-Street Parking*		54,782	27,300	54,600	136,682 (34.3)
Bus Fleet	21,600	23,040	50,490	118,260	213,390 (53.5)
Total	21,600	79,074	112,992	185,305	398,971(100.0)

* Estimated on the assumption that all the off-street parking demand will be supplied by four-storied parking buildings.

** Construction cost and land acquisition cost only

(4) 資金と費用比較

1981~2000年の間に全マレーシアの道路支出の3多が調査対象地域に配分されれば、全てのプロジェクトを実施する事が可能となろう。しかし、1981~1990年の間は必要な投資額が正常な範囲を越えるので、ボンドを発行したり、ローンを借りたりする必要がでてこよう。

Table 9.17 Estimate of Annual Budget
for the Projects

(M\$ Million at 1979 prices)

Phase Stage	1 - A	1 - B	2	3	Annual Expenditure 1981-2000
	'81-'83	'83-'85	'86-'90	'91-2000	
Proposed Projects*	44.9	55.0	47.8	19.7	34.3
Dispersal Road	5.6	5.6	1.3	1.3	3.4
Total	50.5	60.6	49.1	21.0	37.7

* Engineering Fee & Contingency Included.

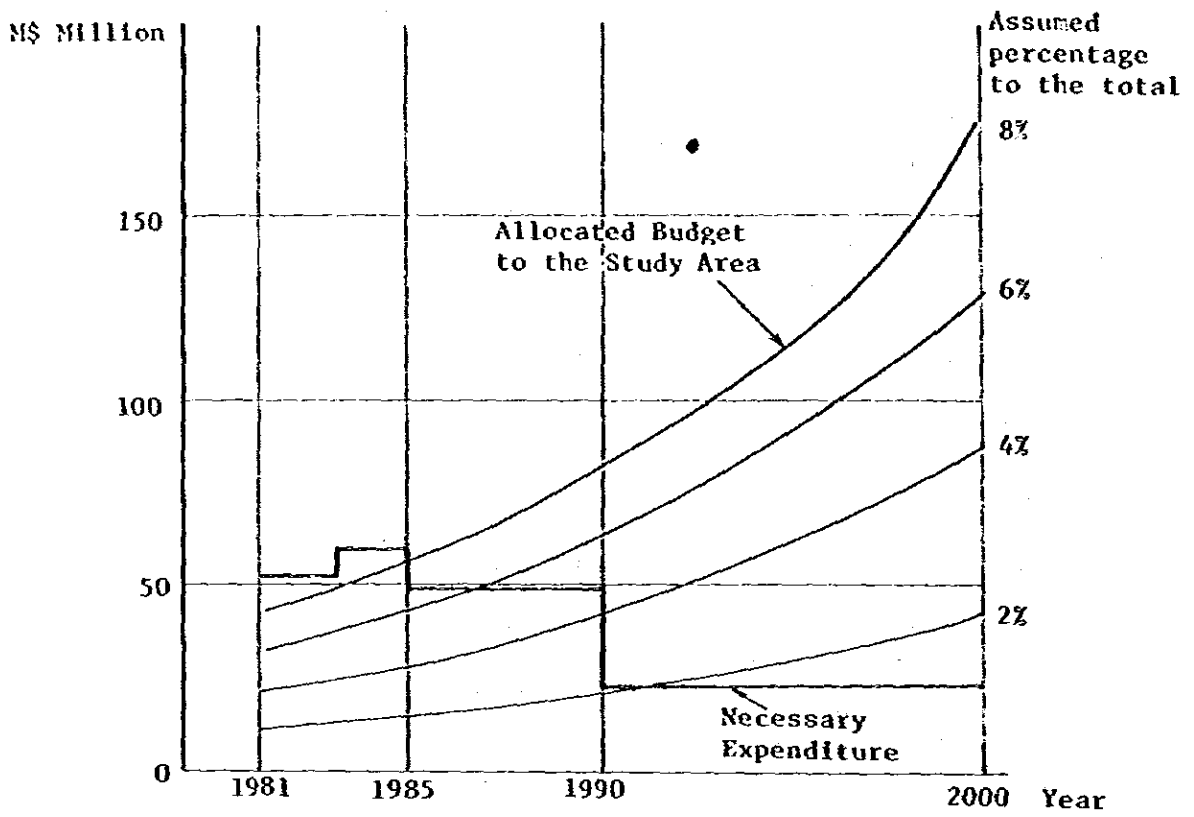
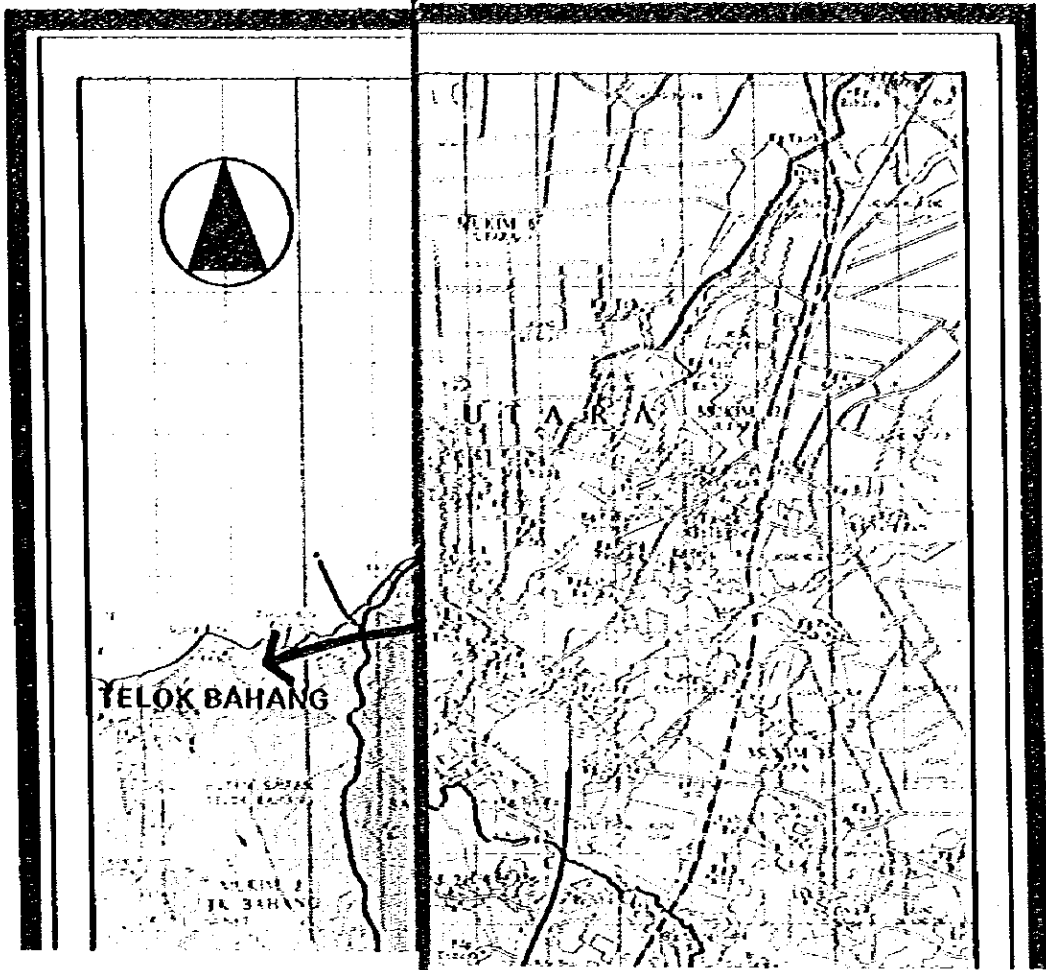
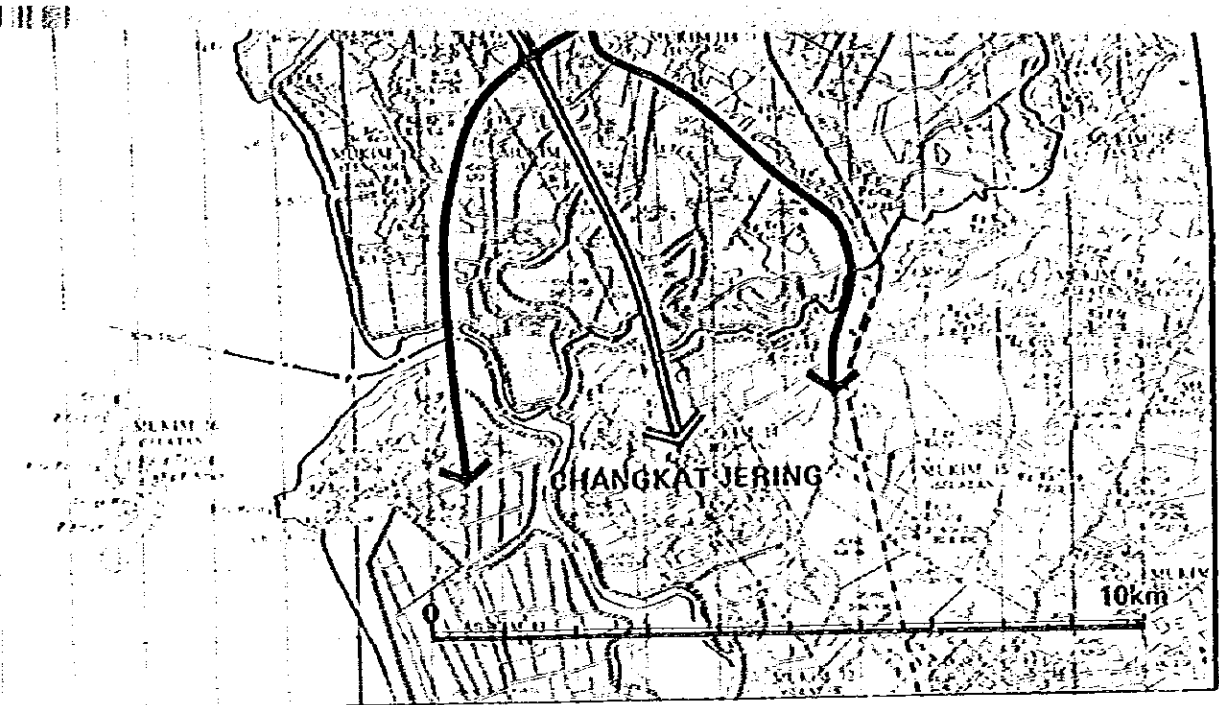
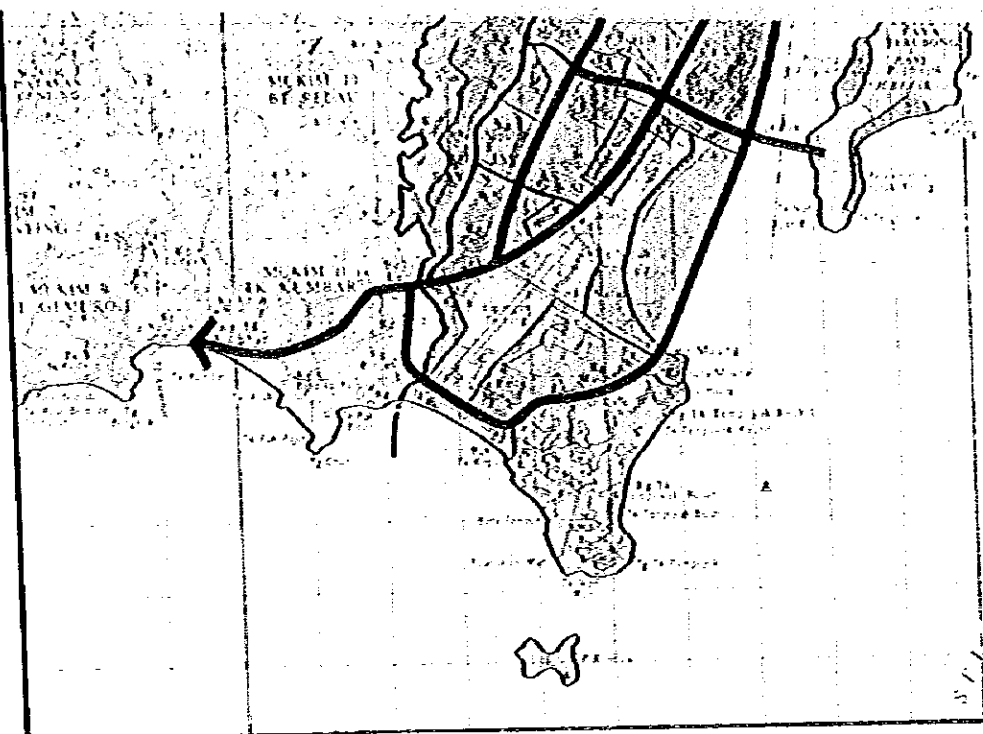


