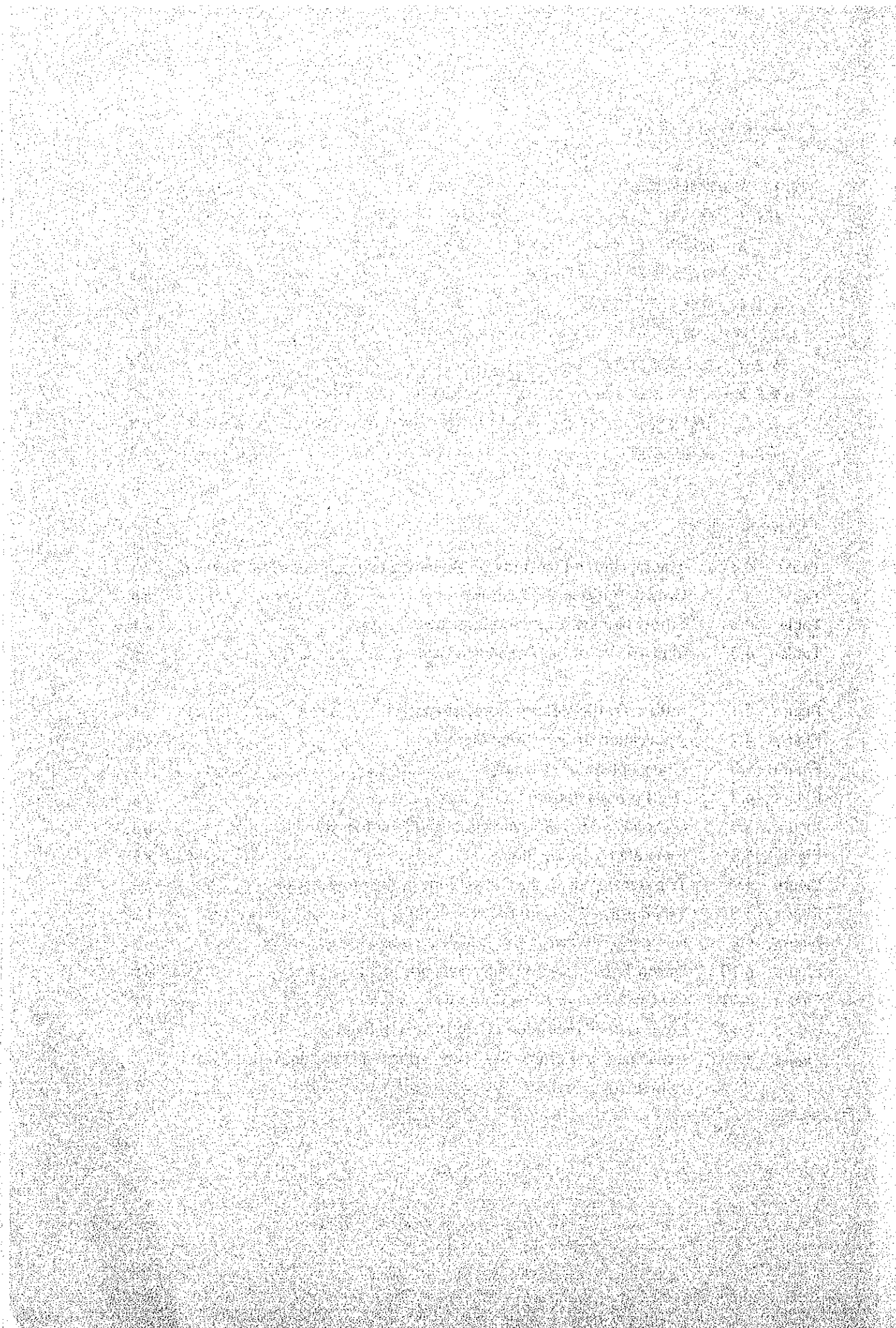


## 4. 将来交通量推計

4.1	将来推計の概要	71
4.1.1	目的	71
4.1.2	推計上の留意点	71
4.1.3	推計の流れ	73
4.1.4	推計モデルの概要	75
4.2	将来交通量	79
4.2.1	発生集中交通量	79
4.2.2	分布交通量	86
4.2.3	分担交通量	90
4.2.4	貨物車交通	93

### Tables and Figures

Table 4.1	Transportation Plan and Corresponding Estimation of Trip Demand	73
Table 4.2	Growth Rates in the Project Area	80
Table 4.3	Future Number of Person-Trips by Purpose	81
Table 4.4	Modal Share of Car Dependent Case	92
Figure 4.1	Future Traffic Volume Forecast Process	74
Figure 4.2	Application of Four-Steps Method	75
Figure 4.3	Model Sphere of Forecast	77
Figure 4.4	Q-V Formula Pattern	78
Figure 4.5	Comparison of Trip Generation Rates in other Studies	80
Figure 4.6	Generated Trips by Block	82
Figure 4.7	Trip Density along the Central Line in the Project Area	83
Figure 4.8	Trip Purpose Share by Block in 2000	85
Figure 4.9	Number of Person Trips through Each Section	88
Figure 4.10	Person Trips Flow on Spider Network	89
Figure 4.11	Car Ownership in Asian Countries	91
Figure 4.12	Commodity Truck Flows from Industrial Estates	94
Figure 4.13	Assignment of Commodity Truck Trips Generated in and Attracted to Industrial Estates	95



## 4. 将来交通量推計

### 4.1 将来推計の概要

#### 4.1.1 目的

計画作業においては過去の趨勢と現状を認識し、それに基づいて将来を見通す作業がつねに存在する。ダバオ市都市計画調査の目的は、現況の交通問題を解決すると同時に、将来の社会経済活動の発展に対応し得る交通体系を設定することにある。本調査では将来の交通体系を

- (i) 道路網計画
- (ii) 公共輸送システム計画
- (iii) 交通管理システム計画

の3つの側面から、目標年次を1990年(中期計画)、2000年(長期計画)として提案する。将来推計作業は、第3章で提案した将来土地利用計画、将来の社会経済フレーム及びそれに続く人口配置計画を基礎情報として、目標年次における人と車の動きについての必要かつ十分な情報を計画立案作業に対して提供することを目的として行う。

#### 4.1.2 推計上の留意点

##### 1) 基礎となるデータ

交通需要に関するデータとしては、1979年にDCUTCLUSチームによって行われたパーソントリップ調査データを基本とする。パーソントリップ調査では域内居住者(調査区域内に居住する人)の動きしか捉えられておらず、域外居住者(調査区域外に居住する人)の動きについては、同時に行われたコードライン調査により補完する。パーソントリップ調査は、自動車OD調査、物資流動調査とともに都市交通計画策定のための代表的な調査手法であるが、人という交通発生源の動きを直接に捉えているので、人はどのような条件のもとに、どのような交通機関を利用するかという交通機関分担のメカニズムを把握することができ、道路網計画のみならず公共輸送システム計画をも包含した総合的な都市交通計画策定に適した調査手法である。

## 2) 推計の対象地域

将来土地利用計画を設定したプロジェクト地域は、一部の地域においてパーソントリップ調査地域を超えて広がっているため、将来交通量推計では、新たに8つのゾーンが追加された。追加されたゾーンについても調査地域のゾーンと同じ種類の人口・就業者数等の人口関連指標の将来値を予測し、これを用いて全く同様の手法及び推計モデルにより将来の交通量を推計する。

## 3) 貨物車交通の推計

物の動きに基因する貨物車の将来的な増加傾向は、人の動きに関する有力な説明変数である夜間人口や就業人口等の人口関連指標では十分に説明することができない。むしろ、地域経済の活発化の度合いを示すG R D P等の経済指標による推計の方が一般的であり、また、妥当であると判断できるので、貨物車交通の将来的な伸びについては人の動きとは別に推計を行った。特に、新規に開発される工業地域に発生集中する貨物車の動きについては、発生集中パターンのみならず、その分布パターンにおいても、現在のパターンとは異なることが予測される。従って、それぞれの新規開発工業地域について概略の業種等を設定し、取扱うであろう物流量及び開発工業地域間の結び付きを考え、将来の交通需要量を推計した。

## 4) 将来土地利用と交通需要

将来土地利用計画としてこの調査では多核型開発パターンを提案しており、各ブロックは社会・経済的にまとまりのある地域が形成されることになるので、人の動きについても同様に、ブロックの中心を核とした交通圏域が形成されることになる。交通需要の推計にあつては（特に分布交通量の推計）、上記の要因を考慮できるモデルを設定し、将来土地利用計画の概念との整合を図った。

## 5) 代替案と交通手段の分担

マスタープラン策定のための代替案において、その計画の骨子となるのは道路網計画及び公共輸送システム計画である。すなわち、将来のプロジェクト地域の主たる公共交通手段として何が、またどのようなサービス形態が適正であるかを探るために、代替案としていくつかの公共輸送計画案を作成し、それらを比較・評価する。本調査では代替案として次の3つの案を提案している。

- 鉄道サービス導入型
- バスサービス導入型

- P U J サービス依存型

これらの公共輸送計画により将来の機関別分担構成は、代替案相互において異なることになる。この調査では導入される公共輸送機関のサービスレベルに基づいて乗用車と公共輸送機関との分担関係を求め、次に公共輸送手段間における分担交通量を推計した。

**Table 4.1 Transportation Plan and Corresponding Estimation of Trip Demand**

Transportation Plan		1979	1990		2000	
			Introduction of Bus Service	Reliance on the Existing PUJs	Introduction of Rail-Transit Service	Introduction of Bus Service
1979		Existing		Do Nothing Case 1990		Do Nothing Case 2000
1990 (Medium Term)			Transportation Plan in 1990			
2000 Long Term Alternatives	Introduction of Rail-Transit Service			Alternative Case = A		
	Introduction of Bus Service				Alternative Case = B	
	Reliance on the Existing PUJs					Alternative Case = C
	Masterplan				Masterplan	

#### 4.1.3 推計の流れ

4段階推計法は都市交通計画に広く用いられている。また、推計プロセスが比較的単純明解であること、各ステップ毎に可視的に推計値をチェックできるなどの理由から、この調査でもこの方法を採用する。4段階推計法は発生集中交通量推計、分布交通量推計、分担交通量推計、配分交通量推計の4段階の推計ステップよりなる。推計のプロセスは分担交通量推計をどの段階で行うかによって大きく2つに分類することができる。分布交通量推計の前に分担交通量推計を位置させる場合と、分布交通量推計の後に位置させる場合であるが、それぞれ、トリップエンドモデル及びトリップインターチェンジモデルと呼ばれている。トリップエンドモデルではトリップ経路ごとの機関分担の特性や分布交通の将来的変化を考慮することができないのに対して、トリ

トリップインターチェンジモデルは分布交通量推計段階で得られたゾーン間のO-D交通量をインプットとするので、上記の要因を考慮することができる。この点でトリップエンド法よりすぐれているのでDCUTCLUSではトリップインターチェンジモデルを推計モデルとして採用した。(図4.1参照)

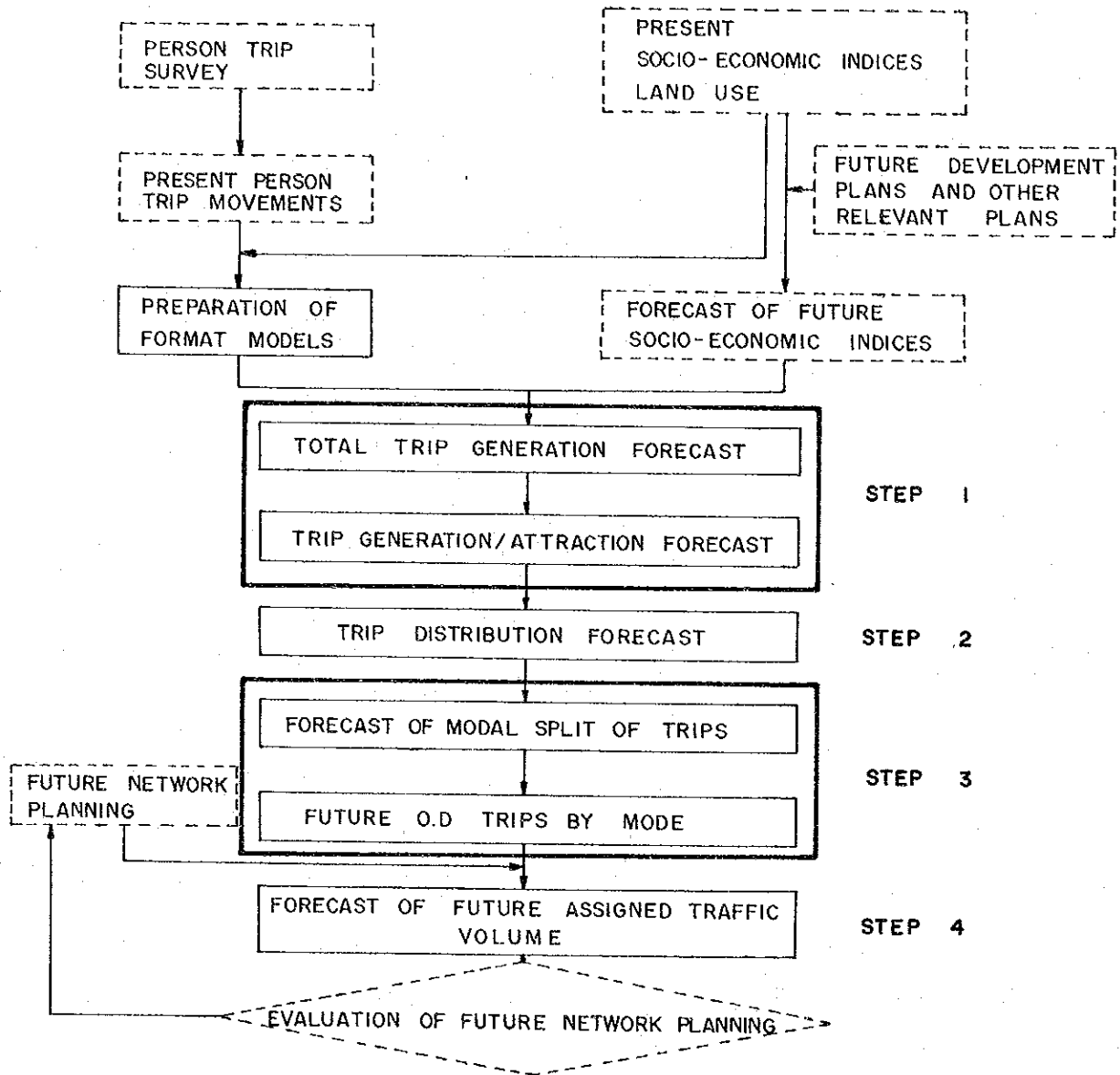


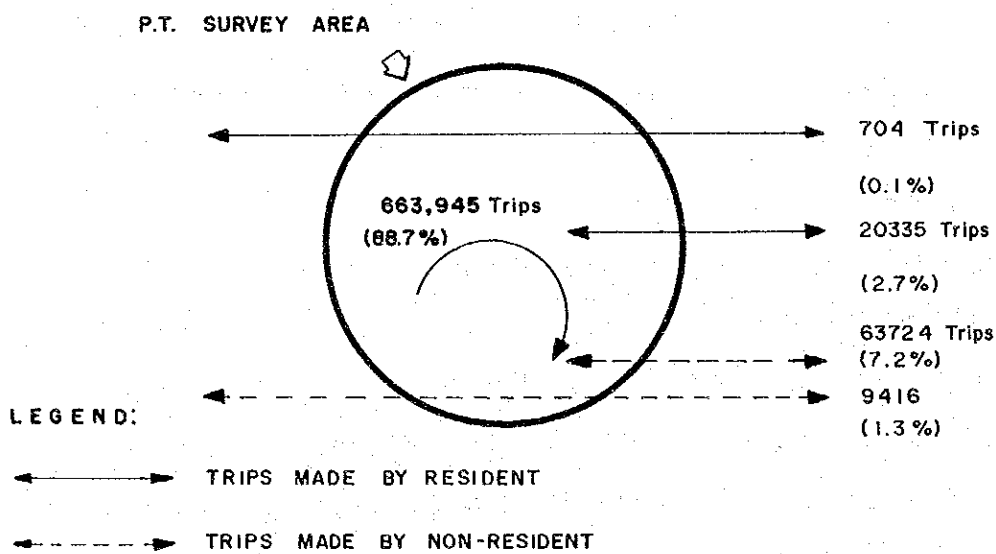
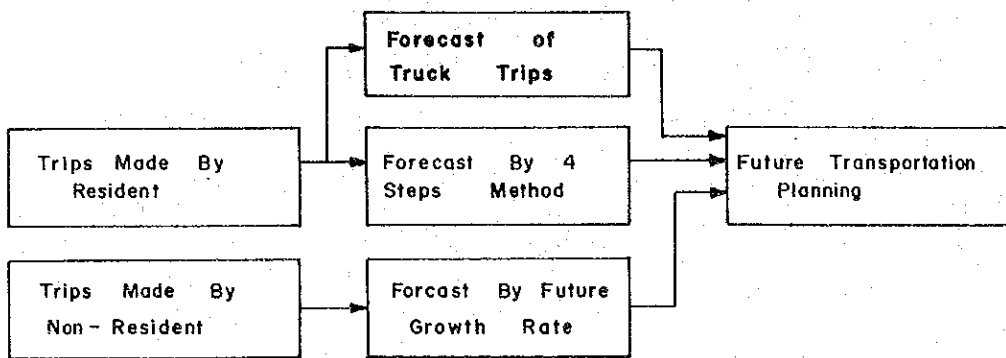
Figure 4.1 Future Traffic Volume Forecast Process

#### 4.1.4 推計モデルの概要

##### 1) 推計モデルの適用範囲

現在，調査地域に出入する域外居住者によるトリップは，63,000トリップで，調査地域全体のトリップ量の8%にあたる。将来的には域内居住者の人口の伸びの方が，域外居住者のそれよりも大きいことよりそのシェアは小さくなる傾向にある。域外居住者によるトリップが交通計画全体に与える負荷は小さいことにより，将来推計の方法として，より単純な方法である伸び率法によるものとした。本調査で提示される推計モデルは域内居住者による将来トリップ推計のために充当されるものである。

また，人の挙動はトリップの目的により非常に異なるために，モデルを目的毎に作成し，将来推計も目的毎に行った。



**Figure 4.2 Application of Four-Steps Method**

## 2) 発生集中交通量モデル (ステップ-1)

### (1) 総発生交通量モデル (サブステップ-1)

総発生交通量モデルは、かなり安定した精度をもっていることが知られている生成原単位法 (個人属性別の1人当りのトリップ数による方法) を採用する。個人属性の選択については、

- ゾーンにより個人属性生成原単位のバラツキが少なく安定性に富むもの、また、将来的にも安定していると予想されるもの。
- 個人属性別の人口構成が将来においてかなり変化することが予想され、その変化が交通需要に大きく影響をおよぼすもの。
- 個人属性別将来人口予測が可能なもの。

等々に留意した。

### (2) 発生集中交通量モデル (サブステップ-2)

人口関連指標を説明変数とした重回帰モデルにより推計を行う。説明変数の選択には、単相関行列による相関分析を行い、発生交通量及び集中交通量と関係の深い指標が選ばれた。例えば、通勤目的の発生交通量及び集中交通量モデルの説明変数としてそれぞれ、“夜間における2次+3次産業人口”及び“昼間における2次+3次産業人口”が選択された。

$$T_i = a_0 + a_1 x_{i1} + a_2 x_{i2} + \dots + a_m x_{im}$$

ここに

$T_i$  ; ゾーン  $i$  の発生交通量

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}$  ; ゾーン  $i$  の指標 (1.2...m) 値

$a_0, a_1, \dots, a_m$  ; 定数

### 3) 分布モデル (ステップ-2)

分布モデルとして、ゾーン間交通量を推計するための重力モデル、及び内々交通量を推計するための内々モデルを作成し、将来推計を行い、域外関連交通量は簡便な伸び率法により将来需要量を推計する。重力モデルは自然科学におけるニュートンの法則のアナロジーであり、ゾーン間交通量はそれぞれのゾーンの発生及び集中量に比例し、ゾーン間の距離抵抗に反比例するという仮定のもとに成立っている。将来推計のためのモデルとしてはアクセス係数付きの修正重力モデルを用いる。ここで、アクセス係数は重力モデルの欠点である長距離トリップが過



大に推計されることを防ぎ、将来土地利用計画と整合して、各ブロック毎にまとまりのある交通圏域が形成されるであろうという要因を考慮して導入された係数である。

$$X_{ij} = B_{MN} \cdot G_i \cdot \frac{A_j \cdot T_{ij}^{-\gamma}}{\sum_{\substack{j=1 \\ (j \neq i)}}^n A_j \cdot T_{ij}^{-\gamma}}$$

ここで

$X_{ij}$  : ゾーン  $i$  とゾーン  $j$  間のトリップ

$B_{MN}$  : ブロック  $M$  とブロック  $N$  の結び付きの強さを示すアクセス係数

$G_i$  : ゾーン  $i$  の発生トリップ

$A_j$  : ゾーン  $j$  の集中トリップ

$T_{ij}$  : ゾーン  $i$  とゾーン  $j$  間の距離抵抗

$\gamma$  : パラメーター

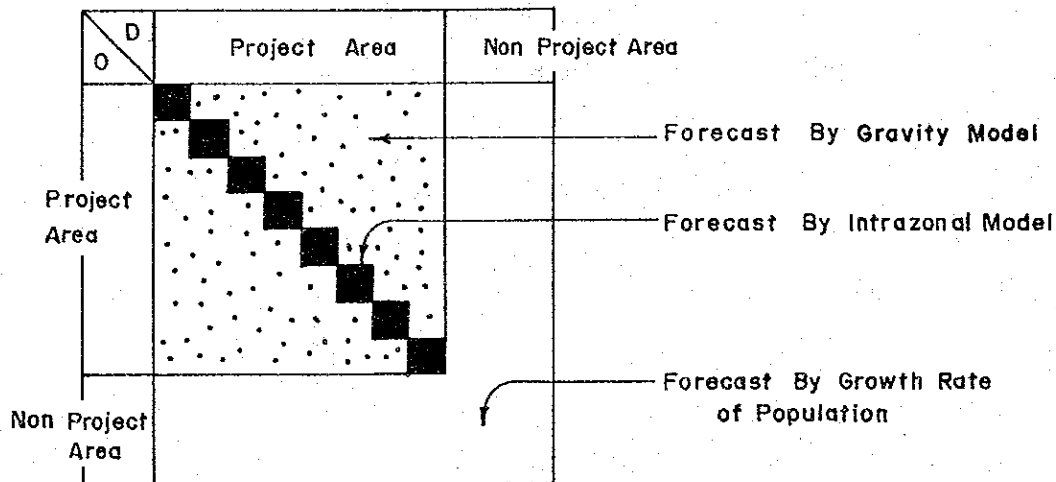
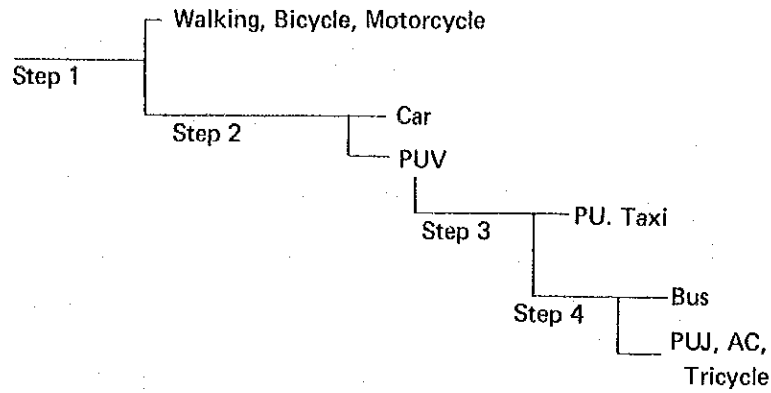


Figure 4.3 Model Sphere of Forecast

#### 4) 分担モデル (ステップ-3)

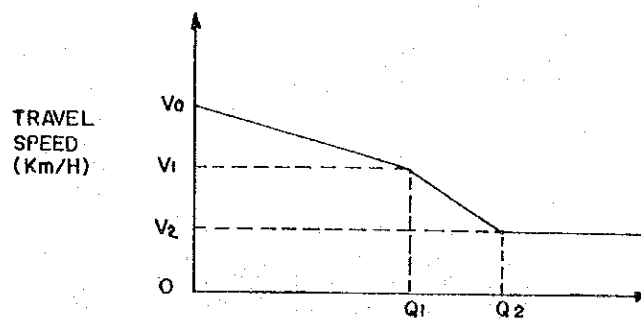
二者択一的に順次分担率を決定していくバイナリーチョイス法を用い、次図に示す分割順序に従って5つの交通手段のグループにゾーン間のトリップを分割する。

すなわち第1ステップとしては、徒歩分担モデルにより分布交通量を徒歩グループとそれ以外に分け、第2ステップで徒歩グループ以外のトリップを自動車グループと公共輸送機関グループに分割する。以下段階的に2つのグループずつに分割し、最終的には5つの交通手段のグループに分割する。



#### 5) 配分モデル (ステップ-4)

自動車の道路網への配分は、経路選択の最大要因を所要時間と仮定し、いわゆる容量制限付最短ルート配分法により行う。容量制限については、道路の規格別に  $Q-V$  式 (速度と交通量の関係式) を用意し、対象ネットワークの道路規格に合わせて選択し設定する。また、上記の配分方法はルートが固定されていない車両についての配分方法であり、バス、PUJについては計画ネットワークを設定し、そのネットワークにおける所要時間最短ルートに配分する。このとき容量制限は考慮しない。



WHEREIN:  $V_0$  = INITIAL SPEED  
 $V_1$  = TRAVEL SPEED IN ROAD CAPACITY  
 $V_2$  = CRITICAL TRAVEL SPEED  
 $Q_1$  = ROAD CAPACITY  
 $Q_2$  = CRITICAL TRAFFIC VOLUME

Figure 4.4 Q-V Formula Pattern

## 4.2 将来交通量

### 4.2.1 発生集中交通量

#### (1) プロジェクト地域全体の交通需要

2000年におけるプロジェクト地域の総トリップ数は域内居住者による1,957,000トリップ及び域外居住者による147,000トリップの合計2,104,000トリップであり、これは現況における総トリップの748,000トリップ(域内居住者による685,000トリップ及び域外居住者による63,000トリップ)に比べ2.81倍の伸びを示している。また、域内居住者によるトリップ数が圧倒的に多く、2000年においては総トリップ数の93%が域内居住者によるトリップである。交通量の伸びを人口の伸びと比較すると、人口の伸びは2.50倍(2000年/1979年)であり、交通量の伸びが人口の伸びを上回っている。将来の交通量は産業の高次化や経済活動の活発化に伴って、人口の伸び率以上に伸びると考えるのが自然であり、これらの交通量の伸びは妥当なものであると言える。

平均トリップ原単位についても、現在値である2.42トリップ/日から、2000年には2.77トリップ/日に上昇し、日本における他のスタジアムの結果と比較すると1979年時点では、やや低位水準にあるものの、2000年時点では、ほぼ他のスタジアムにみられる平均的なトリップ原単位になることが予測される。

目的別の交通量では現況と同様に帰宅及び私用目的でのトリップの割合(帰宅目的の全トリップに占める割合は36%、私用目的は23%)が高いものの、将来的には通勤及び業務の交通量の伸びが著るしく、通勤交通は3.5倍(2000年/1979年)の高い伸びを示している。

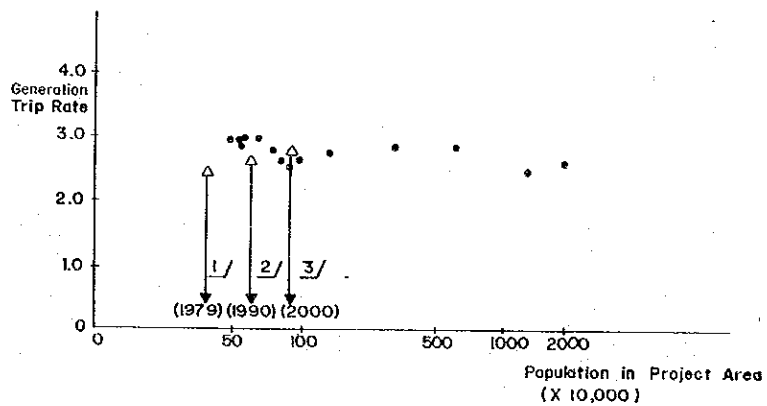
これらは2次及び3次産業人口の増加や就業率の上昇によるものである。就業率の上昇は相対的な主婦層の減少にもつながっており、買物トリップの伸びが低くなっている。プロジェクト地域のかかえる問題の一つとして、ピーク時における交通の集中及び混雑が指摘できるが、ピーク時に集中する通勤、通学及び帰宅トリップの全体トリップに占める割合は、2000年においても現況とほぼ同様の63%であり、将来においてもピーク時における交通施策に十分留意する必要がある。

**Table 4.2 Growth Rates in the Project Area**

(unit: person trips/day)

	NUMBER OF TRIPS BY RESIDENTS			NUMBER OF TRIPS BY NON-RESIDENTS	TOTAL
	INTERNAL TRIPS	EXTERNAL TRIPS	SUB-TOTAL		
1979	664,000	21,000	685,000	63,000	748,000
1990	1,186,000 (1.79)	35,000 (1.67)	1,221,000 (1.78)	103,000 (1.63)	1,324,000 (1.77)
2000	1,902,000 (2.86)	55,000 (2.62)	1,957,000 (2.86)	147,000 (2.33)	2,104,000 (2.81)

NOTE: FIGURES IN ( ) SHOW GROWTH RATES IN EACH TARGET YEAR.



