タイ王国

ラマ六世橋建設計画調査

最終報告書

第1編(フィージビリティ調査)

昭和57年3月

国際協力事業団

タイ王国

ラマ六世橋建設計画調査

最終報告書

第1編(フィージビリティ調査)

昭和57年3月

国際協力事業団

序　　文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に応じ、ラマⅥ世橋建設計画に対する技術協力を行うこととし、国際協力事業団がこれを実施した。

事業団は、昭和５６年３月に多田浩彦氏を団長とする事前調査団を派遣し、タイ側担当機関である内務省公共事業局との協議をへて、同年６月から６ケ月間本格調査を実施した。

本調査は、フェーズⅠ（フィージビリティ調査）及びフェーズⅡ（予備設計）より成っており、調査団はタイ政府関係者との意見調整と協同作業を進め、ここにフェーズⅠの最終報告告書提出の運びとなった。

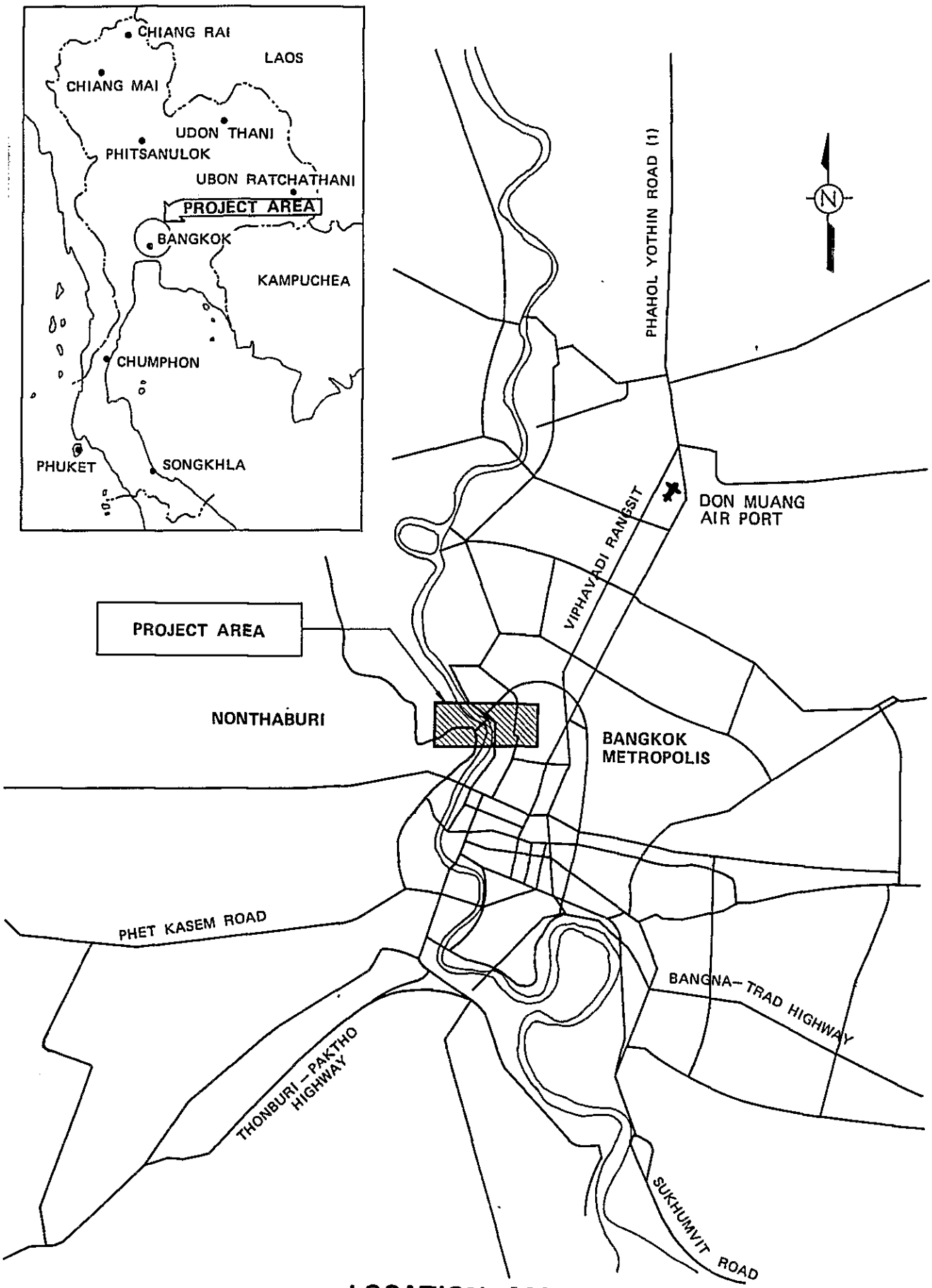
本報告書がプロジェクトの実施と今後の両国の友好・親善関係の発展に役立つことを心より願うものである。

おわりに、本件調査に御協力，御支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

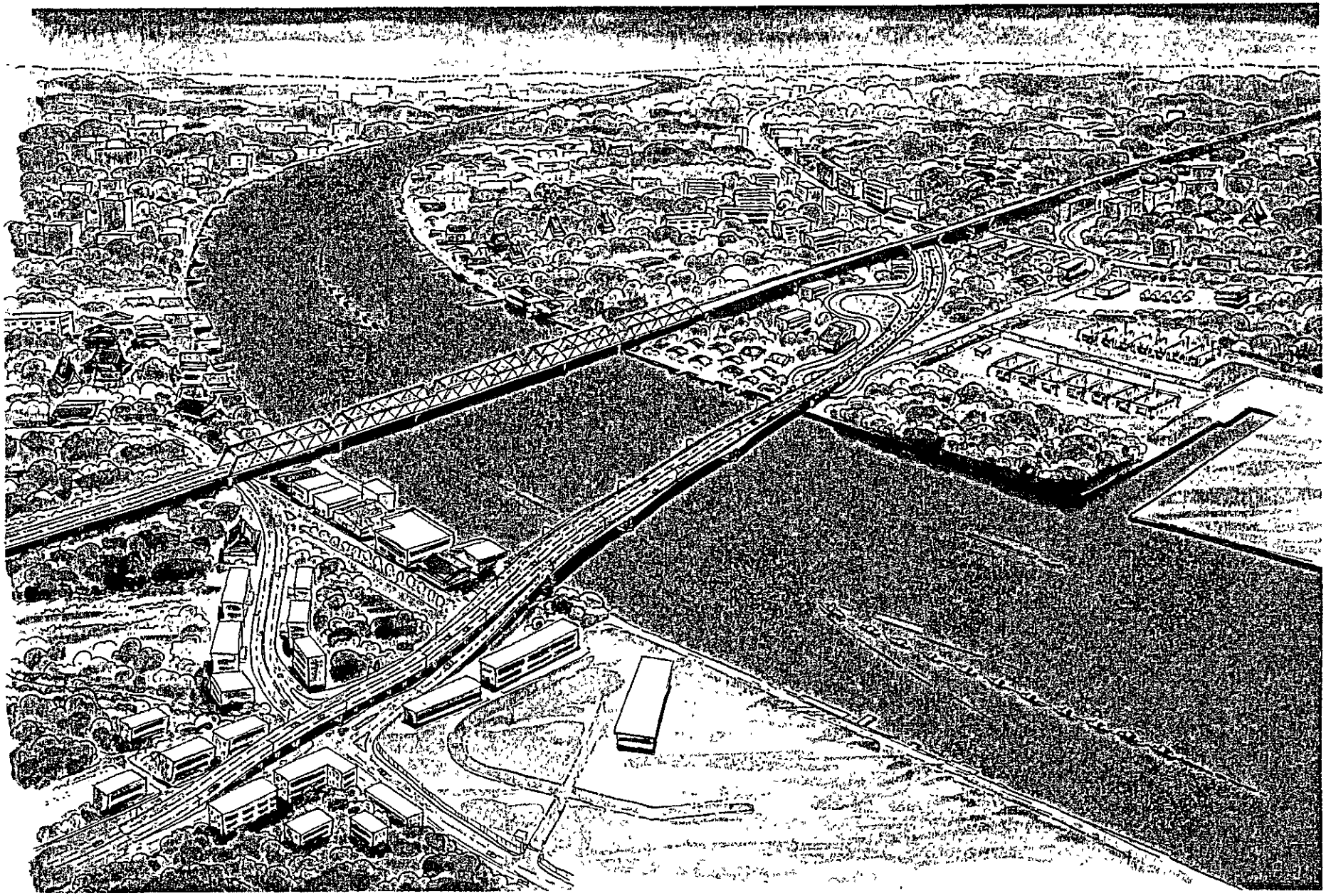
昭和５６年１２月

国際協力事業団

総　裁　　有　田　圭　輔



LOCATION MAP



PERSPECTIVE VIEW OF NEW RAMA VI BRIDGE

ABBREVIATION

GOVERNMENT OFFICE :

BMA	Bangkok Metropolitan Administration
DOH	Department of Highway, Ministry of Communications
DTCP	Department of Town and Country Planning, Ministry of Interior
DTEC	Department of Technical and Economic Cooperation, Office of The Prime Minister
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
HD	Harbour Department, Ministry of Communications
JICA	Japan International Cooperation Agency
NESDB	The National Economic and Social Development Board
OECF	The Overseas Economic Cooperation Fund (Japan)
PAT	The Port Authority of Thailand.
PWD	Department of Public Works, Ministry of Interior
RID	Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives
RTASD	Royal Thai Armed forces Survey Department, Ministry of Defence
SRT	The State Railway of Thailand
ADB	Asian Development Bank
ESCAP	Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, United Nation
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
IDCJ	International Development Center of Japan
JARTS	Japan Railway Technical Service

ECONOMICS

IRR	Internal Rate of Return
NPV	Net Present Value

TRAFFIC

ADT	Average Daily Traffic
GBA	Greater Bangkok Area
MRR	Middle Ring Road
MRT	Mass Rapid Transit
BT STUDY	The Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project
NPB STUDY	Feasibility Study of the Nonthaburi and Pathumthani Bridge Construction Project
ORR STUDY	Feasibility Study for the Outer Bangkok Ring Road

ENGINEERINGS

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
BS	British Standard
DWT	Dead Weight Tonnage
GL	Ground Level
MSL	Mean Sea Level
HWL	High Water Level

概　　要

1. 本案件のFeasibility

現RAMA Ⅵ 橋の隣接地域に於ける新RAMA Ⅵ 橋建設は必要性が高く、且つ、技術的にも用地買収を含めて3年の工期で完成可能であり、充分採算可能な案件である。

3年の全建設期間は、IRR を最高たらしめるよう決定されたが、更に本計画に於いては、この3年工期は、建設費を最小たらしめる為の最も経済的な工期に、正に一致するものとなった。

本計画の総事業費は1981年経済コストで約 8 億バーツに達する。これは6車線の本橋梁及び取付高架部及び道路、交差点改良をすべて含むものである。

総事業費の内39%は外貨調達費、50%が内貨費用を占め、残る11%が国内税に吸収されよう。総事業費の内から、用地費及び補償費を除いた額に対する外貨調達費は約50%に達する。

本調査に於ける便益は、主としてプロジェクト無しの場合に計画サービス水準維持が出来なくなり、これにより自然に発生する損失に基いて算出した。即ち予想日交通量22,600台の配分交通につき、走行経費及び超過時間を、現橋利用の場合と、交通量超過により他橋に迂回する場合とに分けて比較し、その差を算出して求めた。

本事業計画全体のIRR は30年事業期間に対して20.3 %となり、この値はタイ国に於ける公共資本の機会費用であると推定される12%を大幅に上廻るものとなる。

IRRの算出に当っては、計量化が明確な項目のみを考慮に入れたので、若し新橋建設による影響ゾーンに於ける他の便益や、あるいは新橋への転換交通による他橋のサービス水準向上等の便益を加えた場合には、IRRは更に高められることになろう。

NPVはおよそ6.47億バーツと計算され、大幅にプラスとなっており、この点からも本計画の妥当性を示すものとなっている。

2. 交通量予測

RAMA Ⅵ 橋の日交通量22,600台は既に設計サービス水準をかなり超えたものとなっている。また、計画新橋の位置は中環状道路（MRR）の ChaoPhraya 河渡河点と云う極めて重要な地点を形成している。MRRはBangkok 首都圏に於ける環状道路として大きな役割りを持つものであり、全線48Kmの完成は1983年中頃の予定となっている。

MRRは東南部に於いては主として8車線幹線街路として設計され、特に東部区間は1981年8月26日に開通した。

残る西部区間（Charan Sanitwong 道路）は6車線道路として供用されている。更

に外郭環状道路（ＯＲＲ）が計画設計段階にあり、その完成は１９９０年頃とされて居り、完成後はＭＲＲに相当な影響を与えることになろう。

従って、新RAMA Ⅵ橋の将来交通量は、ＯＲＲが予測年度に供用されているか否かによって大きく変動する。

タイ国の年間経済成長率は今後１０年間に名目9.3％と予想され、交通量の伸びは年率6.3％である。つまり経済成長率に対する弾性値は0.68である。

更にＭＲＲ沿線の各ゾーンに於ける人口増加は、交通量の伸びのキー・ファクターとなるものであるが、いづれも全国平均値を大きく上廻っている。

ＯＲＲ全線開通を１９８５年から１９９０年までのある時期と仮定した場合、新RAMA Ⅵ橋に於ける予想交通量は次の通りである。

	ＯＲＲ 未完成の場合	ＯＲＲ 完成の場合
１９８５	５２,８００	—
１９９０	６９,２００	５５,６００
２０００	—	８８,７００

Chao Phraya 河架橋点に於ける４車線橋梁の設計交通容量は５２,０００台／日、６車線橋梁のそれは７８,０００台／日と計算されているから、上の数字は新RAMA Ⅵ橋交通量が１９８５年には早くも４車線設計容量に達することを示すものである。

１９８５年以後に於ける交通量の急速な増加を考える時、４車線で不足することは明らかである。しかしながらＯＲＲの早期完成が実現した場合には、４車線橋梁で１９９０年までは持ちこたえることが可能である。

２０００年には、いづれのケースでも、RAMA Ⅵ橋交通量は６車線容量を超えて、ほとんど限界容量に達することになろう。

本調査に於いては、４車線橋梁、段階施工の可能性を検討した上で、結論として６車線車道分離の橋梁を、最も適切で経済的な設計として採用することとなった。

3. 路線選定及び線形

取付道路の線形及び橋梁位置については、1／６６００航空写真を用いて、代替案を数案設定して検討した。

この数案を一次のフルイにかけて、残った案について総括的な比較表を作成して、ＰＷＤと協議検討し、結局第Ⅱ案及び第Ⅲ案（共に北側路線）の２案が残り、更に詳細な検討を加えることとなった。

第Ⅱ案は利用交通の走行距離が短縮され、かつ各交差点の処理についても有利であったが、

木材置場及び貨物引込線の用地補償費が嵩む点と、更に現鉄道との跨道橋及び排水に難点があり、これが致命的と考えられて廃案となった。

総ての設計条件を考慮の上、第Ⅲ案が新橋の路線として最も効果的で実際的であると、基本的に考えられた。

第Ⅲ案の線形は、主橋部が直線であり、かつBangkok側のPibul Songkhram－Wongsawang交差点を立体交差橋で越えることになる。

このため主橋梁の東端と同交差点間の距離が極めて短いものとなり、技術的問題を提示することになる。交差点に緩かな勾配で降りるためには、主橋上を拡幅して、減速車線を取り入れることが必要となる。

また、反対側にも加速車線を設置しなくてはならない。

交差点を越える立体交差橋部は、繁華商店街に面しているので、地域の住民及び利用者に不快感を与えないよう、美観保持のため種々の技術的手法が採用された。

Thonburi側では、設計当初は３００ｍの大半径曲線を線形として用い、２ヶ所に平面交差を設けた。しかし１９８１年９月４日にタイ側委員会より、Thonburi側の将来利用交通のため、更に円滑な交通処理が望ましいとのコメントが出されたので、現在Phase Ⅱの予備設計に於いて、Thonburi側交差点の改良設計を実施中である。

4. 橋梁及び道路設計

設計基準

接続道路の設計基準としては道路局現行基準とＡＡＳＨＴＯ基準を併用した。

橋梁部についてはＡＡＳＨＴＯ道路橋標準仕様書を準用し、特に調査区域に於いて、重トラックの通行が含まれるので、活荷重についてはＡＡＳＨＴＯによらず、ＢＳ５４００による英国規格が採用されている。

ＢＳ５４００に定められているＨＢ荷重の単位数は４５である。

また、橋脚部に対する衝突衝撃500トン及び秒速３ｍの流速を計算に入れた。

スパン割り

既述の路線を採用した場合に、主橋の全長は２９０ｍとなり、河岸に対しSkewとなり、現橋に対しても平行とはならない。

現橋及び新橋は何れもChao Phrayaの屈曲部に位置して居り、従って航行する船隊の航跡は河川流の中心線とは不一致である。

よって航路限界幅は仕様の最小６０ｍ制限を拡げて、７０ｍとする必要を生ずる。

全長２９０ｍ、航路幅７０ｍを設計条件とした場合に、ＰＣ橋設計上、スパン割りは僅

か次の３案にしぼられる。

第１案	290m＝44＋ 61＋85＋61＋44	５スパン
第２案	290m＝60＋ 85＋85＋60	４スパン
第３案	290m＝85＋120＋85	３スパン

上記第２案は、現橋河川部が３スパンであるから、船舶航行上支障があり、これだけで不採用となる。

第１案及び第３案を工費を含めて綜合的技術的に検討した結果、第３案が最適案として採用されることになった。

これは工費的には僅かに高目となるが、現RAMA Ⅵ橋河川部が３スパンである点を考慮した場合に、美観上及び船舶の航行上有利となるからである。

構造型式

径間長が150－160mのＰＣ橋の場合には、工費の低廉性及び工法の単純性から、cantilevering工法による箱桁橋が有利である。これは一般的に認識されている所である。

本計画の場合には、桁高の低い型式が優れていると考えられた。桁高を低くすることによって、ランプ長を短縮させ、同時にランプの勾配も緩和することが出来る。これにより工費節約と、ランプの縦断線形の改良とが、同時に実現可能となるからである。

更に新橋の設計に当って、鉄道跨道橋の桁下高及びThonburi 側に於ける２ケ所の水路上の必要桁下高が確保されなくてはならない。

この為に、二つの構造型式、即ちコンクリート斜張橋型式とconcrete sail型式とを、可能な代替案として検討リストに加えることとした。

各構造型式についての詳細な比較検討の結果は、３型式ともに全工費的には何れも約８億バーツ前後となり、僅少の差しか生じなかった。このため綜合評価に於いても甲乙つけ難い結果となった。

しかし、concrete sail型式については、外観が些か異様なものとなり、且通行の際に運転者に与える不快な心理的圧迫感の点から先づ不採用と決定された。

1981年9月4日のタイ及びＪＩＣＡ双方の委員会合同会議に於いて、調査団は箱桁cantilevering 及びコンクリート斜張橋構造を、第１及び第２優先案として提案し、最終決定をPWDの検討に任せることになった。

箱桁cantilevering構造を第１案として推薦した第一の理由は、Bangkok 側の主橋両側に加減速車線を設ける必要があり、このため主橋の横断面が非対称となる点にあった。主橋断面が非対称である場合には、斜張構造ではやゝ難点を生ずるからである。

その後、1981年10月1日付でPWDは箱桁cantilevering橋梁型式を最適案とし、同時に主橋梁の外観に特別な考慮を払うように意見書を提示して来た。

下　部　工

基礎工には現場打ちのreverse circulation ドリル工法が採用された。本工法はChao Phraya 河の他の橋梁にも多数の施工例がある。

取付部高架橋及び立体交差橋（Flyover）

既述の通りBangkok側では交差点上をflyoverで越えることになる。長スパンを細目の橋脚で設計するため、1本脚のMushroom型PC構造を採用した。

鉄道跨道橋

新橋の路線はThonburi側に困難な鉄道跨道橋の建設を含むことになる。鉄道と交差道路とのレベル差が小さく、且道路上の桁下高確保の必要性から、跨道橋は単純な上路橋よりも、可成り工費高とはなるが、下路橋を採用しなくてはならなかった。

本調査実施中には、現存鉄道線を複線化する計画について、タイ国鉄側の意向が明確ではなかったので、単線PC跨道橋を設計するに止めた。

5. 工法及び工程

本計画の施工は、Bangkok 側径間に非対称横断面を用いたこともあって、通常のPC箱桁橋現場打設工法を採用している。

本工法は既にタイ国内で多数の実施例があり、信頼性も高く、また材料、機械の入手も容易である所から、最も経済的である。

新橋建設に必要な工期は着工命令書の交付後2年半とする。

用地買収に1年を要するものとし、主橋の建設工期を6ヶ月間だぶらせることにすれば、全工期は3年間を要することになる。

6. 予備設計（Phase Ⅱ）

本報告書は本調査のPhase Ⅰ のみを構成するものである。Phase Ⅱ の予備設計は1981年9月より実施中であり、Phase Ⅱ作業によって得られた改訂建設費を用いて、経済評価の見直しを実施し、これに基いて、予算作成及び財務計画を立案し、事業実施計画として1981年12月初旬にPWDに提出することになる。

追記　現時点でPhase Ⅱ調査より得られた改訂数値を附記すると次の通りである。

全事業費	7.819億バーツ（1981価格）
NPV	6.597億バーツ（　〃　）
IRR	20.6％

目　　次

ラマ Ⅵ 橋建設計画フィージビリティ調査最終報告書

本　文

第5章　交通量予測

第6章　設計指針

第7章　路線選定

第8章　橋梁及び道路の概略設計

第9章　暫定経済評価

TABLE Page

TABLE		Page

TABLE Page

Page

FIGURE

FIGURE		Page

Page

FIGURE

APPENDIX Page

第1章　概　論

第Ⅰ章　概　論

1－1. 調査の背景

タイ王国に於ける人口・経済は共に首都Bangkokに著しく集中して居り、成長速度も東南アジア諸国の中で最高の部に入る。このため都心部に於ける交通混雑を筆頭に、種々の行政上の困難な問題を提起している。

道路交通状態の急速な悪化に併い、タイ政府はあらゆる対策を実施して来た。1971年には早くも中環状道路建設に着手し、更に都市高速道路及び高速高架鉄道も建設中であり、特にChao Phraya河の渡河交通の改善のためにSathorn橋及び新Memorial橋を着工している。

一方現存する橋梁は、Phra Pin Klao橋を除くと、すべて老朽化がひどく、交通容量の不足は危険な域に達している。

特に中環状道路の北部計画路線に位置する現RAMA Ⅵ橋に於けるラッシュ時の交通混雑は深刻化している。これは本橋が鉄道併用橋であり2車線の車道部を持つに過ぎないこともあるためで、タイ国公共事業局は早くから新橋の建設ないしは現橋の改良を計画して来たのである。

1980年7月にタイ政府は日本政府に対し、RAMA Ⅵ橋新設に関する案件のフィージビリティ調査実施を要請して来た。その内容は次の如きものであった。

1) 現RAMR Ⅵ橋の近隣地区に於いて新橋建設及至は現橋改良のフィージビリティ調査実施。

2) Nonthaburi － Samuthprakan間のChao Phraya河上に於ける橋梁改良及至新設に関する発掘調査実施。

上記要請に応えて、日本政府は同調査実施について、タイ政府に協力を約し、JICAをして、多田浩彦団長の率いる事前調査団を1981年3月、タイ国に派遣せしめ、予備調査と共に調査内容範囲の起案に当らせた。

上記調査の結果をふまえて両政府間で同意書が取交わされ、RAMA Ⅵ橋及び取付道路建設についてのフィージビリティ調査が1981年5月より11ケ月の期間で実施されることとなった。

RAMA Ⅵ橋調査は二部分より成り、最初の3ケ月で実施するフィージビリティ調査をフェーズⅠとし、続く3ケ月でフェーズⅡの新橋予備設計を実施するものである。既に現時点において、フェーズⅠ（フィージビリティ調査）の報告書原案が1981年9月4日にPWDに提出済みである。

この原案について、同年9月7日付でJICA監理委員会PWDとの間に討議記録が取交わされ、路線案では路線代替案のうち第Ⅲ案を最適案とし、更にThonburi

側の平面交差点については小改良を実施することが同意された。更に主橋梁の構造型式については箱桁Cantilevering型式とPC Cable — Stayed型式についてPWDが検討することとなった。

最終的には1981年10月1日付で、PWDは意向を明らかにし、箱桁Cantilevering型をRAMA Ⅵ新橋の構造型式として最適であるとした。但し橋梁の外観について特別な配慮を加え、一般利用者にとって魅力的なデザインで設計されたい旨のコメントが付されたのである。

本報告書はRAMA Ⅵ橋建設調査フェーズⅠの最終報告書である。

フェーズⅡの予備設計については、1981年9月より実施中である。

従って、財政及び経済調査，事業実施計画はフェーズⅡに含まれることになり、本報告書には含まれない。

1−2. 調査の目的

本調査の目的は、現RAMA Ⅵ橋の周辺に於いて、新橋の予備設計を含むフィージビリティ調査を実施することにある。

RAMA Ⅵ橋は中環状道路のChao Phraya河渡河点に当り、極めて重要な区間となるので、本調査の対象区域は、橋梁のみならず、その取付部と接続道路を含むことになり、Bangkok側ではPibul −Wongsawang交差点との連絡、Thonburi側ではCharan Sanitwong道路（国道306号線）との接続部を含むことになる。

既述の如く、本調査はフェーズⅠ及びⅡに分れ、フェーズⅡはフェーズⅠの終了後継続して実施されるが、フェーズⅠ（フィージビリティ調査）の主目的は次の通りである。

1) 新RAMA Ⅵ橋の重要性について、全般的土地利用計画及び地域の交通網発展に照して検討する。
2) 新橋の将来交通を予測し、新橋建設が周辺道路に与える影響を調査して、その結果を用い、新橋の必要基本車線数を決定する。
3) 新橋の最適位置及び、連絡道路との満足すべき配置を決定する。
4) 新橋及び取付部，接続道路を含めて、最適工法及び工期を決定する。
5) 本計画の暫定的なコストを算出する。
6) 新橋建設の経済効果を解析する。
7) 新橋の設計及び施工計画を樹立する。

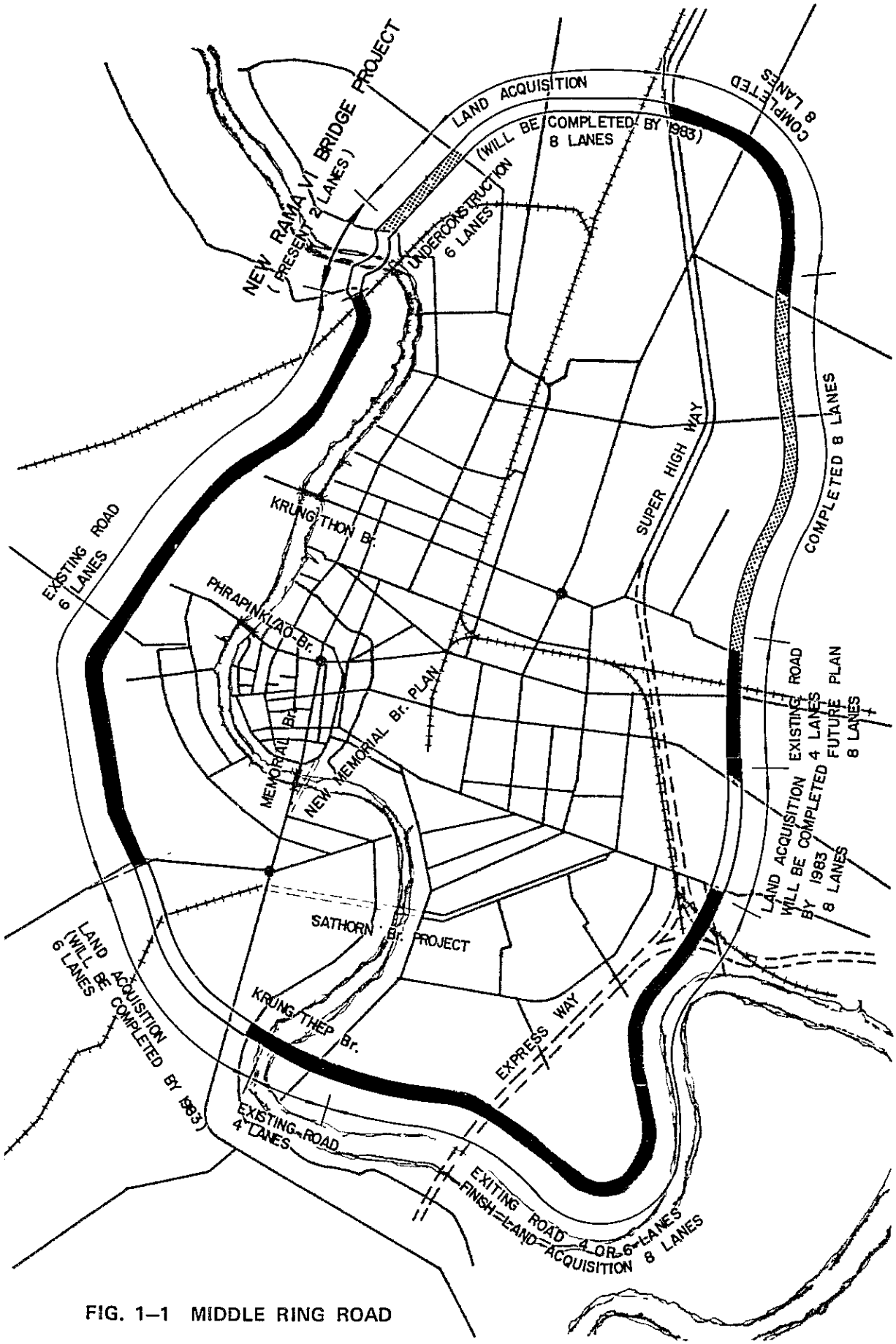


FIG. 1–1 MIDDLE RING ROAD

1－3. 調査の範囲

本調査の範囲については、1981年3月15日にPWDとJICAとの間で取交わされた同意書に次のように明確に規定されている。

1－3－1. 交通及び社会経済調査

次の諸調査をRAMA Ⅵ橋に関連する地域に於いて実施する。

1) 交通データ収集，交通調査及び解析

2) 社会経済データ収集及び解析

3) 人口及び社会経済状態の分析

4) 将来交通需要予測

1－3－2. 技術調査

次の諸調査を橋梁及び取付部についての各代替案について実施する。

1) 技術データ収集及び分析

a) 土質及び地質学的データ

b) 水理及び水文学的データ

c) 材料データ

2) 測　量

a) 航空写真

b) 水文調査（横断測量他）

3) 設計基準

a) 幾何構造基準

b) 構造設計基準

4) 技術作業

a) 設　計

b) 数量積算

5) 建設計画

a) 工　法

b) 工　程

6) 工費積算

a) 用地取得費

b) 建設費

c) 維持費

1－3－3. 経済評価

1) 便益算定

2) ＮＰＶ，ＩＲＲ及びＢ／Ｃ算定

3) 感度分析

1－3－4. 予算財務調査

1－3－5. 事業実施計画

1) 事業実施計画は工程計画及び予算財務調査の結果に基いて実施する。

2) 段階施工の可能性検討

以上の作業のうち、１－３－４の予算財務調査及び1.－３－５の事業実施計画作成についてはフェーズⅡにて実施することになるので、本報告書には含まれない。

本調査団は上記の調査範囲は調査の最少必要項目であると考える。よって調査団は上記調査範囲項目にない作業であっても、調査目的達成のため必要な場合には実施するものとする。

本調査の概念的な流れ図を第1.2図に示す。

1－3－6. 調査作業の工程

第1.4図に上記の流れ図を更に詳細な工程に分け、各作業内容と共に示した。

1－4. 調査の組織

本調査は株式会社千代田コンサルタント及び日本海外コンサルタント株式会社の専門家よりなる調査団によって実施するものとし、ＪＩＣＡより委嘱された多田浩彦博士を団長とする監理委員会の監理を受けるものである。