Fig. 9.4 Road Budget Allocation Ratio



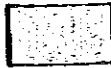











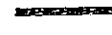
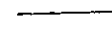
**PENANG URBAN TRANSPORT STUDY
 MASTER PLAN
 FUTURE LAND USE
 & TRANSPORTATION NETWORK**

LAND USE

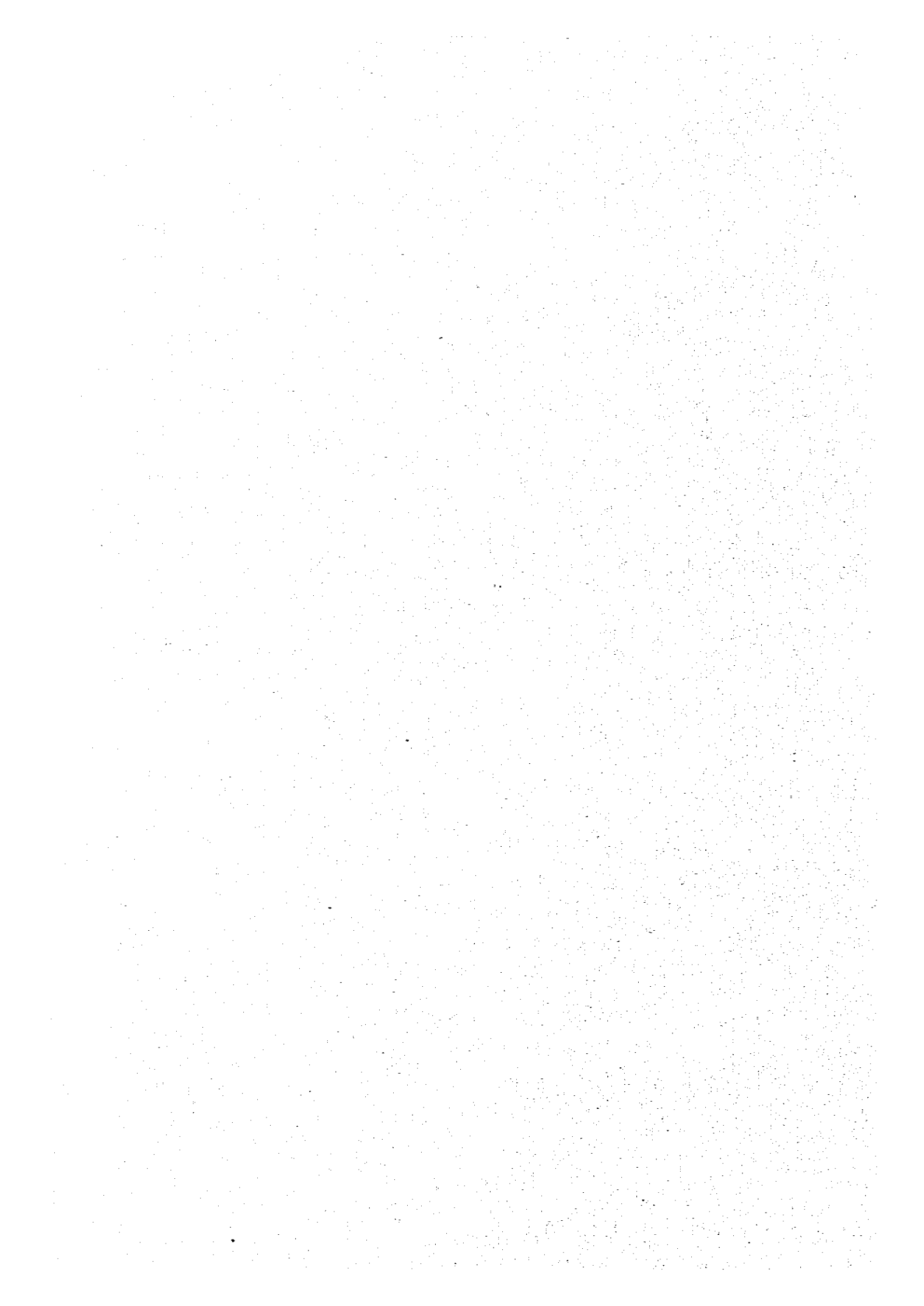
-  RESIDENTIAL AREA
-  COMMERCIAL AREA
-  INSTITUTION

-  INDUSTRIAL AREA
-  TRANSPORTATION
-  OPEN SPACES
-  AGRICULTURAL & FOREST

ROAD NETWORK

-  PRIMARY DISTRIBUTORS (INTER-URBAN)
-  PRIMARY DISTRIBUTORS (INTRA-URBAN)
-  DISTRICT DISTRIBUTORS

添附資料



APPENDIX A - GLOSSARY OF TECHNICAL TERMS

The use of some technical term in the main text has been inevitable. This Glossary describes the meaning of such terms.

AADT (Average Annual Daily Traffic)	The total yearly volume divided by the number of days in the year.
Age/sex structure	The proportions of the total population in specific age groups by sex.
Assignment/trip assignment/traffic assignment	The process of allocating trips or traffic to particular routes, according to the characteristics describing the routes and relationships known to influence route selection. The results of this process are often referred to as 'an assignment.'
At-grade intersection	An intersection of two or more carriageways at the same level.
Attraction/trip attraction	The end of trip; the destination of trip;
Base year	The year for which input data for the study was collected, in this case 1979.
Base Case (or Do Nothing)	The situation that would exist if no further expenditure or policy initiatives other than those already committed took place.
Billion	1,000 million.
Bus bay/Turn in or Turn out	Demarcated area at the side of the road for buses loading or unloading passengers.
Bus Exclusive lane	See Exclusive Bus Lane.
Busway	A carriageway built exclusively for the use of buses.

