

グアテマラ共和国
首都圏交通網整備計画調査

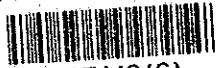
報 告 書
(要 約)

1992年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1097442(6)

27667

グアテマラ共和国
首都圏交通網整備計画調査

報 告 書
(要 約)

1992年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

23663

序文

日本国政府は、グアテマラ共和国政府の要請に基づき、同国の首都圏交通網整備計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成2年7月から平成3年12月までの間、3回にわたり八千代エンジニアリング株式会社の吉田健氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団はグアテマラ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

目 次

1.	調査の目的と方針	1
2.	社会経済状況	3
3.	都市交通の問題点	5
4.	交通行動特性	7
5.	将来の都市開発パターン	9
6.	将来の交通需要	11
7.	将来の交通ネットワーク・パターンの代替案	13
8.	交通マスタープラン	15
9.	道路計画	17
10.	公共交通計画	19
11.	交通管理計画	21
12.	実施計画	23
13.	マスタープランの効果	25
14.	結論と提言	27

1. 調査の目的と方針

調査の経緯

グアテマラ共和国の要請に応え、日本国政府は国際協力事業団（JICA）を通じてグアテマラ国首都圏交通網整備計画調査（マスタープラン調査）の実施を決定した。

調査準備のため、JICAは内山久雄博士を団長とする事前調査団をグアテマラ国へ派遣し、本調査のスコープオブワーク（S/W）を1989年11月に結んだ。JICAの本格調査団による現地調査は、1990年7月に開始され、1991年12月に終了した。

調査の目的

本調査の目的は下記の通りである。

- a) グアテマラ首都圏における総合都市交通システムのマスタープランを作成する。
- b) マスタープランの中で位置づけられる緊急／短期計画を提案する。
- c) マスタープラン作成の過程で関連する技術を現地政府カウンターパートに移転する

調査の概要

(1) 目標年次

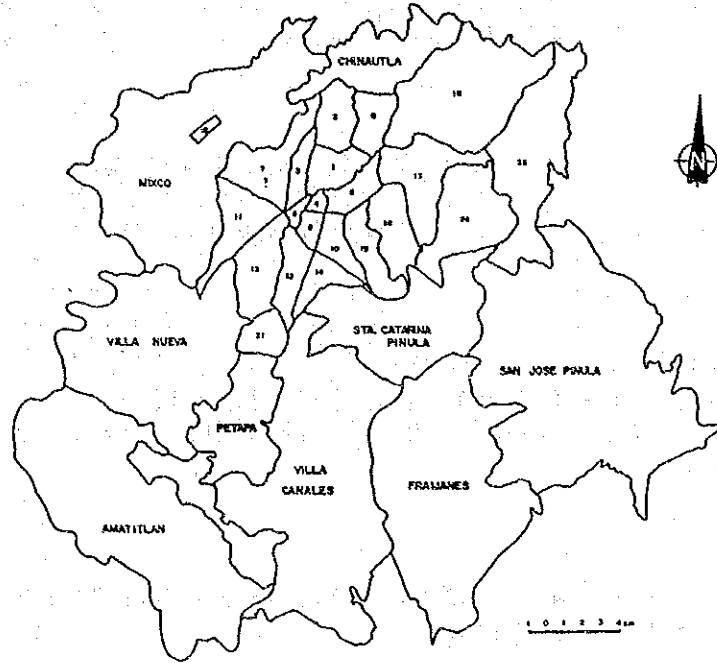
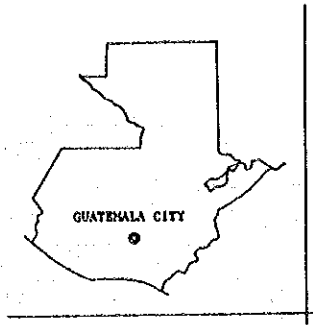
マスタープランは長期計画と短期計画が策定され、長期計画は2010年を目標年次として策定し、短期計画は1995年をめどに策定された。

(2) 調査対象地域

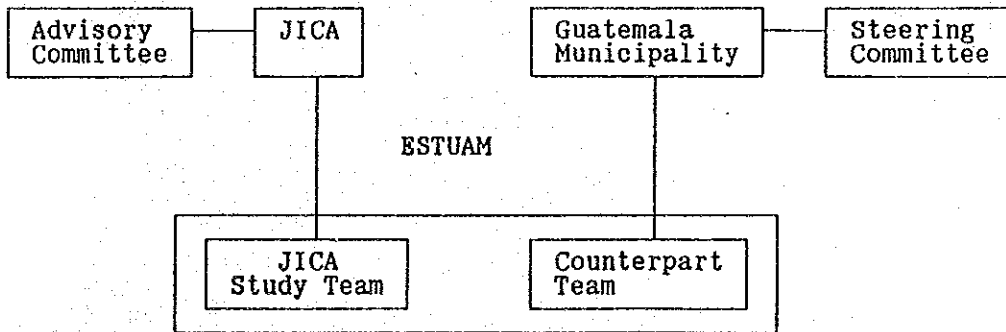
調査対象地域は、グアテマラ市及びその影響圏であるミスコ、ピジャ・ヌエバ、サン・ミゲル・ベタバ、サンタ・カタリナ・ピヌラ、チナウトラ、アマティラン、ピジャ・カナレス、フライハネスとサン・ホセ・ピヌラの各市とする。

調査組織

調査を実施するため、JICAは、吉田健団長を始めとする調査団と内山久雄博士を委員長とする作業監理委員会の2つの組織を編成した。また、一方グアテマラ政府は、グアテマラ市役所の下に、エドガー・デ・レオン氏を長とするカウンターパートチームを構成し、更に、グアテマラ市、経済企画庁、運輸通信公共事業省、国家警察、住宅開発銀行、グアテマラ鉄道から構成されるステアリング・コミッティを組織した。



Study Area



Study Organization

2. 社会経済現況

概要

調査対象地域、グアテマラ首都圏は、国のほぼ中心の標高約1,500mの高地にあり、面積は937km²を有する。地形は、侵蝕を受け易い火山性岩石質の丘陵が幾つもの深い谷（バランコ）によってきざまれた形を成している。

現在のグアテマラ市は、かつての首都アンティグアが1773年に強い地震によって壊滅した後、1776年に建設された。

グアテマラ市は、国の首都として、経済、財政、社会、文化の中心として発展してきたのみならず、中米の中心としても位置づけられている。

人口

調査対象地域の人口は、1981年に135万人であったものが1990年には180万人へと年率3.3%の伸びで増加している。そのうちグアテマラ市のみをとってみると1990年に103万人であり、これは調査対象地域全体の47%に当る。

経済状況

調査対象地域の第一次産業はほとんど無視できるが、第二次及び第三次産業は、国全体の約半分の経済を占めている。調査対象地域の地域総生産（GRP）は18億2,700万ケツアル（1958年価格）と推計され、これは一人当たりGRP1,014ケツアルに当る。

土地利用

丘陵地に位置するため、調査対象地域のほぼ半分は30%以上の傾斜地である。都市地域は宅地化されているが人が住んでいない土地も含めて25,000haである。

Population and Employment

Area	Population		Annual Increase Rate(%)
	1981 ¹⁾	1990 ²⁾	
Guatemala City	865,200 (64.3)	1,034,400 (57.4)	2.00
Mixco	226,800 (16.8)	335,000 (18.6)	4.43
Villa Nueva	81,500 (6.1)	225,400 (12.5)	11.97
Others	171,800 (12.8)	206,100 (11.5)	2.04
Total	1,345,300 (100.0)	1,800,900 (100.0)	3.29

Note:

- 1) Corrected Population of 1981 Census
- 2) Study Team Estimation

Employment by Sector

Sector	Employment	Percentage
Primary	16,300	2.6
Secondary	149,800	23.5
Tertiary	470,800	73.9
Total	636,900	100.0

Source: Person Trip Survey



PARMLOGIA

1	CONDICIONAL Y DE PRODIGOS	
2	INDUSTRIAL	
3	RESIDENCIAL	
4	BIEN-LIBRADO	
5	INSTALACIONES PUBLICAS	
6	USO MIXTO	
7	AGRICOLA	
8	RECREACION	
9	BOSQUE	
10	CUERPOS DE AGUA	
11	OTROS	
12	INDICENTES MARGINALES DEL ZON	
13	INDICA LIMITE AREA DE ESTUDIO	
14	INDICA LIMITE DE CADA NIVEL DE LAS AREAS DE ESTUDIO	
15	INDICA LIMITE DE ZONA DE TRAFICO	
16	INDICA NUMERO CORRELATIVO DE ZONA DE TRAFICO	
17	NIVEL 1: AREA TOTAL DE ESTUDIO	
18	NIVEL 2: AREA PRINCIPAL DE ESTUDIO CIUDAD DE GUATEMALA	
19	NIVEL 3: DISTRITO CENTRAL DE APDOYAS	

Present Land Use

3. 都市交通の問題点

全般的な問題

- a) 地形的制約条件下における都市の外延化によるトリップ長増大の傾向
- b) 道路網の中の数少ない幹線道路への交通集中による特定区間の交通混雑
- c) 通勤（通学）距離の増大及び交通混雑による通勤（通学）時間の増加
- d) 公共交通としての唯一の手段であるバス及びマイクロバスの適切なサービスの欠如
- e) 交通事故の頻発が示す交通安全の欠如
- f) 幹線道路沿道の騒音と排気ガスによる大気汚染
- g) 安全性とサービス信頼性を確保するための制度組織の未成熟
- h) 新規投資、既存施設の維持補修のための財源の不足

