

第6章

都市成長と社会経済フレームワーク

第6章 都市成長と社会経済フレームワーク

6.1 バンコク首都圏の社会経済的将来見通し

この節では、調査地域の将来人口指標想定的前提となるバンコク首都圏全体の経済活動、人口、雇用の将来展望を行う。

1) 経済活動

1章で述べたように、首都圏は国家経済の成長を大きくリードしてきた。この点で首都圏経済の将来は、タイ国全体の経済開発の目標をどう設定するかにかかっている。

一方、調査地域の交通計画の前提となる人口や雇用の将来規模は、首都圏経済の成長度合に大きな影響を受ける。

そこで、ここでは全国的視点から首都圏の経済成長の将来見通しを行う。

最近のタイ国の経済成長の動向や、各種機関の発表している経済見通しなどを参考に、本調査では2006年までの国家経済の成長過程として次のような仮説を設ける。

- a. 国家経済は最近のブームを経過した後、次第にその成長度合を鎮静化し、それに伴い首都圏の地域総生産の伸びも鈍化し、2001～2006年期の成長率は全国一律に年率5%の水準になる。
- b. 第6次計画期間中最近の高成長は持続し、現在から1996年までの年平均成長率は1987年なみの7%程度を確保する。
- c. 首都圏以外の地方の開発には相当の時間を要するであろう。地方開発の成否は首都圏からの経済活動の分散如何によるところが大きい。第6次計画期間中（1986～1991年）の年平均成長率は、1980～1987年の年平均伸び率に等しく、それが次第に上昇すると考え、現在（1989年）から1996年までの年平均成長率は4%とする。そして21世紀初頭には全国平均なみの年率5%に達すると想定する。
- d. 首都圏は全国の経済発展をリードするとして、現在から1996年までの年平均成長率は1987年なみの年率11.8%を持続するものとする。

以上のような考え方を整理すると、首都圏の地域経済の成長率は、全国と対比して、表6.1.1に示すようになる。

表6.1.1 地域総生産成長率の予測（1989～2006年）

	(in %)		
	1989-1996	1996-2001	2001-2006
BMR	11.8	6.8	5.0
Other provinces	4.0	4.6	5.0
Whole Kingdom	7.0	6.0	5.0

2) 人口

計画作成や政策立案あるいは投資プログラム決定のために、これまでにいくつかの将来人口規模の想定がなされている。それらの中で今回の作業で基礎としたのは、1986年にNESDBによって作成された「バンコク首都圏開発構想」（Bangkok Metropolitan Regional Development Proposals 以下BMRDPと略称する）の中で予測されたものである。

しかしながら、1985～1987年の間のバンコク首都圏の地域総生産の伸び、平均年率9.64%という数字は、BMRDPの中でNESDBが人口予測の基礎とした第6次計画期間中（1986～1991年）の伸び年率5.5%の2倍に近いことに注意する必要がある。

バンコク首都圏の経済成長が加速化されれば、現在すでに労働力率が事実上最大限に達している首都圏への転入人口を増加させることになる。

本調査では、地域総生産の伸びがNESDBの予測よりも大きくなった分に対応して人口予測を修正する。

NESDBの予測による将来人口増は、自然増によるものと社会増（転入超）によるものとに分けられる（表6.1.2）。首都圏の地域総生産の成長率が高くなったことに対応して転入率を推計しなおし、修正した転入率を用いてNESDBの人口予測値を一部変更することにする。

地域経済の成長率は概算して、就業者数の増加率と労働生産性の上昇率の和として表現される。就業者数の増加率は居住人口の労働市場への参入によるものと域外からの転入人口によるものとに分けられる。居住人口の労働市場への参入による増加は、年齢構成の変化と労働力率の上昇による労働力人口の増加と失業率の低下によってもたらされる。

経済成長率が予想よりも高い点・ポイント高くなるためには、就業者数の増加率と労働生産性の上昇率のうちどれか、あるいはあわせて予想よりも高い点・ポイントの上昇が必要となる。別の見方をすれば、経済成長率が予想したものの m 倍になるためには、就業者数の増加率と労働生産性の上昇率のそれぞれが m 倍になるか、あわせたものが全体として m 倍になることが必要である。居住人口の年齢構成の変化による生産年齢人口の予測値が変わらないとすれば、居住生産年齢人口の労働力率の上昇と失業率の低下によって、居住人口の労働市場への参入による就業人口の増加率が予測よりもどれだけ高くなるかが問題となる。また生産性の上昇率をどれだけ上方修正できるかも重要な問題である。これらの想定如何によって、転入率の必要上昇度が決定される。

表6.1.2 NESDBによる人口の自然増加率と社会増加率の見通し

	(in %)	
	1989-1996	1996-2001
Increase by natural growth	1.3	1.2
Increase by migration	1.0	1.0
Total increase	2.3	2.2

表6.1.3 地域総生産成長率見通しについてのNESDBと本調査との比較

	(in %)	
	1989-1996	1996-2001
Forecast by NESDB	5.3	5.2
Forecast by JICA Study	11.8	6.8
Difference	6.5	1.6

NESDBの想定しているGRPの伸びは、1986～1991年、年率5.5%、1991～1996年、5.2%で、1989～1996年は5.3%となる。一方、本調査では1989～1996年のGRPの成長率を11.8%と見込んでいるので、その差は6.5%ポイントある(表6.1.3)。先述のようにこの差を埋める要因は、労働力率の上昇(例えば主婦など非労働力の労働力化)、失業率の低下、生産性の向上及び転入率の上昇の4つがある。

いま前3要因で6.5 $\%$ の約半分をカバーするとすれば、転入率の上昇によるカバー分は3.3 $\%$ である。雇用人口の総人口に対する割合が約半分であることから総人口に対する転入人口の割合の上昇率は約1.65 $\%$ となる。

1996～2001年の期間について同様に、NESDBと本調査のGRP伸び率の差をみると、前者が年率5.2%であるのに対して、後者は6.8%でその差は1.6 $\%$ ある。このうち1 $\%$ 分が労働力率の上昇、失業率の低下及び生産性の向上で吸収されるとして、0.6 $\%$ 分を転入率の上昇でカバーすることにする。従って、転入人口の総人口に対する割合の上昇度は0.3 $\%$ となる。

2001～2006年の期間については、自然増加率1.2%、転入による増加率1.0%、あわせて2.2%の増加率とする。

結果をまとめると表6.1.4のようになる。

表6.1.4 修正将来人口増加率

	(in %)		
	1989-1996	1996-2001	2001-2006
Increase by natural growth	1.3	1.2	1.2
Increase by migration	2.65	1.3	1.0
Total increase	3.95	2.5	2.2

この表の成長率を用いてBMRの人口を予測した結果を表6.1.5に示す。

表6.1.5 BMRの将来人口予測（1989～2006年）

	(in thousand)			
	1989	1996	2001	2006
Population	8,513	11,164	12,631	14,083

3) 雇用

首都圏の将来雇用規模は、地域総生産の部門別成長と部門別労働生産性の上昇によって決定される。これらに関して、先に想定した2006年までの首都圏経済の成長過程を前提として、以下に述べるような部門別将来見通しをたて、部門別の雇用量を予測した。

(1) 一次産業

一次産業の生産額は、ここ数年、特に1985～1987年の期間にかなり高い増加率を示した。しかし、長期的に見れば増加率は低下し、市街化の進行による農地の減少によって、特に1996年以降はきわめて低い率となる。

労働生産性は年率5%で上昇し、現在全雇用に占める割合は6%強であるが、2006年には2%程度にまで下降する。

(2) 二次産業

二次産業は最近の経済ブームの中できわめて高い成長を達成したが、この伸びはその後にも継続し、1996年まで首都圏およびタイ国の経済発展の主導力となる。1996年以降はブーム以前の状態に近付くとともに、経済発展の主導力を三次産業にゆずっていく。

生産額の拡大には、労働生産性の上昇と雇用量の増加がほぼ半分づつ寄与し、1996年には全雇用量の1/3が二次産業となり、その後はこのシェアを維持する。

(3) 三次産業

二次産業とともに1996年まで二次産業に次ぐ高成長を維持し、1996年以降は次第に成長率を下げるものの二次産業にかわって経済発展の主導権を持つようになる。

生産額の拡大は、二次産業と同様に、労働生産性の上昇と雇用量の増加にほぼ半々の割合で依存する。

その結果、1996年までは二次産業の成長に押されて若干雇用のシェアを下げるものの、2006年には回復に向かう。

部門別雇用量の予測結果を表6.1.6に示す。

表6.1.6 部門別将来雇用予測

(in thousand %)

Section	Employment				Composition			
	1989	1996	2001	2006	1989	1996	2001	2006
Primary	199	166	152	127	6.2	3.3	2.6	1.9
Secondary	811	1,642	1,901	2,164	25.3	32.5	32.5	32.5
Tertiary	2,196	3,241	3,792	4,367	68.5	64.2	64.9	65.6
Total	3,206	5,049	5,850	6,658	100.0	100.0	100.0	100.0

6. 2 調査地域の土地利用計画

1) 都市発展の動向と開発パターン

現在、政府の都市開発政策は、首都圏の都市地域を将来どのような構造として発展させるかということを示してはいない。首都圏内の開発圧力は強く、効果的なコントロール手段がないため、レセ・フェール（放任）状況になっている。すなわち、幹線道路に沿った帯状の市街地発展は、中間地帯に未利用空地を残し、中心地区の内部及び周辺では高層ビルの建設ラッシュがある一方で、外周郊外部では虫喰い的な市街地開発が進行し、さまざまな都市化の動きが無秩序に混在している。

将来の首都圏の社会経済的状况を考えると、次のような諸点を念頭に置く必要がある。

- a. 三次産業、特にタイ国及び首都の国際化の進展に伴って発展の予想される管理、金融、国家行政及び専門サービスなどの機能はバンコクの都心に立地する傾向が強いので、これらに関連する雇用（ホワイトカラーと呼ばれるオフィスワーカー）はCBDに集中することになる。
- b. 製造業のうち、中小企業はバンコクの中で発展し、投資奨励法による優遇措置を受けるような輸出志向型産業は周辺5県に立地して、その主導産業としての地位を強化する。
- c. 未利用空地の開発は、零細な所有区分、幹線道路へのアクセス道路の欠如その他の理由によって、そう簡単なことではない。また中心市街地の内部や周辺部にある多くの国公有地も新しい開発になかなか利用できない。

- d. 外周部に比べて中心部に近づくほど地価がきわめて高くなっている
ので、住宅開発や企業立地は外側へ向かう傾向がある。
- e. 中心市街地内部及び周辺交通混雑は、諸活動の立地を郊外へ向かわ
せると同時に、都心との往復交通時間が長くなり過ぎるのを嫌って、
带状市街地の外側への延長には、ある程度の歯止めがかかる。

これまで述べたような都市化動向のそれぞれを推し進めていくと、将来の首都
圏の典型的な都市開発パターンとして、次のような3つが挙げられる。

a. 回廊開発型

带状市街地形成を是認しながら、適切な交通施設整備とその他の基盤
施設整備を合わせて進めることによって、より効率的かつ効果的な都
市回廊開発を行う。

b. 集中型

都市活動は概ね30Km圏内部に收容する。高密度の市街地形成を行うた
め、効果的な土地利用規制と集約的かつ効率的な都市基盤整備を進め
る。

c. 多核型

分散的な開発行為を有機的に組織化し、必要な基盤施設整備を行って、
サブ・センターの成長を促進する。

これら3つの開発パターンのうち、集中型と多核型はその実現に多くの社会経済
的、都市計画的政策努力を必要とする。これらに比較して、回廊開発型は基本的
には都市化の動向に沿っており、良好な市街地形成や都市活動の適切な配置と発
展には多くの政策努力を要するとしても、他の2パターンほどではない。

開発パターンは、後述するゾーン別の将来人口および雇用の想定基礎となる。
ゾーン別の人口、雇用は交通需要予測の前提となる。本調査の目的が交通計画の
立案にあることを考えると、政策努力に多く依存するような前提条件を設定する
ことには問題がある。この点からみて、社会経済フレームの想定にあたっては、
回廊開発型の考え方を採用することにする。

図6.2.1は採用した都市開発パターンの概念図である。

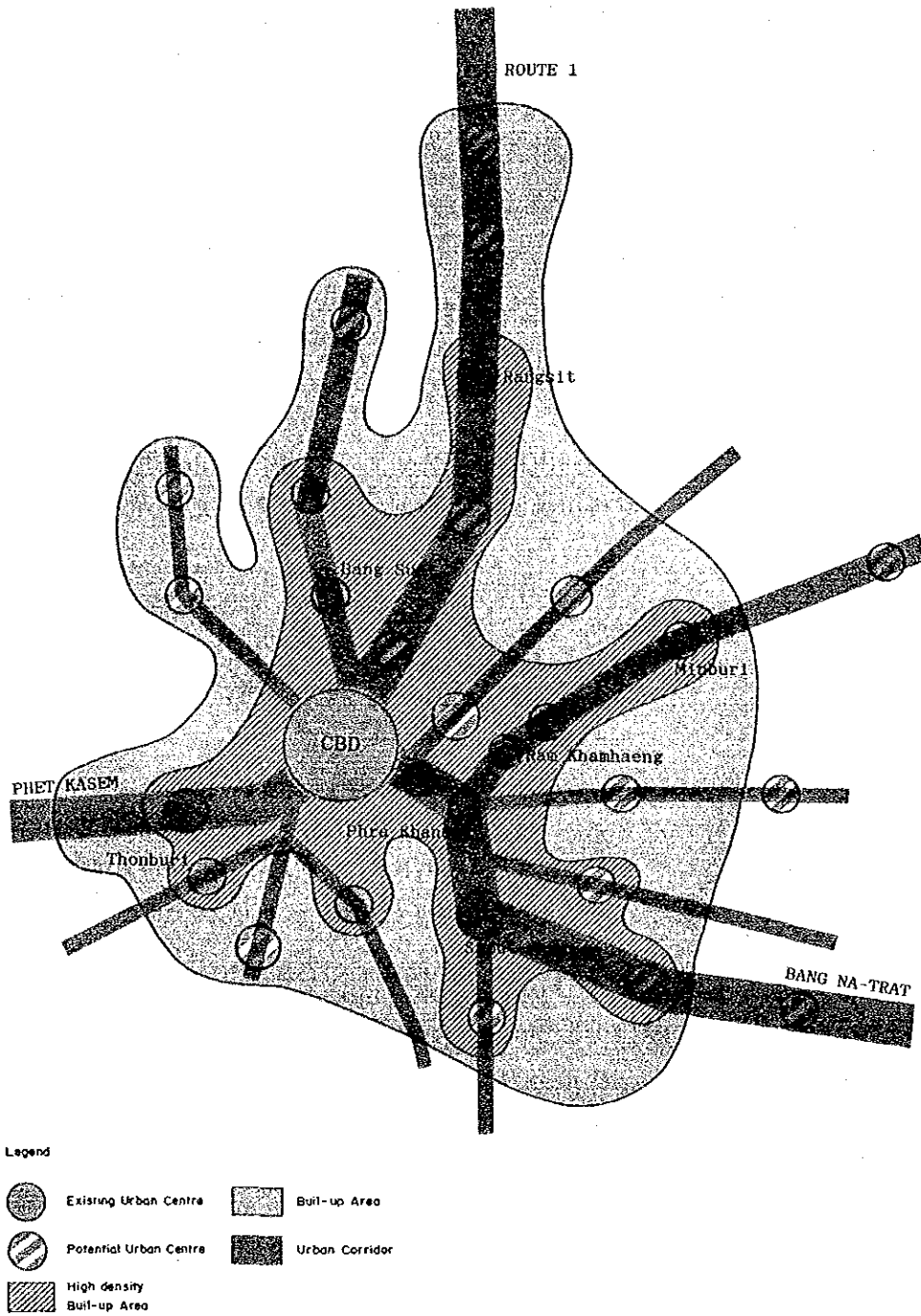


図6.2.1 都市開発パターン

2) 調査地域のジェネラル・プラン

調査地域には、BMA、サムット・プラカン、ノンタブリおよびパトゥン・タニの4ジェネラル・プラン区域があり、図6.2.2に示すような土地利用計画がDTCPによって作成されている。このうち、BMAのジェネラル・プランは現在施行手続中であるが、1990年には施行される予定である。

調査地域の面積164,000haのうち、64%にあたる104,600haが都市的土地利用地域として指定されている。この50%の52,100haが低密度住居地域である。中密度住居地域22,000ha(21%)、高密度住居地域10,000ha(10%)と合わせて、住居系地域は84,100haで全体の80%を占めている。高密度住居地域はBMAにのみ指定されている。工業地域は全体で4,900haが指定されており、そのうちサムット・プラカンとパトゥン・タニが合わせて80%を占め、それぞれ1,900ha、2,000haとなっている。商業地域は逆にBMAが3,800haで、全体5,800haの66%を占めている。

用途別土地利用の配置パターンを見ると、東部地域に低密度住居地域が一面に指定され、幹線道路沿いには中密度住居地域と非住居系用途地域が指定されている。

社会経済フレームのゾーン別想定は、この土地利用計画をベースにして行う。

表6.2.1 調査地域内ジェネラル・プランによる都市的用途別指定面積

(in hectare)

	Residential Area			Commercial Area	Industrial Area	Warehouse Area	Institutional Area	Total
	High	Medium	Low					
BMA	10,089	14,018	35,779	3,820	583	702	6,525	71,516
Samut Prakan	-	3,811	2,620	808	1,915	-	185	9,339
Nonthaburi	-	2,456	4,980	739	426	-	1,178	9,779
Pathum Thani	-	1,700	8,684	441	2,006	-	1,130	13,961
Total	10,089	21,985	52,063	5,808	4,930	702	9,018	104,595

Source: Calculated by Study Team based on the General Plan Maps prepared by DTCP

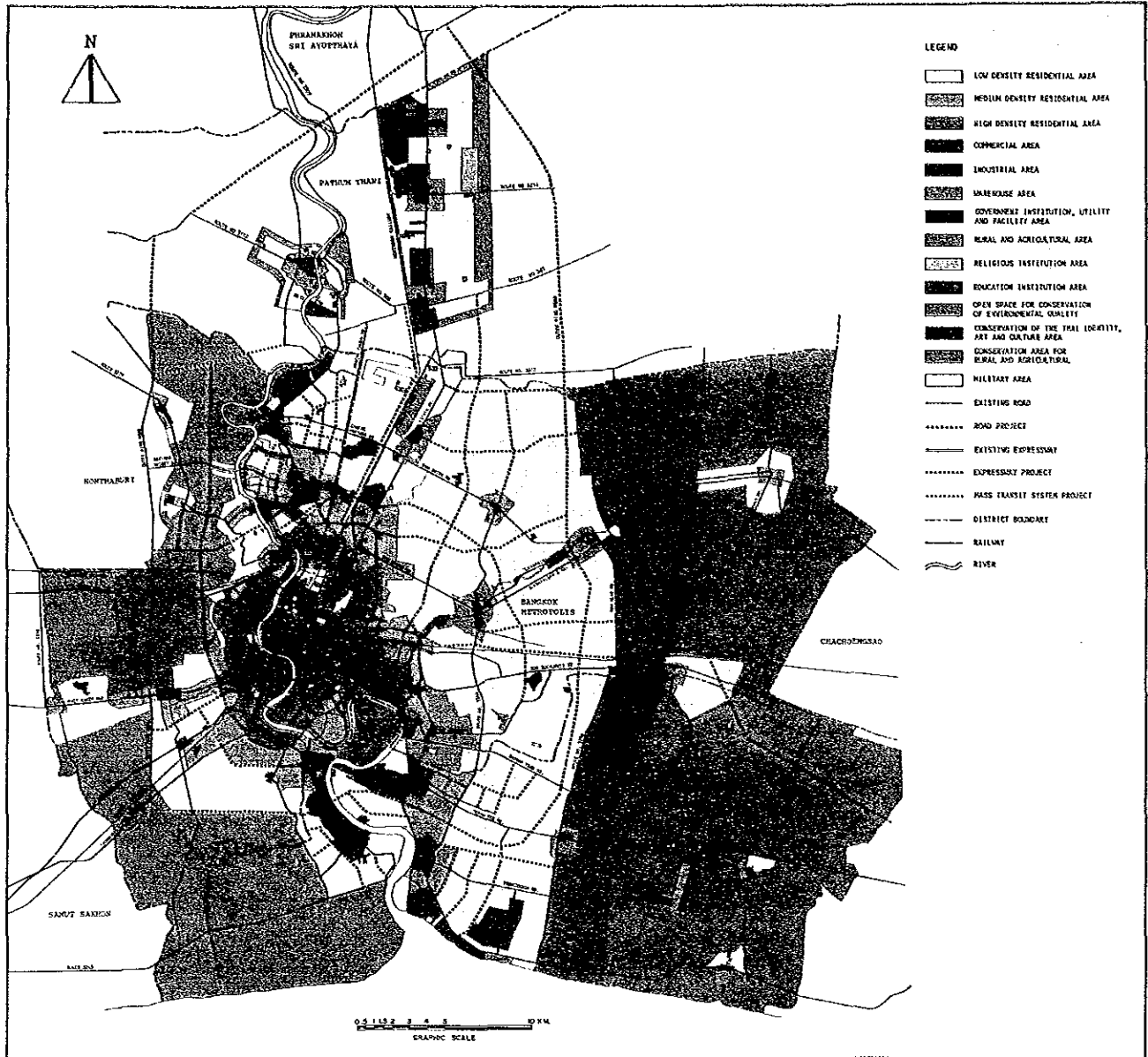


図 6.2.2 ジェネラル・プランによる土地利用計画

6. 3 人口フレーム

この節では、想定される首都圏の都市開発パターンおよびBMAその他のジェネラル・プランにもとづいて、調査地域における目標年次（2006年）の人口、雇用及び学生数のゾーン別想定を行う。なお、ゾーン別の想定は調査地域内の59ゾーンについて行ったが、便宜上図6. 3. 1に示すような県別区分で表示する。

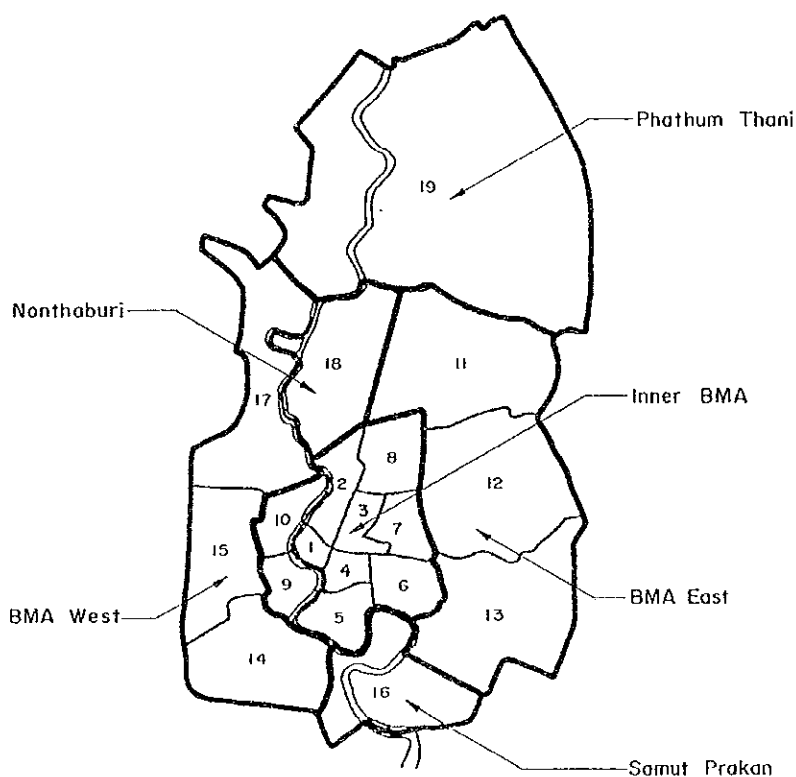


図6. 3. 1 調査地域の県別区分

1) 人口

調査地域の1989年の人口は635.7万人で、首都圏全体の人口851.3万人の75%を占めている。2006年に首都圏全体の人口が1,408.3万人になった場合の調査地域の人口は、次のような考え方に基づいて想定する。

- a. 調査地域以外の部分の人口増加率は80年代の首都圏全体の増加率と同程度とする。

- b. BMAのジェネラル・プランでは、地区別の2001年計画人口を設定しているので、これを尊重する。
- c. 主要幹線道路沿道のゾーンにはできるだけ多く配分する。
- d. BMAおよびその他のジェネラル・プランに照らして、各ゾーンの収容限界（人口減少ゾーンについては最低限界）を算出し、その範囲内で配分する。

表6.3.1 ゾーン別人口の県別集約結果（1989～2006年）

(in thousand)

	1989	2006	2006/1989
BMA	5,365	9,101	1.70
Inner	3,707	4,773	1.29
East	1,182	2,957	2.50
West	476	1,371	2.88
Samut Prakan	321	547	1.70
Nonthaburi	454	692	1.52
Pathum Thani	216	512	2.37
Study Area	6,357	10,852	1.71

2) 雇用

雇用のゾーン別配分にあたっては、先ず部門別に次のような県別の動向を考慮する。

a. 一次産業

県別の生産額は、従来、年によってふれがあるが、長期的には1970～1987年の伸びを2006年にまで適用することをベースとする。これに県別の都市化の進行による農地の減少を考慮する。

b. 二次産業

最近の経済ブームのベースとなった製造業の高成長は各県ともに当分続くと考えられる。さらにBMAのラット・クラバン工業団地、サムット・サコンのサムット・サコン工業団地、パトゥン・タニのナワナコン工業団地および他の民間工業団地の拡充とBOIによる優遇措置を受けて立地する工場の動向を考慮する。また1996年以降はBMAから周辺5県への製造業の分散傾向が強まる。

c. 三次産業

最近の各県の成長は当分持続すると考えられる。さらに回廊沿道のサムット・プラカンおよびサムット・サコンでは人口当りの三次産業雇用を現在のノンタブリなみに引き上げ都市的産業構造に近付ける。パトゥン・タニもそれを若干下回るものの近づくようにする。ナコン・パトムは概ね人口の伸びと同程度の伸びを想定する。

次いで、各ゾーンへの配分は次のような部門別の配分モデルを作成して行う。

a. 一次産業

一次産業の就業人口は絶対数が小さく、ゾーン配分の結果が交通需要推定に大きな影響を持つとは思われない。そこで、各ゾーンの将来一次産業雇用量は県全体の一次産業雇用量の減少に比例して減少すると仮定して配分する。

b. 二次産業

二次産業雇用は、建設業と製造業に分けて検討する。将来の調査地域の建設業の二次産業内の割合は、PT調査による現況の割合と同じとする。

建設業雇用のゾーン配分に際しては、人口増に対応する住宅建設、三次産業雇用の増加に対応する店舗や事務所の建設が重要な影響をもつと考えられる。そこで1989年から2006年までの建設業雇用の半分を人口増に比例して配分し、残り半分を三次産業雇用増に比例して配分した。

製造業の雇用増は、現在の製造業集積の拡大によるものと、地域サービス・タイプの製造業で地元労働に依存するようなものの増加によるものがある。この調査では製造業集積（ゾーン別製造業雇用量）と人口増との積を製造業の立地ポテンシャルとした。ゾーン配分はその相対的割合に比例して行った。

c. 三次産業

三次産業雇用は全体の70%を占める。その分布は、人口分布と同様、トリップ生成に大きな影響を持つ。そこで、現況の三次産業分布を説明する立地関数を検討した。

最終的には、下に示すような直線回帰式が得られた。

$$E_i = 2272.3 X_{1i} + 5132.1 X_{2i} + 13212.5 X_{3i} + 40318.0 X_{4i} + 11937.3 \quad (R = 0.92)$$

ただし

E_i : ゾーン*i*の三次産業雇用

X_{1i} : 三次産業立地ポテンシャル (ゾーン*i*からの距離によって割り引いた周辺人口の相対的大きさ)

X_{2i} : 幹線道路密度 (Km/km²)

X_{3i} : 商業特化ファクター

X_{4i} : 特殊ゾーン・ダミー変数 (たとえば、空港のあるゾーン31のようなところは1、普通のところは0)

この式の関係を三次産業雇用の増加分に適用して、ゾーン別の将来値を算定した。

配分結果をまとめると表6.3.2のようになる。

表6.3.2 ゾーン別部門別雇用の県別集約結果 (1989~2006年)

(in thousand)

	1989				2006			
	Primary	Secondary	Tertiary	Total	Primary	Secondary	Tertiary	Total
BMA	18	487	1,724	2,229	11	1,206	3,319	4,535
Inner	11	331	1,346	1,688	7	683	2,350	3,039
East	3	103	282	388	2	331	695	1,028
West	4	53	96	153	2	192	274	468
Samut Prakan	2	47	70	118	1	132	175	308
Nonthaburi	15	35	102	152	7	95	231	333
Pathum Thani	7	40	43	90	3	121	106	230
Study Area	42	609	1,939	2,590	22	1,553	3,831	5,406

3) 学生数

ここで学生とは、15歳以上の高校生、職業学校生および大学生を考える。便宜上15～18歳の者を高校生、19歳以上の者を大学生と呼ぶことにする。また、ゾーン別分布は学校所在地ベースで考える。

先ず調査地域で学ぶ学生総数は次のような考え方で想定する。

- a. 将来の該当年齢人口に対する就学率は、高校生が現在の77.5%から89.5%へ、大学生が34から37%へ上昇する。
- b. 該当年齢人口の総人口に占める割合は、高校生該当年齢人口が現在の7%から6.5%へ、大学生該当年齢人口が12.3%から11%へ低下する。
- c. 域外から当調査地域へ通学する学生数は現在の13,300人から19,800人に増加する。

次いで、高校生についてはゾーン別人口の増加に比例させ、大学生については現状の大学生の集積量に比例して配分する。結果をまとめると表6.3.3のようになる。

表6.3.3 ゾーン別学生数の県別集約結果（1989～2006年）

	(in thousand)		
	1989	2006	2006/1989
BMA	578	977	1.69
Inner	360	623	1.73
East	189	293	1.55
West	29	61	2.10
Samut Prakan	12	22	1.83
Nonthaburi	23	42	1.83
Pathum Thani	19	37	1.95
Study Area	633	1,078	1.70

第7章

将来交通需要

第7章 将来交通需要

7.1 予測方法

将来交通需要の予測モデルは、トリップデータと地域の社会経済データとの間の関係のうち、将来も変わらないと考えられる普遍的な関係を数式モデルで表したものである。予測は4段階推計法と呼ばれる、一般的な方法に従って行われた。

