

1971年10月1日現在

1971年10月1日現在

1971年10月1日現在

1971年10月1日現在


1971年10月1日現在

1971年10月1日現在

1971年10月1日現在

1971年10月1日現在

JICA LIBRARY



J1135558(3)

1971年10月1日現在

1971年10月1日現在

1971年10月1日現在

国際協力事業団

グアテマラ共和国

グアテマラ市

グアテマラ国首都圏交通網整備計画調査

—フィージビリティ調査—

報告書

(要約)

1997年3月

八千代エンジニアリング株式会社
株式会社 長 大



工事費積算基準年月 : 1996年1月
通貨単位 : Quetzal (ケツツアル)
US\$ 1.0 : Q. 6.14 = 105.00 円

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係わるフィージビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団が、この調査を実施しました。

当事業団は、平成7年9月から平成8年12月までの間、4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し、同社及び株式会社長大から構成され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。

終わりに、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9年3月

藤田公郎

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

伝達状

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

謹啓

ここに「グアテマラ首都圏交通網整備計画調査」最終報告書を提出できますことは誠に名誉なことであります。本最終報告書は、貴事業団および日本側関係者からのご意見、ご助言およびグアテマラ共和国関係者およびグアテマラ市からのご意見を賜って完成の運びとなりました。本最終報告書は、本編（英文および西文）、要約（英文、西文および和文）と図面集から構成されております。

本報告書はグアテマラ首都圏の都市交通の現状と将来に関して述べております。本調査のねらいは、深刻な交通問題の解決のための九つのプロジェクト即ち有料道路、バス専用道路、バスターミナル、バス検査整備センター等のプロジェクトの技術的、経済的、社会的なフィージビリティを示すことにあります。

プロジェクトを多角的に評価した結果、全てのプロジェクトの実施を提案することができます。その中でも、FEGUAルートバス専用道路、地域間バスターミナルおよびバス検査整備センターの早期建設を強く提言するものであります。

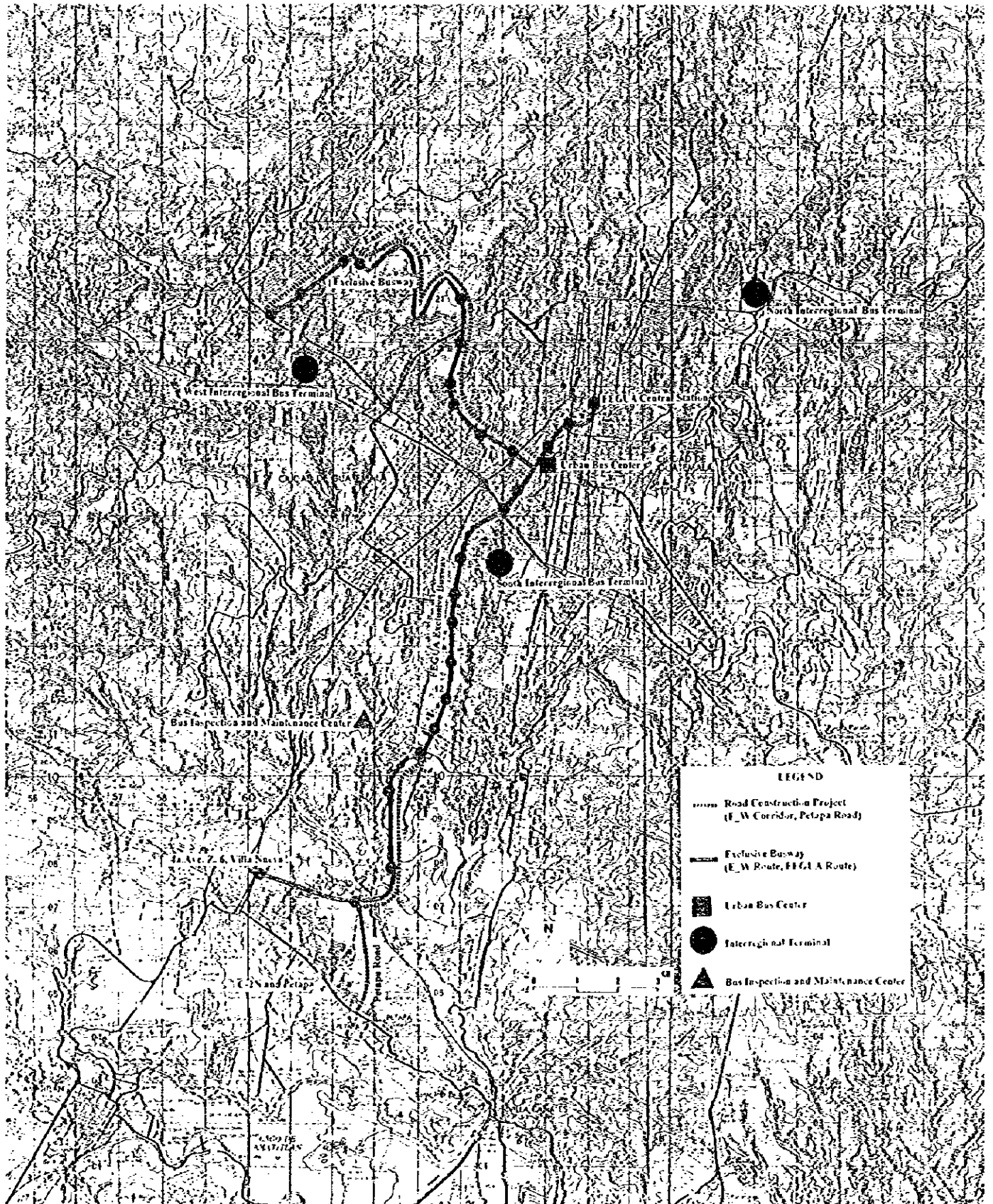
調査団を代表し、貴事業団、外務省、運輸省、建設省の関係者、および調査期間を通じてご協力、ご支援を賜ったグアテマラ市およびグアテマラ共和国政府関係者に対し、深い感謝の意を表すものであります。

本報告書が、今後、グアテマラ共和国の一層の発展の一助となることを心から願うものであります。

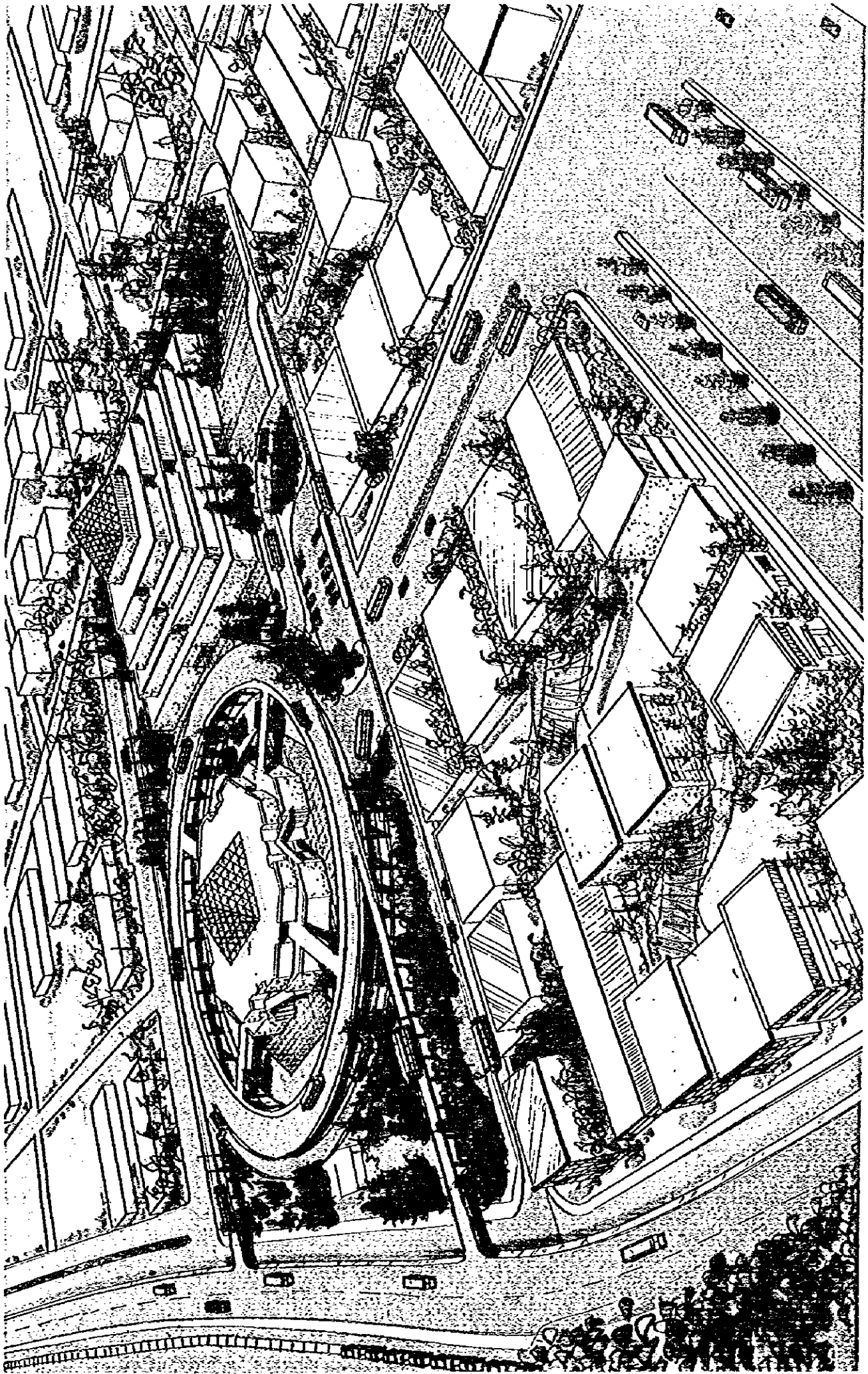
敬白



グアテマラ国
首都圏交通網整備計画調査団
団長 吉田 健



調査対象プロジェクト位置図



都市バスセンターおよびバス専用道路俯瞰図

グアテマラ国首都圏交通網整備計画調査

実施期間：1995年9月～1997年3月

受入機関：グアテマラ市

概要

1. 背景

グアテマラ首都圏は、近年の人口増加、市街地の拡大、モータリゼーションの進展等により、交通混雑、公害、公共交通の不備等の交通問題に悩まされてきている。1992年3月にJICA調査による首都圏交通網整備計画（都市交通マスタープラン）が策定され、具体的な開発プロジェクトが提案された。