交通問題を引き起こす要因

(1) 都市構造による要因

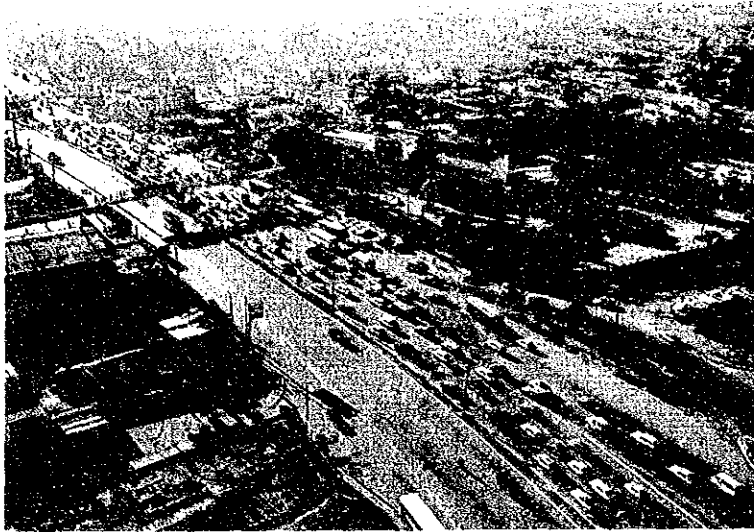
- a) 都市活動の都市部への過度な集中
- b) 無秩序な住宅開発

(2) 道路網形態による要因

- a) 完結しない道路網
地形条件により幹線道路相互が連結しておらず、袋小路になっている。
- b) 住宅地における街路網パターン
宅地開発単位で街路網を構成しているため、幹線道路の導入が難しい。
- c) 幹線道路の容量不足
交通流の集中する区間においてはすでに交通量が交通容量を超え、道路断面または道路本数が不足している。

(3) 公共交通に係わる要因

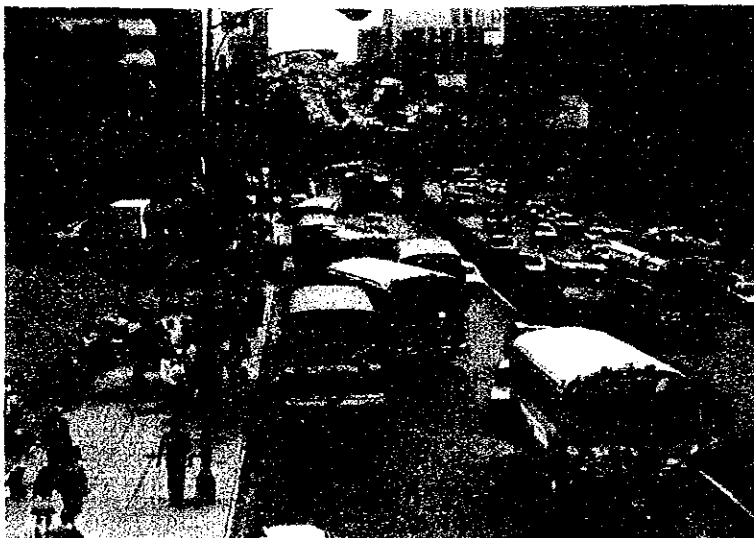
- a) 老朽化し、メンテナンスの悪いバス
- b) バスとマイクロバスの役割分担の不明確
- c) バスルートの不整合性
- d) 郊外部および夜間におけるバスサービスの低下
- e) ピーク時のバス内の混雑
- f) ピーク時のバス速度の低下
- g) バスターミナル及びバス施設の不足
- h) バス内の保安の悪化
- i) バス運営コストの上昇、料金の上昇、補助金の増大
- j) バス経営体の未整備
- k) 郊外部バスルート上の道路の未整備



Traffic Congestion



Low Quality Bus Service



Low Quality Bus Service

4. 交通行動特性

パーソントリップの概要

(1) トリップ総数

1990年の調査対象地域におけるパーソントリップ総数は1日当り3,423,142トリップである。このうち総数の98.9%の3,386,252トリップは調査対象地域内居住者によって生成され、それ以外の36,889トリップが域外居住者によって生成されている。

(2) トリップ目的の構成

トリップ目的の構成は割合の大きなものから順に、帰宅(47.7%)通勤(22.5%)通学(14.6%)その他(6.7%)買物(4.5%)業務(2.3%)帰社(1.5%)となっている。

(3) 交通手段の構成

交通手段の選択としてはバスが最も多く、35.9%であり、次いで乗用車(18.7%)マイクロバス(17.7%)徒歩(16.3%)の順となっている。

自動車保有の有無によるトリップ生成の違い

トリップ生成率は自動車保有世帯と自動車非保有世帯とでは明白に違いが生ずる。実査によると、約1トリップの違いとなって表れている。これは即ち、自動車利用の利便性がトリップ生成に大きな影響を与えていることを示すものである。

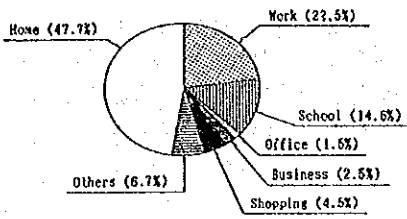
トリップの発生及び集中

トリップの発生・集中量の大きな地区は、業務中心地区である1ゾーン、住宅地域の7ゾーン、CA1道路沿いのミスコ、18ゾーン、CA9道路沿道のピジャ・ヌエバなどである。

トリップ分布

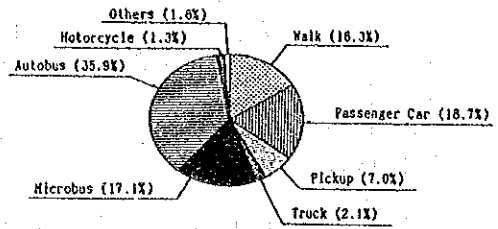
顕著な傾向としては、西部地域、特にミスコとグアテマラ都心部(1、4ゾーン)間、ピジャ・ヌエバとグアテマラ都心部間に大きなODトリップがみられる。また東部地域については、18ゾーンと1ゾーンの間のトリップが特に大きい。グアテマラ市内部では、1ゾーンとその隣接した2~6ゾーンの間のトリップ、また4ゾーンとグアテマラ市西部のゾーン(7、9、11、12、13ゾーン)の間のトリップが多い。

Trip Composition by Purpose
(All Mode)

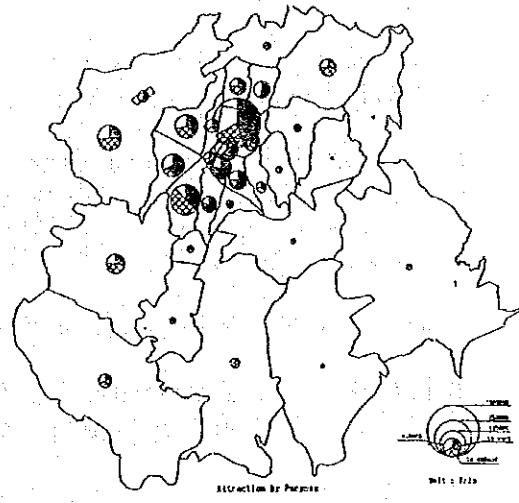
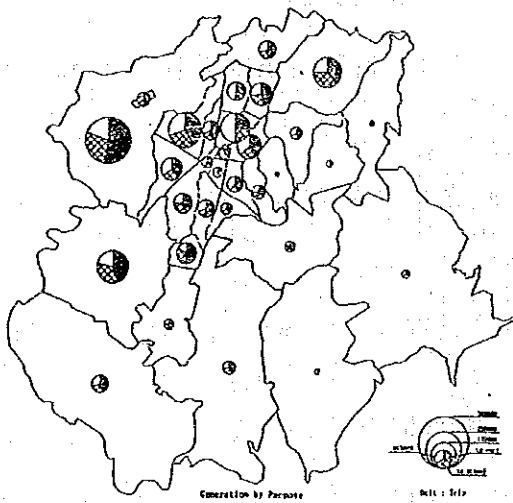


Composition of Trip Purpose

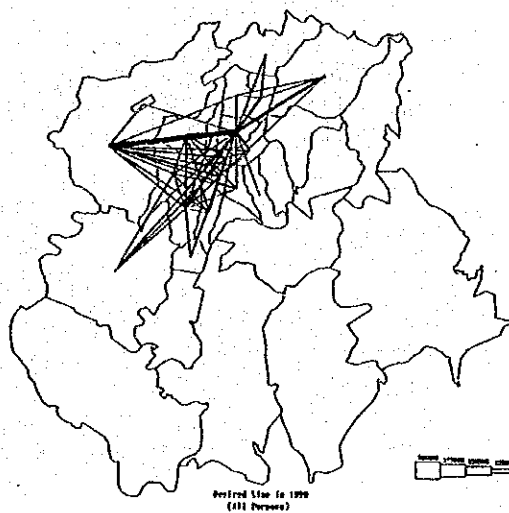
Trip Composition by Mode
(All Purpose)



Trip Composition by Mode



Trip Generation and Attraction by Trip Purpose



Desired Line of All Purposes

5. 将来の都市開発パターン

社会経済フレーム

最近の経済回復の傾向（GDP成長率は1989年が4.0%、1990年が3.5%と推計されている）及び、経済活動人口の増加率を考慮すると、グアテマラの国家経済は、ゆるやかに成長するであろうと推計される。従って、グアテマラ首都圏のGRPの年平均増加率は、1995年に4.5%まで増加し、それ以降は4.5%で成長を続けるものとする。

将来人口は2010年には現在の約1.7倍の300万人に到達すると推計される。人口伸び率は、ゆるやかに減少するものと考えられるが、それでもなお20年間の年平均伸び率は2.6%となる。