- 第1段階：トリップ発生集中量の予測
- 第2段階：分布交通量の予測
- 第3段階：手段別交通量の予測
- 第4段階：配分交通量の予測

各段階のモデルと主要なインプット、アウトプットを図7.1.1に示す。

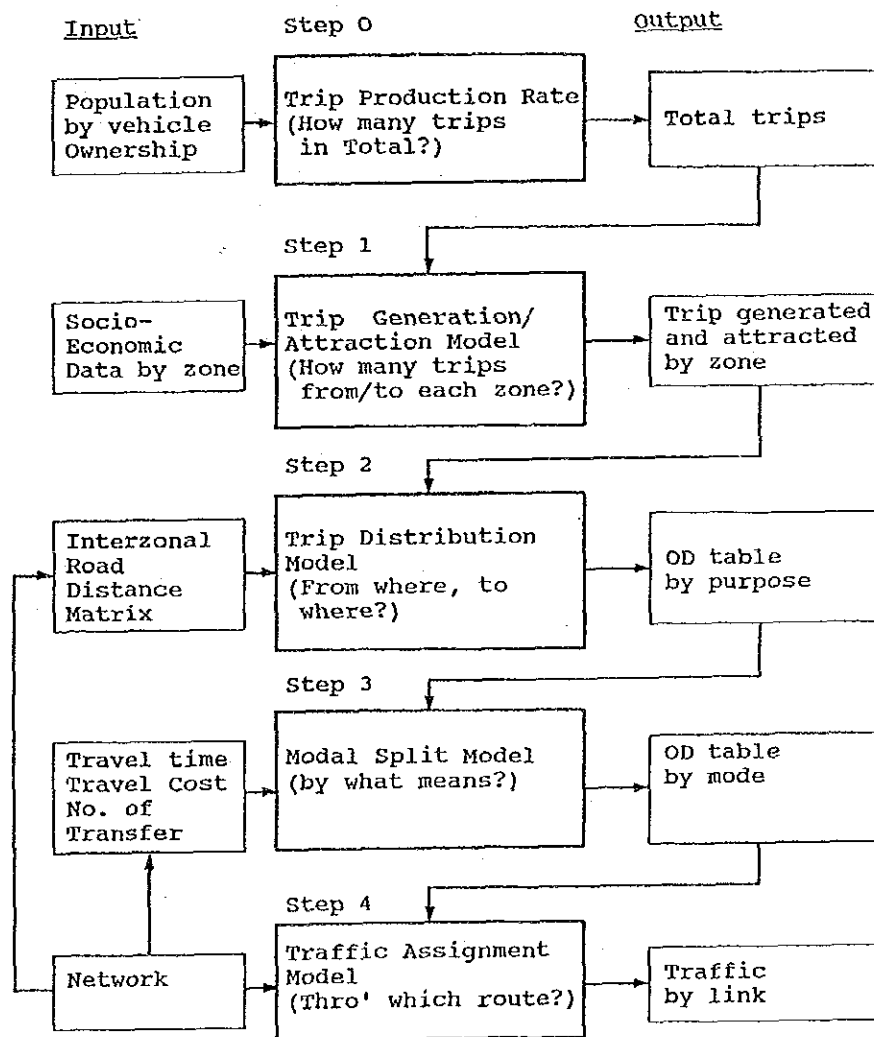


図7.1.1 交通需要予測の手順

発生・集中交通量の推計に先立ち、自動車などの保有状況を推計するモデルを構築した。また、公共交通のバスと鉄道の機関分担は、時間価値を用いた機関分担交通量と配分交通量とを同時に推測する方法を用いた。

4段階推計手法が適用されるのは、調査対象地域の居住者による域内交通に対してである。域外居住者の交通及び域外における交通量については、伸び率法を用いた簡便な推計手法により将来交通量を予測している。域外交通量に対して4段階推計手法を適用しないのは、パーソントリップ調査の対象となっておらず、推計に足る十分な情報が得られていないこと、および域外交通量は全交通量の6%に過ぎず、全体の予測精度に及ぼす影響は少ないと考えられるためである。

また、業務用トラックの交通量については、各ゾーン別発生・集中量の伸び率に比例した推計手法を適用し、域内居住者の交通需要予測が行われた後に加算することにした。

1) トリップ発生集中モデル

自動車保有属性の1人当たりトリップ数（トリップ生成率）は不変であると考えて、将来の総トリップ量を予測してゾーン別発生・集中トリップ量のコントロールータルとして用いる。

パーソントリップ調査の結果によるとトリップ生成率は次のとおりである。

非保有世帯	1.57	トリップ/人/日
バイクのみ保有世帯	2.55	トリップ/人/日
乗用車のみ保有世帯	2.97	トリップ/人/日
バイク及び乗用車保有世帯	3.21	トリップ/人/日

ゾーン別発生・集中交通量は、自動車保有・非保有別、トリップ目的別に予測した。帰宅目的トリップ単独では推計せずに、業務を除く他の目的の発生量を帰宅トリップの集中量に、また、同集中量を帰宅トリップの発生量とした。

発生・集中モデルは各ゾーンの社会経済指標を説明変数とする線形モデルが作成された。

$$G_i = k + \alpha_i X_{i1} + \beta_i X_{i2} + \dots$$

$$A_j = k + \alpha_j X_{j1} + \beta_j X_{j2} + \dots$$

ここで G_i : ゾーン*i*の発生量
 A_j : ゾーン*j*の発生量
 X_{ij} : ゾーン別社会経済指標
 k, α, β : パラメータ

なお、私用目的トリップに関しては、ゾーンによって回帰モデル値と実績値の間に大きな差が認められるものがあり、これらはモデルで用いた社会経済指標では説明のつかない要因によって発生・手中交通量が影響されていると考えられるので、ダミー変数を用いて処理した。表7.1.1にモデルのパラメータとダミー変数を用いたゾーンを示す。

表7.1.1 トリップ発生集中モデル

Y Purpose	Y=a+b1.X1+b2.X2					
	a	b1	b2	X1	X2 Dummy	r
1) Non-Motorized Trip Generation						
To Work	2549.44	0.456		Worker		0.885
To School	1052.65	1.586		Student-Home		0.829
Business	856.19	0.150		Tertiary		0.851
Private	2903.21	0.145	9230.58	Populat	1	0.855
Trip Attraction						
To Work	462.59	0.365		Tertiary		0.905
To School	4694.34	0.425		Student-School		0.899
Business	-31.02	0.174		Tertiary		0.863
Private	-109.74	0.312	16667.20	Tertiary	1	0.824
2) Motorized Trip Generation						
To Work	817.01	1.256		Worker		0.943
To School	877.85	2.198		Student-Home		0.915
Business	-630.70	0.656		Tertiary		0.924
Private	2884.59	0.326	13934.75	Populat	1	0.841
Trip Attraction						
To Work	-5221.16	1.009		Tertiary		0.950
To School	5992.28	0.604		Student-School		0.887
Business	-2614.63	0.708		Tertiary		0.932
Private	-1400.11	0.577	23917.98	Tertiary	1	0.929
Zone with dummy variable = 1						
1) Non-Motorized Trip Generation	1,5,9,11,20,21,24,31,35,36,42,54					
Trip Attraction	24,32,34,55,59					
2) Motorized Trip Generation	1,5,9,11,20,21,24,36,51					
Trip Attraction	10,24,32,34,36					

2) トリップ分布モデル

プーリース型の重力モデルがトリップOD表推計のためにトリップ目的別、自動車保有属性別に作成された。帰宅トリップについては発生集中モデルと同様、他の目的のトリップを集計して求める。

(1) ゾーン間分布モデル

$$T_{ij} = G_i \frac{A_j \cdot D_{ij}^{\alpha}}{\sum A_j \cdot D_{ij}^{\alpha}}$$

ここで T_{ij} : ゾーン*i*から*j*へのODトリップ数
 G_i : ゾーン*i*の発生トリップ数
 A_j : ゾーン*j*の集中トリップ数
 D_{ij} : ゾーン*i*から*j*への道路距離 (Km)
 α : パラメータ

表7.1.2 トリップ分布モデルのパラメータ

Trip Purpose	Work	School	Business	Others
Car-ownership				
Car-owning family member	-0.867	-1.067	-0.317	-1.467
Non-car-owning family member	-1.341	-0.867	-0.167	-1.163

(2) ゾーン内々トリップモデル

$$T_{ii} = k \times G_i^{\alpha} \times A_i^{\beta}$$

ここで T_{ii} : ゾーン*i*の内々トリップ数
 G_i : ゾーン*i*の発生トリップ数
 A_i : ゾーン*i*の集中トリップ数
 k, α, β : パラメータ

表7.1.3 内々トリップモデルのパラメータ

Trip Purpose	Car-owning family member			Non-car-owning family member		
	K	α	β	K	α	β
Work	0.0036	1.1610	0.2545	1.7774	0.3806	0.3796
School	0.0190	0.9381	0.3600	0.1491	0.6429	0.4243
Business	0.7748	0.0488	0.7275	0.1962	0.3897	0.5315
Private	0.5187	0.3938	0.5439	6.9068	0.0060	0.6737

3) 交通機関分担

目的別OD交通量を交通機関別OD交通量に変換する作業は図7.1.2に示す2分法に従った。ただし、公共交通交通需要の各機関分担（バスと軌道系システム）は機関分担モデルによってではなく、次項で述べる配分作業の結果として定まる。

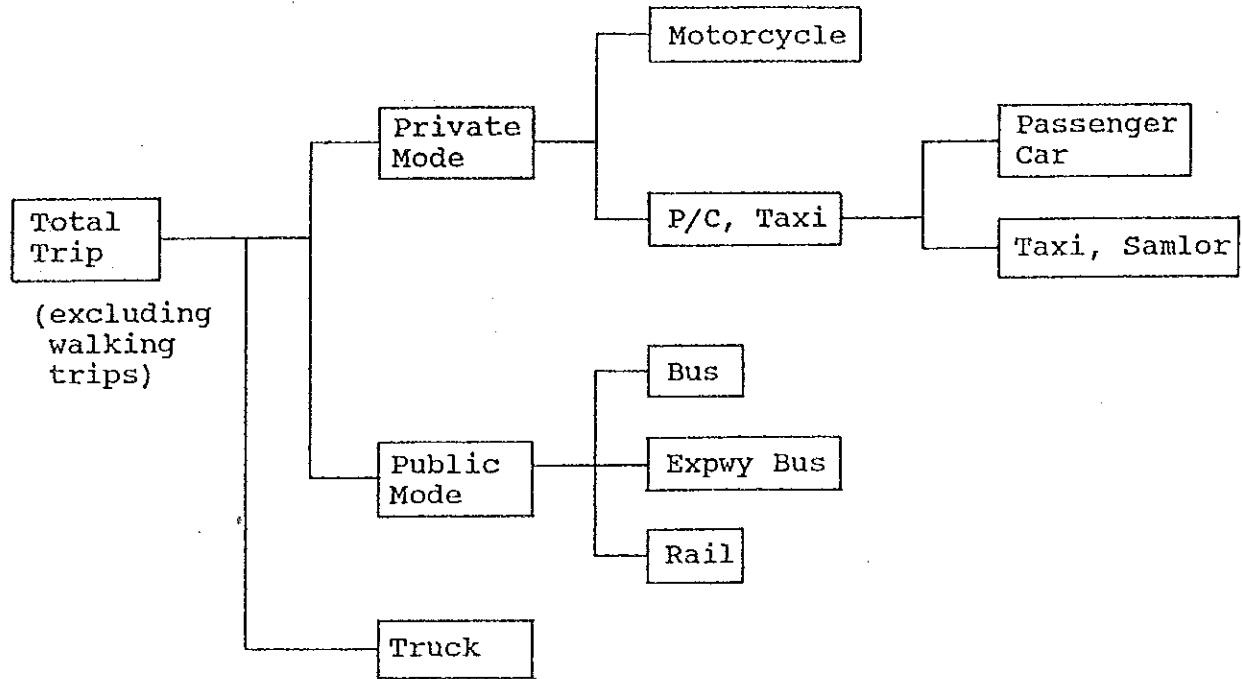


図7.1.2 2分法による機関分担推計手順

(1) 個人交通機関 VS 公共交通機関

全OD交通量を個人交通機関分と公共交通機関分とに2分するためのモデルをトリップ目的別、自動車保有・非保有別に作成した。ここでは公共交通機関であるタクシー、サムローはその運行形態がむしろ乗用車に似ていることから個人交通機関に分類している。また、会社や学校のバスは本来、個人交通機関であるが、便宜上、公共交通機関のバスに加えてある。

モデルは個人交通機関のシェアが個人交通機関、公共交通機関のそれぞれを利用した場合の時間差とコスト差および乗り換え回数の3変数によって説明されるロジットモデルである。すなわち、

$$p = 1 / (1 + \exp(A + B \Delta T + C \Delta C + D \cdot N))$$

ここで p : 個人交通機関のシェア
 ΔT : 旅行時間差 (公共モード-個人モード; 分)
 ΔC : 旅行費用差 (公共モード-個人モード; パーツ)
 N : 公共モードの乗換え回数
 A, B, C, D : パラメータ

表7.1.4 個人・公共交通機関分担モデルのパラメータ

Vehicle Owning	A	B	C	D
Work	-1.689	-0.073	-0.120	-0.215
School	-0.703	-0.162	-0.382	
Business	-2.601	-0.008	-0.169	-0.701
Private	-1.103	-0.093	-0.302	-0.254
Non-Vehicle Owning	A	B	C	D
Work	1.148	-0.092	-0.284	-
School	2.264	-0.056	-0.366	-
Business	-1.101	-0.010	-0.165	-
Private	1.378	-0.046	-0.114	-

(2) その他の分担率

オートバイと乗用車（ピックアップ、タクシーを含む）の分担率は、現状では発ゾーンのそれぞれの（保有台数×平均乗用人員）の比にほぼ等しいことが判明した。従って、将来もそれぞれの分担率は上記の積の比に等しいと仮定した。ただし、業務トリップについては通勤トリップのオートバイと乗用車それぞれによる着トリップ数（集中トリップエンド数）の比をもって発生トリップ数の比率とした。

乗用車（ピックアップを含む）とタクシー（サムローを含む）の利用比率は現業のゾーン別発トリップ分担率、着トリップ分担率を将来にも適用した。

4) 交通量配分

OD交通量を交通網に配分する対象は、オートバイ、乗用車、タクシー、トラック、公共交通機関の5車種である。前述のとおり、公共交通機関の需要は配分した結果として、バス、高速バス、軌道系システムなどに分かれる。

各交通機関のOD交通量の交通網への配分は多段階最短経路法による。これは交通網の各リンク（区間）の容量および交通量と速度の関係を考慮しつつ、OD量を数回にわたって一部分づつ配分する方法である（この調査では5回配分とし、OD量分割比を30%、30%、20%、20%、10%とした）。

配分に先だって、各交通機関のOD交通量をすべて乗用車台数に換算した。換算

に用いた各交通機関の平均乗車人員と乗用車換算係数を表7.1.5に示す。

表7.1.5 平均乗車人数と乗用車換算係数

Vehicle Type	Avg. Number of Passenger	PCE
Motorcycle	0.25	1.36
Passenger Car	1.00	2.08
Taxi	1.00	1.21
Samlor	0.60	1.21
Heavy Truck	2.50	2.20
Bus, Mini-bus	2.00	21.00

各道路リンクは配分用の情報として、両端のノード（交差点）、距離、QV曲線を持っている。QV曲線は道路リンクの交通量（Q）とその交通量下で走行できる速度（V）の関係を示すものである。この調査では基本的にはSTTRで設定されたQV曲線を用いている。Q-V曲線の一般的な模式図を図7.1.3にQV曲線の種類を表7.1.6に示す。

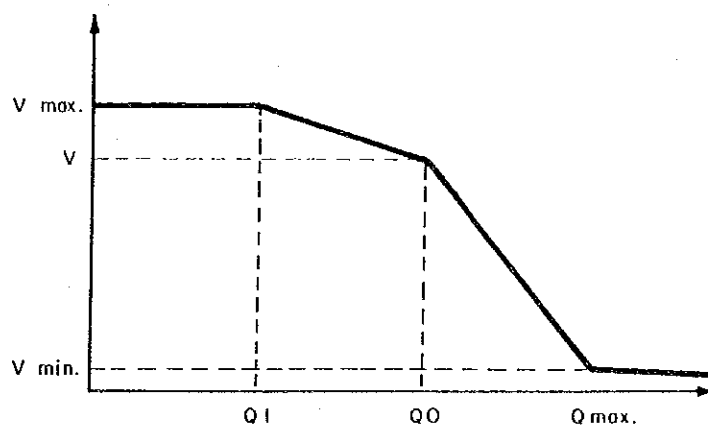


図7.1.3 交通量と走行速度の関係（Q-V曲線）

表 7.1.6 Q-V曲線のパラメータ

Model No.	Type of Road	Location	No. of Lanes	Free-Flow		Capacity		Cut-Off Point	
				V max (km/hr)	Q1 (veh/day)	V (km/hr)	Qo (veh/day)	V min (km/hr)	Q max (veh/day)
1			2	30	6,400	10	16,000	10	19,200
2			4	35	19,200	10	48,000	10	57,600
3		Chinatown	6	35	28,800	10	72,000	10	86,400
4	8		35	38,400	10	96,000	10	115,200	
5	10		35	67,200	10	168,000	10	201,600	
6	one-way 2		35	9,600	10	24,000	10	28,800	
7	one-way 4		35	19,200	10	48,000	10	57,600	
8	Ordinary Road		2	35	6,400	20	16,000	2	19,200
9			4	40	19,200	20	48,000	2	57,600
10		Central Area	6	40	28,800	25	72,000	2	86,400
11			8	40	38,400	25	96,000	2	115,200
12			10	40	48,000	25	120,000	2	144,000
13			one-way 2	40	9,600	20	24,000	2	28,800
14			one-way 4	40	19,200	20	48,000	2	57,600
15			one-way 6	50	28,800	25	72,000	2	86,400
16	one-way 8	50	38,400	25	96,000	2	115,200		
17		Rural Area	2	45	6,800	30	17,000	5	20,400
18			4	50	27,200	40	68,000	5	81,600
19			6	60	40,800	45	102,000	5	122,400
20			8	60	54,400	45	136,000	5	163,200
21	Expressway	Urban	6	80	48,000	70	120,000	0	150,000
22		Ramp	2	20	6,400	10	16,000	5	19,200
23	Super Highway		10	70	48,000	30	120,000	0	144,000

配分作業は図7.1.4に示すとおり、オートバイ、公共モード、乗用車・タクシー・トラックの順で、各5回ずつ行った（ただしオートバイは最初の2回に50%ずつ配分した）。各ステップ各モード毎に一般道路だけから成るネットワークでの最短経路探索と有料高速施設を含むネットワークでの最短経路探索の2通りを行い、両者の結果を比較して、時間差が高速施設の利用料金を支払うに足るかを判断して、有利な経路にそのステップのOD交通量を全量配分している。考慮した有料高速施設は、高速道路、高速バス道路、軌道系システムの3種類である。

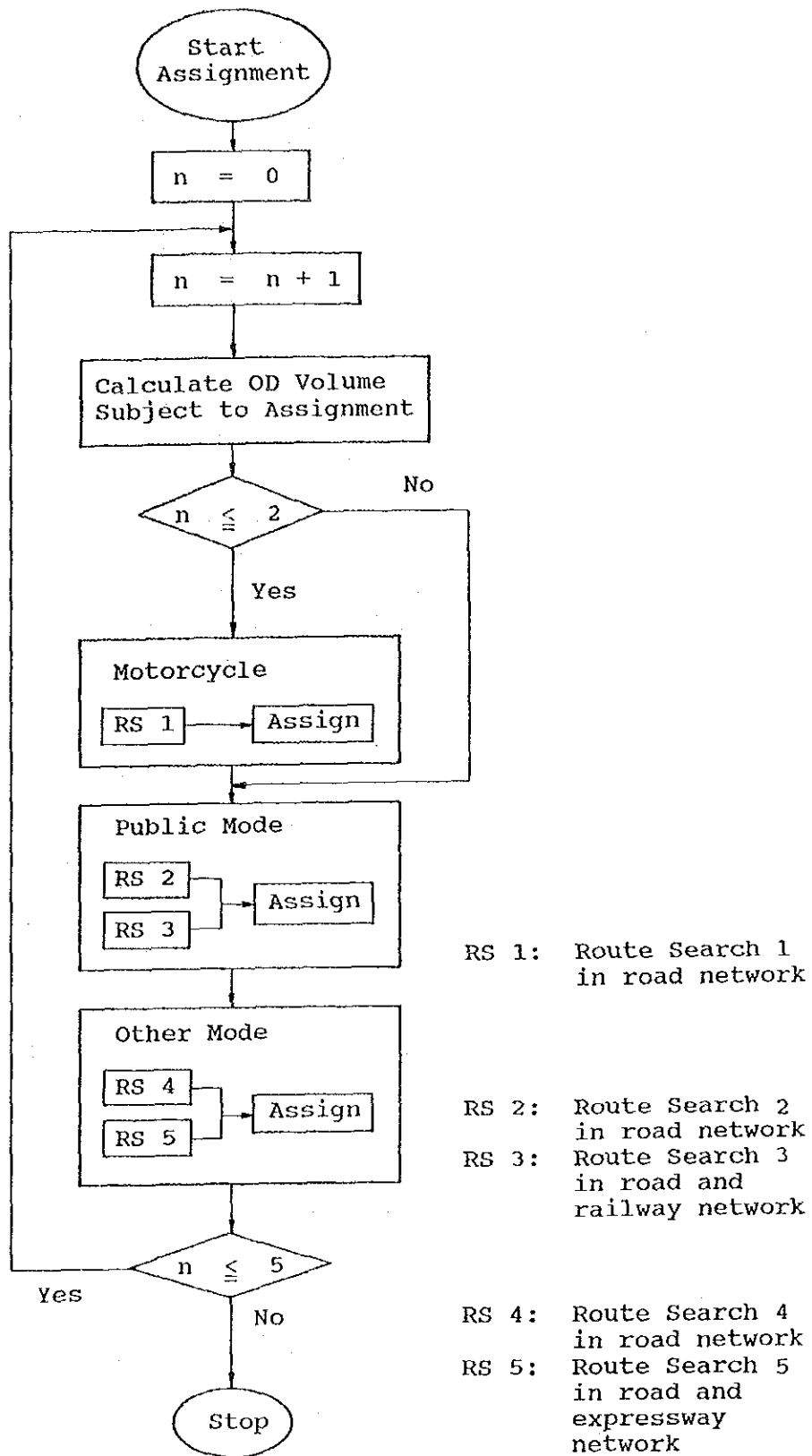


图7.1.4 交通量配分手顺

7. 2 自動車保有率の予測

トリップの生成率は自動車保有に大きく影響されることが現状の需要構造の分析を通じて明かになった。したがって、将来交通量の予測に先立って、将来の自動車保有をゾーン別に予測することが必要になる。この予測は世帯を単位として次の3段階で行われる。

- a. 総自動車数の予測
- b. 総保有世帯数の予測
- c. ゾーン別保有世帯の予測

1) 総自動車数の予測

過去10年間の対象地域に登録されている乗用車（ピックアップ、バンを含む）とオートバイの台数の推移を示すと図7.2.1のようになる。バンコクのモータリゼーションは1970年代の中ごろから徐々に進み、1980年代に入ると急速に加速した。1979年に32.7万台であった乗用車は1988年末で97.9万台に達した。この間の年平均増加率は11.6%であるから、乗用車の台数のみならず、保有率も急速に増加したことになる。オートバイの増加はより激しく、この10年間に15.4万台から83.0万台へと5.4倍（年率18.4%）に増大した。

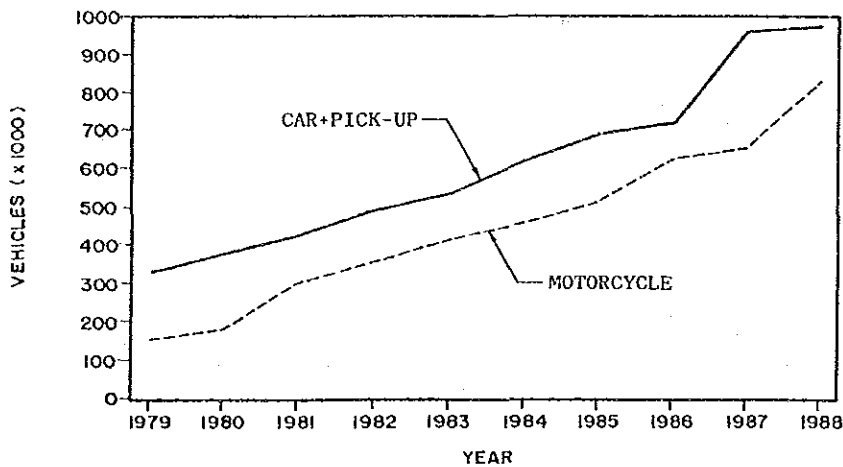


図7.2.1 調査地域の自動車登録台数の伸び

上記の傾向を各種のモデルで適合度を検討した結果、1,000人当りの保有台数を年度によって説明するロジスティック曲線が採用された。乗用車とオートバイの台数は次式で求められるMに総人口を乗じて得られる。図7.2.1に保有率の経年変化にこの曲線をあてはめた結果を示す。

$$M = S / (1 + k e^{-at})$$

ここで M : 1000人当たり保有台数
t : 年次 (1979年を0としたもの)
S、k、a : パラメータ

表7.2.1 自動車保有率トレンド回帰線のパラメータ

	S	k	a
Motorcycle	150.0	6.12	0.27
Passenger car	200.0	3.65	0.19

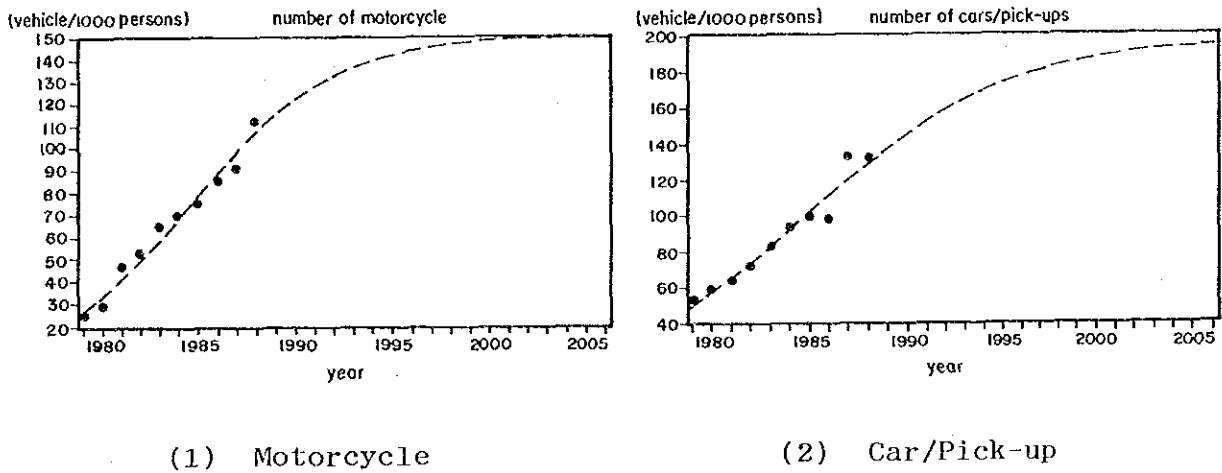


図7.2.2 自動車保有率のロジスティック曲線へ回帰

予測結果を表7.2.2に示す。2006年までにオートバイは現在の約2倍、乗用車は2.2倍にそれぞれ増大する。乗用車の普及率は現在、1,000当り153台であるが、2006年には約200台に増加する。また、現在は全国の乗用車の47%が調査地域で登録されているが、これが2006年には44%と若干低下することになる。

表7.2.2 調査地域の将来自動車台数

	(1000 vehicles)		
	1988	1996	2006
Motorcycle	821.5	1,087.0	1,627.9
Passenger Car	972.1	1,353.2	2,170.5

パーソントリップ調査の結果得られる自動車の保有台数は調査地域内に居住する一般世帯によって保有されている自動車に限られる。したがって、上記の登録ベースの台数との間には乖離がある。今回の調査で補足した台数は、オートバイで登録台数の55.1%、乗用車で66.1%であった。残りは法人や官公庁によって保有される車、または調査地域内で登録はしているが域外に居住している世帯によって保有されている車両であると解釈される。以下の将来推計においては、域内居住の一般世帯によって保有される乗用車のみを対象とし、その割合は現在のそれと同じと仮定する。

2) 総自動車保有世帯数の予測

PT調査における自動車保有状態と世帯属性との分析から、自動車保有率は世帯所得と密接な関係があることが判明したので、自動車の保有世帯数を将来平均所得によって説明する回帰モデルを以下のように構築した。

(1) 複数保有世帯率の推計

オートバイおよび自動車のそれぞれについて、複数保有世帯の率を所得階層別にみると図7.2.3のようになる。この率は将来も不変であると仮定する。一方、現在(1989年)の調査地域内の世帯所得分布はPT調査の結果、図7.2.4のように集計された。将来については、前章の人口フレームで想定したBMRの地域総生産に基づいて1人当り総生産を求め、その伸び率と同じ比率で世帯所得も上昇すると仮定した。ここで、世帯所得の伸び率は所得階層によらず一定とした。

GRDP成長率

1989～1996年	11.1%
1997～2001年	6.8%
2002～2006年	5.0%

上記の経済成長を達成する2006年の地域総生産は現在の3.87倍となる。この間の人口増加は1.71倍と予測されているので世帯所得の上昇は2.26倍となる。以上のことから、対象地域全体の2台保有世帯率は、以下のとおり求められる。

$$M_c = \sum n_i \cdot f(P_i)$$

ここで M_c : 2台以上保有世帯率
 n_i : 所得階層 i の世帯比率
 $f(P_i)$: 所得 P_i の階層の2台保有世帯率

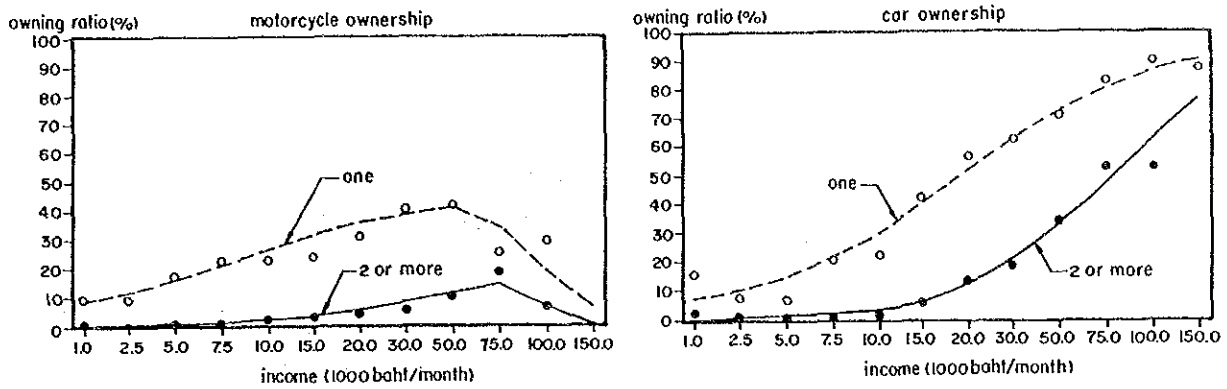


図7.2.3 所得階層別自動車保有率（1989年）

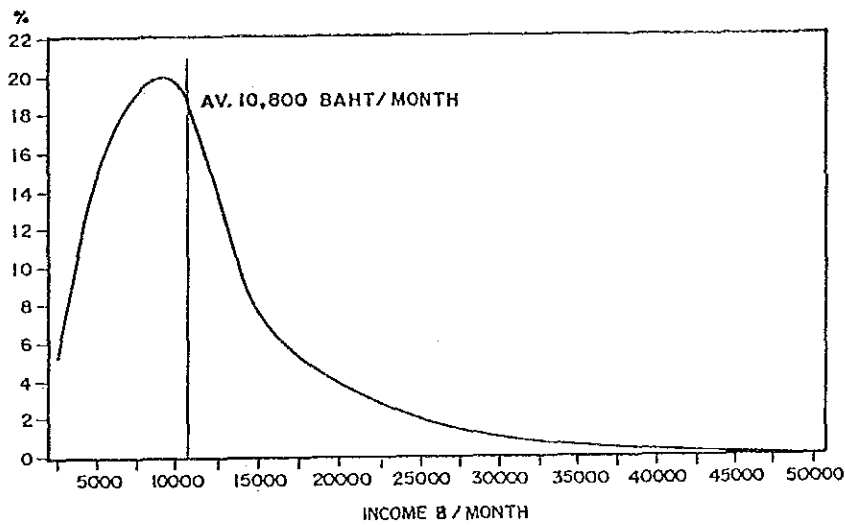


図7.2.4 世帯所得分布（1989年）

(2) 保有世帯数の推定

以上の結果より、対象地域全体の保有世帯数は以下の通り推計できる。

a) 2台以上保有世帯数

$$F_{2M} = F \cdot M_{cM}$$

$$F_{2c} = F \cdot M_{cc}$$

ここで F_{2M} 、 F_{2C} ：バイク、自動車の2台以上保有世帯数
 M_{CM} 、 M_{CC} ：バイク、自動車の2台以上保有世帯率
 F ：総世帯数

b) 1台保有世帯数

$$F_M = V_M - 2.14 F_{2M}$$

$$F_C = V_C - 2.21 F_{2C}$$

ここで F_M 、 F_C ：バイク、自動車の1台保有世帯数
 M_M 、 M_C ：バイク、自動車の補正後総台数（個人所有分）
 定数：平均保有台数

c) 複数車種保有世帯数

$$F_{MC} = 0.158 (F_{2C} + F_C)$$

d) 非保有世帯数

$$F_N = F - (F_{2C} + F_C + F_{2M} + F_M - F_{MC})$$

推計の結果、表7.2.3に示すとおり、オートバイを保有する世帯の割合は現在の23.8%から27.8%へ、乗用車を保有する世帯の割合は30.6%から36.2%へとそれぞれ上昇することになる。

