

実際的なアプローチとして、状況が変化して軌道系システムが支持されるようになれば、軌道系システムに移行できるようにバス道路を計画・設計するべきである。

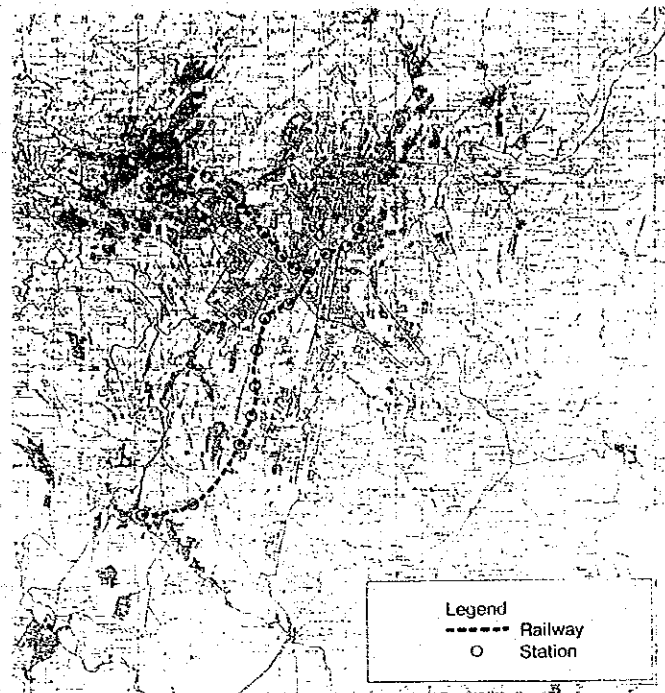


図11.8.1 都市軌道系システムの路線と駅の概念計画

バス道路の設計にあたっては次の点が考慮に含まれるべきである。

- 1) 線形 (例、最小曲線半径 = 100m ~ 200m以上)
- 2) 勾配 (例、最急勾配 = 4% ~ 5%以下)
- 3) ライトオブウェイ (例 10m)
- 4) 路面への基礎施設の埋設
- 5) バス停留所および駅間の距離

軌道系システムの位置の予備的提案では、26Kmの延長に対して21駅が必要である。駅間距離は都市部で短く郊外部で長い。バス道路上のいくつかのバス停留所は、将来拡張して鉄道などの駅に移行することが可能である。しかしそうでないバス停留所は、軌道系システムへの移行にともなって廃止されることになる。

- 6) 荷重

一般的にはインフラ部への荷重においてライトレールとバス道路であまり大きな違いはない。しかしながら設計においては、この点についての詳細な検討が必

要である。

#### 7) 路線の変更

地点によっては、バス道路の路線と軌道系システムの路線は異なる。例えばビジャ・ヌエバへのバス路線はベタバカエル・フルータルを通る道路の改良で対応することが可能であるが、将来の軌道系の路線はビジャ・ヌエバ北部のサンタ・カタリナ地区を通ることが考えられる。また将来的には19ゾーン（フロリダ）とサンフランシスコを直結するバス道路または軌道系路線が望まれる。

バス道路から軌道系システムへの移行にともなうマイナス効果を最小限におさえるために、次の点が考慮に含まれるべきである。

1) 工事期間中には、ベタバ道路、東西回廊道路、サン・ファン道路といったバス道路に平行する道路を基幹バスのために使用することができる。かつ1レーンずつ工事をすれば、バス道路上の1レーンは使用することも可能である。

2) 工事をいくつかの区間に分けて段階的に進めることで道路区間を閉鎖する期間を最小限におさえることができる。

## 第12章 交通管理計画

交通問題を解決するためには一般的に2つの対策方法がある。第1は、交通の基盤である道路網を整備することである。これには多額の用地買収費や工事費を必要とする。第2は、大規模な改良工事を伴わずに交通問題を解消する交通管理対策である。この交通管理計画は主に計画目標年次を1995年とした短期計画案の策定である。詳細な交通管理計画の分析或いはプロジェクトの費用等は別冊技術報告書「交通管理計画」にとりまとめている。

### 12.1 計画の概念

#### 12.1.1 交通管理計画策定の概念

交通管理計画を策定するにあたり、以下の3項目をその計画目標とした。

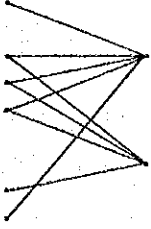
- ・ 交通容量の増大
- ・ 交通流および交通量の制御
- ・ 交通事故の減少

また、交通管理計画策定の基本的概念は次の通りである。

- a) 交通管理計画は2～3の交通制御システムの組み合わせとして立案され、総合的な交通改善計画として策定する。
- b) 主な交通管理計画策定は1995年を目標年次とした短期計画として立案するものであるが、計画案の内容によっては長期改良計画に分類されたものもある。
- c) 交通管理計画は大規模プロジェクトではなく容易に実施可能なものに重点をおくとともに、3年～5年周期で計画を見直す必要がある。

計画対象地域の現在の交通特性、道路施設状況および土地利用等を考えて、表12.1.1に示す対策案を検討する。

表12.1.1 交通管理計画案の概念

Traffic Management Scheme	Problems to be Solved
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control of traffic generation</li> <li>- Restriction of car usage</li> <li>- Control of traffic flow</li> <li>- Improvement of facilities for pedestrians, bicycles and motorcycles</li> <li>- Traffic safety plan</li> <li>- Improvement of public transportation</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Traffic congestion</li> <li>Traffic accidents</li> </ul>

### 12.1.2 交通管理対象計画の検討

交通管理計画として交通混雑を解消せしめる対策案は、交通技術の観点から種々考えられる。現在の交通状況並びに計画対象地域の種々の状況等を勘案し、対策案作成にあたり下記の基準を設定した。この基準のもとで、検討すべき対策案を選定した。交通管理計画で検討すべき対策案を表12.1.2に示す。

- 基準“ A ”：投資額が小さい事業
- 基準“ B ”：即効性の高い事業
- 基準“ C ”：効果が比較的長期にでる事業
- 基準“ D ”：長期的に実施すべき事業
- 基準“ E ”：他の都市ですでに実施された事業

表 12.1.2 検討すべき交通管理計画対策案

Traffic Management Scheme	Criteria					Applicability
	A	B	C	D	E	
<b>1. Control Traffic Generation</b>						
a. Control Traffic Generation by Land Use	X	X	X	O	O	No
b. Control Premises/Facilities with High Traffic Demand	X	X	X	O	O	No
a. Time-lag Commuting System	O	X	O	O	O	Yes
<b>2. Restriction of Car Usage</b>						
a. Restriction of Car Ownership	X	X	X	O	X	No
b. Restriction of Car Usage	X	X	X	O	O	No
<b>3. Control Traffic Flow</b>						
a. Effective Lane Usage	O	O	X	O	O	Yes
b. Improvement of Traffic Control System	O	O	X	O	O	Yes
c. Traffic Information System	X	X	X	O	O	No
d. Elimination of Obstacles for Traffic Flows	O	O	X	O	O	Yes
e. Effective Car Usage	X	X	X	O	O	No
<b>4. Improvement of Facilities for Pedestrians, Bicycles &amp; Motorcycles</b>						
a. Measures for Pedestrians	O	O	X	O	O	Yes
b. Measures for Bicycles	O	O	X	O	O	Yes
c. Measures for Motorcycles	O	O	X	O	O	Yes
<b>5. Traffic Safety Plan</b>						
a. Traffic safety education	O	X	O	O	O	Yes
b. Traffic Engineering	O	X	O	O	O	Yes
c. Traffic Law Enforcement	O	O	X	O	O	Yes
<b>6. Improvement of Public Transportation System</b>						
a. Efficient Public Transportation System	X	X	O	O	O	Yes

(2) 交通管理計画で検討すべき対策案の対象地域

交通管理計画で策定される対策案とその対象地域を表12.1.3にとりまとめた。

表12.1.3 対策案の対象地域

Traffic Management Scheme	Applicable Area		
	Whole Study Area	Road Section	Road Spot
1. CONTROL OF TRAFFIC GENERATION a. Time-lag Commuting System	0	X	X
2. CONTROL OF TRAFFIC FLOW a. Effective Lane Usage	X	0	X
b. Improvement of Traffic Control System	0	0	0
c. Elimination of Obstacles for Traffic Flows	X	0	0
3. Improvement of Facilities for Pedestrians, Bicycles and Motorcycles			
a. Measures for Pedestrians	0	0	0
b. Measures for Bicycles	X	0	0
c. Measures for Motorcycles	X	0	0
4. Traffic Safety Plan			
a. Traffic Safety Education	0	X	X
b. Traffic Engineering	0	0	0
c. Traffic Law Enforcement	0	0	0
5. Efficient Public Transport System			
a. Improvement of Public Transportation System	0	0	X

Note -- 0 : Applicable X : Not applicable

## 12.2 交通管理計画

現況の交通状況、抽出された交通問題点および交通管理計画で検討すべき対策案等を基に、交通管理計画を実施した。それらについて下記に述べる。

### 12.2.1 車線の有効利用

計画対象地域の一方通行システムは、およそ30年前に導入され一部を除き1976年以降変更されていないため、ドライバーは一方通行路を熟知している。しかし、多車線道路で中央分離帯を残したまま一方通行システムを導入している6 a番街路および7 a番街路は、交通運用に多少の問題が残されている。したがって、これらの交通問題を解決するために、車線の有効利用の観点から計画を検討した。

#### (1) 6 a番街路、7 a番街路の現況

##### a) 機能

6 a番、7 a番街路は市街地内の幹線道路であるため、終日交通混雑を呈している。

##### b) 中央分離帯

6 a番、7 a番街路は多車線道路で一方通行システムが導入されているが、現在でも中央分離帯は撤去されていない。また、交差道路が非常に多く、交差点間隔は非常に短い。車の横断は中央分離帯開口部のみで行われるため、交通混雑を呈している。当然のことながら、中央分離帯は交通容量を減少させる。

##### c) 車線数

これらの道路のほとんどの区間の幅員は往復6車線道路であるが、両側に自動車が増車しているため、4車線道路として供用されている。1ゾーンと4ゾーンの境界地域の7 a番街路の幅員は、往復4車線道路である。また、この地点に鉄道橋が架設されているが、この橋梁の建築限界は十分な空間を有していない。

##### d) バス路線

6 a番、7 a番街路は路線バスルートで、多くのバスが通行している。このためバスの停止、発進により円滑な交通流が阻害されている。

##### e) 交通事故

これらの道路上では交通事故が多発している。1989年の記録では、約100件の交通事故と8人の死傷者が記録されている。

## (2) 改善計画

### 1) 中央分離帯の撤去

道路一般部での車線変更や中央分離帯開口部による自動車横断等に起因する交通混雑を解消し、かつ、交通容量の増大を目的とし、中央分離帯を撤去する計画を提案した。

### 2) バス優先レーンの導入

円滑な交通流を確保すると同時に、バスと他の自動車との摩擦を解消するために、バス停を車線の外側に設けたバス優先レーンを導入する計画を提案した。バス優先レーンは路面表示あるいは簡単なコンクリート縁石で、他の自動車レーンと分離させた構造とする。これはバスその他の自動車が主要交差点で右左折する場合、妨害とならないよう配慮するものである。また同時に、バスの走行を円滑におこなうために、一般車がバス優先レーンに入り込まないように十分な交通規制が必要である。



### 3) 横断構成

提案した6 a番、7 a番街路の改善計画の横断構成を図12.2.1に示した。基本的には一般の自動車用に5車線、道路端の1車線分をバス優先レーンとした。しかし、前述した7 a番街路の鉄道橋区間は、橋梁の制約があるため4車線道路とした。長期的にはこの橋梁を取壊し、合計6車線の道路幅員をもつ新たな橋梁を架けることを提案する。ただし、グアテマラ鉄道局との十分な協議が必要である。上記計画に加え、良好な都市環境を保全するため、車道の両側の歩道に植樹すべきである。

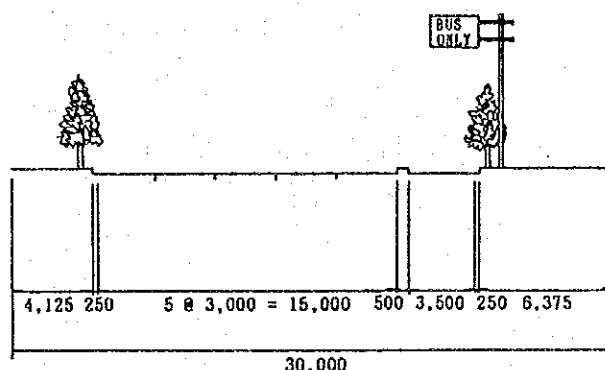


図12.2.1 6 a番および7 a番街路の改善標準横断構成

### 4) 交差点の信号化

交通事故を減少させ、無信号交差点における交通の円滑な処理をはかるため、比較的交通量の多い無信号交差点を信号交差点に改良する計画を提案した。円滑な交通流を確保するため、6 a番および7 a番街路に系統式信号システムの導入を提案した。14箇所ある現在の信号交差点も系統式信号システムにするとともに、現在の無信号交差点からの交通流が6 a番と7 a番街路を横断する交通を規制する必要がある。

### 5) 自然環境豊かな歩道の設置

6 a番および7 a番街路の両側では多くの商業活動が営まれている。歩行者が多いことを考えると自然環境豊かな歩道の設置が特に必要である。従って、上図に示したように幅員の広い歩道を設け、植樹することが望まれる。歩行者は中央分離帯が撤去されたために幅員の広い車道を横断しなければならない。この場合歩行者の安全を確保するために歩行者専用信号の設置が必要である。また400m以上の信号交差点間隔をもった地域が3箇所程度あり、この地域に横断歩道橋の設置が必要である。信号化する交差点、現信号機の設置変更交差点箇所、および横断歩道橋設置箇所を図12.2.2に示す。6 a番と7 a番街路の改善計画のパーズ図

は図12.2.3に示されている。

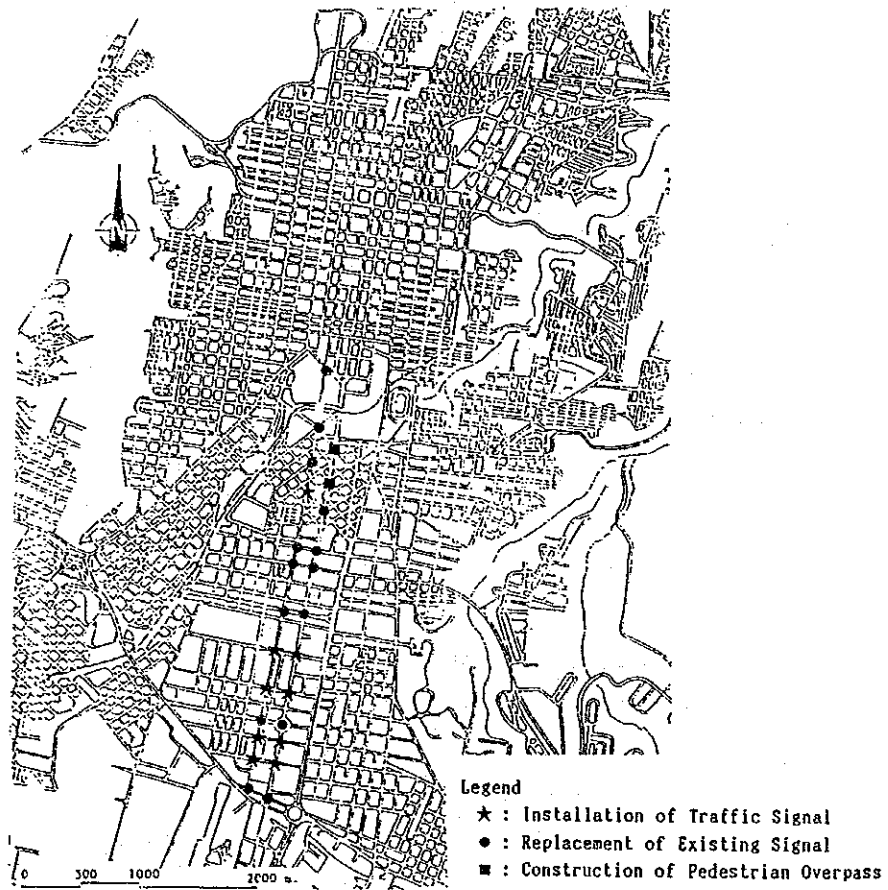


図12.2.2 6 a 番および7 a 番街路改良計画

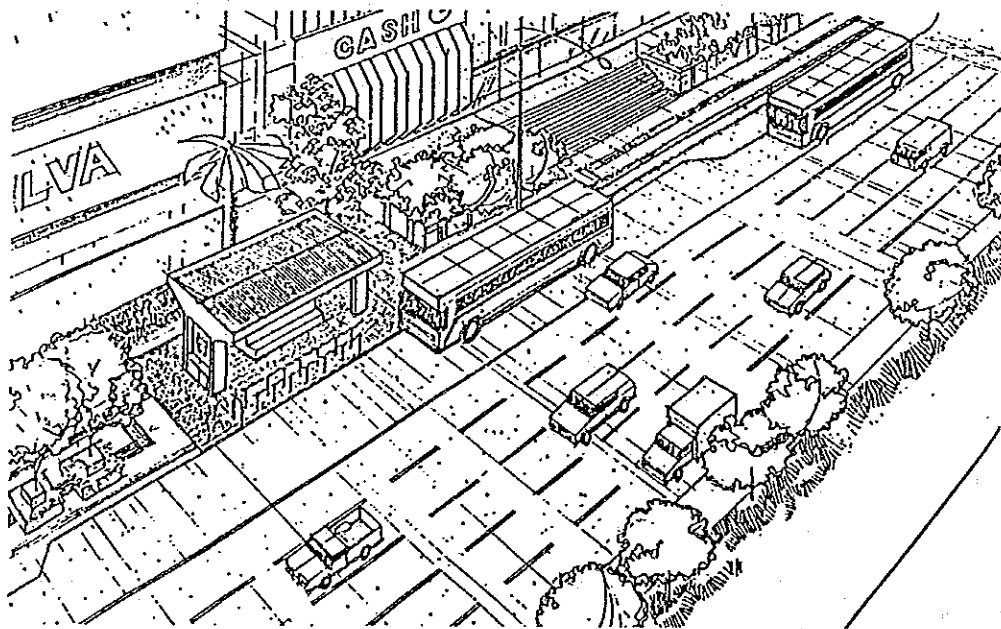


図12.2.3 6 a 番および7 a 番街路改良計画の完成図

### (3) 改良計画の事業費

上記に説明した改良計画をもとにその事業費を積算し、表12.2.1にとりまとめた。

表12.2.1 6 a 番および 7 a 番街路改良計画事業費

Item	Improvement Cost
1. Demolition of medians, pavement, pavement markings, construction of sidewalks, planting trees, etc.	Q2,920,000.-
2. Installation and replacement of traffic signals	Q1,246,000.-
3. Construction of pedestrian overpass	Q675,000.-
Total Improvement Cost	Q4,841,000.-

#### 12.2.2 交通制御システムの改良計画

##### (1) 交通制御システムの現況

###### 1) 旧市街地 (1ゾーン)

旧市街地およびその周辺には171カ所の信号交差点がある。このうち161カ所の信号は国家警察により中央制御されている。中央制御といっても単に信号機のスイッチの入、切のみである。その他の信号機は定周期信号システムで運営されている。ほとんどの信号機は既に20年以上使用された古い機種であるため、最近の新しい機種に比べ電気使用量は約25%以上も必要となる。また、これらの信号は見にくく、かつ、信号機のレンズが小さい。

###### 2) 4、9および10ゾーン地域

これらの3地域は旧市街地 (1ゾーン) と同様にグアテマラ市の商業地域の一部を形成している。これらの地域の幹線道路は南北にはレホルマ通り、6 a 番街路、および 7 a 番街路の3路線があり、東西には 1 a 番街路、2 a 番街路、12 a 番街路とリベラシオン道路の4路線がある。また、多くの信号交差点はこれらの幹線道路上にある。6 a 番および 7 a 番街路の改良計画は、すでに前節で述べたとおりである。これら幹線道路に設置されている信号機種は、現道幅員が広いため吊型信号機が採用されている。

### 3) マルティ道路

マルティ道路はグアテマラ市の北部地域を通る幹線道路であり、この沿道には6カ所の信号交差点がある。1989年の交通事故資料によると、この沿道では101件の交通事故が発生し、死傷者は9人であった。

### 4) エレナ道路およびセメンテリオ道路

これら2つの道路は旧市街地の西端を通過する幹線道路である。エレナ道路には5カ所の信号交差点があり、一方、セメンテリオ道路には1カ所の信号交差点がある。これら2つの道路はグアテマラ市旧市街地のバイパス道路的役割を担っており、将来、交通量は増加すると予測されている。旅行速度は30km/hと低い。

### 5) 他の放射道路

下記に示す5つの道路がグアテマラ市の主要な放射道路である。これらの放射道路は4車線或いは6車線で構成され、いくつかの信号交差点を有している。しかし、交差点では交通問題（交通渋滞）が生じている。

- ・ポリバール道路
- ・サン・ファン・サカテベック道路
- ・ルーズベルト道路
- ・ベタバ道路
- ・ブルード・ピスタ・エルモッサ道路

## (2) 交通制御システム改良計画

### 1) 旧市街地

信号機の効率を高め、かつ、信号の輝度を上げるため、旧市街地にあるすべての信号機をオーバーハング型式の信号機に変更するとともに、その信号機に直径30cmのレンズを採用することを提案した。また、同時に交通量の増・減に伴い信号を変化させる、可変動信号システムの導入を提案する。信号の変動は下記に示す周期を考える。

- ・朝のピーク時間に対応させるパターン
- ・昼間用パターン
- ・夕方のピーク時間に対応させるパターン
- ・ピーク時間以外に対応させるパターン

主要道路の円滑な交通流を確保するために、下記の主要道路に系統式信号システムを導入する。

- ・ 1 a 番街路と12 a 番街路との間の主要道路
- ・ 8 a 番、および9 a 番街路

合計13街路に系統式信号を導入する。

合計171カ所の交差点の信号機を変更する。これに加え、6 a 番街路および20番街路の無信号交差点を信号交差点化することを提案した。旧市街地における信号化交差点カ所および信号機変更の交差点カ所を図12.2.4に示す。

