

#### 10.4 公共交通計画

本スタディでも明らかになったように、バスはバンコクにおいて最も一般的で重要な公共交通手段である。LRTやSRTが整備された2006年においても公共交通全体の需要に占めるバスの割合は75%と想定される。このような状況におけるバスサービスをより強化、改善するための主な方策は次のようなものである。

##### 1) バス需要の増大と車両の増強

現況及び将来(西暦2006年)それぞれのネットワークに対する配分結果からバス及びタクシー交通の人・キロをみると今後17年間で約2倍になり、表10.4.1に示すように、2006年の需要の16%は本調査で提案されているバス専用道路のバスによるものである。

表10.4.1 1989年及び2006年のバス旅客需要

Year	Item	Bus	Bus-way
1989	Vehicle.Km (x 1000)	2,027	-
	Passenger.Km (x1000)	42,562	-
2006	Vehicle.Km (x 1000)	3,435	551
	Passenger.Km (x1000)	72,129	11,565

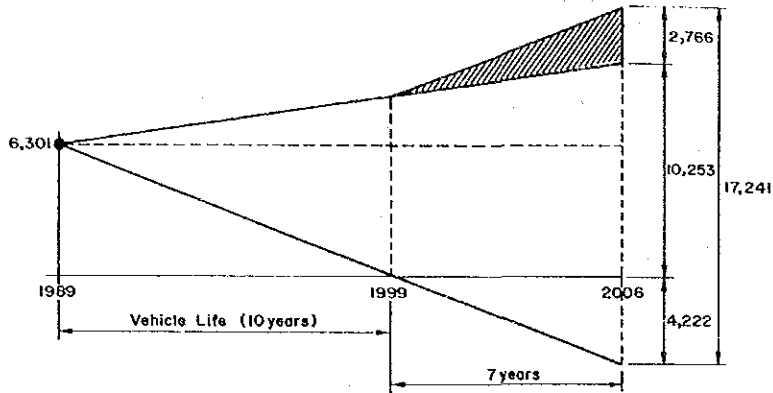
現在のバンコクのバスシステムは、主にBMTAが8,182台のバスで一日6.1百万人を運んでいる。

表10.4.2 1989年のバンコクのバス輸送

Item	Regular Bus		Air-conditioned Bus		Minibus	Total
	BMTA	Private	BMTA	Private	Private	
Bus in Operation	4,216 (51.5%)	1,132 (13.9%)	444 (5.4%)	239 (2.9%)	2,151 (23.6%)	8,182 (100.0%)
Bus Passenger (x1000)	3,613 (59.3%)	1,070 (17.6%)	192 (3.1%)	99 (1.6%)	6,093 (18.4%)	(100.0%)

将来、公共交通の需要が増加して稼働率などバスのパフォーマンスが変わらな  
いと仮定すると、バスの必要台数は2006年において約13,900台となる。一方、BM  
TAと民間、バス種別のシェアなどが将来も変わらず、車齢（大型バス10～12年、  
ミニバス5～7年）も変わらないと仮定すれば、将来2006年までにバンコク全体で  
必要なバス台数は図10.4.1のようになる。

Regular Bus + Air-Conditioned Bus



Minibus

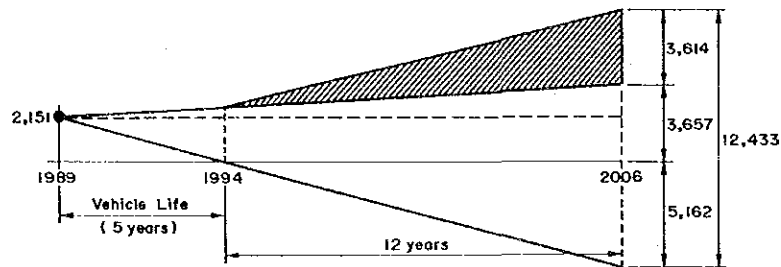


図10.4.1 2006年のバンコクにおけるバス車両必要台数

この図から、今後17年間でバンコクでは新たに約30,000台のバスの購入或はリ  
ースが必要となり、BMTAはこのうち約57%の17,100台（年平均約1,000台）を受け  
持つことになる。

また、バス専用道路を運行するバスの必要台数については、将来の利用者数、  
ピーク率、平均乗車人員を前提にすると、次のように約2,600台となる。

$$\begin{array}{ccccccc}
 656,000 & \times & 0.18 & \div & 45 & = & 2,624 \quad (\approx 2,600) \\
 \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \\
 \text{2006年の} & & \text{ピーク率} & & \text{平均乗車} & & \\
 \text{利用者数} & & & & \text{人員} & & 
 \end{array}$$

## 2) タクシー需要の増大と車両の増強

現在、サムロー及びシーローを含めたタクシー登録台数は、バンコクの交通混雑等の理由から、29,000台の上限がある。しかし、表10.4.3で示されるような将来の需要増大を考えると、バス同様、タクシー類の強化も必要である。

表10.4.3 将来のタクシー需要の増大

Year	Item	Taxi
1989	Vehicle.Km (x1000)	9,798
	Passenger.Km (x1000)	11,856
2006	Vehicle.Km (x1000)	24,138
	Passenger.Km (x1000)	29,207
2006/ 1989	Vehicle.Km, Passenger.Km	2.46

将来、稼働率などタクシーのパフォーマンスが変わらなると仮定すると、タクシーの必要台数は、表10.4.4に示すように2006年において約71,400台となる。

表10.4.4 2006年におけるバンコクのタクシーの必要台数

Item	Registered Number of Units in 1989	Growth Rate	Required Number of Units in 2006
Taxi	13,500	2.46	33,200
Samlor	7,500		18,500
Silor	8,000		19,700
Total	29,000		71,400

### 3) バス路線再編の指針

現在のバンコクのバスネットワークは、図10.4.2に示すように都心を中心とする放射状パターンとなっている。また、現在のバスネットワークは、適正な道路体系が欠如していることから粗い網構成となっている。

一方、将来の公共交通需要の増大は、放射方向のみならず環状方向についても非常に大きいものがある。これらは、図10.4.3及び図10.4.4に示されるとおりである。ここで提案されている改良計画は、これらの公共交通需要の増大に対応し、現在のバスネットワークを大きく改善するものである。バスはバンコクの人々にとって最も基本的な公共交通手段であることから、バス路線の再編は以下の点を十分考慮する必要がある。

- a. 軌道系サービスとの統合
- b. バス専用道路の最大利用
- c. ミニバスやソイバイクなどのパラトランジットとの調整
- d. 郊外部の点在する住宅地開発等に対する公共交通サービスの確保
- e. 新しいタイプのバスサービスの提案

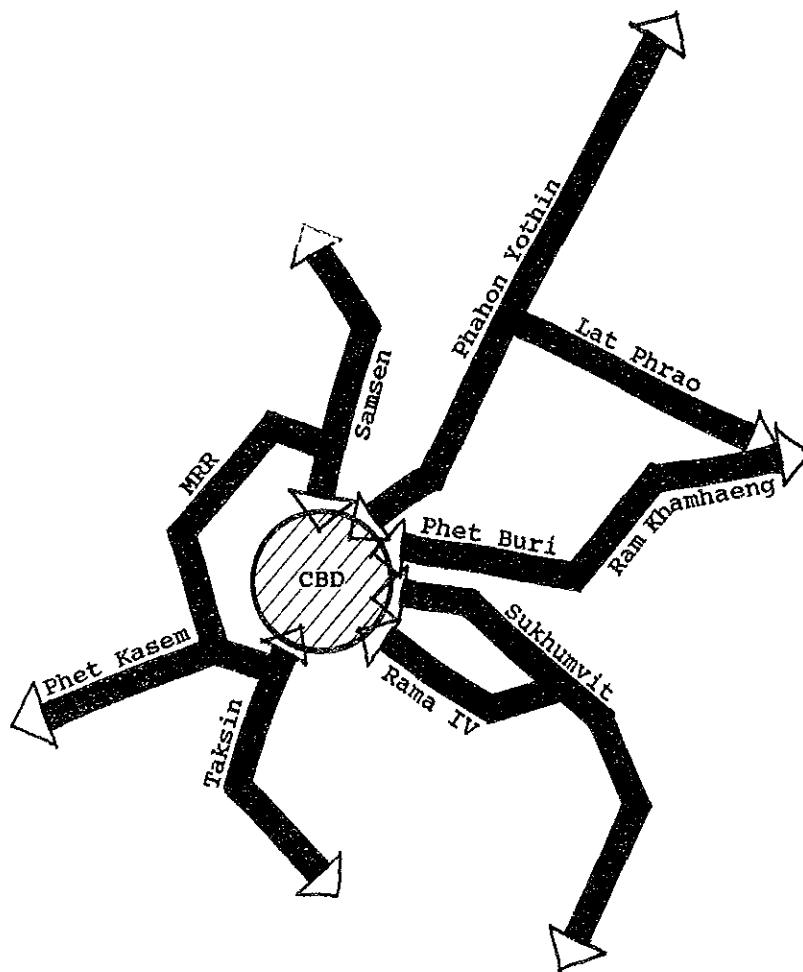


図10.4.2 現在のバス路線網

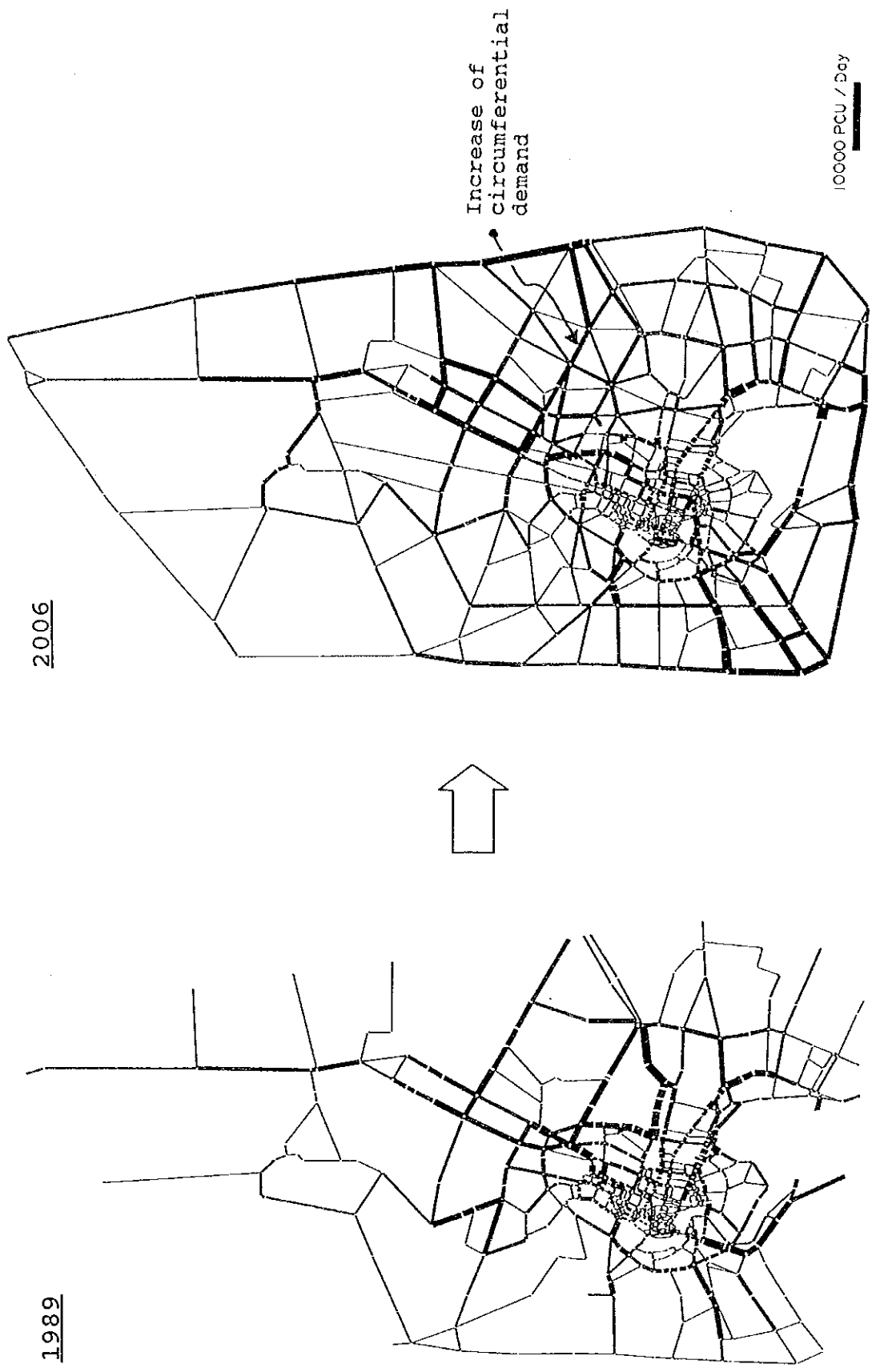
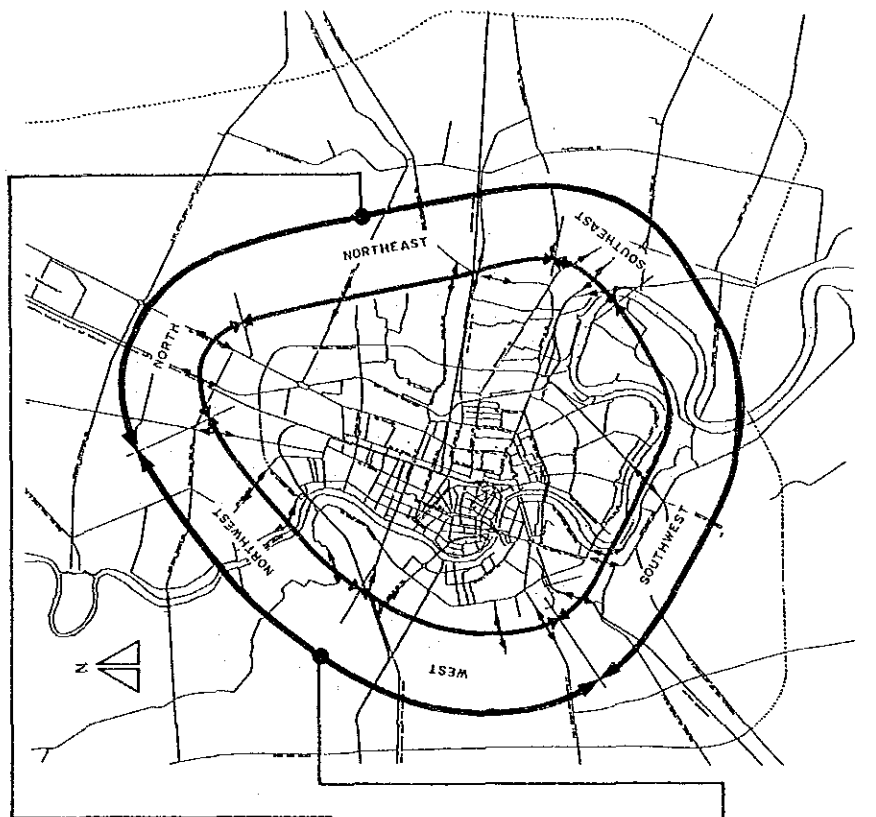


図10.4.3 公共交通の配分結果（1989年及び2006年）



Strengthening the rail transit and busway due to the limit of the current bus system

Strengthening the current bus system with supplement by rail transit and busway

DIRECTION	MODE	CAPACITY	TRAFFIC VOLUME		CAPACITY - VOLUME
			BUS	TOTAL	
NORTH	ROAD	451,200	44,418	685,860	-234,660
	BUSWAY	14,400	10,241		4,159
	LRT	50,000	15,671		34,329
	SRT	50,000	15,728		33,272
	TOTAL	565,600	87,058	685,860	71,750
NORTHEAST	ROAD	480,000	35,093	518,320	-38,320
	BUSWAY	43,200	28,631		14,569
	TOTAL	523,200	63,724	518,320	14,569
	ROAD	102,000	21,595	228,410	-126,410
	LRT	50,000	21,754		28,246
SOUTHEAST	TOTAL	152,000	43,349	228,410	28,246
	ROAD	399,600	39,627	449,638	-50,038
	LRT	50,000	4,468		45,532
	TOTAL	449,600	44,095	449,638	45,532
	ROAD	777,600	54,549	745,534	32,066
WEST	LRT	50,000	13,125		36,875
	TOTAL	827,600	67,674	745,534	68,941
	ROAD	192,000	7,700	115,606	76,394
	BUSWAY	11,440	11,258		182
	TOTAL	203,440	18,988	115,606	76,576

図10.4.4 2006年における方向別公共交通の需要と供給

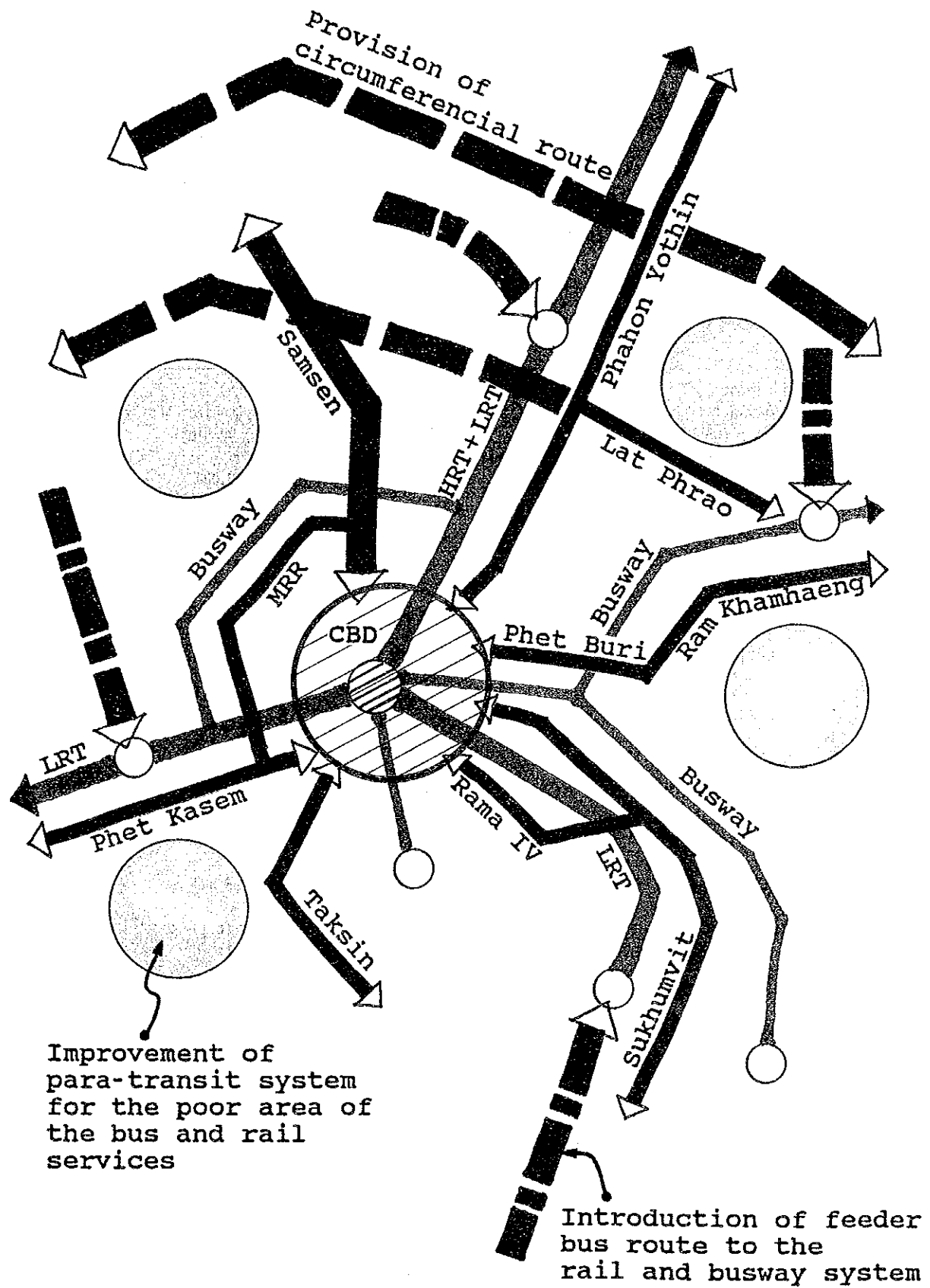


図10.4.5 バス路線再編の指針

#### 4) 交通結節点計画

将来、軌道系を含めた種々の公共交通手段が整備されるなかで、モード間の主要ターミナルや乗り換え点における適切な施設計画は非常に重要である。これは特に軌道系同士において重要である。

軌道系及びバス専用道のネットワーク、公共交通の乗り換え客の交通流及び交通量から（図10.4.6）、交通結節機能を強化する必要のあるターミナル地区を抽出し、それぞれの特性をまとめると表10.4.5のようになる。

表10.4.5 交通結節点の特性と想定必要規模

Name of Terminal	Mode Interchange Pattern	B/A Passenger <a>	Transferring Passengers <b>	Facility Requirements <c> (m <sup>2</sup> )
1. Rangsit	HRT ↔ Bus	78,300	59,800	9,000
2. Don Muang	LRT ↔ BUS	155,700	141,100	11,100
3. Nontha Buri	Busway ↔ Bus	81,600	35,500	6,000
4. MRR East	LRT ↔ Bus	54,900	16,400	5,200
5. Hua Lamphong	HRT ↔ Bus LRT ↔ Bus Total	97,500 18,200 115,700	82,900	11,500
6. Ekachai	LRT ↔ Bus	130,700	100,200	9,900
7. Sukhumvit	Busway ↔ Bus	37,500	28,800	2,900
8. Phrakanong	LRT ↔ Bus	145,100	111,600	10,600
9. Phratunam	Busway ↔ Bus	64,700	50,800	4,900

Note: Basic considerations in estimating facility requirements are as follows:

HRT = Based on the Japanese formula for facility requirements for station plazas

$$a > 73,000 \quad C = 0.0259 \times a + 25.09 \times (a)^{-1/2}$$

$$a < 73,000 \quad C = 0.1190 \times a$$

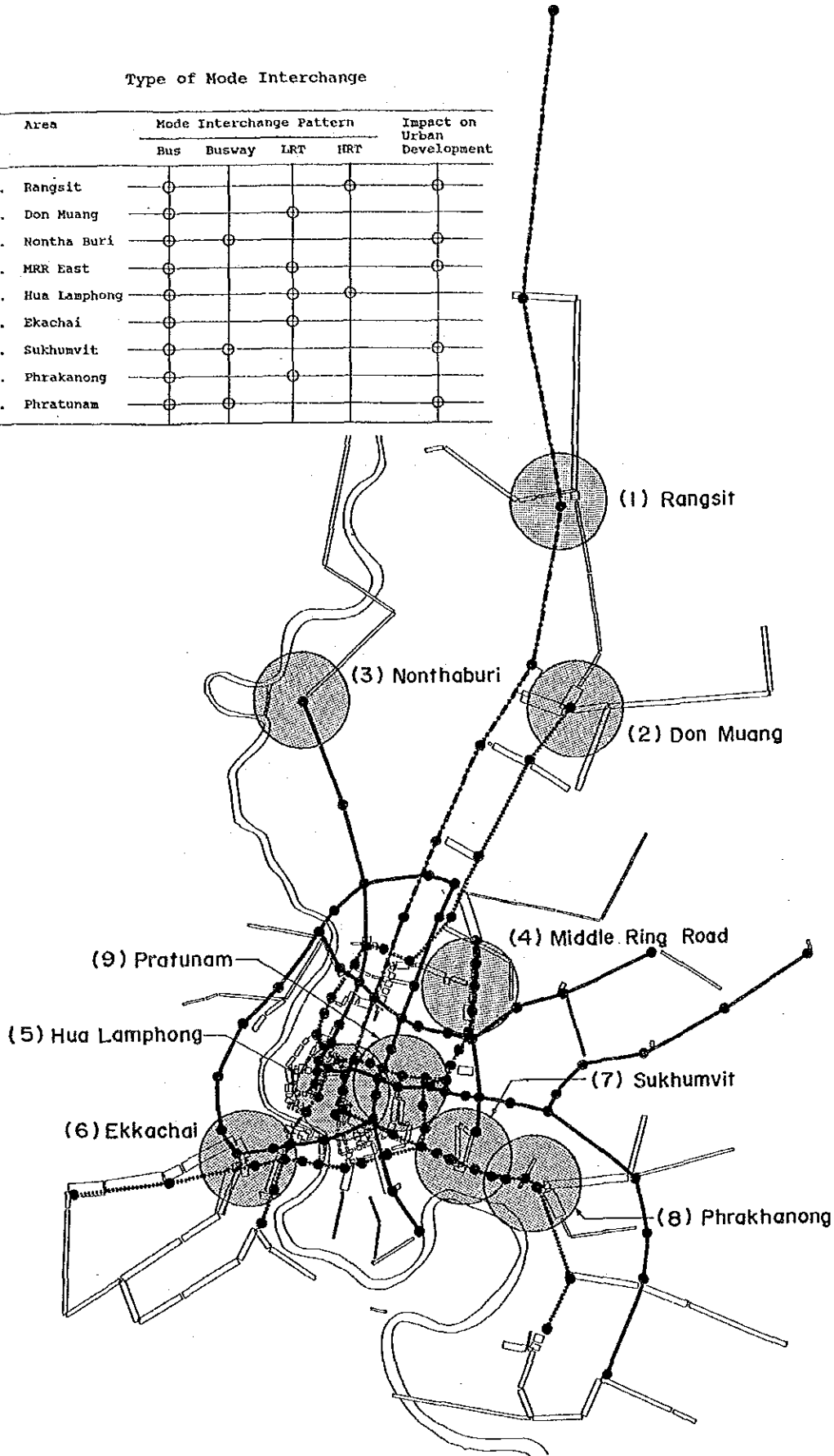
LRT = Space requirements are 80% of those for HRT due to the limited land area alongside the trunk roads where the facilities are mainly located.