2. 目的

- * 都市交通マスタープランにおいて提案された下記の6種類のプロジェクトの技術的、経済的、社会的フィージビリティ調査。
 - 東西回廊
 - ベタグ道路
 - バス専用道路
 - 東西回廊カット
 - FEGUAート
 - 都市バスセンター
 - 地域間バスターミナル
 - 北ターミナル
 - 西ターミナル
 - 南ターミナル
 - バス検査整備センター
- * グアテマラ側がコンパートへの技術移転。

3. 調査対象地域

グアテマラ市およびその周辺都市からなるグアテマラ首都圏。

4. 計画の概要

4.1 プロジェクトの概要

(1) 東西回廊

東西回廊は、首都圏の西方に位置して人口が急増しているミコ市とグアテマラ市中心地区を結ぶ幹線の放射道路として建設される道路である。全長12.2kmの4車線の一般車両のための有料道路として計画され、さらに、2車線のバス専用道路の設置が計画されている。

(2) ベカ道路

ベカ道路は、首都圏南方のベカ市（正式にはサ・シムベカ市）とグアテマラ市中心地区とを結ぶ放射幹線道路であるが、現在シグテペアル地区まで4車線の舗装道路として整備されているが、それ以南は貧弱な構造の道路である。プロジェクトは、シグテペアル地区からベカ市中心部までの全長7.2kmの道路改良および新設である。

(3) バス専用道路

1) 東西回廊ルート

東西回廊ルートバス専用道路は、東西回廊の中央分離帯の位置に2車線のバス専用道路を設置するものである。延長は東西回廊と同様に12.2kmである。

2) FEGUAルート

FEGUA(グアテマラ鉄道)の中央駅から首都圏南方の新興都市グイジャマに至る南北縦断交通軸となるバス専用道路である。中央駅からシグテペアルまでは、FEGUAの用地敷地内を利用し、シグテペアルからグイジャボ河まではベカ道路の中央部に設置され、グイジャボ河以降は独自のルートを取り、2車線道路でグイジャマへ至る。全長17.6KMである。

(4) 都市バスセンター

都市バスセンターは二つのバス専用道路の交点であるゾーツ4の卸し売りマーケットの将来移転跡地に、バス専用道路利用のバス、一般道路利用のバスおよび東方の地域間バスの乗客の乗り換え施設として計画されている。大規模な交通拠点としてばかりでなく、業務、商業の拠点としても整備するために商業センターも開発する

(5) 地域間バスターミナル

現在郊外バスとして一つのゾーンに括られているが、これを二つに分類し、首都圏内の通勤圏のバスと、遠距離の地方都市とを結ぶ地域間バスとする。北、西、南の3個所の地域間バスターミナルを建設することにより、地域間バスは都心部まで入らずにターミナルで折り返すという効率の向上を図るプロジェクトである。

1) 北ターミナル

CA9道路沿道にすでに存在する商業センター内に設置される計画である。

2) 西ターミナル

CA1道路沿道のグアテマラ・ミソ両市の境界に、商業センターとともに建設される予定である。

3) 南ターミナル

バス専用道路FEGUAルートとペリフェロ道路延伸との交点附近、闘牛場に隣接して、商業センターとともに建設される予定である。

(6) バス検査整備センター

バス輸送の安全と公害の防止を主な目的に、バスの車両定期検査を実施し、整備技術の向上を図る訓練と高水準の整備を行なうものである。

4.2 プロジェクト

(単位：Q. 1,000)

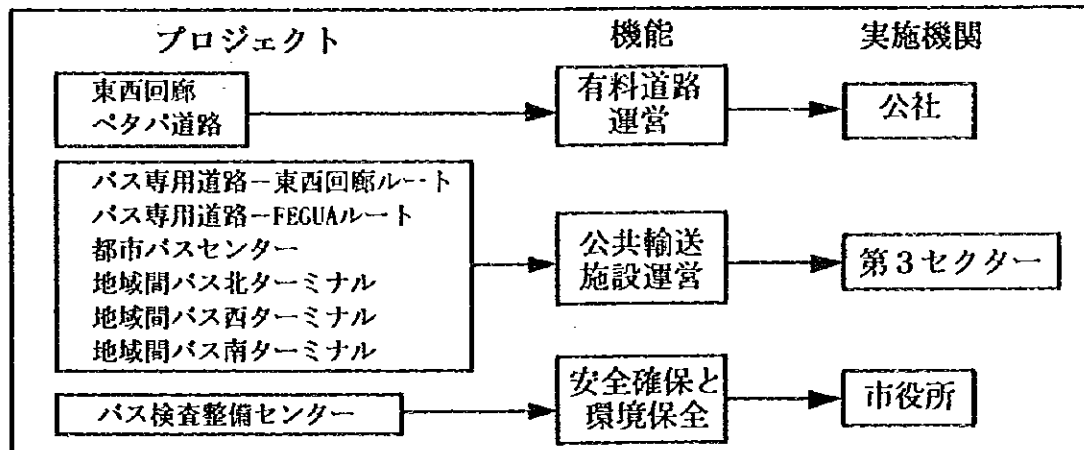
プロジェクト名	外貨	内貨	用地補償費	合計
東西回廊	148,450	198,040	55,946	402,436
ベタバ道路	69,751	92,136	9,403	171,290
バス専用道路-東西回廊ルート	63,751	80,996	23,689	168,444
バス専用道路-FEGUAルート	113,113	145,627	8,916	267,656
都市バスセンター	117,434	78,289	-	195,723
地域間バス北ターミナル	6,239	4,159	-	10,398
地域間バス西ターミナル	20,753	13,835	15,000	49,588
地域間バス南ターミナル	16,431	10,955	-	27,386
バス検査・整備センター	22,981	15,321	-	38,302
投資額合計	578,910 (43.5%)	639,359 (48.0%)	112,954 (8.5%)	1,331,223 (100.0%)

4.3 プロジェクトの建設スケジュールと実施機関

建設スケジュール

プロジェクト	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
東西回廊							■	■	■	■	■			
ベタバ道路		■	■	■										
バス専用道路-東西回廊ルート							■	■	■	■	■			
バス専用道路-FEGUAルート	■	■	■	■	■	■								
都市バスセンター					■	■	■							
地域間バス北ターミナル	■	■	■											
地域間バス西ターミナル		■	■	■										
地域間バス南ターミナル		■	■	■										
バス検査整備センター	■	■	■											

実施機関



4.4 プロジェクトの評価

4.4.1 経済財務評価

経済評価指標

	EIRR	NPV Q. 1,000	B/C
全プロジェクト	28.5%	770	2.07
道路	16.5%	73	1.30
- 東西回廊	7.7%	-37	0.71
- ベルカ道路	21.6%	79	1.69
公共交通施設	30.2%	647	2.37
バス専用道路	37.8%	475	3.18
- 東西回廊ルート	11.3%	-3	0.94
- FEGUARルート	49.0%	568	4.53
- 都市バスセンター	15.6%	30	1.27
地域間バスターミナル	25.8%	101	2.11
- 北	91.8%	40	4.06
- 西	29.2%	59	2.59
- 南	17.2%	15	1.39
バス検査整備センター	44.1%	58	2.04

財務評価

プロジェクト	実施機関	財源	料金水準	FIRR
有料道路	公社	外貨融資 分担金	通行料: Q. 3	8.37%
公共交通施設	第三者	外貨融資 分担金 民間セクター	専用道路: Q. 5 バスセンター: Q. 7.5 ターミナル: Q. 10	6.44%
バス検査整備センター	市役所	市の特別準備	検査: Q. 250 修理: Q. 500	市の補助金が 必要

4.4.2 環境影響評価

プロジェクトを実施しない場合と比較すれば、プロジェクト実施により自動車の総走行距離、総走行時間は軽減される。このことは大気汚染、騒音等の自動車交通による公害の減少を意味する。

更に、バス検査・整備センターの運営開始により、バスの排出ガスや騒音の排出原単位が低減することにより、排出総量は低減され、大きく環境改善へ前進する。

また、各プロジェクトの建設運営の際に予測されるネガティブインパクトについては、それぞれ対策を講じることにしている。

グアテマラ首都圏交通網整備計画調査（フイージビリティー調査）
報告書（要約）
目次

1. 調査の経緯と目的	1
2. 調査の背景	3
3. 道路・交通条件	5
4. 公共交通の状況	7
5. マスタープランの概要	9
6. 計画方針とプロジェクト形成	11
7. 東西回廊	13
8. ペタパ道路	15
9. バス専用道路－東西回廊ルート	17
10. バス専用道路－FEGUALルート	19
11. 都市バスセンター	21
12. 地域間バスターミナル－I	23
13. 地域間バスターミナル－II	25
14. バス検査・整備センター	27
15. 実施計画	29
16. 経済評価	31
17. 財務評価	33
18. 環境評価	35
19. 結論と提言	37
調査組織関係者	39

1. 調査の経緯と目的

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（フィージビリティ調査）を実施することを決定した。

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）が1995年4月に結ばれた。JICAの本格調査団による現地調査は、1995年9月に開始され、1996年12月に終了した。

調査の目的と範囲

(1) 調査の目的

調査の目的は、グアテマラ首都圏における都市交通問題の解決に資するため、下記のような緊急/短期プロジェクトの技術的・経済的・社会的妥当性を検討することである。

- ◇ 東西道路建設（ディアゴナル3～サンニコラス）
- ◇ ペタパ道路改良
- ◇ バス専用道路整備
 - ・東西回廊ルート（ディアゴナル3～サンニコラス）
 - ・FEGUAルート（中央駅～ヴィジャヌエバ）
- ◇ 都市バスセンター（ゾーン4）
- ◇ 地域間バスターミナル
 - ・北バスターミナル
 - ・西バスターミナル
 - ・南バスターミナル
- ◇ バス検査・整備センター

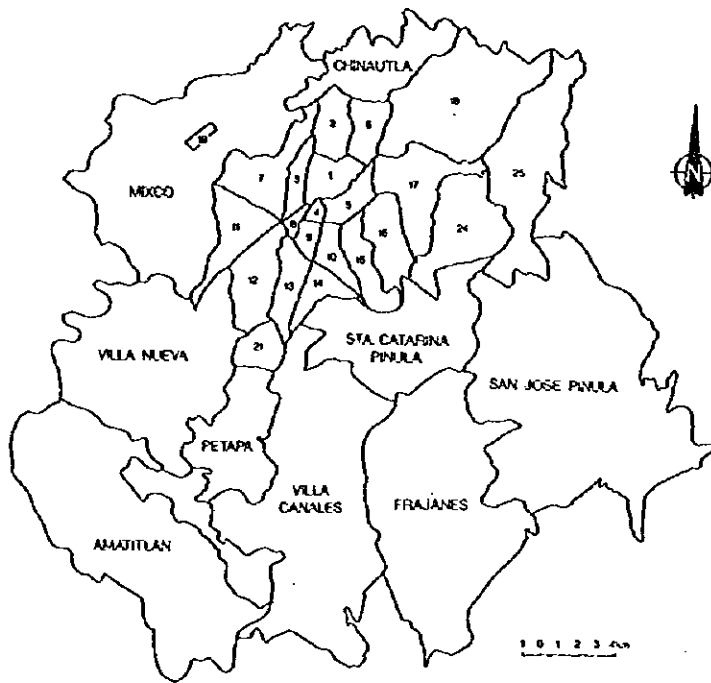
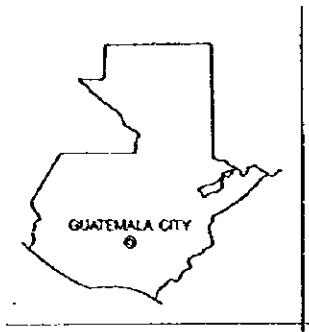
さらに、調査を通じ、グアテマラ側カウンターパートへ技術移転を行うことである。