- 1/ Trip Rate in the Year of 1979
  - 2/ Trip Rate in the Year of 1990
  - 3/ Trip Rate in the Year of 2000
- } The Project Area
- Trip Rates of Several Cities in Japan

**Figure 4.5 Comparison of Trip Generation Rates in other Studies**

**Table 4.3 Future Number of Person-Trips by Purpose**

	1979		1990			2000		
	No. of Person Trips	Share of Purpose	No. of Person Trips	Growth Ratio	Share of Purpose	No. of Person Trips	Growth Ratio	Share of Purpose
OFFICE	69,536	10.2	141,000	2.03	11.5	242,000	3.48	12.4
SCHOOL	111,325	16.3	190,000	1.71	15.6	295,000	2.65	15.1
HOME	248,561	36.3	441,000	1.77	36.1	702,000	2.82	35.9
BUSINESS	61,910	9.0	117,000 <sup>1/</sup> (3,000)	1.89	9.6 <sup>1/</sup> (11,000)	197,000	3.18	10.1
SHOPPING	29,308	4.3	45,000	1.54	3.7	65,000	2.22	3.3
PRIVATE	163,844	23.9	287,000	1.75	23.5	456,000	2.78	23.3
TOTAL	684,984 <sup>2/</sup> (2.42)	100.0	1,221,000 <sup>2/</sup> (2.63)	1.78	100.0	1,957,000 <sup>2/</sup> (2.77)	2.68	100.0

WHERE PRESENT AND FUTURE POPULATIONS ARE

- <1979> 360,000
- <1990> 590,000 (1.64)<sup>3/</sup>
- <2000> 900,000 (2.50)<sup>3/</sup>

<sup>1/</sup> TRUCK TRIPS GENERATED IN AND ATTRACTED TO PROPOSED INDUSTRIAL ESTATES

<sup>2/</sup> TRIP RATE

<sup>3/</sup> GROWTH RATE OF POPULATION

(2) 地域の交通量の伸び

プロジェクト地域全体の人口の伸びは前述の通り 2000 年において現在の 2.5 0 倍、交通量の伸びは 2.8 1 倍である。これをブロック毎にみると、人口の伸びの最も大きいブロックは、ブロックⅢ（ブハンギン）であり、4.7 5 倍に伸びることが計画されている。次いでブロックⅠ（ブナワン）の 4.4 1 倍、ブロックⅡ（パナカン）の 4.2 4 倍である。一方、交通量については、工業地域として計画されているブロックⅡの交通量の伸びが最も大きく、6.3 1 倍程度の交通量の伸びが予測され、次いで、ブロックⅠ、ブロックⅢの順となっており、北部での交通量の伸びが著しい。ブロックⅣ（ポブラシオン）の人口及び交通量の伸びは各ブロックと比較してかなり低くなっており、人口において 1.3 9 倍、交通量において 1.6 7 倍である。これに伴って、プロジェクト地域全体の交通量に占めるシェアは、1979 年の 61% から 2000 年における 35% と低下する。

(Unit: Person Trips/Day)

	Generated Trips			Growth Rate	
	in 1979	in 1990	in 2000	1990/ 1979	2000/ 1979
Block I	39,000	85,000	228,000	2.2	5.8
Block II	46,000	129,000	289,000	2.8	6.3
Block III	34,000	105,000	178,000	3.1	5.3
Block IV	422,000	572,000	714,000	1.4	1.7
Block V	94,000	212,000	325,000	2.3	3.5
Block VI	65,000	141,000	258,000	2.2	3.9

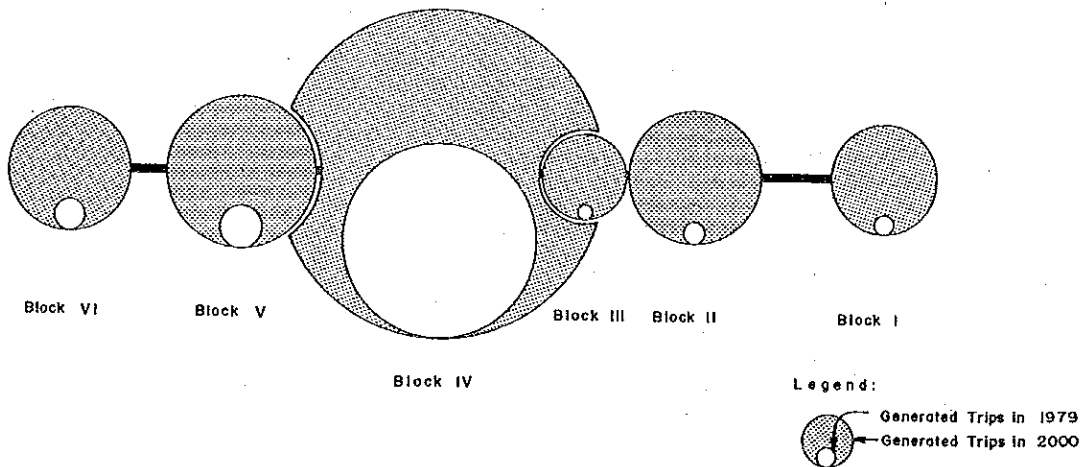


Figure 4.6 Generated Trips by Block

(3) 都市部での交通密度

交通密度から地域の交通をみると、現況においては、ポブラシオン地域が圧倒的に高い交通密度を有している。市役所地区を中心とした半径約2kmの広がりしかもたないこの地域に極端な交通の集中化が生じており、街路等の交通施設整備がなされているものの、交通混雑、交通事故等の交通問題が顕在化している。2000年においても、依然としてポブラシオンが他の地域と比較して圧倒的に高い交通密度を有している状況には変わりがないが、高交通密度地域がポブラシオン周辺へと広がる傾向をみせ、半径約4kmの範囲を持つに至る。このことは、ポブラシオン内における交通施設整備が急務であるばかりでなく、その整備にはポブラシオンとその周辺地域を一体として考える必要があることを示しており、これらの地域をとり囲み、交通分散効果の高い環状街路の整備が要請される。各ブロックの中心でも交通密度が高くなり、広域的な幹線道路に加えて、主要街路及びこれを補助する街路網の形成が必要となる。

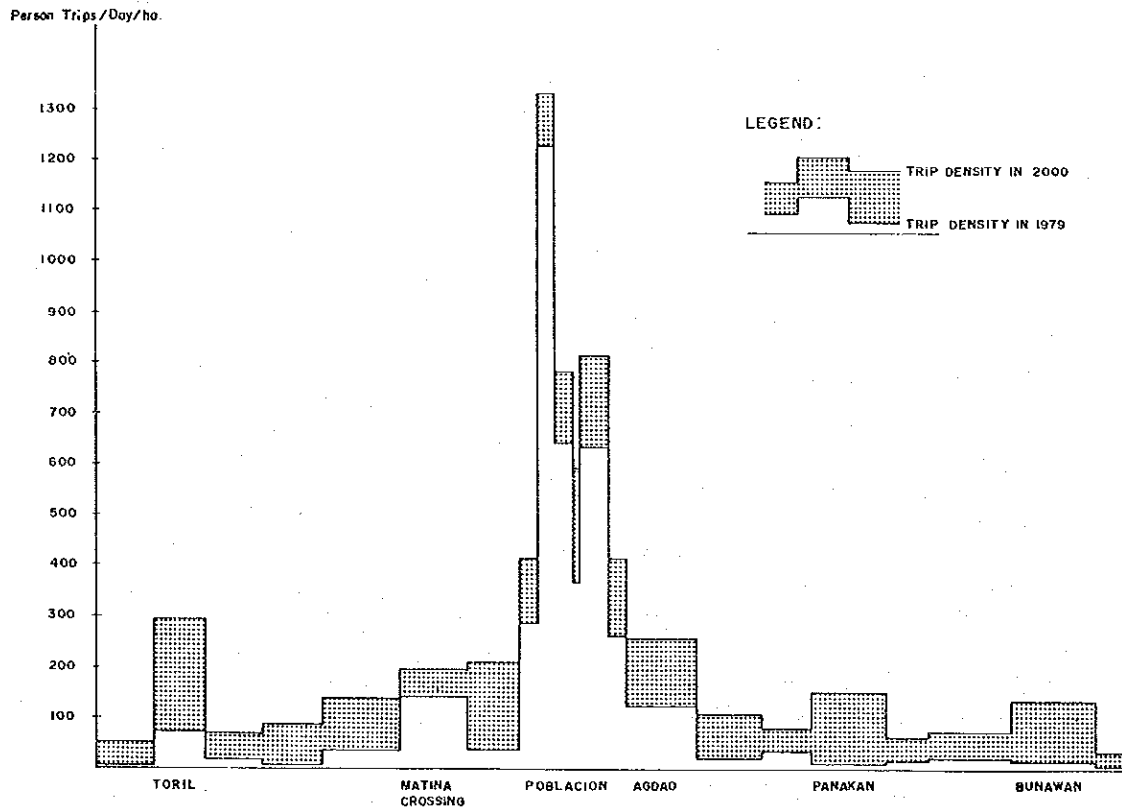


Figure 4.7 Trip Density along the Central Line in the Project Area

#### (4) 地域の特性

各ブロックの動きの活発度をみる一つの指標として、夜間人口1人当りのトリップ数(この場合の夜間人口は7才以上の夜間人口である)があげられる。現況においてはブロックⅣの動きが活発であり、2.9トリップ1人/日を示している。他のブロックはほとんど同じ値を示しており1.9トリップ1人/日程度である。2000年では、依然としてブロックⅣが高い値を示しており、3.5トリップ1人/日に到る。他ブロックは地域のもつ特性にしたがって人の動きの活発度にも差が見られるようになる。すなわち、現況においてほとんど差がなかったものが2.2トリップ1人/日から2.8トリップ1人/日までの範囲にバラツキ、プロジェクト地域の主要な工業地域であるブロックⅡがブロックⅣに次いで高い数値を示し、現況のブロックⅣをやや下回る程度の活発度となる。逆にブロックⅢ、Ⅴが低い数値を示す。これはブロックⅢ、Ⅴは住宅地としての色彩が濃い地域であることを現わしているといえる。

トリップの目的構成から各ブロックの特性を見ると、

##### (i) ブロックⅠ(ブナワン)

通勤の集中量よりも発生量の方が多く、ブロック内に業務地を有しているものの住宅地的な色彩の濃い地域である。

##### (ii) ブロックⅡ(バナカン)

通勤の発生量よりも集中量が多い。また業務トリップのシェアもかなり高く、ブロックⅣほどではないが、業務地としての性格をもっている。

##### (iii) ブロックⅢ、Ⅴ(ブハンギン、タロモ)

通勤、通学の発生量の割合が高く、逆に通勤の集中量及び業務のシェアが低い。典型的な住宅地域である。

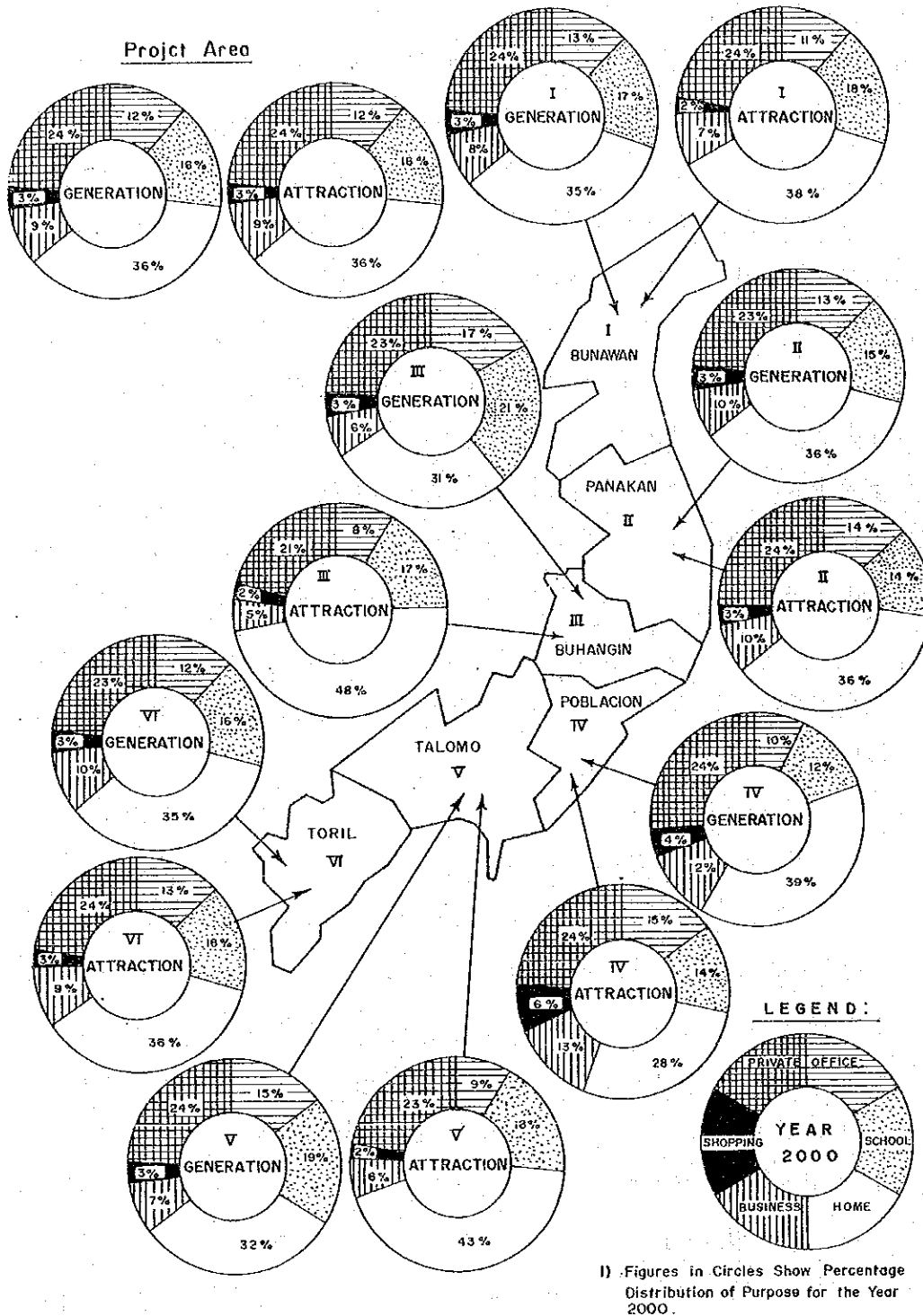
##### (iv) ブロックⅣ(ポブラシオン)

通勤、買物の集中、業務トリップが多く、プロジェクト地域における業務の中心地である。

##### (v) ブロックⅥ(トリル)

各目的のシェアにおいてプロジェクト地域全体とほぼ同じような目的構成となっており、一個の独立した生活圏としての色彩が濃い。





**Figure 4.8. Trip Purpose Share by Block in 2000**

#### 4.2.2 分布交通量

##### (1) 交通圏域の形成

ブロックに関連する人の動きを、ブロック内における動きとブロック間の動きに分け、ブロックに関連する全体の動きに対するブロック内の動きのシェアをみると、そのブロックが交通圏域としてあるまとまった地域であるかどうかを判断することができる。2000年においてブロックⅠ、Ⅱ、Ⅵでは、各ブロックに発生する全交通量の約80%がブロック内における動きであり、ブロックⅣでは約70%、ブロックⅢ、Ⅴでは約65%の値を示している。ブロックⅠ、Ⅱ、Ⅵではブロック内における動きの割合が高く、ブロックの中心を核としてまとまった交通圏域として機能していることを示している。ブロックⅢ、Ⅴでは、ブロックⅣ（ポブラシオン）の影響を強く受けており、ブロックⅣに吸引される交通が非常に多く、交通圏域としてはブロックⅣと一体として考えるべき地域であろう。ブロックⅣは、現在と同様に将来においてもプロジェクト地域の中心である。ブロック間の交通の大部分（73%）がブロックⅣとの交通であり、ポブラシオンを中心とした大交通圏域が機能している。

##### (2) ブロックの結び付き

プロジェクト地域の2000年の全交通量2,104,000トリップのうち、その66%がブロック内交通量であり、24%がブロック間交通量、10%が域外地域との交通量である。ブロック間交通の総量は、495,000トリップであり、現況に比べ3.2倍の伸びを示している。ブロックⅣとブロックⅤ間の交通量が最も多く151,000トリップ、全体の31%を示しており、次いでブロックⅣとブロックⅢとの82,000トリップ、17%、ブロックⅣとブロックⅡとの62,000トリップ13%となっている。ブロックⅣ及びこれの南北に位置するブロックⅤ、ブロックⅢとの結びつきが強いことがわかる。ブロック間交通量の73%がブロックⅣとの交通であることはすでに述べたが、ブロックⅣの関連以外で交通量の多いブロック間交通量は、ブロックⅠとⅡ間及びブロックⅤとⅥ間でみられ、両方とも40,000トリップをやや下回る程度の交通量を有する。ブロック間交通量における目的構成とブロック内交通量も含めた全交通量の目的構成を比較すると、ブロック間交通量における通勤目的の交通比率の高いこと（全交通量に対するシェアが12%であるのに対してブロック間交通では20%のシェアを示す）及び逆に通学目的の交通比率の低いこと（全交

通量に対するシェアが15%であるのに対してブロック間交通では8%のシェアを示す)が目立つ。前者は職住近接的な土地利用形態を計画しているものの、ブロックⅣは業務地としての性格を強めるとともに、ブロックⅢ、Ⅴは住宅地としての性格を強め、ブロックⅢ、ⅤからブロックⅣに通勤する交通量が多くなること、及び距離に対する抵抗が比較的少ないトリップ目的のためであると説明できるし、後者は短トリップの交通目的であり、自ブロックに通学先を有しているためであると説明できる。なお、ブロック間交通量の70%は通勤、通学、帰宅の自宅と通勤先及び通学先を往復する定常的な交通で占められている。

### (3) 主要断面での交通量の伸び

ブロック界における交通量(人トリップ)は、断面5(ほぼダバオ川断面と同一)において交通量の伸びは低いものの現況と同様に最大の交通量を示しており、280,000トリップほどの交通量が流れている。次いで断面4の交通量が多く、ほぼ断面5と同様の交通量を持っている。交通量の伸びは、断面3、次いで断面2の伸びが大きく、いずれも3.5倍を上回っており、プロジェクト地域の北部の交通量の伸びが顕著である。

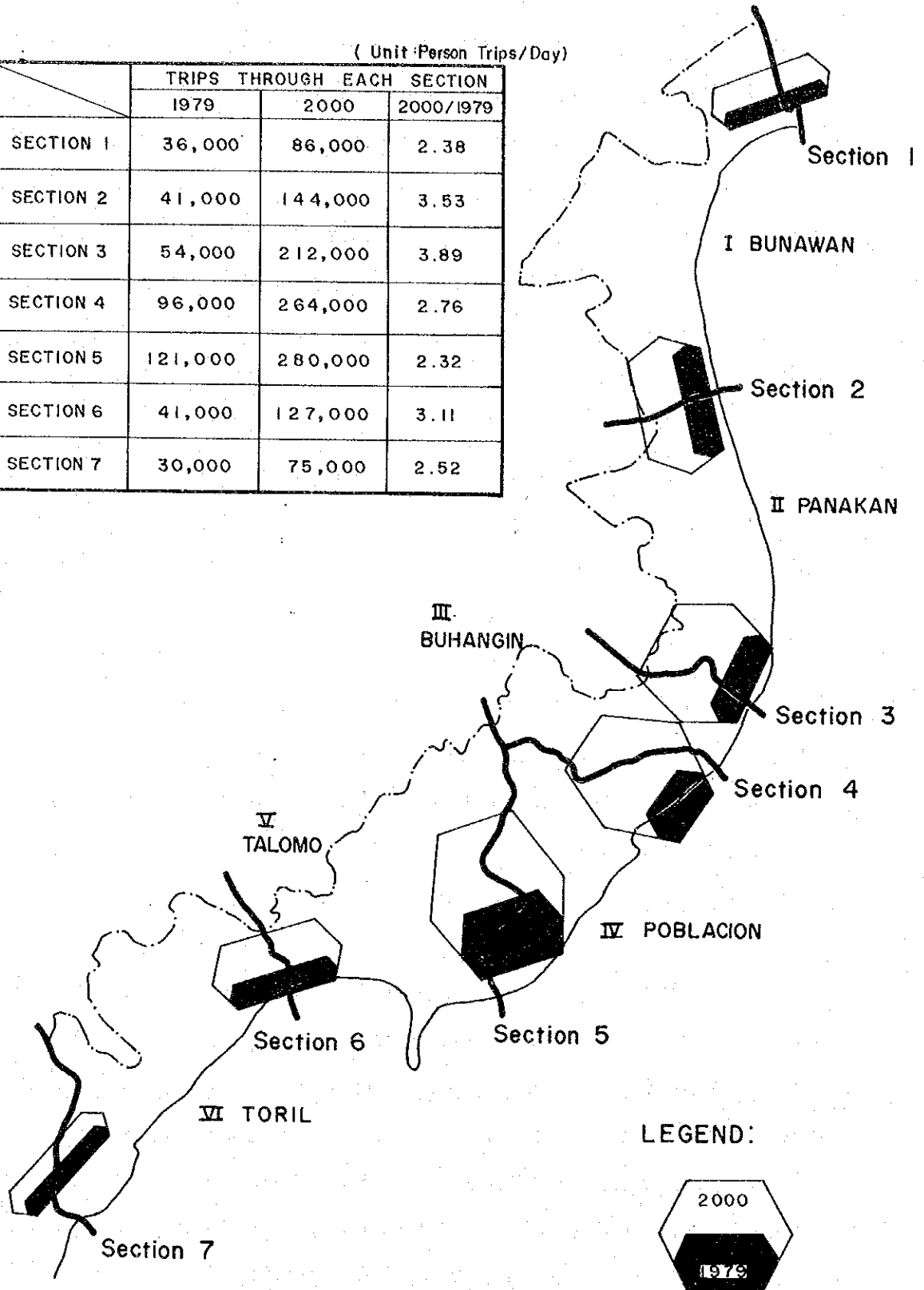
南北におけるプロジェクト地域の境界線上における交通量はほぼ等しい。仮にこの交通量を1.0として将来の主要断面における交通量を指数で表わすと、南北方向からポブラシオンに近づくほど交通量は増え、北ではパナカン、南ではタロモで2.0またはそれを上回る交通量となり、ポブラシオンの入口で3.5倍程度に交通量が増加する。

### (4) 人の動きのパターン

人の動きをスパイダーネットワーク上に流すと、図4.10のように示すことができる。プロジェクト地域の地理的な条件から比較的単純な流動パターンになっており、南北方向の交通が圧倒的であり、東西方向の交通は少ない。また、南北の両方向からブロックⅣ付近までは、ほぼ一定した幹線的な交通量が予測され、ブロックⅣの入口でかなり急激に交通量が増加する。これらの流動パターンの特徴から、ブロックⅠ、Ⅱ、Ⅵの地域では、南北方向を結ぶ幹線道路の容量が明らかに不足することになり、現況道路の地理的な位置及び将来の土地利用を考慮すると、ブロックⅠ、Ⅱでは山側、ブロックⅥでは海側に別な幹線道路が必要となろう。ブロックⅥではその流入部において、急激に増加する交通量に対応し、高い道路容量を持つ幹

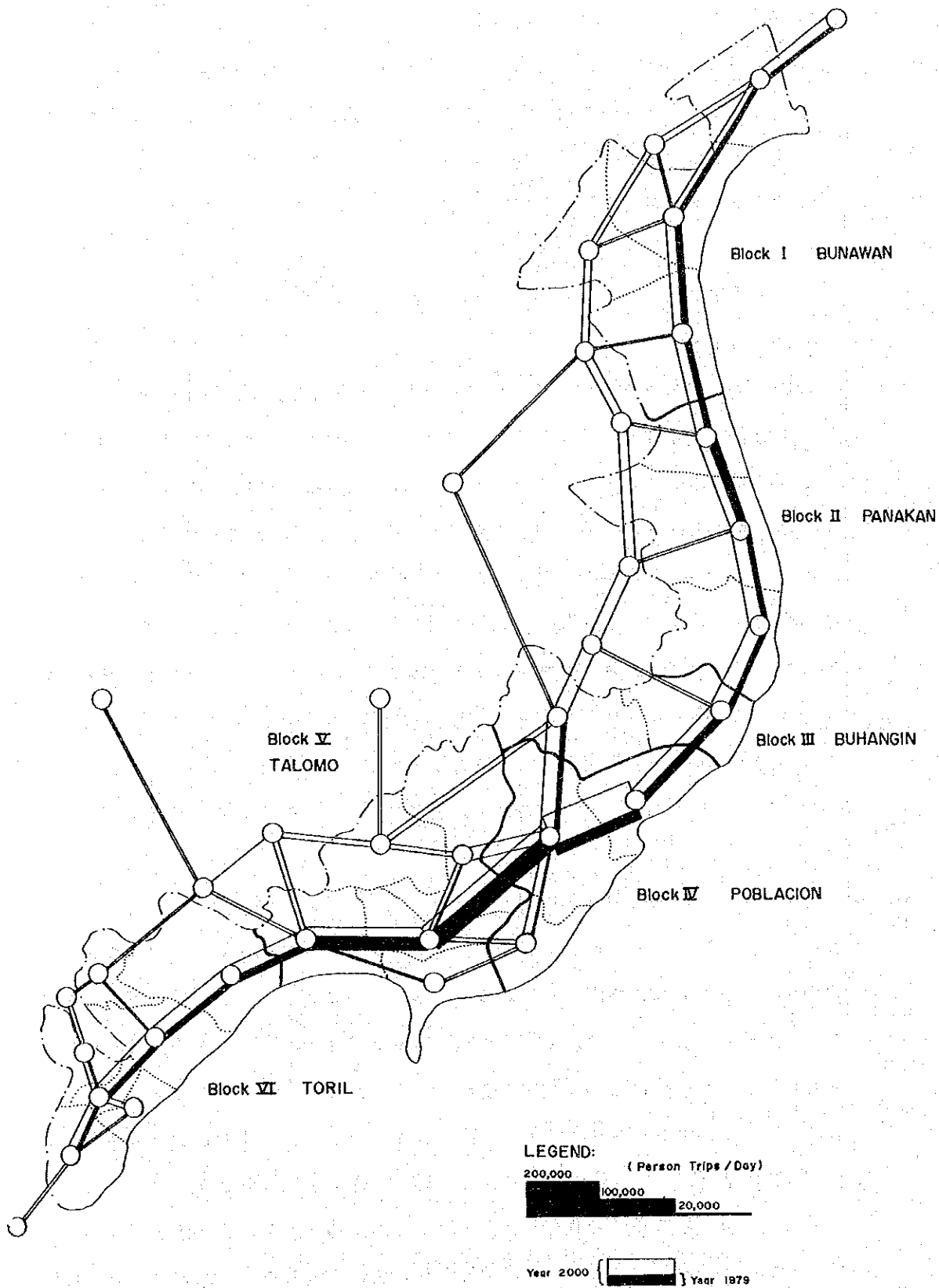
( Unit :Person Trips/Day)