Centroid connector	A real or imaginary link between the assumed centre of a zone (the zone centroid) and the transport network. It is given values of time or cost to represent the average time or cost for travellers to/from the zone to gain access to the main transport network.
Cordon-internal/external	A cordon is an imaginary line delineating a particular part of the area under study.
Design year	The year for which planning data and travel patterns are forecast for 1985 and 2000.
Destination/trip destination	The place at which a trip/journey finishes.
Distribution/trip distribution	The process of synthesising travel patterns between zones from trip generations, trip attractions and measures of separation between each zone pair.
Do Something	Refers to a planned policy for the future to solve specific problems.
Exclusive Bus Lane	A lane on a public highway devoted exclusively for use by buses.
Economically active	Capable of working
Environment capacity (of a road)	The maximum traffic flow which is consistent with the activities carried out along the street or is otherwise acceptable on environmental grounds.
Federal Route 1	The road which originates at Johor Bahru and terminates at Kubang Pasu via Kuala Lumpur, Ipoh, Butterworth

Generation/trip generation	<p>and Alor Star.</p> <p>The origin of a truck trip. Normally used in the context of trips generated by a particular zone i.e. the number of trips which begin in a zone as a result of its population and economic activity.</p>
Grade separation	<p>The vertical separation of carriageways to eliminate crossing conflicts at intersections.</p>
Gravity model	<p>A mathematical relationship used for forecasting trips between zones. The number of trips between any zone pair is assumed to be proportional to the generations in one zone, the attractions in the other and inversely proportional to a function of the generalised cost on travel between the zones.</p>
Hierarchy of roads	<p>A classification of roads, in ranking order of importance as carriers of traffic.</p>
Household	<p>A mutually dependent group of persons, normally a family, living together on the basis of common resources.</p>
Household size	<p>The numbers of persons comprising a household.</p>
Infrastructure	<p>A general expression for the services and utilities necessary to support urban development, normally provided by Government or public utility companies e.g. roads, water supply, drainage.</p>
Internal trip	<p>A trip with both ends inside the study area.</p>

Intra-zonal trip	A trip with both origin and destination in the same traffic zone.
Line haul	The 'line haul' mode of transport is defined as the mode of public transport meeting the bulk of the demand for transport along the major corridors of movement.
Link	An element in a transport network which connects two nodes, for example the stretch of highway between two junctions.
Linked trip	A complete journey from origin to destination comprising one or more modes of travel.
Minimum path	The route of a journey between two zones which has the minimum total cost or time, or the combination of these being used to determine route choice.
Modal split	The allocation of trips to various transport modes on the basis of the characteristics of each mode.
Model/traffic model	A mathematical relationship, or series of relationships, which is used to predict the use of a defined transport system under assumed land use distributions and socio-economic characteristics of the population.
Multi-car owning household	A car-owning household which has more than one car available for use by the household.
Multiplier effects	The process where investment and growth in one industry creates increased opportunities for other

New Federal Route 1	Industries and services, with consequent increases in benefits over a broader range than would be expected. The road is so called for Alor Star-Changkat Jering highway.
New Mass Transport System	A guide rail-based public transport system characterised by manual or automatic.
Node	A numbered point in a transport network. Each node generally represents a road intersection or a junction in a public transport network.
Non-resident	Not living or based in the study area.
Non-work trip	Any person trip other than a trip on employers business (called a work trip).
Occupancy	The number of persons per vehicle, including the driver.
Opportunity cost	The benefits that are foregone when expenditure is directed to one item rather than another.
Origin/trip origin	The place at which a trip starts.
Outskirts	Outer border or fringe.
Penang Bridge	Linkage bridge is connected with Province Wellesley and Penang Island.
Peak hours	The hours during the day when traffic volumes are highest.
Perceived cost	The costs, usually travel costs, that the user actually perceives that he pays for a journey, including transfer payments such as indirect taxes and import duties.
Primary industry	The basic resource-producing activi-

	ties of agriculture, forestry, fishing, mining and quarrying.
Purpose/trip purpose	The main reason for which a particular trip is made.
Resident	Living or based in the study area.
Resource cost	The actual cost of resources consumed, excluding transfer payments such as taxes which are, however, included in perceived costs.
Road inventory	List and description of all roads in the network. Details of length, road width, etc. are recorded.
Saturation flow	The maximum amount of traffic which can pass the 'stop line' of a green signal, normally expressed in vehicles or p.c.u.'s per hour.
Screenline	An imaginary line through the study area which is used for comparing observed travel behaviour crossing the line with the synthesised results of the traffic model.
Secondary industry	Includes manufacturing industry public utilities and construction.
Signal cycle time	The total time taken for traffic signal lights to complete one full set of commands, that is from the commencement of a green signal for one stream of traffic through all other colour phases for all other traffic streams until the recurrence of the first green signal.
Tertiary industry	Refers to commerce and services, including transport, communications and storage.

Transport mode	A means of travel such as walking, car, bus or others.
Trishaw	A small public transport means for passengers worked manually with three wheels.
Transport network	A diagrammatic representation of a transport system, usually expressed in terms of links and nodes, e.g.a road pattern can be expressed by describing each length of road as a link and each junction as a node.
Travel time	Length of time taken for a journey from leaving the origin to arriving at the destination. Includes walking waiting and interchange times.
Tree	A table of the nodes lying on the minimum paths from one node or zone centroid in a network to all others.
Trip end	One end of a trip.
Trip/journey	A one-way movement from one place to another for a particular purpose, using one or more transport modes.
Trip length distribution	The frequency curve, or histogram, describing the number of trips of different lengths, times or costs.
Trip matrix (O-D table)	A table listing the number of journeys between each and every zone pair.
Trip rate	The average number of trips made by all members of the household during the course of an average weekday may be sub-divided by mode and/or purpose.
Trip production	The Trip Production is the number of

	trips made per unit time.
Update	To revise or modify.
Urban area	The built-up area bounded by EDSA
User	Traveller (who is using a mode of transport).
Value added	The increase in value that inputs receive when being transformed into saleable goods and services.
Volume/traffic volume	The number of vehicles passing a given point in a specified period of time.
Work trip	A trip on employers business (as opposed to non-work trips).
Zone centroid/centroid	A point within a traffic zone, taken as representative of all points within the zone for traffic analysis purposes. It is assured that all trips to or from a zone start and finish at the zone centroid.
Zone/traffic zone	A geographic area used in traffic analysis. The study area is subdivided into many such zones. A zone is delineated with reference to its land use characteristics and the transport system which serves it.