表7.2.3 自動車保有世帯の予測

	(1000 households)	
	1989 households (%)	2006 households (%)
Motorcycle	326.0 (19.0)	646.3 (22.1)
Car	443.4 (25.9)	891.6 (30.5)
M/C and Car	83.1 (4.8)	167.1 (5.7)
Non-owning	862.1 (50.3)	1,221.2 (41.7)
Total	1,714.7(100.0)	2,926.4(100.0)

3) ゾーン別保有世帯数

ゾーン別の保有世帯数は前項で述べた総保有世帯数と全く同様の手続きで各ゾーンの保有世帯数を求め、それらの和が総保有世帯数に一致するように調整した。

将来のゾーン別平均所得は基本的には現在のゾーン別所得格差を参考にして設定したが、土地利用が大きく変化するゾーンについては、将来の当該ゾーンのイメージが類似するゾーンの将来平均的所得レベルを参考にして定めた。

オートバイと乗用車の両方を保有する世帯の推計は次式に拠った。図7.2.5に式の根拠を示す。

$$R_{MC} = 0.7 (R_M \times R_C)$$

ここで R_{MC} : 複数車種保有世帯率
 R_M : バイク保有世帯率
 R_C : 自動車保有世帯率
 定数 : 平均保有台数

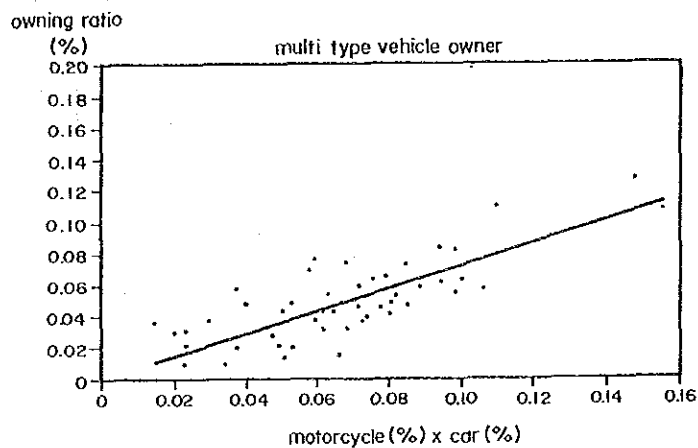


図7.2.5 バイク、乗用車両方保有世帯率

ゾーン別保有世帯数を表7.2.4、図7.2.6、保有世帯率を図7.2.7に示す。都心部では人口の減少傾向を反映して保有率は横ばい、ないし減少である一方、中間環状道路と外環状道路の間のゾーンで大きな増加が見込まれる。特に前章で述べた都市軸上に位置するゾーンでは伸び率が著しい。

表7.2.4 ゾーン別自動車保有世帯（1989年、2006年）

Zone	The Year of 1989					The Year of 2006				
	M/C Only	Car+Pic Only	Mo+Car/p	No-veh	Total	M/C Only	Car Only	M/C+Car	No-Veh	Total
1	19232	20962	8031	35683	83908	8188	21405	8131	38594	76318
2	23402	38599	5782	65602	133385	32572	45274	6842	65228	149916
3	16709	31138	4308	52000	104155	21442	31495	4347	40989	98273
4	22232	31331	6273	40373	100209	19691	27640	6843	23297	77470
5	23835	28681	7625	52554	112695	22931	30351	8088	42011	103381
6	9772	30938	3184	34098	77992	33147	72481	7412	59216	172255
7	10809	20251	3121	32711	66892	23400	36867	5625	41609	107501
8	8477	16643	2301	29611	57032	37881	60262	7788	78119	184049
9	38385	29126	6508	71677	145696	54860	58726	12126	65357	191070
10	33470	26780	3075	59879	123204	39574	41083	7353	39542	127553
11	17051	27807	3941	44707	93506	65846	96842	13914	110500	287102
12	16430	41807	7023	63018	128278	47189	76884	12641	100389	237102
13	12574	27175	3567	50957	94273	50946	86255	13752	122487	273441
14	13482	13457	3868	35692	66499	51184	60667	17866	92648	222365
15	10257	12538	2248	35150	60193	32366	38431	8135	67979	146911
16	17346	9948	3228	57559	88081	36644	24860	6593	78156	146252
17	10934	11050	3101	42220	67305	13929	15357	4013	42473	75772
18	7678	16890	3071	26212	53851	21965	37856	7003	46020	112844
19	13960	8309	2861	32420	57550	32614	28913	8660	66639	136825
Total	326035	443430	83116	862123	1714704	646367	891650	167129	1221254	2926400

SOURCE: JICA Study Team

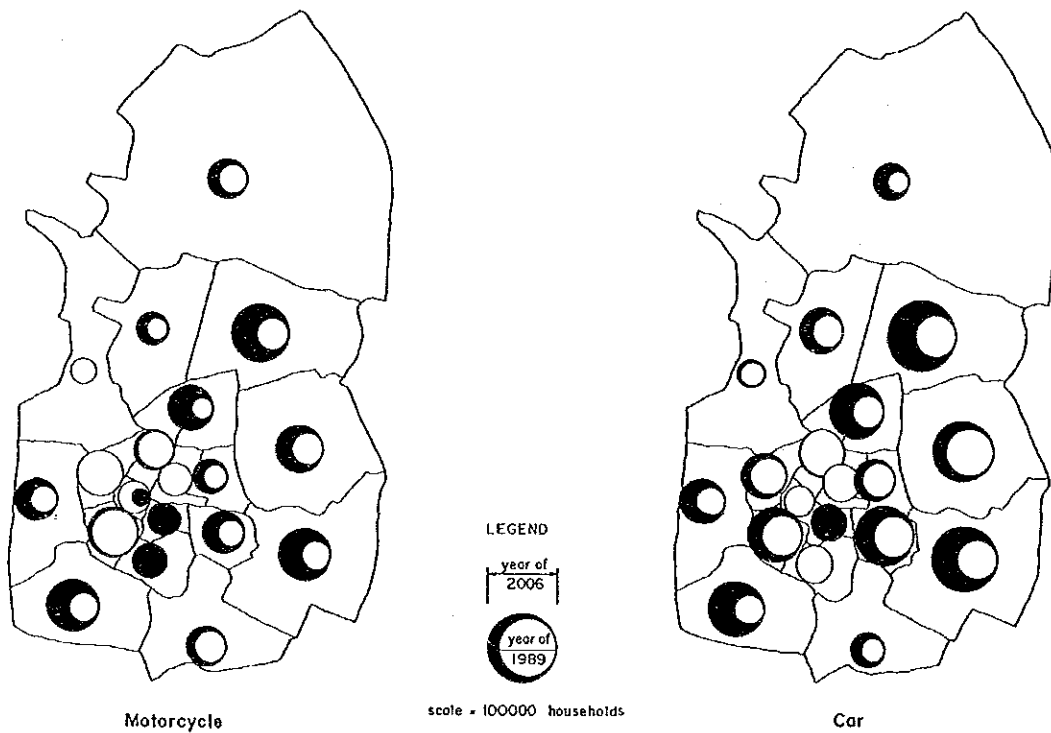


図7.2.6 ゾーン別自動車保有率（2006年）

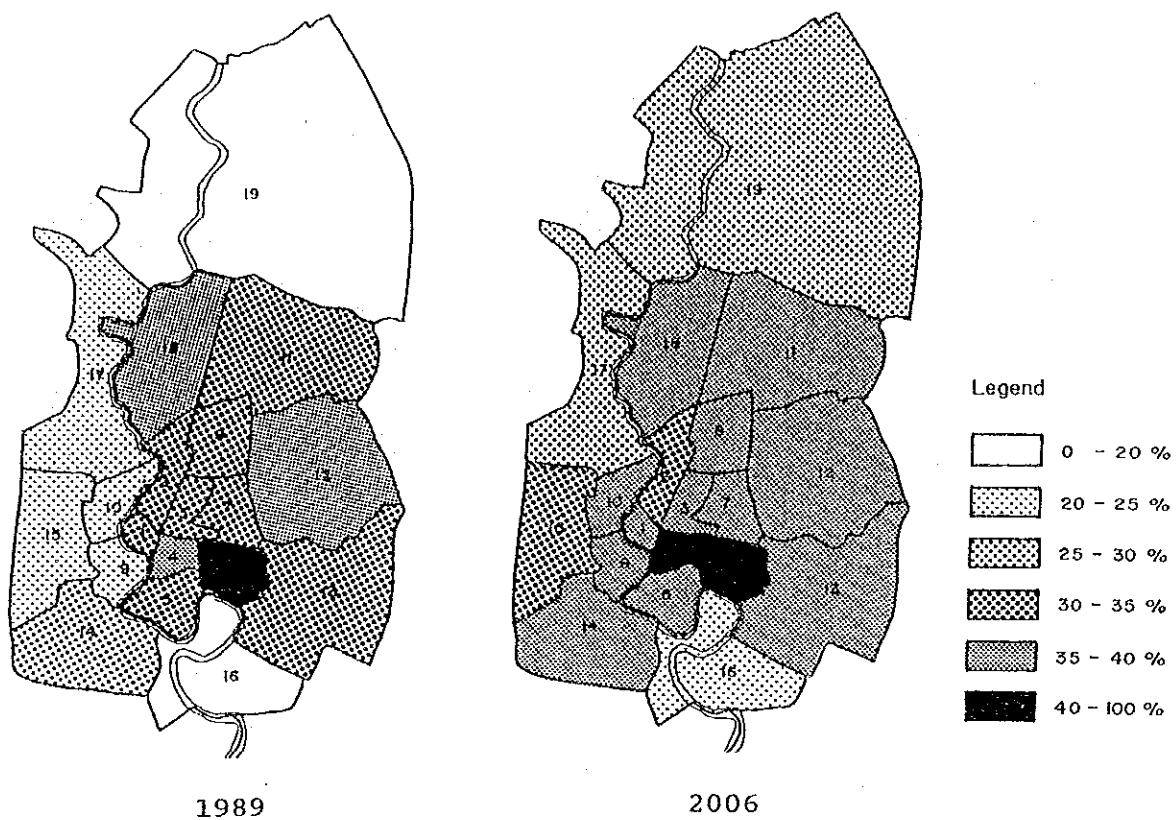


図7.2.7 ゾーン別自動車保有率（2006年）

7. 3 総トリップ数の予測

1) 総トリップ数

前節で示した自動車保有世帯、非保有世帯それぞれのトリップ生成率が将来も変わらないと考えると、平均トリップ生成率は自動車保有率の上昇によって現在の2.20トリップ/日が2006年には2.31トリップ/日へと微増する。一方、調査地域の人口は2006年までに1.70倍に増大すると予測されているので、調査地域内の住民によって行われるトリップは約1.8倍に増大することになる。

調査地域内に起終点をもつ1日当りのトリップは、1989年の11.5百万トリップから2006年の21.5百万トリップへと増大する。同時に調査地区内と外とのトリップと通過トリップはそれぞれ1.9倍、2.0倍に増える(図7.3.1、表7.3.1)。(ここではトラックによるトリップは含めていない。従って、1989年トリップ数は2章で述べたものと一致しない。)

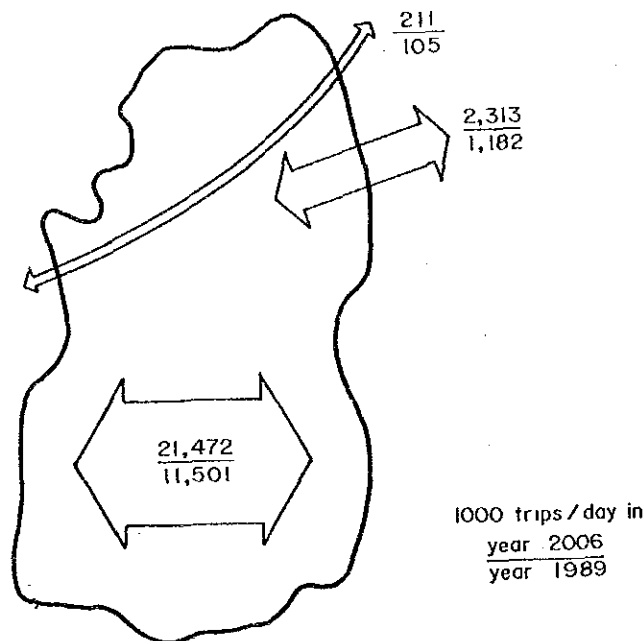


図7.3.1 総トリップ数(1989年、2006年)

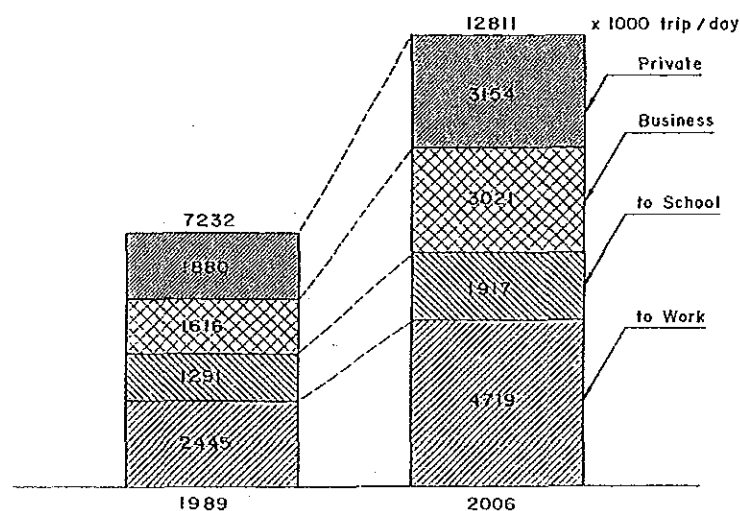
表7.3.1 調査地域の交通関連主要指標

Indicator/Year	(A) 1989	(B) 2006	(B)/(A)
1. Population (1000)	6,357	10,852	1.70
2. GRDP/capita* (1000 Baht at 1989 price)	92.0	251.8	2.34
3. Passenger Car Motorcycle (1000)	821.5	1,627.9	1.98
Passenger Car (1000)	972.1	2,170.5	2.23
4. Car Owning Family Ratio (%) Motorcycle	23.8	27.8	1.17
Passenger Car	30.7	36.2	1.18
5. Daily Trip Trip Rate (trip/person)	2.19	2.31	1.05
Total Trip (1000/day)	11,501	21,472	1.87

Note : * per capita GRDP in BMR

2) トリップの目的構成

トリップを目的別にみると域内トリップで最も大きなシェアを占めるのは帰宅トリップで2006年には約46%であり、現在とはほぼ同じである。帰宅目的以外のトリップ目的構成を図7.3.2に示す。



Note : all trips excluding "home" trip and inter-area trips

図7.3.2 トリップの目的構成 (1989年、2006年)

帰宅以外では通勤トリップは最も多く全体の20%、次いで私用トリップ（社交、娯楽、買物、その他）の13.3%、業務トリップ12.7%、通学トリップの8.1%の順になっている。この順番は現在と変わらないが、通勤トリップが18.6%から20.0%へと増大するのが目立つ。通勤トリップのほとんどは朝のピーク時に集中的に発生するので、交通計画の直接的な目標となる交通量を形成するものであり、将来の交通網の重荷になることに留意する必要がある。

7. 4 発生・集中トリップ数

2006年の発生集中トリップ数を表7.4.1に示す。また、図7.4.1に1989年のトリップ量と比較する。ゾーン別の発生集中量の特性を明確にするために、ここでは帰宅トリップを除いてある。帰宅トリップを含めると、どのゾーンでも発生ゾーン量と集中トリップ量はほぼ等しくなり、帰宅以外のトリップの発生量と集中量の和に近い値となる。

表7.4.1 集約ゾーン別発生集中トリップ（2006年）

(1000 Trips/day)

Zone	Generation						Attraction					
	Work	School	Business	Private	None	Total	Work	School	Bus	Private	None	Total
1 Phranakhon-Ponprap	115701	56218	224904	93134	662107	1152064	354817	112414	226473	230556	228417	1152677
2 Dusit	241558	115812	181421	167326	532783	1238900	276361	113955	177289	186106	485612	1239323
3 Phaya Thai	164094	72323	244537	127311	693517	1301782	376664	113611	241503	246436	324151	1302365
4 Pathum Van-Bang Rak	131529	49676	249767	114526	710260	1255758	392468	102786	250934	254047	256340	1256575
5 Yanava	169059	63260	91687	119035	255209	698250	126124	78917	82146	79048	332490	698725
6 Sukhvavit	290968	123084	232626	194022	650216	1490916	356212	111319	228518	234116	561080	1491245
7 Huai Khwang	188895	69997	105895	129684	332165	826836	154365	94295	99702	114996	363405	826763
8 Chatu Chak	274412	144309	166391	202563	517307	1304982	256237	120531	163900	186130	577836	1304634
9 Thon Buri	299054	105874	200973	189209	553528	1348638	309444	105696	198199	184969	550870	1349178
10 Bangkok Noi	206170	81745	150765	125433	405674	969787	233319	66119	149308	139131	382071	969948
11 Bang Khen	434014	191094	165072	283079	461360	1534619	256611	71677	164134	186840	854631	1533893
12 Bang Kapi	382923	202639	204409	280959	728200	1799130	298841	262660	192541	234812	809007	1797861
13 Phra Khanong	428511	132043	180497	269548	503094	1513693	265972	110930	171614	182678	781534	1512728
14 Ratburana	371456	111179	123667	210912	320879	1138093	189889	57973	121701	113733	654856	1138152
15 Talink Chun	238185	84292	92341	141431	246023	802272	138082	54065	88741	83355	437520	801763
16 Muang Sanut Prakan	228763	86931	138058	149538	360574	963862	203101	69284	131136	124174	435884	963579
17 Bang Kruai	145469	58635	43426	97512	111077	456319	53352	42484	35328	35208	288414	454786
18 Muang Noncha Buri	186317	85392	140217	114673	408194	934793	216465	60063	138573	163410	355897	934408
19 Pathum Thani	221969	82279	84545	144194	250788	783775	113658	84232	74217	85027	424441	781575
Total	4719047	1916982	3021196	3154089	8702955	21514269	4571982	1833011	2935957	3064772	9104456	21510178

各ゾーンの発生トリップ数はそのゾーンの住居人口にはほぼ比例するので、大幅な人口増が予測されるゾーンではトリップの発生量は大きく伸びている。

2006年にトリップの発生量が現在の2倍以上になると予想されるゾーンは、ラチャプラナ（3.51倍）、タリンチュン（2.82倍）、パトインタニ（2.76倍）、プラカノン（2.70倍）、チャトチャック（2.61倍）、バンケン（2.51倍）、サムートプラカン（2.13倍）およびノンタブリ（2.09倍）の各ゾーンである。これらのゾーンはいずれも、調査地域内の周辺部に位置している。

逆に、調査地区の中央部に位置するゾーンの多くは人口が横ばいもしくは減少が予想されているので、トリップの発生量も1.0～1.2倍程度である。

トリップの集中量は、人口増の大きなゾーン、新しい都心核の形成や工業開発が予定されているゾーンで大きく伸びることになる。2006年の集中量が現在の2倍以上になるゾーンは、ラトブラナ（3.33倍）、タリンチュン（3.26倍）、バンクライ（3.15倍）、プラカノン（2.78倍）、ノンタブリ（2.42倍）、サムートプラカン（2.19倍）である。

あるゾーンのトリップ集中量の発生量に対する比はそのゾーンのトリップ充足率と呼ばれる。たとえ充足率が1.0のゾーンであっても実際にはそのゾーンから多くのトリップが出て行き、同数のトリップが流入してくることはあり得る。しかし、交通緩和のためには各ゾーンがトリップからみて閉じていることが望ましいとすれば、この充足率が0.9～1.1程度であることが必要条件となる。

1989年に19の総合ゾーン中、6ゾーンのトリップ充足率が1.0を越えていた。それらのゾーンはプラナコン・ポンプラップ（1）、パヤタイ（3）、パトムワン・バンラック（4）、スクンビット（6）、チャトチャク（8）およびバンカピ（12）で、いずれも商業・業務地区または工業地区を含んでいる。

2006年には上記の6ゾーンに加えて、デュシット（2）、トンブリ（9）、バンコク・ノイ（10）、ノンタブリ（18）の4ゾーンの充足率が1.0より大きくなる。

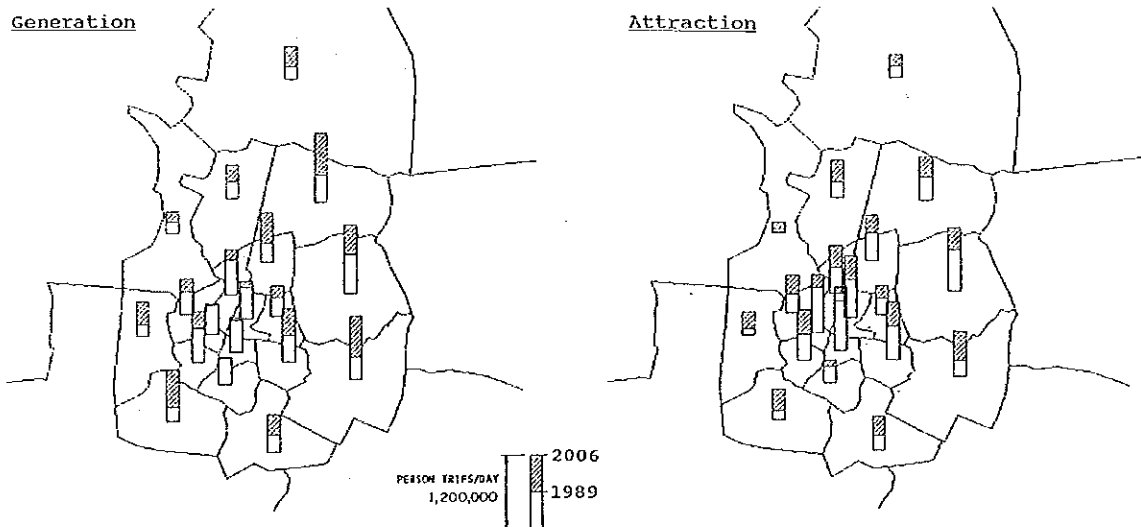


図7.4.1 トリップの発生集中量（1989年、2006年）

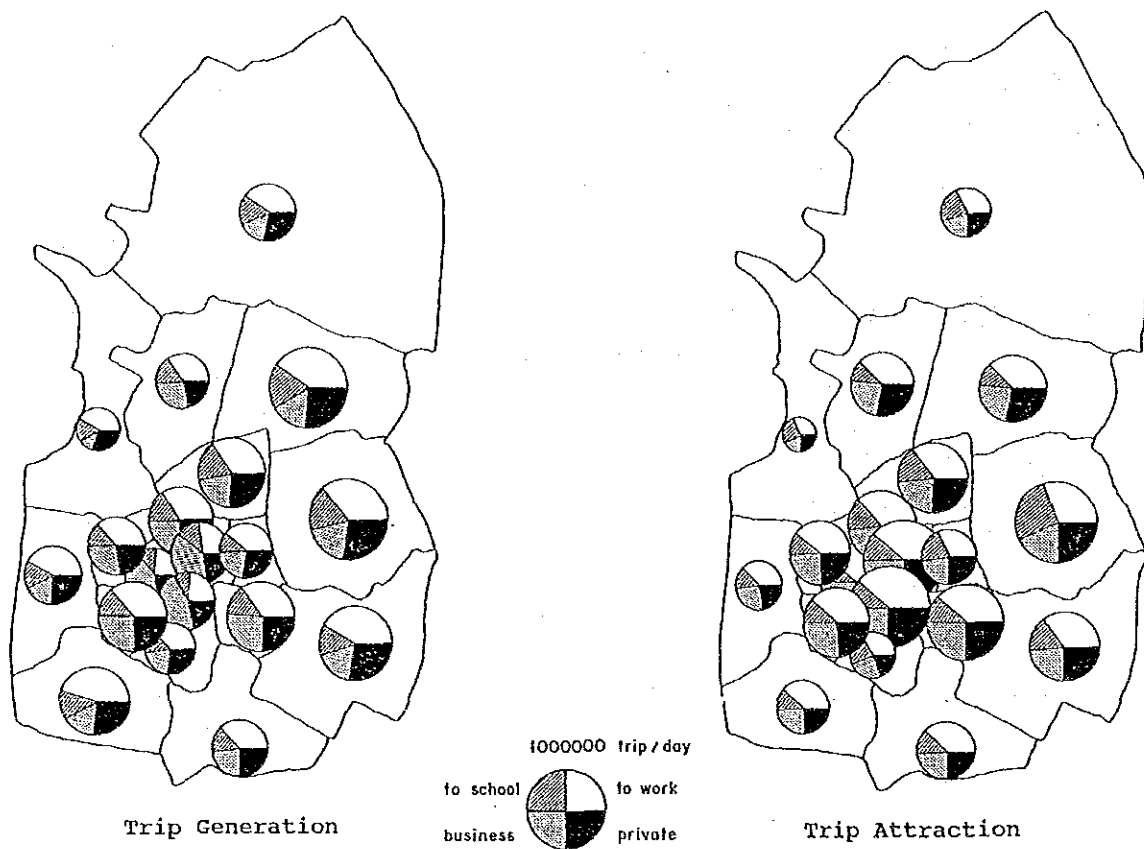


図7.4.2 目的別発生集中トリップ量（2006年）

図7.4.2に2006年の発生集中トリップの目的構成を示す（ここでも帰宅トリップは除いてある）。トリップの発生では通勤トリップおよび通学トリップのシェアはどのゾーンでもほぼ一定している。業務トリップの割合はCBD地区で高く、特にプラカノン（1）、パヤタイ（3）、パトムワン・バンラック（4）の各地区で高くなっている。

トリップの集中では通勤トリップのシェアが郊外部よりも中心部で総じて高く、郊外部の都市核形成の効果は顕著には現れていない。

7. 5 トリップの分布

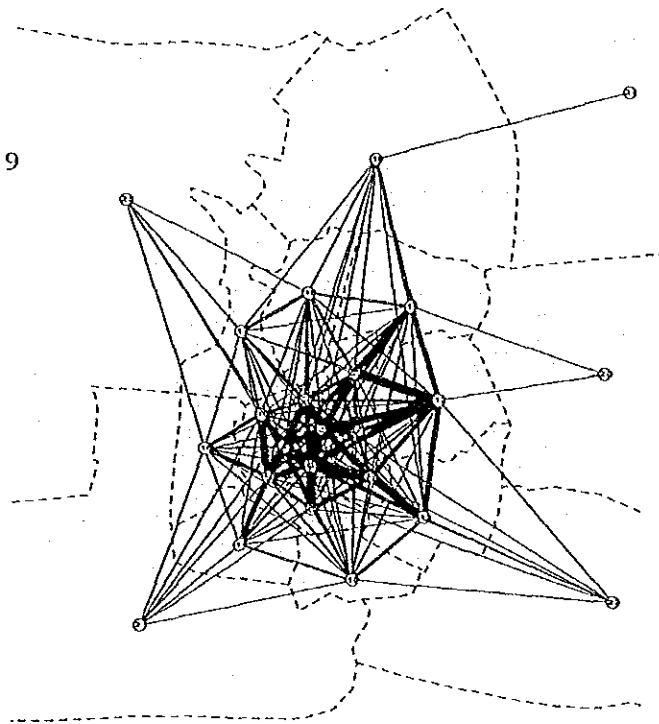
表7.5.1に24統合ゾーンベースのOD表を示す（80ゾーンベースのOD表は付録C参照）。図7.5.1にゾーン間トリップ量を希望線図の形で表して1989年と2006年を比較してある。