Bus-way = Space requirements are 80% of those for LRT as the facilities can be used by both conventional buses and those running on the bus-ways.



Type of Mode Interchange

Area	Mode Interchange Pattern				Impact on Urban Development
	Bus	Busway	LRT	HRT	
1. Rangsit	○			○	○
2. Don Muang	○		○		○
3. Nontha Buri	○	○			○
4. MRR East	○		○		○
5. Hua Lamphong	○		○	○	○
6. Ekachai	○		○		○
7. Sukhumvit	○	○			○
8. Phrakanong	○		○		○
9. Phratunam	○	○			○



Legend

- Busway
- - -●- - - SRT
- .....●..... LRT
- Transfer to/from
- ⊥ Rail/Busway

図10.4.6 将来の主要交通結節点

軌道系交通結節点施設整備計画の主要な留意点は次の2つである。

- a. 軌道系のサービスエリアには限界があるため、利用傾向は多分に駅へのフィーダーサービスによるところが大きい。
- b. ターミナルや乗り換え点は多くの人々が集中するため、歩行者施設を含めた良好な交通管理施設が必要になる。

交通上重要な位置に、良く計画された交通結節点は、バンコクの居住者に良好な都市空間を提供することになる。

以下に9つの主要な交通結節点の概要と整備指針を示す。

1. ランシット 郊外北部の主要な交通拠点であり、HRTのランシット駅前広場にバスターミナル機能をあわせて整備していく（約9,000㎡）。
2. ドンムアン バンコク最大のバスコリドーであるパホンヨーチンに計画されているLRTのドンムアン空港駅となる。バスとの乗り換えのみならず空港利用客への公共交通サービス機能も整備していく（約11,100㎡）。
3. ドンムアン ランシットとならび将来、郊外北部の主要な交通拠点になると想定される。バスウェイの端末に計画される交通結節点であり、バスによるフィーダーサービス機能を強化する（約6,000㎡）。
4. 中環状道路東 将来、中環状道路沿いの商業業務機能の集積が進むと想定される地区に計画されているLRT駅であり、バスとの結節機能を強化する（約6,000㎡）。
5. ホアランボン 現在のHRT最大のターミナル駅であり、LRTとの乗り換え機能も含めた駅前広場施設の機能及び規模の拡大を目指していく（約11,500㎡）。
6. エカチャイ 南西部の交通拠点となるLRT駅であり、バスとのスムーズな乗継ぎシステムを整備していく（約9,900㎡）。
7. スクンビット 新都心の商業施設が集積した地区のバスウェイ端末ターミナルであり、限られたエリアを交通結節機能のみならず新しい良好な都市空間として整備していく（約2,900㎡）。
8. プラカノン 南東部の交通拠点としてLRT駅として整備される。バスフィーダー機能の強化に努める（約10,600㎡）。

9. パツナム

サンサップ運河利用のバスウェイと都心の主要交通回廊であるラチャプラロップ通りとの交点に整備される新しい私たちのターミナルであり、バスとの結節機能のみならず、徒歩圏内の利用者の利便性向上をめざし、良好な歩行者施設の整備を進めていく(約4,900㎡)。

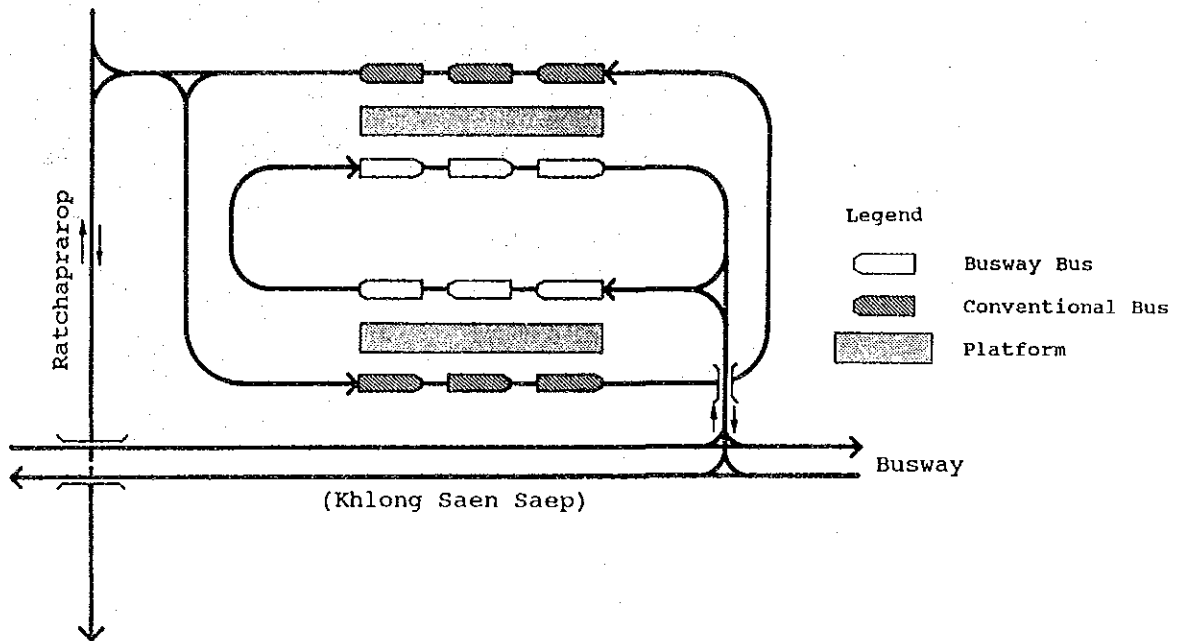


図10.4.7 交通結節点計画

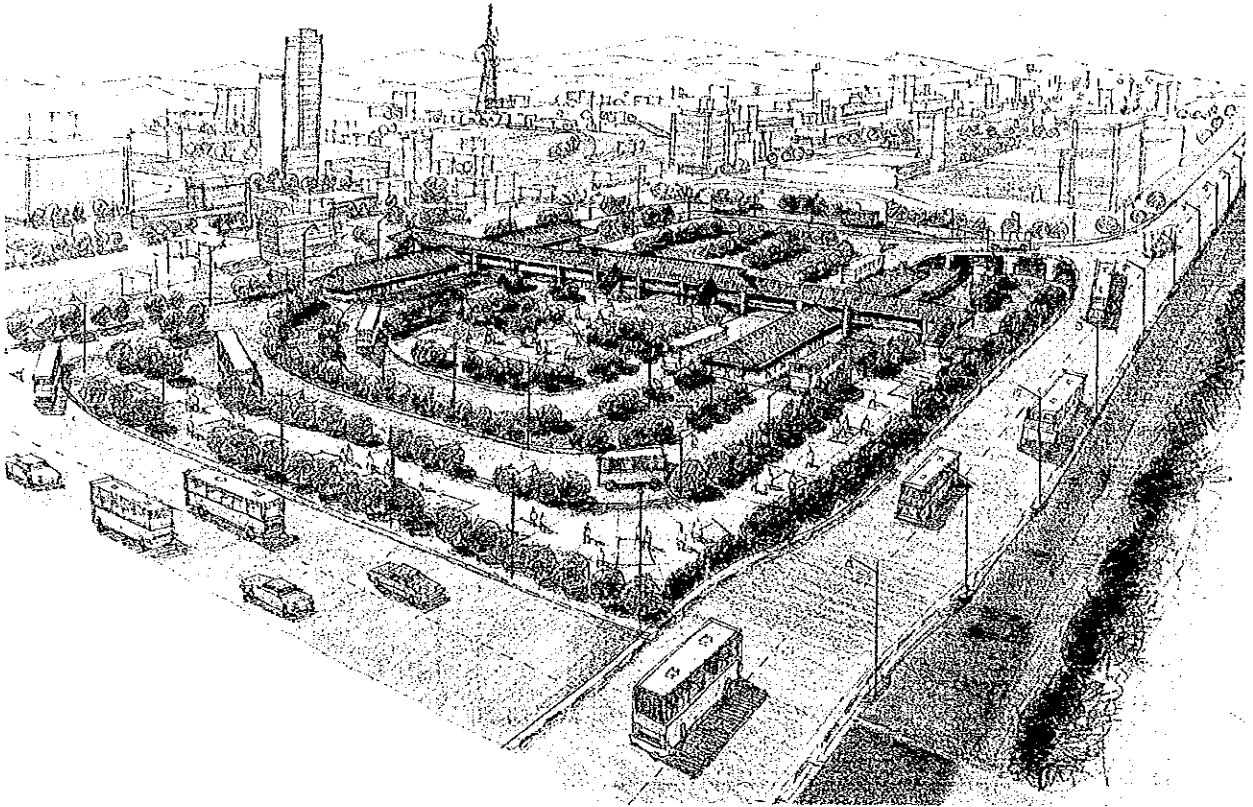
5) その他

(1) 新しいタイプのバスサービス

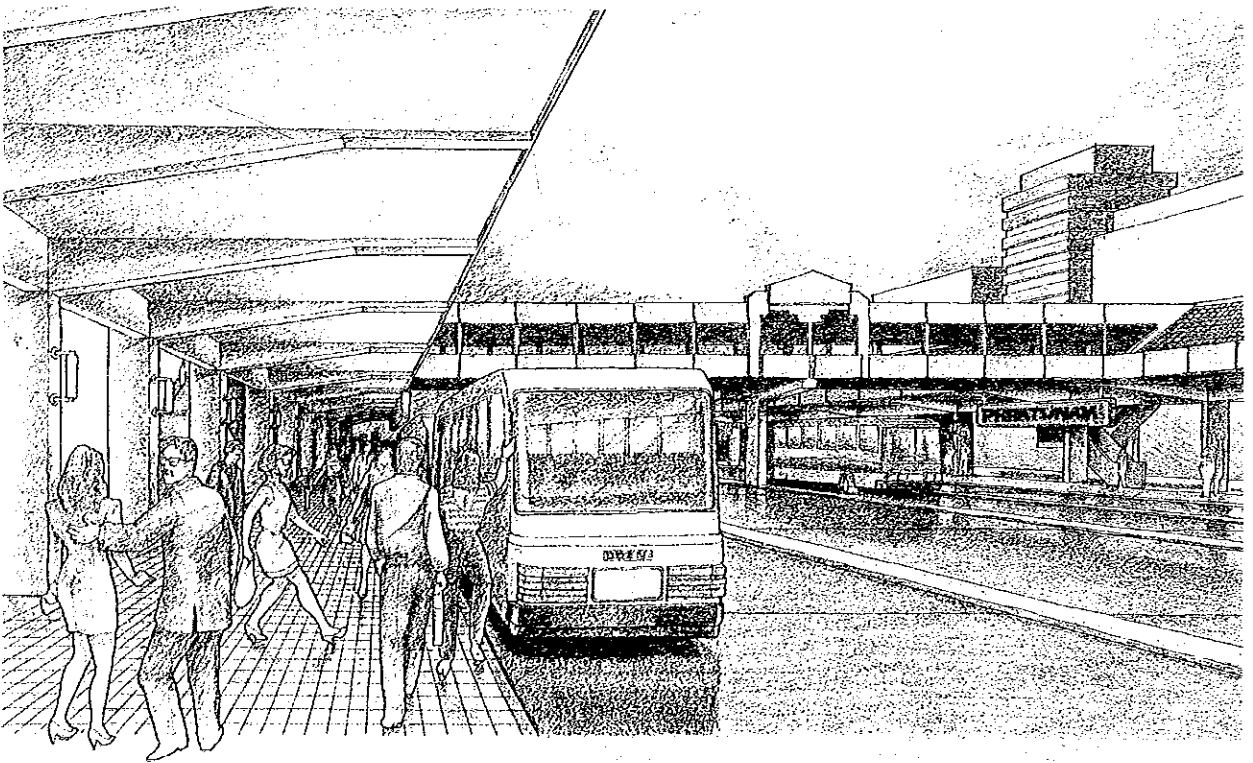
ここで提案されたバス専用道路ネットワークは、自家用車やバイクから公共交通への転換を含めて、公共交通利用を増大させる新しいタイプのバスサービスの導入、拡大を可能にすることになる。例えば、高速エアコンバス、バス専用道路の連結バス、老人や身体障害者のためのローステップバス、コミュニティバスや改良タイプのスクールバスなどである。

(2) 公共交通料金体系の見直しと調整

種々の公共交通間の適正で機能的な機関分担を達成するために、また、利用者や運行側にとってより魅力的な公共交通機関であるために、将来、新しい公共交通システムが導入された時は、現在の料金体系を見直して調整すべきであろう。



バス専用道路のターミナル



バス専用道路の高架部バス・ストップ

## 第11章

### 設計基準とコスト推計



## 第11章 設計基準とコスト推計

### 11.1 概説

この章では土木技術的な側面、特に各種施設の標準断面とコスト積算について、この調査の基本的な考え方を説明する。これまでのところ、タイ国では道路の設計基準としてAASHTO基準が各機関でしばしば参考にされているが、公式に定められた唯一の基準は存在しない。DOHではAASHTOに基づいて作成された独自の設計基準を使っているが、BMAではその他の設計指針、例えば、1987年のJICA調査「バンコクの道路改良、修復、交通安全調査」で示された指針を用いている。ETAと内務省(MOI)のPWDには独自の設計基準は無く、主としてAASHTOや英国の基準(BS)を参考にしている。

現在の調査地域内の道路は、機能ではなくて、管轄する政府機関によって分類されている。機関による設計基準の違いは、道路の機能的分級を一層判りにくくしている。都市化地域はこれまで拡大を続けたし今後も拡大し続けるであろうから、少なくとも首都圏の中では統一的な設計基準によって道路整備を行う必要がある。

この調査でのプロジェクトコストの推計は各道路管轄機関のデータや既存の調査報告書に基づいてなされた。

### 11.2 設計基準

#### 1) 道路の標準断面

既存の道路断面や設計基準、各種調査をレビューし、今後予想される土地利用上の変化を考慮して、高速道路、一般幹線道路、集散道路およびバス専用道路に対して図11.2.1に示す標準断面を用意した。

##### (1) 高速道路

3種類の標準断面を用意した。高架部は交通量によって路側2~3車線で、車線幅は3.5mである(タイプ2、3)。地表部区間は路肩付片側2車線である(タイプ1)。

##### (2) 一般幹線道路

15種類の標準断面を用意した。うち5種類(タイプ4、5、6、7、8)は往復4車線道路で、7種類(タイプ9、10、11、12、13、14、15)は往復6車線道路、3種類(タイプ16、17、18)は往復8車線道路である。4車線道路では車線幅3.25mを採用し、その他の道路では3.5mとしている。

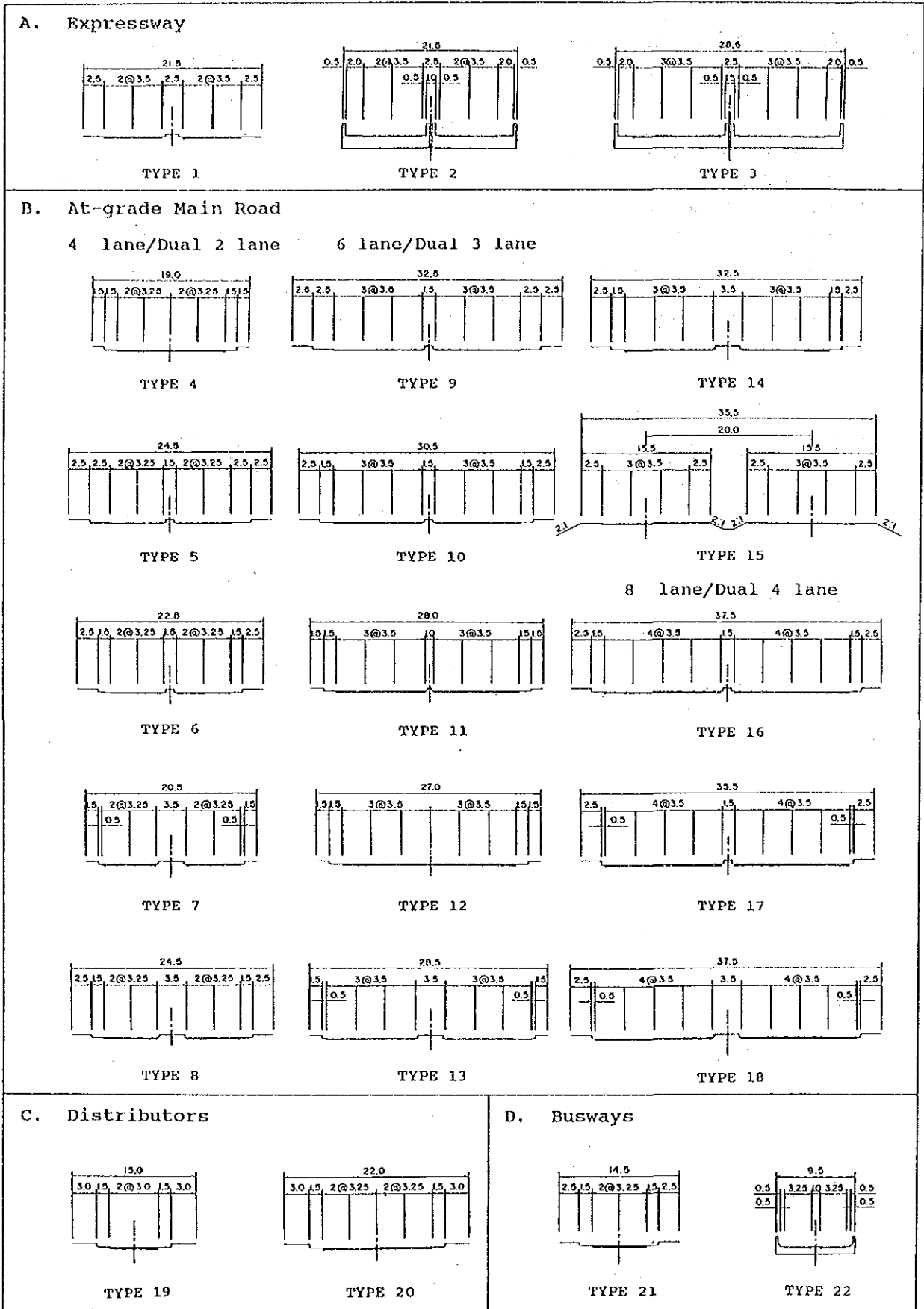


图11.2.1 道路标准断面



路上に高速道路、バス専用道路、LRTなどの高架構造物が建設される道路では中央分離帯を3.5mとしている。外環状道路用には往復車道部分離型（タイプ15）を採用した。これらの標準断面はいずれも都市内幹線道路用であるので、車道部の両側に1.5～2.5mの歩道を付置する。道路の全幅員は4車線道路で19.0～24.5m、6車線で27.0～32.5m、8車線道路で31.0～37.5mである。

### （3）集散道路

2車線と4車線の2種類の標準断面を用意した（タイプ19、20）。集散道路は一般に歩行者が多いので、両側に3m幅の歩道を付置する。道路全幅員は15.0～22.0mである。

### （4）バス専用道路

地表部区間（タイプ21）と高架部区間（タイプ22）の2種類を用意した。両者ともに往復2車線で車線幅は3.25mである。地表部区間には1.5m幅の路肩と2.5m幅の歩道を両側に付置する。

## 2）高架構造物

### （1）高架橋形式

高架橋形式としてはPC合成桁橋を採用する。これは高速道路一期線、二期線でも用いられている。標準断面を図11.2.2に示す。

### （2）橋梁形式

チャオプラヤ河の橋梁形式は、現在のクルンテップ橋の上流側と下流側に分けて2種類用意する。上流側では、航路限界高を10mとして、中央経間120mのPC3径間連続箱桁を採用する。その標準断面を図11.2.3に示す。

下流側には多くの港湾施設があり、大型船舶が航行しているので、航路限界高をラマ区世橋までは41m、同橋より下流では50mとした。架橋地点によって川幅は異なるが、航行限界幅を考慮すると、支間が350m以上必要であり、これが可能な橋梁形式は次の4種類である。

- ・ 鋼斜長橋（最大スパン 465m）
- ・ PC斜長橋（最大スパン 440m）
- ・ 吊橋（最大スパン1,410m）
- ・ アーチ橋（最大スパン 518m）

チャオプラヤ河兩岸は脆弱な沖積層上に立地しており、主要な橋梁は25~40mの基礎杭が使用されている。従って、大きな基礎を必要とする吊橋とアーチ橋は経済性と施工性上で問題がある。この調査では図11.2.4に示す鋼斜張橋を想定している。

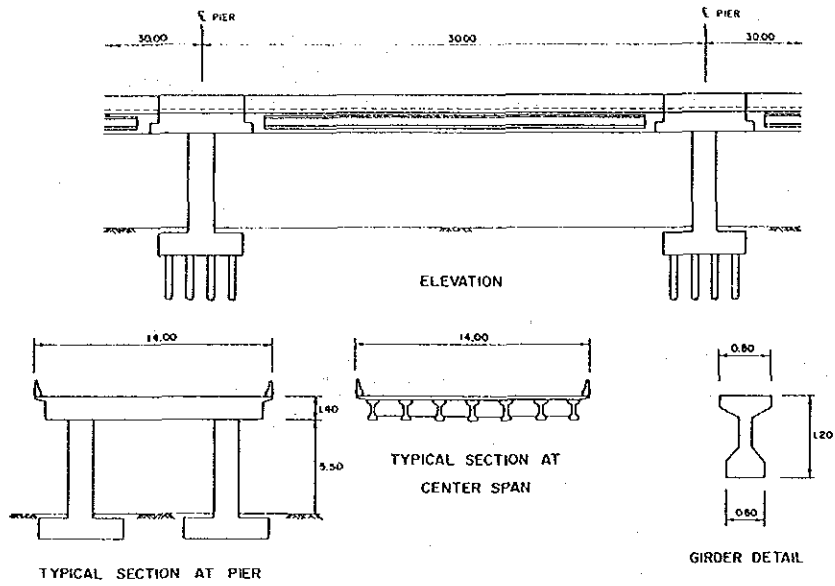


図11.2.2 PC合成桁高架橋標準図

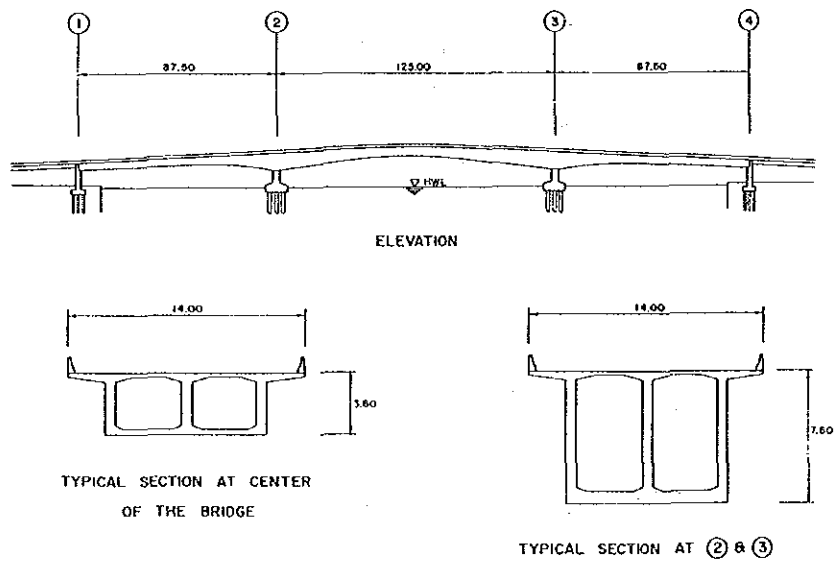


図11.2.3 PC3経間総箱桁標準図

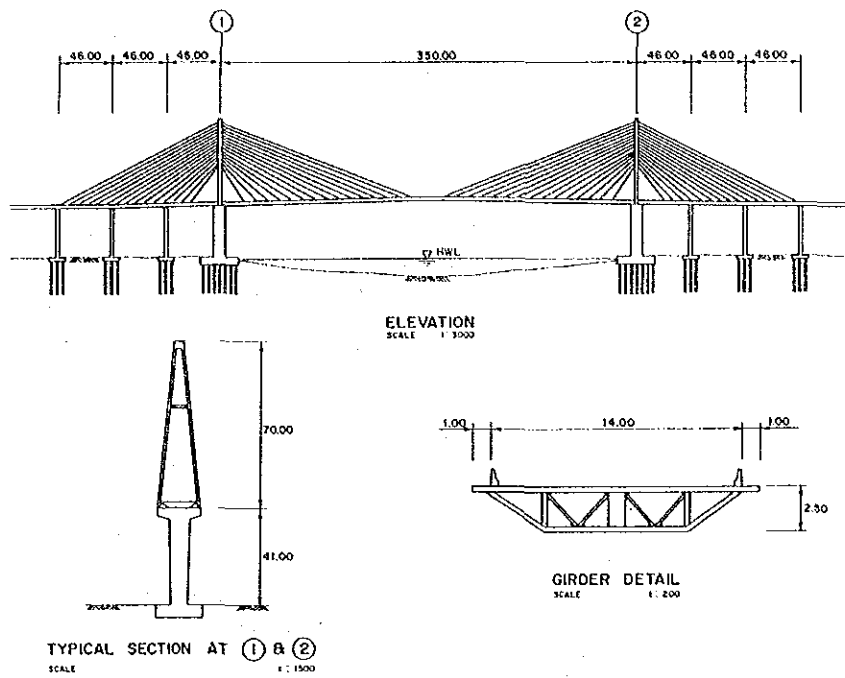


図11.2.4 鋼斜張橋標準図

### 3) 軌道系システム

LRT、SRTのコスト推計のために便宜上、それらの標準断面を図11.2.5に示すように想定する。

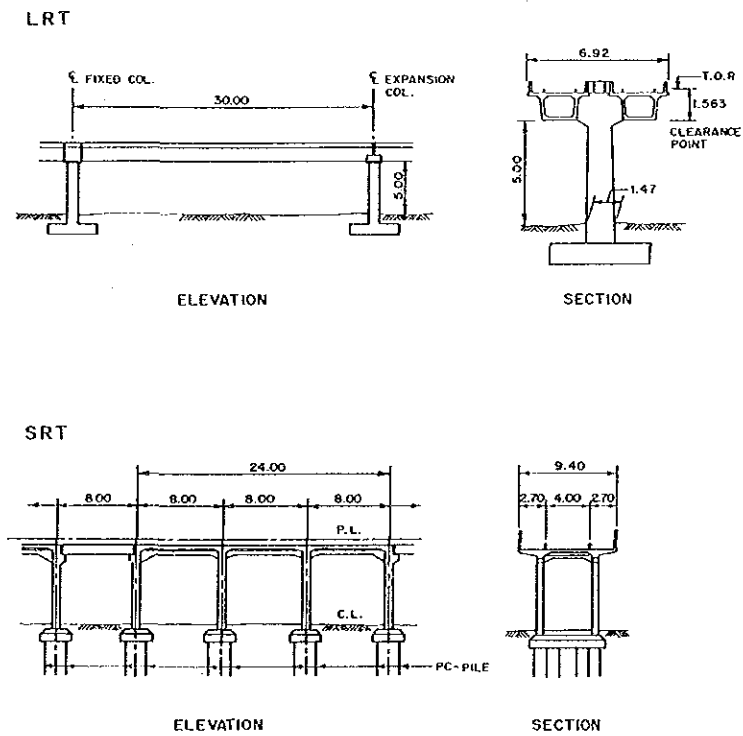


図11.2.5 軌道系システム標準断面図

### 11.3 コスト推計

#### 1) 方法と前提条件

プロジェクトのコストを下記の費用項目に分類して推計した。

- a. 直接費（労務費、材料費、機械費）
- b. 間接費（仮設費、現場管理費、環境保全費、一般管理費など）
- c. 技術費（設計費、施工管理費）
- d. 予備費
- e. 用地費、補償費