APPENDIX B: LIST OF REPORTS

- (1) Inception Report -----March, 1979.
- (2) Progress Report -----August, 1979.
- (3) Interim Report -----December, 1979.
Main Volume -----December, 1979.
Supplementary Volume.
Part A: Introduction -----December, 1979.
Part B: Present Traffic and Road
Conditions -----December, 1979.
Part C: Short-Term Action Programme -----December, 1979.
Part D: Long-Term Transport Planning
and Programming -----December, 1979.
- (4) Draft Final Report
Main Volume -----March, 1980.
Supplementary Volume -----March, 1980.
- (5) Final Report
Main Volume -----May, 1980.
Supplementary Volume -----May, 1980.
- (6) Technical Report
 - 01: Car Owner Interview Survey -----August, 1979.
 - 02: Ferry Survey -----August, 1979.
 - 03: Cordon Line Survey -----August, 1979.
 - 04: Screen Line Survey -----August, 1979.
 - 05: Bus Passengers Survey -----August, 1979.
 - 06: Parking Survey -----August, 1979.
 - 07: Traffic Generation, Intersection,
Traffic Volume Counting, Travel Time
and Running Speed Survey, Questionnaires
to Pedestrians -----August, 1979.
 - 08: Road-Side Trees Survey -----August, 1979.
 - 09: Size Analyses of Traffic Census
by J.K.R -----August, 1979.
 - 10: Highway Inventory Survey -----December, 1979.
 - 11: Analysis and Forecast of Traffic
Movement -----December, 1979.
 - 12: Port and Harbour Study -----December, 1979.
 - 13: Data Processing -----January, 1980.

- 14: Public Transport Study -----January, 1980.
- 15: Traffic Engineering and Management Study ---January, 1980.
- 16: The Ferry Study -----February, 1980.
- 17: Pilot Study of Land Utilization in
Residential Area -----March, 1980.

APPENDIX C. BIBLIOGRAPHY

1. Transport Planning

- (i) Urban Transport Policy and Planning Study for Metropolitan, Kuala Lumpur.
Draft Final Report.
Wilbur Smith and Associates, December, 1973.
- (ii) METROPLAN, Final Report.
Main Volume, Summary.
Freeman Fox and Associates and the
Government of the Republic of the Philippines, July, 1977.
- (iii) Metropolitan Transportation Planning.
Scripta Book Company, Washington D.C. 1975.
- (iv) Traffic Estimation in Urban Transportation Planning.
Technical University of Denmark, 1966.
- (v) Feasibility Study of Supporting Road Systems for the East-West Highway.
Interim Report, May, 1978
Draft Final Report, June, 1979
Malaysia International Consultants Sdn. Bhd.,
Kuala Lumpur, Malaysia.
- (vi) Full Feasibility Study of a Fixed Linkage between Penang Island and Province Wellesley.
Interim Report, October, 1972
Final Report, October, 1974
Christiani & Nielsen A/S, Danish Hydraulic
Institute, Hoff and Overgaard with Malaysia
International Consultants Sdn. Bhd.
- (vii) Penang Bridge Project Preliminary Report, August, 1977.
Howard Needles Tammen & Berganoff International Inc.,
Seattle, Washington with Jurutera Konsultant (S.E.A.)
Sdn. Bhd.
- (viii) Penang Island Traffic Dispersal Study, Final Report.
Malaysia International Consultants Sdn. Bhd.
Kuala Lumpur, August, 1977.

- (ix) Feasibility Study Including Toll Application and Preliminary Engineering for Improvement of Road Transport System between Alor Star and Changkat Jering.
Part 1, Alor Star - Butterworth Section.
Interim Report, January, 1979
Jurutera Konsultant (S.E.A.) Sdn. Bhd.,
Wilbur Smith and Associates Inc., June, 1979.
- (x) Feasibility Study, Phase III Development, Port of Penang.
E.G. Frankel Inc., - E.G.F. International, Massachusetts
with Sepakat Setia Perunding, Sdn. Bhd., Kuala Lumpur.
- (xi) Construction of Balik Pulau - Ayer Itam/Relau Road.
Phase 1, July, 1976
Phase 2, April, 1978
Malaysia International Consultants Sdn. Bhd., Kuala Lumpur.
- (xii) City of George Town, Penang Traffic Study.
Part One, July, 1973
Part Two, Summary of Findings and Technical Appendix,
May, 1975
Over Arup and Partners, London.
- (xiii) Techniques of Improving Urban Conditions by Restraint of Road Traffic.
Organisation for Economic Co-operation and Development,
Paris 1973.
- (xiv) Integrated Urban Traffic Management.
Organisation for Economic Co-operation and Development,
Paris 1978.
- (xv) Highway Capacity Manual 1965.
National Academy of Sciences - National Research Council,
1965.
- (xvi) Stage and Mini-bus Operations in Kuala Lumpur.
Comparative Operating Costs and Profitability.
Kuala Lumpur, August, 1979.
- (xvii) Hong Kong Mass Transit, Further Studies, Final Report Volume 1.
Freeman Fox and Partners, London, August, 1970.

Freeman Fox and Partners, London, August, 1970.

- (xviii) Technical Report No. 302, Public Light Bus Operations Survey 1978.
Traffic and Transport Survey Division P.W.D., Hong Kong, May, 1979.
- (xix) Promotion of Urban Public Transport.
European Conference of Ministers of Transport.

2. Ordinance

- (i) List of Publications (Laws) Malaysia, Kuala Lumpur, 1979.
- (ii) The Municipal Ordinance
- (iii) By-Laws with respect to Buildings and New Streets.
City Council of George Town, Penang.
- (iv) National Land Code (Act 56 of 1965)
Government Printing Department, Kuala Lumpur, 1968.