調査団はタイ国政府のCounter Part員と緊密な連絡を取りながら作業を行った。

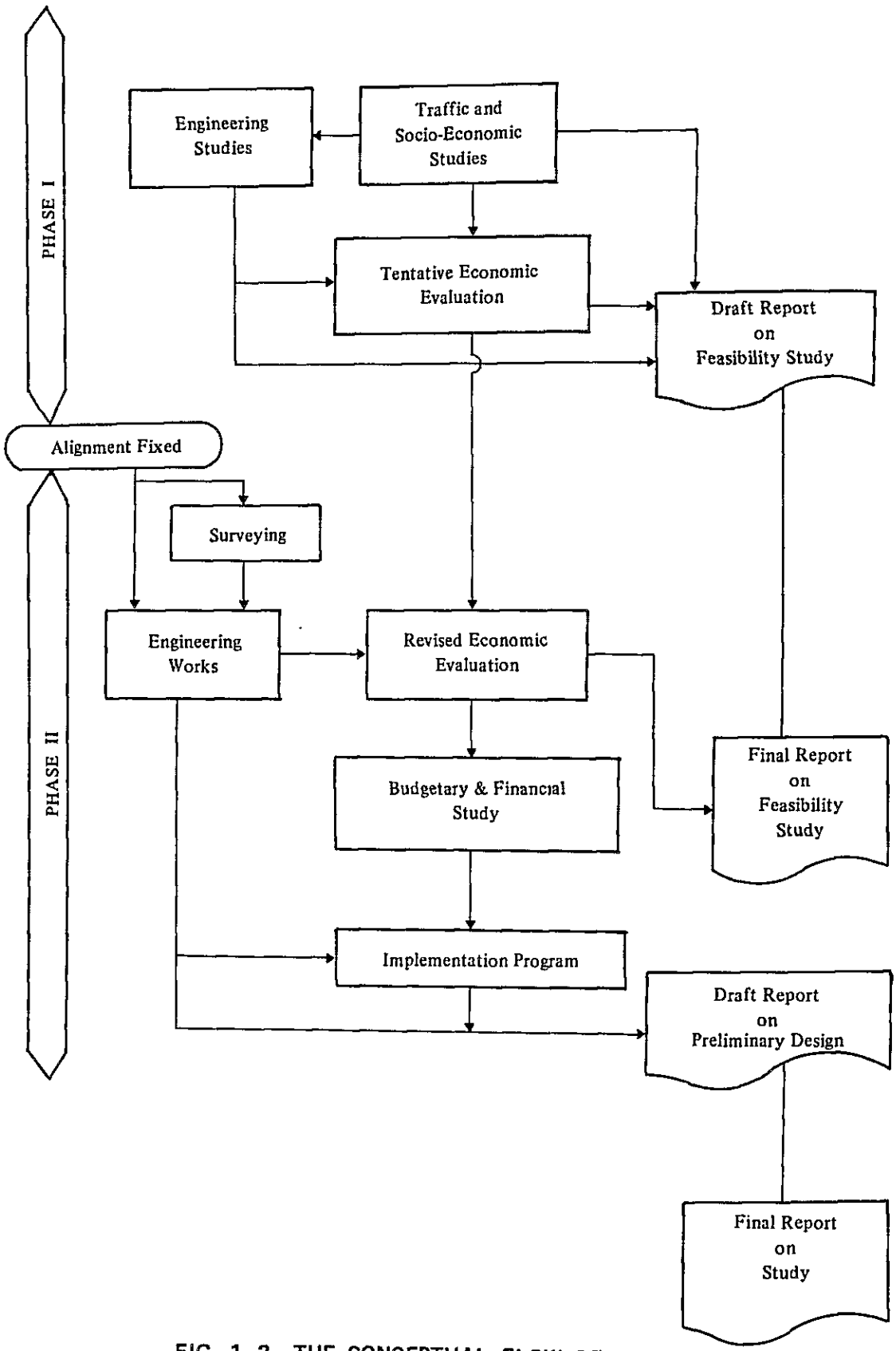


FIG. 1–2 THE CONCEPTUAL FLOW OF THE STUDY

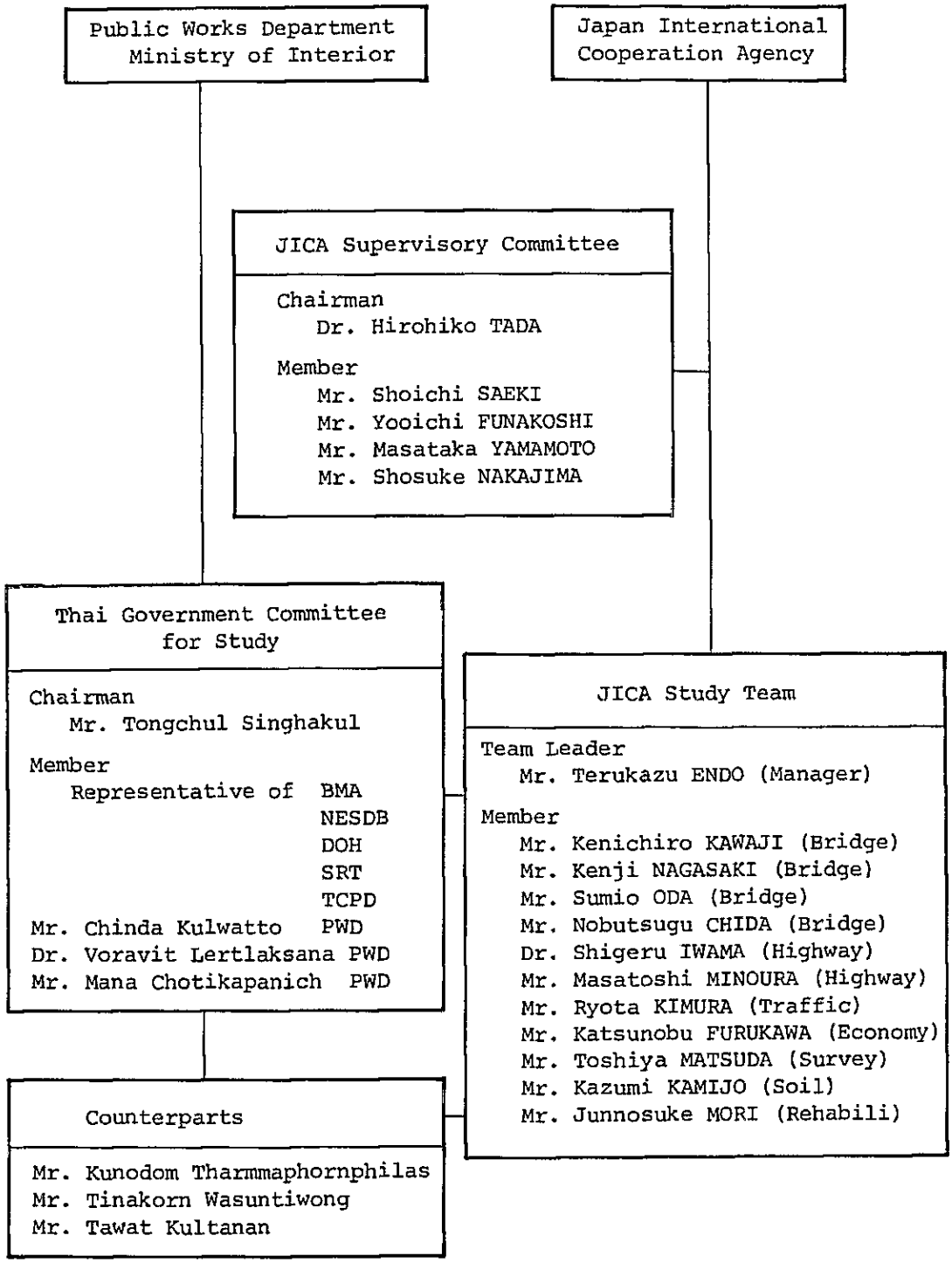


FIG. 1–3 ORGANIZATION OF THE STUDY TEAM

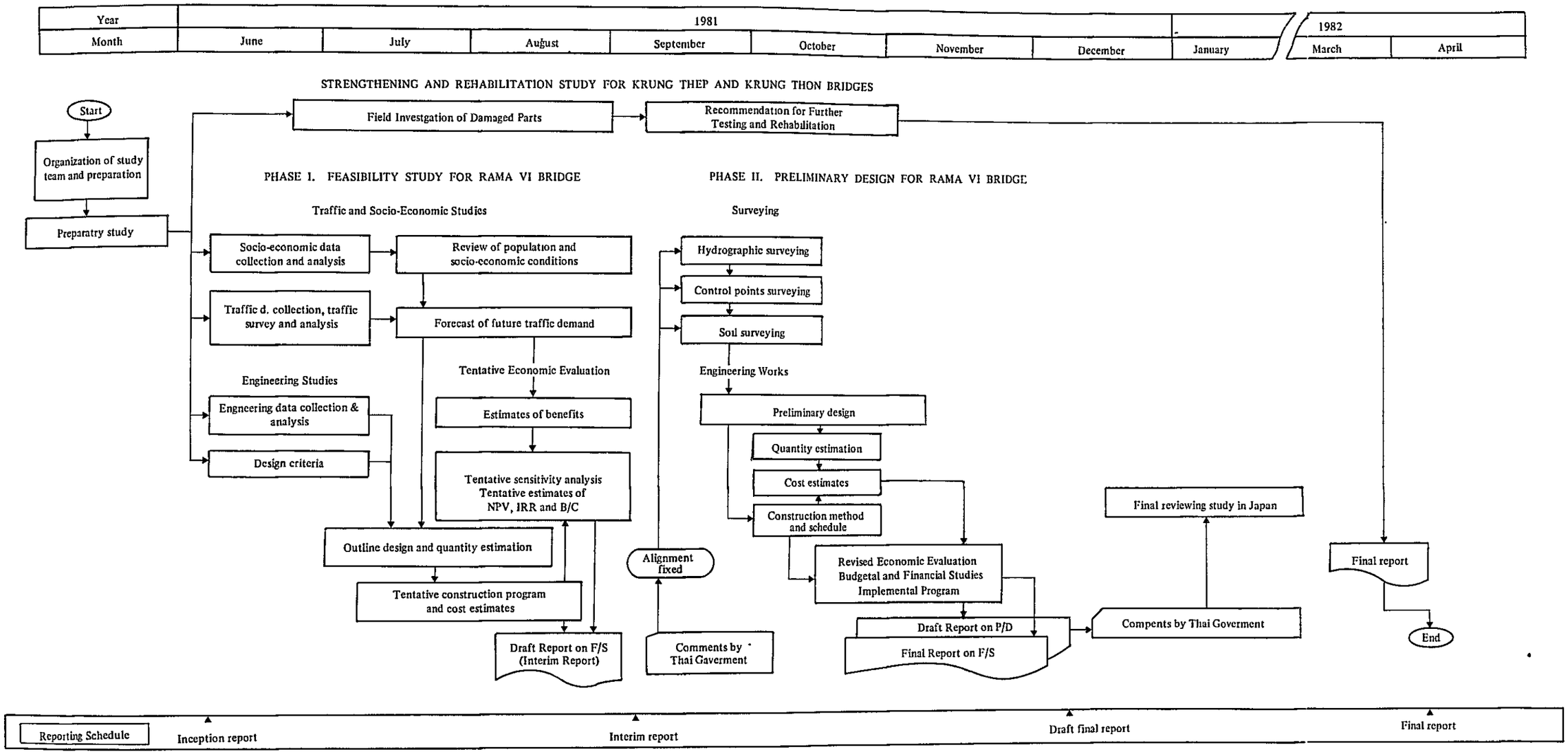


FIG. 1–4 WORK FLOW FOR RAMA THE VI BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT

第２章　社会経済調査

第２章　社会経済調査

2－1. 地　　勢

タイ国はインドシナ半島の中央部に位置し、北西および西部はビルマに、Mekong 河をへだててラオスと南東部はカンプチアと接し、一部マレーシヤとの国境を接している部分を除く南部はタイ湾へと開けている。

国土面積は 513,000 ㎢で、日本の 1.4 倍にあたる。人口は１９７９年において 46,113,000 人で人口密度は、９０人／㎢となっている。

気候は典型的な熱帯で、　季節風の風向きの変化に応じて雨期（３月～１１月）、乾期（１２～４月）に分かれる。

年間平均雨量は 1,300 ㎜から 2,200 ㎜で北部から南部へ行くに従って雨量はふえる。

年間平均気温は２５°～３０°と高い。

地形的には西部地域はインドシナ山脈が連なり、これはヒマラヤ山脈の延長となっており、更に南部の半島へと伸びている。

中央部には Chao Phraya 河が北から南へと 1,200 ㎞にわたり流れ、その造り出す沖積平野は穀物の豊庫となっている。

北東部は Korat 高原が展開している。

肥沃な土地と豊富な雨量により国全体が豊かな植生におおわれ、更に沖積平野は良く発達していて、農業用地として活用されている。

米は人々の主食であるのみならず、輸出商品の第１位を占め（続いてゴム，砂糖，タピオカの順）、このように経済の中で農業が最も主要な地位を占めている。

１９７９年におけるＧＮＰに占める農業の比率は 25.9％と余り高くはないが全労働力の78％が農業に従事していることからもわかるように、その重要性は著しく高い。

従って、製造部門と並んで農業部門の生産性の向上が経済政策の主要な目標となっている。

この様に農業が伝統的部門であるにもかかわらず、それが一国の不完全雇用を吸収する部門となっていること、更に人口成長率が 2.9％（１９６９～１９７９）と高いことにより、一人当りの国民所得は約６６０ドル（１９８１）と低い水準に留っている。

地域的にタイ国は４つに分割される。　即ち中央部，北西部，北部および南部である。

行政的には７２の県、６２０の郡および 5,775 の村に分けられている。

Bangkok は、Chao Phraya 河の河口の沖積平野の上に位置し、人口約５百万（１９７９）を擁し、対岸の Thonburi 地域とともに大 Bangkok 都市圏を形成していて、タイ国の政治，経済および文化の中心をなしている。

2−2. 人　口

タイ国の年間人口成長率は、過去１０年間にわたり２９％に達している。（１９６９〜１９７９）しかしながら、表2.1に示している様に人口成長率は１９７９年において1.９％となっており、これは経済成長率が人口成長率により相殺され、一人当り国民所得が増加しないという経済成長の第１段階を通過し、新しい段階へと移っているという好ましい状況にあると考えられる。

もし、この低い人口成長率が定着すれば、今後、経済成長率に応じて一人当り国民所得の上昇が得られる段階に達しつつあると言えよう。

人口成長率の低下は、政府による強力な家族計画の推進が効を奏し産児制限を受け入れる家族数が増加していることによるものであるといえる。

しかしながら、年令別人口分布を考慮すると今後１０年間は２％台の年間人口成長率が続くものと考えられる。

タイ国政府による将来人口予測は人口成長率を最高2.８％，最低1.７％、もっともあり得る数値として2.３％を予想している。人口の地域間移動については表2.２に示しているように人口の都市集中が起っている。特にBangkokへの人口流入が著しく全人口の１０％を起える比率が首都に集中している。

内務省による当該プロジェクトの分析対象地域（大Bangkok首都圏）の人口は6.２百万人、一方、タイ国の全人口は４6.１百万人と予想されている。

県ベースの人口予測は“　大Bangkok計画２０００”において内務省，町・国家計画省，国家経済社会開発委員会によって作成されている。

この予測によって得られるデータによると、大Bangkok圏の人口は１９８５年8.3百万人、２０００年１0.６百万人となっている。

この数値をコントロール・トータルとして“　Bangkok圏計画２０００”に示されている土地利用計画に示された以下の指数を使ってゾーン毎の人口数を予測し、これを本レポートの基本的人口データとしている。

高密度混合土地利用地域；３７５　人／ha
低密度混合土地利用地域；　７５　人／ha
農　業　地　域　　；　　６　人／ha

Table 2-1 Population of Thailand

person:

Items / Year	Whole Kingdom (N)	Bangkok Metropolis (B)	$\frac{N_t - N_{t-1}}{N_t}$ %	(B)/(N), %
1971	36,820,097	3,659,474	3.5	9.9
1972	38,359,008	3,793,763	4.0	9.9
1973	39,950,306	3,967,081	4.0	9.9
1974	41,334,152	4,129,609	3.3	10.0
1975	42,391,454	4,349,494	2.5	10.3
1976	43,213,711	4,545,608	1.9	10.5
1977	44,272,693	4,742,774	2.4	10.7
1978	45,221,625	4,870,509	2.1	10.8
1979	46,113,756	4,949,515	1.9	10.8

Source : Ministry of Interior

Table 2-2 Population Forecast for The Study Area

thousand

Year / Changwat	1978	1980	1985	1990	2000
Bangkok Metropolis	4,742.8	5,126.0	5,928.2	6,729.9	8,573.0
Nonthaburi	355.7	375.9	429.5	482.6	603.4
Pathumthani	301.8	322.7	363.0	403.1	514.0
Samutprakan	465.9	497.2	586.8	675.9	881.5
Total Study Area	5,866.2	6,321.8	7,307.5	8,291.5	10,571.9

Source: National Economic & Social Development Board (NESDB)

2－3. 国内総生産

タイ国における国内総生産は673,732百万バーツ（１９８０年予測値、市場価格）また、一人当り国民所得は13,977（ＵＳ$６１６）となっている。

国内総生産の構成は農業２６.２％，製造業１８.７％，小売および卸売業１８.６％が主なもので、農業の占める比率が著しく高い。

産業別の成長率をみると１９８０年において建設業１４.９％，公益事業１２.３％，サービス１０.１％が成長産業に属し、農業の3.5％，製造業の6.1％は全産業平均の６３％を下回っている。

この様に社会生産基盤投資の努力が行われているにもかかわらず、産業構造の変革はまだ十分には表われていない。

雇用に関する信頼出来るデータが存在しないので国内総生産と産業別雇用比率を表２－３に示した。

これによると鉱業，公益事業，運輸および通信の生産性が高いのに反して農業が著しく低くなっている。

従って、農業部門の生産性を高めるか、産業構造をより生産性の高い部門に移行させるかが政策立案における主要目標となっている。

しかし、注意しなければならないことは、農産物の価格が都市内製造業の製品の価格に比して割安であること、製造業の製品は主に農産物の加工品であることを考えると実質的な付加価値額は名目的な２６.２％の比率よりもはるかに高いものと考えられる。

雇用に関する信頼し得るデータは不足しているが、世界銀行の１９７６年における労働力調査によれば全国平均で0.9％、都市部で1.9％とかなり低い数値となっている。

このことから近代部門に対する雇用機会がない不完全雇用の大部分は伝統的部門（農業）に吸収され、所得と経済において二重構造が存在していることが想像される。

実質経済成長率は表２－１に示されている。

それによると１９７８年の9.1％をピークに１９７９年5.0％，１９８０年5.5％と趨勢的に鈍化の傾向がみうけられる。

また、一人当り国民所得の上昇は実質成長率から人口成長率を引いた約2.5％（１９７９，１９８０推定）の水準と見込まれる。

国内総生産のデフレーターから価格上昇率をみると、１９７８年7.9％，１９７６年１１.６％、および１９８０年推定で１３.９％と高く、この傾向は公共財の値上り、賃金上昇およびバーツの切下げにより１９８１年においても続くものと考えられる。

当該プロジェクトに深い係わり合いがある建設材および石油製品の価格変動をみると、１９７９年以降インフレは傾向的に低下しているが、この種の製品価格の値上りは物価上昇率の平均値を上回り著しい高騰を示している。

Table 2-3 Ratio of G.D.P. by Origin/of Employee, 1977

	RATIO OF G.D.P. BY ORIGIN (A)	RATIO OF EMPLOYEE BY ORIGIN (B)	A / B
AGRICULTURE	28.5	68.4	0.45
MINING & QUARRYING	2.1	0.4	5.25
MANUFACTURY	19.0	11.0	1.73
CONSTRUCTION	5.0	2.6	1.92
ELECTRICITY & WATER SUPPLY	1.1	0.4	2.74
WHOLESALE & RETAIL	19.1	10.0	1.91
TRANSPORTATION & COMMUNICATION	6.3	2.6	2.42
* -1 SERVICE	19.1	10.6	1.80

Note: * 1 ... Includes Banking, real estate, ownership of dwelling public administration and defence.

Source: National Accounts Bulletin.

2－4. 財政収支

タイ国政府の１９８０年度における歳出は１１２,５２６百万バーツに達し、これは前年度比３１％増となっている。

収入の項目をみると、輸入課税および事業税が１９７９年度と同じように増加、特に事業税の徴収率が著しく改善されている。

政府による徴収の努力の結果、歳入は９５,７７５百万バーツと前年度比２２％増となっている。（表２－２参照）

タイ国における税制の主要な目標は税の徴収を増加させること、および、その元となる産業および輸出を増強することにあると言われている。

タイ国における税制の特色は１９５０年代の終り以来本質的に変っておらず、１９６０～１９７０年代を通じて国内総生産の１２～１４％に止っている。

歴史的な理由と徴収の技術的な理由から７０～８０％の徴収は間接税に依存しており、また、近年流通税の増加により、事業税の割合が反対に減少している。

政府の支出の項目で最も大きいものは防衛費で全支出の約２０％を占め、これは大体において資本形成と同じであり、経常支出の３０％に達している。（表２－４参照）

タイ政府は相対的に大きな官僚機構を持っており、合せて防衛・公安関係の支出が多いことから人件費の全予算に占める比率は１／３に達している。

１９８２年度における税収は国家予算局の予想によると前年度比１５％増が見込まれている。

歳入の歳出に対する比率は１９７５～１９８０年を通じて、８０～８５％となっており、この傾向は現在に至っている。財源不足については主にタイ中央銀行および海外の金融機関からの借入にたよっている。

この期間の財政収支の動向を日本の国際開発センターのレポートによるタイ国の生産基盤調査をもとに解明すると以下の様になる。

それによると公共部門は１９７５年以降、一貫して投資超過となっている。一方、民間部門は１９７６年までは貯蓄超過となっており、１９７７年には投資超過，１９７８年において均衡状態になっている。（図２－１，２－２参照）

ここにおいて，近年においては公共投資が一貫して増加しているにもかかわらず、公共貯蓄が停滞しているために、必然的に海外からの借入に依存することになっている。

この傾向は政府による生産基盤投資、並びに農業開発を目標にした経済成長政策、更に防衛力の強化政策の為に赤字財政が加速される結果となっている。

Table 2-4 Government Expenditures by Category

Items	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Total Expenditure	100	100	100	100	100	100
Economic Classification						
Current	77.6	73.3	74.3	75.5	78.4	77.8
Capital	22.4	26.7	25.7	24.5	21.6	22.2
Major Functional Classification						
Economic Services	25.2	26.7	22.8	21.9	19.1	19.3
Social Services	29.1	31.0	31.5	30.7	31.0	28.4
Defense	17.9	18.2	19.7	19.7	19.4	17.7
General Admin. & Services	14.7	12.9	11.7	12.3	13.9	15.8
Unallocable	13.0	11.4	14.2	15.3	16.7	18.8

Source: Monthly Report of Commerce

この様な状況から来る赤字財政にもかかわらず、政府の道路投資への意欲は強く、全支出に占める道路予算は1979年度において6.7%と社会資本形成の中で最大の比率となっている。もし、今後海外負債にたよる状態が続くと対外支払が財政圧迫をおこし、将来の健全な経済政策がそこなわれることにもなりかねないと考えられる。

1981年度、始めの9カ月間における政府収入の見通しは財務省により発表されているが、それによると支出に対して17,400百万バーツの収入超過となっている。

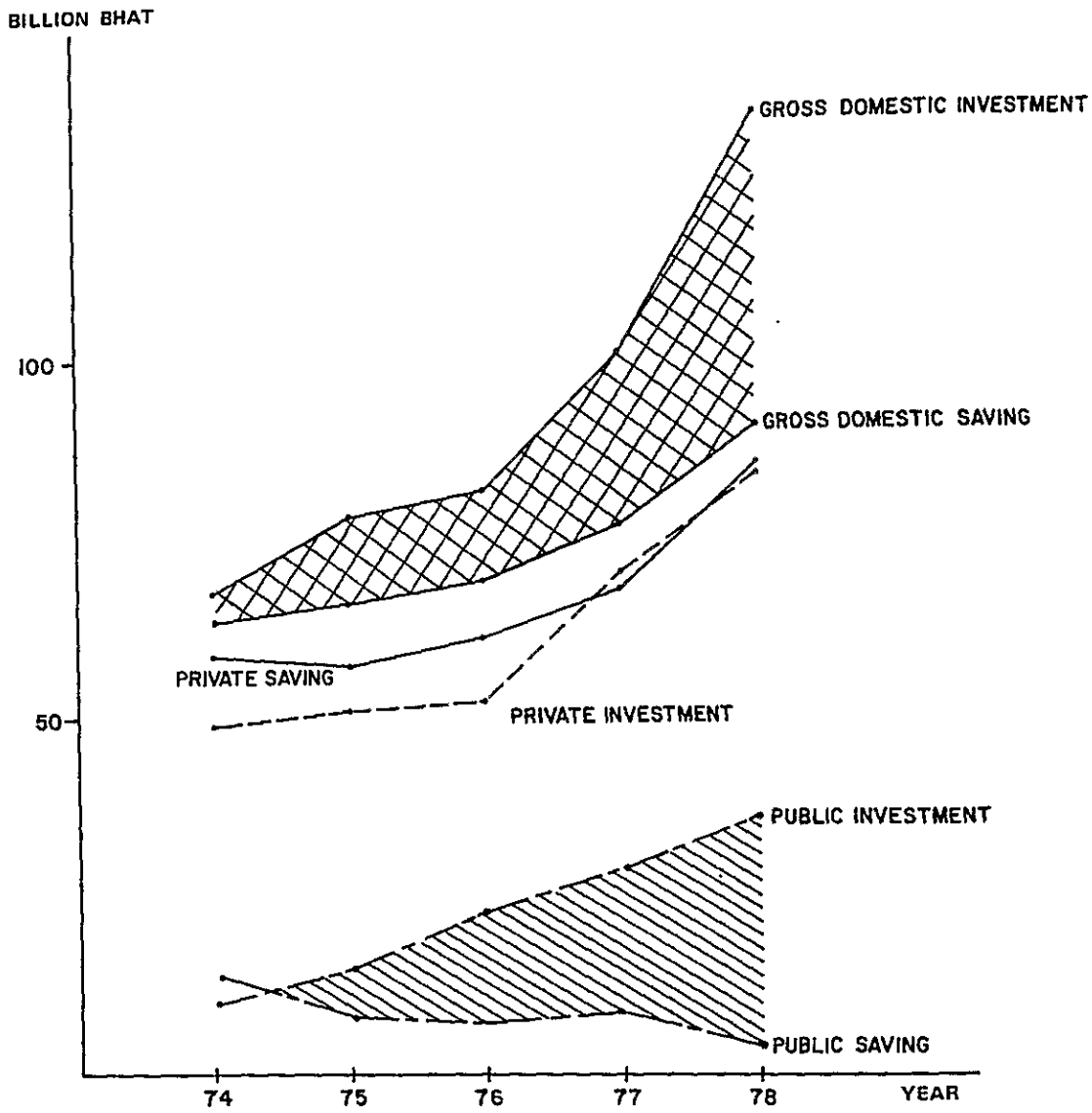
しかし、この好ましい状況が定着していると結論づけるにはもうしばらく観察する必要があろう。

2−5. 国際収支

タイ国の国際収支の顕著なる特色は、対外貿易収支のアンバランスであり、輸出は輸入の約70%の所に定着している。

サービス収支では海外からの観光客の増加により若干ではあるが黒字となっている。

海外からの無償供与が赤字幅を小さくしているが、経常収支においては赤字にとどまっている。



Source : I.D.C.J. REPORT

FIG. 2–1 GAP BETWEEN SAVING AND INVESTMENT

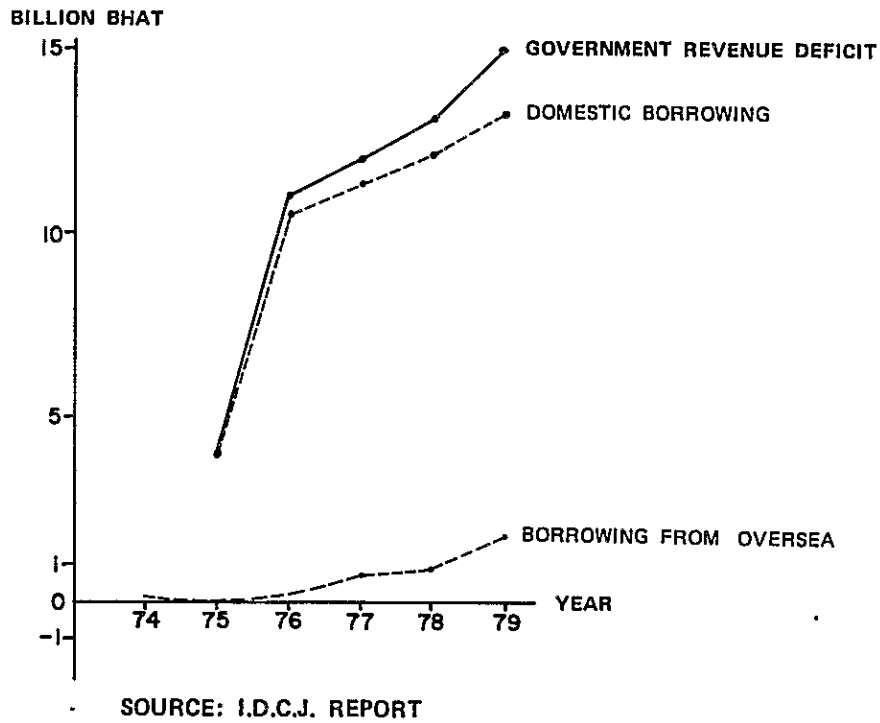


FIG. 2–2 GOVERNMENT DEFICIT AND ITS FINANCE

赤字を解消するために海外からの民間長期資本投資および、海外からの政府による資金導入が図られているものの民間部門の構造的欠陥および無償供与の伸び悩みにより段々に政府による借入の比重が増大している。

これらの政府による借入は国際金融機関、並びに先進工業国よりのタイド・ローンの形で、即ち開発投資借入の形でなされている。

主な輸出商品の構成および、その成長率は米，タピオカ，天然ゴムを三本の柱としてスズが4位で続いている。中でもスズの輸出増大は著しく、近い将来には輸出商品の第2位を占めるものと予想されている。（表2－4参照）

輸出品目の内、その他の商品の比率が増大しているのは輸出商品の多様化を示すものであり、これらの増大が全体の輸出増強の原因となっている。

貿易相手国としては日本が1位で、続いてアメリカとなっている。日本は輸出入とも約20％のシェアを持っているが、その割合は段々低下する傾向にある。

輸入商品の構成をみると、1979年度まで鉱物燃料，潤滑油が20％に止まっていたが、世界的石油価格の上昇により、1980年度は30％と上昇した。

交易条件をみると近年、一貫して悪化しているが、これを1975年を100としてみると1981年2月には78.36となっている。

これは輸出商品が価格において劣等財に属しているためで、一方輸入商品である石油および材料代の値上りが続いているためである。

外貨準備高（都市銀行保有分を除く）は1980年6月をピークに減少を続けており、1981年3月において2,968百万米ドルとなっている。

貿易収支の赤字および対外債務の累積は債務・サービス比率を低下させている。世界銀行の分析によると政府保証を含む公共負債の場合3.1％であり、政府保証をしていない民間分を含めても11.2％と比較的に近いことが証明されている。

この点から、将来における輸出の伸びが見込めること等により負債・サービス比率に関しては不安はないものと思われる。

タイ・バーツの対外交換比率は諸外国通貨に対して相対的に強含みに推移している。これは主にアメリカ・ドルとの結び付きが強いことに依っている。従って、近年のアメリカ・ドルの強含みの傾向から、タイ・バーツも強含みとなっていると思われる。

しかし、1981年7月にはタイ中央銀行により9％強のバーツの切り下げが発表された。これにより、今後輸出が促進され、反対に石油製品および機械類の輸入が圧迫されるものと予想される。（表2－5参照）

ここにおいて当プロジェクトのように海外よりの借入にたより、その返済が長期にわたるものの評価にあたっては為替レートおよび金利の変化を十分に考慮に入れる必要がある。

Table 2-5 Rate of Exchange

(Simple average free market rates of exchange) Baht

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981-7
US $.	20.40	20.45	20.45	20.38	20.48	20.67	22.70
Japanese Yen	-	0.0696	0.0770	0.0984	0.0940	0.0958	0.0991