(2) 調査対象地域

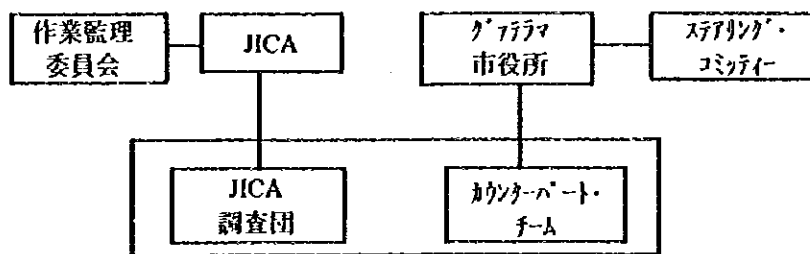
調査対象地域は、グアテマラ市とその周辺地区（ミスコ、ヴィジャヌエバ、サンミゲルペタパ、サンタカタリーナピヌーラ、ヴィジャカナレス、アマティトラン）である。

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。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、さらに、調査の進捗のためにステアリング・コミッティーを組織した。



調査対象地域 (グアテマアラ首都圏)



調査組織

2. 調査の背景

グアテマラ首都圏は標高約 1,500 m の高地にあり、グアテマラ国の中心部に位置する。地形は、浸食を受けやすい火山性洪積層で構成され、丘陵が多くの深い谷で刻み込まれた形をなしている。

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 年に創設された。グアテマラ市は、国の首都として、経済・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付けられている。

グアテマラ県全体の人口増加に合わせ、調査対象地域の人口のグアテマラ県に占める割合は 91.7% から 2010 年には 94.6% となり、調査対象地域の人口は 2010 年に現在の 1.67 倍に当たる 3 百万人に達すると推計される。人口増加率は徐々に小さくなるが、今後 20 年間平均年 2.6% の増加率が続く と予想される。

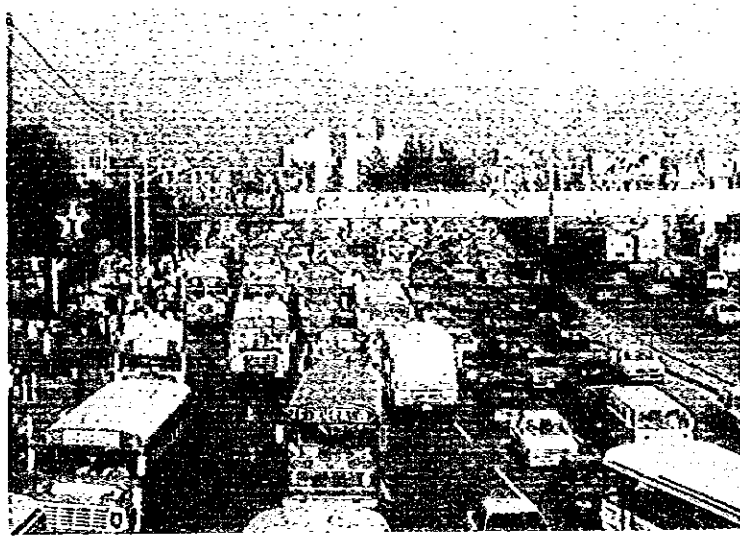
1990 年から 1995 年にかけて、年率 3.5～5% の経済成長があったと推計される。GDP は 1995 年以降年約 4% の増加と見積られる。調査対象地域は、首都圏として第 2 次産業・第 3 次産業の発展を原動力とする国家経済成長の推進拠点となる役割を担っている。したがって、調査対象地域の GRP は 1995 年以降年平均 4.5% で成長すると予測される。

調査対象地区の将来都市開発パターンは、多核/回廊パターンを目標としている。既成市街地では吸収しきれない約 6,370ha の新たな住宅地が、増加する 639,000 人のために必要とされる。ナランホ地区で、商業センターをもつ住宅地開発が進行中である。また、南軸上でヴィジャヌエバに新都市センターが形成される。

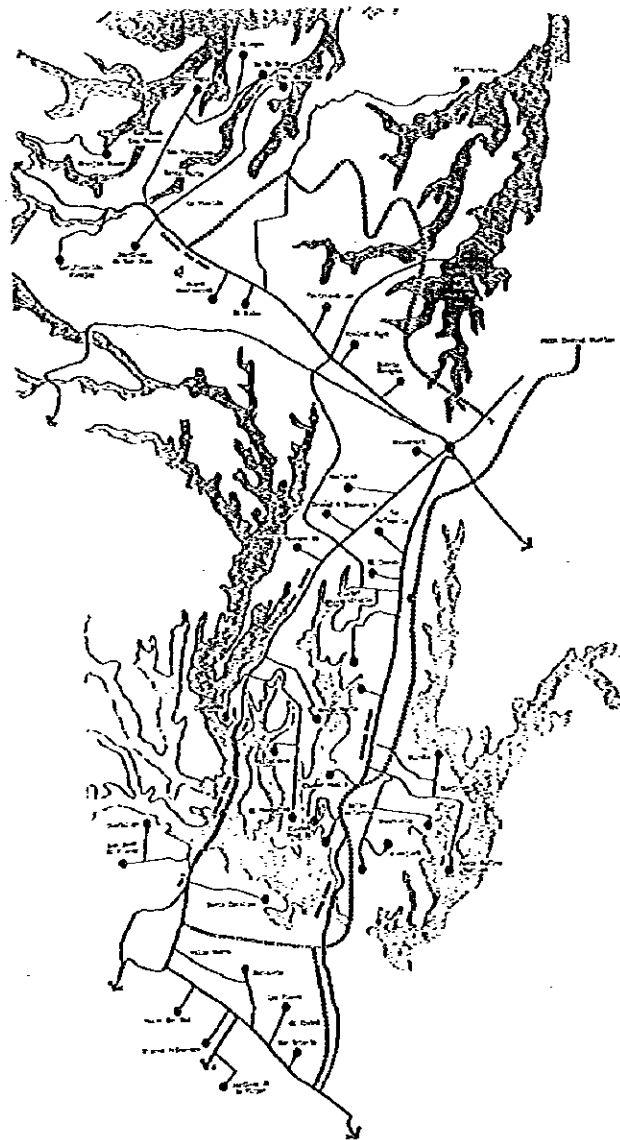
したがって、交通量の増加は避けられず、渋滞等による国民経済の損失と国民生活の悪化を防ぐために、効果的な交通条件の改善が不可欠である。

事実、グアテマラ首都圏は交通渋滞、公害、公共交通のサービス水準の低下など交通問題が顕在化してきている。グアテマラは道路や立体交差の建設、交通管理改善、バス専用レーンの導入など、問題を緩和するための努力をしてきたが、自動車台数の増加、都市開発、不完全な道路ネットワークなどにより、交通問題解決に至っていない。バス交通は唯一の公共交通機関であるが、信頼の置ける、快適なサービスを利用者に提供するために、組織・制度の改善と強化が必要である。

このような状況から、マスタープランで提案された短中期プロジェクトのなかから、重要であると判断された 6 種のプロジェクトがフィージビリティ・スタディー対象として選択された。その際、公共交通および西部・南部地域の急速且つ大規模な開発に対応するための道路に重点が置かれた。



CA1トレボル交差点付近の交通混雑



道路網の地理的条件

3. 道路・交通条件

パーソン・トリップ

調査対象地域の1日当たりの全トリップ数は、1990年のパーソントリップ調査によると、3,423,142であった。そのうち、3,386,252トリップ(98.9%)が調査対象地域内の居住者によりなされ、残りの36,889トリップが地域外の人によるものであった。

機関分担では、バスが最も多く35.9%で、続いて乗用車18.7%、マイクロバス17.1%、徒歩16.3%であった。

調査対象地域の道路ネットワーク

グアテマラ市の幹線道路は、7本の放射状道路からなるが、「バランコ」と呼ばれる深いV字型の谷により、その発展が制限されている。市街地と谷との境界は50mから120mに及ぶ崖を形成している。したがって、市の環状道路は、西側に半径4kmの半円を描くペリフェリコ道路に限られる。

(1) 北

北方への幹線は、深い谷の存在により北東にベリース橋を持つCA9(中央アメリカ道路9号線)のみである。CA9は、グアテマラ市を北部地域と連絡し、中心部では4車線道路であり、1日交通量65,200台である。

(2) 西

西側のミスコ市とを結ぶ幹線道路は2本あり、ひとつは6車線道路のCA1であり、もう1本はそれとほぼ並行して走る4車線のサンファンサカテペケス道路である。(交通量：CA1：86,000台、サンファンサカテペケス道路：58,400台)

(3) 南

南方への幹線は3本ある。ペタパおよびヴィジャヌエバと連絡する4車線のペタパ道路、ヴィジャカナレスと周辺地区を結ぶ4車線のヒンカピエ道路、さらに太平洋沿岸のプエルトケツァールへ延び、エスキントラでCA2と交わる4車線のCA9である。

ヒンカピエ道路は1994年に改良され、衛星都市であるヴィジャカナレスとの連絡が良くなった。(交通量：CA9：70,200台、ペタパ道路：54,500台)