表7.5.1 2006年総合ゾーンOD表（全目的、全モード）

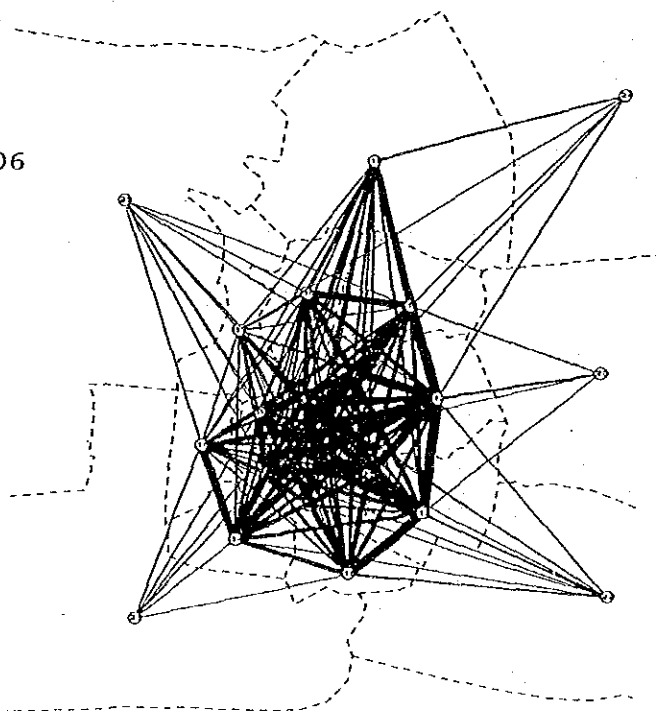
Zone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Phranakhon-Pomprap	2817	615	527	730	371	496	269	405	1003	783	473	475	462
2 Dusit	620	4059	876	551	220	461	366	729	461	589	544	577	408
3 Phaya Thai	529	870	3622	733	318	719	666	686	517	437	616	712	580
4 Pathum Wan-Bang Rak	726	546	730	3123	602	827	383	451	858	446	530	589	615
5 Yanava	371	217	319	604	2043	486	148	180	518	201	189	274	310
6 Sukhumvit	501	458	721	831	484	5325	573	513	514	327	518	939	1354
7 Huai Khwang	273	366	668	389	150	575	2566	504	236	196	342	658	357
8 Chatu Chak	402	726	681	449	181	512	497	4741	325	306	1027	1018	434
9 Thon Buri	1011	462	523	870	530	517	236	330	4778	686	367	442	452
10 Bangkok Noi	787	586	436	448	201	326	195	306	681	2995	325	347	291
11 Bang Khen	474	547	618	532	195	523	344	1036	370	329	6056	1104	497
12 Bang Kapi	481	579	718	599	278	945	661	1021	445	351	1093	6941	1201
13 Phra Khanong	466	411	583	620	313	1360	358	438	431	294	492	1199	5638
14 Ratburana	603	366	476	616	344	495	200	283	715	407	282	430	424
15 Taling Chun	430	278	304	372	171	272	127	196	492	363	203	264	231
16 Muang Samut Prakan	320	248	337	421	346	618	186	246	361	216	287	454	980
17 Bang Kruai	253	283	243	217	75	163	96	186	186	255	180	189	122
18 Muang Nontha Buri	299	476	375	313	139	314	210	621	264	265	929	507	315
19 Pathum Thani	249	286	287	275	102	268	148	337	211	186	753	443	265
20 Minburi-L.Krabang-N.Chok	22	15	123	29	18	61	51	174	7	1	348	663	124
21 Bang Khun Thian-S.Sakhon	157	73	55	62	62	90	12	73	373	156	36	37	69
22 Bang Pli-Bang Bo	86	110	72	94	81	460	101	56	124	32	75	253	879
23 Bang Bua Thong	145	74	57	53	29	44	17	62	113	133	84	48	38
24 Thanyaburi-Lam Luk Ka	176	47	103	45	38	44	27	32	45	35	231	164	80
Total	12198	12698	13454	12976	7291	15901	8437	13606	14028	9989	15980	18727	16106

Zone	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
1 Phranakhon-Pomprap	602	431	316	251	300	249	32	160	86	175	75	12103
2 Dusit	364	280	245	282	474	280	17	83	87	70	44	12687
3 Phaya Thai	474	307	335	239	378	280	113	45	85	56	79	13396
4 Pathum Wan-Bang Rak	615	373	414	214	309	268	25	69	130	51	51	12945
5 Yanava	340	169	342	71	137	100	13	81	89	40	21	7263
6 Sukhumvit	490	274	611	157	314	262	46	56	517	37	44	15866
7 Huai Khwang	200	129	186	94	213	146	49	23	89	14	25	8448
8 Chatu Chak	280	198	242	186	614	334	111	37	76	39	82	13498
9 Thon Buri	717	491	365	183	268	206	8	423	105	84	32	14066
10 Bangkok Noi	404	360	212	254	267	183	4	173	34	281	40	10136
11 Bang Khen	283	207	289	182	935	753	232	36	59	69	155	15825
12 Bang Kapi	426	267	455	187	514	440	546	33	167	48	99	18495
13 Phra Khanong	423	231	980	118	317	258	115	53	771	27	56	15952
14 Ratburana	3796	812	522	129	267	187	9	689	75	97	34	12258
15 Taling Chun	812	2766	217	135	208	143	49	496	44	157	28	8758
16 Muang Samut Prakan	524	222	3290	93	199	170	17	394	800	43	77	10849
17 Bang Kruai	128	137	97	1184	294	108	3	14	23	155	40	4631
18 Muang Nontha Buri	266	209	195	293	3184	461	7	30	28	232	84	10016
19 Pathum Thani	189	141	174	109	464	2930	22	35	62	262	556	8754
20 Minburi-L.Krabang-N.Chok	3	31	16	4	7	23	208	20	29	17	24	2018
21 Bang Khun Thian-S.Sakhon	648	411	433	19	42	20	20	167	86	51	47	3199
22 Bang Pli-Bang Bo	105	31	705	20	28	72	28	77	492	44	60	4085
23 Bang Bua Thong	113	198	85	159	216	255	18	55	50	164	60	2270
24 Thanyaburi-Lam Luk Ka	49	40	57	32	63	741	25	59	47	50	220	2450
Total	12251	8715	10783	4595	10012	8869	1717	3308	4031	2263	2033	239968

1989



2006



90000 80000 30000.
All Purpos
All Mode
MIN: 3000.

図7.5.1 パーソントリップ希望線図（1989年、2006年）

2006年のゾーン内トリップ（OD表の対角要素）の合計は1日当り7.3百万トリップで全体の30.4%である。1989年には32.2%であったから、各ゾーンの充足率はわずかに上昇することになる。

ゾーン間トリップは現在既に大きなOD交通量を持っているゾーンペア間で大きく増加する傾向がうかがえる。2006年に20万トリップ以上のOD量を持つゾーンペアは次のものである。

	(トリップ/日)
a. スクンビット (6) ~ プラカノン (13)	271,400
b. バンカピ (12) ~ プラカノン (13)	240,000
c. バンケン (11) ~ バンカピ (12)	219,700
d. プラナコン・ポンブラップ (1) ~ パトムワン・バンラック (4)	215,000
e. チャトチャク (8) ~ バンケン (11)	206,300
f. パトムワン・バンラック (4) ~ スクンビット (6)	205,400
g. チャトチャク (8) ~ バンカピ (12)	203,900
h. プラナコン・ポンブラップ (1) ~ トンブリ (9)	201,400

図7.5.1によれば、トリップ分布のパターンは1989~2006年の間に大きくは変化しない。中心部のゾーン（統合ゾーン1、4）と周辺部のゾーンとの結び付きは将来も強く、隣接する周辺部ゾーン間の移動も多くなる。

トリップ分布の構造はOD量をスパイダー網（隣接するゾーン中心を直線で結んだ仮想の交通網）に配分してみるとより明確になる。1989年と2006年の配分結果を比較すると顕著な変化がみられる（図7.5.2）。

現在では、大きな流れはノンタブリ、トンブリ、プラカノンを結ぶ三角形の地域内にとどまっているが、2006年になると、調査地域の西部、南東部を除くほとんど全域に大きな交通量が配分されている。中央部から北方、南東、南西の3方向に向かう現在の大きな流れに加えて、将来はラトプラオ~バンカピ~プラカノンおよびノンタブリ~バンコク・ノイ~バンコク・ヤイに沿って新しい交通需要の軸が形成される。

BMA中心部（ゾーン1~10）とその周辺部を方向別のブロックに分けて、OD構造の変化をさらに大づかみに観察すると図7.5.3のようになる。BMA中心部の内で完結するトリップは1.4倍に増加する一方、放射方向のトリップはほとんどが2倍以上になる。しかし、BMA中心部はトリップの絶対量では圧倒的に大きく2006年には1,000万トリップ/日を越えることになる。

都市の拡大によって、将来はトリップ長も伸びる。図7.5.4に示す現在と将来のトリップ長分布を比較すると、現在では平均6.6Kmであるが、2006年には10.4Kmとなり、全トリップの10%以上が20Kmを越えるトリップ長になる。これも将来の交通負荷を大きくする要因の1つである。

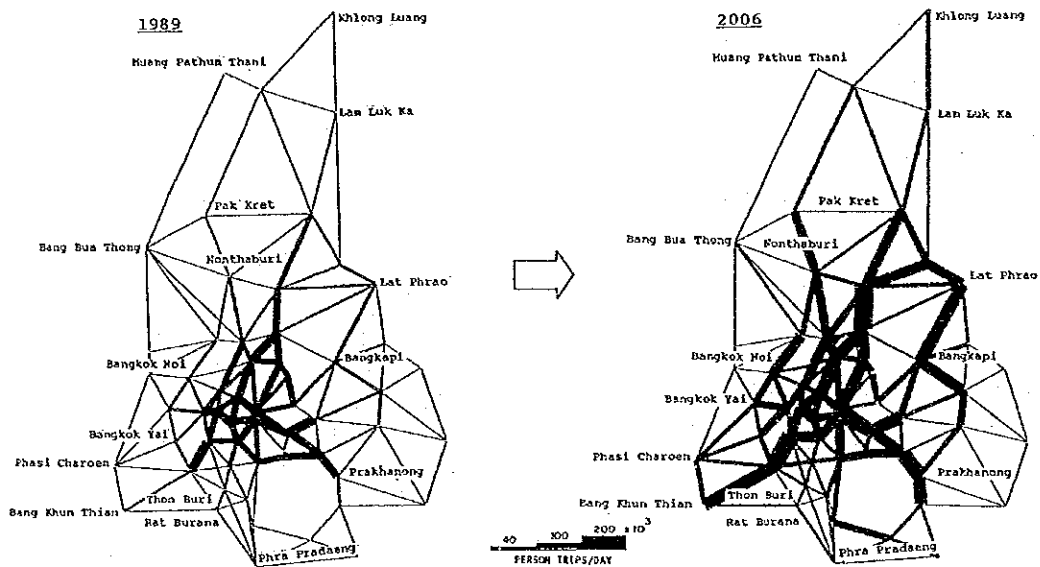
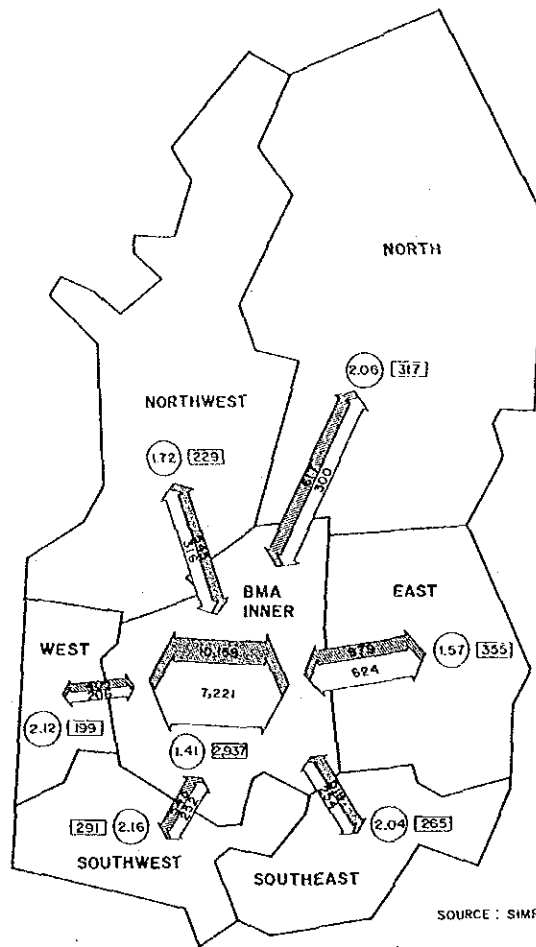


図7.5.2 スパイダー網への配分トリップ量（1989年、2006年）



SOURCE : SIMR 1989

LEGEND

ESTIMATED TRAFFIC GROWTH OF STUDY AREA BY CORRIDOR BETWEEN 1989 AND 2006

- TRAFFIC VOLUME IN 2006 (000 PCU/DAY)
- TRAFFIC VOLUME IN 1989
- GROWTH RATIO (2006/1989)
- TRAFFIC VOLUME (2006-1989)

図7.5.3 方向別トリップ増加率

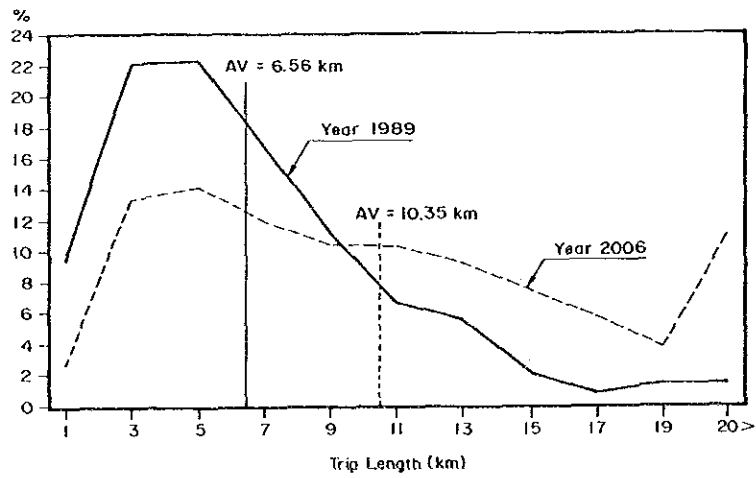


図7.5.4 トリップ長分布 (1989年、2006年)

第 8 章

将来交通網計画

第8章 将来交通網計画

この章では2006年までに実現すべき総合的な都市交通網を、これまでの章で示した既存計画、将来の都市構造と交通需要に基づいて立案することを目的とする。この調査の目的は道路網計画を立案することであって、軌道系システムは範囲外ではあるが、将来、鉄道網とそのサービス内容が道路網計画に強く影響することは明かである。従って、この章では軌道系システムを含めた交通網を検討して、その結果を次章以降の道路計画の与件とする。

8. 1 計画方針と方法

1) 計画基本方針

長期的展望に基づいて長期的な道路計画を立案するに当たって、以下の基本方針が採られた。

(1) 実現可能な計画

魅力あるマスタープランを作成するには適度に野心であることも必要であるが、マスタープランは単なる夢を描くことに終わってはならない。この観点から、特に次の2点で計画が実際的かつ実現可能なものになるよう努力を払う。第一に計画の投資規模が、過去の投資実績や今後の経済成長に伴う財源の拡大を考慮した妥当な範囲にあるべきこと。第二に既存施設の大規模な撤去は社会的な軋轢を回避するためだけでなく、投資効率を高めるためにも最小限にとどめるべきである。

(2) 将来の都市発展を支援する計画

交通網は将来の都市発展パターンと整合がとれていなくてはならない。交通網は都市の成長を支援するように配置され、場合によっては望ましい方向に都市発展を導くように整備されなければならない。この調査では都市軸の形成と都市軸間の相互連絡を図るように交通網が計画される。

(3) 将来交通需要への対応

今後16年間に2倍以上に増大する交通需要に対応することは容易でないことは疑い得ないが、マスタープラン交通網は許容できるサービス水準を保証するものでなければならない。この調査では、少なくとも現在と同水準のサービスを維持することを目標とした。

(4) 経済的妥当性

都市交通部門の限られた財源は最大限有効に利用されなければならない。この意味から、経済的なフィージビリティの高いプロジェクトに原則として高い優先度が与えられるべきである。民間資本の導入を促進するためには、財務的なフィージビリティも重要な要素である。

(5) 既存計画との斉合性

5章でみたように、これまで多くのプロジェクトが調査・設計され、あるものは実施決定がなされ着手を待っている。マスタープランはそれらの既存計画との調和を図り、熟度の高いプロジェクトはこの調査の与件として扱う。

2) 計画の方法

マスタープラン交通網は図8.1.1に示す手順で作成される。立案過程は次の3つの段階に分かれる。

(1) 第1段階：交通施設必要量の推計

交通網計画は先ず需給バランスを検討するために、将来の交通需要（OD交通量）を交通網に配分することから始められる。その交通網が現況の交通網である場合にこの分析は“Do Nothing”分析と呼ばれる。この調査では、現況の交通網に第5章で示した既存プロジェクトを加えた交通網に対しても同種の分析を行った。この分析“Do Something”分析と呼ぶ。これらの分析を通じて、目標のサービス水準を実現するのにどれだけの道路または鉄道が必要となるかが明かになる。

この段階で、この調査で与件として扱うべきプロジェクトが、各関連機関との協議を通じて選定される。既存交通網に与件プロジェクトを加えた交通網を“Do Minimum”交通網と呼ぶ。

(2) 第2段階：最大規模交通網の作成とプロジェクトの優先度

最初の試みとして、前段階の結果に基づいて、将来需要に見合う大規模な交通網を形成する。この時点では資金面の制約は重視せず、交通網の容量とバランスに留意する。この結果、作成された交通網を最大規模交通網（“Do Maximum”交通網）と呼ぶ。

最大規模交通網は、一般幹線道路、高速道路、バス専用道路および軌道系システム（LRTとHRT）から成る。一般幹線道路以外はいずれもインフラ整備に巨額の投資を必要とする施設であるので、各施設は将来需要に照らして区間別に優先度が与えられる。この場合の需要予測は「単一モード優先型」交通網に対する配分作業を通じて行う。

(3) 第3段階：2006年交通網の形成

過去のトレンドと将来の経済成長を見込んで、計画期中の可能投資額を推計する。その結果は将来交通網計画の財務的なフレームとなる。

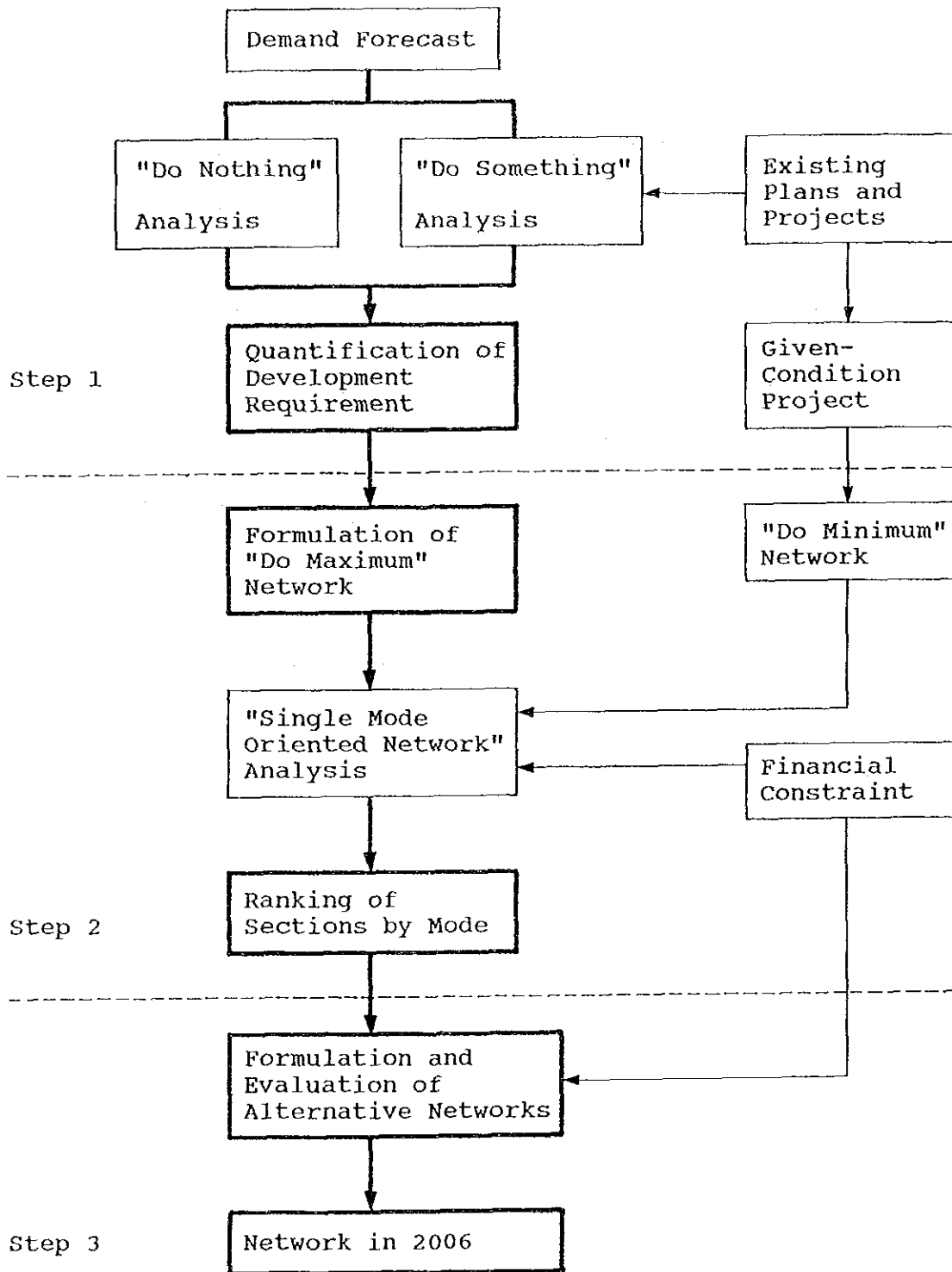


図8.1.1 2006年交通網の計画手順

このフレームワーク内で各種交通施設の優先度の高いプロジェクトをさまざまな観点から組み合わせて交通網代替案を作成する。代替案の評価を経て最善案が選択され、それに微修正を施して2006年交通網とする。

8. 2 "Do Nothing"分析

今後2006年まで交通施設整備が何ら行われなかった場合に、交通事情がどうなるのかを分析する（この分析を"Do Nothing"分析と呼ぶ）。道路交通量の容量に対する比（Q/C比）は、交通網やプロジェクトを評価する指標として用いられる。Q/C比は混雑度を表す指標で表8.2.1に示すように走行速度と密接な関係がある。

表8.2.1 Q/C比と走行速度

Q/C Ratio	Travel Speed (km/hr)	Remarks
0.5	30-50	Good
1.0	15-25	Fair
1.2	8-12	Bad
1.5	3- 5	Serious

現状では図8.2.1に示すとおり、北部回廊と都市内の一部を除くほとんどの区間は混雑度（Q/C比）が1.0を越えているが、1.5を越える区間は僅かであり、ネットワーク全体の平均では0.90である。

道路網が現在のままであると、2006年にはほとんどの道路区間の混雑度は1.5を越え、平均走行速度は時速5km以下になる。2006年における平均混雑度は2.2に達する。

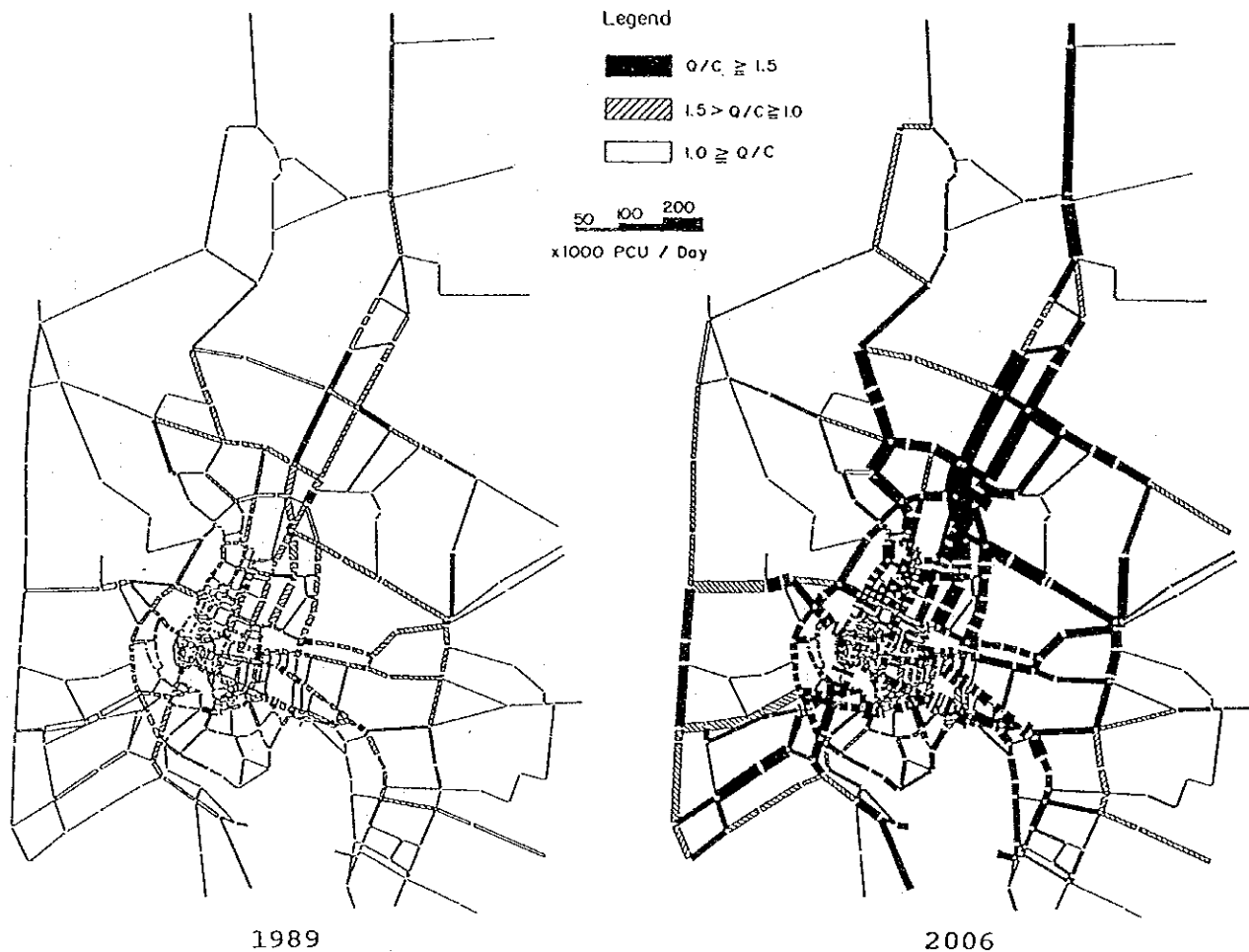
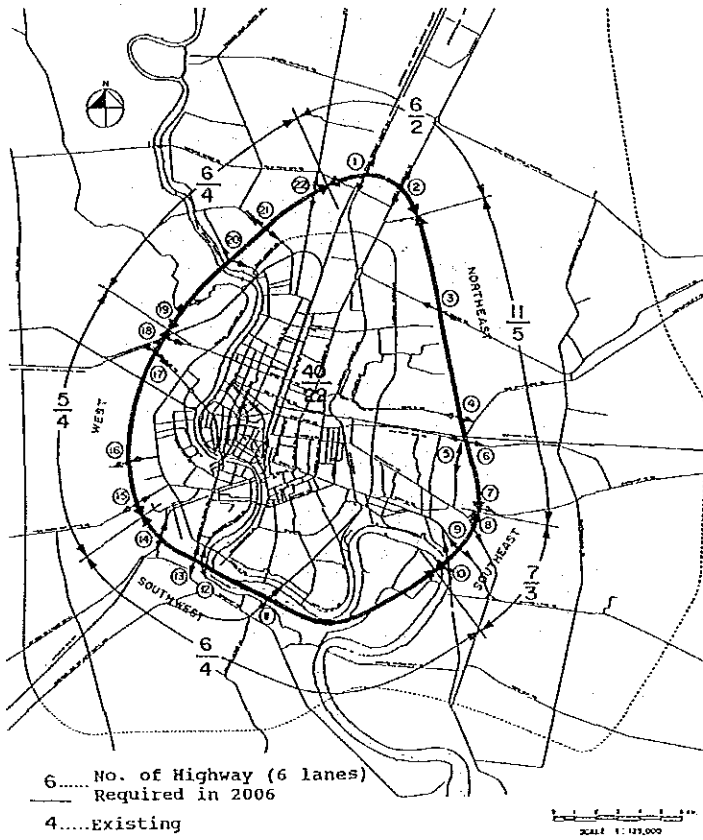


図8.2.1 “Do Nothing” ケースの配分交通量

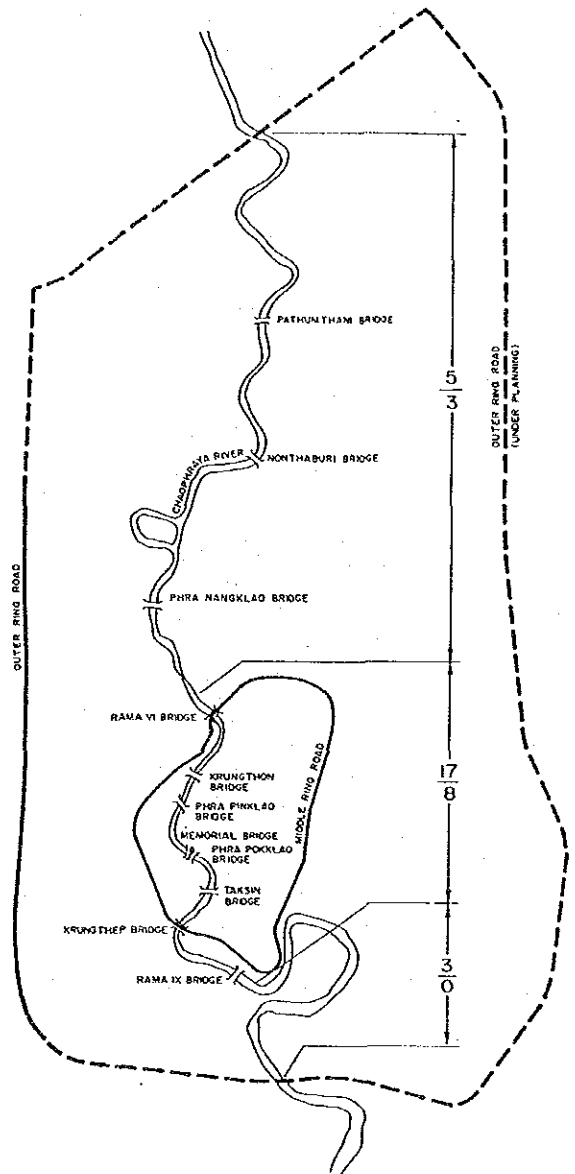
8.3 道路網整備必要量

将来OD表に基づいて方向別の交通需要の伸びを分析して、需要に見合うためには、どの程度の道路建設が必要になるかを試算する。内環状道路に沿ってコードンラインを引くと、これを横切る幹線道路は現在22本あり、その交通容量はpucで164万台/日であるが2006年にはこのコードンラインを横切る交通量は332万台/日と予測されている。従って、6車線道路に換算して新たに合計19本の幹線道路建設が必要となる。

また、チャオプラヤ河には現在、調査地域内に11橋（うち1本は鉄道用橋）が架かっており、それらの総容量は71万台/日となる。したがって、この需要に応えるには合計25橋が必要になり、14橋の新設が必要となる。



(1) Inner Cordon Line



(2) Screen Line

图8.3.1 2006年道路需要量

8. 4 最大規模交通網

将来交通網を計画する第1段階として、将来需要に対応出来る前項の施設必要量を満たしたネットワークを作成する（これを最大規模交通網と呼ぶ）。この段階では資金的な制約を設けずに、物理的、技術的可能性を主として考慮する。

この最大規模交通網立案の基本方針は次の通りである。

- a. 交通網は高速道路、一般道路、バス専用道路、軌道系システムの4種類のインフラストラクチャーで構成される。
- b. 既存のプロジェクトを最大限とり入れる。特に熟度の高いプロジェクトはこの調査の与件とする。
- c. 運河、道路や鉄道等の公共空間の有効利用を図り、既存構造物の大規模な撤去等は避ける。
- d. 都市発展パターンに整合すべく、交通網は放射環状パターンを基本とする。

図4.3に最大規模交通網を示す。高速道路は2期線とエカマイ〜ラムイントラ線に加えて、2本の環状線と8方向への放射道路を用意した。一般道路は外環状道路の整備、305号線の延伸など既存計画を含めて、合計42プロジェクト、420kmの建設、改良プロジェクトを用意した。

軌道系システムはLRTとHRTがある。前者は現在、ステージ1として計画されている3路線60kmのそれぞれの末端を都市発展のパターンに合わせて6方向に延伸した。また、HRT（タイ国鉄）は北線とサムート・プラカン線、南線と東線をそれぞれ接続して十字形の鉄道網を作成した。

表8.4.1 最大規模交通網の施設別延長

Facility Type	Length (Km)			Construction Cost (million Baht)
	Existing	Planned	Total	
Expressway	24.4	262.1	286.5	97,414.7
At-grade Main Road	922.1	420.7	1,342.8	38,925.1
Busway	-	194.3	194.3	24,234.0
Light Rail Transit	-	121.5	121.5	117,200.4
Heavy Rail Transit	*-	101.5	101.5	65,815.9

Note: * Heavy Rail Transit (SRT) is not functioning as urban transit, transporting a negligible small volume of 20,000 passengers per day.