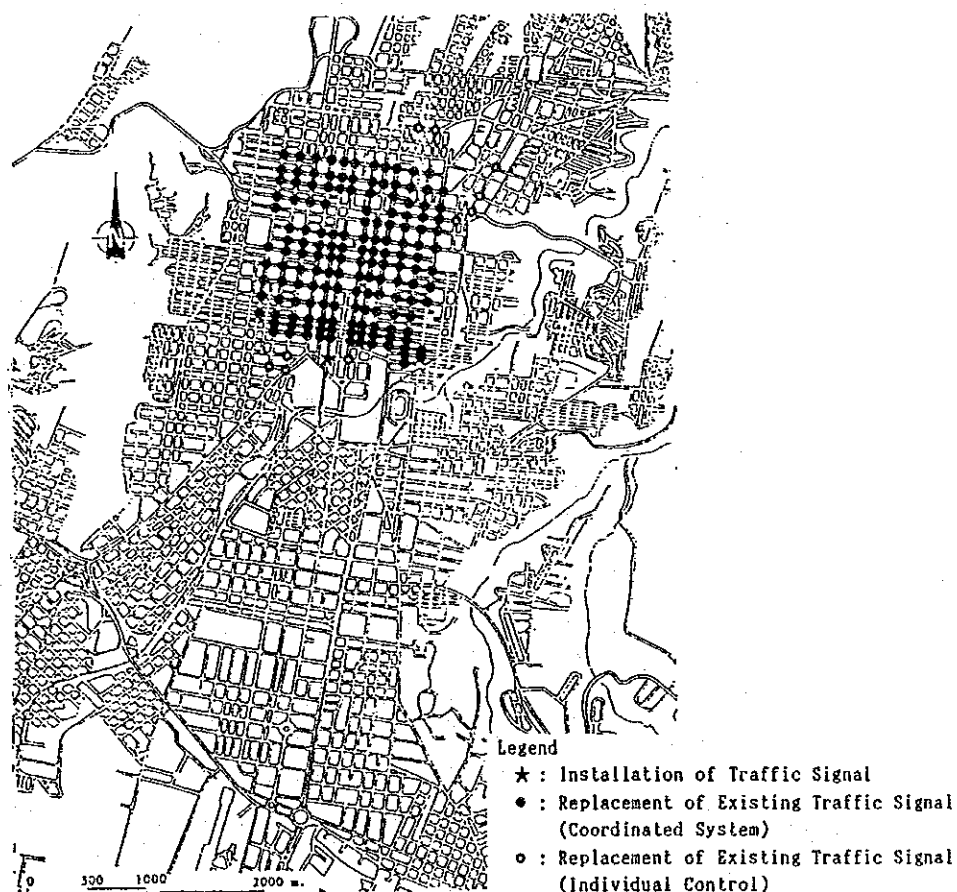


図12.2.4 旧市街地の信号改良計画位置

## 2) 4、9および10ゾーン地域

交通安全の確保および交通容量の増大の観点から、下記に掲げる交差点に信号を設置する計画を提案した。

- ・ 5 a 番街路と5 a 番街路の交差点 (9ゾーン)

- ・ 5 a 番街路と 8 a 番の交差点 (9ゾーン)
- ・ 5 a 番街路と 12 a 番街路の交差点 (9ゾーン)
- ・ レフォルマ道路と 10 a 番街路の交差点 (4ゾーン)  
(この改良計画については交差点改良計画 (I-12) に詳述)
- ・ カステジャナ道路と 5 a 番街路の交差点 (9ゾーン)
- ・ 2 a 番街路と 12 番街路の交差点 (9ゾーン)

上記の交差点信号化計画に加え、信号機の効率を高め、視認性をよくする観点から、18カ所の信号機をオーバーハング型式に変更するとともに、信号機のレンズも直径30cmに変更する計画を提案した。旧市街地では感応式信号制御システムの導入、5 a 番、6 a 番、および 7 a 番街路およびレフォルマ道路には系統式信号制御システムの導入が望ましい。

以上、交通制御システム改良計画をまとめると以下の通りである。

- a) 信号機の新設 …………… 6カ所の交差点
- b) 既存信号機の取り替え…………… 13カ所の交差点

上記19カ所の提案された改良計画位置を図12.2.5に示す。

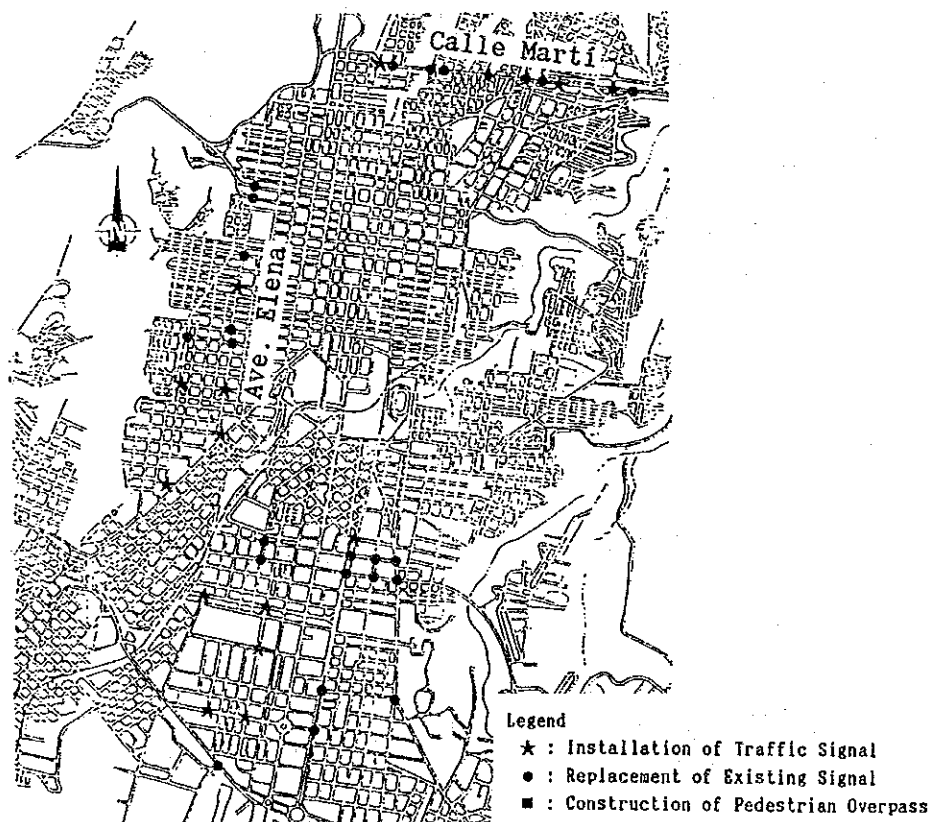


図12.2.5 交通制御システム改良計画位置図

### 3) マルティ道路

交通安全の確保および交通容量の増大等の観点から、マルティ道路の改良計画として下記に示す4交差点の改良を提案した。

- ・マルティ道路と6番街路との交差点(2ゾーン)  
(この交差点の改良計画の詳細はI-7交差点計画として記述してある)
- ・マルティ道路と12番街路との交差点(2ゾーン)
- ・マルティ道路と16番街路との交差点(6ゾーン)
- ・マルティ道路と20番街路との交差点(6ゾーン)

上記の計画に加え、維持管理の効率化および信号の視認性の向上等を考え、6カ所の信号機を直径30cmレンズをもつオーバーハング型信号機へ変更する計画を提案した。また、マルティ道路には系統式信号システムの導入も提案してある。マルティ道路の交通制御システム改良計画をまとめると下記のようなになる。

- a) 信号機新設箇所 …………… 4交差点
- b) 現在信号機の付け替え箇所 …… 6交差点

信号機の新設および現在の信号機の付け替え計画位置を図12.2.5にとりまとめた。

### 4) エレナ道路およびセメントリオ道路

エレナ道路は道路計画分野で提案されている内環状道路の一部を構成しており、将来、交通量の大幅な増加が予測されているところである。また、セメントリオ道路は交通混雑の激しいポリバル道路の迂回路的機能をもつ道路である。これらの2つの道路の交通容量を増大させるためには、信号システムの改良が必須である。現在の信号交差点の配置を考慮し、下記に示すようなエレナ道路上の3つの交差点およびセメントリオ道路上の2つの交差点の改良計画を提案した。

- a) エレナ道路と15番街路との交差点(3ゾーン)
- b) エレナ道路と24番街路との交差点(3ゾーン)
- c) エレナ道路と28番街路との交差点(3ゾーン)
- d) セメントリオ道路と24番街路との交差点(3ゾーン)
- e) セメントリオ道路と32番街路との交差点(3ゾーン)

上記の交差点改良計画に加え、信号機の効率性および信号機の視認性の向上等を考え、現在の信号機を直径30cmのレンズをもつオーバーハング型式の信号機に変更する計画を提案する。また、これらの信号システムに系統式信号システムを

導入する。上記の計画をまとめるとエレナ道路とセメントリオ道路における変更制御システム改良計画は以下のようになる。

- a) 信号機の新設箇所 …………… 5 交差点
- b) 現況信号機の付け替え箇所 ……… 6 交差点

上記に述べた信号機の新設箇所および現在の信号機の取り替え箇所を図12.2.5に示す。

#### 5) 他の放射道路

交通安全の確保、信号機の効率性の向上ならびに信号の視認性の向上等を考えて、下記の道路区間の信号機の新設および取り替え計画を提案した。

- a) ポリバル道路とアギラール・バトレス道路上の既存9カ所の信号機付け替え計画
- b) サン・ファン道路上の下記に示す交差点の信号機新設計画

- ・サン・ファン・サカテベック道路と30番街路との交差点(7ゾーン)  
(この交差点改良計画はI-20の交差点改良計画として技術報告書に詳述)
- ・サン・ファン・サカテベック道路と47番街路との交差点(7ゾーン)
- ・サン・ファン・サカテベック道路と5 a 番街路との交差点(19ゾーン)

なお、現在の信号機の付け替え箇所は5交差点である。

#### c) ルーズベルト道路

ルーズベルト道路上の下記に示す7交差点に信号を新設するが、道路を横断する交通量が少ないため信号は反感応信号システムとする。

- ・ルーズベルト道路と12番街路との交差点(7ゾーン)
- ・ルーズベルト道路と15番街路との交差点(7ゾーン)
- ・ルーズベルト道路と23番街路との交差点(7ゾーン)  
(この改良計画は技術報告書内にI-18に詳述)
- ・ルーズベルト道路と35番街路との交差点(7ゾーン)
- ・ルーズベルト道路と37番街路との交差点(7ゾーン)
- ・ルーズベルト道路と40番街路との交差点(7ゾーン)
- ・ルーズベルト道路と20番街路との交差点(7ゾーン、ミスコ市)



なお、現在の信号機の付け替え箇所は2交差点である。

d) ベタバ道路

ベタバ道路と14番街路の交差点に新設の信号機を設置する。この計画案は技術報告書のI-37交差点改良計画にその詳細が記載されている。なお、現存の信号機の付け替え交差点は3交差点である。

e) エルサモ道路

エルサモ道路と3a番街路(15ゾーン)との交差点に信号機を新設する。また、現在の信号機の付け替え交差点は2交差点である。

以上述べた交通制御システム改良計画を下記にとりまとめた。

- ・ 信号機の新設 ..... 13交差点
- ・ 現在信号機の付け替え ..... 21交差点

これらの計画位置を図12.2.6にとりまとめた。

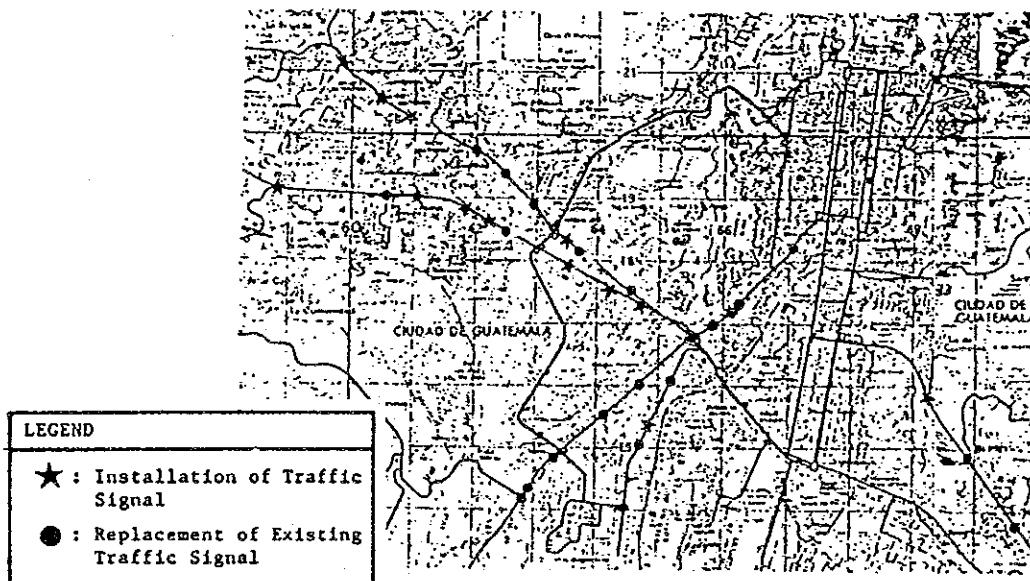


図12.2.6 幹線道路上の交通制御改良計画位置図

(3) 改良計画の優先順位

前述した交差点改良計画を1度を実施することは非常に困難であるため、各改良計画の事業費を勘案しながら、計画の優先順位を決定した。このため交通管理

計画は短期計画および中期計画に含むこととした。

#### 1) 短期計画対象改良計画

短期計画期間中に実施すべき交通制御システム改良計画は、最も交通事故が多く、かつ、交通問題の激しい箇所を解消できる計画を選定した。この観点から下記に掲げる24の交差点を短期計画とした。

- a) 旧市街地内の2カ所の交差点
- b) 4、9および10ゾーン地区の5カ所の交差点
- c) マルティ道路上の4カ所の交差点
- d) ボリパール道路およびアギラール・バトレス道路上の5カ所の交差点
- e) サン・ファン道路上の4カ所の交差点
- f) ルーズベルト道路上の1カ所の交差点
- g) ペタバ道路上の3カ所の交差点

#### 2) 中期計画対象改良計画

中期計画期間中に実施すべき信号機の新設改良計画は、下記に示す22の交差点である。

- a) 9ゾーン地区内の5カ所の交差点
- b) マルティ道路上の3カ所の交差点
- c) エレナ道路上の3カ所の交差点
- d) セメントリオ道路上の2カ所の交差点
- e) サン・ファン・サカテベック道路上の3カ所の交差点
- f) ルーズベルト道路上の5カ所の交差点
- g) ヘルモサ道路上の1カ所の交差点

また、中期計画期間中に実施すべき現在の信号機の付け替え計画は、下記に示す196カ所の交差点である。

- a) 旧市街地内における170カ所の交差点
- b) 4、9および10ゾーン地区の8カ所の交差点
- c) マルティ道路上の3カ所の交差点
- d) エレナ道路およびセメントリオ道路上の6カ所の交差点
- e) 主要幹線道路上の9カ所の交差点である。

(4) 改良計画の事業費の積算

交通制御改良システム計画の事業費積算の基本条件は以下の通りである。

- a) 信号機の機材費、設置費等の単価は1991年価格である。
- b) 輸入すべき建設資機材のUS\$換算は\$1 = Q4.9とした。
- c) 6 a番および7 a番街路改良計画事業費は前節で積算したため、この節では省略されている。

以上の手続きに基づき、交通制御改良計画の事業費を積算した。その結果を表12.2.2に示す。

表12.2.2 交通制御改良計画の事業費

Area/Road	Type of Improvement	No.	Improvement Cost
"Centro" area	-Installation of signal	1	Q53,000.-
	-Replacement of signal	170	Q8,500,000.-
Zonas 4, 9 & 10	-Installation of signal	5	Q271,000.-
	-Replacement of signal	9	Q465,000.-
Calle Martí	-Installation of signal	3	Q162,000.-
	-Replacement of signal	3	Q162,000.-
Ave. Elena & Ave. Cementerio	-Installation of signal	5	Q256,000.-
	-Replacement of signal	6	Q321,000.-
Other major radial roads	-Installation of signal	10	Q609,000.-
	-Replacement of signal	9	Q502,000.-
T O T A L		221	Q11,301,000.-

12.2.3 発生交通量の制御計画

(1) ピーク時間帯に集中する交通流

計画対象地域の幹線道路は午前7時～8時に朝のピーク時があらわれ、午後5時～6時に2度目のピークがあらわれる。朝のピーク時に集中する交通流は主に通勤・通学を目的とした交通流で、事務所は通常、午前8時に、また、学校は午前7時30分にそれぞれ開始されている。

## (2) 時差通勤システム

時差通勤システムの導入は、ピークに交通流が集中する問題を解決する1つの方法論である。時差通勤、通学システムは事務所や学校の就労、就学時間を変更するものである。すなわち、事務所の就労時間を9:00~17:00時から10:00~18:00時というように変更することである。事務所の就労時間を変更するとともに学校の終業時間も変更しなければならない。なぜなら、両親が出勤に先だち子供達を自動車で学校へ送り迎えするケースも多いからである。企業の就労時間を変更すると同時に、学校の就学時間を変更することは、非常に困難と考えられるため、本調査ではフレックスタイムシステムの提案を行なった。フレックスタイムシステムとはある特定の時間帯にかぎって社員および職員の全員が勤務に就くというシステムである。フレックスタイムシステムの1例を下記に示す。

- a) 業務時間帯は8時~18時まで
- b) 最小労働時間は8時間
- c) 必ず出勤していなければならない時間帯を10時~16時とする

このフレックスタイムシステムの実施は、各企業のコンセンサスを必要とするため容易ではない。従って、役所が先導してこのシステムを導入することが望まれる。

### 12.2.4 交通安全計画

交通事故は家族にとり大きな犠牲となるのみならず、国民経済からみても損失である。交通安全対策は容易でなく、長期的な改善策が必要である。交通安全に関しては安全教育についての交通技術の観点や交通法規等から検討されなければならない。この節では交通安全対策の概念を述べる。交通技術の観点からはすでに前節で詳述してある。

#### (1) 交通安全教育

交通安全教育の主な目的は、運転者や子供達へ交通安全の重要性を認識させるとともに、交通法規や交通規制等について教育するものである。以下の交通安全教育方法の概念を提案する。

##### 1) 子供に対する教育

- a) 強制的に交通安全教育を学校で実施する
- b) 交通公園を設立し、実施訓練の場とする。交通公園の機能は表12.2.3にとりまとめた。また、図12.2.7にその概念図を示す。

表12.2.3 交通安全公園の機能

Name of Facility	Traffic Safety Park
Required Area	5 hectares including play ground
Required Equipments	Traffic signal, traffic signs, bicycles, etc.
Training Course	Field training of basic traffic rules to school children by traffic policemen (policewomen)
Rough Construction Cost	Q5,940,000.- (including land acquisition cost and equipment cost)

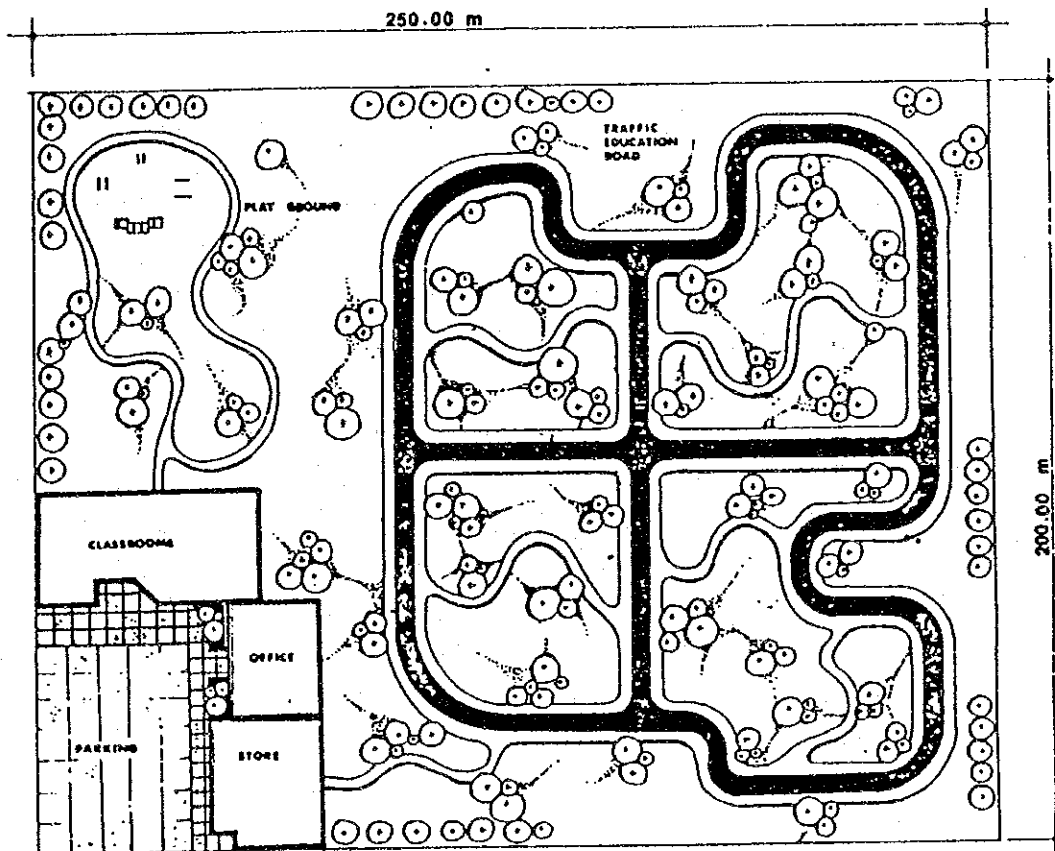


図12.2.7 交通安全公園の概念図

2) ドライバーに対する教育

- ・ドライバーに対する安全教育は、自動車免許証の交付時および免許証の更新時に、運転マナーおよび交通事故の危険性等についてVTRを使用した

教育を行なう。

- ・交通違反や交通事故を起こしたドライバーに対し、補足交通安全教育をほどこす。

### 3) 交通関連企業の交通管理者に対する教育

- ・交通関連企業の交通管理者に対し、交通安全セミナーを開催し、啓蒙を与える。
- ・各交通関連企業内に交通安全に対する責任者を置かせる。

### 4) 交通安全に対する宣伝

- ・交通事故に関する統計資料を情報として流す。
- ・特定交通事故の防止対策キャンペーンを行う。
- ・安全運転マナーについて宣伝する。

## (2) 交通技術分野について

交通技術の観点からの交通安全対策はすでに前節で述べたとおりである。ここではその他の交通技術について述べる。

### 1) 交通事故資料の分析

交通事故に関する資料は危険な道路区間の判定や交通安全対策の立案に最も基本となる資料である。しかし、現在のところ、道路管理機関であるグアテマラ市役所および運輸・通信・公共事業省道路局では十分な資料が確保されていない。また、ここ数年間は交通事故の調査を行なった各警察から、交通事故に関する資料が国家警察に届いていない。以上のことから、交通事故に対する調査票を統一し、交通事故の資料収集・分析を集約するとともに、交通事故の位置、損害状況、事故数、事故内容等を整理分析することを提案する。これらの分析結果は常時、道路管理者が使用可能な状態にしておかなければならない。