	TRIPS THROUGH EACH SECTION		
	1979	2000	2000/1979
SECTION 1	36,000	86,000	2.38
SECTION 2	41,000	144,000	3.53
SECTION 3	54,000	212,000	3.89
SECTION 4	96,000	264,000	2.76
SECTION 5	121,000	280,000	2.32
SECTION 6	41,000	127,000	3.11
SECTION 7	30,000	75,000	2.52



Inner Box shows Trips for the year 1979  
Outer Box shows Trips for the year 2000

**Figure 4.9** Number of Person Trips through Each Section



**Figure 4.10 Person Trips Flow on Spider Network**

線街路を中心として構成される街路網が必要となる。また、南北に長い比較的単純な流動パターンを示していることより、PUJ等の戸口性に富む公共輸送機関よりも、むしろ、バスや鉄道等の速達性に富み、輸送容量の高い公共輸送機関に適した地域であり、将来において、バスや鉄道はプロジェクト地域の主要交通機関として機能することになる。

#### 4.2.3 分担交通量

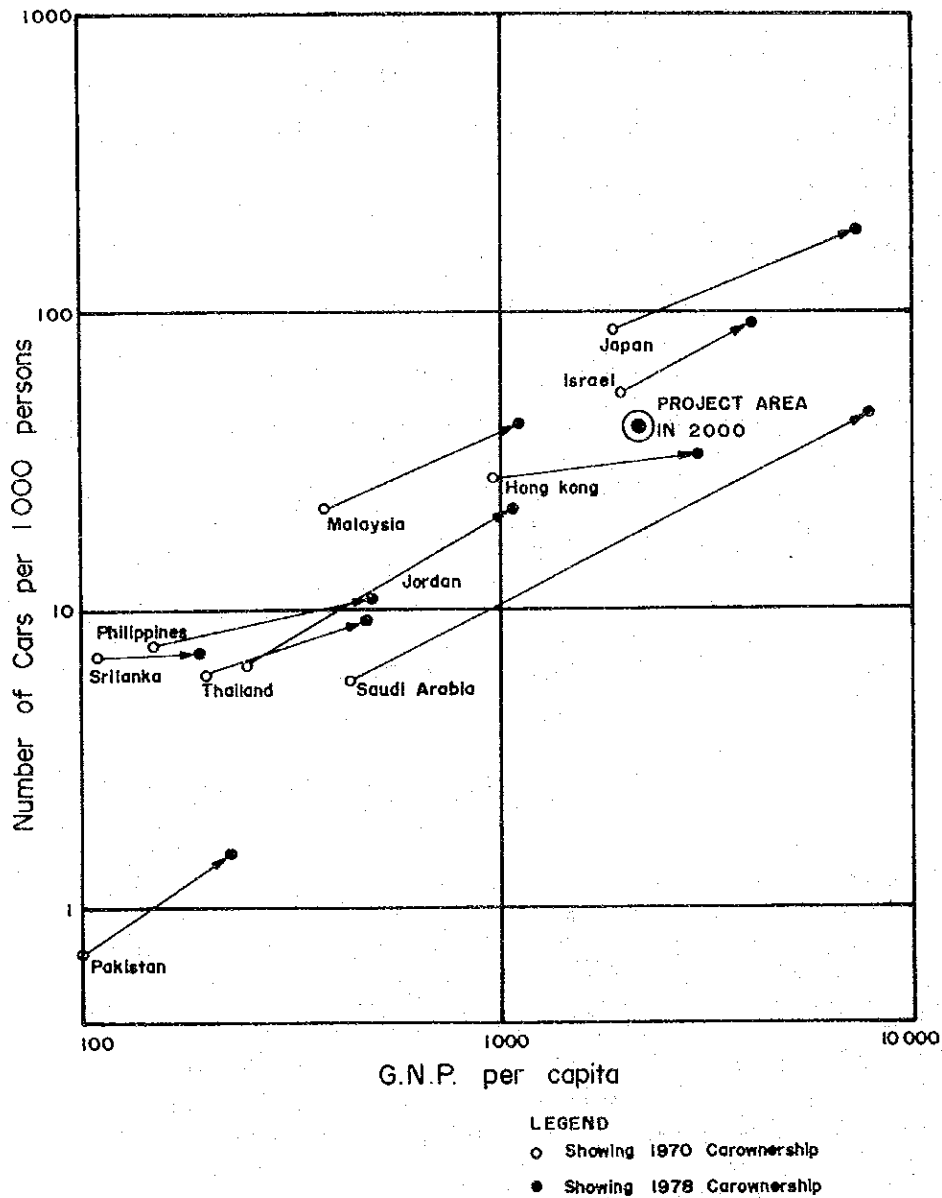
##### (1) 将来の車保有率

現在、プロジェクト地域の車保有率(車保有世帯人口/総人口)は8.7%であるが、今後、実質所得が上昇するにつれて増大してゆき、2000年には18.5%になると予測される。ここでは、プロジェクト地域の総生産の伸び率と同率の所得上昇、および、現況と同率の所得階層別保有率とを仮定している。この結果は過去の保有率の伸びを2000年に外挿した結果ともほぼ一致していること、また、アジアにおける各国の車保有性と生産性との関係の動向とも整合していることより妥当なものであると認められる。将来の車保有率を地域別にみると、ブロックⅢ及びブロックⅤの保有率が高く、それぞれ22%、21%を示しており、次いでブロックⅣの18%となっている。住宅地地域及び業務地地域での保有率が高いが、これは現況の調査結果より上記のことが観察され、将来的にもこの傾向が継続すると思料される。

##### (2) 将来の交通手段の分担

徒歩グループ(徒歩、自転車、モーターサイクル)、自動車グループ(乗用車、貨物車)及び公共輸送手段グループのモードシェアは、現況において39%、17%、44%であったものが、2000年には39%、21%、40%に推移し、自動車のシェアが4%伸び逆に公共輸送手段のシェアが4%減少する結果となっている。これに伴い、自動車の交通量の伸びが高く3.4倍を示し、徒歩及び公共輸送手段はそれぞれ、2.9倍、2.6倍の伸びとなっている。交通手段の分担をブロック内交通とブロック間交通に分けて考えると、ブロック内交通の主たる交通手段は徒歩であり54%とほぼ半分を占めることが推計され、次いで公共輸送手段の31%、自動車の15%となっている。一方、ブロック間交通では、将来においても公共輸送手段が主たる交通手段となっており、66%という高いシェアを持ち、次いで自動車

の30%となっている。車の保有率が現況に比べ約2倍となるものの、プロジェクト地域の主要な交通手段は現況と同様に、2000年においても公共輸送機関であることが示されている。



SOURCE: World Road Statistics (1972, 1979)

NOTE: G.D.P. per capita in project area shows that in the year 2000 at 1978 price. (Unit: US\$)

Figure 4.11 Car Ownership in Asian Countries

(3) 公共輸送機関対乗用車

車保有の伸びに伴って、車利用トリップは必然的に増大する。現在、プロジェクト地域における車一台当りの平均的なトリップ数は7.9トリップ/日とかなり高い値を示している。2000年においてもこの傾向が持続すると、現在、人の動きに対する車と公共輸送機関の分担は1:2.5程度でありかなり公共輸送機関がよく利用されていたのが、これにより、将来の交通分担はほぼ車:公共輸送機関=1:1となり、車利用トリップは4.9倍という大きな伸びを示すことになる。

都市交通における車利用トリップのこのような増大は、深刻な交通混雑を引き起こし、細街路まで車であふれるという状況をも生み出しかねない。また、駐車場不足、交通事故の増大、車による居住環境の悪化等の諸矛盾を招来させ、経済的効率、エネルギー効率の観点からも車利用をなるべく減少させることが望ましい。

マスタープランでは、都市間バスの導入やそれを効率的に運用するためのバスレーン、バスターミナル等の一連の公共輸送手段強化施策を計画している。これにより車1台当りの運用頻度は現在の $\frac{2}{3}$ 程度までに減少することになり、公共輸送機関が強化されない場合と比較して、交通混雑では平均的に14%程度減少し、ガソリン等の燃料消費量も同程度またはそれ以上の節約効果が期待される。

Table 4.4 Modal Share of Car Dependent Case

(unit: person trips/day)

	Walk	Car <sup>1</sup>	PUV	Total
Masterplan in 2000	777,000 (39.7)	401,000 (20.5)	779,000 (39.8)	1,957,000
Car-Dependent Case <sup>2</sup>	777,000 (39.7)	578,000 (29.5)	602,000 (30.8)	1,957,000

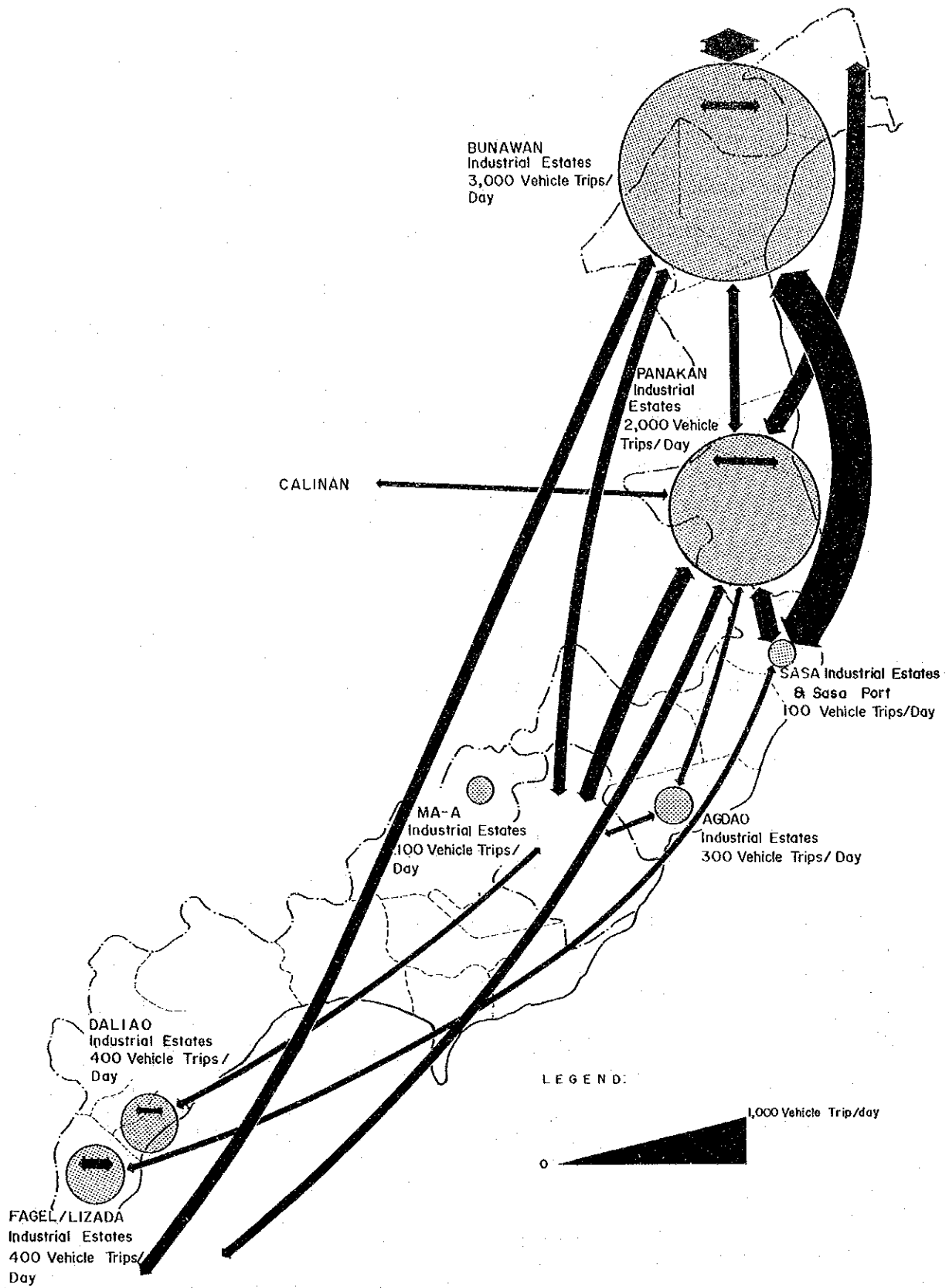
- Note: <sup>1</sup> Truck Trips are included in Car Trips  
<sup>2</sup> In Car-Dependent Case, average number of daily Trips per Car in 2000 is assumed same as the present.  
<sup>3</sup> Figures in ( ) show the share of modes.



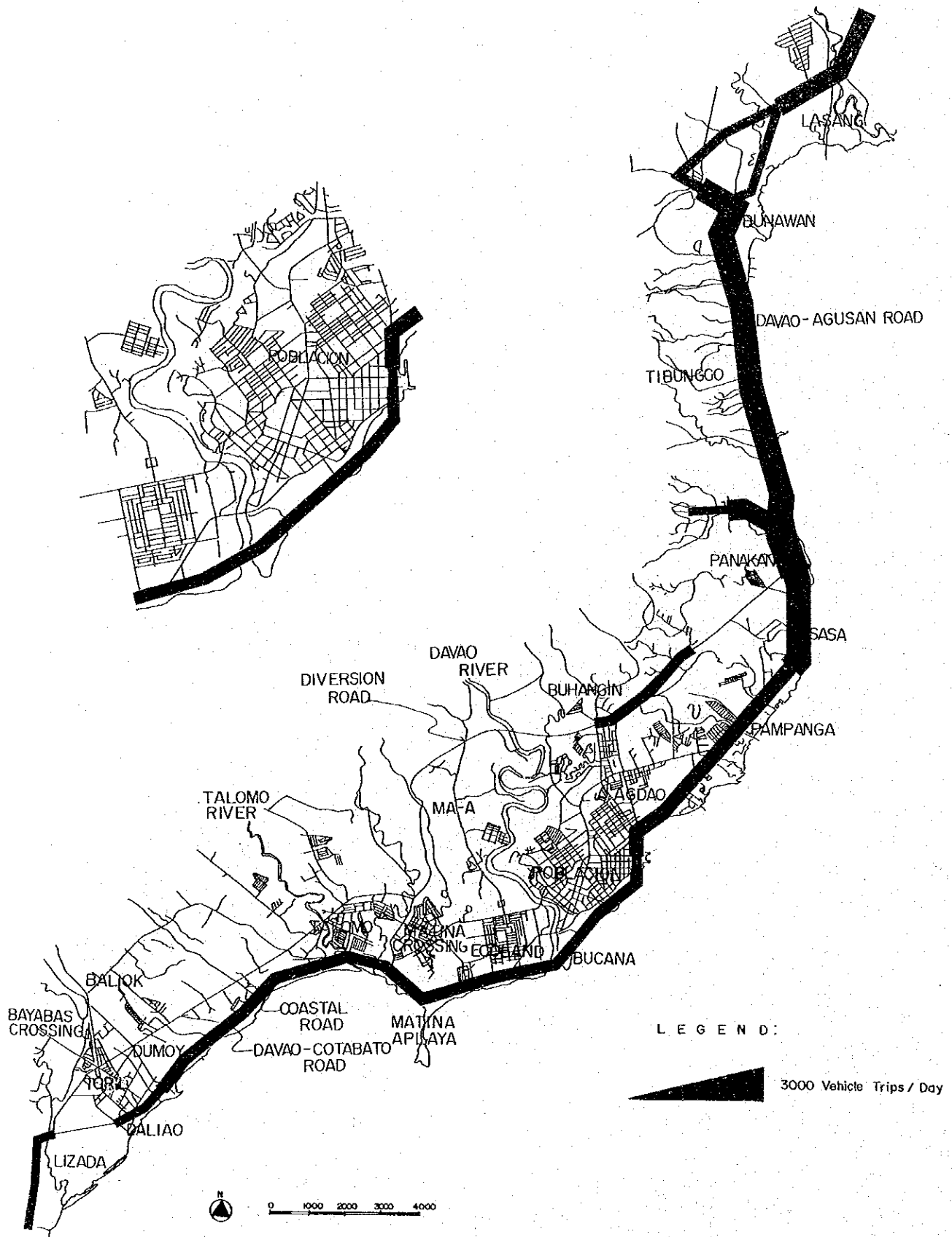
#### 4.2.4 貨物車交通

現況における貨物車（トラック以外にピックアップ、バンを含む）の使われ方をみると、物の移動の他に、人の移動の目的にもかなり用いられている。すなわち、通勤、私用及びそれからの帰宅にかなりよく用いられており、物流のために用いられているのは全体の貨物車の動きの29%、7800台トリップ/日である。これはピックアップ、バンが乗用車と貨物車の中間的な使われ方をしているためであろう。

物流に関連する貨物車の動きの総量は、プロジェクト地域における生産性の拡大及びそれに伴う物流量の増加にしたがって増大し、2000年においては現在の約4.1倍、32,200台トリップ/日に達すると予測される。これらの物流に関する貨物車トリップのうち、土地利用計画で提案されている7つの工業地域で発生集中するトリップは全体の20%、6,300台トリップ/日であり、その大部分がプロジェクト地域の北部に位置するブナワン及びバナカン工業地域で発生集中し、ササ港、ポブラシオン及びプロジェクト地域以北の工業地域との交通が多い（図4.1.2参照）。また、これらの開発工業地域に関連した貨物車は、ダバオーアグサン道路、R・カスティリオ通り、海岸道路（サンタアナ港ートリル間）に集中し、これら路線では道路構造、舗装状況及び貨物車の導流路制御に注意すべきである。



**Figure 4.12 Commodity Truck Flows from Industrial Estates**



**Figure 4.13** Assignment of Commodity Truck Trips Generated in and Attracted to Industrial Estates



## 5. 代替案の策定と評価

5.1	交通計画の理念	97
5.1.1	交通計画の目標	98
5.1.2	交通システムの開発戦略	99
5.1.3	計画のアプローチ	100
5.2	計画条件	102
5.2.1	既定計画で提言されている交通プロジェクト	102
5.2.2	将来予想される交通問題	104
5.2.3	公共投資可能額の試算	110
5.3	骨格交通網パターンと道路ネットワーク	113
5.3.1	骨格交通網パターン	113
5.3.2	道路ネットワークパターン	116
5.4	計画案の作成	121
5.4.1	計画案と交通政策	121
5.4.2	計画案の説明	122
5.4.3	計画案のコスト	133
5.5	計画案の評価及び結論	135
5.5.1	計画案の交通需要予測	135
5.5.2	代替案の比較評価	151

### Tables and Figures

Table 5.1	Required Road Construction at Major Cross Sections	109
Table 5.2	Possible Public Investment on Land Transport Sector in Project Area at 1980 Constant Prices	111
Table 5.3	Public Transportation Modes and Alternative Plans	122
Table 5.4	Cost Estimate of Highway and Railway Facilities	134
Table 5.5	Traffic Volume by Mode and by Alternative	139
Table 5.6	Person Trips by Mode crossing Davao River	143
Table 5.7	Major Characteristics of Alternatives, 2000	152
Table 5.8	Summary of Economic Cost	155
Table 5.9	Economic Vehicle Operating Cost, Davao, 1980	156
Table 5.10	Passenger Time Cost, Davao, 1980	157
Table 5.11	Calculation of Economic Benefits (Savings) for the Year 2000	157
Table 5.12	Comparison of the Economic Benefit of the Year 2000 and the Annualized Cost	158

Table 5.13	Influence of the Rise of Fuel Cost on Economic Efficiency of Alternative Plans	158
Figure 5.1	Formulation Procedure of Long-Term Transportation Masterplan for the Project Area	101
Figure 5.2	Trip Desire Line by Block	105
Figure 5.3	Traffic Volumes and Volume/Capacity Ratios	106
Figure 5.4	Traffic Demand and Road Capacity	108
Figure 5.5	Traffic Congestion of Major Cross-Sections	108
Figure 5.6	Transport Network Pattern (Ladder Type)	115
Figure 5.7	Proposed Road Network	117
Figure 5.8	Conceptual Plan of Road Network	119
Figure 5.9	Standard Road Cross-Section	120
Figure 5.10	Assumed Location of Exclusive Bus Lane	125
Figure 5.11	Plan-A	127
Figure 5.12	Plan-B	129
Figure 5.13	Plan-C	131
Figure 5.14	Procedure of Traffic Forecasting and Evaluation of Alternatives	136
Figure 5.15	Modal Share of Public Transport Modes	137
Figure 5.16	Modal Shares by Alternative	139
Figure 5.17	Person Trip Desire Line of Rail Transit, 2000 (Plan-A)	140
Figure 5.18	Person Trip Desire Line of City Bus, 2000 (Plan-B)	141
Figure 5.19	Traffic Volume in Plan A, 2000	144
Figure 5.20	Traffic Volume in Plan B, 2000	145
Figure 5.21	Traffic Volume in Plan C, 2000	146
Figure 5.22	Traffic Volume in Do Nothing Case, 2000	147
Figure 5.23	Traffic Demand of Rail Transit, 2000 (Plan-A)	148
Figure 5.24	Traffic Demand of Bus, 2000 (Plan-B)	149
Figure 5.25	Traffic Demand of PUJ, 2000 (Plan-C)	150
Figure 5.26	Distribution of Volume/Capacity Ratios	154

## 5. 代替案の策定と評価

### 5.1 交通計画の理念

人は或る目的のために空間的な移動を行う。これによって生起されるのが交通であり、交通は本来、それ自身が目的ではなく、或る目的を達成するための手段である。交通が手段である限り、そのための施設は、経済的で迅速な移動を保証することが、必要にして十分な条件となる。

しかし、都市の交通は、衣食住と並んで、その住民が日々の生活で為す、最も日常的、基本的な行為であるが故に、都市交通施設に求められる条件は、上記のものにとどまらない。すなわち、都市の交通施設は、安全で快適な移動をトリップ・メーカーに保証すると同時に、同じく、安全で快適な生活環境を沿道住民に保証しなければならない。都市のアメニティを創出する上で、交通施設は重要な役割を果たす。住民にとっても、旅行者にとっても、魅力ある都市たり得るか否かは、交通施設によって決定される部分が多い。この認識は、特に都心部の街路計画、交通管理計画、ターミナル計画において重要である。

通勤、業務、買物など全ての都市活動は交通施設によって支えられる。身体における血管網の如く、大動脈から毛細管に至るまでの全ての交通が円滑に流れてこそ、活発な都市活動は維持される。都市で発生する交通需要に応えること、これが交通システムに求められる第1の機能である。

第2の機能は、都市の成長を地理的に誘導する機能である。所謂、交通施設のもつ開発効果である。都市の発展は交通施設の有無によって助長され、抑制される。都市の成長ポテンシャルが高い程、交通システムが都市の発展形態に及ぼす影響は大きい。

第1の機能に重点を置いた交通投資を需要追随投資と言い、第2の機能を主たる目的としたものを先行投資（開発投資）と呼ぶ。DCUTCLUSでは、将来の交通システムを計画するに当たって、土地利用計画に基づいて予測した交通需要に応えることを第1義とする。この点では、この調査が提案するプロジェクトの実施は全て追随投資であるかに見える。しかし、土地利用計画自体が交通施設の整備を前提としており、その実現を支える交通投資がなされなければ、計画された土地利用は決して実現されず、従って、交通需要も予測された通りには発生しないであろう。この意味で、DCUTCLUSが提案する交通施設投資はかなりの部分が先行投資である。プロジェクトの

スケジューリングに当っては、特に、交通施設プロジェクトと都市開発プロジェクトの関連に留意しなければならない。

将来の交通システムを計画するに先立って、その目的と戦略、計画のアプローチについて説明する。

#### 5.1.1 交通計画の目標

プロジェクト地域の中期、長期交通マスタープラン作成に当って、目ざすべき基本的な目標は次の4項目である。

##### (1) 将来の社会・経済を支えるネットワークの形成

今後20年間にプロジェクト地域では都市化が著しく進行し、経済的にも飛躍的な発展をとげることが期待されている。この発展を支え、土地利用を計画に向けて誘導してゆく上で、交通施設整備の果たすべき役割は大きい。即ち、都市開発のためのインフラストラクチャーの先行投資が交通部門には必要となろう。

##### (2) 利便性、安全性、快適性の追求

これは、いかなる場合にも都市交通計画において追求されるべき課題であり、基本的には、交通需要に対応出来る施設の整備を通じて、実現されるが、加えて、交通安全や環境保全のための交通管理施策が必要である。また、交通安全のみならず、都市防災上の観点からの安全性、即ち、任意の2地点間に対して複数箇のルートが存在する緊急時に強いネットワークの形成を図ることも重要である。

##### (3) 発展性に富んだ交通計画の立案

この計画は2000年を目標年次としているが、都市の発展はこの時点で停止する訳ではなく、21世紀に入っても継続し、従って、交通需要もまた、拡大的に変化してゆくであろう。この事実を十分に認識して、交通マスタープランは、次の新しい局面をむかえた段階で、更なる発展が図れるものとして準備されなければならない。

##### (4) 実現可能性を重視した計画の立案

マスタープランは、その実現を目指して、今後の交通投資、交通政策が行われてゆくべき、ガイドラインである。これは将来の理想的な目標を示すものではあるが、単なる机上の空論であってはならない。マスタープランを実現可能性の高いものにするためには、計画全体の効率性と経済性、必要投資額、主要プロジェクトのフィ



ージビリティなどに対する十分な検討が必要である。

### 5.1.2 交通システムの開発戦略

前記の計画目標を実現するための戦略として、以下の諸点を特に考慮する。これらの戦略の妥当性は、代替案の評価およびプロジェクト評価を通じて検討されるであろう。

#### (1) 都市パターンへの対応

提案された都市パターンは多核型都市であり、都市の社会・経済活動はある程度まで、各地域ブロックの内部で満たされる。このため、プロジェクト地域の将来の交通需要は、中・長距離のブロック間交通と、短距離のブロック内交通とに分けられる。したがって、交通施設や交通サービスもまた、この両者それぞれに対して計画されることになる。

#### (2) 交通インフラの有効利用

道路、橋梁、ターミナル等の交通インフラの整備は巨大な投資を必要とする。したがって、既存の施設、新たに建設された施設とともに、利用面で最大の効率化が追求されなければならない。たとえば、より大型のPUVの導入がこの観点から検討される。

#### (3) プロジェクト・パッケージ

プロジェクト相互間の関係、たとえば、両者が一緒に実現されてはじめて効果のあがるような補完的關係、一方が他方に先行して行われるべき前後関係等を十分に考察して、プロジェクト・パッケージを形成する。これは施設の建設、改良などのハードウェア・プロジェクトとその管理、運用のソフトウェア・プロジェクトについて特に重要である。

#### (4) モータリゼーションへの対応と公共交通サービスの充実

現在プロジェクト地域の自動車保有率は未だ低いレベルにあるが、過去の増加傾向、将来の所得の上昇を考えると、今後、かなりの程度、モータリゼーションが進行するものと予想される。これによって、道路交通量が増大するのみならず、都心部において駐車問題が深刻化するであろう。駐車場の整備には公共、民間ともに最大の努力を払わなければならない。しかしながら、より根本的な対応策は、公共交通サービスを充実させ、自動車から公共交通サービスへの転換を図ってゆくことで

ある。極言すれば、自動車の利用なしでも、都市交通で機能するような、公共交通サービスの実現を目指すのが、この計画の基本的な戦略の1つである。このためには、民間の公共交通サービスの指導と育成が必要である。