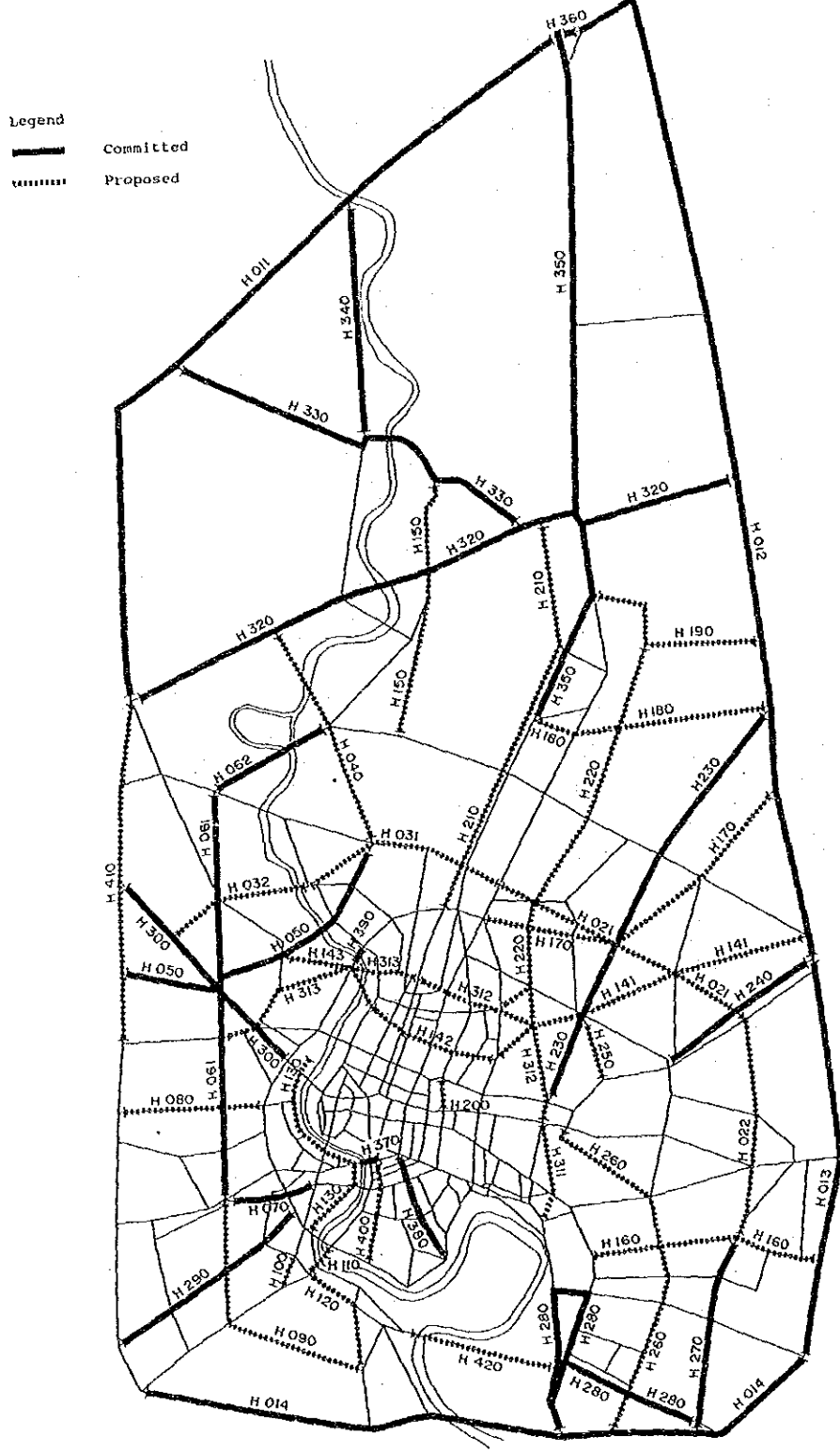
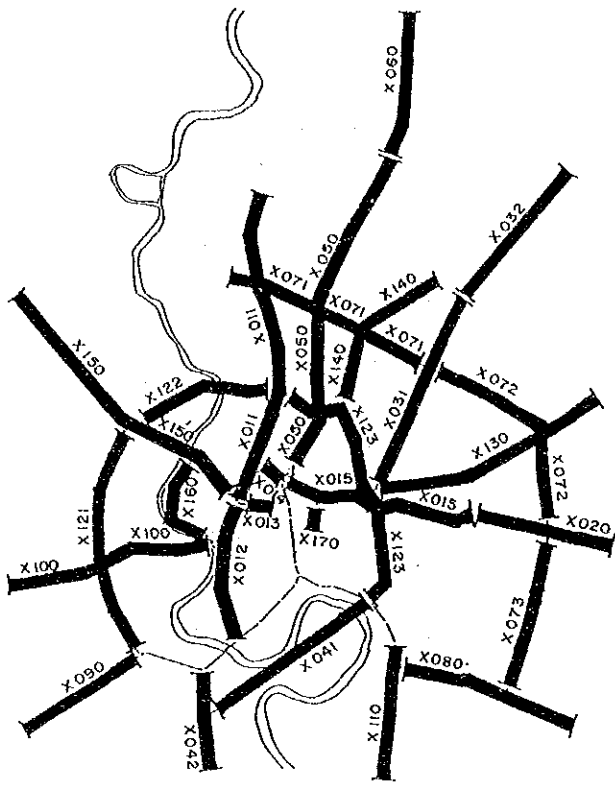
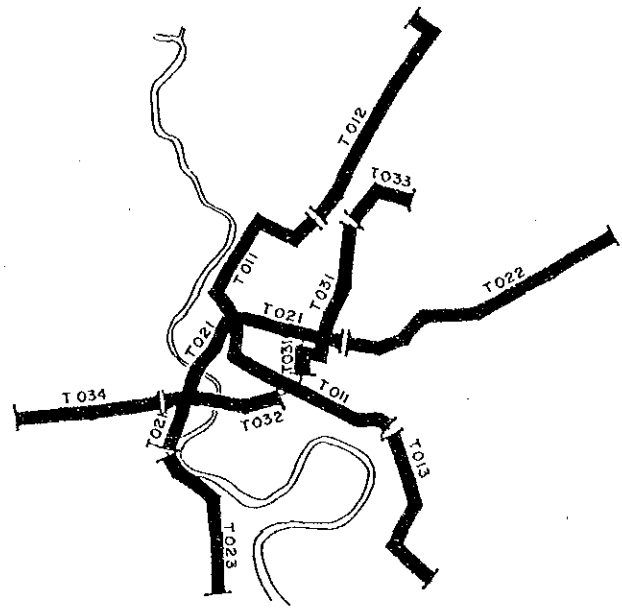


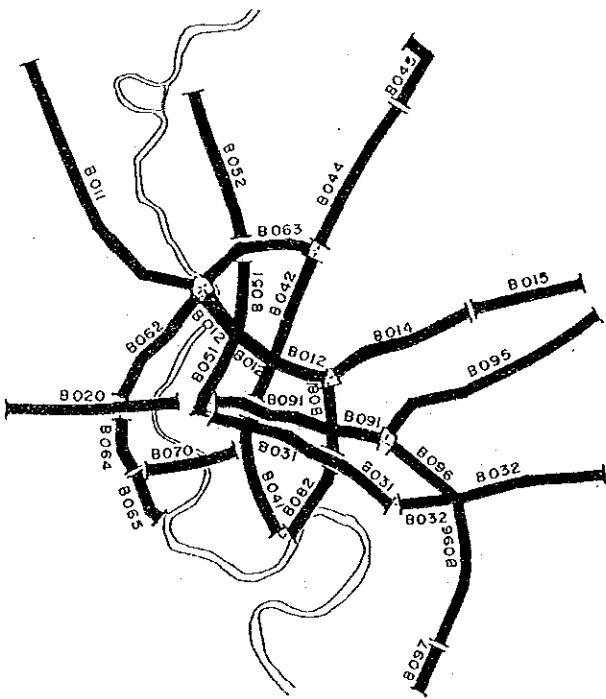
圖8.4.1(1) 最大規模交通網 (一般幹線道路)



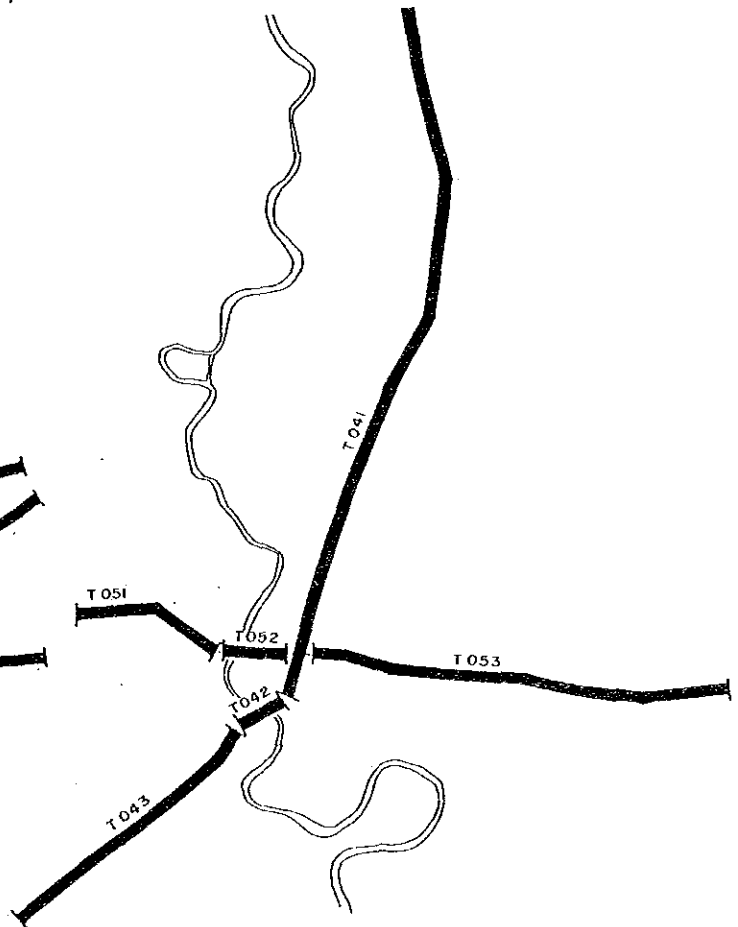
Expressway



Light Rail Transit



Busway



Heavy Rail Transit

图8.4.1(2) 最大規模交通網

2006年の交通需要を最大規模交通網に配分すると図8.4.2のようになり、道路系の施設は全線、混雑度が1.5以下になる。網全体の混雑度は0.81となり、現在よりも混雑状況が緩和することが期待される。

平均走行速度を見ると、現在の時速8.1kmがDo Nothingケースでは時速4.8kmと悪化するが、最大規模交通網では時速8.2kmと回復する。

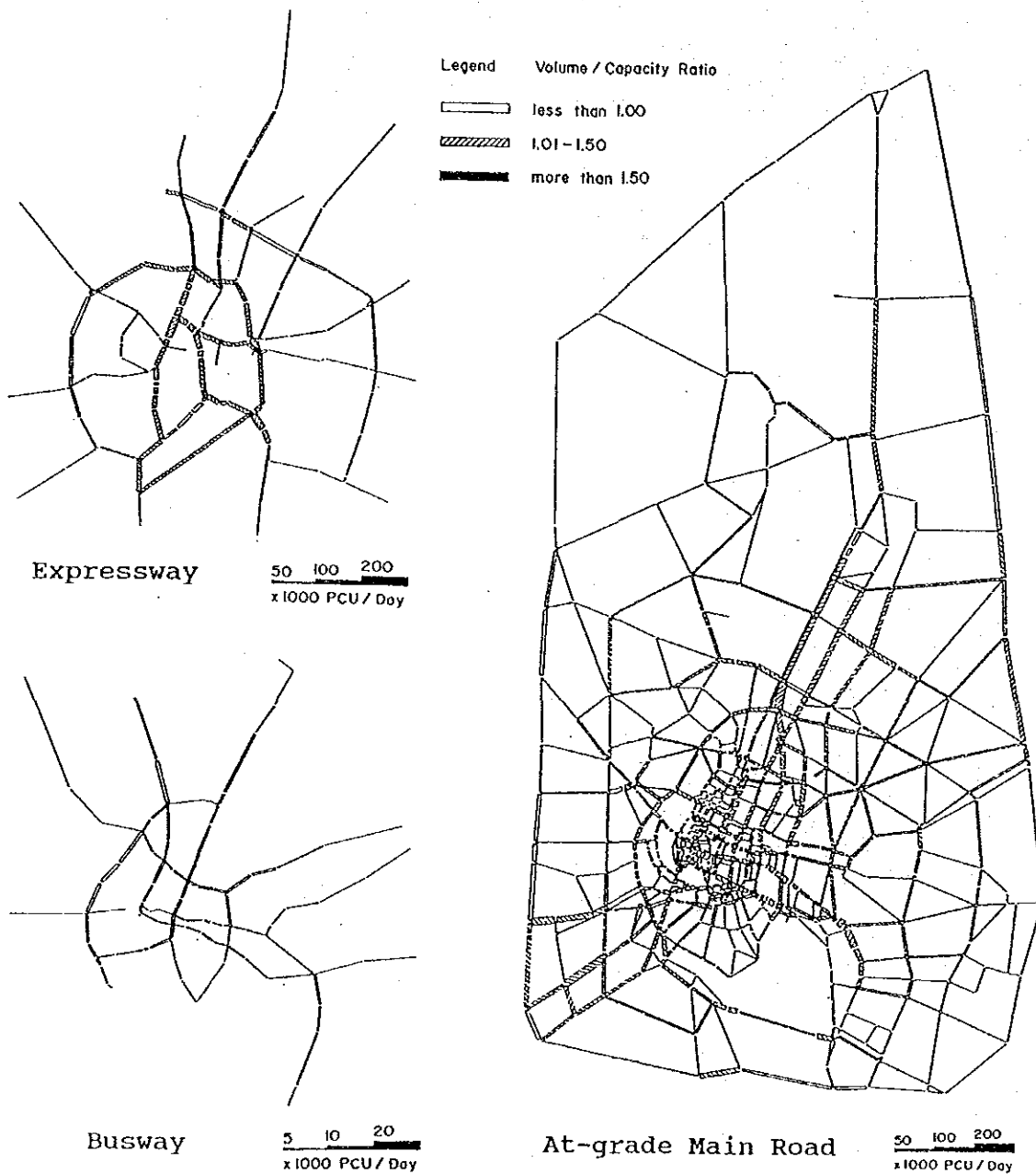


図8.4.2 最大規模交通網への2006年交通需要配分結果

8. 5 プロジェクトの優先度

最大規模交通網を構成する一般道路以外のプロジェクト（必要に応じて1プロジェクトを更に幾つかのサブ・プロジェクトに分割する）を優先度に従ってランク付けをする。先ず、各プロジェクトの所轄機関との討議を通じて、この調査にとって与件として扱うプロジェクトを選択した結果、高速道路は9プロジェクト、LRTは4プロジェクトが選ばれた。

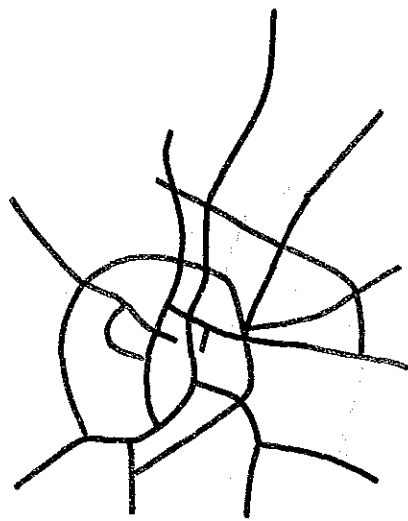
ついで、与件となる13プロジェクトと一般道路プロジェクトのすべてを現況交通網に加えた基本交通網を作成し、これに高速道路、バス専用道路、LRTおよびHRTの4種類の施設をそれぞれ単独に全プロジェクト付加した単一モード整備交通網を4種類準備した。それらに2006年交通需要を配分し、交通量に従って各プロジェクトをAからEの5段階にランク付けをする（この段階では、プロジェクト相互間の影響は考慮されない）。各ランク毎にプロジェクトの建設費を集計すると、総額3,047億パーツのうち、31%に相当する937億パーツが与件プロジェクトによって占められ、以下、AからEのプロジェクトはそれぞれ、25%、12%、11%、13%及び7%を占める。

表8.5.1 プロジェクトの優先度

Rank	Expressway	LRT	HRT	Busway
Given Condition	X011,X012,X013, X015,X031,X050,	T011,T021, T031,T032	-	-
A	X121,X12,X123, X041,X071	T012	T041	B041,B042,B062,
B	X032,X042,X072	T013,T034	T042	B063,B064,B065,
C	X073,X100,X140	T023	T043	B012
D	X110,X130,X170	T022	T052,T053	B013,B095,B096, B097
E	X020,X150,X160	T033	T051	B011,B020,B032

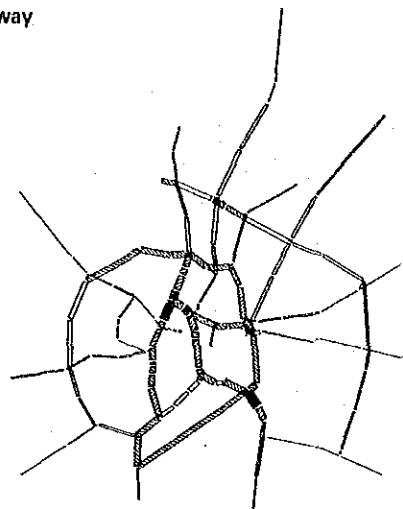
表8.5.2 ランク別プロジェクト・コスト

Rank	Expressway	LRT	HRT	Busway	Total
Given Condition	40261.6	53450.9	-	-	93712.5
A	25709.6	16603.0	27243.6	6700.2	76256.4
B	7267.6	17954.3	7125.0	4237.0	36583.9
C	9338.0	8293.7	8671.4	8515.5	34818.6
D	6507.5	14624.1	16828.5	2736.2	40696.3
E	8330.4	6274.4	5947.4	2046.1	22598.3
Total	97414.7	117200.4	65815.9	24235.0	304666.0



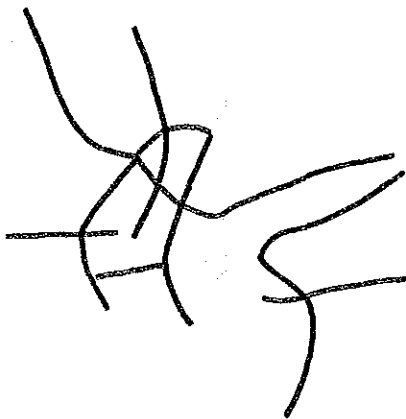
Priority Ranking

Expressway

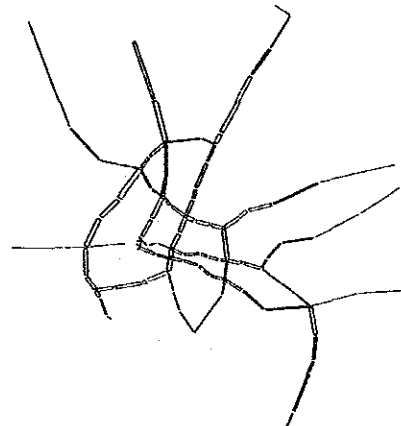


2006 Traffic Volume

Busway



Priority Ranking



2006 Traffic Volume

Legend

— Existing/Committed

— Rank A

— Rank B

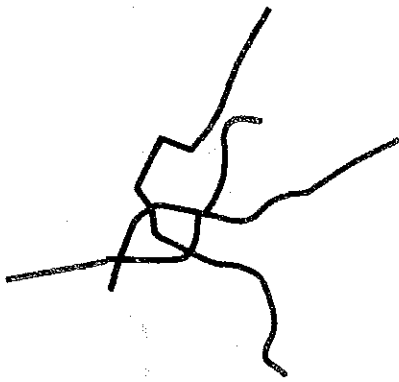
— Rank C

— Rank D

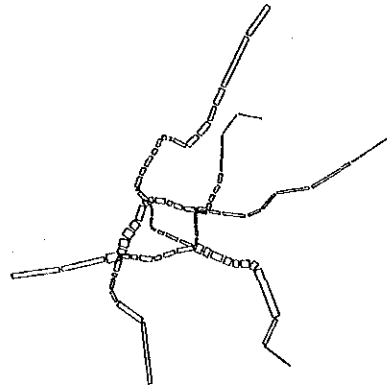
— Rank E

図8.5.1(1) プロジェクト要素の交通需要とランキング

LRT

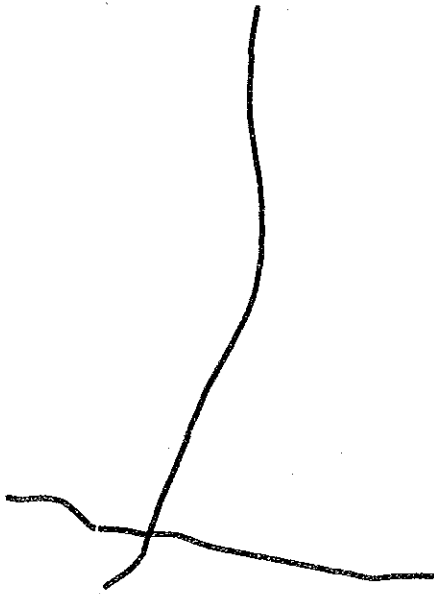


Priority Ranking

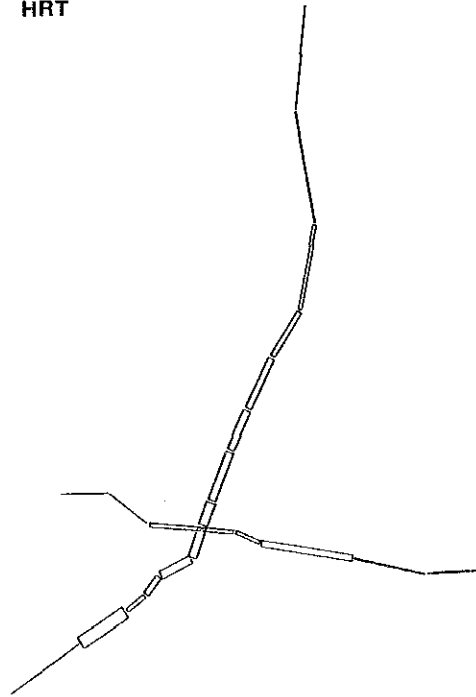


2006 Traffic Volume

HRT



Priority Ranking



2006 Traffic Volume

Legend

- | | |
|--------------------|--------|
| Existing/Committed | Rank C |
| Rank A | Rank D |
| Rank B | Rank E |

図8.5.1(2) プロジェクト要素の交通需要とランキング

8. 6 交通網代替案

一般道路を除く4種類の交通インフラを組み合わせる交通網代替案を作成する。過去の交通部門の投資実績と、将来の経済成長に伴う財政規模の拡大を考慮して、2006年までの可能投資額を推計すると累積で2,300~2,500億バーツ（1989年価格）となる。一般幹線道路と集散道路のプロジェクトコストが合計で約500億バーツであるので、総額が1,800~2,000億バーツとなるように交通網代替案を作成する。

高速道路主導型、LRT主導型、軌道系システム（LRTとHRT）主導型の3種類の代替案を基本として、これにバス専用道路が無い場合、ランクAとBがある場合、ランクA~Dがある場合の3種類を組み合わせる9種類の代替案を作成した（図8.6.1）。

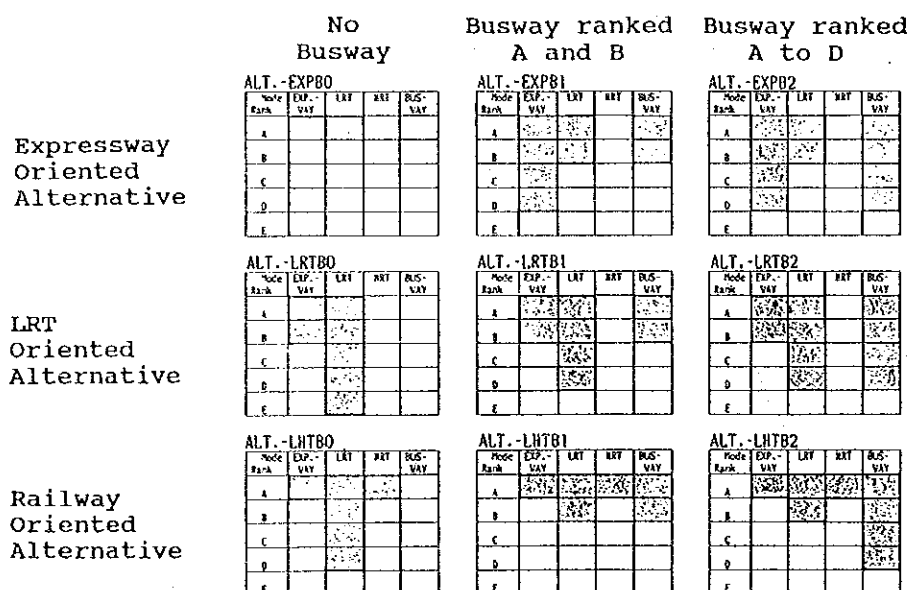


図8.6.1 代替案別プロジェクトの組合せ

表8.6.1 交通インフラ別の代替案コスト

Alternative	Cost (billion Baht)					Composition (%)				
	Expwy	LRT	HRT	Busway	Total	Expwy	LRT	HRT	Busway	Total
EXPB0	97.4	88.0	0.0	0.0	185.4	52.5	47.5	0.0	0.0	100.0
EXPB1	89.1	88.0	0.0	10.9	188.0	47.4	46.8	0.0	5.8	100.0
EXPB2	89.1	88.0	0.0	22.2	199.3	44.7	44.2	0.0	11.1	100.0
LRTB0	73.2	117.2	0.0	0.0	190.4	38.5	61.5	0.0	0.0	100.0
LRTB1	73.2	110.9	0.0	10.9	195.1	37.5	56.9	0.0	5.6	100.0
LRTB2	73.2	110.9	0.0	22.2	206.4	35.5	53.8	0.0	10.8	100.0
LHRB0	66.0	110.9	27.2	0.0	204.1	32.3	54.3	13.3	0.0	100.0
LHRB1	66.0	88.0	27.2	10.9	192.2	34.3	45.8	14.2	5.7	100.0
LHRB2	66.0	88.0	27.2	22.2	203.4	32.4	43.3	13.4	10.9	100.0

各代替案に対して2006年の交通需要を配分して経済評価を行うと表8.6.2のようになる。便益は2006年1年間の自動車運行費と鉄道運行費の節約額（Do Nothingケースとの差）であり、単年度コストとは経済的耐用年数25年、金利12%の条件下で一般化した費用である。

便益／費用比で見ると総じて高速道路主導型の評価が高く、次いでLRT主導型、軌道系主導型の順になっている。また、バス専用道路は多く加える程、評価値が高い。

表8.6.2 道路網代替案の評価

(Billion Baht at 1989 price)

Alternative	Total Cost	Annual Cost	Benefit	B/C	Av. Q/C Ratio	Section of Q/C >2.0 (km)	Pax*hour (million per day)
EXPB0	152.8	13.4	55.1	2.84	0.89	45	36,195
EXPB1	155.2	19.7	55.7	2.83	0.89	44	35,897
EXPB2	165.7	21.0	64.9	3.09	0.85	42	33,124
LRTB0	150.4	19.1	46.1	2.42	0.96	54	39,032
LRTB1	156.5	19.9	50.0	2.52	0.94	52	37,653
LRTB2	167.0	21.2	57.7	2.72	0.89	41	35,410
LHRB0	156.2	19.8	48.8	2.42	0.99	47	38,442
LHRB1	150.2	19.0	48.9	2.57	0.96	48	38,667
LHRB2	160.7	20.4	53.2	2.61	0.91	46	37,671

Cost of each alternative is shown in terms of economic cost, excluding all taxes and re-evaluating land cost.