すべてのコストは1989年の固定価格で推計されている。また、各プロジェクトの総コストは財務価格の表示と、移転費用（関税、事業税、売上税など）を控除した経済コストの両方で示される。財務価格表示では更に内貨分と外貨分とに分けて求められている。外貨分を算出する際の外貨交換レートは1ドル25バーツとしている。

#### 2) 直接費

##### (1) 労務費

表11.3.2に示す単位時間当りの労務費を算出するために、先ず月単位また時間単位と諸手当（社会保険、厚生費など）に基づいて年間平均労務費を求め、これを年間稼働時間2,543時間（年間の非就業日は表11.3.1に示す96日、平均残業時間を55時間と想定）で除した。未熟練労働力はパートタイム労働者に分類されている。

表11.3.1 年間非就業日数

Item	No. of Days/Year
1. Sundays	53
2. Holiday	13
3. Paid vacation	10
4. Interruption due to bad weather	20
Total	96

表11.3.2 時間当り労務費（バーツ）

Type of Labor	Unit wage: Baht/Hour
a. Driver	28
b. Foreman	38
c. Operator	31
d. Skilled labor	28
e. Unskilled labor	13

(2) 機械費

重機の時間当り費用は減価償却費、修理費、維持費、稼働費から算出した。減価償却費は機械購価格の90%を償却対象として定額償却法によった主要重機の機械費を表11.3.3に示す。

表11.3.3 主要重機の機械費

Equipment Name	Basic Price (US\$)	Operational Life (years)	Annual Operated Hours	Maintenance Rate (%) <sup>2)</sup>	Management Rate (%) <sup>3)</sup>	Power/Fuel Consumption <sup>4)</sup>		Cost per Hour		
						Diesel Oil (l/h)	Electricity (kw/h)	Foreign (US\$) Financial	Financial	Economic (Baht)
Agg. Spreader 2.3m	1500	3	530	40	5	0.48	-	1	5	2
All Casing Excavator	327900	5	900	70	7	-	-	132	255	0
Apron Feeder 30t	44600	9	1000	45	5	0.53	-	9	15	2
Asphalt Plant 60t	308200	8	1500	50	7	-	201.00	86	2213	1621
Asp. Finisher 3m	117950	7	550	50	7	3.26	-	55	100	15
Batching Plant	480000	7	950	60	7	20.80	78.00	139	521	246
Belt Con. 0.35x10m	1500	2	600	55	5	1.37	-	2	13	6
Belt Con. 0.6x15m	19600	4	600	55	5	1.50	-	13	33	7
Bulldozer 11t	108000	7	1500	65	7	8.50	-	21	94	39
Bulldozer 21t	220900	7	1500	65	7	15.70	-	42	181	72
Compressor 4.0m <sup>3</sup>	33200	5	1000	50	5	6.00	-	11	60	28
Compressor 9.6m <sup>3</sup>	42810	5	1000	50	5	10.17	-	15	94	47
Conc. Cutter 0.3m	6000	3	680	25	5	0.48	-	4	7	2
Conc. Breaker 30kg	4000	2	960	20	5	-	-	2	2	0
Conc. Bucket	1800	5	560	55	5	-	-	1	2	0
Conc. Finisher 5.5m	103000	7	530	35	7	3.10	-	47	71	14
Conc. Spreader 2.3m	124000	7	530	35	7	2.30	-	56	75	11
Crawler Crane 35t	261000	7	1000	70	7	6.50	-	74	177	30
Diesel Hammer 1.25t	44000	5	800	60	7	9.40	-	20	101	43
Diesel Hammer 2.5t	65000	5	800	60	7	15.00	-	30	157	69
Distributor 4kl	25000	6	530	40	7	0.67	-	13	21	3
Dump Truck 11t	92000	4	1550	60	10	6.30	-	27	90	29
Dump Truck 2t	23000	4	1350	55	10	6.36	-	7	56	29
Dump Truck 6t	62000	4	1550	60	10	5.00	-	18	66	23
Earth Dager 0.45	50000	4	950	35	7	2.11	-	19	38	10
Engine Pump 4in	1730	6	740	110	5	0.70	-	1	7	3
Grout Mixer	3400	6	600	55	7	-	4.40	2	11	8
Grout Pump	4000	6	600	55	7	-	3.20	2	9	6
Hand Hammer 1.1m <sup>3</sup>	1200	2	1280	20	5	-	-	1	0	0
Hydro-Shovel 0.6m <sup>3</sup>	155000	7	1200	60	7	4.10	-	35	85	19
Line Marker 90kg	4600	4	850	30	5	3.88	-	2	30	18
Mac. Roller 12t	50000	7	750	50	7	5.40	-	18	63	25
Melting Tank	13100	4	850	50	10	0.28	-	7	12	1
Motor Grader 3.7m	119870	7	850	50	7	7.80	-	37	106	36
PC Jack	10500	5	2000	75	10	0.00	-	2	4	0
Road Sweeper 1.8m	171000	5	950	50	7	8.70	-	61	153	40
Soil Compacter 0.05t	1800	3	800	45	5	0.30	-	1	4	1
Soil Compacter 0.2t	2900	2	800	45	5	0.48	-	3	8	2
Soil Mixing Plant 15	157000	6	1200	50	7	0.00	43.00	38	132	78
Spray Gun	25500	5	1440	85	7	0.98	-	7	22	4
Sprayer 0.3kl	2200	3	1360	25	5	0.34	-	1	3	2
Surf. Vibrater 1.540	1800	4	530	65	5	0.43	-	1	6	2
Tandem Roller 10t	48000	7	650	45	7	5.57	0.30	19	64	26
Tire Roller 15t	56000	7	750	50	7	5.58	-	20	67	26
Truck 5t	26000	4	1250	55	10	4.50	-	10	47	21
Truck 8t	39000	4	1400	55	10	6.00	-	13	62	28
Truck Crane 11t	140700	7	900	35	7	3.00	-	38	61	14
Truck Crane 16t	159500	7	1000	35	7	5.00	-	39	76	23
Truck Crane 40t	365800	7	1100	35	7	6.17	-	80	127	28
Truck Crane 5t	67000	7	900	35	7	2.30	-	18	35	11
Truck Crane 70t	577500	7	1100	35	7	10.80	-	127	209	50
Truck Crane 90t	718800	7	1100	35	7	13.80	-	158	263	63
Truck Mixer 3m <sup>3</sup>	47000	5	950	45	7	8.40	-	17	83	39
Vibrater	960	3	1280	35	5	-	0.30	0	1	1
Vibro Hammer	43200	4	800	35	7	-	6.70	20	36	12
Vib-Roller 3.5t	70535	5	600	45	7	1.70	-	38	65	8
Watering Cart 5.5kl	40000	5	1000	50	7	5.00	-	14	56	23
Wheel Loader 1.4m <sup>3</sup>	83540	7	1200	60	7	8.45	-	20	1819	479

1) residual value is 10% of the Basic Price at the end of operation life  
2) maintenance rate is assumed to be 10% of the basic price for total life year period  
3) management rate is assumed in percentage to the basic price for every year  
4) lubricant cost is assumed to be 30% of the power/fuel consumption costs

### (3) 材料費

ほとんどの建設資材は国内で調達可能であるが、国内材についても、その生産流通の過程では、原材料、燃料、生産設備などに外貨を必要とするものもあるもので、妥当な外貨分を割り当てる。表11.3.4に主な国内調達材の単価と外貨割合を示す。輸入材はバンコクでのCIF価格に関税および手数料を加えて国内価格に換算した。

表11.3.4 主要材料の単価と外貨割合

Material	Unit	Price (Baht)	Composition		Price	
			Foreign	Local	US\$	Baht
a. Cement	ton	1,400	50	50	28.0	700
b. Sand	cum	170	50	50	3.4	85
c. Crusher run	cum	250	50	50	5.0	125
d. Reinforcement	ton	15,000	80	20	480.0	3,000
e. Hard wood	cum	13,350	40	60	213.6	8,010
f. Soft wood	cum	5,826	40	60	93.2	3,496

### (4) 道路工事費

道路建設の直接工事費は、以上の費目別単価に基づいて各道路構造毎に平均的な1m当りの単価を推計し、これに道路延長を乗じて求めた。また、軌道系システムについては、LRTはラバリン社の1984年報告書、SRTは1983年のJICA報告書で推計されている建設費を1989年価格に換算して使用した。各種施設の1m当り単価を表11.3.5に示す。

表11.3.5 施設別1m当り直接建設費

Type Kind	Discription	Financial Cost			Economic Cost		
		Foreign US\$	Local Baht	Total Baht	Foreign US\$	Local Baht	Total Baht
1 Expressway	at grade 4 lanes W=21.5	370.69	8,065	17,332	370.68	7,389	16,656
2	elevated 4 lanes W=21.5	5,037.59	65,849	191,789	5,037.60	51,552	177,492
3	elevated 6 lanes W=28.5	6,716.78	87,799	255,718	6,716.80	68,736	236,656
4 Main Road	at grade 4 lanes W=19.0	315.85	7,073	14,969	315.84	6,452	14,348
5	at grade 4 lanes W=24.5	379.94	8,922	18,421	379.96	8,118	17,617
6	at grade 4 lanes W=22.5	342.90	8,152	16,725	313.28	8,152	15,984
7	at grade 4 lanes W=20.5	302.38	7,331	14,891	302.40	6,672	14,232
8	at grade 4 lanes W=24.5	352.44	8,709	17,520	352.44	7,912	16,723
9	at grade 6 lanes W=32.5	528.10	12,002	25,205	528.12	10,944	24,147
10	at grade 6 lanes W=30.5	491.06	11,232	23,509	491.08	10,238	22,515
11	at grade 6 lanes W=28.0	475.65	10,485	22,376	475.64	9,580	21,471
12	at grade 6 lanes W=27.0	464.01	10,153	21,753	464.00	9,278	20,878
13	at grade 6 lanes W=28.5	450.55	10,411	21,675	450.56	9,498	20,762
14	at grade 6 lanes W=32.5	500.60	11,789	24,304	500.60	10,738	23,253
15	at grade 6 lanes W=35.5	330.84	4,403	12,674	330.84	3,231	11,502
16	at grade 8 lanes W=37.5	620.70	13,927	29,445	620.72	12,711	28,229
17	at grade 8 lanes W=35.5	583.66	13,157	27,749	583.68	12,004	26,596
18	at grade 8 lanes W=37.5	593.20	13,714	28,544	593.20	12,504	27,334
19 Distributers	at grade 2 lanes W=15.0	205.73	5,290	10,433	205.72	4,778	9,921
20	at grade 4 lanes W=22.0	335.37	7,985	16,369	335.36	7,251	15,635
21 Busways	at grade 2 lanes W=14.5	208.48	5,179	10,391	208.48	4,688	9,900
22	elevated 2 lanes W=9.50	2,278.91	29,789	86,762	2,278.92	23,321	80,294
23 LRT	elevated W=6.92	11,606.40	177,840	468,000	10,003.56	153,280	403,369
24 SRT	at grade W=9.40	1,280.00	32,000	64,000	1,103.23	27,581	55,162
25	elevated W=9.40	8,000.00	200,000	400,000	6,895.20	172,380	344,760

### 3) 間接費

間接費項目に含まれる仮設費は、建設費項目共通に使用される重機の輸送、据え付け、撤去費および各種プラント、電気設備の費用、騒音対策、地下水対策などの工事中の環境保全費、安全対策費、水道・光熱費、人件費および現場管理施設費などからなる現場管理費などが含まれ、一般管理費は本社での経費を含む。

間接経費は、直接経費と異なって実際に工事を行う施工業者によって大きく変動するので、実際の経費を積算するのは困難である。従って、間接経費の積算では、バンコクでの他の工事例を参考として直接工事費の25%を計上した。間接経費中の外貨分および内貨分割合はそれぞれ50%づつとした。

### 4) 設計・施工管理費

設計・施工管理費は国際入札で行われることを前提として積算した。バンコクで行われている事例を基に、設計・施工管理費は直接工事費と間接工事費の合計10%とし、外貨・内貨分はそれぞれ50%づつとした。

### 5) 予備費

予備費は一般的には、物的予備費と単価予備費とに区分される。前者は、工事を中断させる予期し得ない障害物の出現、不測事態などに対して備えるものである。後者は建設期間中の単価上昇に備えるものである。本積算は、すべて1989年固定価格で行うので、前者のみを考慮するものとする。

バンコクでの他の工事例を参考とし、また本調査で扱うプロジェクトは都市部で行われるため不確定要素が多いことを考慮して物的予備費として直接工事費、間接工事費および設計・施工管理費の合計10%を採用した。

### 6) 用地費・補償費

過去の実績および調査結果に基づいて、プロジェクトの全コストの占める用地費の割合を求めた。主に参考にした資料は、1986～1987年のTISCO不動産調査およびエカマイ・ラミントラ道路フィージビリティ調査の各報告書である。推計の手順は以下の通りである。

- a. TISCO不動産調査の結果に基づいて、調査地域内の土地価格を図11.3.1に示す5分級に分類した。
- b. エカマイ・ラミントラ高速道路の調査では、道路用地をすべて買収することになっているので、その積算結果を用いて、高架部、地表部毎に用地費割合をゾーン別に求める。
- c. 用地買収の必要性の程度と地価のレベルによって、全コストに占める用地費の割合を推定するための根拠を表11.3.6のように作成した。

用地費、補償費は私有地や私有財産に対してのみ見込むこととして、既存道路敷や鉄道敷、河川敷、軍用地などの公有地に対しては考慮しない。しかし、プロジェクトの経済評価をする際に用いる経済コストでは、公有地の場合でもその機会費用を推計してコストに計上する。

#### 1.1.4 プロジェクトの建設期間

プロジェクトの建設期間は設計作業、業者選定作業（公募、入札、評価、交渉、契約）、用地買収、建設などの期間を含むものであるが、この調査では次のように単純化した。

- a. 準備期間（設計、用地買収）
- b. 建設期間（建設、一部分の用地買収を含む）

プロジェクトの準備期間を設定する上で以下の考え方を採った。

- a. 一般に準備期間を2年間とする。
- b. プロジェクトの規模が小さい場合や、用地買収をほとんど伴わない場合には例外的に1年間とする。
- c. 大規模な用地買収を伴い、かつ、多くの困難が予想される場合には、準備期間として3年間を見込む。

また、プロジェクトの建設期間を設定する上で、以下の考え方を採った。

- a. DOH、ETA、PWD、BMAなどのプロジェクト建設実績を参考にした。
- b. 大規模プロジェクトでも多くの工区に分割して同時施工すれば工期は短縮できる。各機関の実例をみると、一般に工期は2～3年のものが多い。
- c. チャオプラヤ河橋梁や既存施設を越える大型橋梁の建設を含むプロジェクトや、既存道路の拡幅プロジェクトでは4～6年と長期間の工期を見込む。



表11.3.6 用地費の総コストに占める割合

Area	% of Necessary Land Acquisition Area to Total Road Areas (At-grade Main Roads)					% of Necessary Land Acquisition Area to Total Road Areas (Expressways)				
	100-75%	75-50%	50-25%	25-0%	0%	100-75%	75-50%	50-25%	25-0%	0%
CBD (Yaowarat/Bang Lam Phoo/Silom)	500	250	150	50	0	150	100	50	15	0
Phayathai/Sukhumvit	250	125	80	25	0	75	50	25	10	0
Yannawa/Thon Buri/Lat Phrao/Hua Mak	150	75	50	20	0	50	30	15	7.5	0
Bang Khen/Samut Prakan/Dao Khanong	100	50	25	10	0	30	15	10	5	0
Others	50	25	10	5	0	15	10	7.5	5	0

1/ including compensation costs

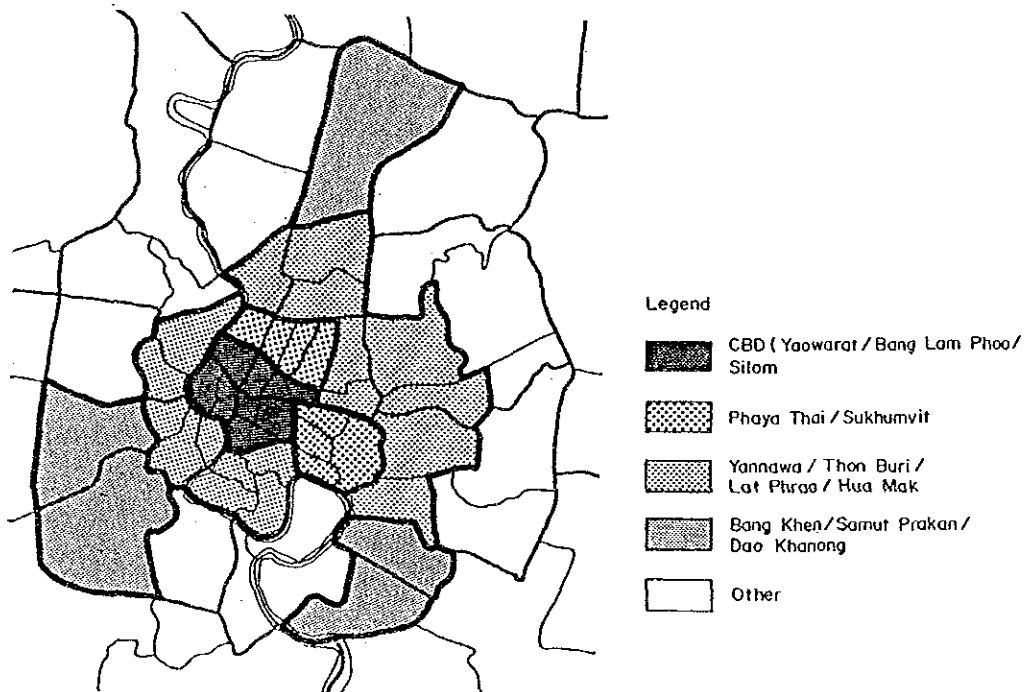


図11.3.1 調査地域の地価分級



## 第12章

### 実施スケジュール



## 第12章 実施スケジュール

### 12.1 道路プロジェクトの優先順位設定

#### 1) 設定の方法

この節では、開発計画の段階づけと、2006年道路網計画の便益を最大にするための中間段階におけるプロジェクトの優先順位設定の考え方について述べる。

優先順位づけのための評価基準として、まず次のような点を考慮した。

- a. 経済的成立可能性  
個々のプロジェクトあるいはプロジェクト群を、2006年ネットワークの中に当該プロジェクトがある場合とない場合について経済的観点から評価した。あるプロジェクトに起因する便益としては車両走行費用の節減のみを計上し、費用としては工事費、用地費、技術費および予備費を計上した。B/C比は割引率12%として計算した。
- b. 交通流への効果  
ここではプロジェクト道路上の交通量、混雑度および投資額当り交通量をチェックした。
- c. ネットワーク構成上の役割  
特に市街地ではどのリンクも全体ネットワークの他のリンクと相互に影響し合っている。そこでプロジェクトのスケジューリングにあたっては、あるプロジェクトのネットワークにおける役割と他のプロジェクトとのかかわり合いを考慮した。
- d. 都市開発への効果  
交通は望ましい都市開発を促進するための1つの要因に過ぎない。しかしながら、バンコクでは道路建設は沿道の都市開発に大きな影響力を持っている。

これらの諸点を考慮しながら、先ず各部門すなわち高速道路、平面主要道路およびバスウェイごとにプロジェクトの優先度を評価した。次いで、3つの計画期すなわち第7次（1990～1996年）、第8次（1997～2001年）及び第9次（2002～2006年）計画期にプロジェクト・パッケージとしてプログラムするために次のような要素を考慮した。

- a. 財政上の制約  
交通基盤投資に対するバンコク市の財政能力は、今後、プロジェクトの実施に対する大きな制約条件となるであろう。数多くの大規模プロジェクトがBOT方式（民間企業が施設を自力で建設し、一定期間有料で運営した後、公共の管理者に引き渡すやり方）で実施されようとしているが、これは政府あるいはバンコク市が財政的制約から自由になる

ことを意味するわけではない。これまでバンコクに投じられた交通基盤整備のための金額、STTR調査での推計、今後期待される経済成長などに基づいて推計すると、調査地域での交通プロジェクトに使える財源の規模は2006年までに概ね2,500億バーツで、これは当地域の地域総生産（GRP）の約3%に相当する。この額を第7次、第8次、第9次計画の各期に割り振ってみると、それぞれ700億バーツ、800億バーツ、1,000億バーツとなる。

b. 部門間の優先順位

これは特に軌道系と道路との間の問題である。上のような財政的制約のもとでプロジェクトを実施するためには、投資規模の大きい軌道系への優先順位のつけ方が交通プロジェクト全体の実施スケジュールに大きな影響を及ぼす。

2) 高速道路

高速道路については相当の規模の投資計画が既に決まっているので、優先順位づけについての議論の余地は少ない。

設定した優先順位は以下のとおりである。

a. 第1グループ

ここには既定計画のものと現在施工中のものが含まれる。すなわち、SSE（X010）、FSE～ドンムアン有料道路（X050）、バンナ～トラード有料道路（X080）、トンブリ～パクト有料道路（X090）などである。

b. 第2グループ

ここにはエカマイ～ラムイントラ線（X031）および新しい環状システムの一部を形成する路線が含まれる。それはトンブリ～バンサー～ラムカムヘン高速道路（X120：X121、X122、およびX123）である。これらに加えて、ソイ・アソク高架横断橋（X170）とバンナ～サムット・プラカン高速道路（X110）が地域の交通需要に対応するための既定路線の延長として含まれる。これらの全路線が完成することによって、バンコクの高速道路システムはチャオプラヤ河の西岸をも包含する明解な放射環状ネットワークを形成することになる。

c. 第3グループ

ここに含まれるのは、需要に応じてさらに放射環状ネットワークを強化するための路線である。北方向への延伸（X060：ドンムアン～ランシット有料道路）、西方向への延伸（X100：CBDおよびSSEと直接的に西側を結ぶペット・カセム高速道路）、南方向への延伸（X042：FSEからの延伸）、南東部と南部をチャオプラヤ河を越えて連結する新しいリンク（エカマイ～ラムイントラ線の延伸）、北部における新しい東西連結リンク（X071）などが挙げられる。