Source : Bank of Thailand

第3章　交通量解析

第３章　交通量解析

3－1. 政　　策

過去２０年間において政府による経済開発への貢献は主に、生産基盤整備を通じてなされてきた。中でも道路網の整備は農業生産の拡大に大きな貢献をなしてきた。

空港および港湾の分野に関してもタイ国は他の発展途上国に比べてかなり整備されており、基本的な生産基盤全体を通じてメインテナンスも良く行き届いている。

諸政府機関の資料およびフィールド，サーベイから集約した交通政策の主なものは次の通りである。

1）単位当り乗車効率の悪い乗用車をおさえて、バス等の単位当り乗車効率のよい輸送機関を推進する。

その為に

i）混雑地域において乗用車の通行を制限する。

ii）バス路線を増加させる。

iii）乗用車との比較において大量輸送機関のサービス水準を向上させる。

iv）資本使用的プロジェクトについては原因者負担の原則を適用する。

2）都市地域と同様に地方の開発地域においても交通機関の運営管理に対して政府の役割を増大させる。

3）ガソリンに対する低価格政策を廃止して、利用者負担の原則にたって費用を負担させる。

第４次５カ年計画（１９７７～１９８１）における輸送部門に対する全投資額は３１百万バーツで、これは前回の５カ年計画に対して５０％増となっている。

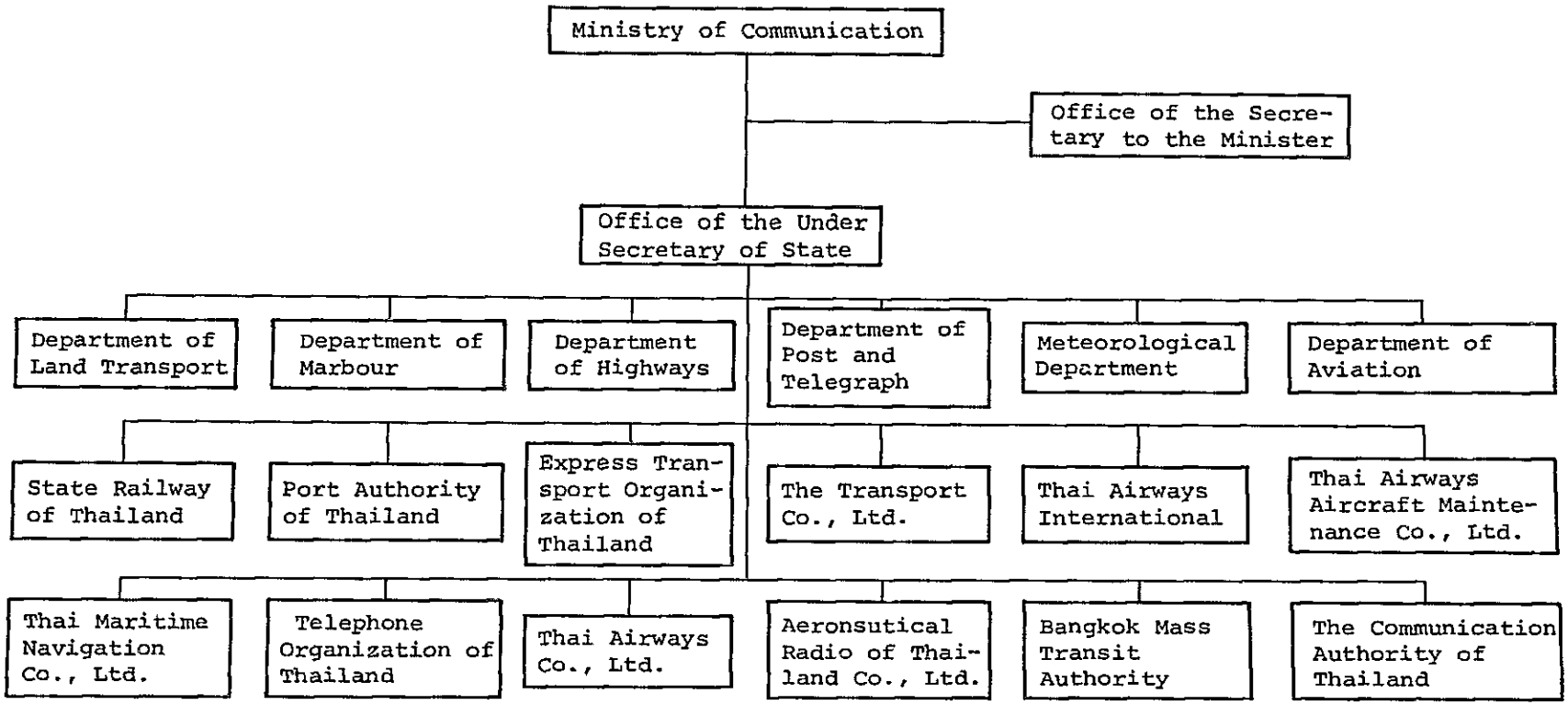
しかし、社会資本形成に占める比率では２０％から１２％へと減少している。

現在、策定中の次期５カ年計画（１９８２～１９８６）では運輸投資は３８百万バーツへと増大する見込みである。これは計画期間中の名目経済成長率を７％とみなすと、運輸投資の数値として適当であると考えられる。

交通部門の立案，運営は道路局，タイ国有鉄道，タイ港湾局等を通じて運輸省の管理下にある。（図３－１参照）

１９７４年には交通計画，交通計画委員会が運輸省内に設立され、この委員会が投資計画，交通計画，交通政策，将来計画，プロジェクト評価並びにデータ収集を行っている。

当事前調査は基本的には内務省の公共事業局による直接管轄下にあるが、ＲＡＭＡ Ⅵ橋が中環状道路の一部であるという事の性質上，運輸省の道路局、Bangkok 首都庁、タイ国有鉄道も同様に調査の通行に係わりあいを持っている。（図３－２参照）



Source : Ministry of Communication, Annual Report 1979

FIG. 3–1 ORGANIZATION CHART, MINISTRY OF COMMUNICATION

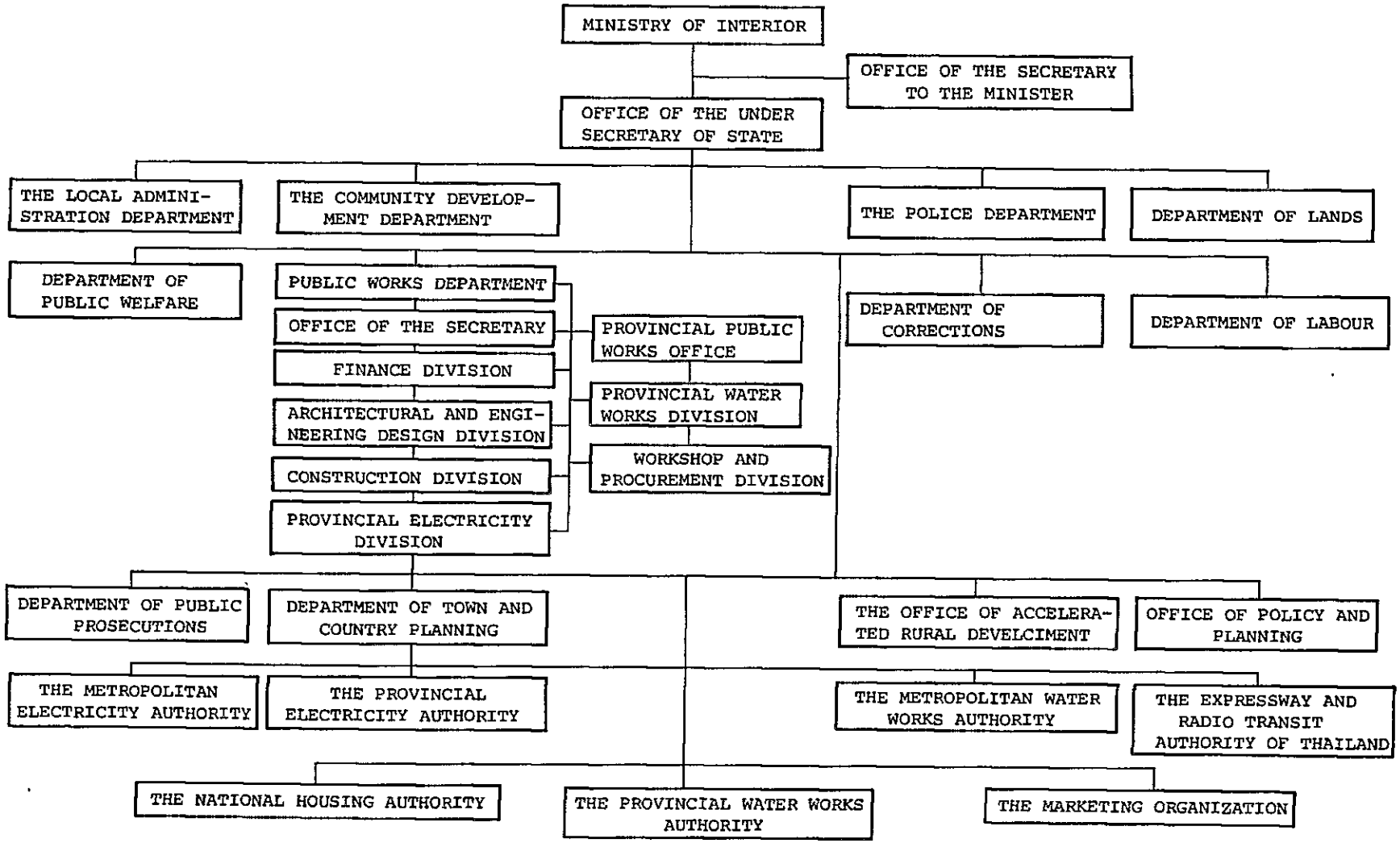


FIG. 3–2 ORGANIZATION CHART, MINISTRY OF INTERIOR

3−2. 交通需要

商品の流通パターンをみると第1次産品が輸出・加工・消費の為にBangkokへ流入し、反対に輸入財、製造工業製品がBangkokから地方へ流出している。

従って、交通体系はBangkokを中心として放射線状に形成されている。

1976年において物流の1／3は農産物であり、その中の半分はBangkokを通じて海外へ輸出されたものと考えられている。

物流に関する統計は鉄道輸送を除いて不備であるがキロ・トン表示の機関分担では道路が人流の86％，物流の70％を占め第1位にあり、続いて鉄道，内陸水運となっている。空運は運輸体係の中で量的には余り重要な位置を占めていない。

道路輸送は道路の改良計画がおおむね良く行われていることから相対的に良好な状態にあると言える。この為に、道路輸送の占める地位は更に増加し、全物流に占めるシェアは現在の75％から85％へ増大するものと考えられている。

統計によると、道路と鉄道、内陸水運による全物流は過去10年間において毎年9％で上昇している。一方、この間におけるタイ国における国内総生産の伸び率は7％であった。

タイ国経済が現在、発展途上国から発展した状態へ移行する段階にあることを考えると、物流が更に経済成長率を越えて、伸びることが予想される。

この様な段階においては第二次産業の拡大期にあるために、国内総生産の増加と物流の増加とは著しい相関があるので、これを可能にするインフラ整備がなければ経済成長がこの面から抑えられる危険があると言えよう。

過去のデータによる名目経済成長率と物流の成長率の間の弾性値は0.68となっており、これを用いて予想経済率から将来の物流、即ち、ここでは交通需要の成長率を予測すると年率6.3％が考えられる。

ただし、ここでは機関分担，走行台・キロ等の指数に変化はないものと仮定している。また国内総生産の名目平均成長率は次の10年間、9.3％と予想している。その内訳は3.0％の実質一人当り経済成長率、2.3％の人口成長率および国内総生産デフレーターを4.0％としている。

6.3％の交通需要の成長率は11.5年で全交通量が2倍になることを意味し、この為にも交通部門を通じて経済成長が達成されない状態を作り出さないようにする配慮が必要となる。

Table 3-1 Elasticity G.D.P. Nominal Growth Rate to Registered Vehicle %

ITEMS / YEAR	Δ T/T	Δ Y/Y	Δ T/T /Δ Y/Y
1971	6.6	5.9	1.12
1972	5.2	12.2	0.43
1973	6.1	24.0	0.25
1974	15.2	19.7	0.77
1975	1.4	9.0	0.16
1976	7.3	10.8	0.68
1977	17.6	12.8	1.38
1978	8.5	13.7	0.62
Σ/£	8.5	13.5	0.68

3−3. 鉄道，内陸水運および空運

3−3−1. 鉄　道

タイ国有鉄道の稼働距離は3,765㎞で592の駅があり、鉄道網は四つの主要幹線よりなる。一つは南部における幹線でマレーシヤ，シンガポールに通じ、次いで北部における幹線でビルマ国境に近いChieng Maiに通ずるもの、第三は北西部における幹線でラオス国境並びにカンプチア国境に近いUbon Ratchathaniに通ずるもの、最後は東部における幹線でカンプチア国境に位置するAranyaprathetに通ずるものである。

総ての鉄道はBangkokを中心として放射線状をなしている。複線区間はBangkok－Bang Phaen間の90㎞のみであり、残りは総て単線である。

現在の鉄道交通需要からみて、現在の鉄道能力で十分であると考えられる。Bangkok駅を除く他の主なターミナルの荷物取扱能力は、あと50％増の需要増加に耐えられる施設を備えていると言われている。

当該プロジェクトであるRAMAⅥ橋はタイ国有鉄道の南部幹線鉄道の一部をなしており、現在、複線化計画が検討されている。

この第5次5カ年計画の1部としての複線化が他の路線に取って変ったとしても、いずれ近い将来にRAMAⅥ橋にかかる単線部分は南部地域からの通勤線として複線化が必要となると考えられる。

タイ国有鉄道は1951年以来、通信，鉄道省から分離されて以来、独立した政府の機関

となり、運営は閣議により指名された管理委員会によりなされている。

タイ国有鉄道の財政状況は1974～1976年にわたって赤字となっており、1975年の料金値上げにより改善され、1977～1978年は黒字となったが、1979年には再び赤字に転落、その為、再び料金値上げが断行され、その結果1982年には、これ以上のエネルギー費用の値上りがなければ収支均衡となるものと見込まれている。

貨物別の構成では1972年においてセメント31.5%，石油製品24.0%，米12.3%および、諸砕石物が169%となっている。

旅客数の増加は1977年までは7～10%となっていたがそれ以降は全交通機関の旅客数の伸びを下回っており、シェアを落している。

貨物の伸び率は1975年および1976年において平均4.9%となっており、これも全交通機関の伸びを下回っておりこれまたシェアを年々、低下させている。

3－3－2. 水　運

タイ国には全体で35の港がある。

主な港はBangkok港、Sri Racha港、Sattahip港でいずれもBangkokより200km以内に位置し、タイ国における対外貿易の窓口となっている。

Bangkok港は対外取引の80%、国内水運取引の90%を取扱い、1975年においては取扱量は1.4百万トンに達している。

貨物の取扱いはChao Phraya河の河口とMemorial橋の両岸に位置している川の中の投錨地および波止場に設置してあるはしけにより荷揚げされている。

川の水深は85mMSLで14,000 DWTが港に入れる限界となっている。

内陸水運を使ってBangkok首都圏に流入する貨物は全体の10%以下に低下している。

3－3－3. 空　運

タイ航空は国有航空会社でタイにおける国内航空を独占している。一方、タイ国際航空は主にタイ政府により所有され国旗塔載機として運用されている。

航空の中心は、Bangkok郊外にあるDon Muang空港で、これと26の地方空港が結びつけられている。

主なルートはBangkok Chiang Mai間で続いてBangkok Songkhla間となっている。

Don'Muang空港は東南アジアで最も重要な空港で殆んどの国際航空会社が乗り入れている。

国内および国際線の旅客数の伸びは1976年に23.1%，1977年6%となっている。

一方、貨物は1976年17.4%，1977年14.3%といずれも大きく伸びている。

3−4. 道路交通の現況

タイ国における自動車交通量の伸びは過去１０年間において年率平均約１０％となっている。

交通量の分布はタイ国におけるBangkokの重要性を反映してBangkok 中心に多く分布している。

交通量は、Bangkokへ接近するに従って増大し、最も多い所で日交通量15,000台〜30,000台に達し首都からの距離に反比例して急激に減少する。（図３－３参照）

自動車登録台数は1969〜1979年において年率１２１％の増加となっており、中でも製造業・商業による需要増加を反映して、バン，トラック，二輪車の伸びが著しく高く、一方、乗用車，バスの伸びは相対的に低くなっている。（表３－２参照）

自動車用の燃料需要の変化を正確なデータで分析することが出来ないので、石油製品の消費で、それを代用すると石油製品の需要は1976年以降、ゆるやかな増加となっていたが、1979年にピークに達し、1980年以降は減少に転じている。これは世界的な石油価格の高騰にもとづき自動車の利用率が低下したこと、並びにエネルギー節約政策の結果であると考えられる。

Table 3-2 Consumption of Petroleum Products

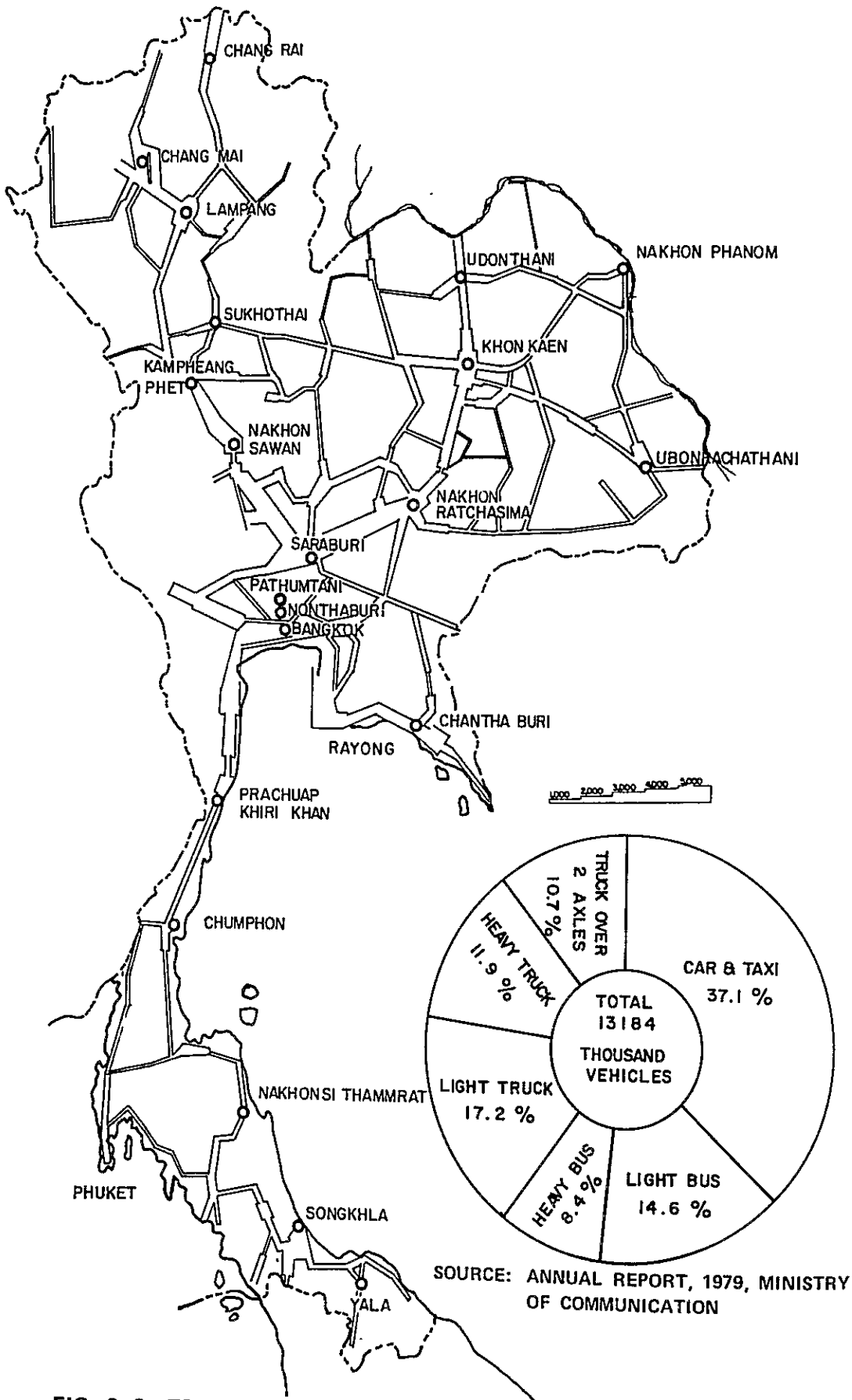
	1976	1977	1978	1979	1980
Petroleum Products (A) (1,000Liter)	8,417,564	8,734,384	8,918,329	9,354,551	8,379,263
Number of registrated vehicles (B)	1,144,984	1,389,717	1,519,113	1,678,014	1,829,000
A/B	7,352	6,314	5,871	5,575	4,603

以上のことから自動車登録台数に対する燃料消費の量は減少していることになり、この関係は自動車登録台数の伸び率１２.１％および交通量の伸び率１０％との違いとしてこの分だけ走行台・キロが減少していると考えられる。

ただし、自動車が使用する石油製品は、全体の一部であること、また自動車登録台数の中には廃車された台数が正確に除かれているかどうか疑問があることを合せて考慮する必要がある。

自動車道路は近年、すべての区間にわたって整備が行われてきている。

延長13,820 *km*の国道の中、９５％は舗装され、主要幹線道路はBangkok を中心に南は



SOURCE: ANNUAL REPORT, 1979, MINISTRY OF COMMUNICATION

FIG. 3–3 TRAFFIC FLOW MAP OF NATIONAL HIGHWAY (1977)

マレーシヤ国境，東はラオス国境，西はビルマ国境まで整備された道路が走っている。

地方道では延長13,678 kmのうち、60%が舗装され、残りの40%は砕石が敷かれるか、セメントが敷かれている。

社会，経済データからみると、タイ国は人口がかなり多いことにより、一人当り道路整備率などの指標でみて、発展途上国の中位にあると考えられている。

タイ国の経済が東南アジアの発展途上国の中では上位にあると考えると、道路をはじめ、他の生産基盤投資に更に努力が必要であることは明確であろう。

1979年度の道路投資額は6,177百万バーツに達し、これは国家予算の6.9%に達している。

近年、道路投資の国家予算に占める割合は低下して来ているが、以然として道路投資は国家予算の主要な部分を占め、同様に生産基盤投資の項目の中で最大の項目となっている。

節3－2で分析したように名目経済成長率と自動車交通量の弾性値から推定して、今後とも自動車交通量の伸びは平均6.6%が予想される。

現在、Bangkokの交通渋滞は著しいものがあり、政府により早急に何等かの対策が講じられなければならないと考えられる。さもなければ、交通部門の弱さから全体の経済が停滞することも考えられる。

3－5. 大Bangkok圏の交通

Bangkokの交通体系は基本的にChao Rhraya河による天然および人工の運河網によってなされてきた。

運河は現在においても旅客，貨物とも、かなりの比重を占めてはいるが、主要な部分は道路交通にとって変られている。

自動車登録台数は1978年において、大Bangkok圏全体で500千台を示し、その後年率平均8%の増大が続いているものとみられる。また、外部ゾーンからの流入交通量も同様に増加している。大Bangkok圏における自動車登録台数の状況は次の通りである。

（1978年度）

乗用車	263,000	モーターサイクル	130,000
タクシー	14,000	サムロー	7,000
トラック	72,000	バス	14,000

Bangkok都心部の幹線道路は格子型に配置されてはいるが、いまだに自動車貨時代の緒についたにも拘らず、世界の他の大都市と同様に激しい交通渋滞が起っている。

RAMA Ⅵ橋との係わりあいのある主な交通問題を列記すると次の様になる。

1) 大Bangkok圏の幹線道路は殆んどが都心部から放射状をなしており環状線が存

在しない。この為、大Bangkok圏を通過して行く交通は一度都心部に入り、それから抜け出ると言う形を取らなければならない。

2) 都市集積が放射線状の道路に沿って発達しているので、主要道路の役割を果している。

3) 大Bangkok圏はChao Phraya河によりBangkokと対岸のThonburiに分断されている。

Chao Phraya河に架けられている橋の容量が十分でないので、遠回りが必要となり、これが混雑の原因となる。

走行速度について1980年に行われたNPB調査と今回の調査結果を要約すると次の様になる。

1) 最も混雑のひどい地域はSukhumvit道路，RAMA Ⅵ道路，Petchaburi道路，都心部のRatchadamri道路およびMemorial橋のBangkok側のTripet道路，Yaowarat道路である。（図3－4の暗色の所、参照）

これらの道路ではラッシュ時には走行速度10km／h以下に、また日中においては多くの場合、それに近い状態となっている。

2) 大Bangkok圏の外側においても、交通渋滞がよく見受けられる。しかし、都心部から離れるに従って、走行速度は急激に上昇する。

タイ国政府はBangkokにおける都市交通を改善するために各種の対策を講じており、一部には、その成果が表われている面もある。更に今後、序々にその対策の効果が表われて来るものと期待される。

現在、実行されている対策は次の通りである。

1) バス交通の優先利用

バス交通は大Bangkok圏において最も重要な交通手段となっている。これはBangkok大量輸送公社（BMTA）によって運営され、公社の財政状況は段々悪化しているものの、全体のバス網の運営はかなり良くなされているものと考えられる。

バス網はルート選択，走行回数，乗車人員とも良好な状態にあると思われる。

バス専用道路またはバス優先道路の設置、特に一方通行道路におけるバスのみの往復運行は特筆すべきものであり、これにより都市部の交通混雑の解消に大きく寄与していることが考えられる。

また多くの路線バスが中環状道路をも利用していることに注意しておく必要がある。

2) 有料高速自動車道路が高速大量輸送公社（ERTA）によって建設されている。

この道路の完成の暁には、東，南，北側からの三つの環状幹線道路は当該プロジェクトの三つの有料高速自動車道と連結されるように計画されている。

そうすると、Bangkok都心部の混雑は、バイパス利用の効果によって大きく緩和されるものと考えられる。

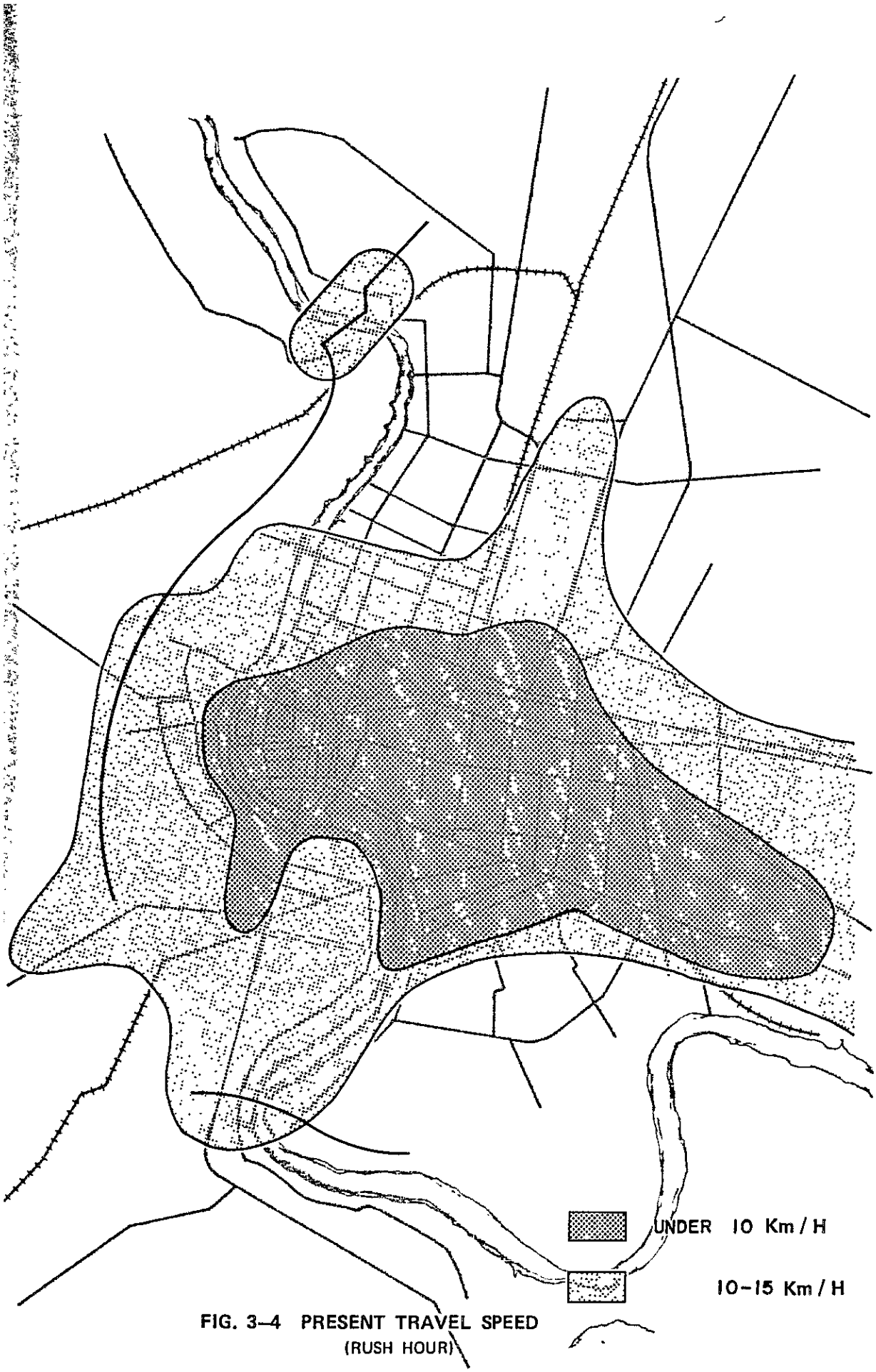


FIG. 3-4 PRESENT TRAVEL SPEED
(RUSH HOUR)

3) 大Bangkok圏の中環状道路

現在建設中で1983年中頃完成予定、これにより当該プロジェクトのRAMA Ⅵ橋がボトルネックになるものと考えられる。

4) Bangkok首都庁によりSathorn橋およびSathorn道路の延長。

5) 公共事業庁による新Memorial橋、新Nonthaburi橋、Pathumthani橋の建設、1982年着工の予定。

6) 高速大量輸送公社による鉄道またはバスによる高架、大量輸送体系，現在詳細設計中。

7) 道路局による外環状道路の立案、現在詳細設計中。

8) 主な交差点および1)で述べたバス網の改善を含む総合交通管制、特に管理機能の改善を目的としたBangkok交通運営計画の立案等。

これらの対策の中1), 3), 5), 8) は当該RAMA Ⅵ橋プロジェクトと深いかかわり合いを持っている。

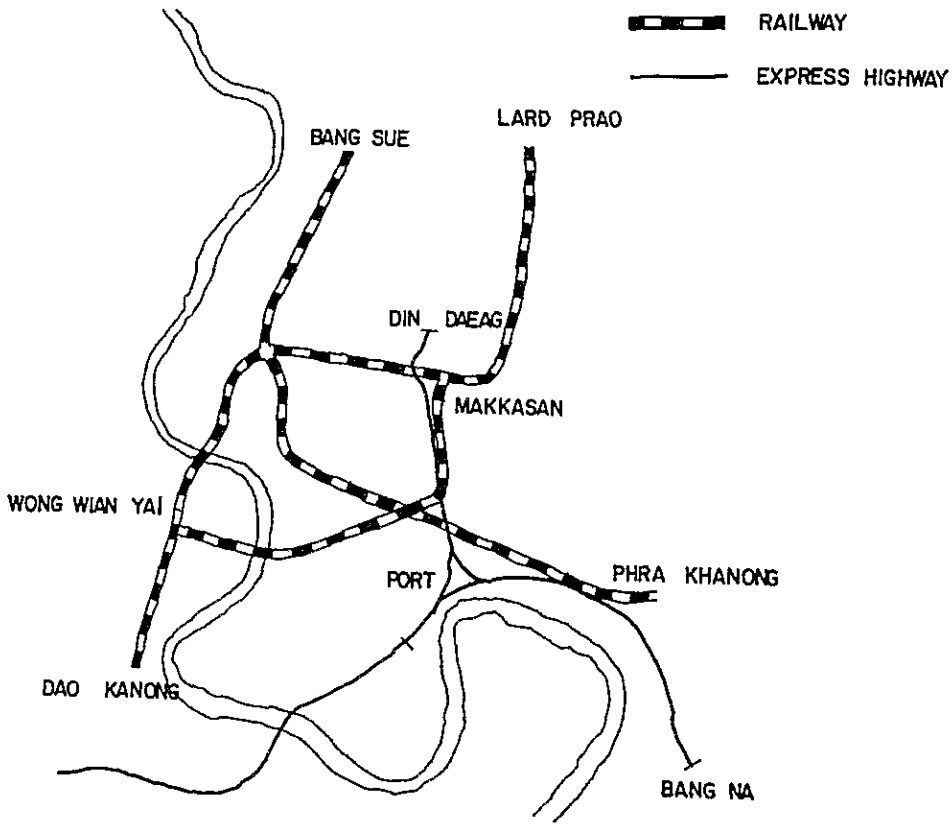


FIG. 3–5 EXPRESS HIGHWAY & MRT, FIRST PLAN IN G.B.A.

