

マレーシア国

ジョージタウン・バタワース道路計画調査
都市交通基本計画調査報告書

〔本編〕

昭和55年 5月

国際協力事業団

JCA LIBRARY



1059688103

マレーシア国

ジョージタウン・バタワース道路計画調査
都市交通基本計画調査報告書

〔本編〕

昭和55年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	84. 4. 30	113
登録No.	04146	71 SPF

序 文

この度、ジョージタウン・パタワース道路計画調査の報告書がマレーシア国政府に提出される運びとなり欣快にたえません。

本報告書はマレーシア国政府の要請に基づいて、国際協力事業団が昭和54年3月から昭和55年3月にかけてペナン州都市圏に調査団を派遣し、都市交通基本計画としてとりまとめたものであります。

井上孝教授を団長とする調査団は、マレーシア国政府関係機関と緊密なる討議を重ね、また広範囲にわたる現地調査と資料分析を行いました。

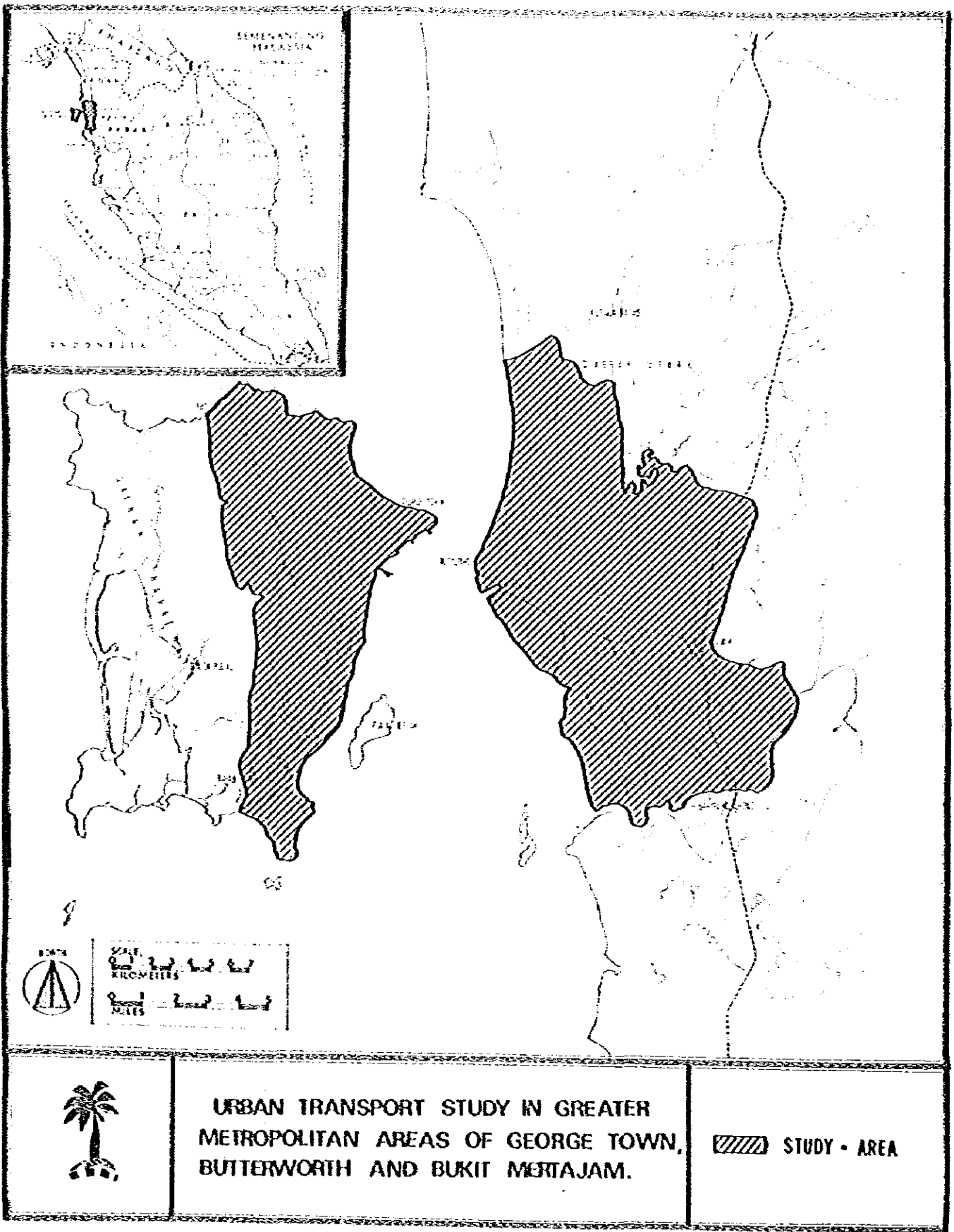
本報告書が本地域の発展に有用な指針を与えるものとなれば、望外の喜びとするところであります。

また、当調査団に対し密切な協力を惜しまれなかったマレーシア国政府関係者に心からの謝意を表したいと思えます。

昭和55年5月

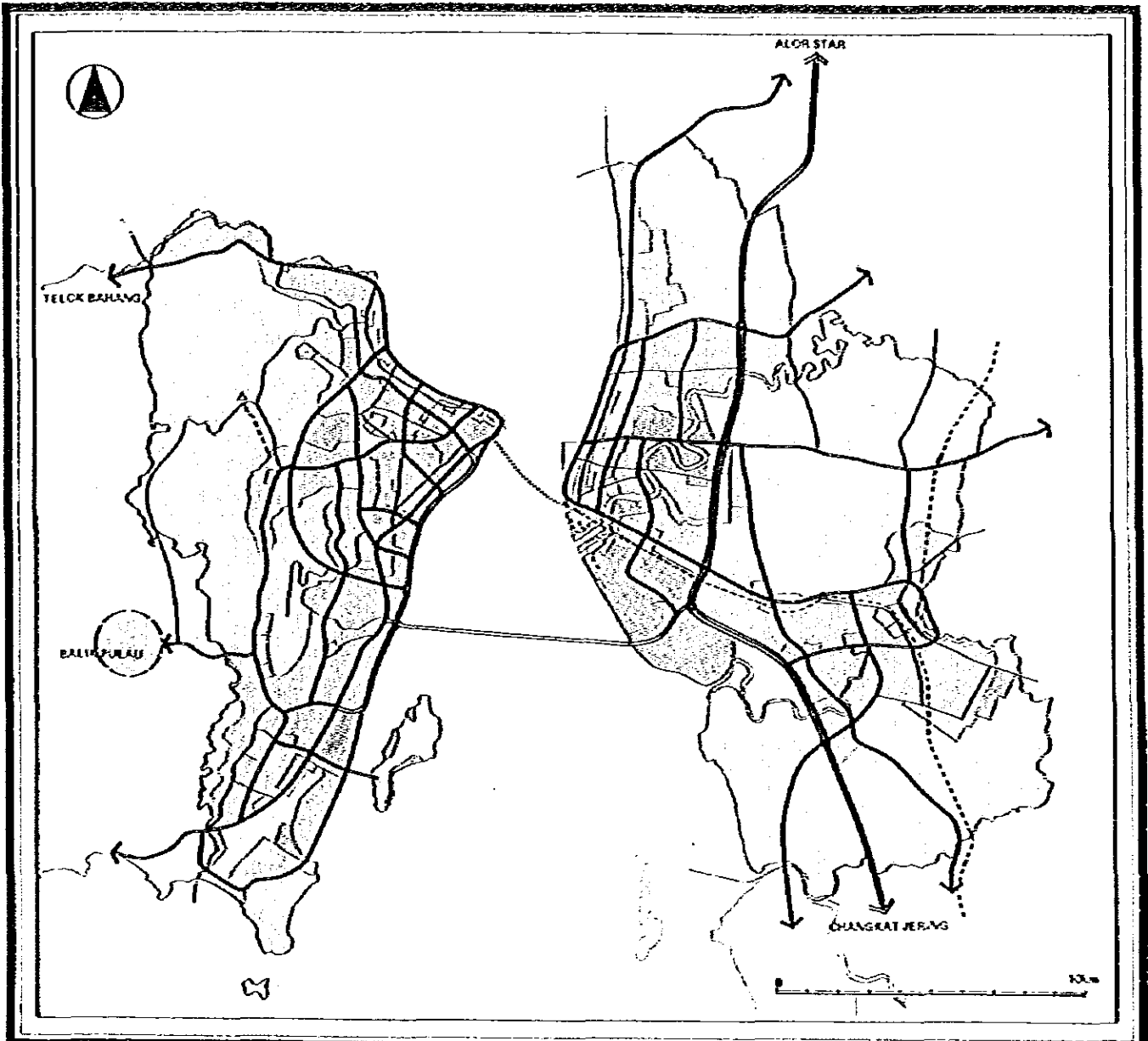
国際協力事業団 総 裁

有 田 圭 祐






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


 STUDY AREA






**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

目 次

序 文

要約・結論

1. 要 約	S - 1
2. 結論および提案	S - 2
2.1 社会・経済条件	S - 2
2.2 将来交通需要	S - 2
2.3 交通体系計画	S - 4
2.4 長期交通計画	S - 7
2.5 短期交通計画	S - 9
2.6 必要投資額	S-11

本 論

1. はじめに	1 - 1
1.1 背 景	1 - 1
1.2 調査の目的	1 - 1
1.3 調査対象地域	1 - 1
1.4 調査の方法	1 - 2
1.5 調査経緯	1 - 4
1.6 組 織	1 - 5
2. 土地利用・都市交通の現況	2 - 1
2.1 現況土地利用および人口分布	2 - 1
2.2 道路現況	2 - 2
2.3 交通特性	2 - 5
2.4 バス交通	2-13
2.5 タクシー	2-16
2.6 トライショー	2-16
2.7 フェリー	2-17
2.8 港	2-17
2.9 空 港	2-18
2.10 鉄 道	2-18
2.11 観 光	2-19

3. 土地利用計画	3 - 1
3.1 背景	3 - 1
3.2 社会・経済フレーム	3 - 2
3.3 関連開発計画	3 - 4
3.4 土地利用構想	3 - 6
3.5 土地利用計画および人口配置計画	3 - 9
4. 交通需要予測	4 - 1
4.1 予測手法	4 - 1
4.2 交通需要の予測結果	4 - 3
4.3 予想される交通問題	4 - 8
5. 交通体系計画	5 - 1
5.1 計画の目標	5 - 1
5.2 道路網計画	5 - 1
5.3 交通施策	5 - 10
6. 長期交通計画の評価	6 - 1
6.1 評価の方針	6 - 1
6.2 比較案への交通配分	6 - 5
6.3 比較案のコスト算定	6 - 6
6.4 比較案の便益推計	6 - 7
6.5 経済評価	6 - 8
6.6 財政分析	6 - 12
7. 長期交通計画の提案	7 - 1
7.1 基本方針および戦略	7 - 1
7.2 既存交通空間の有効利用	7 - 3
7.3 道路の新設、改良	7 - 3
7.4 公共交通の強化	7 - 5
7.5 自家用車規制	7 - 8
7.6 交通施設の整備	7 - 11
7.7 良好な都市環境の創造	7 - 16
7.8 交通施策の効果測定	7 - 18
8. 短期交通計画	8 - 1
8.1 交通施設改善・交通管理	8 - 1
8.2 公共交通	8 - 15

9. 実施プログラム	9 - 1
9.1 財 政	9 - 1
9.2 実施プログラム	9 - 3

添 付 資 料

- A. 用語の解説
- B. 報告書一覧
- C. 参考資料一覧
- D. O-D表
- E. 比較案一覧

List of Tables

Table S-1	Number of Trips by Type of Traffic -----	S-4
Table S-2	Capital Investment by Phase -----	S-12
Table 2-1	Population Trend -----	2-1
Table 2-2	Existing Land Use -----	2-1
Table 2-3	Contents of Car O-D Survey -----	2-5
Table 2-4	Traffic Zone Code -----	2-6
Table 2-5	Sample Size of Owner Interview Survey -----	2-7
Table 2-6	Sample Size of Ferry Interview -----	2-8
Table 2-7	Motor Vehicle Registration, Peninsular Malaysia, 1965-1977 -----	2-8
Table 2-8	Motor Vehicle Registration, Penang Stage, 1965-1979 -----	2-9
Table 2-9	Daily Number of Trips by Vehicle Type -----	2-9
Table 2-10	Daily Number of Trips by Trip Purpose -----	2-10
Table 3-1	Population Projection -----	3-2
Table 3-2	Projection of Gross Regional Product -----	3-3
Table 3-3	Projection of Employed Population -----	3-3
Table 3-4	Vehicle Registration -----	3-4
Table 3-5	Projected Land Use, 2000 -----	3-10
Table 4-1	Projected Trip Production in P.C.U. -----	4-3
Table 4-2	Projected Trip Production by Trip Purpose and Type -----	4-3
Table 4-3	Vehicle O-D Table -----	4-4
Table 5-1	Construction and Improvement of Roads on Penang Island -----	5-7
Table 5-2	Construction and Improvement of Roads in Province Wellesley -----	5-8
Table 5-3	Possible Traffic Restraint Measures -----	5-10
Table 6-1	Alternative Plans for Evaluation -----	6-4
Table 6-2	Results of Traffic Projections -----	6-5
Table 6-3	Cost Estimates of Plans -----	6-6
Table 6-4	Summary of Economic Indicators for Plans 3-A and 3-B in 1985 -----	6-8
Table 6-5	Summary of Economic Indicators for Plans 4-B, 4-C & 4-D in 2000 -----	6-9
Table 6-6	Economic Indicators of High Priority Projects -----	6-10
Table 6-7	Annual Income Statement of Bus Transport (1985 and 2000) -----	6-12

	<u>Page</u>
Table 6-8	Financial Summary of New Transport System ----- 6-13
Table 6-9	Statement of Ferry Revenues and Expenditures in 1985 before Operation of the Bridge ----- 6-14
Table 7-1	Package of Strategies ----- 7-2
Table 7-2	Summary of Recommended Road Plan ----- 7-3
Table 7-3	Estimated Net Benefits in 1985 ----- 7-5
Table 7-4	Estimated Benefits in 1985 ----- 7-5
Table 7-5	Selected Restraint Measures ----- 7-8
Table 7-6	Areas for Parking Control ----- 7-10
Table 7-7	Parking Capacity in the C.B.D. ----- 7-10
Table 7-8	Construction Cost Estimates of Transport Terminal Complex ----- 7-13
Table 9-1	Transport Expenditures ----- 9-1
Table 9-2	Road Expenditures ----- 9-2
Table 9-3	Forecast of Budget ----- 9-2
Table 9-4	Forecast of Budget Allocated to the Study Area ----- 9-2
Table 9-5	Recommended Alternatives ----- 9-3
Table 9-6	Recommended Projects ----- 9-4
Table 9-7	Implementation Program of Roads ----- 9-6
Table 9-8	Number of Intersections to be Improved ----- 9-8
Table 9-9	Parking Prohibition Enforcement ----- 9-9
Table 9-10	Plan of Off-street Parking Development ----- 9-10
Table 9-11	Number of New Buses ----- 9-11
Table 9-12	Management and Financial Background ----- 9-12
Table 9-13	Packaged Programs in the C.B.D. of George Town ----- 9-13
Table 9-14	Executors of Projects ----- 9-15
Table 9-15	Public Expenditure by Phase ----- 9-16
Table 9-16	Public Corporation and Private Sector Investment by Phase ----- 9-17
Table 9-17	Estimate of Annual Budget for the Projects ----- 9-17

List of Figures

Fig. S-1	Conceptual Development Pattern (in 2000) -----	S-3
Fig. S-2	Proposed Road Network -----	S-6
Fig. S-3	Highway Improvement by Phase 3 (1991 - 2000) -----	S-8
Fig. S-4	Highway Improvement by Phase 2 (1986 - 1990) -----	S-8
Fig. S-5	Highway Improvement by Phase 1 (1981 - 1985) -----	S-8
Fig. 1-1	Study Area -----	1-2
Fig. 1-2	Study Approach -----	1-2
Fig. 1-3	General Procedure of the Study -----	1-3
Fig. 2-1	Existing Road Network with Signalized Intersections -----	2-4
Fig. 2-2	Zoning Map -----	2-7
Fig. 2-3	Present Traffic Generation -----	2-11
Fig. 2-4	Typical Hourly Fluctuation of Traffic Volume -----	2-11
Fig. 2-5	Traffic Volume on Major Roads (1979) -----	2-12
Fig. 2-6	Bus Routes in George Town -----	2-14
Fig. 2-7	Bus Routes in Penang State -----	2-15
Fig. 2-8	Location of Ports -----	2-18
Fig. 2-9	Number of Tourist Arrivals in Penang Island -----	2-19
Fig. 3-1	Major Development Strategies of P.D.C. -----	3-5
Fig. 3-2	Conceptual Development Pattern - Alternative C (2000) -----	3-8
Fig. 3-3	Population Distribution Plan -----	3-11
Fig. 3-4	Employed Population Distribution Plan -----	3-12
Fig. 4-1	General Procedure for Traffic Projection -----	4-2
Fig. 4-2	Projected Trip Generation by Zones -----	4-5
Fig. 4-3	Daily Traffic Volume on Traffic Lines (1985) -----	4-7
Fig. 4-4	Daily Traffic Volume on Traffic Lines (2000) -----	4-7
Fig. 5-1	Commuting Trip Territories -----	5-2
Fig. 5-2	Planning Step I -----	5-3
Fig. 5-3	Planning Step II -----	5-3
Fig. 5-4	Planning Step III -----	5-4
Fig. 5-5	Proposed Road Network -----	5-6
Fig. 5-6	Road System Map -----	5-9
Fig. 5-7	Location of Exclusive Bus Lanes -----	5-11
Fig. 5-8	Location of New Transport Routes -----	5-12

	<u>Page</u>
Fig. 5-9	Parking Demand and Supply ----- 5-13
Fig. 6-1	Location of New Roads ----- 6-2
Fig. 6-2	The Comparison of Travel Speed ----- 6-6
Fig. 6-3	Higher Priority Projects ----- 6-11
Fig. 7-1	Recommended Road Construction Plan ----- 7-4
Fig. 7-2	Location of Penang View Road ----- 7-5
Fig. 7-3	Location of Exclusive Bus lanes ----- 7-6
Fig. 7-4	Parking Demand and Supply During the Night ----- 7-11
Fig. 7-5	Three Alternative Concepts ----- 7-12
Fig. 7-6	Location of City Centres ----- 7-14
Fig. 7-7	Environmental Review ----- 7-17
Fig. 8-1	Traffic Circulation Plan for George Town, Alternative A ----- 8-3
Fig. 8-2	Traffic Circulation Plan for George Town, Alternative B ----- 8-4
Fig. 8-3	Traffic Circulation Plan for George Town, Alternative C ----- 8-5
Fig. 8-4	The Recommended One-way Street System and Parking Prohibition Proposal in George Town ----- 8-8
Fig. 8-5	The Recommended One-way Street System and Parking Prohibition Proposal in Butterworth ----- 8-9
Fig. 8-6	The Recommended One-way Street System and Parking Prohibition Proposal in Bukit Mertajam ----- 8-9
Fig. 8-7	The Location of Intersections to be Improved in George Town ----- 8-12
Fig. 8-8	The Location of Intersections to be Improved in Butterworth ----- 8-13
Fig. 8-9	Conceptual Bus Routing of Penang Island and Province Wellesley ----- 8-18
Fig. 9-1	Implementation Program of Roads ----- 9-7
Fig. 9-2	Transport Complex Development Program ----- 9-12
Fig. 9-3	Highway Improvement by Phase ----- 9-14
Fig. 9-4	Road Budget Allocation Ratio ----- 9-18

要約・結論

1. 要 約

ジョージ・タウン、バクワースおよびブキット・メタルジャムを含むペナン州首都圏（以下ペナン都市圏）は、マレー半島北部に位置するマレーシア第2位の規模を有する都市圏である。

ペナン都市圏は、産業・都市の開発が急速に進行し、自家用車の急増とあいまって、深刻な都市交通問題に直面している。加うるに、ペナン島と半島を結ぶ架橋が建設されようとしており、架橋の開通によってその交通特性は大きく変るものと思定される。

このような状況に対応すべく、適切な交通体系の整備が緊急の課題となっている。従って本調査は、ペナン都市圏で必要とされる交通施策のために最も適切、かつ総合的な交通体系のマスタープランを策定しようとするものである。

本調査では、上記目的に沿うべく、下記の事項について調査した。

- ・ 短期実施計画
- ・ 長期交通体系整備計画

そして、各計画が最も適切かつ有効で国民経済上利益の高い計画となるように提案を行った。以下各提案事項について述べる。

2. 結論および提案

2.1 社会・経済条件

社会・経済フレームの作成にあたっては、ペナン州がペナン半島北部に於いて最も開発が進みその経済・社会活動の中心となっている事を十分に考慮し、次のように各項目を設定した。

1. 人口

1979 - 2000 年間の人口成長は年 2.4 % と推定され、従って、ペナン都市圏（本調査の計画対象区域）の人口は 1979 年の 72 万人から、1985 年には 84 万人、2000 年には 120 万人になるものと想定される。

2. 就業人口

雇用人口の成長率は 1979 - 1985 年で年 3.6 %、1985 - 2000 年には年 3.4 % と推定され、この結果就業者数は 1979 年 239 万人から 1985 年に 296 万人、2000 年には 488 万人になるものと想定される。

3. G.R.P.

ペナン州の総生産額（G.R.P.）は 1979 - 1985 年に年平均 8.8 %、1985 - 2000 年に年平均 8.2 % で成長するものと推定され、この結果 1979 年の G.R.P. 1977 億マレイシアドルが 1985 年には、3280 億マレイシアドル、2000 年には 10170 億マレイシアドルに達するものと想定される。

4. 平均世帯収入

ペナン州の月平均世帯収入は、1979 年で 516 マレイシアドルであるが、年平均 3.5 % の増加を続け、1985 年には 642 マレイシアドル、2000 年には 1060 マレイシアドルになるものと推計される。

5. 車輻保有台数

世帯収入の推計に基づいて、ペナン都市圏（調査対象区域）の車輻保有台数を推計すると、1979 年に 17.5 万台であったのが、1985 年には 218 万台、2000 年には 390 万台となる。

2.2 将来交通需要

2.2.1 土地利用構想

各種の将来土地利用パターンを検討した結果、ペナン島およびウェルスリー県（半島側）を同時に開発するパターンが最も適切と考えられる。このパターンでは、現在の

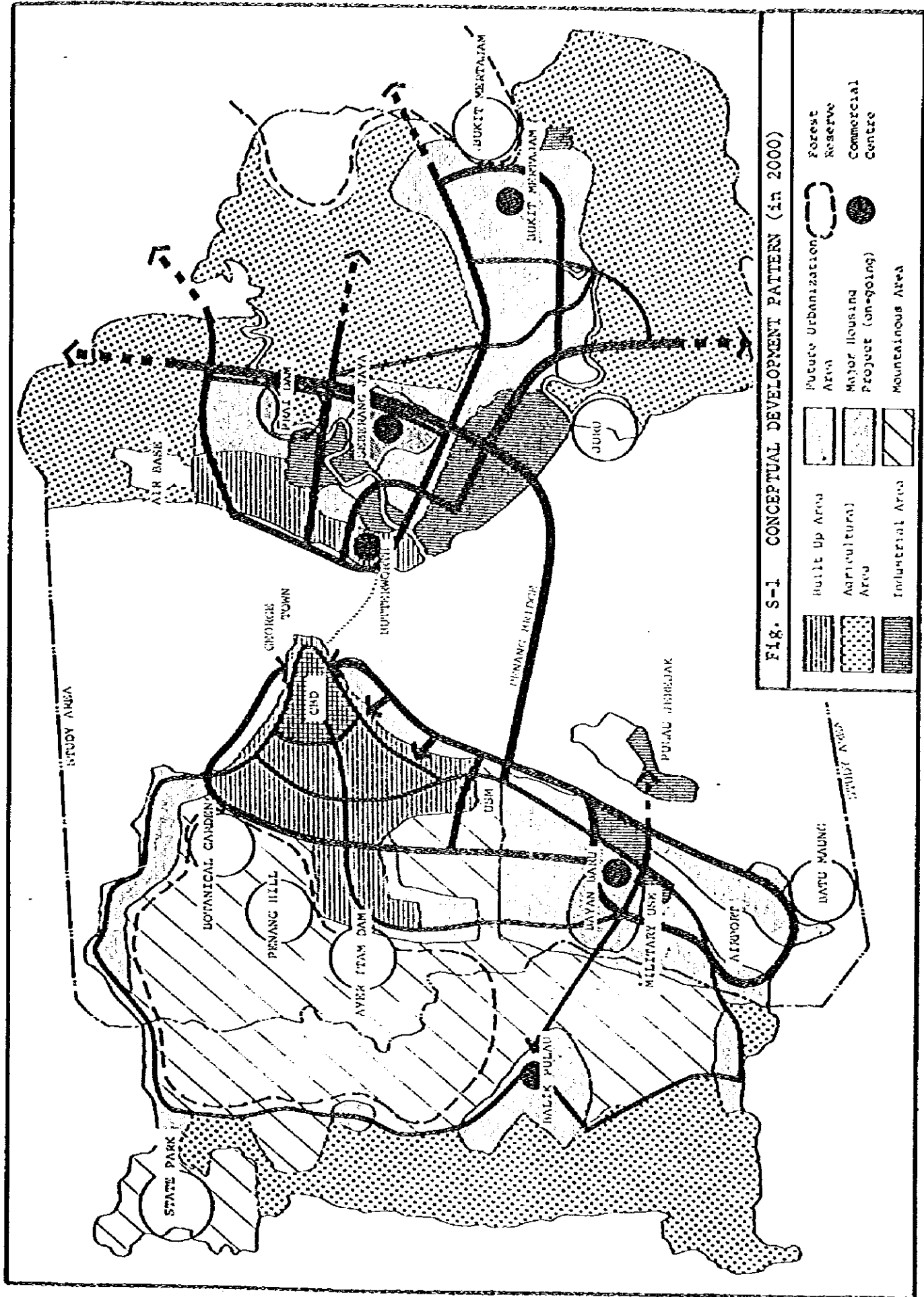


FIG. S-1 CONCEPTUAL DEVELOPMENT PATTERN (in 2000)

開発動向、各地区の開発ポテンシャルなどとも整合し、地域の望ましい都市環境が達成しうらと思われる。(図S-1参照)

2.2.2 行来交通需要

車輦保有数の急増によって、発生交通量は年々増加し、1979年の609800トリップ(P.C.U.)に対して1985年には782250トリップ(P.C.U.)2000年には1548100トリップ(P.C.U.)になるものと推定される。

Table S-1 NUMBER OF TRIPS BY TYPE OF TRAFFIC

(Unit: 1000 trips)

Type of vehicle	Trip purpose Year	Vehicle									
		Car					Lorry	Taxi	Bus	Total	M/C
		Going to Work	On Business	Private	Going Home	Sub-Total					
Internal trip	1979	66.4	33.4	53.1	83.2	236.1	28.4	2.7	19.0	286.2	397.3
	1985	88.1	44.0	70.8	110.1	313.0	43.2	6.1	24.7	387.0	437.7
	2000	200.1	100.1	160.7	249.9	710.8	92.2	24.5	51.5	879.0	1049.3
External and through trip	1979	4.3	4.8	6.4	7.5	23.0	9.8	2.1	0.4	35.3	25.1
	1985	6.0	7.2	9.8	10.3	33.3	15.8	3.4	0.6	53.1	27.7
	2000	14.4	21.6	27.3	25.5	88.8	66.4	9.2	1.4	165.8	28.6
Total	1979	70.7	38.2	59.5	90.7	259.1	38.2	4.8	19.4	321.5	422.4
	1985	94.1	51.2	80.6	120.4	346.3	59.0	9.5	25.3	440.1	465.3
	2000	214.5	121.7	188.0	275.4	799.6	158.6	33.6	52.9	1,044.7	1077.9

2.3 交通体系計画

2.3.1 基本方針

交通施設整備の目標は次のようである。

- * あらゆる人に適切な交通手段をあたえる事
- * 安全な交通環境を実現する事
- * 資源消費をおさえ、交通施設の有効利用をはかる事
- * すくれた都市環境の保全と創造

ペナンでは、積極的な地域開発が進行し、その結果交通需要が急速に増加を示しており、さらにペナン架橋やニュー・フェデラル・ルート1等の開通によって交通状況が大巾に変わるものと想定されるが、現在の交通システムでは十分にこれに応えられず、上記目

的に沿った交通施設の整備が必要である。このような点を考慮すると、計画の基本的な方針は次のように考えられる。

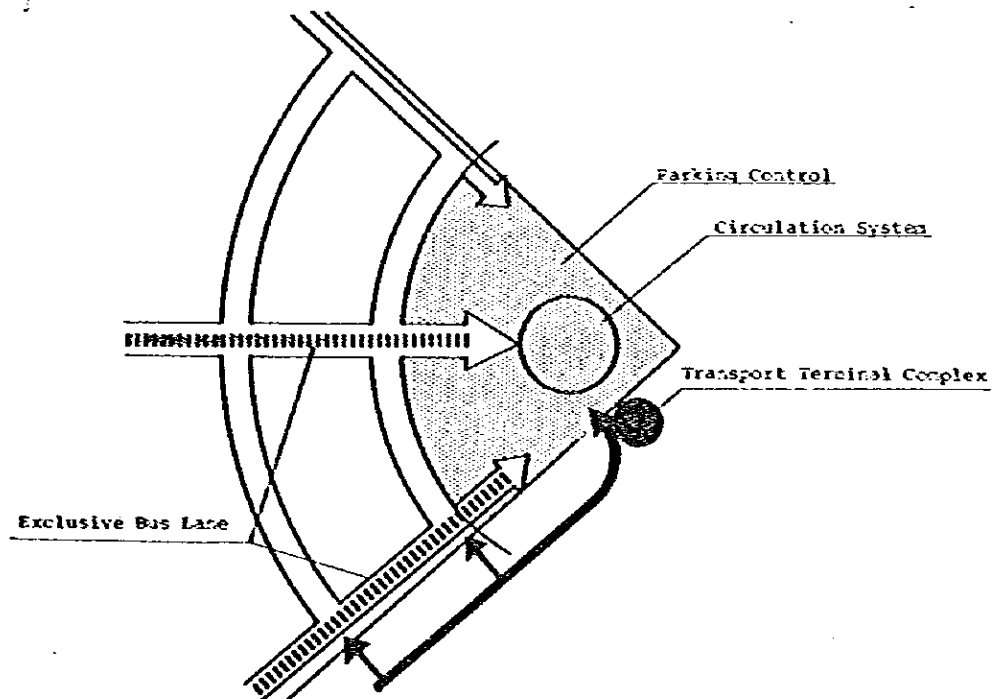
1. 既存道路空間の有効利用
2. 新しい道路の建設と既存道路の改良
3. 公共交通の増強
4. 混雑地区の自家用車規制
5. 交通施設の建設
6. 都市環境の保全
7. 交通施策の実施効果の測定

2.3.2 道路網

マスタープランとして図S-2に示されるような道路網を計画した。ジョージ・タウンに於ける道路網は、基本的に放射環状とし、他地域はグリッドパターンを採用した。

2.3.3 ジョージ・タウンC.B.D.

ジョージ・タウン 中心業務地区 (C.B.D.) では、大量の交通が外部から流入し、交通環境の悪化が想定されるので、道路の改良、公共交通の強化、とともにC.B.D.への交通需要を規制する必要がある。このため次に示す図のような各種の交通施策の実施が必要である。



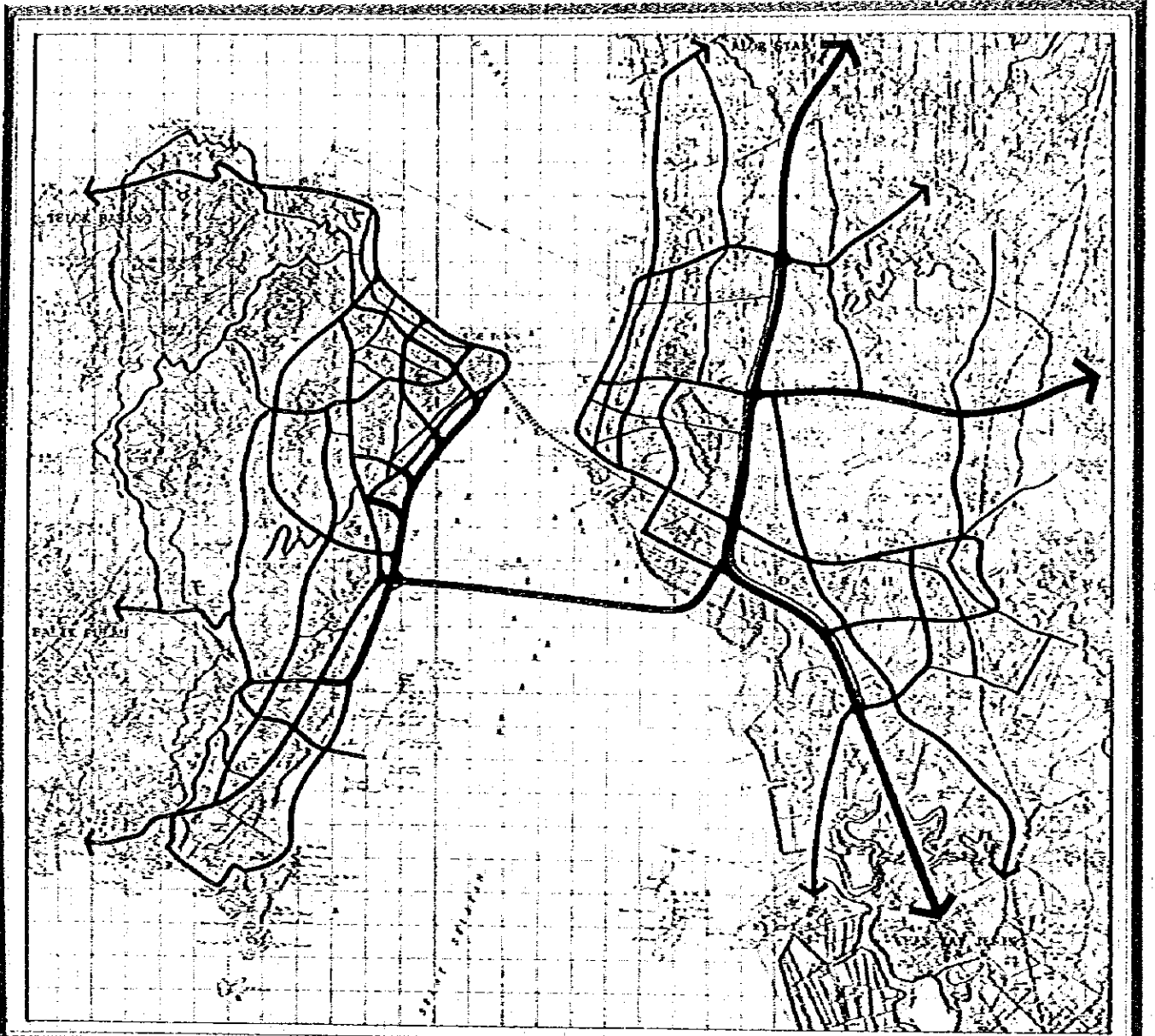


Fig. S-2 Proposed Road Network



- Primary Distributor (Inter-Urban)
- Primary Distributor (Intra-Urban)
- District Distributor



PENANG URBAN TRANSPORT STUDY

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

Page

2.4 長期交通計画

2.4.1 道路の改良および新設

本調査の主たる提案事項である道路の改良、新設、立体交差の整備は、総合的な交通体系計画と整合させながら、3段階のフェーズに分けて提案されている。すなわち図 S-3、S-4、S-5に示すようにフェーズⅠ(1981-1985)、フェーズⅡ(1986-1990)、フェーズⅢ(1991-2000)の3つのフェーズである。

2.4.2 公共交通の強化

総合的な交通体系の整備のなかで、公共交通を強化するものとする。

1. 以下の道路にバス専用レーンの導入をはかる。

ベナン島	グリーン・レーン
	アイキイタムロード
	ジャランジュルトン
ウェルスリー県	現フェデラルルートⅠ

2. バスサービスの強化

- a. 路線と運行スケジュールの再編
- b. 停留所とバスターミナルの整備
- c. バス車輻の新規導入
- d. バス料金の改訂
- e. バス委員会等の設置

3. ミニバスの導入については、大型バスとの間にサービスの質、経済性に差があり、基幹的なバスシステムとしては採用すべきでない。従って、ミニバスは末端サービス等に使用し、幹線道路は大型バスによるべきである。

4. 新交通システム

各種の評価および検討により、新交通システムの導入可能性は2000年時点で発生するものと思われる。従って1990年以降に、再度交通状況等を勘案し検討されるべきである。