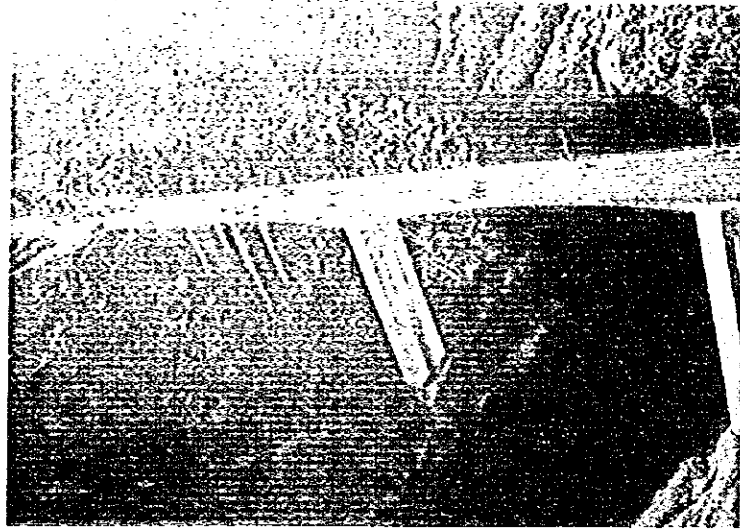
(4) 東

4車線のCA1が、東の衛星都市のサンタカタリーナピヌーラと結び、更にサンホセピヌーラ、エルサルバドルに伸びている。(交通量：82,000台)

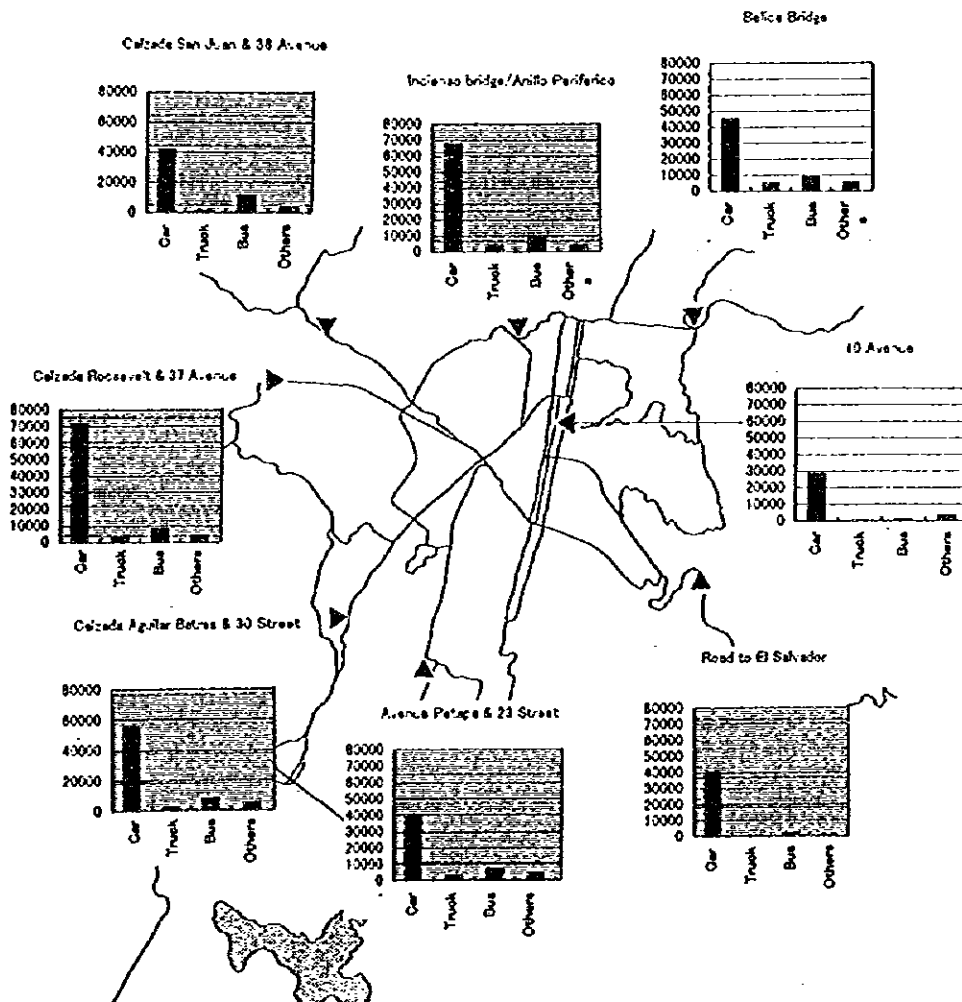
(5) 環状道路

深く浸食された谷が切り込む地形条件から、環状線はペリフェリコ道路のみであり、西側に半円形をなして走っている。ペリフェリコ道路は6車線であり、CA9と直接連絡し、サンファンサカテペケス道路、CA1、アギラルバトレス道路(CA9)と交差している。

M. P. ベレス橋での交通量は、86,500台であり、ミニバスを含むバスの交通量は10,100台である。



バランコを渡るペリフェリコ道路



既存の幹線道路と交通量

4. 公共交通の状況

現在のバス輸送システム

現在、17事業者が81ルートに1,417台の都市バスを運行させている他、13事業者が52ルートに799台のマイクロバスを運行させており、その他にメトロバスがある。都市バスとマイクロバスの区別はほとんどなく、違いは都市バスは運転手のみによって運行されているのに対し、マイクロバスが習慣的に車掌を乗せていることだけである。プレファレンシャル・バスは通常のバスより高級であるとされているが、実際にはその高級さは必ずしも明確ではない。一方、3,700台の登録都市バスとマイクロバスのうち、約50%の1,800台が車齢15年以上の車両である。これは老朽化したバスがいまだに運行されていることを意味する。

また、約2,800の郊外バス（ひとつの起終点を市内にもつ）が登録されており、そのうち1,200台はグアテマラ県内で運行されている。

既存のバス輸送施設

◇ バス停留所

主要街路沿いの数多くのバス停留所が改良されてきたが、バスベイの設置などの一層の改良が必要である。また、運転手と乗客の双方がより規律をもってバスを運行、利用することが求められている。

◇ バス・ターミナル

86 バースをもつゾーン4のターミナルおよびその周辺は、慢性的な混雑と混乱に悩んでいる。一方、ゾーン6、パロキアのターミナル自体は混み合っていないが、接続しているCA9（マルチ道路）の渋滞の一因となっている。また、FEGUA中央駅前などに都市間バスの路外ターミナルがあるが、前面道路まで使用しているものも少なくない。さらにゾーン1に多くの路上ターミナルがあり、環境を悪化させている。

◇ バス検査・整備センター

多くの場合、バスは規定の維持管理がなされていない。多くのバスは路上でその場しのぎの整備を行っている。現在、車齢5年以上の都市バスの検査が、週1回、市によって行われているが、いくつかの基準は適切でなく、バスの管理状態は高くない。

バス輸送の問題点と課題

◆バス輸送の主な問題点

- (1) 安全性の欠如と低いバス運行効率
- (2) 低いサービス・レベル（サービス・定時性・速度等）とバスの快適性
- (3) バスによる交通障害と混雑
- (4) バスによる公害
- (5) バスによる政府への財政負担

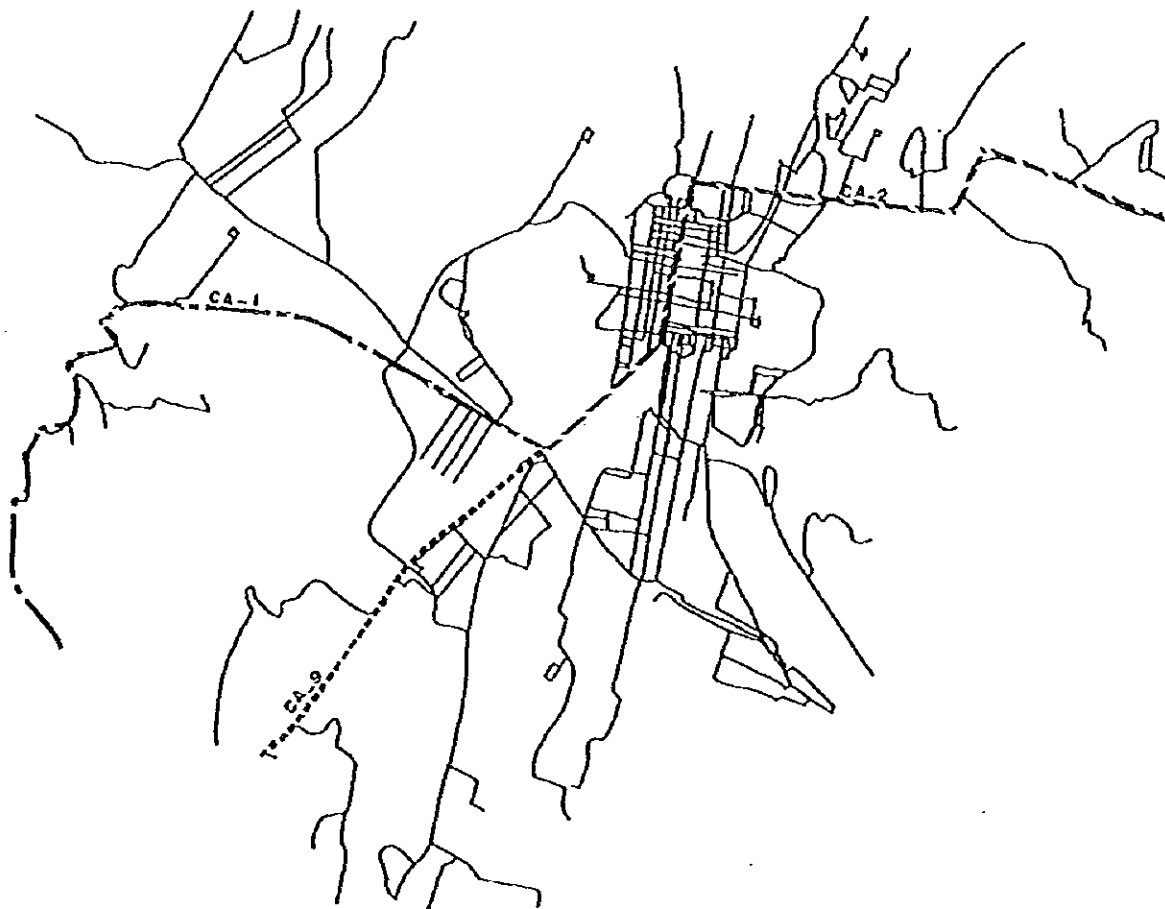


◆課題

- (1) 都市バスおよび郊外バスを、都市バス（基幹バス、普通バス、フィーダーバス）と地域間バスからなる階層的なシステムへ再構成する必要性
- (2) バス専用道路・バス乗り換えセンター・地域間バスターミナルなど、バス運行を支えるインフラストラクチャーや施設の必要性
- (3) バス運行・環境に対する法令の施行により、バス検査・整備センターなどの手段で、特に環境改善のため、バスの整備状況改良の必要性



市民の主要な交通手段であるバス



バスルート網

5. マスタープランの概要

旅行需要

自動車保有者によるトリップは、2010年で3,296,000(53.9%)、非保有者は2,819,600トリップと計算された。合計の6,116,100トリップは現在のトリップ数の1.8倍となる。