3－6. Chao Phraya 河を渡る橋梁

Chao Phraya 河は大 Bangkok 圏をBangkok と Thonburi 側とに分け 、自然境界および内陸運河としての役目を果す一方、都市交通改善の上で大きな障害となっている。

現在、Chao Phraya 河を渡る橋梁は 6 橋あって 5 橋は都心部、1 橋は大Bangkok 圏に存在する。

Memorial 橋は最も古い橋でBangkok およびThonburi の商業および住宅地を結んでいる。

この橋より 2 km上流にはPhra Pin Klao 橋、 更に 4 km上流にはKrung Thon 橋があり、更に北方に当プロジェクトの対象であるＲＡＭＡⅥ橋が存在する。

Memorial 橋より 4 km下流にはKrung Thep 橋があって、この橋は、Thonburi 側のTak Sin 道路とBangkok 側のCharoen Krung 道路をつないでいる。

渡河する全交通量は年々、増加しており、設計交通水準のサービスも提供することが困難になっている。

この事は 、大Bangkok 圏全体の交通量がスムーズに流れることを 困難にする一因となっている。

近年、いくつかの新橋建設が検討され、実行に移されているが、既にSathorn 橋、 新Memorial 橋は現在、建設中であり、近く新Nonthaburi 橋、Pathumthani 橋が着工される予定である。

また、下流においてWat Sai 橋の建設が検討されている。（図３－６参照）

現在の全架橋の車線数は２２車線である。既に現在の交通量３５０,０００台／日（１５,０００台／日 ／車線）は容量オーバーとなっている。

Table 3-3 List of Bridges across the Chao Phraya River

Bridge Name	No. of lanes	Completion year
1. Pathumthani	2	(1984)
2. Nonthaburi	2	1955
3. New Nonthaburi	4	(1984)
4. Rama VI	2	1951
5. Krung Thon	4	1955
6. Phra Pin Klao	6	1972
7. Memorial	4	1932
8. New Memorial	6	(1982)
9. Sathorn	4	1955
10. Krung Thep	4	1955
11. Wat Sai	6	Not available

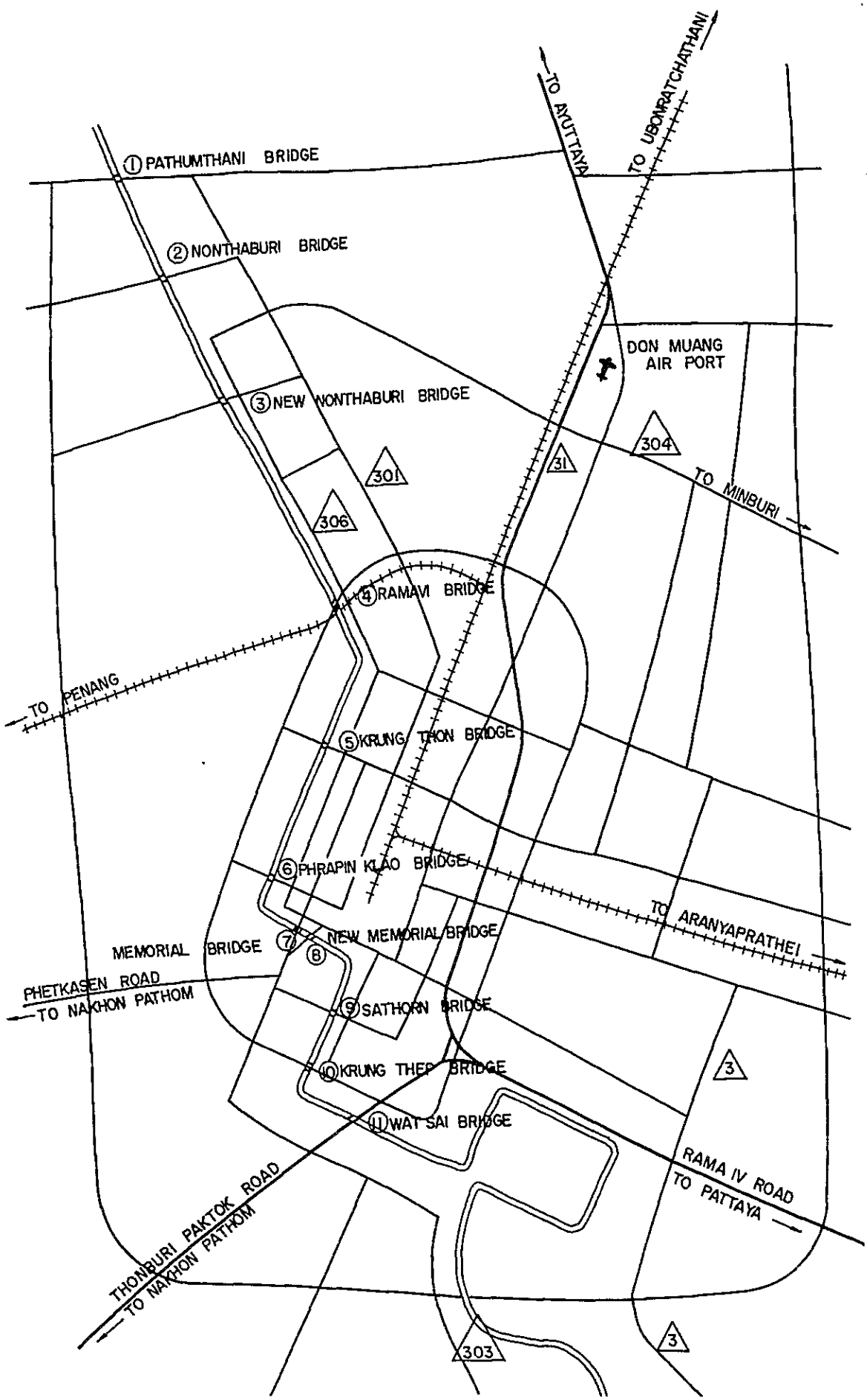


FIG. 3–6 LOCATION MAP OF BRIDGES OVER CHAO PHRAYA RIVER

現在考慮されているすべての橋が完成し供用されたとしても、1984年には全40路線で600,000台/日の交通量となり、やっと設計サービス水準での運行を可能にするにすぎない。当該RAMA Ⅵ橋プロジェクトは中環状道路の交通需要を見込んで中環状道路の一部として計画されたものである。

各橋のシェアおよび交通量については表4－2を参照にされたい。

3－7. 現RAMA Ⅵ橋の現況

現RAMA Ⅵ橋は第2次世界大戦中に爆破されたが、1951年に橋脚が修理され、その上に新しく上部工を施工したものである。

橋は5径間であり、両端は78.56 mの単純トラスである。そして中間の3径間はゲルバー・タイプのトラスであり、スパン長は84 m＋120 m＋84 mである。

（図3－7参照）

この橋はトラスの内側に幅6 mの2車線道路，単線の鉄道があり、トラスの外側には1.5 mずつの歩道がある。

この橋はイギリスのCleave Land 橋梁会社により設計施工されたものである。

設計に用いられた活荷重はBS№153－1937に基づきメートルゲージの15トン軸の鉄道荷重および12トントラックの18トンローラー荷重（ roller load ）の道路荷重である。

道路用のコンクリート床版は厚さ15 cmでストリンガーと合成桁として設計されている。

鋼材は降伏強度が3,622 kg／cm²のBS 548鋼材が主として用いられており、一部高張鋼リベットと普通鋼が補強されている。

この橋は、1943年10月に建設着工されており、60～70年の耐用年数とされている。

更に、道路および鉄道橋の併用橋であるので公共事業局が道路部分について、タイ国有鉄道が橋梁部分について管理の責任を持っている。

タイ国有鉄道はBangkok－Hat Yai －Paolang Besar －Saugei Golok －マレーシヤへの南部幹線の複線化計画を現在の50年計画の一つとして取りあげ、ESCAPを通じて日本のJARTSに事前調査の依頼をしている。RAMA Ⅵ橋はこの幹線の一部を形成している。

現在の鉄道の使用回数は36列車／日で、来たる5年以内に54列車／日になると予想されている。現在の容量は44列車／日とされているので、複線化を急がなければならない。この場合には橋の道路部分を他の場所に移されなければならないのは明白である。

当該RAMA Ⅵ橋は、一方において中環状道路の1.75 kmの区間として主要な地位を占めており、この中環状道路は殆んどの区間で6車線として現在供用されているか建設中である。

中環状道路は一部の南部区間が4車線となっているが、全体として6車線で建設されていることから供用開始の暁には、狭い2車線の現RAMA Ⅵ橋は交通上のボルト・ネックになることは明白である。

橋のメインテナンスはタイ国有鉄道と公共事業局とで50%づつ負担することになっており、1980年には324,000バーツの支出で橋梁のペンキ塗り変えが行われた。

現在の橋はかなりいたんでおり特にスラブの破損および伸縮目地はひどく、これが交通渋滞の原因ともなっている。

現在交通量は両方向で日交通量22,400台となっており、橋梁部での設計サービス水準を提供することが困難となっている。

朝夕のラッシュ時には合計2時間にわたって交通渋滞を発生させ、平均各自動車に対して約5分の時間損を与えている。

アクセス道路および交差点にも問題があり、この面についても早急な改善の必要がある。

現橋の地域は中程度の密度の居住地域となっており、特にBangkok側は民家が密集している。

しかし、Thonburi側はまだ開発可能な地域が残されている。

両側とも寺院，学校，発電所，送電線，セメント工場，ベニヤ工場等が混在して存在している。

この為、新橋の路線選定にあたっては十分な注意が必要であり、特に送電線の鉄塔が、多くの案において障害となるものと考えられる。

現在のRAMA Ⅵ橋の付近における交通状況を概括的に述べると次の通りである。

RAMA Ⅵ橋およびそのアプローチは中環状道路の一部をなしWongsawang道路およびCharan Sanitwong道路をつないでいる。

中環状道路のこの区間の路線は複雑な線形となっている。即ち、Wongsawang道路は南へ向って右へカーブを描き、続いて西に向って高架橋の上を半径約150メートルの曲線で現在のRAMA Ⅵ橋につらなり、続いて北西へと進み、短い直線のコースを通って西へ向い、最後に南に転換して半径50 mの曲線でCharan Sanitwong道へ結びついている。（図3－8参照）

以上の区間にわたって車線は2車線となっている。盛土の部分はかなりの広さがあるが軟弱地盤の路肩となっている。又、高架橋あるいは鉄道の下を横切る区間は約6 m幅の道路があるだけで路肩も備わっていない。

Pibul Songkhran交差点から東に延びているWongsawang道路は現在2車線の道路であるが、近い将来には6車線へ拡幅することが計画されている。

また、この交差点から北へ4車線のPibul Songkhran道路が連なっている。

更に南に現RAMA Ⅵ橋と連結、一方、西にはPracha Rat I道路へと連なり、これがBangkok都心部へと延びている。

この様な状況から、RAMA Ⅵ橋とPracha Rat I道路に係わる交通は270°の曲線を描く、不自然な様相を呈している。ただし、幸運なことに、この路線の交通量は現在余り多くはない。

この交差点は容量的にあまり大きくないと考えられる。

又、この交差点は相対的に短いサイクルの三面の交通信号が備えられており、軟弱地盤ではあるがかなり広い路肩を備えているので、現在は交通量に対して非常に機能的に交通量をさばいている。

RAMA Ⅵ橋およびアプローチの高架橋は勾配5%の急勾配で狭い道路となっている。

この区間の伸縮継手は殆んど破損していて、周辺のアスファルトも同様に著しくはがれた状態になっている。

Thonburi側では鉄道の下をくぐっている狭い道路がもう一つのボトルネックとなっている。

発電所からR3215交差点の間の短い区間は急角度で曲る通過交通に利用されているので交通処理上の問題がある。

ただ現在は道路の両側にかなり広い軟弱地盤の路肩があるので、この交差点は交通容量の上からは問題は発生していない。

更に約600mの間に四つの交差点があることおよび二つのアクセス区間の狭い空間であることは交通工学上の問題を提起している。

最後に特記しなければならないことは、Charan Sanitwong道路は6車線であるが鉄道の下をくぐる地点で、急に2車線に変ることが非常に困難な交通処理上の問題となっていることである。

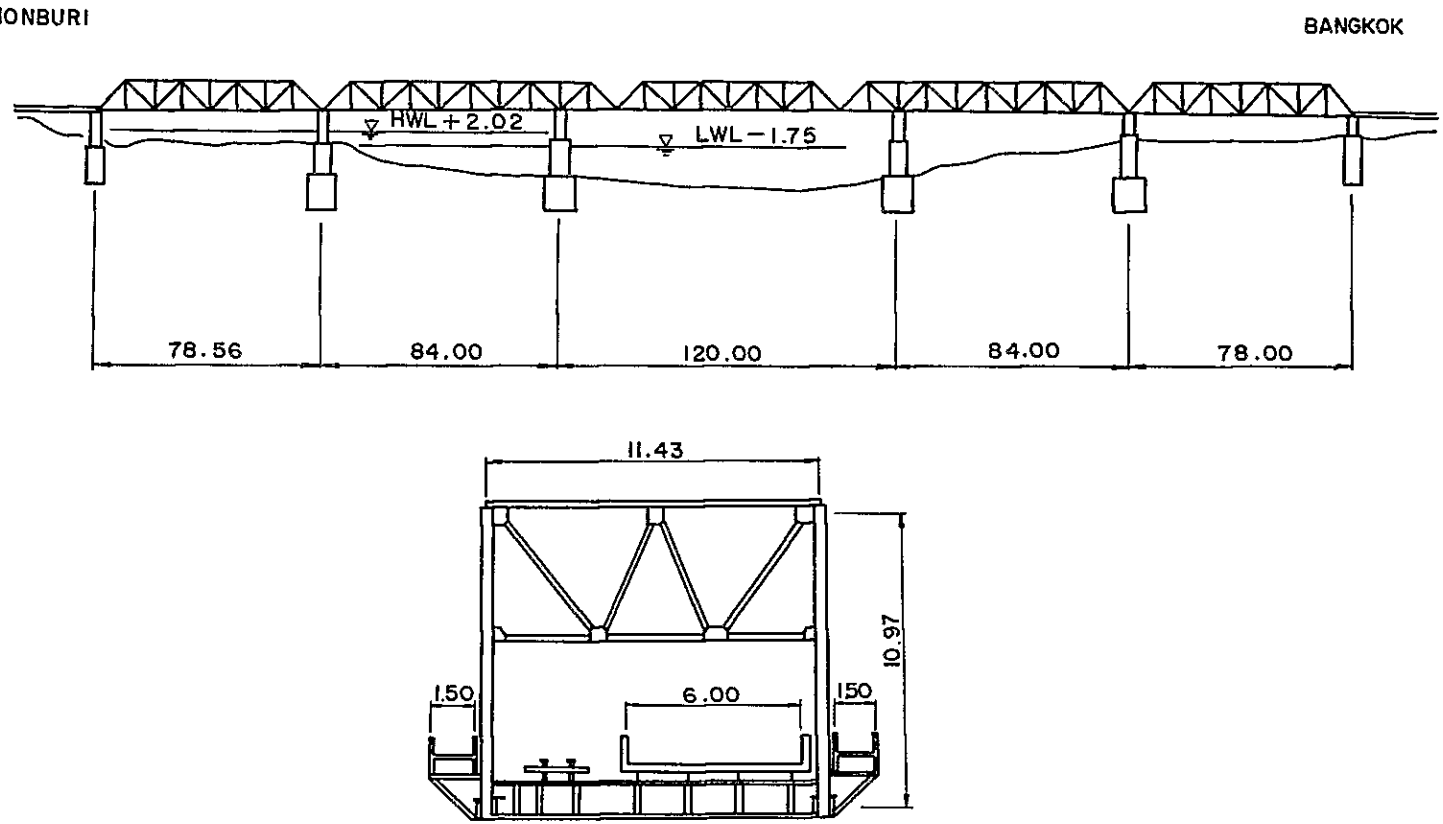


FIG. 3–7 PRESENT RAMA VI BRIDGE

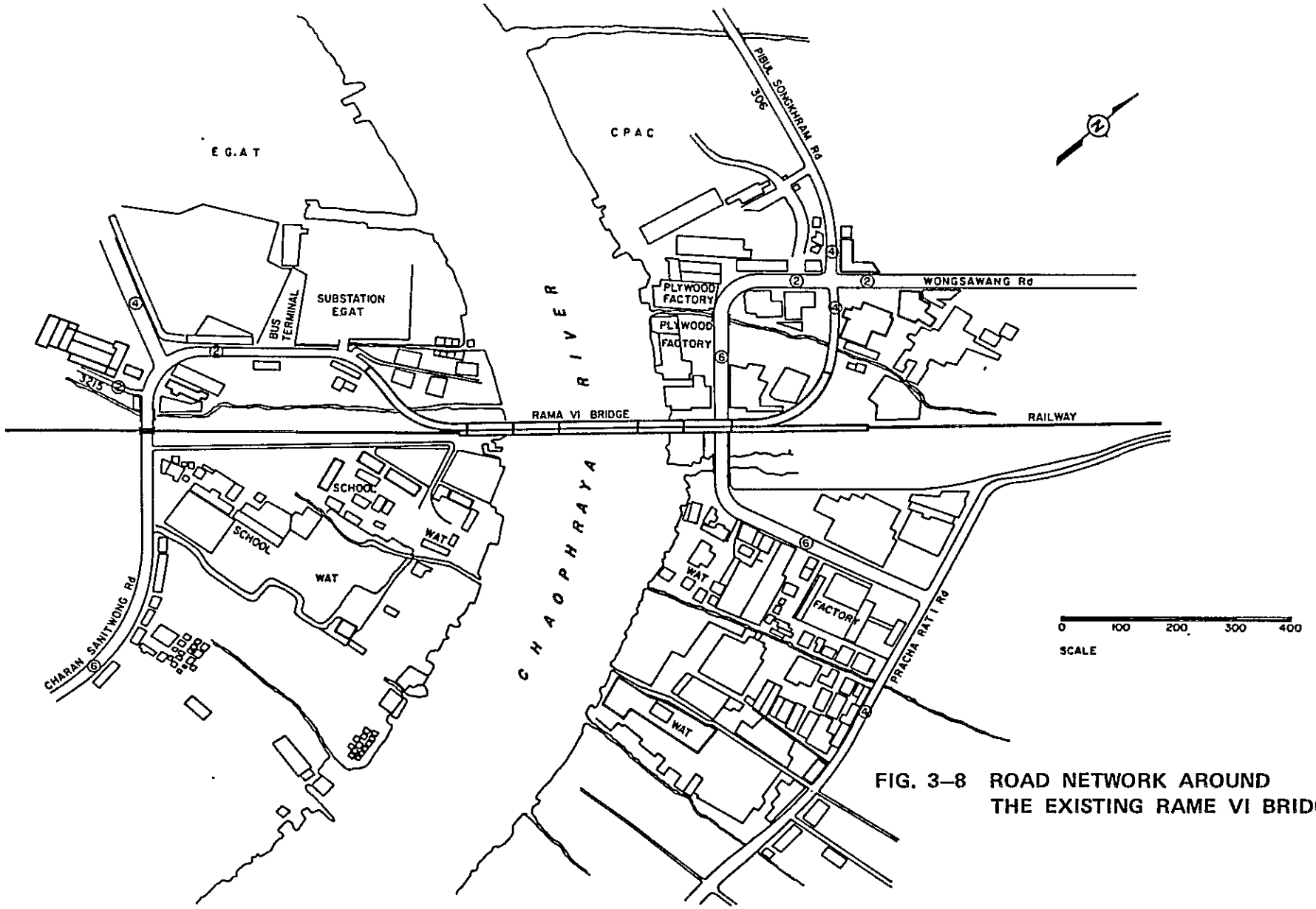


FIG. 3–8 ROAD NETWORK AROUND THE EXISTING RAME VI BRIDGE

3−8. 調査地域の土地利用計画

大Bangkok圏は年々、人口が増大しており、現在も成長期にある。

土地利用は多様で職住が同一地域に混在しており、この関係での交通量は相対的に少ない。（図3−9参照）

大Bangkok圏の計画地域は約732 km^2でBangkok、Thonburi、Nonthaburi、およびSamut Prakanの四つの県を包括している。

いずれの県もBangkokと経済的にも緊密な関係をもっている。ThonburiはChao Phraya河で二分されたBangkokの姉妹都市で、今後、急速な成長が見込まれている。

大Bangkok圏は東および北へと不規則に拡大して来たが、今後は北東および南へと拡大して行くものと考えられている。

全体の地域において、未開発地域を活用することが土地利用計画の主要な柱となっている。（図3−10参照）

この拡大は現在、建設中の中環状道路および計画中の外環状道路により更に、加速するものと考えられる。

主な土地利用計画は、次の通りである。

1) 居住地域　416 km^2

居住地域は、高密地域，中密地域、および低密地域の三つに分類される。それぞれ人口1.04百万人，357百万人，1.2百万人を想定している。

2) 商業地域　44.3 km^2

商業活動を集約した地域として、総合商業センターが建設中である。

3) 工場地帯　54.3 km^2

特に、公害産業を居住地域から引き離して配置することが考慮されている。

4) 政府機関地域　63.1 km^2

5) 公園およびグリーン地帯　62.4 km^2および41.6 km^2

62.4 km^2は14の公園を作ることにより、残りの41.6 km^2は居住地域の中にグリーン地帯として残すことが計画されている。（図3−11参照）

大Bangkok圏の316,600 haについての現在（1977年）および　2000年の土地利用計画は、図3−12に示す通りである。（表3−4参照）

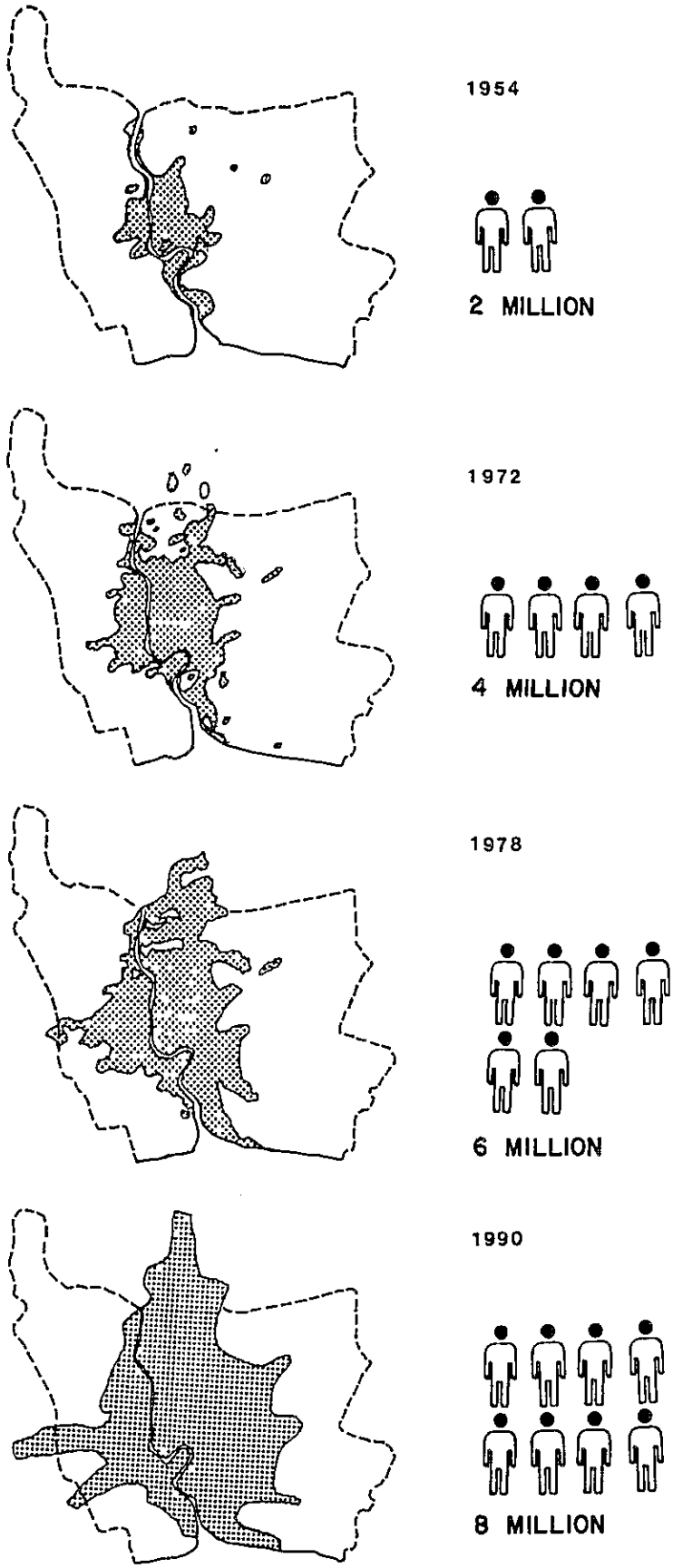


FIG. 3–9 BANGKOK EXPANSION PATTERN

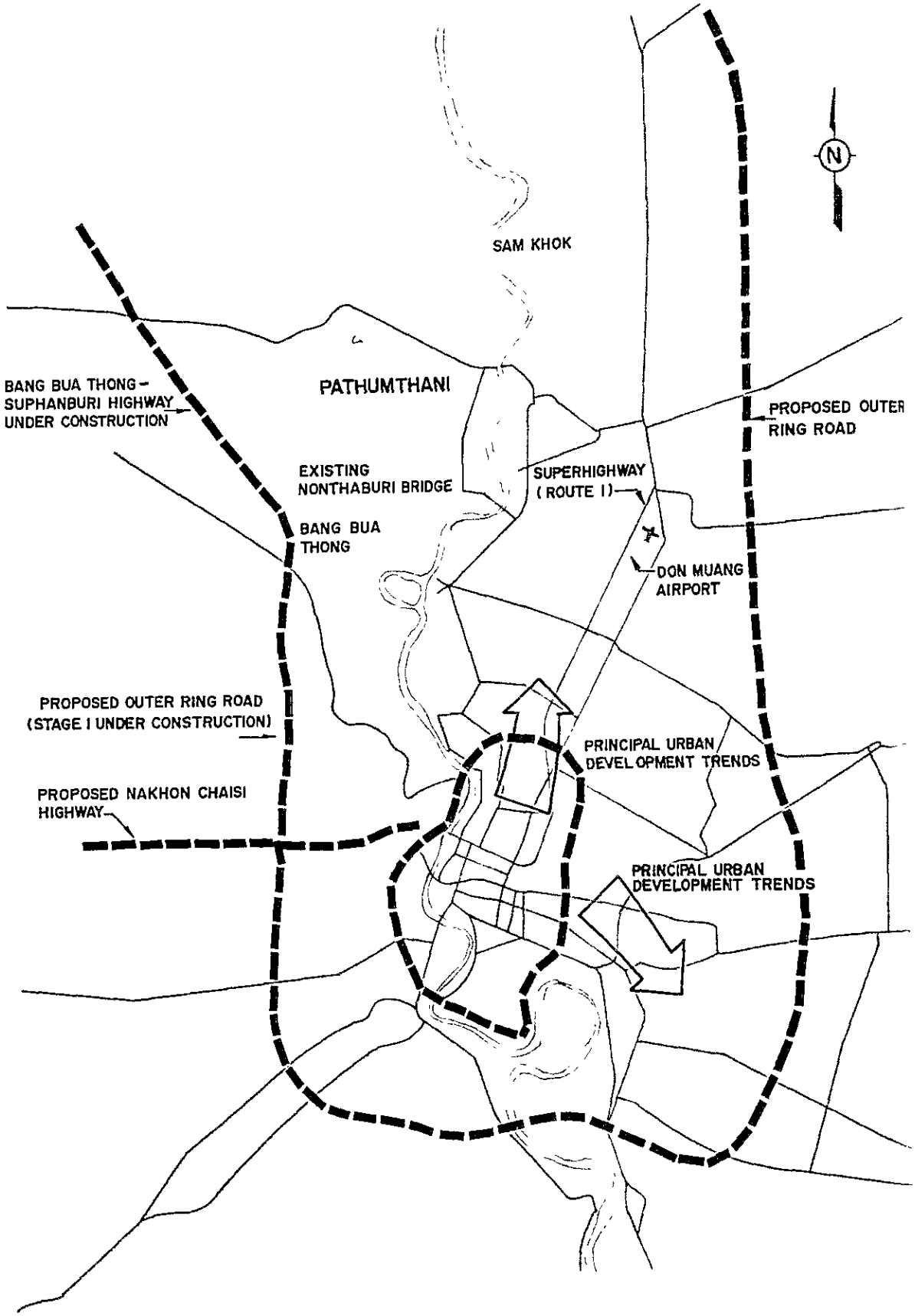


FIG. 3–10 DEVELOPMENT FEATURES

Table 3-4 Greater Bangkok Area Land Use

Land Use \ Year	1977	2000
Mixed-use low density	32,457	72,523
Mixed-use high density	4,571	13,977
Institutional	5,027	3,467
Industrial	4,293	9,400
Agricultural	225,334	203,047
Others	14,918	14,186
Total	316,600	316,600

Source: Greater Bangkok Plan

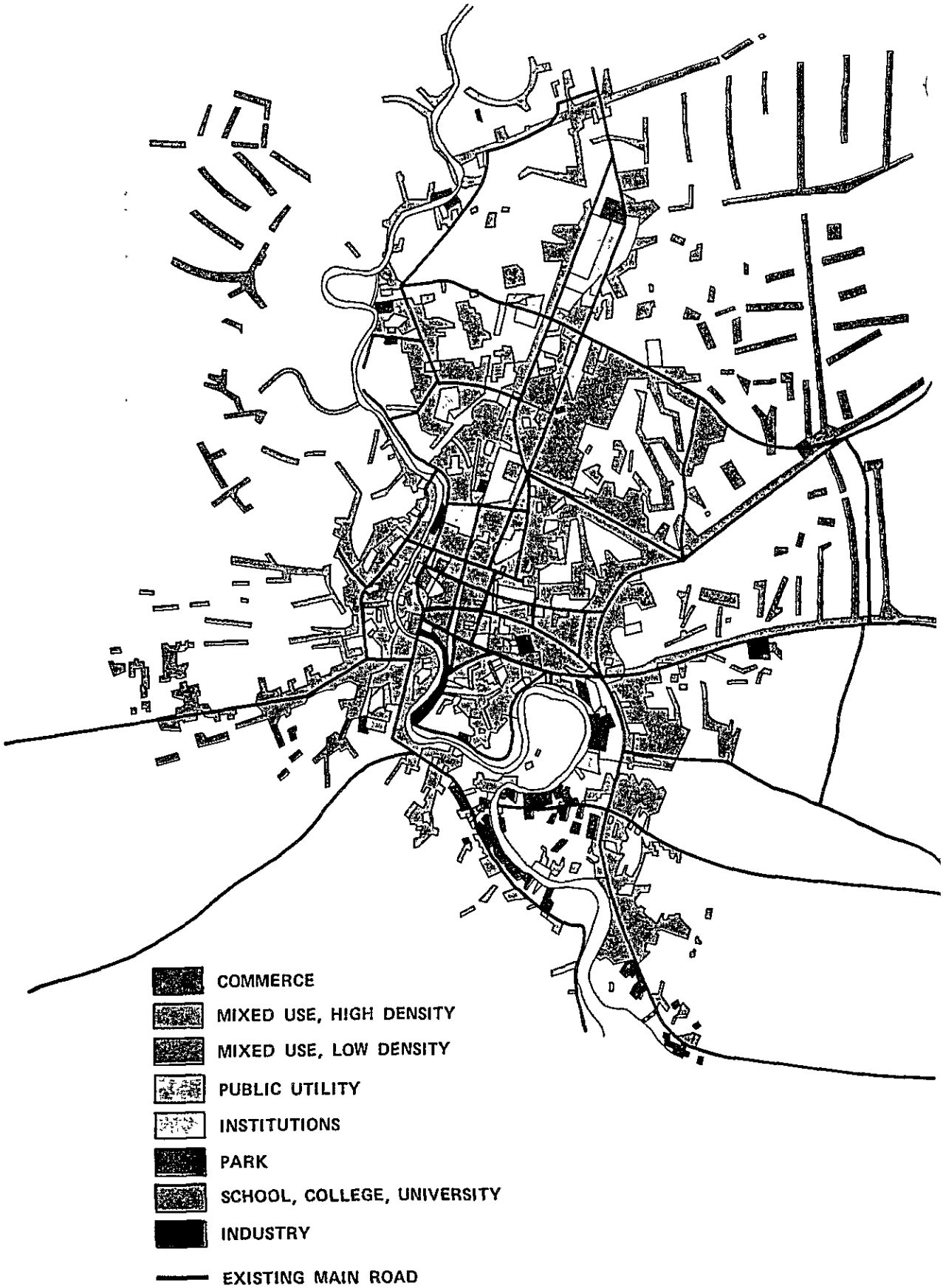


FIG. 3–11 GREATER BANGKOK LANDUSE

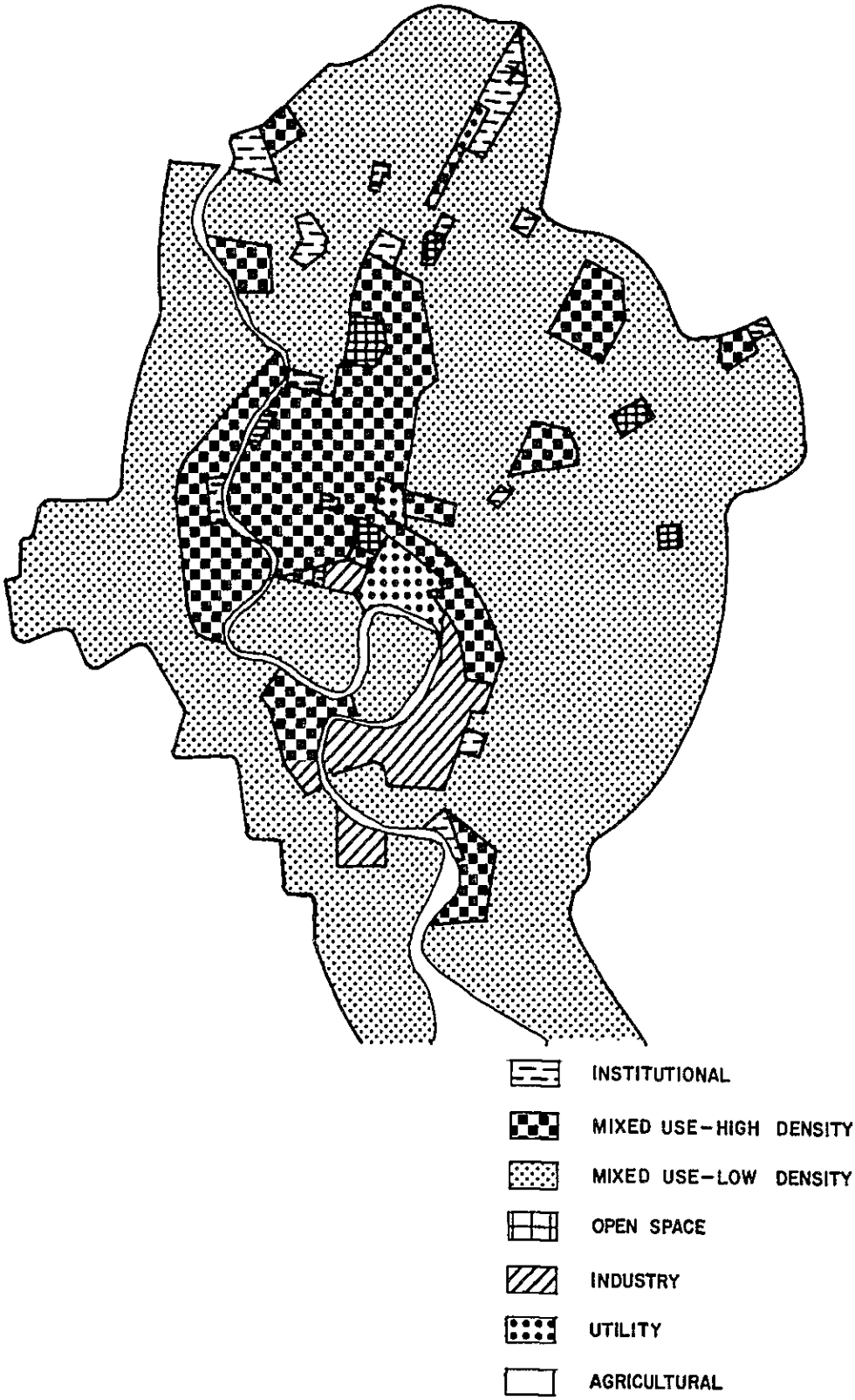


FIG. 3-12 GREATER BANGKOK PLAN 2000

3－9. 調査地域の将来，道路ネットワーク

現在、建設中および計画中の主な交通プロジェクトは、以下に示す通りである。

1) 中環状（ＭＲＲ）道路

中環状道路は、Bangkok 中心部をKrung Thep 橋および当該プロジェクトであるＲＡＭＡ Ⅵ橋を利用してChao Phraya 河をわたる環状ルートを形成する。