### 2) 道路関連施設

計画対象地域は山岳地域あるいは丘陵地域であるため、道路の平面線形および縦断線形は幹線道路であっても比較的急勾配である。また、道路標識が充分設置されていないため、危険道路区間では交通事故が多発している。これら危険道路区間の幾何構造の改善は地形的に困難であるため、ドライバーの注意を引くため下記の諸施設の設置を提案する。

- a) 規制標識および警告標識の設置
- b) 路面表示の維持管理
- c) 街路燈の設置

### (3) 交通法規の取締

計画されたプロジェクトを実施するため、交通法規の取締は非常に重要である。これにより交通事故を未然に防ぐことが可能となる。調査対象地域における交通事故の原因分析より、下記のような交通法規の取締の一層の強化を提案する。

- ・スピード違反の取締強化
- ・無理な追い越しの取締強化
- ・交通標識・信号無視の取締強化
- ・駐車違反取締強化
- ・飲酒運転取締強化

#### 12.2.5 路面表示改良計画

##### (1) 現況の路面表示

現在、路面表示には普通ペンキが使用されている。交通量の多いところでは、路面表示は1～2ヶ月で再度ペイントしなければならない。しかし、維持管理費の予算不足のため、幹線道路上の路面表示はほとんど消えてしまっている。

##### (2) 路面表示改良計画

路面表示はドライバーが走行車線内に車を走らせたり、円滑な交通流や交通安全を確保するという極めて重要な役割を持っている。普通ペイントの耐急性は非常に短いため、路面表示は常時、維持管理されることが望ましい。従って、普通ペイントの耐久性や夜間の視認性等を考慮して、15ヶ月から20ヶ月の耐久性をもつ加熱ペイントやプラスチックペイント機を使用し路面表示することを提案する。道路延長から、グアテマラ市に3セット、およびビジャ・ヌエバ市とミスコ市に1台ずつの合計5セットの路面表示機械を計上した。

(3) 路面表示改良計画の事業費

路面表示改良計画の事業費を表12.2.4に示す。これらの事業費は路面表示機械および材料費を含んだものである。

表12.2.4 路面表示改良計画の事業費

Item	Quantity	Unit Cost	Total Cost
1.Special Truck	5 sets	Q70,000	Q350,000
2.Hot Paint Mixer	- do -	Q21,000	Q105,000
3.Painting Machine	- do -	Q21,000	Q105,000
4.Beads Sprayers	- do -	Q11,000	Q55,000
5.Prime Coating Machine	- do -	Q7,000	Q35,000
6.Other Equipments	- do -	Q7,500	Q37,500
7.Hot Mixed Paint (50% of 1 - 6)	5 units	Q69,000	Q345,000
8.Sub Total	-	Q206,500	Q1,032,500
9.Transport, Tax, Etc. (50% of 8)	5 units		Q516,000
Total			Q1,549,000



### 12.3 中心地区の交通管理計画

1、4、9ゾーンとレフォルマ通りは商業業務中心地区である。特に1ゾーンの5、6、7番通りには歴史的に商業業務公共建築が集積し道路幅員も狭く都市問題化しているのに対し、4、9、10ゾーンでは道路が広く区画サイズも大きい。そこで1ゾーンの中心地区（ここで「セントロ地区」と呼ぶ）において交通管理計画の具体的な検討を行った。

#### 12.3.1 計画基本方針

セントロ地区の交通管理計画に対し、次を基本方針とした。

- ・歩行者環境の創造と改善
- ・歩行者ネットワークの形成
- ・円滑で便利な公共交通
- ・円滑な交通の流れ
- ・適切な駐車スペース

#### 12.3.2 駐車場計画

##### (1) 駐車需要予測

将来駐車需要は2010年の自動車集中予測と駐車率から次図のように求めた。2010年で駐車需要は約147,400台で、約24,000台増加すると予測される。

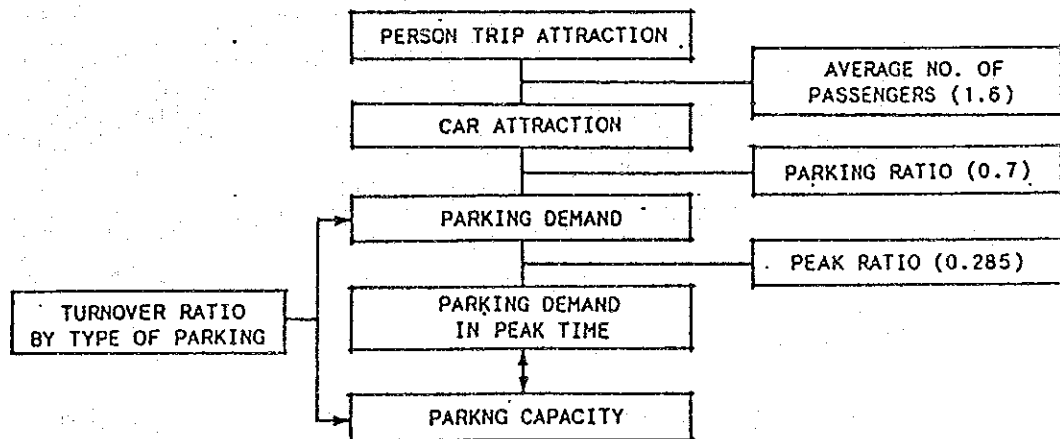


図12.3.1 駐車需要算出フロー

表12.3.1 将来駐車需要予測

ZONE	TRAFFIC ZONE	PT ATTRACTION		CAR ATTRACTION		PARKING DEMAND	PARKING AT PEAK	PARKING RATIO	PARKING DEMAND IN 2010	PARKING DEMAND IN PEAK
		1990	2010	1990	2010					
1	1	69,448	97,235	43,405	60,772				41,802	11,914
	2	47,995	56,795	29,997	35,497				24,416	6,959
	3	8,806	8,744	5,504	5,465				3,759	1,071
	4	10,179	11,640	6,362	7,275				5,004	1,426
	SUBTOTAL	136,428	174,414	85,268	109,009	58,651	16,716	0.6678	74,981	21,370
4	8	38,255	41,745	23,909	26,091	16,536	4,713	0.6916	18,045	5,143
9	18	16,030	17,113	10,019	10,696				8,341	2,377
	19	28,071	28,855	17,544	18,034				14,063	4,008
	SUBTOTAL	44,101	45,968	27,563	28,730	21,494	6,126	0.7798	22,404	6,385
10	20, 21	59,018	70,913	36,886	44,321	26,582	7,576	0.7206	31,940	9,103
	TOTAL	277,802	333,040	173,626	208,150	123,263	35,130	0.7099	147,369	42,000

AVERAGE NO. OF PEOPLE IN A PASSENGER CAR = 1.6

(2) 将来駐車容量

2010年までに、パーキングメーター等の公共路上駐車は拡大され3,500台になることが提案される。一方、無料路上駐車は円滑な交通のために規制され減少するので全路上駐車容量は減少する。

民間専用路外駐車容量は自動車保有台数に比例すると仮定すると約38,500台となる。表12.3.2のように駐車回転率を管理路上駐車、無料路上駐車、民間専用路外駐車、公共路外駐車、それぞれ7、2、1、4とすると公共路外駐車を16,000台整備すれば駐車需要が満たされる。このとき時間ピーク駐車需要42,000台もほぼ満足させられる。

表12.3.2 想定駐車容量

	1990	2010		
	PARKING CAPACITY	TURN-OVER RATIO	AN ASSUMED PARKING CAPACITY	PARKING DEMAND
CONTROLLED ON-STREET PARKING	2,000	7.0	3,500	24,500
FREE ON-STREET PARKING	15,500	2.0	10,000	20,000
PRIVATE OFF-STREET PARKING	14,800	1.0	38,500	38,500
PUBLIC OFF-STREET PARKING	7,400	4.0	16,000	64,000
TOTAL	39,700		68,000	147,000

(3) 駐車計画

駐車計画はハード（駐車場の建設）とソフト（制度、システム）の2つの面がある。この両面は相互に関係し合い、バランスのとれた両面の施策が重要である。

駐車場建設は、財政状況と経済活動のレベルによる。駐車違反取締なしでは、交通安全が阻害されるばかりでなく、民間の駐車場建設意欲もそがれる。

#### a) 公共駐車場の整備

公共駐車場を増加させるために、次のような方策が考えられる。

##### 市のオープンスペース利用

グアテマラ市は市有地を民間に貸し出し、民間の資金で駐車場を整備させ、運営させる事を計画している。市のオープンスペースは駐車場に効率的に利用されなければならない。

##### 公園下の地下駐車場建設

後述するセントロ地区街路計画が実施されると、路上駐車は約800台減少する。特に18番街路周辺の駐車場不足が深刻化することが予想される。このような地区では地価も高額で用地取得が困難である。従って、次のような公園の地下を利用し、駐車場が整備されなければならない。

- ・コンコルディア公園
- ・ポリバル・プラザ
- ・センテナリオ公園
- ・コロソ公園

##### F E G U A 駅の再開発

F E G U A 駅の再開発において、駅用の駐車場に加え、公共駐車場の整備が望まれる。

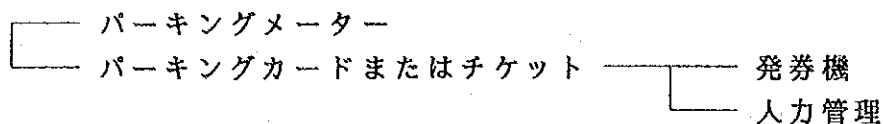
##### ブラスイータ・スール市場の再開発

既設のブラスイータスール市場には荷捌きスペースがなく、道路を利用し、交通を妨げている。市場を再開発し、十分な取引場とともに駐車場、荷捌き場の整備が望まれる。

## b) 管理路上駐車

路上駐車は回転率を上げるため、また受益者負担の原則に基づき公正さを保つために管理されなければならない。同時に駐車禁止区間は明確に表示されなければならない。

次の方法が管理路上駐車として考えられる。



近年はメンテナンスコストの上昇、美観上の問題からパーキングメーターからパーキングカードシステムに移行する傾向がある。しかし、グアテマラではパーキングカードは高額な設置費、機械の破壊行為から現実的ではない。そこで係員の管理するパーキングカードシステムが考えられる。路上駐車エリアに駐車するドライバーは駐車開始時間を示したパーキングカードを外から確認できるよう、窓に車内から貼らなければならない。パーキングカードには開始日時が印刷され、特殊ペイントが塗られており、それを削り出す事により表示し再使用を防ぐ。カードはタバコのように街角で売られる。ストリートファニチャーとして時刻を示すため時計が各街路に設置される。もし、駐車開始時間が不正に遅れて表示されており、係員に発見されると違法駐車として取り締まられる。

## c) 駐車管理システムの改善

### 駐車場建設への優遇策

駐車施設建設促進のため、次のような方策が考えられる。

- ・ 免税処置、減税
- ・ 駐車場建設に対する特別融資
- ・ 建築容積率制限を越えての駐車場建設

### 駐車施設の有効利用

駐車施設の有効利用が計られなければならない。例えば、事務所や公共建物の駐車場はウィークデイの日中に利用されるが、ある店舗では駐車需要は夕方や土日に高い。

路外駐車の利用率が高まるとドライバーは空きスペースを見つけるのに苦労す

るようになる。このとき駐車案内システムの導入が必要になる場合がある。

### 違法駐車に対する公正で厳格な取り締まり

違法駐車を取り締まると、民間の公共駐車場建設意欲に対し重要である。図12.3.2は路外駐車容量と駐車料金の需給関係を示す。

一般的に駐車料金が上がれば、駐車場整備意欲が増し、駐車容量が増加し、供給曲線は右上がりとなる。一方、駐車料金が高くなると駐車意欲がさがれ需要曲線は右下がりとなる。現在、駐車料金 $P$  ( $Q$ ) 駐車容量 $N$ とする。もし違法駐車取り締まりが行われないと、路上駐車が増え、便利な場合のみ路外駐車場が利用される。需要曲線は左下にシフトし、駐車料金は下がり、路外駐車台数は下がる ( $P' < P$ ,  $N < N'$ )。もし厳格な取り締まりが行われると需要曲線は右上にシフトし、駐車料金は上がり、路外駐車台数は増加する ( $P < P''$ ,  $N < N''$ )。

従って、駐車市場は単純な需給関係だけでなく、取り締まりのレベルによって決まる。

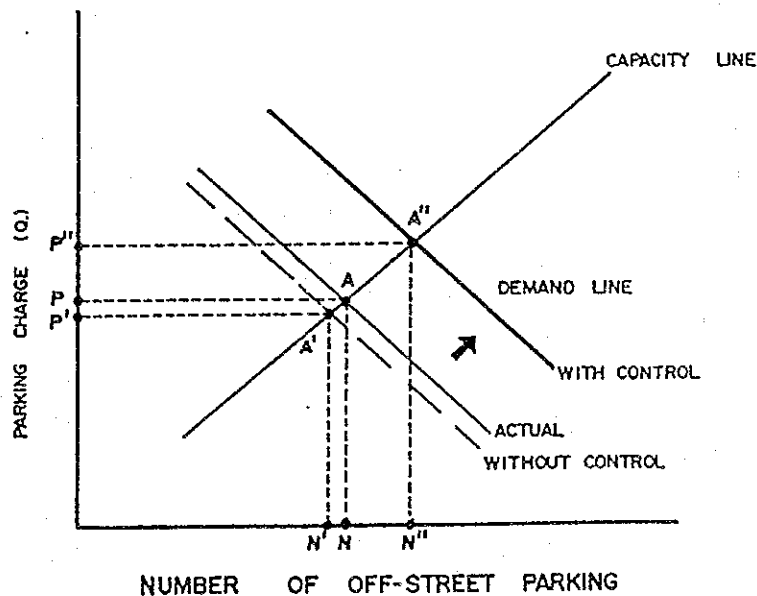


図12.3.2 路外駐車と駐車管理による駐車市場

すべての駐車違反を取り締まる事は不可能なので、公正で効果的な管理がなされなければならない。さらに厳格な取り締まりにより、公共交通への転換が考えられる。また、交通量の多い通りは定期的に取り締まられなければならない。荷降ろしのための短時間駐車は交通量の少ない例えば午後9時から午前7時の間に認められるべきである。

効果的な取り締まりに次の方法が考えられる。

- ・レッカー車による違法駐車 の 撤去
- ・クランプや鎖をロックし、罰金の支払により取り外す。

#### 適正な駐車料金

安すぎる駐車料金は民間の駐車場建設を阻害する。一方、ドライバーは高い駐車料金を払いたくない。しかし、民間の駐車場を支持するため、パーキングメーターの料金は値上げされるべきである。また、違法駐車は厳しく罰せられるべきである。

#### 付置義務駐車場条例

建築は市の規準に従い、種別によって駐車スペースを持たなければならない。計画は建築許可の手続き中にチェックされる。一方、過大な非収益駐車場は新たな建築活動の負担になる。将来、調査により駐車場規準は見直されなければならない。

#### (4) 駐車禁止と管理駐車

駐車は主要な通りで禁止される。中心地区の路上駐車はパーキングメーターやカードシステムで管理されるべきである。長時間駐車（例えば10時間以上）は公共の公正さを保つために禁止しなければならない。

図12.3.3に駐車禁止及び管理路上駐車 の 計画図を示す。

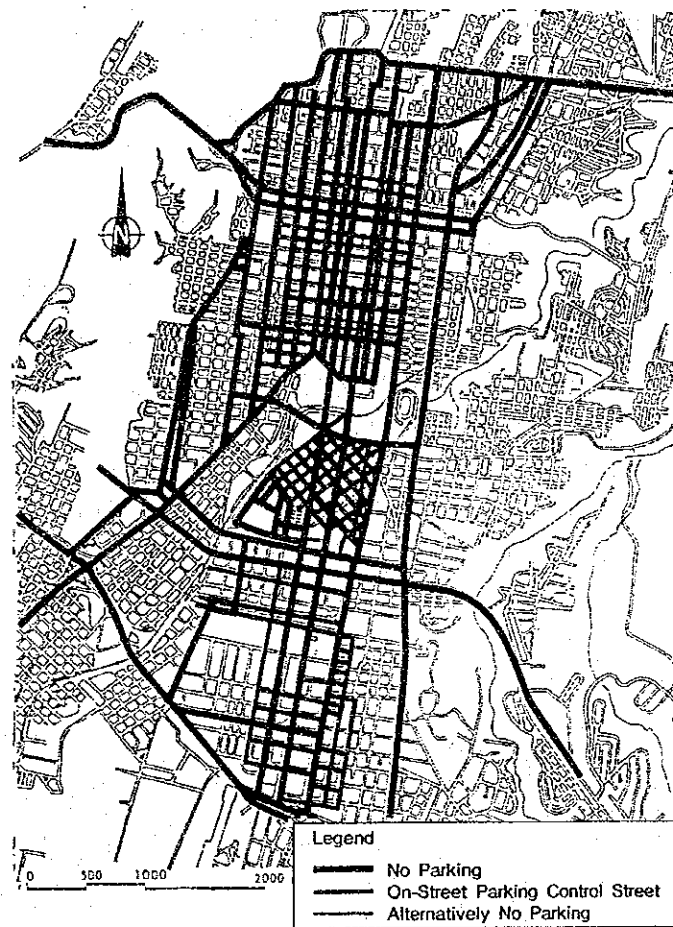


図12.3.3 駐車管理計画

### 12.3.3 中心地区の街路計画・交通管理計画

現在のセントロ地区の街路は幅員が狭い等、適正ではないので次の基準に従って計画を行った。

- ・車道1レーンの幅員を3.0mとする。
- ・車道は0.5m幅の路肩を持つ。
- ・駐車帯の幅を2.5mとする。
- ・歩道幅員は2.0m以上とする。(1.5mまで認める)

街路計画の内容は表12.3.3に示される。また、主な断面構成は図12.3.4から12.3.7に示される。

6 a、7 a番通りは、8 aから18番街路間で2レーンのバス優先道路となることが計画される。一般車の通過交通は規制される。一般車はこの通りに進入でき

るが、各交差点で曲がらなければならず、直進できない。右車線はバス専用とする。右側の歩道は幅2.5~2.7mで、左側歩道幅2.0mとする。

10と11番通りには駐車帯を設ける。中央部に植栽とストリートファニチュアを整備し、車道を蛇行させ、車速を落とすとともにアメニティを上げる。

モールが12と15番街路の5a、8a番通り間、及び6" A"番通りに提案される。日中は緊急車を除き、自動車の進入が制限される。植栽やベンチ、街路灯、サイン、噴水、時計等のストリートファニチュアが整備され、自然石やブロックで舗装される。快適な歩行者空間が創造されるが、道路沿いの使用が制限されるため、実施前にコンセンサスを取らなければならない。

歩道の改善による長短を表12.3.4に示す。整備地区内の他の歩道は基準に従い拡幅され、自然石で舗装される。また、図12.3.8にセントロ地区の交通管理計画を示す。

表12.3.3 セントロ地区道路改善計画

ROAD	WIDTH (m)	PEDE.=PEDESTRIAN WAY					LANE	STRAIGHT OR CURVE	PARKING ZONE	DESCRIPTION
		PEDE.	PEDE.	ROADWAY	SHOULDER	PARKING				
CALLE 6	11.9	2.90	2.00	3.00	1.00	0.0(0.0)	1(2)	STRAIGHT	1(0)	PARKING ZONE CAN BE OPEN TO TRAFFIC.
CALLE 8a	11.7	2.70	2.00	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	BUSY FOR BOTH VEHICLES AND PEDSTRIANS
CALLE 9	11.6	2.60	2.00	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	BUSY FOR BOTH VEHICLES AND PEDSTRIANS
CALLE 10	12.0	4.00	2.00	3.00	0.50	2.50	1	CURVE	1	PEDESTRIAN PRIORITY STREET
CALLE 11	11.5	4.00	1.50	3.00	0.50	2.50	1	CURVE	1	PEDESTRIAN PRIORITY STREET
CALLE 12	11.7	11.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0	FULL MALL	0	FULL MALL BETWEEN 5 A. & 8 A.
CALLE 13	11.5	2.25	2.25	3.00	1.00	0.0(0.0)	1(2)	STRAIGHT	1(0)	PARKING ZONE CAN BE OPEN TO TRAFFIC.
CALLE 14	11.4	2.20	2.20	3.00	1.00	0.0(0.0)	1(2)	STRAIGHT	1(0)	PARKING ZONE CAN BE OPEN TO TRAFFIC.
CALLE 15	12.1	12.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0	FULL MALL	0	FULL MALL BETWEEN 5 A. & 8 A.
CALLE 16	11.4	2.20	2.20	3.00	1.00	0.0(0.0)	1(2)	STRAIGHT	1(0)	PARKING ZONE CAN BE OPEN TO TRAFFIC.
CALLE 17	11.6	2.30	2.30	3.00	1.00	0.0(0.0)	1(2)	STRAIGHT	1(0)	PARKING ZONE CAN BE OPEN TO TRAFFIC.
C.18(A.4)	11.5	2.25	2.25	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	BUSY FOR BOTH VEHICLES AND PEDSTRIANS
C.18(A.7)	33.0	9.00	4.00	18.00	2.00	0.00	6	STRAIGHT	0	BUSY FOR BOTH VEHICLES AND PEDSTRIANS
C.18(A.8)	18.0	4.00	4.00	9.00	1.00	0.00	3	STRAIGHT	0	BUSY FOR BOTH VEHICLES AND PEDSTRIANS
AV. 4	12.3	2.65	2.65	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	LEADING TO AVENIDA BOLIVAR AND 6
AV. 5	11.7	2.35	2.35	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	BUSY COMMERCIAL AREA
AV. 6	11.7	2.70	2.00	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	BUS AND PEDSTRIAN PRIORITY AVENUE
AV. 6"A"	11.0	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	FULL MALL	0	FULL MALL BETWEEN 5 A. & 8 A.
AV. 7	11.5	2.50	2.00	6.00	1.00	0.00	6	STRAIGHT	0	BUS AND PEDSTRIAN PRIORITY AVENUE
A.7(C.19)	18.0	2.50	2.50	12.00	1.00	0.00	4	STRAIGHT	0	HEAVY TAFFIC
AV. 8	11.6	2.30	2.30	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	FOR PRIVATE VEHICLES
AV. 9	11.7	2.35	2.35	6.00	1.00	0.00	2	STRAIGHT	0	FOR PRIVATE VEHICLES