### 3) バスウェイ

バスウェイのスケジューリングは軌道系、特にLRT（スカイトレイン）の設置状況によって左右される。バスウェイはミドル・リング・ロード内の都心部に密度の高い専用大量輸送ネットワークを供給することを目的に計画されている。このため、バスウェイはLRTを補うような形で建設される必要がある。経済評価と交通量予測の結果によれば、すべての計画されたルートは専用車線を利用するのに十分な交通量を吸引し、高いB/C比を示すことになっている。比較的投資額が小さく、公共輸送の改善に即効的であることから、バスウェイは計画の早い段階、すなわち第7次および第8次計画期間に内側のルートから着手するように実施されるべきである。

表12.1.1 バスウェイの推定交通量とB/C比

Assume. Project Group	Length (Km)	Ave. Traffic Vol: PCU/day, 2006	B/C Ratio
1) B041, B042	16.1	17.500	3.0
2) B051, B052	19.7	8.500	9.0
3) B091, B095, B096	35.2	7.300	3.3
4) B012, B014, B018	22.8	8.800	3.2
5) B062, B063, B004 B070	24.5	8.500	4.5

### 4) 平面主要道路

平面主要道路プロジェクトは経済性、交通流への効果、投資効率およびネットワーク上の重要度などの観点から評価し、ランクづけを行った。評価には若干不明確な点も含まれているが、表12.1.2に示した結果は建設のための一つの指針になり得ると考えられる。

表12.1.2 平面主要道路プロジェクトの評価

Project Code	Length (km)	Project Cost (B mill.)	% of Land Cost	B/C Ratio	2006		Traffic/Cost (Veh km/B000)	Assessment				Overall
					Traffic Volume 000/day	V/C Ratio		Economic	Cost Effectiveness	Traffic	Network (Project Interaction)	
H011	38.3	1,337	19	X	30.8	0.3	7.0	-	A	B	A(-)	A
H012	48.7	1,183	26	X	83.0	0.7	27.2	-	AAA	A	A(-)	AA
H013	18.6	451	26	X	64.9	0.5	21.3	-	AAA	A	A(-)	AA
H014	33.4	4,342	7	X	75.4	0.6	4.6	-	B	A	A(-)	A
H021	12.6	437	25	75.2	66.3	0.8	15.2	AAA	AA	A	AA(071)	AA
H022	8.5	294	25	59.6	85.7	1.1	19.6	AAA	AA	AA	AA(-)	AA
H031	6.3	257	15	79.9	132.3	1.1	25.8	AAA	AAA	AAA	AA(X071)	AAA
H032	10.0	733	17	2.2	62.1	0.8	6.4	A	A	A	A(-)	A
H040	11.1	428	11	6.0	51.4	0.7	10.5	AA	AA	A	AAA(B052)	AA
H050	12.8	661	15	X	45.4	0.8	7.0	-	A	A	AA(B052)	AA
H061	18.2	638	28	X	78.7	1.0	17.9	-	AA	A	AAA(X121)	AA
H062	6.4	506	12	X	58.4	0.7	5.8	-	A	A	AA(-)	A
H070	4.6	303	33	X	79.8	0.8	9.7	-	A	A	AAA(-)	AA
H080	6.7	138	25	13.8	22.0	1.0	8.5	AAA	A	B	AAA(-)	A
H090	9.0	381	39	10.8	84.2	1.0	16.0	AAA	AA	AA	AAA(X121)	AAA
H100	1.1	57	49	82.2	91.2	1.2	14.3	AAA	AA	AA	AAA(-)	AAA
H110	1.7	2,077	4	11.3	84.7	1.2	0.6	AAA	C	AA	AA(-)	A
H120	4.6	73	25	8.5	93.4	1.0	46.9	AA	AAA	AA	AAA(-)	AAA
H130	9.8	101	48	9.4	66.0	1.2	51.6	AA	AAA	AA	A(-)	AA
H141	12.8	442	25	34.3	91.7	1.1	21.1	AAA	AAA	AA	AAA(B012)(014)	AAA
H142	6.8	297	48	18.2	67.8	1.0	12.6	AAA	AA	AA	AAA(B012)	AAA
H143	6.8	566	18	15.2	67.4	0.8	6.4	AAA	A	AA	AAA(-)	AA
H144	13.0							AA	AA	A	AAA(-)	AA
H150	10.4	415	25	19.7	20.3	0.6	4.0	AAA	B	B	AAA(X011)	A
H160	10.4	268	33	25.1	40.4	0.7	12.5	AAA	AA	B	AAA(-)	A
H170	12.4	410	25	33.6	74.0	0.9	17.7	AAA	AA	A	AA(-)	AA
H180	9.3	326	28	7.3	93.9	1.2	21.4	AA	AAA	AA	A(-)	AA
H190	10.0	285	15	9.0	32.2	0.4	8.9	AA	A	B	AA(-)	A
H200	1.6	139	72	77.8	113.8	1.4	10.7	AAA	AA	AAA	AAA(-)	AAA
H210	22.0	709	0	4.2	47.0	0.7	11.4	A	AA	A	A(-)	AA
H220	20.6	1,213	37	11.8	69.0	0.8	9.4	AAA	A	A	AAA(-)	AA
H230	18.8	1,005	37	X	87.0	1.2	13.0	-	AA	AA	A(X031)	AA
H240	6.8	193	15	X	68.4	0.9	18.9	-	AA	A	AA(B095)	AA
H250	3.2	165	48	4.1	69.6	0.8	10.9	A	AA	A	A(-)	AA
H260	15.3	401	32	37.7	69.8	0.9	21.2	AAA	AAA	A	AAA(X015)	AAA
H270	9.8	341	25	X	28.6	0.3	6.5	-	A	B	AA(-)	A
H280	19.8	521	15	X	53.1	0.7	16.0	-	AA	A	A(X110)	AA
H290	7.6	272	30	X	141.6	1.7	31.7	-	AAA	AAA	AAA(-)	AAA
H300	9.1	1,243	74	X	77.6	1.0	4.7	-	B	AA	A(-)	A
H311	4.7	282	55	3.5	97.4	1.2	13.3	A	AA	AA	AAA(X123)	AAA
H312	9.7	604	60	8.6	91.3	1.1	11.9	AA	AA	AA	AAA(X123)	AAA
H313	8.4	538	26	29.0	102.3	1.2	12.8	AAA	AA	AAA	AAA(X121,122)	AAA
H320	30.6	1,339	14	X	41.0	0.5	7.4	-	A	B	AAA(-)	A
H330	19.4	458	15	X	36.4	0.4	12.2	-	AA	B	AA(-)	A
H340	12.6	361	15	X	12.4	0.2	3.4	-	B	C	AA(-)	A
H350	38.1	1,249	15	X	87.4	0.8	21.1	-	AAA	A	AAA(X060)	AA
H360	(Interchange)											
H370	0.8	362	15	X	143.3	2.0	2.4	-	B	AAA	AAA(-)	AA
H380	5.3	343	33	X	28.0	0.3	3.5	-	B	C	AAA(B041)	A
H390	1.2	354	9	X	84.9	1.2	2.2	-	B	AA	AA(-)	A
H400	4.3	280	48	19.5	59.1	0.8	7.4	AAA	A	A	AAA(X012)	AA
H410	16.7	336	13	17.1	86.8	0.7	34.0	AAA	AAA	A	AAA(-)	AA
H420	8.3	2,371	3	7.2	107.8	1.3	3.0	AA	B	AAA	AA(-)	A
H430	6.7							AA	AA	AA	AA(-)	AA
H440	7.0							AA	AA	A	A(-)	AA

\*: Mean B/C analysis was not made, because they have been committed.  
: Criteria of assessment is as follows:

(1) Economic	(2) Cost Effectiveness	(3) Traffic	(4) Network
B/C ratio are: AAA:10 and above AA:5 - 9.9 A:1 - 4.9	Traffic/Cost are: AAA:20 and above AA:10 - 19.9 A:5 - 9.9 B:1 - 4.9	Traffic volume and V/C Ratio are: AAA:100,000 above or 1.5 above 50,000 above and 1.5 above AA:50,000 above and 1.0 - 1.49 A:50,000 above and 0.7 - 0.99 B:50,000 less and 0.7 less	AAA:very important AA:important A:important but link exists

(5) Overall

Implementation recommended for  
AAA:short-term (7th plan)  
AA:medium-term (8th plan)  
A:long-term (9th plan)



## 12.2 実施スケジュール

各道路プロジェクトに与えた優先順位をベースにし、さらに次のような点を考慮して実施スケジュールを作成した。

- a. プロジェクト実施期間の作業別内訳  
プロジェクト実施期間を設計、用地取得、工事のための期間に分けて想定した。
- b. 第7次、第8次、第9次国家計画期別投資財源の概算割当  
各計画期にスケジュールされた投資額の合計が推定した可能投資額を大幅に超過しないようにした。

決定した実施スケジュールの概要は次のとおりである。

- a. 軌道系プロジェクトへの投資は、投資額が大きいことと実施が容易でないことを考慮して、主として、第8次および第9次計画期になされるものとする。
- b. 比較的少ない投資額ですむバスウェイは公共輸送改善の緊急ニーズに応えるため、第7次および第8次計画期に実施されるものとする。サンサップ運河の上に計画されているバスウェイ（B091および095）は第7次計画期の初期に着手されることを期待する。
- c. 高速道路は、現在進められているSSEだけでも相当の額になるので、追加的なプロジェクトは第8次および第9次計画期に実施されるものとする。環状高速道路（X121～123）とアソク高架横断橋（X170）については、第7次計画期の後半に準備作業の着手を想定している。
- d. 平面主要道路、特に準幹線道路への投資に力点を置く。外環状道路の完成は遅らせてもよい。

いくつかの主要道路プロジェクトは、現状の交通混雑の緩和や高速道路やバスウェイのような高架道路の基礎を提供するために、現行計画期（第6次計画）の末までに着手するようスケジュールされている。

PROJECT CODE	PROJECT TITLE	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
X011	ETA 2nd Stage Expressway (SSE) Sector A																	
X012	SSE Sector B																	
X013	SSE Sector B Saen Saep Access																	
X014	SSE Sector C1																	
X015	SSE Sector D																	
X031	Ekamai-Ram Intra																	
X041	FSE-Suk Sawat Expressway FSE to X042																	
X042	FSE-Suk Sawat Expressway FSE-ORR (South)																	
X050	FSE-Don Muang Toll Road																	
X060	Don Muang-Rangsit Toll Road																	
X071	Nonthaburi-Bang Kapi-Expressway																	
X080	Bang Na-Trad Toll Road																	
X090	Thonburi-Pak Tho Toll Road																	
X100	Phet Kasem Expressway																	
X110	Bang Na-Samut Phrakan Expressway																	
X121	Thonburi-Bang Sue-Ramkhamhaeng Expressway																	
X122	Thonburi-Talingchan																	
X123	Talingchan-SSE																	
X170	Soi Atok Flyover																	
H011	Outer Ring Road (ORR) Northwest Section																	
H012	ORR Northeast Section																	
H013	ORR East Section																	
H014	ORR South Section																	
H021	Phahon Yothin-Ram Khamhaeng																	
H022	Ram Khamhaeng-Sukhumvit																	
H031	Phahon Yothin-Route 3099																	
H032	Route 3099-Route 340																	
H040	Rattana Thibet-ORR (Northwest)																	
H050	Rattana Thibet-ORR (West)																	
H061	Rattana Thibet-Pet Kasem																	
H062	H190-Rattana Thibet																	
H070	Phet Kasem Bypass																	
H080	MRR-ORR (West)																	
H090	Phet Kasem-Pracha Uthit																	
H100	Thonburi-Pak Tho (Route 35) Short-cut																	
H110	New Bridge (Sukawat-MRR)																	
H120	Suk Sawat-Pracha Uthit																	
H130	Phrapin Kiao-Arun Amarin-MRR																	
H141	ORR (Northeast)-MRR (East)																	
H142	MRR (East)-Bang Krabue																	
H143	Bang Krabue-Bangkok Noi																	
H144	Bangkok Noi-ORR (Northwest)																	
H150	Chaeng Watthana (Route 304)																	
H160	Sukhumvit-ORR (East)																	
H170	MRR (North)-ORR (Northeast)																	
H180	Route 306-Don Muang-ORR (Northeast)																	
H190	Route 306-ORR (East)																	
H200	Din Daeng-Phet Buri Short-cut																	
H210	MRR (North)-Route 305																	
H220	Huwai Khwang-Route 305																	
H230	Ekamai-Ram Intra																	
H240	Sukhapiban 2 Improvement																	
H250	Ram Khamhaeng-Lat Phrao																	
H260	Bangkok-Chonburi																	
H270	Sukhumvit 101-ORR (South)																	
H280	Samut Phrakan Roads Improvement																	
H290	Ekachai (Route 3242) Improvement																	
H300	Bangkok Noi-Nonthaburi																	
H311	A1 Narong-Phet Buri																	
H312	Phet Buri-Rama VI																	
H313	Rama VI-H 061																	
H320	Bang Bua Thong-Rangsit-Thanya Buri																	
H330	Route 306 and Route 3112 Improvement																	
H340	Route 3111 Improvement																	
H350	Route 1 Improvement																	
H360	ORR/Route 1 Interchange																	
H370	New Si Phraya Bridge and Access																	
H380	Si Phraya (East)-MRR (South)																	
H390	New Rama VI Bridge and Access																	
H400	Si Phraya (West)-MRR (South)																	
H410	ORR (West) Improvement																	
H420	Na Krom-Suk Sawat																	
H430	Taksin Extension																	
H440	H040-H210																	
B012	Bang Phlat-Huwai Kwang																	
B014	Huwai Kwang-Lad Phrao																	
B041	Yanawa-Khlong Saen Saep (B091)																	
B042	Khlong Saen Saep (B091)																	
B051	Pak Kret-MRR (North)																	
B052	MRR (North)-Nonthaburi																	
B062	Bangkok Noi-Bang Phlat (B012)																	
B063	Bang Phlat (B012) to Pahon Yothin (B042)																	
B064	Bangkok Noi-Wong Wien Yai																	
B070	Wong Wien Yai-Bangrak Busway																	
B081	Huwai Kwang (B010)																	
B091	Pompraop-Klongton																	
B095	Klongton-Bang Kapi																	
B096	Klongton-Samut Phrakan (Route 326B)																	
T011	LRT Rama Line																	
T012	LRT Rama Line (North extension)																	
T013	LRT Rama Line (South extension)																	
T021	LRT Memorial Line																	
T031	LRT Central Line North																	
T032	LRT Central Line South																	
T034	LRT Central Line (South extension)																	
T041	SRT Northern Line																	

----- preparation period

----- construction period

図12.2.1 実施スケジュール

## 12.3 投資プログラム

### 1) 期別投資額のガイドライン

計画期別の投資割当のガイドラインを調査地域の将来経済成長見通しをベースにして設定した。

第6章で述べたように、BMRの地域経済は、1990～1996年、1997～2000年、2002～2006年の各期にそれぞれ年率11.8%、6.8%、5.0%の割合で成長すると想定される。図12.3.1は、1990年から2006年まで年ごとにGRPの相対的な額の大きさを示したものである。全期間の累積額を100とすると、3つの中間各期の累積額は1990～1996年が26.6、1997～2001年は31.7、2002～2006年は41.7となる。

全投資額の2,400億バーツをこの割合で各期に振り分けたものを投資配分のガイドラインとした。

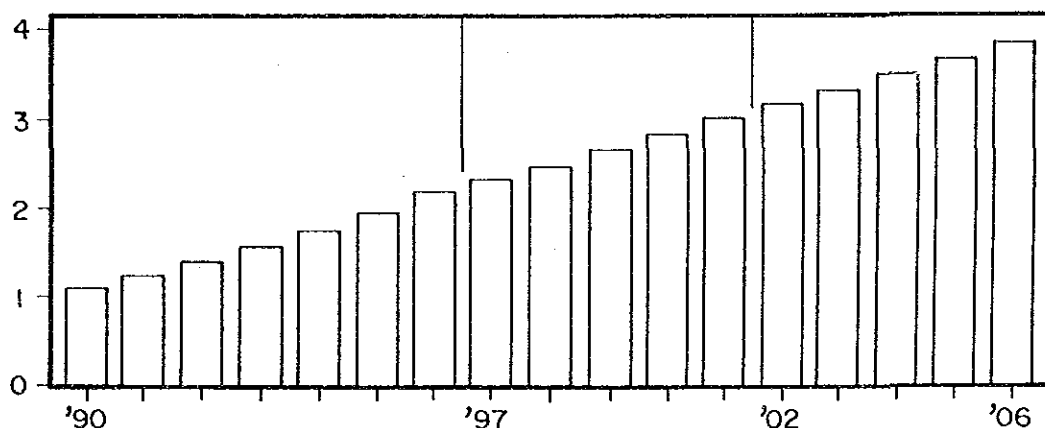


図12.3.1 GRPの成長傾向（1989年=1）

表12.3.1 期別投資額のガイドライン

	1990-1996	1997-2001	2002-2006	Total
Amount (billion Baht)	64	76	100	240
Composition (%)	26.6	31.7	41.7	100.0

## 2) 投資プログラム

実施スケジュールに基づいて、各プロジェクトの投資額をその実施期間中の各年に配分した。

用地取得が必要な場合には、工事着手の1年前に購入を開始し、想定した用地取得期間の終わるまで購入し続けるものとした。すなわち、用地取得期間が2年以上の場合には、その2年目に工事が着手され、必要な全用地の取得が終わるまで、工事と土地買収が同時に行なわれることになる。用地費は上述の用地取得期間の各年に均等に配分した。

設計費は、全技術費の30%とし、用地取得が必要な場合には取得開始の1年前に、必要ない場合には工事着手の1年前に割り当てた。

全投資額から用地費と設計費を差し引いた額は、工事期間中の各年に均等に配分した。

表12.3.2に期別、施設別の投資額を示す。全投資額2,403億バーツのうち、48%にあたる1,153億バーツが軌道系に充てられる。軌道系の分を除いた道路プロジェクトのための投資総額は1,250億バーツでその半分以上は高速道路に向けられる。

ガイドラインと比較してみると、1990～1996年の期に70億バーツ多い711億バーツを投資することにし、その分、第9次計画期は少なくして、前倒し型の投資を目指している。

表12.3.2 期別施設別投資額

Facility	(billion Baht)							
	1990-1996		1997-2001		2002-2006		Total	
	Amount	(%)	Amount	(%)	Amount	(%)	Amount	(%)
Expressway	30.0	(42.2)	20.6	(27.2)	20.0	(21.4)	70.6	(29.4)
At-grade Main Road	16.8	(23.6)	9.4	(12.4)	12.7	(13.6)	38.9	(16.2)
Bus-way	10.7	(15.0)	4.8	(6.3)	-	(-)	15.5	(6.5)
Rail Transit	13.6	(19.1)	41.0	(54.1)	60.7	(65.0)	115.3	(48.0)
Total	71.1	(100.0)	75.8	(100.0)	93.4	(100.0)	240.3	(100.0)

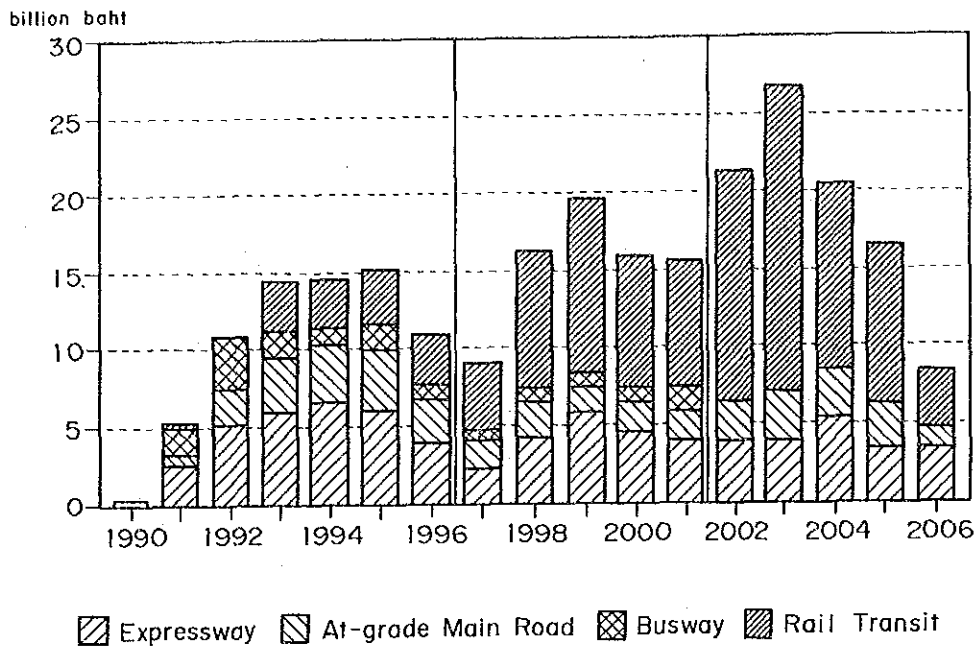


図12.3.2 施設別年次別投資額

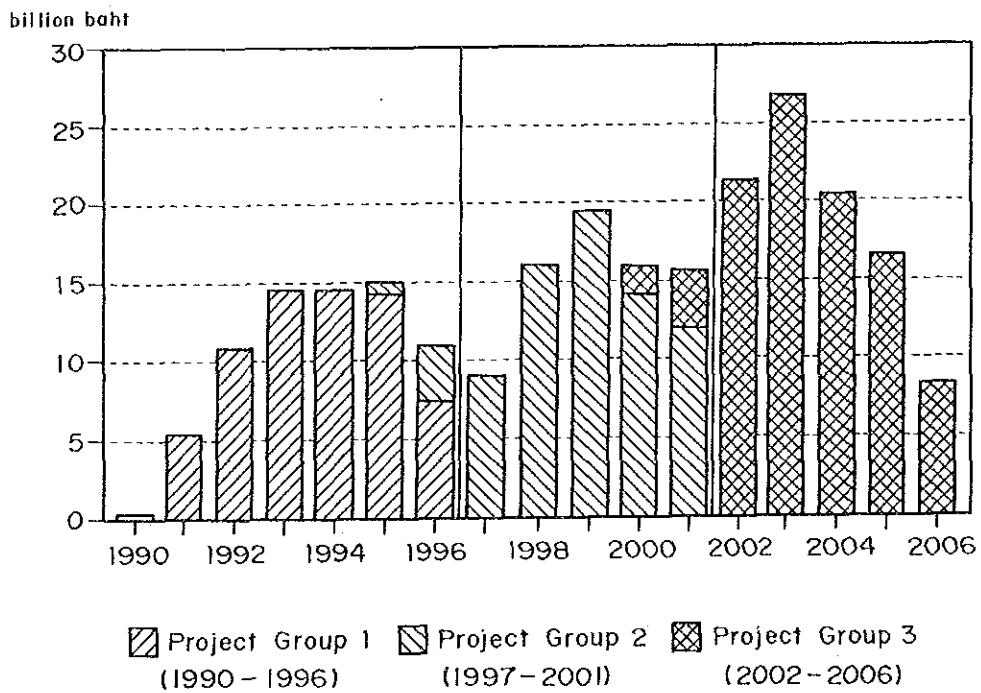


図12.3.3 各期プロジェクトの年次別投資額



## 第13章

### 計画とプロジェクトの評価





## 第13章 計画とプロジェクトの評価

### 13.1 評価方法

#### 1) 総説

この章では、前章で述べた投資プログラムに基づいて道路マスタープランの経済評価を行う。道路マスタープランには、高速道路、バスウェイおよび平面主要道路という3つのタイプのプロジェクトが含まれる。

計画の評価は次のような3つの視点から行う。

- a. マスタープラン全体
- b. タイプ別プロジェクト群
- c. 期別プロジェクト群

期別プロジェクト群の評価のために、全プロジェクトをその完成年によって次の3つのグループに分ける。すなわち、プロジェクト群1、完成年が1992～1996年（第7次計画期）、プロジェクト群2、完成年が1997～2001年（第8次計画期）、プロジェクト群3、完成年が2002～2006年（第9次計画期）。

軌道系プロジェクトは調査団の設定したスケジュールに従って完成するものとする。軌道系以外には上述の道路プロジェクトが全く実施されないというケースを、評価のための"without"ケースとする。

評価期間は1990年から2006年までの17年間とする。ただし、プロジェクト群の評価の場合には、それに含まれるプロジェクトの最初の投資がなされる年を評価計算の最初の年とする。

評価指標としては純現在価値（NPV）、便益・費用比（B/C）および内部収益率（IRR）を評価期間にわたって算出する。NPVとB/C比の算出に際して、割引率は12%とする。

#### 2) 便益

道路マスタープランから生み出される便益としては、車両走行費用（VOC）の節減を計上することとし、評価期間中に発生する節減量をできるだけ正確に金額表示する。

この他に、旅行時間費用（TTC）の節減も期待できる。しかしながら、その計量方法については議論の余地がある。例えば、旅行時間の節減はトリップの目的に関係なくすべてのトリップで経済的に価値があるのか、もしそうでないなら、どの目的のトリップでの旅行時間の節減を経済的便益としてみなすことができるのか。またそれはどのくらいの価値があるのか。