2.4.3 自家用車規制

1990年までは、駐車規制によって自家用車規制を行っていくものとする。

1990年以降はさらに交通量の増加が見込まれるので、駐車規制の強化、あるいはカーブリング制度の導入により対応する事が必要となるものと想定される。

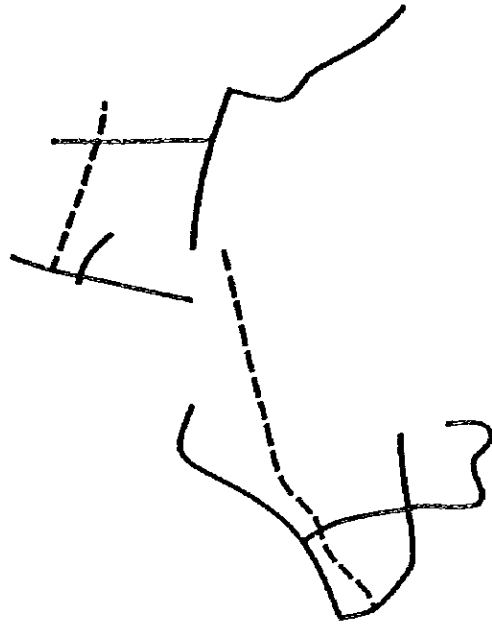
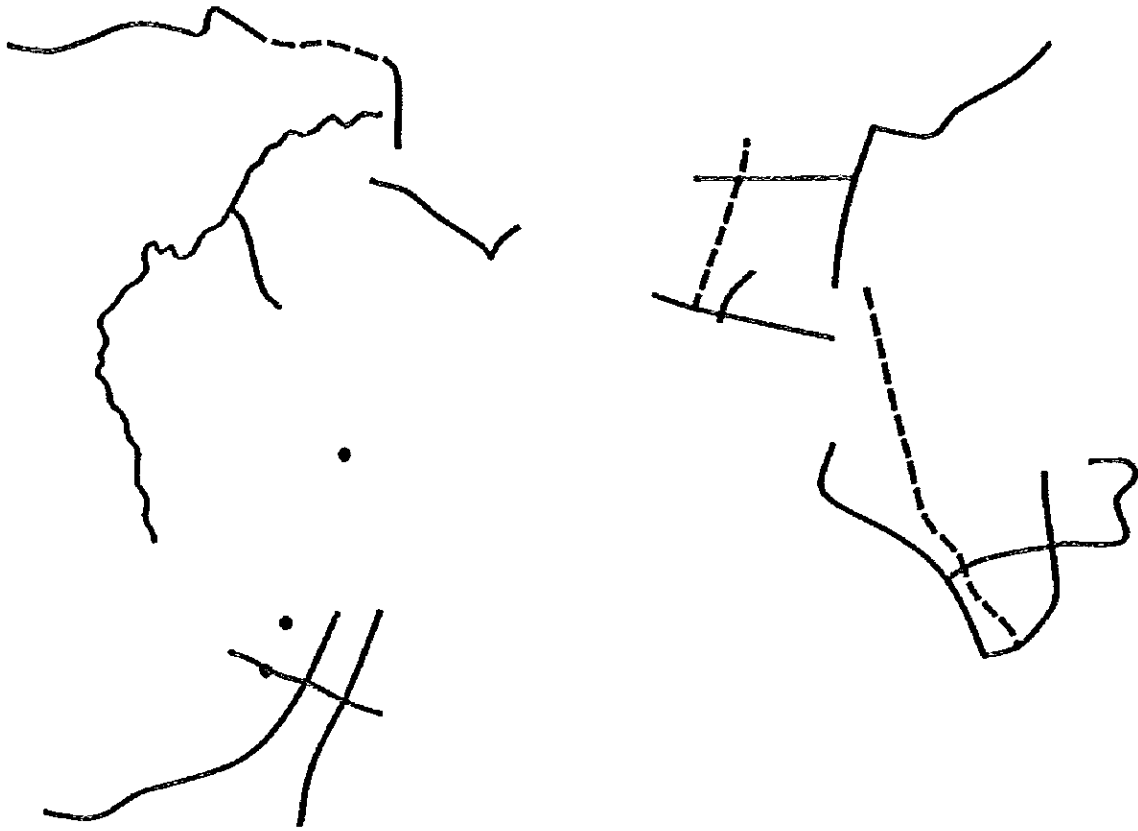


Figure 3 1991-2001

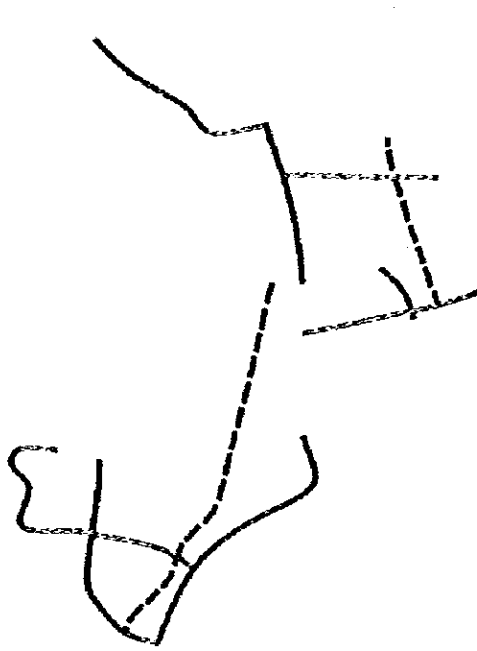
Fig. 3.3





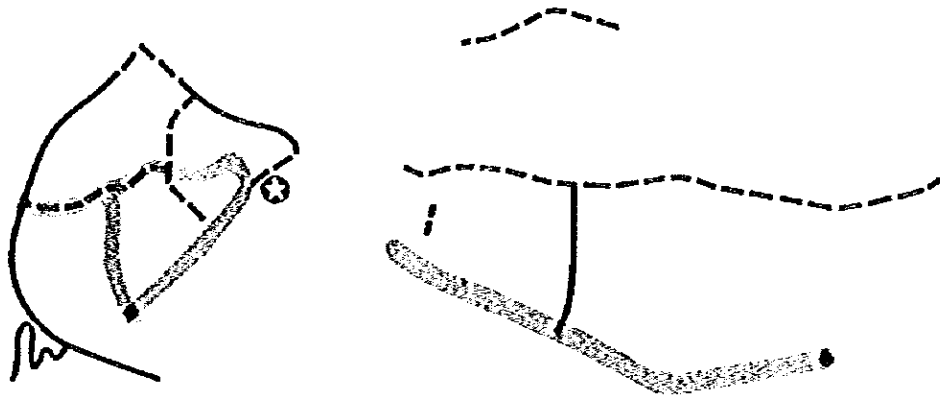
Phase 3 (1991-2000)

Fig-S.3



10005-10013 E 00007

Fig. 2.3



Phase 2 (1986-1995)

Fig.S.4



•

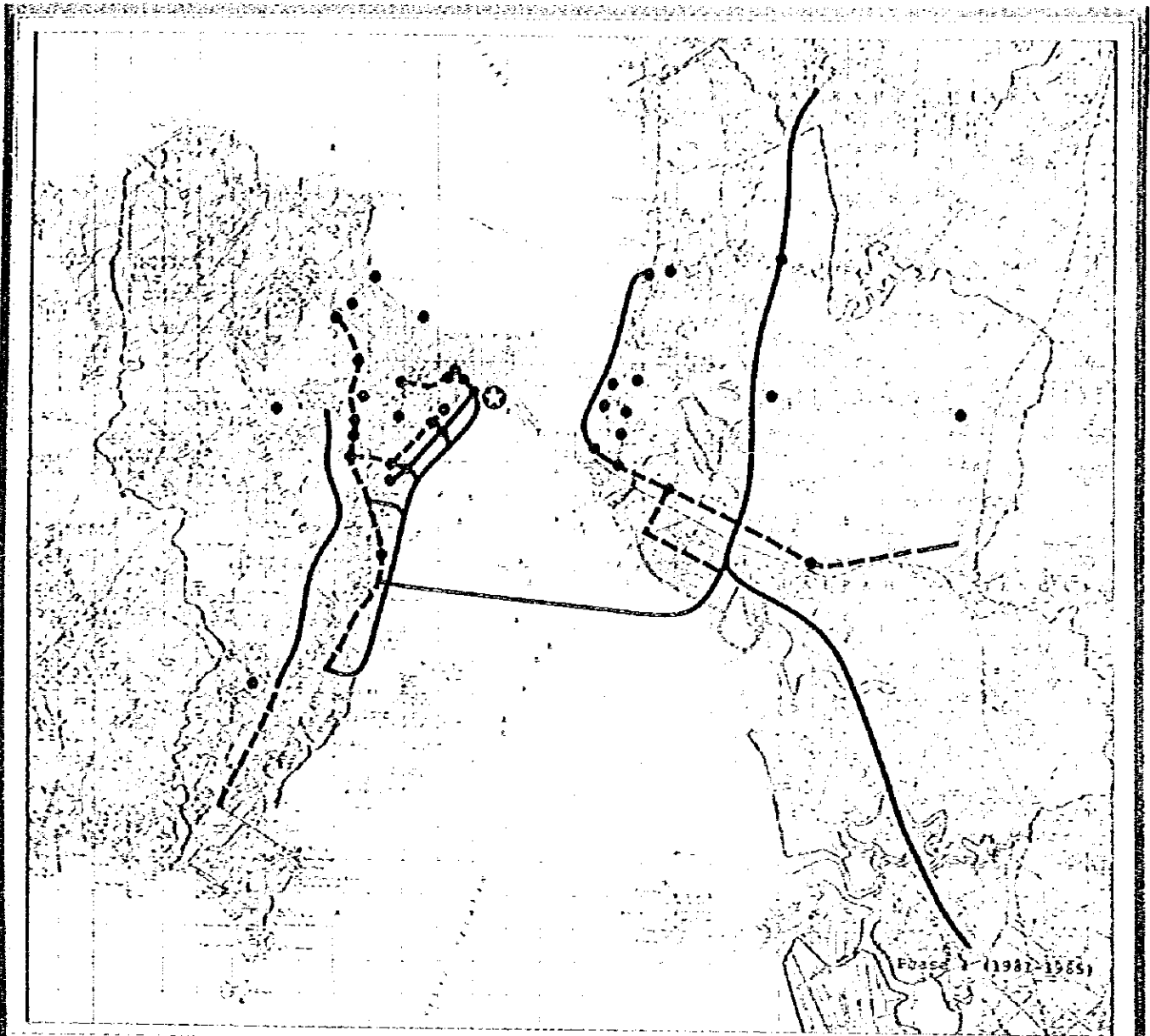







Fig. S.5 Highway Improvement by Phase



-  Construction
-  Improvement
-  Transport Complex
-  Exclusive Bus Lane
-  Intersection Improvement



PEHANG URBAN TRANSPORT STUDY

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

2.4.4 交通ターミナルの建設

今後、さらに効率的かつ便利な公共交通システムの確立が必要であり、またベナン架橋やバヤン・レパス開発に伴って公共交通への需要も高まると思われるので、様々なモードの交通を処理しうる交通ターミナルの建設が必要である。

ベナン島の埋立地北部は、コムタ開発のような再開発によって新たな市の中心地として成長すると想定される地区に接しており、交通ターミナルの立地には効果的である。また、ベナン・デスパーサル道路から流入する交通の処理にも便利な位置である。

2.4.5 環境保全

全体の交通体系の計画に於いては、マクロレベルでの環境保全に対する配慮が必要であり、個々のプロジェクトでは、その周辺への社会的影響、景観効果等の事前評価がなされるべきである。

2.4.6 フェリー

交通需要予測によれば、主としてモーターバイク、歩行者は架橋完成後もフェリーを利用するものと推定される。従ってフェリーは多様な交通手段選択機会をもつという点からも、架橋完成後も存続させる事が望ましいと考えられる。

2.4.7 鉄 道

将来の鉄道通勤需要量は、新たに鉄道の拡張を行うには不十分であり、財政的にも難かしいと想定される。但し、何らかの財政的な救済措置や沿線の積極的な開発が行なわれるという事になれば、さらに詳細な検討が必要となろう。

2.5 短期交通計画

2.5.1 交通管理計画

短期計画では、比較的費用がかからず、その効果も明らかで早く実施しうる施策について計画している。

1. ジョージ・タウンでは効率的な交通流を達成するために、循環システムの実施を早期に行うべきである。
2. 以下の 31ヶ所の交差点を改良する。
 - a. ベナン島 マガジン・サーカスおよびその他19ヶ所
 - b. ウェクスリー島 12ヶ所
3. 現在の混合交通を解決するために、センターラインの設置、車のレーンとモーターバイク、トライショー等のレーンとの分離が必要である。

4. ジョージ・タウンのC.B.D.、あるいは郊外部の幹線道路の交通容量を最も効果的に向上させるために、交差点の信号制御が必要である。
5. 歩行者環境対策として、次のものが必要である。
 - a. 歩道
 - b. 横断歩道

なお、歩道の設置にあたっては、都市景観上の観点から街路樹を配するよう努力する必要があると思われる。
6. ジョージ・タウンのキャンベル通りとブリット・メルクジャムのパサール通りは、特定時間帯だけでも、歩行者天国とする事が望ましい。
7. 一定の基準に従って、次の施設の整備をすすめるべきである。
 - a. 交通標識
 - b. レーン・マーク
 - c. より交通信号が見やすくなるよう、既設信号機の再検討を行う事
8. 現在および近い将来の交通混雑に対応すべく、次のような交通規制を効果的に行う必要がある。
 - a. 幹線道路に於ける路上駐車禁止
 - b. 混雑地域に於ける一方通行システム

2.5.2 道路の改良・新設

短期計画のなかで、改良新設すべき道路は次の道路である。

ペナン島

- * a. ガーニー・ドライブの延伸
- * b. バガン・ジュルマールからアヤール・イタムまでの外環状道路
- ** c. グリーン・レーンの部分拡張
- ** d. アヤール・イタム道路からウエスタン道路までのスコットランド道路
- ** e. スコットランド道路からゴットリブまでのウエスタン道路
- ** f. バヤン・レバス道路
- ** g. ジュルトン道路
- ** h. レポー・マク・ネール
- ** i. マックスウェル道路
- ** j. アヤール・イタム道路とアヤール・イタム交差点の間のダト・ケラマット道路
- ** k. ペアド道路

ウ、スリランカ

- *a. Kg・バガン・アジャムからS・ドゥアの間のS・ドゥア道路
- *b. Kg・バガン・アジャムから新港の間の西海岸道路
- *c. 新港からアロースター---チャンカット・ジェリング高速道路の交差点間の西海岸道路
- *d. アロースター---チャンカット・ジェリング高速道路交差点とジャラン・メソバラニアバの間の現フェデラル・ルート1
- **e. プライ道路
- **f. ブルマタン・ボ---道路

注) * この調査で提案したもの
** 最近計画中のもの

2.5.3 バス交通

バス交通の信頼性を高めるように、次の事項を早急に実施する事が必要である。

1. バス台数を増やすとともに、立席タイプのような新しいより容量の大きいバスに切り交えていく事
2. バスサービスの頻度、規則正しさを向上させる事
3. バス停は、シェルターを設置するとともに、バスの発着がよりスムーズにできるように整備する。また運行時刻表を明示する。

2.5.4 タクシー

1. タクシーの台数を増やす事
2. タクシー事業の密業化、組織化
3. 必要な所にはタクシー乗り場を設置する事

2.5.5 トライショー

現在トライショーの免許の新規発行はとりやめられているが、基本的にこの政策は今後とも続ける必要があると思われる。さらに循環道路からは、部分的にトライショーを締め出すべきであろう。

2.6 必要投資額

提案された将来の都市交通体系を実現するには、表S-2に示されるように今後20年間に10.85億マレイシアドルの投資が必要となろう。このうち、公共による投資額は、6.86億マレイシアドル(63%)、また民間や公共企業体等による投資額は3.99億マレイシ

7.1. (3.7%) とたろ。

Tables S-2 CAPITAL INVESTMENT BY PHASE

(In thousand Malaysian dollars at 1979 prices)

Projects	Phase	1-A 1981-mid'83	1-B mid 1983-85	2 1986-'90	3 1991-2000	Total
Government Investment *	Road Network	99,147	100,378	218,712	189,714	607,951 (56.0)
	Intersection	7,894	30,847	19,755	7,030	65,526 (6.0)
	Traffic Signal	1,337	2,400	679	172	4,588 (0.4)
	Traffic Sign. Marking	637	638			1,275 (0.1)
	Sidewalk	1,356	1,350			2,706 (0.2)
	Bus Facility	1,950	1,990			3,990 (0.4)
	Sub-Total	112,321	137,603	239,196	196,916	686,036 (63.2)
Public Corporation and Private Sector Investment	Penang View Road			21,340		21,340 (2.0)
	Transport Complex**		1,252	13,862	12,445	27,559 (2.5)
	Off-Street Parking***		54,782	27,300	54,600	136,682 (12.6)
	Bus Fleet	21,600	23,040	50,490	118,260	213,390 (19.7)
	Sub-Total	21,600	79,074	112,992	185,305	398,971 (36.8)
Total (%)	133,921 (12.3)	216,677 (20.0)	352,188 (32.5)	382,221 (35.2)	1,085,007 (100.0)	

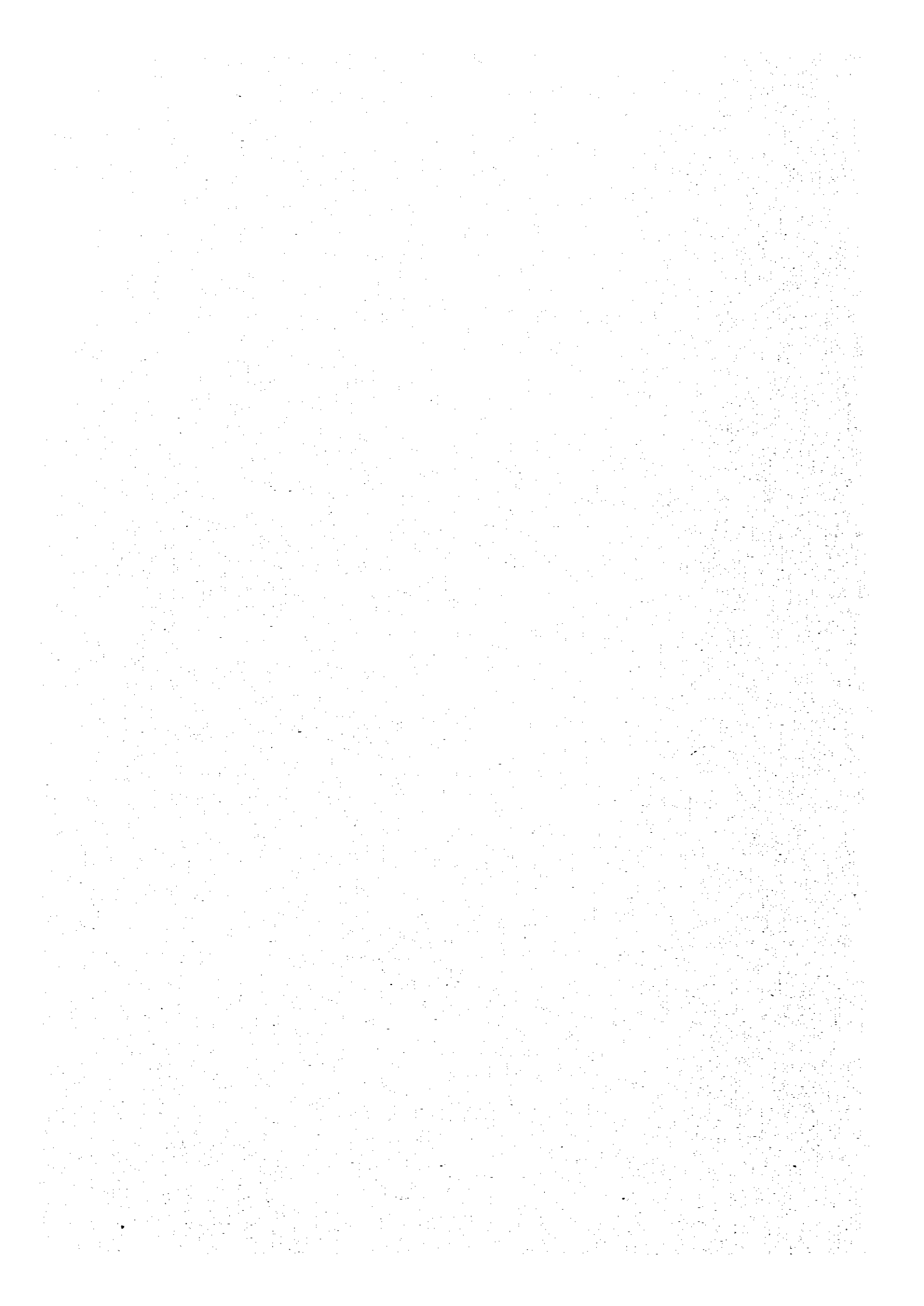
Notes: * Including costs of detailed engineering and supervision.

** Including costs of traffic amusement park.

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

本論

1. はじめに



1. はじめに

1.1 背 景

ジョージ・タウン、パタワース、プキット・メルタジャムによるペナン州首都圏（ペナン都市圏）は、マレー半島の北西に位置するマレイシア第2位の規模の都市である。

ペナン都市圏は、急速な工業等の開発、自家用車の急増によって深刻な都市交通問題に直面しており、特にジョージ・タウンとパタワースの C.B.D.では緊急の対策が必要となっている。

現在ペナン島とウェルスリー県は、ペナン・ポート・コミッションによるフェリーの運行により結ばれているが、すでに祭りの期間は完全稼働の状況となっており、1980年代半ばにはその容量は限界に達するものと想定される。マレイシア政府はこのような状況に鑑み、ペナン島とウェルスリー県を恒久的な施設（架橋）によって結ぶものとしている。架橋の開通は、しかしながら、地域の交通環境を一変させるものと想定される。

1978年に、マレイシア政府は上記の問題をうけて、日本国政府に対し、ペナン都市交通調査を要請した。一方、国際協力事業団は要請に基づきマレイシア政府と協力し、1979年3月より調査を開始した。

想定される将来の変化に対応するには、交通体系の改善は緊急に実行されるべき課題と思われる。しかしそのためには、ジョージ・タウン、パタワースに於いて、今後実行されるべき施策の方向を示し、全体としてガイドラインとなるべき総合的な計画を策定する事が必要と思われる。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、種々の開発プロジェクト（架橋等）を考慮しつつ、ジョージ・タウン、パタワース、プキット・メルタジャムの都市交通に関するマスタープランを作成する事、主要な交通施策の勧告を行う事、また、その実施順位等について提案する事である。

1.3 調査対象地域

調査対象地域は、ジョージ・タウン、パタワース、プキット・メルタジャムによる広域都市圏およびそれに関連する隣接地域である。調査対象地域は、現在の都市地域および都市化が想定される地域を選んで設定されたものである。

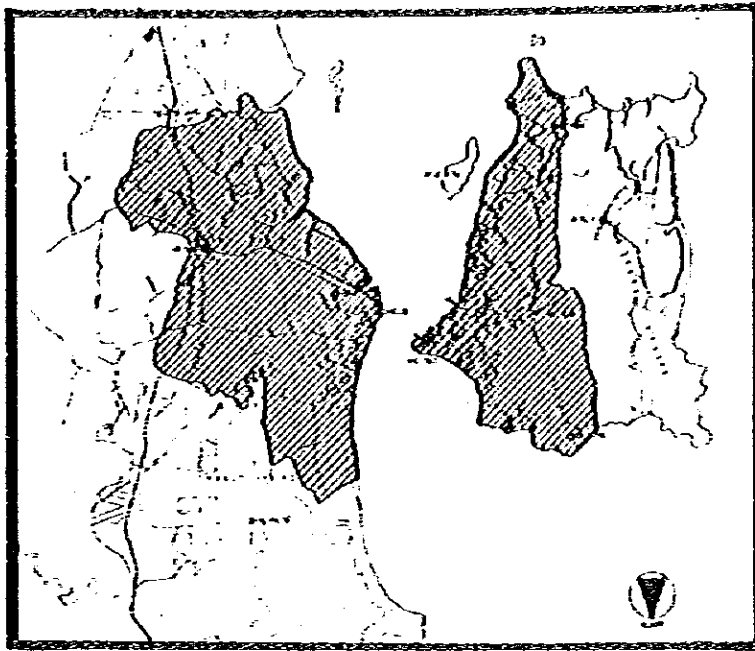


Fig. 1.1 Study Area

1.4 調査の方法

本調査ではペナン都市圏にかかわる様々な交通問題の解決案を検討するが、基本的な調査手法の流れは図1.2および1.3に示すとおりである。

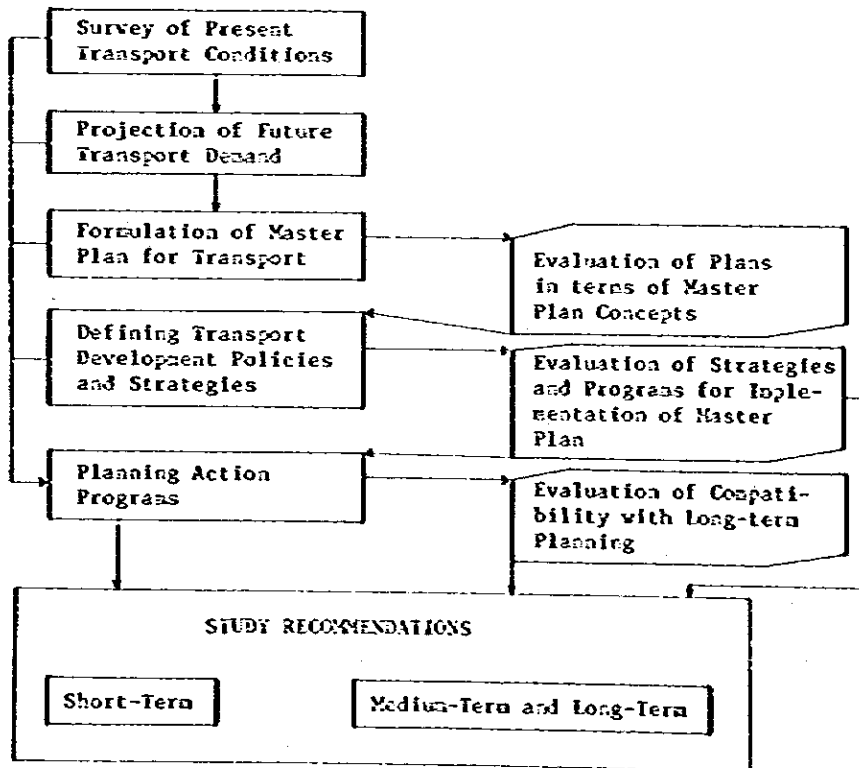


Fig. 1.2 Study Approach

このようなフローに従って調査は進められ、調査団の提案は次の2つの計画時期に分けて行われた。

- ・ 短期計画（実行計画）
- ・ 長期計画（交通・都市計画）

短期計画の主たる計画目的は、現況の交通問題の解決と、架橋の開通によって発生すると思われる交通問題の解決であり、従って下記の事項について調査計画を行う。

- ・ 交通工学・交通管理
- ・ 道路建設および改良計画
- ・ 公共交通

一方、長期計画ではバス・フェリー等の公共交通、道路網など交通のあらゆる分野について長期的視野にたつて計画を作成するものである。なお、計画は最も問題解決に有効で、かつ経済的合理性をもつよう検討されている。

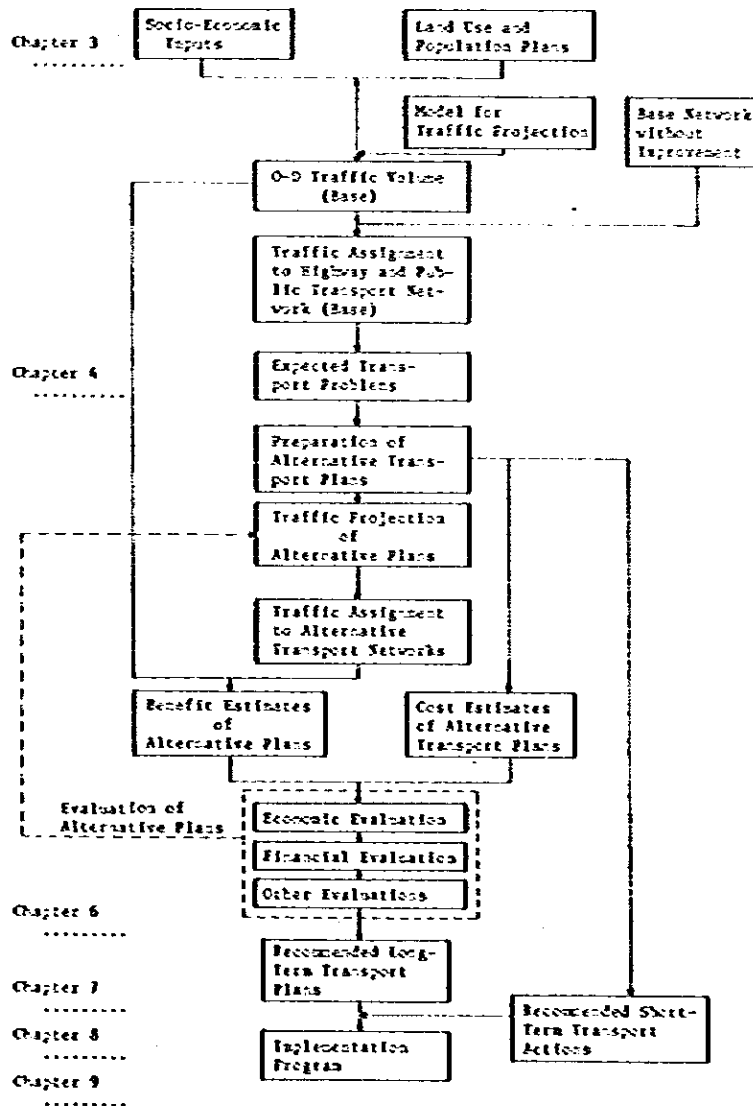


Fig. 1.3 General Procedure of the Study

1.5 調査経緯

- 1978年11月 JICA事前調査団派遣
調査のスコープ・オブ・ワークが基本的合意に達した。
- 1979年3月25日 井上孝教授以下2名の管理委員、3人の調査団員がインセプション・レポートの説明をマレーシア政府とのステアリングコミッティで行った。
- 1979年7月29日 3名の管理委員が到着し、プロGRESS・レポートがマレーシア政府に提出された。これに基づきマレーシア政府との間に第2回ステアリングコミッティが開催された。
- 1979年10月23日 井上孝教授を始め3人の管理委員が到着し、主要プロジェクト、フィジビリティ調査について第3回合同会議が開催された。
- 1979年11月29日 管理委員が到着し、マレーシア政府にインテリム・レポートが提出され、その内容について第4回ステアリングコミッティが開かれた。
- 1980年2月7日 ドラフト・ファイナルレポートの作成にあたって、2名の管理委員がマスタープランに於ける提案事項の検討をすべく到着した。
- 1980年3月14日 ドラフト・ファイナルレポートについてステアリングコミッティが開かれた。
この会議を経て、マレーシア政府よりコメントが送られ、必要な修正を行った。

1.6 組織

調査の組織は次のような構成である。

1.6.1 Steering Committee, Government of Malaysia

Bashah Nordin - (Chairman)
Economic Planning Unit

Zaidan Bin Haji Othman
Highway Planning and Public Transport Unit

Liew Hon Yong
Treasury

Thilagadurai
Ministry of Communication

Hasnan Itam
Ministry of Communication

Juderi Bin Sadinan
Public Works Department Headquarters, Kuala Lumpur

Yoon Shee Leng
Public Works Department Headquarters, Kuala Lumpur

Aw Kheng Huat
Department of Survey, Kuala Lumpur

Mohd. Zuhuri Bin Saleh
State Economic Planning Unit, Penang

Saikhoh Rosli Bin Sabdin
State Economic Planning Unit, Penang

Koh Kok Ee
Public Works Department, Penang

Thomas Gan Eng Siew
Municipal Council of Penang Island

Ong Chow Meng
Municipal Council of Seberang Perai

Leong So Seh
Economic Planning Unit - (Secretary)

1.6.2 Technical Committee, Government of Malaysia

Zuhuri Bin Saleh - (Chairman)
State Economic Planning Unit, Penang

Saikhoh Rosli Bin Sabdin - (Secretary)
State Economic Planning Unit, Penang

Koh Kok Ee
Public Works Department, Penang

Khoo Theam Hooi
Public Works Department, Penang

Khoo Soo Theong
Public Works Department, Penang

Chew Sin Liang
Public Works Department, Penang

Mohd. Zan Bin Mohd. Zain
Town & Country Planning Department, Penang.

Chong Kui
Town & Country Planning Department, Penang

Tomas Gan Eng Siew
Municipal Council of Penang Island

Hua Keng Tong
Municipal Council of Penang Island

Ong Chow Meng
Municipal Council of Seberang Perai

Mohd. Noor Bin Ayob
Municipal Council of Seberang Perai

Rohani Bin Walat
Road Inspector Motor Vehicles

Teo Cheng Pian
Survey Department, Penang

Choong Lai Chin
Penang Development Corporation

K.J. Ratnan
University Sains Malaysia

Hideaki Hoshina
University Sains Malaysia, Colombo Plan Expert

Idris Bin Muda
Penang Port Commission

Abdul Aziz Bin Ujang
Chief of Penang Traffic Police

Tuffile Nawab Din
Butterworth District Police

Abdul Aziz Bin Navi
Bukit Mertajam District Police

1.6.3 Supervisory Committee, Government of Japan

Takashi Inouye - (Chairman)
Professor, Yokohama National University

Kazuo Yoda
Ministry of Construction

Takeshi Shiina
Ministry of Construction

Takeshi Kurokawa
Associated Professor, University of Tsukuba

Koumei Asano
Ministry of Construction

Yasutaka Tsuruno
Ministry of Transport

Hiroshi Yamano
Ministry of Construction

Hirohide Konami
Ministry of Construction

Yushi Saito
Japan International Cooperation Agency

1.6.4 Study Team

Kaoru Ichihara
Team Leader

Toshio Kimura
Chief/Transport Economics

Koichi Tsuzuki
Road Planning

Jiro Watanabe
City Planning

Haruhiko Imai
Transport Facility Planning

Katsuyasu Nakata
Transport Planning

Osamu Otsu
Transport Planning

Etsutaro Iimuro
Data Processing

Shigeru Okutsu
Public Transport Planning

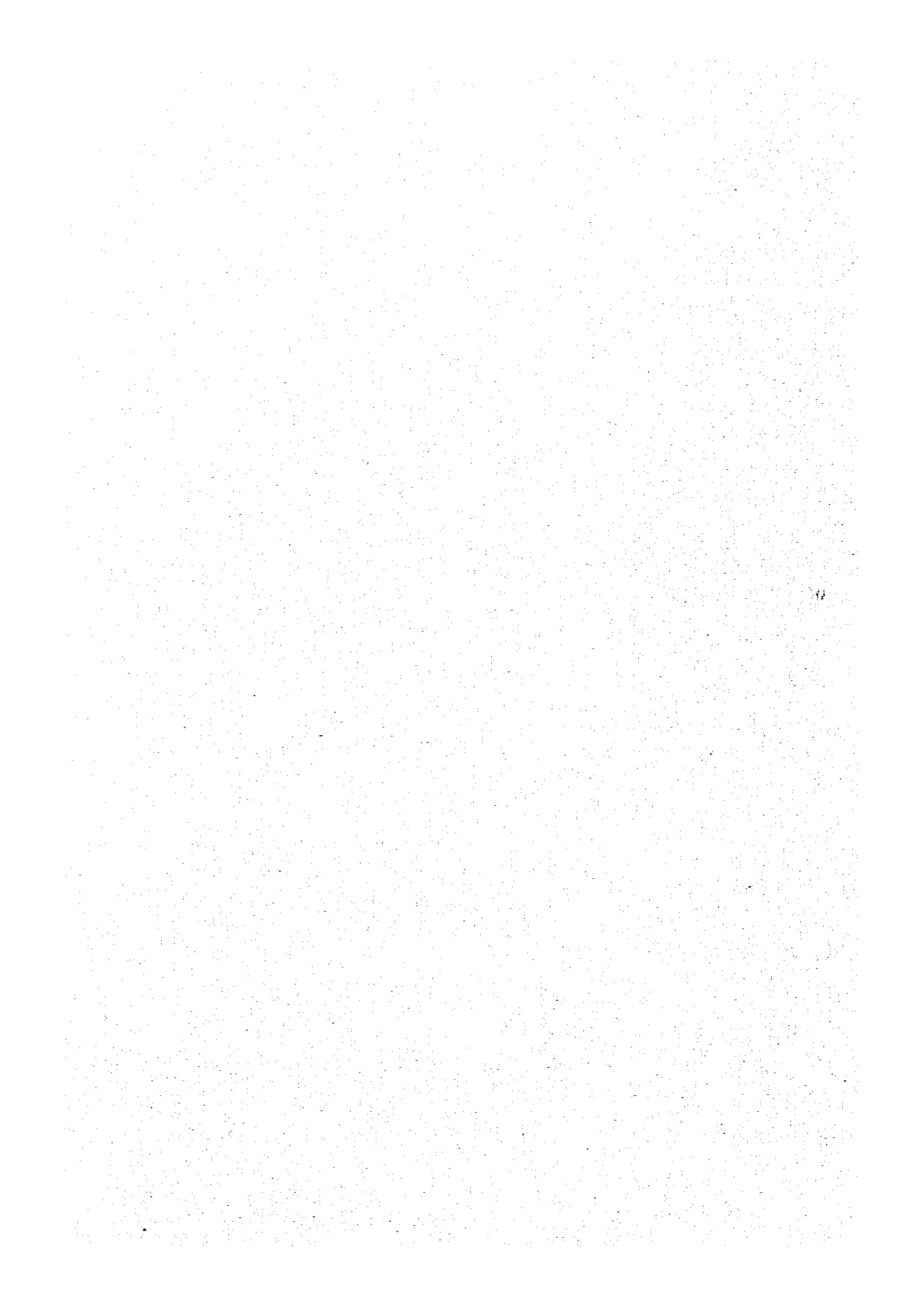
Kokuro Hanawa
Traffic Management

Junichi Shimada
Planning of Ports and Harbours

Hikaru Nishimura
Administration/Traffic Engineering



2. 土地利用、都市交通の現況



2. 土地利用・都市交通の現況

2.1 現況土地利用および人口分布

2.1.1 人口

ペナン州の人口は、1970年センサスでは77.7万人で、うちペナン島に43.4万人、ウェルズリー県に、34.3万人が居住する。人口成長率は1947-1970年の間は、年平均2.4%で、それぞれペナン島が2.2%、ウェルズリー県で2.8%である。

Table 2.1 Population Trend

	Population			Annual Growth Rate	
	1947	1957	1970	'47 - '57	'57 - '70
WEST MALAYSIA	4,908,086	6,278,758	8,801,399	2.5%	2.6%
PENANG STATE	446,321	572,100	776,770	2.5%	2.4%
PENANG ISLAND	262,705	338,866	433,760	2.6%	1.9%
PROVINCE WELLESLEY	183,616	233,234	343,010	2.4%	3.0%

Source: Population census

2.1.2 土地利用

現況土地利用構成はおおよそ次のようになっている。

Table 2.2 Existing Land Use

Land Use	Penang Island*		Province Wellesley*	
	(ha.)		(ha.)	
Residential	2,700	(18.4)	3,180	(14.4)
Commercial	400	(2.7)		
Institutional	390	(2.7)		
Industrial	360	(2.5)	1,510	(6.9)
Open Space and Others	10,850	(73.7)	17,340	(78.7)
Total	14,700	(100.0)	22,030	(100.0)