表12.3.4 セントロ地区歩道改善効果

	Improvement	Do nothing
Urban environment	-Wide pedestrian way -Pleasant pavement -Favorable environment for pedestrians	-Narrow sidewalk -Unfavorable environment for pedestrians
Pedestrian way network	-Pedestrian network of a ladder pattern will be formed.	-Pedestrian network will not be formed.
Traffic	-The bus route will be convenient. -Through traffic will be regulated. -The traffic will be arranged by the traffic zone effect.	-The buses will be disturbed by private cars. -The traffic of private cars will disturb pedestrians.
Parking	-Moderate and arranged on-street parking	-Parking on both sides will disturb the use of road sides and townscape.

a) 公共交通

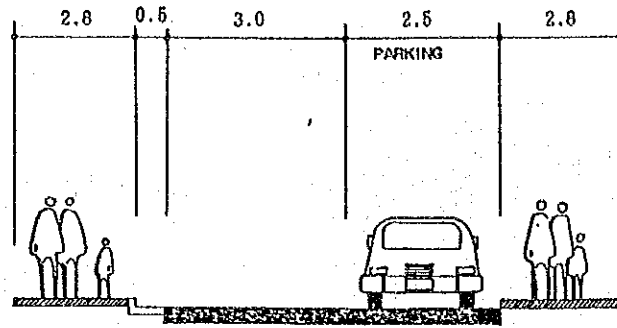
主要バスルートは6 a、7 a番通り、ポリバール通りであり、バス専用レーンを持つ。バスシェルターが主要ルートには整備される。

b) 歩行者ネットワーク：

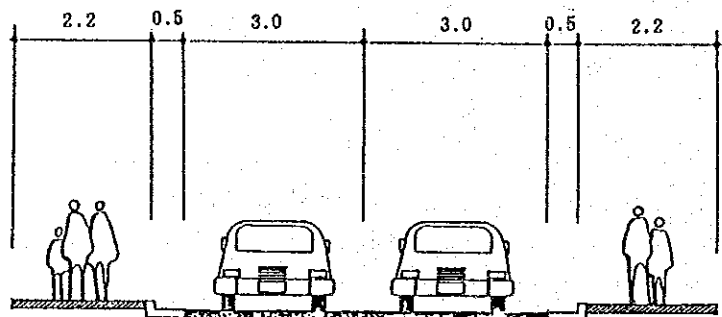
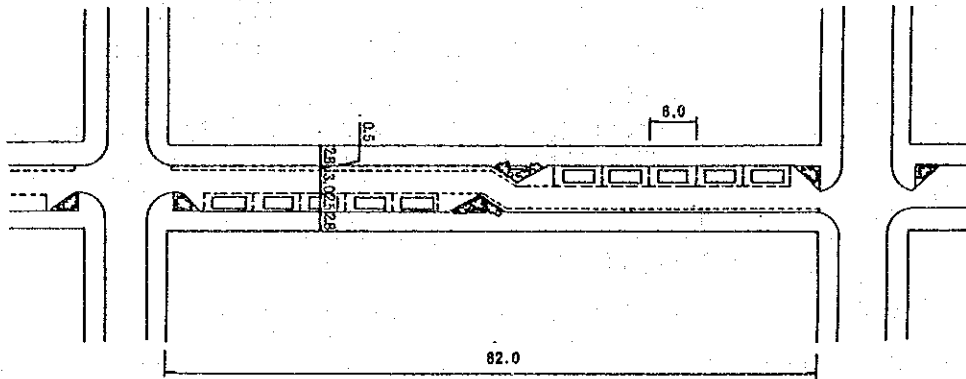
6 a番通りにおける歩行者交通量は、ピーク時毎分約67人（1時間約4,000人）と観測された。この地区の第3次産業の従業員数の伸びに合わせると2010年に歩行者交通量は86人になることが予測される。サービスレベルと交差点における集中を考慮すると、推薦される最大歩行者交通量は幅1 mあたり20人である。（PUSH KAREV, B. AND ZUPAN, J., URBAN SPACE FOR PEDESTRIANS）この条件によると歩道幅員計4.3mが必要とされる。

また、身障者の車椅子の通行には幅2.0mが必要とされる。さらに、信号、街路灯、ストリートファニチュアのスペース、ショッピング街では建物前面に0.5mの緩衝帯が必要とされる。現在歩道幅は1.5~2.4mであるので、拡幅が必要である。

歩行者ネットワークは梯子状に、6 a、7 a番通りを軸に8 a、12、15、18番街路、プラザマジョール、モールにより結んで形成される（図12.3.8参照）。歩道幅員が十分な街路には植栽とストリートファニチュアを整備する（図12.3.4参照）。



12 CALLE  
(4-5 AV., 8-9 AV.)



13,14,16,17 CALLE. 18 CALLE (A4)

図12.3.4 セントロ地区街路断面イメージ

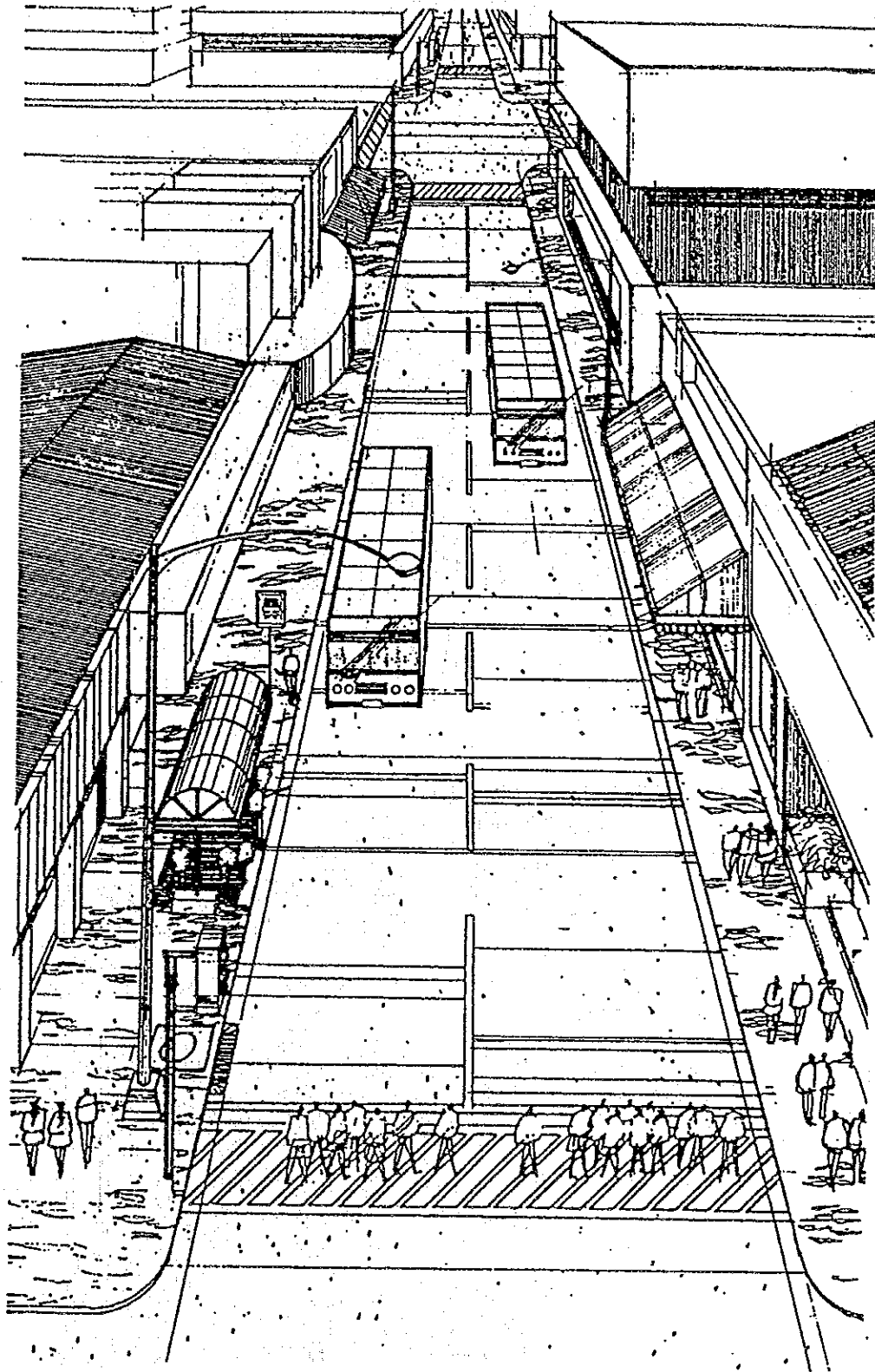


図12.3.5 6 a 番通り (バス優先道路) バース

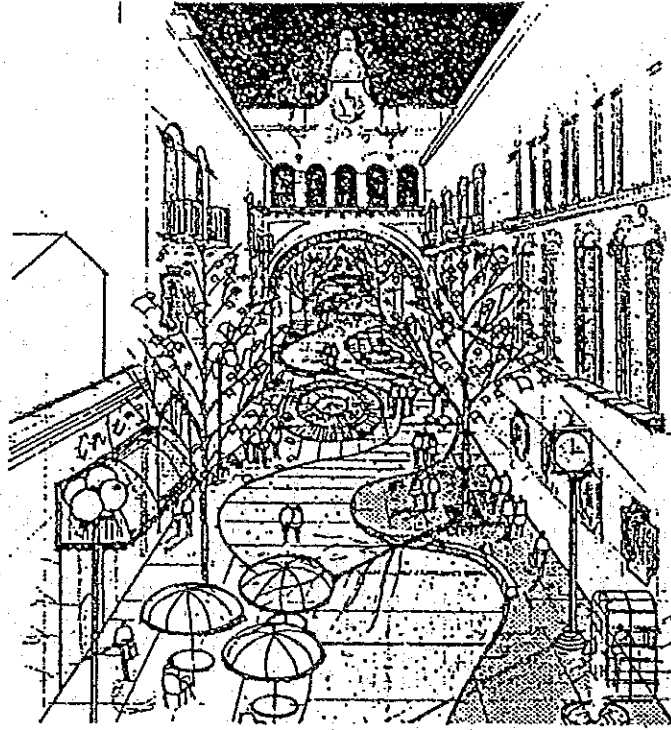


図12.3.6 12番街路モール・パース

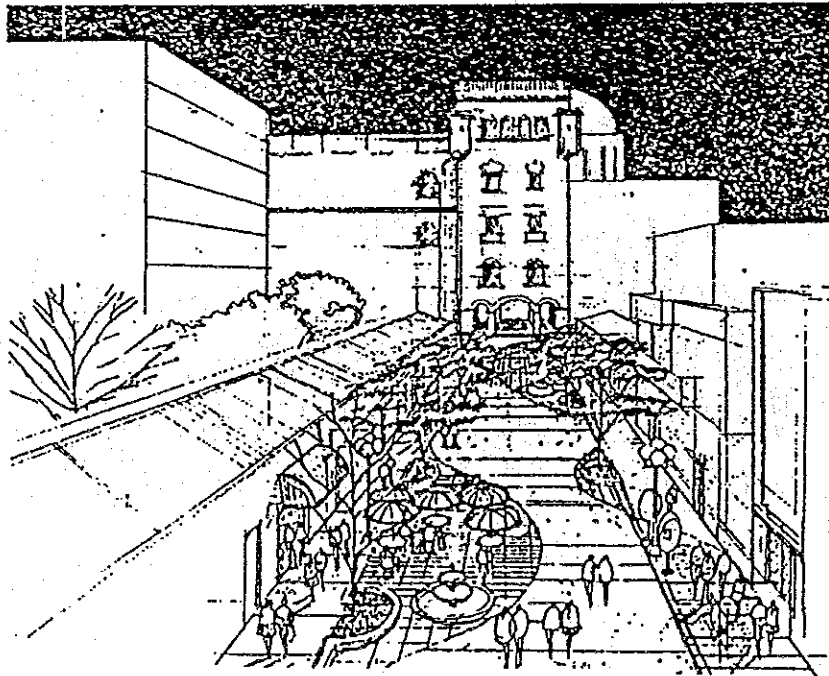


図12.3.7 6'A番通りモール・パース

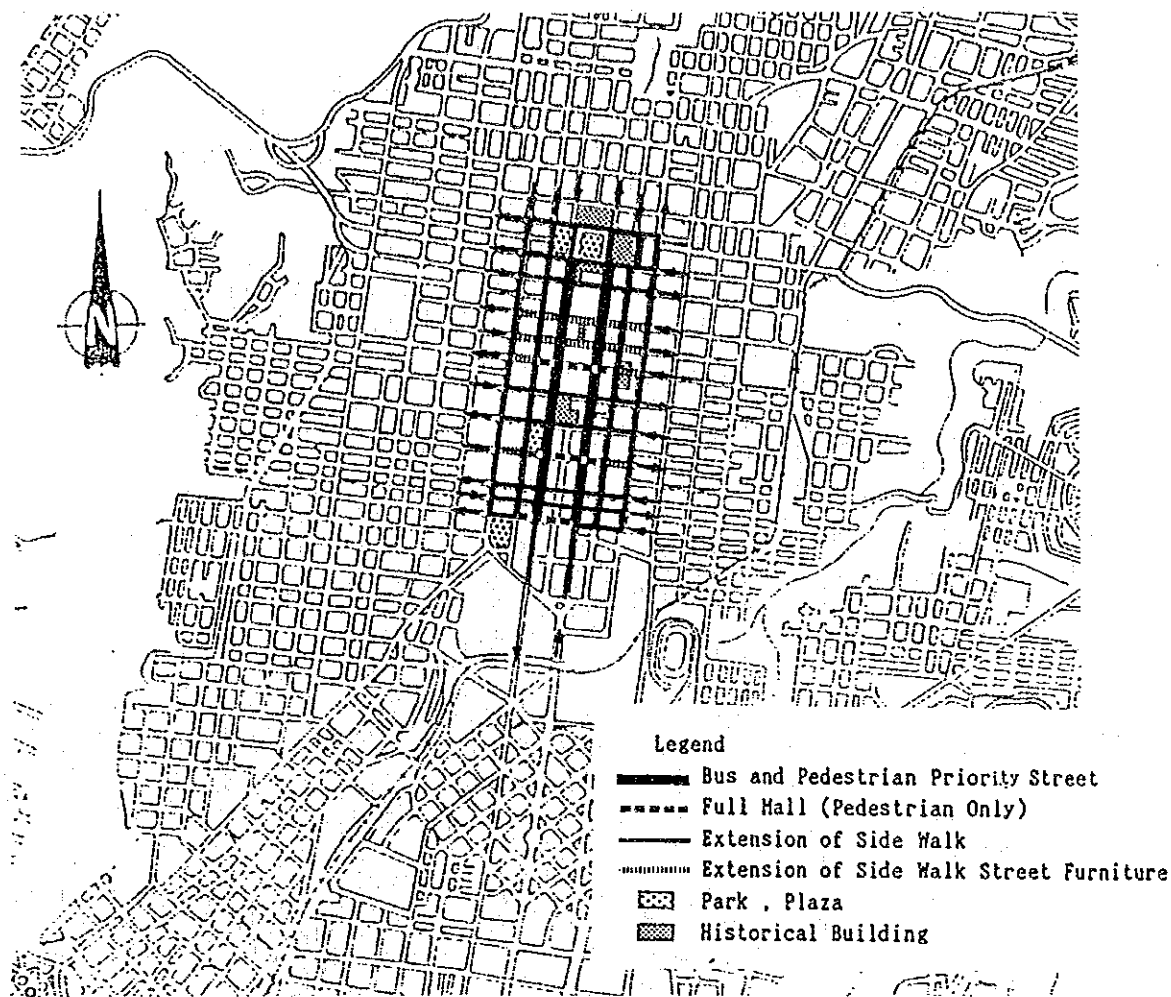


図12.3.8 セントロ地区交通管理計画図

#### 12.3.4 歩行者空間の整備

歩道の拡幅、舗装の改善、植樹や道路施設整備等、街路の改良による歩行者空間の整備はアメニティの改善や都市活動の活性化にとって重要でかつ大きな影響を及ぼす。また、その際には路上駐車を減少させ、駐車需要に見合った公共駐車場の整備が不可欠である。

下記のプロジェクトは交通管理計画の中で特に歩行者空間に関する計画を列挙するものである。

##### ①歩道の改良（コスト：Q2.68百万）

- ・ 4～8番通り、9a通り
- ・ 6、8、9、13、14、16、17、18番街路

②歩道の改良（コスト：Q2.85百万）

- ・ストリートファニチャー、植樹（10、11、12、15番街路）
- ・モールの設置（12番街路、6”A”通り）

③公共駐車場の設置（合計2,170台分、コスト：Q72.2百万）

- ・ポリバール広場
- ・コンコルディア公園
- ・センテナリオ公園
- ・コロン公園

④パーキングカードと公共関連設備（コスト：Q0.5百万）

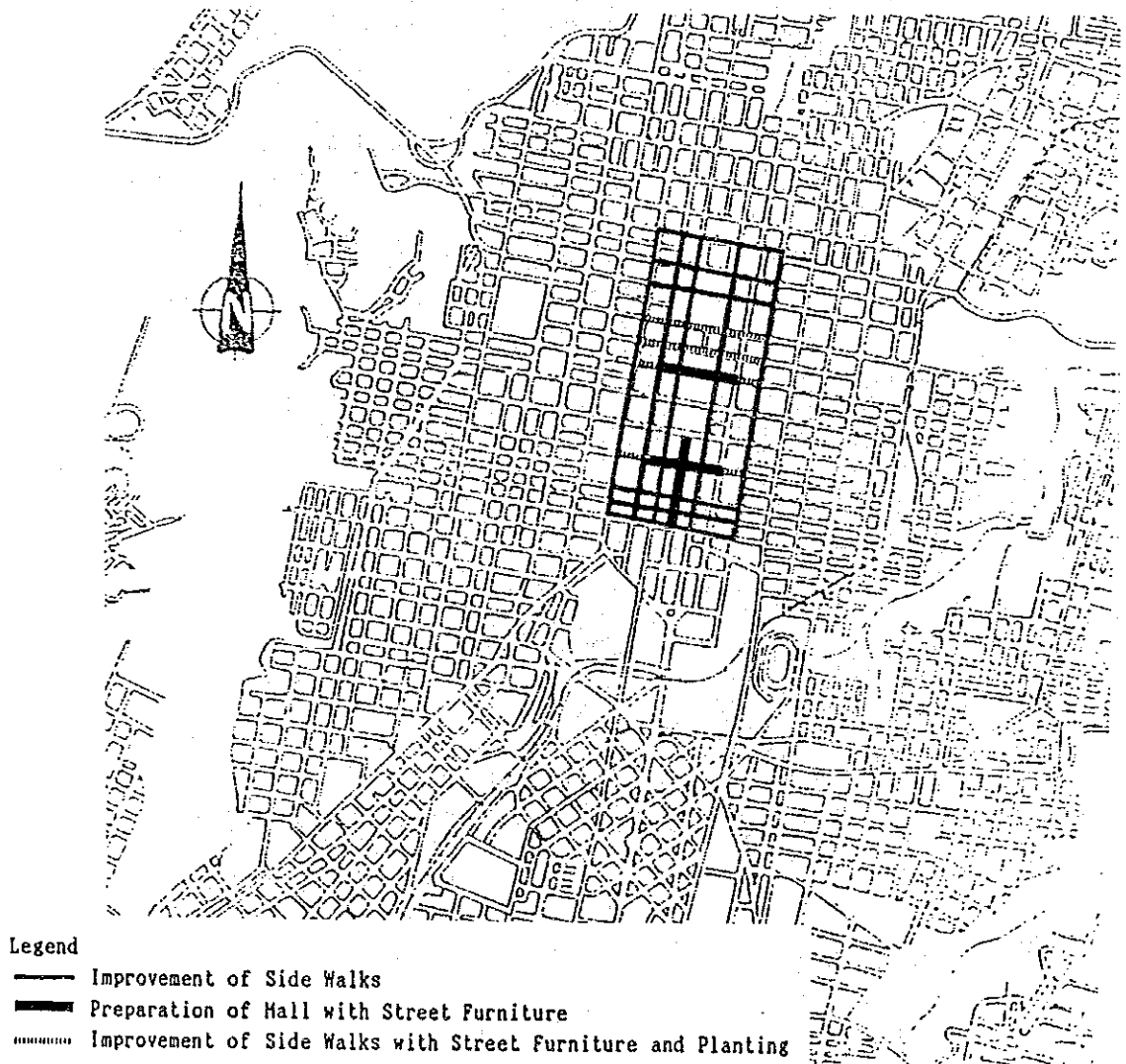
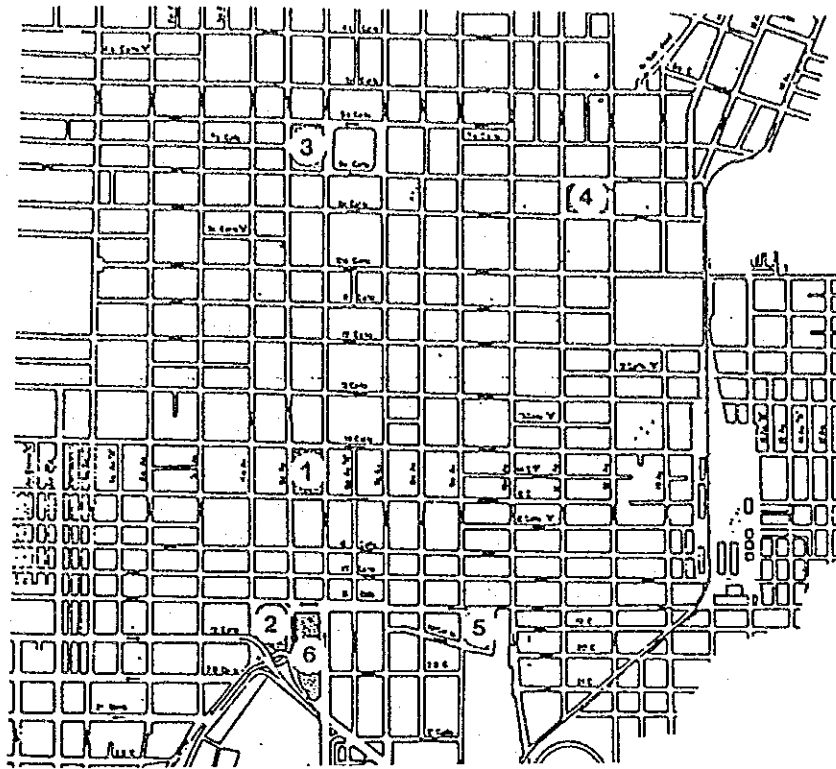
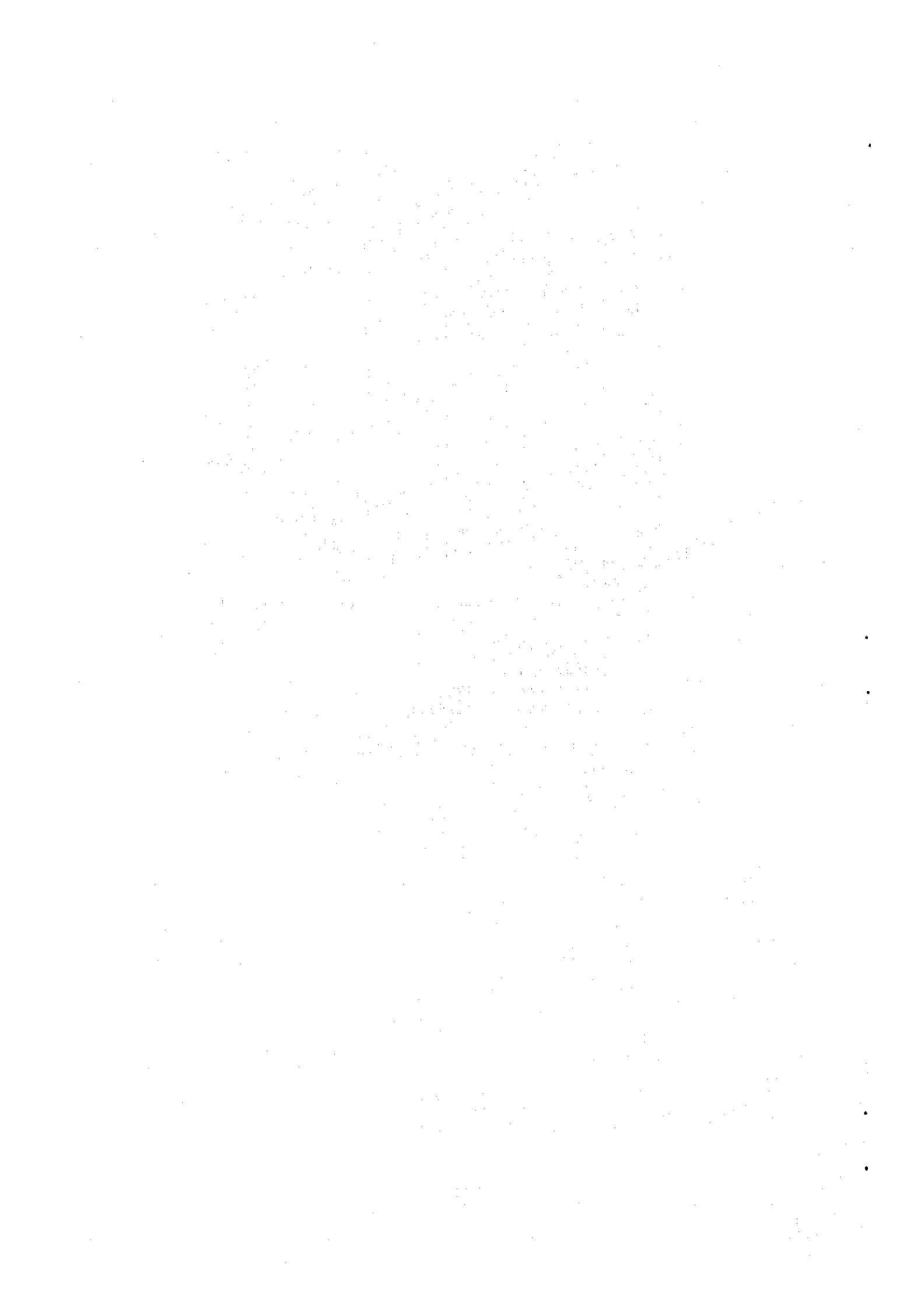