このような点を考慮して、本評価では原則としてTTCの節減便益は計上しないこととする。これは便益が少なめに算出されることを意味する。

道路マスタープランによる便益は、それに含まれる各プロジェクトを実施することによって発生する便益の総和である。図13.1.1はマスタープランの便益を3つのプロジェクト群による便益の和として、経年的に表示している。

1990～1996年の期間の便益はプロジェクト群1の実施の成果であり、1996年までにスケジュール通りにプロジェクトが完成した場合と、何もしなかった場合とのVOCの差の累積として表される。

1997～2001年の期間の便益は、プロジェクト群1による便益とプロジェクト群2による便益との和である。プロジェクト群1による便益は"without"ケースと1997年以降道路投資が全くなされないケース（「1996年ネットワーク」ケースと呼ぶことにする）とのVOCの差である。プロジェクト群2の便益は「1996年ネットワーク」ケースと、2001年まで各プロジェクトがスケジュール通り実施された場合のVOCの差である。

2002～2006年の期間の便益は、プロジェクト群1の便益、プロジェクト群2の便益およびプロジェクト群3の便益の和であって、上に述べたと同様のやり方で計算される。

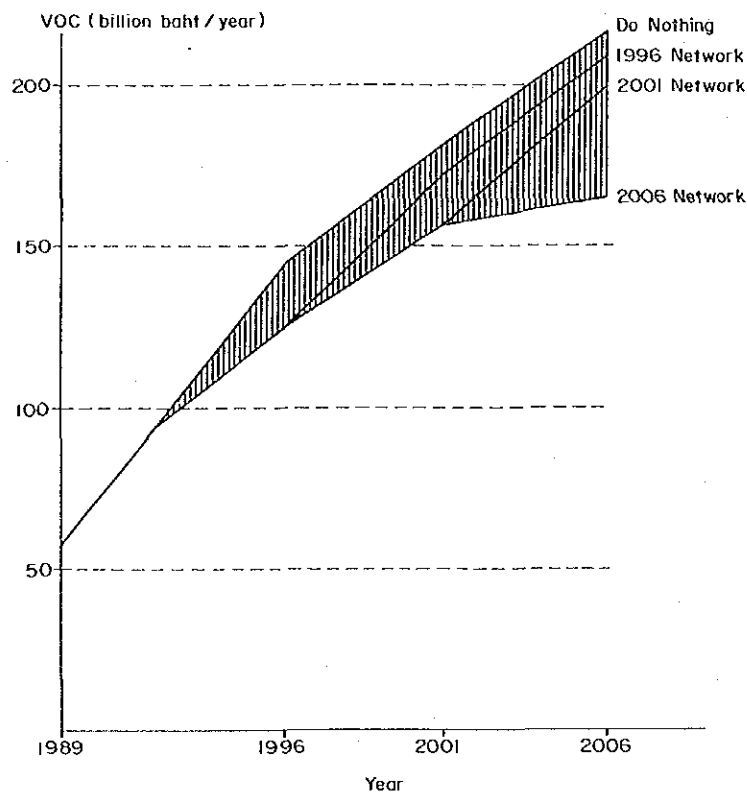


図13.1.1 道路マスタープランの便益

### 3) 費用

マスタープランの費用は、評価期間中の投資コストと維持管理コストの和である。年間投資コストは、投資プログラムに従って計算価格（経済コスト）で表す。年間維持管理コストは完成したプロジェクトのそれぞれに必要な分を足し合わせたものである。道路の維持および補修に必要な額は、開通後、総投資額から用地費を除いたものの2%を毎年計上することとする。

プロジェクト・ライフは25年とする。2006年末における残存価値は構造物と土地について別個に計算する。構造物の残存価値は総投資額から用地費を除いた額から供用後2006年までに減価した分を差し引いたものである。これに対して、土地の残存価値は用途変更の可能性であると考え、すなわち、あるプロジェクトに使われた土地の全体価値は、プロジェクト・ライフが終了した時に回復されるものとし、使用されている期間は、その一部が供用年数に比例して取り戻されると考える。このように、土地の残存価値は完成年から2006年までの間に回復された価値として計上する。

#### 1.3.2 車両走行費用と旅行時間費用

車両走行費用（VOC）と旅行時間費用（TTC）の軽減は、費用・便益分析における便益の大きな部分を占める。それはプロジェクトが実施された場合と実施されなかった場合の対象地域の総車両走行費用及び総旅行時間費用の差として定義される。そこで、中長期道路計画、ATCシステム、共同溝スタディの中で提案される様々な政策やプロジェクトの評価をするために、VOCとTTCを推定することが必要となる。

上述の費用・便益分析は国家経済的視点から行うので、VOCとTTCで用いる価額は市場価格から税を差し引いた経済価格である。

データ収集、関係機関へのヒアリング、BTS、SSRS、STTR、RDSC（以上略語一覧参照）など関連するこれまでの調査のレビューに基づいて、VOCとTTCを以下に述べるように推定する。

## 1) 車両走行費用 (VOC)

VOC推定の作業過程を図13.2.1に示す。

### (1) 代表車種

現在の自動車市場やこれまでの調査から、タイプ別の代表車種を表13.2.1のように選択し、それらの走行関連データを表13.2.2のように想定する。

表13.2.1 代表車種

(Baht)					
Type of Vehicle	Typical Vehicle	No. of Tires	Market Price	Economic Cost	Eco. Cost W/O Tires
M/C	Honda TG 125 Suzuki TRZ	2	34,900	25,200	24,900
P/C	Toyota Corona (1600 cc)	4	500,000	232,700	228,800
L/B	Toyota Hilux	4	265,300	205,200	200,600
M/B	Isuzu MPR59LU	6	532,600	451,100	434,600
H/B	Hino BY341	6	1,591,900	1,362,700	1,329,200
L/T	Toyota Hilux	4	259,000	199,500	194,900
M/T	Isuzu MPR59LU	6	519,500	439,300	422,800
H/T	Hino FM176	10	1,086,900	895,700	856,800
T/X	Toyota Corolla (1300 cc)	4	420,000	240,500	235,300
S/L	Daihatsu (250 cc)	3	45,000	36,500	35,400

### (2) VOCの構成要素

VOCの構成要素は次の7項目に分けられる。

- a. 燃料
- b. オイル
- c. タイヤ
- d. 維持補修 (部品、労賃)
- e. 減価償却 (使用分、車齢分) と利息
- f. 賃金
- g. 間接費

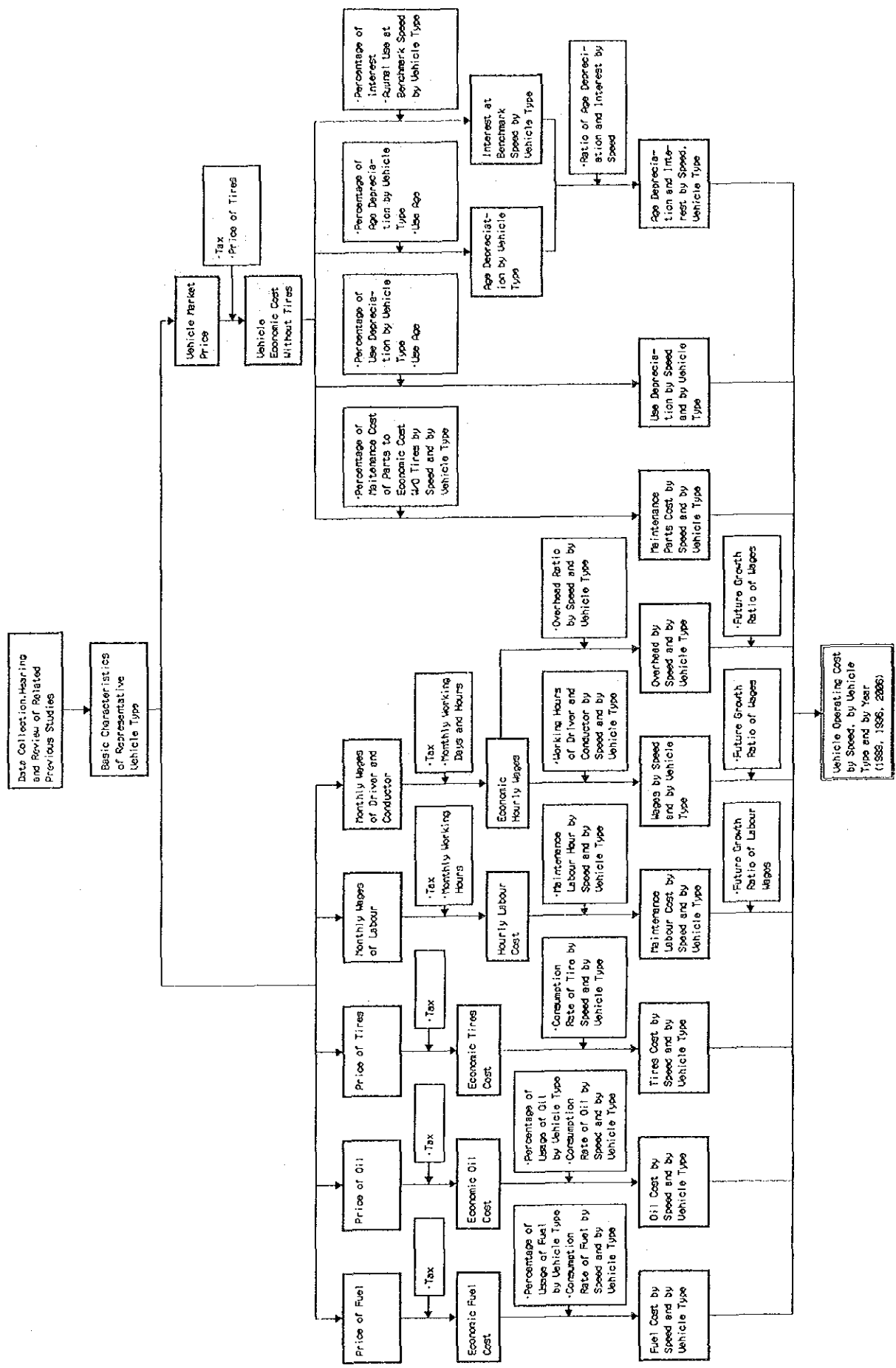


図13.2.1 車両走行費用推定のフローチャート

表13.2.2 車種別走行費用関連データ

Items	A Motorcycle	B Car	C Minibus	D Medium Bus	E Heavy Bus	F Light Truck	G Medium Truck	H Heavy Truck	I Taxi
1. Representative vehicle	Honda TG 125	Corona 1600	Hilux	Isuzu MPR59LU	Hino BY341	Hilux	Isuzu MPR59LU	Hino FM176	Corolla 1300
2. Market price (Baht)	34900	500000	265300	532600	1591900	259000	519500	1086900	42000
3. Economic cost (Baht)	25200	232700	205200	451100	1362700	199500	439300	895700	24050
4. Economic cost without tires (Baht)	24900	228800	200600	434600	1329200	194900	422800	856800	23530
5. Percentage use depreciation	80	65	90	90	90	100	100	100	10
6. Use life (000 kms)	80	160	250	350	480	250	400	450	20
7. Use depreciation/000 kms	249	930	722	1118	2492	780	1057	1904	117
8. Benchmark journey speed (km/h)	30	30	18	20	20	29	27	25	2
9. Annual use at benchmark speed (000 kms)	10	12	50	60	80	40	50	60	8
10. Age depreciation/000 kms at benchmark speed (Baht)	62	501	80	124	277	-	-	-	-
11. Annual economic interest (Baht)	1494	13728	12036	26076	79752	11694	25368	51408	1411
12. Interest/000 kms at benchmark speed (Baht)	149	1144	241	435	997	292	507	857	16
13. Life at benchmark speed (years)	8.0	13.3	5.0	5.8	6.0	6.3	8.0	7.5	2.
14. Monthly wages, financial (Baht)	-	-	2460	5070	8700	2460	3970	5400	625
15. Daily wages, financial (Baht)	-	-	98	203	348	98	159	216	25
16. Daily wages, economic (Baht)	-	-	89	183	313	89	143	194	22
17. Average working hours of vehicle/day	-	-	10	12	14	10	11	12	1
18. Benchmark running hours/day	-	-	8	10	12	5	7	8	1
19. Benchmark standing hours/day	-	-	2	2	2	5	4	4	-
20. Running distance (kms)/day	-	-	144	200	240	145	189	200	30
21. Days per year worked	-	-	347	300	333	276	265	300	29
22. Economic cost of wages/000 kms at benchmark Speed (Baht)	-	-	615	913	1305	611	756	972	75

- Note 1 : A - H -> "Road Development Study in the Central Region (JICA March, 1989)", Page 6-2.  
I and J -> "STTR Internal Working Paper No. 6 Travel Cost", Page 21.
- 2 : A, B, F, G, I, J -> Obtained latest market price (July, 1989) from hearings with dealers. Other vehicles are a latest price and on the basis of previous study.
- 3 and 4 : Estimated from the percentage of 3 and 4 to 2, based on STTR and RDSC data.
- 5 and 6 : Based on STTR data.
- 7 =  $4 \times (5 / 100) \div 6$
- 8 and 9 : Based on STTR data.
- 10 =  $4 \times (1 - 5 / 100) \div 6$
- 11 =  $4 \times 0.12 \div 2$
- 12 =  $11 \div 9$
- 13 =  $6 \div 9$
- 14 : C - H -> From 1988 RDSC JICA Study data, assumed to have risen in line with the increase rate of minimum wage i (3.0%).
- 15 =  $14 \div 25$  Days
- 16 : 90% of 15 . Based on STTR data.
- 17 , 18 and 19 : Based on STTR data.
- 20 =  $8 \times 18$
- 21 =  $9 \times 1000 \div 20$
- 22 =  $16 \times 21 \div 9 = 16 \times 1000 \div 20$

(3) VOCの構成要素別検討

a. 燃料費

表13.2.3にエネルギー政策オフィスの資料から得られた燃料タイプ別の費用内訳を示す。

表13.2.3 燃料タイプ別費用内訳

(Baht/liter)

Type of Fuel	ECONOMIC COST				TAXES			FINANCIAL COST
	Ex-refinery Price	Import Price	Marketing Margin	Total	Import Duty	Excise & Mpal Taxes	Oil Fund	Retail Price
GASOLINE SUPER								
Locally Refined	4.3461		0.6220	4.9681		4.2420	-0.7601	8.45
Imported		4.2785	0.6220	4.9005	0.0100	4.2420	-0.7025	8.45
GASOLINE REGULAR								
Locally Refined	3.8400		0.5809	4.4209		4.2420	-0.9129	7.75
Imported		3.7387	0.5809	4.3196	0.0100	4.2420	-0.8216	7.75
HP.DIESEL								
Locally Refined	3.7837		0.4858	4.2695		2.6765	-0.8460	6.10
Imported		3.5009	0.4858	3.9867	0.0100	2.6765	-0.5732	6.10
LPG (Baht/kg)								
Locally Refined	5.2653		1.0628	6.3281		2.5000	1.0219	9.85
Imported		3.8105	1.0628	4.8733	0.0010	2.5000	2.4757	9.85

Source: National Energy Policy Office

Note : Specific Gravity of LPG is 0.540 kg/lit.

輸入燃料と国内精製燃料の利用割合を考慮すると、燃料タイプ別の平均経済コストは表13.2.4に示すようになる。

表13.2.4 燃料タイプ別平均経済コスト

(Baht/liter)

Type of Fuel	Supply Compos'n	Financial Cost	Economic Cost
GASOLINE SUPER			
Locally Refined	80%	8.45	4.97
Imported	20%	8.45	4.90
Average Price		8.45	4.96
GASOLINE REGULAR			
Locally Refined	80%	7.75	4.42
Imported	20%	7.75	4.32
Average Price		7.75	4.40
HP.DIESEL			
Locally Refined	42%	6.10	4.27
Imported	58%	6.10	3.99
Average Price		6.10	4.11
LPG			
Locally Refined	76%	5.40	3.47
Imported	24%	5.40	2.67
Average Price		5.40	3.28

表13.2.4と車種別の単位走行距離当りの燃料消費量から、車種別の単位走行距離当りの燃料費は表13.2.5に示す通りとなる。

b. オイル費

オイル費の推定過程は基本的に燃料費の場合と同じである。最近のオイルの価格などの基礎情報はメーカーや関連機関へのヒアリングによって収集した。

税および車種別オイル消費量を考慮すると、車種別単位走行距離当りのオイル費は表13.2.5に示すようになる。

c. タイヤ費

タイヤ費の推定過程も基本的には燃料費やオイル費の場合と同様である。推定結果も同じく表13.2.5に示す。

表13.2.5 車種別燃料費、オイル費およびタイヤ費

Items	A Motor- cycle	B P.Car	C Light Bus	D Medium Bus	E Heavy Bus	F Light Truck	G Medium Truck	H Heavy Truck	I Taxi	J Samlor
FUEL										
Kind of Fuel										
Gasoline Super		65	10			10				
Gasoline Regular	100	25	10			10				
HP.Diesel		10	80	100	100	80	100	100		
LPG									100	100
Economic Cost (Baht/liter)	4.4	4.74	4.22	4.11	4.11	4.22	4.11	4.11	3.28	3.28
Benchmark Speed (km/hr)	30	30	18	20	20	29	27	25	25	24
Consumption (liter/1000 km)	32	108.1	162.8	197	311.2	125.6	171.4	327.4	111.1	52.6
Fuel Cost (Baht/km)	0.141	0.512	0.687	0.81	1.279	0.53	0.704	1.346	0.364	0.173
OIL										
Economic Cost (Baht/liter)	37.6	37.2	34.4	33.6	33.6	34.4	33.6	33.6	37.6	37.6
Consumption (liter/1000 km)	0.1	0.5	0.7	1.4	2	0.7	1.4	2	0.5	0.3
Oil Cost (Baht/km)	0.004	0.019	0.024	0.047	0.067	0.024	0.047	0.067	0.019	0.011
TIRE										
Economic Cost (Baht/tire)	153	775	928	2281	4730	928	2281	3405	775	365
Average Speed (km/hr)	55	70	60	60	60	60	60	60	70	60
Consumption (tire/1000 km)	0.061	0.089	0.089	0.133	0.12	0.089	0.133	0.182	0.089	0.075
Conversion Ratio (BS/AS)	0.679	0.535	0.546	0.556	0.556	0.617	0.598	0.579	0.495	0.57
Tire Cost (Baht/km)	0.006	0.037	0.045	0.169	0.316	0.051	0.181	0.359	0.034	0.016



d. 維持補修費（部品および労賃）

維持補修費の推定は部品費と労賃に分けて行う。車両の経済価格と必要な部品費との間には、一定の相関関係があると考えられる。本調査で用いた車種別経済価格と部品費との割合はSTTRのデータに基づいている。

一方、労賃の部分は、車両の単位走行距離当りの必要維持補修労働時間を考えることになる。これに関してはSSESのデータを用い、単位時間当り労賃は次のように求める。

1986年データの1989年の調査地域のデータへの補正

$$3,861\text{円}^{-7}/\text{月} \times (1.03)^3 \times (4,690/3,861) \div 198\text{時間}/\text{月}$$

1986年の平均  
月間労賃

最低賃金平  
均年間昇率

円/円と全国  
との賃金格差

平均月間労  
働時間

$$= 26\text{円}^{-7}/\text{時}$$

将来の時間当り労賃の上昇は、就業人口1人当りのGDPの上昇に比例するものとして、1996年および2006年の時間当り労賃を次のように想定する。

就業人口1人当りGDP	1989年	66,801円 <sup>-7</sup>
	1996年	99,505円 <sup>-7</sup>
	2006年	138,476円 <sup>-7</sup>
将来の倍率	1996年/1989年	1.490倍
	2006年/1989年	2.073倍
将来の時間当り労賃	1989年	26円 <sup>-7</sup> /時
	1996年	39円 <sup>-7</sup> /時
	2006年	54円 <sup>-7</sup> /時

以上のような検討から得られた車種別維持補修費の現在値と将来値を表13.2.6にまとめて示す。

表13.2.6 走行速度20Km/時における維持補修費

Type of Vehicle	1989		Total
	Parts	Labor	
M/C	12	11	24
P/C	137	29	166
L/B	80	35	115
M/B	391	98	489
H/B	798	156	954
L/T	117	35	152
M/T	381	98	478
H/T	600	156	756
T/X	141	26	167
S/L	11	10	21

Type of Vehicle	1996		Total
	Parts	Labor	
M/C	12	17	30
P/C	137	43	180
L/B	80	53	133
M/B	391	147	538
H/B	798	234	1032
L/T	117	53	170
M/T	381	147	527
H/T	600	234	834
T/X	141	39	180
S/L	11	16	26

Type of Vehicle	2006		Total
	Parts	Labor	
M/C	12	24	36
P/C	137	59	197
L/B	80	73	153
M/B	391	203	594
H/B	798	324	1122
L/T	117	73	190
M/T	381	203	584
H/T	600	324	924
T/X	141	54	195
S/L	11	22	32

e. 減価償却費（使用分、車齢分）および利息

通常、減価償却は使用による減価分と車齢による減価分に分けて、別々に推定する。STTRによれば、車種別の使用分と車齢分の割合は表13.2.7に示すとおりである。

表13.2.7 減価償却費の車種別の使用分・車齢分割合

	(%)									
Items	M/C	P/C	L/B	M/B	H/B	L/T	M/T	H/T	T/X	S/L
Use Dep.	80	65	90	90	90	100	100	100	100	100
Age Dep.	20	35	10	10	10	0	0	0	0	0

車種別車両経済価格と使用耐用年数および上述の割合から、使用および車齢に係わる減価償却費を推定する。

一方、利息（基準速度における走行距離1,000Km当りの利息）は、次に示す式で決定される年間経済利息と基準速度による年間走行距離から得られる。

$$\text{年間経済利息} = \text{車両経済価格} \times \text{年間利率} (12.0\%) \div 2$$

f. 賃金

運転手、車掌、助手などの賃金コストは、車種別の必要人数とこれら職員の月間賃金から求める。

RDSCの1988年のデータによるバスとトラックの月間人件費は、バンコクにおける最低賃金の上昇率に比例して上昇していると仮定し、タクシーおよびサムローの運転手の賃金は、副次的公共輸送機関運転手調査の結果を用いた。

月間賃金と月間労働時間から、経済価格による車種別賃金コストを算定する。

表13.2.8 車種別平均月間賃金

Items	L/B	M/B	H/B	L/T	M/T	H/T	T/X	S/L
1988 Wage	2,390	4,920	8,450	2,390	3,850	5,240	-	-
Index	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03		
1989 Wage	2,460	5,070	8,700	2,460	3,970	5,400	6,250	3,840
Monthly Working days	25	25	25	25	25	25	25	25
Tax	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Wage Without Tax	89	183	313	89	143	194	225	138

g. 間接費

間接費は賃金コストに比例すると仮定し、次の5車種について推定した。

- ① 軽量バス
- ② 普通バス
- ③ 重量バス
- ④ 普通トラック
- ⑤ 重量トラック

賃金コストに対する間接費の割合はSTTRのデータをベースにした。

(4) 車種別、走行速度別VOCの年次別想定

上に述べたような検討の結果をとりまとめた車種別、走行速度別、年次別の車両走行費用を表13.2.9および図13.2.2に示す。

走行速度別の車両走行費用はSTTRのデータを基礎にしている。年次別想定的基本的考え方は次の通りである。

- ① 賃金に関連するコスト、すなわち維持補修費の労賃分、運転手などの賃金コストおよび間接費は将来の就業人口1人当たりGDPの伸びに比例して増加するものとする。
- ② その他のコストは1989年価格で固定する。