2) Sathorn 橋プロジェクト

この橋は都市の南の部分においてChao Phraya 河を東西に結ぶもので、現在、建設中である。

3) 二つの主要な道路プロジェクト

Bang Bua Thong － Suphanburi および

Sam Khok － Sena を結ぶもので１９８５年迄に完成予定

4) Bangkok Noi － Nakhon Chaisi 道路の建設計画

この道路はPhet Kasem 道路の北部から西部のNakhon Pathomを直結するものである。

5) 都市高速道路プロジェクト

この道路は現在、三つのルートが建設中で有料道路となる予定である。

現在、建設中のものは、

Viphavadi	～	Rangsit	高速道路
Thonburi	～	Pak Tho	高速道路
Bang Na	～	Trad	高速道路

6) 外環状道路（ＯＲＲ）

当プロジェクトはBang Bua Thon Thonburi の北西,西,南を走りPhra Pradaeng の南でChao Phraya 河を渡り、Bangk Na の南東およびBang Kapi の東を通って最後にはKlong Rangsit の北でＲ１およびＲ３２に結ばれるものである。

現在、詳細設計中である。

7) 大量輸送機関プロジェクト

当プロジェクトは大量輸送サービスの改善の為にＥＲＡＴおよびR４の高速自動車道プロジェクトとの関係で立案されたものである。

なお、本調査は、これまでの事前調査の将来交通量予測のフレームをかなりの割合で受け入れている。

将来の道路網は１９８０，１９８５，１９９０年のそれぞれについて図３－１３に示している。

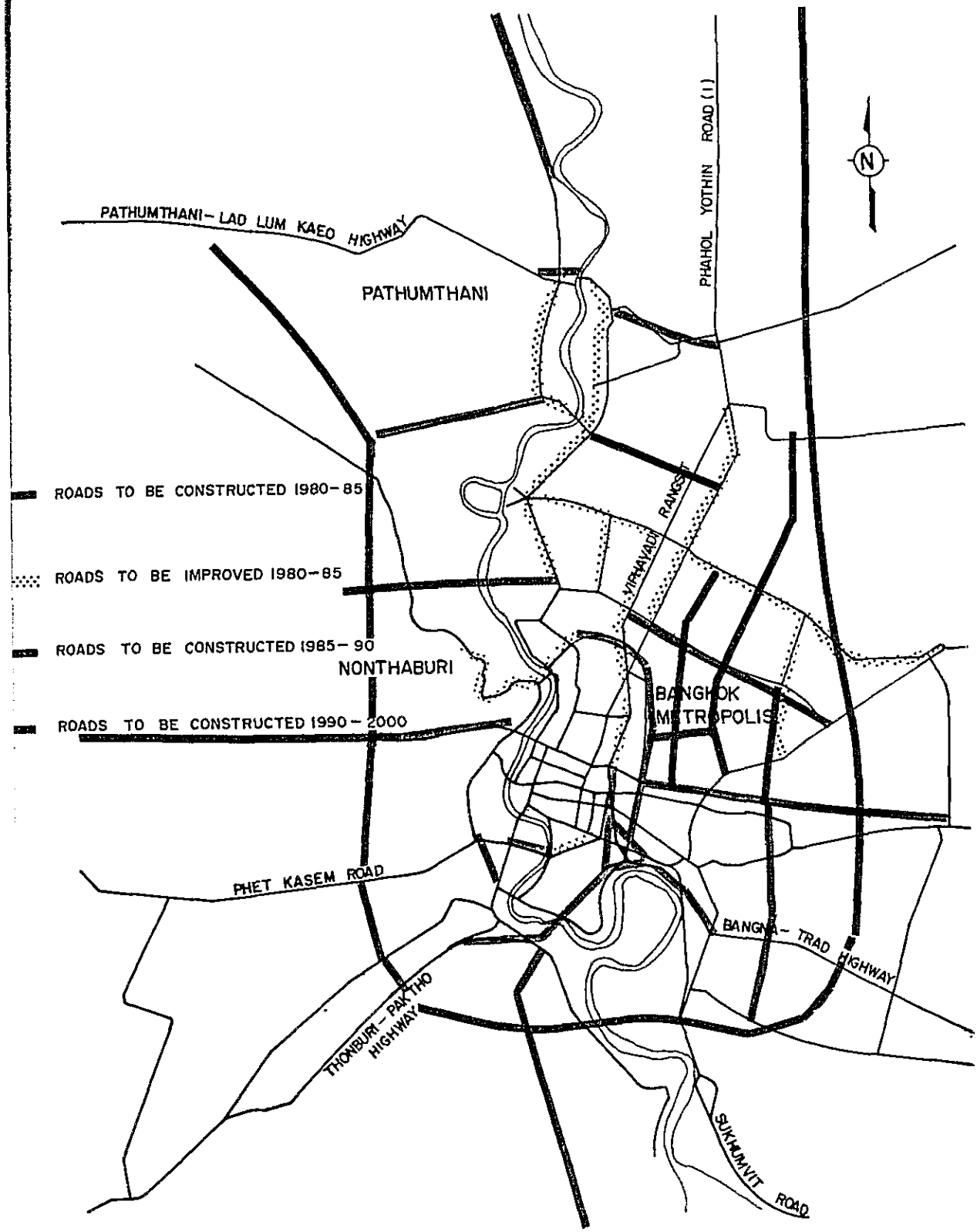


FIG. 3–13 ROAD NETWORK

第4章　交通調査

第4章　交通調査

4－1. 交通調査の目的

交通現況調査の目的は、第一に現況における交通の状況を把握し、第二にこの結果を用いて、将来交通量の予測及び交通処理，交通運用計画に役立てることにある。

本調査に於ける調査項目は次の通りである。

- 路側交通量測定
- 各交差点取付部における交通量測定
- 〃　　滞留長観測
- 路側O－D調査
- 走行時間測定

車種分類は表4－1に示すよう定義した。なお、交通量とは特にコメントのない場合は自動二輪車を除いたものとする。

Table 4-1 Classification of Vehicle Type

Vehicle Type			Remark
Large Class	Medium Class	Small Class	
Motorcycle	Motorcycle	Motorcycle	
Vehicles with 3 or more Wheels	Cars	Passenger Cars	including station wagon and jeep
		Taxies	includes samlor
	Buses	Light and Medium Buses	
		Heavy Bus	
	Trucks (Commercial Vehicles)	Light and Medium Truck	Pickup (van) and 4 wheel truck
		Heavy truck	

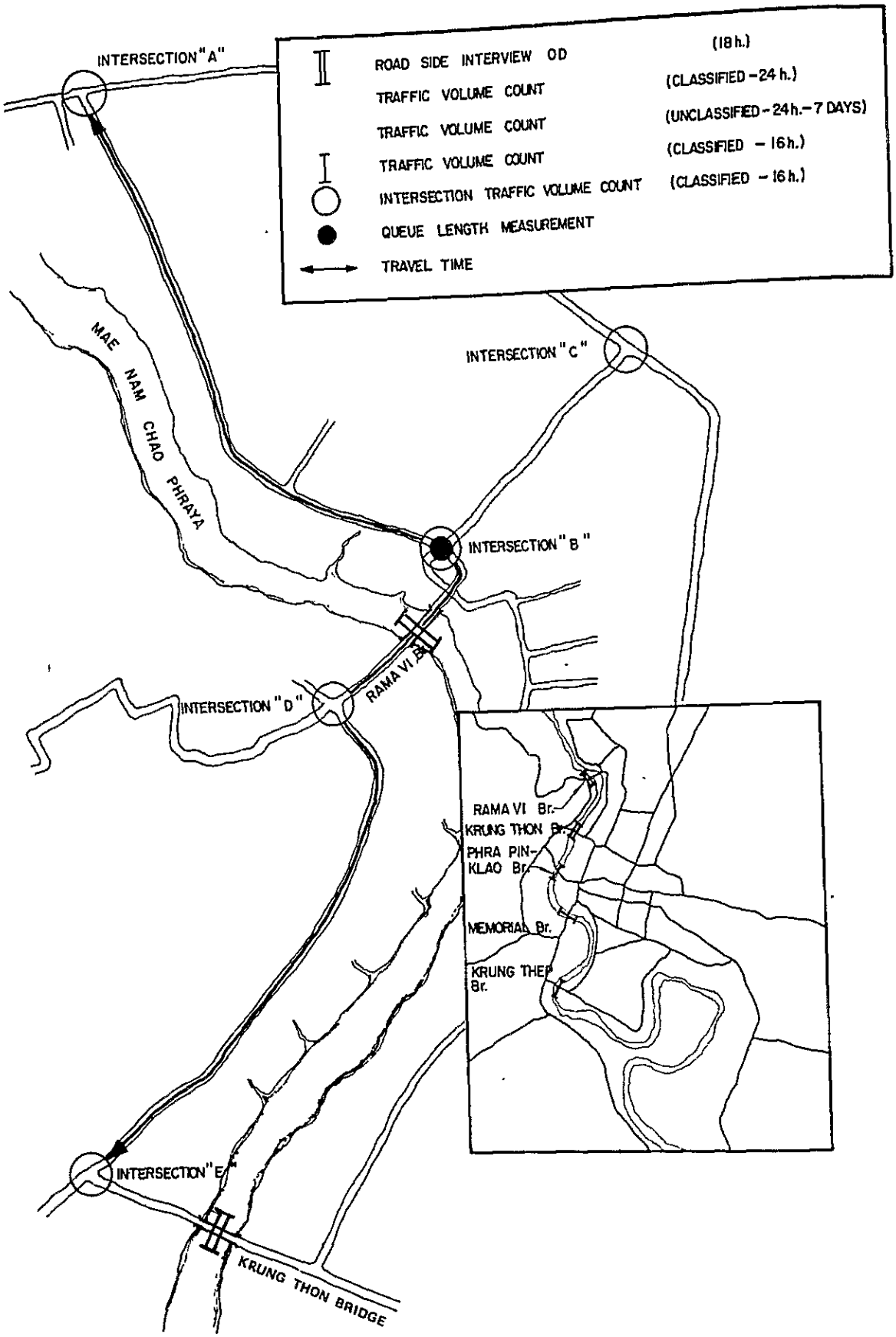


FIG. 4–1 LOCATION OF SURVEY STATION

FIG. 4–2 TRAFFIC SURVEYS SCHEDULE

SURVEY ITEM	LOCATION	JUNE 29 MONDAY	30 TUESDAY	JULY 1 WEDNESDAY	2 THURSDAY	3 FRIDAY	4 SATURDAY	5 SUNDAY	6 MONDAY	7 TUESDAY	8 WEDNESDAY
CLASSIFIED TRAFFIC COUNT	RAMA VI BRIDGE				■			■			
	KRUNG THON BRIDGE		■								
	PRA PIN KLAO BRIDGE								■		
	MEMORIAL BRIDGE								■		
	KRUNGTHEP BRIDGE								■		
	INTERSECTION A									■	
	INTERSECTION B			■							
	INTERSECTION C									■	
	INTERSECTION D									■	
	INTERSECTION E									■	
UNCLASSIFIED TRAFFIC COUNT	RAMA VI BRIDGE		■	■	■	■	■	■	■		
	KRUNG THON BRIDGE		■	■	■	■	■	■	■		
ROAD SIDE INTERVIEW	INTERSECTION B				■						
	INTERSECTION E		■								
QUEUEING MEASUREMENT	INTERSECTION B			■							
TRAVEL TIME MEASUREMENT	INTERSECTION A ↔ B ↔ D ↔ E		■ ■								

4－2. Chao Phraya 河断面交通量

Chao Phraya 河は大Bangkok 圏の中央部を流れ、調査区域をBangkok 側とThonburi 側とに2分している。同河は現RAMA Ⅵ橋を含めて合計6橋が架橋されている。

従って地理的にも地形的にもChao Phraya 河は本交通調査に於ける最適Screen Line を形成していることになる。

現況交通量実測値より、同断面の交通特性を見ると以下に述べるとおりとなる。

1) Screen Line の断面交通量は表4－2に示す通りであり、交通量（2輪車を除く）は約26万台／日、その内訳は乗用車177,000台／日，バス30,000台／日，トラック53,000台で2輪車は90,000台／日であった。

2) 各橋梁に於ける混雑状況を見るため、2車線当りの交通量を算出し、表4－3に示した。

Memorial 橋の交通量はとび抜けて高く1車線交通量は17,000台／日を超えている。このことが、同橋周辺道路が調査区域内で最悪の混雑区域となっていることの原因をなすものと考えられる。

Nonthaburi 橋を除く他の4橋は、何れも交通量が10,000 台／日／車線を超えており、かなりの混雑状況を示している。

3) 表4－3に示した2輪車混入率を見るとMemorial 橋に於いて極端に高く、次いでKrung Thep 橋が高い。2橋共Chao Phraya 河の下流部に位置して居り、この2橋で2輪車が特に多い理由は次の3点であると推定し得る。

a) Yawarat 地区（通称China Town）と中国系人民住区であるWongwienyai 地区とが、河をはさんで近接して居り、この為通勤及び業務目的には2輪車が最も便利であること。

b) Yawarat 地区が旧市街であり、充分な駐車スペースが不足していること。

c) 2橋及び周辺道路の混雑が限界に達して居り、乗用車の利用が困難である。

4) 各橋の時刻変化は図4－3に示す通りである。RAMA Ⅵ、Krung Thon，及びPhra Pin Klao 橋の上流側3橋に於いては、朝夕に明らかなピークを示しているが、下流側のMemorial 及びKrung Thepの2橋については時刻による変動が小さい。

これは下流側2橋の混雑状態がほぼ極限に近いことを意味しており、これは上に述べた1)～3)の推定と符合している。

5) なお、Phra Pin Klao橋に於けるピーク率が高い理由は、下流側2橋の渋滞から逃れるための迂廻交通が大きいためと思われる。

Table 4-2 Screen Line (Caho-Phraya River) Present Traffic Volume

(Veh/day)

Bridge \ Vehicle Type	Motor cycle	Car	Bus	Truck	Total (Excl. m.c.)
Nonthaburi	610	1780	1400	4100	7280
RAMA VI	3260	14580	3440	4240	22260
Krung Thon	7350	30250	4470	6420	41140
Phra Pin Klao	14550	52580	6560	7750	72890
Memorial	48580	45680	10680	12210	68570
Krung Thep	16080	26490	3360	17920	47770
Total	90430	177360	29910	52640	259910

Footnote 1: The data for 1980 has been quoted for Nonthaburi Br. using multi. factor of 1.0

2: Night traffic on Phra Pin Klao, Memorial and Krung Thep Brs. computed using data of Krung Thon Br.

Table 4-3 Traffic Per One Lane and Rate of Motorcycle

Bridge	No. of Lanes	One Lane Volume	Motorcycle Rate
Nonthaburi	2	3,910	7.7%
RAMA VI	2	11,130	12.8%
Krung Thon	4	10,285	15.2%
Phra Pin Klao	6	12,150	16.6%
Memorial	4	17,140	41.5%
Krung Thep	4	11,940	25.2%
Average (Total)	22	11,815	25.8%

Note: Rate of Motorcycle is number of Motorcles/ Traffic volume + Motorcycles.

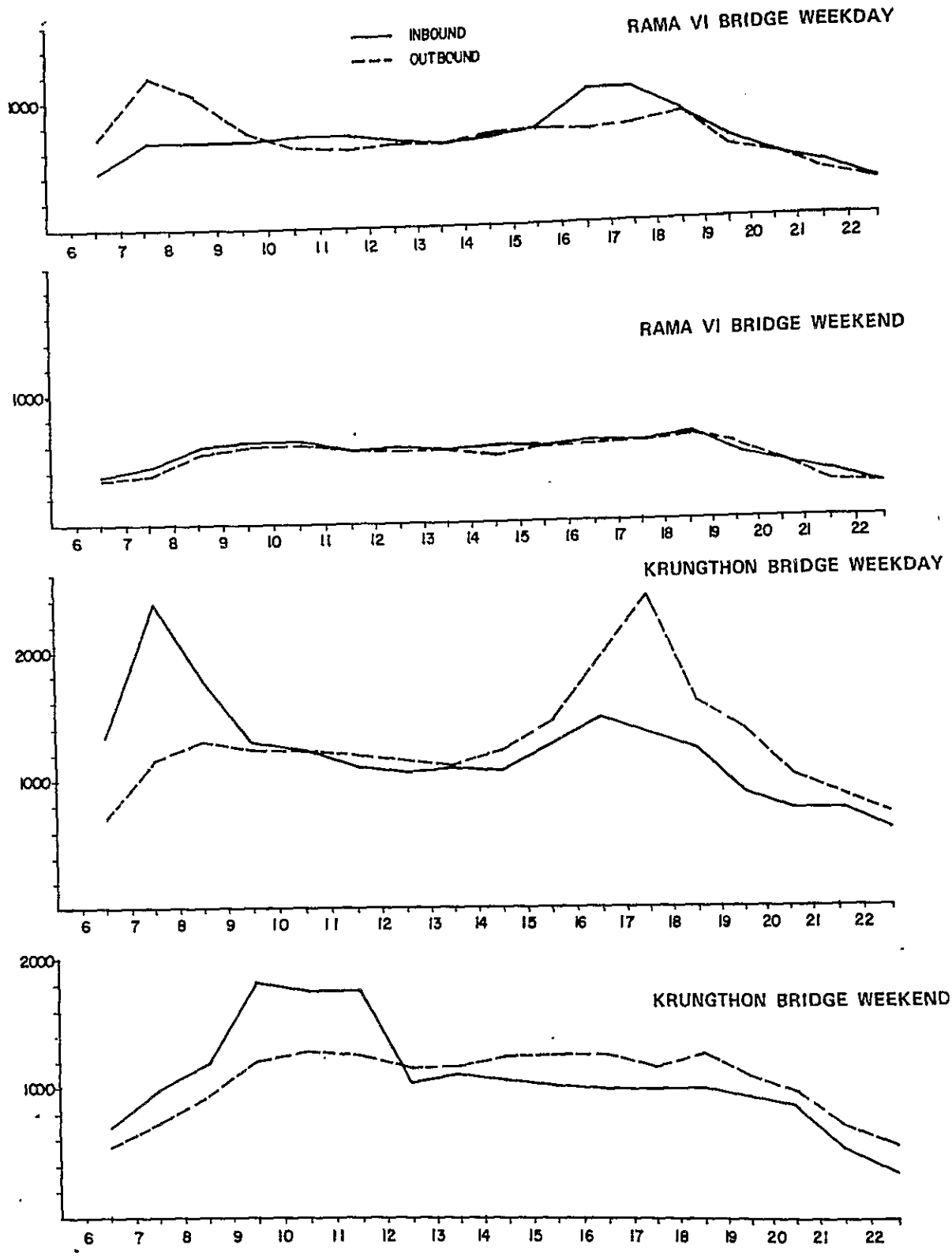


FIG. 4–3(1) TRAFFIC OF HOURLY VARIATION IN A DAY

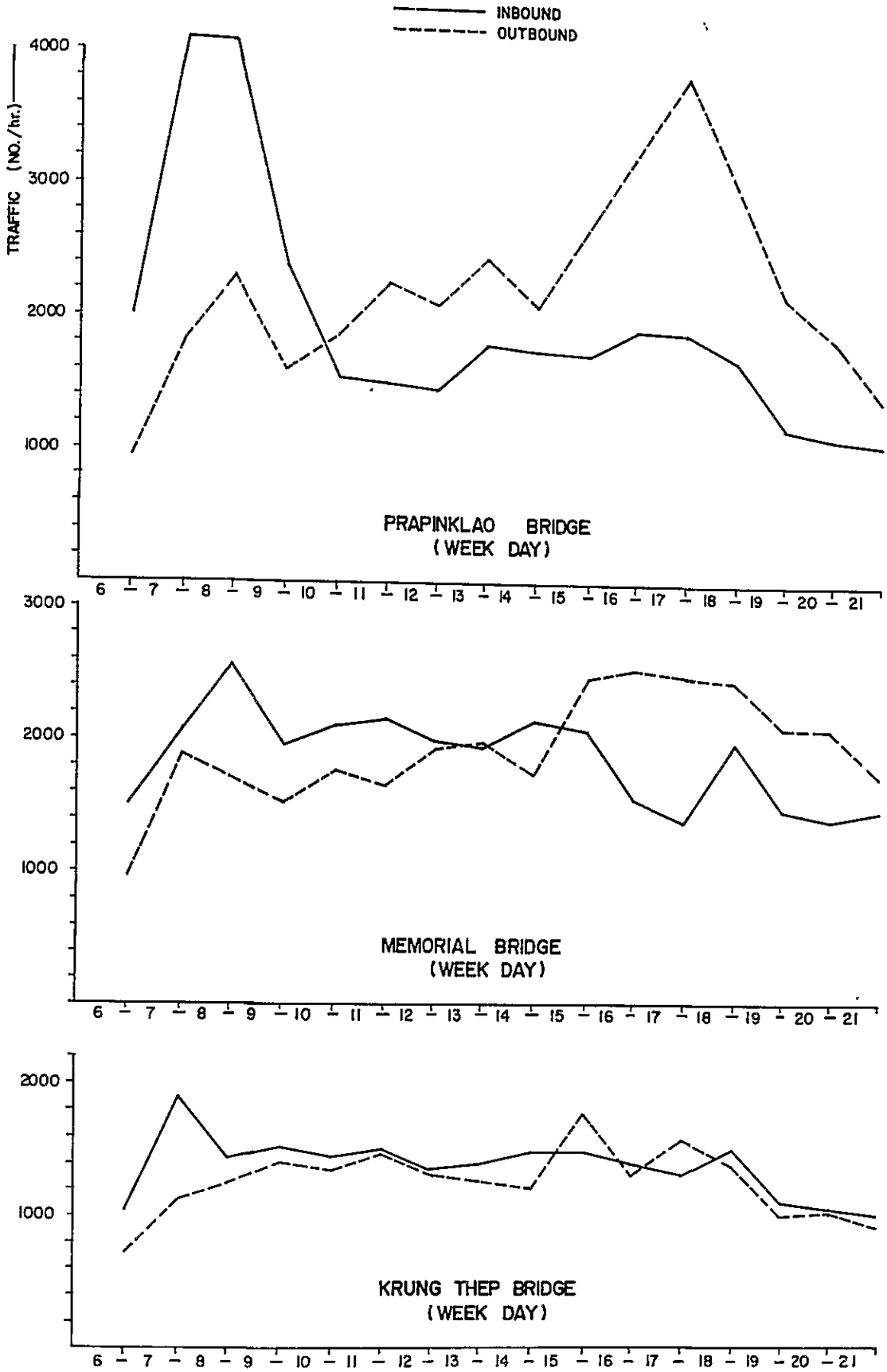


FIG. 4–3(2) TRAFFIC OF HOURLY VARIATION IN A DAY

4－3. 現RAMA Ⅵ橋通過交通量

1) 日交通量と曜日変動

RAMA Ⅵ橋を通過する交通の曜日別交通量を表4－4及び第4－4図に示した。RAMA Ⅵ橋の平日平均交通量は54,000台／日弱であり、月曜日と金曜日にピークがある。しかし平日の変動は極めて小さい。週末交通量，特に日曜日交通量は平日のそれを大きく下廻っている。

2) 時刻変動

内行交通（Thonburi よりBangkok への方向）及び外行交通の車種別時刻 分布を第4－6図に示した。

内行交通は夕方16時以降にピークが発生し、ピーク時（16～17時）に於けるピーク率は9.9％である。一方外行交通では早朝にピークがあり、ピーク率10.5％（7～8時）である。

3) 車種構成

車種構成は第4－5図に示すとおりである。2輪車の占める割合が小さく、バス交通が比較的に多いことが特徴である。

またピーク時には私用乗用車の占める割合が極端に高く、交通規制の影響もあって、トラックは極めて少くなっている。

4) 歩行者交通量

自転車を含む歩行者交通量は平日770人／24時間（730人／10時間）、日曜日300人／16時間を示し比較的少い。

平日歩行者の半数以上はThonburi 側にある中学校への通学生である。このため同校の通学時である7－8，11－13，16－19時の3回のピークが発生する。（Bangkok の中学は2部制を採っている）

Table 4-4 . Daily Traffic on RAMA VI Bridge

	MON.	TUE.	WED.	THURS	FRI.	SAT.	SUN.	AVERAGE OF WEEK
IN BOUND	12143	11634	11598	11139	12255	10382	9000	11164
OUT BOUND	12269	11956	12141	12040	12083	9675	8835	11285
TOTAL	24412	23590	23739	23179	24338	20057	17835	22450
INDEX TO AVERAGE	1.087	1.051	1.057	1.032	1.084	0.893	0.794	1.000