最も多くのトリップがグアテマラ市の中心市街部で生じるが、現在から2010年にかけての増加率は0.99である。一方、郊外部のトリップ増加率は大きく、ミスコ2.09、ヴィジャヌエバ2.94、ゾーン18(1.70)等である。グアテマラ中央とミスコとの間のトリップ数が最も多く、グアテマラ東とグアテマラ中央との間がそれに続く。南東部のサンタカタリーナピヌーラとのトリップ数はあまり多くない。

道路サービス・レベルが現在と同じ場合(「Do Nothing」ケース)では、自動車のパーソン・トリップ数は、2百万に達する。(自動車利用の全トリップ数の42%)

マスタープラン・ネットワーク

マスタープラン・ネットワークは、道路ネットワークと公共交通の強化から策定された。

道路ネットワーク

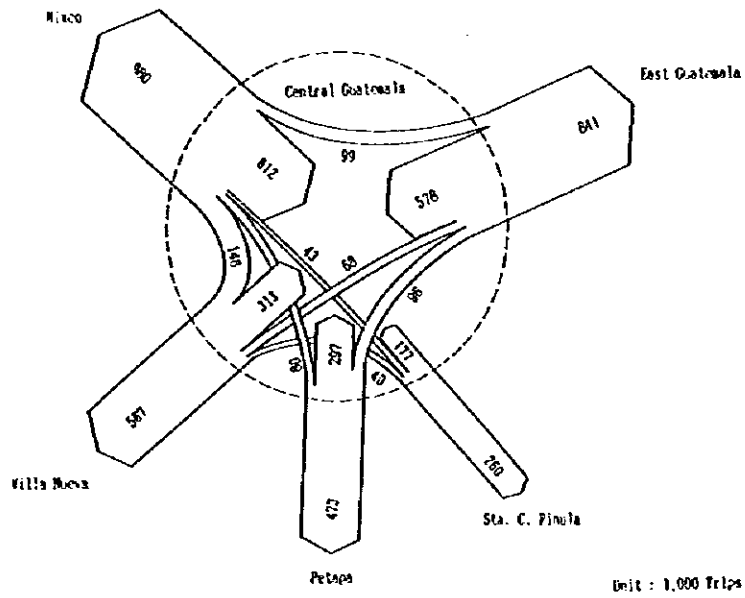
放射・環状道路ネットワーク改良

- a) 既存道路ネットワークの利用
- b) 最も混雑した交通軸の改良
- c) 総合的道路ネットワーク・パターンの形成
- d) リンクが未完成な道路の完成

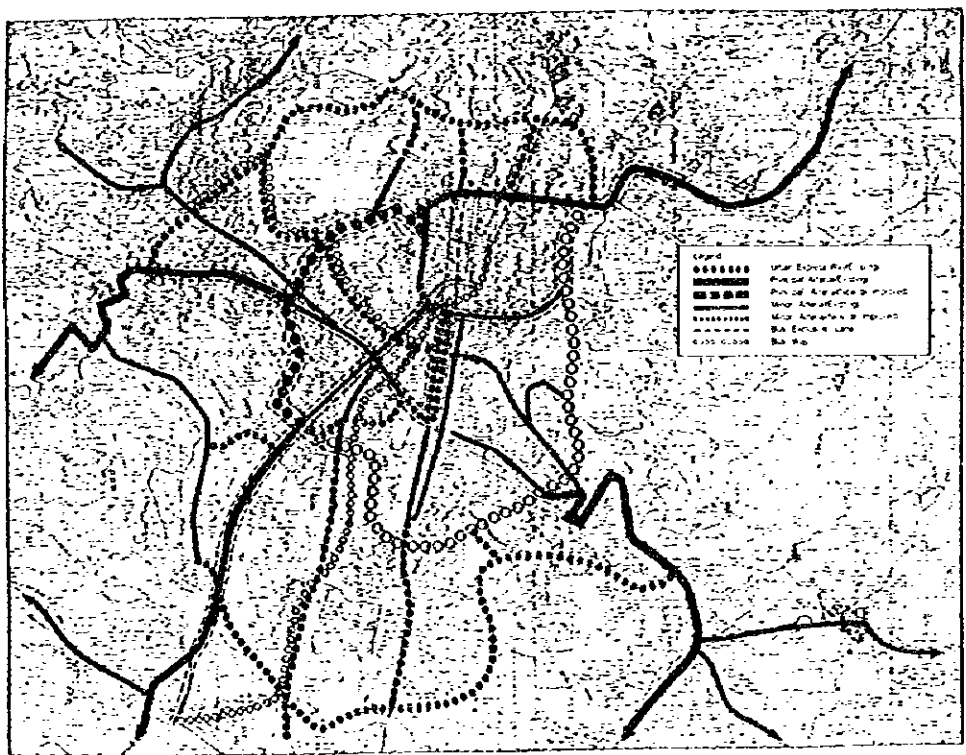
公共交通

バス専用道路・バス専用レーンの導入

- a) バス専用道路・バス専用レーンの導入
主要な交通軸にバス専用道路・バス専用レーンを導入する。
- b) 階層的な公共交通システムの再構築
 - ◇ 地域間バス
地域間幹線ルートとペリフェリコとの交差点付近への既設のバス・ターミナルの移設と再編成
 - ◇ 基幹バス
中心業務地区の中央を南北に通る道路への基幹バスの運行
 - ◇ 普通バス
中心業務地区周辺部の普通バスの運行
 - ◇ フィーダーバス
フィーダーバスの運行地区は基本的に支線であり、基幹バスと連絡し、主に東西方向に運行する。



主なパーソン・トリップの流れ



交通マスタープラン・ネットワーク

6. 計画方針とプロジェクト形成

本調査の主な計画方針はマスタープランと同じである。

- a) 将来の都市構造と一体と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

次の前提条件がプロジェクト形成に考慮された。

- a) マスタープランと同様、プロジェクトの評価のための計画年度は2010年とする。
- b) 何らかの交通需要抑制策が導入される。
- c) 貨物鉄道輸送が民間セクターで運営されるとしても、FEGUAの用地の一部をバス専用道路に利用できる。
- d) 農産物の卸売り市場の機能はCENMAに移転される。
- e) ナランホの都市住宅地開発が実施される。
- f) ペリフェリコトラモ、ペリフェリコインテルメディオ（ともに現ペリフェリコの延長）などのマスタープラン・ネットワークの一部が早期に建設される。
- g) 郊外バスは、近隣の都市を結ぶ通勤バスと地域間バスの2種類に分類される。

プロジェクトの予備設計にはいる前に、プロジェクトの代替案が検討・選定された。機能代替案と立地代替案の、2つの観点が主に検討された。施設レベル、適切な機能、便益、プロジェクト・コスト、施工性、環境影響などの様々な観点から比較され、各プロジェクトで最適案が選択された。

東西回廊

ナランホ都市開発ルート（B案）が、建設の容易さ、社会環境への影響への配慮等から選定された。

ペタバ道路

中央ルート（B案）が、最も経済的なルートとして選定された。

バス専用道路（東西回廊ルート）

東西回廊と同様。

バス専用道路（FEGUAルート）

部分的に立体交差とする案が、安全性の検討と費用・便益分析から選定された。

都市バスセンター

都市拠点としての機能を考慮して、多層構造案が選定された。

地域間バス北ターミナル

商業機能の重要性から、アトランティード案（A案）が選定された。

地域間バス西ターミナル

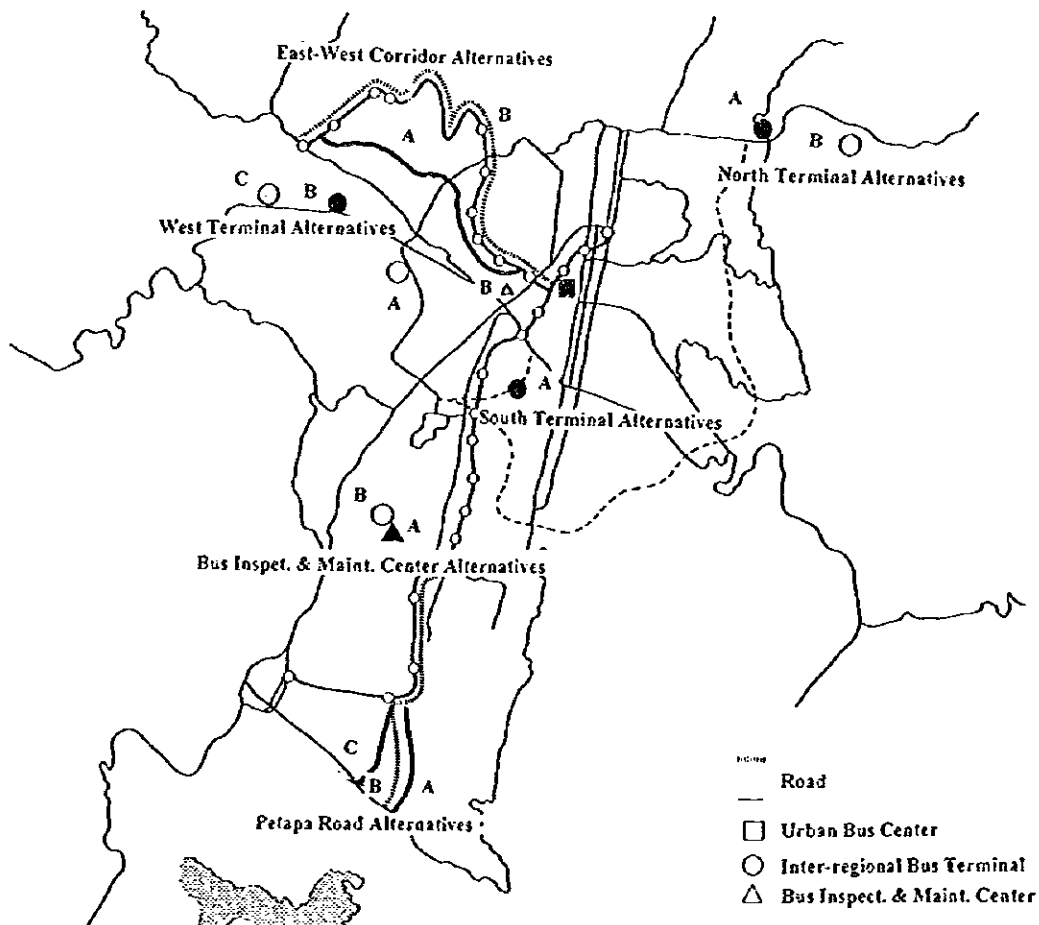
交通条件から、グアテマラ市とミスコ市の境界に位置する敷地（B案）が選定された。

地域間バス南ターミナル

交通条件と土地取得可能性から、ペリフェリコトラモに近接した敷地（A案）が選定された。

バス検査・整備センター

整備トレーニング機能を含む案が、問題の早期解決の必要性から選定され、敷地はCENMA案（A案）が選定された。



プロジェクト代替案位置図

7. 東西回廊

役割と機能

東西回廊は、グアテマラ首都圏西部と市中心部とを結ぶ重要な放射幹線のひとつとして計画された。現在、西部へは2本の幹線道路がある。ひとつはルーズベルト道路（CA1西）であり、もう1本はサンファンサカテペケス道路であり、ともに中心部とミスコ市とを結んでいる。しかし、首都圏西部地区の急激な人口増加はこの2つの道路の混雑を悪化させ、新しい幹線道路の必要性が生じている。