Note: () in percentage , * Study Area only

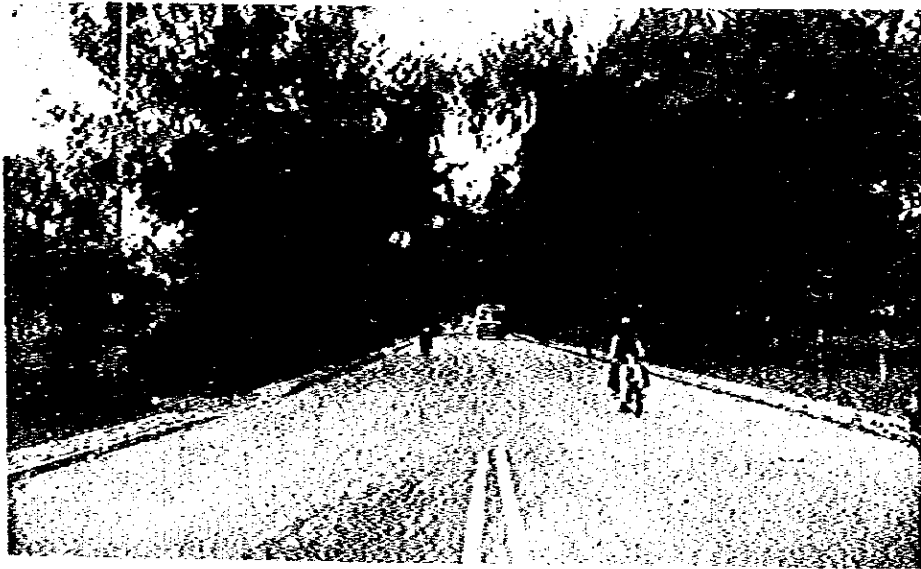
土地利用の特性は次のようである。

1. ジョージ・タウンは人口密度が平均124人/ha ときわめて高く、高度に開発されている。
2. ベナン島の他地区には、まだ未開発地区が多く分布するが、バヤンレパスは現在ベナン開発公社により開発が進行中である。
3. ウェルスリー県では、水田を主とする優良農地がひろがっている。パタワース周辺ではかなり開発が進行しているが、他地域は今後の開発に待つ所が大きい。

2.2 道路現況

2.2.1 道路網

現在の主要道路は図2.1に示すとおりであるが、現況の道路はほとんどが2車線で、幹線は巾員が広く、それ以外は狭い。ジョージ・タウンの道路網は不完全ながら放射・環状パターンとなっている。他の地域では、2車線道路で、幹線道路は車線巾員が広く、その他の道路では巾の狭い車線である。



広巾員の2車線道路

道路巾員や沿道利用に規則性、統一性がないため、いたる所で交通が混雑し、ボトルネックがみられる。例としては、ジャランジュルトンがあげられ、自家用車、トラック、バス、トライショー、貨物車などの混在がこれに拍車をかけている。一方、ウェルスリー県のジャラン・バガンルアーでは、巾員が変化する事が混雑の原因となっている。

2.2.2 道路巾員

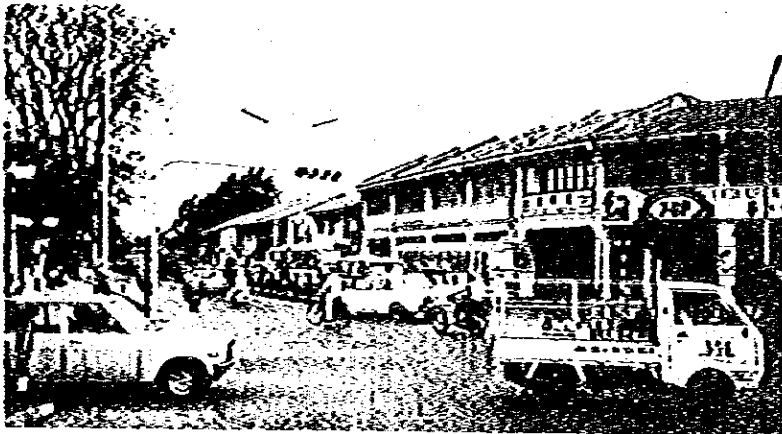
道路巾員は、一般に24フィートから100フィートの間に分布し、またジョージ・タウンの場合は30フィートから100フィートである。比較的巾員の広いのはジャランアヤールイタムで、大部分100フィートの巾員である。ウェルズリー県では25フィートから58フィートの巾員で、ジャランバガンルアー、ニューチェーンフェリーロード、ジャランベサルなどの幹線でさえ24～49フィートしかない。

2.2.3 交 差 点

交差点を便宜上次のように分類する。

1. 立体交差
2. 信号化された平面交差
3. 信号なしの平面交差
4. ラウンドアバウト（ロータリー式交差点）

現在は立体交差点はなく、メナン島に18ヶ所、ウェルズリー県に4ヶ所の信号交差点がある。ラウンドアバウトはメナン島に9ヶ所、ウェルズリー県に3ヶ所ある。



平 面 交 差 （ 信 号 交 差 点 ）

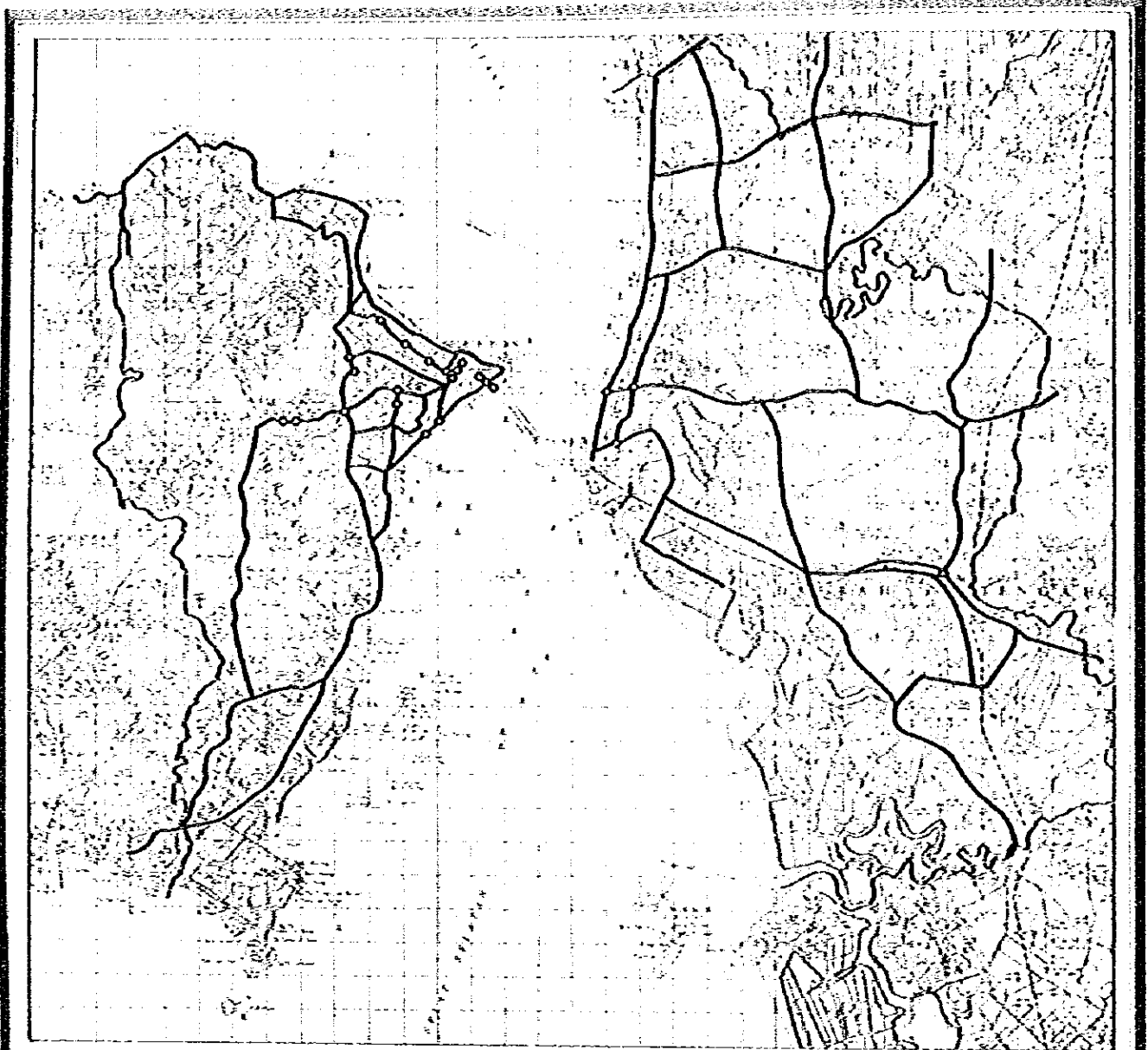


Fig. 7.1 EXISTING ROAD NETWORK WITH SIGNALIZED INTERSECTIONS



— Existing Road

○ Intersection



PENANG URBAN TRANSPORT STUDY

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

Page

2.3 交通特性

2.3.1 OD調査

(1) 調査内容

現況の交通特性を反映した計画であるためには、トリップの出発地と目的地を把握する必要があり、このために1979年6月にOD調査を次の要領で行った。

Table 2.3 Contents of Car O-D Survey

TYPE OF SURVEY	SURVEY METHODS	SURVEY ELEMENTS	PURPOSE OF SURVEY
Owner-interview survey	Interview at the owner's home sampled from registration cards	<ul style="list-style-type: none"> ◦ vehicles (car, van, truck, bus, taxi) ◦ motorcycles 	To determine the volume of internal trip movements
Cordon-line survey	Interview by the road-side	<ul style="list-style-type: none"> ◦ vehicles ◦ motorcycles 	To determine the number of vehicles entering or passing through the study area from other areas.
	Count of the traffic volume	<ul style="list-style-type: none"> ◦ vehicles ◦ motorcycles ◦ bicycles 	
Ferry survey	Interview on the ferry	<ul style="list-style-type: none"> ◦ vehicles using ferry ◦ passengers using ferry 	To verify the situation of ferry utilization for studying the bridge construction project
	Count of the ferry users	<ul style="list-style-type: none"> ◦ vehicles ◦ motorcycles ◦ bicycles ◦ pedestrians 	
Screen line survey	Count of the traffic volume	<ul style="list-style-type: none"> ◦ vehicles ◦ motorcycles ◦ bicycles ◦ pedestrians ◦ trishaws 	To verify the results of the owner-interview survey.

(2) ゾーニング

ベナン州を将来の都市圏と合致するように、域内（調査対象地域）と域外に分割する。さらに域内はムキム境界やその他の条件を考慮して57に分割した（図22 Zoning Map）

Table 2.4 Traffic Zone Code

AREA	LARGE ZONE CODE	MIDDLE ZONE CODE	SMALL ZONE CODE	NUMBER OF ZONES	
INTERNAL AREA	1	11	111	1	
		12	121, 122, 123, 124, 125	5	
		13	131, 132, 133	3	
		14	141, 142, 143	3	
	2	21	211, 212	2	
		22	221	1	
	3	31	311	1	
		32	321, 322, 323	3	
		33	331, 332, 333, 334, 335	5	
	4	41	411, 412, 413	3	
	SUB-TOTAL	10		27	
	PROVINCE WELLESLEY	5	51	511, 512, 513, 514	4
			52	521, 522, 523, 524, 525	5
		6	61	611, 612	2
			62	621, 622, 623	3
		7	71	711, 712, 713	3
			72	721, 722, 723	3
			73	731, 732, 733, 734	4
			74	741, 742	2
8		81	811, 812	2	
		82	821, 822	2	
SUB-TOTAL	10		30		
TOTAL		20		57	

Note: Zone codes are made up of the following 3 digits.

2	1	2
---	---	---

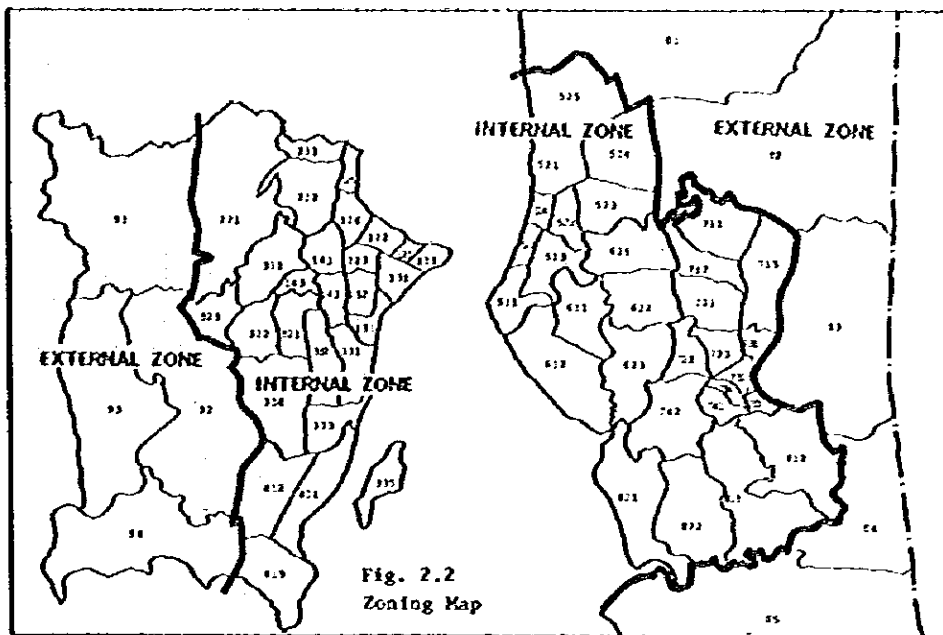
 ----- small zone (most detailed zone in this survey)

2	1	
---	---	--

 ----- middle zone (for data summary purposes)

2		
---	--	--

 ----- large zone (for the purpose of outlining of traffic movement)



(3) 訪問調査の結果

訪問調査の結果、サンプル数、サンプル・レートは次のようになった。

Table 2.5 Sample Size of Owner Interview Survey

		VEHICLE	MOTORCYCLE	TOTAL
POPULATION OF VEHICLES (IN INTERNAL AREA)		70,500	105,100	175,600
SAMPLE SIZE	HOME INTERVIEW SURVEY	6,352	5,454	11,806
	PRIVATE COMPANY/GOVERNMENT ORGANIZATION INTERVIEW SURVEY	562	57	619
	TAXI INTERVIEW SURVEY	210	-	210
	TOTAL	7,124	5,511	12,635
SAMPLE RATE		10.1%	5.2%	7.2%

(4) コードン・ラインおよびスクリーン・ライン調査

コードン・ライン上に12ヶ所、スクリーン・ライン上に7ヶ所の調査地点を設置した。コードン・ラインでは流出入交通量の約34%にあたる8,000サンプル以上のインタビューを行った。

(5) フェリー調査

ジョージ・タウン、パタワース間のフェリー上で、ドライバーおよび乗客に対してインタビューを行った。結果は次表に示すとおりである。

Table 2.6 Sample Size of Ferry Interview

(7.00am - 7.00pm)

	GEORGE TOWN TO B'WORTH			B'WORTH TO GEORGE TOWN			BOTH DIRECTION		
	TOTAL	SAMPLE	%	TOTAL	SAMPLE	%	TOTAL	SAMPLE	%
MOTOR VEHICLES*	4,184	609	14.56%	4,269	591	13.84%	8,453	1,200	14.2%
MOTOR CYCLES**	5,798	219	3.78%	6,177	192	3.11%	11,975	411	3.4%
PEDES-TRIANS	14,309	517	3.61%	13,476	440	3.27%	27,785	957	3.4%

* Excluding motorcycles & bicycles

** Including bicycles

2.3.2 車保有台数の推移

1965-1975年の車有台数の伸びは年平均約10%多ときわめて高い値を示したが、モーターバイクはさらにこれを上回って増加した。しかし、その後は所得水準の向上もあって、車の増加率の方が高くなり、今後ともこの傾向は続くものと思われる。

一方、マレー半島全体では、ペナン州を上回って増加し、1970-1977年の間に車は10%強、モーターバイクは15%の年平均増加を示した(表2.7)。

Table 2.7 Motor Vehicle Registration*

Peninsular Malaysia, 1965 - 1977

(Unit: thousand vehicles)

	1965	1970	1975	1977	Average Annual Growth Rate (%)		
					1965 - '70	'70 - '75	'75 - '77
Car	154.3	231.5	398.0	492.3	8.4	11.5	11.4
Taxi	5.2	6.7	9.0	10.9	5.2	6.0	10.0
Lorry	41.9	55.8	92.2	112.0	5.9	10.5	10.0
Bus	3.8	5.9	8.7	10.5	9.2	8.0	10.0
Sub-Total	205.2	299.9	507.9	625.7	7.9	11.1	10.9
M/Cycle	175.8	350.0	722.3	951.1	14.8	15.6	14.9

* Excluding tractors, road rollers, etc.

Source of data: Road Transport Department.

Table 2.8 Motor Vehicle Registration*
Penang State, 1965 - 1979

(Unit: vehicles)

	1965	1970	1975	1979	Average Annual Growth Rate (%)		
					1965 - '70	'70 - '75	'75 - 79
Car	20,975	28,326	45,578	65,352	6.2	10.0	9.4
Taxi	214	294	386	474	5.5	5.6	5.3
Lorry	3,211	5,469	8,475	11,404	11.2	9.2	7.7
Bus	400	512	786	1,073	5.1	8.9	8.1
Sub-Total	24,800	34,601	55,225	78,303	6.9	9.8	9.1
M/Cycle	27,126	47,432	89,311	124,984	11.8	13.5	8.8
Total	51,926	82,033	144,536	203,287	9.6	12.0	8.9

* Excluding tractors, road rollers, etc.

Source of data: RIMV

2.3.3 生成交通量

1979年OD調査の結果、調査対象地域の総生成交通量は68.34万トリップ/日となった。このうち、39.7万トリップ(58%)がモーターバイク、23.6万トリップ(35%)が自家用車で、モーターバイクのトリップが多いのが、他のASEAN諸国と比べても特徴となっている。

Table 2.9 Daily Number of Trips by Vehicle Type

	Number of Trips (thousand)	%
Private Car	236.0	34.5
Lorry	28.4	4.2
Taxi	2.7	0.4
Bus	19.0	2.8
(Sub-Total	286.1	41.9)
Motor-Cycle	397.3	58.1
Total	683.4	100.0

Source: Origin and Destination Survey, 1979

その他の指標として次のようなものを解析した。

人口当り車トリップ	0.94トリップ/人
┌ 内 モーターバイク	0.55トリップ/人
└ 内 自動車	0.39トリップ/人

台当りトリップ(車) 391トリップ/台 (登録台数ベース)
 台当りトリップ(モーターバイク) 482トリップ/台 (登録台数ベース)

次の表はトリップ目的別構成を示す。

Table 2.10 Daily Number of Trips by Trip Purpose
 (thousand)

	Private Car		M-Cycle		Total	
	Trips	%	Trips	%	Trips	%
To work	66.4	28.1	113.4	28.5	179.8	28.4
Business	33.4	14.2	40.9	10.3	74.3	11.7
Private	53.1	22.5	87.8	22.1	140.9	22.2
To home	83.2	35.2	155.2	39.1	238.4	37.7
Total	236.1	100.0	397.3	100.0	633.4	100.0

Source: O-D Survey, 1979

帰宅トリップは他目的の各トリップによって生じると考え、各トリップのシェアに従って比例配分すると、自家用車のトリップ目的は、仕事が43%、業務が22%、私用が35%となる。モーターバイクのトリップ目的では業務目的がやや少ないが、全体として自家用車とはほぼ似かよっている。

2.3.4 ゾーン別集中発生交通量

最も集中発生交通量の大きいのはゾーン100で1873万トリップで、これは調査対象区域全体の62%を占める。他のゾーンは余り大きな集中発生量はみられないが、ゾーン500で4万トリップ(13%)の集中発生量がある。

2.3.5 主要道路交通量

主要道路の交通量は図2.3に示すように推計される。ジョージ・タウンについてみるとC.B.D.のコードラインでモーターバイクを除き、8.6万台、市境界で7.5万台の交通量であり、C.B.D.への交通集中が顕著である。

他地域の交通量は比較的小さいが、パタワースのコードラインでは5.7万台、ブリック・ノクタジャムではわずか2.5万台にすぎない。

2.3.6 時間変動

全車の時間変動は、C.B.D.と郊外では、わずかながら異っている。C.B.D.では朝・昼夕刻と3回のピークがあり、郊外では朝と夕刻の2回のピークしかない、ピーク時交通量の16時間交通量(6:00A.M~10:00P.M)に対する割合は、せいぜい10%であり、概してフラットな時間変動パターンと言えよう。

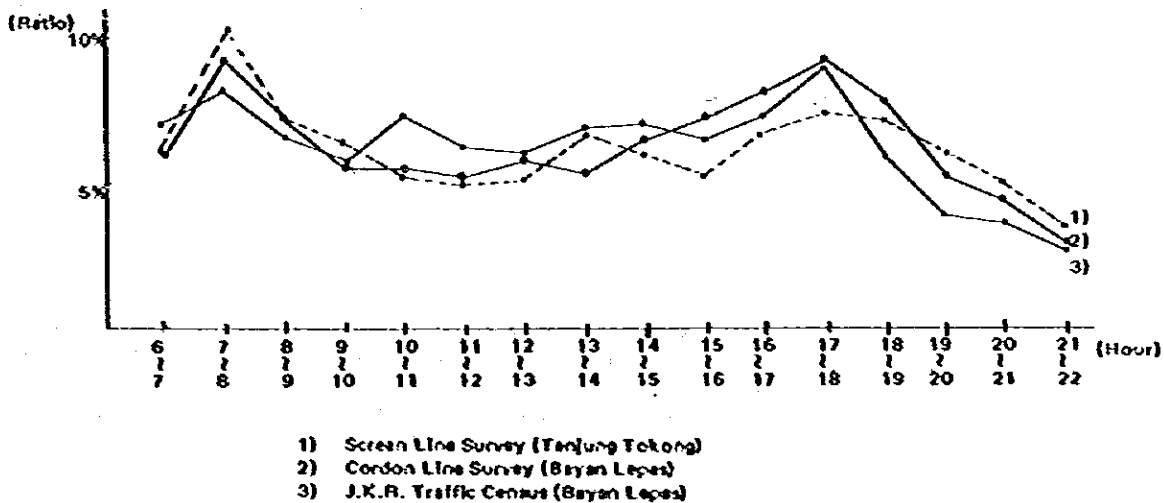
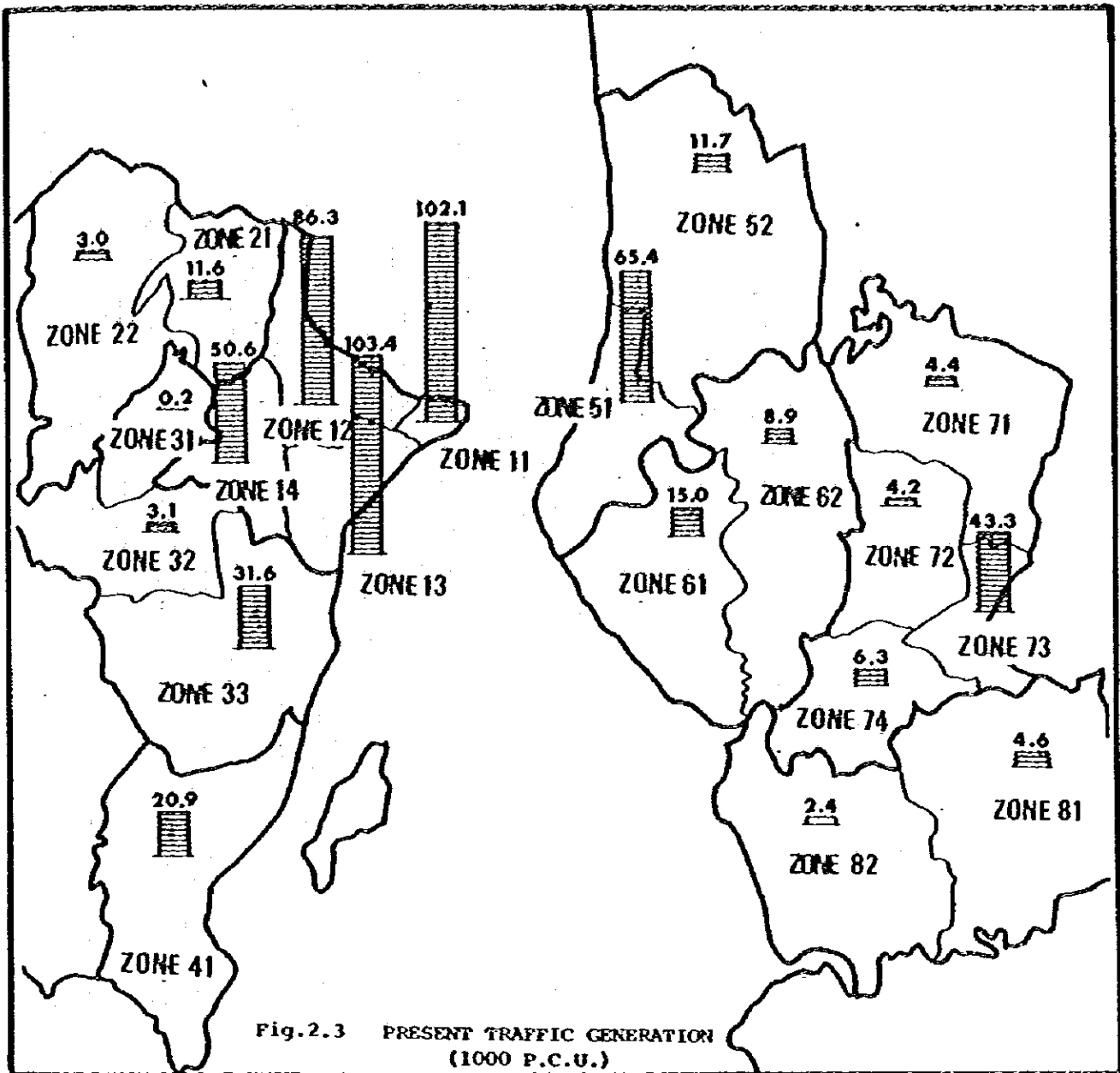


Fig. 2.4 Typical Hourly Fluctuation of Traffic Volume

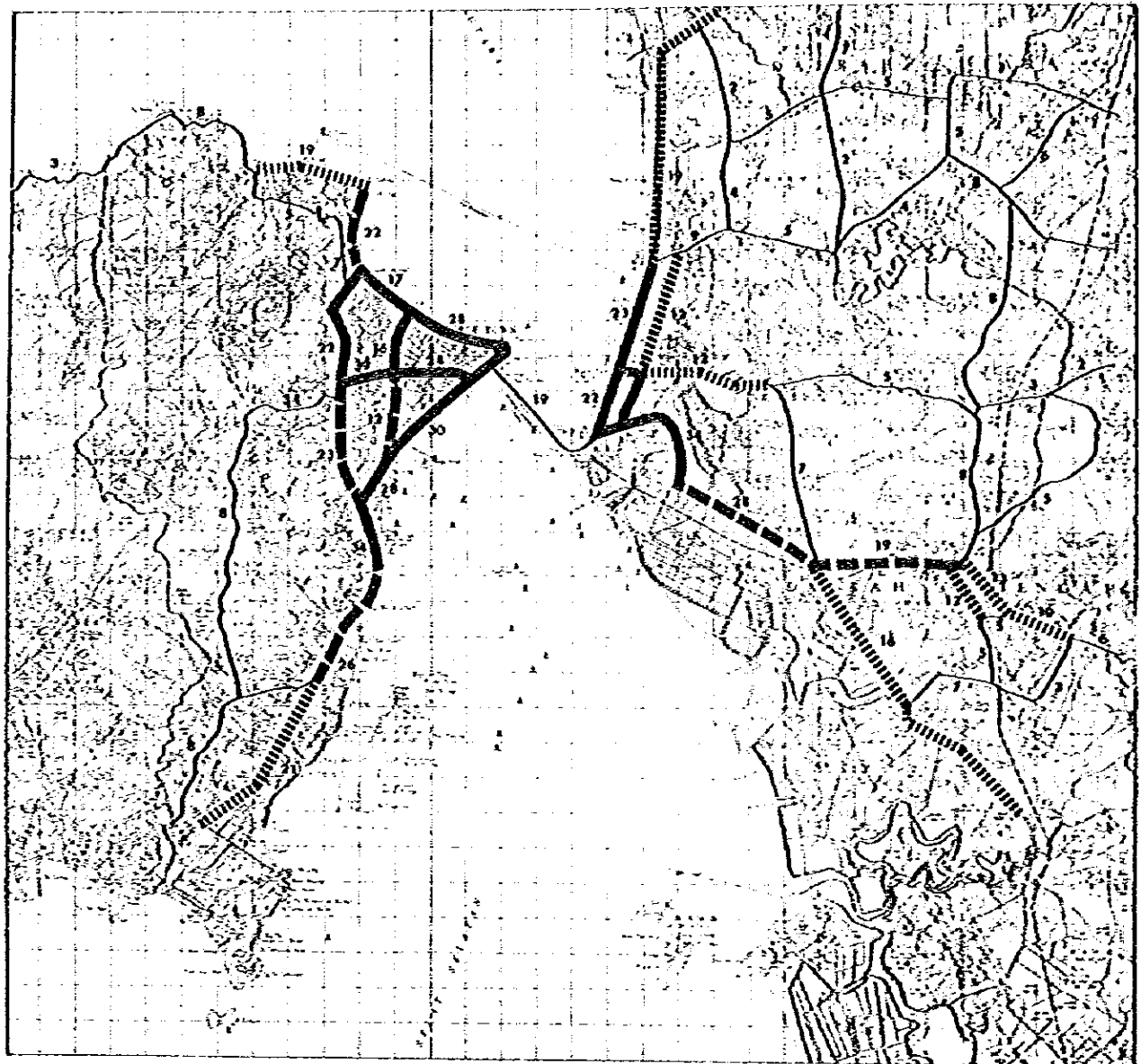


Fig. 2.5 TRAFFIC VOLUME ON MAJOR ROADS (1979)



Degree of Congestion	Symbol	Value
		Above 2.0
		1.5 - 1.9
		1.0 - 1.4

50. Traffic Volume (1000 P.C.D.)



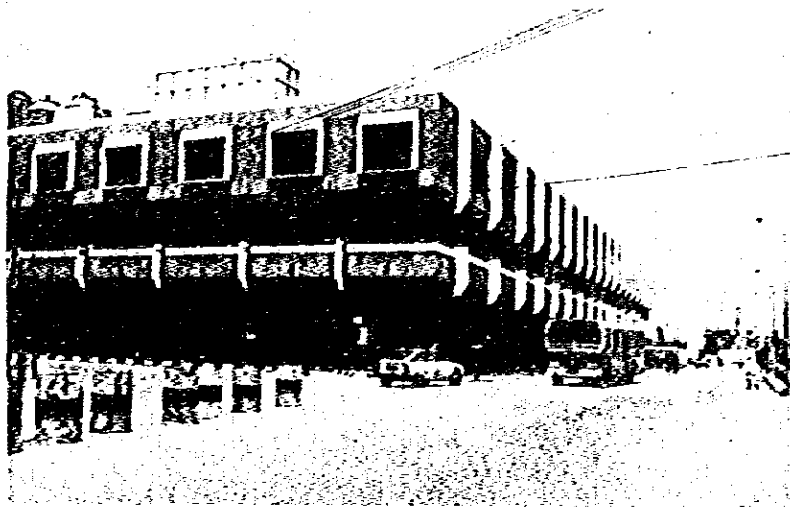
PENANG URBAN TRANSPORT STUDY

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

Page

2.4 バス交通

現在バスは路線バスと特定目的のバス、即ち工場バスと学校バスがあり、公共交通の中で最も大きな役割を果たしている。



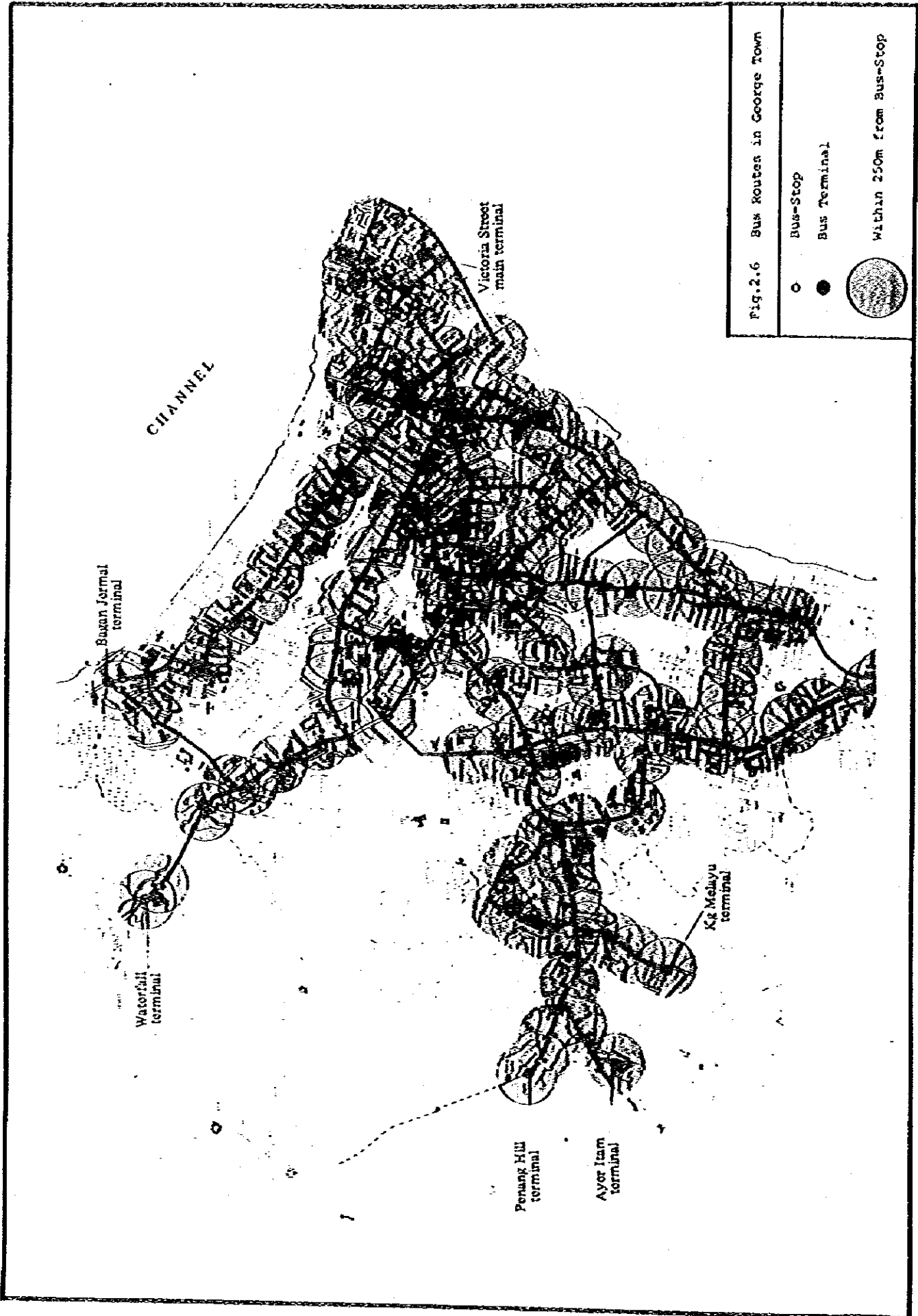
パタワースのバスターミナル

2.4.1 路線バス

メナン州では、約410台のバスが運行を許可されている。ほとんどは大型タイプで、30人分の座席をもつものから、ベンチシートで55人程度の容量をもつものまで、数種類がある。258万人の乗客が毎日利用しており、1979年には全旅客の約20%はバス旅客であった。これらのバスはほとんど民間経営であるが、ジョージタウン市は市営バスを運行している。又、バスの運賃等は政府によって規定されている。現在のバスルートのサービス圏を図2.6、2.7に示す。

2.4.2 工場バス、学校バス

工場バスは工場労働者の通勤、帰宅、学校バスは学童、生徒の通学、帰宅の足として使われている。工場バスは約3万人、学校バスは約1万6千人の人々を1日に運んでいる。これらのバスは民間により運営され、現在工場バスは323台、学校バスは485台である。工場バスは、一般に各工場が経費を負担し、学校バスは月や年単位で個人が負担している。



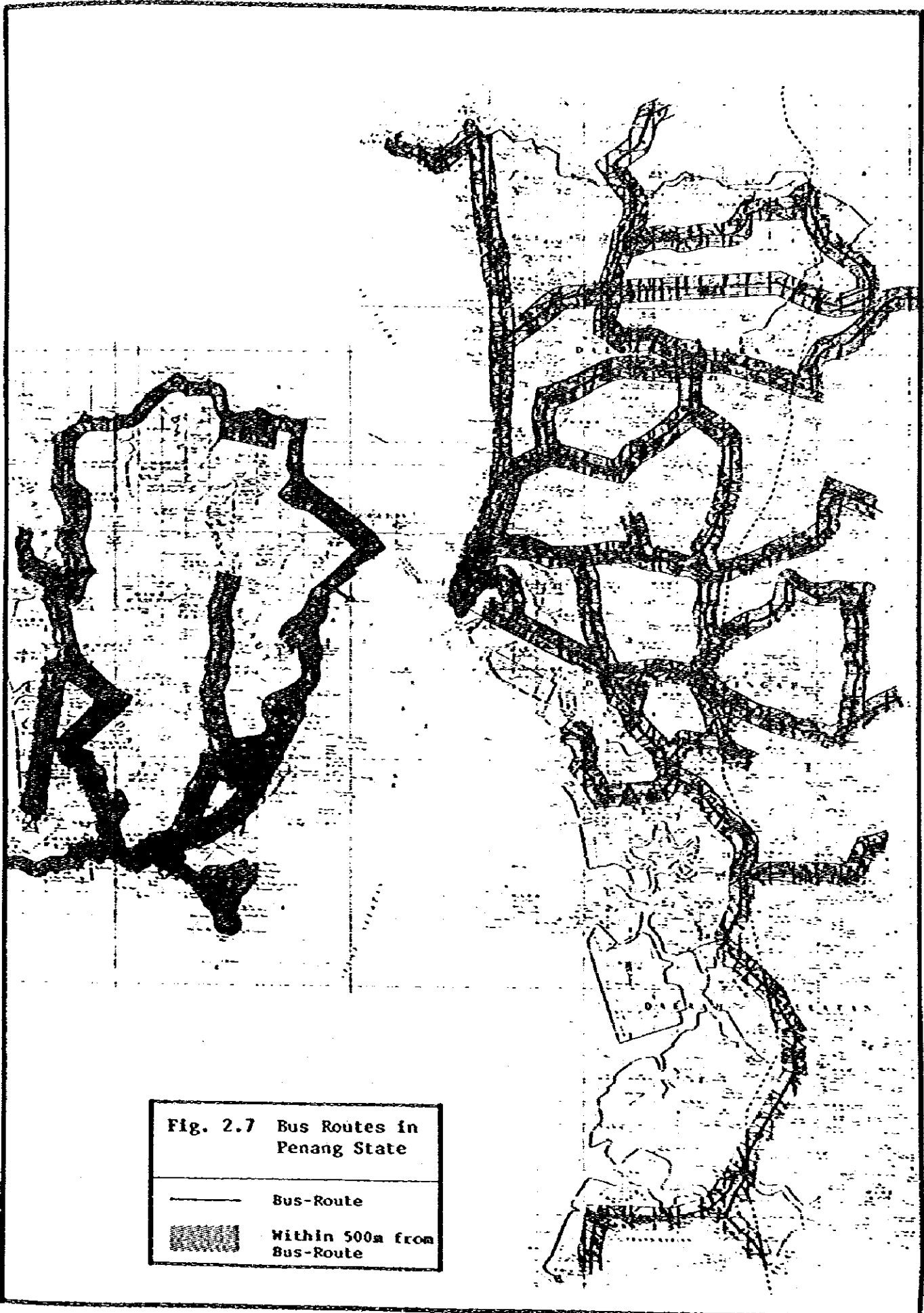
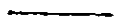