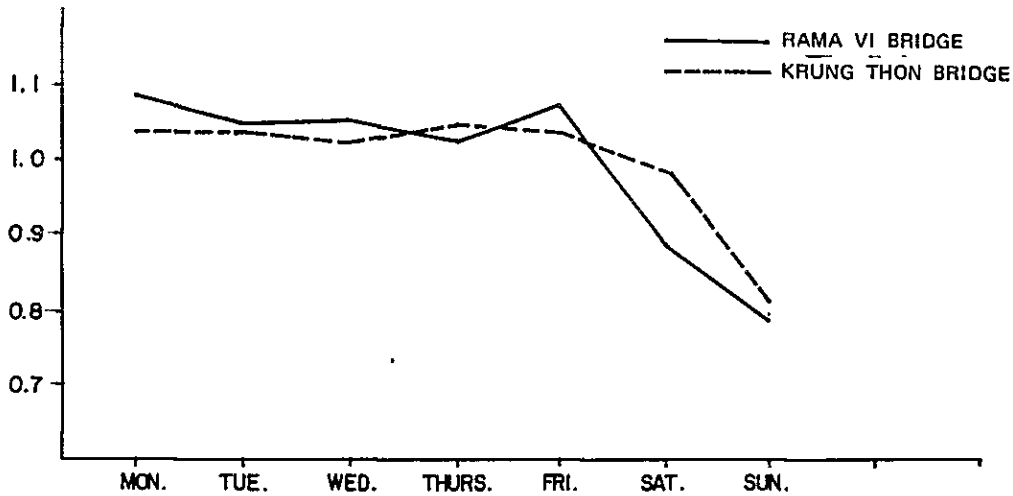


FIG. 4–4 TRAFFIC OF DAILY VARIATION IN A WEEK ON RAMA VI BRIDGE

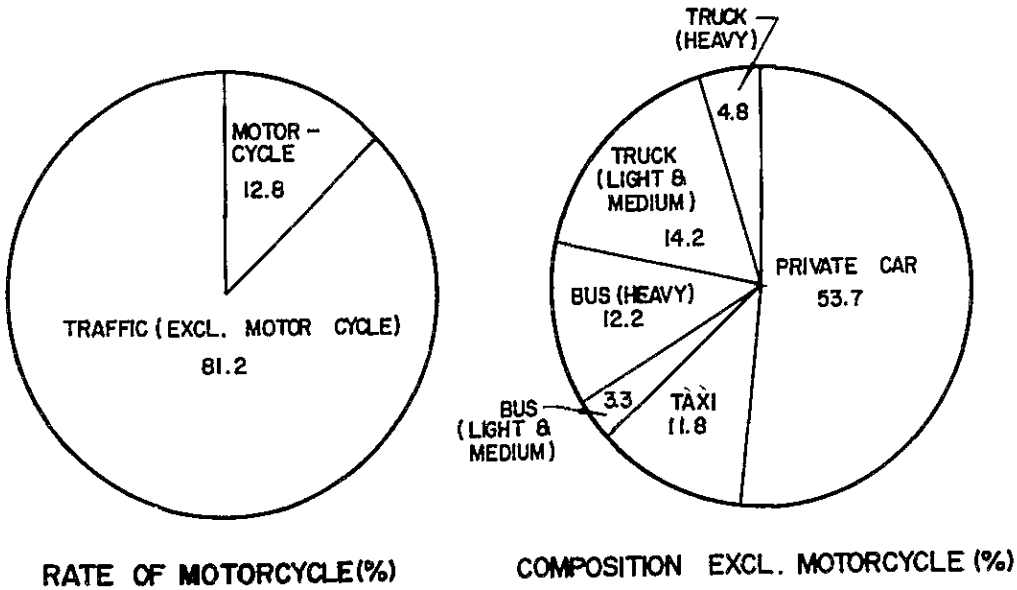


FIG. 4–5 VEHICLE COMPOSITION ON RAMA VI BRIDGE

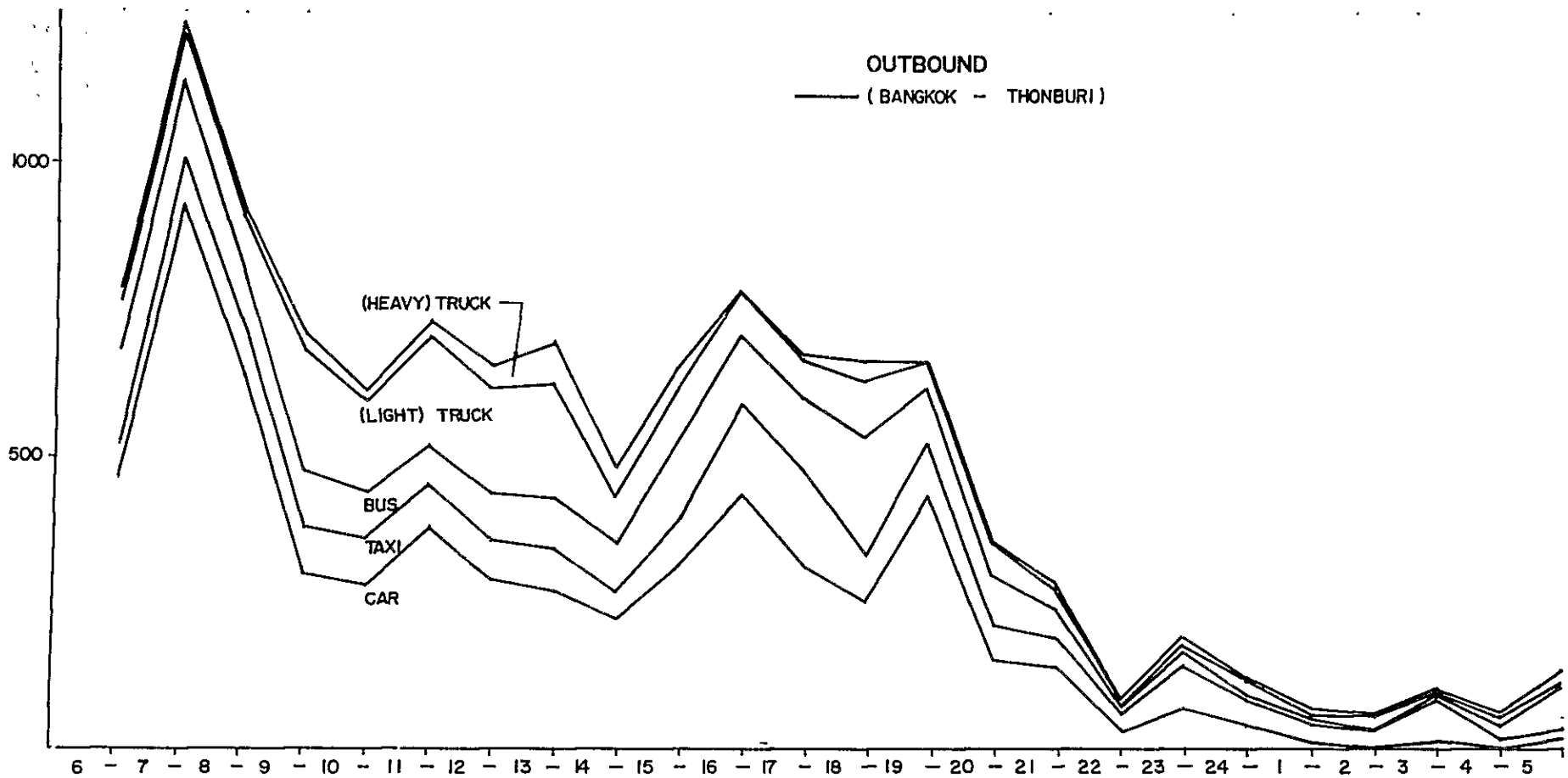


FIG. 4–6(1) TRAFFIC OF HOURLY VARIATION BY VEHICLE TYPE IN A WEEK DAY ON RAMA VI BRIDGE

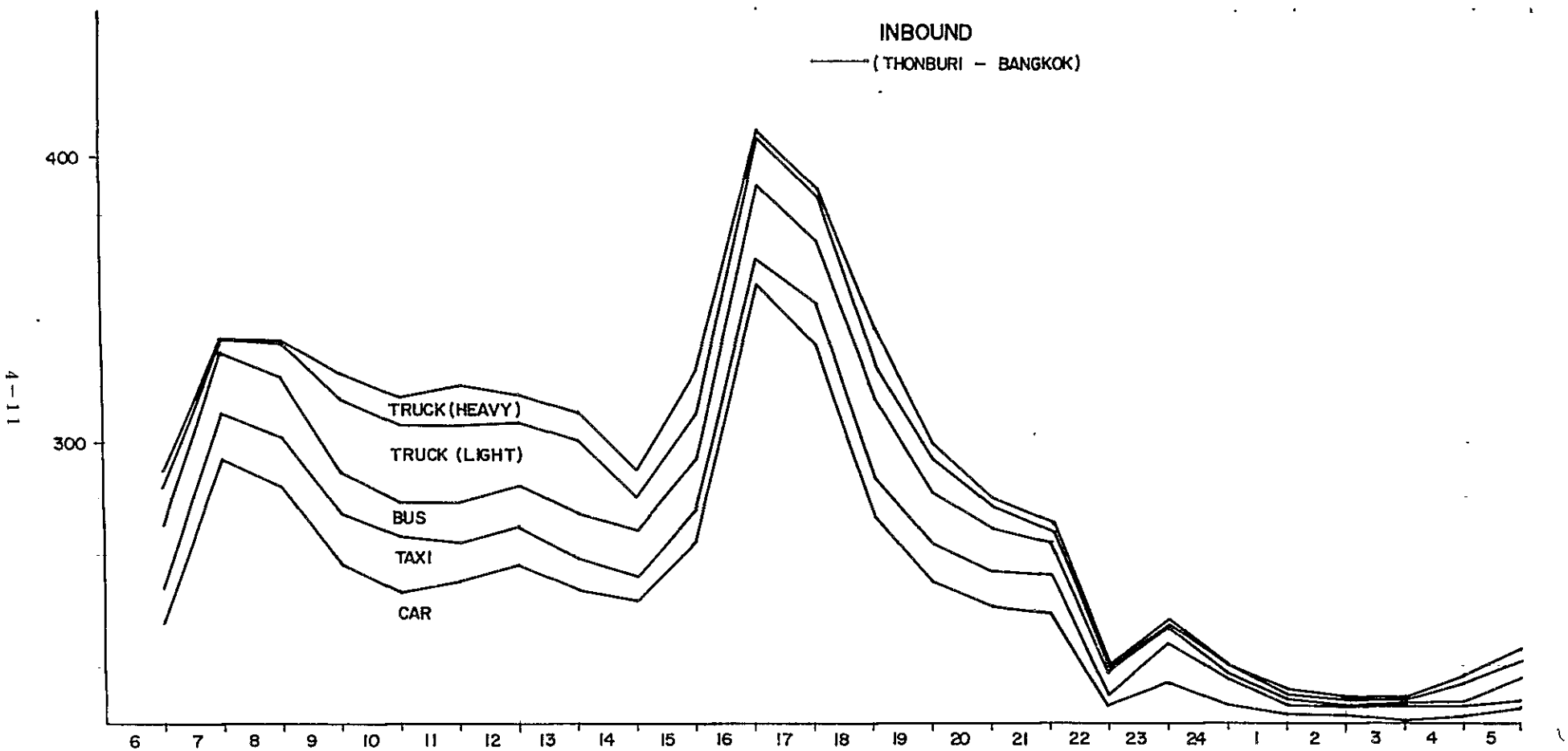


FIG. 4-6(2) TRAFFIC OF HOURLY VARIATION BY VEHICLE TYPE IN A WEEK DAY ON RAMA VI BRIDGE

4－4. 現RAMA VI橋周辺道路の交通流動

RAMA VI橋周辺部に於ける交通流動を把握するために、周辺主要交差点で方向別交通量の実測を行った。その結果、周辺部の交通流動は第4－7図に示すとおりである。

（なお、各交差点の方向別交通量図は付録第4－3図に示してある。）

周辺部道路網の交通現流は以下に述べる通りである。

Bangkok側

1) Krung Thep－Nonthaburi道路が現在改良工事中であるため、走行条件が悪化して居る。一方、Pibul Songkhram道路及びPracha Rat I道路は4～6車線あり、走行条件は良好である。このため国道306号、 3099号方面からBangkok，RAMA VI橋方向への交通は、殆んど2：1の割合で、Pibul Songkhram 道路を利用している。

2) RAMA VI橋に近接している、B交差点の交通流について見ると、RAMA VI橋関連交通は54％が、Pibul Songkhram道路を利用し、30％はWongsawang 道路、16％はPracha Rat I道路を利用している。

またRAMA VI橋関連外交通では Pibul Songkhram道路－ Pracha Rat I道路の右左折交通量が多い。

Thonburi側

1) Thonburi側はCharan Sanitwong道路1本を幹線とする道路網を形成しており、RAMA VI橋から鉄道跨道橋までの区間は、2車線道路であり、1日交通量は約2万台に達する。鉄道交差部から南側は6車線に拡巾されて居り、南行するに従い交通量も増加している。

2) RAMA VI橋関連交通量のうち約22％は鉄道交差部までの区間および国道3215号に起終点を持つ交通であり、残り78％が鉄道交差部以南に発生集中する交通となっている。

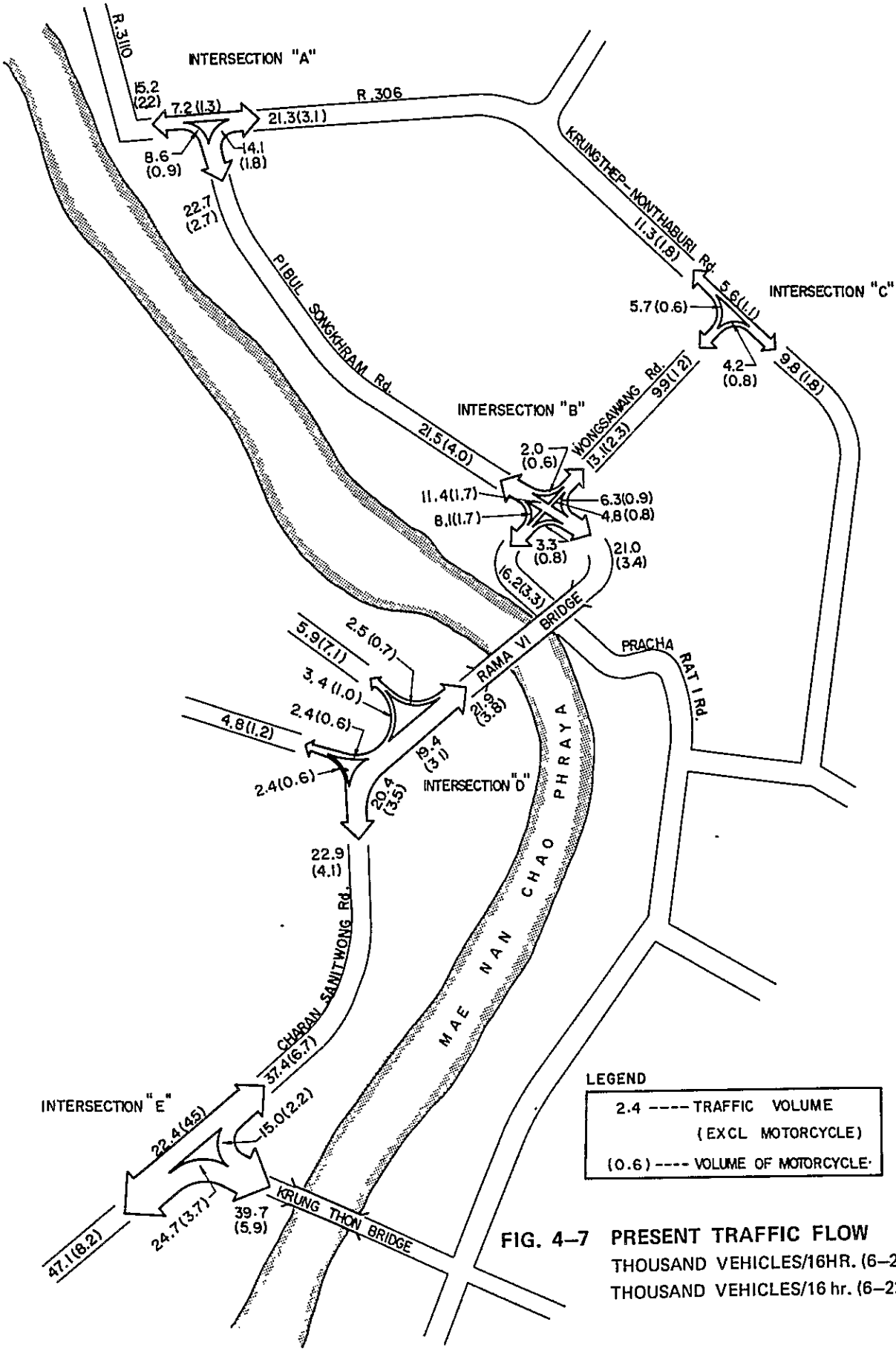


FIG. 4–7 PRESENT TRAFFIC FLOW
THOUSAND VEHICLES/16HR. (6–22)
THOUSAND VEHICLES/16 hr. (6–22)

4－5. 現ＲＡＭＡ Ⅵ 橋周辺の走行状況

ＲＡＭＡ Ⅵ橋周辺部の走行状況を把握するために次の２調査を実施した。

1) Ｂ交差点に於ける滞留台数の調査

Ｂ交差点はＲＡＭＡ Ⅵ橋のBangkok側取付部交差点であり、調査区域内に於ける交通混雑の原因となっている地点である。本交差点のピーク時における、各流入方向の車線別滞留台数を第４－８図に示す。なお、本交差点の各流入部はすべて３車線で構成されており、車線番号を仮に、歩道側より、第１，第２，第３車線と定めた。

ただし第１車線は、すべてが左折車線であるため滞留車は殆んど見られなかった。各流入方向別の滞留状況は次に述べるとおりである。

a) ＲＡＭＡ Ⅵ橋からの流入

夕方の４時３０分過ぎから６時迄の間は約１００ｍの滞留が観測された。ただし、滞留車に続く車輌も、２車線道路特有ののろのろ運転が続いている。

b) Pibul Songkhram道路からの流入

朝の６時４５分から８時１５分頃まで、第２，第３車線とも約１５０ｍの滞留が見られた。

また夕方のピーク時においても、一時的な交通の滞留が発生している。この原因としては、Ｂ交差点の処理能力の他、ＲＡＭＡ Ⅵ橋による先づまり、および、側方路肩に於けるバス駐車が主なるものと考えられる。

c) Wongsawang道路からの流入

第２車線に於いて、b) と同様の現象が見受けられた。

d) Pracha Rat I 道路からの流入

夕方のピーク時に、１００ｍ程度の滞留がしばしば観測された。

2) 走行速度の分析

ＲＡＭＡ Ⅵ橋を含めた前後区間を対象として、朝夕のピーク時に、走行速度調査を実施した。ＲＡＭＡ Ⅵ橋（Ｂ交差点－鉄道交差部の区間）に於ける、交通量と走行速度との関係は第４－９図に示す通りである。

外行方向では、走行速度は交通量と良く相関して居り、反比例の関係にある。

外行方向交通

a) 交通量と走行速度の相関性が高いことは、交通流が交差点（特にＢ交差点）等、その他の外部要因の影響を受けていないことを意味する。

b) 現在のＲＡＭＡ Ⅵ橋の外行方向の極限交通容量は、1,200～1,300台／時であると推定し得る。

内行方向交通

内行方向での走行速度と交通量の関係は朝と夕方とで大きな相異が見られる。

a) この相異の理由としては、B交差点に於ける交通制御が考えられる。

即ち、朝のピーク時には他方向からの流入交通量が著しく大きくなるため、RAMA Ⅵ橋方向の信号スプリット（信号の青時間比）が圧縮されることになり、交通量が小さいにも拘らず、交通渋滞と、走行速度の低下が起るものと思われる。

b) 夕方のピーク時には、他方向に比較すると、RAMA Ⅵ橋方向からの流入交通量の方が多くなるため、スプリットが多く与えられ、この結果大きな交通容量が得られ、外行交通流の場合と同様、限界交通容量は1,200～1,300台／時となっている。

最後にRAMA Ⅵ橋の前後区間の走行状況を次に述べる。

1) E交差点と鉄道交差点部間は、全線6車線であり、走行性は良好である。

しかし、北向きにはRAMA Ⅵ橋、南向きではE交差点が、それぞれ障害となるので、時々走行速度の低下が見られる。特に北向きではRAMA Ⅵ橋の交通渋滞の影響を直接受けることになり、しばしば5～6分程度の停止時間が観測された。

2) A－B交差点間は、北向きでは全く交通の停滞が見られなかったが、南向きでは、B交差点の影響で極端な走行速度の低下が起きている。

特に朝のピーク時7時30分から8時30分の間は、交差点流入部で10～30分間の停止が記録された。

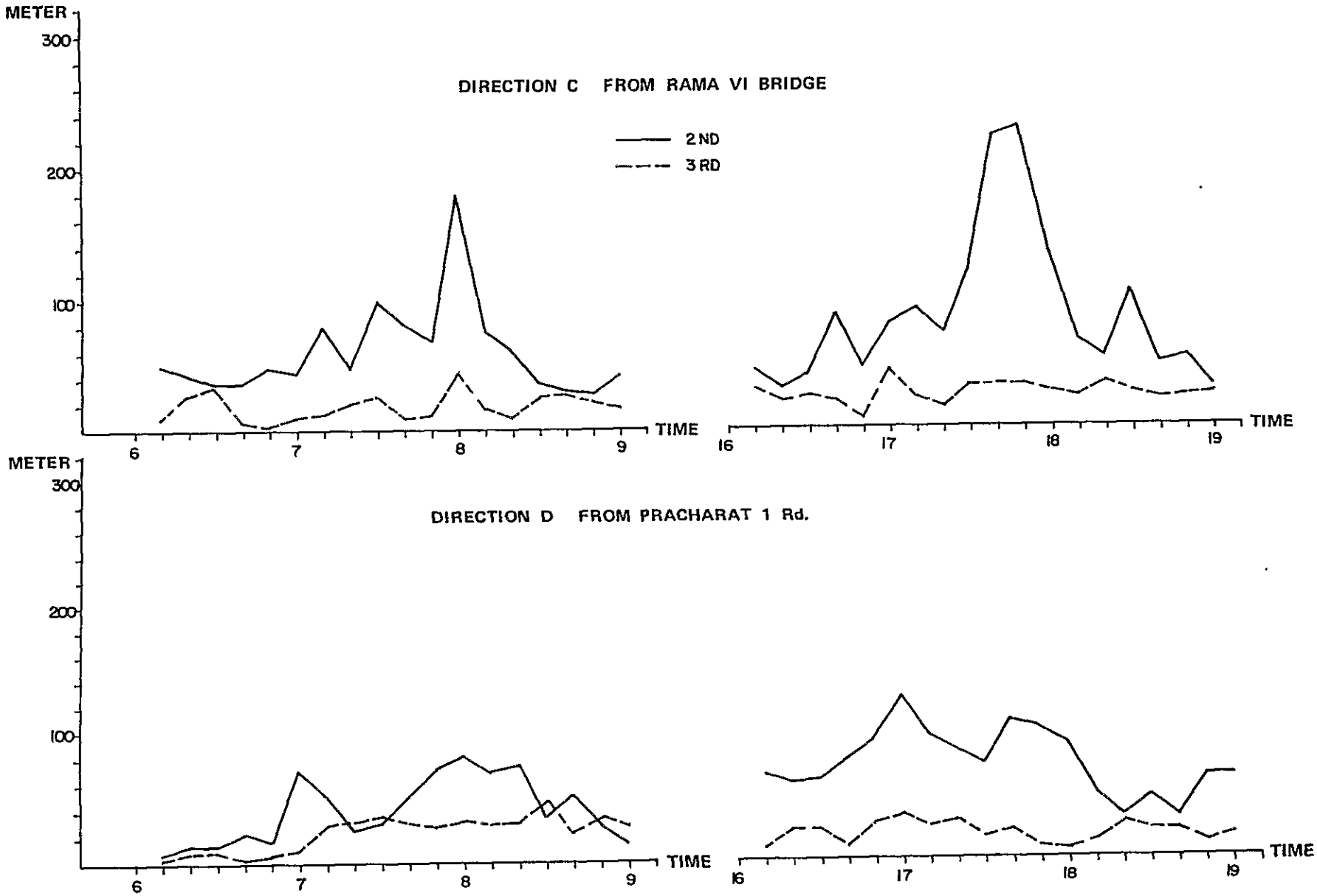
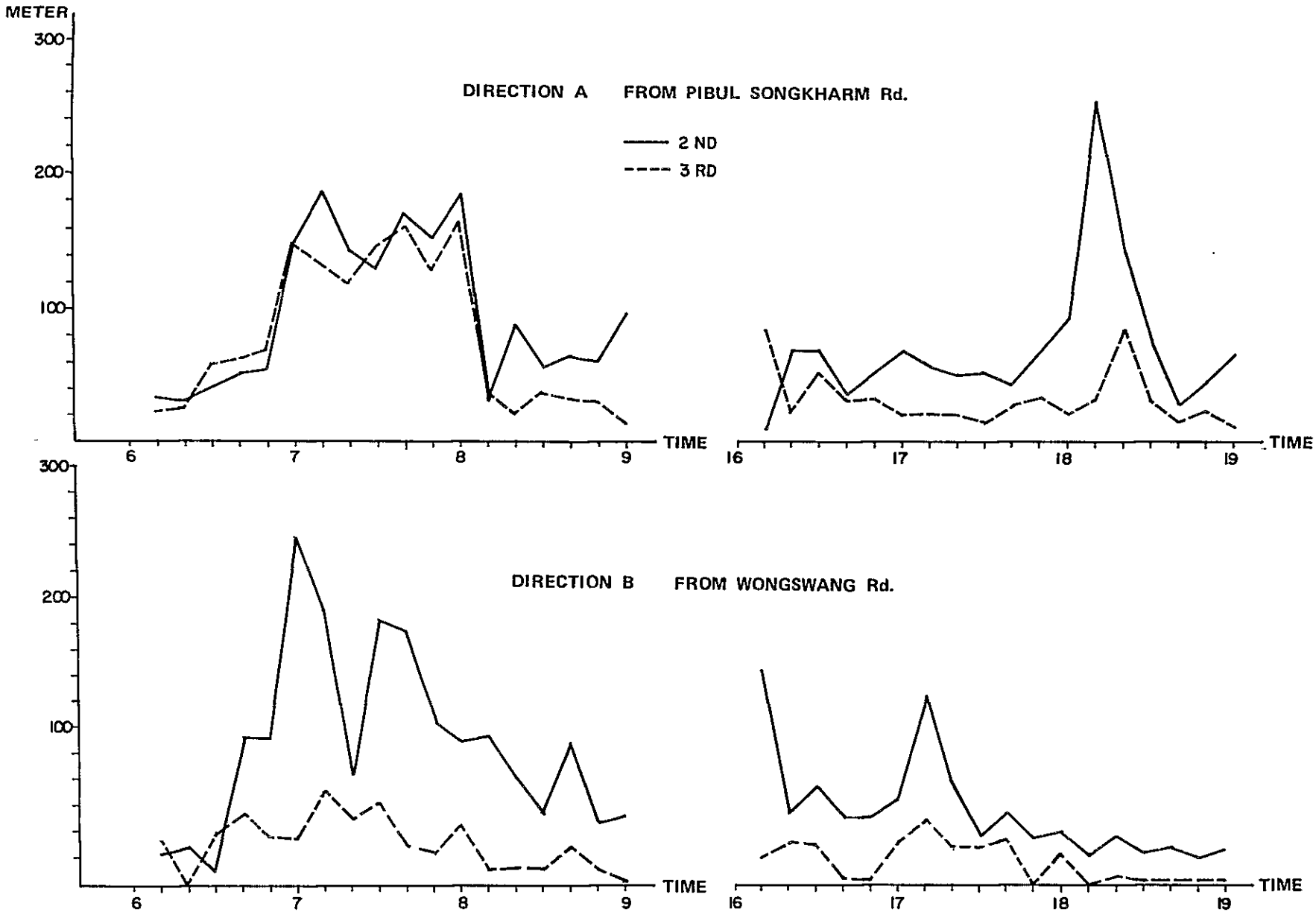


FIG. 4–8(1) QUEUE LENGTH AT INTERSECTION B



FIB. 4–8(2) QUEUE LENGTH AT INTERSECTION B

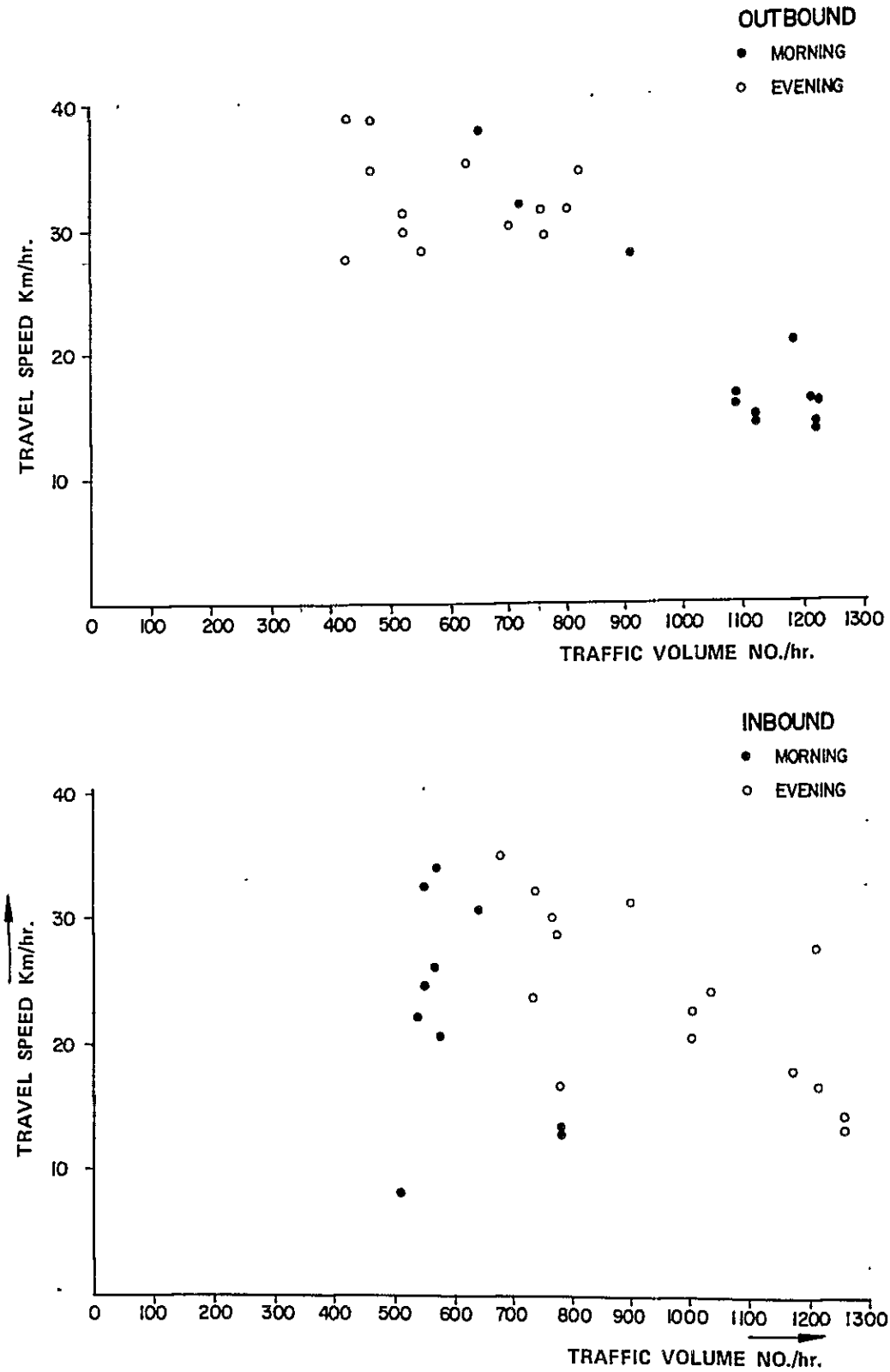


FIG. 4–9 RELATIONSHIP BETWEEN TRAFFIC VOLUME AND TRAVEL SPEED ON THE RAMA VI BRIDGE

4−6. 路側O−D調査の分析

1) 路側O−D調査の概要

路側O−D調査は、RAMA Ⅵ橋、Krung Thon 橋で実施した。

観測点は両橋共、Thonburi 側に設定した。車種別の調査率および拡大係数は表4−5に示す通りである。

RAMA Ⅵ橋では調査率が初期の目標値である20%を大巾に上廻る好成績となったが、Krung Thon 橋では、目標以下に止まり、特に乗用車(Car)の精度は悪く、10%である。

Table 4-5 Sampling Rate and Expansion Factor (Road Side Interview O-D Survey)

Location	Vehicle Type	Traffic Volume		No.of Sample.	Sampling Rate(%)	Expension factor
		No./16h	No./24h			
RAMA VI BR.	Motor Cycle	3108	3259	922	29.7	3.53
	Car	12567	14582	3001	23.9	4.86
	Truck	3869	4238	1488	38.5	2.85
	Bus	3148	3438	2073	65.9	1.66
	Total	22692	25517	7484	33.0	3.41
KRUNT THON BR.	Motor Cycle	6869	7354	1225	17.8	6.00
	Car	26580	30247	2651	10.0	11.41
	Truck	5539	6420	1736	31.3	3.70
	Bus	4040	4471	2440	60.4	1.83
	Total	43028	41138	6827	15.9	6.03

2) 路側O−D調査の結果

路側O−D調査の結果は次に述べる通りである。

a) O−D交通の流動

RAMA Ⅵ橋を利用する交通量(自動2輪を除く)の流動径路は図4−10に示す通りである。

b) 平均乗車人員

車種別平均乗車人員は表4−6に示すとおりであった。

c) トリップ目的

自動2輪及び個人乗用車のトリップを目的別に示したのが表4−7である。

Table 4-6 Average Occupancy

PERSON

Vehicle Type	Average of Occupants	
	Rama VI Br.	Krung Thon Br.
Motorcycle	1.35	1.35
Private car	2.10	2.35
Taxi	2.85	2.45
Light & Medium Bus	5.10	8.20
Heavy Bus	23.80	38.40
Light & Medium Truck	2.75	3.45
Heavy Truck	2.45	2.45

Table 4-7 Composition of Trip Purpose

Trip purpose	Rama VI Br.		Krung Thon Br.	
	Motor Cycle	Private Car	Motor Cycle	Private Car
Home ot work	44.9	43.2	38.8	44.5
Business	51.4	51.6	57.0	49.4
Home to school	3.7	5.2	4.2	6.1
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

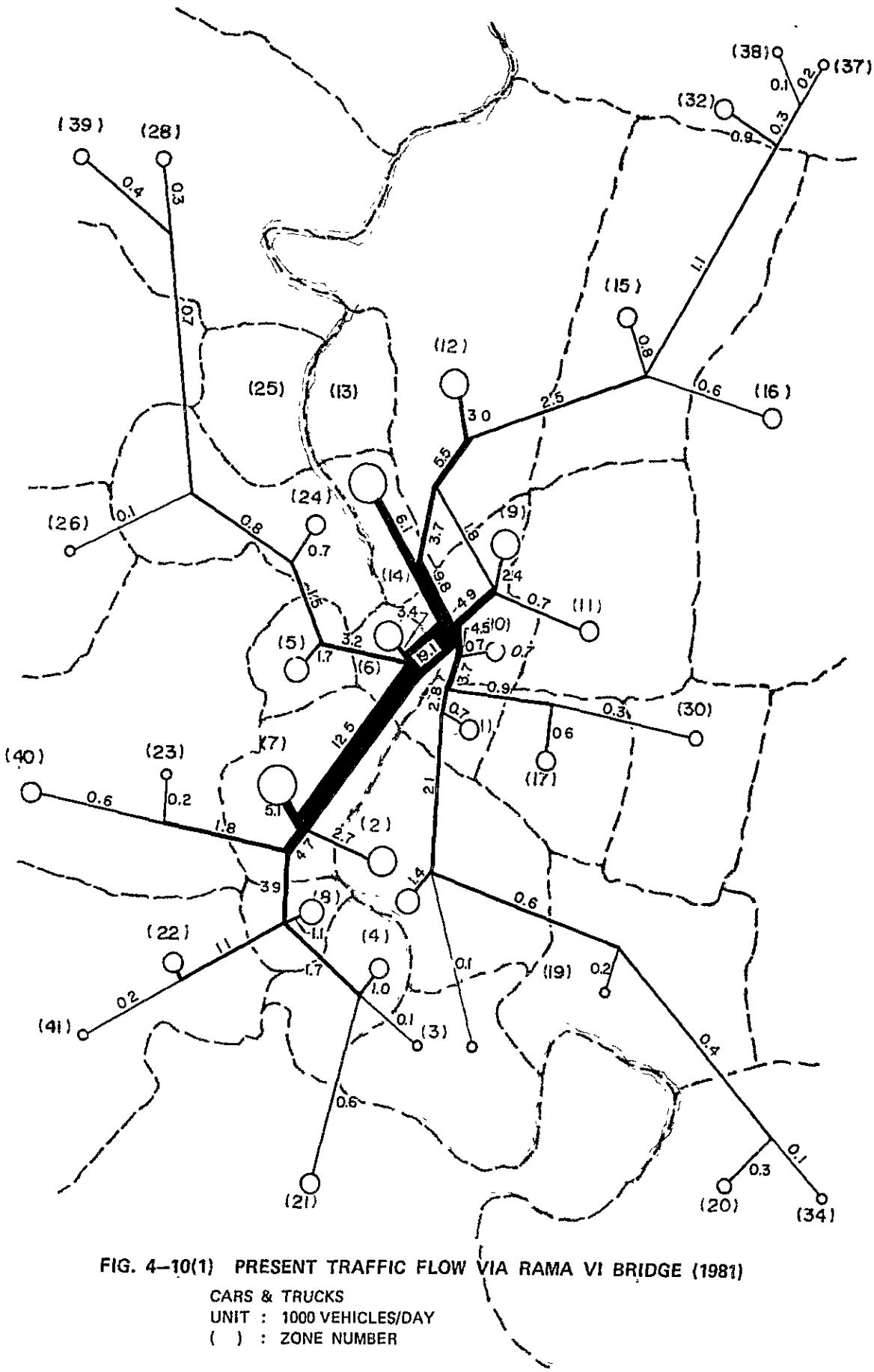


FIG. 4–10(1) PRESENT TRAFFIC FLOW VIA RAMA VI BRIDGE (1981)