プロジェクトは、沿道の状況によって次の3つのコンポーネントに分けられる。

- ◇ ゾーン4の都市バスセンターとペリフェリコ間の既成市街地での新たな道路建設
- ◇ ナランホ都市住宅地開発の一部としての新たな道路建設
- ◇ サンニコラス道路の拡張整備

道路は4車線で、設計速度 60 km/h であり、中央に2車線のバス専用道路を併設している。全長は 12.2 km で、そのうち総計 680 m の橋梁部分を含む。

交通需要

(単位 : Passenger Car Unit / 日)

区間	交通需要
都市バスセンター ... カミナルフユ	45,100
カミナルフユ ... ペリフェリコ	45,700
ペリフェリコ ... ナランホ	43,900
ナランホ ... モンセラット	39,500
モンセラット ... サンファンサカテペケス道路	31,000

プロジェクト・コスト

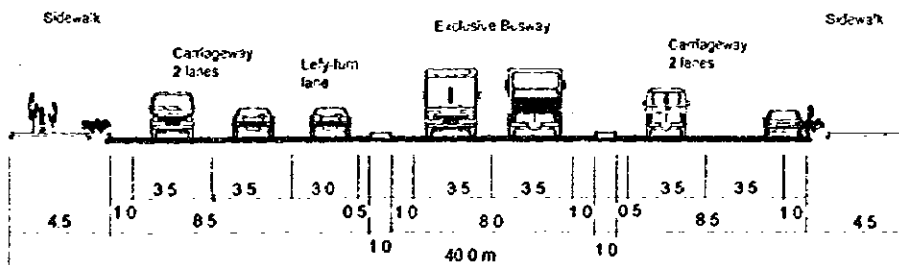
	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	15,370	125,899	220,273
間接費	4,611	37,770	66,081
設計監理等	1,998	16,367	28,635
補償	0	55,946	55,946
予備費	2,198	18,003	31,499
合計	24,177	253,986	402,436



東西回廊位置図



東西回廊縦断面図



東西回廊横断面図例

8. ペタパ道路

役割と機能

現在、ペタパ道路はシウダッドリアルまで4車線である。以降サンミゲールペタパまで、2車線の未舗装道路である。サンミゲールペタパ周辺に居住し、グアテマラ市に通勤する人たちは、アギラル・バトレス道路（CA9南）などへ迂回を余儀なくされており、この道路は飽和状態である。

計画は、増大する交通需要に対処するため、既存道路の改良に加え、4車線の幹線を建設することである。計画部分の道路全長は7.2 kmであり、そのうち総計900 mの橋梁部分を含む。シウダッドリアルとヴィジャロボス川の間は、中央にバス専用道路を併設する。

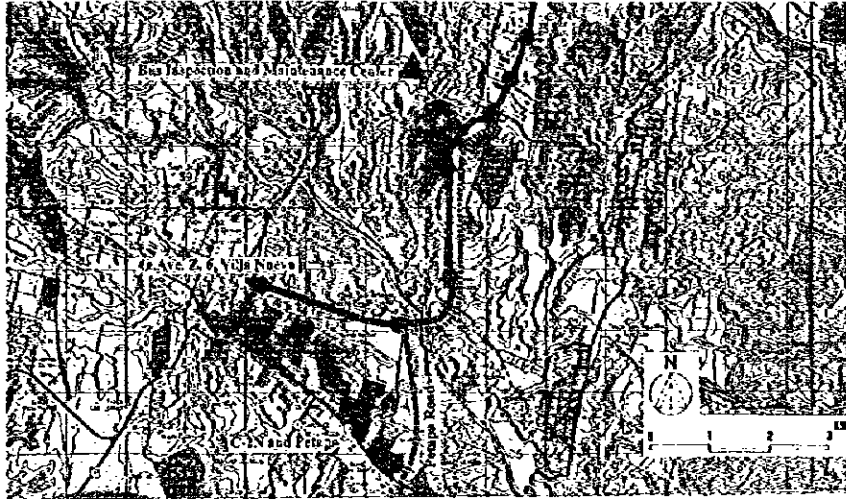
交通需要

(単位 : Passenger Car Unit / 日)

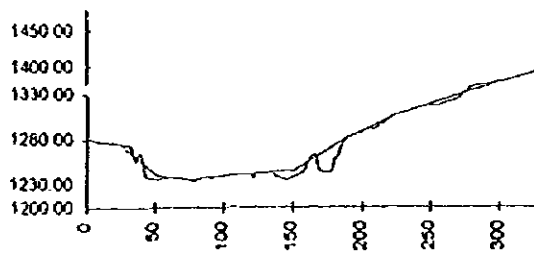
区間	交通需要
シウダッドリアル ... ヴィジャロボス川	40,900
ヴィジャロボス川 ... サンミゲールペタパ	35,600

プロジェクト・コスト

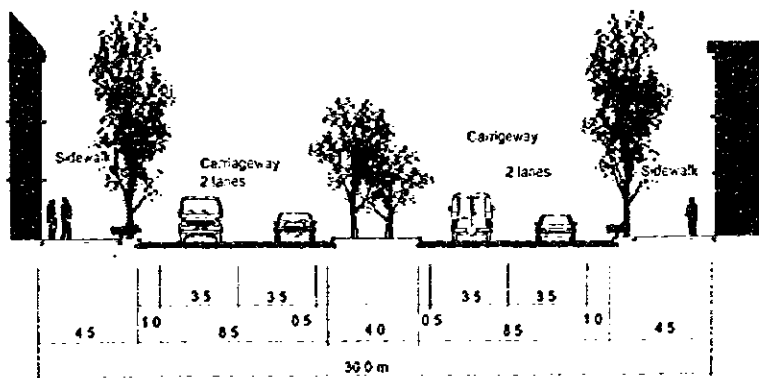
	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	7,222	58,573	102,916
間接費	2,166	17,572	30,874
設計監理等	939	7,614	13,379
補償	0	9,403	9,403
予備費	1,033	8,376	14,717
合計	11,360	101,538	171,290



ペタパ道路位置図



ペタパ道路縦断図



ペタパ道路横断図例

9. バス専用道路—東西回廊ルート

役割と機能

バス専用道路は幹線ルートを走行するバスを最も効率よく運行させ、人口集中地域とビジネスセンター地区（CBD）との間の通勤を主体とする交通需要に応えようとするものである。

東西道路ルートはフロリダ、ナランホ等の西部人口集中地域とCBD間の大きな交通需要に対応するものである。急峻な地形および一部の人口閑散地区を反映してバス停の平均間隔は約1,100mと長くなっている。

総延長は12.2kmで、総橋梁長は680mである。全ての区間について東西回廊の中央部の使用が計画されており、建設計画においては軌道系システムへの準備が考慮されている。本ルートの大部分の区間は主要放射幹線を形成し、最西部の区間については外環状の一部を構成する計画となっている。

交通需要

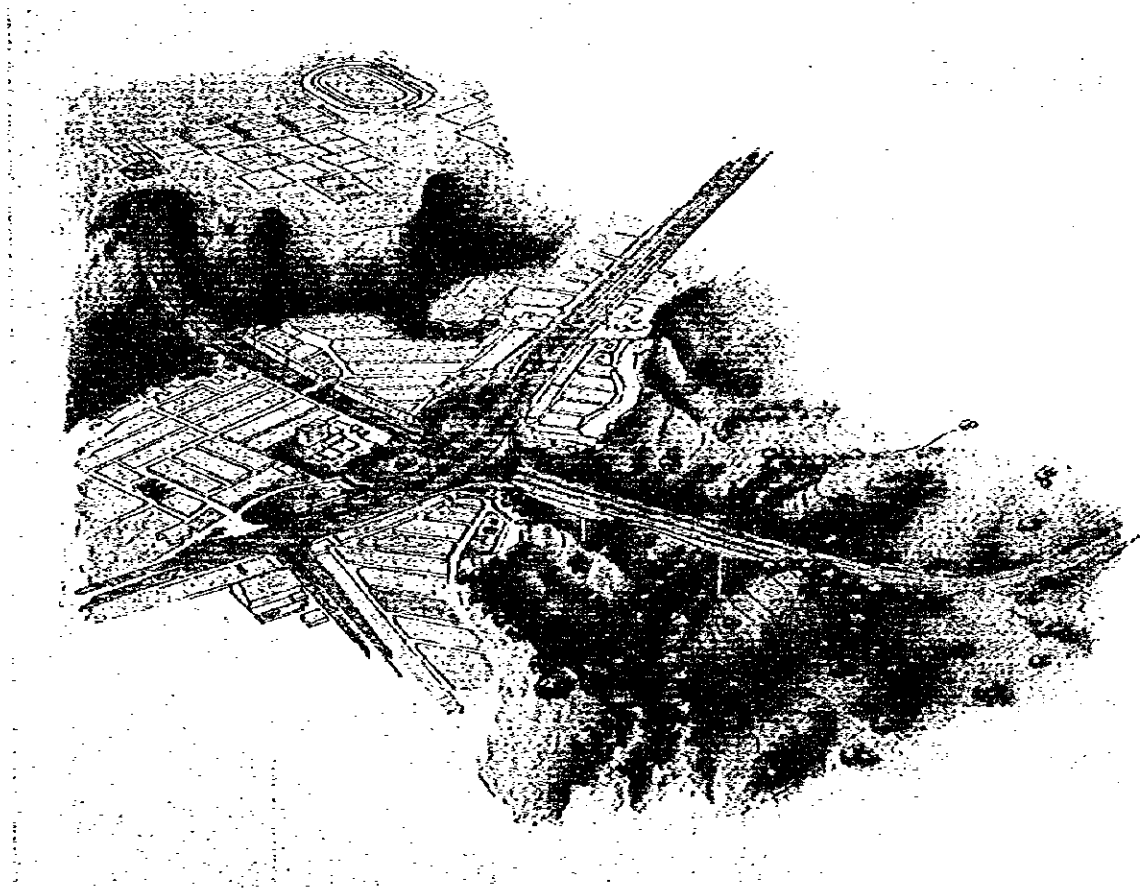
ペリフェリコ道路付近の区間でのバス交通量は9,400台/日に達するが、フロリダ地区では5,000台/日以下程度と推計される。