2010年の従業者数は現在のほぼ2倍の120万人となると推計される。

都市開発パターン

現在、総合的な土地利用マスタープランも明確な土地利用規制も存在せず、このまま放置しておく、次のような問題が生じる。

- a) 西部地域及び南部地域の無秩序な開発
- b) 適切な都市インフラストラクチャーを欠いた低質住宅地の拡大
- c) 都心地区及び幹線道路沿道への雇用機会の集中
- d) 通勤距離の増大と、放射道路の交通混雑

このような問題を回避するため、2つの都市開発パターンが提案された。

多核パターン：数個の開発拠点の創出

回廊パターン：幾つかの放射交通軸沿いに住宅地域と就業地を設定

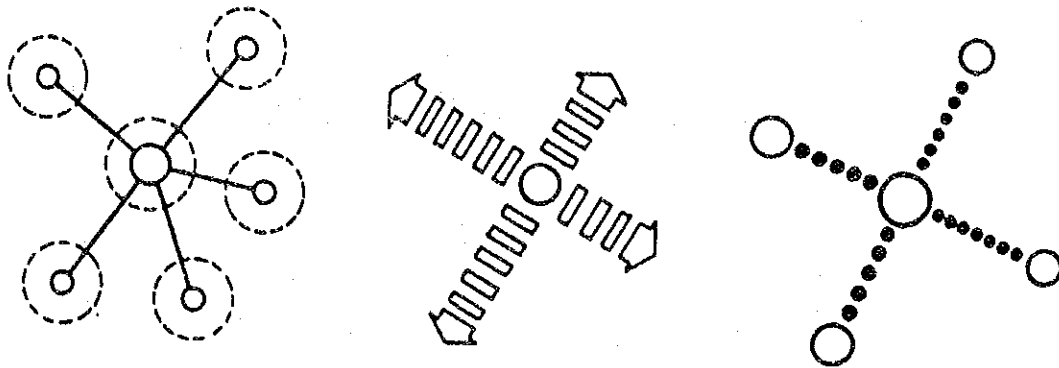
2つの代替案を比較すると、まず、多核パターンは、交通上の観点からは利点が多い。一方、回廊パターンは、開発コストが少ない点と、実現の可能性の高い点が優れている。遠い将来にわたっての柔軟性と、最近の都市化の傾向と考慮すると、2つの代替案の中間のタイプの回廊／多核パターンが提案される。

土地利用計画

調査対象地域全面積94,000haのうち、都市化可能な面積（傾斜30%未満）は46,000haと見込まれるが、このうち17,000haは既に都市化されており、2010年に新たに開発の必要な面積は8,500haである。

人口と従業者の割合

中央、グアテマラ地域及びミスコの全地域に対する人口比率は将来低下するが、他の地域のシェアは拡大する。同様に従業者においても、中央グアテマラのシェアは低下し、他の地域のそれは増大する。

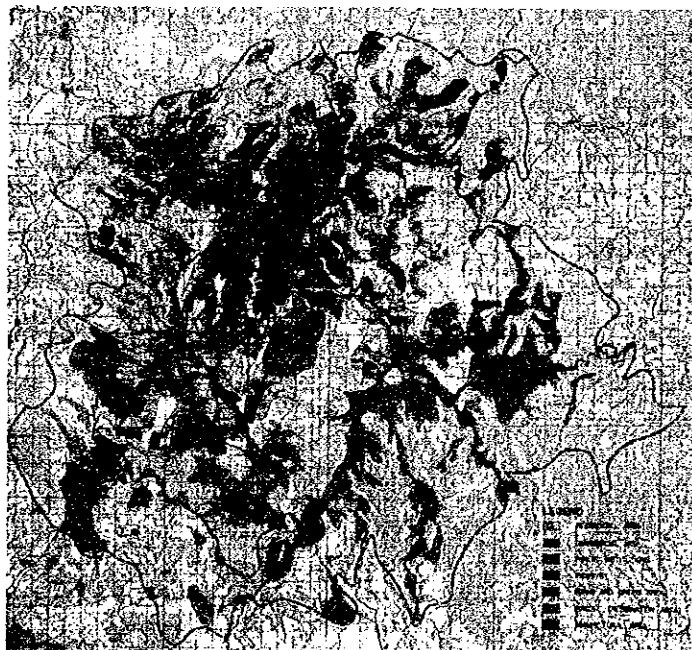


Future Urban Development Pattern

Change in Population and Employment Distribution, 1990-2010

Unit : 1,000 persons

Zone Group	Population			Employment		
	1990	2010	Increase	1990	2010	Increase
Central Guatemala	830.0 (46.1%)	936.0 (31.2%)	106.0 (8.8%)	484.6 (77.6%)	674.6 (66.1%)	189.9 (31.6%)
East Guatemala	225.0 (12.5%)	444.6 (14.8%)	219.5 (18.3%)	33.1 (6.3%)	111.1 (9.1%)	78.0 (13.0%)
Mixco	364.5 (20.2%)	591.0 (19.7%)	226.5 (18.9%)	47.1 (7.5%)	124.3 (10.1%)	77.2 (12.9%)
Villa Nueva	273.5 (15.2%)	539.5 (18.0%)	266.0 (22.2%)	42.7 (6.8%)	156.0 (12.7%)	113.3 (18.9%)
Petapa	65.0 (3.1%)	308.0 (10.3%)	253.0 (21.1%)	9.9 (1.6%)	82.1 (6.7%)	72.2 (12.0%)
Sta. Catarina Pinula	62.0 (2.9%)	181.0 (6.0%)	129.0 (10.7%)	7.6 (1.2%)	77.0 (6.3%)	69.4 (11.6%)
TOTAL	1 800.0 (100%)	3 000.0 (100%)	1 200.0 (100%)	625.0 (100%)	1 225.0 (100%)	600.0 (100%)



Future Land Use (2010)

6. 将来の交通需要

パーソントリップの増大

2010年におけるパーソントリップ生成量の全体は6,116,100トリップであり、これは現在の1.8倍に当たる。そのうち自動車保有世帯の生成量は3,296,500トリップであり、全体の53.9%と半分を超えており、残りの2,819,600トリップが自動車非保有世帯のものである。

自動車保有の推計

2010年には世帯数が625,000戸と増大する一方、自動車保有世帯の全世帯に対する比率は46.6%と、約半分近くの世帯に自家用車が普及すると予測される。その上、自動車数は現在の2.6倍に増加することになり、乗用車利用交通はより増大し、さらに交通混雑を引き起こすことが予測される。

発生・集中トリップの変化

将来においても、グアテマラ都心部、特に1ゾーンの発生トリップは大きいですが、あまり増加しない。一方、ミスコ、ピジャ・ヌエバ、18ゾーンの発生交通量の増大は、図にみるとおり著しい。

将来の方向別のOD交通流

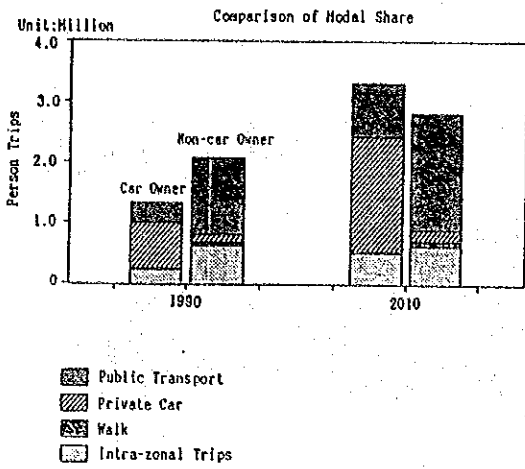
中央グアテマラ地域と他の地域との将来のパーソントリップの流れをみると、最も大きいのはミスコ方向であり、ついでグアテマラ東部である。サンタ・カタリナ・ピヌラ方向はあまり大きくなく、他の4つの方向が大きいことが分かる。

目的別交通分布

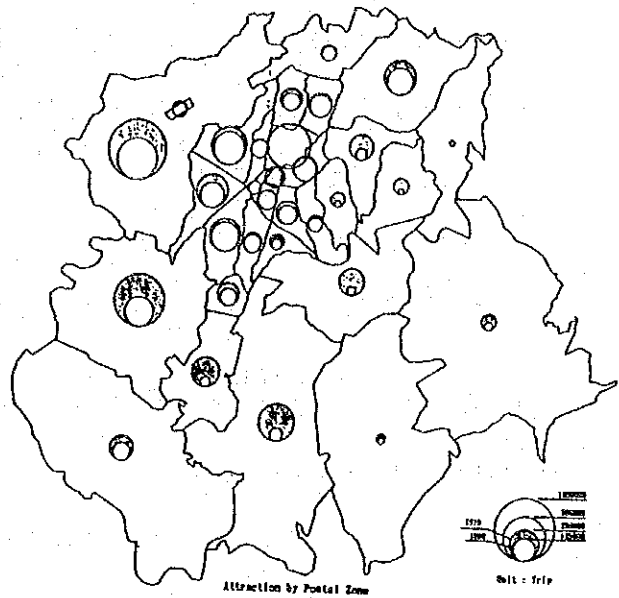
郊外のミスコや18ゾーンからの通勤通学の集中傾向は続くと予測される。しかしながら、ミスコとピジャ・ヌエバ間の交通流は、双方が地域の中心として成長してゆくのを反映して、大きくなってゆく。