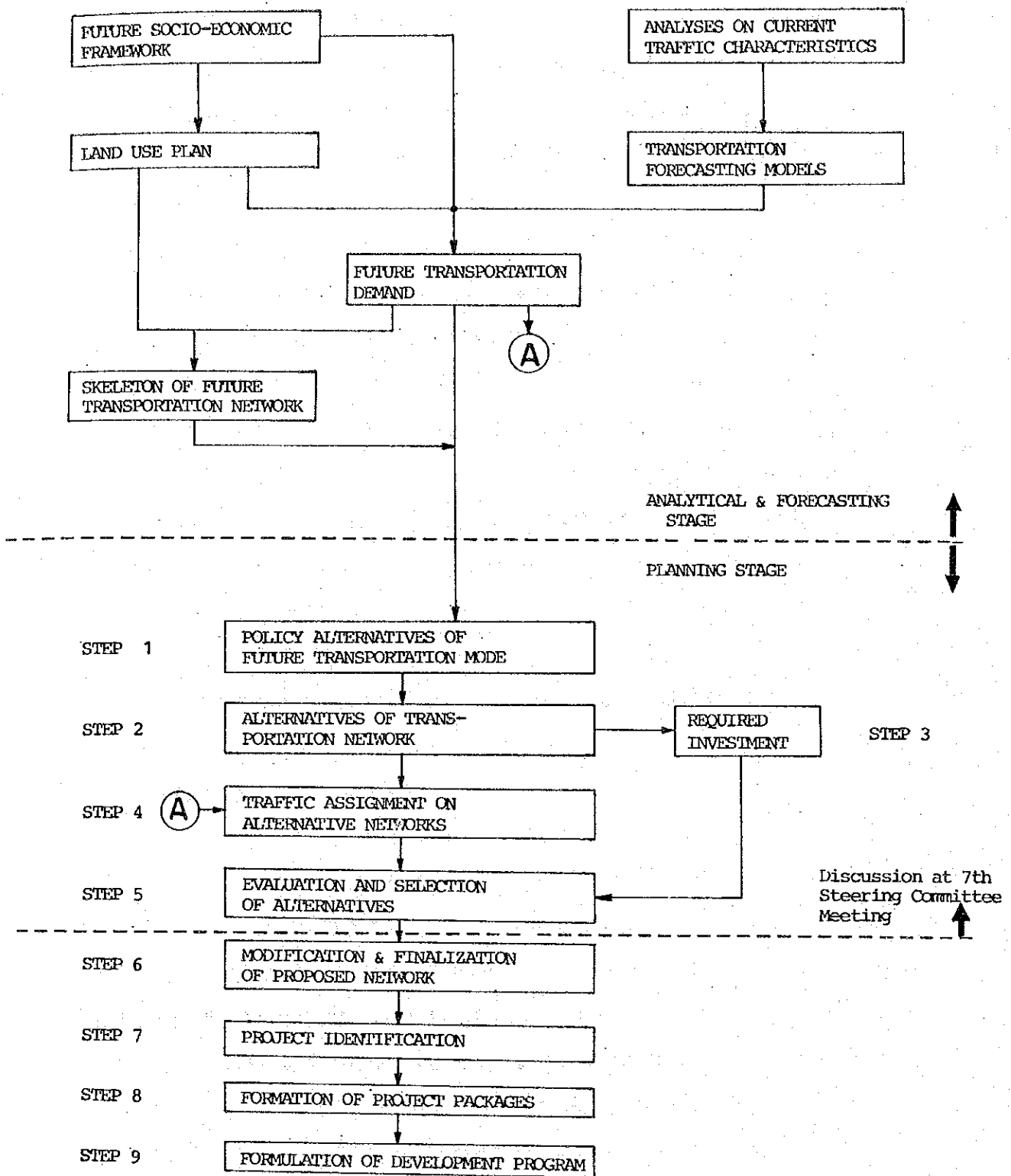
#### (5) 交通行政組織の強化

将来、交通問題は多岐に亘り、ますます複雑化してゆく。これに対応するには、交通行政上の視点、利用者の立場、公共交通サービスのオペレーターの立場の全てを総合的に把握して、調査、計画、実施してゆく、強力な組織が必要である。この計画では、こうした組織上の対応を前提とするとともにその実現を強く提言する。

#### 5.1.3 計画のアプローチ

マスタープラン作成のステップと手順は概ね次の如くである。作業のフローを図5.1に示す。

- Step1 : 前章の情報に基づいて、将来の交通網に大きな影響をもつ、交通政策について代替案を作成する。
- Step2 : 各代替的政策に対応する交通ネットワークの代替案を立案する。
- Step3 : 各代替案の実現に要する投資額を推計する。
- Step4 : 各代替案に将来交通需要を配分して、各区間の交通量、走行速度、混雑度等を検討し、代替案の優劣を相対比較する。
- Step5 : 代替案の効率と投資額を比較して、経済性を検討する。次いで、上記Step4の結果と併せて、代替案の総合評価を行い、最善の代替案を選定する。
- Step6 : 選ばれた代替案の交通量配分結果を再検討して、必要箇所を修正し、最終的なマスタープランを作成する。
- Step7 : マスタープランの実現に必要なプロジェクトを構成する。
- Step8 : プロジェクト相互間の関係を検討し、プロジェクト・パッケージを作成する。
- Step9 : 地域開発プロジェクトの実現の見通し、将来交通量にもとづくプロジェクトの重要性和緊急性、可能投資額等を考慮しつつ、プロジェクトのスケジューリングを行い投資プログラムを作成する。



SOURCE: DCURCLUS TEAM

**Figure 5.1 Formulation Procedure of Long-Term Transportation Masterplan for the Project Area**

## 5.2 計画条件

交通計画代替案の作成を行うにあたり、1) ダバオ市に関連した各種既定計画の中で提言されている交通プロジェクト、2) 将来予想される交通問題、3) 公共投資の可能額の3点から計画条件を整理する。

### 5.2.1 既定計画で提言されている交通プロジェクト

ダバオ市に関連した各種既定計画の概要については、3.1で述べられているので、ここではそれらの中で提言されている交通プロジェクトに焦点を当て要約する。

#### 1) ダバオ市総合開発計画 1979-2000

道路と橋梁、陸上運輸、空運輸及び海運輸の各セクター別に提言がなされている。

##### i) 道路と橋梁

道路網整備の主眼は、地方部へのアクセスを確保することにより、地方部住民の生活環境、利便の向上をはかること、農業開発の促進をはかることにあり、以下の提言を行っている。

- 道路の段階的機能構成に基づいた道路網の形成
- 地方部の開発促進を達成するためのディストリクト間道路の整備・拡大
  - ブハンギン道路の改良
  - カリナン・カリアワ道路とボンガン・ブナワン道路とを連絡する道路の建設
  - カリナン・アラカン リンク道路の改良
  - ダイバージョン道路のトリルまでの延長
  - ミンタル・エデン・バヤバス・シラワン道路の建設
  - ドミンガ・カリアワ間及びボンガン・サンインドロ間道路の建設

シティエンジニアズ事務所を事業主体として、総額99百万ペソで63のプロジェクト要素から成る市道の建設・改良、167プロジェクト要素から成るバラングイ道路の建設・改良を実施しようとするものである。

##### ii) 陸上運輸

以下の提言がなされているが、具体的なプロジェクトは述べられていない。

- 効率的都市間及び都市内輸送システムの採用
- 効率的交通管理計画の採用

- 交通量が多い重交通道路に重点を置いた道路・橋梁の質の向上
- 地方部への陸上輸送サービスの拡大

### iii) 空運輸

f. バンゴイ国際空港の施設とサービスを、国際水準まで高めることが提言されている。

### iv) 海運輸

現在及び将来の海上交通を適切に処理するための港湾施設網の整備を実現するために、PPAを事業主体としたササ港及びサンタアナ港の整備を23.2百万ペソで実施すること、及び港湾施設への民間投資を助長するため、民間投資家にインセンティブを与えること、を提言している。

## 2) ダバオ市総合地域開発計画

この調査での主要な運輸部門への提言は次のとおりである。

- カリナンにおける農産品加工工業を育成するうえで、カリナンからササ港又はサンタアナ港へのアクセスを改良する必要があり、このためのカリナン・バナカン道路の建設
- ササ港、サンタアナ港及びバンゴイ空港の拡張
- バスターミナルのポブラシオン隣接地域（ブハンギンとマティナを想定）への設置
- 交通隘路解消のための交通管理計画調査の実施

## 3) 地方都市開発プロジェクト

RCDPでは、交通問題のみならず都市内の諸問題を取り扱っており、1985年までに実施可能な短期プロジェクトを対象としている。このRCDPとDCUTCLUSとは、ほぼ同時期に調査が実施されたため、両者は密接な連絡をとりあいながら、計画の整合をはかっており、交通関連プロジェクトに関しては、DCUTCLUSで提言される短期プロジェクトのうちいくつかはRCDPにより実施にうつされることになる。

## 4) ダバオ湾マスター・プラン

2000年におけるダバオ湾内の港での貨物取扱量は、年間10.6百万トン、旅客取扱量は年間65万人と推定されている。港施設については、主としてササ港、サンタアナ港及び新港について提言がなされている。ササ港については、1985年ま

で総投資額 6 8.5 百万ペソで港関連施設の拡充をはかる。港に近接している現在のダバオ・アグサン道路は、将来コンテナヤード等の港湾用地を拡張するためバンゴイ空港寄りに迂回させる。サンタアナ港は旅客ターミナルとして使用されることになり、1983年までに総投資額 8.6 百万ペソで棧橋の建設と施設の拡充をはかる。新港の位置は、DCUTCLUS のプロジェクト地域外であるバナボ（ササ港の北約 2.1 km 地点）とし、2000年までに 7 バースの埠頭と関連施設を建設する。1989年から 1996年までを第一期工事とし 3～4 バースの建設、1997年から 2000年までを第二期工事として残りのバースを完成させる。投資額は、第一期 314.6 百万ペソ、第二期 346.5 百万ペソ、総額 661.1 百万ペソが見込まれている。

## 5.2.2 将来予想される交通問題

第 4 章で述べた将来交通需要が実現した場合に将来予想される交通問題の所在と性格を知ることは、将来交通ネットワークを立案する上で、極めて有効な情報を提供する。即ち、2000年までに新たな交通投資を行わなかった場合を想定し、現況道路網に将来交通需要を配分した時、どこに、どのような交通問題が起るかを考察する訳けである。（以下、これを“Do Nothing Case”と呼ぶ）。このケースでは、PUV サービスは現況トレンドパターンを仮定して、PUJ が主たる公共輸送機関としての役割を果たしていると考えられる。

以下に 2000年における交通需要の変化と“Do Nothing Case”をベースとした分析結果について説明する。

### 1) 交通需要の変化

現況の 1 日の総トリップ数 75 万トリップは、2000年には 2.8 倍の 210 万トリップに増大する。その地理的分布をスパイダーネットワークの形で示すと図 4.10 のようである。このスパイダーネットワークは次のような特徴を示している。即ち、現況ではポブラシオンに殆ど都市施設が集約され、南北の海岸沿いに線状に土地利用がなされているが、2000年には基本的に独立した 6 つのブロックが、それぞれを中心に都市核をもった形で形成され、都市化された空間も帯状に拡大する。従って、交通需要パターンもポブラシオンを中心に南北方向から線状に集中する現況パターンから、2000年では、土地利用計画を反映して、海岸に並行な帯状の需要構造を示すことになる。

プロジェクト・エリア内に形成される6つのブロックのうち、中心核になるのは依然としてポブラシオン及びエコランド地区を含むブロックⅣである。いま、このブロックⅣを取り巻く交通需要を示すと図5.2に示すように、当地区への流出入交通は極めて多く、全発生集中交通の約45%を占めている。またブロック間交通量ではポブラシオンとタロモ間の交通需要が最も多い。

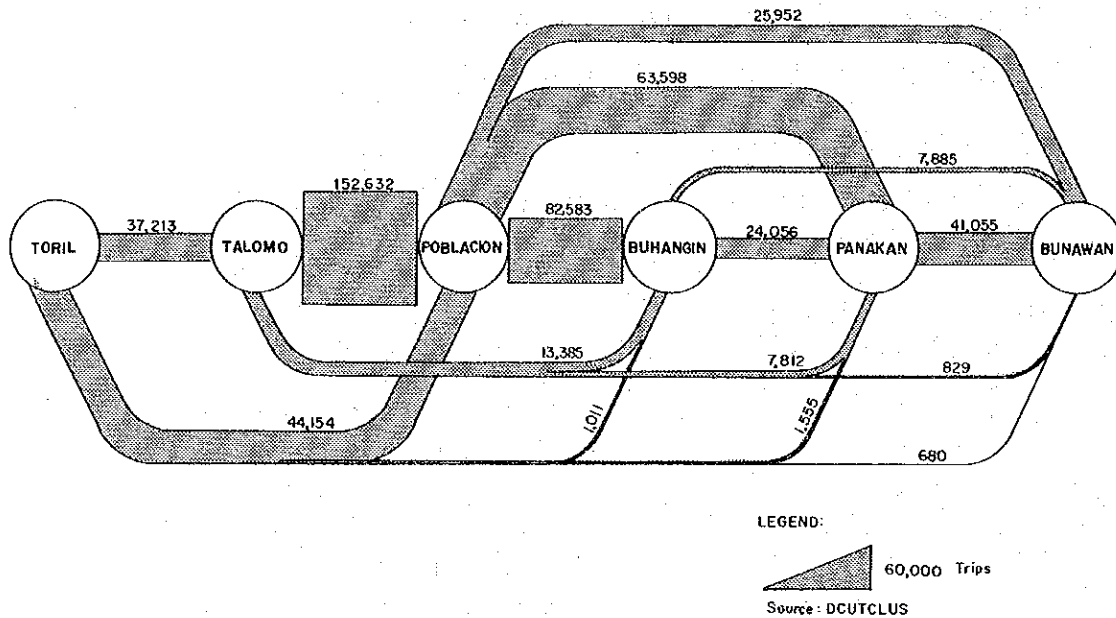


Figure 5.2 Trip Desire Line by Block

## 2) 道路施設の需給バランス

図5.3には“Do Nothing Case”における主要断面の配分交通量と混雑度の予測結果を示す。主要断面の交通量は各断面とも3～5倍に増加することになり、特にダバオ・アグサン道路及びダバオ・コタバト道路は南北幹線としての唯一の道路であるため、交通が集中し混雑度も全線3～5に達する結果となる。この路線は現状においても、一部区間を除いて交通容量に近い交通量が実現されており、特にポブラシオン周辺では交通渋滞が発生している状況にある。

さらに、図5.4には主要断面における道路容量と交通需要の比較結果を示す。この図の斜線部分は道路容量を超えて流れようとする超過交通量を意味する。交通需要はポブラシオンに近づくに従い徐々に多くなり、断面⑦では11.5万PCU/日、断面⑧では10.4万PCU/日に達しており、現況の道路容量をはるかに超えた交通需

要が見込まれることになる。この交通需要と道路容量の比較を混雑度で示したのが図 5.5 である。比較的道路施設が集積するポブラシオン周辺は交通需要が多いにもかかわらず、混雑度は 3.0 程度であるが、パナカン、タロモ周辺は単一路線であるため混雑度は 5.0 に達する区間も見られる。

このような交通需要が実現した場合、将来は殆んど全ての道路で交通渋滞が発生することになり、したがって、今後、新規の交通施設整備を怠るならば、交通環境は著しく悪化し、都市機能が麻痺するのみならず、経済的にも深刻な事態に陥ると結論される。

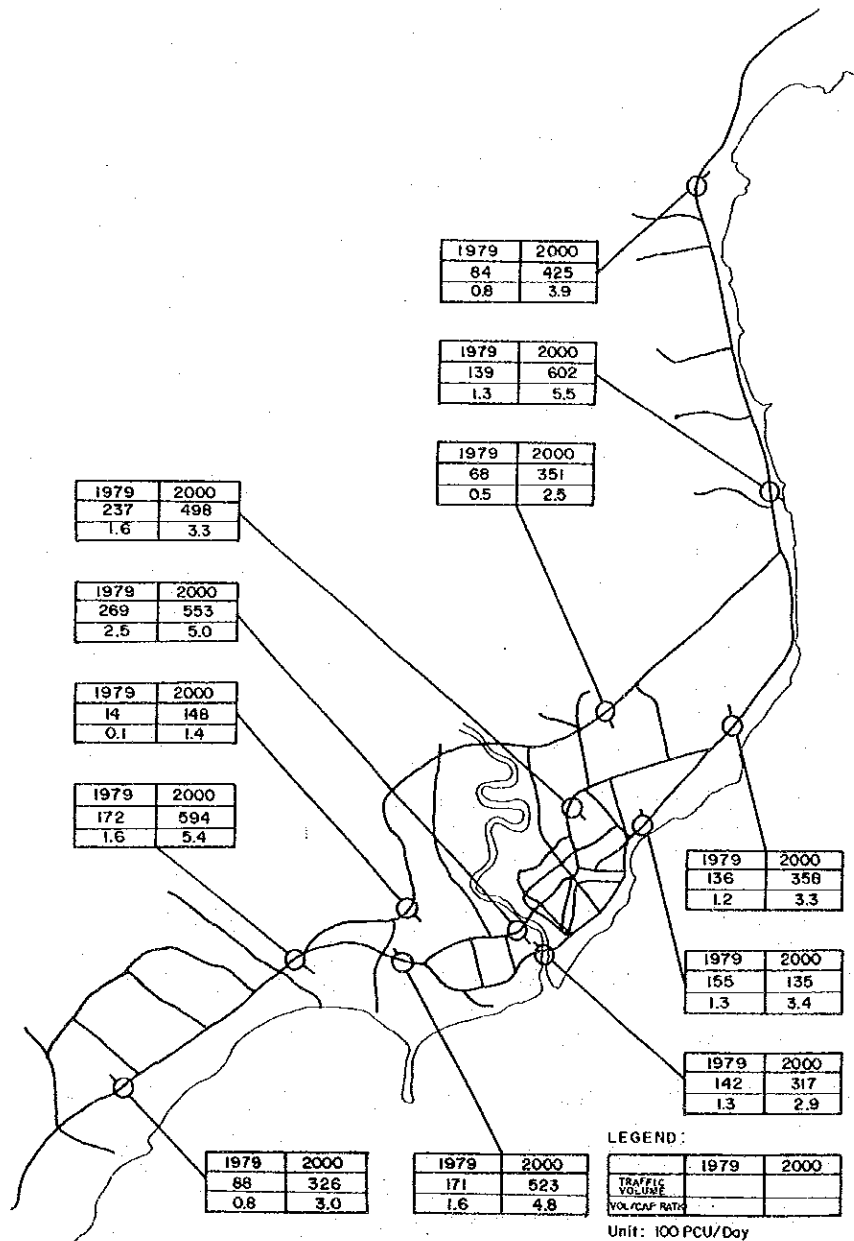


Figure 5.3 Traffic Volumes and Volume/Capacity Ratios



### 3) 必要道路施設量の試算

前記の分析結果における超過交通量を全て道路整備によって対応するとした場合、どの程度の道路施設が必要になるか試算してみる。もちろん、対応策は道路建設だけでなく、公共輸送機関の大型化（例えば、バスサービスや鉄道サービスの導入）や新しい交通管理方式の実施（バス専用車線、一方通行システム、路側駐車規制などの導入）によって、既存交通施設の効率的運用を図ることも考えられるので、この試算結果は、あくまでも他の何等の方策が講ぜられなかった場合の必要道路施設の目安であることに留意しなければならない。

主要断面における必要道路施設を車線数で示すと表 5.1 のように総括される。ここで新設道路 1 車線の交通容量は 10,000 PCU/日 を想定している。

#### i) 北部地区（断面①～⑥）

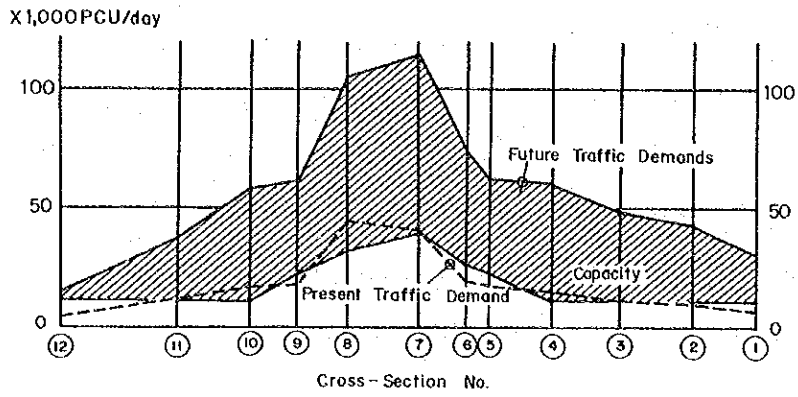
ポブラシオンの北方向に位置するブナワン、ディブニコ付近では混雑度は 3～4 に達しており、交通量（ADT）もポブラシオンに近づくにつれて徐々に多くなり、断面⑥付近では約 7 万 PCU/日に達する。従って、現有施設は 2～4 車線であるが、道路容量は 1.1～2.4 万 PCU/日しかないため、さらに 4～6 車線分の道路整備が必要となる。

#### ii) ポブラシオン周辺地区（断面⑦～⑧）

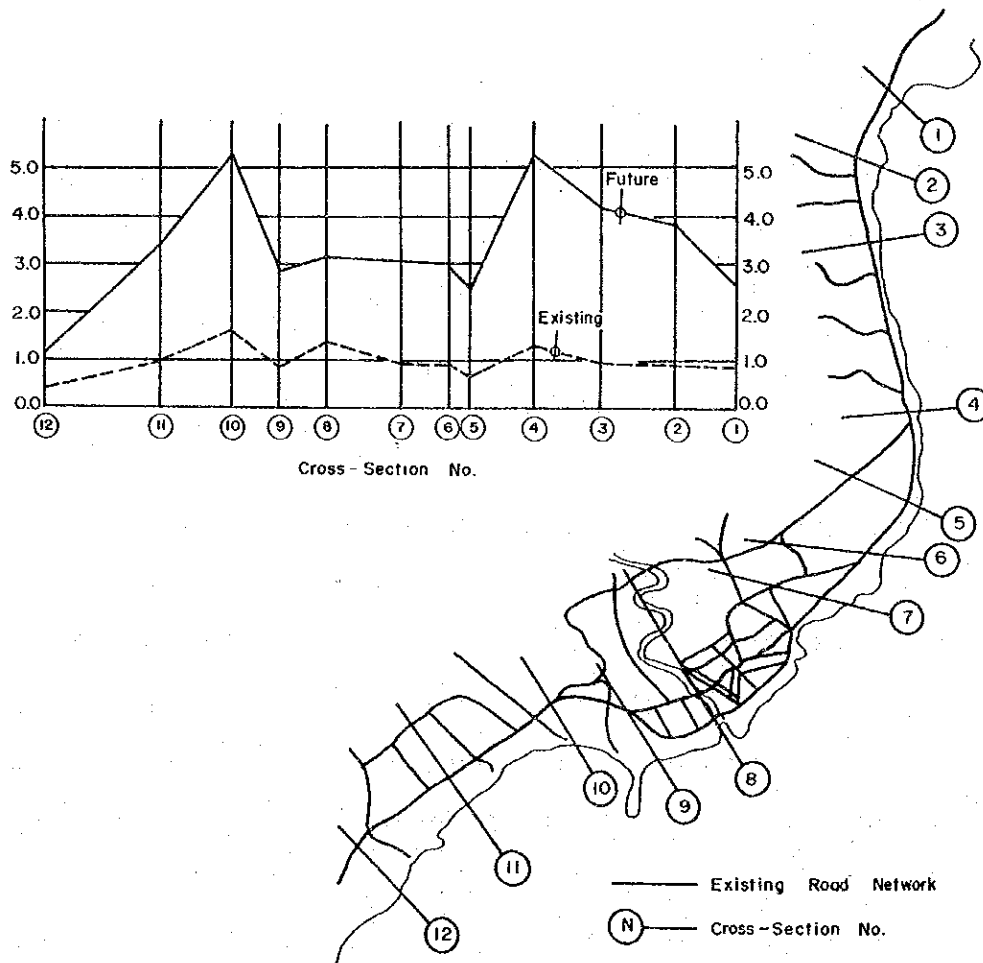
交通量はポブラシオンの中心部で最大に達し約 14 万 PCU/日となる。ポブラシオンの流出入部においても 10 万 PCU/日を超えており、現有施設の 6 車線に加えて、さらに 2 倍以上の道路施設 8 車線分を整備する必要がある。

#### iii) 南部地区（断面⑨～⑫）

ポブラシオンの北部地区（断面①～⑥）と同様に、交通量はポブラシオンに近づくにつれて徐々に多くなり、約 7 万 PCU/日に達し、混雑度も 3.0～5.0 になることが予想される。トリルから以南については、現有道路施設に加えて、2 車線分の道路整備で十分であるが、断面⑨～⑫については、トリル方向からの交通量に加えて、カリナン方向の交通量が増えるため、道路施設も現有施設に加えて、6 車線分の道路整備を行う必要がある。



**Figure 5.4** Traffic Demand and Road Capacity



**Figure 5.5** Traffic Congestion of Major Cross-Section

Table 5.1 Required Road Construction at Major Cross Sections

Cross-Section <sup>1/</sup>	Present Road Capacity (100 PCU/day)	1979		2000		Excess volume of Traffic (100 PCU)	Additional Number of lanes Required	Existing Lanes
		Present ADT (100 PCU)	Volume/Capacity Ratio	Future ADT (100 PCU)	Volume/Capacity Ratio			
1	110	84	0.8	300	2.7	190 <sup>2/</sup>	4	2
2	110	103	0.9	425	3.9	315	4	2
3	110	110	1.0	471	4.3	361	4	2
4	110	139	1.3	602	5.5	492	6	2
5	240	178	0.7	609	2.5	369	4	4
6	240	204	0.9	689	2.9	449	6	4
7	390	400	1.0	1,152	3.0	762	8	6
8	330	431	1.3	1,042	3.2	713	8	6
9	220	185	0.8	671	3.1	451	6	4
10	110	171	1.6	594	5.4	484	6	2
11	110	101	0.9	374	3.4	265	4	2
12	110	41	0.4	137	1.2	27	2	2

<sup>1/</sup> : Cross-Section No. Corresponds to Fig. 5.5.