(単位：バス台数)

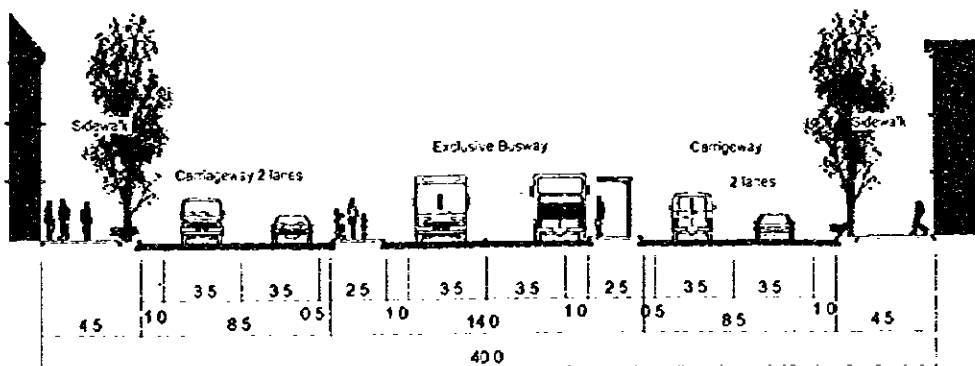
区間	交通需要
都市バスセンター ... カミナルフユ	9,400
カミナルフユ ... ペリフェリコ	7,200
ペリフェリコ ... ナランホ	8,900
ナランホ ... モンセラット	8,350
モンセラット ... サンファンサカテペクス道路	4,900

プロジェクト・コスト

	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	6,604	51,491	92,024
間接費	1,980	15,447	27,607
設計監理等	858	6,693	11,963
補償費	0	23,689	23,689
予備費	943	7,363	13,159
合計	10,384	104,685	168,444



東西回廊およびバス専用道路の
ペリフェリコインターチェンジ附近の俯瞰図



バス専用道路—東西回廊ルート横断図例

10. バス専用道路－FEGUARルート

役割と機能

FEGUARルートは国鉄(FEGUA)中央駅 --- シウダッドリアル間については国鉄線路敷きを利用してバスの運行を行い、さらにヴィジャヌエバまで新たなバス専用路を建設するものである。ペタパ道路と平行し、都市バスセンターに結ぶ放射幹線となる2車線のルートである。バス停留所間の平均距離は800mである。CBDとヴィジャヌエバ、サンミゲルペタパ、ヴィジャカナレス等の南部人口集中地域との間での大きな交通需要に対応するものである。さらに同ルートには南地域間バスターミナルへの都市バスも走行することとなる。

同ルートの総延長は17.6kmで、橋梁長は2830mである。高架道路とすることで時間に正確なサービスが可能となる。シウダッドリアル --- ヴィジャロボス川間についてはペタパ道路の中央部に、同川からヴィジャヌエバまではほとんど高架となり一般道には付帯しない計画となっている。

交通需要

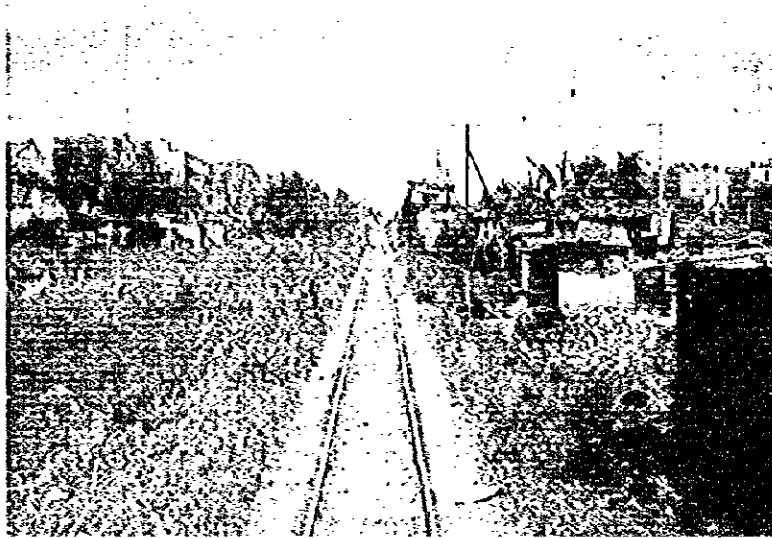
一日当たりの交通量はほぼ全ての区間において約10,000台と推定される。

(単位：バス台数)

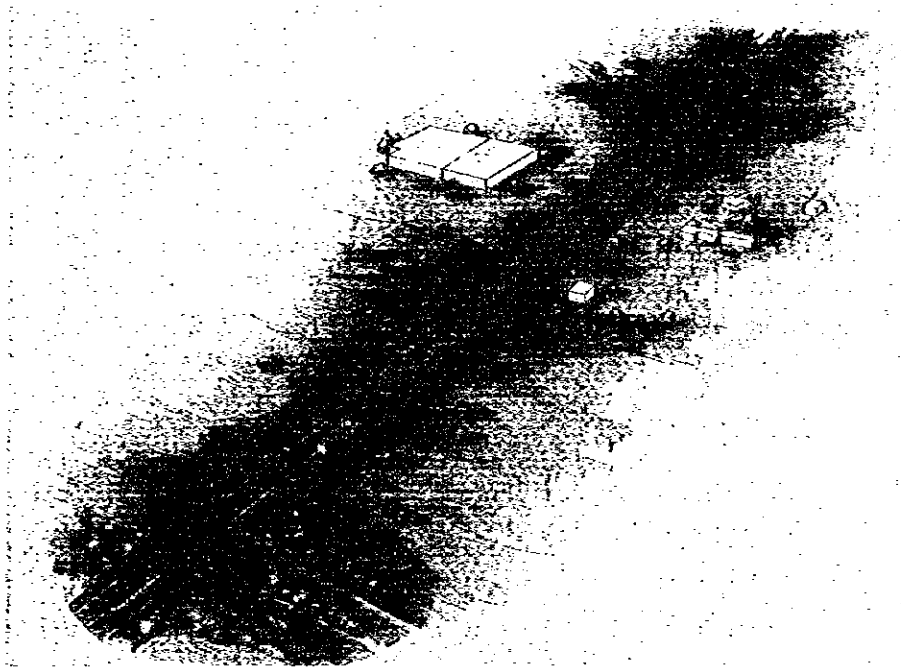
区間	交通需要
国鉄中央駅 --- 都市バスセンター	9,900
都市バスセンター --- CA1	9,200
CA1 --- ペリフェリコ (環状道)	10,300
環状道(Periferico) --- シウダッドリアル	9,800
シウダッドリアル --- ヴィジャロボス川	9,800
ヴィジャロボス川 --- ヴィジャヌエバ	8,400

プロジェクト・コスト

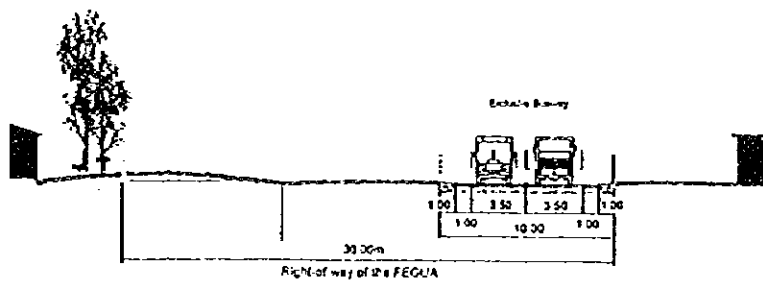
	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	11,711	92,578	164,448
間接費	3,513	27,773	49,346
設計監理等	1,522	12,035	21,383
補償費	0	8,916	8,916
予備費	1,674	13,238	23,521
合計	18,422	154,543	267,656



FEGUA用地



ベタバ道路とバス専用道路（FEGUA ルート）の
ヴィジャロポ橋梁の俯瞰図



バス専用道路—FEGUAルート横断図例

11. 都市バスセンター

役割と機能

都市バスセンターは2つのバス専用道路の合流点に位置し、主要な都市バスルート間のスムーズな乗り換えのための中核となる。また、様々な都市機能を統合する新たな都市の拠点ともなる。

主な機能は以下のとおり：

- 1) 公共交通の拠点としての機能
 - ・バス専用道路 FEGUA ルート
 - ・バス専用道路東西ルート
 - ・フィーダー・バスを含むその他のバスルート
 - ・CA 1 東経由の地域間バスルート
 - ・タクシー
- 2) 都市拠点機能
 - ・小売り等の商業、ビジネス、サービス、文化の中心
 - ・広場等の都市アメニティ

交通需要

同センターはバス専用道路 FEGUA ルート経由で9つの都市バスルートと3つの地域間バスルートを、また、バス専用道路東西ルートおよび6番、7番通り等のふつうの道路を経由し11の都市バスルートと3つの地域間バスルートを結ぶこととなる。

ピーク時には1時間当たり各方向につき約480台のバスが発着すると推計される。

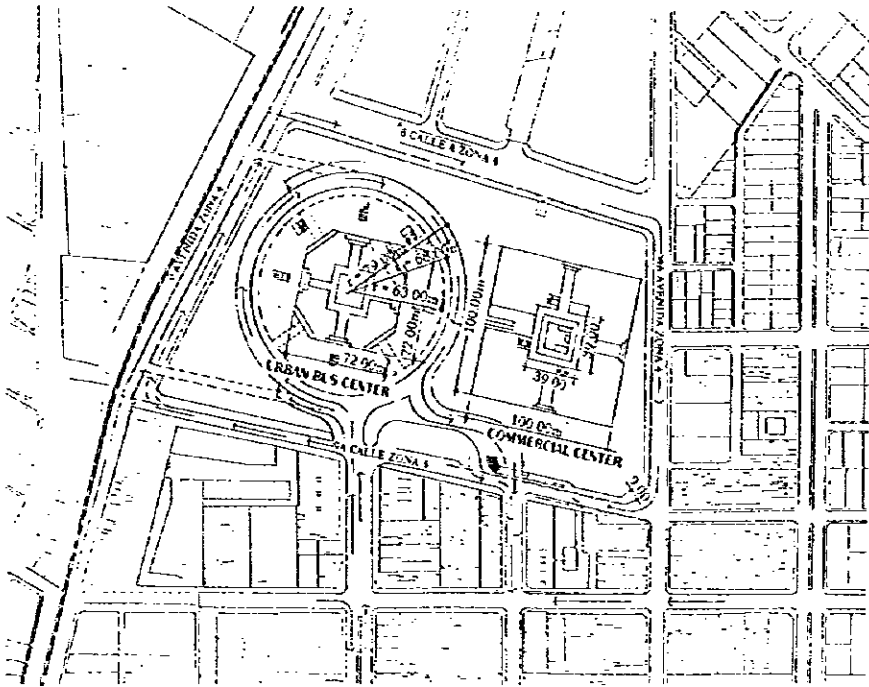
交通量の推計および同方向のグループ化から必要バース数は43と推定される。7つの予備バースを含め50バースが計画されている。