Do-Nothingネットワークへの交通量配分

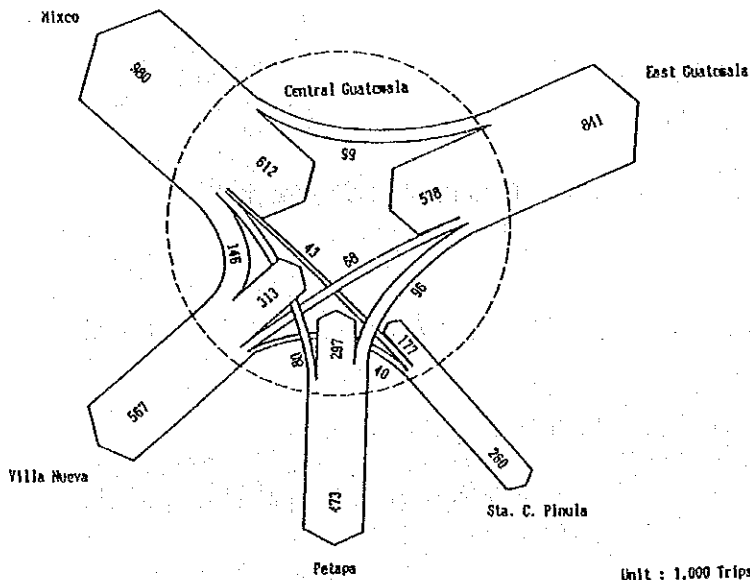
現状の道路網の容量を評価するため、将来交通量と現在の道路網（Do-Nothingネットワーク）へ配分し、その結果、全ての幹線道路へ大量の交通が流れ、いたるところで混雑を生じていることが判明した。特に、CA9道路、CA1道路、サカテベック道路のような幹線道路の一部は150,000pcu以上の交通量が流れ、非常な混雑状態が生じている。都心部内の道路の混雑度は1.0を超え、特にポリバル道路、6番道路、7番道路への交通の集中が著しい。



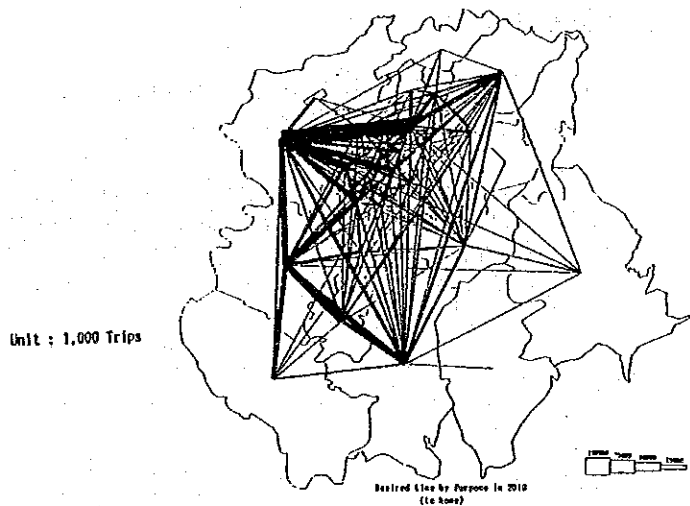
Composition of Modal Share



Growth of Trip Generation by Postal Zone



Principal Person Trip Flow



Desired Line of "to home" Trip in 2010

7. 将来の交通ネットワーク・パターンの代替案

マスタープランの目的

- a) グアテマラ首都圏の社会経済発展を支える
- b) すべての市民交通サービスの公平な享受を保障する
- c) 長期的に形成される交通インフラストラクチュアとシステムの方向を示す

計画の目標と方針

- a) 将来の都市構造と一体なって発展しうるネットワークであること
- b) 将来の交通需要に対応しうるものであること
- c) 交通サービスにおける地域的階層的格差を是正するものであること
- d) 環境保全と市民の安全を確保しうるものであること
- e) 合理的な投資に対して効率的であること

上記の計画目標の下に、次のような計画方針が立案された。

- a) 公共交通網の強化
- b) 良好な交通のサービス水準の維持

交通ネットワークの基本的代替案

計画方針を受けて、次のような代替案の考え方が提案された。

(1) 公共交通システムの強化

- a) バスレーンシステム
- b) バス専用道路道路システム
- c) 軌道系システム

(2) 道路網システムの改善

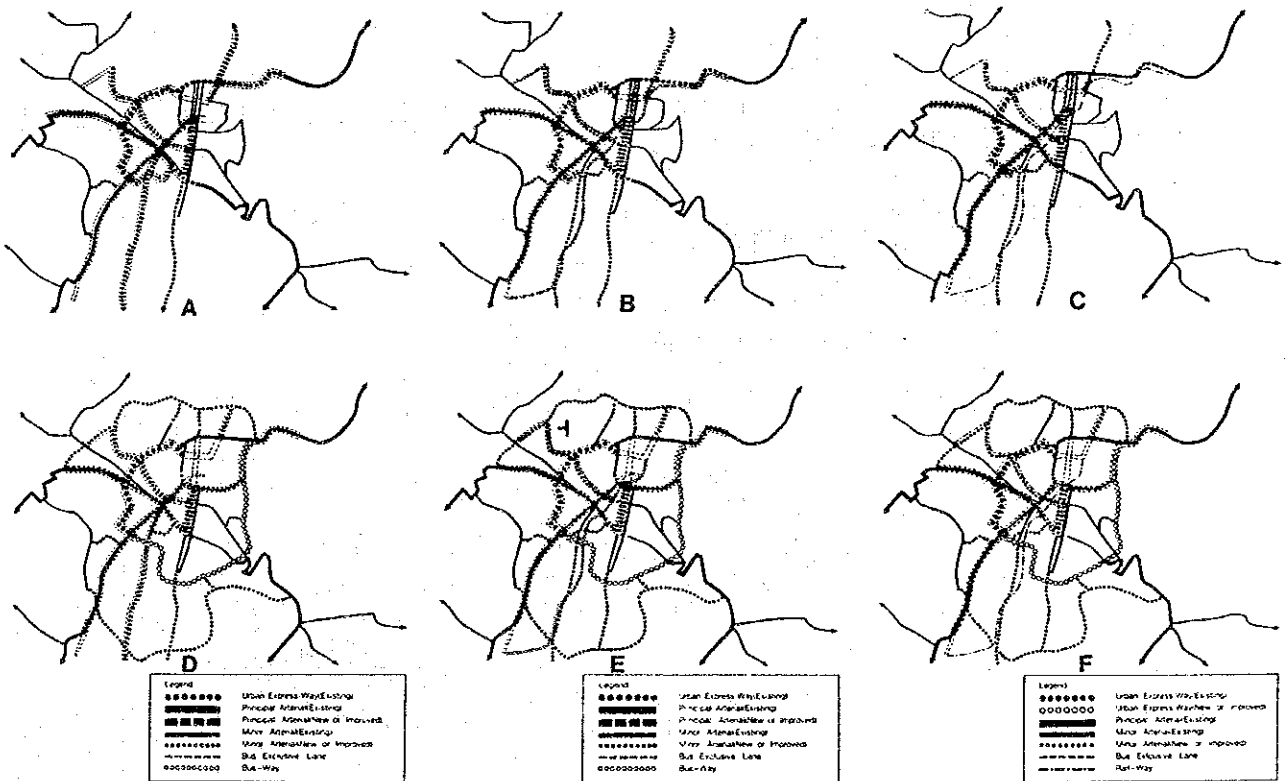
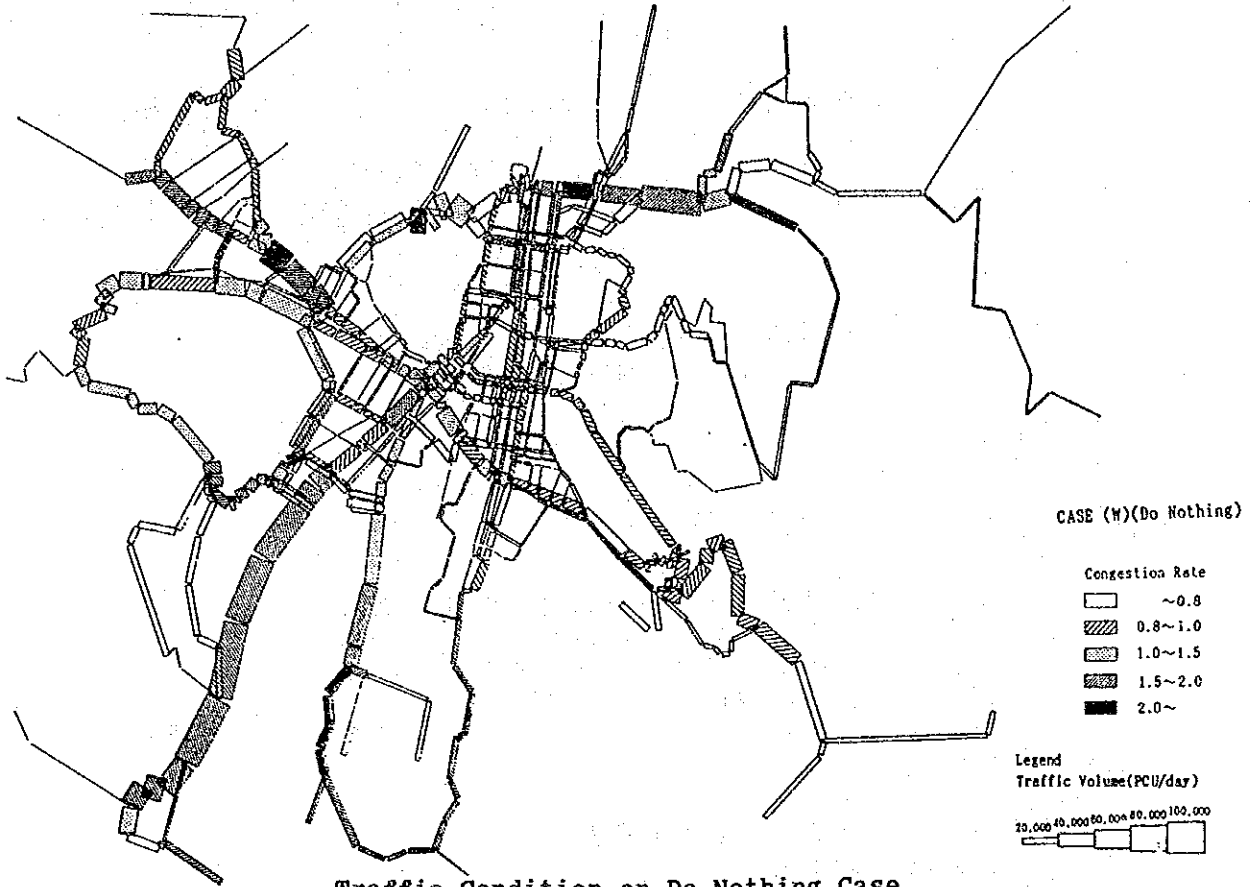
- a) 放射道路の強化
- b) 放射・環状道路の強化