3. Social and Economic

a. Population

- (i) 1970 Population and Housing Census of Malaysia.
Urban Conurbations, August, 1971.
- (ii) 1970 Population and Housing Census of Malaysia.
Community Groups. 15th March, 1972.
- (iii) 1970 Population and Housing Census of Malaysia.
Volume 2, Part II. June, 1972.
- (iv) 1970 Population and Housing Census of Malaysia.
West Malaysia Census of Housing 1970, Final Report.
March, 1973.
- (v) 1970 Population and Housing Census of Malaysia.
Age Distributions. September, 1973.
- (vi) Population Projections for the States of Peninsular Malaysia.
1970 - 1980. March, 1976.
Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur.

b. Labour Force

- (i) Annual Report, Ministry of Labour and Manpower for the year 1976, 1977 and 1978.
 - (ii) Sources of Labour Supply - Present and Future. February, 1978.
 - (iii) Report of the Labour Force Survey 1975, November, 1978.
- c. Industry and Employment
- (i) Survey of Construction Industries 1974, 17th March, 1978.
 - (ii) Survey of Manufacturing Industries, Peninsular Malaysia-1974, Volume 1, 15th January, 1979.
 - (iii) Quarterly Survey of Employment in Manufacturing Industries-1976, Peninsular Malaysia, April, 1979.
 - (iv) Monthly Industrial Statistics, 1st July, 1979. Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur.
 - (v) Industrialization Strategy, Regional Development and the Growth Centre Approach. A Case Study. United Nations Centre for Regional Development, October, 1975.
- d. Commerce
- (i) Sample Survey of Wholesale and Retail Trades in Peninsular Malaysia in 1974 (Volume 1: for Urban Areas only), September, 1978.
 - (ii) Sample Survey of Wholesale and Retail Trades in Peninsular Malaysia in 1974 (Volume 2), November 1978.
 - (iii) Malaysia - External Trade - 1977, Volume 1, Exports and Re-exports.
 - (iv) Malaysia - External Trade - 1977, Volume 2, Imports.
 - (v) Preliminary Figures of External Trade. For January to May 1979. Department of Statistics Malaysia, 31st July, 1979.
- e. Economy
- (i) Information Malaysia 1978/1979. Berita Publishing Sdn. Bhd., Kuala Lumpur.
 - (ii) His Majesty's Government Gazette, 5th April, 1973.

Kuala Lumpur, Malaysia.

- (iii) Economic Report 1978/79.
Ministry of Finance Malaysia, Kuala Lumpur.
- (iv) Household Expenditure Survey 1973, Malaysia. Summary
Statistics.
Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur.
- (v) Consumer Price Index for Peninsular Malaysia, May, 1979.
Department of Statistics, Malaysia, Kuala Lumpur, 12th July,
1979.
- (vi) Annual Statistical Bulletin, Malaysia, 1977.
Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur, August,
1978.
- (vii) Monthly Statistical Bulletin, Peninsular Malaysia, March,
1979, May, 1979.
Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur.
- (viii) Social Statistics Bulletin, Peninsular Malaysia, 1976.
Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur, July, 1978.
- (ix) Shipping Statistics 1975, Peninsular Malaysia.
Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur, 24th
January, 1979.
- (x) Visitor Arrival Statistics, Peninsular Malaysia, 1977.
Department of Statistics Malaysia, Kuala Lumpur, April,
1979.
- (xi) Attributes and Capabilities of Penang State for Tourism.
Robert R. Nathan Associates, September, 1969.
- (xii) Year Book of Transport Statistics, 1975
Kuala Lumpur, December 31, 1976.

4. Development and Planning

- (i) Land Development Strategies in Malaysia: An Empirical Study
Occasional paper no. 2, May, 1974.
Malaysian Centre for Development Studies.
Prime Minister's Department, Kuala Lumpur.
- (ii) Development Administration in Malaysia.

Kuala Lumpur, Malaysia, 1966.

- (iii) Transport Training Center.
University of the Philippines, March, 1979.
- (iv) Penang Master Plan.
Robert R. Nathan Associates Inc., Consulting Economists,
March, 1970.
- (v) Initial Study for Pulau Pinang Structure Plan.
School of Housing, Building and Planning,
Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang, March, 1977.
- (vi) Seberang Perai Regional Study.
School of Housing, Building and Planning,
Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang, 1977/1978.

APPENDIX D. ORIGIN AND DESTINATION TABLES

1-1	Car - all purposes	(1979)
1-2	Vehicles except Motor-Cycles	(1979)
1-3	Motor Cycles	(1979)
2-1	Vehicles	(1985)
2-2	Vehicles	(P.C.U. 1985)
2-3	Motor Cycles	(1985)
3-1	Vehicles	(2000)
3-2	Vehicles	(P.C.U. 2000)
3-3	Motor Cycles	(2000)

3-3 MOTOR-CYCLES (2000)

S	SUB TOTAL				5	6	7	8	TOTAL IN INTERSECT AREA				S-B TOTAL	01	02	03	04	05	SUB TOTAL	TOTAL					
	1	2	3	4					91	92	93	94													
1	148100	4681	5592	2834	170803	2188	1455	405	343	4768	175243	322	399	151	226	1297	821	118	65	29	679	442	1519	174872	
2	6667	3669	452	496	9273	89	102	59	16	218	9555	174	92	16	19	191	19	10	4	2	12	38	331	974	
3	9557	453	9521	5592	25433	137	395	195	89	914	26347	51	502	87	84	506	50	28	19	5	31	176	628	24955	
4	7823	697	5519	22696	36555	321	150	174	116	1191	17746	62	317	95	281	755	40	38	15	19	51	166	899	35645	
SUB TOTAL	170547	9271	25454	36528	241750	2835	7433	1333	578	7179	248929	563	1369	327	619	2549	251	191	74	45	213	928	3277	252256	
5	2372	78	216	289	2655	46815	13620	5039	1724	68977	69632	1	3	1	2	2	1361	1293	260	184	693	3466	3473	73253	
6	1827	81	260	435	2193	11761	20157	3752	1332	81452	57645	2	6	2	3	13	1118	950	316	318	766	5378	1391	61926	
7	710	57	167	243	1177	6819	8693	39322	3530	56515	57655	1	1	1	1	6	619	837	375	257	591	2729	3713	62393	
8	319	75	78	136	519	1733	2781	3592	6770	13876	15395	1	1	0	1	3	163	136	137	193	326	1714	1217	16512	
SUB TOTAL	4379	246	879	1073	6539	87027	55231	56726	14558	193918	220357	5	11	4	7	27	3379	3131	1159	872	2276	12767	16794	211151	
TOTAL IN INTERSECT AREA	174946	9587	26225	37691	248388	48882	57684	56719	15434	200937	442266	568	1369	330	619	2576	3571	3325	1242	668	2289	11495	14078	469357	
91	327	111	37	63	538	7	8	3	3	21	594	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	31	356
92	632	73	326	320	1281	11	15	3	3	33	1150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1160
93	154	15	69	99	337	3	7	3	1	14	347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	317
94	232	29	85	284	621	6	10	3	3	27	633	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	645
SUB TOTAL	1145	199	511	763	2588	27	41	10	10	95	1684	2	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2618
01	189	17	54	63	313	1333	1625	592	730	3200	3513	7	13	4	7	26	0	0	9	8	45	59	87	3600	
02	155	17	41	62	309	1071	993	757	230	3081	3319	7	10	5	7	23	0	0	22	9	33	64	93	3403	
03	70	7	17	23	117	233	306	352	229	1120	1337	3	4	2	3	11	9	27	0	7	17	55	67	1324	
04	47	4	10	16	77	156	228	245	174	793	960	2	2	1	2	7	5	9	7	0	15	36	63	903	
05	299	18	46	66	339	541	737	521	321	2243	2478	8	11	5	8	32	19	87	21	15	6	151	133	2603	
SUB TOTAL	697	64	141	230	1256	3354	3549	2467	1166	15744	21190	27	37	17	27	108	32	78	59	35	111	315	623	31913	
TOTAL IN INTERSECT AREA	1536	249	672	993	3724	3371	3323	2455	1174	14343	14874	29	37	17	28	112	39	78	59	35	111	315	623	14561	
GRAND TOTAL	179312	9780	26197	38594	252813	72213	62974	67521	16508	211337	463669	597	1397	349	646	2688	3623	3493	1361	929	2600	11820	14458	67458	