<sup>2/</sup> : Excess Volume of Traffic = Total Traffic Volume - Existing Road Capacity

### 5.2.3 公共投資可能額の試算

計画の現実性を規定する重要なファクターの一つとして、必要とされる投資額がある。ここでは、計画の投資額及び投資スケジュールを設定する際の一つの目安として、次の条件に基づき、公共投資可能額を試算した。算出法の詳細について、Volume IV に述べられている。

- 2000年の公共投資額は対GNP比6%
- 公共投資に占めるミンダナオ島のシェアは25%
- 2000年のリージョンXIの公共投資額はミンダナオ島全体の38%
- 公共投資額のうち、陸上交通部門は30%
- 算出ケース
  - \* 2000年のGNP
    - 474 (十億ペソ, 1972年価格, 2000年長期開発計画)
    - 374 (十億ペソ, 1972年価格, NEDA修正予測値)
  - \* ダバオ市の人口1人当たり公共投資額
    - リージョンXIの平均と同じ
    - リージョンXIの平均の20%増
  - \* ダバオ市全体に対するプロジェクトエリアの公共投資額のシェア
    - 人口比例型
    - GRDP比例型

これらの条件に基づいて陸上交通部門の公共投資可能額を算定した結果を、次の表5.2に示す。この表からは、既存の道路に対する維持修理費は除かれている。

Table 5.2 Possible Public Investment on Land Transport Sector  
in Project Area at 1980 Constant Prices

GNP in 2000 ( ₱ Billion)	Per Capita Public-Investment in 2000	Project Area vs. Davao City	₱ Million <sup>1/</sup>		Total
			1980-1990	1991-2000	
	same as the Regional Average	Proportional to Population	111	1,206	1,317
		Proportional to GRDP	134	1,375	1,509
474 (Long Term Plan 2000)	20% higher than the Regional Average	Proportional to Population	124	1,412	1,536
		Proportional to GRDP	149	1,609	1,758
	same as the Regional Average	Proportional to Population	93	974	1,067
		Proportional to GRDP	114	1,116	1,230
374 (Recent Estimate of NEDA)	20% higher than the Regional Average	Proportional to Population	107	1,141	1,248
		Proportional to GRDP	131	1,300	1,431

<sup>1/</sup>: excluding maintenance costs for existing road network,  
i.e. investment on new land transport facilities only

この結果によれば、陸上交通施設に対する新規投資は、今後20年間に、約1,067～1,758百万ペソ(320～527億円)行い得ることとなる。どのケースにおいても、前期(1981-1990)の可能投資額は、後期(1991-2000)の約 $\frac{1}{10}$ 内外しかなく、極端に少ないが、公債の発行や外国からの借款の導入により前倒しの投資を行うことは可能であろう。借款条件が有利で贈与分が多ければ、可能投資額はその分増加する。

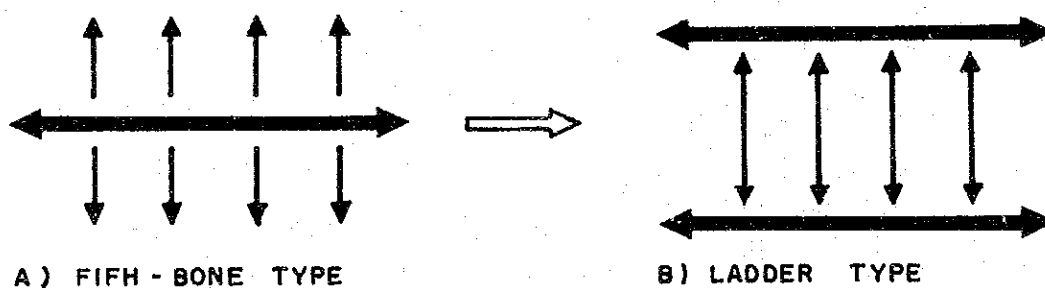
この試算結果は、後に計画する投資の現実性を概略規定するものではあるが、陸上交通部門に対する計画投資額あるいは政策的投資目標と考えられる性質のものではない。プロジェクトエリアにおける総公共投資額は、上記各ケースについて逆算すると、2000年でG R D Pの4.8～6.5%を占める想定となっており、国家目標の6%に比べても妥当な範囲内にあるが、前提条件のうち、2000年におけるリージョンXIの公共投資のミンダナオ島全体に占める比率については種々の論議があり(38%は1981-2000の期間の想定G R D P増加額においてリージョンXIがミンダナオ島全体に占める比率)、民間投資との関連においてあるいは政策的に、変更される余地があるからである。

### 5.3 骨格交通網パターンと道路ネットワーク

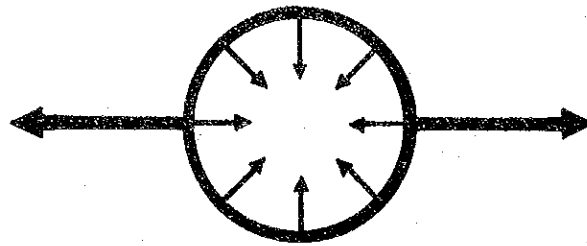
#### 5.3.1 骨格交通網パターン

将来道路ネットワークを検討するに先立ち、プロジェクト・エリアにおける将来交通網の骨格パターンを検討した。この案の作成に際しては、5.1節で示した交通計画の目標とこれを実現するための戦略を受けて、将来の交通需要構造、土地利用計画及び地形条件等の各種情報をもとに検討した結果、図5.7に示す梯子状の骨格交通網パターンが提案されることとなった。この案を作成するに際しての基本的考え方は次のとおりである。

- (1) 南北に長いプロジェクト・エリアの交通需要に対し、現況では、一路線（下図に示すFish-Boneタイプ）で対応しているのに対し、将来は土地利用計画を勘案し、これを梯子状の交通網で対応しようとするのがねらいである。これは将来の増大する交通需要に対処した交通容量の拡大を図ると同時に、5.1節で述べた緊急時に対応し易い、安定性のあるネットワークの実現を目指したものである。即ち、任意の2つの地域に対して複数の路線を配置することにより、代替道路が存在することになり、都市防災上の観点からも緊急時に強いネットワークの形成が可能となる。



- (2) 将来ともダバオ市の中心核を形成し、また交通の発生集中が最も多いと予想されるポブラシオン地区及びエコランド地区を包含する環状交通幹線を配置する。これは、当地区への流出入交通の集散及び通過交通の排除をねらいとしたものである。即ち、現況では、当地区に流出入する交通は、一度、市街地部を通過して目的地に到達するのに対し、提案するネットワークでは、環状交通幹線を利用し、最寄のアクセス道路から目的地に導入するシステムとしている。これにより、環状交通幹線内への無用の交通を排除することができ、環状交通幹線内地域の交通緩和及び交通環境の向上が大いに期待できる。

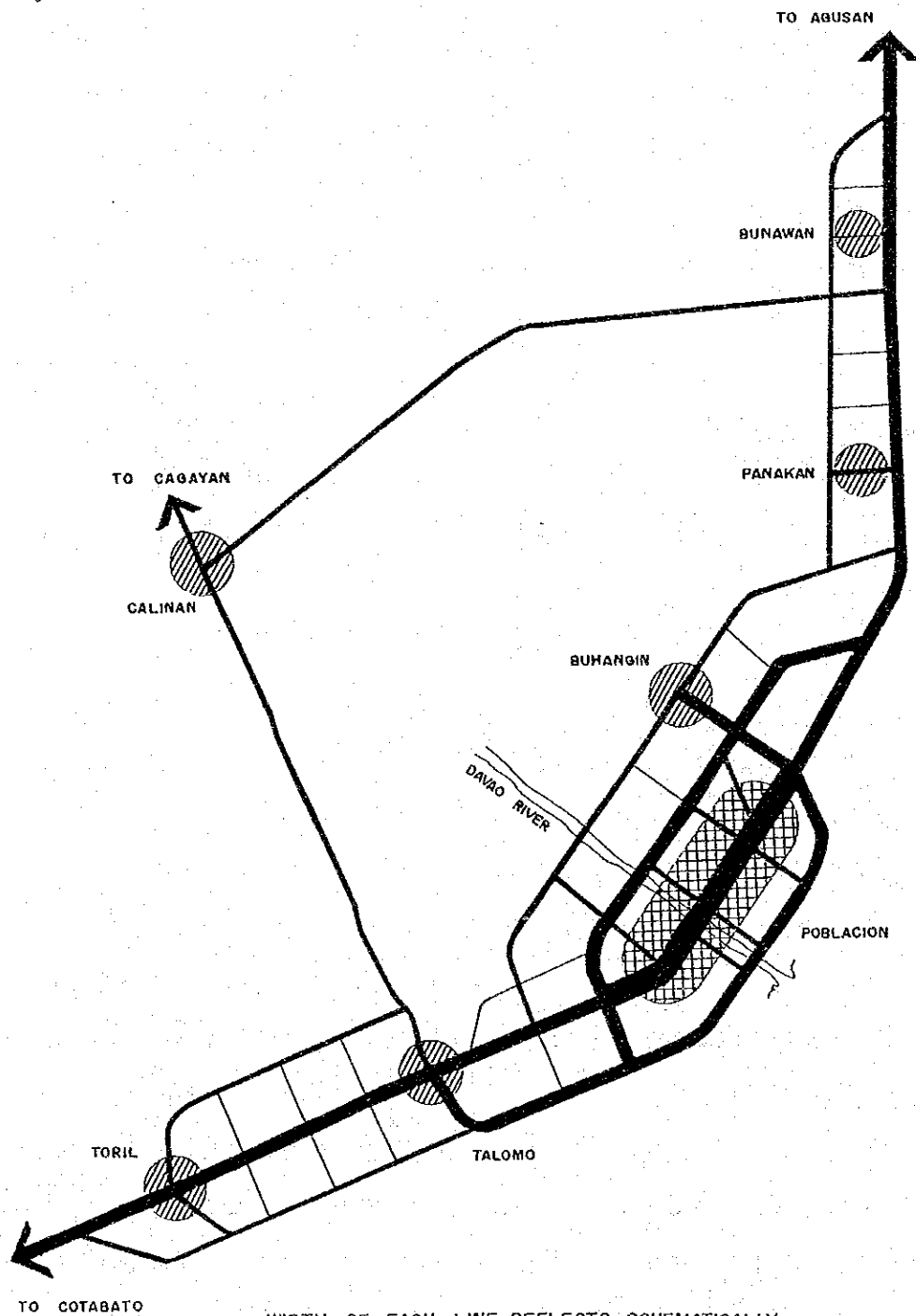


### C) RING - ROAD AS DISTRIBUTOR

- (3) 幹線道路の網間隔は、都心部の商業地域、業務地域においては、街区の能率的利用を考慮し、500m程度とし、住居地域については、良好な住環境の確保を考慮し、1000m程度に計画する。その他の地域の幹線道路の配置については、梯子状の道路ネットワークを形成するパターンとしての合理性、交通処理上の利便性を考慮し、1,000～1,500m間隔を原則とし、上限を2,000mとして計画する。したがって、プロジェクト・エリアの北部地区（バナカン～ブナワン）では6本、南部地区（タロモ～トリル）では5本の幹線道路が配置されることになる。
- (4) プロジェクト・エリアは、ポプランオンを中心に南北方向に、ほぼ線状に開発されてきたが、将来では土地利用計画を反映し、南北方向軸に、ほぼ帯状の交通需要パターンを示すことになる。この土地利用計画に伴う南北方向の交通流に対し、既存のダバオ・アグサン道路及びダバオ・コタバト道路は、現況の土地利用状況及び将来の地域開発計画を考慮すると、将来においても依然として、通勤・通学交通及び業務交通を分担する最も重要な幹線道路として位置付けられる。
- (5) プロジェクト・エリアにおける梯子状骨格交通網パターンとの整合性の観点から、ダイバージョン道路は、ブナワン～トリル間は全線完成を目指して延長される。ただし、マア～タロモ間の約5.5kmは、地形条件が極めて悪く、施工性、経済性において問題が残るため、未結道路として残される。その完成は、ダバオ～コタバト道路及び海岸道路の交通容量と交通需要とのバランスの中で決断されることになることと考えられ、本計画では2000年以降に持ち越されるものとした。
- (6) ダバオ市の臨海部と内陸部を結ぶ既存道路は、ダバオ～ブキンドン道路のみである。将来にはカリナン地区には内陸型農産品加工業地域の開発が予定されており、今後はさらに内陸部との結びつきは強くなることが予想されている。従って、今後、



これらの地域の開発促進を誘導するためには、速達性、利便性及び安全性の高い道路ネットワークを形成することは極めて重要である。この幹線道路として、既存のダバオ・プキンドン道路に加えて、プナワン〜カリナンを連絡する道路が提案される。



WIDTH OF EACH LINE REFLECTS SCHEMATICALLY  
THE RELATIVE IMPORTANCE OF ITS ROLE AS TRUNK LINE

**Figure 5.6 Transport Network Pattern (Ladder Type)**

### 5.3.2 道路ネットワークパターン

5.3.1節でプロジェクト・エリアにおける骨格交通網パターンを提案したが、計画のプロセス上、次にこの提案した骨格交通網パターンに整合する道路ネットワークを設定する必要がある。この道路ネットワークの設定とは、道路網の配置と道路の種類を同時に定めることである。そのためには、道路の種類を明らかにするとともに、道路の機能を十分に発揮できるように道路ネットワークを配置することが重要となる。道路の種類は機能別に次のように分類され、それぞれの特徴を有している。

#### (1) 主幹線道路

都市の骨格を形成し、都市間交通や通過交通等の比較的長いトリップの交通を大量に処理する機能を有する。したがって、構造としては高水準の規格を備え、高い交通容量を有する道路である。

#### (2) 2次幹線道路

主幹線道路及び主要交通発生源を有機的に結び、比較的長いトリップの交通を主幹線道路に結ぶ道路であり、構造的にもやや高水準の規格を有した道路である。

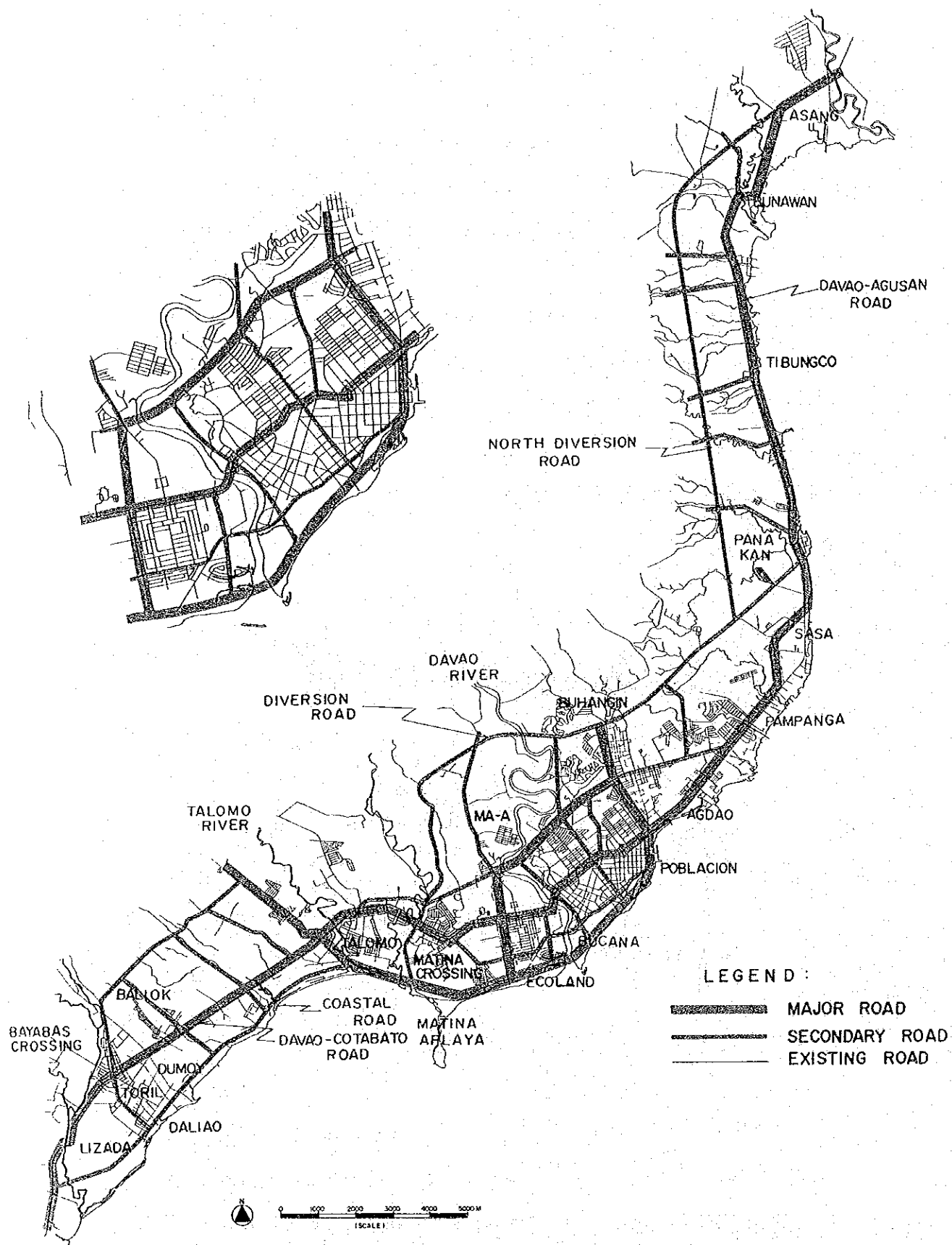
#### (3) 集散道路

基本的には、2次幹線道路と区画道路とを連絡し、これらの道路の交通を集散させる機能を有している。したがって、道路網構成上は、2次幹線道路で囲まれた地区内における幹線道路として位置付けられ、一般的には住区の外部を形成し、地区の交通及びP U Jやバス交通を分担する地域サービス道路である。構造的には比較的低規格で設計される。

#### (4) 区画道路

沿道宅地へのサービスを目的とした道路であり、地区内への通過交通を回避するため、道路網配置や交通規制等には、特に配慮がなされる道路である。構造的には低規格で設計される。

道路ネットワークを設定するに際し、より安全性の高い、しかも円滑な交通流を図るためには、前述の道路機能を明確にし、その機能に応じた道路施設を整備する必要がある。5.3.1節で提案した骨格交通網パターンを受けて、これに整合する道路ネットワークパターンは、検討の結果、図5.7に示す案が提案されるところとなった。この案を作成するに際しての基本的考え方は、次のとおりである。



**Figure 5.7 Proposed Road Network**



(1) 骨格交通網パターンとの整合

5.3.1節で提案した骨格交通網パターンは、現在の一点集中形態の都市構造から、多心型都市構造への誘導を考慮しながら、梯子状の交通網パターンを提言している。これらの交通網を如何なる交通手段で分担するかは、交通政策の問題であるが、都市における道路網は、土地利用計画の根幹をなすものであるとの認識から、提言した骨格交通網パターンは全て道路施設で対応するものとした。

(2) 道路網配置の概念

道路網配置に際しては、主幹線道路、2次幹線道路、集散道路及び地区道路のランク順序において連絡することを原則として、秩序ある道路網構成とする。すなわち、道路機能が十分に発揮できるよう、アクセス道路のコントロール及び一方通行規制等の対策を合わせ、効率性の向上、地域環境の保全等を考慮し、道路網の配置及び種別を設定する。都市部における道路網配置の基本的概念を示すと図5.8のようである。

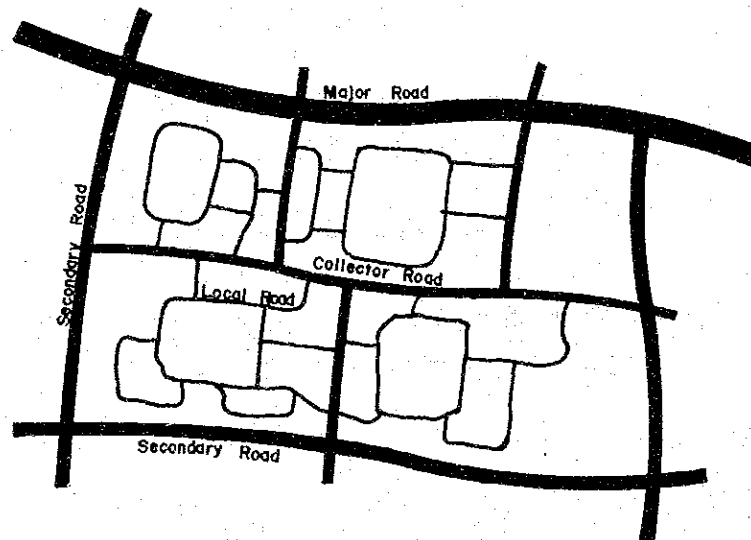


Figure 5.8 Conceptual Plan of Road Network

(3) 交通需要構造と道路構造イメージ

道路網配置に際しては、分布交通量を十分に把握し、交通需要の量の方向性、トリップ長に適合する道路網配置及び道路種類を設定する。道路種類の設定の際、考慮した道路構造型式のイメージは図5.9のとおりである。

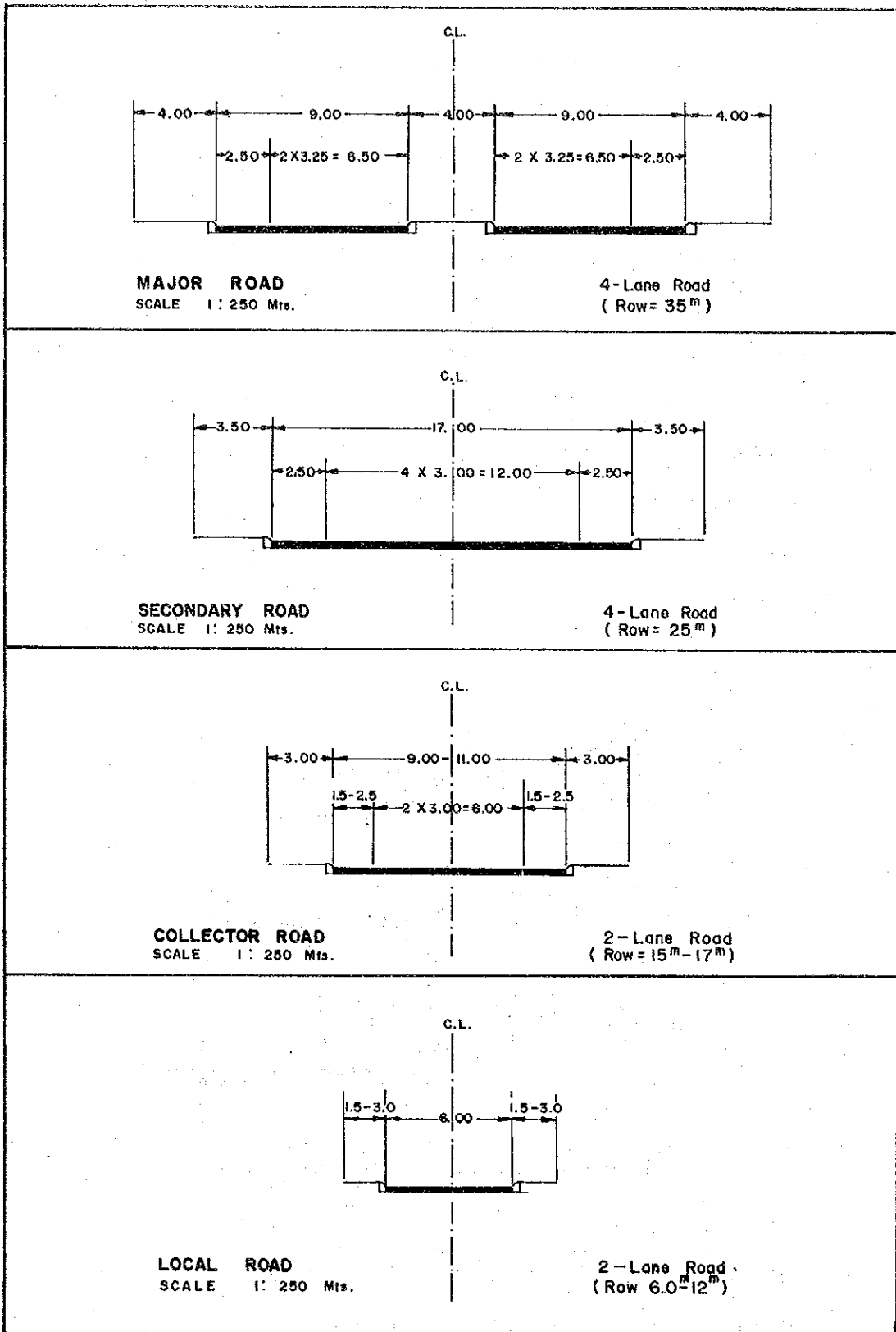


Figure 5.9 Standard Road Cross-Section

## 5.4 計画案の作成

### 5.4.1 計画案と交通政策

5.3節において提案された骨格交通網パターン及び道路ネットワークは、5.1節で述べた交通目標及びこれを実現させるための戦略を踏えて作成されたものであり、この案の妥当性は次に述べる計画案の評価及びプロジェクト評価を通じて検討される。

前節においてプロジェクト・エリアの将来における骨格交通網パターン及び道路ネットワーク構想は1案に絞って提案された。この提案された案は、最終的には修正されることはあっても、それらは極く局部的な修正にとどまるであろう。したがって比較検討されるべき計画案は、主に各リンクの容量についての違いで作成される。この計画案の各リンクの容量は、主にどのような交通手段によって、将来需要がサービスされるかによって異なる。すなわち、これは将来どのような公共交通サービスを導入するかという交通政策に係る問題である。

5.2節では、交通インフラの有効利用という観点から、公共交通手段の大型化を提案しているが、ここでは具体的に次に示す大型公共輸送手段の導入を考慮して、次の3ケースの計画案を作成した。作成された計画案の道路ネットワークを構成する各リ

- (1) 計画案-A : 鉄道サービスの導入型
- (2) 計画案-B : バスサービスの導入型
- (3) 計画案-C : P U J 依存型

リンクの交通容量は、採用された交通手段によって異っている。

ここで、計画案Cは、将来とも新しい交通手段を導入せずに、公共輸送サービスは現況トレンドパターンで推移するとして、P U J が主たる役割を果していると考えたケースである。また、計画案を比較する際のベース・ケースとして、“Do Nothing Case”を設けた。この“Do Nothing Case”は、将来においても新たな交通投資を行わず、また公共輸送サービスも、P U J に依存するというケースである。各計画案で考慮した公共輸送手段は表5.3に示すとおりである。

Table 5.3 Public Transportation Modes and Alternative Plans

Alternative Plan	Rail-Transit	Bus	Jeepney
Plan-A	⊙	○	△
Plan-B		⊙	△
Plan-C			⊙
Do Nothing Case			⊙

- ⊙ Major Public Transport Mode on Trunk Line
- Feeder Service Transport Mode
- △ Local Service Transport Mode for Short Trip

Note: In each case long distance Provincial Buses are operated.