以上の2つのシステムを組合せることにより、6つの代替案が採用された。

代替案の評価

最も適切な交通ネットワーク選定のために比較を行った結果、主として以下の理由から代替案Eが選定された。

- a) 6つの代替案は全て技術的にも経済的にもフィージブルである。
- b) しかしながら、経済評価の結果では代替案Eが最も高い評価値を示した。
- c) 将来の交通増大による混雑を考慮すると、長期的な公共交通計画として軌道系システムの導入についての調査が必要である。



Alternative Plans

8. 交通マスタープラン

交通マスタープランネットワーク、即ち選定された代替案Eの計画基本方針は、将来の交通状況を考慮すると、次のような点にある。

- a) 公共交通システムの強化は、交通基本政策において第一優先順位に位置づけられる。
- b) 次いで道路網システムの改良が第二の順位となる。
- c) 交通管理計画は、容易に実施できる計画として考慮されるべきである。

道路網計画

- a) 内環状道路（24番街路）の建設
- b) 中環状道路（ペリフェリコ道路）の建設
- c) 外郭環状道路の整備
- d) 東西及び南北交通軸に該当する放射道路の整備
- e) 主要交差点の改良

公共交通計画

- a) 東西及び南北交通軸におけるバス専用道路の導入
- b) 主要道路におけるバスレーンの設置
- c) バス施設（バスベイ、バスターミナル等）の改良
- d) バス運営システムの改良

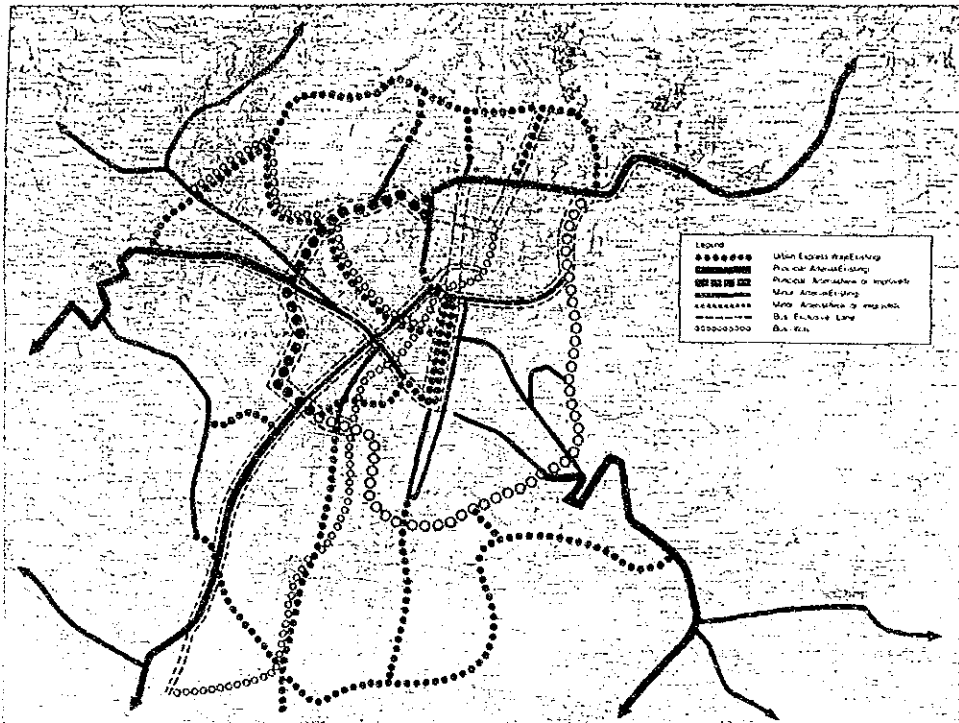
交通管理計画

- a) 都市地域における交通信号の改良
- b) 交通安全施設の改良
- c) 駐車場施設と駐車システムの改良

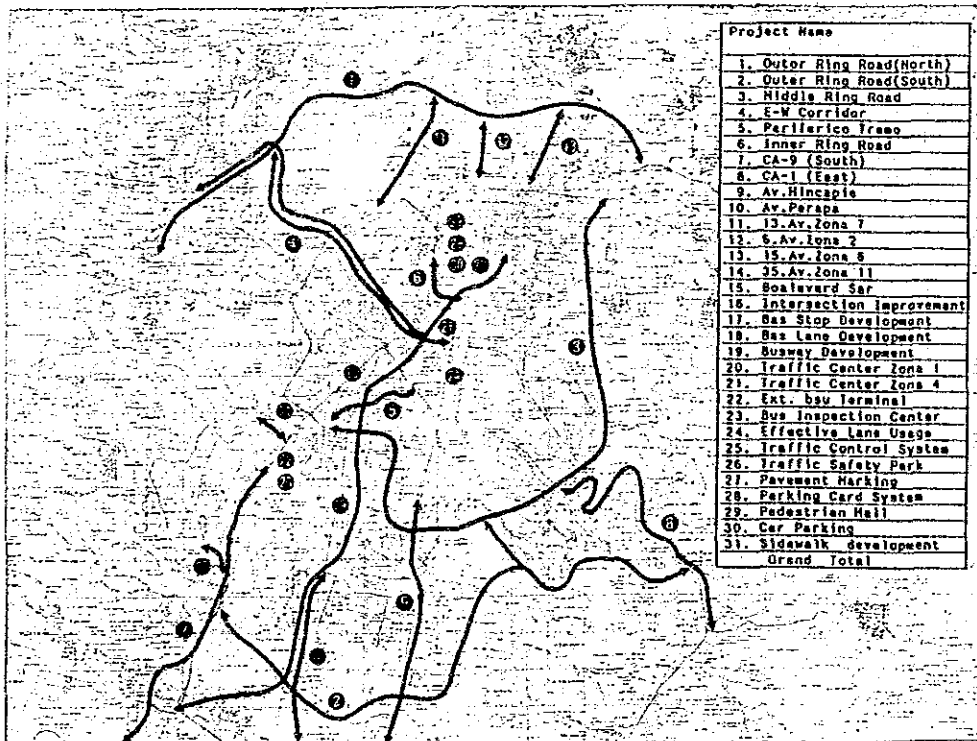
交通マスタープランの実施効果

本交通マスタープランの実施によりグアテマラ首都圏における都市活動に対して次のような点の改良が期待される。

- a) 交通混雑の解消
- b) 交通安全と円滑な交通流の確保
- c) 走行速度の上昇
- d) 良好な都市環境の保全
- e) 交通エネルギーの経済性の保持



Transportation Master Plan Network - Alternative Plan E



Location of Projects on Master Plan

9. 道路計画

道路計画の立案は選定された交通ネットワーク代替案Eの概念である放射環状道路の強化を基に行われた。

計画立案の基本課題

道路計画は、都市部及び郊外部の交通問題の解決のために行われ、また、良好な環境を保全しつつ、国の経済活動を支えることを眼目としている。都市交通問題において解決されるべき点は、基本的には次の4点である。

- a) 交通混雑
- b) 交通安全
- c) 環境問題
- d) エネルギー問題

計画基準

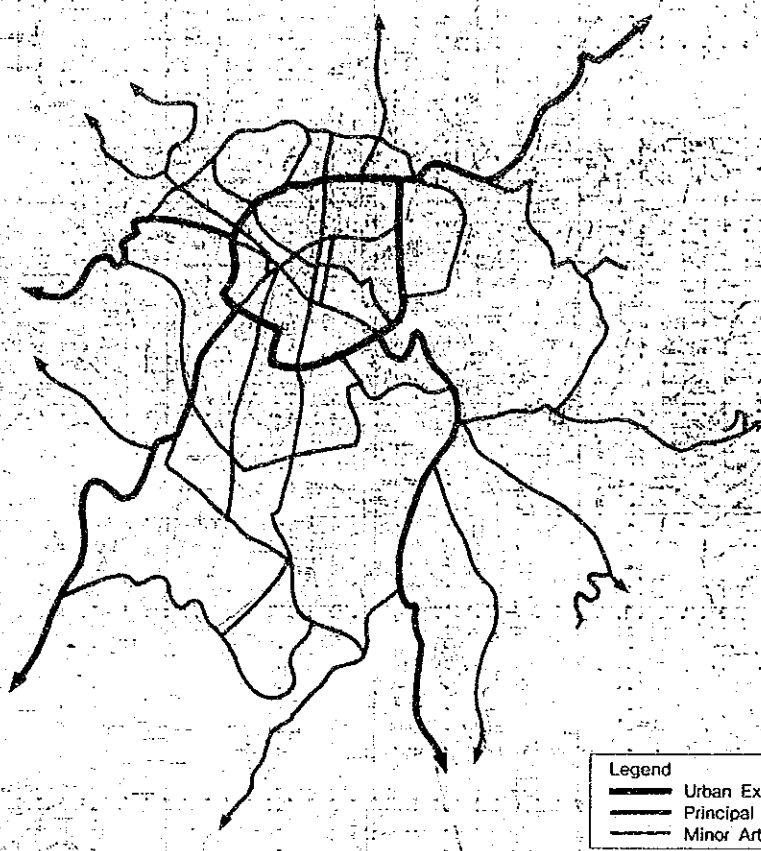
道路計画については、次のような計画基準を前提とした。




- a) 計画対象道路としては、都市高速道路、主要幹線道路、幹線道路とする。
- b) 2010年を計画年度とする。
- c) 設計基準として、アメリカ道路設計基準を採用した。
- d) 縮尺15,000分の1及び5,000分の1の地形図を基に予備的な設計検討を行なった。