8. 7 2006年交通網の計画

評価の最も高い高速道路主導型のEXPB2案を基本にして2006年交通網を計画する。同案を道路網マスタープランとして最終化してゆく上で考慮したのは以下の点である。

- a. 重複投資を避け、交通網全体としてのバランスと斉合を図る。
- b. 都市の発展パターンとの斉合を図る。
- c. 高架施設をその需要に応じて、郊外部では地表施設に変更する。

1) 高速道路

最大規模交通網から、比較的需要の少ない放射線（X110、X020、X030、X032、X040、X142、X142、X150）と外環状線の東側部分（X072、X073）を除いて2006年高速道路網とする。これによって既存線24kmを含めて合計213kmの放射環状網がほぼ完成する。

2006年には1日当り高速自動車利用交通量は、124万台となる。特に、2期線とエカマイ～ラムイントラ線の延伸を含む環状線に大きな需要が見込まれる。

2) 一般道路

高速道路やバス専用道路のような高速交通システムが機能するためには、一般道路が十分に整備されていなければならない。さもないと、末端交通の摩ひによって高速施設の効果が相殺される。

一般道路は後述するように経済性が高い反面、建設費は比較的少ない。従って、最大規模交通網で計画した44プロジェクトすべてを2006年までに建設することを目標にする。これによって、一般道路網は現在の922kmから1,342kmへと増大し、調査地域全体をほぼ2～3km間隔で覆う道路網が整備されることになる。

3) バス専用道路

バス専用道路は最大規模交通網で検討した194km中、126kmを提案する。需要の少ない西方路線(B020)と西北路線(B011)を除く。また、スクンビット線(B031)は需要は多いが、サンサップ運河上に計画しているバス専用道路を競合するので除外する。2006年には、1日約66万人のバス専用道のバス利用客が見込める。

バス専用高架道路は新しい交通インフラであり、比較的低廉なコストで公共サービスを提供するものであり、交通施設のための空間に乏しいバンコク首都圏では有望な施設である。更に、詳細な技術的、財務的、制度的な検討が行われるべきである。

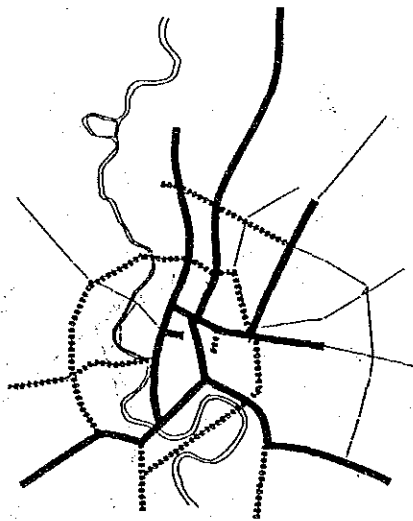
4) 軌道系システム

LRTは既存計画線60kmに加えて、2006年までにラマ線を北方にパホンヨーチン通り沿いにドンムアン国際空港までと、南方にサムートプラカンまで延伸し、中央線を国道4号線沿いに外環状道路まで延伸することを提案する。これらの延伸によって需要の増大を図れると同時に車庫用地の手当が容易になる。

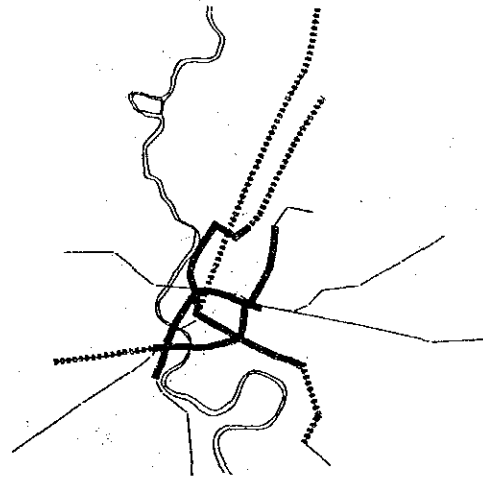
国鉄は、北線とサムートサコン線の接続プロジェクトに大きな効果が期待出来るが、かなりの既存構造物の撤去と巨額の投資を必要とするので2006年以降の課題として、ここでは北線のホアランポン～チャンラク間の高架化事業と都市鉄道サービスの導入だけを提案する。

5) 2006年の交通量

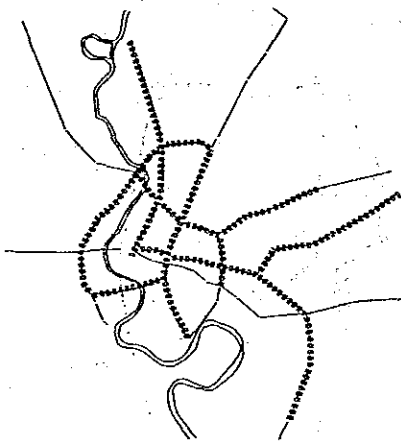
2006年交通網に需要を配分した結果を図8.7.3と表8.7.1に示す。最大規模交通量網の総投資額3,436億バーツ(一般道路389億バーツを含む)が、2006年交通網では投資効果をあまり損うことなく、2,403億バーツに減少した。道路の混雑度はほぼ、現状程度に保たれる。



Expressway



LRT + HRT



Busway

Legend

- Existing / Committed
- Proposed

図8.7.1 2006年交通網に選ばれたプロジェクト

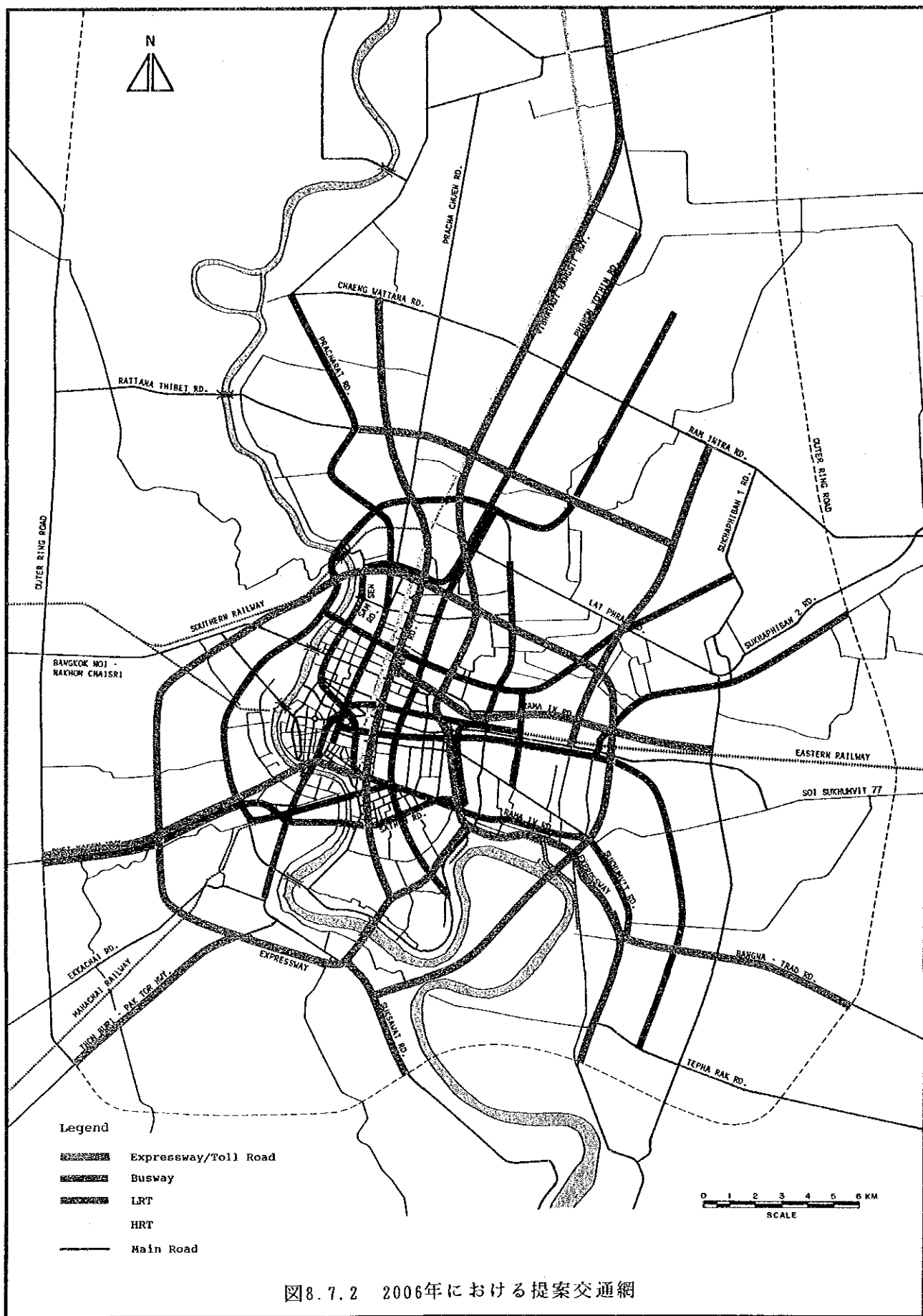


図8.7.2 2006年における提案交通網

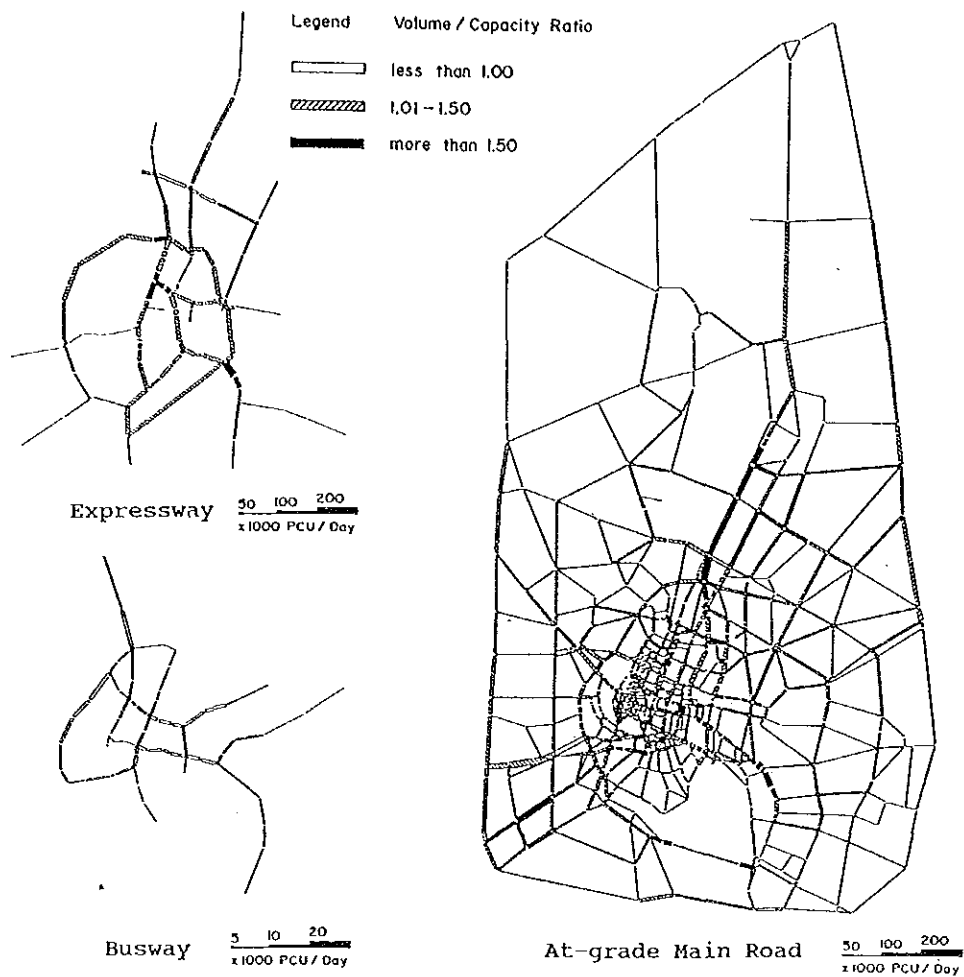


図8.7.3 2006年交通網における配分結果

表8.7.1 交通配分結果のまとめ

	1989	2006		
		"Do Nothing"	Max-size Net.	2006 Net.
Av. Q/C ratio	0.90	2.24	0.81	0.90
Av. Speed: (km/hr)				
At-grade rd.	8.1	4.8	8.2	7.6
Expressway	11.4	5.1	18.2	11.6
VOC (bt.billion/year)	58.4	221.4	153.9	165.1
TTC (bt.billion/year)	98.4	871.3	436.2	496.3

第 9 章

道路計画

第9章 道路計画

9.1 計画道路網

1) 計画の前提条件

バンコク首都圏においては、人々が移動する場合そのほとんどを道路及び道路交通に頼っており、それは特に都市内の移動において顕著である。既存のタイ国鉄は、現在その輸送能力を増強するような計画を検討中であるが、それでもSRTを都市交通として機能させるのは非常に難しい。水上交通も、チャオプラヤ河岸を除いてほとんど使われなくなっており、既に主要な都市交通としての容量はない。

それ故、道路は現在ほとんど唯一の交通手段であり、将来においてもその地位は変わらないであろう。それにもかかわらず、道路及び道路交通の整備の速度は遅く、多くの困難に直面している。道路行政における主な問題は以下のようなものである。

- a. 郊外部の道路や高架高速道路の整備は比較的進んでいるが、都市部の地表道路建設は、土地の買収や補償に関する難しさが増大しているため、遅れてきている。
- b. 適正な制度に支援された効果的な計画、開発手法がなく、また、系統のかつ効果的な道路網整備が確保できない状況が形成されつつある。
- c. 都市基盤整備において民活方式によるプロジェクトを創りだせるような公共財源が欠如している。これらのプロジェクト間の関連は、必ずしも十分に照査されていなかった。

一方、現在のバンコクにおける都市交通上の問題点は次のように要約される。

- a. 網の欠如
これには、特に郊外部での完全な道路の欠如や、不適性な道路網の体系及び明らかに整合がとれていない高速道路システムとそれへの一般接続道路の容量の不均衡が含まれる。
- b. 既存公共交通システムの貧困
これには、BMTAバスの運行システム改善の遅れや、スカイトレイン計画実施の遅れ及び実施計画が不明確なSRT改良計画が含まれる。また、既存の公共交通を補完するであろうと期待される、種々のパラトランジットが適正に管理されていない。
- c. 都心地域の交通混雑
抜本的な需要抑制策がとられない限り、現在の状況は将来においても続くであろう。多くの交通管理方策がとられても、問題はどの様に都心部の交通容量と需要をバランスさせるかである。

- d. 主要交通回廊における道路交通容量の不足
都市開発が主要交通回廊の外縁部に広がってきているため、道路容量はほとんど全ての方向で不足すると予想される。特に、北方向の南部分にあたるウィパワディーランシット道路は一日当り18万台の交通を処理しており、東方向では東部海岸開発計画が全面的に操業を開始し始めている。
- e. 郊外部における都市基盤施設の不足
多くの郊外部の開発は急速に進んでいる。しかし、都市化パターンは、しばしば適正さを欠いている。これらは、計画、制度、実施などのシステムの欠如や少ない投資規模が原因である。交通回廊に沿った沿道型開発は旅行時間を長くし、集散道路の欠如により部分的な未開発地区を沿道内側地区に残すことになる。民間会社に許容できる計画や設計基準のもとで、郊外部の開発に参加させ得る方法を導入することは、非常に重要である。また、より重要なことは、政府が有効な計画手段や制度上の援助をこれらの開発のために用意すべきである。

より基本的で抜本的な対策がとられない限り、将来における都市開発の圧力や交通需要は、増々深刻な問題を引き起こすであろうことは容易に予想できる。これらのことから、道路計画で考慮しなければならない重要な留意点は以下の4つである。

- a. 道路網を、幹線道路、補助幹線道路及び集散道路などに分けられる明確な機能分類により体系化する。
- b. スカイトレイン、SRTとあわせたバス専用道路整備により、より効果的な公共交通システムを確立する。
- c. 都市開発を誘導し、土地利用をコントロールする道路整備を進める。
- d. 道路整備の適正な方法を確立する。これらは、土地収用や建設方法及び費用負担の軽減などである。

2) 2006年における道路網計画

2006年における道路網計画は、調査対象地域の予想される都市開発に従い、また、軌道系と道路系の機能的な分担を考慮して検討される。バンコクにおいて道路計画を立案する場合、上記と同様に重要なことは次の項目である。

- a. 高架構造で流出入制限のある幹線道路の整備
バンコクにおける多くの地表道路は適正さを欠く土地利用規制と道路構造体系の欠如から、うまく機能していない。道路に対応して道路沿いの地区は急激に市街化し、道路の裏側は広大な未開発地が残されてきた。将来の道路交通需要が高いレベルで推移し、高速道路建設の実

行可能性が比較的高いことなどを考慮すれば、高速道路や有料道路ネットワーク整備は、バンコクの幹線道路システムの問題を解決する有効な手段となろう。

b. 高架バス専用道路の整備

バンコクでは、将来の公共交通需要に軌道系システムのみで対応することは効果的でない。軌道系は将来においてもバスの補完的なシステムでしか無い。多くの地表道路は物理的に、また、管理上からも限界にきているので、既存のバスシステムと統合された高架バス専用道路の整備は、より現実的で効果的である。

c. 放射・環状道路ネットワークの強化

主要交通回廊沿いの都市開発は、バンコクにとって予想され得る開発パターンである。新しい都市の中心核開発に伴った適正な都市発展を援助するために、放射・環状道路整備の強化は十分考慮されるべきである。また、この放射・環状道路体系の2006年以降の拡大整備も留意されなければならない。

d. 地表道路整備の拡大

調査対象地域、特に中環状道路内側地区の地表道路整備は、非常に難しいと想定される。しかし、適正な地表道路網は、高架幹線道路が整備されてもされなくても必要である。これらの道路整備の優先度は、ミッシングリンクや前述の高架・分離幹線道路網を補完する道路、また、その上に高架施設が計画されている道路などに与えられるべきである。

表9.1.1 2006年における道路網計画の概要

Classification	No. of Projects	Road Length (kms)					
		Existing		Proposed		Total	
		At Grade	Elevated	At Grade	Elevated	At Grade	Elevated
1/							
A. Main Road System							
1) Expressways/ Toll Roads	12	-	27	18	166	18	193
2) At-grade Main Roads	44	800	-	599	-	1,399	-
TOTAL		800	27	617	166	1,417	193
1/							
B. Bus-ways	7	-	-	34	87	34	87
C. Distributors	-	500	-	2,055	-	2,555	-

1/ including bridges

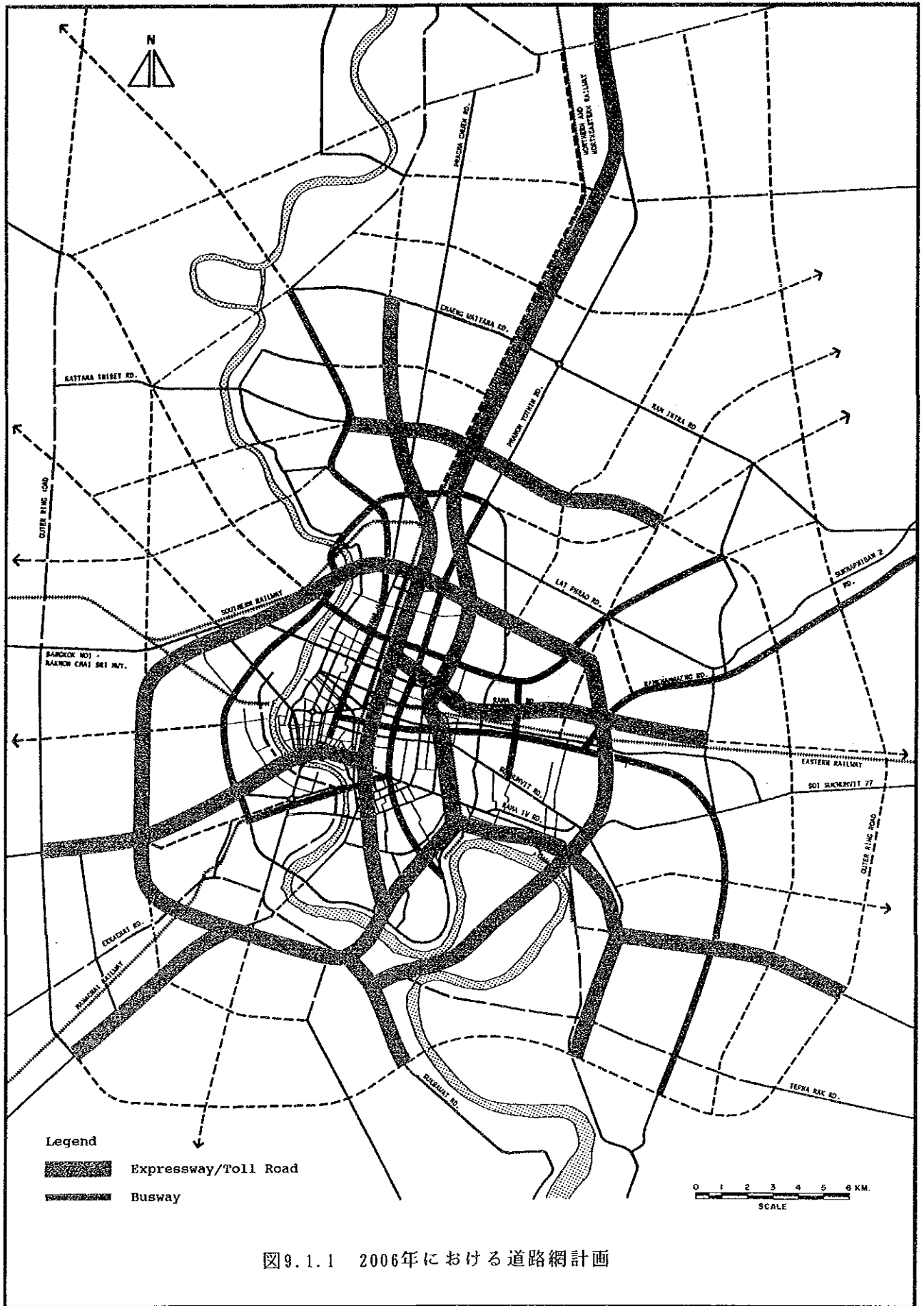


図9.1.1 2006年における道路網計画

e. 集散道路の整備

適正な道路システムの体系化を完成させるために、集散道路整備はバンコクの道路整備プロジェクトにおいて不可欠の要素である。政府は財政、管理及び制度上の方策強化をとおして、アクセス道路同様、集散道路整備を急ぐ手だてを見いだすよう努力しなければならない。

ここで提案された高速道路（有料道路含む）、バス専用道路、地表幹線道路（主要幹線及び準幹線道路）及び集散道路で構成される道路プロジェクトの詳細を、次節以降に述べる。

9. 2 幹線道路

幹線道路は、おもに高架構造で出入制限のある高速道路と地表幹線道路及び準幹線道路が含まれる。高速道路を図9.2.1及び地表幹線道路を図9.2.2にそれぞれ示す。それらの特性は以下のとおりである。

1) 高速道路

提案された高速道路網は、ETAやDOHの実施が決まった高速、有料道路及び幾つかの本調査の提案プロジェクトで構成される。前者は、次のようなものである。

- a. ETAの第2期高速道路システムは、全線高架、分離片側3車線で延長37.63km、5区間に分けて建設される。
- b. DOHのドンムアン有料道路は延長10.2km、分離片側3車線で、現在、民活方式で検討中である。
- c. DOHのバンナトラッド有料道路は、前面道路付き分離片側2車線で、トンブリパクト有料道路も同様の仕様である。これらのプロジェクトはDOHにより直接実施される。
- d. ETAのニューペブリとラムイントラ間のエカマイーラムイントラ高速道路は、高架で分離片側3車線、延長9.3kmである。この道路は、民活方式で実施される予定である。

本調査で検討された提案プロジェクトのうち、主なものは次のようなものである。

- a. トンブリ、バンスー及びラムカムヘンを結ぶ高架、分離片側3車線の高速道路
このプロジェクトは地域の東西を連絡し、第2環状高速道路のほとんどの部分を構成することになる。

- b. チャオプラヤ河を渡り、ペットカセムとSSEを結ぶ高架、分離片側3車線の高速道路

これは、CBDとバンコクの西側地域を直接結ぶ高速道路である。

- c. ノンタブリとバンカピを結ぶ高架、分離片側3車線の高速道路

この高速道路は東西連絡を強化する目的で計画された。

2) 地表幹線道路

地表部に建設される幹線道路と準幹線道路は、次の項目を考慮して計画された。

- a. DOH、PWD及びBMAなどの関連機関で実施が予定されているプロジェクトやDTCPのジェネラルプランで位置づけられている道路のほとんどは、本調査の与条件として含まれている。しかし路線等の修正により、より良いネットワーク形成が可能な場合は、そのようにした。ほとんどのプロジェクトは、これに含まれる。
- b. 計画高架高速道路の地表部分には同時に、地域の特性に応じた土地の有効利用を考慮して、準幹線道路或は集散道路を整備した。
- c. 地表幹線道路は、高速道路、バス専用道路及び軌道系システムのような高架施設を含めない場合でも、適正な網密度で将来の都市地域にサービスできるよう配置した。そのため提案路線は、現在幹線道路や準幹線道路の密度が低いところや、将来の開発が進であろうと予想される地域において高密に配置されている。
- d. ネットワーク構成は基本的に放射・環状型であり、いくぶん、対象地域北部の東西連絡を強化している。

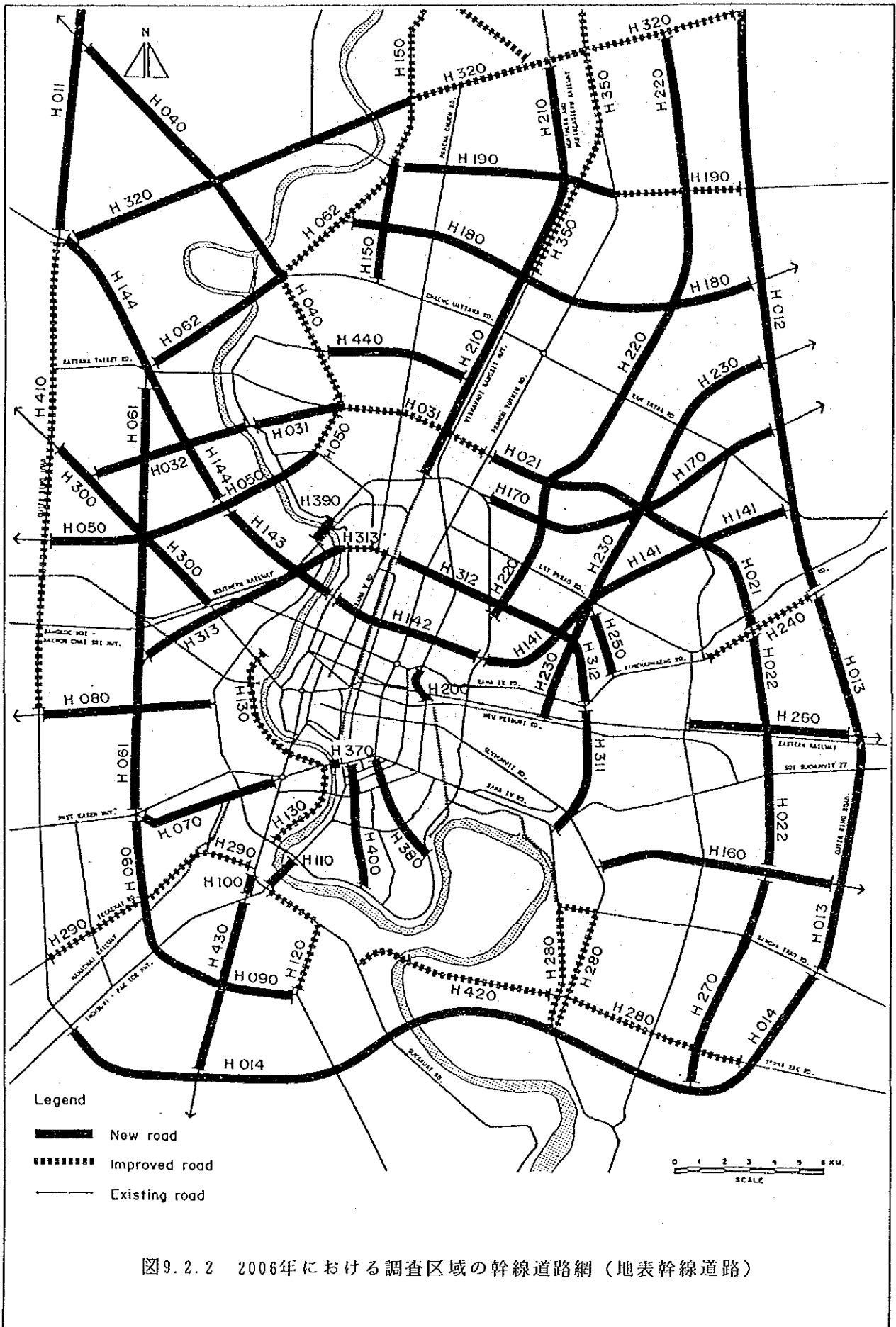


図9.2.2 2006年における調査区域の幹線道路網（地表幹線道路）

9. 3 バス専用道路

1) ネットワーク特性

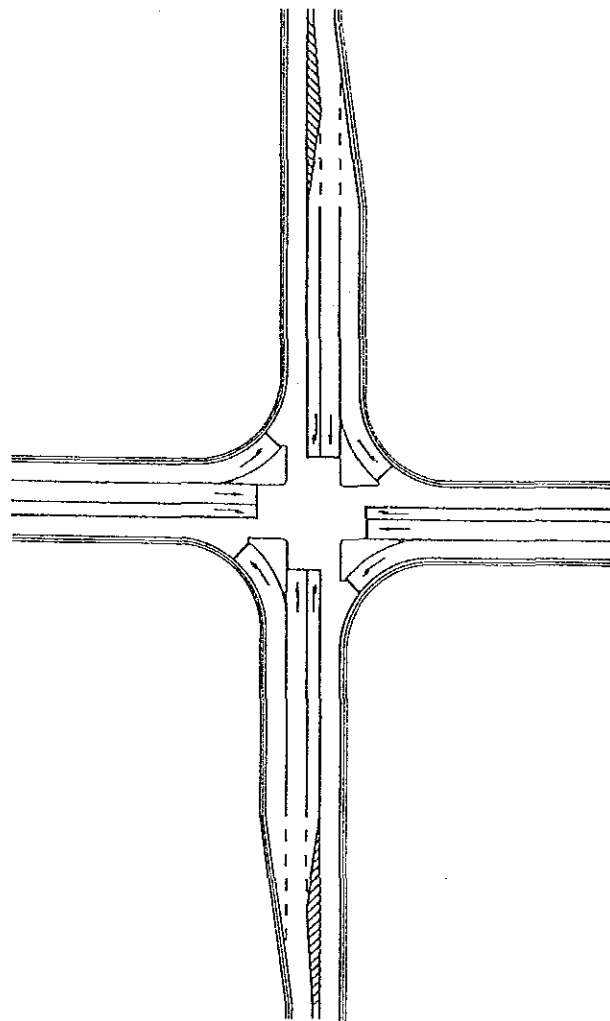
STTRを含む過去の調査において分離型バス道路は提案されてきたが、現在のところ顕著な動きはない。しかし、地表レベルでの運行改良によってはとうてい期待できない公共交通システムの改善機運の高まりを考えれば、バス専用道路（分離したバス運行）の実施は、政策目的に照らし合わせてみて最も現実的な解決策である。本調査で提案されたバス専用道路は比較的低いコストで、軌道系システム（LRTとSRT）と共に、専用の公共交通網を形成することになる。以下は、バス専用道路網の特徴である。

- a. バス専用道路は他の地表交通と完全に分離され、都市部では高架構造であるが郊外部では地表部に分離された車道をもつ。
- b. バス専用道路は運河上の空間、既存道路或は計画されている地表道路を使うよう計画されている。
- c. ネットワークは基本的に、都市開発が進む交通回廊沿いに伸びる放射パターンである。しかし、幾つかのバス専用道路は、中環状道路内側地区の東西方向や環状方向の交通需要に対応して計画されている。

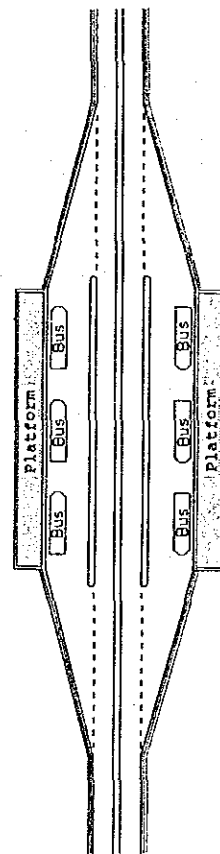
2) バス専用道路のコンセプト

高架バス専用道路は、他の国の都市部において整備された例は少ない。しかし、このシステムを採用しないという明確な理由は無い。多くの都市において、公共交通担当機関はバスシステム能力の限界が来る前に、大量交通機関として軌道系システムを導入するという傾向がある。