Fig. 2.7 Bus Routes in Penang State

	Bus-Route
	Within 500m from Bus-Route

2.5 タクシー

ベナン州には、現在約470台のタクシーが登録されており、ベナン島に $\frac{3}{4}$ 、ウェルスリー県に $\frac{1}{4}$ の台数となっている。

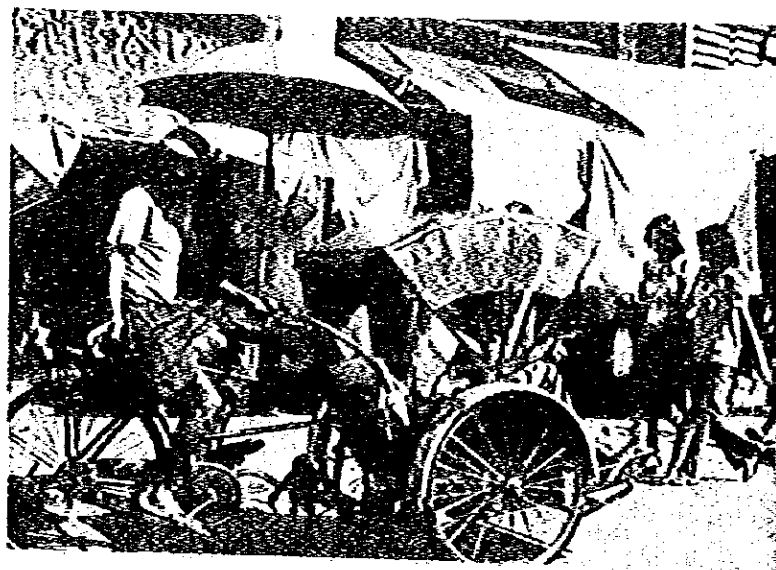
1979年調査では、1日あたり対象区域内で2,700トリップ、区域外で1,990トリップにすぎず、これはモーターバイクを除く全トリップに対し、区域内で1%、区域外で6%のシェアとなる。

クアラルンプールや他の東南アジア諸都市と異なり、ベナンではタクシーのサービスは主として長距離トリップである。コミュニケーション省によってタクシー料金は最初の1マイル60セント、以後0.5マイルにつき20セントと定められているが、実際には客との交渉により決められている。

2.6 トライショー

1978年には、ベナン島に約1,500台、ウェルスリー県には1,000台、合計約2,500台のトライショーが登録されている。

推定によると、トライショーは一台当たり、582トリップ/日使用され、日に14,500人の旅客を運んでいる事になる。またトリップ距離はほとんど3km以内で、また料金は交渉により決定される。



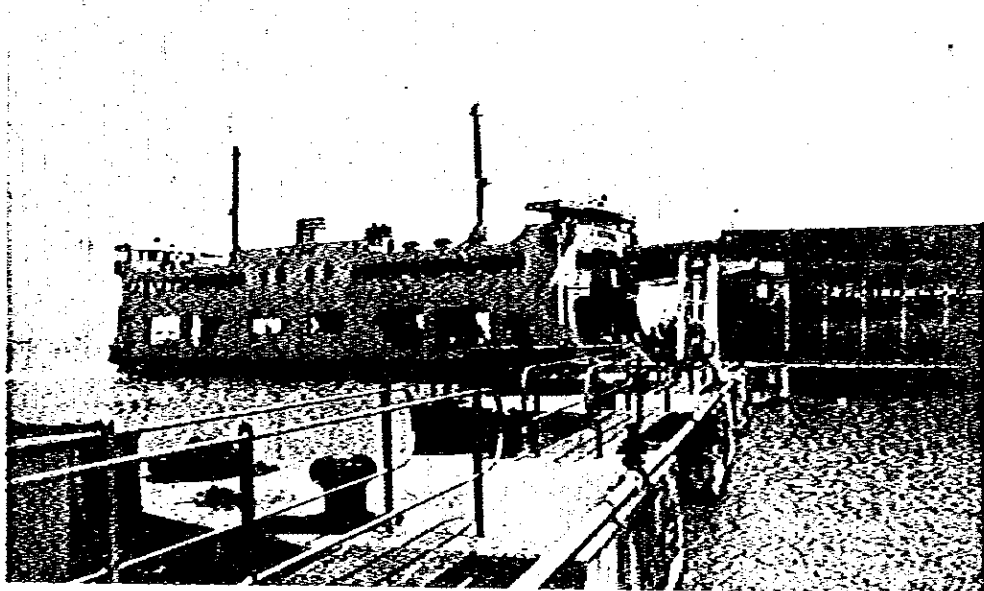
トライショー

2.7 フェリー

ペナン島とマレー半島をつなぐフェリーは、海峽の唯一の公共交通機関として30年以上前から運航されてきた。運営は、ペナン港を管轄するペナン・ポート・コミッション（PPC）によって行なわれている。

現在、車と人両方を運ぶ一層デッキのフェリー用に2バース、車のみを運ぶ二層デッキのフェリー用に1バースがある。フェリーは全部で11台あるが、旧タイプに属する一層デッキのフェリーが8台を占める。

フェリーは24時間運行し、最頻時には5～7分間隔で発着して、1978年には2,600万人の旅客、100万台の自転車、400万台のモーターバイク、320万台の車、60万台のトラックを運んだ。



フェリー

2.8 港

ペナン港は、マレーシアの取扱貨物量の20%を占め、マレーシア第2位の港湾となっている。港の後背地はマレー半島の北西部からタイ国にまで及んでいる。

海峽は、狭い所で175マイルの巾がある。また港はペナン島とウェルズリー県に分かれている。第3次マレーシア計画では、1978年に完成したコンテナ・ターミナルのバースが6ヶ所、1979年に完成したバルク・カーゴのターミナル、工事が予定されている植物油用棧橋などの開発が行なわれた。さらにパタワースにコンテナ・ターミナルが新たに計画されている。

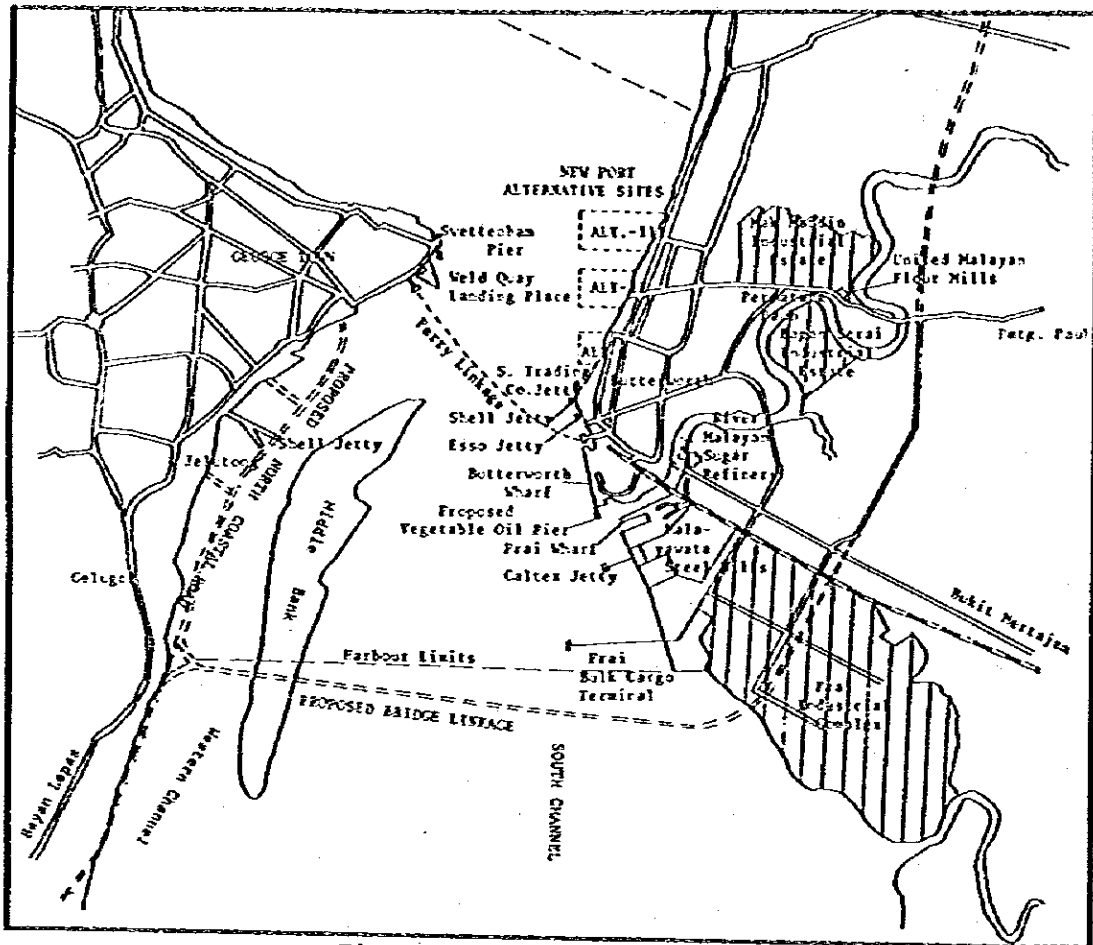


Fig. 2.8 Location of Ports

2.9 空港

ペナン国際空港は、ペナン島のバヤンレパスに位置し、マレーシア第2位の規模をもつ空港である。滑走路は $3,354\text{ m} \times 45\text{ m}$ で、ILS、VOR/DMEが整備され、またマレーシアでフィンガー方式が採用されている唯一の空港である。ヨーロッパと東南アジアをつなぐとともに、国内航空の拠点としての役割を担っている。週に国際便80便、国内便100便が乗り入れ、1978年には685万人の旅客が利用している。ペナン空港の旅客および貨物の需要は過去10年間恒常的に増加を続けている。

2.10 鉄道

マレー鉄道は、陸上輸送の基幹施設としてマレー半島全体をカバーしており、次の3つの主要ルートから成っている。

- (バダン・ベラル) - (アロスター) - (ブキット・メルクジャム) - (クアラランプール)
- (クアラランプール) - (セランパン) - (ジョホールバル)
- (バシール・マス) - (グマス)

総延長は約1,640Kmである。ペナン州には、バタワース、フライ、ブキットテンガ、ブキット・メルクジャム、シンパンアンパットウ、ニボンテバル、ペナンティ、タセクグルゴール、ピナントクンガルの9駅がある。ペダンベサーンとバタワース間には10便、バタワースとクアラランプール間には12便(貨車含む)が毎日運行されている。乗降客数は、1978年にバタワースで119.4万人、ブキット・メルクジャムで8.1万人である。

2.11 観光

ペナンはその美しいビーチ景観によって、東南アジアに於ける有名リゾートとなっている。1978年の観光入込客数は約16万人であり、1977年にはマレー半島観光客数200万人のうち7.4%を占めた。1970-1978年間には年平均19%という高い成長率を示した。

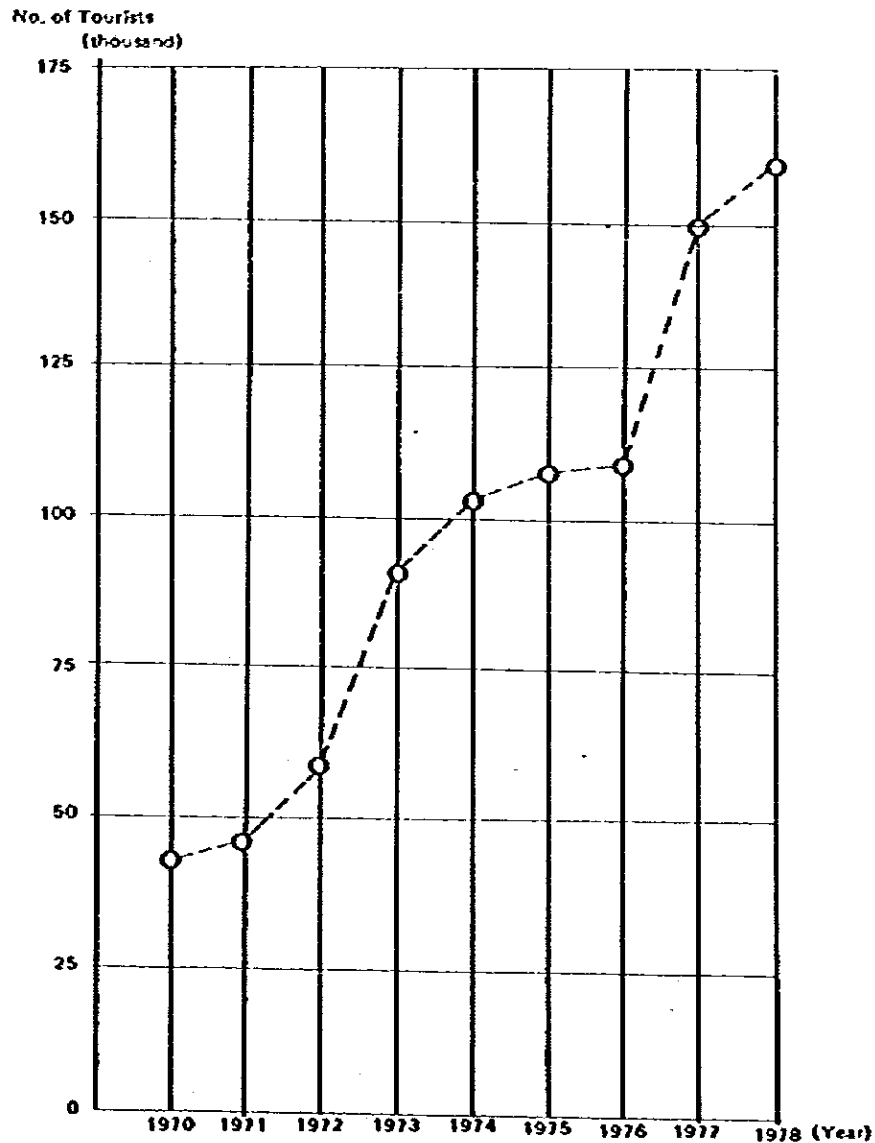
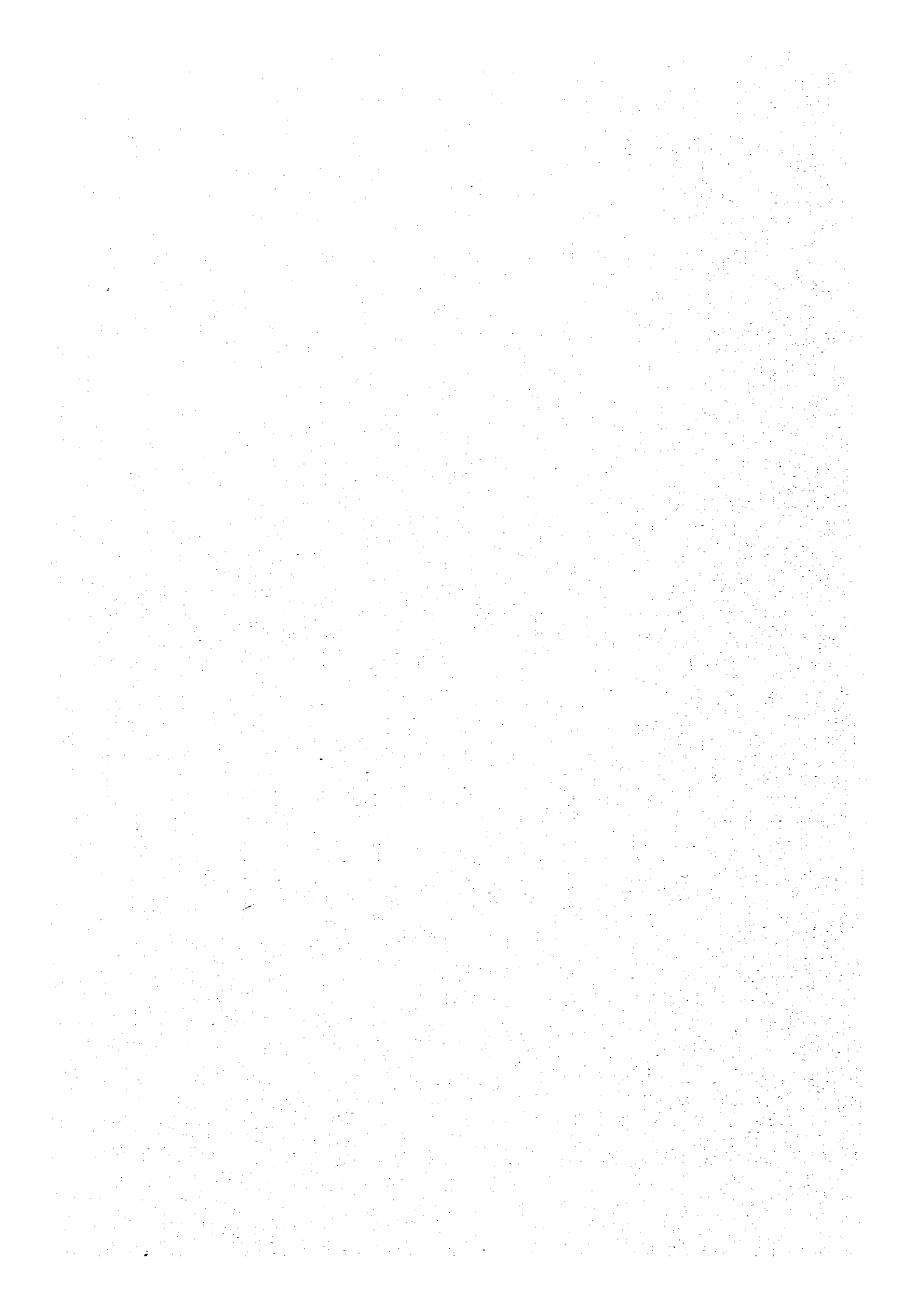


Fig. 2.9 Number of Tourist Arrivals in Penang Island

3. 土地利用計画



3. 土地利用計画

3.1 背景

第3次マレーシア計画（1976～1980，TMPと略す）によれば、マレーシアの開発戦略、目標は次のようになっている。

(1) 農漁業就業者、農村などの貧困層の救済、このために

- イ. 新しい土地の開発、新たな開発の拠点の設置、余剰労働力の他セクターによる吸収を行う。
- ロ. 農村に於ける水や電気供給の強化、クレジットの供与や市場開拓の援助などによって、農村の生産力を高める。

(2) 都市貧困層の救済、このために

- イ. 中小工業の振興等によって、製造業に於ける雇用機会を拡大する。
- ロ. 低価格やその他公共サービスの充実による実質所得の向上。

(3) 教育、厚生、家族計画、住宅の充実によって、貧困層を始めとする全国民の生活向上をはかる。

(4) 1990年を目標として、あらゆる産業セクターに於ける人種構成が平等となるようにする。

(5) 1990年を目標としてマレー人の資本所有を少なくとも30%、他のマレーシア人が40%となるようにする。

(6) 1990年を目標としてマレー人の商工分野における場を確保するため、マレー人の経営参加比率を高める。

(7) 国内及び外国の民間資本の投資を促進する。

(8) 未利用資源、未開発人的資源の活用をはかる。

(9) 以上の目標を達成するために、社会制度、産業施設の充実をはかる。

TMPの主たる目標、戦略は主として社会構成の強化と貧困層の追放にあるように解釈される。さらに地域開発に対しては次のような目標を掲げている。

(1) 産業振興によって地域格差を解消する。

(2) “New Land Development Policy”の継続

(3) 不均衡な開発とならぬよう、都市開発をすすめる。

(4) 後背地を含め、新しい拠点開発を総合的にすすめる。

本調査では以上の目標を上位計画として、これと整合のとれた計画を行うものとし、ペナン都市圏の開発目標を次のように設定する。

“今度ともペナン都市圏はマレー半島北西部の最も高度に開発された地域中核都市

として存続する。”

このためには、次のような開発戦略を設定する。

- 可能な限り既存のインフラストラクチャー、資産を活用する。
- 新規都市・産業開発により生ずる外部不経済を最少にするとともに、現在の都市構造の効率を高める。
- 安定した社会の実現。
- 農村開発のなかで総合的開発拠点を配置。

3.2 社会・経済フレーム

人口、G.R.P.、雇用、世帯収入、車保有台数について推計を行った。

3.2.1 人口

ペナン州の人口は1979年の946.6万人から1985年には1090万人、2000年には1555.5万人に増加し、1970～2000年の年平均成長率は2.4%と推計される。調査対象区域では、1979年に723.9万人、1985年には836.9万人、2000年には1200.0万人になるものと想定される。

Table 3.1 Population Projection

	1970 ¹⁾	1979 ²⁾	1985 ²⁾	2000 ²⁾
Study Area	593,827	723,860	836,940	1,207,000
Penang State	776,124	946,580	1,090,100	1,556,000

Notes : 1) National Census

2) Projected by the Team

3.2.2 G.D.P.及びG.R.P.

マレーシアは石油危機等にもかかわらず過去9年間安定した成長を続け、G.D.P.の年平均成長率は7%程度を記録している。一方ペナン州も高い成長を示し、過去9年間のG.R.P.平均成長率は年9.6%である。

過去の推移及びTMPに基づいて、次表のようにペナン州のG.R.P.を予測した。

Table 3.2 Projection of Gross Regional Product

(Million dollars at 1970 prices)

	1970	1975	1979 ¹⁾	1985 ²⁾	2000 ²⁾
Penang State	795	1487	1957	3280	10,700
Malaysia	10,708	17,365	24,000	3810	115,100

Notes : 1) Projected by the Team
2) Used in medium estimation

3.2.3 雇 用

推計にあたっては、次の事項に留意した。

- 人口の老齢化がみられる。
- 就業率が増加している事。
- 反面失業率が低下している事。

ペナン州の就業者数は、1979年の29.4万人から1985年に35.07万人、2000年には54.17万人に増加するものと想定される。調査対象地区では、1979年の23.9万人から1985年に29.6万人、2000年には48.8万人になると想定される。

Table 3.3 Projection of Employed Population

	1979 ¹⁾	1985 ²⁾	2000 ²⁾
Study Area Total	237,290	296,510	489,260
Primary	16,400	14,150	5,700
Non-Primary	220,890	282,360	483,560
Penang State Total	294,000	350,700	541,700
Primary	53,690	46,330	21,670
Non-Primary	240,310	304,370	520,030

Notes : 1) Estimated by the Team
2) Projected by the Team

3.2.4 世帯収入

ペナン州の月平均世帯収入は、1979年の516マレイシア・ドルから1985年には642ドル、2000年には1,050ドルと増加し、所得の実質成長率は22年間の平均で3.5%となるものと予想される。

3.2.5 車輛保有台数

世帯収入予想に基づいて、調査対象地区の保有台数は、1979年の17.5万台から1985年に21.8万台、2000年に39.0万台となるものと想定される。

Table 3.4 Vehicle Registration

(In thousand vehicles)

	1970 ¹⁾	1979 ¹⁾	1985 ²⁾	2000 ²⁾
Study Area	70	175	219	391
Cars	31	70	95	236
Motor-cycle	39	105	124	155
Penang State	82	203	261	471
Cars	35	78	110	279
Motor-cycle	47	125	151	192

Notes : 1) RIMV

2) Projected by the Team

3.3 関連開発計画

工業開発、住宅開発など大規模な地域開発は主としてペナン開発公社(P. D. C.)が行っている。

		面積	用途
ペナン島	* バヤン・レパス ジュルジャク島	500 ha	(工業)
	* バヤン・バルー	1,300 ha	(ニュータウン)
ウエルスリー県	* バンダール・セブラン ジャヤ	560 ha	(住宅)
	* マクマンディオン	114 ha	(工業)
	* プライ工業団地 その他	847 ha	(工業)

これらの開発は土地利用計画の前提条件として考えるものとする。

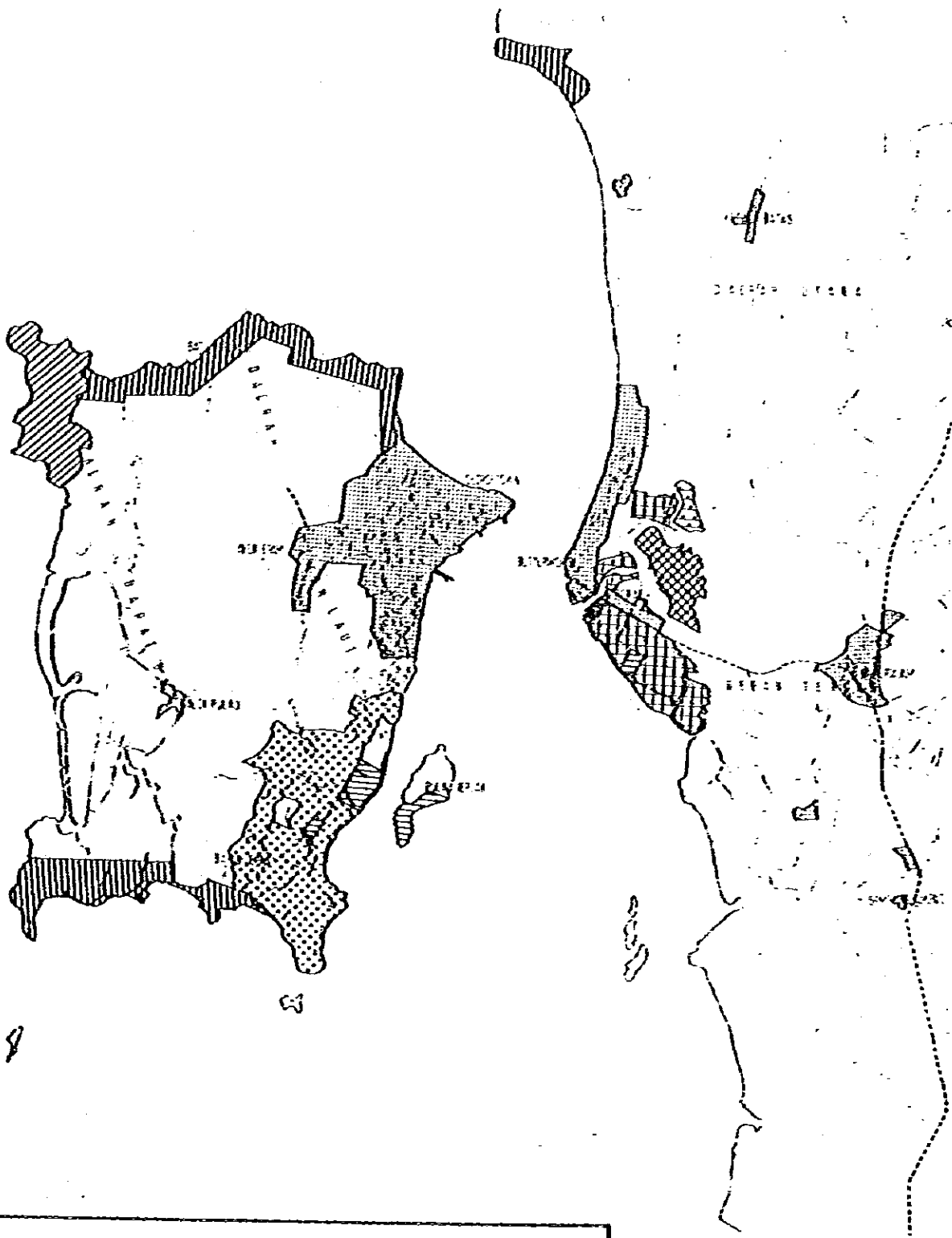










Fig. 3.1 Major Development Strategies of P.D.C.

	Existing Industrial Area		New Township at Southeast Penang Island
	Main Built-up Areas		State Park
	Special Development Areas		Bayan Serai Complex
	Free Trade Zone		Frai Barrage

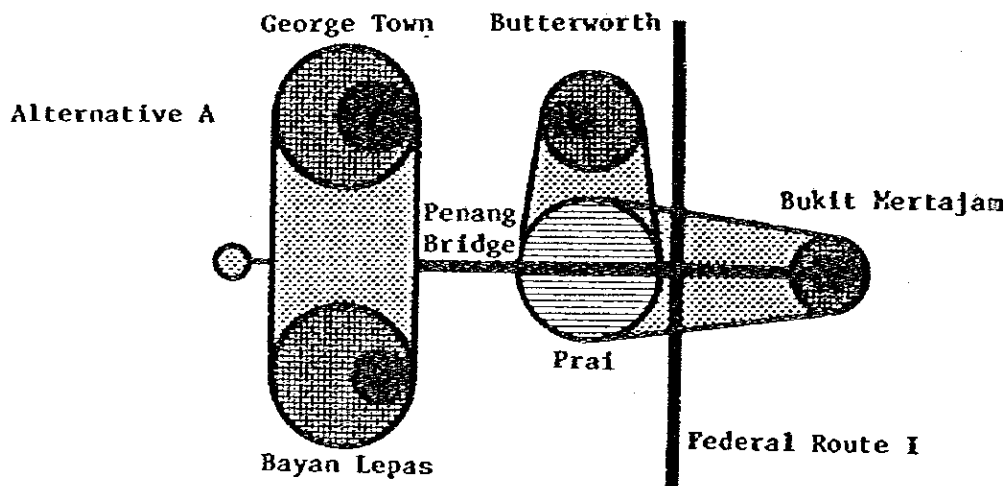


3.4 土地利用構想

2000年に於ける土地利用パターンとして、次の3案を構想した。

A 案

1. ペナン島にジョージ・タウンとバヤン・レパスの2つの都市コアを配置する。
2. この2つのコアの間は都市化が進行し、ペナン島東海岸は一つのコナベーションとなる。
3. ペナン島の工業用地はおおむね現況以上に増加しない。
4. 半島側は、十分に都市開発余地もあるので、新港、ハイウェイ、工業団地などを有機的につなぎ、環境問題に配慮しつつ都市化をすすめる。なお新しいフェデラル・ルートIはなるべく市街地部を避け、都市環境を良くするよう考慮する事が望ましい。

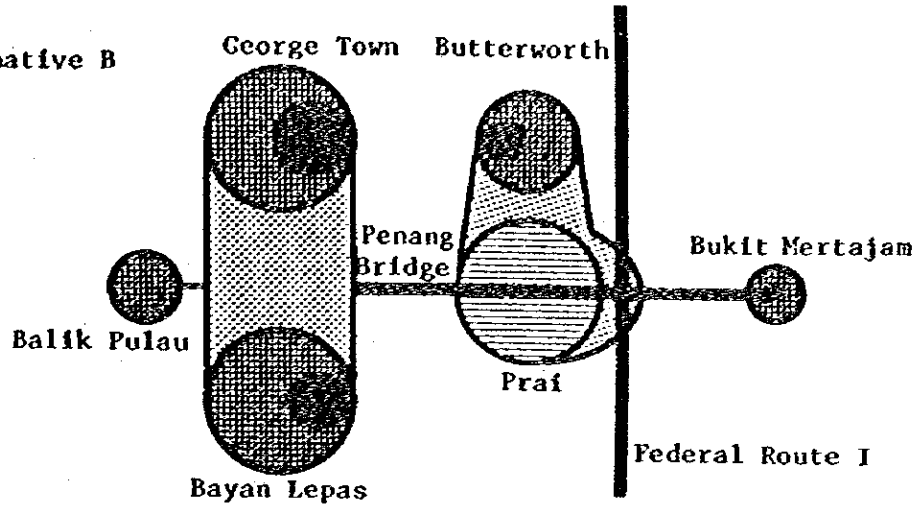


B 案

1. ペナン島に於いて前出の都市コアに加えて、バリク・ブラウをサブコアとして配置する。
2. 半島側の開発は、余り過度に行なわず、ブキット・ムルタジャムは自立的な地区中心地として位置づける。

A案と同様に、ペナン島を居住地として位置づけ、半島側を就業地の開発地とする。

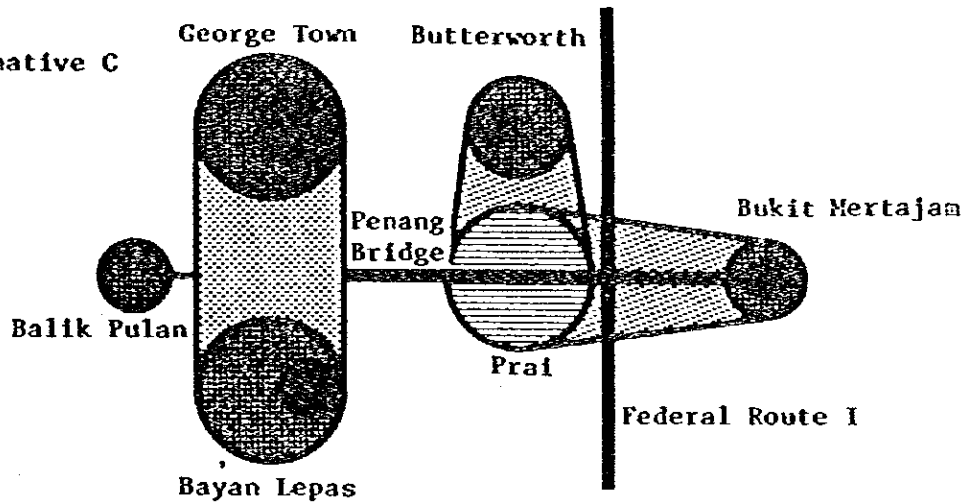
Alternative B



C 案

C案はA案B案の組み合わせで、ペナン島にはB案のパターン、半島側には、A案を採用した。またシンパンアンパットウとプライの間はフェデラル・ルートIに沿って都市化を進行させる。

Alternative C



3案のうちC案を次に述べる理由により採用した。

1. C案は、基本的にペナン島、ウエルスリー県の自立的発展を可能とするパターンとなっている。
2. C案は、最近の開発動向、政府の方針と整合している。
3. ウエルスリー県に於いては、既成市街地をブキット・メルタジャム方向へ拡大する事が望ましい。又ペナン島ではバリク・プラーウを開発拠点として位置づける必要がある。
4. ウエルスリー県に於ける土地資源、労働力、効率的な輸送体系、新港等の交通施設開発等を考えると、工業開発の面に於いてC案はこれらの条件を十分に活用している。

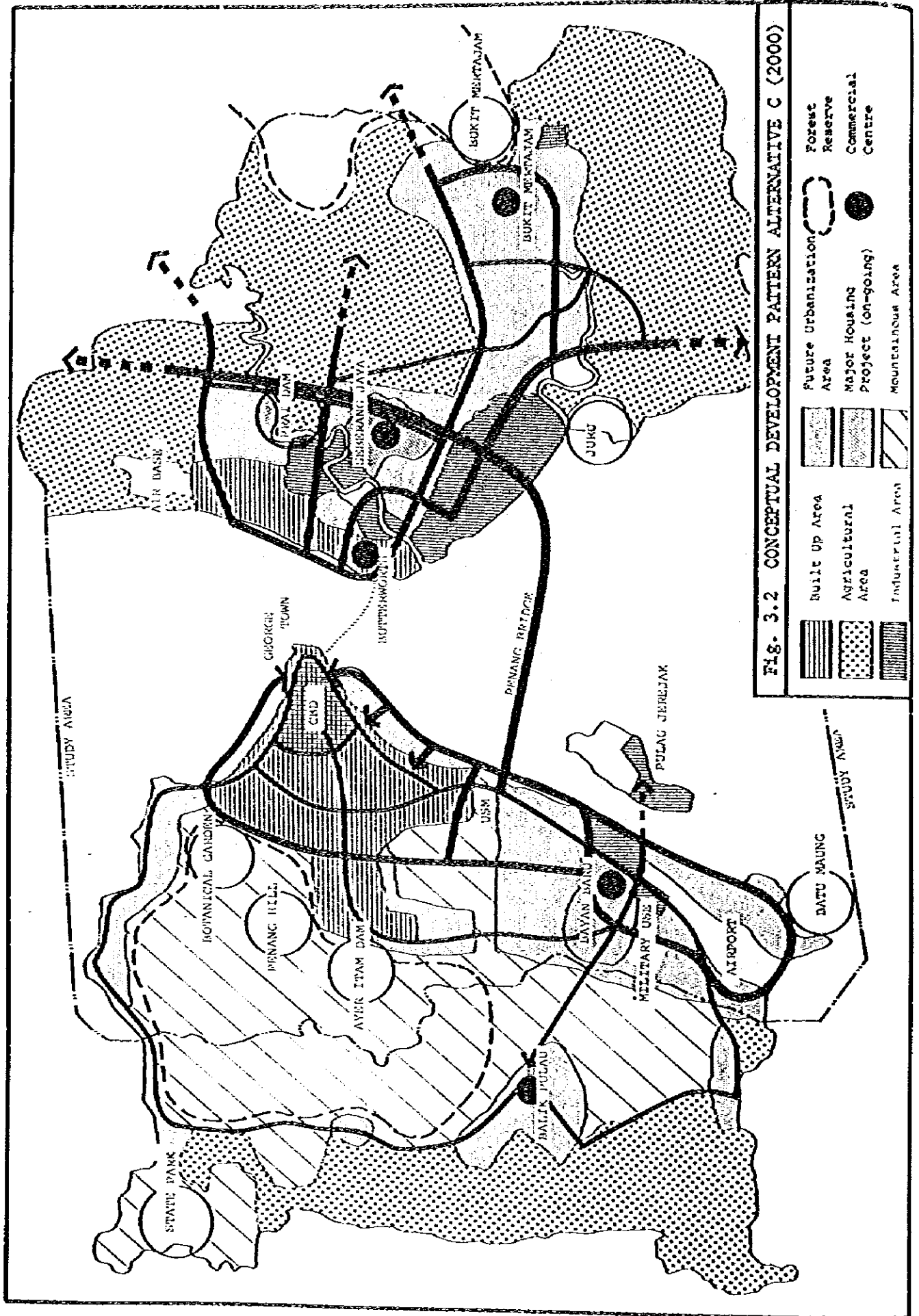


FIG. 3.2 CONCEPTUAL DEVELOPMENT PATTERN ALTERNATIVE C (2000)

	Built Up Area		Future Urbanization Area		Forest Reserve
	Agricultural Area		Major Housing Project (on-going)		Commercial Centre
	Industrial Area		Mountainous Area		

3.5 土地利用計画及び人口配置計画

3.5.1 土地利用計画

C案及びインテリム・ゾーニング・プランに基づいてより細かく土地利用計画を作成した。計画対象は2000年である。

(i) 計画方針

(a) 住居地域

計画対象地域に於ける将来住宅地開発需要は約4800haと推計される。この需要は、ベナン島とウエルスリー県とでそれぞれ半分ずつ満たしていく事になるものと想定される。

ベナン島に於いては最近の開発動向、遠地の分布等を考えると、今後ともバヤン・レバスに於いて開発が進行するものと考えられる。一方ジョージ・タウンは、適切な都市再開発などが行なわれれば、今後とも高密度な住宅地として位置づける事ができよう。

ウエルスリー県に於いては、開発遠地の分布等からパタワース——ブキット・メルタジャムの間で既存のフェデラル・ルート1沿いに市街地化が進行するものと考えられる。

(b) 商業・業務地域

次のような配置方針を設定する。

1. ジョージ・タウンのC.B.D. は、ベナン州の地域中心というのにとどまらず、マレー半島北西部の中心でもあり、その重要性は、今後とも周辺の開発に伴ってますます増加すると思われる。C.B.D.の拡大方向は、ディスペーサル・ロードの建設される埒立地の北部となる。
2. バヤン・バルはベナン島で2番目の極心となる。
3. 観光地はベナン島北部を中心に、急速に開発される。
4. パタワースのC.B.D. は、地域のサブ・センターとして、商業・業務機能の開発が進み、またこれと近接する港は、地域人口、工業の発展に伴って拡張される。
5. ブキット・メルタジャムの商業地はウエルスリー県に於ける第2位の中心地として成長する。

(c) 工業地域

ベナン島の工業用地は、現在計画されている以上には拡大しないものとする。今後の工業用地開発は次の理由によってウエルスリー県に於いて行うものとする。

1. 工業地帯が豊富にあること。
2. コンテナ専用港・フェデラル・ルート1、イースト・ウエストハイウェイのサポート・ロード或いは他の道路施設が整備される事。
3. 現在ペナン島よりも低い所得水準を向上させ、就業機会を提供する事ができること。

(2) 将来土地利用

計画方針及び土地、需要予測に基づき、将来の土地利用を計画した。計画された各土地利用の面積は表のとおりである。

Table 3.5 Projected Land Use (hectare)

	Penang Island		Province Wellesley		Total		Change 1979 to 2000
	1979	2000	1979	2000	1979	2000	
Residential	2,700	5,100	3,100	5,100	5,800	10,200	+4,400
Commercial	210	600	160	420	370	1,020	+ 650
Industrial	360	320	1,020	1,930	1,380	2,250	+ 870
Institutional	730	1,140	-	700	730	1,840	+1,110
Open Space	390	740	1,620	1,280	2,010	2,020	+ 10
Others	10,300	7,300	16,200	13,100	26,500	20,400	-6,100
Total	14,690	15,200	22,100	22,530	36,790	37,730	+ 940*

* Supplied from reclamation of land.