計画道路網

比較的大きな投資を伴う主要な道路プロジェクトとしては、次のようなプロジェクトが計画された。

- 外郭環状道路（北部区間）
- 外郭環状道路（南部区間）
- 中央環状道路
- 東西回廊道路
- 内環状道路
- CA9道路
- CA1道路
- ヒンカピエ道路
- ベタバ道路
- 交差点の改良



Legend	
	Urban Express Way
	Principal Arterial Road
	Minor Arterial Road

Future Road Network Configuration

Planned Road Projects and Lane Number

Name of Plans	Planned Length (m)	Future (2010) Traffic Volume (pcu/day)	Capacity for one lane (pcu/b)	Number of lanes required
1. New Road Const. Plan	75,290	-----	-----	-----
1-1 Middle Ring Road Periférico	20,400	50,000 75,000	19,000	4
1-2 Outer Ring Road (North)	16,700	10,000 35,000	(10,000) 12,500	2 or 4
1-3 Outer Ring Road (South)	23,150	10,000 20,000	(10,000) 12,500	2 or 4
1-4 East-West Corridor	11,540	30,000 45,000	12,500	4
1-5 Periférico Tramo (3a, 3b)	3,500	40,000	12,500	4
2. Road Improvement Plan	43,040	-----	-----	-----
2-1 Inner Ring Road (24 Calle)	1,580	27,000	12,000	2 to 4
2-2 Avenida Petapa	0,000	55,000	12,500	2 to 4
2-3 Avenida Miraflores	10,000	52,000	12,500	2 to 4
2-4 13 Avenida zona 7	2,050	34,000	12,000	2 to 4
2-5 6 Avenida zona 3	1,120	35,000	12,000	2 to 4
2-6 15 Avenida zona 13	2,200	27,000	12,000	2 to 4
2-7 35 Calle zona 11	1,000	31,000	12,000	2 to 4
2-8 Blvd. Sur Zona 11	1,400	44,000	12,000	2 to 4
2-9 CA-9 (South)	7,000	72,000	12,500	4 to 6
2-10 CA-1 (East)	10,300	73,000	12,500	4 to 6
Total	116,330			

10. 公共交通計画

バスシステムのヒエラルキー構造への再編

非効率または道路混雑を伴わずにバスの容量と速度を向上させるためには、次のようなシステムが導入されるべきである。

- a) 通勤利用ではなく都市間交通のための郊外バス
- b) 主要なOD間を結ぶ、主要な放射道路沿いの、大規模容量をもったキールートバス
- c) 交通の少ないOD間を結ぶ、その他の道路沿いの中規模容量の普通バス
- d) 枝線または中心業務地区(CBD)内の、小規模容量のフィーダーバス

2010年の公共交通需要を満たすためには、現在のバス・フリートの更新の他に、約800台の新規追加のバスが必要であると予測される。

公共交通の骨格としてのバス専用道路及びバスレーン

バス専用道路(バスウェイ)は、将来の最も大きな住宅地域(ミスコ及びピジャ・ヌエバ)と中心業務地区(CBD)を結ぶこととなる。バスレーンは、片側3車線以上の道路において、ピーク時にバス専用車線として設置されるものである。

バス・センター、バスターミナル等の整備

バスシステムの効率的な運営には次のような整備が必要である。

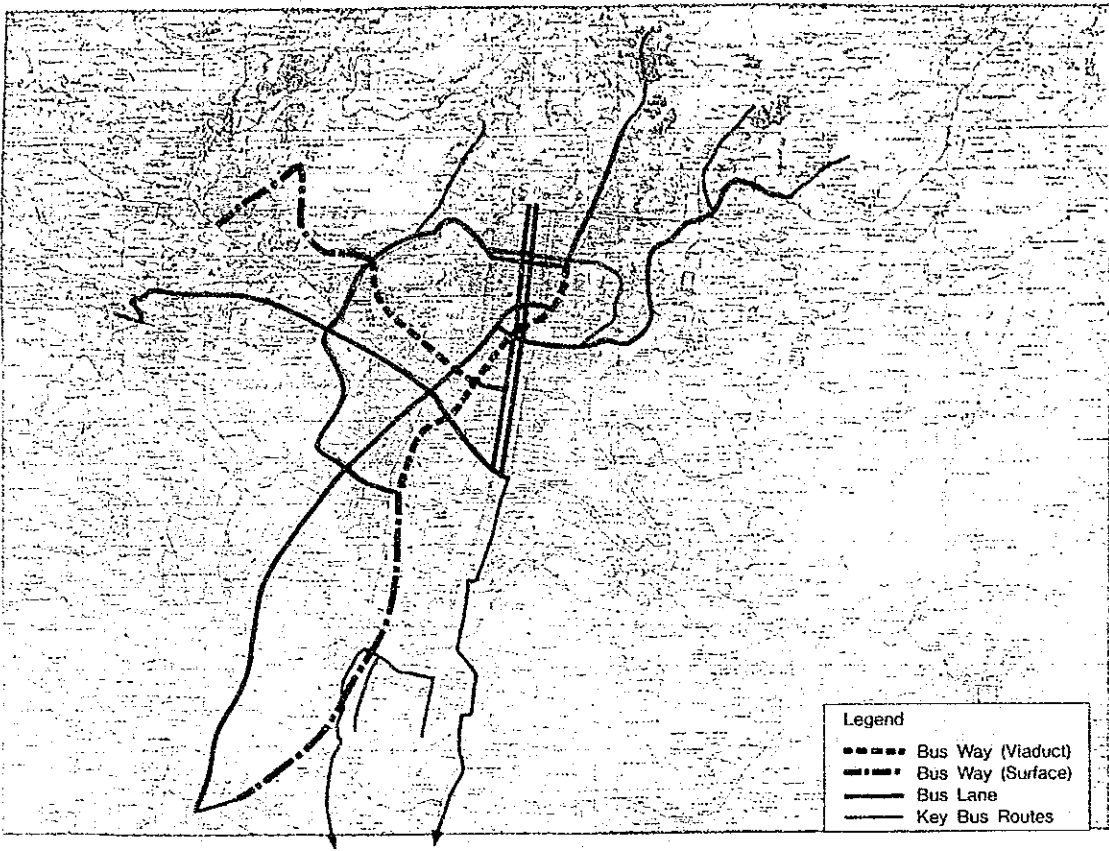
- a) 1及び4ゾーンにおけるバス乗客の乗換えセンター
- b) 西部、南部、北部における郊外バスターミナル
- c) バス検査・整備センター
- d) バス停留所の改良

補助金システムの見直し

現在の補助金システム(公共交通事業者への補助金)は見直されるべきである。補助金システムの変更の際には、低所得者層の都市交通へのアクセスを困難にしないような施策が配慮されるべきであり、また、都市交通整備のための資金として、補助金源資の転用を考慮すべきである。

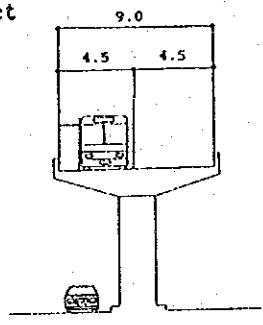
バス専用道路の軌道系システムへの転換

バス専用道路の設計に当たっては、将来、軌道系システムの導入のための条件が整った場合に備えて、軌道系システムへの転換が可能なように設計されることが必要である。

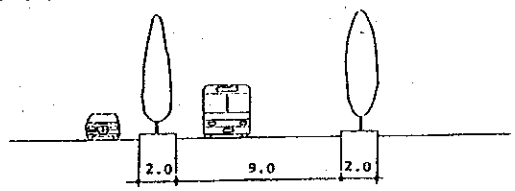


Busway and Bus Lane Network

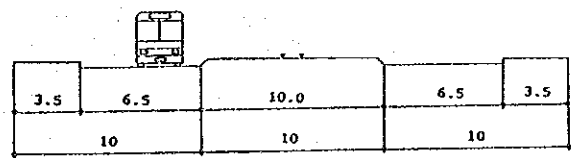
Case 1 Viaduct



Case 2 Surface



Case 3 FEGUA's Right of Way



Typical Cross Sections of Busways

11. 交通管理計画

計画の範囲

交通管理の改良計画は、現有の交通インフラストラクチャに対する小規模投資によって実施できることが特徴であり、また、新しい試みや実験が交通流の変化を観測しつつ、各種の試案を行うことにより可能となる。従って、交通管理システムは、最新の変更に対応して毎年にも更新されるべきものである。