図12.3.9 歩道者空間整備計画位置図



1. Parque Enrique Gómez Carrillo (Parque Concordia)
2. Plaza Bolívar
3. Parque Centenario
4. Parque Colón  
(For Reference)
5. Redevelopment of FEGUA
6. Redevelopment of Mercado La Placita Sur

図12.3.10 優先整備公共駐車場位置図





## 第13章 交通マスタープラン

### 13.1 マスタープランの作成

#### 13.1.1 プロジェクトの選定

第9章で述べたように、代替案Eが将来の交通マスタープランとして、技術的・経済的評価観点から選択された。選択された交通マスタープランは道路施設、公共交通および交通管理の3分野から構成されている。代替案Eに基づき、この3つの分野が第10章、第11章および第12章でセクタープランとして検討されている。

道路セクタープランでは、現状および放射道路開発計画が調査地域における交通混雑緩和策として検討された。その結果、16のプロジェクトが選定された。公共交通セクタープランにおいては、7つの公共交通強化プロジェクトが選定された。交通管理セクタープランは交通管理計画の計画立案政策に基づきたてられた。この結果、8つのプロジェクトが選定された。

#### 13.1.2 交通マスタープラン

上述したように2010年における調査地域の交通マスタープランは、31のプロジェクトから構成されている。これらプロジェクトは第10、11および12章に詳述されている。プロジェクトの概要を表13.1.1にとりまとめ、図13.1.1にプロジェクトの場所を図示した。

表13.1.1 交通網計画のプロジェクトの概要

Project Name	Project Cost (Q1,000)	Contents	
		Type	Size
1. Outer Ring Road(North)	287,525	New Construction	L=16,700m (4-Lane)
2. Outer Ring Road(South)	163,339	New Construction	L=23,150m(4.2-Lane)
3. Middle Ring Road	469,999	New Construction	L=20,400m (4-Lane)
4. E-W Corridor	151,399	New Construction	L=11,540m (4-Lane)
5. Periferico Tramo	25,519	New Construction	L=3,500m (4-Lane)
6. Inner Ring Road	81,029	Widening	L=1,580m (4-Lane)
7. CA-9 (South)	81,048	Widening	L=700m (6-Lane)
8. CA-1 (East)	84,743	Widening	L=10,500m (6-Lane)
9. Av.Hincapie	124,670	Widening	L=10,000m (4-Lane)
10. Av.Perapa	59,361	Widening	L=8,000m (4-Lane)
11. 13.AV.Zona 7	2,642	Widening	L=2,050m (4-Lane)
12. 8.AV.Zona 2	17,001	Widening	L=1,120m (4-Lane)
13. 15.AV.Zona 6	16,514	Widening	L=2,300m (4-Lane)
14. 35.AV.Zona 11	35,784	Widening	L=10,090m (6-Lane)
15. Boulevard Sar	11,729	Widening	L=1,400m (4-Lane)
16. Intersection Improvement	105,817	Improvement	32 Intersections
17. Bus Stop Development	3,306	New Construction	Along Priority Routes
18. Bus Lane Development	3,794	Improvement	Along Arterial Roads
19. Busway Development	493,950	New Construction	L= 24,000m(2-Lane)
20. Traffic Center Zona 1	9,620	New Construction	1 unit
21. Traffic Center Zona 4	12,000	New Construction	1 unit
22. Ext. bus Terminal	42,842	New Construction	3 units
23. Bus Inspection Center	21,700	New Construction	1 unit
24. Effective Lane Usage	4,841	Improvement	6a, 7a Avenida
25. Traffic Control System	11,301	Improvement	221 Intersections
26. Traffic Safety Park	5,940	New Construction	1 unit
27. Pavement Marking	1,548	Improvement	Urban Area
28. Parking Card System	500	Improvement	Urban Area
29. Pedestrian Hall	2,843	Improvement	Centro Area
30. Car Parking	72,200	New Construction	4 units
31. Sidewalk development	2,673	Improvement	Centro Area
Grand Total	2,387,177	-	-

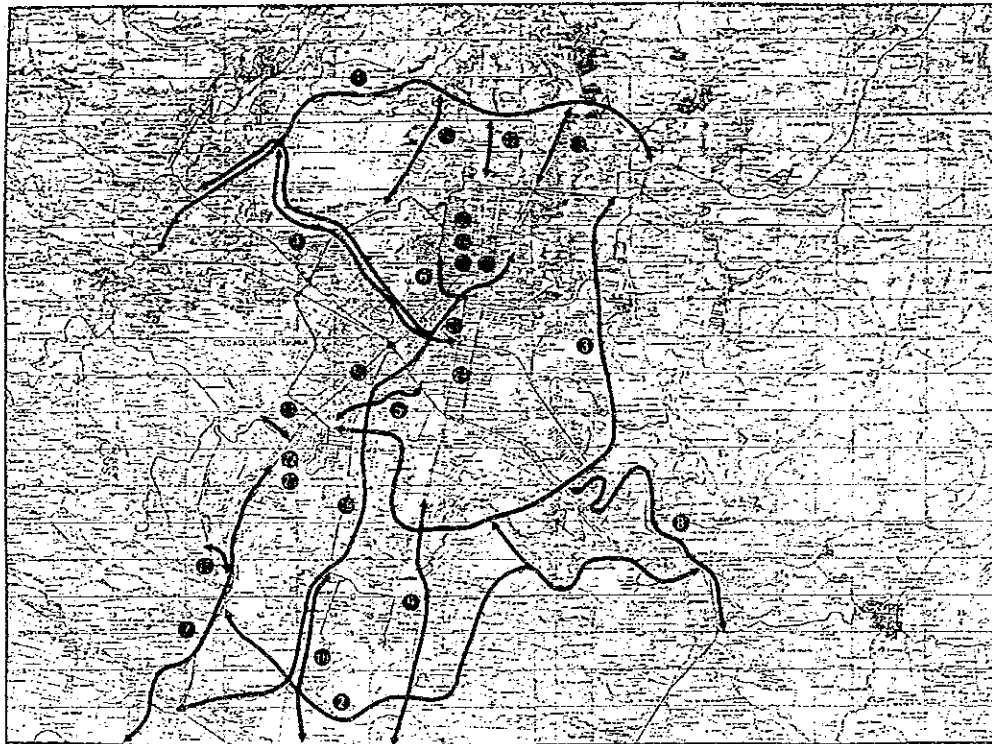


図13.1.1 プロジェクトの位置

## 13.2 計画の実施

### 13.2.1 実施スケジュール

#### (1) 計画のフェーズ

実施計画は以下のスケジュールに従って立てられている。

フェーズ I	1992-1993	緊急プロジェクト
フェーズ II	1992-1995	短期プロジェクト
フェーズ III	1996-1999	中期プロジェクト
フェーズ IV	2000-2009	長期プロジェクト

#### (2) 実施スケジュール

フェーズごとの実施スケジュールの方針は以下のとおりである。

##### 1) フェーズ I (1992-1993 緊急プロジェクト)

1992年から1993年の2年間には緊急プロジェクトを実施するため以下の方針を採用した。

- a) 効率性の高い開発の実施行
- b) 大規模な工事を伴わないプロジェクトの実施
- c) 追加的な土地利用を必要としないプロジェクトの実施

上記の実施計画の方針に従い、以下のプロジェクトがその機能および特性を検討した結果、緊急プロジェクトとして選択された。

- a) バス停整備プロジェクト
- b) バス優先レーン整備プロジェクト
- c) 車線の有効利用整備プロジェクト
- d) 路面標示整備プロジェクト
- e) 舗道整備プロジェクト

##### 2) フェーズ II (1992-1995 短期プロジェクト)

1992年から1995年までの4年間には以下のプロジェクトを短期計画として採用した。

- a) 効率性の高い開発事業の実施
- b) 大規模な工事を伴わないプロジェクトの実施
- c) 追加の土地収容をできるだけ必要としないプロジェクトの実施
- d) 東西（セントロとミスコ）と南北（セントロとビジャ・ヌエバ）の交通軸の建設・整備プロジェクトの実施

上記の方針に従い、以下のプロジェクトがそのプロジェクトの機能や特性を考慮のうえ、短期プロジェクトとして採用された。

- a) 東西回廊の開発プロジェクト
- b) ペリフェリコ・トラモ開発プロジェクト
- c) ベタバ街路改良プロジェクト
- d) 15番街路改良プロジェクト
- e) 交差点の部分改良プロジェクト
- f) バス専用道路（シウダッド・リアルから4ゾーン）開発プロジェクト
- g) 交通制御システム改良プロジェクト
- h) パーキングカードシステム導入プロジェクト
- i) 歩行者モール開発プロジェクト

### 3) フェーズ III、IV（1996—2010 中期および長期プロジェクト）

フェーズ III および IV においては、下記の計画方針が採用された。

- a) 将来の交通需要にみあう道路容量の確保
- b) 将来の道路ネットワークにおける行き止まり道路の解消
- c) すぐれた交通ネットワークシステムの維持

上記の方針に従い、以下の中期プロジェクトが選択された。

- a) 中環状道路東部区間開発プロジェクト
- b) 交差点改良プロジェクト
- c) バス専用道（ミスコから旧市街地）開発プロジェクト
- d) 4ゾーンのバスセンター改良プロジェクト
- e) 郊外バスセンター建設プロジェクト
- f) バス検査センター建設プロジェクト
- g) 交通制御システム開発プロジェクト
- h) 交通安全公園開発プロジェクト

また、以下のプロジェクトが長期プロジェクトとして選択された。

- a) 外環状道路開発プロジェクト
- b) 中環状道路北部区間開発プロジェクト
- c) 内環状道路改善プロジェクト
- d) CA9(南)改良プロジェクト
- e) CA1(東)改良プロジェクト
- f) 13番街路、6a番街路および35街路改良プロジェクト
- g) 南ブルバード道路改良プロジェクト
- h) バス専用道路(ビジャ・ヌエバ～旧市街地)開発プロジェクト
- i) 1ゾーンのバスセンター開発プロジェクト
- j) 駐車場開発プロジェクト

上記の実施スケジュールは図13.2.1のとおりである。

Unit(Q 1000)

Project Name	Project Cost	1 9 9 0		2 0 0 0		
		92	95	00	05	10
1 Outer Ring Road(North)	287,525					
2 Outer Ring Road(South)	163,339					
3 Middle Ring Road	469,999					
4 East-West Corridor	151,399					
5 Peñiferico Toramo	25,519					
6 Inner Ring Road	81,029					
7 CA-9 (South)	61,048					
8 CA-1 (East)	84,743					
9 Ave.Hincapie	124,670					
10 Ave.Petapa	59,361					
11 13 Ave. Zona 7	2,642					
12 69 Ave. Zona 2	17,001					
13 15 Ave. Zona 6	16,514					
14 35 Ave. Zona 11	35,784					
15 Boulevard Sur	11,729					
16 Intersection Improve	105,817					
17 Bus Stop Development	3,306					
18 Bus Lane Development	3,794					
19 Busway Development	493,950					
20 Bus Center Zona 1	9,620					
21 Bus center Zona 4	12,000					
22 Extraurban Bus Term.	42,842					
23 Bus Inspection Center	21,700					
24 Effective Lane Usage	4,841					
25 Traffic Control System	11,301					
26 Traffic Safety Park	5,940					
27 Pavement Marking	1,548					
28 Parking Card System	500					
29 Pedestrian Hall	2,843					
30 Car Parking	72,200					
31 Sidewalk Development	2,673					
Total	2,387,177	394,990	508,560		1,483,627	

図13.2.1 実施スケジュール

### (3) フェーズごとの交通条件

調査地域の将来交通量ネットワーク上の平均混雑率や平均走行費用のような交通条件を、フェーズごとの実施スケジュールの妥当性を検討するために調べた。平均混雑率および平均走行速度が5年ごとに計算され、分析された。交通条件の分析結果は表13.2.1に要約されている。

表13.2.1 フェーズごとの平均混雑度と走行速度

Phasing			Short Term	Mid Term	Long Term	
Calculation Items			1995	2000	2005	2010
Average Congestion rate (Volume/Capacity)	Without Projects	Public Transport	1.20	1.33	1.46	1.59
		Passenger Car	0.81	0.93	1.13	1.48
		Total	0.89	1.02	1.19	1.50
	With Projects	Public Transport	1.32	1.26	1.09	1.20
		Passenger Car	0.69	0.78	0.89	0.92
		Total	0.85	0.89	0.93	0.98
Average Congestion rate (km/h)	Without Projects	Public Transport	9.6	9.2	8.7	8.2
		Passenger Car	29.5	26.1	21.9	18.7
		Total	25.1	22.6	19.4	16.8
	With Projects	Public Transport	12.1	12.8	13.6	13.4
		Passenger Car	32.7	31.2	30.0	27.8
		Total	27.4	26.7	26.2	24.8

表13.2.1より以下の交通条件がフェーズごとの交通条件として指摘できる。

- 各フェーズの平均混雑率が1より小である。
- 各フェーズの平均走行速度はプロジェクトを実施しない場合と比較しかなり改善される。
- 上記の2つの理由から判断すると、推薦された実施スケジュールは将来の増大する交通需要に対応可能である。

### (4) フェーズごとの経済指標

フェーズごとの詳細な経済分析は本レポートの13.3節において述べられている。フェーズごとの経済指標の値は表13.1.3に示されている。この表からフェーズごとのIRRは45%以上、B/Cは3.4から5.0の間を示している。これらの値から推薦された実施スケジュールはフィージブル計画であることが示された。

表13.2.2 フェーズごとの経済指標の値

Phasing	Year	Irr	B/C	NPV
Short Term	1992-1993	59.7	5.081	1,015
Mid Term	1992-1995	46.3	3.499	10,781
Long Term	1992-2005	45.9	3.855	2,767
	1992-2010	45.5	3.400	2,771

### 13.2.2 投資スケジュール

各分野の部門計画に基づき、プロジェクトの費用が前節において積算された。各年の投資スケジュールは推薦された実施スケジュールに従って積算されている。各年の投資スケジュールの結果は図13.2.1に示されている。



### 13.3 財政

#### 13.3.1 道路関連業務にかかわる行政組織

グアテマラ国は22の州から構成されている。各州は Municipio と呼ばれる多くの市を含んでいる（市は町や村を包含している）。しかしながら、大規模な公共事業を実施する自立的な行政組織は、国レベルでは中央政府、地方レベルではグアテマラ市のみである。州、町、村にはこのような事業をとりおこなう組織はない（各州には名義上の長がおかれているが、彼らには実質的な権力は何もない）。それ故に、大規模的な道路関連事業は中央政府かグアテマラ市によって行われてきている。

国道（パンアメリカンハイウェイを含む）はグアテマラ市内を通る3区間を除き、通信・運輸・公共事業省によって計画、建設ならびに維持がなされている。他方、グアテマラ市内のあらゆる道路関連事業（計画、建設、維持）はグアテマラ市によって実施されている。グアテマラ市においては、道路関連事業は事業課および計画課によって担われている。前者は道路の建設維持の職務を担っており、後者は計画にたずさわっている。パンアメリカンハイウェイを除く都市内の各道路は、各々の市の責任において関連業務がなされている。業務実施体制はグアテマラ市とほぼ同じ体制となっている。

#### 13.3.2 道路関連事業の資金源

中央政府の道路関連事業費は国の一般歳入からまかなわれている。国はガソリンやディーゼル、車の輸入、車の保有に対し課税しているが、これらの税金はすべて一般財源であり、道路改良のための特定財源となっているわけではない。過去7年間をみると、中央政府の歳入は表13.3.1に示されてるように歳出を下まわっている。総支出に対する道路関連費への支出割合は、変動しながら10.8%から6.3%へと低下してきている。本調査で提案されたプロジェクト費用の額（代替案Eの費用はQ2,503百万）から判断すると、現在の政府の道路関連事業費のレベルから考えて、全プロジェクトの費用を一般歳入から支出することは非常に困難である。それ故に、提案したプロジェクトに対する財源を捜す必要がある。1例としてプロジェクト費用の一部（プロジェクトの外貨分）を、国際金融機関からの借り入れによってまかなうことも考えられる。

表13.3.1 中央政府の歳入と歳出ならびに道路関連支出  
(Unit: Million Q)

Year	Total Revenue		Expenditure		
	Amount	G.R. (%)	Total	Road Share(%)	
1983	704.0		1,034.0	95.8	9.3
1984	690.2	(-2.0)	1,041.6	112.8	10.8
1985	866.6	(25.6)	1,068.6	72.9	6.8
1986	1,466.8	(69.3)	1,704.9	121.0	7.1
1987	1,857.8	(26.7)	2,093.6	131.7	6.3
1988	2,299.0	(23.7)	2,669.9	195.3	7.6
1989	2,433.7	( 5.9)	3,130.6	254.1	8.1

表13.3.2において通信・運輸・公共事業省の道路局の予算と執行をみると、道路投資額は中央政府とほぼ同じ傾向を示し、変動しながら低下してきている。総支出に占める実際の道路関連費はおよそ60%を占めているにすぎない。1989年には道路投資額は前年のQ70百万からQ13百万へと大幅な落ち込みとなっている。しかしながら、過去の推移からみると毎年Q40百万は維持していけそうである。

表13.3.2 道路局の予算と執行  
(Unit: Million Q)

Year	Budget			Executed		
	Total	Road	%	Total	Road	%
1983	59.5	45.4	76.3	38.6	25.3	65.6
1984	82.4	67.7	82.2	60.1	46.2	76.9
1985	44.0	31.2	70.9	38.7	26.5	68.6
1986	88.8	71.4	80.4	52.6	35.6	67.7
1987	91.0	64.8	71.2	56.5	32.9	58.3
1988	97.4	71.0	72.9	96.5	70.3	72.8
1989	281.2	248.2	90.8	21.2	13.2	62.3
1990	273.5	241.7	88.4	N.A.	N.A.	N.A.
1991	539.6	458.2	84.9	-	-	-

N.A. Not available

他方、表13.3.3に示されているように、グアテマラ市における道路関連支出もかなり変動しており、かつ歳入に占めるシェアも小さくなってきており、ここ2年間はわずかに3%台となっている。

表13.3.3 グアテマラ市の歳入と歳出  
(Unit: Q1,000)