3.5.2 人口配分計画

ゾーン別将来人口は、住居地域面積に適当な人口密度を乗ずる事により求めた。ゾーン別住居地域面積は土地利用計画によって計測した。各ゾーンの人口密度は、基本的にはインテリム・ゾーニング・プランに基づいているが、さらに現況の人口密度、住宅地開発のタイプ、ジョージ・タウン、パタワース、ブキット・メルタジャムの中心地へのアクセシビリティなどを考慮して、次のような人口密度タイプから選択した。

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 低密度 | 40人/ha | 3. 中密度 | 150人/ha |
| 2. 低中密度 | 60人/ha | 4. 高中密度 | 200人/ha |
| | 80人/ha | 5. 高密度 | 300人/ha |
| | 100人/ha | | |
| | 120人/ha | | |

次にペナン州の就業人口予測に基づいて、従業員ベースで各ゾーン別従業員数を推計した。

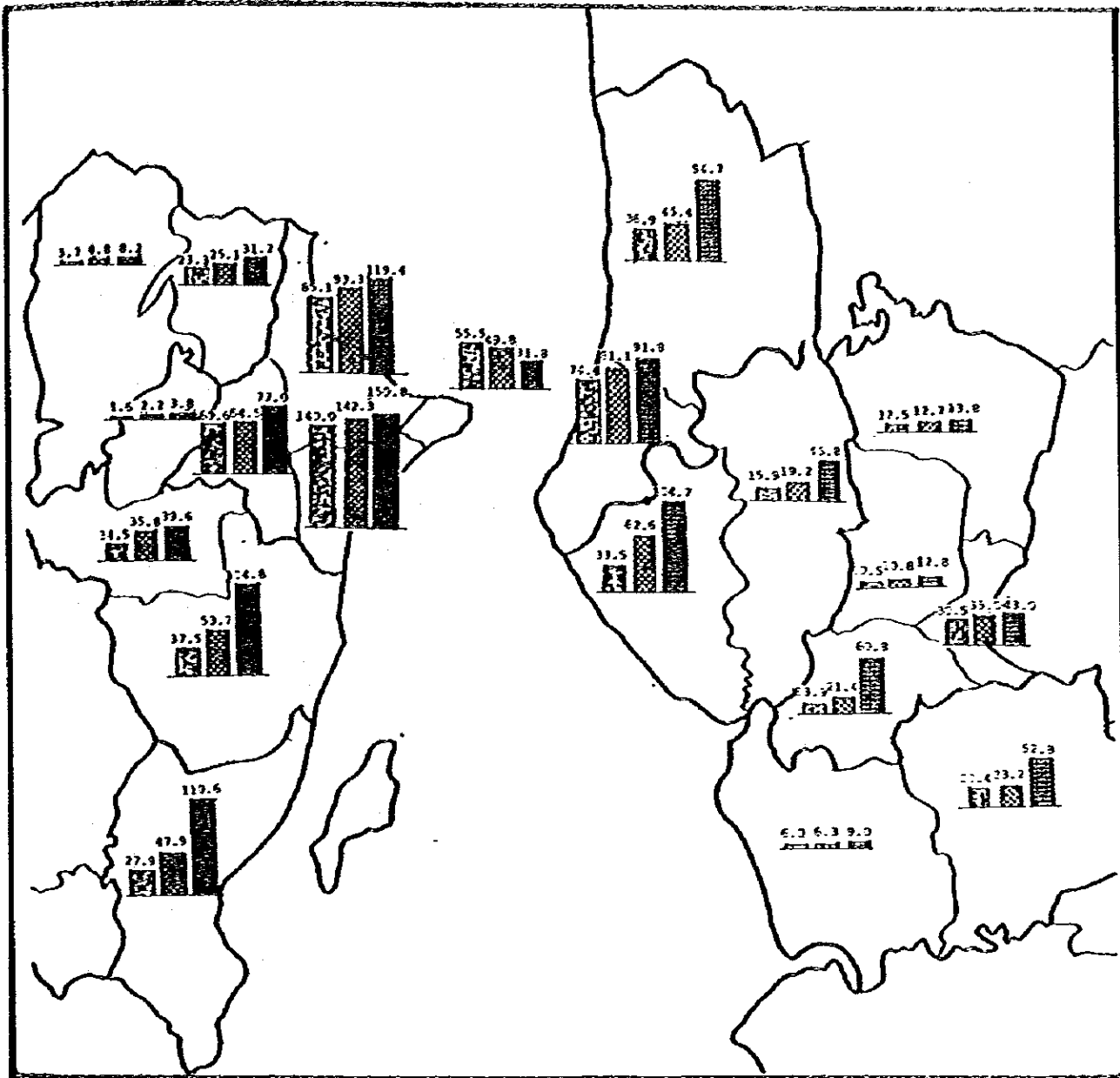
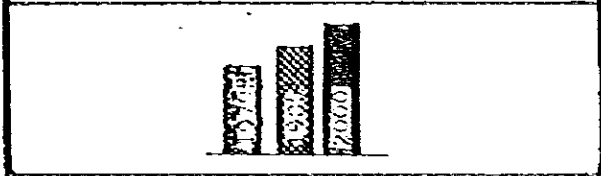


Fig.3.3: POPULATION DISTRIBUTION PLAN
(In thousand)



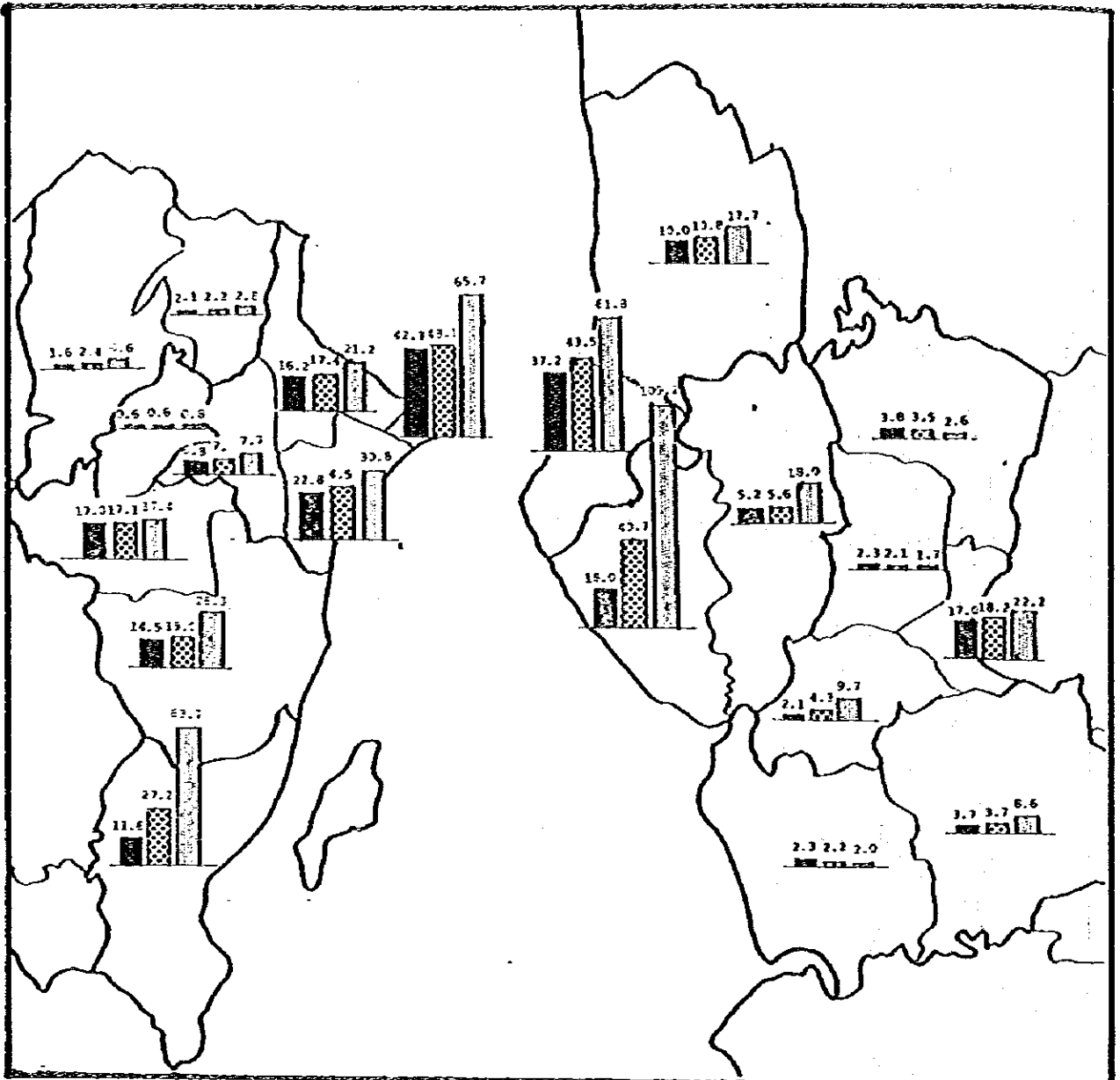
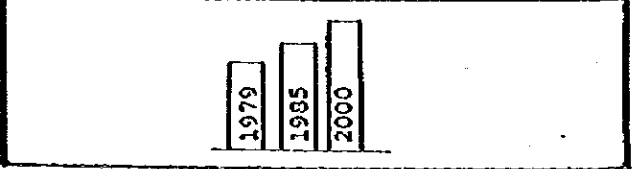
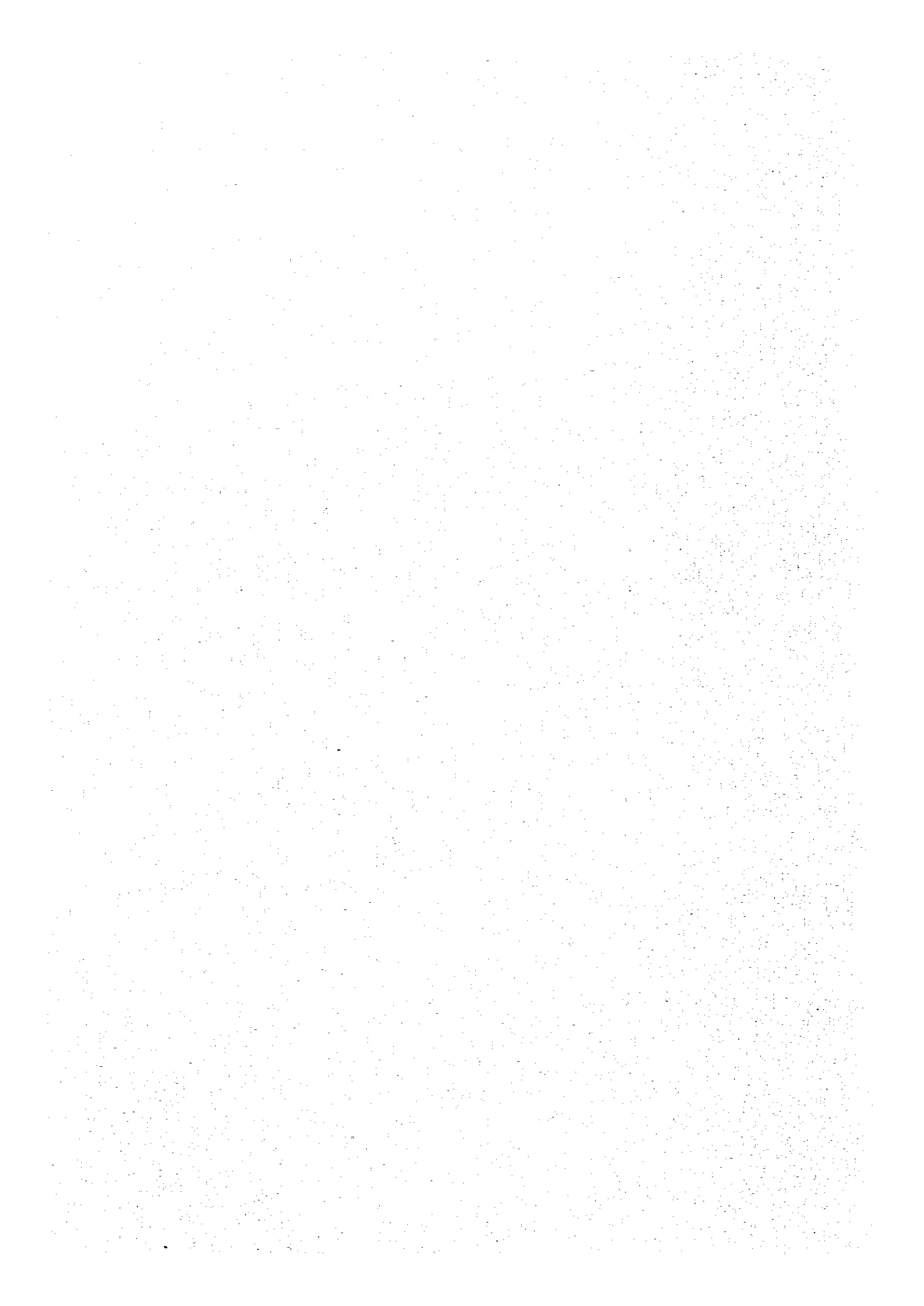


Fig.3.4: EMPLOYED POPULATION DISTRIBUTION PLAN (In thousand)



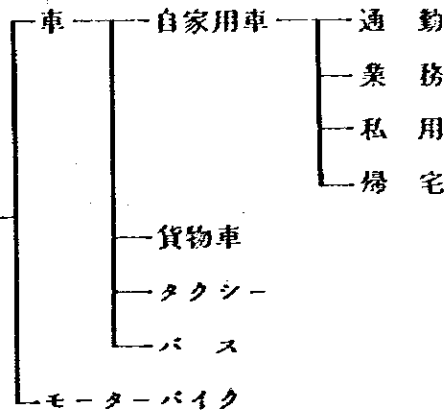
4. 交通需要予測



4. 交通需要予測

4.1 予測手法

予測プロセスはフローチャート(図4.1)に示される通りである。予測の基礎データは、1979年に本調査の中で行なわれたO-D調査、その他の交通調査を用いている。採用した予測の手法から、予測にあたっては車種別、目的別に行った。



予測の手順は以下に述べる通りである。

まず、データ・プロセッシング、社会・経済フレーム、土地利用計画にもとづいて次のようなモデルの分析を行った。

- 生成交通量モデル
- 発生・集中交通量モデル
- 分布交通量モデル
- 駐車需要モデル
- 交通配分モデル

これらのモデルでは特に、土地利用と交通需要が関連するような工夫を行った。次に将来の社会、経済指標、土地利用をモデルにイン・プットする事によって、台当たりトリップ数と総保有台数から調査対象地区の生成交通量を予測した。さらに人口配分計画に基づいて車種別、目的別の発生・集中交通量を推計した。

分布交通量は、基本的にグラビティ・モデルにより予測した。グラビティ・モデルではゾーン間時間距離を抵抗値として用いた。

次に最初の試みとして、OD交通量を基本道路網に配分した。基本道路網は、既存の道路ネットワークと次に示すような既定プロジェクトから構成されている。

- ニュー・フェデラル・ルート1
(アロスター——チャンカット・ジェリング道路)
- ウェルズリー県とベナン島を結ぶ架橋
- 架橋とつながるディスパーサル・ロード

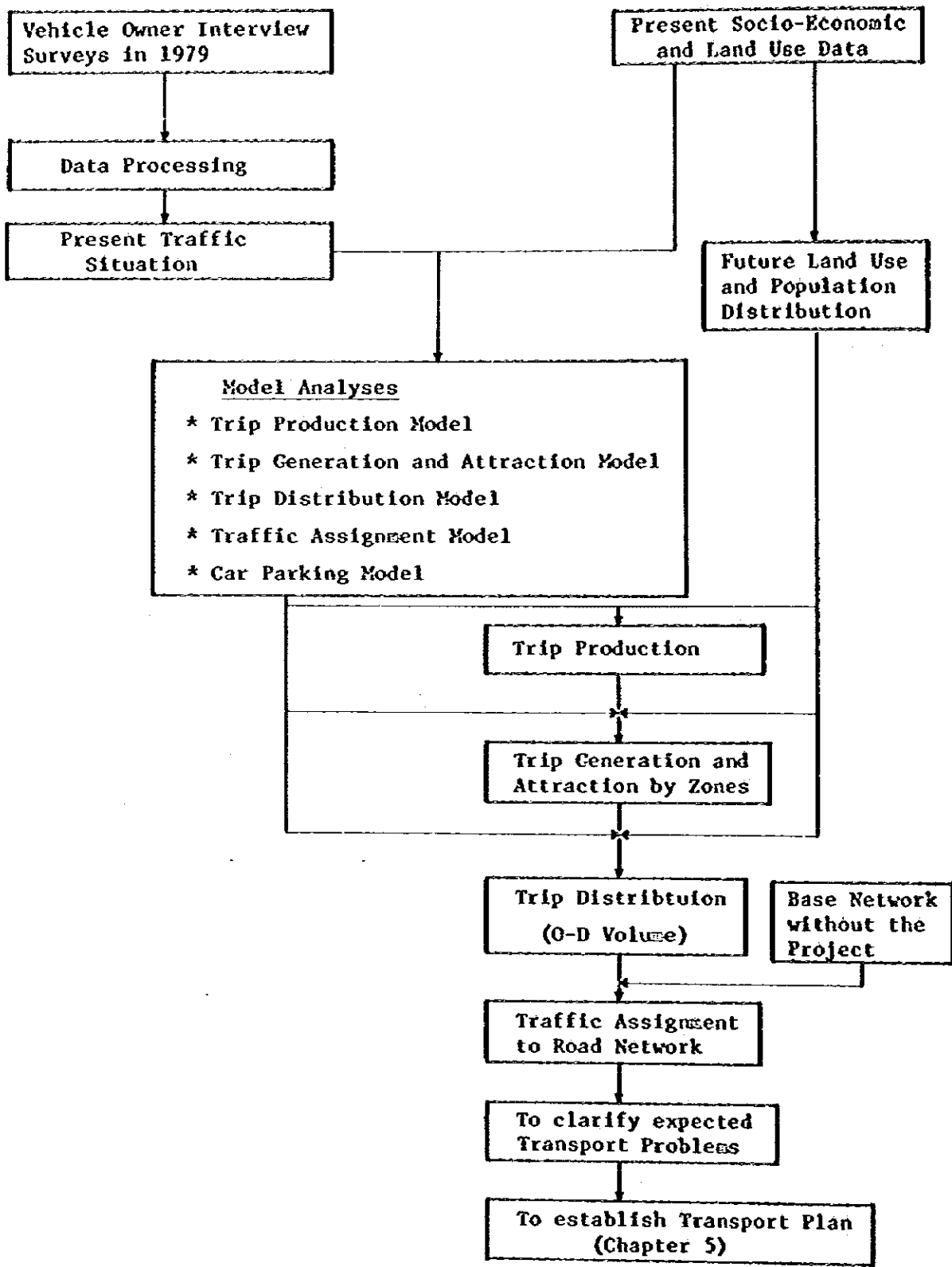


Fig. 4.1 General Procedure for Traffic Projection

イースト・ウエスト・ハイウェイのサポーター・ロードは、線形は決まっていなが、対象地区内に建設されるものとした。

そして最後に、基本道路網（既存ネットワーク）に配分した交通量をもとに、想定される交通の問題点を明らかにする。

4.2 交通需要の予測結果

4.2.1 生成交通量

交通量予測によって、調査対象区域の乗用車換算単位（PCU）によるトリップ数/日は1985年に776.6万トリップ、2000年に1538.1万トリップとなる。1985～2000年の間の、PCUの平均成長率は年4.1%である。また対象地域外の方が地域内よりも交通量の伸びは高くなるものと想定される。

Table 4.1 Projected Trip Production in P.C.U.

Study Area, 1979, 1985 and 2000

(In thousand PCU)

	1979	1985	2000	Annual Growth Rate (%)	
				1979-1985	1985-2000
Internal Trips	551.2	692.2	1287.5	3.9	4.2
External and Through Trips	58.6	84.4	250.6	6.2	7.5
Total	609.8	776.6	1538.1	4.1	4.7

Table 4.2 Projected Trip Production by Trip Purposes and Types

Study Area, 1979, 1985 and 2000

(In trips)

	1979	1985	2000	Annual Growth Rate %	
				1979-1985	1985-2000
Motor-Car					
To work	68,490	91,280	223,880	5.0	6.1
Business	35,750	47,410	103,660	4.8	5.4
Private	55,910	75,380	178,630	5.1	5.9
To home	86,690	115,620	249,040	4.9	5.2
Lorry	33,140	50,290	123,400	7.1	6.1
Taxi	3,700	7,800	29,100	13.2	9.1
Bus*	19,210	25,050	52,200	4.5	4.7
Motor-cycle	409,170	451,200	463,400	1.6	0.2

* Excluding Scheduled Buses.

4.2.2 発生集中交通量

図4.2に各ゾーン別の発生交通量が示されている。土地利用計画を反映して、既成市街地からバン・レパスやブライ工業団地へと発生交通量の分布比重が変化した。

4.2.3 将来OD表

将来OD表は、現況のOD分布を用いて、交通発生量・集中量及びゾーン間の時間距離によるグラビティ・モデルによって推計した。希望路線は、時間距離の短縮によって、分布パターンに変化がみられ、特にベナン架橋などによる道路網の整備による影響が大きい。

また人口や従業者の急増の結果、ウェルズリー県の方がベナン島よりも高い需要増加を示している。

Table 4.3 Vehicle O-D Table

(Unit: 1,000 p.c.u. per day)

O \ D		Internal Area		External Area		Total
		Penang Island	Province Wellesley	Penang Island	Province Wellesley	
Internal Area	P.I	399.9	6.2	3.8	3.1	413.0
		480.6	10.5	8.1	4.5	503.7
		786.2	23.7	26.3	11.5	847.7
	P.W	6.1	138.9	0.2	20.9	166.1
		10.2	190.9	0.4	28.0	229.5
		23.3	454.3	1.9	82.0	561.5
External Area	P.I	3.8	0.2	0.0	0.1	5.9
		8.1	0.5	0.0	0.3	8.9
		26.3	2.0	0.1	1.3	29.7
	P.W	3.2	20.8	0.1	1.8	25.9
		4.8	27.7	0.1	1.9	34.4
		11.7	81.5	1.3	4.7	99.2
						609.8
upper in year 1979						776.6
middle in year 1985						1538.1
lower in year 2000						

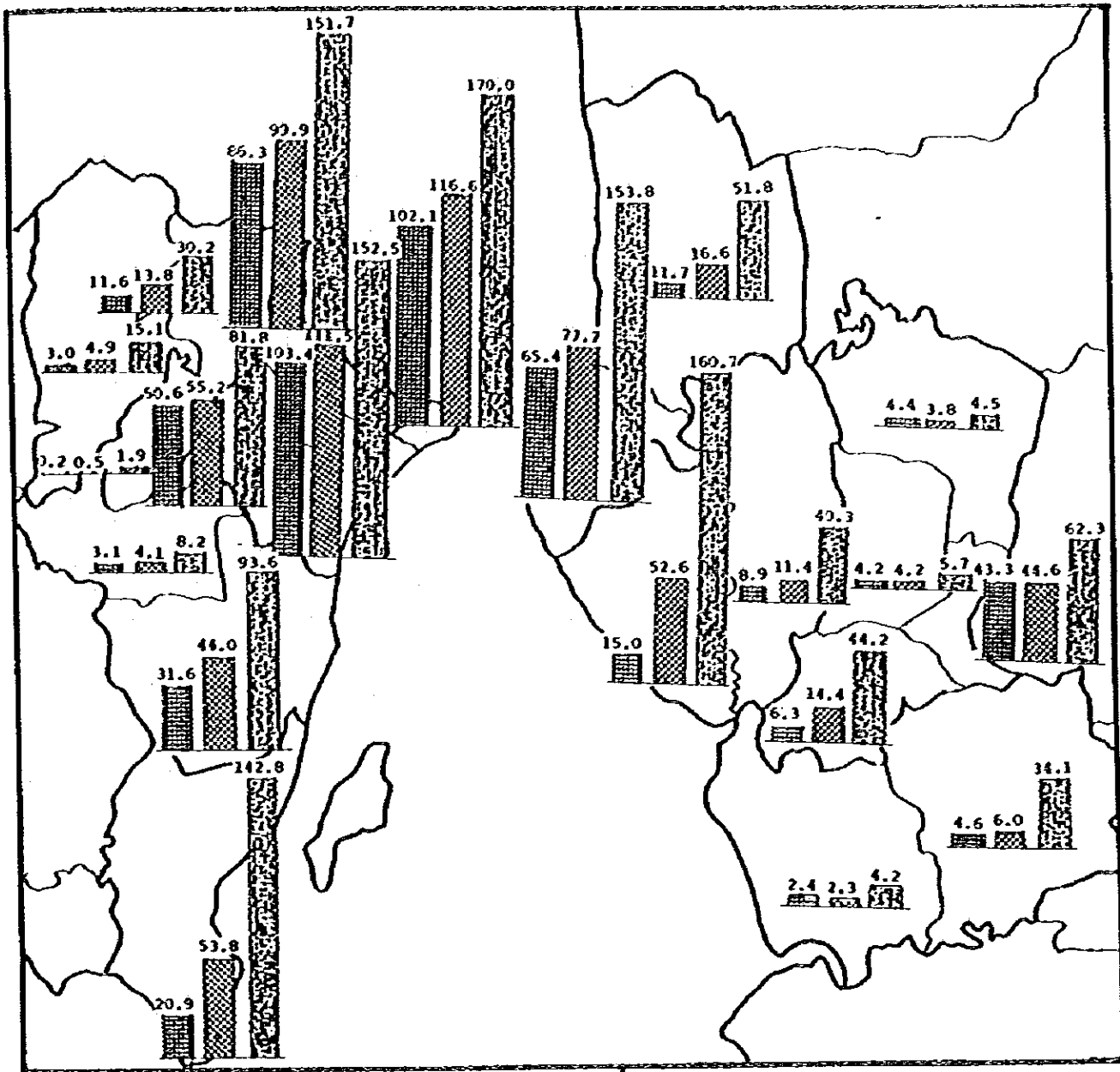
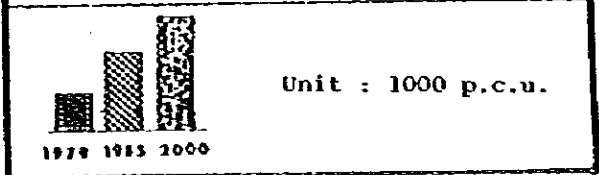


Fig. 4.2 Projected Trip Generation by Zones



4.2.4. トラフィックラインの交通量

図4.3及び図4.4は1985年と2000年の各交通回廊の日交通量の推計結果を示している。1979年のケースも含め、各推計年次間の比較を行った。

(1) ジョージ・タウンのC.B.D.コードンの交通量

C.B.D.のコードンライン上の交通量を次のように推計した。

	日交通量	伸び率
1979年	147,900 PCU	100%
1985年	172,200 PCU	116%
2000年	293,900 PCU	171%

もし道路のサービス水準が変わらないとすると、2000年には現況の1.7倍の道路空間を必要とする事になる。

(2) ジョージ・タウン 市域界の交通量

市域の境界に於ける交通量を次のように推計した。

	日交通量	伸び率
1979年	62,900 PCU	100%
1985年	105,700 PCU	168%
2000年	239,100 PCU	226%

ジョージ・タウンとバン・レバス間の交通量は、建設中のバンバルー開発プロジェクトによって増加するものと想定される。

(3) ブライ河を横切る交通量

ブライ河を横切る交通量は次のように推計される。

	日交通量	伸び率
1979年	27,000 PCU	100%
1985年	64,200 PCU	237%
2000年	187,400 PCU	291%

このような大きな交通量の伸びは、次のような理由によるものと思われる。

- a. ブライ工業団地、新しいコンテナ港が大きな交通発生要因となる事。
- b. ウェルズリー県の人口がより高い増加をする事。

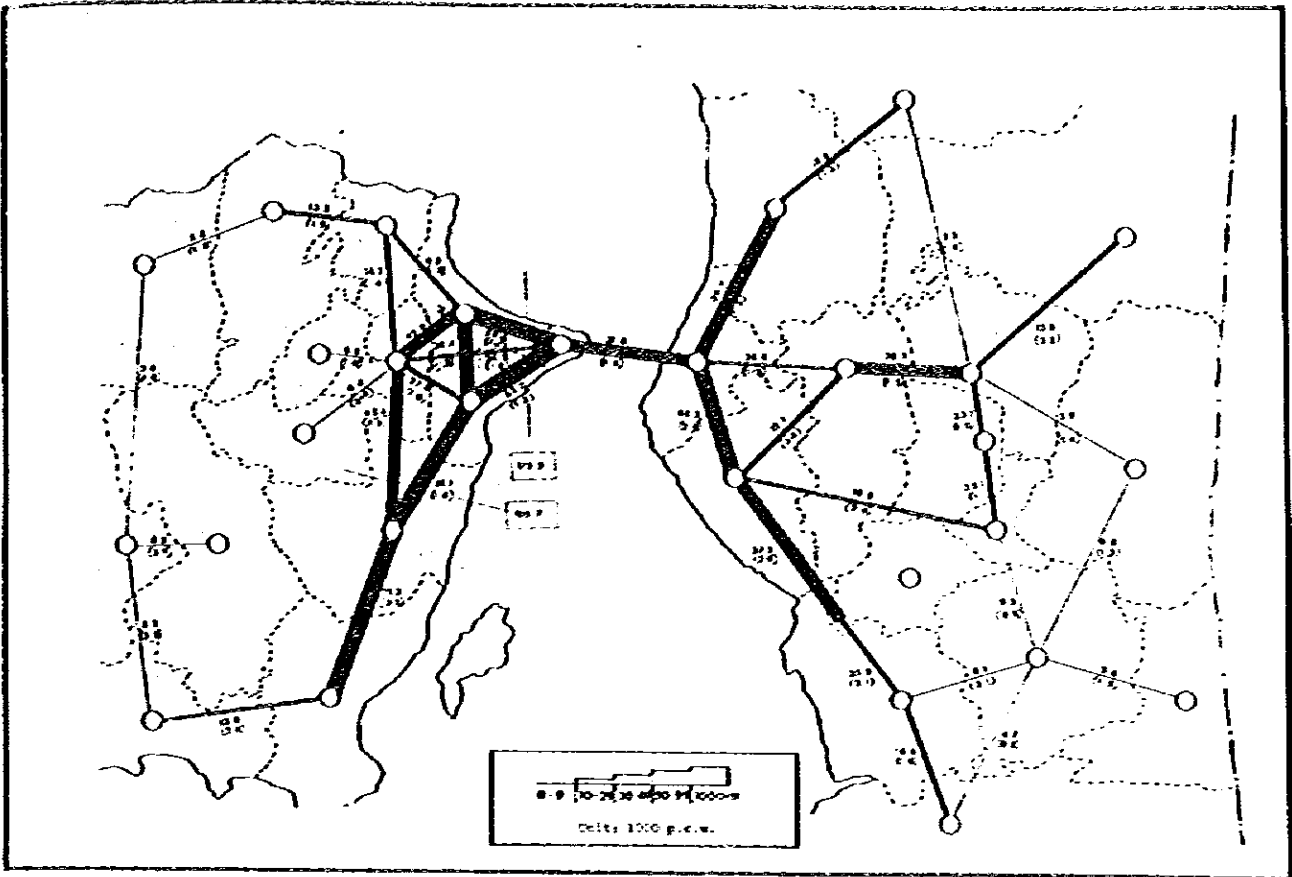


Fig. 4.3 Daily Traffic Volume on Traffic Lines (1985)