都市地域及び中心地区の交通管理の基本方針は次のようになる。

(1) 都市地域

- a) 交通容量の増大
- b) 交通量の制御
- c) 交通事故の減少

(2) 中心地区

- a) 歩行者環境の創出と改善
- b) 歩行者道路網の創出
- c) 円滑・便利・適切な駐車駐車スペースの確保

交通管理計画プロジェクト

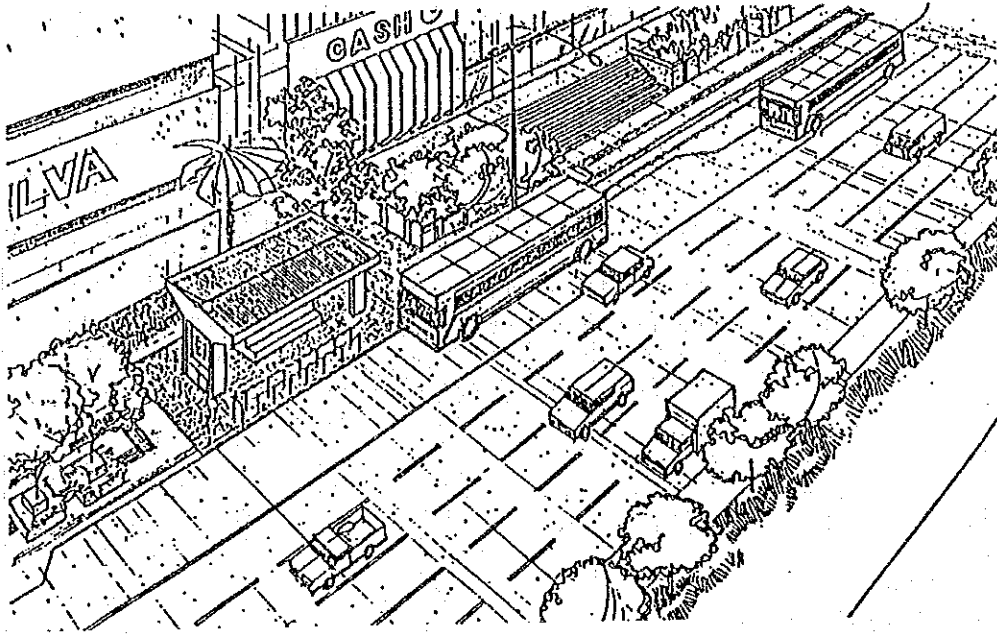
交通の性格条件及び計画方針に基づき、マスタープランの交通管理計画として次のようなプロジェクトが提案された。

(1) 都市地域

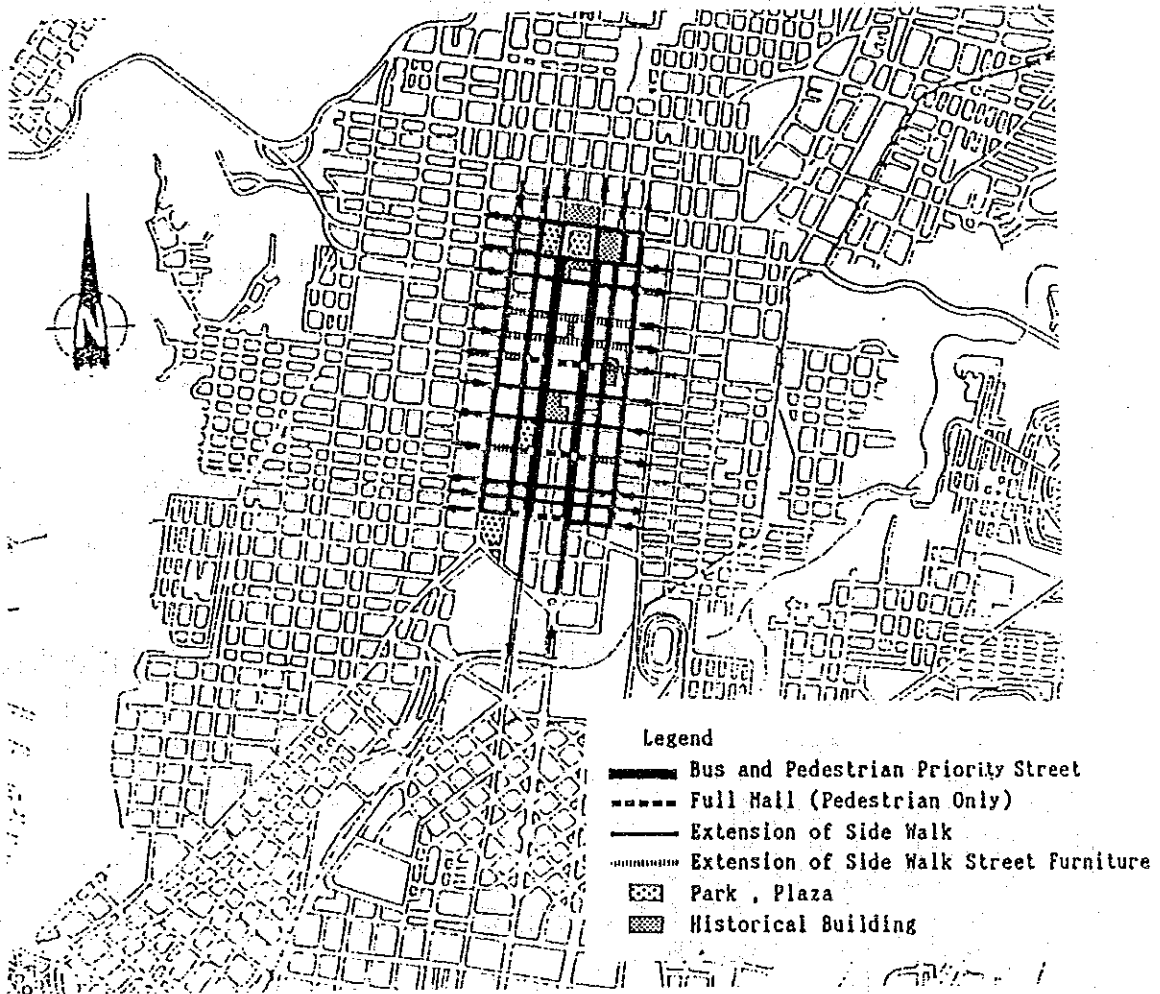
- a) 車線の有効利用プロジェクト（6番及び7番道路）
- b) 交通制御システムの改良
- c) 交通安全公園プロジェクト
- d) 道路表示の改良

(2) 中心地区

- a) 駐車カードシステムプロジェクト
- b) 歩行者モールプロジェクト
- c) 歩道整備プロジェクト



Perspective of Effective Lane Usage Project



Projects Location of Centro Area

12. 実施計画

実施スケジュール

(1) 段階計画

プロジェクトはその機能と性格を考慮して次のようなフェーズに分類される。

- a) フェーズ - I : 1992~1993 緊急実施プロジェクト
- b) フェーズ - II : 1992~1995 短期計画プロジェクト
- c) フェーズ - III : 1996~1999 中期計画プロジェクト
- d) フェーズ - IV : 2000~2010 長期計画プロジェクト

(2) 実施スケジュールの基本方針

1) 緊急プロジェクト (1992~1993)

- a) 高効率のプロジェクト
- b) 小規模建設プロジェクト
- c) 追加用地買収を伴わないプロジェクト

2) 短期プロジェクト (1992~1995)

- a) 高効率のプロジェクト
- b) 比較的小規模なプロジェクト
- c) 東西軸及び南北軸整備のためのプロジェクト

3) 中期及び長期プロジェクト (1996~2010)

- a) 将来交通需要との整合
- b) 将来道路網の構築
- c) 将来交通ネットワークシステムの創出

投資スケジュール

総投資額は2,387百万ケツアル (1991年価格) と推計された。緊急/短期計画、中期計画、長期計画のそれぞれの総投資額は、順に395百万;509百万;1,484百万ケツアルとなる。

財政的課題




交通マスタープラン実施の資金を調達するためには、次のような条件が考慮の対象となる。

- a) 都市計画税の実施
- b) 開発税の導入
- c) バス補助金からの転用
- d) 自動車用燃料税の増加
- e) 自動車重量税の導入
- f) 有料道路システムの導入 (バス専用道路有料化)
- g) 政府の道路関連予算の増加
- h) 外国資金の調達

Implementation Schedule and Investment

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 Periferico 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	2,842					
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 Mall	2,843					
30 Car Parking	72,200					
31 Sidewalk Development	2,673					
Total	2,387,177	394,990	508,560		1,483,627	

 Short Term Projects
 Middle Term Projects
 Long Term Projects

13. マスタープランの効果

評価の基本概念

マスタープランの目標は、円滑な都市活動のために公共施設を建設または改良すること、及び市民の健全な生活水準を確保することの二点に代表される。従って、工学的、経済的、社会的な観点から総合的検討が行われ、提案されたプロジェクトが選定された。

評価結果

(1) 工学的観点

交通条件は道路建設のみならず、公共交通の改善及び交通管理の改良により著しく改良される。特にDo-Nothingケースの場合の2010年の混雑率1.56に比べて、マスタープラン実現により2010年の混雑率は0.98に低下する。

(2) 経済的観点

マスタープランのプロジェクト全体では、経済的内部収益率（IRR）は45.5%という高い値を示している。この値は、最近の通常の金利（国内銀行の金利26%や世界銀行のような国際金融機関の金利12%）に比較しても高く、提案されたプロジェクトパッケージのフィージビリティは高いといえる。

(3) 社会的インパクト

その他の社会経済的便益として、国内総生産（GDP）の増加、未熟練労働者の雇傭、燃料消費の低減など挙げることができる。これらの効果は、他の経済セクターへ波及効果してゆくこととなる。