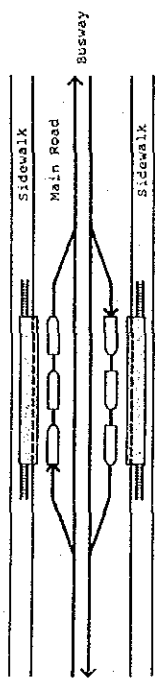
しかし、限られた公共空間が利用可能な最小専用部分（往復2車線、幅員=9.5m）をもち、かつ底コストの公共交通システムは、バンコクの都市交通として十分検討に値する。バス専用道路施設のコンセプトを図9.3.1に示す。



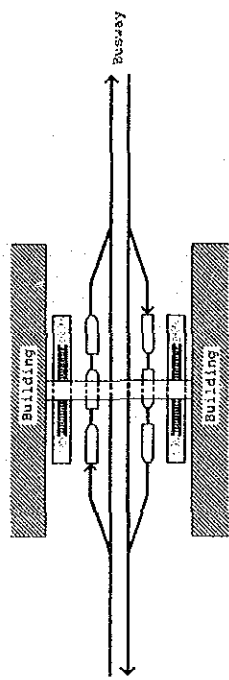
Plan for Intersection of Busway



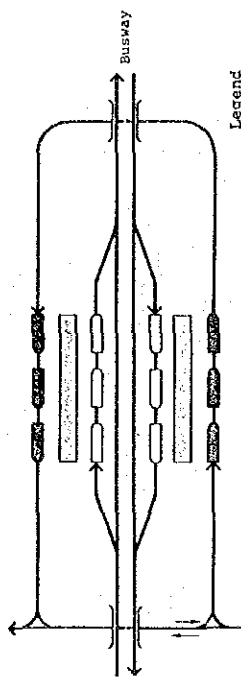
Plan for Bus Stop of Busway



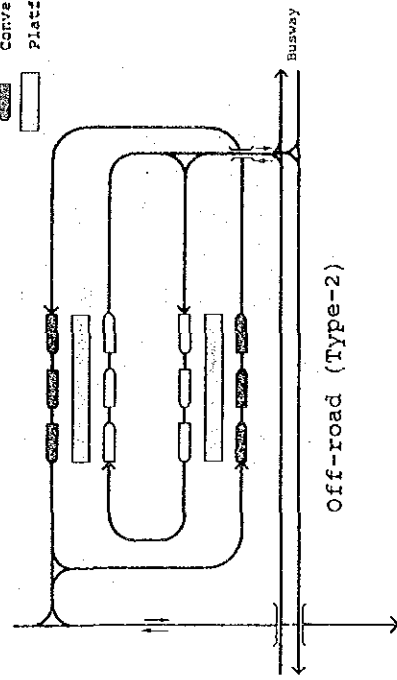
On the Main Road



Between Super Block (Commercial Complex)



Off-road (Type-1)



Off-road (Type-2)

- Legend
- Busway Bus
 - Conventional Bus
 - Platform

図 9.3.1 バス専用道路施設のコONSEプト

9. 4 集散道路

1) 計画方針

多分、適正な集散道路整備は交通面及び経済面からみて、バンコクの交通問題解決のための最も効果的な答えであろう。道路網の整合性の欠如は適正な都市開発に、負の要素として働くことに注意する必要がある。このことはまた、コミュニティの統合や、必要な社会的、行政的基盤やサービスを備えたコミュニティ整備を困難にしている。

集散道路の必要量は、幹線道路や準幹線道路に囲まれた地区の大きさとその地区から発生する交通量による。しかし、現在のバンコクの状況に適合できる既存の計画指針は無い。日本の計画指針やSTTRの検討結果の再検討に基づき、バンコクにおける集散道路の配置は、基本的に幹線道路等で囲まれた地区内の1.0~1.5 km毎に行うこととした。

この調査で計画される集散道路は、2つの異なった計画レベルで行った。まず、中環状道路で囲まれた地域については、現地踏査結果を含む情報に基づき検討した。一方、本調査対象区域内の上記地域を除く部分については、参考資料を基礎とした推計により概略の必要量算定を行った。

2) 集散道路プロジェクト

図9.4.1に示すように、中環状道路内の巨大街区から抽出された集散道路は27路線、延長51.9kmとなった。これらの路線は、表9.4.1にまとめた。これらのプロジェクトは次の要素を考慮して抽出された。

- a. 道路、運河及び公共用地などの公共空間を最大限に利用した。
- b. 前項で議論した計画指針に適合させる。それ故、抽出された集散道路は地区道路網の強化に寄与することになる。
- c. 非常に混雑した幹線道路や準幹線道路の補完的機能を持たせる。

第11章の図11.2.1に示すように、集散道路用にいくつかの標準横断が用意された。集散道路には、十分な歩道空間と停車帯が用意されている必要がある。



図9.4.1 巨大ブロック内の提案集散道路プロジェクト

表 9.4.1 中環状道路内地域の巨大街区から抽出された集散道路の一覧

Project No.	Project Description	1/
R010	Pracha Rat - Vibhavadi Rangsit: This extends Lat Phrao to provide E-W link using SRT property and Golf club, crossing Klong Prapa and Klong Prem Prachakon. (4.9 km, 4 lane - Type 20)	
R020	Phahon Yothin -Sutthisan: Using the road at the back of bus terminal, crossing Klong Bansu, the road reaches Sutthisan. (1.9 km, 4 lane - Type B and 2 lane - Type 19)	
R030	Phahon Yothin - MRR: This provides a link to connect Yan Phahon Yothin with MRR via Phahon Yothin 18, new link, Ruam Siri Mit and Chok Chai Ruam Mit. (2.5 km, 2 lane - Type 19)	
R040	Lat Phrao - Din Daeng: This road starts from Lat Phrao, utilizes a branch of Klong Ban Su, reaching Sutthisan Winitchai. Vacant space along Khlong will be used between Pracharat Bamphen and Pracha Sangkhro. Road facing Phot Siam Cinema and Yot Khwan market will be widened. Passing Kop Wittaya school, the road connects with Metta and extends south along Khlong. (5.1 km, 4 lane - Type 20)	
R050	Vibhavadi Rangsit - MRR: This road comprises Pracharat Bamoen and new road. (1.7 km, 2 lane - Type 19)	
R060	Chan Road Extension: This road starts from Mit Maitri in the north and reaches Asok Din Daeng using Procha Sonkhrao. Khlong Sam Sen Nai and its reservoir will be crossed to reach Phetburi via Makkasan yard. Sukhumvit 3 and 4 will be widened. The road ends at R120 proposed distributor. The road further passes between Poli Club and Police Station and will be linked with Chan Road via Rama IV, Ngam Du Phli, Atthakan Prasit, and Yen Akat. (10.1 km, 4 lane - Type 20)	
R070	Sukhumvit - MRR: New road will be constructed between Rama IX and Phetburi on the extension of BMA planned road. The road will cross Khlong Sam Sen Nai and intersect with SRT eastern line at-grade. Sukhumvit 39 will be used with minor improvement of alignment. (4.4 km, 4 lane - Type B and 2 lane - Type 19)	
R080	Sukhumvit (Soi 39) - Sukhumvit (Soi 63): This road is composed of ThongLoll, Charoen Suk, and new link to be constructed between Samiti Wet Hospital and Distsaya Salih school. The hospital will be slightly affected. (1.8 km, 2 lane - Type 19)	
R090	Sukhumvit - New Phetburi along Soi 55: The 22 meter wide Sukhumvit Soi 55 will be extended to link Phetburi and Rama IX. Khlong Saen Saep will be crossed, new link constructed across SRT to link with Sun Wichai 4. (2.4 km, 4 lane - Type 20)	
R100	Sukhumvit - New Phetburi along Soi 63: Sukhumvit 63 will extend towards north with widening of Sun Wichai 4. (1.0 km, 6 lane - Type 10)	
R110	Sukhumvit Soi 55 - Phrakanong Klong Ton: This road connects Charoen Suk, Sukhumvit 63 and 71. Charoen Chai will be widened. Klong will be used about 400 meters from Sukhumvit 63. (1.1 km, 2 lane - Type 19)	
R120	Wittayu - MRR: Reservoir and Klong in the tobacco factory will be used. An underpass has been planned at the crossing with Expressway due to the existence of high voltage line. (1.2 km, 4 lane - Type 20)	
R130	Rama IV - Sukhumvit Soi 22: Soi 22 will be widened. (1.6 km, 2 lane - Type 19)	

Project No.	Project Description	1/
R140	Rama IV - Sukhumvit Soi 26: Soi 26 will be widened. Bending portion will not be touched. (1.3 km, 2 lane - Type 19)	
R150	Rama IV - Sukhumvit Soi 40: The 7 meter wide Klong runs along Soi 40. The road will be widened, leaving Klong open. Som Pratthana school is affected slightly. (1.1 km, 2 lane - Type 19)	
R160	Rama IV - Sukhumvit Soi 42: Soi 42 will be widened. Eastern bus terminal site will be used to smooth the connection with R100. (0.7 km, 4 lane - Type 20)	
R170	Sathon - MRR (East): Suan Phlu and Nang Linchi will be improved. (2.7 km, 4 lane - Type 20)	
R180	Sathu Pradit - MRR: This area is swampy and not densely inhabited. (1.8 km, 2 lane - Type 19)	
R190	Chan Road - MRR: Northern portion of Saint Louis 3 will be widened. Bending portion will be cut short to smooth the alignment. (1.9 km, 4 lane - Type 20)	
R200	Sathon - Chan Road: The 20 meter wide Sathu Pradit will be used. (1.5 km, 4 lane - Type 20)	
R210	Charoen Krung - Expressway: Charoen Krung 91 will be widened and a new road will be constructed along Klong Khwang to link side road of Expressway. Area along Klong Khwang is not densely inhabited. (2.6 km, 2 lane - Type 19)	
R220	Taksin - Charoen Nakhon: Road will be constructed along the north of Klong located parallel to Chamroen. (1.4 km, 2 lane - Type 19)	
R230	Thoe Thai - Taksin: Road will be constructed along Klong Samre where, however, houses are densely located. (1.3 km, 2 lane - Type 19)	
R240	Inthraphithak - Itsaraphap: Phet Kasem 4 and Wat Sang Krachai will be widened including betterment of alignment of bending portion around Phet Kasem. Wat Ratchasitharam school is slightly affected. (1.1 km, 4 lane - Type 20)	
R250	MRR - Wang Doem: Wat Mai Phiren will be widened and a new road will be constructed along Wat Di Duat. (1.2 km, 4 lane - Type 20)	
R260	MRR - Itsaraphap: Wat Amphama and Charan Samit Wong 22 will be widened. (1.0 km, 2 lane - Type 20)	
R270	Phrapinklao - Ratchawithi: New link will be constructed from the end of existing 400 meter section branching from Phrapinklao by avoiding Wat and school. Klong Bang Chak will be crossed. (1.8 km, 6 lane - Type 10)	

1/ For cross section type 10, 19 and 20, refer to Figure 11.2.1 of Chapter 11

以上検討された地域以外の集散道路については、日本の政府機関により検討された計画指針に基づく、概略の必要量推計を行った。集散道路計画のための全体的な前提条件と基準に加えて、中環状道路外側地区の集散道路の必要量検討のための指針として、次の式が用意された。

$$L = \frac{Q}{4,000} \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

ここで、L = 道路延長 (km)
 Q = 発生集中交通量 (pcu/day)
 A = 面積 (km²)

上式に基づいた中環状道路外側地域の全必要集散道路延長は、概ね2,500kmとなる。しかし、集散道路の必要性は地域の大きさ、形状及び交通需要量などにより異なる。将来の交通需要量が比較的高い北東地域は、集散道路の必要量が最も多い。既存の集散道路延長が概ね500kmということ考虑すれば、中環状道路外側地区の集散道路の計画必要延長は約2,000kmとなる。

表9.4.2 集散道路の想定必要量 (中環状道路外側地域)

Area Outside Middle Ring Road	Area (sq km)	Traffic (000 PCU/day) 2006	Estimated Requirements (Km):	
			Total	Per Km ²
North West	403	1,146	560	1.4
North East	585	2,702	1,320	2.3
South East	213	820	400	1.9
South West	189	459	220	1.2
Total	1,390	5,127	2,500	1.8

3) 集散道路プロジェクトの評価

集散道路プロジェクトは、交通量、建設費及び集散道路網で示される交通面、経済面及び投資効果面から評価された。ほとんどのプロジェクトは実行可能であり、実施について承認を得やすい。全てのプロジェクトは、年間プロジェクト費用と想定便益の比較により経済的に評価された。その結果、車両運行費用の節約だけでB/C比が19.2という非常に高い数値が得られた。プロジェクト評価の詳細は表9.4.3にまとめられており、実施計画については表9.4.4に示す3つのグループに分類された。

表9.4.3 集散道路プロジェクトの評価

Project No.	Length (Km)	Cost (B mil)	Estimated Traffic (Average)				Traffic/Cost (B 000)		Assessment 1/			
			1989		2006		1989	2006	Traffic	Cost Effectiveness	Network Configuration	Overall Assessment
			000 Veh/day	V/C Ratio	000 Veh/day	V/C Ratio						
R 010	4.9	190.3	57.7	(0.7)	79.9	(1.0)	2.4	3.3	B	A	AA	A
R 020	1.9	99.3	31.0	(0.7)	32.7	(0.9)	2.4	2.6	B	A	B	A
R 030	2.5	181.8	35.5	(1.2)	30.4	(0.9)	1.5	1.3	A	B	AA	AAA
R 040	5.1	425.0	51.4	(1.1)	58.9	(1.2)	0.9	1.1	AA	B	AA	AAA
R 050	1.7	119.1	34.7	(1.8)	50.2	(2.1)	2.3	3.3	AA	A	AA	AAA
R 060	10.1	615.8	41.9	(0.9)	44.3	(0.9)	0.5	0.5	A	D	A	AA
R 070	4.4	286.6	41.5	(1.6)	41.7	(1.4)	1.1	1.1	AA	B	AA	AAA
R 080	1.8	127.0	61.5	(3.0)	36.7	(1.8)	3.8	2.3	AA	A	AA	AAA
R 090	2.4	90.5	37.8	(0.8)	87.4	(1.9)	3.3	7.6	A	AA	A	AA
R 100	1.0	77.2	26.1	(0.5)	72.8	(1.1)	2.7	7.4	C	AA	A	A
R 110	1.1	75.8	26.8	(1.3)	23.2	(1.1)	2.8	2.4	AA	A	A	AAA
R 120	1.2	83.0	61.5	(1.3)	65.6	(1.4)	5.8	6.2	AA	AA	AA	AAA
R 130	1.6	70.2	16.8	(0.8)	39.2	(1.9)	1.9	4.4	A	A	A	AA
R 140	1.3	55.3	35.7	(1.8)	36.7	(1.8)	5.0	5.2	AA	AA	AA	AAA
R 150	1.1	46.1	16.5	(0.8)	30.0	(1.5)	2.8	5.1	A	AA	A	AA
R 180	1.8	43.3	8.4	(0.5)	12.3	(0.8)	1.5	2.2	C	A	B	A
R 200	1.5	47.2	37.6	(0.8)	47.8	(1.0)	6.3	8.0	A	AA	A	AA
R 210	2.6	85.3	10.0	(0.5)	17.8	(0.9)	0.9	1.6	C	B	A	A
R 220	1.4	66.9	20.7	(1.0)	23.5	(1.2)	2.4	2.8	AA	A	AA	AAA
R 230	1.3	64.4	0	(0)	1.5	(0.1)	-	0.2	D	D	A	A
R 240	1.1	57.3	29.1	(0.6)	59.4	(1.2)	4.0	8.1	B	AA	A	AA
R 250	1.2	96.8	0	(0)	27.7	(0.6)	-	2.3	D	A	A	A
R 260	1.0	47.5	27.5	(1.4)	21.9	(1.1)	4.5	3.6	AA	AA	A	AAA
R 270	1.8	207.9	25.8	(0.4)	68.2	(0.9)	1.0	2.6	C	B	A	A

1/ assessment criteria is as follows:

Traffic (V/C Ratio)	Cost Effectiveness (No of Veh/B 1000):	Network Configuration	Overall Assessment
AA : more than 1.0 in 1989 and 2006	AA : more than 4	AA : Highly necessary	AAA : Recommended (Urgent)
A : 1.0 or more in 1989 and 2006	A : 2-4	A : Necessary	AA : Recommended (Medium-term)
B : 1.0 or less in 1989 or 2006	B : 1-2		A : Recommended (Long-term)
C : considerably less than 1.0 in 1989 and 2006	C : less than 1		
D : extremely low			

表9.4.4 選定された集散道路の実施計画の優先度

Priority	Projects Included	Estimated Project Cost (B million)
AAA : Recommended for Immediate Implementation	R030, R040, R050 R070, R080, R110 R120, R140, R220 R260	1,468.0
AA : Recommended for Medium-term Implementation	R060, R090, R130 R150, R200, R240	927.1
A : Recommended for Long-term Implementation	R010, R020, R100 R180, R210, R230 R250, R270	864.5
TOTAL		3,259.6

9. 5 道路プロジェクトの一覧

提案された道路プロジェクトは、高速道路、バス専用道路、及び地表幹線道路毎にそれぞれ表9.5.1、9.5.2及び9.5.3にまとめられた。

表9.5.1 プロジェクトリスト (高速道路)

Code	Project	Description	Cost (Million B)
X010	ETA 2nd Stage Expressway (SSE): 37.6 km elevated dual 3 lane.		19838
	X011 Sector A: Khlong Saen Saep to Ngam Wong Wan, 17.6 km.		(9758)
	X012 Sector B: FSE to Khlong Saen Saep, 5.3 km.		(3542)
	X013 Sector B Saen Saep Access: along Khlong up to Rachaprarop, 2.1 km.		(797)
	X014 Sector C1: FSE to X011 along Khlong Sam Saen, 2.7 km		(1784)
	X015 Sector D: FSE to Srinakhalin, 10.0 km.		(3957)
(X030)	X031 Ekamai - Ram Intra : New Petburi to Ram Intra 13.3 km elevated dual 3 lane		5141
X040	FSE-Suk Sawat Expressway: 14.30 km elevated dual 3 lane		
	X041 FSE to X042 over Phrapadaeng preserved area: 9.3 km including a 2.4 km new bridge and approach.		(5834)
	X042 FSE-ORR (South) along Suk Sawat: 5.0 km		(1692)
X050	FSE-Don Muan Toll Road: 18.7 km elevated dual 3 lane over Vibhavadi Rangsit		7227
X060	Don Muan - Rangsit Toll Road: 10.2 km elevated dual 3 lane.		2056
(X070)	X071 Nonthaburi - Bang Kapi Expressway: 12.3 km elevated dual 3 lane. Pracha Rat to Ekamai/Ram Intra (X031)		4759
X080	Bang Na - Trad Toll Road: FSE to ORR (East), 9.2 km at-grade dual 3 lane.		410
X090	Thonburi - Pak Tho Toll Road: 8.4 km at-grade dual 3 lane.		374
X100	Phet Kasem Expressway: 13.1 km elevated dual 3 lane, including a 0.4 km new bridge		3948
X110	Bang Na - Samut Phrakan Expressway: FSE to ORR (South), 6.8 km dual 3 lane		2631
X120	Thonburi - Bang Sue - Ramkhamhaeng Expressway: 37.4 km elevated dual 3 lane		15117
	X121 Thonburi - Talingchan: 14.3 km		(5935)
	X122 Talingchan - SSE: 7.4 km including a 0.5 km new bridge.		(3070)
	X123 SSE - FSE via Huai khwang: 15.8 km.		(6113)
X170	Soi Asok Flyover: 2.3 km elevated dual 3 lane from Sukhumvit to Rama IX		664

表9.5.2 プロジェクトリスト (バス専用道路)

Code	Project	Description	Cost (Million B)
B010	Bang Phlat - Lat Phrao Busway: 18.5 km east-west transversal to link with B062.		1904
	B012 Bang Phlat - Huai Kwang: 8.6 km elevated including a 0.5 km new busway bridge.		(1540)
	B014 Huai Kwang - Lat Phrao: 9.9 km at-grade including a flyover at Lat Phrao		(364)
B040	Don Muang - Yanawa Busway: 19 km elevated north-south radial to link with B070, B091, B012 and B063.		2748
	B041 Yanawa - Khlong Saen Saep (B091): 6.9 km.		(1178)
	B042 Khlong Saen Saep (B091): 12.1 km.		(1570)
B050	Pak Kret - Pomrap Busway: 19.7 km northwest-CBD radial along Khlong Prein Prachakong to link with B091, B012 and B063.		1921
	B051 Pak Kret - MRR (North): 9.6 km elevated.		(1638)
	B052 MRR (North) - Nonthaburi: 10.1 km at-grade.		(283)
B060	MRR (West) Busway: 18.8 km elevated along MRR.		3294
	B062 Bangkok Noi - Bang Phlat (B012): 6.0 km		(1024)
	B063 Bang Phlat (B012) to Pahon Yolhin (B042): 8.9 km including a 0.5 km new busway bridge.		(1579)
	B064 Bangkok Noi - Wong Wien Yai: 3.9 km to link with B070		(691)
B070	Wong Wien Yai - Bangrak Busway: 5.7 km elevated along Si Phraya and Charoen Rat including a 0.4 km new bridge to link B064 and B041		1008
(B080)	B081 Huai Kwang (B010) - Sukhumvit Busway: 4.3 km elevated to link with B012 and B091		725
B090	Pomrap - Klongton - Samut Prakan - Bankapi Busways: 35.2 km to link CBD with the east and southeast connecting with B051, B041 and B081		4917
	B091 Pomrap - Klongton: 9.9 km elevated above Khlong Saen Saep.		(1631)
	B095 Klongton - Bankapi: 11.7 km elevated above Khlong Saen Saep.		(1997)
	B096 Klongton - Samut Phrakan (Route 3269): 13.6 km at-grade		(339)

表9.5.3 プロジェクトリスト (地表幹線道路その1)

Code	Project	Description	Cost (Million B)
H010	Outer Ring Road: New portion of Outer Ring Road, 138.9 km with 6 lanes.		8157
H011	ORR Northwest section: Route 340 to Route 1, 38.3 km including a 0.7 km new bridge at Photaeng		(1468)
H012	ORR Northeast section: Route 1 to Sukhaphiban 3, 48.7 km		(1269)
H013	ORR East section: Sukhaphiban 3 to Bang Na-Trad, 18.6 km		(484)
H014	ORR South section: Bang Na-Trad to Thon Buri-Pak Tho, 33.4 km including a 2.8 km new bridge at Phra Pradaeng		(4936)
H020	Phahon Yothin - Sukhumvit 101: 21.0 km new road with 4 lanes to form a new circumferential route outside MRR.		756
H021	Phahon Yothin - Ram Khamhaeng: 12.6 km		(452)
H022	Ram Khamhaeng - Sukhumvit 101: 8.5 km		(304)
H030	Phahon Yothin - Route 340: Extension of H020 towards the west.		1093
H031	Phahon Yothin - Route 3099: widening from 2 to 4 lanes, 6.1 km		(266)
H032	Route 3099 - Route 340: 10.2 km new road, including a 0.7 km new bridge.		(827)
H040	Rattana Thibet - ORR (Northwest): 12.4 km 4-lane new road including a 0.65 km new bridge. A radial to link with the northwest.		668
H050	Rattana Thibet - ORR (West): Widening of 2.2 km from 2 to 4 lanes and 10.7 km new 4-lane road including a new 0.65 km bridge. A link to connect the east and west across the River in Nonthaburi.		712
H060	Nonthaburi - Thonburi: 24.6 km 4-lane new road parallel to ORR from H190 to Phet Kasem (Route 4) to provide a north-south link in the west forming a part of circumferential route as well.		1221
H061	Rattana Thibet - Phet Kasem: 18.2 km		(658)
H062	H190 - Rattana Thibet: 6.4 km including a 0.7 km new bridge.		(563)
H070	Phet Kasem Bypass: New 4.6 km 8-lane bypass of Phet Kasem Highway between H061 and Taksin.		311
H080	MRR - ORR (West): 6.7 km 2-lane new developmental road in the west.		143
H090	Phet Kasem - Pracha Uthit: 9.0 km 4-lane new road in the southwest and link with H061.		392
H100	Thon Buri - Pak Tho (Route 35) Shortcut: 1.1 km 4-lane new shortcut of Thon Buri - Pak Tho to link with Taksin directly.		58
H110	New Bridge (Suksawat - MRR): 0.78 km 6-lane new bridge and approach; widening of 0.5 km from 2 to 6 lanes; and new 0.5 km 6-lane road.		2408
H120	Suksawat - Pracha Uthit: 2.2 km 4-lane new road in the south.		76
H130	Phrapin Klao - Arun Amarin - MRR: 0.9 km 4-lane and 0.8 km 6-lane new roads parallel to the Chao Phraya River.		103
H140	ORR (Northwest) - Phaya Thai - ORR (Northeast): 25.6 km 4-lane new road to link the northwest, and the east via northern part of the Inner Area.		1668
H141	ORR (Northeast) - MRR (East): 13.3 km		(457)
H142	MRR (East) - Bang Kurabua: 5.5 km		(225)
H143	Bang Kurabua - Bangkok Noi: 6.8 km including a 0.7 km new bridge.		(623)
H144	Bangkok Noi - ORR (Northwest): 13.0 km		(363)
H150	Chaeng Watthana (Route 304) - Route 306: 4.0 km widening from 2 to 4 lanes and new 8.5 km 4-lane road to link with SSE.		429
H160	Sukhumvit - ORR (East): 7.1 km 4-lane new road along Sukhumvit Soi 101 to serve the southeast.		276
H170	MRR (North) - ORR (Northeast): 12.4 km 4-lane new road to provide direct link to the northeast from MRR.		424
H180	Route 306 - Don Muang - ORR (Northeast): 16.6 km 4-lane new road to provide eastwest link in the north.		540
H190	Route 306 - ORR(East): 10.0 km widening of Route 3312 from 2 to 4 lanes and new 6.9 km 4-lane road to provide eastwest link in the north.		489
H200	Bin Daeng - Phet Buri Shortcut: 1.2 km 4-lane new road under the 1st Stage Expressway.		30
H210	MRR (North) - Route 306: Widening of 1.6 km from 2 to 6 lanes and new 20.3 km 6-lane and new 20.3 km 6-lane road along SRT to strengthen north-south link.		738
H220	Huwai Khwang - Route 305: Widening of 4.6 km from 2 to 4 lanes and new 22.8 km 4-lane road parallel to Phahon Yothin, to strengthen north-south link and provide access to Phahon Yothin, to strengthen north-south link and provide access to the northeast		1246

表9.5.3 プロジェクトリスト (地表幹線道路その2)

Code	Project	Description	Cost (Million B)
H230	Ekamai - Ram Intra	New of 13.3 km 6-lane at grade road along Ekamai-Ram Intra Expressway and its 5.5 km 4-lane extension to ORR (northeast).	1032
H240	Sukhapiban 2 Improvement	6.8 km widening of Sukhapiban 2 from 2 to 4 lanes between Srinakarin and ORR (East).	201
H250	Ram Khamhaeng - Lat Phrao	3.5 km 4-lane new shortcut to link Ram Khamhaeng at Lat Phrao directly.	169
H260	Bangkok-Chonburi	New 6.0 km 4-lane road from SSE to ORR (East) parallel to SRT.	610
H270	Sukhumvit 101 - ORR (South)	9.8 km 4-lane new road to serve the southeast and link with H022 to form circumferential route.	353
H280	Samut Phrakan Roads Improvement	A total of 18.2 km widening of Samut Phrakan Roads from 2 to 4-lane to serve the southeast.	542
H290	Ekachai (Route 3242) Improvement	5.5 km widening from 2 to 4 lanes and new 2.1 km road to strengthen the southwest radial link.	280
H300	Bangkok Noi - Nontha Buri	9.1 km 4-lane new road to provide northwest radial link, extension of Phrapin Klao Tatmai.	328
H310	Thon Buri - Bang Sue - At Narong	Widening from 2 to 4 lanes, and new 6-lane road including a new bridge under the proposed expressway, 22.9 km	1383
H311	At Narong - Phet Buri	new 3.7 km 4-lane and 1.0 km 6-lane roads under X123	(287)
H312	Phet Buri - Rama VI	9.7 km 4-lane new road, under X123.	(534)
H313	Rama VI -H061	1.5 km widening from 2 to 4 lanes, and 8.2 km 4-lane new road including a 0.68 km new bridge, under X121 and X122	(562)
H320	Ban Bua Thong - Rangsit - Thanya Buri	19.7 km widening from 2 to 4 lanes, and 10.1 km 4-lane new road including a 0.8 km new bridge to provide east-west link in the north and connect ORR together	1446
H330	Route 306 and Route 3112 Improvement	16 km widening from 2 to 4 lanes to serve the north.	476
H340	Route 3111 Improvement	12.6 km widening from 2 to 4 lanes to serve the north.	375
H350	Route 1 Improvement	29.9 km widening from 4 to 6 lanes from Don Muang to ORR (North) to strengthen the north-south link.	1296
H360	ORR/Route 1 Interchange	New interchange construction at ORR/Route 1	3355
H370	New Si Phraya Bridge and Access	A 0.6 km 6-lane new bridge over the Chao Phraya River including 0.2 km access	404
H380	Si Phraya (East) - MRR (South)	5.3 km 8-lane new road.	353
H390	New Rama VI Bridge and Access	A 0.7 km 6-lane new bridge including 0.5 km access	405
H400	Si Phraya (West) - MRR (South)	New 0.5 km 4-lane and 3.8 km 6-lane roads	285
H410	ORR (West) Improvement	16.7 km widening of Outer Ring Road from 4 to 6 lanes between Route 338 and route 340.	366
H420	Na Krom - Suksawat	5.7 km widening from 2 to 4 lanes, including a 2.6 km new bridge	2674
H430	Taksin Extension	6.7 km new 4-lane road to provide access to the south by extending Taksin Road.	206
H440	H040 - H210	7.0 km new 4-lane road to provide secondary in the north	202
GRAND TOTAL			38925

第10章

交通管理計画

第10章 交通管理計画

前2章で示した道路網計画はその必要投資額を過去の投資実績と比較すると、かなり野心的な計画と言えるであろう。にもかかわらず、計画道路網は2006年の交通需要に対して現状程度のサービス水準を維持するのが精一杯であり、交通問題を解消するには至らない。

従って、保有する交通施設を最大限有効に活用するための政策や手段が、将来ますます重要性を増すであろう。また、インフラ整備が需要増に追いつかない場合には、交通需要を個人モードから、より輸送効率の高い公共モードへと、あるいは、施設容量に余裕のある時間帯へと誘導する政策が必要となろう。この章では、施設の有効利用を図るための諸施策について述べる。