Year	Total	Expenditure		
	Revenue	Total	Road	%
1983	34,438	30,978	N.A.	-
1984	30,679	28,598	1,166	4.1
1985	24,236	23,244	N.A.	-
1986	38,882	31,604	3,933	12.4
1987	59,815	44,965	10,145	22.6
1988	72,120	50,742	11,506	22.7
1989	78,117	61,660	2,089	3.4
1990	161,732	146,683	4,864	3.3

N.A. Not available

### 13.3.3 資金の調達

代替案別の費用の積算結果から、2010年までに、最小費用の代替案AではQ1,696百万、最も多くかかる代替案CでQ4,918.7百万を要する。もし費用が20年間にわたって平均的に使われるものとすれば、代替案Aでは年間Q94.2百万、代替案CではQ273.3百万が必要となる。グアテマラ市が毎年この額を手当することは非常に困難である故に、他の財源が検討されなければならない。

財政学に基づけば、生活環境の改善のための資金は受益者の課税を通じて徴収し、政府の一般歳入をできるだけ当てにしないようにすることが望ましい。以下はこの原則に基づいた財源の検討を行っている。

#### A. 財源1 道路予算の増加

提案されたプロジェクトはCAMINOSの応援を得て主にグアテマラ市が実施するものとする。表13.3.2と表13.3.3に示されたように、道路事業への予算配分は現在のところ全く充分ではない。また、上記の資金調達原則からプロジェクト費用をもっぱら一般財源に求めないよう要求されている。しかしながら、1987年と1988年におけるグアテマラ市の道路関連事業への予算配分（およそQ10百万が支出されている）から判断すれば、今後少なくとも年間Q5百万程度、このプロジェクトへ配分されることが期待できる。他方、CAMINOSもまた、グアテマラ市とともに事業実施を行うことが期待されているため、その予算規模から考えてやはりQ5百万程度の費用割当が期待できる。従って、両者を合わせると少なくともQ5百万は期待してもよいであろう。この額も以下のような要因を考

えると毎年5%程度増やしていくことが望ましい。

- ・年率4.5%のグアテマラの経済成長
- ・年率5.4%の台kmおよび4.9%の自動車保有台数の上昇によるガソリン税や保有税の増大
- ・財産税の徴収率の増大（現在6%にすぎない）
- ・固定資産価格の再評価
- ・現行のバス補助金のプロジェクト費用への転用

このことから、1992年から2010年まで、Q152.7百万がグアテマラ市とCAMINOSに対して期待されている。

## B. 財源2 都市計画税

提案されたプロジェクトは調査対象地域内の住民に対し、その生活環境を改善することは疑いないところである。従って、費用の効率的な配分ならびに平等の観点から、受益者に対し便益に応じて負担を課すことが望ましい。受益者は改善された生活環境に対し支払いの義務がある。この理由から都市計画税の導入が強く望まれる。

グアテマラ国は勅令25-70を発付したが、これは市の開発条件に関しては必要に応じて市の条例を変更してよいと規定している。この勅令のもとで、市の条例は市民の居住する地域を改善する都市事業に対し、その近辺に住む住民からの負担率を決定するために1970年に修正がなされた。この条例に従いこれまで3つの道路区間の改良がなされてきた。すなわち、1973年のペリフェリコ道路の一区間、1980年のベタパ道路の一区間、および1988年の18番通りの一区間においてである。18番通りのケースでは道路改良のために1㎡当たりQ0.5からQ1.6が徴収された。

表2.2.4に示されているように、現在の居住可能面積は25,000haである。このうちの50%は道路、公園、公共の建物等によって占められている。グアテマラ市からの資料によると、居住可能地域に対する財産税の課税税率は次のように区分されている。

財産評価額 (Q/㎡)	地域面積のシェア
0～50	25% (3.125ha)
50～250	25% (3.125ha)
250～	50% (6.25ha)

もしグアテマラ市が1㎡当たり財産評価額の1%を徴収するならば、1㎡当たりの平均税率はQ2 ( $0.25 \times 50 \times 0.01 + 0.25 \times 150 \times 0.01 + 0.5 \times 300 \times 0.01$ ) と推定

される。この結果、グアテマラ市は年間約Q 250徴収可能となる。上記の条例により受益者は60ヶ月以内に支払うよう要求されているので、もし、5年ごとにこの税が徴収されるとするならば、グアテマラ市は毎年Q 50百万徴収可能となる。

#### C. 財源3 開発税

開発業者は調査対象地域内を開発することにより利益を得る。従って、開発業者は良好なる生活環境を創ったり、保存したりするために、市に対しいくばくかの支払いを要求される。表2.2.4に示されたように、現在の居住可能地域は25,000haであり、2010年までにはさらに8,000haが居住可能地として開発される予定である。もし、市が1㎡あたりQ 10を開発業者から徴集するならば、市は2010年までにQ 80百万を徴収出来るであろう(8,000ha×10,000×10=800,000,000)。

#### D. 財源4 バス補助金の転用

現在、Q 72百万が毎年バス会社に対し補助金として大蔵省から与えられている。公共交通の調査から、将来この補助金を打ち切り、都市交通施設改善プロジェクトへの費用として使用することが論議されている。もし、バス会社に対する補助金が半分に削減されるならば、毎年Q 36百万、2010年までの総額でQ 648百万がバス専用道等の都市交通開発プロジェクトに使用可能となるであろう。

E. 財源5 自動車燃料税

自動車の所有者は自家用車を使用するにあたり、ガソリン税等を通じてすでにかんりの税を支払っている。(中央政府に対し9%、市へ2%)。しかし、道路改良計画等からかれら得る便益と比べてみると、その支払はまだ不十分といえる(ちなみに、日本ではガソリン価格の45%が税金で占められている)。グアテマラにおいてはガソリンやディーゼルに占める税率の合計は20%であるため、道路改良のための2%程度の追加的な課税は受け入れられるものと考えられる。表13.3.4に基づきガソリン税の追加収入は1992年にはQ22百万、2010年にはQ50.4百万に達すると推計される。従って、1992年から2010年までにはQ584.7百万の収入が期待される。

表13.3.4 追加自動車燃料税推計データ

Items	Gasoline	Diesel
A Consumption in whole country (1990) in 1990	2,676.82 (1000 barrel)	3,985.48
B Consumption in Study area in 1990	1,833.62 (1000 barrel)	2,024.62
C price (Q/Liter)	2.36	1.57
D 1% surcharge tax (Q/liter)	0.024	0.016
E Vehicle Travel Distance (1990)	4,135.4 (1000 Veh.*h/day)	663.2
F Vehicle Travel Distance (2010)	12,072.3 (1000 Veh.*h/day)	1,775.7
G Growth Rate (F/E)	2.919	2.677
H Consumption in Study area (2010)	5,352.34 (1000 barrel)	5,419.91
I Revenue from Surcharge tax in 1992	5.8 (Million Quetzales)	4.3
J Revenue from Surcharge Tax in 2010	15.3 (Million Quetzales)	10.3

F. 財源6 自動車重量税

道路の舗装は自動車の重量に依存する。それ故に、道路工学や経済理論の観点から、舗装の維持・修繕費は自動車の重量に応じて支払われるべきであるという

主張がなされている。グアテマラにおいては道路財源は充分でないため、自動車重量税の導入が強くすすめられる。現在グアテマラでは自動車に対しては従価税が導入されているが、これからの税収では調査地域の道路の維持・修繕にとっては全く不足である。自動車所有者に対するこれまで述べてきた負担を考えると、乗用車1台当たりQ20、貨物車およびバス1台当たりQ10が日本の重量税システムを基にしてすすめられる。企業活動の抑制や消費者への税の移転などマイナスの影響を考慮し、貨物車およびバスの重量税は乗用車の半分としている。この結果、平均税収は表13.3.5に示しているように1990年にはQ3.7百万、2010年にはQ8.0百万となるのものと推定される。

表13.3.5 自動車重量税算出データ

Items	1990	2010
No. of Passenger Car (Vehicle)	144,690	376,300
No. of Bus and Truck (Vehicle)	19,677	51,172
Tax Revenue from Passenger Car	1,446,900	3,763,000 (Quetzales)
Tax Revenue from Bus and Truck	98,385	255,860 (Quetzales)
Total Revenue	1,545,285	4,018,860 (Quetzales)

#### G. 財源7 有料制バス道路からの収入

バス道路はバス専用道として計画されている。従って、このバス道路は有料制として運営されることも考えられる。本調査におけるバス道路の分析によれば、もしバスの乗客が有料料金としてQ1を支払うならば、市は2010年までQ170百万の収入となるものと推計される。

#### H. 財源8 外国資金の導入

外国からの低利率のローンは東西回廊道路、ベタバ道路、鉄道のような大規模プロジェクトの外貨分に対する財源として望ましい。

上記で述べた収入を合わせると、外貨のローンおよび有料料金収入を除けばQ2,738.9百万に達する。この額は代替案A、B、DおよびEの費用をまかなうためには充分であるが、代替案CとFに対しては不足となる（これらの両計画案はQ4,000百万が必要である）。代替案CとFは鉄道を含む故に、すべての費用がグアテマラ国内で調達される必要はない。もし鉄道が独立採算で運営可能であるならば、外国金融機関から低利の資金を導入し、料金収入から借入金を返済してゆけば良い。鉄道導入の可能性については11.8節で検討されている。もし、上記で述

べた収入の合計がプロジェクト費用を上回るならば、都市計画税を1㎡当たり平均Q2から下げることがを提案する。

上記の財源からの収入をまとめると表13.3.6に示されるとおりである。

表13.3.6 財源とその収入

(unit: Millions Q)

Source	Plan A	Plan B	Plan C	Plan D	Plan E	Plan F
Construction Cost	1,696	2,186	4,919	2,316	2,503	4,803
1. General Revenue of Municipality	153	153	153	153	153	153
2. City Planning Tax	1,119	1,119	1,119	1,119	1,119	1,119
3. Development Tax	758	758	758	758	758	758
4. Subsidy Cut for Bus Company	37	37	37	37	37	37
5. Automobile Fuel Surcharge Tax	585	585	585	585	585	585
6. Automobile Tonnage Tax	96	96	96	96	96	96
7. Revenue from Toll busway		(170)			(170)	
8. Foreign Loan			(2,171)		(258)	(2,055)
Balance	1,052	562 (732)	-2,171 ( 0)	432	245 (415)	-2,055 ( 0)

Note: ( ) includes the revenue from the toll busway and the foreign loan.



## 第14章 マスタープランの評価

### 14.1 経済評価

第9.5節においてはマスタープランの代替案がそれぞれの費用と便益の比較を通じ暫定的に評価された。経済評価指標として内部収益率（IRR）、費用便益比率（B/C）および純現在評価額（NPV）が採用された。この結果、代替案Eが最もフィージブルな計画として採用された。このとき費用にはシャドープライスは適用されていなかったが、シャドープライスが適用されたとしてもそれによる費用の修正は小さいので、その経済評価の順序には影響がなかったと思われる。この節ではシャドープライスを適用したより詳細な評価がなされている。

#### (1) シャドープライスの推定

前節で積算された費用は財政費用であるため、国民経済の観点から経済評価を行なう場合、経済費用に変換されなければならない。この目的の為にUNIDO方式が適用された。従って、シャドー為替レートと未熟練労働者に対するシャドー賃金レートが以下のように推定された。

##### シャドー為替レート

プロジェクト費用の外貨分をシャドー為替レートを用いて国内価格へ変換する。シャドー為替レートは表14.1.1のデータを用いて次式のもとで変換された。

$$SER = OER \times (M + X + T - S) / (M + X)$$

ここで、 SER : シャドー為替レート  
OER : 公定レート  
M : 輸入  
X : 輸出  
T : 輸入税  
S : 輸出税

表14.1.1 輸出入データ

(Unit: Million Q)

Year	Export	Import	Export Tax	Import Tax
1985	1020.6	1748.1	9.9	80.5
1986	424.7	383.8	213.1	138.6
1987	394.9	578.9	150.7	278.0
1988	390.0	594.3	102.8	393.2
1989	407.3	608.0	54.3	412.3
1990	205.5	267.1	4.2	385.0

上式を用いた1985年から1990年までのシャドー為替レートは表14.1.2のように推定された。この期間での各都市のシャドー為替レートは変動があるため、その平均値の1.250をシャドー為替レートとして採用した。

表14.1.2 1985年から1990年までのシャドー為替レート

Year	Exchange Rate
1985	1.006
1986	0.908
1987	1.131
1988	1.295
1989	1.353
1990	1.806
Ave.	1.250

シャドー賃金レート

未熟練労働者の機会費用は現地調査で得られたデータをもとに推定された。表14.1.3はこのデータを示したものである。この調査から未熟練労働者の機会費用はQ 335.38/月と推定された。未熟練労働者の平均月収はQ 450/月であるので、シャドー賃金は0.745と推定された。

表14.1.3 未熟練労働者の賃金調査

No.	Age	Sex	Job	Wage	Holiday	Partiday	Holiday	Wage	Salary*
1	31	M	Const. Worker	455.75	2/Week				516.52
2	37	M	Const. Worker	425.75	2/Week	Part Timer	1/Week	30.00	482.52
3	21	M	Const. Worker	219.00	2/15 days				248.20
4	27	M	Const. Worker	440.00	2/15 days	Laborer	1/Week	50.00	498.67
5	23	M	Const. Worker	240.00	2/15 days				272.00
6	55	M	Const. Worker	468.68	4/Month				468.68
7	48	M	Const. Worker	425.52	2/15 days				482.26
8	51	M	Const. Worker	434.00	2/15 days				491.87
9	41	M	Const. Worker	230.00	4/Month	Part Timer	1/Week	30.00	350.00
10	53	M	Const. Worker	235.00	2/15 days				266.33
11	25	M	Surveyor	495.00	1/Week				495.00
12	42	M	Surveyor	460.00	1/Week				460.00
13	38	M	Surveyor	495.00	1/Week				495.00
14	33	M	Const. Worker	300.00	2/15 days				340.00
15	21	M	Const. Worker	300.00	2/Month				340.00
16	18	M	Const. Worker	380.00	1.5/Week				405.33
17	14	M	Const. Worker	330.00	1.5/Week				352.00
18	16	M	Vendor	404.00	2/Month				377.07
19	52	F	Vendor	450.00	0				390.00
20	19	M	Gab. Collector	200.00	4/Month				226.67
21	38	M	Shoe Polisher	80.00	2/Month				74.67
22	17	M	Vendor	350.00	1/Week				350.00
23	33	M	Gab. Collector	300.00	1/week				300.00
24	29	M	Vendor	250.00	1/Week				250.00
25	17	M				Shoe Polisher	10/Month	54.00	54.00
26	21	M	Vendor	286.00	1/Month				247.87
27	65	F	Vendor	500.00	1/Week				500.00
28	18	M	Vendor	130.00	1/Week				130.00
29	35	M	Car Washer	390.00	1/Week				390.00
30	29	M	Gar. Collector	268.00	1/Week				268.00
31	39	M	Car Washer	350.00	1/Week				350.00
32	25	F	Vendor	260.00	1/Week				260.00
33	42	M	Vendor	360.00	1/Week				408.00
34	21	M	Laborer	341.80	2/Week				387.37
35	32	M	Vender	100.00	1/Week				100.00
36	23	M				Vender	8/Month	160.00	160.00
37	21	M	Vendor	300.00	1.5/Week				320.00
38	50	M	Vendor	312.00	1/Week				312.00
39	56	M	Vendor	300.00	0				260.00

Note: Salary is adjusted for one holiday per month.

## (2) 経済費用

プロジェクトの財政費用は税金を除いた後、上記で推定されたシャドー為替レートおよびシャドー賃金レートを用い経済費用に変換された。推薦されたプロジェクトの財政費用、経済費用は表14.1.4のとおりである。

表14.1.4 推薦されたプロジェクトの財政費用および経済費用  
(Unit: Million Q)

Year	Financial Cost	Economic Cost	Foreign Portion	Unskilled Labor Cost	Domestic
1992	42.2	43.2	21.1	1.0	21.1
1993	98.8	100.0	45.2	2.5	52.3
1994	113.9	114.3	46.4	2.6	65.3
1995	140.1	138.8	51.9	5.4	81.5
1996	127.7	126.7	48.6	5.2	72.9
1997	127.0	124.6	40.7	4.7	79.2
1998	127.0	124.6	40.7	4.7	79.2
1999	127.0	124.6	40.7	4.7	79.2
2000	120.9	117.9	35.2	4.5	78.2
2001	120.9	117.9	35.2	4.5	78.2
2002	136.0	133.3	42.5	4.9	85.9
2003	136.0	133.3	42.5	4.9	85.9
2004	136.0	133.3	42.5	4.9	85.9
2005	158.7	161.5	76.0	3.8	81.8
2006	164.6	167.3	77.9	3.9	85.6
2007	164.6	167.3	77.9	3.9	85.6
2008	172.9	173.9	71.9	3.6	98.5
2009	172.9	173.9	71.9	3.6	98.5

## (3) 経済便益

プロジェクトの便益は9節において説明した同じ方法を用いて、走行費用の節約および時間費用の節約に対して計算された。推薦された便益は表14.1.5のとおりである。

表14.1.5 プロジェクトの便益  
(Unit: Million Q)

Year	VOC Saving Benefit	Time Saving Benefit
1995	178.4	276.9
2000	293.1	433.6
2005	534.1	809.6
2010	537.9	1128.8

#### (4) 経済分析の結果

上記で推定された経済費用と便益を用いて、表14.1.6に示されているように3つの経済指標が4つのプロジェクト期間に対して計算された。推薦された代替案Eは国際援助機関の利率である12%や国内のプライム・レートの27%よりも高い45.5%という内部収益率を示した。さらに表14.1.6は各期間のプロジェクトパッケージは優良プロジェクトほどできるだけはやく実施されなければならないことも示している。

表14.1.6 プロジェクト期間別の経済評価指標

Project Term	IRR (%)	B/C	NPV (Million Q)
1992-1995	59.7	5.081	1051
1992-2000	46.3	3.499	1781
1992-2005	45.9	3.855	2767
1992-2010	45.5	3.400	2791

また、予期せぬ社会経済の環境変化等を考慮し、感度分析を行った。その結果は表14.1.7に示されている。この結果は最悪のケース（費用20%増、便益20%減）においてさえ、プロジェクトは十分にフィージブルであることを示している。

表14.1.7 感度分析結果

(Unit: IRR %, NPV Million Q)

		0%	+5%	+10%	+15%	+20%
0%	IRR	45.5	43.7	40.5	36.3	31.8
	B/C	3.400	3.238	2.957	2.616	2.267
	NPV	2791	2733	2616	2442	2209
-5%	IRR	43.6	41.9	38.7	34.7	30.3
	B/C	3.230	3.076	2.809	2.485	2.153
	NPV	2593	2535	2419	2244	2012
-10%	IRR	41.7	40.0	36.9	33.0	28.7
	B/C	3.060	2.914	2.661	2.354	2.040
	NPV	2395	2337	2221	2047	1814
-15%	IRR	39.7	38.0	35.0	31.2	27.1
	B/C	2.890	2.753	2.513	2.223	1.927
	NPV	2198	2140	2023	1849	1616
-20%	IRR	37.6	36.0	33.1	29.4	25.4
	B/C	2.720	2.591	2.365	2.092	1.813
	NPV	2000	1942	1826	1651	1419

個々の主要プロジェクトのIRRは表14.1.8のとおりである。

表14.1.8 主要プロジェクトのIRR

No.	Project	IRR (%)
1	Outer Ring Road (North)	20.8
2	Outer Ring Road (South)	33.4
3	Middle Ring Road	11.9
4	East-West Corridor	16.9
9	Ave. Hincapie	40.7
10	Ave. Petapa	47.6
17	Busway Development	22.4

## 14.2 財務評価

道路工学および経済分析に基づき、6つのマスタープランの代替案のなかで、代替案Eが最もフィージブルであると判断された。13節で説明されたように、代替案Eのプロジェクトは、いくつかの資金源からその費用がまかなわれる。表12.1.12は代替案Eに対するこれらの資金源からの費用割当の1例を示すたものである。これらはあくまでも財政担当者への目安であり、確定的なものではないことに注意する必要がある。

表14.2.1 資金の割当

(Unit: Million)

Year	Cost	General Revenue	Planning Tax	Development Tax	Cut off Subsidy	Fuel Surcharge	Automobile Tonnage	Toll Revenue	Foreign Loan	Fynd (1)	Total** (2)
1992	42.0	5.0	0.0	0.0	37.0	0.0	0.0		0.0	42.0	42.0
1993	98.8	5.3	50.0	42.1	0.0	0.0	0.0		43.7	97.4	141.1
1994	113.9	5.5	50.0	42.1	0.0	22.0	3.7		43.7	123.4	163.2
1995	140.1	5.8	50.0	42.1	0.0	23.2	3.9		39.8	125.0	137.8
1996	127.7	6.1	50.0	42.1	0.0	24.4	4.1		12.8	126.7	139.5
1997	127.0	6.4	50.0	42.1	0.0	25.7	4.3		12.8	128.5	141.3
1998	127.0	6.7	54.2	42.1	0.0	27.1	4.5		12.8	134.6	147.4
1999	127.0	7.0	56.3	42.1	0.0	28.5	4.8		12.8	138.7	151.5
2000	120.9	7.4	58.4	42.1	0.0	30.0	5.0	10	12.8	142.9	165.7
2001	120.9	7.8	60.5	42.1	0.0	31.6	5.2	10	12.8	147.2	170.0
2002	136.0	8.1	62.6	42.1	0.0	33.3	5.5	10	12.8	151.6	174.4
2003	136.0	8.6	64.7	42.1	0.0	35.1	5.8	10	12.8	156.2	179.0
2004	136.0	9.0	66.8	42.1	0.0	36.9	6.0	10	12.8	160.9	183.7
2005	158.7	9.4	68.9	42.1	0.0	38.9	6.3	20		165.7	198.5
2006	164.6	9.9	71.0	42.1	0.0	41.0	6.6	20		170.6	190.6
2007	164.6	10.4	73.1	42.1	0.0	43.2	7.0	20		175.7	195.7
2008	172.9	10.9	75.2	42.1	0.0	45.5	7.3	20		181.0	201.0
2009	172.9	11.5	77.3	42.1	0.0	47.9	7.7	20		186.4	206.4
2010	0.0	12.0	79.4	42.1	0.0	50.4	8.0	20		192.0	212.0
TOT	2387.2	152.7	1118.8	757.9	37.0	584.7	95.8	170.0	255.2	2738.9	3140.8