また、開発の効果はこれらのプロジェクト終了後、さらに拡大することが考えられる。

環境上の観点からは、大気汚染、騒音、交通事故などが交通条件の改良により軽減することが期待される。

Value of Evaluation Indicators

1. Traffic Aspects		
1-1	Vehicle Travel Distance (1,000 Veh. Km)	13,848
1-2	Vehicle Travel Time (1,000 Veh. h)	806
1-3	Average Travel Speed (Km/hour)	24.8
1-4	Average Congestion Degree	0.98
2. Economic Aspects		
2-1	Total Benefits (Million Q.)	58,502
2-2	Project Cost (Million Q.)	2,502
2-3	IRR (%)	45.5
2-4	B/C	3.400
2-5	N.P.V (Million)	2,791
3. Social Aspects		
3-1	GDP Increment (Million Q.)	6,580
3-2	Unskilled Employment (person/year)	23,100
3-3	Fuel Saving	
	Gasoline (1,000 Liter/year)	856.5
	Diesel (1,000 Liter/year)	855.3

Economic Indicators by Project Term

Project Term	IRR (%)	B/C	NPV (Q. Million)
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

14. 結論と提言

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。

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。

- a) 都市計画税の強化、開発税の導入
- b) バス補助金の転用
- c) 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
- d) バス専用道を有料にすることからの収入
- e) 道路予算の増加
- f) 国外の援助機関からの融資

組織の変更

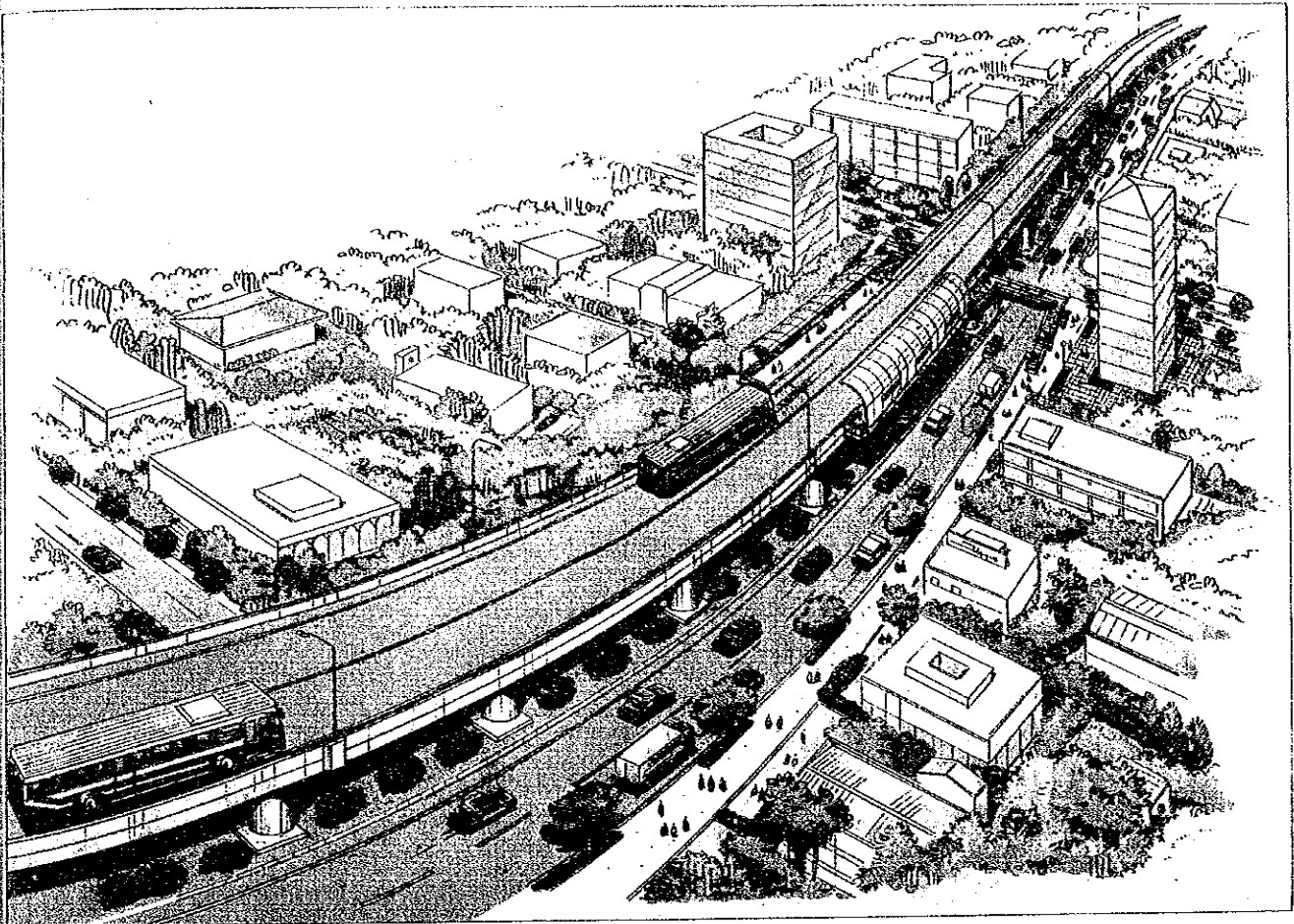
マスタープラン実施のための財源を確保するため、特別な財源徴集システムの創設が必要である。また、グアテマラ首都圏には、公共交通機関の間を調整する組織がないため、地方政府、中央政府及び私的機関の各代表から構成されるグアテマラ首都圏交通委員会を発足させることが必要である。

今後の調査

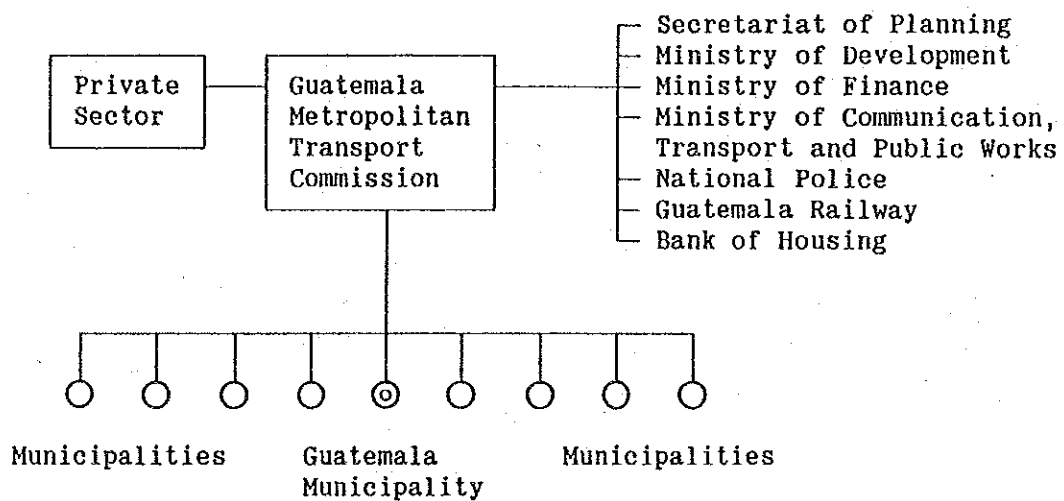
このマスタープラン調査の実現のためには、次のステージとして、以下の調査が必要とされる。

- a) 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
- b) 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
- c) 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。



Perspective of Recommended Busway (Viaduct)



Organization Chart of Metropolitan Transport Commission

STUDY ORGANIZATION MEMBERS

JICA STUDY TEAM

Ing. Takeshi Yoshida Project Manager
 Ing. Koichi Tsuzuki Road Planner (Deputy Manager)
 Ing. Hikaru Nishimura Transportation Planner
 Ing. Shinsuke Tsuruta Public Transportation Planner
 Ing. Masayuki Ishiya Demand Forecast Analyst
 Ing. Hiroaki Sugawara Transportation Survey Analyst
 Lic. Shigeru Okutsu Transportation Survey Supervisor
 Arq. Iwane Mizuno Land Use/Urban Development Planner
 Arq. Naoyuki Minami Street and Parking Planner
 Ing. Keiichi Ichikawa Traffic Planner
 Lic. Takao Yamane Economic and Financial Analyst

GUATEMALA COUNTERPART TEAM

Ing. Edgar de León Maldonado, Coordinador ESTUAM
 Ing. Carlos Barillas
 Arq. Claudio Piedrasanta
 Ing. Jorge Chavarría
 Ing. Rudy Cuéllar
 *Ing. Melecio Recinos
 *Ing. Rolando Figueroa

CONSULTING COMMITTEE

Ing. Edgar de León Maldonado, Coordinador ESTUAM
 Ing. Marco Antonio Arango, D.G Transportes Extraurbanos/MINISCOPE
 Ing. José Santos Monzón, Dirección General de Caminos/MINISCOPE
 Ing. Roberto Martínez Otrassa, SEGEPLAN
 Ing. Miguel Angel Oquendo, BANVI
 Arq. Edna de Figueroa, Municipalidad de Guatemala
 Lic. Alejandro Porras, Municipalidad de Guatemala
 Lic. José Francisco Ramírez Valenzuela, Policía Nacional
 Ing. Carlos Molino, FEGHA
 *Arq. Fernando Masaya, BANVI

JICA ADVISORY COMMITTEE

Chairman : Dr. Hisao Uchiyama Science University of Tokyo
 Member : Dr. Mitsuyuki Asano Ministry of Construction
 Member : Ing. Shinji Mizuno Ministry of Construction
 Member : Lic. Kozo Fujita Ministry of Transport
 *Member : Lic. Hiroyuki Sumita Ministry of Transport

JICA PROJECT COORDINATORS

Lic. Hiroshi Uchiyama Japan International Cooperation Agency
 *Lic. Shoichi Okumura Japan International Cooperation Agency

*Predecessor

JICA

LIB