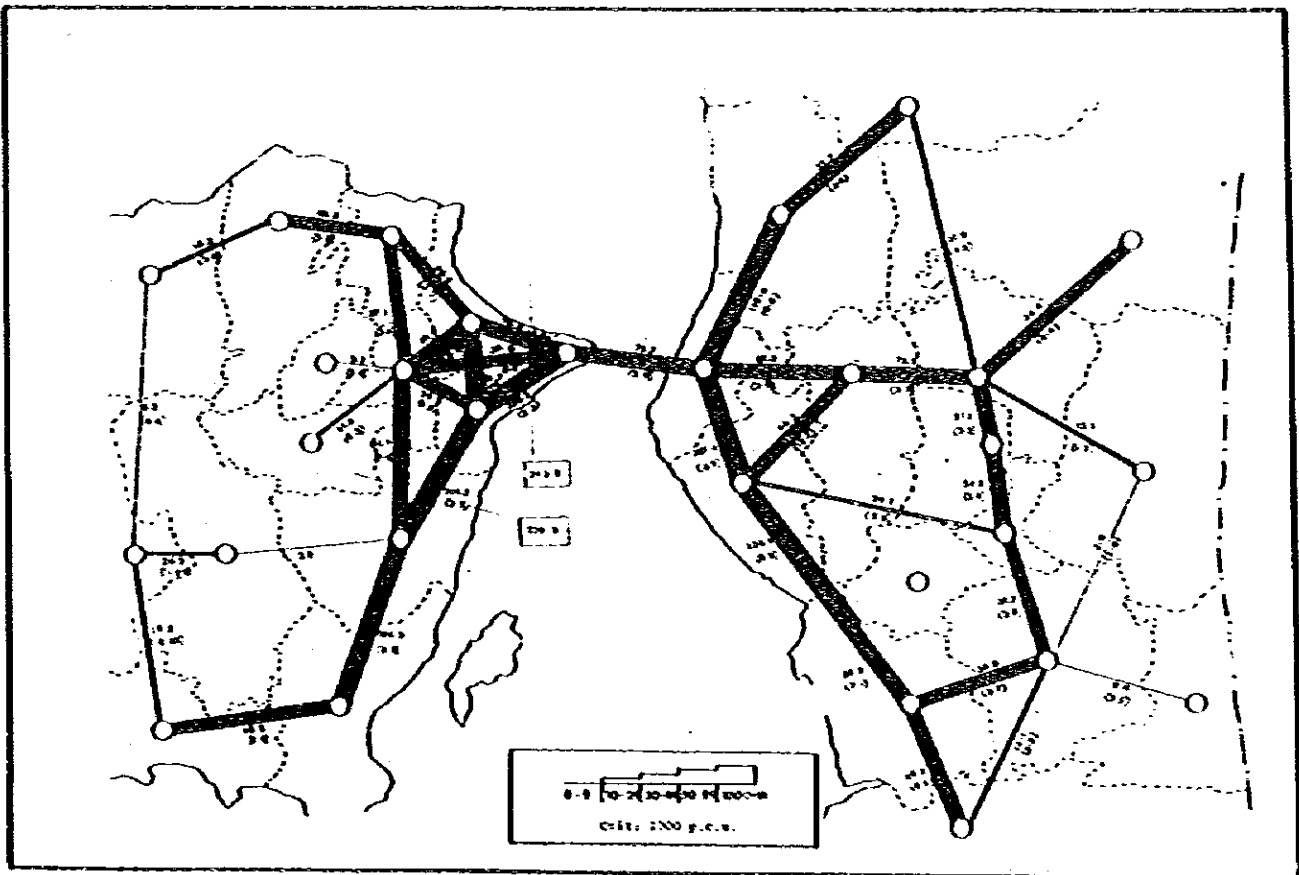
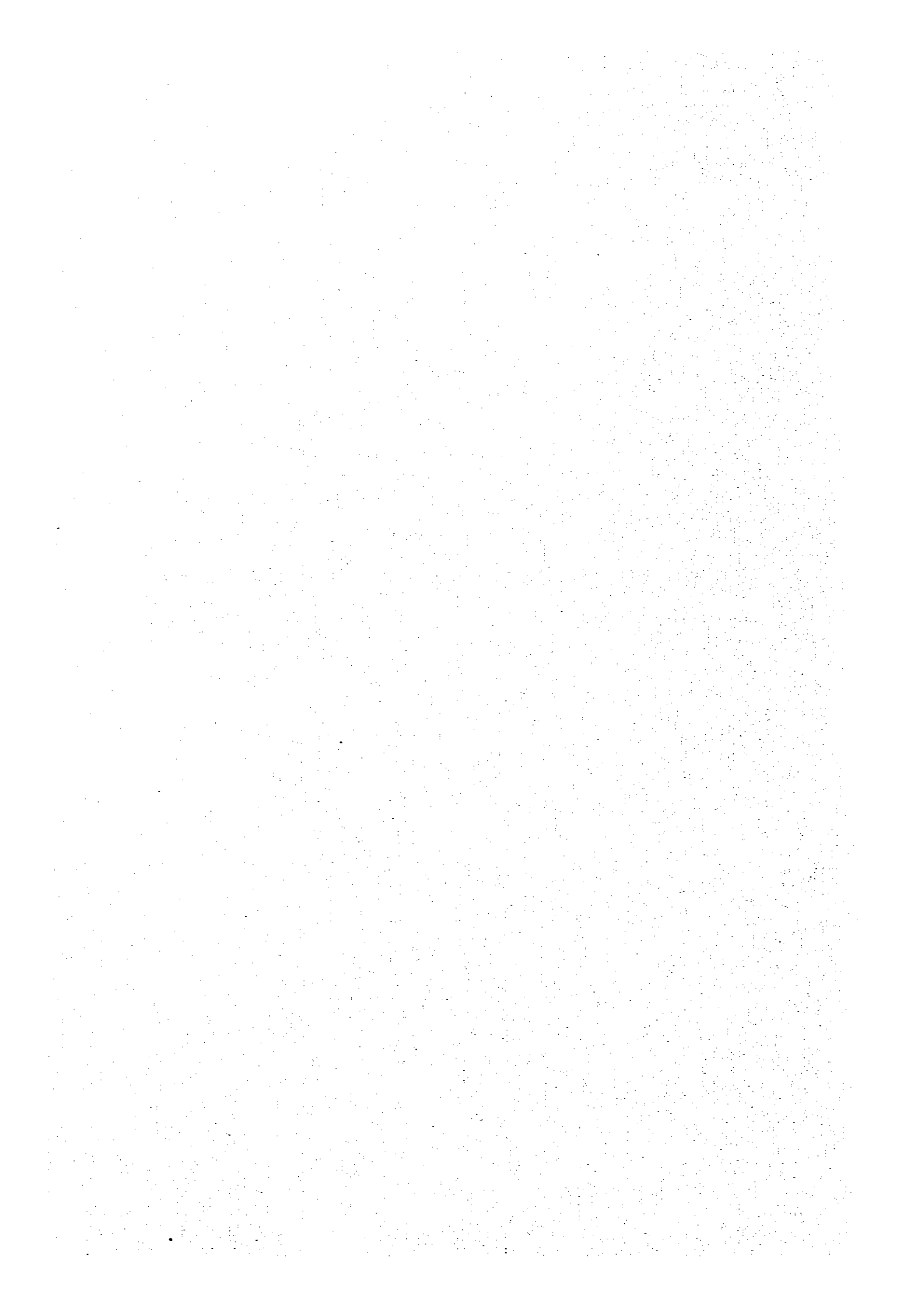


Fig. 4.4 Daily Traffic Volume on Traffic Lines (2000)

4.3 予想される交通問題

1. 2000年にはベナン都市圏の人口は120万人になるものと想定される。又G.R.P.は年平均8.1%で成長し、世帯収入の増加によって車を保有する世帯も増加し、モーターバイクから車への転換もすすむ。従って道路や駐車場の不足が深刻な問題となろう。
2. 1979年に比べ、2000年の交通需要は2.5倍となる。従って現在の交通サービス水準を維持するためには、交通容量を2.5倍に増加させねばならず、またこのためには相当な投資が必要となろう。
3. 架橋が開通すると、大量の車がこれを利用するものと想定され、従って架橋へのアプローチ道路対策がきわめて重要である。

5. 交通体系計画



5. 交通体系計画

5.1 計画の目標

5.1.1 背景

2000年にはベナン州の人口は160万人に増加し、新たに6,000 haの土地が都市用地として開発される。このような経済の発展は、交通量を約3倍にも増加させる事になり、さらに加うるに架橋やフェデラル・ルート1の開通によって地域の交通体系は大きく変るものと想定される。このような状況に対応し、より良い交通体系の確立が急務となった。

5.1.2 交通体系の整備の方針

交通体系の整備目標を次のようにおく。

- 良好な都市環境の保全。
- 都市活動、都市交通経済の効用を最大にする事。
- 資源消費を最小とする事。
- 安全な交通手段の提供。

この目標を達成するために、次の事項について計画するものとする。

- 将来の道路網。
- 公共交通の強化。
- 交通管理の改善、強化。

また計画にあたっては次の事項に特に留意するものとする。

- ジョージ・タウンに於ける歴史的景観、環境保全。
- バヤン・レパスやブライ工業団地等の開発による土地利用の変化、架橋、ディスペーサル・ロード、フェデラル・ルート1の建設によるネットワークの変化に対応した交通システム。

5.2 道路網計画

5.2.1 前提

次のプロジェクトは、道路網計画に於ける前提条件と考えられる。

- フェデラル・ルート1及び関連インターチェンジ
- ベナン島とウエルスリー県を結ぶ架橋
- 架橋とつながるディスペーサルロード

5.2.2 地域構造の変化

道路網の計画を行うにあたって、交通需要の特性、土地利用計画について、次のような点を特に留意した。

即ち、1979年から2000年の間の変化は次のようである。

A. 都市構造の変化

調査対象区域に於ける人口増48.3万人は、主としてバヤン・レバスと、バタワース、プキット・メルタジャム 間のフェデラル・ルート沿いの地域で収収される。この結果、ジョージ・タウンとバタワースとを加え、4つの主要な従業地が出現する。このうちジョージ・タウンのC.B.D. は人口が減少し、より一層C.B.D.としての性格を強めるものと想定される。

B. 交通需要の変化

- 全体の交通需要は約3倍に増加する。特にバヤン・レバスとプライの交通増加が著しい。
- 主要な希望路線は次のようである。
 - ベナン島とウェルズリー県の間
 - ジョージ・タウンとバヤン・レバスの間
 - プライ・バタワース都市地域とプキット・メルタジャムの間
- 住居地域の拡大と都市機能の拡大に伴って、トリップは長くなる。又、通勤トリップのパターンは図に示すように変化する。

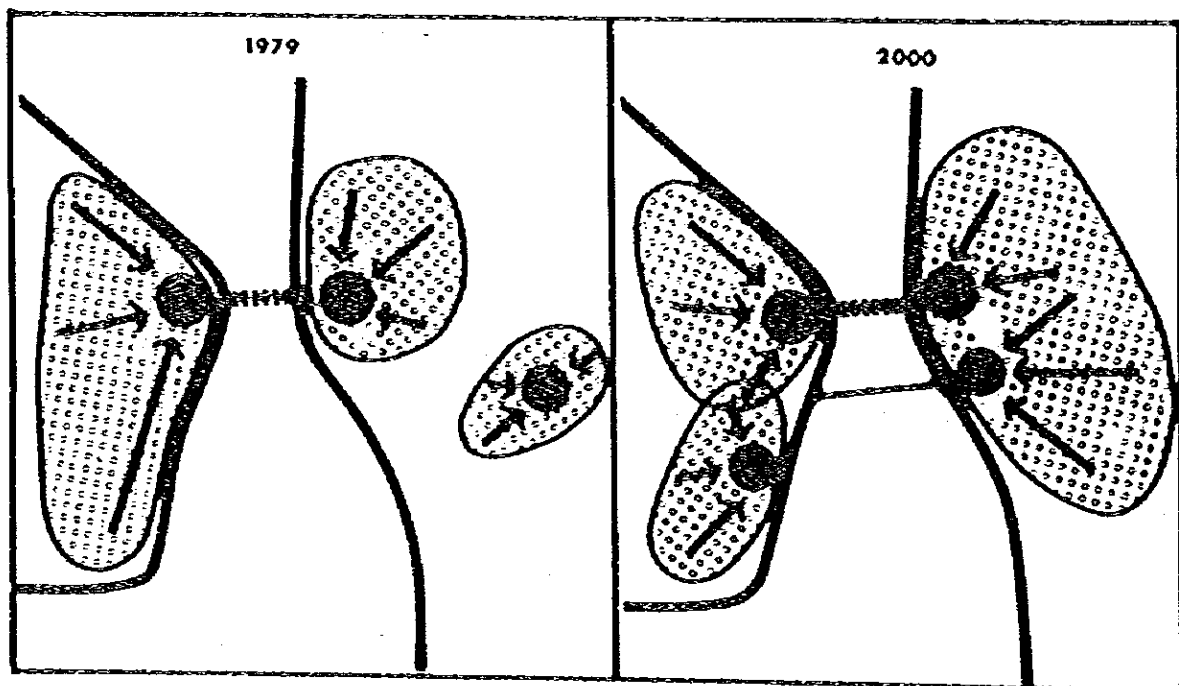


Fig. 5.1 Commuting Trip Territories

5.2.3 構想計画

このような交通需要の特性、計画方針に基づいて、次のような手順で道路網の構想計画を作成した。

構想計画Ⅰ

計画目的

- 地域の拠点をつなぐ事
- 機能ネットワークの構成

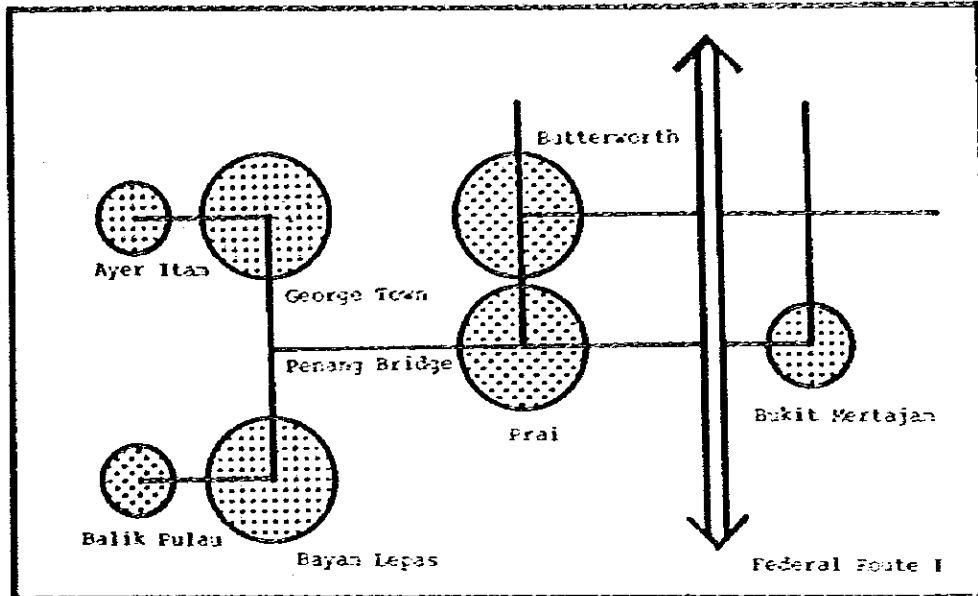


Fig. 5.2 Planning Step I

構想計画Ⅱ

計画目的

- 基本的な道路網を構成する事。

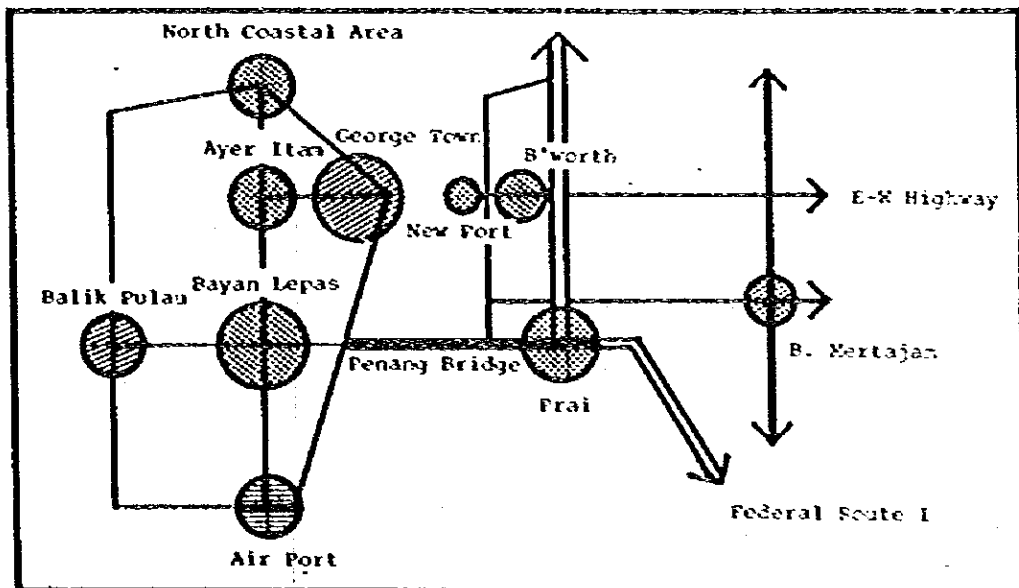


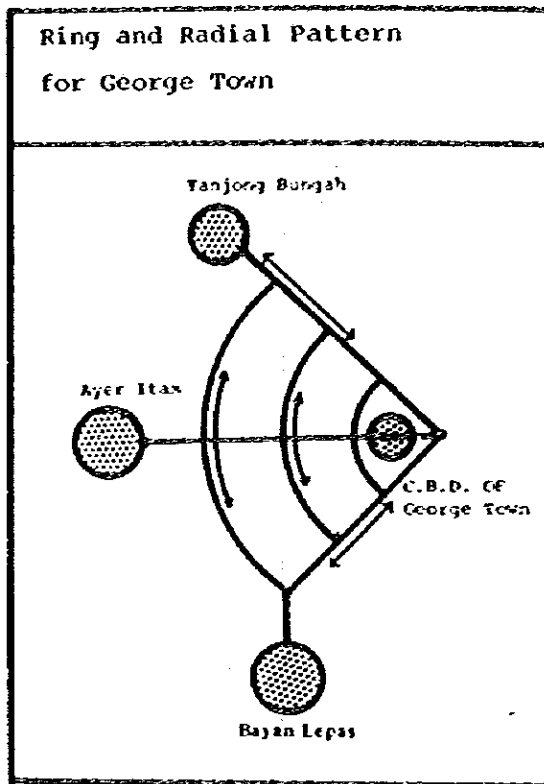
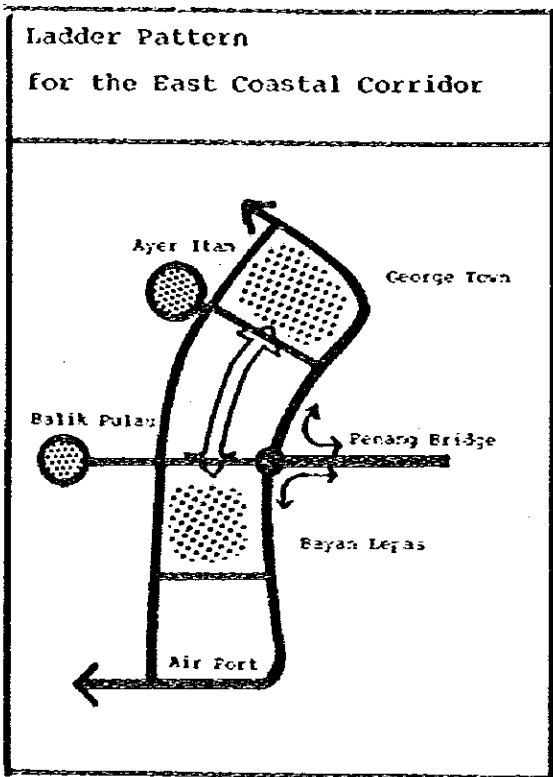
Fig. 5.3 Planning Step II

構想計画Ⅱ

計画目的

- 都市地域の交通流処理方針の設定

a. Penang Island



b. Province Wellesley

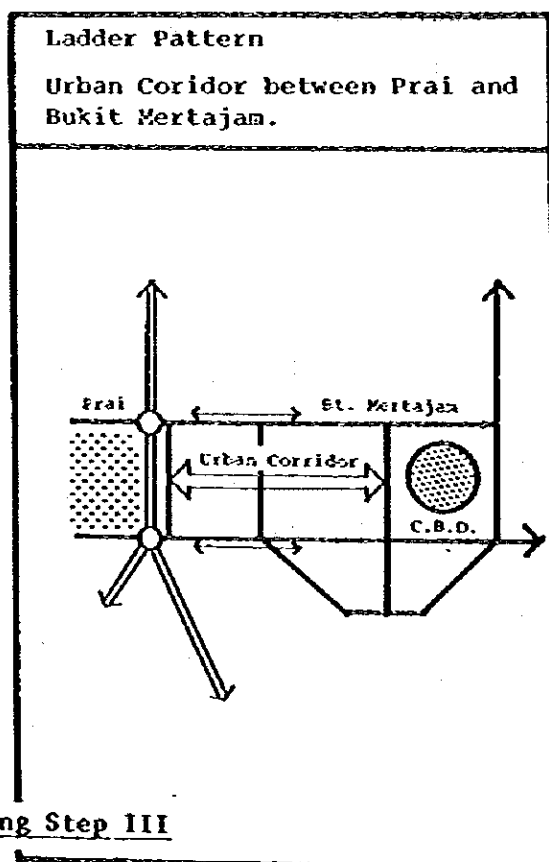
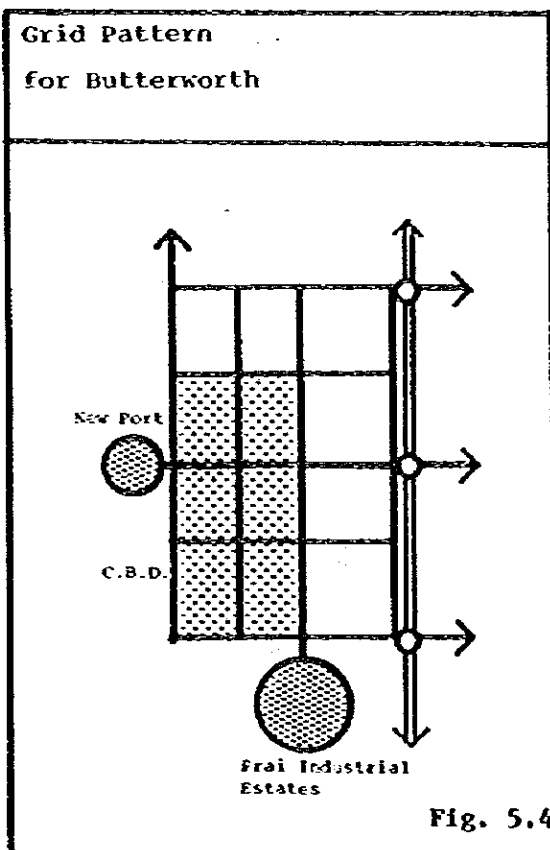


Fig. 5.4 Planning Step III

5.2.4 道路網計画

様々な地域条件を考慮に入れて、構想計画で検討されたパターンに従って将来の道路網を計画した。計画した道路は、以下の区分に示される道路種別のうち、主として都市幹線道路と地区幹線道路である。

a) 都市幹線道路（構想計画Ⅰ.Ⅱ）

この道路は全体として、都市の基本骨格となるもので、都市と広域的な交通の流れをつなぐ。都市幹線の機能は従って2つに分けられる。1つは都市間をつなぐ事で、もう1つは都市内の主要地点をつなぐ事である。

b) 地区幹線道路（構想計画Ⅱ.Ⅳ）

この道路は都市内の住宅地、工業地、主要な業務地の交通を流し、都市幹線道路からの交通をさらにそれぞれの地区へ配分するものである。

c) 補助幹線道路（構想計画Ⅱ.Ⅴ）

この道路は地区幹線道路からの交通をうけて、それぞれの地区内の交通を処理するものである。

d) アクセス道路

この道路は建物や土地と、幹線道路をつなぐ最もランクの低い道路である。

この結果ベナン島で102.3 km、ウェクスリー県で85.8 kmの道路延長を計画した。

（表5.1、5.2および図5.5、5.6を参照）

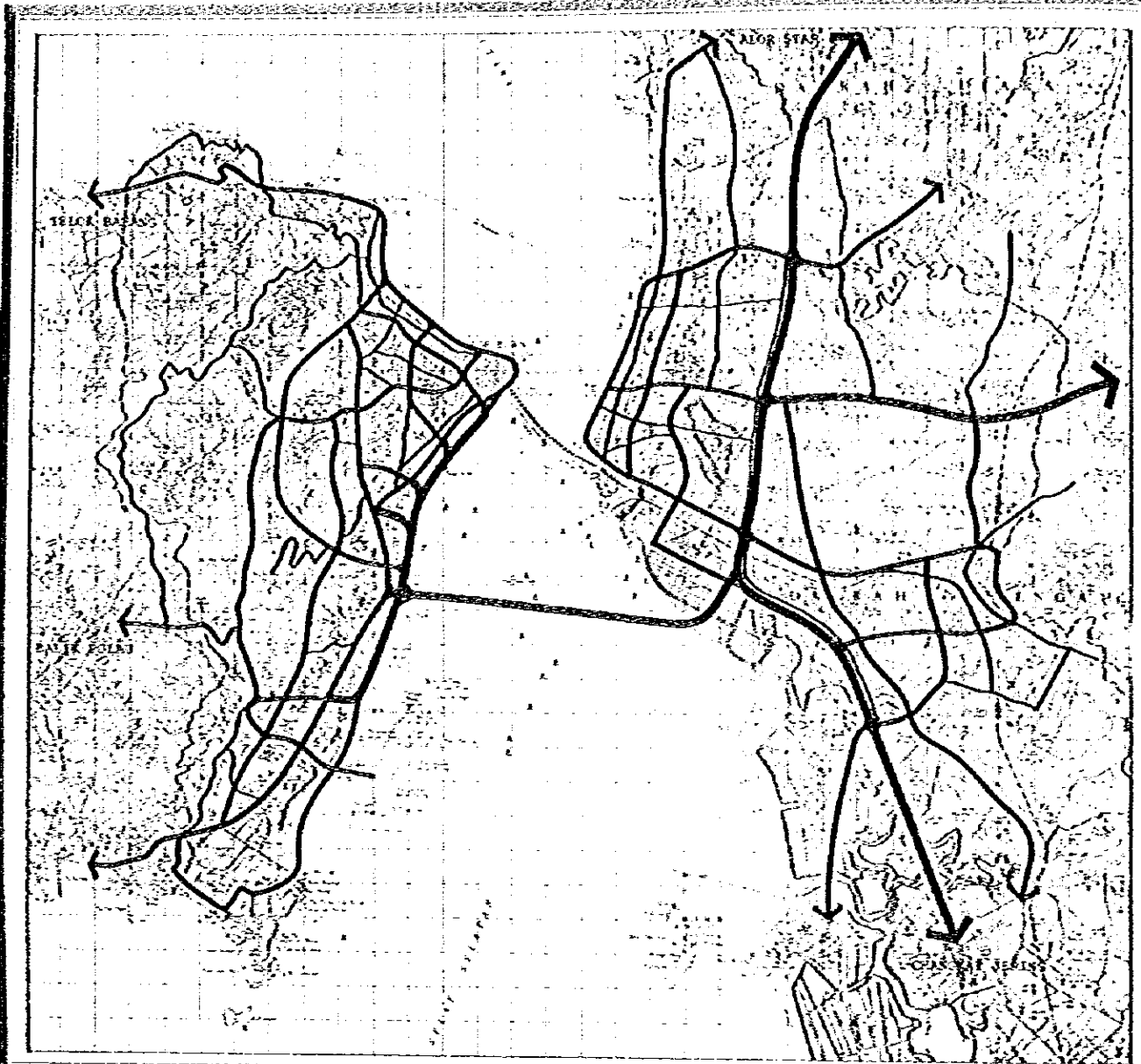


Fig.5.5 Proposed Road Network






-  Primary Distributor (Inter-Urban)
-  Primary Distributor (Intra-Urban)
-  District Distributor



Table 5.1 Construction and Improvement of Roads on Penang Island

Name of Roads	Total Length (Kms)		Total
	Improvement Section	New Construction Section	
1. Gurney Drive Extension	1.5	3.1	4.6
2. Outer Ring Road from Bagan Jermal to Ayer Itam	1.5	4.0	5.5
3. Outer Ring Road from Ayer Itam to Green Lane	0	9.5	9.5
4. Green Lane from Ayer Itam Road to Roundabout	5.0	0	5.0
5. Scotland Road from Ayer Itam Road to Western Road	1.4	0	1.4
6. Western Road from Scotland to Gottlieb	1.5	0	1.5
7. Middle Ring Road (Perak Road, Pangkor Road)	2.4	0	2.4
8. Weld Quay Extension	0	4.0	4.0
9. Paired Road from Ayer Itam to Outer Ring Road	0	5.3	5.3
10. Paired Road from Outer Ring Road to Dispersal Road	0	3.5	3.5
11. Bayan Lepas Road	0	3.6	3.6
12. East Coastal Road	0	5.8	5.8
13. North Coast Road from Tanjong Bungah to Batu Feringgi	5.4	6.1	11.5
14. Penang Island Road from Airport to Telok Kumbar	4.6	0	4.6
15. Penang Hill Road Section 1	0	5.0	5.0
16. Penang Hill Road Section 2	0	13.0	13.0
17. Penang Hill Road Section 3	0	2.0	2.0
18. Jelutong Road	0.3	0	0.3
19. Leboh Mc. Nair	0.2	0	0.2
20. Maxwell Road	0.9	0	0.9
21. Dato Keramat-Ayer Itam Road to Ayer Itam Intersection	2.2	0	2.2
22. Ayer Itam Road from Ayer Itam	4.0	0	4.0
23. Penang View Road	0	6.5	6.5
Total	30.9	71.4	102.3

(refer to Fig. 5.6)

Table 5.2 Construction and Improvement of Roads in Province Wellesley

Name of Roads	Total Length (Kms)		
	Improvement Section	New Construction Section	Total
1. S. Dua Road from Kg. Bagan Ajam to S. Dua	4.5	0	4.5
2. West Coastal Road from Kg. Bagan Ajam to New Port	0	5.5	5.5
3. West Coastal Road from New Port to intersection at Alor Star - Changkat Jering Highway	2.0	3.0	5.0
4. Federal Route I of Intersection at Alor Star - Changkat Jering Highway and Jalan Methopalaniapa	7.5	0	7.5
5. Ring Road in B. Mertajam from Kg. Uma to P. Jatoh	0	2.5	2.5
6. Ring Road in B. Mertajam from P. Jatoh to Alor Star - Changkat Jering Highway	0	5.5	5.5
7. Permatang Pauh Road from Kg. Sama Cagah to S. Ampat	6.5	0	6.5
8. B. Tengah Road from S. Ampat to Kg. Bukit Minyak	5.0	0	5.0
9. Bukit Minyak Road to Alor Star - Changkat Jering Highway	0	3.9	3.9
10. Jalan Mohamed Saad - Jalan Bagan Lalang	0	4.0	4.0
11. Road from S. Puyu to Mak Mandin	0	3.7	3.7
12. Road from Mak Mandin to Chain Ferry Road	0	1.8	1.8
13. Heng Choon Thiam Extension	0	3.8	3.8
14. Prai Road	2.6	0	2.6
15. Permatang Pauh Road	5.0	0	5.0
16. Frontage Road from Kg. Tok Hamid to K. Bagan Serai	0	4.0	4.0
17. Frontage Road from Kg. Bagan Serai to Kg. Telok	3.9	0	3.9
18. Frontage Road from Prai Industrial Estate to Kg. Tok Kangar	0	5.8	5.8
19. Jalan Raja Uda - Jalan Siram - Jalan S. Nyior	0	2.5	2.5
20. Sg. Nyior, Siram, Raja Uda Road	2.8	0	2.8
Total	39.8	46.0	85.8

(see Fig. 5.6)

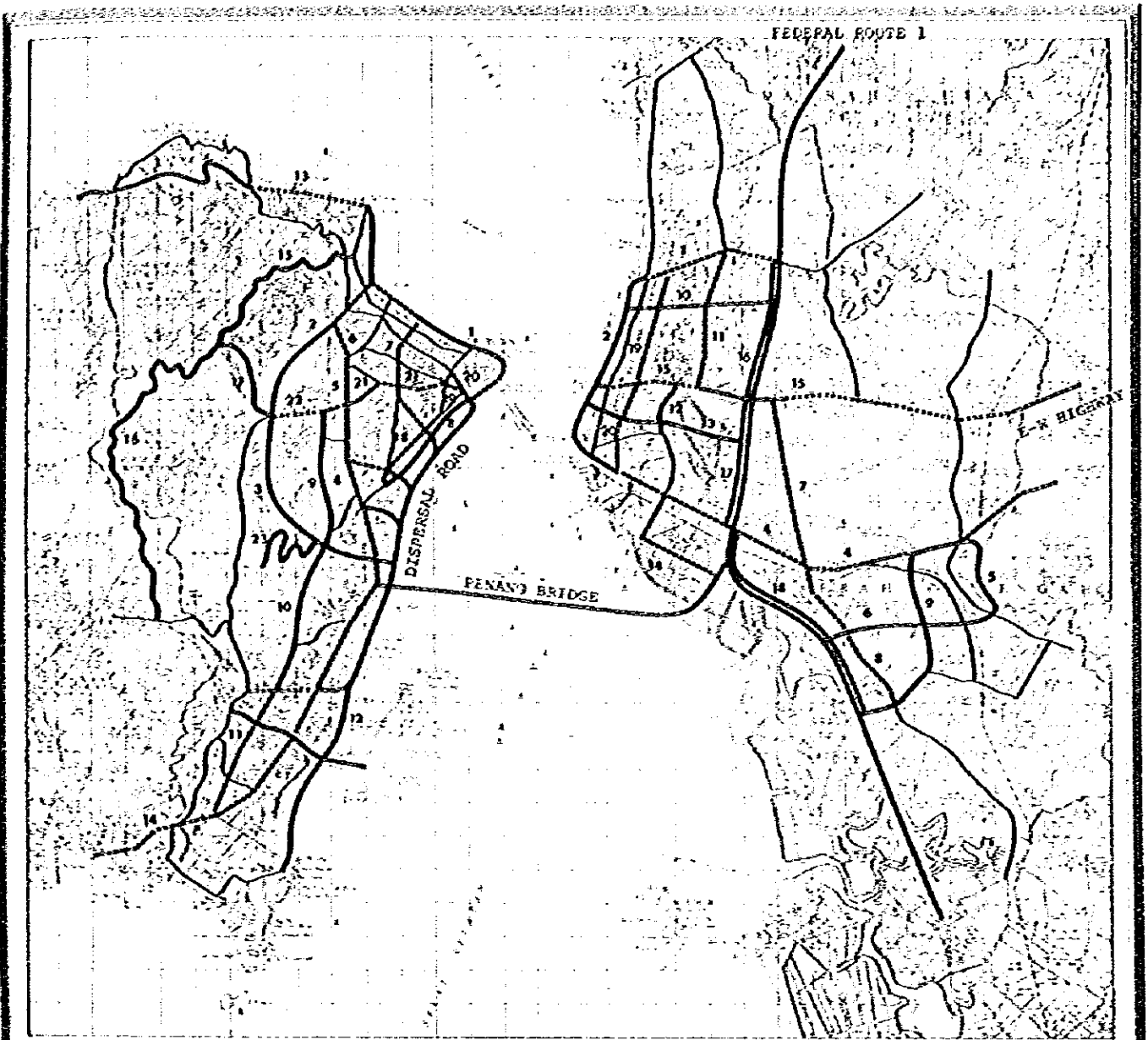





Fig. 5.6: ROAD SYSTEM MAP



-  Construction
-  Improvement
-  Existing Roads

Notes: Numbers correspond to tables 5.1 and 5.2 respectively



PENANG URBAN TRANSPORT STUDY

URBAN TRANSPORT STUDY IN GREATER METROPOLITAN AREAS OF GEORGETOWN, BUTTERNORTH AND BUKIT MESTAJAM

Fig.

5.3 交通施策

5.3.1 はじめに

一般には、交通量の急増に対応する交通施策は2通りの方向がある。すなわち、交通施設の容量を増す事と交通需要を制御することである。

前者の施策は、道路を建設したり大量交通機関を導入したりする事で、一般に需要に見合うようにすると多くの投資と時間を必要とする。また時には、あまり道路面積が大きくなって、社会的、或いは環境上の問題が発生する。

従ってこの施策と同時に、交通需要の抑制が必要となってくる。ペナン州では、特にジョージ・タウンのC.B.D.では、この施策が必要である。

これらの施策は表5.3に示すように様々な方法があるが、ジョージ・タウンのような中規模都市では、大都市のように多くの強力な施策を全て行うような事は必要でないと考えられる。

Table 5.3 Possible Traffic Restraint Measures

Type of Restraint Measures	Restraint Applicability		
	Entire Urban Area	Parts of Urban Area	Specific Streets
Restrain Vehicle Ownership:			
Registration Fees	X		
Import Taxes	X		
Purchase Taxes	X		
Drivers Licence Taxes	X		
Numerical Ceiling	X		
Vehicle Road Worthiness	X		
Restrain Vehicle Use:			
Fuel Taxes	X		
Mileage Taxes	X		
Tolls		X	X
Zonal or Area Permits		X	X
Vehicle Metering		X	X
Zonal or Area Licences		X	X
Parking Charges		X	X
Parking Rate Structure		X	X
Parking Controls		X	X
Road Closure		X	X
Vehicle Prohibition		X	X
Road Restriction		X	X
Planned Congestion	X	X	X
Rationing of Fuel	X		
Improve Other Modes:			
Low Public Transport Fares	X	X	X
Improve Public Transport Service	X	X	X
Improve Public Transport Amenities	X	X	X
Improve Pedestrian Facilities	X	X	X
Improve Bicycle Facilities	X	X	X
Trip Reduction Through Planning:			
Car Pooling	X		
Staggered Work Hours	X	X	
Proximity of Like Functions	X	X	
Land Use Densities	X	X	
School Location/Enrolment Policies	X		
Location of Home to Work/shopping	X		

Source: Kuala Lumpur Urban Transport Planning Study.

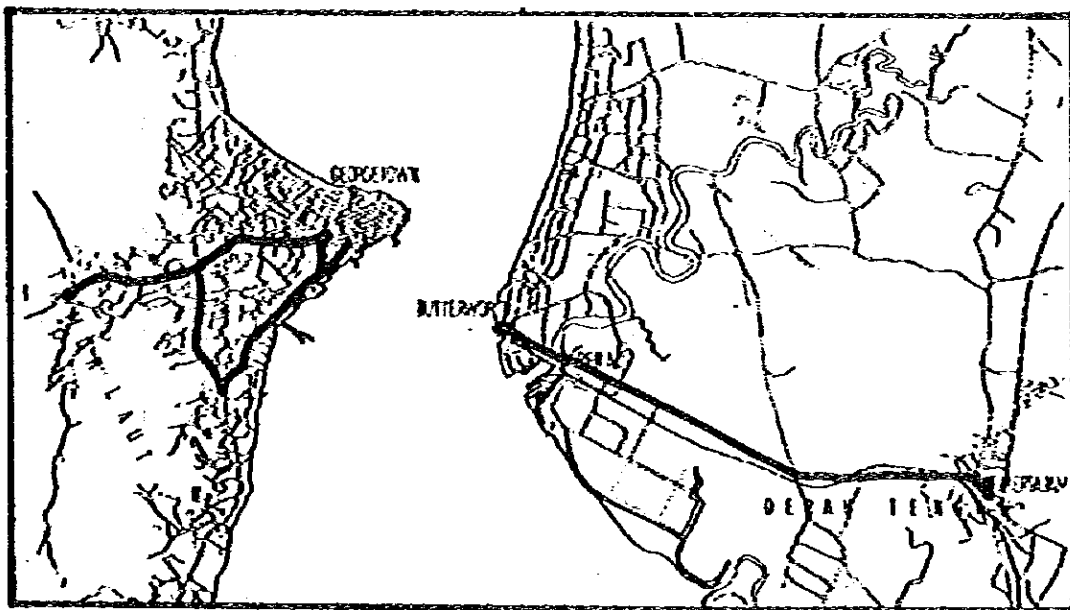
5.3.2 交通施策

前節で計画した道路網の整備の他に、地域の交通特性や施策の効果を検討して、交通量の増加に対応する交通施策の比較案を作成した。これらの施策は全て道路交通量を低減させるものと想定される。

1. 公共交通施策

施策A. バス専用レーンの導入

より多くの、通勤する人々をバスでまかなうためには、効率的なバス・サービスが必要である。このために、バスの平均時速が25 km/h を維持できるよう次図に示すようなルートにバス専用レーンを計画する。



(Note: The exclusive bus lanes are chosen as an example of bus priority measures.)