Note: \* Excluding toll revenue and foreign loan

\*\* Including toll revenue and foreign loan

上記の表より、1993、1995および1996年の3年間はプロジェクトの費用に対し資金がいくぶん不足をきたす。しかし、その不足額は大きくないので、短期の市債発行等でまかなうことは可能と思われる。もし、プロジェクトのいくつかに対し外国のローンを借用したり、現在のバス補助金を使用されるならば、2010年に至るまで資金の不足は全く起こり得ない。表14.2.1はあくまでプロジェクト費用を調査するための目安である。どんな種類の税金でもその急速な導入は簡単なことでない。それ故に、計画のできるだけ早い段階に必要な税を議会で通過させるべく努力しなければならない。

## 14.3 社会的インパクト

上述した便益以外に、提案したマスタープランは定性的なものを含み多くの便益をもたらす。これらの便益は以下のように要約できる。

a) 計画および設計段階

・ 経済的および教育的効果

計画されたプロジェクトが実施する種々の調査は民間の開発や投資に様々な経済的な誘因を与える。また、調査の過程で外国コンサルタントによる進んだ技術や経験が、グアテマラのスタッフに移転されるであろう。

b) 建設段階

・ 雇用の創出効果

熟練および未熟練を問わずかなりの数の人が建設段階で雇用されることになろう。その結果、不完全ならびに完全失業者の問題が多少なりとも緩和されてくる。

・ GDPの増大効果

プロジェクトの建設段階ではある種の建設資材が使われる。この需要は次々に他の財の消費へと波及していく。この結果、GDPは道路投資額の大きさに応じて増大することになる。

・ 技術移転

建設業務に関連する技術がグアテマラのスタッフに移転される。

c) プロジェクトの完成以降

・ 使用者便益

計画の完成は車の利用者の快適性を向上させる。また、混雑の解消により、特に公共交通の定時性の確保が可能となる。

・ エネルギーの節約

混雑の解消や走行速度の向上により、ガソリンやディーゼルの消費が節約されることとなる。



上記の便益のなかで雇用の増加、GDPの増加およびエネルギーの節約の効果が計算され、表14.3.1にまとめられている（算出については9.5節参照）。

表14.3.1 その他の便益

Items	Benefit
Employment demand effect	23,100 unskilled workers
GDP increase	6.9 Million quetzales
Saving of energy	
Gasoline	856.5 thousand liter
Diesel	855.3 thousand liter

## 14.4 環境へのインパクト

推薦されたプロジェクトは自然環境のみならず、日常の生活環境等種々の環境へインパクトを与える。環境へのインパクトを正確に計算することは困難であるため、以下の環境面へのインパクトが定性的に検討された。

### (1) 自然へのインパクト

新しく道路や鉄道を建設する際には、自然に及ぼす環境インパクトに対し充分配慮を払う必要がある。なぜなら、そこでは掘削や埋立、および樹木の伐採等が行われ、土砂の流出、地下水の変化、生態系への悪影響を引き起こしがちであるからである。それ故に、建設時にはこれらの負の影響ができるだけ生じないよう建設方法に工夫を凝らさなければならない。また、新しい建設物が都市の美観をそこなうこともありうる。特に、高架の道路や鉄道などのような大規模な施設の建設は、既成の都市の美観と相入れない場合が多い。それ故に、大規模な施設の建設を行う場合は十分に注意する必要がある。

### (2) 生活環境へのインパクト

交通問題が引き起こす生活環境へのインパクトとして次のようなものがある。

#### 1) 大気汚染

大気汚染は調査地域内の主として混雑レベルに依存する。従って、混雑度が高いほど大気汚染は悪化する。

#### 2) 騒音

騒音のレベルは交通量に依存する。表9.4.5の項目でいえば台kmが大きいほど、騒音レベルが高い。

#### 3) 交通事故

交通事故は交通量と正の関係にある。従って、その影響は上記2)の騒音と同じとなる。しかし、交通事故は十分な交通安全施設や交通管理システムのもとで抑制できる。

本プロジェクトが与える上記の環境インパクトは表14.4.1のようにまとめることができる。

表14.4.1 環境インパクトの比較

Factor	Level
Natural Conditions	Average
Aesthetic Aspect	Fair
Pollution	Excellent
Noise	Good
Safety	Fair
Overall Evaluation	Good



## 第15章 結論と提言

### (1) マスタープラン実施の必要性

当該調査地域の総生成トリップ量は、2010年には1990年の約1.8倍に達すると予想された。この将来交通量の増加に対処するためには、提案されたマスタープランの実施スケジュールに従って、順次交通網を拡充していくことが肝要である。

提案されたマスタープラン・プロジェクトは経済的かつ技術的に実施可能である。よって、今後なすべきことは、このマスタープランを実現化するための具体策を速やかに見いだしていくことである。

### (2) 財源

公共施設あるいはインフラストラクチャーの整備はある特定の受益者に対して、便益をもたらす傾向がある。従って、便益の公正な分配という観点より、必要な財源はできるだけその受益者からその受益の量に比例して集められるべきであると考えられる。

財源確保のプログラムはこの原理即ち、受益者負担の考えに従って計画される。

考えられる主な財源としては下記のものがある。

- ①都市計画税の強化、開発税の導入
- ②バス補助金の転用
- ③自動車燃料税の税率アップによる収入、自動車重量税の導入
- ④バス専用道を有料にすることからの収入
- ⑤道路予算の増加
- ⑥国外の援助機関からの融資

### (3) 組織の変更

マスタープラン実施のための財源を確保するため、特別な財源徴集システムの創設が必要である。

グアテマラ首都圏には、公共交通機関の間を調整する組織がないため、地方政府、中央政府及び私的機関の各代表から構成されるグアテマラ首都圏交通委員会を発足させることが必要である。

(4) 今後の調査

このマスタープラン調査の実現のためには、次のステージとして、以下の調査が必要とされる。

- ① マスタープランで短期及び中期プロジェクトとして提案された比較的大規模な東西、南北方向の交通軸の道路整備及び公共交通整備計画のフィージビリティ調査の実施
- ② 交差点改良、交通管理等の小規模プロジェクトのフィージビリティ調査あるいは詳細計画調査の実施
- ③ バスルート再編、バス・メンテナンス、バス管理データベース等のバス運営合理化計画調査の実施

更に、都市交通計画と土地利用その他のセクター計画と調和した都市総合開発計画が必須である。

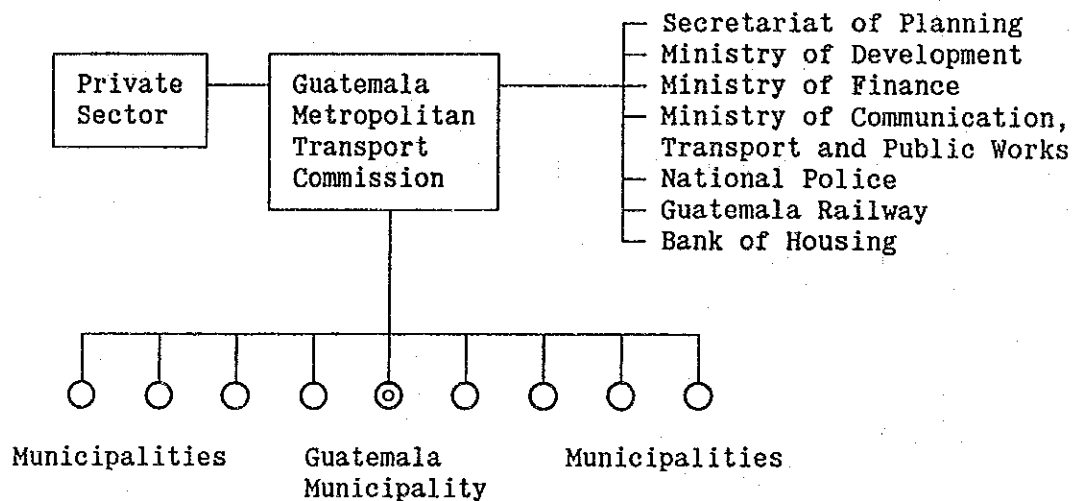
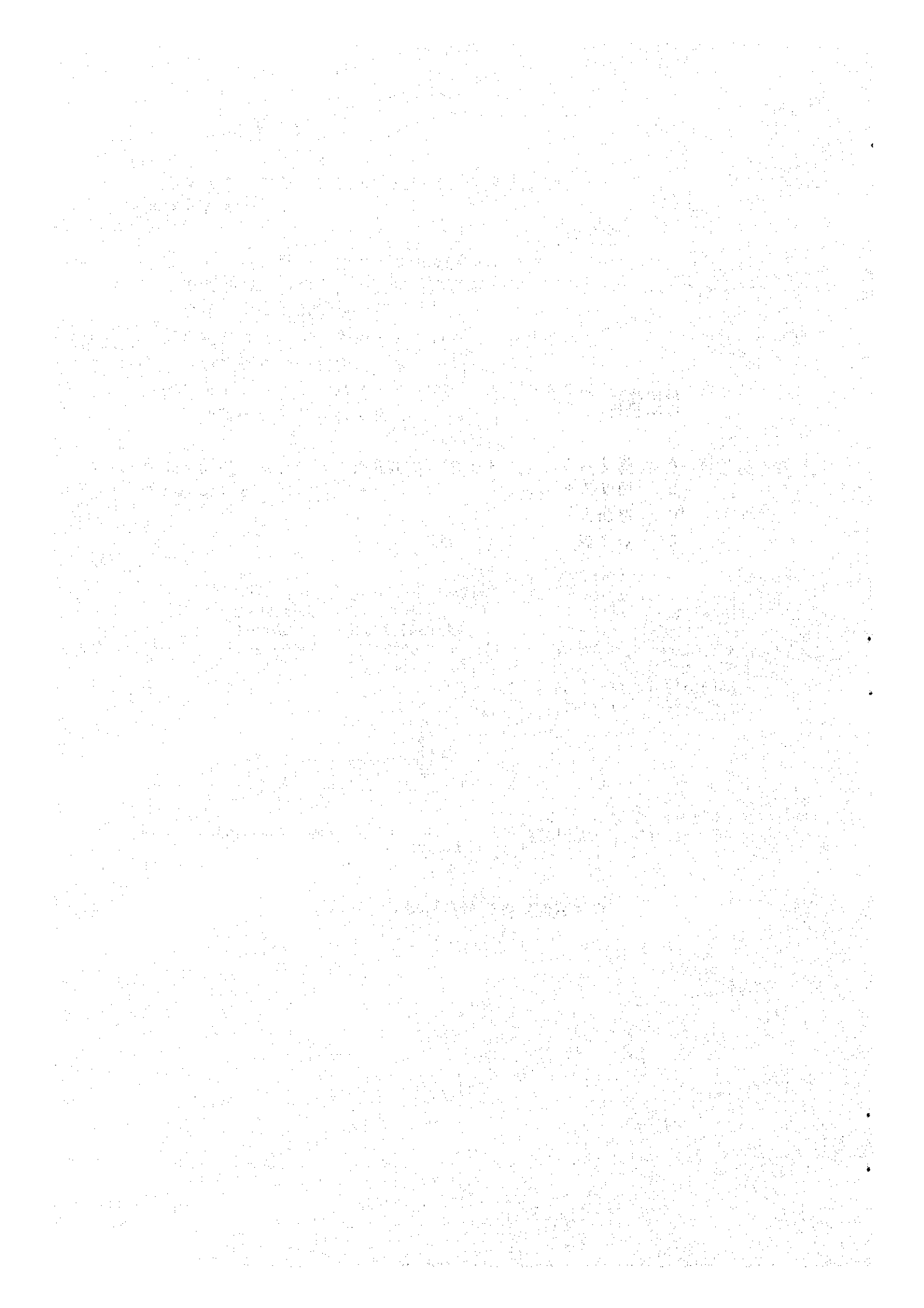


図15.1 首都圏交通委員会の組織図

## 付属資料

- A. 表リスト
- B. 図リスト
- C. 略語表
- D. OD表





## A. 表リスト

表2.1.1	調査地域の人口変化
表2.1.2	調査地域の経済活動
表2.1.3	部門別就業人口
表2.2.1	調査地域の土地利用概況
表2.2.2	都市内土地利用の内訳
表3.1.1	パーソントリップ調査項目
表3.4.1	ゾーン別発生量／集中量
表3.5.1	現況OD表（全目的・全機関）
表4.1.1	ゾーン別道路率一覧表
表4.2.1	自動車登録台数（1990年）
表4.2.2	グアテマラの自動車の登録台数の推移
表4.2.3	24時間交通量観測値
表4.2.4	12時間交通量観測値
表4.2.5	信号交差点分析結果
表4.2.6	無信号交差点の分析結果
表4.3.1	道路施設および交通の問題点
表5.1.1	会社容量別運行バス・マイクロバス台数
表5.1.2	都市バス路線と運行
表5.1.3	マイクロバス路線と運行
表5.1.4	旅客調査結果のまとめ
表5.1.5	バス・マイクロバス運行費用の推計
表5.2.1	郊外バス路線と登録台数
表5.2.2	グアテマラ市と他市の中心を結ぶ郊外バス
表5.2.3	グアテマラ市と他市の集落を結ぶ郊外バス
表5.2.4	グアテマラ郊外の市の中心と周辺の集落を結ぶ郊外バス
表6.1.1	交通信号箇所数
表6.1.2	交通事故件数と死傷者（1989）
表6.1.3	交通事故の過去の傾向
表6.1.4	交通事故による被害タイプ
表6.1.5	各国の交通事故比較
表6.1.6	市レベルの交通事故比較
表6.1.7	駐車容量
表6.1.8	駐車場数
表6.1.9	付置義務駐車場規制

表6.2.1	交通管理上の問題点
表7.1.1	調査地域の経済成長の想定
表7.1.2	調査地域の将来人口
表7.1.3	将来部門別就業者数
表7.2.1	開発可能な土地と利用状況
表7.2.2	多核型における将来人口雇用の分布
表7.2.3	回廊型における将来人口、雇用の分布
表7.2.4	都市開発パターンの比較
表7.3.1	新規住宅市街地の地区別配置
表7.3.2	新規工業用地の地区別配置
表7.3.3	新規商業公共サービス
表7.3.4	土地利用計画総括表
表7.4.1	将来地区別計画人口と平均人口密度
表7.4.2	1990年から2010年への人口分布の変化
表7.4.3	将来地区別計画雇用人口
表7.4.4	1990年から2010年への雇用分布の変化
表8.2.1	自家用車保有予測モデルのパラメータ
表8.2.2	自家用車保有・非保有別生成原単位
表8.2.3	自家用車保有状況の変化
表8.2.4	2010年トリップ生成量
表8.3.1	トリップ発生/集中モデル
表8.3.2	トリップ発生量/集中量の比較
表8.4.1	内々トリップモデルのパラメータ
表8.5.1	徒歩分担モデルのパラメータ
表8.5.2	乗用車/公共輸送機関分担モデルのパラメータ
表8.5.3	"DO NOTHING"ケースの機関分担
表8.6.1	P C U換算値
表9.3.1	代替案の要約
表9.3.2	各代替案のプロジェクトコスト
表9.4.1	マスタープラン代替案毎の道路プロジェクトの要素
表9.4.2	マスタープラン代替案毎の公共輸送プロジェクトの要素
表9.4.3	代替案の機関分担
表9.4.4	主要道路の代替案毎配分結果交通量
表9.4.5	代替案の道路網評価
表9.5.1	k m当たりの走行費用 ー経済価格ー
表9.5.2	走行速度別の燃料消費量

表9.5.3	走行速度別のVOC
表9.5.4	交通量配分のためのVOC
表9.5.5	所得階層別家計数および車の保有台数
表9.5.6	推定された便益
表9.5.7	費用の積算
表9.5.8	代替案別の経済評価指標の値
表9.5.9	代替案別の便益と費用
表9.5.10	感度分析の結果
表9.5.11	雇用を期待される未熟練労働者数
表9.5.12	期待されるGDPの増加額
表9.5.13	km当たりのガソリンおよびディーゼルの消費量
表9.5.14	平均旅行速度に対応したエネルギー消費量
表9.5.15	代替案別エネルギーの節約量の比較
表9.5.16	環境インパクトの比較
表9.5.17	代替案の比較表
表10.1.1	計画道路と車線数
表10.1.2	将来必要な街路延長(2010年)
表10.1.3	主要建設材料価格表
表10.1.4	主要工事種目単位単価表
表10.1.5	事業費一覧表
表10.2.1	交差点改良計画(1)
表10.2.1	交差点改良計画(2)
表10.2.1	交差点改良計画(3)
表10.2.1	交差点改良計画(4)
表10.2.1	交差点改良計画(5)
表10.2.2	交差点改良計画の事業費(1)
表10.2.2	交差点改良計画の事業費(2)
表11.1.1	2010年における公共交通PTゾーン間の主なODペア
表11.2.1	CBD内の基幹バス網のパターンの比較
表11.2.2	2010年におけるバス路線
表11.2.3	2010年における都市バス路線の特性
表11.3.1	非通勤・通学型郊外バスターミナルの需要
表11.3.2	郊外バスターミナルの概要
表11.5.1	2010年における都市バスの財務指数の推計
表11.5.2	区域間サービスに対する追加料金についての基本的な考え方
表11.5.3	基幹バスとフィーダーバスの財務的指数
表11.6.1	公共交通の主な計画と事業

表11.8.1	推奨するケースの財務諸表
表12.1.1	交通管理計画案の概念
表12.1.2	検討すべき交通管理計画対策案
表12.1.3	対策案の対象地域
表12.2.1	6 a 番および7 a 番街路改良計画事業費
表12.2.2	交通制御改良計画の事業費
表12.2.3	交通安全公園の機能
表12.2.4	路面表示改良計画の事業費
表12.3.1	将来駐車需要予測
表12.3.2	想定駐車容量
表12.3.3	セントロ地区道路改善計画
表12.3.4	セントロ地区歩道改善効果
表13.1.1	交通網計画のプロジェクトの概要
表13.2.1	フェーズごとの平均混雑度と走行速度
表13.2.2	フェーズごとの経済指標の値
表13.3.1	中央政府の歳入と歳出ならびに道路関連支出
表13.3.2	道路局の予算と執行
表13.3.3	グアテマラ市の歳入と歳出
表13.3.4	追加自動車燃料税推計データ
表13.3.5	自動車重量税算出データ
表13.3.6	財源とその収入
表14.1.1	輸出入データ
表14.1.2	1985年から1990年までのシャドー為替レート
表14.1.3	未熟練労働者の賃金調査
表14.1.4	推薦されたプロジェクトの財政費用および経済費用
表14.1.5	プロジェクトの便益
表14.1.6	プロジェクト期間別の経済評価指標
表14.1.7	感度分析結果
表14.1.8	主要プロジェクトのIRR
表14.2.1	賃金の割当
表14.3.1	その他の便益
表14.4.1	環境インパクトの比較

## B. 図リスト

- 図1.1 調査対象地域
- 図1.2 調査組織
- 図1.3 調査関係者一覧
  
- 図2.2.1 現況土地利用（1/50,000）
- 図2.2.2 中心地域の現況土地利用
  
- 図3.1.1 コードンライン及びスクリーンライン調査の調査地点
- 図3.1.2 P T調査のデータ処理
- 図3.2.1 パーソントリップの概要
- 図3.2.2 トリップの目的構成
- 図3.2.3 代表交通手段の構成
- 図3.3.1 性別年齢階層別トリップ生成量
- 図3.3.2 職業別トリップ生成量
- 図3.3.3 産業別トリップ生成量
- 図3.3.4 収入ランク別トリップ生成量
- 図3.3.5 自家用車保有状況別トリップ生成量
- 図3.4.1 目的別トリップ発生量／集中量
- 図3.4.2 ゾーン別交通手段別発生量
- 図3.4.3 発時刻／着時刻別トリップ発生量
- 図3.5.1 全目的ゾーン間希望線図
- 図3.5.2 通勤目的の希望線図
- 図3.5.3 通学目的の希望線図
- 図3.5.4 その他の目的の希望線図
- 図3.5.5 帰宅目的の希望線図
- 図3.6.1 目的別機関分担
- 図3.6.2 希望線図（乗用車）
- 図3.6.3 希望線図（バス）
- 図3.6.4 旅行時間別機関分担
- 図3.6.5 旅行距離別機関分担
- 図3.6.6 自家用車保有状況別機関分担
  
- 図4.1.1 既存道路網構成図
- 図4.1.2 既存主要道路標準横断面図
- 図4.1.3 既存主要道路標準横断面図
- 図4.1.4 グアテマラ市計画プロジェクト位置図
- 図4.2.1 幹線道路上の日交通量（1990年）（1,000／日）
- 図4.2.2 幹線道路上の交通混雑率（1990年ベース）

- 図4.3.1 交通の問題点の発生箇所
  
- 図5.1.1 製造年別登録バス台数
- 図5.1.2 製造年別登録マイクロバス台数
- 図5.1.3 都市バス・マイクロバス網
- 図5.1.4 バス・マイクロバスの12時間交通量
- 図5.1.5 調査された都市バス・マイクロバスの低速運行区間
- 図5.1.6 バス・マイクロバス停留所の施設配置
- 図5.1.7 調査された都市バス・マイクロバスの車内混雑の区間
- 図5.2.1 郊外バスの流れの推計
- 図5.2.2 調査された郊外バスの車内混雑の区間
- 図5.2.3 調査された郊外バスの低速運行区間
- 図5.3.1 抽出されたタクシーの製造年
- 図5.4.1 近年におけるフェグアの取扱い貨物量と旅客数
- 図5.4.2 フェグア路線
  
- 図6.1.1 グアテマラ市の信号交差点
- 図6.1.2 グアテマラ市交通事故発生図（1989）
- 図6.1.3 駐車種別時間別駐車数
- 図6.1.4 目的別時間別駐車数
- 図6.1.5 目的別ゾーン別駐車数
- 図6.1.6 グアテマラ市の一方通行システム
  
- 図7.2.1 都市開発パターン（回廊型）
- 図7.2.2 都市開発パターン（多核型）
- 図7.3.1 将来土地利用図
  
- 図8.1.1 需要予測モデル開発手順
- 図8.1.2 将来交通需要予測手順
- 図8.2.1 自家用車保有予測モデル
- 図8.2.2 自家用車保有状況別トリップ生成量の比較
- 図8.3.1 トリップ発生量の伸び
- 図8.4.1 主要なパーソントリップの流れ
- 図8.4.2 通勤目的トリップの希望線図
- 図8.4.3 通学目的トリップの希望線図
- 図8.4.4 帰宅目的トリップの希望線図
- 図8.4.5 その他のトリップの希望線図
- 図8.5.1 分担モードの区分
- 図8.5.2 機関分担構造