Appendix E COMPARISON OF ALTERNATIVE PLANS

1. Result of Traffic Assignment by Plans, 1985
2. Result of Traffic Assignment by Plans, 2000
3. Result of Traffic Assignment of Bus by Plans, 1985
4. Result of Traffic Assignment of Bus by Plans, 2000
5. Estimated Daily Traffic Characteristics of Vehicles, 1985
6. Estimated Daily Traffic Characteristics of Motor-Cycle, 1985
7. Benefits Derived From Project Implementation, 1985
8. Annual Benefits Derived from Project Implementation, 1985
9. Benefits Derived from Project Implementaion, 2000
10. Annual Benefits of Alternative Plans, 1985
11. Annual Benefits of Alternative Plans, 2000

1. RESULTS OF TRAFFIC ASSIGNMENT BY PLANS

1985

Upper Number, Car
() Motorcycle.

	Base	Plan 1 - A	Plan 2 - A	Plan 3 - A	Plan 3 - B
Daily Trips Assigned (1000 Trips)	471 (319)	471 (319)	471 (319)	471 (319)	471 (319)
Vehicle Kilometer (1000 Kms)	5,928 (2,904)	5,736 (2,876)	5,776 (2,874)	5,621 (2,870)	5,539 (2,865)
Vehicle Hours (1000 Hrs)	213 (145)	203 (141)	199 (142)	187 (135)	185 (134)
Average Trip Length (Kms/Trip)	12.6 (9.1)	12.2 (9.0)	12.3 (9.0)	11.9 (9.0)	12.0 (9.0)
Average Travel Time (Min/Trip)	27.1 (27.1)	25.8 (26.3)	25.4 (26.3)	23.8 (25.0)	23.9 (24.9)
Average Travel Speed (Kms/hr)	27.9 (20.2)	28.4 (20.5)	29.1 (20.5)	30.0 (21.6)	30.1 (21.7)

2. RESULTS OF TRAFFIC ASSIGNMENTS BY PLANS

2000

	Base	Plan 3 - A	Plan 4 - A	Plan 4 - B	Plan 4 - C	Plan 4 - D
Daily Trips Assigned (1000 Trips)	1,140 (334)	1,140 (334)	1,140 (334)	1,109 (329)	1,099 (323)	1,044 (329)
Vehicle Kilometers (1000 kms)	16,243 (3,169)	16,172 (3,112)	16,075 (3,093)	15,741 (3,024)	15,610 (2,974)	15,252 (3,024)
Vehicle Hours (1000 Hrs)	789 (157)	716 (144)	633 (133)	617 (134)	610 (130)	578 (132)
Average Trip Length (kms/Trip)	14.2 (9.5)	14.3 (9.3)	14.1 (9.3)	14.2 (9.2)	14.2 (9.2)	14.6 (9.2)
Average Travel time (Min./Trip)	41.4 (28.1)	38.0 (25.9)	33.3 (23.9)	33.4 (24.4)	33.3 (24.2)	33.3 (24.2)
Average Travel Speed (kms/hr.)	20.6 (20.2)	22.6 (21.6)	25.4 (23.3)	25.5 (22.6)	25.6 (22.8)	25.8 (22.9)

3. RESULTS OF TRAFFIC ASSIGNMENT OF BUS BY PLANS

1985

	Base	Plan 1 - A	Plan 2 - A	Plan 3 - A	Plan 3 - B
Daily Passengers (1000 Pass.)	171.9	171.9	171.9	171.9	171.9
Passenger Kilometers (1000 Kms)	1,942.7	1,942.7	1,942.7	1,942.7	2,077.1
Passenger Hours (1000 Hrs)	137.0	127.8	127.4	123.0	125.0
Average Trip Length (Kms/Trip)	47.8	44.6	44.5	42.9	40.8
Average Travel Speed (Kms/Hr.)	14.18	15.20	15.25	15.79	16.61
Fleet Kilometers (1000 Kms)	30618	30618	30618	30618	30618

4. RESULTS OF TRAFFIC ASSIGNMENT OF BUS BY PLANS

2000

	Base	Plan 3 - A	Plan 4 - A	Plan 4 - B	Plan 4 - C	Plan 4 - D
Daily Passengers (1000 Pass.)	203.0	203.0	203.0	259.2	186.7	259.2
Passenger Kilometers (1000 Kms)	2,459.7	2,459.7	2,459.7	2,934.0	2,338.4	2,934.0
Passenger Hours (1000 Hrs.)	209.4	190.9	169.8	204.2	158.8	204.2
Average Trip Length (Kms/Trip)	11.97	11.97	11.97	11.3	12.5	11.3
Average Travel Time (Hrs./Trip)	60.41	55.05	45.99	47.27	51.66	47.27
Average Travel Speed (Kms./Hr.)	11.89	12.85	13.66	14.37	14.71	14.37
Fleet Kilometers (1000 Kms)	35931	35931	35931	45534	36839	45534