Fig. 5.7 Location of Exclusive Bus Lanes

施策B. 新交通システムの導入

現在のバスシステムより効率的な公共輸送手段として、新交通システムの導入を計画する。そのルートとして次図のようなルートを設定した。

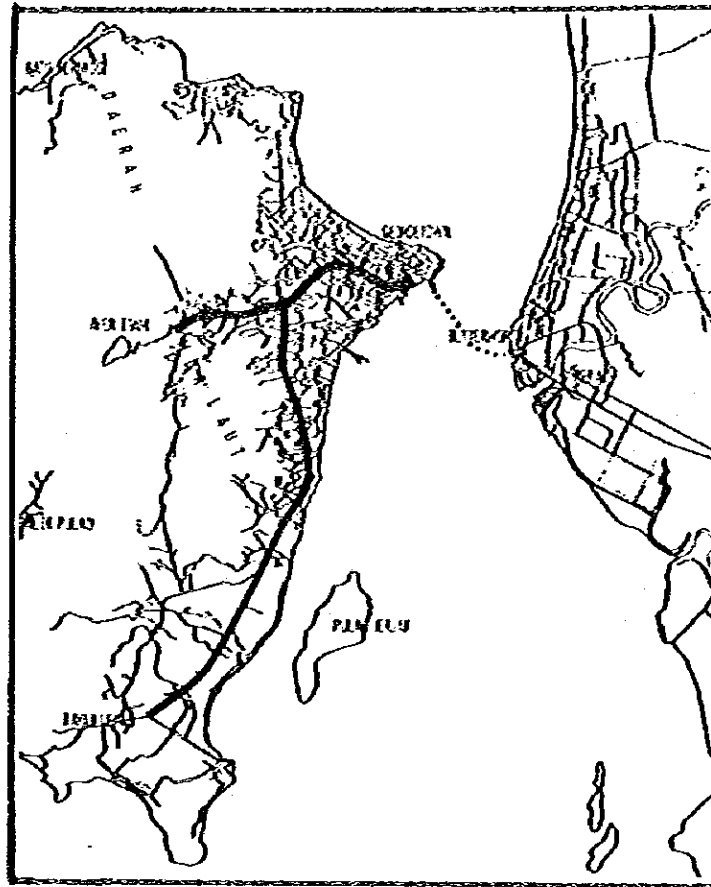


Fig. 5.8 Location of New Transport Routes

2. 需要抑制施策

施策A. 駐車規制

路上駐車禁止は、主としてよりスムーズで安全な交通と歩行空間の確保のために行なわれる。しかしC.B.D.に於ける駐車規制はその地区の交通需要を減少させるには有効な手段である。ジョージ・タウンのC.B.D.では、路外駐車場の開発にもかかわらず、路上駐車禁止によって、駐車容量は2000年に21,000台にとどまるものと推定される。

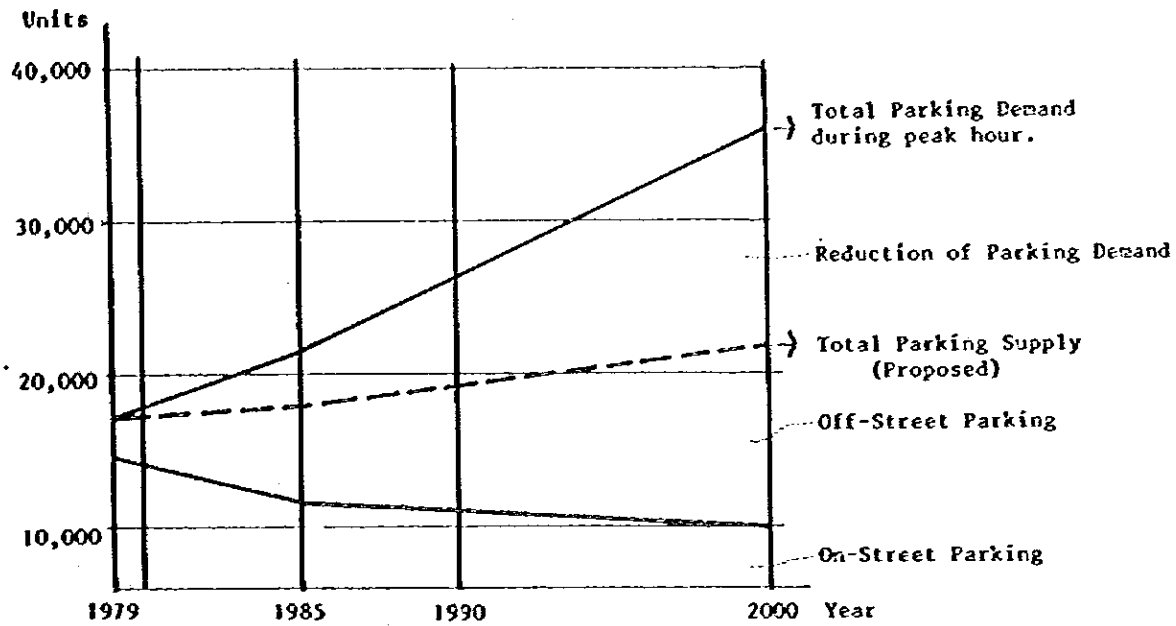


Fig. 5.9 Parking Demand and Supply

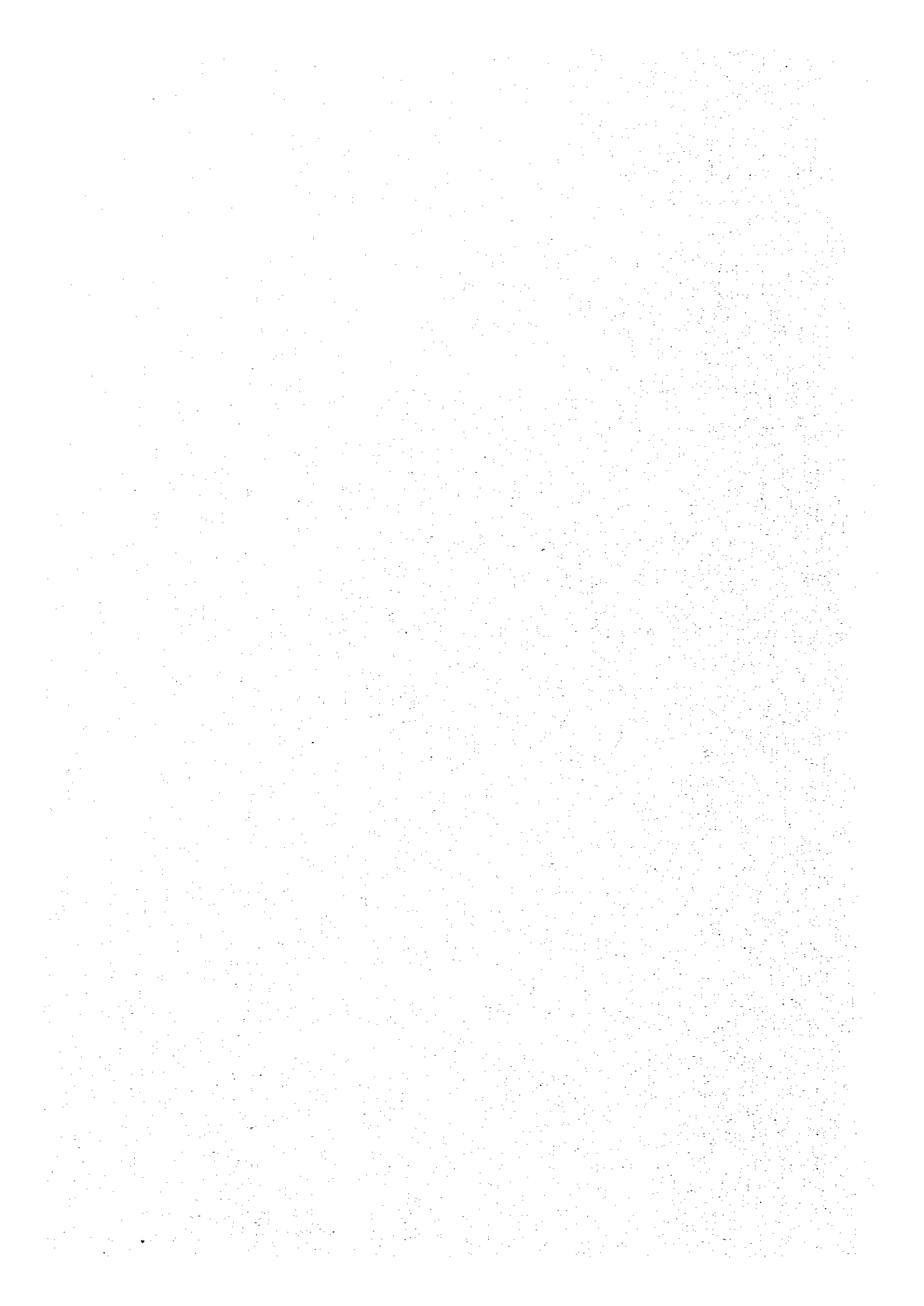
施策 B. カー・プーリング

カー・プーリング制度は、C.B.D.に流入する自家用車を規制する手段として考えられる。その制度は次のように計画した。

- 制度の導入地域 ジョージ・タウンの C. B. D.
- 平均乗車人員 3人

(注: カー・プーリングは、有効な車輛規制手段の1例として採用したものである)

6. 長期交通計画の評価



6. 長期交通計画の評価

6.1 評価の方針

6.1.1 評価の対象

本調査の主たる目的として、将来の変化に対応する基本的な方針となる長期交通計画を策定する事がある。本章では次のプランに対して評価を行う。

1. 道路体系のマスタープラン
2. 交通施策
3. 優先度の高いプロジェクトの選択
4. フェリーの存続可能性
5. ミニバスの導入可能性

6.1.2 評価手順

(1) 評価の視点

評価は各案の総便益額を推計し、相互に比較する事によって行った。本調査では、これらの評価を経済評価と財政評価によって行った。

1. 経済評価

経済評価では、その交通計画の実行費用と、それによって生じる便益の比較を行った。又、その結果として、最も便益の高い交通施策を検討した。この比較は、一般に様々な比較案を評価するのに便利な費用便益比によってあらわした。

2. 財政評価

一般には、財政収入の観点から交通サービスの費用を評価するか、交通サービス運営のキャッシュフローを評価する方法があるが、ここでは後者を採用した。

(2) 経済分析指標

資本費用の一部を差引いた費用と便益の差から単年度の総便益額を推計した。資本の機会費用は、マレーシアのあらゆる公共事業に於いて、経済計画ユニットが用いる事としている12%のディスカウントレートによって推計した。

この方法によって便益の生ずる比較案は、経済的には実行可能として考える。単年度の収益率が便益と費用の比較により計算されているので、もし単年度の収益率が12%を越える場合には、そのプランは経済的には実行可能と考えられる。

6.1.3 評価のケース

評価を行うために、次に述べるように道路プロジェクト、交通コントロール施策、フェリーの3要素の組み合わせによって比較案を作成した。

1. 道路プロジェクト

道路網を次のような5つのカテゴリーによる道路によって構成する。

a. 現況道路(1979年)

b. 既定計画道路

これは、ベナン橋、新フェデラル・ルート1、ベナン・ディスパーサル道路、E-Wハイウェイ付属道路である。

c. 現在計画されている道路

d. 新しく計画する道路

これは次図に示すような道路である。

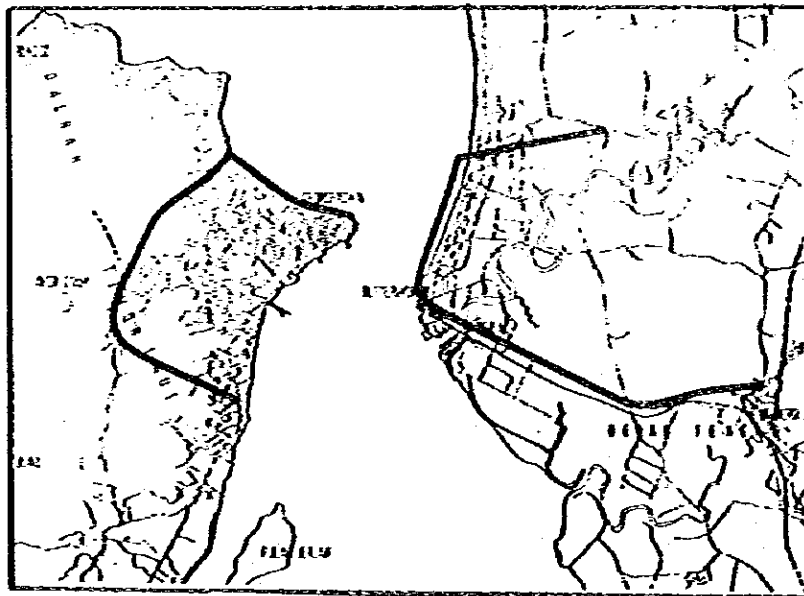


Fig. 6.1 Location of New Roads

e. その他の道路

これは最終道路網を形成しうるよう、さらに計画した道路である。

以上の5種類の道路の組み合わせによって、次のような比較案を作成した。

Road Categories	Alternative Road Plans				
	Base Plan	Plan-1	Plan-2	Plan-3	Plan-4
Existing Roads	X	X	X	X	X
Committed Roads	X	X	X	X	X
Roads under Planning		X		X	X
New Roads			X	X	X
Other New Roads					X

2. 交通コントロール施策

交通施策で提案したように次の各施策がある。

a. 駐車規制

C.B.D.の駐車スペースを減少させ、通勤トリップ需要をコントロールする。

b. バス専用レーン

バスレーンを導入し、自家用車からバスへ需要転換をはかる。

c. 新交通システム

新交通システムを導入し、自家用車からの転換をはかる。

d. カー・プーリング

車の乗車人数を高めるようにし、全目的での交通需要を減少させる。

これらの施策を組み合わせて、次のような組み合わせプランを作成した。

Traffic Control Projects	Alternative Packages			
	A	B	C	D
Parking Control		X	X	X
Exclusive Bus Lane		X	X	
New Transport System			X	
Car Pooling				X
No Traffic Control Projects	X			

3. フェリーシステム

上記の各施策に加え、フェリーの存続、廃止のケースを評価した。

以上の組み合わせプランに基づいて、9つのケースについて評価を行う事とした。各ケースは次表に示すように道路網プランによって分類した。

Table 6.1 Alternative Plans for Evaluation

		Traffic Control Packages			
		A	B	C	D
		No Projects	Parking Control Exclusive Bus Lane	New Transport System Parking Control Exclusive Bus Lane	Parking Control Car Pooling Exclusive Bus Lane
Road Projects					
Existing + Committed Roads (Base Case)		1985 2000			
Plan-1	Base + Roads under planning	1985			
Plan-2	Base + New Roads	1985			
Plan-3	Base + New Roads + Roads under planning	1985 ¹⁾ 2000	1985 2000		
Plan-4	Other New Roads + Case 3	2000	2000 ¹⁾	2000	2000

(Years indicated above are project target years)

Note 1) : Consideration of this case "with" and "without" the ferry system is also made.

6.2 比較案への交通配分

6.2.1 推計の方法

第4章で推計した予定道路網（Base）に基づき、各比較案について交通配分を行った。基本的な方法は次のようである。

1. 各リンクへの交通配分に先立って、走行時間と交通量の関係を定式化した。すなわち、走行時間は交通量が増加するにつれ増加し、ある点をこえて交通量が増加すると、急激に走行時間を要するようになり、過度に特定リンクの交通量が増えないようになっている。
2. 各O-D交通量は走行時間が最少になるように配分され、即ちオールオアナッシング手法を採用した。

6.2.2 配分結果

各比較案の予測結果は次のようになる。

Table 6.2 Results of Traffic Projections

(1,000 trips in P.C.U.)
(1,000 persons)

	1985		2000			
	Plan 3-A	Plan 3-B	Plan 4-A	Plan 4-B	Plan 4-C	Plan 4-D
Vehicle Trips (Passengers)	776.6 (1159.5)	764.8 (1140.5)	1538.1 (2414.7)	1500.6 (2359.5)	1488.3 (2339.5)	1427.8 (2366.8)
Bus Passengers	249.1	268.1	296.4	351.6	279.1	344.3
N.T.S Passengers	-	-	-	-	92.5	-

なお各比較案の配分結果は付属資料に示してある。

又、各比較案による平均走行速度は次図のように要約されよう。

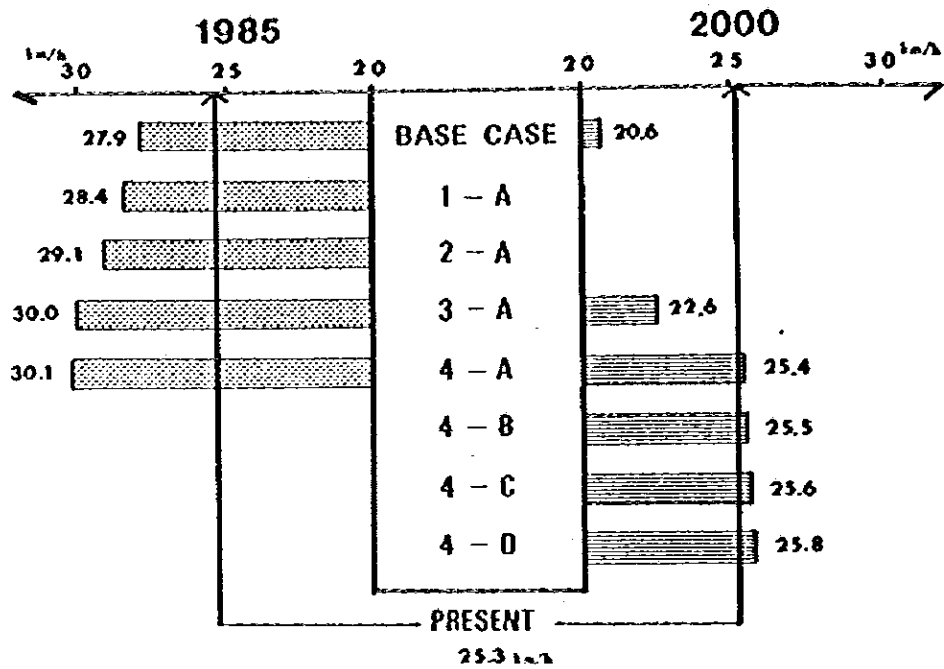


Fig. 6.2 The Comparison of Travel Speed

6.3 比較案のコスト算定

各比較案の必要コストは表 6.3 に示されるように算定された。1979年現在価格ですべて示されているが、詳細については、増補巻に述べられているので参照されたい。

Table 6.3 Cost Estimates of Plans

(In thousand dollars at 1979 prices)

	1A	2A	3A	3B	4A	4B	4C	4D
Road Projects Under Planning	96,000		96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000
New Proposed Road					213,424	213,424	213,424	213,424
4-lane					(124,226)	(124,226)	(124,226)	(124,226)
(2-lane)		(124,226)	(124,226)	(124,226)				
Other Proposed Road Projects					304,310	304,310	304,310	304,310
Intersection Improvements	38,741	38,741	38,741	38,741	60,672	60,672	60,672	60,672
Exclusive Bus Lane				78		78	78	78
Construction of New Transport System							317,600	
Introduction of Car-Pool System								45,600
Total	134,741	162,967	258,957	259,045	674,406	674,484	992,084	720,084

6.4 比較案の便益推計

6.4.1 単位交通費用

交通施策に関連する様々なプロジェクトの実施によって、各種の便益が発生するが、そのなかで旅行時間の短縮と走行費用の減少の2つが最も重要である。これらの便益はそのプロジェクトを実施した場合と、しない場合の、旅行時間と走行費用の差によって計量される。

トリップの時間価値は、特に車の保有者、モーターバイクの保有者、非保有者と分けて、それぞれの世帯の月収、1日の労働時間から推計した。この結果得られる旅客1人当りの時間価値は、各車輛の平均乗車人数によって車輛当りの時間価値に換算された。その結果は次のとおりである。

	Value of Vehicles (M\$/hour/car)	Value of Passengers (M\$/hour/person)
1. Cars	3.70	2.64
2. Buses	23.00	0.77
3. Motor-cycles	1.30	1.00

車の運行費用は、距離とスピードの関数である走行費用と、時間の関数となる固定費を次のように推計した。

	Running Costs (£/km)	Fixed Costs (M\$/vehicle/hour)
1. Passenger car	10.67	1.13
2. Taxi	8.49	2.56
3. Truck	20.62	3.26
4. Bus	26.22	5.78
5. Motor-cycle	3.54	0.30

6.4.2 便益推計

単位当り交通費用と配分した交通量をもとにネットワークモデルによって、便益額を推計した。推計結果は付属資料に記載してある。

6. 経済評価

6.5.1 最終道路網案

最終道路網案の経済評価の結果は次に示すようである。

(M\$000 in 1979 prices)

	Plan 4-A
Benefit	307,231
Annualized Costs at 12%	80,929
Capital Cost	674,406
Net Benefit	226,302
Rate of Return	45.6%
B/C Ratio	3.80

2000年の総便益額は2億2,600万マレイシア・ドルで、同じく収益率は45.6%、費用便益比は3.80であるので、この案は経済的には妥当なものであると考えられる。

6.5.2 交通政策の比較案

前章で検討した各比較案について、経済評価を行った。その結果は表6.4に示されている。1985年には駐車規制とバス専用レーンの導入をはかるプラン3-Bが、何ら需要コントロールを行わないプラン3-Aよりも経済的に妥当である。プラン3-Bの総便益は4,800万ドル強に対し、プラン3-Aは3,200万ドルにすぎない。

Table 6.4 Summary of Economic Indicators for Plans 3-A and 3-B in 1985

(In thousand dollars at 1979 prices)

	Plan 3-A	Plan 3-B
Benefits	62,868	80,316
Costs annualized at 12%	31,076	31,085
Capital Costs	258,967	259,045
Net Benefits	31,792	48,231
Rate of Return	24.3%	31.0%
B/C Ratio	2.02	2.58

2000年には、さらにプランC、プランDという比較案を評価する。

プランC : 駐車規制、バス専用レーン、新交通システム

プランD : 駐車規制、カー・ゾーリング

経済評価によれば、プラン4-Dが最も良い評価結果となった。これにつぐのはプラン4-Bである。

Table 6.5 Summary of Economic Indicators for Plans 4-B, 4-C, and 4-D in 2000

(In thousand dollars at 1979 prices)

	Plan 4-B	Plan 4-C	Plan 4-D
Benefits	348,136	371,145	373,476
Costs annualized at 12%	80,938	119,050	86,410
Capital Costs	674,484	992,084	720,084
Rate of Return	51.6%	37.4%	51.9%
B/C Ratio	4.30	3.12	4.32

6.5.3 優先度の高い道路プロジェクト

交通量配分の結果、又道路交通量の伸び等から緊急に建設すべき道路は次のとおりである。(図6.3)

1. ベナン島

- プロジェクト1 外環状道路 (C.B.D.からアヤール・イタム)
- プロジェクト2 外環状道路 (アヤール・イタムから北海岸道路)
- ウェルド・ケイの延伸
- グリーン・レーンの拡巾
- ブランギン道路、マクスウェル道路の改良
- バヤン・レバス道路の建設

2. ウェルスリー県

- プロジェクト3 (西海岸道路及びブライ橋、ブルマタンポー道路の改良)
- セベランジョヤ道路
- プロジェクト4 (既存フェデラル・ルート1の拡巾)
- アブローチ道路

これらの優先プロジェクトを経済的に評価して、表 6.6 に示すような結果となった。
次のような点が特徴である。

1. プロジェクト 2 の 4 車線のケースを除いて、すべてのプロジェクトは、経済的に実行可能と言える。
2. 優先度についてみると、プロジェクト 4 (ブライ橋を含む西海岸道路の南部と現況フェデラル・ルート 1 の拡巾) が最も良い経済指標を示している。次に良い結果となっているのは、ウェルドケイ、ブライパラジ・アプローチなどの既提案プロジェクトである。他の新提案プロジェクトは 1985 年の純現在価値からみると、やはり高い優先度を示している。

Table 6.6 Economic Indicators of High Priority Projects

(In thousands dollars in 1979 prices)

		Benefits In 1985	Economic Cost	Cost Annualized at 12%	Net Benefit In 1985	B/C Ratio In 1985	First Year Rate of Return
Proposed Projects Total	4 - lane (2 - lane)	35,786	213,424 (124,226)	25,611 (14,907)	9,175 (19,879)	1.36 (1.75)	16.2 (28.0)
Project 1	4 - lane (2 - lane)	10,691	74,966 (41,176)	8,936 (4,941)	1,695 (5,750)	1.19 (1.86)	14.3 (25.9)
Project 2	4 - lane (2 - lane)	3,951	57,075 (28,736)	6,249 (3,449)	-2,233 (503)	0.63 (1.15)	7.6 (13.7)
Project 3	4 - lane (2 - lane)	3,272	21,846 (13,085)	2,672 (1,571)	659 (1,701)	1.25 (2.03)	14.9 (25.0)
Project 4	4 - lane (2 - lane)	15,535	64,537 (41,226)	7,744 (4,947)	7,791 (10,588)	2.01 (3.14)	24.1 (37.1)
On going and In-Planning Projects		27,032	56,000	11,570	15,562	2.35	28.2

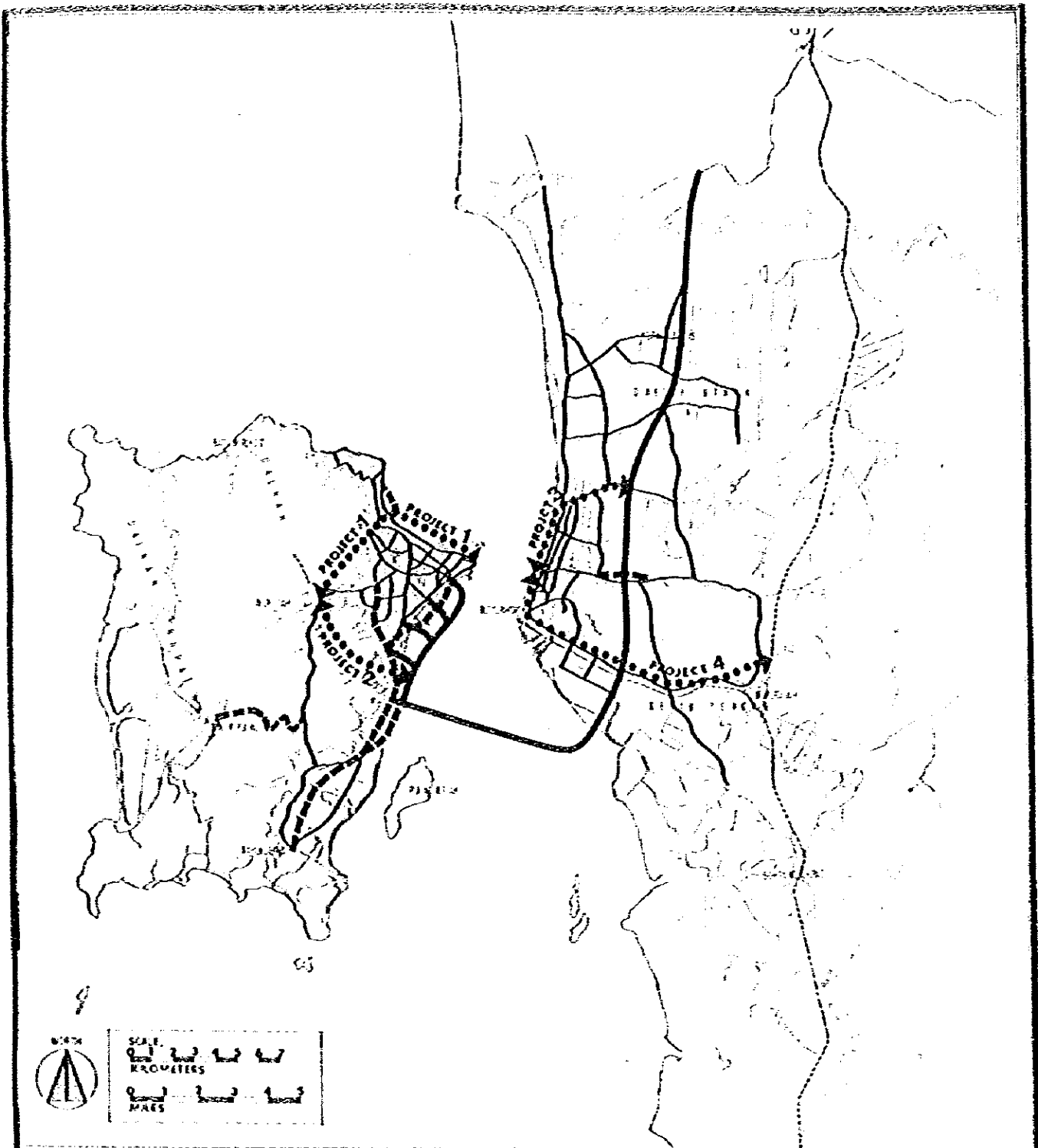


Fig. 6.3: HIGHER PRIORITY PROJECTS

- Committed Projects
- Package of ongoing Projects
- Proposed Projects
- Existing Roads

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



6.6 財政分析

6.6.1 バス運行

表6.7は財政分布の結果をとりまとめたものである。旅客の需要予測についてみると、1979年の5億3,200万人キロから、1985年にはプランAで7億6,500万人キロ、プランBで8億1,500万人キロ、さらに2000年にはプランAで9億7,300万人キロ、プランB及びDで11億3,800万人キロ、プランCで9億2,100万人キロと増加する。この結果、バス車輛を増やす必要がある。

収入予測は、2つの料金設定によって行なった。1つは、1979年の料金の場合（3.9セント/km 大人の料金）もう1つは、1979年の料金を42%上げた場合である。（5.5セント/km）それぞれの料金に対して資本費用の収益率を計算した。

この結果、もし現行料金のままであると、ほとんどのバス会社は赤字経営となるものと想定され、もし料金を5.5セント/kmにし、需要が減少しないとすれば、資本収益率は10.1パーセントとなるものと想定される。

Table 6.7 Annual Income Statement of Bus Transport
(1985 and 2000)

	1985		2000			
	Plan A	Plan B	Plan A	Plan B	Plan C	Plan D
Passenger Kms (1000 Kms)	765,442	815,317	973,273	1,138,362	920,958	1,138,362
Number of Buses	455	455	593	693	560	693
Fleet Kms (1000 Kms)	39,618	32,613	38,931	45,534	35,839	45,534
Cumulative Capital Investment (NS'000)	43,940	44,640	53,370	62,370	50,400	62,370
Existing Fare Level						
Revenue (NS'000)	39,728	32,730	39,071	45,699	36,971	45,699
Fare	29,545	31,471	37,568	43,941	35,549	43,941
Others	1,182	1,259	1,503	1,758	1,422	1,758
Expenditure (NS'000)	35,055	38,433	45,898	53,671	43,295	53,671
Operating Expenses	25,035	27,720	33,090	38,702	31,200	38,702
Depreciation	6,710	7,142	8,533	9,979	8,064	9,979
Interest	3,350	3,571	4,269	4,590	4,032	4,590
Net Operating Income (NS'000)	-5,367	-5,703	-6,827	-7,972	-6,325	-7,972
Fare 5.5 cents						
Revenue (NS'000)	43,733	45,635	54,631	65,114	52,679	65,114
Fare	42,099	44,842	53,530	62,610	50,653	62,610
Others	1,634	1,793	2,101	2,504	2,026	2,504
Expenditure (NS'000)	35,025	38,433	45,693	53,671	43,295	53,671
Net Operating Income (NS'000)	7,658	8,203	9,733	11,443	9,383	11,443
Income Tax	3,453	3,691	4,760	5,149	4,222	5,149
Net Income (NS'000)	4,223	4,512	5,353	6,294	5,161	6,294
Rate of Return	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11

6.6.2 新交通システムの導入

表6.8に新交通システム導入の財政分析結果が示されている。なお、この資本費用は、ガイドウェイ方式のシステムを導入した場合のものである。

大人の料金を12セント/両として収支表を作成した。この料金は現在のバス料金の約3倍である。

この仮定に基づくと、資本収益率は1.4%となり、経済的には不適當なプロジェクトと考えられる。しかし、もし資本費用を政府が負担することになれば、運営は可能である。

Table 6.8 Financial Summary of New Transport System

		(M\$'000)
<u>Capital Investment</u>		317,600
Construction including Property	233,600	
Rolling Stock	84,000	
<u>Annual Income Statement in 2000</u>		
<u>Operating Revenue</u>		34,504
Passengers	32,879	
Others	1,625	
<u>Operating Expense</u>		29,961
Operations	6,797	
Depreciation	10,460	
Interest	12,704	
<u>Net Operating Income</u>		4,543
<u>Rate of Return</u>		1.4%

6.6.3 フェリーの存続

表6.9にフェリーの財政分析結果が要約されている。

Table 6.9 Statement of Ferry Revenues and Expenditures in 1985 before Operation of the Bridge

Item	Amount (M\$'000)
Revenue	29,036
Expenditure	20,300
<u>Operating Income</u>	<u>8,736</u>
Tax	4,805
<u>Net Income</u>	<u>3,805</u>
Percent of Revenue	13.5%

上記の表から明らかなように、架橋開通以前では、フェリーは大きな利益を計上している。しかし架橋が開通すると、交通需要は次のように減少する。

	1985年	
	架橋開通前	架橋開通後
モーターバイク	14,400台/日	6,500台/日
自転車	2,150	2,150
車	12,170	1,400
トラック	2,430	280
旅客	66,080人/日	46,230人/日

交通量が減少するので、次のような対策をとるものと仮定する。

1. 支出構成の中で、余分のフェリーを売却して減価償却をゼロとする。
2. フェリーの減少に対応して、乗組員や関連人員を減少させる。

この場合1985年での必要経費は次のようになる。

運航費	7,501 千万\$
給料	3,014
燃料、オイル	1,409
整備	2,004
その他	1,074
減価償却	0
料子	750 (運航費の10%)
計	8,251

一方収入は1985年で741万ドルと予想され、この結果次に示すように、収入は84.1万ドルの赤字となる。

(単位 千マレイシアドル)

1985年	総支出	8,251
	収入	7,410
	収支	-841

しかしながら、架橋開通後も収入は年に約5%の割合で増加すると予想されるので、1988年にはわずかながら利益計上が期待できよう。

6.6.4 ミニバスの導入

政府はペナンにミニバスの導入をはかる事を決定した。これを受けて本調査ではミニバスの経済性、運行性、利益性について検討する。クアラルンプールでは、ミニバスと大型バスのコストと生産性について調査が行なわれており、その結果は次の表に示すようになっている。

比較項目	指 標	ミニバスの性能
		(大型バスを100とする)
(i) 総費用	座席マイル当り	65~75
(ii) 資本経済性	耐用年数に対する初期投資額 当り座席マイル	50
(iii) 労働生産性	雇用1人当り年間座席マイル	60~65
(iv) 人件費割合	還系収入	115~120
(v) 燃料経済性	座席マイル当り燃料オイル	65

クアラルンプールの例から判断する限り、ミニバスは公共交通としては資源消費、生産性の面からみて非常に不経済なシステムであると考えられる。

7. 長期交通計画の提案



7. 長期交通計画の提案

7.1 基本方針及び戦略

交通計画では、第3章で述べた目的を達成するための総合的な計画を検討、提案する。また計画は公共・民間の財政面、実行面からも妥当なものである。経済・財政・評価の結果からは次のような交通施策が採用しうる事になる。

1. 最終的道路網の建設
2. C.B.D.での駐車コントロール
3. バス専用レーンの導入
4. C.B.D.に対しカー・ブーリング・システムを導入
5. フェリーの存続
6. バス車両の増強とバス料金の値上げ

しかし、経済・財政上の便益のみが交通計画の目的ではなく、低所得者層への配理、交通の安全性確保なども必要である。

長期交通計画は、都市圏のあらゆる地域に、あらゆる人々が経済的にアクセスでき、全体としてモビリティの高い交通体系を確立すべく、次のような施策を提案する。

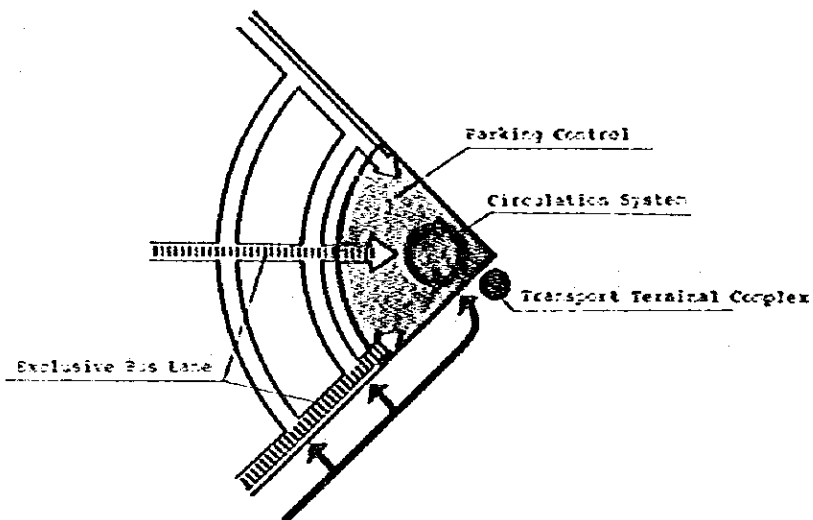
1. 既存の交通施設の効率的利用
2. 既存道路の改良と新しい道路の建設
3. 公共交通の強化
4. ジョージ・タウンのC.B.D.に於ける自家用車の規制
5. 交通施設の建設(交通ターミナル)
6. より良い都市環境の保全
7. 交通施策の効果の測定

各施策の実施時期は異なり、短期に実行すべきもの、長期に実行すべきもの、順次進めていくものに分かれる。この実施時期はおおよそ次表のようである。

またジョージ・タウンのC.B.D.はいくつかの道路の改良とともに、既存の交通施設の有効利用が特に重要である。

Table 7.1 Package of Strategies

	Long-Term	Short-Term
1. Construction and Improvements of Roads and Related Facilities		
a) New Construction of Roads	*	
b) Improvement of Roads	*	*
c) Intersection Improvements	*	*
2. Construction of Transport Facilities	*	*
3. Expansion and Improvement of Public Transport		
a) Expansion and Improvement of Routes and Schedules	*	*
b) Provision of Bus Stops and Bus Terminals	*	*
c) Provision and expansion of Bus Fleets	*	*
d) Revision of Bus Fare	*	*
e) Introduction of Exclusive Bus Lane	*	-
f) Introduction of Mini-Bus System	*	*
4. Restraint of Private Vehicle Use		
a) Parking Control	*	*
b) Car Pooling	*	
5. Preservation of the urban green	*	*
6. Ensuring the effective use of the existing transport facilities	*	*
7. Monitoring the effectiveness of the package of strategies	*	*



7.2 既存交通空間の有効利用

重要な交通施策として位置づけられるものには、交通管理等による既存交通施設の有効利用施策がある。これは主として短期計画に属するので、第8章において記述する。

7.3 道路の新設、改良

7.3.1 はじめに

マスタープランとなりうる道路網を計画する事は、本調査の主目的である。道路網については第5章で経済的視点から評価したが、提案した道路網は2000年で経済的に妥当なものである。これに基づき次の提案を行う。

7.3.2 幹線道路

1985、2000年の交通需要に応えた適切な道路網となるよう既存の道路パターンを生かしたプランが望ましい。具体的には、

1. 必要な所には新しい道路を造る。
2. 既存道路の拡巾と水準を上げる。
3. 混雑のひどい交差点を立体交差にする。

経済評価からは、1985年にはプラン3、2000年にはプラン1が望ましい。表7.2に計画の結果を要約する。

Table 7.2 Summary of Recommended Road Plan

	Number of Projects	Kilometers	Estimated Construction Costs (M\$'000)
Improvement of Existing Roads	21	80.6	613,734
New Roads	25	110.6	
Grade-separated Interchanges	8	-	51,642
Improvement of Intersections	33	-	9,030