表 13. 2. 9 車種別、走行速度別、年次別車両走行費用

1989										
Speed (km/h)	Motor-cycle	P. Car	Light Bus	Medium Bus	Heavy Bus	Light Truck	Medium Truck	Heavy Truck	Taxi	Samlor
5	995	5504	4744	8936	15968	4967	7529	9567	5396	2475
10	899	4838	3404	6159	11957	3591	5656	7259	3817	1586
15	795	4266	2796	5038	10055	2987	4867	6223	3189	1271
20	726	3866	2471	4429	9044	2671	4428	5634	2876	1104
25	675	3562	2258	3995	8416	2467	4167	5289	2680	998
30	635	3326	2117	3733	7963	2328	3970	501	2548	927
35	607	3143	2015	3544	7628	2235	3851	4850	2455	878
40	583	2988	1945	3394	7351	2168	3759	4718	2376	843
45	565	2861	1893	3284	7118	2115	3715	4653	2320	816
50	552	2766	1848	3221	6914	2083	3668	4588	2285	796
55	539	2686	1826	3188	6833	2054	3639	4549	2260	785
60	531	2686	1807	3159	6767	2033	3621	4529	2239	782
65	536	2689	1812	3169	6712	2017	3622	4540	2224	786
70	533	2692	1820	3192	6738	2007	3631	4561	2210	794
75	534	2704	1835	3222	6752	2007	3663	4619	2205	805
80	539	2720	1868	3289	6806	2013	3734	4740	2206	821
1996										
Speed (km/h)	Motor-cycle	P. Car	Light Bus	Medium Bus	Heavy Bus	Light Truck	Medium Truck	Heavy Truck	Taxi	Samlor
5	1001	5517	5700	10796	18888	5956	8969	13417	6747	3350
10	905	4852	3960	7225	13921	4160	6581	10174	4564	2073
15	801	4280	3210	5830	11631	3417	5614	8797	3730	1629
20	731	3881	2817	5083	10425	3034	5083	8026	3315	1399
25	680	3577	2560	4546	9684	2790	4766	7565	3061	1254
30	640	3341	2391	4229	9146	2624	4531	7213	2888	1157
35	613	3159	2269	3999	8731	2511	4384	7000	2765	1090
40	590	3003	2183	3819	8393	2431	4272	6835	2665	1042
45	571	2877	2120	3686	8105	2366	4214	6755	2592	1004
50	559	2782	2065	3606	7858	2326	4156	6672	2545	976
55	547	2703	2033	3559	7737	2290	4117	6620	2510	959
60	538	2705	2009	3518	7637	2264	4092	6590	2480	951
65	544	2708	2009	3519	7554	2243	4087	6594	2458	950
70	541	2713	2014	3535	7555	2230	4091	6610	2437	954
75	542	2725	2025	3559	7547	2226	4118	6669	2427	961
80	547	2741	2055	3623	7584	2230	4187	6798	2424	974
2006										
Speed (km/h)	Motor-cycle	P. Car	Light Bus	Medium Bus	Heavy Bus	Light Truck	Medium Truck	Heavy Truck	Taxi	Samlor
5	1007	5534	6837	13008	22363	7133	10683	15608	8355	4391
10	911	4869	4621	8493	16259	4837	7681	11612	5453	2653
15	807	4297	3703	6773	13505	3928	6503	9973	4374	2055
20	737	3898	3228	5861	12067	3466	5863	9067	3839	1750
25	686	3594	2919	5201	11193	3173	5478	8523	3513	1558
30	647	3359	2717	4820	10553	2977	5199	8114	3291	1432
35	620	3177	2571	4541	10044	2839	5019	7858	3135	1342
40	597	3021	2467	4325	9633	2744	4882	7663	3008	1279
45	579	2896	2389	4165	9279	2664	4808	7564	2915	1228
50	568	2802	2322	4065	8980	2615	4737	7465	2854	1190
55	555	2724	2281	4000	8813	2571	4686	7398	2806	1166
60	547	2727	2249	3944	8673	2538	4652	7358	2767	1151
65	554	2732	2244	3935	8556	2512	4640	7353	2736	1146
70	551	2737	2245	3943	8527	2495	4637	7362	2707	1145
75	552	2749	2252	3960	8494	2487	4660	7415	2691	1147
80	557	2766	2277	4020	8509	2488	4726	7541	2683	1156

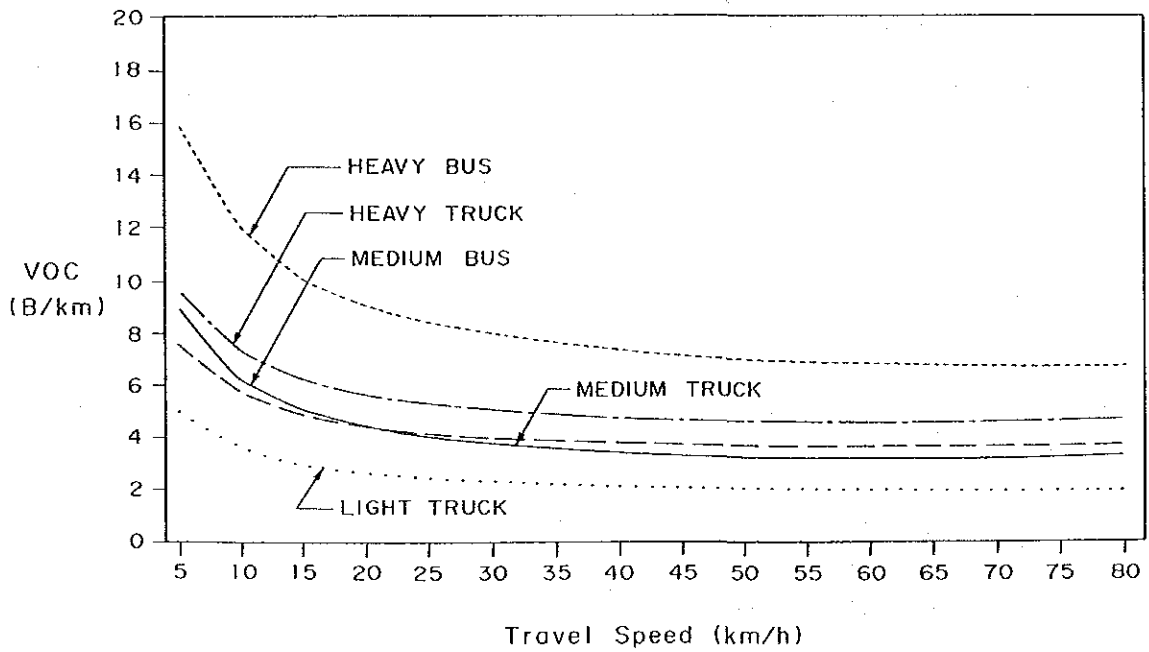
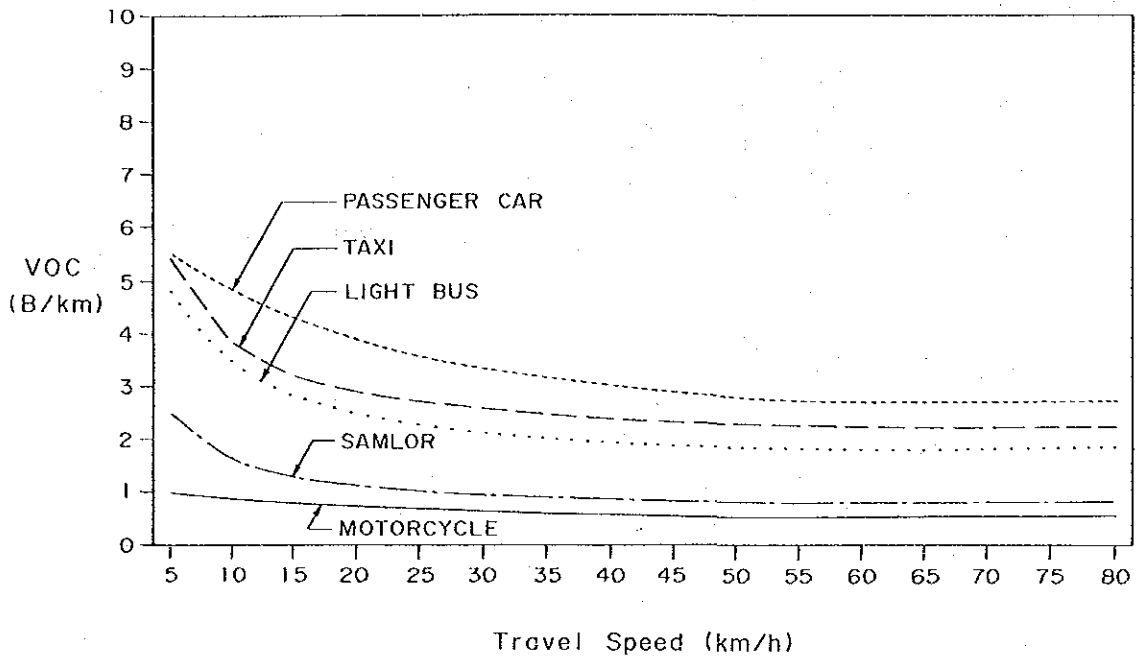


図13.2.2 1989年の車種別、走行速度別車両走行費用

## (5) 軌道系の走行コスト

軌道系の走行コストは固定費と変動費からなっている。前者は営業路線延長に比例し、後者は輸送旅客数に比例する。

固定費と変動費は、それぞれ下記のような費目を含んでいる。

- a. 固定費
  - 1. 創業費
  - 2. 総務部門人件費
  - 3. 軌道敷と構造物の維持費
    - 3-1. 建築物と機械
    - 3-2. ガイドウェイ
    - 3-3. 信号および通信施設
    - 3-4. 駅舎
- b. 変動費
  - 1. 管理人件費
  - 2. 運行人件費
  - 3. 電力費
  - 4. 修理工場、車両基地の費用
  - 5. 車両の減価償却および利息

「バンコク軌道系システム調査 第5巻」(ラヴァリン・インターナショナル、1986年)に示されているコスト・データに1989年価格をあてはめると、次のような式が得られる。

$$C = 85.04P + 3.98L + 68.00 \quad (L=0 \text{ならば、} C=0)$$

ただし C: 年間走行コスト (百万バーツ/年)  
P: 1日旅客輸送量 (百万人・キロ/日)  
L: 営業路線延長 (km)

軌道系の将来年間走行コストは、目標年次における1日旅客輸送量と営業路線延長を上式のPとLにそれぞれ代入することによって求められる。

## 2) 旅行時間費用 (TTC)

費用便益分析においてTTCは地域経済の将来展望と結び付けて使われるので、その推定のためにはGRPがベースになる。TTCの基本的数値である旅行者の時間価値は、業務関連トリップとそれ以外の目的のトリップの2つに分けて検討する。

TTC推定の作業過程は図13.2.3に示すとおりである。

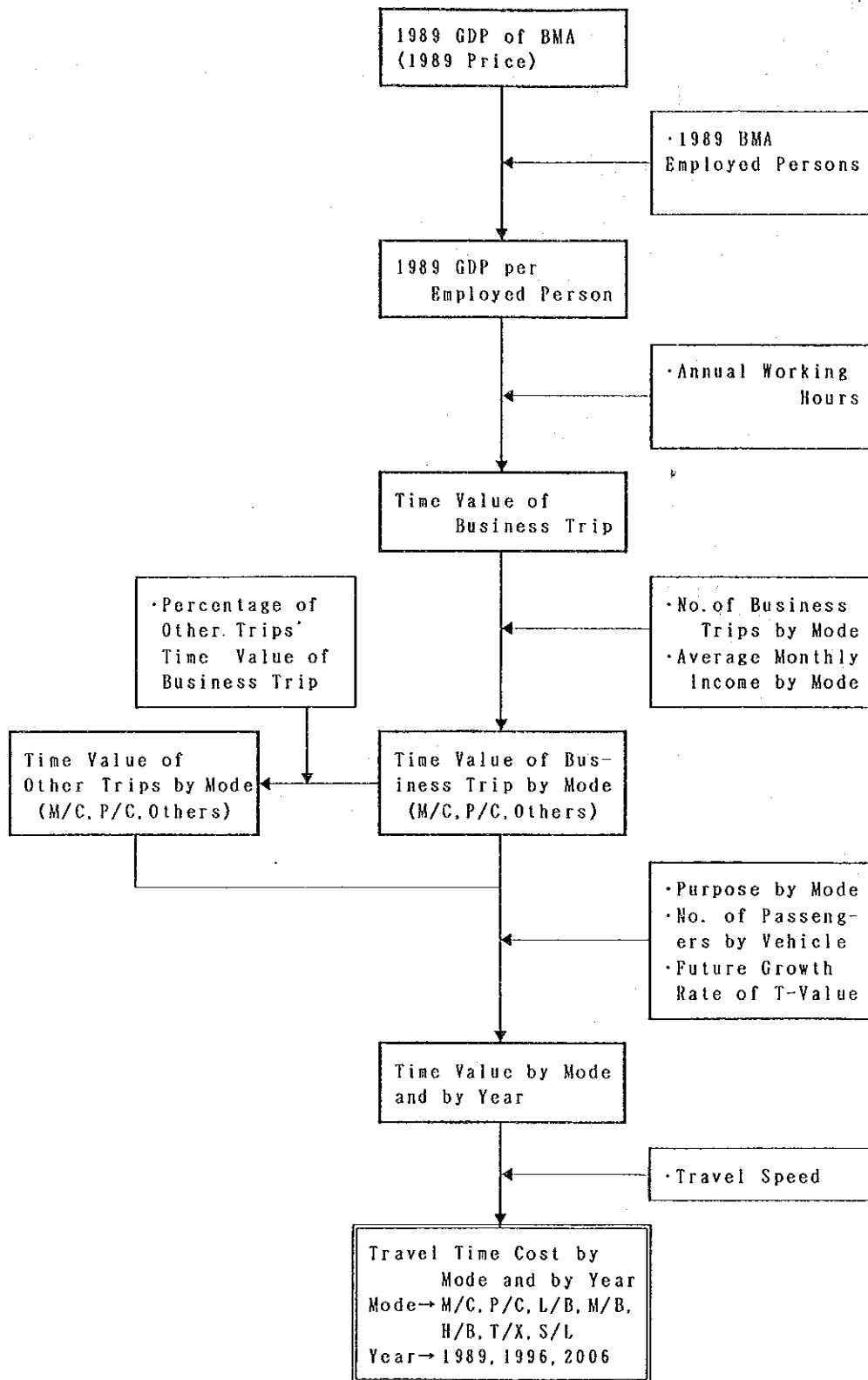


図13.2.3 TTCの推定過程



(1) 業務トリップの時間価値

a. 就業人口1人当りGRP

BMAにおける就業人口1人当りGRPは、バンコクの1989年におけるGRPと就業人口の値から次のようになる。

表13.2.10 BMAにおける就業人口1人当りGRP

Items	Formula/Figures
1. GDP in Thailand in 1987	1,223,218 mill.B. (1987 Current Price) 441,894 mill.B. (1972 Constant Price) Current Price/Constant Price =2.768
2. GDP in BMA (1987 current price)	178,061.8 x 2.768 = 492,875 mill.B. (1972 Constant Price)
3. Average annual growth rate of GDP in current price between 1983 and 1987	1987/1983 = 1,223,218 mill.B. / 910,054 mill.B. = 1.344 (1.344) <sup>1/4</sup> = 1.0767 → 7.67 %
4. 1989 GDP in BMA (1989 price)	492,875 x (1.0767) <sup>2</sup> = 571,382 mill.B.
5. Number of employed person in BMA in 1989	2,376,199 person (From SIMR Study)
6. GDP per employed person in 1989	571,382 / 2.376199 = 240,461 Baht/employed person

b. 業務トリップの時間価値

表13.2.10に示すとおり、就業人口1人当りGRPは240,000バーツとなる。この値を平均月間労働時間(216時間)の12ヶ月分で除すと、業務トリップの時間価値は93バーツ/時となる。

$$240,000 \div (216 \times 12) = 93 \text{ バーツ/時}$$

c. 業務トリップの交通手段別時間価値

調査の必要上、業務トリップの時間価値を次の3交通手段別に想定する。

オートバイ → オートバイ  
 乗用車類 → 自家用乗用車、タクシー、サムロー  
 その他 → バス

パーソントリップ調査の結果によれば、交通手段別業務トリップの構成は次のようになっている。

乗用車類    オートバイ    その他                  合計  
 1,107,820 + 259,941 + 250,737 = 1,618,498  
 (68.4%)        (16.1%)        (15.5%)

3種類の交通手段別に代表的職業を想定し、PT調査の結果を利用してそれぞれの平均月収を想定する。

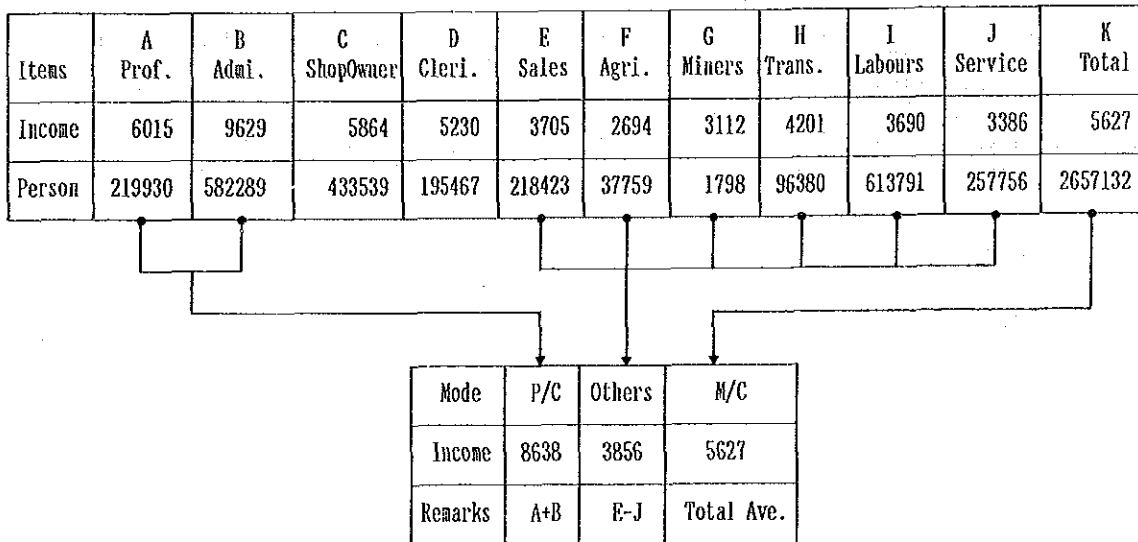


図13.2.4 交通手段別代表的職業と収入

交通手段別の業務トリップの時間価値は、主としてそれを使う職業の人の収入に比例するものとする、業務トリップの交通手段別時間価値は次のように想定できる。

$$A \times 0.684 + B \times 0.161 + C \times 0.155 = 93 \text{ 分} \cdot \text{ツ/時}$$

$$A : B : C = 8,638 : 5,627 : 3,856$$

従って A (乗用車類による業務トリップの時間価値) = 108 分・ツ/時  
 B (オートバイによる業務トリップの時間価値) = 71 分・ツ/時  
 C (バスによる業務トリップの時間価値) = 48 分・ツ/時

## (2) 他の目的トリップの時間価値

### a. 他の目的トリップと業務トリップの時間価値の割合

関連するこれまでの調査に基づいて、他の目的トリップの時間価値を次のように定める。

通学および学校からの帰宅 → 業務トリップの0%  
その他の目的のトリップ → 業務トリップの25%

### b. 自動車による他の目的トリップの平均時間価値

自動車によるトリップ数の目的別内訳から、他の目的トリップの平均時間価値は業務トリップの19%となる。

### c. 他の目的トリップの交通手段別時間価値

先に求めた業務トリップの交通手段別時間価値にこの割合を適用すると、他の目的トリップの交通手段別時間価値は次のようになる。

乗用車類による他の目的トリップの時間価値 =  $108 \times 0.19 = 21 \text{ 千円/時}$   
オートバイによる他の目的トリップの時間価値 =  $71 \times 0.19 = 13 \text{ 千円/時}$   
バスによる他の目的トリップの時間価値 =  $48 \times 0.19 = 9 \text{ 千円/時}$

## (3) 車種別年次別時間価値

これまでの検討結果とGDPの伸びを考慮した将来の時間価値の上昇、車種別平均乗車人員、業務トリップの他の目的トリップとの構成比などから、車種別、年次別時間価値は表13.2.11のようにまとめられる。

表13.2.11 車種別年次別時間価値

		1989		(Baht/hour)
Type of Vehicle		Business Trip	Other Trip	Total
M/C		11.2	16.1	27.4
P/C		44.3	29.2	73.5
L/B		8.4	43.4	51.8
M/B		18.5	95.5	114.0
H/B		63.6	213.1	276.7
T/X		19.4	21.4	40.9
S/L		19.4	21.4	40.9

		1996		(Baht/Hour)
Type of Vehicle		Business Trip	Other Trip	Total
M/C		16.7	24.1	40.8
P/C		66.0	43.5	109.5
L/B		12.5	64.7	77.2
M/B		27.5	142.3	169.9
H/B		94.8	317.5	412.2
T/X		29.0	31.9	60.9
S/L		29.0	31.9	60.9

		2006		(Baht/Hour)
Type of Vehicle		Business Trip	Other Trip	Total
M/C		23.3	33.5	56.7
P/C		91.9	60.5	152.4
L/B		17.4	90.0	107.4
M/B		38.3	198.0	236.4
H/B		131.8	441.7	573.5
T/X		40.3	44.4	84.7
S/L		40.3	44.4	84.7

(4) 車種別走行速度別TTCの年次別想定

車種別、年次別時間価値に、走行速度を考慮して、車種別走行速度別TTCとして年次別にまとめると表13.2.12および図13.2.5に示すようになる。

表13.2.12 車種別、走行速度別、年次別旅行時間費用

(Baht/1000 Km)

Speed (km/h)	Motor-cycle	P.Car	Light Bus	Medium Bus	Heavy Bus	Taxi	Samlor
5	5480	14700	10360	22800	55340	8180	8180
10	2740	7350	5180	11400	27670	4090	4090
15	1827	4900	3453	7600	18447	2727	2727
20	1370	3675	2590	5700	13835	2045	2045
25	1096	2940	2072	4560	11068	1636	1636
30	913	2450	1727	3800	9223	1363	1363
35	783	2100	1480	3257	7906	1169	1169
40	685	1838	1295	2850	6918	1023	1023
45	609	1633	1151	2533	6149	909	909
50	548	1470	1036	2280	5534	818	818
55	498	1336	942	2073	5031	744	744
60	457	1225	863	1900	4612	682	682
65	422	1131	797	1754	4257	629	629
70	391	1050	740	1629	3953	584	584
75	365	980	691	1520	3689	545	545
80	343	919	648	1425	3459	511	511

(Baht/1000 Km)

Speed (km/h)	Motor-cycle	P.Car	Light Bus	Medium Bus	Heavy Bus	Taxi	Samlor
5	8160	21900	15440	33980	82440	12180	12180
10	4080	10950	7720	16990	41220	6090	6090
15	2720	7300	5147	11327	27480	4060	4060
20	2040	5475	3860	8495	20610	3045	3045
25	1632	4380	3088	6796	16488	2436	2436
30	1360	3650	2573	5663	13740	2030	2030
35	1166	3129	2206	4854	11777	1740	1740
40	1020	2738	1930	4248	10305	1523	1523
45	907	2433	1716	3776	9160	1353	1353
50	816	2190	1544	3398	8244	1218	1218
55	742	1991	1404	3089	7495	1107	1107
60	680	1825	1287	2832	6870	1015	1015
65	628	1685	1188	2614	6342	937	937
70	583	1564	1103	2427	5889	870	870
75	544	1460	1029	2265	5496	812	812
80	510	1369	965	2124	5153	761	761

表13.2.12 車種別走行速度別、年次別旅行時間費用（つづき）

2006		(Baht/1000 Km)					
Speed (km/h)	Motor-cycle	P.Car	Light Bus	Medium Bus	Heavy Bus	Taxi	Samlor
5	11340	30480	21480	47280	114700	16940	16940
10	5670	15240	10740	23640	57350	8470	8470
15	3780	10160	7160	15760	38233	5647	5647
20	2835	7620	5370	11820	28675	4235	4235
25	2268	6096	4296	9456	22940	3388	3388
30	1890	5080	3580	7880	19117	2823	2823
35	1620	4354	3069	6754	16386	2420	2420
40	1418	3810	2685	5910	14338	2118	2118
45	1260	3387	2387	5253	12744	1882	1882
50	1134	3048	2148	4728	11470	1694	1694
55	1031	2771	1953	4298	10427	1540	1540
60	945	2540	1790	3940	9558	1412	1412
65	872	2345	1652	3637	8823	1303	1303
70	810	2177	1534	3377	8193	1210	1210
75	756	2032	1432	3152	7647	1129	1129
80	709	1905	1343	2955	7169	1059	1059

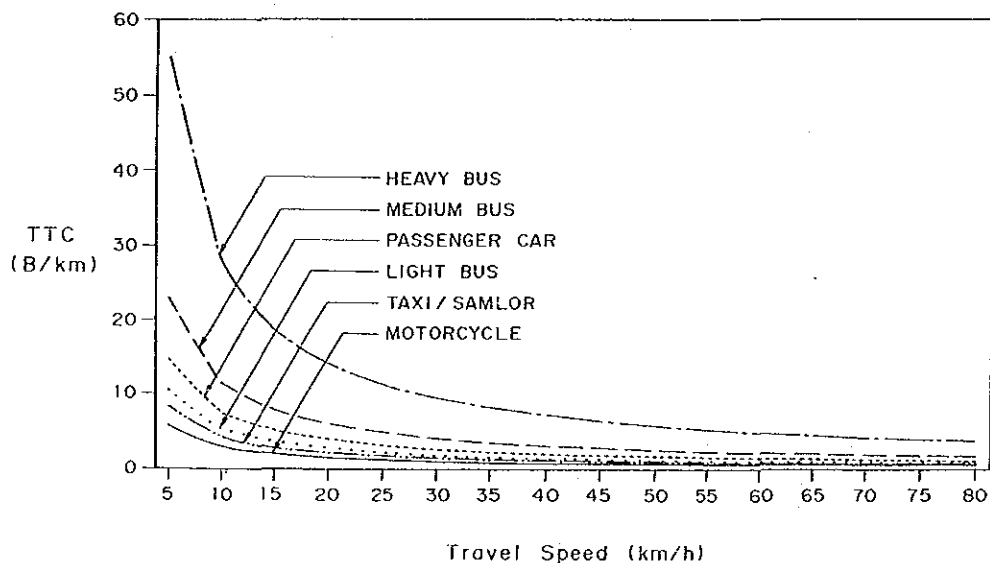


図13.2.5 1989年の車種別、走行速度別旅行時間費用

### 13.3 評価結果

#### 1) 道路マスタープラン全体の評価

1990年から2006年までの計算期間における費用便益フローを図13.3.1に示す。

表13.3.1にみられるように、純便益は第7次計画期の末にプラスに転じ、その後第8次計画期を通じて100億バーツ/年前後のプラスを続ける。2002年以降には、純便益は急激に増加し、2006年には残存価値を除いて300億バーツの水準になる。