5 ESTIMATED DAILY TRAFFIC CHARACTERISTICS OF VEHICLES

1935

	Without Project (Base)	PENANG ISLAND		PROVINCE WELLESLEY		BOTH AREAS
		Project 1	Project 2	Project 3	Project 4	On-going Projects
Daily Vehicle Hours 1000	178,190	174,870	176,640	176,960	173,080	169,845
	-	0.981	0.991	0.993	0.971	0.953
Daily Vehicle Kms	4,761,400	4,763,100	4,784,200	4,717,540	4,692,100	
	-	1.001	1.005	0.999	0.991	0.985
Average Trip Length (Kms./Trip)	12.47	12.49	12.53	12.56	12.36	12.29
	-	1.002	1.005	0.999	0.991	0.986
Average Travel Time (Mins./Trip)	26.01	27.49	27.77	27.82	27.21	26.70
	-	0.981	0.991	0.993	0.971	0.953
Average Travel Speed (Kms./Hr.)	26.71	27.26	27.03	26.87	27.26	27.63
	-	1.021	1.014	1.006	1.021	1.034

Notes: 1) Includes lorry, passengers and commercial vehicles except motor-cycles.

2) comparison between base case and project case.

6. ESTIMATED DAILY TRAFFIC CHARACTERISTICS OF MOTOR-CYCLE

1935

	Without Project (Base)	PENANG ISLAND		PROVINCE WELLESLEY	
		Project 1	Project 2	Project 3	Project 4
Daily Vehicle Hours	141,760	139,450	140,710	141,180	138,780
Daily Vehicle Kms	2,861,400	2,862,600	2,861,900	2,855,740	2,836,740
Average Trip length (Kms./Trip)	9.13	9.13	9.13	9.14	9.05
Average Travel Time (Mins./Trip)	27.14	26.69	26.93	27.02	26.57
Average Travel Speed (Kms./Hr.)	20.13	20.52	20.34	20.29	20.44

7. BENEFIT DERIVED FROM PROJECT IMPLEMENTATION
1985

(In thousand dollars at 1979 Prices)

	Project 1	Project 2	Project 3	Project 4
Vehicle 1)				
Annual Time Saved	4,489	2,739	3,251	4,778
Annual Vehicle Operating Cost Savings	3,091	584	6,073	3,019
Savings on fixed cost	2,524	1,549	1,827	2,686
Savings on running cost	477	-956	4,246	333
Sub-Total	7,490	3,323	9,324	7,797
M/Cycle				
Annual Time Saved	272	171	304	211
Annual Vehicle Operating Cost Savings	62	12	92	88
Savings on fixed Cost	54	34	61	42
Sub-Total	334	183	396	299
Total	7,824	3,506	9,720	8,096

Note: 1) Including taxi, lorry and others except motor-cycles

8. ANNUAL BENEFITS DERIVED FROM PROJECT IMPLEMENTATION
1985

(In thousand dollars at 1979 prices)

	Plan 1 - A	Plan 2 - A	Plan 3 - A
Cars 1)			
Annual Time Cost Savings	11,009	16,622	27,823
Annual Operating Cost Savings	12,780	14,272	26,235
Savings on fixed costs	4,060	5,451	9,606
Savings on running costs	8,720	8,821	16,629
Sub-Total	23,789	30,895	54,058
Motor-Cycle			
Annual Time Cost Savings	1,765	2,215	3,959
Annual Operating Cost Savings	1,290	1,675	2,867
Savings on fixed costs	334	512	915
Savings on running costs	856	1,163	1,952
Sub-Total	2,995	3,890	6,826
Total	26,784	34,786	60,884

9. BENEFITS DERIVED FROM PROJECT IMPLEMENTATION

2000

(In thousand dollars at 1979 prices)

	Plan 3 - A	Plan 4 - A	
Cars 1)	Annual Time Cost Savings	86,314	163,816
	Annual Operating Cost Savings	65,107	125,706
	Savings on fixed costs	32,659	61,954
	Savings on running costs	32,448	63,722
	Sub-Total	151,421	269,522
Motor-Cycle	Annual Time Cost Savings	5,161	9,868
	Annual Operating Cost Savings	4,101	7,841
	Savings on fixed costs	1,191	2,217
	Savings on running costs	2,910	5,564
	Sub-Total	9,262	17,709
Total	160,683	307,231	

Note: 1) Includes taxis, lorries and buses.

10. ANNUAL BENEFITS OF ALTERNATIVE PLANS

1985

(In thousand dollars at 1979 prices)

	3 - A	3 - B
Car Owners		
* car operating cost saving	27,823	36,768
* time saving	26,235	32,110
* public transport fare	0	-1,912
* gain/loss due to diverted traffic	0	-2,319
Total	54,058	64,647
Motor-cycle Owners		
* Motor-cycle operating cost saving	2,867	3,055
* time saving	3,959	4,493
* public transport fare	0	-581
* gain/loss due to diverted traffic	0	-251
Total	6,826	6,716
Not Owners		
* time saving (Total)	1,934	5,845
Bus Operators		
* Operating cost saving	0	585
* fares	0	2,493
Total	0	3,078
Total Net Benefit	62,868	80,316

II. ANNUAL BENEFITS OF ALTERNATIVE PLANS

2000

(In thousand dollars at 1979 prices)

	Plan 4 - A	Plan 4 - B	Plan 4 - C	Plan 4 - D
Car-Owners				
* car operating cost saving	125,706	159,878	171,334	159,228
* time saving	163,816	180,345	187,714	195,505
* public transport fare	0	-4,629	-10,007	-4,629
* gain/loss due to diverted traffic	0	-10,858	-5,539	-10,858
Total	289,522	324,736	343,502	339,246
M/cycle Owners				
* M/cycle operating cost saving	7,841	8,449	7,226	8,697
* time saving	9,868	9,597	11,023	10,179
* public transport fare	0	-651	-1,449	-651
* gain/loss due to diverted traffic	0	-442	-334	-442
Total	17,709	16,953	16,466	17,783
Non-owners				
* time saving (Total)	9,755	11,224	13,954	11,224
* public transport fare	-	-	-5,932	-
Total	9,755	11,224	8,022	11,224
Bus Operators				
* operating cost saving	398	-57	2,468	-57
* fare	0	5,280	-1,856	5,260
Total	398	5,223	612	5,223
NIS Operators				
* operating cost	-	-	-29,961	-
* public transport fare	-	-	32,504	-
Total	-	-	2,543	-
Total Net Benefit	317,334	348,136	371,145	373,476

JICA