10.1 信号機の増設とATC地区の拡大

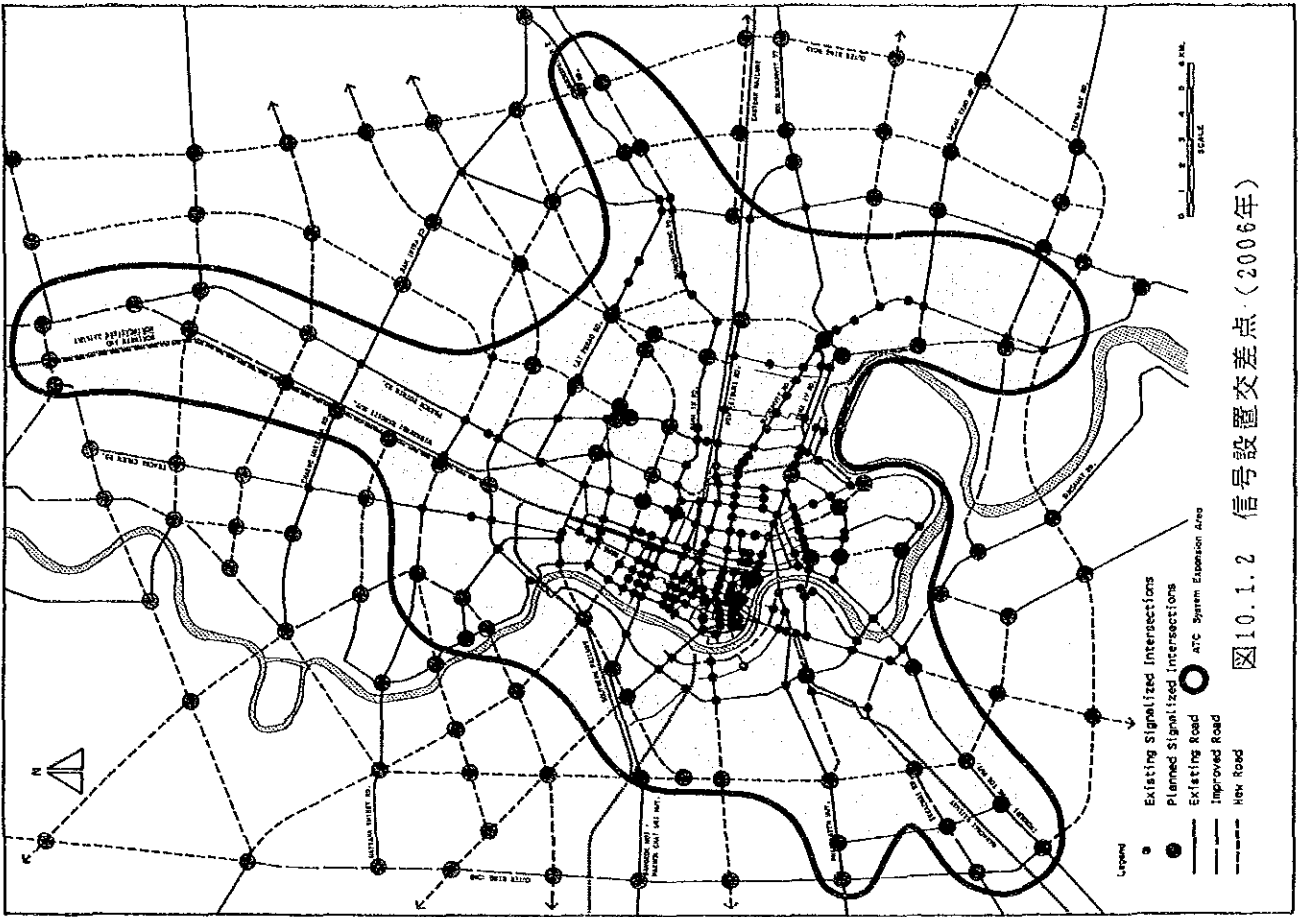
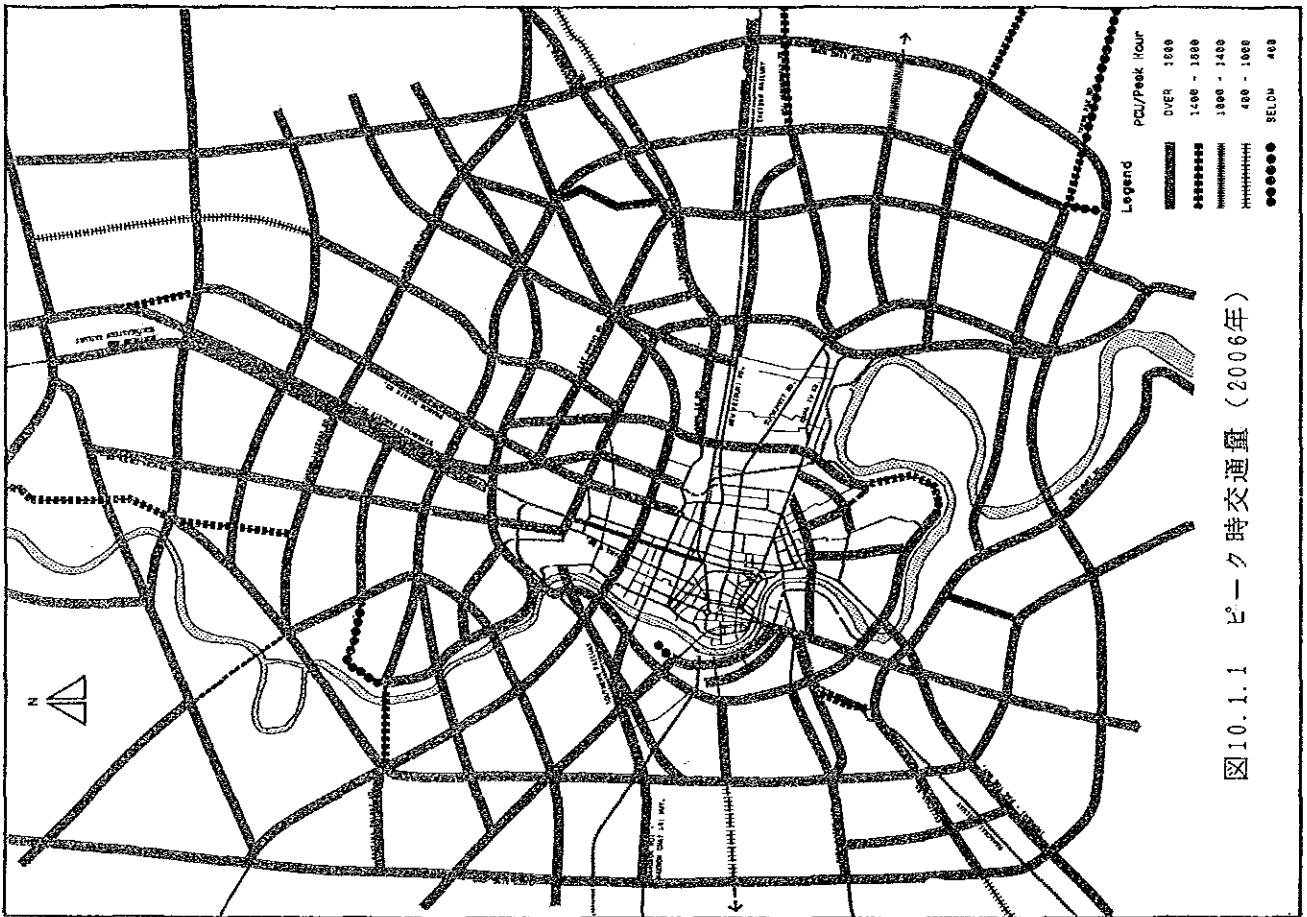
1) 交通信号の増設

将来、計画道路網が整備されるにつれて、交通信号の設置を必要とする交差点数が著しく増加することになる。2006年の交通量予測結果に基づいて、必要な信号増設数を推計する。

都市部街路の交差点で主道路の幅員が10m以上であり、交通量が表10.1.1に示す基準交通量を越える場合には、信号機を設置することが必要となろう。この設置基準に基づいて、図10.1.1に示す2006年ピーク時交通量を検討すると、約140交差

表10.1.1 信号設置基準交通量

Major Rd	Minor Rd	Two-way Traffic Volume on Major Road		Heaviest Traffic Volume on Minor Approach	
		12 Hours	Peak Hour	12 Hours	Peak Hour
10m & Above	Under 10m	10,000	900	3,800	350
		12,000	1,000	3,100	270
		15,000	1,400	2,000	190
		20,000	1,800	1,450	140
10m & Above	10m & Above	10,000	900	4,500	420
		12,000	1,000	3,500	320
		15,000	1,400	2,500	220
		20,000	1,800	1,700	160



点に信号機の追加が必要となる（図10.1.2）。この結果、調査地域内の交通信号数は既設分と併せて約400地点となる。この信号機新設数は幹線道路網の交差点だけを対象として推定したものであり、この他に幹線道路と分散道路（ソイ）との交差点でも相当数の信号機が必要となろう。

2) ATC地区の拡大とシステムの拡充

この調査のATC計画では、1993年を目途として内環状道路内とその周辺地区の235交差点をカバーするATCシステムの導入を提案しているが、長期的にはATC地区を更に拡大してゆく必要がある。将来、ピーク時交通量2500PCU/時以上になる道路区間を選ぶと、図10.1.2に示す範囲となり、2006年までにこの地域へATCシステムを拡大することが望ましい。

ATC対象地区の拡大に伴って、管制センターのホストコンピュータのCPUはより高速で大容量のものに強化する必要がある。また、下位CPU（Front-End Processor）も増設しなければならない。対象交差点が400ヶ所程度ならば、サブセンターの設置は必ずしも必要ないであろうが、TOT回線使用料金のコスト減を図るために対象地区の周辺部には回線集約装置を設置するのが経済的である（図10.1.3）。

将来的には、交通量の分散を図るために、ラジオ放送、可変情報板、ルートガイダンスシステムなどのメディアを通じてドライバーに各種交通情報を提供することも、管制センターの機能の一環として検討されるべきであろう（図10.1.4）。

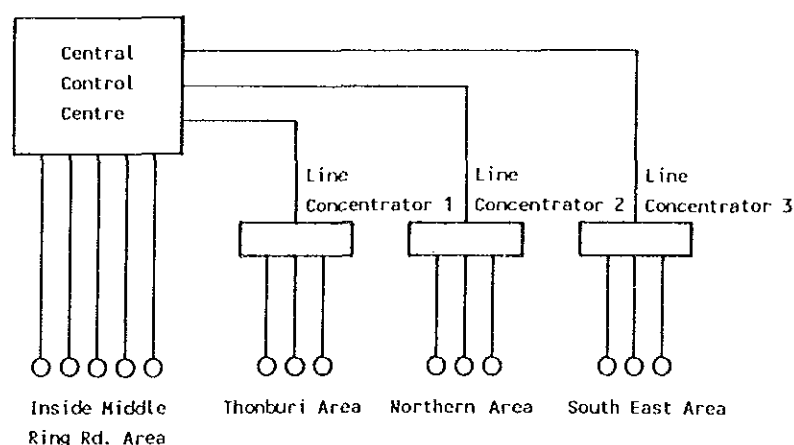


図10.1.3 回線集約装置の配置

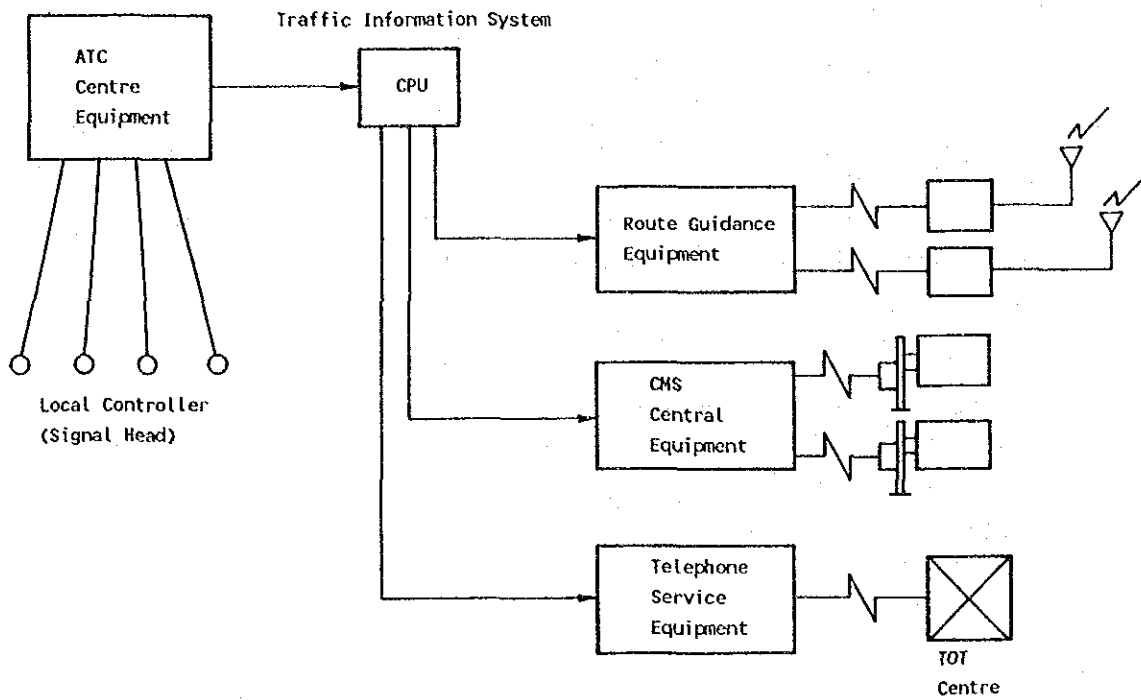


図10.1.4 交通情報システム概念図

10.2 都心部駐車需要の抑制

現在、既に都心部には駐車事情はかなり悪化している地区があるが、将来は都心部への流入交通量の増加によって駐車場不足は一層深刻化するであろう。PT調査のゾーン1、2、10、11、12の4ゾーンを都心CBDと見なして、この地区内での将来駐車場需要を試算すると次のようになる。

現状では約143.0万トリップがこの地区に集中する（帰宅トリップを除く）。それらの内、31%に相当する44.3万トリップが乗用車によって移動している。乗用車の平均旅客数が2.1人であるから、CBDの駐車需要は1日当たり約21.1万台と推定される。

この21.1万台のうち、ほぼ半分の10.3万台がゾーン1と2を目的地としている。一方、ゾーン1と2の駐車容量は3章3節に示した駐車場調査によれば、路上3.2万台分のスペース（便宜上、ロットと呼ぶ）、路外1.9万ロットで合計5.1万ロットである。従って、平均すると1ロット当たり、2回転していることになる。

2006年にはCBDを目的とする乗用車によるトリップは、現在の1.34倍の59.4万トリップ、すなわち28.3万台になると予測される。駐車ロットの回転数が変わらないとすると、必要駐車場も1.34倍となり、合計14.1万ロットが必要となる。現有の推定容量10.6万ロットを差し引くと約3.5万ロットの増設需要が発生することになる。今後、道路容量を増大するために路上駐車規制を強化するならば、駐車ロットの増設需要は更に増大する。

今後、都心部駐車施設需要のかなりの部分は、業務ビルや大型店舗など民間セクターによって供給されることになるとは、今後16年に亘って、毎年CBDに2000ロット以上を新たに供給し続けることは、明らかに困難である。また、次項で述べる需要コントロール政策の必要性からみて、都心部に積極的に駐車場を整備して需要に応えるのが妥当な政策とは言えない。

都心部に終日駐車をする通勤者のための駐車場を大量に整備することは、都心への乗用車による通勤を助長することになるので好ましくない。従って、公共投資による駐車場の整備は行うべきではなく、民間による公共駐車場の供給が進むようであれば、規制措置が必要であろう。

一方、業務・商業関連の短時間駐車需要に対する施設が著しく不足すると、都心の経済活動が阻害されることになる。大規模な商業・業務ビルは駐車場を付置するであろうが、中小ビルで駐車場が不足する可能性がある。この場合は駐車場付置義務条件の強化と厳格な施行が必要となろう。

10.3 需要コントロール策の効果分析

交通インフラの整備に限界がある以上、交通需要を規制または誘導する政策の導入が早晚必要となる。ここでは交通需要コントロール政策を検討するための資料として主な政策手段のうち、定量的検討が可能なものについて、その効果を推定する。政策手段の中には、都市住民に及ぼす影響が大きく、その実施には高度に政治的判断と住民のコンセンサス形成が必要なものもある。ここでは政策手段の効果を分析するのが主目的であり、各政策手段を総合的に評価し提言することはこの調査の範囲外である。

検討した政策手段は次のものである。

- a. 時差通勤実施策
- b. 自動車税による自動車保有抑制策
- c. ガソリン税による自動車利用抑制策
- d. 曜日別乗用車利用禁止策
- e. エリヤライセンシングによる乗用車利用抑制策
- f. 乗用車通学抑制策

1) 時差通勤実施策

バンコクの道路交通混雑も世界の大都市と同様、朝のピーク時（6:00～9:00）に最も深刻であり、かつ、この時間帯の交通のほとんどは通勤・通学目的のトリップによって構成されている。

朝のピーク3時間帯について、交通需要の変動をみると、7:00～8:00の需要が最も大きい。従って、時差通勤制をより徹底して、3時間帯の交通需要を平均化することができれば、7:00～8:00の混雑の緩和が期待できる。

都心部（PTゾーン1、2、10、11、12）を目的地とする2006年の交通需要について分析すると、6:00～9:00の間に行われるトリップの交通量はPCU単位で198,000台であり、1時間平均では66,000台である。一方、7:00～8:00に移動中である交通は114,000台であるから、仮に、時差通勤が全く理想的に行われて、3時間帯の交通需要が均一になったとすると、7:00～8:00の交通量は40%以上減少することになる（図10.3.1）。

もちろん、このような完全な平均化を実現することは不可能であろうが、この資産結果は時差通勤によるピーク時交通混雑緩和の可能性を示唆している。政府機関、大学、病院などの公的な機関で相互の調整を図った総合的な時差通勤計画の立案とその効果分析、実現可能性の検討が行われるべきであろう。

表10.3.1 時差通勤通学による交通量減少の可能性

CBD Attraction			Object Attraction for Control	Decrease Rate of Peak Hour Attraction
6:00-9:00	Average Hourly Volume	7:00-8:00		
198,420	66,140	114,010	47,870	42%

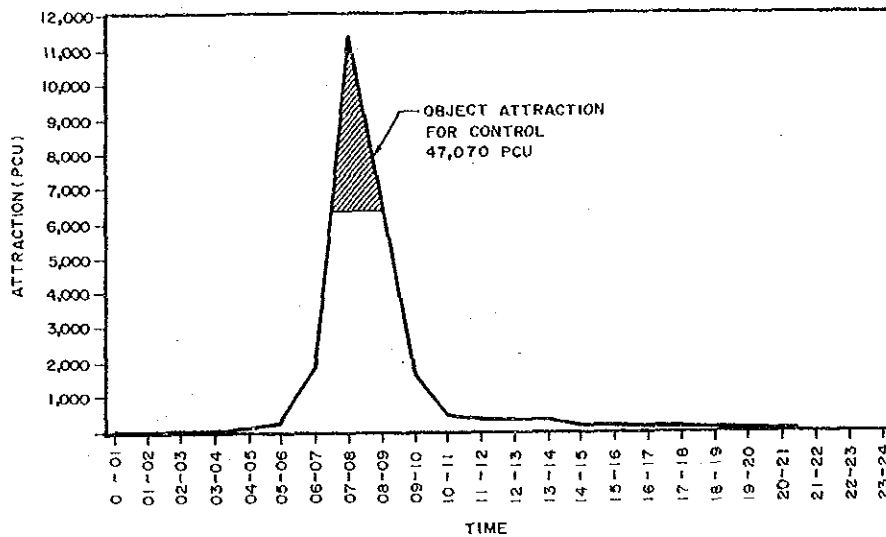


図10.2.1 CBDへの通勤・通学トリップ時間変動（1989年）

2) 自動車税による乗用車保有抑制策

本政策は乗用車を所有する場合に自動車税をもっと高くし、乗用車保有の抑制を図るものである。

乗用車（代表車種トヨタコロナ1600）の市場価格は50万円⁷で、その内、税金が267,000円⁷（114%）である。この税率を、150%、200%に上昇させた場合、購入者の負担増は、それぞれ、81,750円⁷、198,100円⁷となる。金利12%、10年払いとした場合、1月当りの負担は

150%：1,206円⁷
 200%：2,922円⁷

となる。一般世帯によって保有されている乗用車数（n）は

$$n = N \times \sum_i \{ f(i) \sum_k g_k(i) \}$$

N : 世帯数
 $f(i)$: 所得 i の世帯構成比
 $g_k(i)$: 所得 i 世帯の k 台保有率

と表される。増税によって、家計所得が m パーセント/月減ずると、これによる車の減少(Δn)は、

$$\Delta n = N \times \sum_i \{ f(i) \sum_k k (g_k(i) - g_k(i-m)) \}$$

となる。

現在、調査対象地区（外環状線内）には、約972,000台の乗用車（含ピックアップ）があり、うち708,000台が一般世帯によって保有されている。この一般世帯保有車は現行税率のもとでは、2006年には1,445,000台に増加すると予測されているが、この予測値は課税率をあげることによって、次のように減少する。

114% : 1,445,000台
 150% : 1,329,000台 (8.7%減)
 200% : 1,161,000台 (20.2%減)

この条件下で将来道路網に交通量を配分した結果、交通インパクトは表10.3.2に示すとおりである。重課税による乗用車減少の効果は道路混雑度では約5%減少、モーダルシェアでは、公共交通が約10%増加、VOCとTTCのコストがそれぞれ9%、14%の減少となっている。

表10.3.2 自動車税による保有抑制の交通緩和効果

	Road Congestion		Modal Share		Traffic	Cost	
	Study Area	Inside MRR	Car/M.C	Public	PCU km (x1000)	VOC (x1,000,000 B/Year)	TTC
Without Tax Increase	0.90	1.09	56	33	108,700	165,100	496,300
With Tax Increase	0.85	1.04	53	36	102,200	149,500	428,700

3) ガソリン税による自動車保有抑制政策

ガソリン価格の値上げによって、乗用車の使用は抑制されるであろう。2006年の交通需要に対して、ガソリン価格を現行の1.5倍、2倍にした場合の効果を配分モデルを通じて評価すると、VOC、TTC、pcu・km、混雑度などの指標は表10.3.3に示すようになる。

ガソリン税をアップした場合、自動車税のアップより効果が高い。ガソリン価格が150%増の場合では、道路混雑度が約10%減少、モーダルシェアでは、公共交通が約12%増加、VOCとTTCのコストが15から20%の減少となっている。これに対して、ガソリン価格を200%増では150%増の概ね2倍の効果を示している（表10.3.3）。

表10.3.3 ガソリン税による乗用車抑制効果

Gasoline Tax Increase	Road Congestion		Modal Share		Traffic	Cost	
	Study Area	Inside MRR	Car/M.C	Public	PCU km (x 1000)	VOC (x 1,000,000 B/Year)	TTC
Without Tax Increase	0.90	1.09	56	33	108,900	165,100	496,300
With Tax Increase	150%	0.81	53	37	98,000	140,400	398,400
	200%	0.74	49	42	88,300	123,100	336,000

4) 乗用車利用禁止策

都市内の交通混雑地域に利用する乗用車に対して、ナンバープレートの偶数と奇数で利用する日を分けることを図る。この政策は限定された地区に適用され、バンコク市を想定した場合、容易である。しかしながら、違反車両に対する摘発のために多数の警察官を監視させなければならない。また2重のナンバープレートの購入や偽造行為が発生しがちで、長期継続する場合に困難な点がある。

CBD地区をPTゾーン1、2、10、11、12と設定し、2006年に、CBD利用する乗用車のナンバープレートの偶数、奇数により隔日利用規制をすると、CBD発生集中量PCU約1,785,850台のうち、乗用車とバイクを対象としたPCU約565,700台を減少させることができ（これはCBD発生集中量に対して約32%に相当する）、これらがバスなどの公共交通への転換量の対象になる。表10.3.4にCBD地区乗用車利用禁止策による交通量減少量を示す。

表10.3.4 CBDへの乗用車乗入れ規制効果

All Mode	Attraction/Generation (PCU)		Traffic Decrease by Restriction (PCU)
	Passenger Car	Motorcycle	
1,785,850	942,107	189,341	565,700

5) エリア・ライセンスシステム

交通混雑の激しいCBE地区に対して、この地区を出入する公共交通を除くあらゆる自動車交通に有料料金制度を設定する。ここではSTTRで提案されているエリア・ライセンスシステムの効果を計測する。

この政策はシンガポールで実施されたもので、都心を含む約4.8km²の地域で規制時間を設置し行われた（月曜～金曜、7:30～10:15）。料金収入は約500万ドル/月あり、国庫に納められている。また規制時間内に規制区域に流入する交通量は乗用車で75%、全車で49%の減少結果が見られた。

STTRでは車種別に異なる料金が設定されているが、ここでは一律30B⁷、公共交通は無料として分析する。STTRの提言の概要は次のごとくである。

- a. 料金徴収ゾーン：スリ・アユタヤ通りとウィタユ通りとサトーン通りとチャオブラヤ河に囲まれる範囲とする（図10.3.2）。
- b. 料金徴収ゾーン：全部で20カ所の流入方向とする（図10.3.2）。
- c. チケットの種類：1日券、1週間券（7日分チケットブック）、1カ月券があり、売店あるいは駐車場、郵便局などで販売するものとする。
- d. 料金：料金は一般乗用車を30Bを基準に車種別に設定。乗用車（30B）、タクシー（30B）、ミニバスとバス（自家用車を対象）とトラック（40B）、バイク（10B）とする。

表10.3.5に交通インパクトを示す。道路混雑度が約10%減少、モーダルシェアでは、公共交通が約10%増加、VOCとTTCのコストが約13%の減少となっている。また一方STTRの予測結果では、ゾーン内に進入する車両は約20%の交通量減少したとされている。本調査ではゾーンうちのPCUkmが約13%の減少にとどまった。これらの結果はシンガポールで実施されたものよりかなり低い値の効果となっている。これは実際、シンガポールではエリア・ライセンス政策と同時に公共交通の整備や駐車場の整備などを促進したために高い効果が生じたものである。

表10.3.5 エリア・ライセンスシステムの効果

Restriction	Road Congestion		Modal Share		Traffic	Cost	
	Study Area	Inside MRR	Car/M.C	Public	PCU km (x 1000)	VOC (x 1,000,000 B/Year)	TTC
Without Tax Increase	0.90	1.09	56	33	108,700	165,100	496,300
With Tax Increase	0.83	0.98	54	36	95,000	146,000	430,200

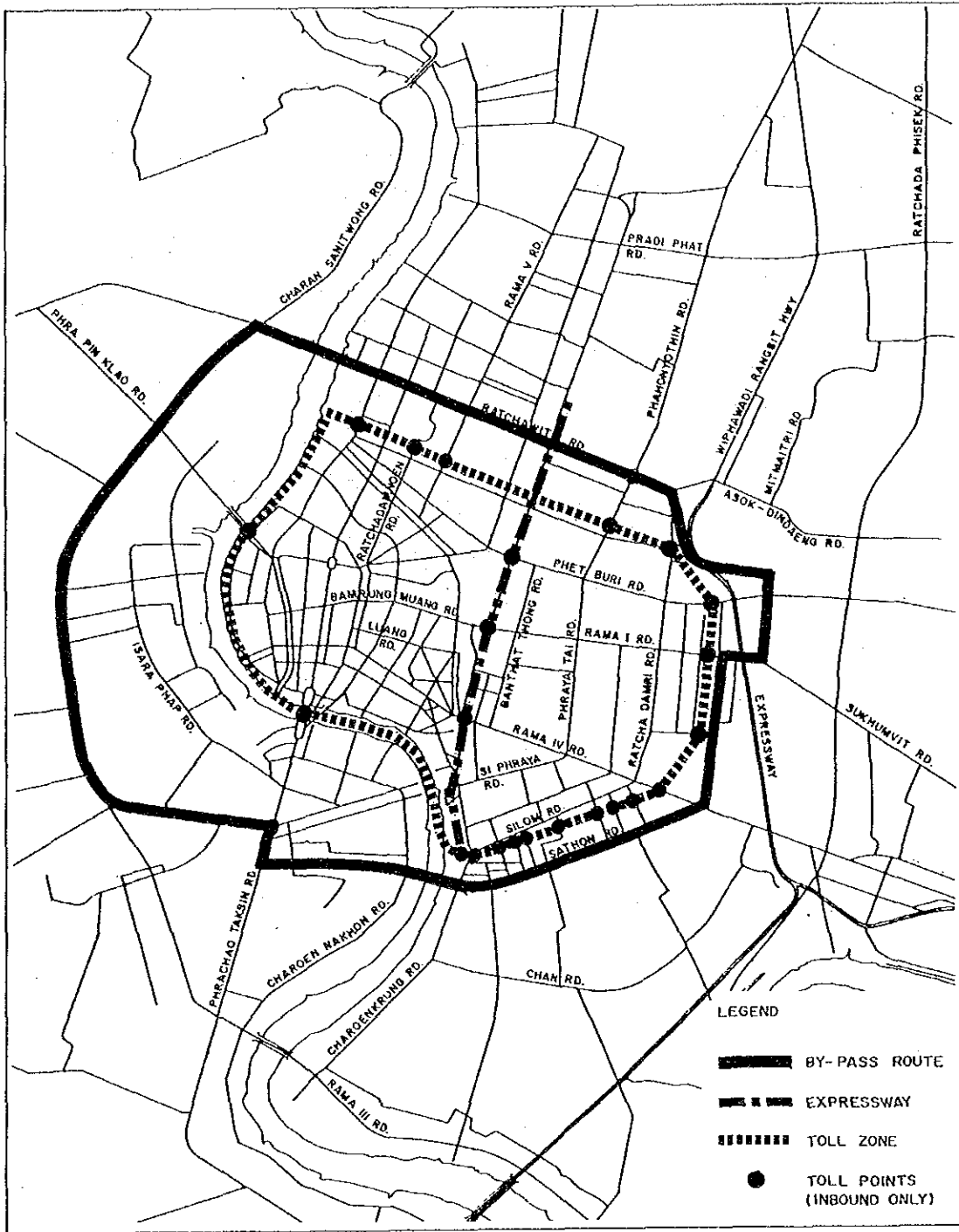


図10.3.2 エリア・ライセンスコントロール対象区域

6) 乗用車通学規制策

本調査対象エリアの学校等（送迎を含む）への乗用車通学（乗用車・バイクを対象）の禁止をすることを設定する。バンコク市内の学校に対してこの政策を奨励することは可能である。乗用車類の通学の割合が多い場合に効果があるが、バンコク市内の全ゾーンで乗用車類（乗用車、モータバイク）の通学割合は全目的・全車種の約4%であるため大きな効果が期待できない。

表10.3.6に乗用車通学禁止による交通量減少量を示す。対象エリアにおける全目的・全車種の発生集中量のPCU約16,560,000万台に対してPCU約656,300台が減少する（これは対象エリアの発生集中量に対して約4%に当たる）。

表10.3.6 通学トリップの乗用車利用規制効果

Attraction/Generation (PCU)			Traffic Decrease by Restriction (PCU)
All Purpose All Mode	Passenger Car	School Motorcycle	
16,560,800	53,070	275,080	656,300