CARS & TRUCKS
UNIT : 1000 VEHICLES/DAY
( ) : ZONE NUMBER

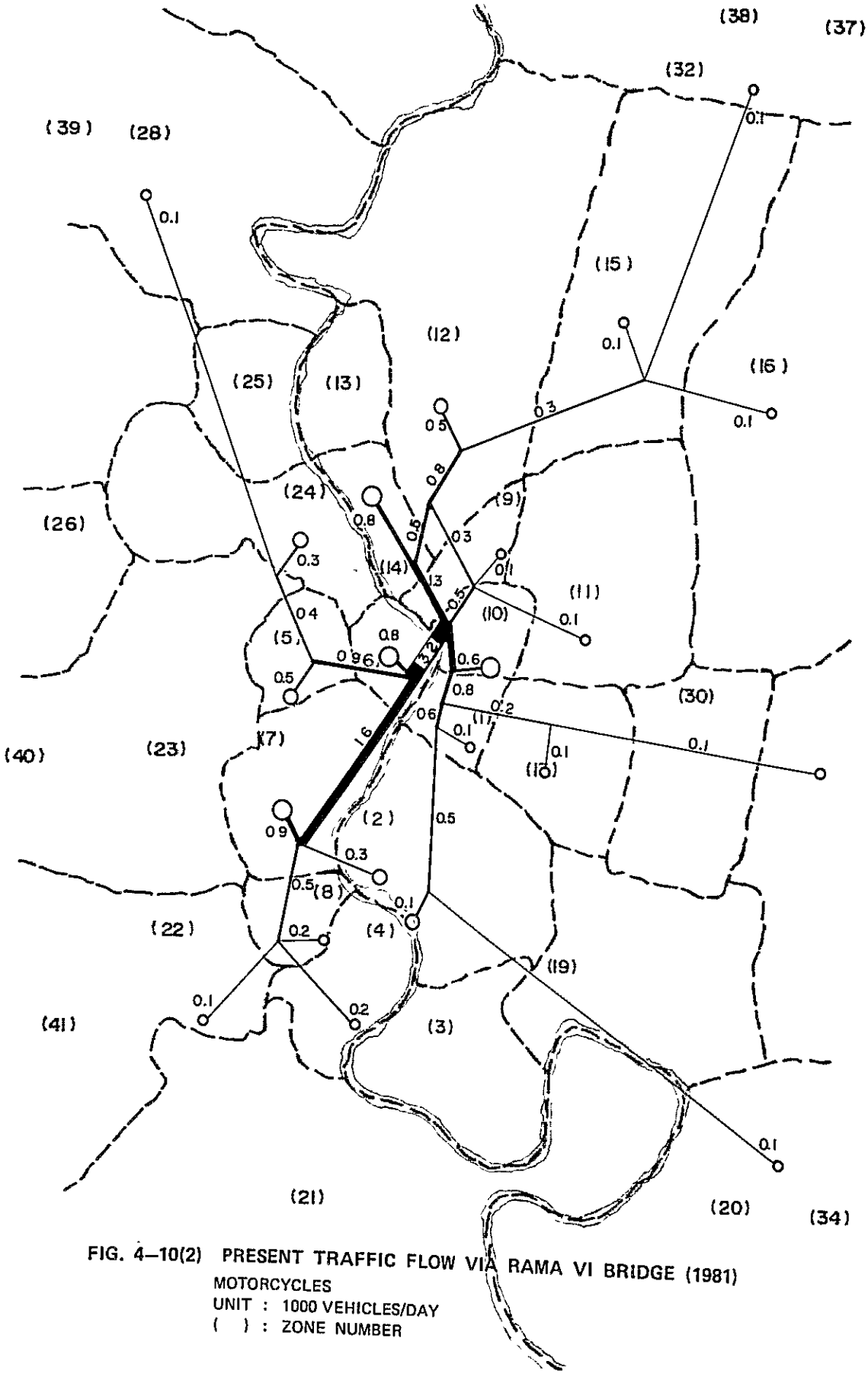


FIG. 4–10(2) PRESENT TRAFFIC FLOW VIA RAMA VI BRIDGE (1981)

MOTORCYCLES
UNIT : 1000 VEHICLES/DAY
( ) : ZONE NUMBER

第５章　交通量予測

第5章　交通量予測

5－1. 目的及び方法

本章における主題は、現況交通状況の把握および、現存する将来予測資料を基に、RAMA Ⅵ橋およびその周辺道路に於ける、将来交通量を予測することにある。

調査の目的は次の3点である。

1) RAMA Ⅵ橋の基本車線数を合理的に設定するため。

2) RAMA Ⅵ橋に関連する道路及び交差点を合理的に設計するため。

3) 便益算定のため。

本章で行う予測には、現存の資料、即ち、

Feasibility Study of the Nonthaburi and Pathumthani Bridges Construction Projest（1980年5月）

（以下　NPB調査と略称する）

The Outer Ring Road Study（1978年8月）

（以下　ORR調査と略称する）

The Comprehensive Study for Suburban Transburtation Project（1979年3月）　（以下　BT調査と略称する）

での算出結果を十分検討し活用することにした。

ただし上記の各調査に於けるゾーン設定法や予測目的の異ること、および今回の現況交通量調査の結果、新らたなデータの得られたこともあり、各調査の算出結果と推計方法については、必要な修正と補正を加えてある。

本章で行う予測方法のフローは図5－1に示すとおりである。

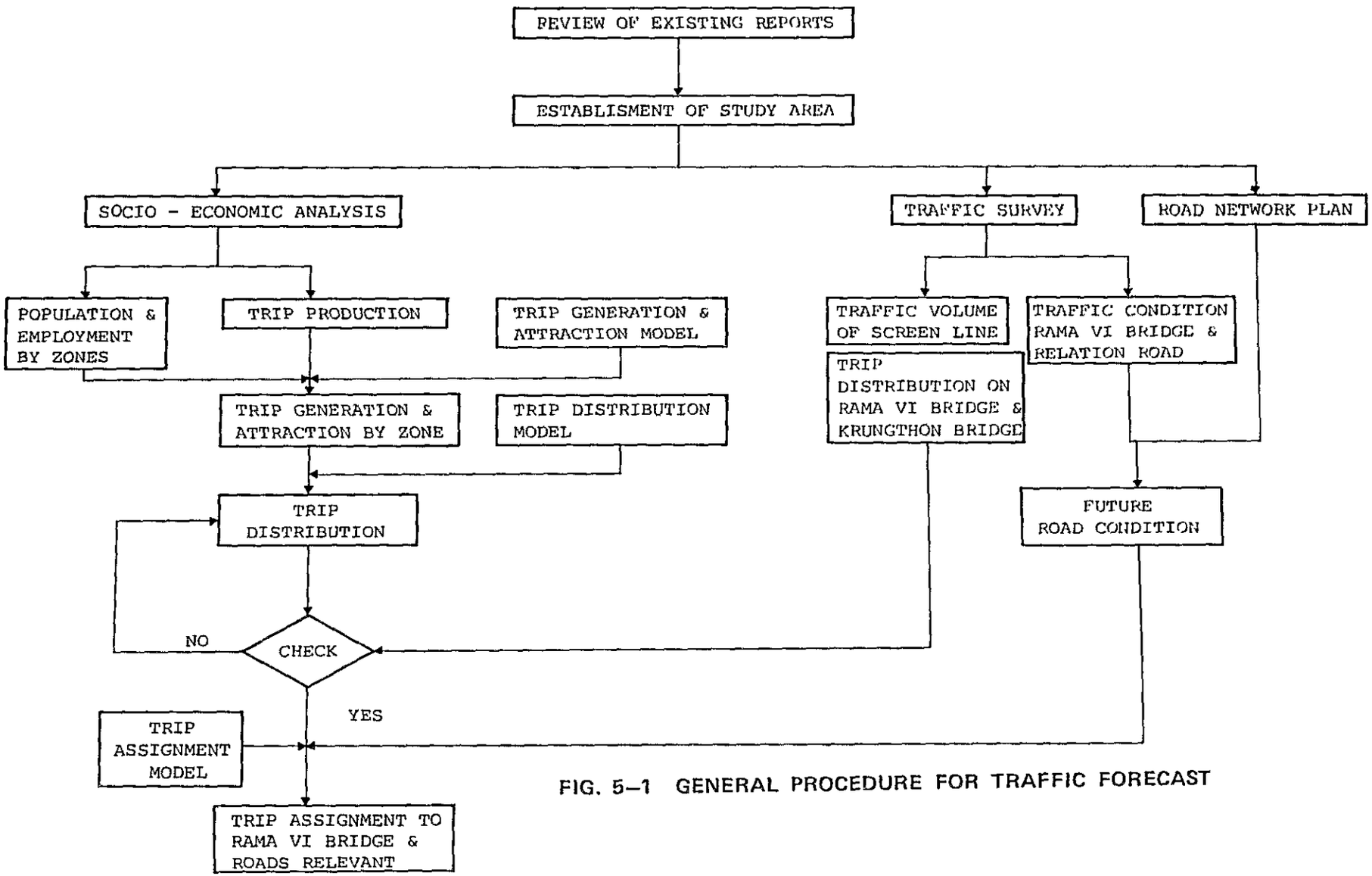


FIG. 5–1 GENERAL PROCEDURE FOR TRAFFIC FORECAST

5−2. 調査区域及びゾーン設定

調査対象区域は図５－２に示すように、ＧＢＡ全体を含み、即ちBangkok 首都圏、Nonthaburi 郡Pathumthani 郡、およびSamtprakan 郡にまたがるものとして設定した。

この調査区域の範囲は、ＮＰＢ調査，ＯＲＲ調査と同一区域である。

調査区域内のゾーン分割は図５－３に示すように３３の内部ゾーンに設定した。これは特にＲＡＭＡⅥ橋の適正交通量予測を可能とする目的で、ＮＰＢ調査に於ける２８ゾーンを基礎として、集約及び分割を加えて設定したものである。

調査区域外ではタイ国全域を８ゾーンの外部ゾーンに分割したが、これはＮＰＢ調査と同一であり、図５－４に示す通りである。

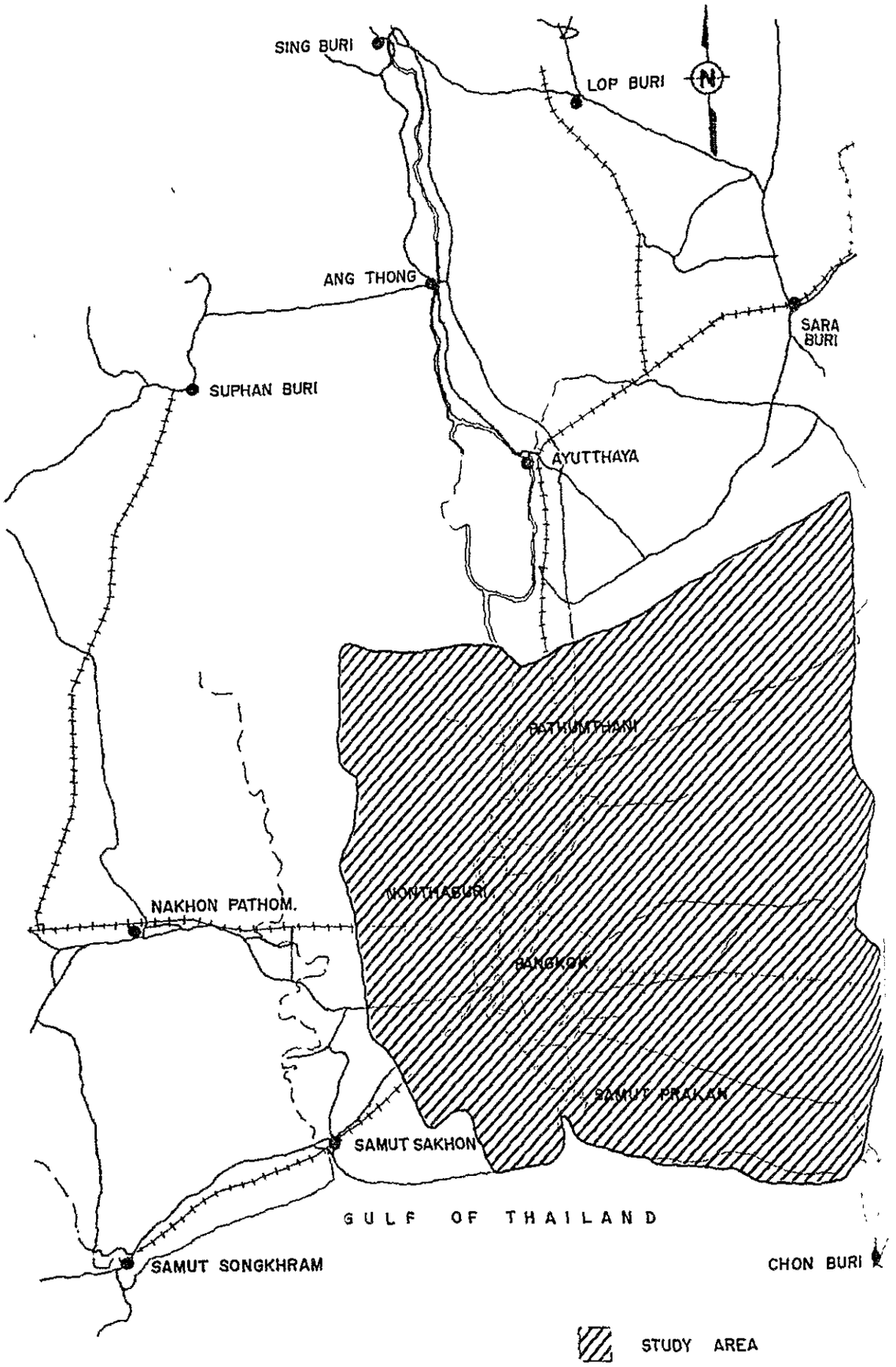


FIG. 5–2 STUDY AREA

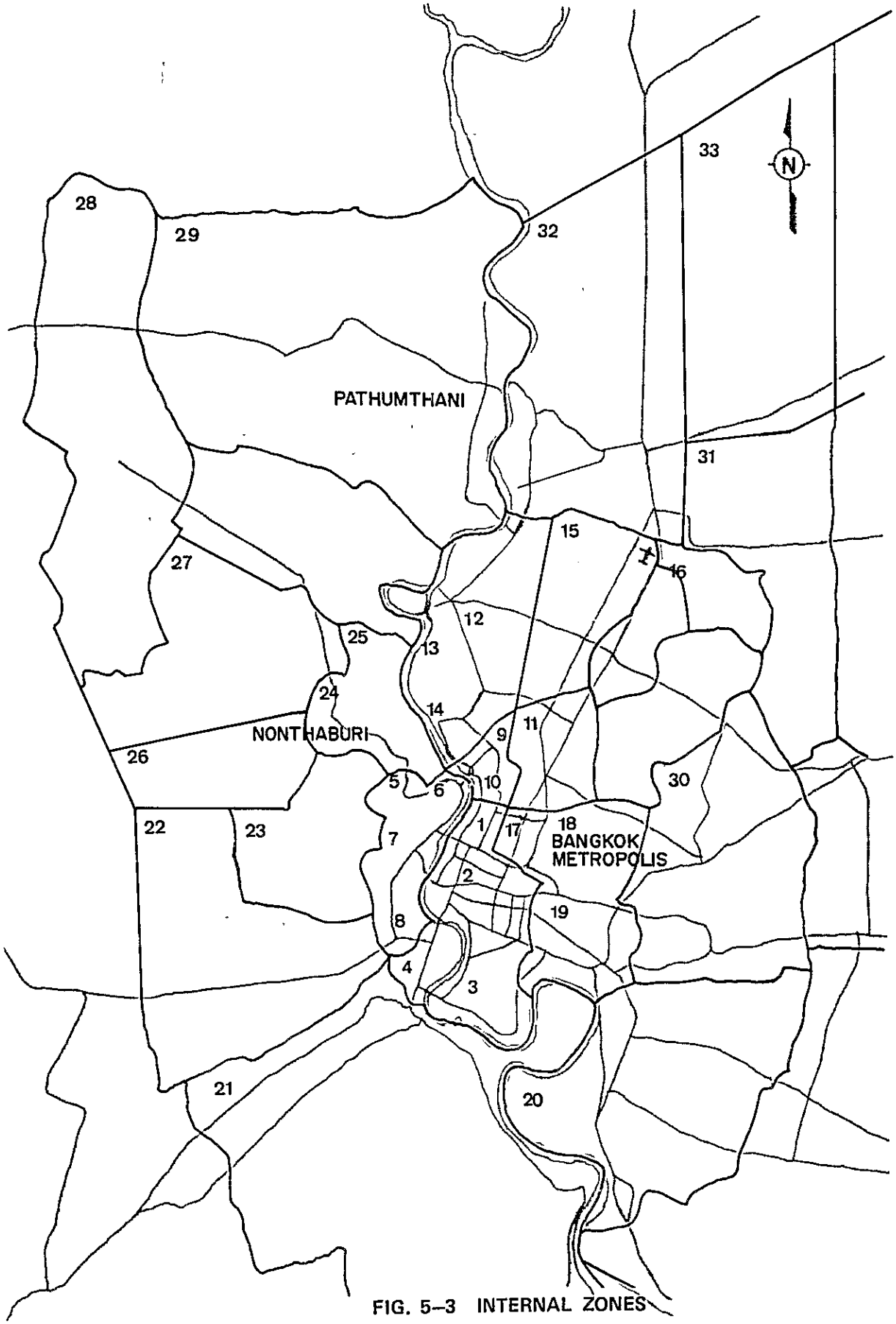


FIG. 5–3 INTERNAL ZONES

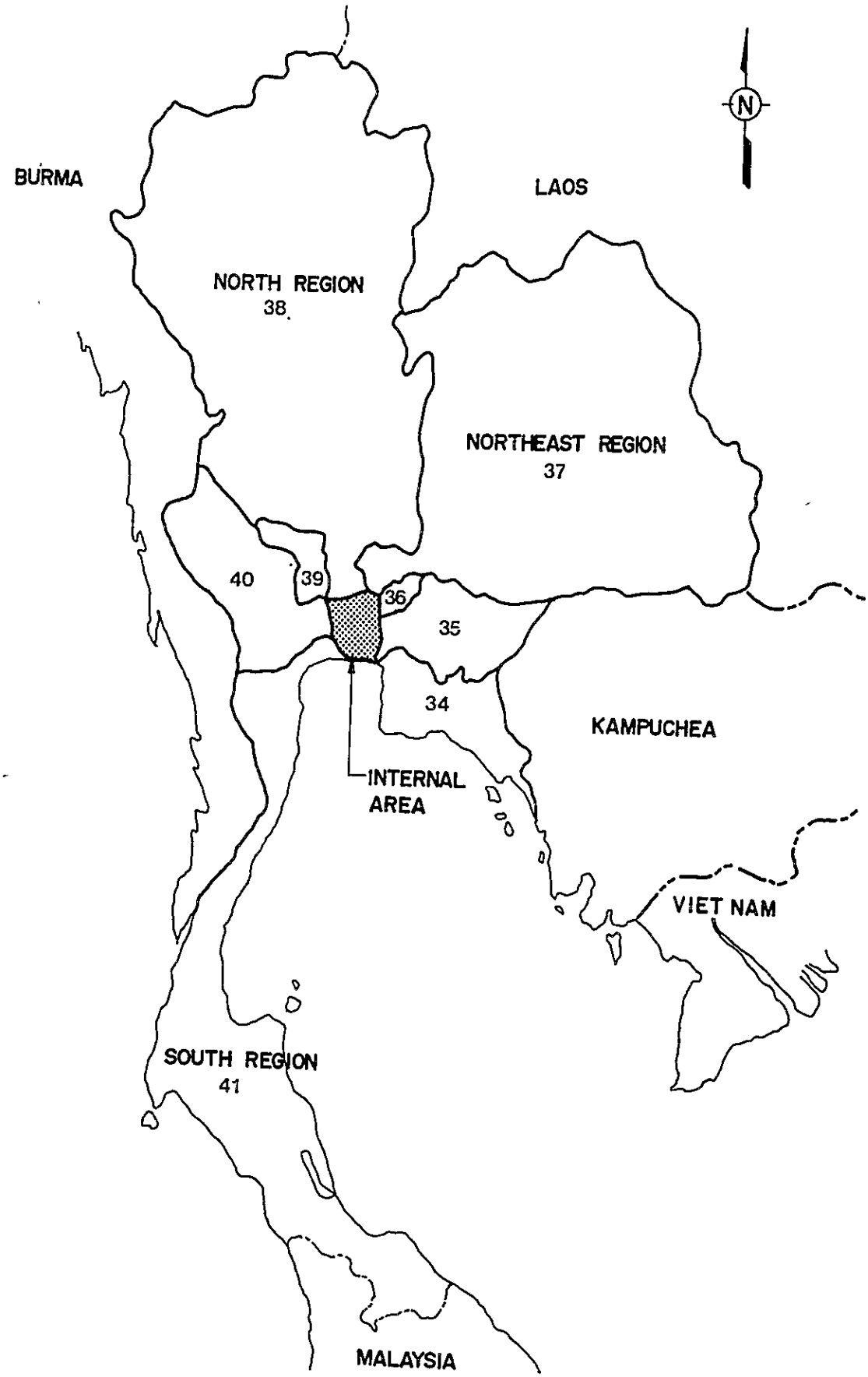


FIG. 5–4 EXTERNAL ZONES

5−3. 各ゾーン別人口及び雇用

各ゾーン別の発生集中量は、居住人口及び就業人口と強い相関関係を有する。このため交通量予測の基礎的資料として、先づ各ゾーン毎に、居住人口及び就業人口の予測を行わねばならない。

1) 各ゾーン別居住人口

各予測年次別の県(Changwat)別人口は表２－２に示す通りであり、これをベースにゾーン別に分割した。

〔１９７８，１９９０年〕

各県別の居住人口については、１９７８年の実績値と、１９９０年の推定値とが、ＢＴ調査で算出されて居るので、これを基に算出した。

〔１９８０，１９８５年〕

１９８０年及び１９８５年の居住人口については、既算出データがないので、上記の１９７８年及び１９８０年のゾーン別人口を用いて、その中挿値として算出した。

〔２０００年〕

２０００年に於けるゾーン別居住人口の分配は、土地利用計画に示された下記の人口密度設定値を用いて振り分けた。

区　　分	計画人口密度
高密度混合土地利用地区	３７５人／ha
低密度混合土地利用地区	７５人／ha
農業地区	６人／ha

各予測年次に於ける居住人口の算出結果は表５－１及び図５－５に示す通りである。

将来における人口配置は都心部では減小し、外延部に於いて増加するものと考えられる。特にＭＲＲ及びＯＲＲ両環状道路の周辺部では急激な人口増加が予想される。

2) 調査区域内の就業人口の割合および各ゾーンへの振り分けは、ＢＴ調査，ＯＲＲ調査に於いて用いられた算定方法に従った。就業人口の予想について特記すべき事項は次の２点である。

a) 調査区域内の居住人口に対する就業人口の比率は、区域全体で１９７８年の２２％から１９９０年には２８％、２０００年には３０％と、伸長するものとして設定されている。

b) 各ゾーン別への分配に関しては、産業成長の伸びの著しいゾーンであるか、あるいは住居地区としての発展が主体となるゾーンであるかを検討考慮して、数値の修正を行った。

Table 5-1 Population Projections in the Study Area by Zone

Zone	Population (Thousand)				
	1978	1980	1985	1990	2000
1	137.2	141.6	130.9	120.2	92.9
2	1233.6	1275.4	1185.8	1095.9	861.7
3	365.1	381.9	365.7	349.3	297.8
4	265.2	285.1	291.5	297.9	292.1
5	26.8	29.0	30.0	31.0	34.3
6	42.5	45.6	46.4	47.3	50.9
7	314.6	337.6	344.1	350.5	377.3
8	98.6	105.7	107.6	109.5	117.6
9	51.5	56.1	57.4	59.4	74.7
10	120.3	128.0	122.6	116.5	112.0
11	163.8	189.7	263.2	336.7	580.1
12	102.0	112.5	124.1	135.6	161.6
13	23.5	25.0	25.3	25.7	27.0
14	41.2	43.3	42.8	42.3	42.3
15	84.3	98.2	162.7	227.2	332.2
16	131.1	153.4	246.9	340.3	621.4
17	249.2	269.6	297.7	325.6	404.2
18	131.2	146.1	170.8	195.5	259.4
19	289.2	307.4	327.0	346.5	408.4
20	476.8	522.2	717.8	949.0	1061.0
21	354.0	385.8	470.2	554.1	839.8
22	229.9	251.6	286.1	321.8	412.0
23	71.1	76.0	95.3	114.5	116.8
24	29.0	31.6	37.3	43.0	129.1
25	11.0	11.5	12.4	13.2	35.4
26	19.3	19.4	20.5	21.5	29.4
27	23.2	23.3	26.1	28.8	33.9
28	68.2	68.9	74.3	79.6	97.6
29	66.7	68.1	79.0	89.8	111.1
30	350.2	410.1	789.5	1132.5	2013.9
31	113.4	124.5	136.5	148.4	218.6
32	75.7	83.0	99.9	116.7	190.1
33	107.4	114.6	120.1	125.5	135.3
Total Study Area	5866.8	6321.8	7307.5	8291.3	10571.9

TAble 5-2 Employment Projections in the Study Area by Zone

Zone	Employment (Thousand)				
	1978	1980	1985	1990	2000
1	20.8	21.4	23.0	24.5	25.8
2	480.8	499.2	498.6	497.7	464.2
3	63.8	72.0	85.6	99.2	118.2
4	32.5	41.3	59.5	77.6	106.6
5	6.1	6.8	8.9	11.0	12.7
6	5.5	6.8	10.2	13.5	16.9
7	41.9	49.0	67.4	85.9	102.9
8	15.9	17.2	20.8	24.3	26.3
9	10.3	12.0	13.1	14.2	15.8
10	24.1	26.7	26.1	25.4	23.8
11	41.0	47.4	73.2	99.0	114.0
12	17.5	20.9	32.0	43.1	54.6
13	2.5	2.6	3.3	3.9	4.3
14	8.3	9.0	12.0	15.0	17.6
15	15.2	17.7	47.9	78.1	122.9
16	21.3	25.6	44.2	62.6	127.8
17	51.0	52.6	58.1	63.5	75.7
18	28.6	37.1	59.5	81.8	128.7
19	88.5	92.4	104.7	116.9	143.8
20	106.6	122.4	169.8	216.7	317.0
21	59.4	64.6	102.2	139.3	215.1
22	28.4	29.6	51.4	72.9	108.0
23	5.0	5.3	13.2	21.0	23.4
24	2.4	3.2	5.3	7.4	24.4
25	1.6	2.0	3.1	4.2	13.4
26	1.5	1.7	2.2	2.6	3.8
27	1.2	1.4	2.2	2.9	3.7
28	5.2	5.9	8.3	10.6	14.1
29	4.0	4.1	9.7	15.3	21.1
30	65.1	96.3	189.5	280.5	610.6
31	7.9	9.6	13.0	16.3	25.7
32	7.6	9.1	25.0	40.9	72.2
33	8.2	9.9	11.9	13.7	16.1
Total Study Area	1278.9	1422.8	1854.9	2281.5	3171.2