この計画案の作成に際しての各案に共通する項目は次のようである。

- 1) 各計画案の道路ネットワークを構成する道路延長は、計画案-Aにおいて、J.Pローレル延伸道路とダイバージョン道路を連絡するトンネル構造区間(約1.0 km)が未結道路として残る以外は、計画案B, Cとも同一である。
- 2) 長距離のプロビシヤル・バス・サービスは各案とも同様に考慮している。
- 3) PUJ及びトライシクルは、地区サービスの交通手段として各案とも考慮している。ただし、計画案C, B及び"Do Nothing Case"におけるジープニーは主要交通手段として機能しているものとした。
- 4) ダバオ・アグサン道路は、ササ付近で港湾拡張計画のため、一部付け替えが行われている。
- 5) ブカナ地区の埋立計画及びその他の開発計画は各案とも同様に考慮している。

#### 5.4.2 計画案の説明

各計画案で採用された公共輸送システムの導入に基づく交通需要及び5.3節で提言した道路ネットワーク構想との整合性について検討した結果、各計画案の道路ネットワークとしては図5.11～図5.13が提案されることとなった。この各案の道路延長は、既存道路の改良延長87.2～107.7 km, 新設延長49.9～51.2 km, 合計137.1～158.9 kmにより構成されている。各案の特徴をまとめると次のとおりである。



(1) 計画案-A (鉄道サービス導入型)

現在マニラで計画されている Light Rail Transit と同様の軌道系輸送機関の導入を図るとした案である。鉄道は需要密度の高いダバオ・アグサン道路、ダバオ・コタバト道路沿い(一部エコランド付近で海岸寄りに迂回する)の約35.7km区間に建設されるものとする。利用者へのサービス水準を高めるため駅停間隔は、郊外部は約1km間隔、市街地部は約700m間隔に配置し、さらに、鉄道導入に伴う路面交通への影響を考慮して、ポブラシオン周辺では高架構造(約4.0km)で導入し、その他の地域では用地取得の問題を避けるために、道路上の中央平面に鉄道敷の設置を計画した。

鉄道サービスは、定時性、速達性、省エネルギー化、無公害などの諸点に関して、自動車交通より優れており、自動車やバスからの需要の転換が期待される。このため道路建設の必要性は、かなり削減することが予想され、計画案の中では最も道路整備量が少ない案になっている。具体的には、他案で計画した6レーン道路の建設、さらには、J.Pローレル延伸道路とダイバージョン道路を連絡するトンネル区間の建設は考慮されていない。したがって道路建設費は他案に比較して最も安い、鉄道建設も含めた総建設費では最も高い案となる。(表5.4参照)なお、ここでの鉄道車両のタイプは、メトロ・マニラで計画されているものと同様のものを想定したが、建設費は計画案と整合させて、別途算定した。(Volume IV参照)

この案においても鉄道サービスを補完する形で、主要な幹線道路にはバス・サービスが導入され、また、PUJも地区サービスとして重要な役割りを果たしている。ただし、基本的には、鉄道との競合関係を避けるために、バス・サービスをそれぞれのブロック内でのサービスに制限している。この案の道路ネットワーク構成上の機能を説明すると以下のようである。

(i) 北部地区(バナカン〜ブナワン)

この地区の道路ネットワークは梯子状に形成されている。すなわち拡幅したダバオ・アグサン道路とこの路線の西側に並行に新設される北ダイバージョン道路により構成され、南北方向の交通需要をこの2路線で対応することになる。さらに、この2路線には1.0〜2.0km間隔に幹線道路が配置され、ほぼ梯子状の道路ネットワークを形成する。この道路ネットワークは、増大する交通需要に対する

交通容量の増大と都市防災の観点から緊急時に強いネットワークの形成を目指したものである。

(ii) ポブラシオン地区

将来とも市街部を形成するポブラシオン及びエコランド地区を包含する環状道路を配置する。この環状道路は、ダクダオ通り（改良）、J.Pローレル延伸道路（新設）、新マア道路（新設）、海岸道路（新設）、R.ガルシヤ通り（改良）等により構成される約14.9 kmのネットワークである。この環状道路は、ポブラシオン及びエコランド地区に流入する交通の集散及び通過交通を排除することにより、環状道路内の交通緩和及び交通環境の向上をねらいとしたものである。

(iii) 南部地区（タロモ〜トリル）

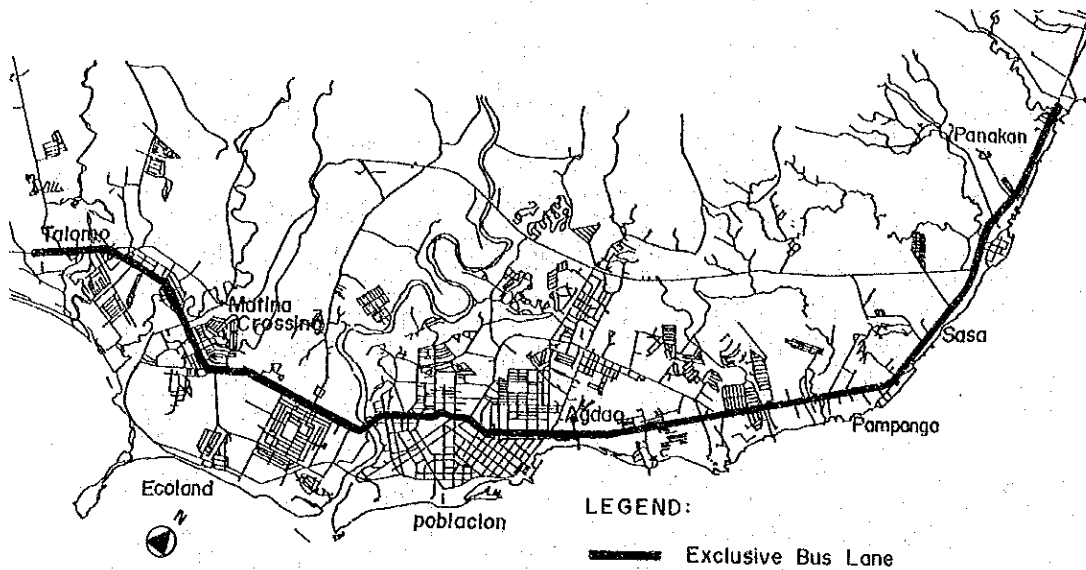
この地区の道路ネットワークは、北部地区と同様に梯子状に形成されており、網構成上のねらいは北部地区と同様である。このネットワークを構成する路線としては、ダバオ・コタバト道路、旧国道及び海岸道路の3本の路線がほぼ500〜1000 m間隔で、ほぼ並行に設置されており、さらに、これらの路線を連絡する5本の幹線道路が約1 km間隔で配置されており、ほぼ梯子状のネットワークを形成する。

(2) 計画案-B（バスサービスの導入型）

バス輸送を基幹交通手段とする案である。1台当りの輸送能力の小さなPUJに代って、中、長距離のトリップに対して、バス・サービスを導入することによって、かなりの道路整備所要量の削除が期待される。道路ネットワーク構成は、J.Pローレル延伸道路とダイバージェン道路を連絡するトンネル区間を含む約1 kmを除いては、計画案-Aと同様である。したがって道路整備量は、導入するバス・サービスと鉄道サービスの輸送力の差の分だけ計画案-Aより多い。したがって、道路建設費は計画案-Aより多いが、総建設費を見ると、3案の中では最も安い。

このバス・サービスの輸送効率を高めるため、需要密度の高い、R.カステリオ通り〜ラブラブ通り〜サン・ターナ通り、E.キリーノ通り〜マッカーサー道路のパナカンからタロモまでの約22 kmを6車線道路に拡巾し、この区間にバス専用レーンの設置を計画している。

この案におけるPUJは、この幹線バス・サービスを補完するフィーダー・サービスの手段となり、主としてブロック内の短距離トリップに対するサービスを担うことになる。



**Figure 5.10 Assumed Location of Exclusive Bus Lane**

(3) 代替案-C (現在さう趨型)

現況に対して、新しい交通手段の導入を図らず、現状の各交通手段がそのまま将来も機能することを前提とした案である。従って、現況におけるPUJは、将来においても公共輸送機関として最も重要な役割りを果たすことになり、主として中・長距離トリップをサービスする。その他トライクルも、サービス・エリアは現況と変わらず、局地的な短距離トリップのサービスを担うことになる。

この案は、公共輸送機関の輸送能力が小さいため、道路の建設必要量は、3案の中では最も多く、したがって道路建設費は最も高い。道路ネットワークとしては、計画案-Bと同一であるが、道路交通需要が多いため、各リンクの容量は、他案に比べ多く必要となり、このことは4車線道路の必要量が、計画案-Bでは9kmに対し、計画案-Cでは31kmに延長されているところにも表われている。



FACILITIES TRUNK ROAD	{ NEW CONSTRUCTION	49.9
	{ UP-GRADING	87.2
(IN KM.) RAIL ROAD		35.7
CONSTRUCTION COST	TRUNK ROAD	929.2
(IN MILLION PESOS)	RAIL ROAD	856.7
	TOTAL	1,785.9

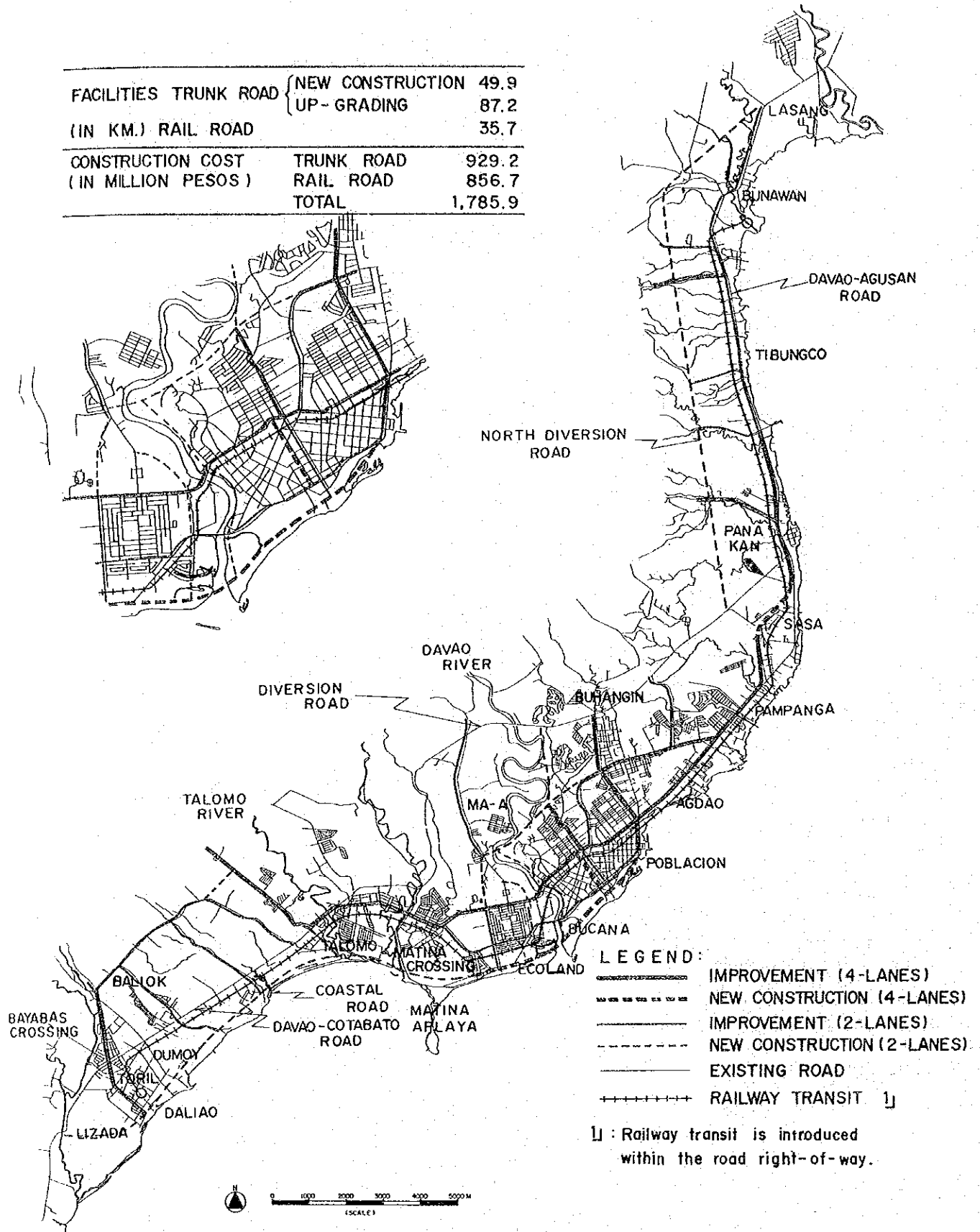


Figure 5.11 Plan-A



TRUNK ROAD FACILITIES (IN KM.)	NEW CONSTRUCTION	51.2
	UP-GRADING	148.9
CONSTRUCTION COST (IN MILLION PESOS)		1,265.8

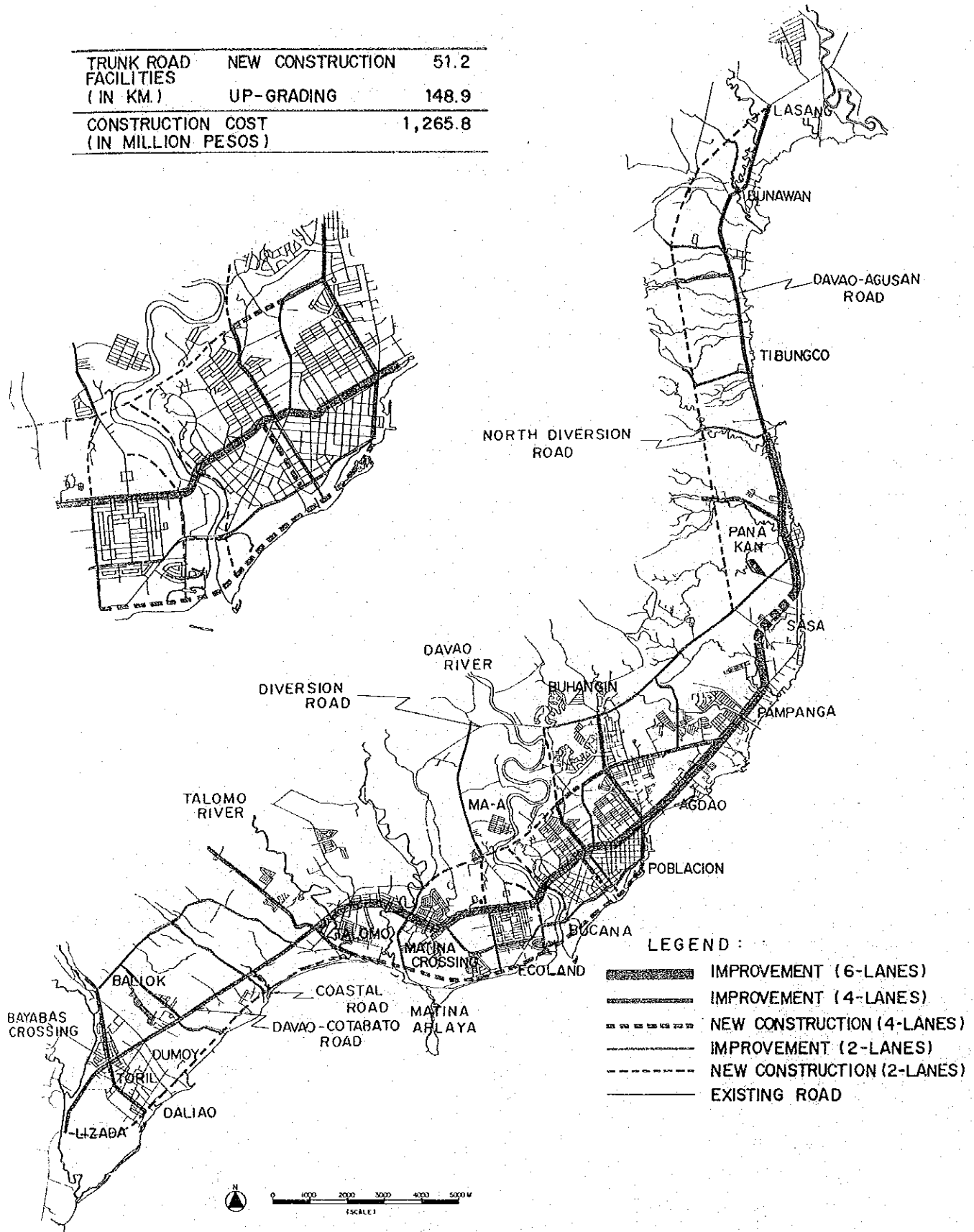


Figure 5.12 Plan-B





TRUNK ROAD FACILITIES (IN KM.)	NEW CONSTRUCTION	51.2
	UP-GRADING	158.9
CONSTRUCTION COST (IN MILLION PESOS)		1,441.1

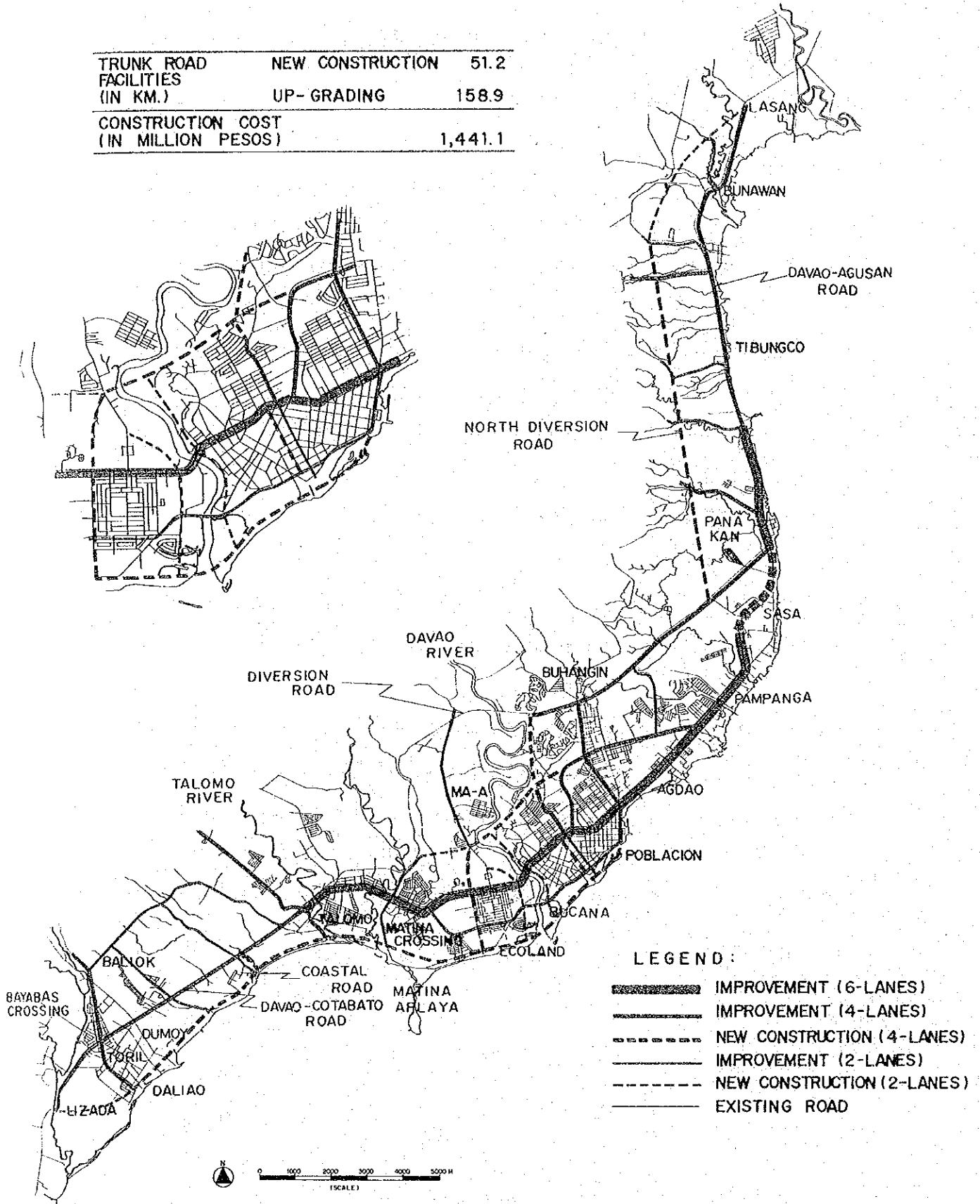


Figure 5.13 Plan-C



### 5.4.3 計画案のコスト

MPWH及びダバオ市の建設業者等から集めた建設単価に基づいて、各計画案の建設コストの算定を行った。結果を表5.4に示すが、コスト積算に際しての基本条件は次のとおりである。

- 1) コストは1980年価格による概略積算である。
- 2) 道路建設費は道路省建設局が過去の実績データより求めたkm当り単価を参考にし、ダバオ市における市場価格、計画道路断面及び地形の要因による補正を加えて、積算に用いた。
- 3) 舗装構造については、フィージビリティスタディーあるいは詳細設計時に土質調査、既存舗装の評価等の調査を実施したうえで決定されるべきであるが、ここでは交通量、メンテナンス作業の軽減等を考慮に入れコンクリート舗装として積算している。
- 4) 既存道路改良事業の建設費は、既存舗装の取り壊し、排水施設の付け替え等によるコスト増、路床面まで完成していると考えられることによるコスト減等を考慮に入れ、新設の場合の90%を建設費として計上している。
- 5) 用地費についてはダバオ市役所のCity Assessor's Officeが算出した単価を用いた。
- 6) 補償費は現在の家屋、建築物の分布状況を航空測量図から判断し、City Assessor's Officeで定めている家屋、建築物の評価額から積算した。
- 7) 鉄道建設費はメトロマニラ・ライト・レイルウェイに予定されている車両と同様のものを導入するとし、計画案及び現地の実状を考慮して積算した。

なお表中のコストには、道路の維持費、鉄道の維持費及び運営費は含まれていない。

Table 5.4 Cost Estimate of Highway and Railway Facilities

		Plan A	Plan B	Plan C	
Highway Facility <sup>1/</sup> (in km.)	New Construction	6-lane	—	3.0	3.0
		4-lane	11.1	9.1	30.9
		2-lane	38.8	39.1	17.3
		Sub-total	49.9	51.2	51.2
	Up-grading	6-lane	—	19.1	19.1
		4-lane	43.1	47.0	62.3
		2-lane	44.1	31.6	26.3
		Sub-Total	87.2	97.7	107.7
		Total	137.1	148.9	158.9
	Railway Facility (in km.)	at Grade	31.7	—	—
Elevated		4.0	—	—	
Total		35.7	—	—	
Highway Construction Cost <sup>2/</sup> (In Million Pesos)	New Construction	294.2	387.4	476.1	
	Up-grading	285.5	403.6	449.5	
	Land Acquisition	349.5	474.8	515.5	
	Sub-Total	929.2	1,265.8	1,441.1	
Railway Construction Cost <sup>2/</sup> (In Million Pesos)	Civil Work	561.2	—	—	
	Rolling Stocks	459.2 <sup>3/</sup>	—	—	
	Power Supply, Signalling, etc.	237.4 <sup>4/</sup>	—	—	
	Land Acquisition	58.1	—	—	
	Sub-Total	1,315.9	—	—	
Total Cost <sup>2/</sup> (in Million Pesos)		1,785.9	1,265.8	1,441.5	

Note: <sup>1/</sup> Trunk roads only, collector and local roads are excluded.

<sup>2/</sup> Cost at 1980 constant prices

<sup>3/</sup> Not included in the total for the convenience of comparing Plans A, B, and C.

<sup>4/</sup> Workshop equipments and spare parts costs of P64.7 Million are excluded.

## 5.5 計画案の評価及び結論

### 5.5.1 計画案の交通需要予測

第3章において将来の土地利用計画，社会経済の特性変化を考慮し，自動車及び公共交通機関の機関分担を推計した。この節では第3章の予測結果に将来の交通政策を加えて作成された計画案別のモード別交通需要を予測する。これらの交通需要予測結果は，計画案を評価するに際しての最も基本データとなるものである。

#### (1) 予測プロセス

5.4節で考慮した計画案の交通政策は次のようである。

計画案-A：鉄道サービスの導入型

計画案-B：バス・サービスの導入型

計画案-C：PUJ依存型

現況のダバオ市においては，鉄道，及びバスシステムは都市交通手段としては利用されていない。従って，現況の交通実態分析からマス・トランジットの交通需要を予測することは困難である。ここではマス・トランジットの持ちうる固有の特性（定時性，速達性，低廉性等）及び以下に示す各モードの役割分担を勘案して，計画案のモード別交通需要を推計する。図5.14には予測プロセスを示す。

#### i) PUJ

現況では短中距離トリップを分担している。将来はブロック内の短距離トリップを主に分担する。極めて狭範囲はトラインクルが分担するものとし，ACは将来PUJに替るものとする。

#### ii) バス・システム

現況では市間の長距離トリップを分担している。将来はブロック内の中距離及び隣接ブロック間のサービスを主体にフィダーサービスとして幹線サービスの末端の一部を形成する。一方，ブロック間の中・長距離トリップサービスは幹線バス・サービスまたは鉄道が分担する。広域交通に対しては現況と同様，プロビンスナル・バス・サービスによるものとする。

#### iii) 鉄道

プロジェクト・エリア内のブロック間の中・長距離トリップの幹線サービスを主に分担する。

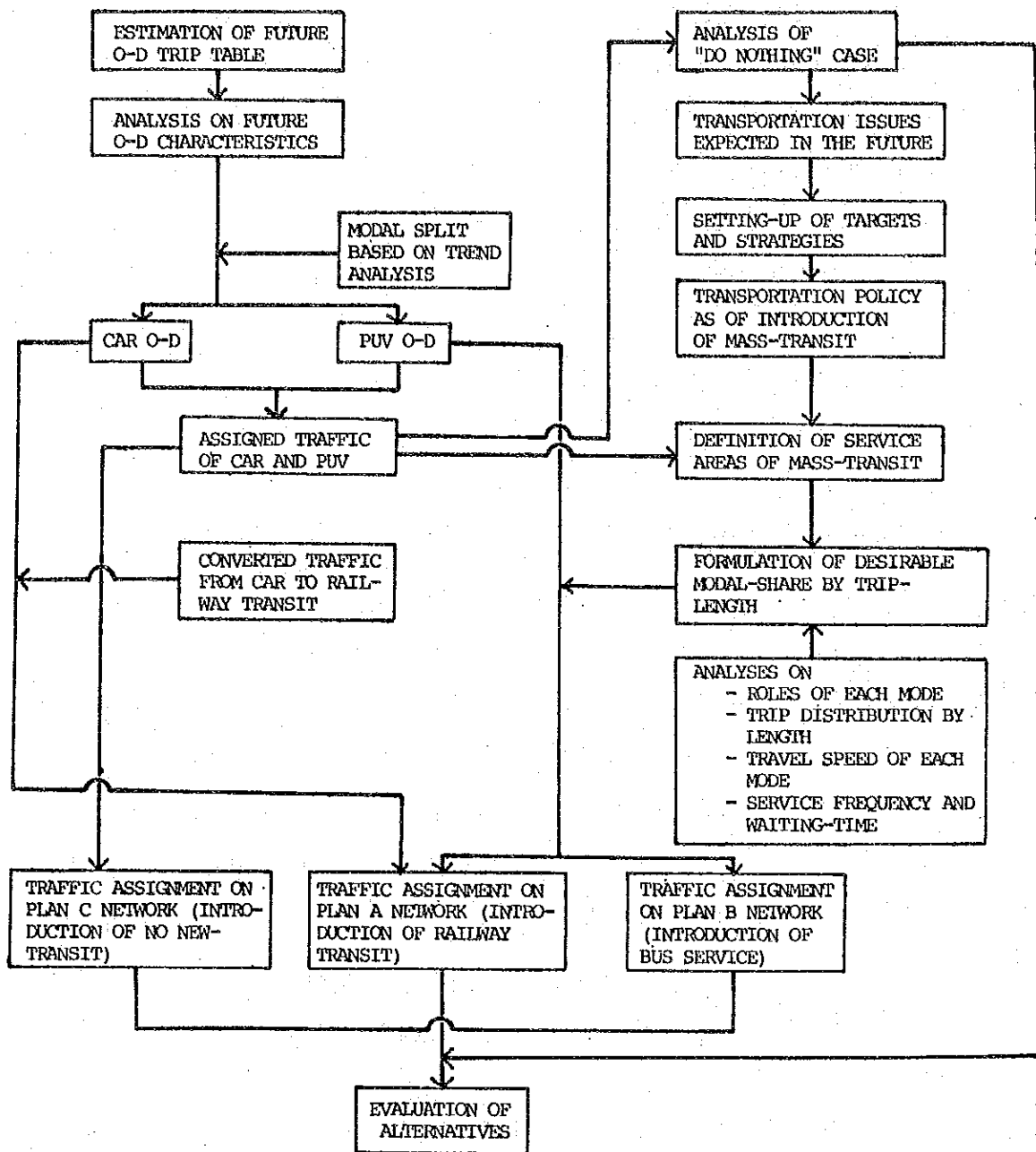


Figure 5.14 Procedure of Traffic Forecasting and Evaluation of Alternatives

(2) 交通手段別需要予測

i) モーダル・シェアの設定

計画案別のモーダル・シェアは、以下に示す項目について、検討した結果、図 5.15 に示す距離帯別モーダル・シェアが導き出された。

- 距離帯別トリップ数分布とモード別役割分担
- モード別走行速度
- 幹線の勢力圏及びフィーダーサービス体系
- サービス頻度と待時間
- 他都市のモーダルスプリットの実例

この図 5.15 から計画案 A 及び B のモーダルスプリットが推計できる。ここでタクシー及び P U J のモーダル・シェアは計画案 A 及び B のいずれのケースにおいても、同一のサービスを担うという意図のもとに変えていない。計画案 C のケースは、現在の交通モードが将来もそのまま継続するとしているので、第 4 章で予測した P U V の殆んどが P U J が分担する結果となる。