- 図8.5.3 現況徒歩・二輪車分担率
- 図8.5.4 徒歩機関分担曲線
- 図8.5.5 乗用車／公共輸送機関分担曲線
- 図8.5.6 機関分担の比較
- 図8.5.7 方向別機関分担
- 図8.6.1 配分計算のアルゴリズム
- 図8.6.2 Q V 曲線の形状
- 図8.6.3 スパイダーネット上の"DO NOTHING"ケースの配分
- 図8.6.4 "DO NOTHING"ケースの交通量配分結果
  
- 図9.1.1 道路網における混雑度
- 図9.3.1 代替案の作成基準
- 図9.3.2 6つの代替案の組み合わせ
- 図9.3.3 代替案 A
- 図9.3.4 代替案 B
- 図9.3.5 代替案 C
- 図9.3.6 代替案 D
- 図9.3.7 代替案 E
- 図9.3.8 代替案 F
- 図9.4.1 交通量配分計算用道路網
- 図9.4.2 マスタープラン道路プロジェクトの要素位置図
- 図9.4.3 マスタープラン公共輸送プロジェクトの要素位置図
- 図9.4.4 交通量分析の為の道路セクション
- 図9.4.5 配分交通量と混雑度(1)
- 図9.4.6 配分交通量と混雑度(2)
- 図9.4.7 配分交通量と混雑度(3)
- 図9.5.1 代替案の比較図
  
- 図10.1.1 問題点とその対策案の関連
- 図10.1.2 道路機能と特性
- 図10.1.3 道路交通特性と機能との関連
- 図10.1.4 道路網構成システム
- 図10.1.5 機能別道路規格
- 図10.1.6 都市高速道路標準断面
- 図10.1.7 主要幹線道路の標準断面
- 図10.1.8 幹線道路の標準断面
- 図10.1.9 将来道路網の構成
- 図10.1.10 幹線道路上の将来交通量
- 図10.1.11 計画道路位置図

- 図10.1.12 外郭環状道路計画（北部地域）
- 図10.1.13 外郭環状道路計画（南部地域）
- 図10.1.14 中環状道路計画
- 図10.1.15 東西回廊道路計画
- 図10.1.16 ペリフェリコ・トラモ道路計画
- 図10.1.17 内環状道路計画
- 図10.1.18 内環状道路計画（一般図）
- 図10.1.19 内環状道路計画（鳥瞰図）
- 図10.1.20 C A 9 道路拡幅計画（南部地域）
- 図10.1.21 C A 1 道路拡幅計画（東部地域）
- 図10.1.22 ヒンカピエ道路拡幅計画
- 図10.1.23 ベタバ道路拡幅計画
- 図10.1.24 13番街路拡幅計画
- 図10.1.25 6番街路拡幅計画
- 図10.1.26 15番街路拡幅計画
- 図10.1.27 35番街路拡幅計画
- 図10.1.28 ブールバード・スール道路拡幅計画
- 図10.1.29 街路網構成の一例
- 図10.2.1 交差点改良計画位置図
- 図10.2.2 オベリスコとりベラシオン道路連続立体交差計画パース図
- 図10.2.3 オベリスコとりベラシオン道路連続立体交差計画一般図
  
- 図11.1.1 公共交通パーソントリップ集約ゾーン図
- 図11.2.1 郊外バスターミナルの配置パターンの代替案
- 図11.2.2 C B D 内基幹バス網のパターンの代替案
- 図11.2.3 C B D における普通バス網のパターン
- 図11.2.4 バス道路とバスレーン網
- 図11.2.5 バス道路の例
- 図11.2.6 バスレーンの例
- 図11.2.7 2010年におけるバス路線
- 図11.3.1 バス停留所の例
- 図11.3.2 1ゾーンバスセンターの概念図
- 図11.3.3 4ゾーンバスセンターの概念図
- 図11.3.4 郊外バスターミナルの構想図
- 図11.3.5 バス検査・維持センターの概念図
- 図11.5.1 料金区域の例
- 図11.6.1 公共交通事業の実施スケジュール
- 図11.7.1 基幹バスとフィーダーバスの短期計画
- 図11.7.2 普通バスの短期改良計画



- ☒11.7.3 バスレーンの短期計画
- ☒11.8.1 都市軌道系システムの路線と駅の概念計画
  
- ☒12.2.1 6 a 番および7 a 番街路の改善標準横断構成
- ☒12.2.2 6 a 番および7 a 番街路改良計画
- ☒12.2.3 6 a 番および7 a 番街路改良計画の完成図
- ☒12.2.4 旧市街地の信号改良計画位置
- ☒12.2.5 交通制御システム改良計画位置図
- ☒12.2.6 幹線道路上の交通制御改良計画位置図
- ☒12.2.7 交通安全公園の概念図
- ☒12.3.1 駐車需要算出フロー
- ☒12.3.2 路外駐車と駐車管理による駐車市場
- ☒12.3.3 駐車管理計画
- ☒12.3.4 セントロ地区街路断面イメージ
- ☒12.3.5 6 a 番通り（バス優先道路）パース
- ☒12.3.6 1 2 番街路モール・パース
- ☒12.3.7 6 "A" 番通りモール・パース
- ☒12.3.8 セントロ地区交通管理計画図
- ☒12.3.9 歩道者空間整備計画位置図
- ☒12.3.10 優先整備公共駐車場位置図
  
- ☒13.1.1 プロジェクトの位置
- ☒13.2.1 実施スケジュール
  
- ☒15.1 首都圏交通委員会の組織図

C. 略語表

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
Av.	(Avenida) Avenue
BANVI	(Banco de Vivienda) Housing Bank
B/C	Cost Benefit Ratio
CAMINOS	General Bureau of Highway
CBD	Central Business District
CENMA	"Central de Mayoreo" Project
Clle	(Calle) Street
DR	Department Road
D/D	Detail Design
EIRR	Economic Internal Rate of Return
ESTUAM	(Estudio Transporte Urbano de Area Metropolitana) Transport Study of Metropolitan Area
E/S	Engineering and Supervision
FEGUA	(Ferrocarriles de Guatemala) Guatemala Railway
FIRR	Financial Internal Rate of Return
F/S	Feasibility Study
GDP	Gross Domestic Product
GMA	Guatemala Metropolitan Area
GRP	Gross Regional Product
HCM	Highway Capacity Manual
HDQ	Headquarter
hr	hour
JICA	Japan International Cooperation Agency
MOC	Ministry of Construction
NPTD	Traffic Department of National Police
NPV	Net Present Value
NR	National Road
OD	Origin and Destination
PCU	Passenger Car Unit
PT	Person Trip
Q	(Quetzal) Monetary Unit in Guatemala
SER	Shadow Exchange Rate
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
USAC	University of San Carlos
veh	vehicle
VOC	Vehicle Operating Cost
VTR	Video Tape Recorder

## D. OD表

### D.0 ゾーンニング

D.0.1 ゾーン対応表

D.0.2 交通ゾーン図

### D.1 現況OD表

D.1.1 全目的全機関

D.1.2 全目的徒歩・二輪車

D.1.3 全目的乗用車

D.1.4 全目的公共輸送

D.1.5 全機関通勤目的

D.1.6 全機関通学目的

D.1.7 全機関帰宅目的

D.1.8 全機関その他の目的

### D.2 将来OD表

D.2.1 全目的全機関

D.2.2 全目的徒歩・二輪車

D.2.3 全目的乗用車

D.2.4 全目的公共輸送

D.0.1 ゾーン対応表

Zone Type		
Traffic Zone for Demand Forecast	Postal Zone (Zona/ Municipality)	Integrated Zone for Land Use
1	1	1
2		1
3		1
4		1
5	2	1
6	3	1
7		1
8	4	1
9	5	1
10		1
11	6	1
12		1
13		1
14	7	1
15		1
16		1
17	8	1
18	9	1
19		1
20	10	1
21		1
22	11	1
23		1
24	12	1
25		1
26	13	1
27	14	1
28	15	1
29		1
30	16	2
31	17	2
32	18	2
33		2
34	19	3
35	21	1
36	24	2
37	25	2
38	Mixco	3
39		3
40		3
41		3
42		3
43		3
44	V.Nueva	4
45		4
46		4
47		4
48		4
49	Petapa	5
50	Amatitlan	4
51		4
52	V.Canales	5
53		5
54	Sta.C.Pinula	6
55		6
56	San Jose Pinula	6
57	Frailes	6
58	Chinautla	1

D.0.2 交通ゾーン図













### D.1.3 全目的乗用車

(Unit: Person Trips/Day)

ZONE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
1)	4533	1766	752	655	3875	1130	1077	1646	3756	1859	1009	912	942	1076	2513	3241	919	428	693	2530	1840	3113	1233	1211	1737	1532	1168	755	1219	334	219	1804	1269	540	576	0	0	0	0		
2)	1526	1908	855	290	2415	466	1248	308	1181	1278	386	877	203	600	1016	2513	547	469	281	400	1128	2577	1181	1302	4427	811	825	1816	163	542	750	2170	257	504	0	0	0	0	0	0	
3)	702	619	304	121	624	427	156	199	170	181	235	449	91	0	84	184	87	158	210	80	357	591	111	0	121	158	246	0	102	0	133	168	0	0	0	0	0	0	0		
4)	823	460	76	0	310	33	47	117	88	274	282	132	50	0	39	493	141	0	166	78	187	770	421	233	765	1137	140	219	497	51	71	117	113	27	108	0	0	0	0		
5)	3376	2320	883	265	1637	116	660	676	316	370	517	913	103	45	368	538	140	100	833	1834	1148	493	402	96	1206	773	307	277	745	94	71	1065	449	84	872	0	0	0	0		
6)	920	659	201	69	310	201	36	33	72	96	36	0	0	0	96	150	575	769	69	235	0	108	33	43	323	119	33	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7)	1132	1143	184	47	707	35	762	513	133	128	94	47	132	50	1166	583	1175	848	822	378	345	299	495	124	650	266	407	70	94	0	143	0	56	358	36	0	0	36			
8)	1511	882	170	66	271	72	118	937	853	660	88	221	0	0	172	344	140	117	116	388	270	537	342	0	866	276	251	136	270	151	54	203	112	112	38	0	0	0	0		
9)	2656	802	190	245	538	64	128	1101	596	4849	516	316	270	128	128	344	140	117	116	388	270	537	342	0	866	276	251	136	270	151	54	203	112	112	38	0	0	0	0		
10)	1721	675	188	282	423	72	148	47	88	568	1179	364	45	42	0	23	141	188	458	204	0	0	0	0	328	329	47	47	260	94	625	419	280	0	0	0	0	41			
11)	1065	965	404	88	1050	0	47	132	220	316	320	2360	534	0	42	211	44	88	458	212	86	240	50	353	1972	158	253	0	0	231	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12)	1634	203	91	50	50	0	50	50	0	220	0	684	1152	0	42	0	51	103	253	153	74	50	0	150	50	281	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13)	1699	926	84	78	368	54	272	1022	355	316	42	42	92	0	1061	661	90	182	0	137	45	165	245	50	300	0	106	0	0	361	77	0	0	0	0	0	0	0			
14)	3033	2906	184	745	589	150	382	1298	344	128	0	138	0	540	336	12167	759	1497	678	1736	471	3598	651	252	3555	1527	246	144	300	246	530	51	56	660	72	0	0	83			
15)	847	608	134	180	140	575	452	845	96	95	70	44	50	90	112	833	304	52	558	583	242	850	333	121	208	140	224	261	92	72	0	120	56	0	36	0	0	0			
16)	382	460	158	0	100	489	284	192	201	503	177	44	103	182	210	1497	75	843	130	310	811	525	241	208	140	224	261	92	72	0	120	56	0	36	0	0	0	0			
17)	1432	511	210	166	792	66	203	185	227	370	94	88	203	0	501	630	319	217	546	918	980	2137	179	885	962	1160	2030	784	501	281	77	401	341	75	180	0	0	0			
18)	2282	368	80	78	2162	304	310	517	362	837	452	458	203	32	1094	1740	360	376	1261	3105	1446	2335	582	724	1590	1273	1244	668	1734	202	97	321	113	278	252	0	0	0	0		
19)	1665	709	385	238	1148	74	83	1147	308	308	336	336	212	74	45	352	471	218	1001	893	1390	3691	526	376	418	1506	1694	962	412	776	68	328	121	0	0	144	0	0			
20)	3163	253	550	644	537	54	507	1238	518	598	0	98	0	185	1904	4002	950	521	2140	2304	668	11306	857	784	3376	3349	168	152	418	147	281	646	1331	0	0	180	0	0	0		
21)	1042	1131	0	233	448	33	171	957	377	311	0	240	218	245	387	597	333	194	175	615	338	813	2525	544	1681	788	498	157	47	0	71	35	56	708	144	0	0	0	0		
22)	1397	1174	147	833	1405	278	502	306	821	640	188	448	156	32	50	462	303	159	342	837	774	308	941	582	680	1919	1202	700	96	92	48	484	48	0	180	0	0	0			
23)	1768	4336	117	945	873	119	472	3337	320	642	329	1072	50	0	50	462	303	159	342	837	774	308	941	582	680	1919	1202	700	96	92	48	484	48	0	180	0	0	0	0		
24)	808	842	45	174	321	0	94	660	228	156	47	254	53	0	619	184	164	261	525	822	795	567	535	157	308	229	627	248	1116	599	187	0	0	574	56	27	684	0	0		
25)	471	141	55	57	94	56	285	39	239	212	94	132	0	0	168	246	118	54	87	304	36	530	0	56	210	158	142	0	163	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
26)	1887	889	82	117	1377	36	47	312	203	205	419	191	231	90	474	51	120	45	491	321	123	141	35	93	68	431	0	47	0	0	45	3789	56	0	36	0	0	0	0		
27)	1418	1418	112	336	0	56	112	56	170	427	429	0	44	0	120	874	0	0	287	256	24	24	708	0	312	27	0	0	0	0	0	169	3871	113	0	0	0	0	0	0	
28)	537	258	0	39	94	0	358	229	182	233	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
29)	758	780	0	108	360	0	47	604	35	396	0	44	0	0	324	84	36	180	268	298	144	252	216	216	1188	612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30)	471	141	55	57	94	56	285	39	239	212	94	132	0	0	168	246	118	54	87	304	36	530	0	56	210	158	142	0	163	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
31)	471	141	55	57	94	56	285	39	239	212	94	132	0	0	168	246	118	54	87	304	36	530	0	56	210	158	142	0	163	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
32)	1887	889	82	117	1377	36	47	312	203	205	419	191	231	90	474	51	120	45	491	321	123	141	35	93	68	431	0	47	0	0	45	3789	56	0	36	0	0	0	0		
33)	1418	1418	112	336	0	56	112	56	170	427	429	0	44	0	120	874	0	0	287	256	24	24	708	0	312	27	0	0	0	0	0	169	3871	113	0	0	0	0	0	0	
34)	537	258	0	39	94	0	358	229	182	233	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
35)	758	780	0	108	360	0	47	604	35	396	0	44	0	0	324	84	36	180	268	298	144	252	216	216	1188	612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36)	2131	1860	204	101	308	138	148	1160	204	805	0	0	0	0	241	1748	1483	306	242	1546	561	118	1113	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37)	482	2074	204	1155	510	952	578	2178	204	680	0	102	0	623	1088	476	306	510	4080	512	242	1006	102	0	1788	204	614	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38)	2932	792	156	67	166	123	154	1237	67	289	58	83	0	29	894	516	546	595	891	415	116	1709	485	125	1522	401	0	0	284	23	60	0	0	0	0	0	0	0	0		
39)	1860	709	78	39	428	63	195	83	39	0	215	553	506	307	712	562	1141	438	2428	239	0	0	1034	327	156	78	965	704	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40)	403	425	105	149	599	0	162	745	216	114	23	23	0	0	295	78	116	993	647	791	105	1221	498	197	731	1005	0	434	27	27	0										



# D.1.4 全目的公共輸送

(Unit: Person Trips/Day)

ZONE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37			
1	657	4060	1318	1865	5617	1308	5553	1382	2874	10753	4285	6944	3241	7359	3371	6255	2710	772	686	700	431	4224	557	4446	4230	1947	381	57	338	419	2524	3414	19804	4031	7614	1209	375			
2	4092	4417	2044	1351	3021	1106	2760	951	1714	3013	1337	3912	317	7647	1038	4089	983	325	782	236	2015	521	4511	1858	11007	1079	5071	163	0	46	341	355	1314	135	634	256	116	0		
3	1271	1877	450	343	530	175	208	399	419	208	390	964	170	885	132	128	125	146	31	160	61	325	989	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	2042	1484	369	288	574	92	270	340	433	978	907	1488	485	344	214	598	271	180	510	177	192	180	255	1932	330	30	40	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	7055	5517	599	608	3003	160	556	596	822	1162	580	2209	1240	734	479	710	543	130	549	1163	38	444	175	398	1137	306	267	229	439	113	132	1154	2938	447	398	96	31	0	0	
6	1618	1384	147	152	131	119	186	313	136	280	102	98	43	60	91	206	269	302	207	0	230	132	227	573	259	60	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	5620	2876	236	270	283	319	166	484	164	413	202	308	46	851	276	304	334	554	280	42	1712	184	1145	3270	601	164	186	122	209	90	132	583	289	479	0	0	0	0	0	
8	1388	730	388	340	700	294	402	128	517	4225	643	2930	726	5389	427	837	499	99	110	0	445	871	86	1058	1720	814	304	39	270	114	683	401	366	246	201	0	0	0		
9	2783	1652	221	253	906	138	550	1073	1849	78	152	81	750	304	569	124	338	641	1038	0	108	1023	197	340	1554	1625	84	54	135	374	683	283	987	232	359	0	0	0	0	
10	10525	3463	200	1140	321	564	4724	10303	457	919	116	625	198	808	1134	633	1580	108	1023	0	207	0	0	0	0	0	0	40	174	3511	1152	4500	192	524	2314	1197	0	0		
11	4431	1301	470	567	1513	102	242	519	118	350	1951	798	123	379	313	170	181	200	360	238	0	207	0	0	0	0	0	40	174	3511	1152	4500	192	524	2314	1197	0	0	0	
12	6750	3659	1002	1161	2209	98	270	2121	152	537	4985	1055	158	372	338	279	152	472	152	163	444	352	280	1308	510	62	0	46	92	81	147	450	1376	210	0	153	183	0	0	
13	3431	317	170	607	1187	89	46	936	180	116	123	561	1369	0	221	89	43	274	507	86	43	227	135	811	457	0	46	92	81	147	450	1376	210	0	153	183	0	0		
14	7989	7462	685	473	888	137	842	4726	250	347	385	158	0	16365	1772	822	1378	903	1968	479	403	504	560	3449	882	78	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
15	3314	562	132	214	322	127	332	453	150	225	268	372	178	1865	1372	822	1378	903	1968	479	403	504	560	3449	882	78	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
16	6474	4356	445	714	474	206	930	2085	467	412	126	290	89	2978	891	9443	1285	922	852	518	31	2792	388	704	583	1532	170	125	170	176	172	98	442	1250	964	0	0	0	0	
17	2903	1024	261	251	505	153	428	513	102	296	209	225	43	1288	41	1479	380	41	185	31	162	115	812	427	246	273	0	0	60	66	116	725	456	1247	0	67	0	0		
18	680	377	129	170	286	238	438	74	307	1008	253	114	274	860	279	966	20	1040	136	0	31	444	277	583	1393	327	104	20	62	36	0	141	607	282	1265	48	0	0		
19	613	670	125	510	581	302	654	137	347	870	424	429	554	1906	467	1038	264	158	386	36	181	159	769	58	391	677	580	427	40	40	93	0	94	919	306	1175	49	152		
20	617	680	194	158	848	207	282	0	814	1445	200	190	540	479	253	516	219	47	26	191	159	769	58	391	677	580	427	40	40	93	0	94	919	306	1175	49	152	0	0	
21	519	75	0	177	0	31	42	264	217	81	0	125	86	398	64	75	33	115	90	159	769	58	391	677	580	427	40	40	93	0	94	919	306	1175	49	152	0	0	0	
22	4300	2348	130	192	478	309	1670	616	748	148	64	139	0	242	135	471	415	658	605	815	992	465	403	937	288	2193	5709	1077	261	165	181	77	168	211	407	147	2086	0	62	
23	3763	3556	287	253	256	194	1475	959	171	411	0	242	135	471	415	658	605	815	992	465	403	937	288	2193	5709	1077	261	165	181	77	168	211	407	147	2086	0	62	0	0	
24	2148	3180	1028	1028	1019	629	3431	453	1448	2956	1346	1504	982	4350	780	5534	1380	21	149	40	253	3559	401	6864	3589	958	122	0	252	160	127	810	4488	1242	17300	0	62	0	0	
25	1788	840	35	537	349	239	522	782	276	1443	280	610	457	817	264	1362	528	246	360	530	368	1179	1358	4002	428	155	40	92	61	109	738	348	1385	0	67	0	0	0		
26	438	437	0	30	267	60	184	243	221	84	31	31	0	39	108	168	155	243	370	427	367	265	108	170	214	428	588	199	0	174	82	24	94	21	134	0	0			
27	97	170	38	40	191	71	168	168	39	81	40	46	0	46	0	144	169	20	0	80	192	0	104	165	0	185	200	0	118	0	35	94	84	232	0	0	0			
28	338	80	0	34	401	0	82	79	231	135	40	76	43	232	147	170	41	0	118	40	103	40	40	230	252	79	0	0	463	55	66	45	308	23	67	0	0			
29	258	224	46	0	113	0	124	227	38	393	40	36	0	202	172	16	0	66	62	172	0	77	126	92	124	118	56	48	0	12	175	36	134	0	0	0	0			
30	3249	1479	482	471	983	139	101	362	255	214	1098	408	228	107	251	91	105	86	89	37	276	47	183	558	81	37	35	45	12	279	979	528	61	0	49	0	0			
31	1830	10281	1410	1695	342	1086	4365	1474	54	238	563	932	1950	1380	132	1089	636	504	3511	853	74	94	248	154	488	728	16007	267	143	18	56	0	0	0	0	0	0			
32	7489	10045	634	366	634	134	546	2117	304	233	411	0	67	190	701	880	1365	1422	1366	701	364	2188	805	2024	13758	1725	154	232	127	0	101	63	694	7412	0	0	0			
33	119	212	258	158	96	0	0	269	0	0	0	0	0	0	0	104	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	613	1190	0	113	507	565	504	928	0	66	0	363	0	249	0	157	238	125	113	238	113	1069	155	495	512	726	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	14905	4790	644	908	630	1670	392	4828	3																															