評価指標が示すように、マスタープランは全体として経済的にフィージブルであると考えられる。

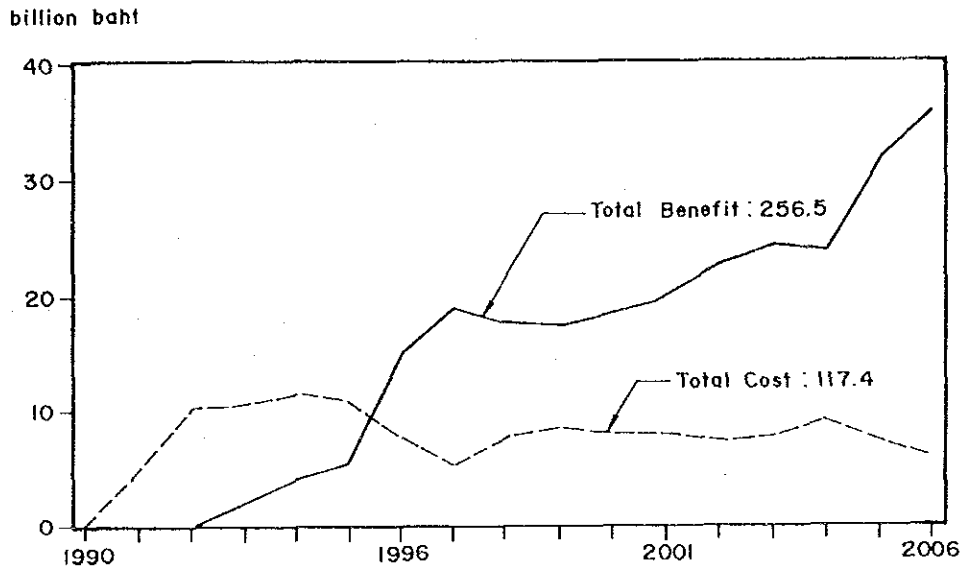


図13.3.1 道路マスタープランの費用・便益フロー

表13.3.1 道路マスタープランの経済評価

(million Baht, %)

Year	Invest- ment Cost	Mainte- nance Cost	Annual Total Cost	Annual Benefit	Annual Net Benefit
1990	249	0	249	0	-249
1991	4813	0	4813	0	-4813
1992	10277	0	10277	0	-10277
1993	10499	96	10595	2147	-8448
1994	11410	186	11596	4160	-7436
1995	10744	242	10986	5413	-5573
1996	7181	667	7848	14918	7070
1997	4425	847	5272	18944	13672
1998	6628	870	7498	17565	10067
1999	7624	940	8564	17222	8658
2000	6863	1074	7937	18287	10350
2001	6762	1227	7989	19770	11781
2002	5873	1442	7315	22619	15304
2003	6373	1491	7864	24320	16456
2004	7716	1497	9213	23707	14494
2005	5676	1664	7340	31760	24420
2006	4255	1754	7435	35668	110003
Total	117368	13997	51021	256500	205479
Res. Val	80344				
NPV	26878				
B/C	1.65				
IRR	21.97				

この評価は、軌道系は調査団の想定したスケジュールに従って完成されるという仮定に基づいている。表13.3.2は軌道系プロジェクトがある場合とない場合の道路マスタープランの便益を示している。両者にそれほど大きな差はない。このことから、道路マスタープランの効果は軌道系プロジェクトによってほとんど影響を受けないと言えよう。

表13.3.2 軌道系プロジェクトの有無による道路マスタープランの便益

(million Baht)

Year	With Rail Transit	Without Rail Transit
1996	14918	15323
2001	19770	19875
2006	35668	97497



投資額の変動について感度分析を試みる。

表13.3.3 感度分析結果

	Base Case	Cost 10% up
NPV (million Baht)	26878	22772
B/C	1.65	1.50
IRR (%)	22.0	19.8

推定投資額が10%上昇すると、IRRは2.2ポイント下落する。ベース・ケースのIRRはこの程度の下落に対して十分に高く、マスタープランの経済的成立性は、投資額の変動について安定していると考えられる。

この評価では、得られる便益としてVOCの節減のみを計上している。しかしながらTTCの節減便益は、計測の困難さはあるものの、VOCの節減便益よりもずっと大きいと考えられる。参考のために、計画の便益としてTTCの節減を含めた分析結果を表13.3.4に示す。

表13.3.4 ベースケースとTTCを含めた場合との比較

	(million Baht, %)	
	Base Case	Including TTC
Benefit		
1996	14918	89836
2001	19770	133648
2006	35668	237193
NPV	26878	400670
B/C	1.65	10.8
IRR	22.0	96.7

TTCの節減を便益に含めると、年間に期待される便益は6~7倍の規模に拡大する。その結果評価指標は大きくはね上がる。

このことは、VOC節減便益だけで評価した結果がやや悪いプロジェクトでも必ずしもフィージブルでないとは言えないということを示している。とにかく、本調査で提案した道路マスタープランはTTC節減便益を無視してもフィージブルである。

## 2) タイプ別プロジェクト群の評価

図13.3.2～13.3.4は平面主要道路、高速道路、バスウェイの費用・便益フローをそれぞれ示している。

高速道路と平面主要道路の便益カーブのパターンは似ている。すなわち、第7次計画期の末に便益は相当の水準に達し、第8次計画期を通じてカーブはゆるやかに上昇し、第9次計画期になると急上昇をたどる。

これに対して、バスウェイ・プロジェクトの便益カーブはほとんど常に上昇傾向を示す。このことは、バスウェイは何本かのバスウェイを一緒に供用した時に効果がでることをしさをしている。

タイプ別の評価指標は表13.3.5に示すとおりである。

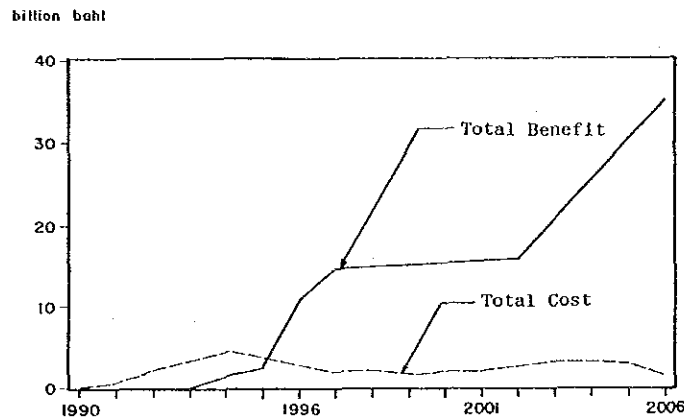


図13.3.2 平面主要道路プロジェクトの費用・便益フロー

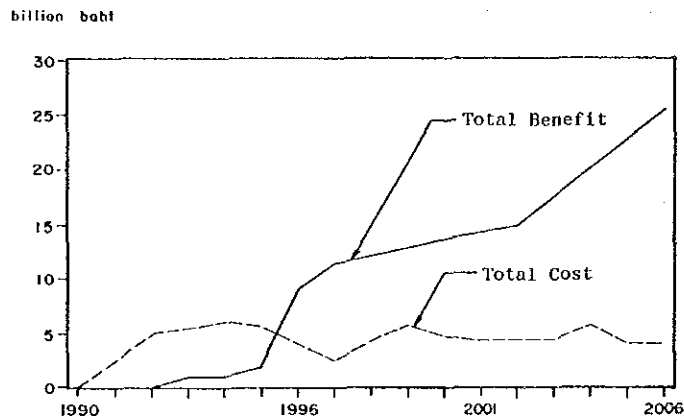


図13.3.3 高速道路プロジェクトの費用・便益フロー

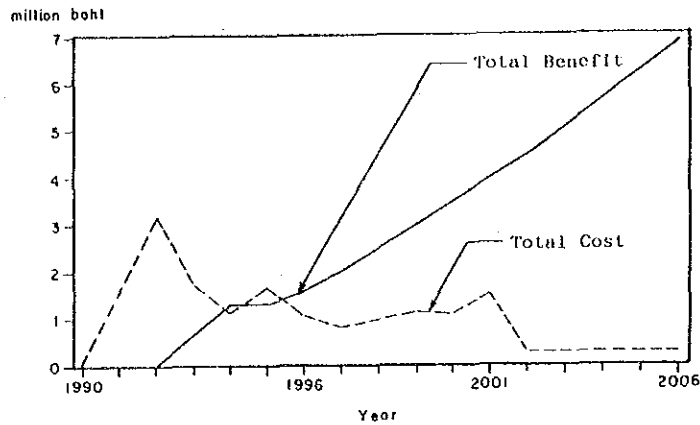


図13.3.4 バスウェイ・プロジェクトの費用・便益フロー

表13.3.5 タイプ別プロジェクトの評価指標

	Expressway	At-grade Main Road	Bus-way
NPV (million Baht)	23371	41523	4883
B/C	2.1	4.4	1.7
IRR (%)	26.3	48.4	20.5

表によれば、いずれのタイプのプロジェクト群も経済的にフィージブルと考えられる。

平面主要道路の評価指標が抜群に高い。図13.3.2に示したように、平面主要道路の建設効果は比較的少ない投資で早期に現れる。

高速道路とバスウェイの経済性の違いはそれほど大きくない。投資規模の違い（バスウェイの投資額は高速道路の1/4に満たない）を考えると、バスウェイは、そのコスト、ルート、実施スケジュール、社会的受容性などについて、より深く検討する価値がある。

### 3) 期別プロジェクト群の評価

プロジェクト群1（完成年：1992～1996年）、プロジェクト群2（完成年：1997～2001年）、プロジェクト群3（完成年：2002～2006年）の費用・便益フローを、それぞれ図13.3.5～13.3.7に示す。

図13.3.5で、便益カーブは1997年（第7次計画期中に終了を予定されたすべてのプロジェクトが完成した次の年）にピークに達し、それ以降は下降線をたどる。一方、費用カーブは、1994年（5年期の中間年）にピークを持ち、1996年に投資が終わった後、1997年から2006年まで一定の維持管理費のみのフラットな傾向を続ける。

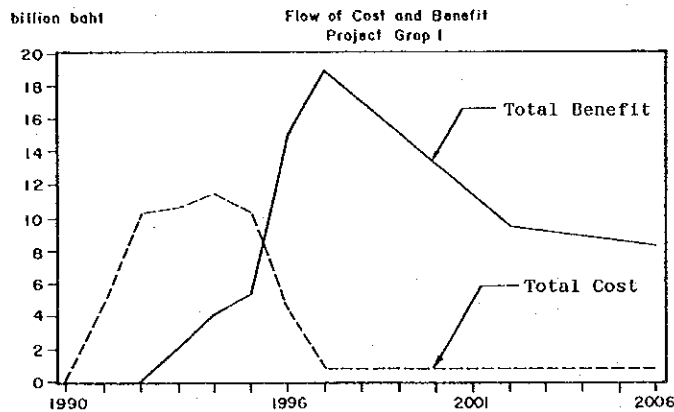


図13.3.5 プロジェクト群1の費用・便益フロー

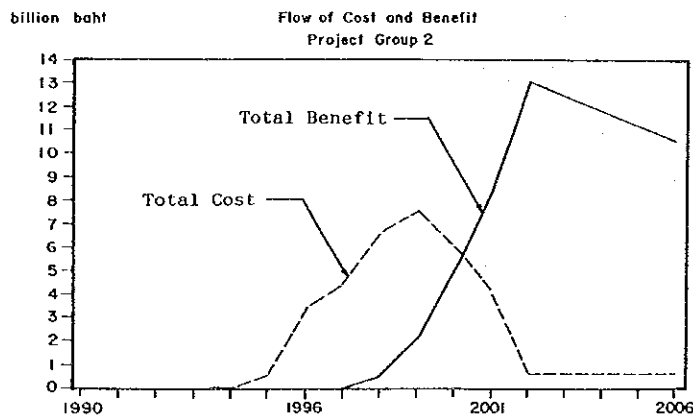


図13.3.6 プロジェクト群2の費用・便益フロー

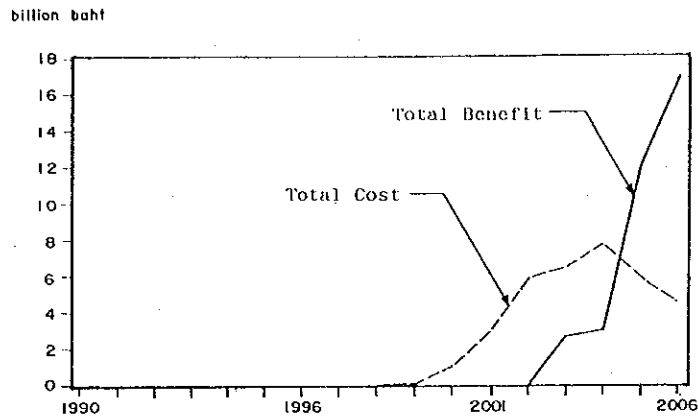


図13.3.7 プロジェクト群3の費用・便益フロー

他の2つのフローも同様なパターンを示すが、2006年より後のカーブが途切れた状態になっている。

各プロジェクト群の便益カーブが計画期末の翌年にピークとなり、その後下降傾向になるのは次の理由による。すなわち、計画期を通じて地域のVOCは新しい道路の開通に応じて"without"ケースの水準から減少するが、計画期中の道路がすべて終了した後は、"without"ケースとのVOCの差が次第に縮小してくるためである。

表13.3.6に各プロジェクト群の評価指標を示す。

表13.3.6 期別プロジェクトの評価指標

	Project Group 1	Project Group 2	Project Group 3
NPV (million Baht)	16800	11021	8525
B/C	1.6	1.8	2.3
IRR(%)	21.2	23.7	30.1

表によれば、いずれのプロジェクト群も経済的にフィージブルと考えられる。プロジェクト群1と2はほとんど同じ値のB/C比とIRRを示す。

プロジェクト群3の値は比較的高い。しかしながら、この高さはそれに先立つ投資のおかげによるものである。仮にプロジェクト群1と2を実施せず、プロジェクト群3と軌道系だけを現在ネットワークに加えた場合の2006年のVOC節減はきわめて小さい。

表13.3.7は道路マスタープランを実施した時の交通状況の変化を示している。

表13.3.7 道路マスタープラン実施による交通状況の変化

	Road Network			
	1989	1996	2001	2006
Without Masterplan				
Average Congestion Ratio	0.904	1.648	1.983	2.213
Average Speed (Km/hr)				
Trunk Road	8.05	5.07	4.90	4.78
Expressway	11.39	5.90	5.57	5.14
Bus-way	-	-	-	-
With Masterplan				
Average Congestion Ratio	-	1.064	1.069	0.900
Average Speed				
Trunk Road	-	6.81	6.41	7.64
Expressway	-	7.20	7.73	11.62
Bus-way	-	7.21	8.14	23.30

もし仮に現在から2006年まで1本も新しい道路が建設されなかったとすると、平均混雑度は2倍になり2.0を超え、これに呼応して幹線道路と高速道路上の平均走行速度は半分の水準に落ちる。

道路マスタープランがスケジュール通り実施されたとしても、調査地域の交通状況は、第7次および第8次計画期中に現在より若干悪化するのを止めるのは困難であろう。2006年ネットワークになって、交通状況は現在水準を回復することになる。

## 第14章

### 提 言





## 第14章 提言

バンコクの交通事情は既に深刻化しているが、抜本的な施策が採られない限り、将来は一層悪化することが予測された。都市交通に係わる直接・間接の費用は首都圏の総生産の20%に相当する事態に至っている。人々の通勤時間は長くなり、都市環境は悪化し続けるならば投資家や観光客はバンコクを敬遠するようになり、首都経済の疲弊が危ぶまれる。こうした事態を招いている一因は、都市交通システム、特に道路施設と道路交通サービスの不足である。

### 14.1 交通網整備の提案

不断に増加する個人交通機関、公共交通機関に対する需要に応えるためには、2006年までに、LRTシステム（91Km）の整備、SRT保有苦戦の高架化（45Km）に加えて、高速道路網（184Km）、バス専用道路（121Km）、一般幹線道路（599Km）、集散道路（都心部のみで56Km）の道路整備が必要であることがこの調査で明らかになった。これらの施設整備プロジェクトはすべて経済的にフィージブルである。しかしながら、それらの整備は、プロジェクト相互間の関係に十分留意した投資スケジュールの下で行われなければならない。

提案プロジェクトの実現に要する総費用は、1990～2006年の17年間で、総額約2,400億バーツ（1989年価格）である。

表14.1.1 部門別・期別投資額

(million Baht)				
Sector	1990-1996	1997-2001	2002-2006	Total
Expressway	30906	21011	18672	70589
At-grade main road	16787	9413	12726	38926
Bus-way	11217	4313	-	15530
Railway project	13621	40918	60713	115252
<b>Total</b>	<b>72531</b>	<b>75655</b>	<b>92111</b>	<b>240297</b>

高速道路網を強化するためには、高速環状線と主要な都市軸に沿った放射線の整備が重要である。既存の1期線（FSE）と進行中の2期線（SSE）および建設が決定されているエカマイ～ラミントラ線も将来、高速道路網の主要な部分を形成する。異なる組織によって建設される有料道路も適切に高速道路網に接続され、妥当な料金収入配分方式が確立されなければならない。高速道路網を十分に機能させるためには一般道路による良好なアクセスを確保することも不可欠である。

公共交通システムでは、現在進められているLRT路線を、将来の都市の拡大と郊外部からの需要増に対応して、北方、南方、西方のそれぞれに延伸することが必要である。北部回廊は期待される需要も最も大きいので、SRT線を高架化して通勤鉄道サービスを導入することが検討されるべきである。

この調査では大規模なバス専用道路の整備が計画された。細部の技術的検討は今後の課題であるが、バス専用道路は比較的少ない投資で公共交通サービスの改善を図るための現実的で効果的な手段である。既存のバス車両や運営組織はそのまま利用できるのも利点である。バス専用道路をLRT網や在来のバスサービスと適切な調整のもとで計画するならば、新しい高いレベルの公共交通サービスとなることが期待できる。例えば、他のモードとの共通料金制度や乗継ぎ切符のシステムの導入、乗継ぎ施設の整備を図ることによって、在来のシステムを強化することができるであろう。バス専用道路の構造や運営システムに関して更に詳細な調査を続行することが提案される。

一般幹線道路と集散道路の整備プロジェクトには特に高い経済性が期待できる。また、これらのプロジェクトは他の高架交通施設をサポートするためにも重要である。特に、都心部では一般道路の建設に対しては住民の反対や利権の調整など困難な問題があるが、政府は資金面、制度面、行政面で、一般道路の建設促進を図るための方途を確立すべきである。

提案プロジェクトを遅滞なく実現してゆく上で、特に以下の諸点が考慮されなければならない。

#### (a) 財源の拡大

タイ国経済は当分の間、高度成長が続くと予測されており、これに連れて政府歳入も増大するであろう。従って、首都圏交通部門への重点的予算配分はもとより、将来の財源を担保とした前倒しの投資も検討すべきであろう。

また、渋滞の原因者負担、交通施設整備の受益者負担を、直接的、間接適に進めて財源の拡大を図ることも考えられる。直接的な例では、有料施設やエリアコードシステムの導入があり、間接的な例では、自動車税やガソリン税の重課税政策がある。

インフラ整備資金として政府予算の増大を図る一方で、その投資効率を高めるための新しい事業手法も検討されるべきである。民間のノウハウを必要とする収益性の高いプロジェクトはBOT方式による実施が考えられる。バンコクでは既に民活による交通プロジェクトが多く計画されているが、その成否の鍵は収益性であり、かつ一般に交通プロジェクトの収益性は低い。したがって、交通プロジェクトと沿道地区の住宅開発、結節点の商業施設開発と言った収益性の高いプロジェクトとの組合せでパッケージ化する方式が検討されてよい。

また、交通施設の整備によって周辺部の地価上昇が一般に期待できるが、その外部経済を整備資金に還流する方式、例えば、日本の区画整理方式や中南米の直

受益者負担方式などを検討して、可能性のあるものについては、制度化すべきである。

#### (b) 用地手当

バンコク郊外部の市街化は、近年特に急速である。交通施設の用地取得は市街化が進ほど困難になり、ついには不可能になる。従って、道路や軌道系はたとえ建設が先であっても、建設を決定すると同時に先行的に用地を買収や換地によって確保すべきである。

建設を決定したプロジェクトの路線が定まった場合、そのROW内ではたとえ民有地であっても住宅などの新規建築を許可しないと言う制度も、検討されてよい。

### 1.4.2 交通政策・制度に関する提言

#### 1) 需要コントロール政策

都心部での交通施設整備には物理的に限度があり、そこへの交通集中が増大し続けるならば、いつかは需要に対応できない事態に至る。従って、都心部では、都市交通の課題は、施設の建設から施設の効率的利用へと次第に重心を移して行くことになろう。この意味で需要を管理・抑制・誘導する政策手段の検討がより重要になっていく。

交通管理を合理的に行うことによって、既存の私鉄の有効利用が最大限に追求されなければならない。道路ネットワークの整備に応じて交通信号を増設し、幹線道路の系統制御化、されにはATC地区の拡大、ドライバーへの情報提供システムの拡充を図っていく必要がある。

限られた交通空間をより効率的に使用するためには、乗用車、タクシーなどの個人モード旅客をバス、軌道系利用へと転換してゆくことが最も重要な課題となる。乗用車の利用性向はきわめて強いので、この転換は容易には実現しないであろうが、個人モードの利用を制約する一方、公共交通サービスの質的向上を図っていくあらゆる努力がなされるべきである。

より根本的には、都心部に入って来る人のトリップ自体を抑制することが重要であり、これは都市機能の分散配置、多核型都市構造の実現によって可能となる。さらには、地方都市の開発育成によって人口の首都圏集中を抑制することが重要政策課題となろう。このように、より長期的、抜本的には首都圏交通計画は、都市計画、地域計画と密接な連携のもとで進められなければならない。

#### 2) 総合的都市交通政策・計画の必要性

錯綜した都市交通問題を単一の手段で解決できないことは明かである。都市交通の政策と計画は都市計画、道路計画、鉄道計画、公共輸送計画、交通管理計画など、多面的、総合的なアプローチによって策定されなければならない。各計画

が個別に進められると、計画が不整合になり投資効率が低下する。

各行政機関の政策と計画を調整するためには、より高次の意志決定機関が必要になる。現在、バンコクでは特定の問題と取り組むために各機関の代表からなるアドホックな交通委員会がいくつか組織されている。これらの一つを常設委員会として上記の調整機能を担うようにすることが検討されてよい。その委員会によって合理的な意志決定が行われるようにするためには、委員会の下に強力な計画技術者集団を組織する必要がある。

バンコクの都市交通計画に有効な情報は各所に散在している。それらをしかるべき機関に集積して、都市交通データバンク機能を形成することが望ましい。このデータバンクにはSIMRのデータベースをはじめ、ATCシステムから得られる日々の交通量や公共交通統計、自動車統計など各種データが集められ、各機関によって利用されることになる。

### 3) バス路線再編成と結節点の整備

軌道系とバスウェイシステムの導入は、旅行者を公共交通へ転換させる実面的かつ有効な方策として大いに期待されるものである。しかし、これらの新しい公共交通モードの導入も人を快適にかつ迅速に移動させ得るという交通手段本来の仕組みが十分整っていないと多くの利用は期待できない。モード間の結節点整備、バス網の再編成および快適な歩行者空間整備などが必要条件である。

#### 1.4.3 調査に関する提言

このマスタープランで提案したプロジェクト中、大規模なプロジェクト、外貨を多く必要とするプロジェクトについては、実施に先だってフィージビリティ調査を行う必要がある。また、道路プロジェクトが、その影響範囲の都市開発や軌道系システムの整備と密接に関係している場合には、総合的なアプローチによる交通回廊計画や地区交通計画の調査が必要となる。緊急性の高い調査プロジェクトとして以下の調査の実施を提案する。

##### 1) 交通回廊強化プロジェクト・パッケージF/S調査

都心部から郊外部にのびる方向別交通回廊の各々について、道路プロジェクトをパッケージ化してF/Sを行う。この場合、沿道の土地利用計画、都市開発プロジェクト、競合する軌道系計画を十分考慮する必要がある。北部回廊、東部回廊、東南部回廊の整備計画の緊急度が相対的に高い。

##### 2) 第3環状道路プロジェクトF/S調査

中間環状道路と外環状道路の間に、第3の環状道路を形成するプロジェクト（H090、H061、H030、H020、H270）に関してF/Sを行う。この環状道路の約30%の区間には、環状高速道路が計画されているので、その建設が可能な規格で計画する。

### 3) バス専用道路プロジェクトF/S調査

このマスタープランでは、道路空間や運河空間を利用した新しいタイプの都市交通インフラである高架バス専用道路が、将来、軌道系システムと並んで重要な公共交通機関となると計画されている。バス専用道路網のうち、最も有望な路線をパイロット・プロジェクトとして採り上げ、技術的、経済的、制度的な実現可能性の調査を行う。