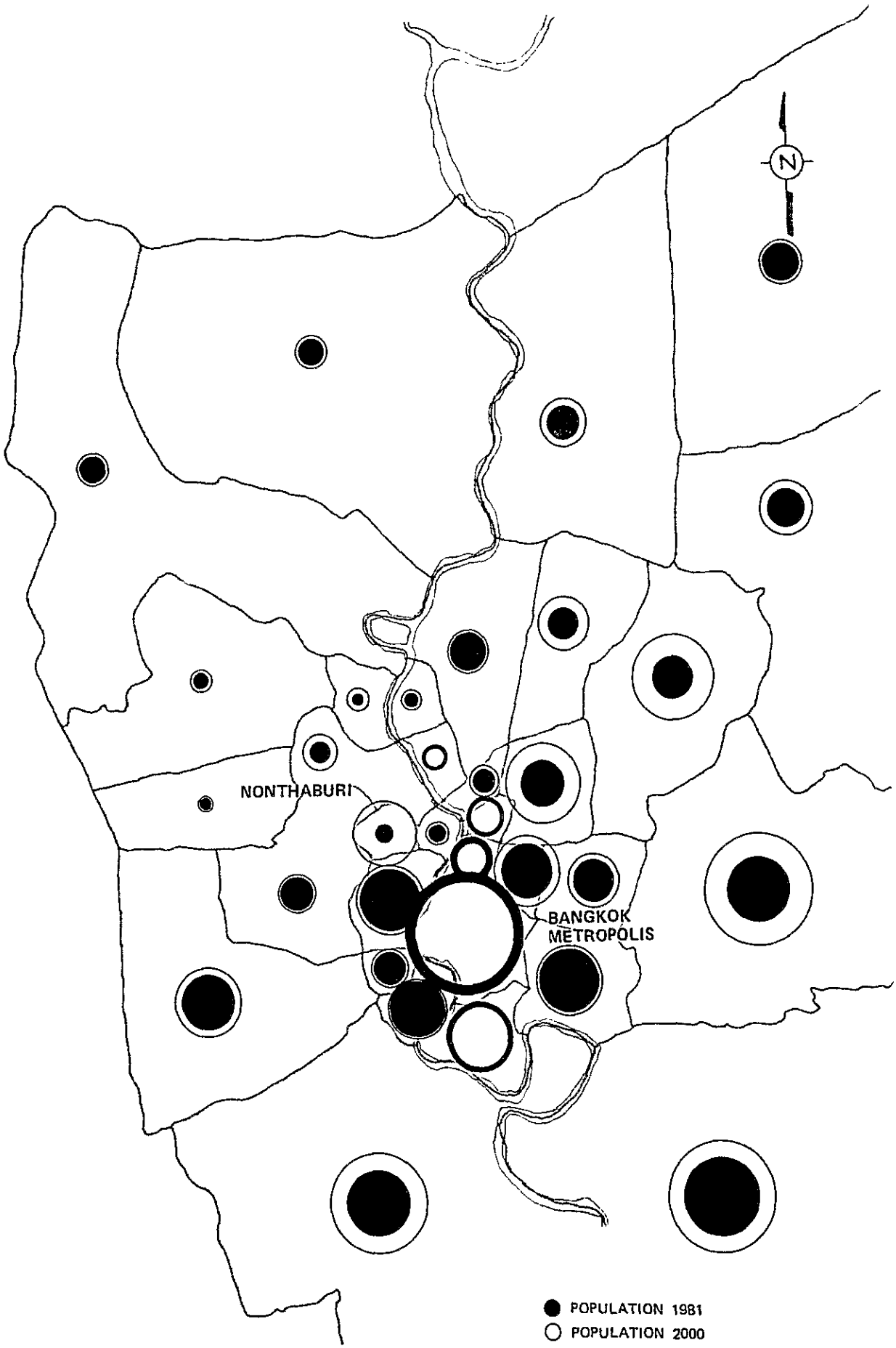


FIG. 5–5 POPULATION DISTRIBUTION

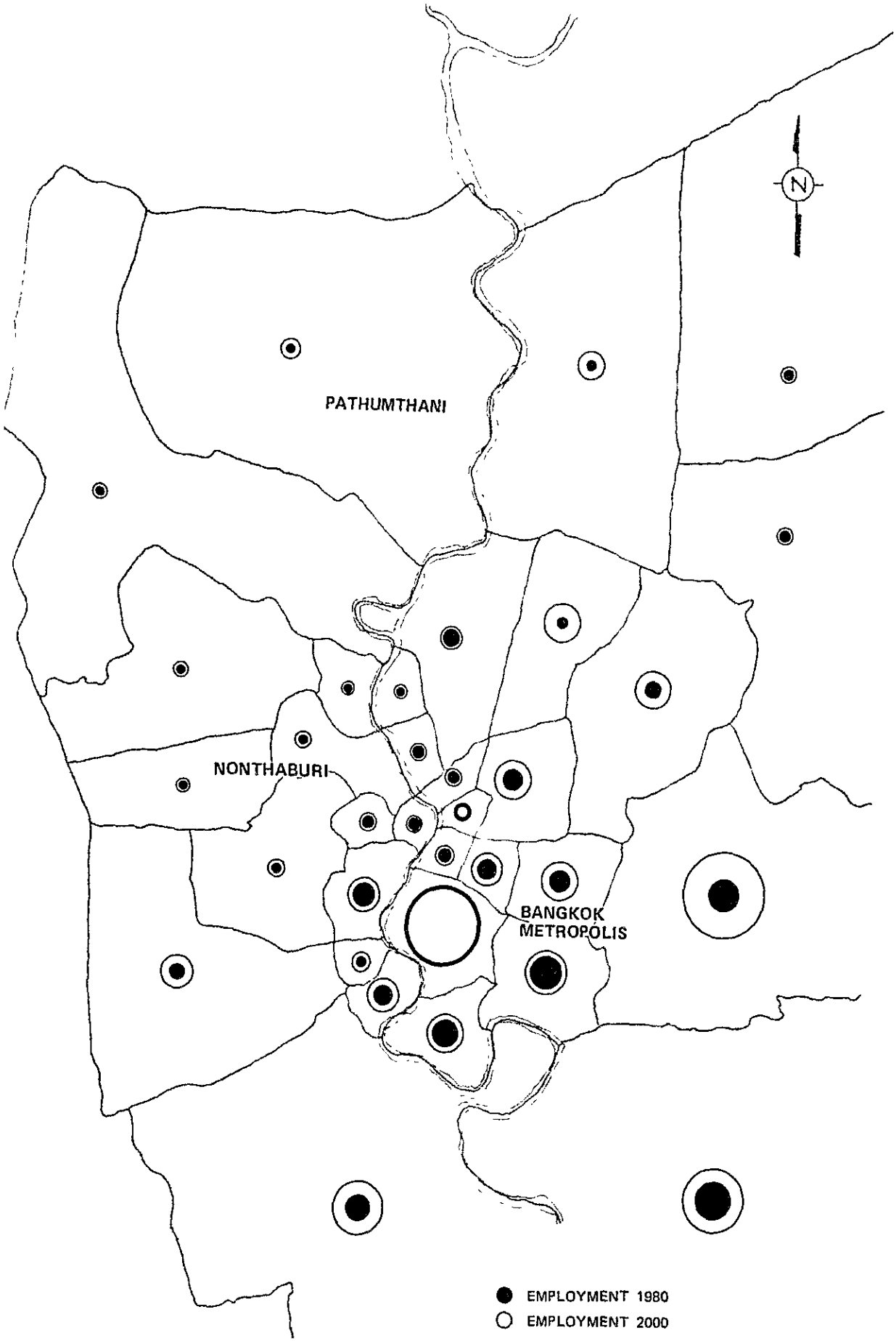


FIG. 5–6 EMPLOYMENT DISTRIBUTION

5−4. トリップ生成量予測

トリップ生成量予測に用いた手順はＮＰＢ調査及びそのＮＰＢ調査の基礎となったＯＲＲ調査と同一の方法を採った。

予測方法のフローを図５－７に示す。

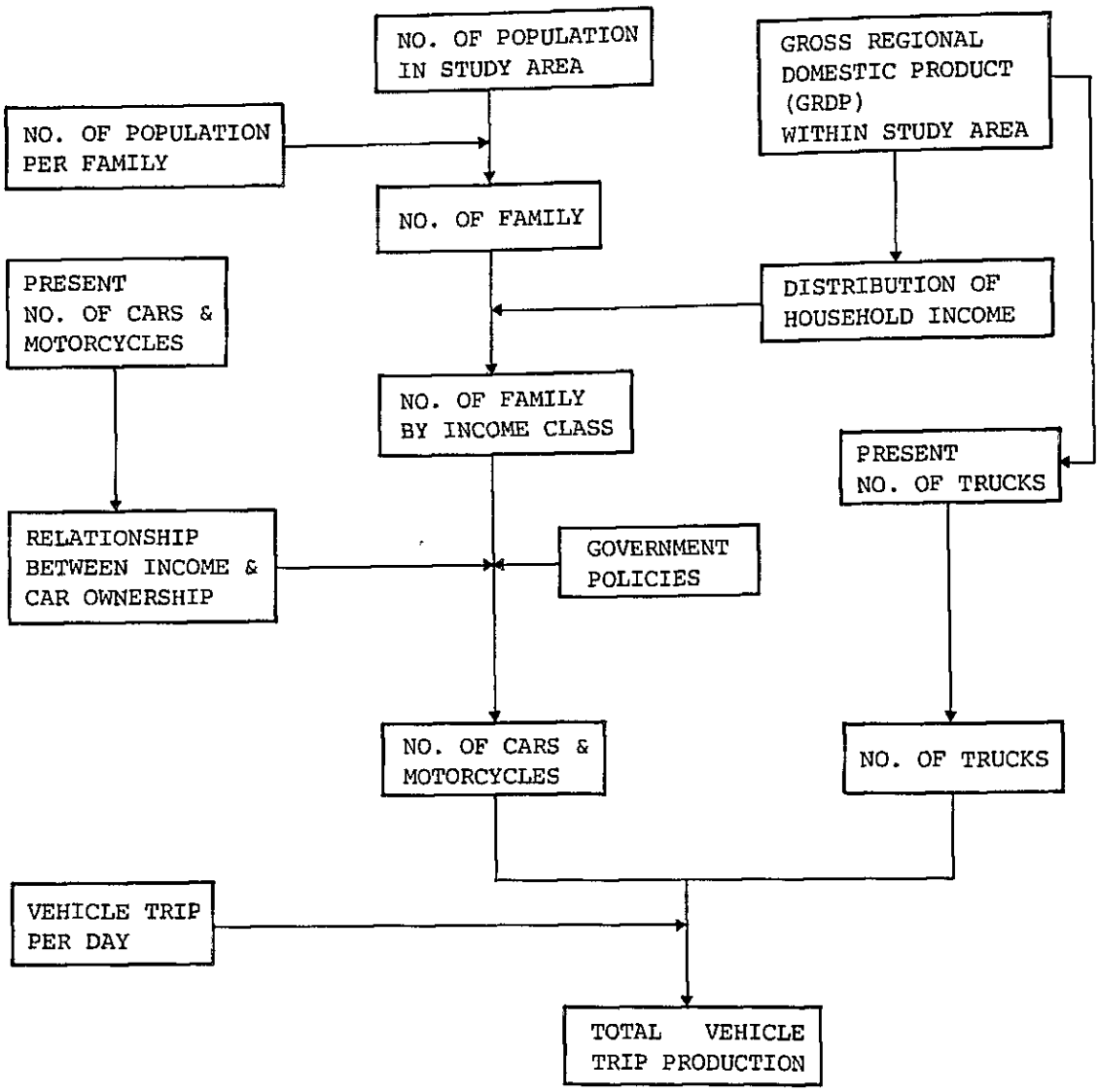


FIG. 5–7 PROCEDURE OF TRIP PRODUCTION FORECAST

前図５－７の予測方法における主な設定条件を列挙して置く。

1) １戸当り世帯人員数は現在の5.7人／戸が当分の間変化しないものとする。

2) 自動車保有数及びその成長率は表５－３に示すとおり、1978年実施のＯＲＲ調査値を用いた。

3) 世帯所得と保有率の関係についても1978年のＯＲＲ調査の結果を用いた。これを

Table 5-3 Present Level of Motorization and Growth rote in the Study Area

Description	Metropo-litan Bangkok	Nontha-buri	Pathum-thani	Samut-Prakan	Study Area
Cars 1978	243,100	6,460	1,460	4,500	255,520
Cars per 1000 Population 1978	51.3	18.2	4.8	9.7	43.6
Growth rate 1966 -78(% per a.n.)	11.3	20.7	31.1	23.1	11.6

Table 5-4 Level of Motorization under Alternative Pricing and Policy Options

Description \ Year		1978	1980	1985	1990	2000
GRDP (billion Baht 962 prices)		69.2	81.1	108.7	130.6	203.0
No Restraint on car owner-ship	Cars per 1000 Population	44	51	62	75	96
	Motorcycles per 1000 population	23	22	21	19	16
	Total	67	73	83	94	112
Restraint on car owner-ship	Cars per 1000 Population	44	48	53	60	70
	Motorcycles per 1000 population	23	24	28	31	36
	Total	67	72	81	91	106

Table 5-5 Vehicle Ownership Forecast in Study Area

(Thousand)

Vehicle class \ Year	1978	1980	1985	1990	2000
Motorcycles	136.0	147.4	188.6	244.3	380.4
Cars	255.2	294.1	376.5	473.6	740.0
Trucks	72.6	85.0	113.8	136.8	212.7

図５－８に示す。

また１世帯年所得の１９８０年及び２０００年に於ける分布を図５－９に示した。何れの数値も地域総生産（ＧＲＤＰ）の伸びを１９８０年から２０００年までの間、年率４.３％で増加するものと仮定した。

4) 自動車価格の変動と、政府の保有抑制策の効果によって、乗用車保有率の伸びは半分に落込むことが考えられる。このため、抑制策なしの場合の乗用車購入可能世帯のうち約７５％が、自動２輪の購入に転移することになる。

この２つのケースの比較結果を表５－４に示した。

5) バンとトラック保有の伸びは、地域総生産の伸びに等しいものと仮定した。予想保有数は表５－５に示す。

6) 各車トリップ率は田園部と都市部とに分け、表５－６に示す。

7) 全車トリップ生成量（即ち、車の一日トリップ合計）を各予測年次毎に表５－７に示した。

Table 5-6 Vehicle Trip Rates

(Trip per day)

Vehicle Class	Rural zone	Urban zone
Motorcycle	3.50	5.93
Cars	3.50	4.50
Truck	4.00	5.80

Table 5-7 Total Vehicle Trip Productions in Study Area

(Thousand Vehicle Tripends per day)

Year \ Vehicles class	Motorcycles	Cars	Trucks
1978	1582.2	2276.0	816.2
1980	1706.4	2610.6	950.4
1981	1808.4	2759.1	1010.1
1985	2216.4	3340.0	1248.0
1990	2816.7	4194.1	1548.8
2000	4467.4	6620.5	2446.0

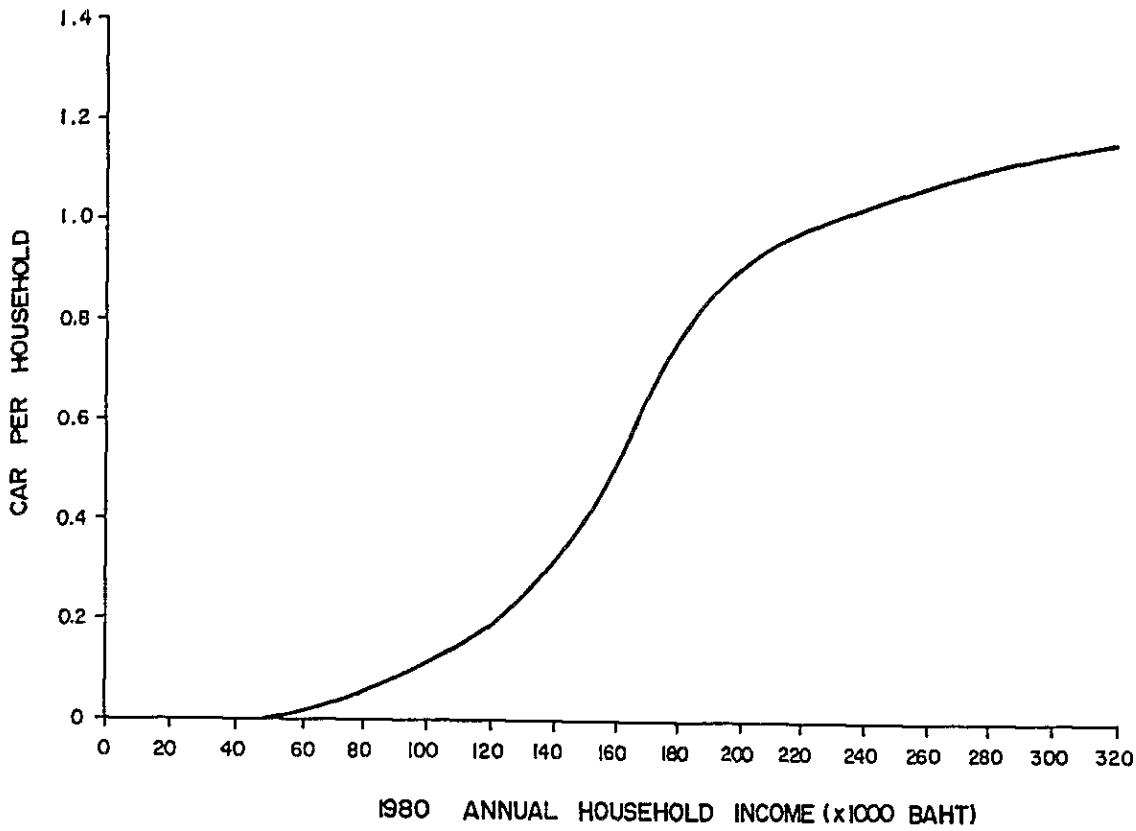


FIG. 5–8 RELATIONSHIP BETWEEN HOUSEHOLD INCOME AND CAR OWNERSHIP (1978)

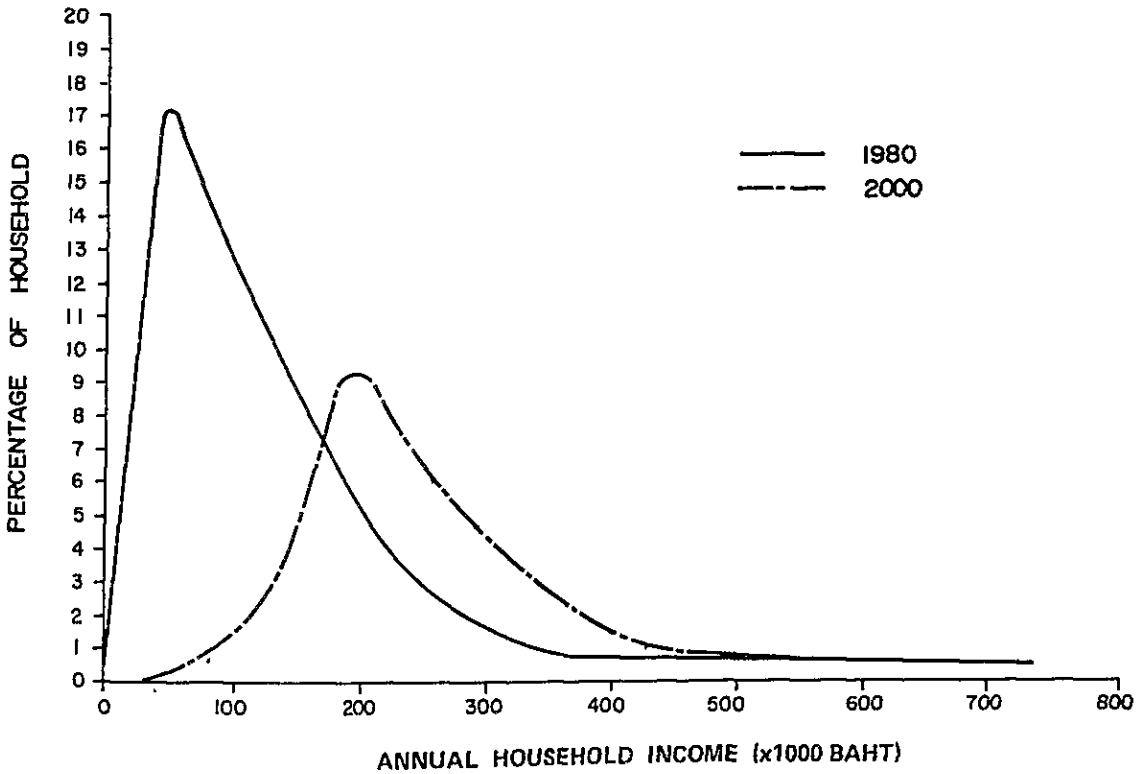


FIG. 5–9 PROJECTED HOUSEHOLD INCOME DISTRIBUTION

5−5. トリップ発生集中量予測

各車種別の各ゾーン毎のトリップ発生集中量は前節５－４で求められた全調査区域内トリップ生成量を振り分けることによって求められる。この手法はＮＰＢ調査で用いられた方法であり、その推計手順は次の表５－１０の通りである。

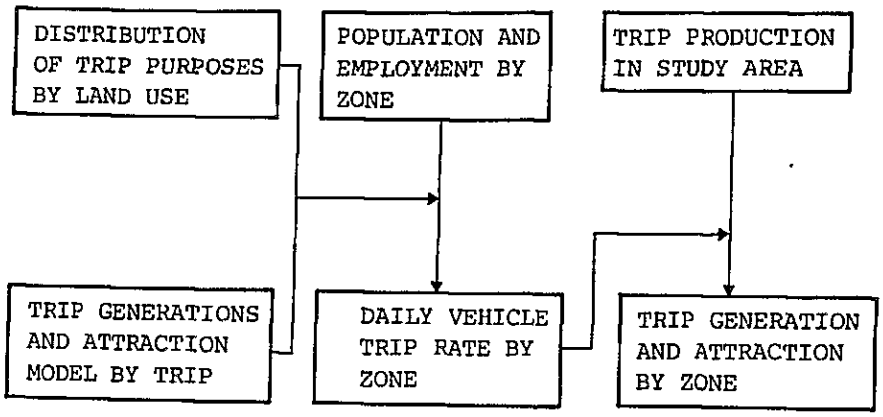


FIG. 5–10 PROCEDURES IN FORECASTING TRIP GENERATION AND ATTRACTION BY ZONE

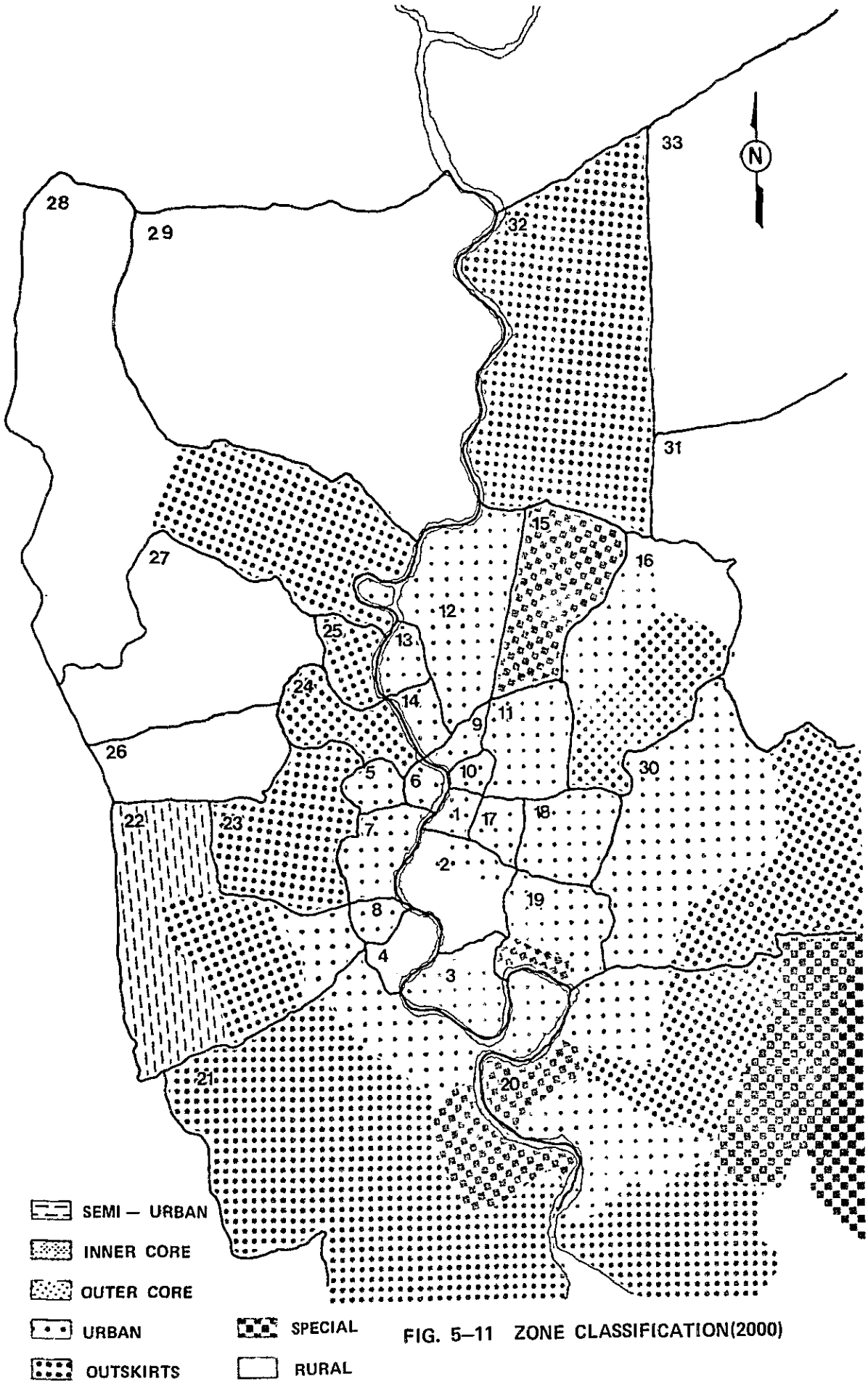


FIG. 5–11 ZONE CLASSIFICATION(2000)

I) タクシー及び自動2輪を含めた乗用車トリップ比率についてはBT調査に示されている。トリップ目的の比率に合わせて、分割振り分け、更に土地利用種別により調整した。これ等の比率を表5－8に示した。

Table 5-8 Distribution of Car and Motorcycle Trips by Trip Purpose

Zone Type	Trip purpose		
	HBW	OHB	NHB
Core	27	41	32
Urban	33	38	29
Rural	40	35	25
Inner Core	27	41	32
Outskirt	33	38	29
Special	33	38	29
Semi-urban	33	38	29

Note: HBW ... Home-Based Work
OHB ... Other Home-Based
NHB ... Non Home-Based

II) 各ゾーンの発生集中率の算出に当っては、下記に示す回帰式を採用した。

$$Y = a x_1 + b x_2$$

ここに

Y：ゾーンのトリップ発生集中量

x_1：ゾーンの就業人口

x_2：ゾーンの居住人口

a，b：パラメータ

Table 5-9 Parameters of Model of Trip Generation and Attraction by Trip Purpose

Zone Type	Passenger vehicle trips					Comm.veh. trip (COMM)
	HBW	OHB		NHB		
	a	a	b	a	b	a
Core	0.99	1.01	0.224	1.65	0.138	2.62
Urban	0.64	0.64	0.077	1.31	0.071	1.57
Rural	0.18	0.16	0.015	0.50	0.017	1.71
Inner Core	0.65	0.57	0.190	0.01	0.126	1.40
Outskirt	0.30	0.30	0.037	0.89	0.040	2.10
Special	0.65	0.30	0.037	1.01	0.126	2.62
Semi-Urban	0.18	0.16	0.015	1.50	0.017	2.10

上記のパラメータはＯＲＲ調査に於けるＯ－Ｄ調査のものを用いている。

更に、求められた発生集中交通量の合計値は、別途に得られた調査区域全体の総生成量（Trip Production）をControl Totalとして補正している。

Ⅱ）予測年度別，車種別の各ゾーン毎の発生集中量は次表５－１０に示した。

Table 5-10 Forecast of Trip Generation and Attraction in the Study Area

(TRIP-ENDS/DAY)

ZONE	MOTOR CYCLE				CAR				TRUCK			
	1981	1985	1990	2000	1981	1985	1990	2000	1981	1985	1990	2000
1	45730	47610	50320	56600	69400	70540	74630	83810	22110	23990	25720	30120
2	640160	637940	654160	679210	971480	945160	970190	1005710	309500	321390	334360	361410
3	136270	152350	171090	203770	206790	225710	253750	301710	65880	76750	87450	108430
4	92370	114260	130840	192450	140170	169290	194040	284950	44660	57570	66880	102400
5	8400	10600	13380	18680	12780	16000	19820	27670	3500	4290	5420	7120
6	10440	15140	19110	26680	15880	22860	28310	39530	4340	6120	7730	10170
7	75930	95370	122310	173410	115530	143980	181160	256940	31580	38530	49480	66110
8	25190	30280	36310	48020	38330	45710	53790	71160	10480	12240	14690	18310
9	15110	17240	19230	19240	22990	25990	28330	28550	7000	7380	7950	10150
10	33930	35000	35700	28860	51650	52770	52610	42820	15730	14970	14760	15220
11	68700	96550	134250	214110	104200	145570	198690	316540	30720	41720	56800	73000
12	27050	39810	56920	92850	41160	59990	84260	137400	13100	17800	24210	34790
13	4670	6040	8370	11770	7100	9090	12400	17420	2260	2700	3560	4410
14	11090	14480	18420	26160	16870	21820	27260	38710	5370	6470	7840	9800
15	28780	51860	83000	145780	44930	84250	122960	215310	23050	45560	74800	131340
16	29580	44500	82820	189800	45930	71690	123000	282120	22780	34700	42300	95920
17	80470	93880	110770	160670	122410	141550	164160	237720	40060	43330	49020	69420
18	49350	70410	92900	160670	75080	106170	137680	237720	24570	32500	41110	69420
19	113280	129090	153640	214230	172340	194630	227700	316950	56390	59580	67990	92560
20	93750	147570	227540	376470	143360	224220	338570	558220	93720	112840	146000	253000
21	57590	91950	149300	292850	88550	138320	224320	433240	47680	70380	91100	167920
22	39290	54070	74200	125010	59500	81540	109450	184880	23090	34960	50600	86000
23	4360	7320	11500	27920	7610	12820	20110	41180	4360	8200	13200	20040
24	2530	5770	9520	41080	4050	8750	13860	60370	2670	4420	6320	22990
25	1230	2590	3890	16780	1960	3930	5660	24660	1290	1990	2590	9390
26	810	1190	1300	2100	1540	1750	2200	3790	1160	1360	1700	2660
27	1020	1230	1700	2740	1570	2080	2190	4630	1000	1360	1900	2580
28	3620	5290	7500	20840	6120	9130	13260	31530	4080	5160	6700	11360
29	2190	3790	5900	10270	3850	6230	9730	16400	3360	6200	9600	14720
30	92050	172940	300820	802500	143050	265160	450010	1186590	73680	122600	189500	454220
31	5220	6810	8980	17410	8810	11650	15270	29530	6560	8060	10300	17940
32	4220	8620	14500	58500	7150	14130	23740	86680	7780	15520	25600	61840
33	4040	4870	6500	9980	6920	8480	10960	16080	6570	7380	8600	11240
TOTAL	1808420	2216420	2816690	4467410	2759060	3340960	4194070	6620520	1010080	1248020	1545780	2446000

5−6. 分布交通量予測

本調査に於ける分布交通量の予測は下記の手順により実施している。

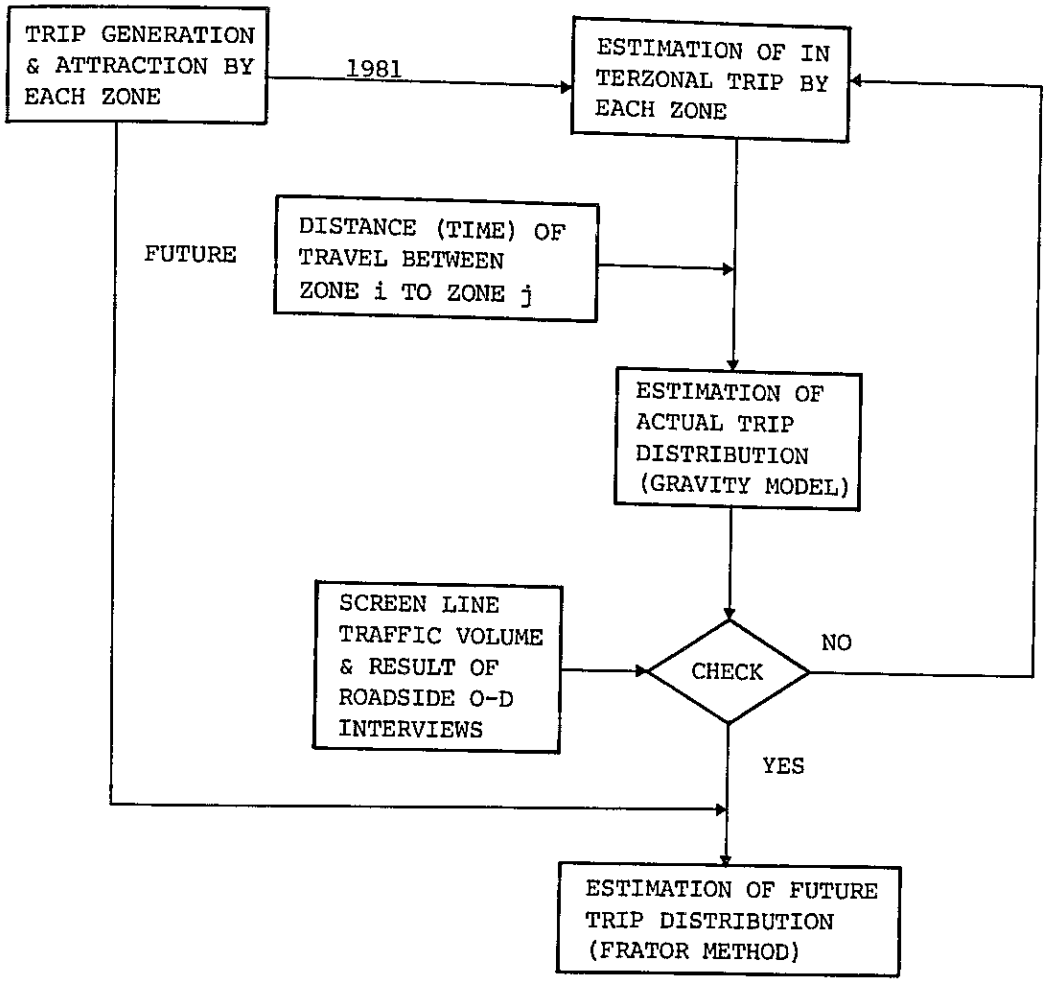


FIG. 5−12 PROCEDURES IN FORECASTING TRIP DISTRIBUTION

前節までのトリップ生成量，発生集中量及び重力モデルによる現在分布交通量の予測に到るまでの作業は、既存の調査報告書、即ちＮＰＢ，ＯＲＲ及びＢＴ調査の予測結果を、充分活用して実施した。

しかし、交通量の予測をより正確なものとするために、次に述べる若干の修正と補正を加えることにした。

1) Chao Phraya 河の位置に Screen Line を設定し、この線上のすべての橋梁（6橋）に於ける実測交通量により全断面交通量を算出した。

この断面交通量合計と、予測Ｏ－Ｄ交通量から求めた全断面Ｏ－Ｄ交通量とを対比させた。

上記の比率により、配分対象全Ｏ－Ｄ交通量（全調査区域生成量から各ゾーンの内

々交通量合計を差引いた値）を適正化している。

2) 更にＲＡＭＡⅦ橋及びKrung Thon 橋に於ける路側調査の実測値によって、Ｏ－Ｄ交通量の補正を行っている。

以上により補正後の現在Ｏ－Ｄ交通量は、本調査のためデータとしては、ＮＰＢ及びＯＲＲ調査のデータに比較すると、可成り精度の高いものが得られたと考える。

将来Ｏ－Ｄ交通量はこの現在Ｏ－Ｄ交通量を基礎に予測を実施した。予測手順の内で特記すべき事項を次に説明して置く。

a) 各ゾーン別の発生集中交通量のうちゾーン内々交通量の占める比率(%)は、土地利用別に算出した。

この内々率は表５－１１に示すとおりである。但し、この比率はＯＲＲ調査のレベルで設定している。

Table 5-11 Intra-zonal Trips Estimated by ORRS Expressed as a Precentage of Generation & Attraction Trips

Zone Type	Motorcycle & Car			Truck
	HBW	OHB	NHB	
Core	65	70	80	75
Urban	60	65	75	65
Rural	60	65	70	65
Inner Core	65	70	80	75
Outskirt	60	60	70	75
Special	60	60	65	60
Semi-Urban	70	70	80	80

b) 重力モデル式は下記の式を用いた。

$$Tij = a \cdot \frac{AiAj}{(tij)^{-b}}$$

ここに

Tij ；ゾーンｉ及びゾーンｊ間の１日トリップ数

Ai ；ゾーンｉによる発生集中量

tij ；ゾーンｉ及びゾーンｊ間の時間又は費用関数

a,b ；係数

ｂの値はＯＲＲ調査において、１９７８年のＯ－Ｄ調査のデータに基いて設定されている。（表５－１２）

Table 5-12 Classified Value of b

Class of Vehicles	Trip Purpose	Value of b
Motorcycle	Home-Based Work	1.2
Private car	Other Home-Based	1.5
Taxi	Non Home-Base	1.8
Truck		2.0

c) 将来分布交通量の推計方法としては、ＦＲＡＴＥＲ法による現在パターン法を用いた。

将来分布交通量算出値については、将来計画道路網、特にＭＲＲ及び新ＲＡＭＡⅥ橋の完成による時間短縮及び走行費用の減少を考慮していない。

従って、計画道路網整備によって発生すると思われる誘発交通量については、別途計算する必要がある。

現在及び将来Ｏ－Ｄ表は付録５－１，から５－４に掲載した。