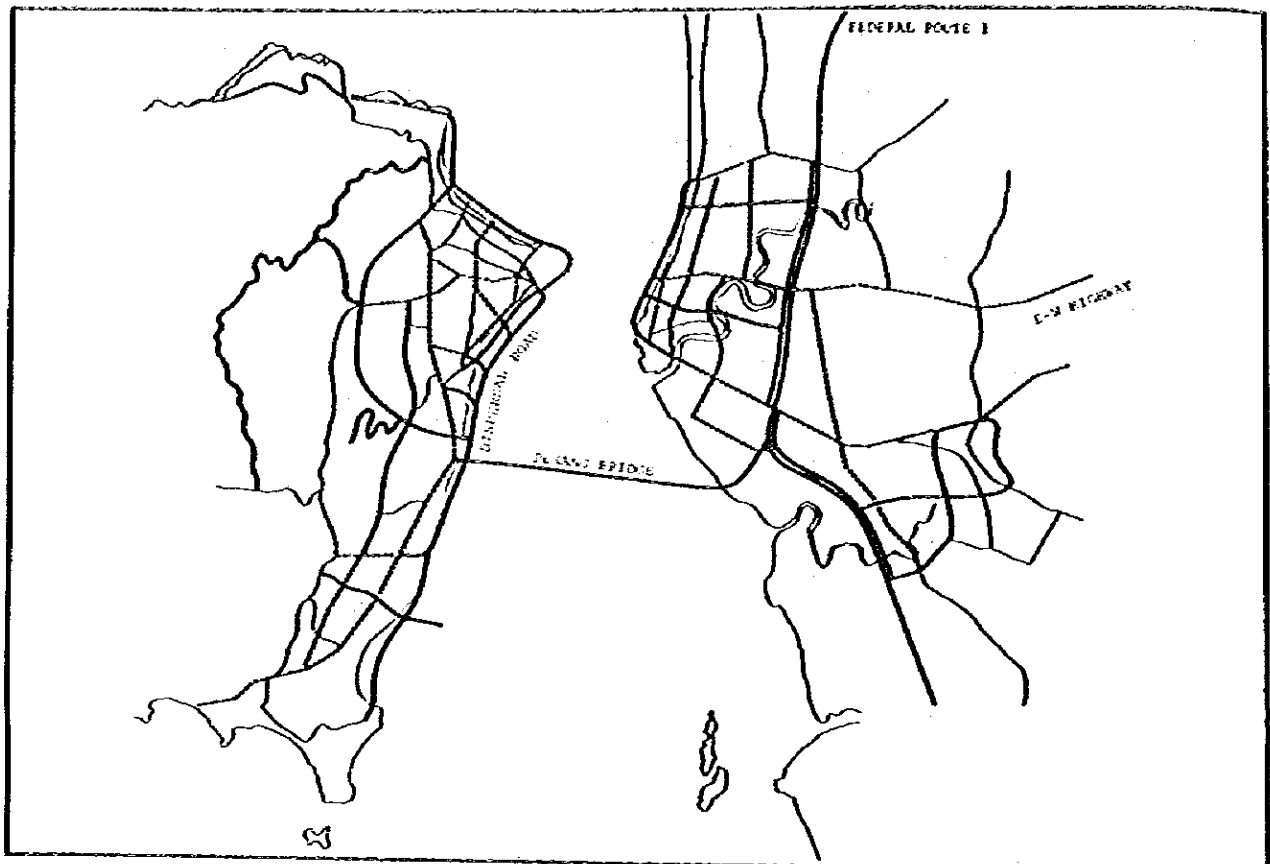





Fig.7.1 Recommended Road Construction Plan

	Construction
	Improvement
	Existing Roads

7.3.3 道路網整備

第5章で述べたように、都市幹線、地区幹線、補助幹線、アクセス道路という道路の機能区分に従って道路網の整備をすすめる。

7.3.4 ベナンビューロード

架橋が完成したならば、ベナンビューロードを建設する。ベナン架橋とジョージ・タウンを見はらす事ができるようにしようというものである。恐らく、架橋は1つの歴史的記念物、市の外縁部にある観光名所として位置づけられるようになると思われる。従ってこの道路を1990年ごろまでに完成するものとする。概要は次のとおり。

場 所；図7.2 に示すとおり

延 長；6.5 Km

建設費；2千万マレイシアドル

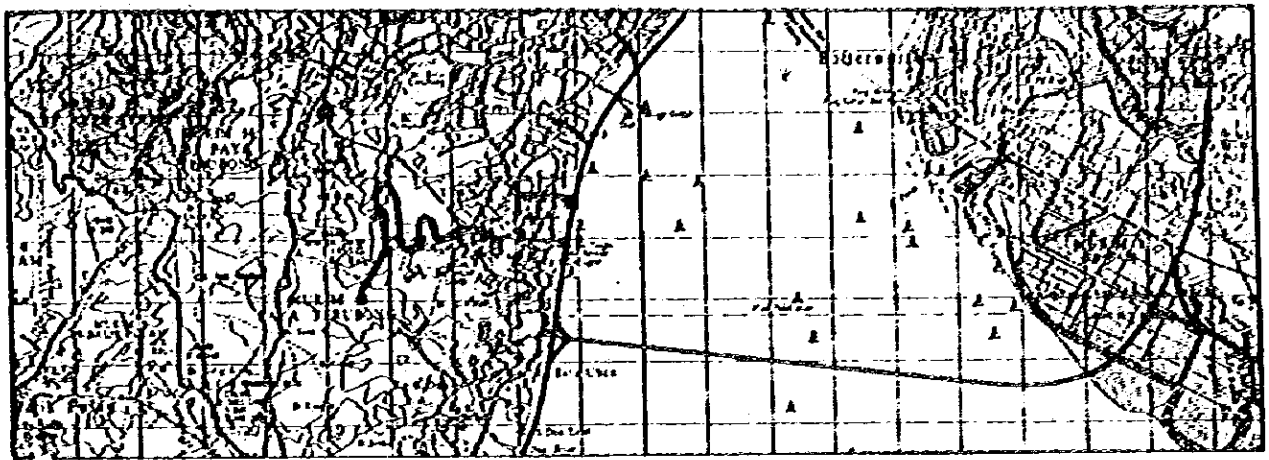


Fig. 7.2 Location of Penang View Road

7.4 公共交通の強化

7.4.1 強化の意義

バス交通は、様々な評価の結果、次の理由によって強化すべきである。

1. 全体として総便益を最大にする。

表 7.3 は各比較案の評価を示しているが、明らかにバス交通の強化は国民経済に寄与している事がわかる。

Table 7.3 Estimated Net Benefits in 1985

(In thousand dollars at 1979 prices)

	Plan 3-A without Improvement of Public Transport	Plan 3-B with Improvement of Public Transport
Net Benefit (M\$'000)	36,441	52,880

2. 低所得者層の便益を最大にする。

表 7.4 は車保有者と非保有者に分けて便益を示しているが、非保有者に代表される低所得者層の便益は、公共交通を強化した方が高い。

Table 7.4 Estimated Benefits in 1985

(In thousand dollars at 1979 Prices)

	Plan 3-A	Plan 3-B
Car-Owners	54,058	64,647
Motor-cycle Owners	6,826	6,746
Non-Vehicle Owners	1,984	5,845

3. 自家用車の規制が実施されても、モビリティが確保されるようにする事。
4. 交通問題を低いコストで解決する事、ペナン島では地価がかなり高く、道路建設には巨額の投資を必要とする。

7.4.2 強化計画

現況のバス輸送システム及び将来需要を十分に検討し、次のような強化案を提案する。

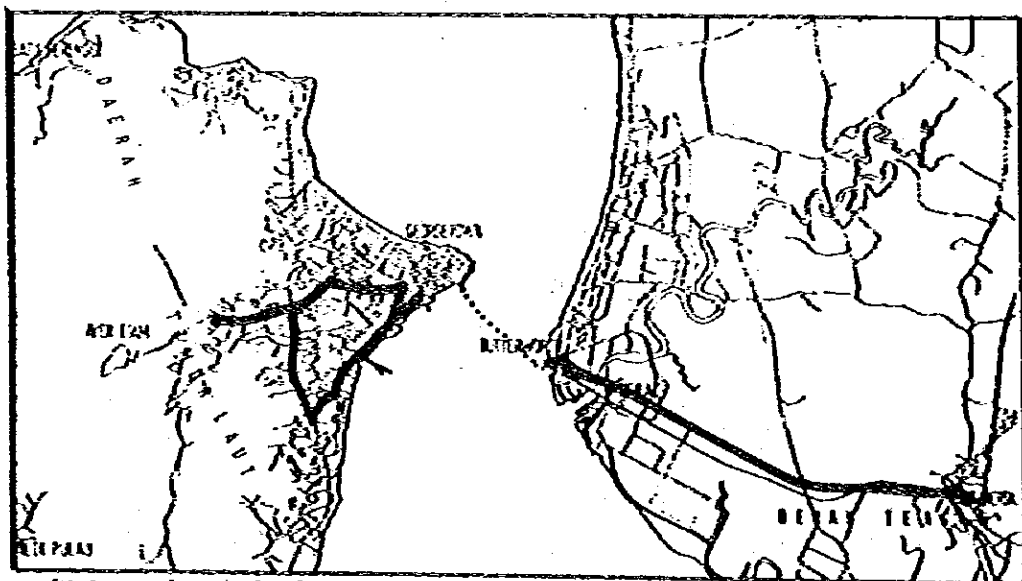
1. バス専用レーンの導入
2. ミニバスの導入
3. バスの料金体系の変更
4. バス交通委員会の設置
5. ルート及びスケジュールの改善
6. バス停、バスターミナルの整備
7. バス車両の増強及び整備

このうちいくつかのものは短期計画でとりあげられるので、主として1. 2. 3について述べる。

7.4.3 バス専用レーンの導入

検討の結果、バス専用レーンを次の路線に導入すべきである。

1. ジョージ・タウン a. グリーン・レーン
 b. ジャラン・アヤール・イタムとダト・クラマツト
 (マガジン、サーカス-アヤール・イタム交差点-ヒル
 ・レイルウェイ駅)
 c. ジャラン・ジュロトン
2. ウェルズリー県 現在のフェデラル・ルート1



(Note: The exclusive bus lanes are chosen as an example of bus priority measures.)

Fig. 7.3 Location of Exclusive Bus Lanes

バス専用レーンによって、バスの平均スピードは1985年には142km/hから15.8km/h、2000年には119km/hから144km/hに上昇するものと予測され、バス専用レーンの導入は、バス優先策の1つとして位置づけられる。またその実際の運用例として次にイメージ図を示す。4車線道路の場合、バス専用となるレーンは朝はC.B.D.方向、夕方は郊外方向の外側レーンとなる。実際の専用レーンの導入は柔軟に即地的条件に対応する必要があり、計画対象地区の場合には、バスのみならずタクシーの利用も考慮すべきであろう。しかし、タクシーの場合にはバス停周辺での客の乗降は避けるべきである。

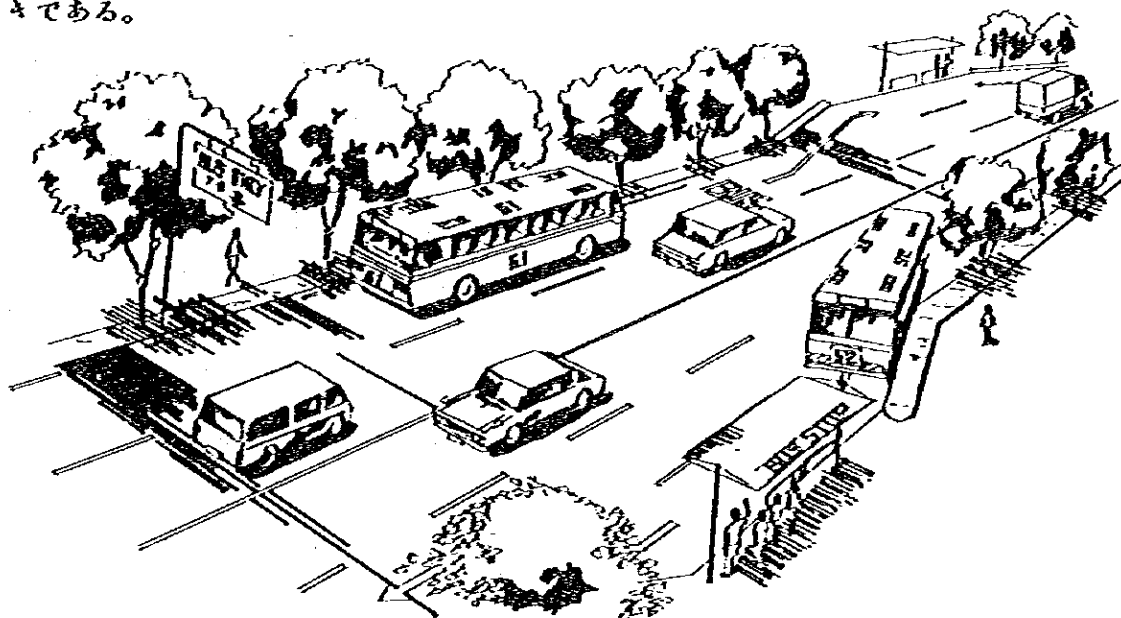


Image of Exclusive Bus Lane

需要予測をしてみると、幹線では1.8万~4.8万人/日のバス旅客需要となるので、専用レーンではピーク時には40~95台/時のバスが走るものと想定される。

7.4.4 バス料金体系の変更

財政分析結果によれば、もし現在の料金のままであるとバス会社の経営悪化が必至である。交通体系改善のためには、バス交通に対しその強化の誘因となるような施策が必要である。従ってバス料金の再検討を行うべきであろう。

7.4.5 バス交通委員会の設置

現在、すでに財政問題を始め様々なバス交通の問題がある。このためには、バスに対し補助金や低利のローンを与えるなど様々な解決の方策を立案する必要がある。しかしながら公共民間のバス運営主体と政府との協議はきわめて非効率的であり、運輸省の管轄下にバス交通委員会を新たに設けるべきであると考えられる。この委員会は、政府、民間、公共のバス運営主体、消費者の代表によって構成する事が望ましい。

7.4.6 ミニバスの導入

過去のトレンドでは、自家用車の増加の一方でバスの旅客は減少している。しかしながら都市の基礎的活動を支えていくためには、公共交通の強化が絶対に必要である。

当計画対象地域では、バス交通の質と量を向上させ、交通全体に於ける自家用車交通の比重を低下させるような施策がとられるべきである。

政府は既にミニバスをジョージ・タウンに導入するよう計画しており、またその運行ルートは主として放射道路上にある。

しかしクアラルンプールに於けるミニバスの調査では、ミニバスの導入によって路線バス会社の営業路線距離は均等に減少している。この事はバス・サービスの質の低下を招き、クアラルンプールのバス会社は赤字経営に追い込まれてしまった事を意味する。バス交通施策は、運営主体やその利用者に恩恵を与えるようなものであると同時に、そのバス・サービスの水準を向上せしめる効果をもつものであるべきである。従ってライン・ホールのサービスは大型バスにより、ミニバスはより細部の街路に運行させるべきであると考えられる。

7.4.7 その他

短期計画と関連する施策は第8章においてのべる。

7.5 自家用車規制

7.5.1 提 案

世界の多くの都市で、ピーク時に殺倒する通勤者をいかに処理すべきかの方法について調査・研究が行われてきた。

これらの方法から、調査対象地区に適したものを選び、プランB,C,Dとして方法の組み合わせを作成した。

Table 7.5 Selected Restraint Measures

Measures Package	Demand Restraint Measures	Demand Conversion Measures
B	Parking Control	Introduction of Exclusive Bus Lane
C	Parking Control	Introduction of New Transport System
D	Parking Control and Car Pooling	Introduction of Exclusive Bus Lane

このうち、プランB,Dが経済・財政評価から望ましいものと考えられる(第6章参照)。しかしながら、ジョージ・タウンのC,B,Dに焦点をあててみると、2000年に道路網が完成すれば、現在の混雑水準を維持するためにはプランBで充分である。またカー・ブーリングの導入に伴う様々な困難を考えると、プランBが望ましいと考えられる。従って、プランDは道路網の整備がおくってしまった場合にのみ採用されるべきである。即ちこの場合、プランDがC,B,Dの交通量を最も効果的に低減しうると推定されるためである。

7.5.2 駐車規制

1. 目的

駐車規制は最も実際的な方法であり、同時に交通安全の向上にもつながる。駐車を規制する事の目的は、

1. 交通流を円滑にする。
2. 日常の交通のみならず、非常の場合にも備えて、狭い街路に於いても車の通行スペースを確保する。
3. 交通量を減少させる。
4. 歩道のスペースを生み出す。

2. 路上駐車規制

一般に駐車規制の内容は、路上駐車を規制するか、駐車容量の総量を規制するかの2つがある。プランBの場合では21,000台の駐車スペースが計画されているが、これは積極的な路外駐車場の開発と路上駐車の規制で当分の間は充分であるという事になる。



路上駐車

駐車禁止すべき地域は表 7.6 に示す。

Table 7.6 Areas for Parking Control

	30m from Intersection	C.B.D.	Urbanized Area	Rural Area
Primary Distributors	*	*	*	*
District Distributors	*	*		
Local Distributors	*	partly		
Access width of less than 10m	*	*	*	
Compulsory Garage Installation		*		

このような駐車規制を行うと、ジョージ・タウンの C.B.D. に於ける駐車容量は次のようになる。

Table 7.7 Parking Capacity in the C.B.D.

	1979	1985	2000
On-street	14,130	11,500	10,000
Off-street	3,490	6,500	11,000
Total	17,620	18,000	21,000

3. 駐車料金

ジョージ・タウン C.B.D. に於ける駐車料金は 20 セント/時～60 セント/時である。しかし 4 層の立体駐車場を建設した場合には、もし地価が現況に比らべ 50 以下の上昇とすると、その料金は平面駐車よりも 10～50 分は高くしなければならぬ。従って主体駐車場の開発者に対する優遇措置や補助金制度の導入が必要となる。

一方、現在の路上駐車料金をあげると、次のような効果が生まれるものと考えられる。

- * C.B.D. での路上駐車需要を減少させる。
- * 遊休地を利用した平面駐車場の供給増加。
- * 民間立体駐車場開発を刺激する。

従ってこの手段をとるには、他の駐車コントロール施策と併用するとともに、この効果をよく確かめながら行う必要がある。

4. ジョージ・タウン C.B.D. での車庫設置

さらに、もし路上駐車が夕方以降にも禁止されると、1985 年ごろには、ジョージ・タウンの C.B.D. では保有車両が大きく増加するので、車庫設置義務を規制化する必要が出てこよう。

車庫設置義務は、中心部に於ける車保有意欲を低下させる効果があるが、同時にC.B.D.の経済活動に十分に配慮するとともに、道路空間の有効利用をはかるなど車保有者の救済を行うべきであろう。

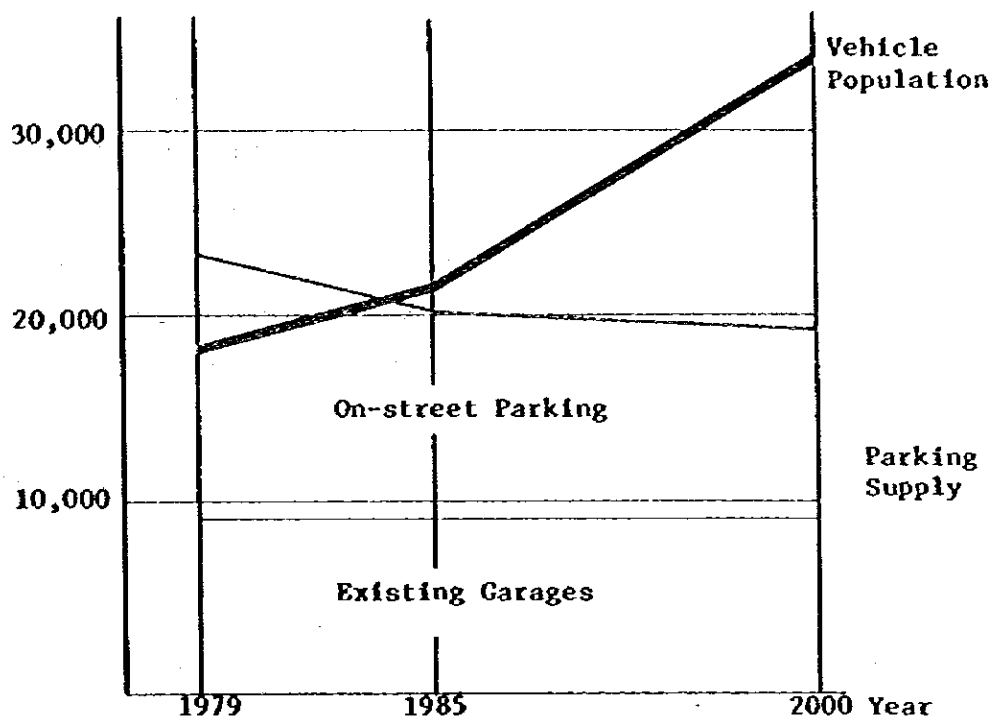


Fig. 7.4 Parking Demand and Supply During the Night

7.5.3 カー・プーリング

カー・プーリングは、車が運ぶべき最低限の人数を設定するシステムである。これに達しない場合には、その旅客数に応じ特定地点で料金が課せられる。シンガポール、サンフランシスコではこのシステムがみられる。しかし、その実行の困難なことと、都市活動に対する様々な悪影響からあまり一般的な方法ではない。ジョージ・タウンのC.B.D.の場合には、外部の地域と余りにも多くの道路がつながっており、実行にはかなりの困難が予想される。いずれにせよ、道路網が完成すればカー・プーリングやロード・プライシングなどの手段をとる必要はない。

7.6 交通施設の整備

7.6.1 交通ターミナルコンプレックス

以下の理由から、交通ターミナルが必要と考える。

1. 各交通モード間にわたるトリップが容易となる。
2. バス交通が効率的になる。
3. 将来の観光開発に伴う国際的、或いは国内の交通需要に対応できる。

また交通ターミナルの位置は、ジョージ・タウン中心部に接する埋立地北部が望ましい。この理由は次のようである。

1. ペナン州政府が戦略的見地から開発を意図しているジャラン・ブランギン地域の再開発と関連する。
2. フェリー発着場と接続する。
3. ディスパーサルロード流出入交通のコントロールをはかる事ができる。

図7.6に示すように、ターミナルはジョージ・タウンのC.B.D.の東部埋立地に提案する。そしてこの位置はコマタ開発を始めとする最も都市的活動の盛んなジョージタウン中心部に近い事から、これと隣接する地域の再開発の調査、計画を含めて検討される事が望ましい。しかしながら、時間、費用制約により、ターミナルそのものを中心として検討を行なうものである。

交通ノードの機能に対する検討を行なって、開発ステージに応じた3つの比較案を作成した。

これら3つの比較案の関係を概念図であらわすと図7.5のようになる。

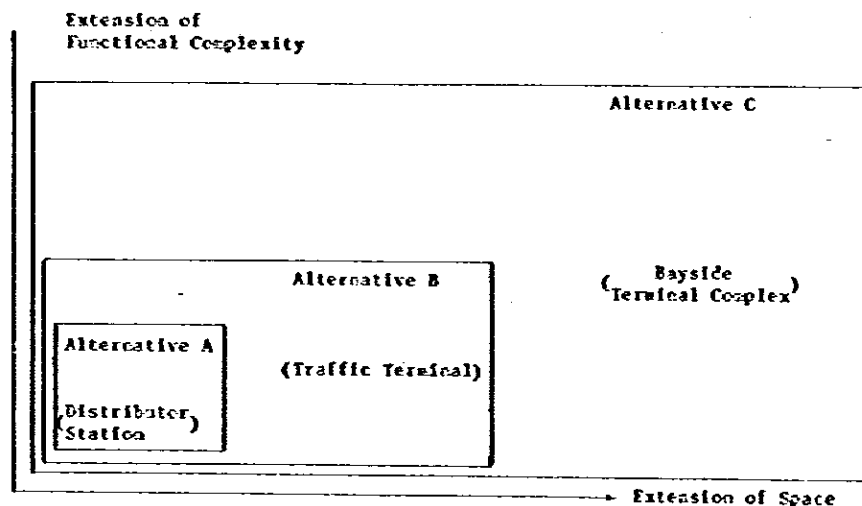


Fig. 7.5 Three Alternative Concepts

(A) 比較案A:

当初の開発スケールを最少なものとした場合、旅客ターミナルは最少限の施設として配置すべきである。主たる施設は次のような内容となる。

1. 地域内及び地域間バスのターミナル
2. タクシーターミナル
3. 駐 車 場
4. 停留場へのアプローチ
5. その他付帯施設

(IV) 比較案 B：交通ターミナル案

より積極的にこの地区を開発する。即ち、都市交通ターミナルと都市再開発を合わせてすすめ、多様な機能をもつものとする。施設内容は次のようになる。

1. 地域、地域間のバス交通ターミナル
2. タクシーターミナル
3. 駐 車 場
4. 停留場へのアプローチ
(以上は A 案と同じ)
5. 旅客相手の店舗
6. 旅 客 広 場
7. ジョージ・タウンの再開発によって転居の必要となる人や土地所有者のための開発(ころがし方式用地)

(C) 比較案 C：“ベイサイド・ターミナルコンプレックス”案

この案が最も積極的な案で、土地の広さと立地条件の特性を最大限に活用し、様々な観光客向けの施設を含んだ総合的開発を行なおうというものである。

1. B 案と同様の施設、但し、質を高め、地元客だけでなく国際的な観光客を対象とする。
2. フェリーターミナルと、バスターミナルをつなぐプロムナード
3. 国際級のホテルを含む観光客向けの商業、レクリエーション
(屋外タイプ)施設
4. 地場及び国際的な貿易、業務センター

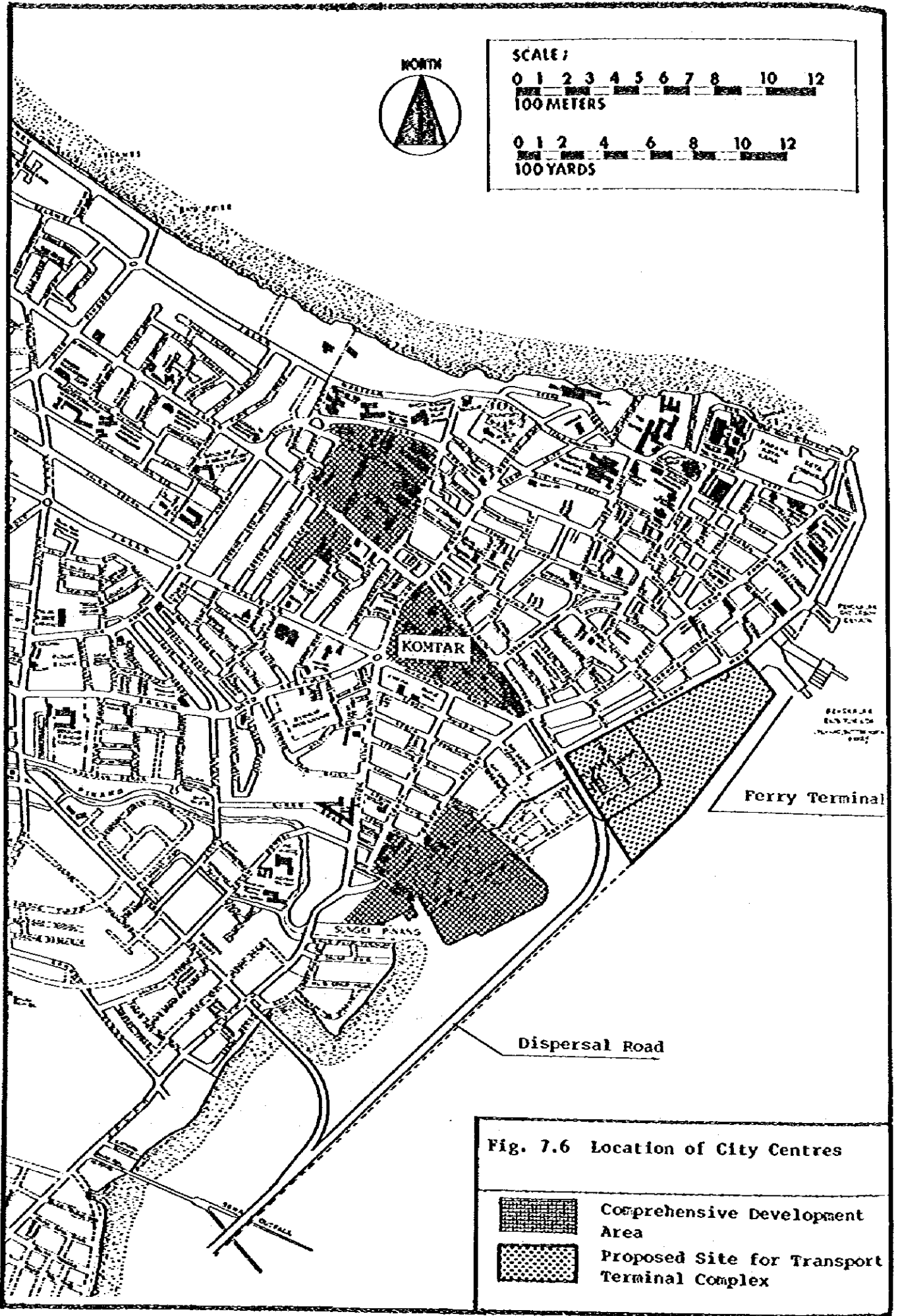
この開発のコンセプトは埋立地に、地域のみならず国際的な交通のネットワークを海の交通と結節、統合しようというものである。

各比較案の建設コストは次のように推計する。

Table 7.8 Construction Cost Estimates of Transport Terminal Complex

(In thousand dollars at 1979 Prices)

	Alternative A	Alternative B	Alternative C
Construction Costs (M\$'000)	1,252	10,233	19,918



7.6.2 交通公園

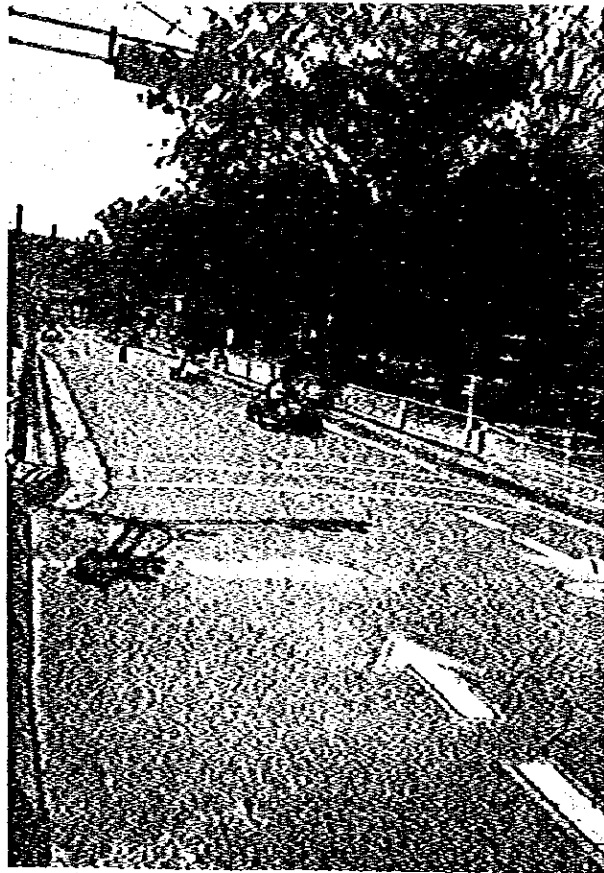
(1) 目的

提案の目的は次のとおりである。

- (1) 展示や映写などによって、一般の人々に交通マナー、交通規則を教える。
- (2) 交通問題に関する講演、セミナーなどによって、現在及び将来の交通問題に対する世論の喚起を行う。
- (3) 交通実技ゾーンで、交通システムの変化に、子供、青年や老人などの人々をならす。

(2) 交通公園の位置

北部海岸道路に沿って、ジョージ・タウンでは巾 500m 程度の埋立てが行われる。埋立地は交通施設の建設に於いても自由に計画を立てやすいという利点があり、交通公園は交通ターミナルの近傍に建設するのが望ましい。面積は 2 ha (100m × 200m) 程度となろう。



東京の交通公園

7.7 良好な都市環境の創造

7.7.1 背景

本調査に於いては良好な都市環境の保全、創造に特に留意するものである。特にジョージ・タウンには、美しい街路樹や歴史的遺跡、建築物、風景など美的な景観にめぐまれている。このような環境は地域住民にとって重要であるのみか、ペナンの観光資源としても大きく寄与している。

7.7.2 基本方針

このような状況から、都市環境・景観に関するマスタープランが早急に立案される事が望ましい。本調査では、図7.7に示すような地域区分によって保全をはかっていくものとした。

しかし一方では、交通の増加に応じて道路網の整備をはかっていく必要があり、環境保全という目的をも同時に達成していくためには、道路の整備にあたって次のような点に考慮を払う必要がある。

1. インフラの整備にあたっては、街路樹をなるべく切らないように行ない、もし必要ならば、新たに植樹すべきである。
2. もしインフラ整備を環境保全上重要な地域で行う場合には、沿道の環境美化を同時に行うべきである。

7.7.3 環境インパクト

道路網計画では、マクロレベルで環境保全に留意して行なった。交通施設のみならずインフラの整備にあたっては、そのプロジェクト周辺地域に対し、社会的、物理的影響の事前評価を行うべきである。

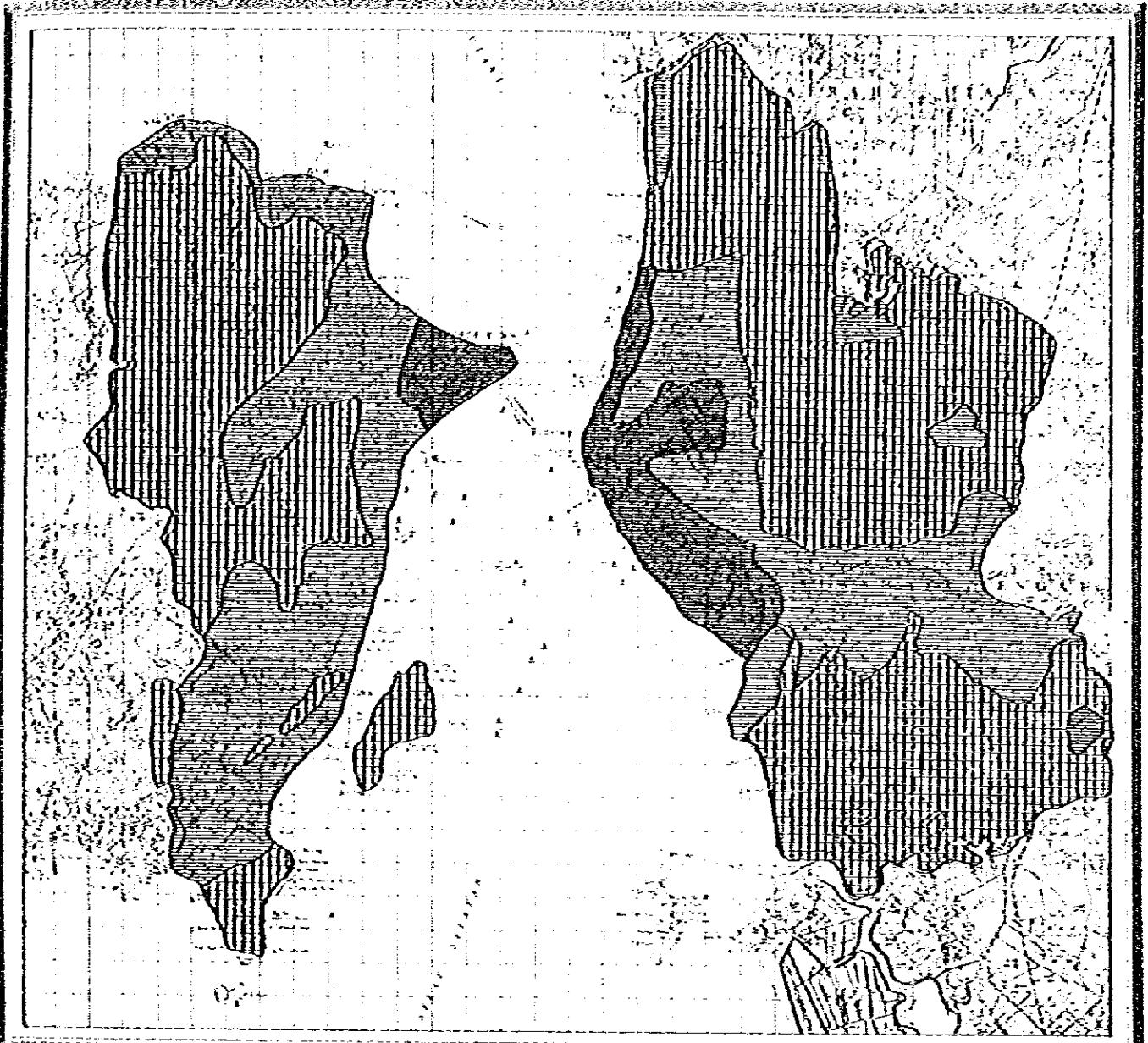





Fig. 7.6 ENVIRONMENTAL REVIEW



-  Area of Fair Environmental Quality
-  Area of Good Environmental Quality
-  Areas of Special Importance

7.8 交通施策の効果測定

交通状況は日々、年々変化するものである。調査では様々な要素を考慮して行いが、適当な仮定に基づく場合もある。従って、仮定条件が変われば、予測した交通需要もまた変わる。それゆえ、計画した事の効果を再評価、検討する制度を強化する必要があるのである。

このために、次の事項を行うよう提案したい。

1. スタッフ

- 1 …………… 交通技師
- 1 …………… 土木技師（道路技師）
- 1 …………… 交通計画
- 1 …………… 公共交通計画
- 1 …………… 交通経済

2. 資 料

今までの調査経験からみるに、様々なデータはあるが、それを収集し、整理するのに非常に時間がかかる。社会属性、土地利用、地価、交通等のデータはすぐに利用できるようにすべきで、このようなデータと適切なスタッフによって計画案の修正を行う。

8. 短期交通計画