### 4) 2次幹線道路・分散道路F/S調査

2次幹線道路と分散道路の整備によって巨大ブロックを分割することの効果は、きわめて大きいことがこの調査で明かになった。特に、都心部およびその周辺部で計画した24路線中、優先度の高い10路線については第7次国家開発計画期中に完成すべく、早急に調査を実施することを提案する。この調査では、特に、用地確保の方法に焦点があてられるべきである。

### 5) 交通結節点整備計画調査

道路と軌道系システム、バス道路との主要な結節点について、必要な空間と施設を計画する必要がある。例えば、SRT、LRT、バス道路が交錯するフアランボン地区と高速道路とバス道路が通るラチャプラロップ地区での調査が緊急である。

### 6) 高架交通施設計画調整調査

都心部では、高速道路、バス道路、軌道系システムのいずれも高架構造物で計画されており、それらのネットワークは多くの点で互いに交差する。各種施設が個別に設計施工されると、交差がより困難になる可能性が高いので、予め交差点と交差方法を検討しておく必要がある。

### 7) 駐車場諸説整備計画調査

将来、都心部の駐車施設の不足が自動車交通の大きな障害となる。この調査で示した駐車施設需要に基づいて、公共駐車施設の配置計画、建設計画、経営計画を準備するとともに、民間駐車施設の建設促進政策と制度を検討する必要がある。

### 8) 交通施設建設期中のインパクト管理計画調査

今後、高速道路、LRTをはじめ、バス道路の建設や道路の拡幅事業が相次いで行われると、それらの建設工事が既存道路の交通を阻害し、建設期間中、都市交通は摩ひ状態に陥る恐れがある。従って、その悪影響を最小にとどめる交通管理計画、施工計画を立案する必要がある。



## 図表リストと略語表





表リスト

表1.1.1	バンコク首都圏の県別人口増加(1970~1989年)	11
表1.1.2	首都圏への地域別純転入人口(1975~1980年)	12
表1.1.3	首都圏内の県別純転入人口(1975~1980年)	12
表1.1.4	首都圏の地域総生産の伸び(1981~1987年、1972年価格)	13
表1.1.5	最近の国内総生産の増加における部門別構成と 首都圏のシェア	13
表1.1.6	首都圏地域総生産の産業別成長率と構成比(1972年価格)	14
表1.2.1	ゾーン別人口と人口密度	17
表1.2.2	調査地域のゾーン別人口指標	18
表1.2.3	職業別就業人口	19
表1.2.4	職業別就業人口のゾーン別特化度	20
表1.2.5	産業別就業人口のゾーン別特化度	23
表1.2.6	産業別就業人口のゾーン別シェア	23
表1.2.7	ゾーン別世帯指標	25
表1.3.1	BMAにおけるタイプ別住宅数(1970~1984年)	40
表1.3.2	距離帯別、タイプ別住宅増加数(1974~1984年)	40
表3.1.1	バンコク地域での交通投資	76
表3.1.2	交通投資のための各種財源	77
表3.2.1	SIMR道路インベントリーに含まれる情報	80
表3.2.2	調査地域の既存道路	82
表3.2.3	管理主体別主要道路	82
表3.2.4	車線数別主要道路	83
表3.2.5	地区別道路分布	83
表3.3.1	主要道路の交通量(1989年)	90
表3.3.2	スクリーンライン交通量	93
表3.3.3	コードンライン交通量	94
表3.3.4	交通事故件数と自動車登録台数	103
表3.3.5	路上駐車容量	105
表3.3.6	ゾーン別路上駐車需要と駐車密度	112
表3.3.7	路外駐車容量	113
表3.3.8	路外駐車場の利用状況	114
表4.1.1	バンコク公共交通の概要	123
表4.3.1	バス運行実績(1988年11月)	135
表4.3.2	バス路線構造	137
表4.3.3	バスタイプ別、地域別、時間帯別運行速度	141
表4.3.4	BMTAバス車両の現状	144
表4.3.5	タイプ別のバス定員	146
表4.3.6	BMTAの職員数(1988年10月現在)	146
表4.3.7	BMTAの収支(1985年~1987年)	147
表4.3.8	BMTAバスの料金システム	148

表4.4.1	タクシー、サムロー、シーローの登録台数	152
表4.4.2	運行状況等	156
表4.4.3	タクシー、サムロー、シーロー及びソイバイクの収支	157
表4.4.4	タクシー、サムロー、シーロー及びソイバイクの必要性等	157
表4.5.1	SRT旅客輸送実績	159
表4.5.2	SRTの車両	160
表4.5.3	収支の推移	160
表4.5.4	組織別SRT職員数(1987年9月現在)	161
表4.7.1	チャオプラヤ河及び中環状道路上の需要量と供給量	166
表4.7.2	アジアの諸都市におけるバスサービス	169
表4.7.3	バンコクにおける公共交通の運行特性と収支状況	172
表4.7.4	1987年BMTA収支の概要	170
表4.7.5	過去の交通関係スタディにおけるバス交通の問題点の 指摘と改善策	175
表5.1.1	第6次計画に含まれる交通投資の概要	180
表5.2.1	既存の機関別計画、プロジェクト投資規模の概要	181
表5.2.2	機関別の既存交通プロジェクト/計画	186
表6.1.1	地域総生産成長率の予測(1989~2006年)	200
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	201
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	201
表6.1.4	修正将来人口増加率	202
表6.1.5	BMRの将来人口予測(1989~2006年)	202
表6.1.6	部門別将来雇用予測	204
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	207
表6.3.1	ゾーン別人口の県別集約結果(1989~2006年)	210
表6.3.2	ゾーン別部門別雇用の県別集約結果(1989~2006年)	212
表6.3.3	ゾーン別学生数の県別集約結果(1989~2006年)	213
表7.1.1	トリップ発生集中モデル	219
表7.1.2	トリップ分布モデルのパラメータ	220
表7.1.3	内々トリップモデルのパラメータ	220
表7.1.4	個人・公共交通機関分担モデルのパラメータ	222
表7.1.5	平均乗車人数と乗用車換算係数	223
表7.1.6	Q-V曲線のパラメータ	224
表7.2.1	自動車保有率トレンド回帰線のパラメータ	227
表7.2.2	調査地域の将来自動車台数	228
表7.2.3	自動車保有世帯の予測	230
表7.2.4	ゾーン別自動車保有世帯(1989年、2006年)	232
表7.3.1	調査地域の交通関連主要指標	235
表7.4.1	集約ゾーン別発生集中トリップ(2006年)	236
表7.5.1	2006年総合ゾーンOD表(全目的、全モード)	239
表8.2.1	Q/C比と走行速度	250

表8.4.1	最大規模交通網の施設別延長	253
表8.5.1	プロジェクトの優先度	257
表8.5.2	ランク別プロジェクト・コスト	257
表8.6.1	交通インフラ別の代替案コスト	260
表8.6.2	道路網代替案の評価	261
表8.7.1	交通配分結果のまとめ	265
表9.1.1	2006年における道路網計画の概要	271
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	281
表9.4.2	集散道路の想定必要量（中環状道路外側地域）	283
表9.4.3	集散道路プロジェクトの評価	284
表9.4.4	選定された集散道路の実施計画の優先度	284
表9.5.1	プロジェクトリスト（高速道路）	286
表9.5.2	プロジェクトリスト（バス専用道路）	286
表9.5.3	プロジェクトリスト（地表幹線道路その1）	287
表9.5.3	プロジェクトリスト（地表幹線道路その2）	288
表10.1.1	信号設置基準交通量	291
表10.3.1	時差通勤通学による交通量減少の可能性	297
表10.3.2	自動車税による保有抑制の交通緩和効果	298
表10.3.3	ガソリン税による乗用車抑制効果	299
表10.3.4	CBDへの乗用車乗入れ規制効果	299
表10.3.5	エリア・ライセンシングシステムの効果	300
表10.3.6	通学トリップの乗用車利用規制効果	302
表10.4.1	1989年及び2006年のバス旅客需要	303
表10.4.2	1989年のバンコクのバス輸送	303
表10.4.3	将来のタクシー需要の増大	305
表10.4.4	2006年におけるバンコクのタクシーの必要台数	305
表10.4.5	交通結節点の特性と想定必要規模	310
表11.3.1	年間非就業日数	322
表11.3.2	時間当り労務費（ハーツ）	322
表11.3.3	主要重機の機械費	323
表11.3.4	主要材料の単価と外貨割合	324
表11.3.5	施設別1m当り直接建設費	324
表11.3.6	用地費の総コストに占める割合	327
表12.1.1	バスウェイの推定交通量とB/C比	333
表12.1.2	平面主要道路プロジェクトの評価	334
表12.3.1	期別投資額のガイドライン	337
表12.3.2	期別施設別投資額	338
表13.2.1	代表車種	346
表13.2.2	車種別走行費用関連データ	348
表13.2.3	燃料タイプ別費用内訳	349

表13.2.3	燃料タイプ別費用内訳	349
表13.2.4	燃料タイプ別平均経済コスト	349
表13.2.5	車種別燃料費、オイル費およびタイヤ費	350
表13.2.6	走行速度20Km/時における維持補修費	352
表13.2.7	減価償却費の車種別の使用分・車齢分割合	353
表13.2.8	車種別平均月間賃金	354
表13.2.9	車種別、走行速度別、年次別車両走行費用	355
表13.2.10	BMAにおける就業人口1人当りGRP	359
表13.2.11	車種別年次別時間価値	362
表13.2.12	車種別、走行速度別、年次別旅行時間費用	363
表13.3.1	道路マスタープランの経済評価	366
表13.3.2	軌道系プロジェクトの有無による 道路マスタープランの便益	336
表13.3.3	感度分析結果	367
表13.3.4	ベースケースとTTCを含めた場合との比較	367
表13.3.5	タイプ別プロジェクトの評価指標	369
表13.3.6	期別プロジェクトの評価指標	371
表13.3.7	道路マスタープラン実施による交通状況の変	372
表14.1.1	部門別・期別投資額	375

## 図リスト

図A	計画対象地域	4
図B	調査の手順と行程	5
図C	ゾーン分割	6
図D	調査の組織	7
図1.2.1	首都圏における調査地域の位置	15
図1.2.2	調査地域内ゾーン区分	16
図1.2.3	ゾーン別人口密度	17
図1.2.4	性別・年齢階層別構成	19
図1.2.5	ゾーン別最大特化職業	21
図1.2.6	就業人口の産業別構成	21
図1.2.7	居住地ベースと従業地ベースによる就業人口のゾーン別分布	22
図1.2.8	学生・児童の通学先分布	24
図1.2.9	職業別平均個人所得	25
図1.2.10	収入階層別世帯数	26
図1.2.11	ゾーン別自動車保有・非保有世帯数	27
図1.2.12	ゾーン別車種別自動車保有台数	27
図1.2.13	車種別保有期間	28
図1.2.14	車種別保有動機	28
図1.2.15	世帯収入階層別乗用車・ピックアップ保有率	29
図1.2.16	世帯収入階層別バイク保有率	29
図1.2.17	自動車保有状況別平均世帯所得	30
図1.2.18	自動車保有世帯別世帯所得分布	30
図1.2.19	ゾーン別住宅保有状況	31
図1.2.20	居住年数別世帯数	31
図1.2.21	住宅タイプ別平均世帯収入	32
図1.3.1	バンコク首都圏の市街地発展（1900～1984年）	34
図1.3.2	人口成長からみた市街地区分	33
図1.3.3	土地利用現況（1986年）	35
図1.3.4	首都圏開発の戦略的地域区分	36
図1.3.5	国公有地の分布（1972年）	37
図1.3.6	最近の大規模ビルの新築地点	38
図2.1.1	スクリーンライン調査とコードンライン調査の観測地点	47
図2.2.1	調査地域の総トリップ	49
図2.2.2	トリップの目的構成（全交通手段）	50
図2.2.3	トリップの目的構成（徒歩、自転車を除く）	50
図2.2.4	トリップの交通手段構成（全交通手段）	51
図2.2.5	トリップの交通手段構成（徒歩、自転車を除く）	51
図2.2.6	性別・年齢別トリップ生成原単位	52
図2.2.7	職業別トリップ生成原単位	53
図2.2.8	産業別トリップ生成原単位	53

図2.2.9	所得階層別トリップ生成原単位	54
図2.2.10	自動車保有非保有別トリップ生成原単位	54
図2.2.11	自動車保有非保有別機関分担	55
図2.2.12	世帯所得別・機関別トリップ生成原単位	55
図2.3.1	ゾーン別目的別トリップ発生量	57
図2.3.2	ゾーン別目的別トリップ集中量	57
図2.3.3	ゾーン別交通機関別トリップ発生集中量	58
図2.3.4	時間帯別トリップ発生量分布(発時間ベース)	59
図2.3.5	時間帯別目的別トリップ分布(移動時間ベース)	60
図2.3.6	時間帯別機関別トリップ分布(移動時間ベース)	60
図2.4.1	トリップ希望線図(全目的、全機関)	62
図2.4.2	トリップ希望線図(通勤トリップ)	62
図2.4.3	トリップ希望線図(通学トリップ)	63
図2.4.4	トリップ希望線図(業務トリップ)	63
図2.4.5	トリップ希望線図(私用トリップ)	64
図2.5.1	トリップ目的別交通機関利用割合	65
図2.5.2	交通機関別トリップ希望線図(バイク)	66
図2.5.3	交通機関別トリップ希望線図(乗用車、ピックアップ)	66
図2.5.4	交通機関別トリップ希望線図(タクシー)	67
図2.5.5	交通機関別トリップ希望線図(バス)	67
図2.5.6	トリップ長別利用交通機関割合	68
図2.5.7	トリップ長分布	68
図3.1.1	交通関連諸機関の組織図	73
図3.1.2	都市交通関連諸機関の機能	75
図3.2.1	バンコクの地域間幹線道路網	79
図3.2.2	調査地域の車線数別既存道路	81
図3.2.3	調査地域の幹線および2次幹線道路網	85
図3.2.4	補助幹線道路の不足する巨大街区	87
図3.2.5	主要巨大街区内の道路状況	88
図3.3.1	12時間交通量の変化(1985~1989年)	89
図3.3.2	主要道路の12時間交通量帯図(1989年)	91
図3.3.3	コードンラインの方向別交通量	95
図3.3.4(1)	交通量の時間変動	96
図3.3.4(2)	交通量の時間変動	97
図3.3.5	交通量の曜日変動	98
図3.3.6	スクリーンライン交通量の車種構成	100
図3.3.7	コードンライン交通量の車種構成	100
図3.3.8	平均走行速度	102
図3.3.9	交通事故件数指標と自動車当り事故件数指標(1979年=1.0)	103
図3.3.10	交通事故多発地点	104
図3.3.11	駐車実態調査区域	106
図3.3.12	ゾーン別駐車密度	108
図3.3.13(1)	時間帯別道路別駐車密度	109
図3.3.13(2)	時間帯別道路別駐車密度	110

図3.3.14	駐車密度の時間変動	111
図3.3.15	調査対象路外駐車場の位置図	115
図3.3.16	駐車場別駐車台数の時間変動	115
図3.4.1	信号交差点位置図	118
図3.4.2	一方通行、アンバランスレーンおよびバスレーン規制の道路	118
図3.4.3	路側駐車規制	119
図3.4.4	10輪以上の大型車用道路網	120
図4.2.1	公共交通手段別利用者数	128
図4.2.2	公共交通手段別利用者の割合	128
図4.2.3(1)	モード別・ゾーン別公共交通発生集中量	129
図4.2.3(2)	モード別・ゾーン別公共交通発生集中量	130
図4.2.4	公共交通利用者の乗り換え特性	131
図4.2.5	公共交通モード別平均旅行距離	132
図4.3.1	バス路線分類の概念図	133
図4.3.2	バンコクにおける公共交通のカバレッジ	134
図4.3.3	タイプ別バス路線	136
図4.3.4	バス交通量	139
図4.3.5	主要バスコリドー	138
図4.3.6	現在のバス需要	140
図4.3.7	バス乗り込み調査対象路線	142
図4.3.8	主要バス・ストップとターミナル	143
図4.3.9	ゾーン事務所及び車庫	145
図4.3.10	バスサービスレベルの低い地域	149
図4.3.11	バス停へのアクセスモード	150
図4.3.12	エアコンバス利用者への質問	151
図4.4.1	ソイバイクが運行しているソイ	155
図4.5.1	バンコクの鉄道網	158
図4.5.2	調査対象踏切位置図	163
図4.5.3	調査結果	162
図4.6.1	現在の運河ネットワーク	165
図4.7.1	チャオプラヤ河スクリーン上の需要量と供給量	167
図4.7.2	中環状道路コードン上の需要量と供給量	167
図4.7.3	公共交通の将来需要の増大と現在のバスシステム	168
図5.2.1	調査対象区域の既存交通プロジェクト／計画 (道路及び橋梁)	183
図5.2.2	中環状道路内の既存交通プロジェクト／計画 (道路及び橋梁)	184
図5.2.3	既存交通プロジェクト／計画 (スカイトレイン及びバス専用道路)	185
図6.2.1	都市開発パターン	206
図6.2.2	ジェネラル・プランによる土地利用計画	208
図6.3.1	調査地域の県別区分	209

図7.1.1	交通需要予測の手順	217
図7.1.2	2分法による機関分担推計手順	221
図7.1.3	交通量と走行速度の関係(Q-V曲線)	223
図7.1.4	交通量配分手順	225
図7.2.1	調査地域の自動車登録台数の伸び	226
図7.2.2	自動車保有率のロジスティック曲線へ回帰	227
図7.2.3	所得階層別自動車保有率(1989年)	229
図7.2.4	世帯所得分布(1989年)	229
図7.2.5	バイク、乗用車両方保有世帯率	231
図7.2.6	ゾーン別自動車保有率(2006年)	232
図7.2.7	ゾーン別自動車保有率(2006年)	233
図7.3.1	総トリップ数(1989年、2006年)	234
図7.3.2	トリップの目的構成(1989年、2006年)	235
図7.4.1	トリップの発生集中度(1989年、2006年)	237
図7.4.2	目的別発生集中トリップ量(2006年)	238
図7.5.1	パーソントリップ希望線図(1989年、2006年)	240
図7.5.2	スパイダー網への配分トリップ量(1989年、2006年)	242
図7.5.3	方向別トリップ増加率	243
図7.5.4	トリップ長分布(1989年、2006年)	243
図8.1.1	2006年交通網の計画手順	249
図8.2.1	"Do Nothing" ケースの配分交通量	251
図8.3.1	2006年道路需要量	252
図8.4.1(1)	最大規模交通網(一般幹線道路)	254
図8.4.1(2)	最大規模交通網	255
図8.4.2	最大規模交通網への2006年交通需要配分結果	256
図8.5.1(1)	プロジェクト要素の交通需要とランキング	258
図8.5.1(2)	プロジェクト要素の交通需要とランキング	259
図8.6.1	代替案別プロジェクトの組合せ	260
図8.7.1	2006年交通網に選ばれたプロジェクト	263
図8.7.2	2006年における提案交通網	264
図8.7.3	2006年交通網における配分結果	265
図9.1.1	2006年における道路網計画	272
図9.2.1	2006年における調査区域の幹線道路網 (高速道路とバス専用道路)	275
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)	276
図9.3.1	バス専用道路施設のコンセプト	278
図9.4.1	巨大ブロック内の提案集散道路プロジェクト	280
図10.1.1	ピーク時交通量(2006年)	292
図10.1.2	信号設置交差点(2006年)	292
図10.1.3	回線集約装置の配置	293
図10.1.4	交通情報システム概念図	294



図10.2.1	CBDへの通勤・通学トリップ時間変動（1989年）	297
図10.3.2	エリア・ライセンスコントロール対象区域	301
図10.4.1	2006年のバンコクにおけるバス車両必要台数	304
図10.4.2	現在のバス路線網	306
図10.4.3	公共交通の配分結果（1989年及び2006年）	307
図10.4.4	2006年における方向別公共交通の需要と供給	308
図10.4.5	バス路線再編の指針	309
図10.4.6	将来の主要交通結節点	311
図10.4.7	交通結節点計画	313
図11.2.1	道路標準断面	318
図11.2.2	PC合成桁高架橋標準図	320
図11.2.3	PC3絛間総箱桁標準図	320
図11.2.4	鋼斜張橋標準図	321
図11.2.5	軌道系システム標準断面図	321
図11.3.1	調査地域の地価分級	327
図12.2.1	実施スケジュール	336
図12.3.1	GRPの成長傾向（1989年=1）	337
図12.3.2	施設別年次別投資額	339
図12.3.3	各期プロジェクトの年次別投資額	339
図13.1.1	道路マスタープランの便益	344
図13.2.1	車両走行費用推定のフローチャート	347
図13.2.2	1989年の車種別、走行速度別車両走行費用	356
図13.2.3	TTCの推定過程	358
図13.2.4	交通手段別代表的職業と収入	360
図13.2.5	1989年の車種別、走行速度別旅行時間費用	364
図13.3.1	道路マスタープランの費用・便益フロー	365
図13.3.2	平面主要道路プロジェクトの費用・便益フロー	368
図13.3.3	高速道路プロジェクトの費用・便益フロー	368
図13.3.4	バスウェイ・プロジェクトの費用・便益フロー	369
図13.3.5	プロジェクト群1の費用・便益フロー	370
図13.3.6	プロジェクト群2の費用・便益フロー	370
図13.3.7	プロジェクト群3の費用・便益フロー	371

略 語 表

ROAD PLAN

BB	Budget Bureau
BCD	Building Control Division
BMA	Bangkok Metropolitan Administration
BMR	Bangkok Metropolitan Region
BMTA	Bangkok Mass Transit Authority
BTS	Bangkok Transportation Study in 1975
BTSS	Bangkok Transit System Study in 1986
B/C	Benefit Cost Ratio
CAB	Cabinet
CCSD	Construction Control and Supervision Division
CMD	Construction and Maintenance Division
CMRT	Committee for the Management of Road Traffic
CPD	City Planning Division
DD	Design Division
DLT	Department of Land Transport
DOH	Department of Highway
DPP	Department of Policy and Planning
DPW	Department of Public Works
DTCP	Department of Town and Country Planning
ETA	Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand
ETO	Express Transportation Organization of Thailand
FSE	First Stage Expressway
GDP	Gross Domestic Product
GRP	Gross Regional Product
HD	Harbor Department
HRT	Heavy Rail Transit
KSS	Elevated Toll Road above Kloung Saen Saep
LRT	Light Rail Transit
LTCB	Land Transport Control Board
LTPC	Land Transport Policy Committee
MOC	Ministry of Communication
MOF	Ministry of Finance
MOI	Ministry of Interior
MPB	Metropolitan Police Bureau
MSTE	Ministry of Science, Technology and Energy
NESDB	National Economic and Social Development Board
NPV	Net Present Value
NSC	National Safety Council
OCMRT	Office of the Committee for the Management for Road Traffic
OFP	Office of Fiscal Policy
ONEB	Office of the National Environmental Board
OPM	Office of the Prime Minister
OPP	Office of the Policy and Planning
OPS	Office of the Permanent Secretary (BMA)
PCU	Passenger Car Unit
PD	Police Department
PT	Person Trip
PWD	Public Works Department
RWLD	Right of Way and Land Acquisition Division
SRT	State Railway of Thailand
SSE	Second Stage Expressway
STTR	Bangkok Metropolitan Short Term Transport Review
TD	Treasury Department
TED	Traffic Engineering Division
TPD	Traffic Police Division
TSES	Third Stage Expressway System
TTC	Travel Time Cost
VOC	Vehicle Operating Cost

ATC SYSTEM

ATC	Area Traffic Control
BMA	Bangkok Metropolitan Administration
CCU	Communication Control Unit
DET	Vehicle Detector
ETA	Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand
FHWA	Federal Highway Administration
FSR	Frequency Shift Keying
GRM	Synchronous Response Mode
MDF	Main Distribution Frame
MEA	Metropolitan Electricity Authority
OCMRT	Office of the Committee for the Management for Road Traffic
PCM	Pulse Code Modulation
PP	Pre-Processor of Vehicle Detector
PSK	Phase Shift Keying
SCAT	Sydney Highway Administration
TOT	Telephone Organization of Thailand
TTC	Travel Time Cost
TTR	Terminal Transmitter-Receiver
UTCS	Urban Traffic Control System
VA	Vehicle-Actuated
VOC	Vehicle Operating Cost

CUD SYSTEM

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ANSI	American National Standard Code for Pressure Piping
BMA	Bangkok Metropolitan Administration
CAB	Cable Box
CAT	Communication Authority of Thailand
CBD	Central Business District
CMD	Cubic Meter per Day
CUD	Common Utility Duct System
DDS	Department of Drainage and Sewerage, BMA
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
ETA	Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand
KV	Kilovolt
MEA	Metropolitan Electricity Authority
MYS	Mass Transit System
MVA	Megea-Volt Ampere
MWA	Metropolitan Water Works Authority
NESDB	National Economic and Social Development Board
PTT	Ptroleum Authority of Thailand
PVC	Polyvinylchloride
SRT	State Railway of Thailand
TOT	Telephone Organization of Thailand



JICA