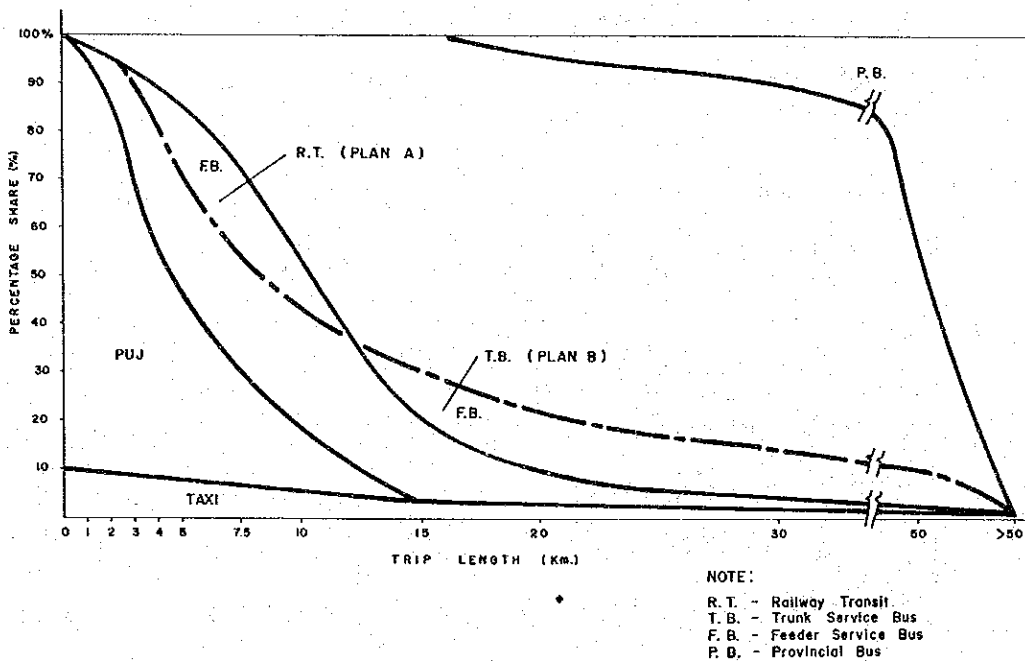


Figure 5.15 Modal Share of Public Transport Modes

## ii) 鉄道への自動車からの転換交通量

鉄道・サービスを導入する場合には、その有利性（例、定時性、速達性、快適性等）を考慮すると自動車からの転換交通を見込むことができる。この転換交通量は駐車特性の分析を通じて、次の性格をもつ自動車トリップが鉄道に転換すると仮定した。すなわち、鉄道へ転換するトリップは通勤、通学目的の自動車利用トリップのうち、長時間（4時間以上）駐車するトリップである。結果的には、この条件を満たすトリップを集計すると総自動車トリップの約1.9%、約7.3千トリップが鉄道に転換するものと推計された。従って、鉄道・サービスの導入を考慮している計画案-Aでは、図5.15に示したPUVのモダルシェアによって得られた鉄道利用トリップに加えて、自動車交通から約7.3千トリップの転換交通が見込まれることになる。

## iii) 予測結果

計画案別のモダルスプリットの予測結果は図5.16及び表5.5に示すとおりである。2000年における徒歩及び二輪車を除く交通需要は現況に対して約3.2倍の伸びを示している。これをモード別に見ると、当然のことながら計画案により異なり、自動車・トラックの伸びは、計画案-Aでは3.4倍に対し、計画案-B、Cでは3.7倍の伸びを示している。一方、PUVの伸び率は計画案-Aの3.1倍に対し、計画案-B、Cでは3.0倍の伸びを示し、伸び率では大差はない。これを、モード別トリップの増加分で見ると自動車、トラックが280～320千トリップに対し、PUVは590～630千トリップとPUVに関するトリップが約2倍増加することを示している。

また、図5.17には幹線サービスを担う鉄道利用トリップのブロック間希望線図を示す。交通需要の多いブロック間は次のとおりであり、いずれも比較的中・長距離トリップの利用が高いことを示している。また、図5.18には、計画案-Bにおけるバス利用トリップのブロック間希望線図を示すが、計画案-Aの鉄道と同様に幹線サービスを主体としているため、鉄道利用トリップと同様の挙動を示している。

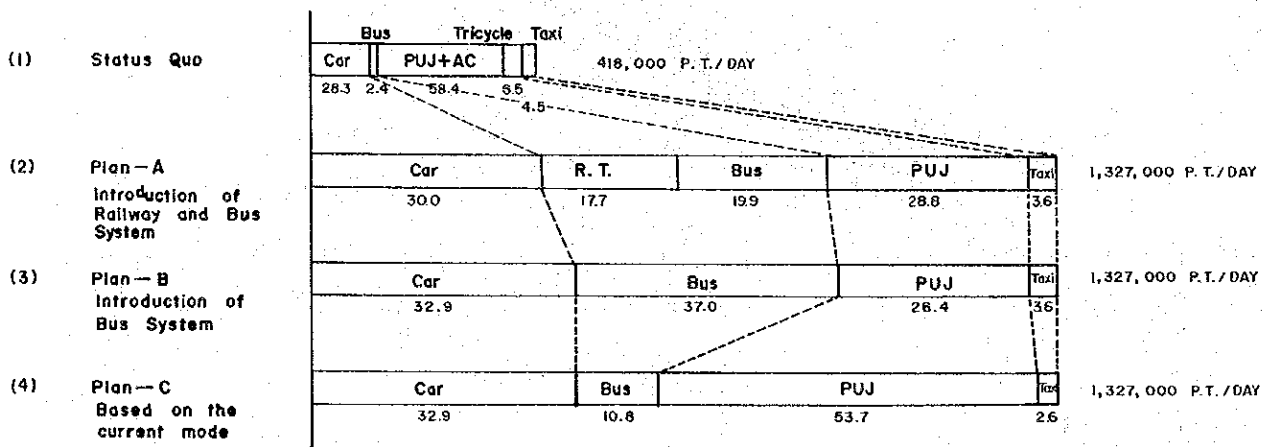
- ・ ポブラシオン（ブロックⅣ）－バナカン（ブロックⅡ）
- ・       "                  "          －トリル（ブロックⅣ）
- ・       "                  "          －タロモ（ブロックⅤ）



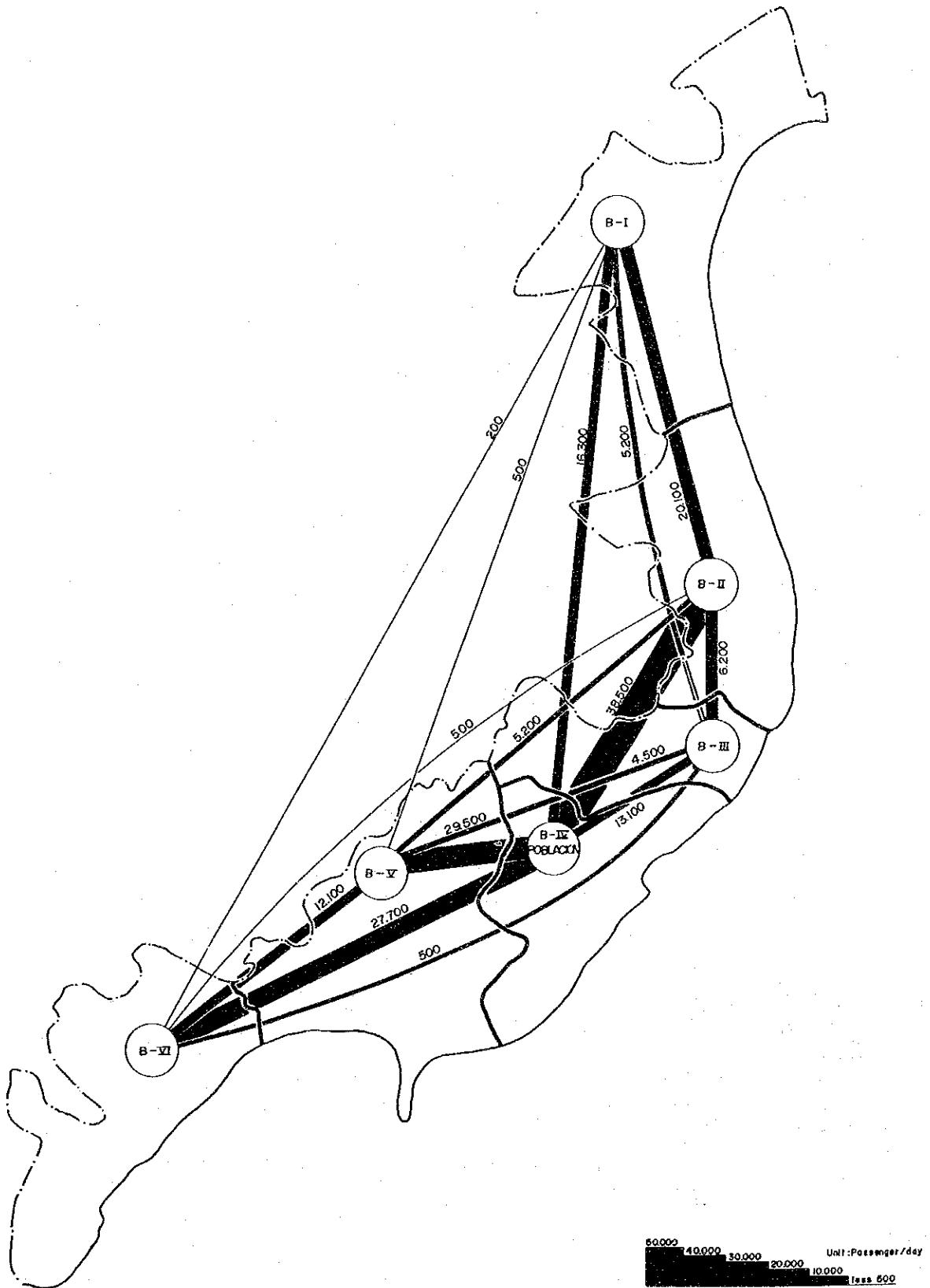
**Table 5.5 Traffic Volume by Mode and by Alternative**

		2000			
		1979	Plan -- A	Plan -- B	Plan -- C
Car/Truck		118 (28.3)	398 (30.0) ((3.3))	436 (32.9) ((3.7))	436 (32.9) ((3.7))
	R.T.	—	235 (17.7)	—	—
P	BUS	10 (2.4)	264 (19.9)	491 (37.0)	144 (10.8)
U					
V	PUJ AC TRICYCLE	271 (64.8)	382 (28.8)	352 (26.4)	712 (53.7)
	TAXI, PU	19 (4.5)	48 (3.6)	48 (3.6)	34 (2.6)
	SUB-TOTAL	300 (71.7)	929 (70.0) ((3.1))	890 (67.1) ((3.0))	890 (67.1) ((3.0))
	TOTAL	418 (100)	1,327 (100) ((3.2))	1,327 (100) ((3.2))	1,327 (100) ((3.2))

Note: Upper : Number of Person Trips (x 1000 P. T.)  
 Under : ( ) share (%)  
 (( )) Growth rate of Traffic Volume (2000/1979)



**Figure 5.16 Modal Shares by Alternative**



**Figure 5.17 Person Trip Desire Line of Rail Transit, 2000 (Plan-A)**

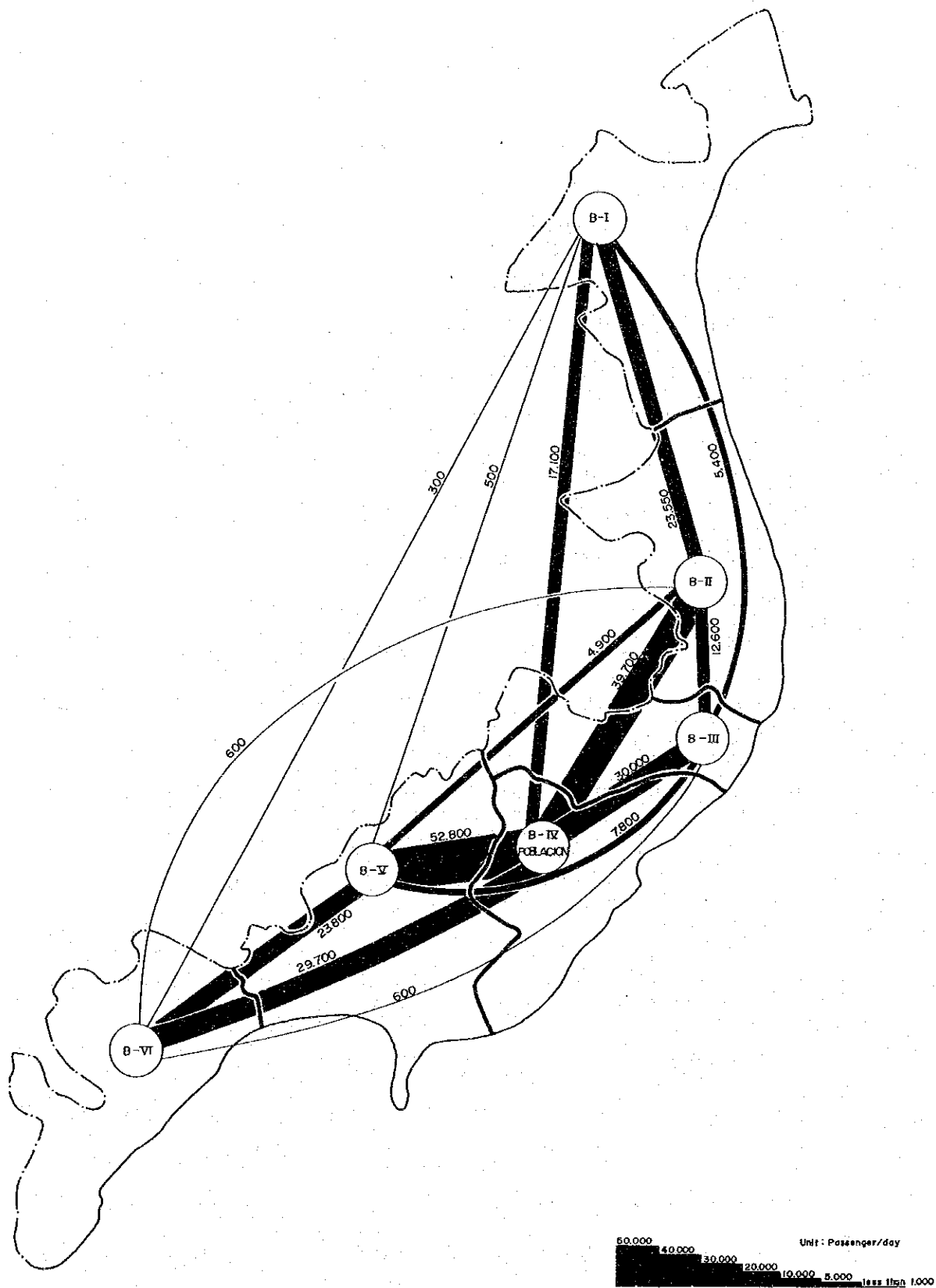


Figure 5.18 Person Trip Desire Line of City Bus, 2000 (Plan-B)

### (3) 計画案の交通量配分

各計画案別に予測された交通量を各計画案の道路ネットワーク案にそれぞれ配分計算を行った。この際、採られた配分の方法は一般に用いられている標準的な方法である。すなわち、まず、公共輸送機関（鉄道、バス、PUJ）を利用する交通は全て所要時間が最小になるような最短経路に流れるものとする。次いで、この交通量に加わる形で、自動車、トラック交通が配分される。自動車、トラックの配分では、走行速度と交通量の関係が考慮されている。従って最短時間経路は交通量の増大につれて変化することになる。

各計画案に配分された全交通量（PCU/日）は図 5.19～図 5.21 に示したとおりである。また、計画案共通のベースになっている“Do Nothing Case”の配分結果は図 5.22 に示した。“Do Nothing Case”では幹線を溢れた交通が他の路線に流れ込み、比較的均等化された配分状況を示しているが、配分計算上は、2車線道路に6万PCU/日の交通量が予測されるなど、都市活動、交通環境等に深刻な交通問題を呈することになることは、5.2節で述べたとおりである。

これを図 5.19～図 5.21 で示した計画案の配分交通量では、図 5.6 に示した骨格交通網パターンに、ほぼ整合した交通流動を示しており、また図 5.7 に提案した道路ネットワークの道路機能に、ほぼ適合した交通流動を示しているものと判断される。各計画案の評価は、この配分交通量をベースに、経済性、交通機能及び政策的配慮等が勘案され、さらに検討が加えられることになる。

各計画案とも交通の最も集中するのは、マッカーサー道路、E. キリノ通り、及び R. カステリオ通りで約40～50千PCU/日が見込まれ、これらの路線は骨格交通網パターンを形成する骨格道路としても、需要密度の高い重要路線に位置付けられる。

一方、新設路線であるダバオ・アグサン道路の西側に配置された北ダイバージョン道路（パナカン～ブナワン）及びポブラシオン南方向に延伸する海岸道路（ポブラシオン～トリル）の交通量は、それぞれ約16～30千PCU/日、約15～20千PCU/日が見込まれ、交通需要の側面からも、これらの路線の重要性をうかがうことができる。また、J.P ローレル通りを延伸して、海岸道路に結合する環状道路では、各案とも約10～30千PCU/日が見込まれ、特に計画案-B、及びCではJ.P ローレル通りを直線的に延伸し、ダイバージョン道路を直結（トンネルによ

る)することにより、マッカーサー道路から約10～13千PCU/日の転換交通が見込まれ、マッカーサー道路の交通緩和に大きく寄与することになる。

また、各計画案の代表的公共輸送機関の交通需要は図5.2.3～図5.2.5に示すとおりである。図5.2.3に示す鉄道の交通需要は南北方向からポブラシオンに近づくに従い徐々に多くなり、最大区間で約97千P.T/日が見込まれる。そして、北方向ではバナガン、南方向ではタロモを過ぎると約50千P.T/日以下に徐々に減少する。この現象は、鉄道の運行方式を検討する際の1つのチェックポイントになる。図5.2.4に示すバスの交通需要はE.キリノ通りが最も多く、約9千PCU/日が見込まれ、その他ダバオ・コタバト道路及びブハンギン道路からダイバージョン道路へ集中しているのが顕著である。この傾向は図5.2.5に示すPUJの交通需要も同様である。

交通機関別の輸送状況をダバオ川の通過交通(P.T)で示すと表5.6のようである。ダバオ川を通過する全トリップ数は約30万P.T/日あり、そのうち、計画案-Aでは約27%が自動車が分担し、残り73%を公共輸送機関が分担する結果となっている。計画案-B、Cでは、約31%が自動車が分担し、約69%が公共輸送機関が分担することになる。

Table 5.6 Person Trips by Mode crossing Davao River

	Mode	Plan-A	Plan-B	Plan-C
Person Trips (x 100 PT)	Car	734	923	923
	Railway	952	—	—
	Bus	817	1,450	270
	PUJ	343	473	1,634
	Pu	97	97	116
	Total	2,943	2,943	2,943
Modal Share (%)	Car	24.9	31.4	31.4
	Railway	32.3	—	—
	Bus	27.8	49.2	9.2
	PUJ	11.7	16.1	55.5
	PU	3.3	3.1	3.9
	Total	100.0	100.0	100.0

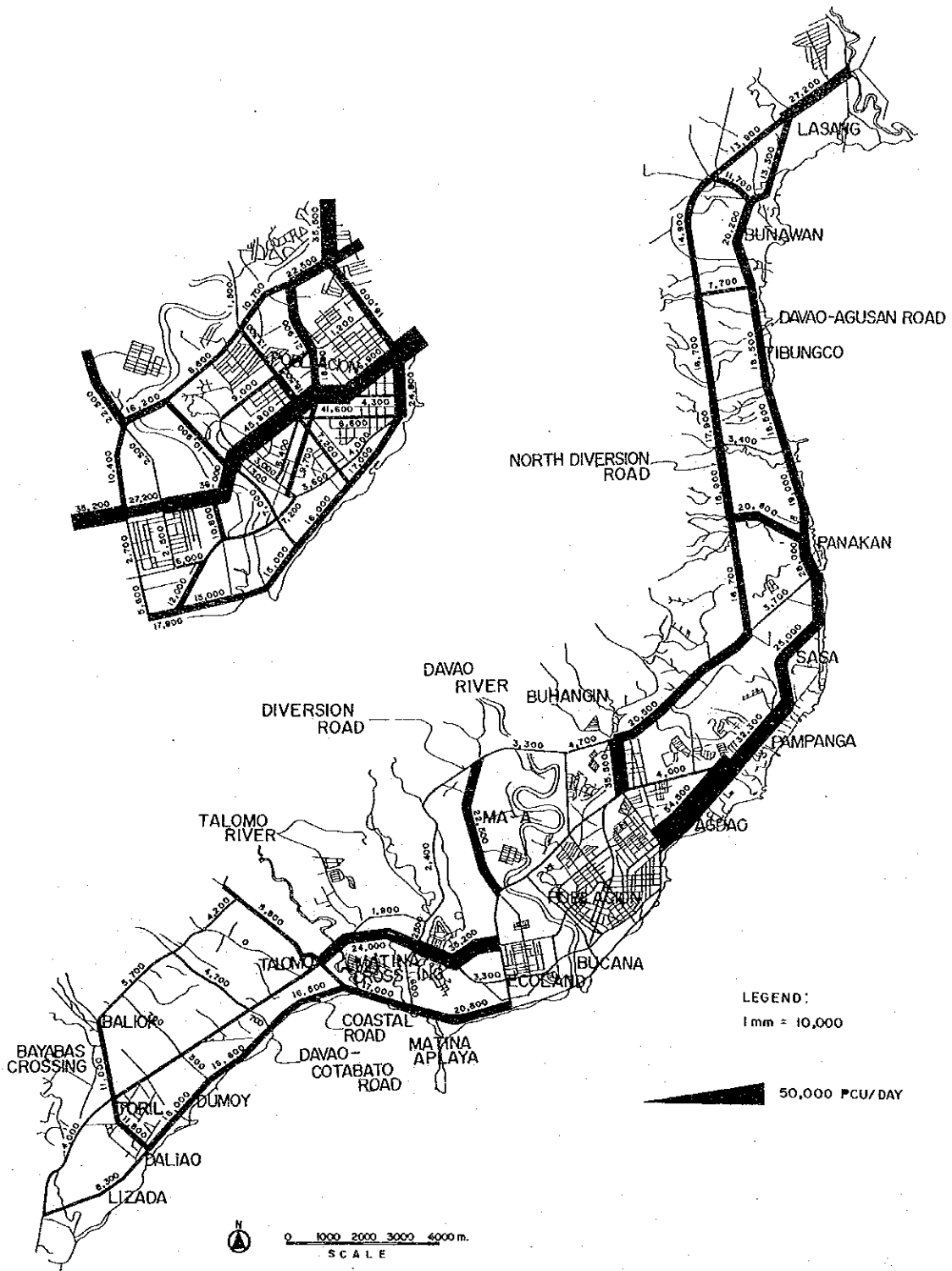


Figure 5.19 Traffic Volume in Plan A, 2000

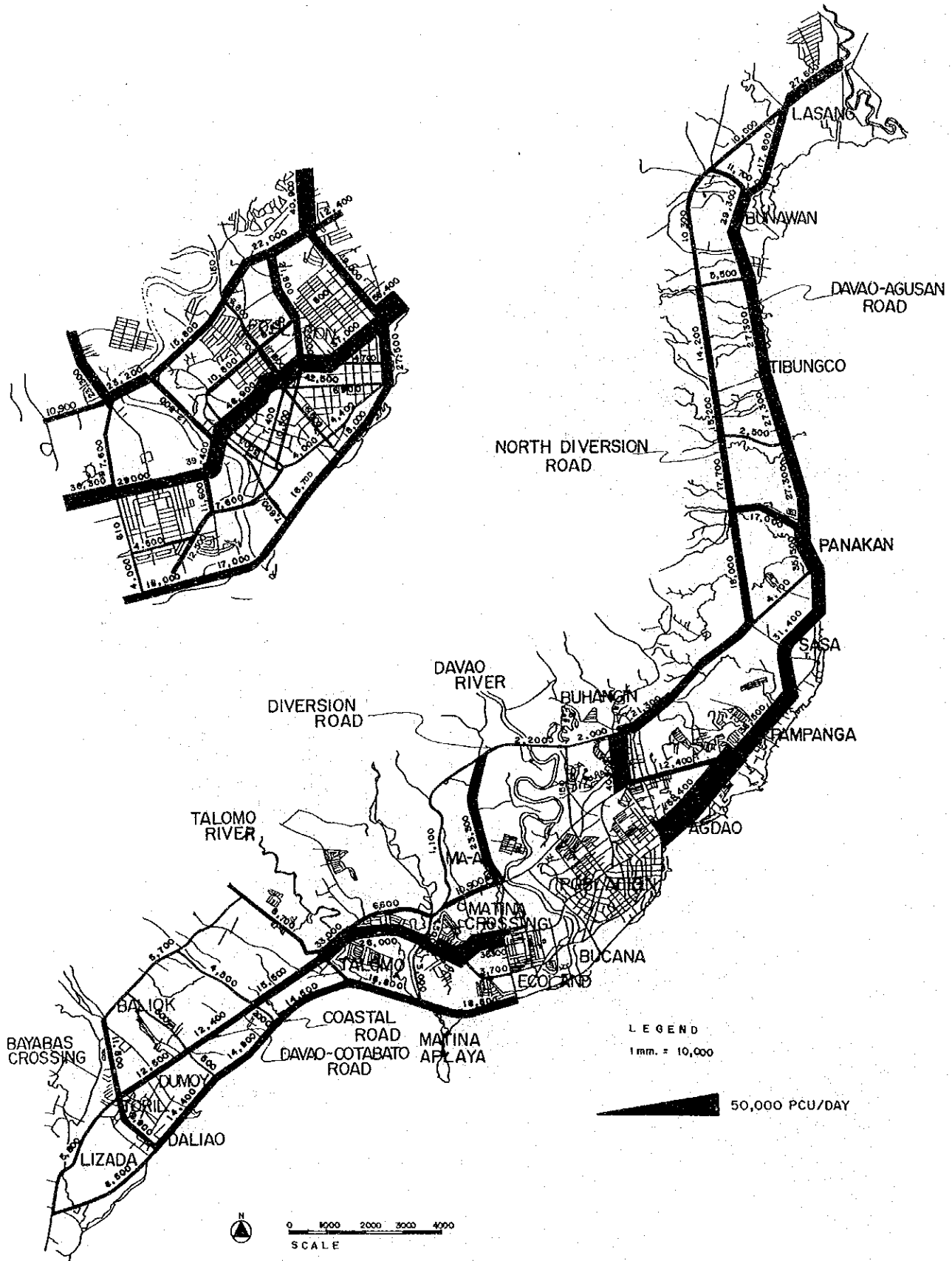


Figure 5.20 Traffic Volume in Plan B, 2000







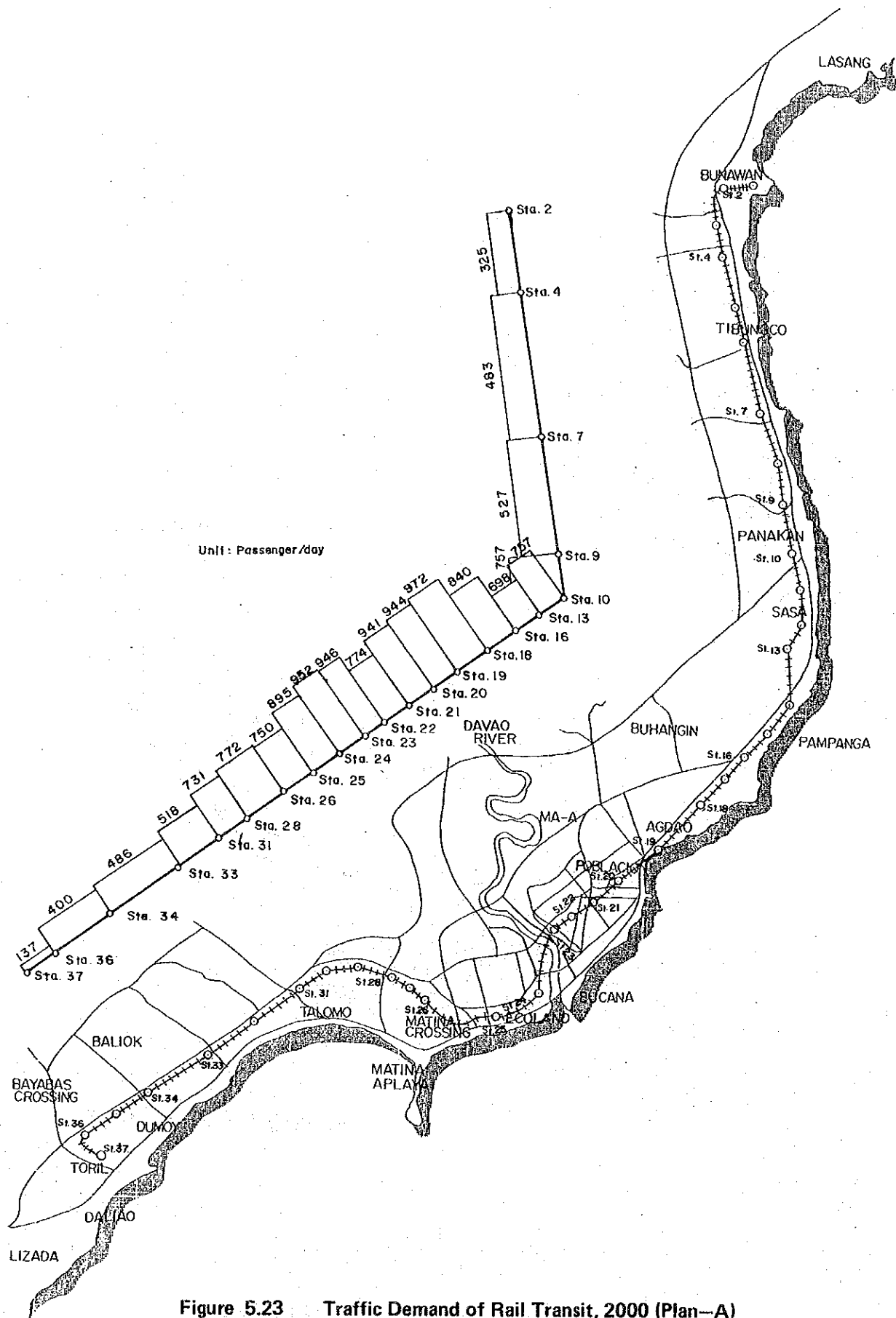
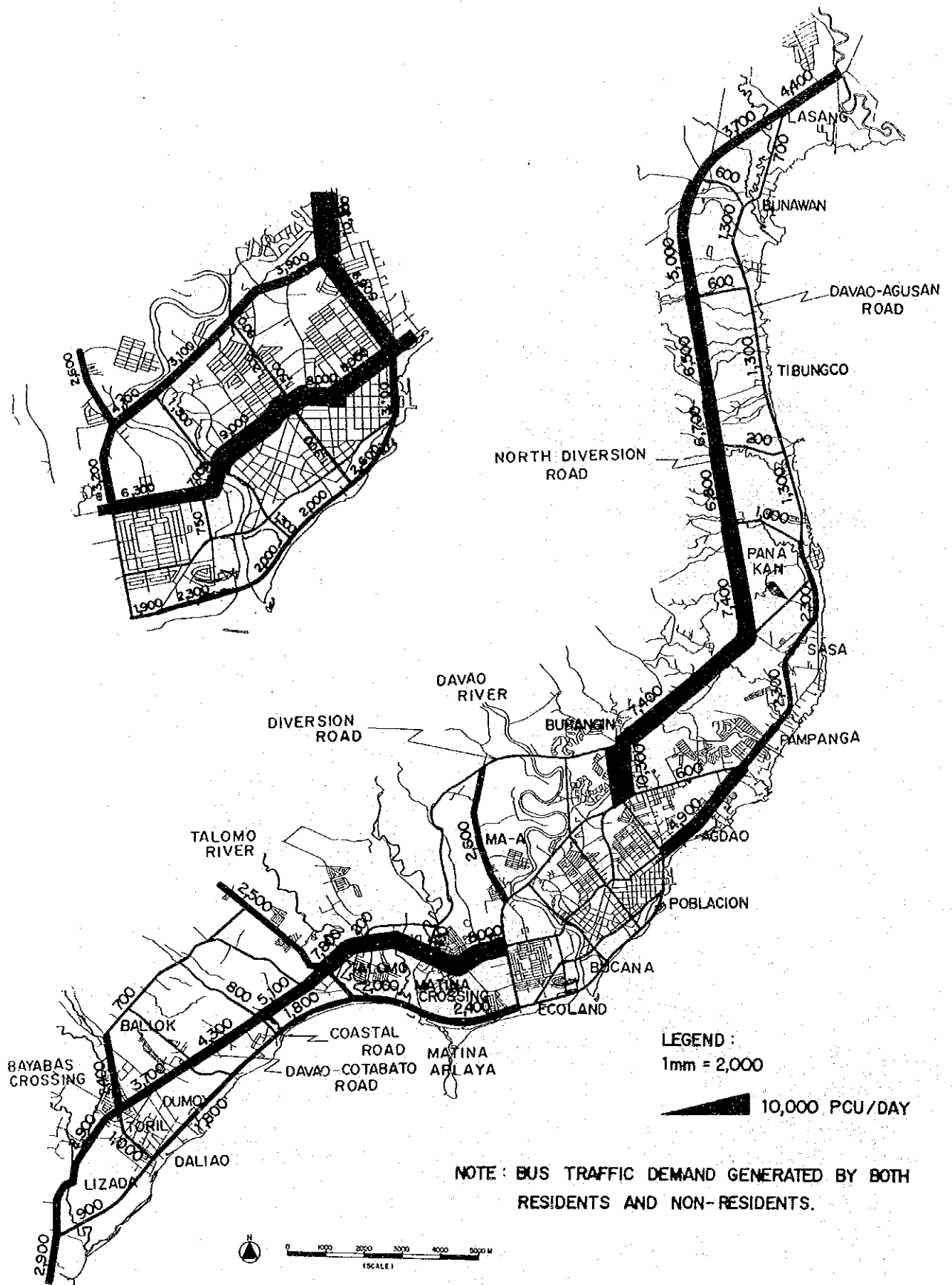


Figure 5.23 Traffic Demand of Rail Transit, 2000 (Plan-A)



**Figure 5.24 Traffic Demand of Bus, 2000 (Plan-B)**

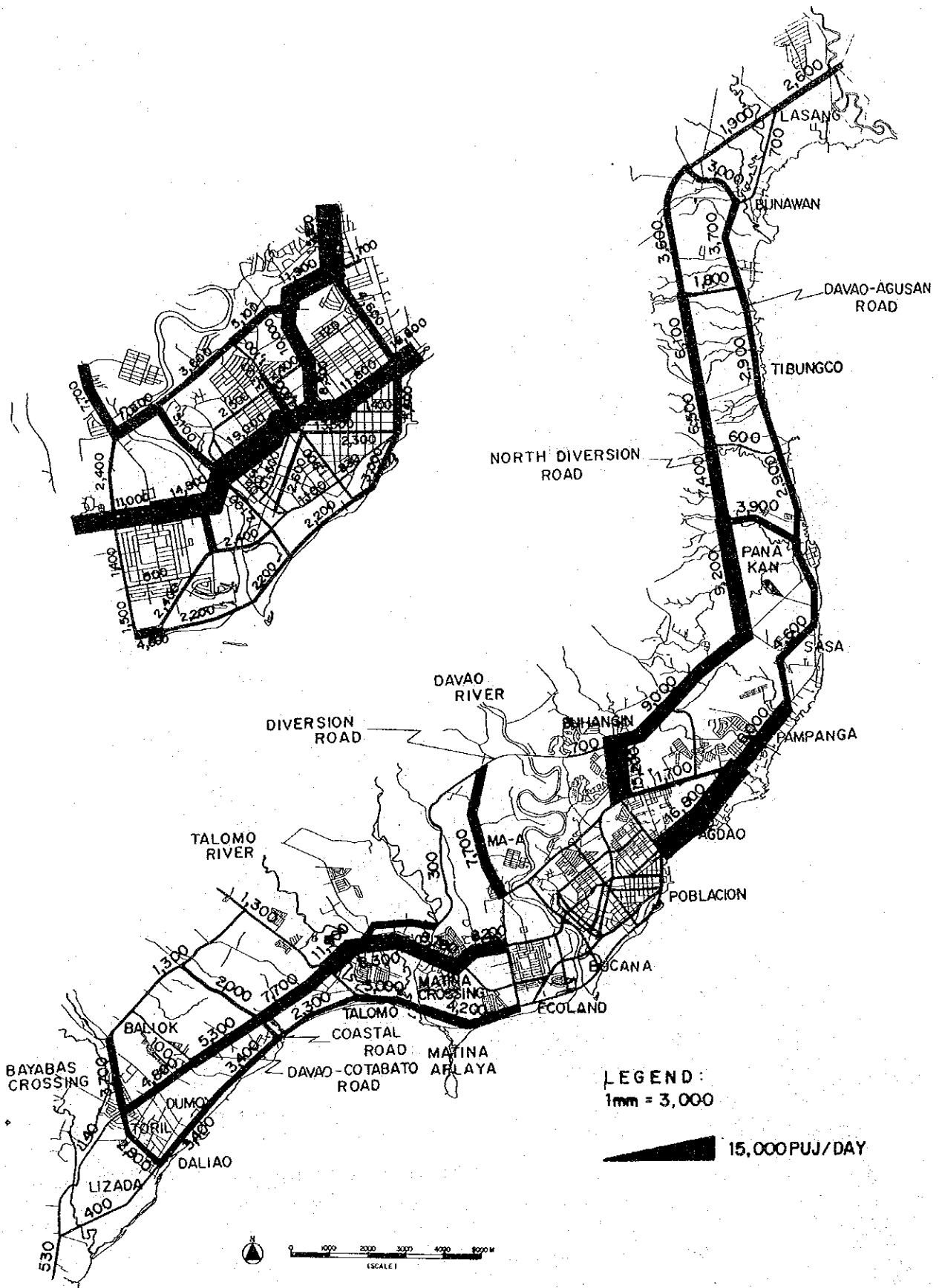


Figure 5.25 Traffic Demand of PUJ, 2000 (Plan-C)

## 5.5.2 代替案の比較評価

### 1) 評価の考え方

ここでは、先に作成された交通計画案の比較評価を行う。評価は、次の三段階に分れる。

#### a. 各代替案の特性の比較

— 人キロ・人時間・台キロ・台時間などの諸指標によって、各案の特性を把握し評価する。

#### b. 経済的効率の検討

— 各案を構成する種々のプロジェクトの実施スケジュールを決定せず、2000年単年度の便益と年平均コストを比較する。便益は、車両走行費用と旅客時間費用の節減分として計量される。

#### c. エネルギーコスト上昇に伴う経済的効率の変化に関する検討

— エネルギーコストの上昇は、車両走行費用に大きな影響を与えるが、これが各案の便益にどのように反映されるかを、感度分析として検討する。

### 2) 各代替案の特性

表5.7は、各代替案の交通ネットワークに対し、2000年の需要を配分することにより得られた指標をまとめたものである。指標は、案によって大きく異なっているが、この原因は次の二点である。

— 交通ネットワークの相違

— 主要公共交通モードに関する想定の違い

**Table 5.7 Major Characteristics of Alternatives, 2000**

		Plan A	Plan B	Plan C	Do-Nothing Case
Passenger-Kms.	(000/day)	9,499	9,114	9,016	9,516
Passenger-Hrs.	(000/day)	315	365	377	905
Vehicle-Kms. by Mode (000/day)	Car	854	995	997	1,075
	Jeep	384	447	448	483
	P.U. Taxi	311	316	271	293
	PUJ	151	118	564	595
	Bus	128	222	54	54
	Truck	252	279	279	301
	Railway	17	—	—	—
Vehicle-Hours by Mode (000/day)	Car	26	30	29	69
	Jeep	11	13	13	31
	P.U. Taxi	10	10	9	19
	PUJ	9	7	28	68
	Bus	5	9	2	5
	Truck	11	12	11	28
Railway	1	—	—	—	
Average Volume/Capacity Ratio		0.53	0.51	0.47	1.86
Overall Road Capacity of the Project Area (PCU x 000 km.)		4,394	5,061	5,854	1,645
Total length of Road sections with 10,000 or more PCU's/day (Kms.)		93.9	108.8	113.4	97.5
Total length of Road Sections with 40,000 or more PCU's/day (kms.)		3.2	5.0	5.9	22.1
Total length of Road Sections with 1.0 more v/c ratio (kms.)		47.8	30.1	21.1	92.1
Total length of Road Sections with 1.5 or more v/c ratio (kms.)		5.8	5.4	2.2	69.8

A案は鉄道とバス、B案はバス、C案はPUJを将来の主要公共交通モードとして想定しているが、これらの車両当り定員・PCU当り乗車人数・ルート構造・走行速度などの特性の差によって受皿たるべき交通ネットワークの整備量・形態が異なってきたために交通量配分の結果が変化するのである。

人キロは端的に輸送量を表わすのに有効な指標であるが、A案では鉄道駅までのアクセスがあるため、B・C案よりかなり多くなっている。反面、人時間では鉄道の速達性のため、A案は相対的に有利となり、ジープニーを主体とするC案を超越してB案に近づいている。しかしながら、A・B・C3案ともに、現状のまま推移した場合に比べると大幅な改良になっており、代替案の効果は旅行距離の短縮ではなく、主として旅行時間の短縮に表われていると言えよう。

一方、車両の総移動量を表わす台キロと車両の総移動時間を表わす台時間は、人キロ・人時間とは異なり、需要に対してどの程度の車両が供給されるか、換言すれば人間の旅行需要に対してどの程度のサービスレベルをもってするか、ということを示す指標である。したがってこれらは、車両当り平均乗車人数（又は乗車率）・車両の稼働率等に対する想定の違いにより変化する余地がある。表5.7の数字は、現況と同じ平均乗車人数・稼働率を仮定して計算されているため、平均乗車人数が増加したり、稼働率が上昇したりすれば、台キロ・台時間は減少することになる。A案では、鉄道があるため、バス・PUJの台キロ・台時間が相対的に少なく、かつ乗用車類についても鉄道への転換を見込んでいるため他案に比べると少ない。B案ではバス、C案ではPUJの台キロ・台時間が多いのが特徴的である。

その他の指標で重要なのは、平均混雑率である。A案では0.53、B案では0.51、C案では0.47と、ほぼ全案とも0.5内外の値を示しており、現状のままの場合の1.86に比べると交通流は極めてスムーズになっている。混雑率の分布状況は図5.26に示されるが、A・B・C案では1.0以下の区間長がほとんどを占めるのに、現状のままでは、混雑率2.0以上のボトルネック区間が非常に多い。

結論として、各案とも大幅な交通改良がみられ、将来の交通需要に充分対応できる計画案となっている。

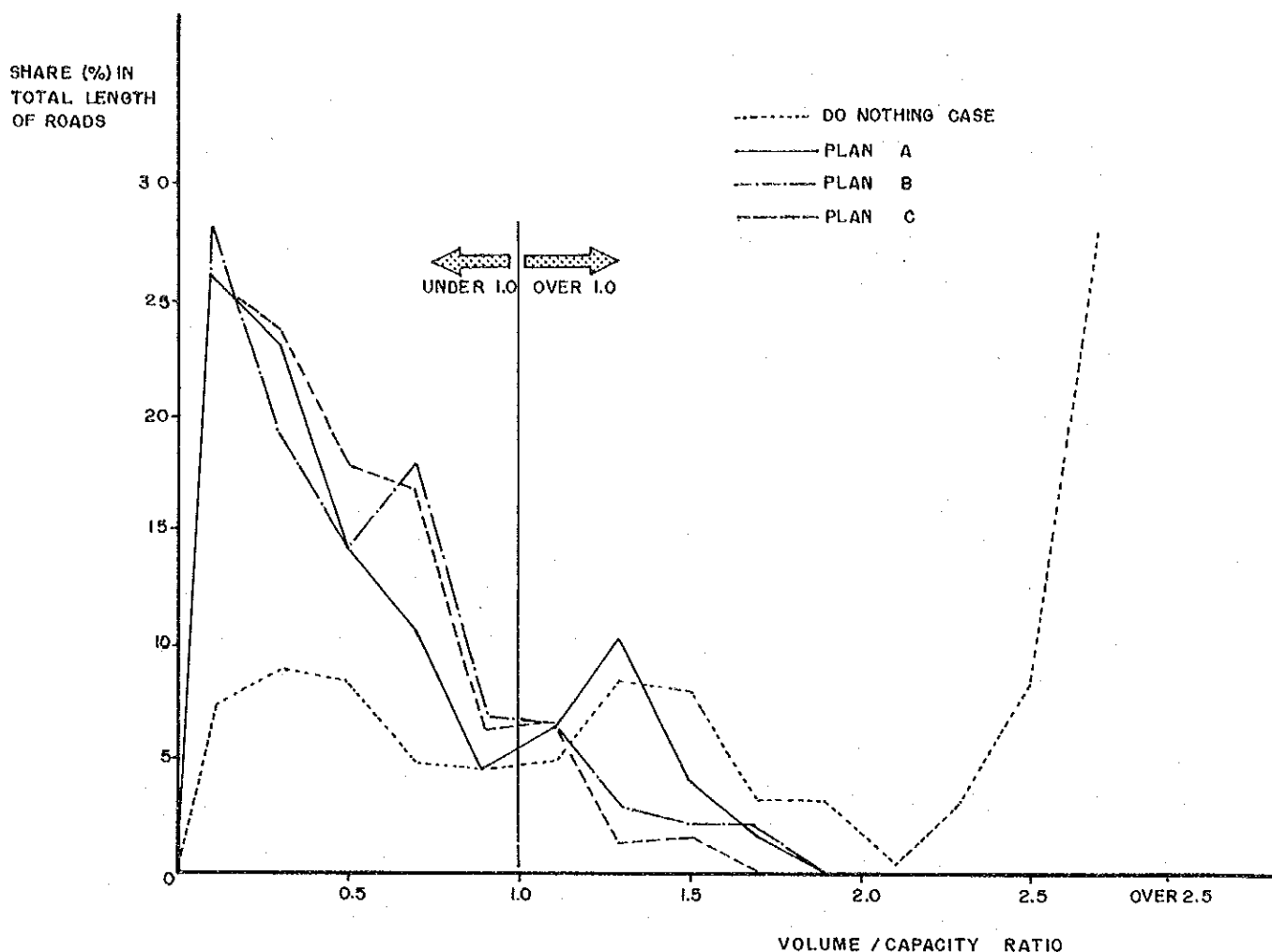


Figure 5.26 Distribution of Volume/Capacity Ratios

### 3) 経済的効率の検討

各案の初期投資およびそれに関連する維持修理費を表 5.8 に示す。初期投資は、各案とも投資時期を規定していないため、年平均コストに変換した上、年平均維持修理費を加えて、年平均トータルコストとする。なお、鉄道車両に関連するコストは、運営費の方に含まれている。



**Table 5.8 Summary of Economic Cost**

	(P Million)		
	Plan A	Plan B	Plan C
<b>INITIAL COST</b>			
Road			
A. New Construction	258.9	340.9	419.0
B. Improvement	251.2	355.2	395.6
C. Land Acquisition/ compensation	339.0	460.6	500.0
Sub-Total (A + B + C)	849.1	1,156.7	1,314.6
Rail Transit			
D. Civil Work	493.9	—	—
E. Electro Mechanical Equipment	241.7	—	—
F. Land Acquisition/ compensation	56.4	—	—
Sub-Total (C + E + F)	792.0	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>1,641.1</b>	<b>1,156.7</b>	<b>1,314.6</b>
<b>ANNUALIZATION OF INITIAL COST</b>			
Depreciation <sup>1/</sup>			
$\frac{1}{20}$ (A + B + D + E)	62.3	34.8	40.7
Capital Opportunity Cost (Total Initial Cost x 0.15 x 1/2)	123.1	86.8	98.6
<b>TOTAL</b>	<b>185.4</b>	<b>121.6</b>	<b>139.3</b>
<b>MAINTENANCE COST PER ANNUM</b>			
For Roads	6.5	6.9	7.2
For RT (1% of D & E)	7.4	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>13.9</b>	<b>6.9</b>	<b>7.2</b>
*Note: Annual maintenance cost of roads in "Do-Nothing Case" is estimated at ₱ 8.5 M/Year			
<b>TOTAL ANNUAL COST</b>	<b>199.3</b>	<b>128.5</b>	<b>146.5</b>

Note<sup>1/</sup> Depreciation period is assumed 20 years considering the present railway situation in the Philippines.

一方、各案の経済的便益は、次の二つのコストの節減額を以って計量される。

- 車両の走行関係費用
- 旅客の時間費用

ここで節減額と呼ぶのは、現状のまま何も投資が行われなかった場合をベースとして、各案の上記2コストの和がそれから減少する幅である。便益の計量は、各案の交通量配分の結果得られる台キロ・台時間・人時間にそれぞれ車両走行費用（距離比例分）・車両走行費用（時間比例分）・旅客時間費用を乗じ、その和を比較することにより行われる。この際用いたユニットコストを表5.9と表5.10に示すが、この算出根拠はVolume IV 3.7に詳しい。

Table 5.9 Economic Vehicle Operating Cost, Davao, 1980

Cost Item	Car	Jeep	P.U. Taxi	Jeepney & Auto Calesa	Bus	Truck
<b>RUNNING COST (₱ /vehicle/km)</b>						
Fuel	0.319	0.383	0.255	0.351	0.559	0.606
Lubricant Oil	0.005	0.008	0.004	0.007	0.023	0.023
Tire	0.026	0.028	0.029	0.051	0.109	0.113
Maintenance (Spare Parts)	0.069	0.087	0.021	0.021	0.170	0.201
Maintenance (labour)	0.041	0.052	0.028	0.035	0.039	0.058
Depreciation (Distance)	0.147	0.075	0.120	0.086	0.226	0.156
<b>TOTAL</b>	<b>0.597</b>	<b>0.633</b>	<b>0.457</b>	<b>0.580</b>	<b>1.126</b>	<b>1.157</b>
<b>FIXED COST (₱ /vehicle/hour)</b>						
Depreciation (Time)	1.030	0.404	0.318	0.302	1.605	1.398
Capital Opportunity Cost	1.579	1.350	0.495	0.795	4.430	3.758
Crew Cost	1.200	1.600	2.700	2.600	6.800	5.700
Overhead & Motor Vehicle Fee	0.360	0.380	1.210	1.840	8.510	6.040
Insurance	0.460	0.460	0.460	0.810	1.000	0.890
<b>TOTAL</b>	<b>4.629</b>	<b>4.294</b>	<b>5.183</b>	<b>6.347</b>	<b>21.805</b>	<b>17.786</b>

Source: Estimated Based on the Highway Planning Manual, Volume 4, PPDO, MPWH

Table 5.10 Passenger Time Cost, Davao, 1980

Type of Passenger/Driver	(P/hour)		
	At Work	To/From Work	Other Purposes
Car/Jeep Driver (Owner)	10.35	5.18	0
Car/Jeep Passenger	4.14	2.07	0
P.U. Taxi Passenger	4.14	2.07	0
Jeepney/Auto Calesa Passenger	2.07	1.04	0
Bus Passenger	2.61	1.31	0
Truck Passenger	1.55	0.78	0

Source: Estimated Based on the Highway Planning Manual, Vol. 4, PPDO, MPWH

これら2表を用いて、2000年1年間についての各案の運営費合計及び現状維持案からの節減額を計算した。結果は表5.11に示される。なお、鉄道の運営費は、メトロマニラのLRTを参考に推定したものである。

Table 5.11 Calculation of Economic Benefits (Savings) for the Year 2000

	(P million/year)			
	Do-Nothing Case	Plan A	Plan B	Plan C
<b>ROAD</b>				
Vehicle Operating Cost	1,250.7	729.7	864.4	868.4
Passenger Time Cost	333.6	97.6	147.4	139.2
Sub-Total	1,584.3	827.3	1,011.8	1,007.6
<b>RAIL TRANSIT<sup>1)</sup></b>				
Maintenance (1% of Rolling Stock)	—	3.7	—	—
Labour	—	15.2	—	—
Material	—	10.6	—	—
Power	—	16.4	—	—
Overhead	—	4.6	—	—
Depreciation (Rolling Stock over 20 years)	—	18.4	—	—
Capital Opportunity Cost (Rolling Stock cost x 0.15 x ½)	—	34.4	—	—
(Sub-Total)	—	103.3	—	—
Passenger Time Cost	—	41.0	—	—
Sub-Total	—	144.3	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>1,584.3</b>	<b>971.6</b>	<b>1,011.8</b>	<b>1,007.6</b>
<b>SAVINGS</b>	<b>—</b>	<b>612.7</b>	<b>572.5</b>	<b>576.7</b>

<sup>1)</sup> Worked out based on the Metro Manila LRT data.

以上のように計算された各案のコスト（年平均）と便益（2000年1年間）を用いて各案を比較すると、表 5.12 のようになる。

**Table 5.12 Comparison of the Economic Benefit of the Year 2000 and the Annualized Cost**

	Plan A	Plan B	Plan C
Benefit in 2000 (¥ Million)	612.7	572.5	576.7
Annualized Cost (¥ Million)	190.8	120.0	138.0
Ratio	3.2	4.8	4.2

各代替案の投資スケジュールが定まっていない時点での、上記の節減額とコストの比は、経済評価で用いる便益費用比とやや異なったものであるが、各案の経済的妥当性と相対的優劣を概略示すには充分であると考えられる。これによれば、各案とも経済的にフィージブルである。中でも、バスの幹線交通モードへの導入を計画しているB案の経済的効率は高いと言えよう。

4) エネルギーコスト上昇に伴う経済的効率の変化に関する検討

エネルギーコストは、近年の急激な石油価格の高騰に伴って上昇を続けている。ここでは、仮に、車両の燃料価格が毎年実質5%で値上りを続けたと仮定して、上記節減額とコストの比がどう変化するかを調べる。毎年5%の値上りは、20年間で2.65倍になることを意味する。なお、燃料費以外のコストは変化しないものと仮定する。

**Table 5.13 Influence of the Rise of Fuel Cost on Economic Efficiency of Alternative Plans**

	Plan A	Plan B	Plan C
Benefit in 2000 (¥ Million)	775.9	645.9	618.8
Annualized Cost (¥ Million)	190.8	120.0	138.0
Ratio	4.1	5.4	4.5

この結果でも、やはり各案ともにフィージブルであり、エネルギーコストの上昇を考慮しない場合よりも、一層交通改良の重要性和緊急性が増す。節減額とコストの比は、A案で4.1、B案で5.4、C案で4.5となり、鉄道導入を計画するA案は、

エネルギー価格の上昇に対して最も適応性の高い案ではあるが、年率5%程度の値上りでは、B・C案との順位を逆転するに至らない。

## 5) 結 論

- (1) 比較案A,B,Cの経済分析の結果は良好であり、いずれの案もフィージブルであると言える。総じて、相対的にB案が他案より優位にあるがその差はさして大きくはない。
- (2) C案はB案と比較して、コストが大きい割りに便益において顕著な上昇がみられない。PUJのみによるサービスはインフラ建設を最も多く要求するのみならずオペレーションに係るエネルギーの消費が大きいことから、C案は現段階で棄却しても差しつかえないであろう。
- (3) A案の経済的効率は相対的に最も低い。鉄道建設に巨額の投資が必要なこと、2000年の段階では、その輸送能力を十分に生かすだけの需要は見込めないことを考えると、2000年を目途に完成を図る鉄道計画は、時期尚早かも知れない。  
しかし、次の諸点を考慮すると、これまでの分析結果だけによってA案を棄てるのは危険である。
  - a. 予測結果を越えて、交通需要が拡大してゆくならばA案の便益はB、C案よりも急速に高まる。
  - b. 鉄道は道路輸送に比較して、速達性、定時性、無公害性、省エネルギーの諸点に関して優る。
  - c. 先進諸国の大都市、および開発途上国の首都において都市交通への鉄道サービス導入が進められており、脱車社会への移行が世界的趨勢である。
- (4) 鉄道建設の適切な時期は、地域開発の進行、道路建設の進歩、2000年以降の需要増、石油価格の上昇などの条件によって変るが、早晚ダバオ市のプロジェクトエリアにおいても実現されるべき時は来るであろう。従って、いつでも、その必要が生じた段階で、容易に鉄道を導入出来る交通体系の実現が図られなければならない。
- (5) いずれ鉄道が導入されるとすれば、2000年までに実現を目指すべき道路網としてはB案は過剰投資に陥る恐れがある。そうでなくとも、B案の分析結果をみるとB案の道路整備は若干過剰気味である。
- (6) 以上の考え方にとって、マスタープランの道路網としてはA案をベースとする。

しかしながら、A案において、鉄道がないとすると、道路容量が不足するリンクが出てくるので修正を要する。特にポブラシオンの北部地区で、ブナワン・パナカン間、および空港付近で断面交通容量の不足が危惧されるので、B案に近づける形での修正が必要である。

- (7) バスサービス導入の効果、地域開発の進歩、石油価格の動向を踏まえて、次期に来るマスタープランの見直し、改訂の段階で、鉄道の導入計画が慎重に検討されるべきである。この場合マニラのLRTサービスの輸送効率、経営状況、自動車交通の負担軽減効果等を十分に参考にする必要があろう。