- ・バス専用道路 FEGUA ルート（主要都市バスルート） = 15 バース
- ・バス専用道路 FEGUA ルート（CA 1 東経由の地域間バスルート） = 10 バース
- ・バス専用道路東西ルート（主要都市バスルート） = 6 バース
- ・6番、7番通り経由のその他の都市バスルート = 12 バース

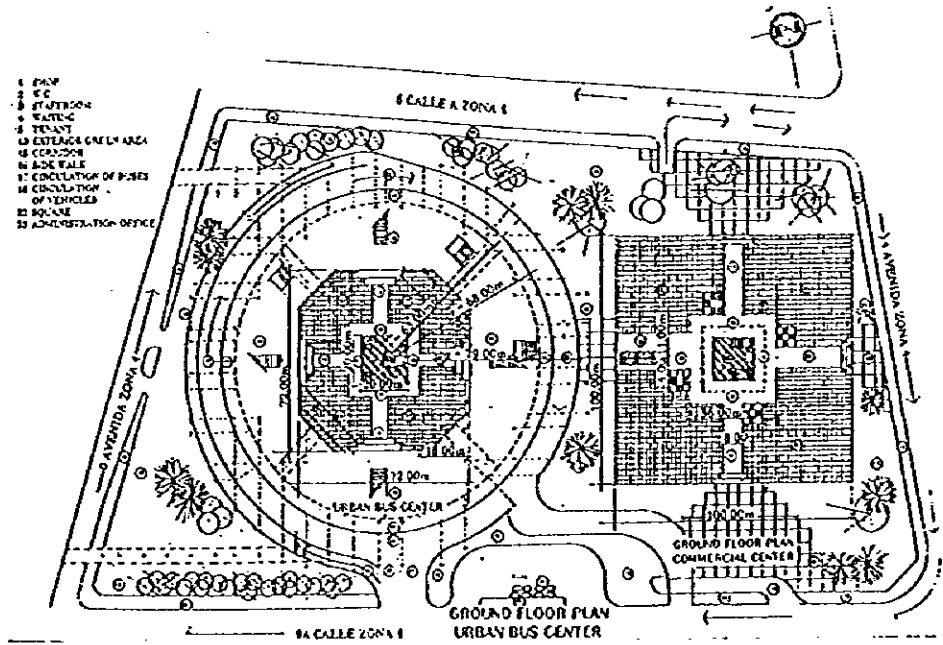
シミュレーションによれば都市バス乗客の総数は約244,000、地域間バスの乗客は約31,000と推計される。

プロジェクト・コスト

	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	11,757.80	48,128.50	120,321.39
間接費	3,919.30	16,042.80	40,107.30
設計監理等	1,881.20	7,700.60	19,251.17
補償費			
予備費	1,567.70	6,417.10	16,042.78
合計	1,9126.00	78,289.00	195,722.64



都市バスセンター平面図



都市バスセンター1階平面図

12. 地域間バスターミナルーI

役割と機能

ゾーン4ターミナルでの交通混雑はバスおよびその他の自動車交通にとってもボトルネックとなっている。マルチ通り（CA9北）での混雑も慢性的で、さらにひどくなりつつある。

現行の地域間バスは近郊通勤バスと地域間バスに再分類すべきである。前者の近郊通勤バスシステムは首都圏の都市バスの一部として組み入れるべきである。後者の地域間バスシステムについては都市部の郊外に新たなターミナルを設置する必要がある。ターミナルは以下の機能を持つ必要がある。

- ◇ 地域間バスの始終点
- ◇ 地域間バスと主要都市バスネットワークの接続
- ◇ 市場、商業、ビジネス、文化等の新たな都市拠点

交通需要

地域間バスセンターにかかる需要は以下のとおり推計される。

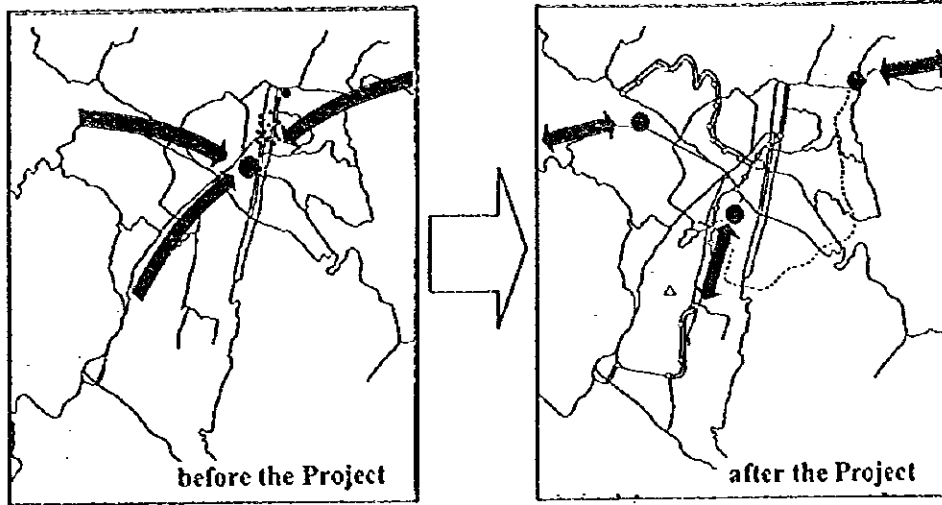
	北ターミナル	西ターミナル	南ターミナル
一日当たりのバス台数	263	447	396
ピーク時の時間当たりバス台数	39	67	59
必要バス数	20	34	30
一日当たりの乗客数	31,600	53,600	47,500
ピーク時の時間当たり乗客数	800	1,300	1,200

地域間バス北ターミナル

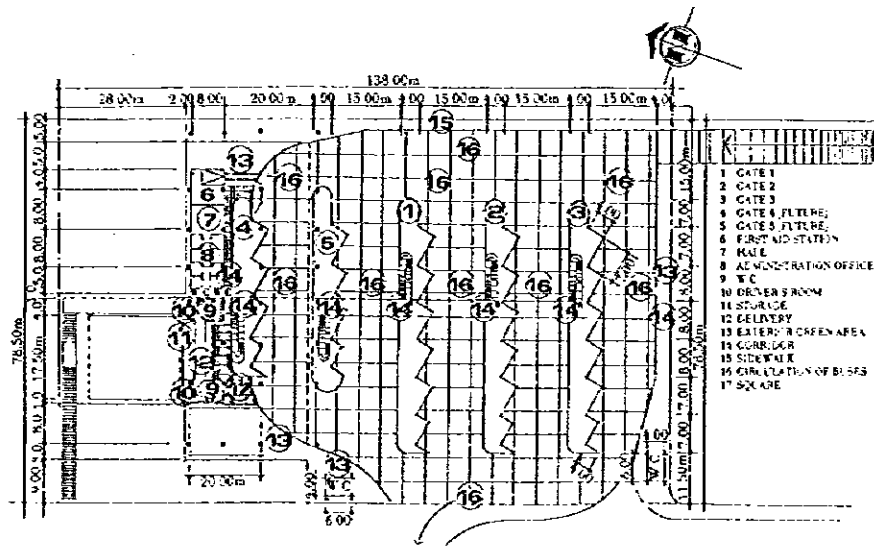
北ターミナルは市北東部の商業拠点であるアトランティードに位置し、CA9北と新たに建設される中間環状道路の東部区間との交差点付近に計画されている。同ターミナルは都市北西部の玄関口として道路網および都市開発ポテンシャルの観点からの便益が期待できる。

プロジェクト・コスト

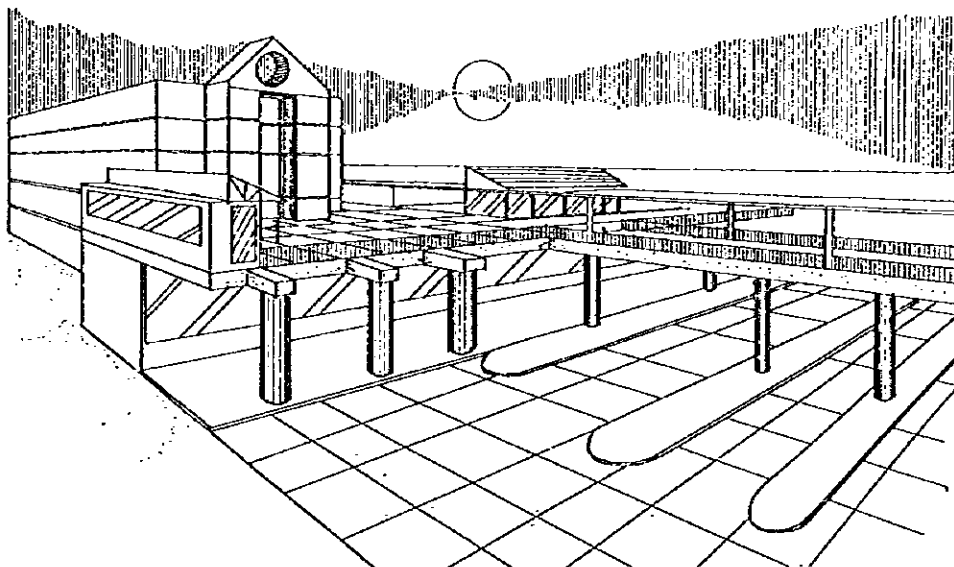
	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	624.60	2,556.70	6,391.74
間接費	208.20	852.20	2,130.55
設計監理等	100.00	409.20	1,023.20
補償費			
予備費	83.30	340.90	852.36
合計	1,016.10	4,159.00	10,397.85



地域間バスターミナルの機能



地域間バス北ターミナル平面図



地域間バス北ターミナル俯瞰図

13. 地域間バスターミナル-II

地域間バス西ターミナル

地域間バス西ターミナルはC A 1 西沿いのグアテマラ市とミスコ市の境界に位置する。同ターミナルは西部からの地域間バス用のターミナルである。建設予定地が低地にあることを利用してアクセス・トンネルが道路の地下に設計されており、ターミナルは地階に、ターミナル1階部分は 商業センターとして開発可能である。

プロジェクト・コスト

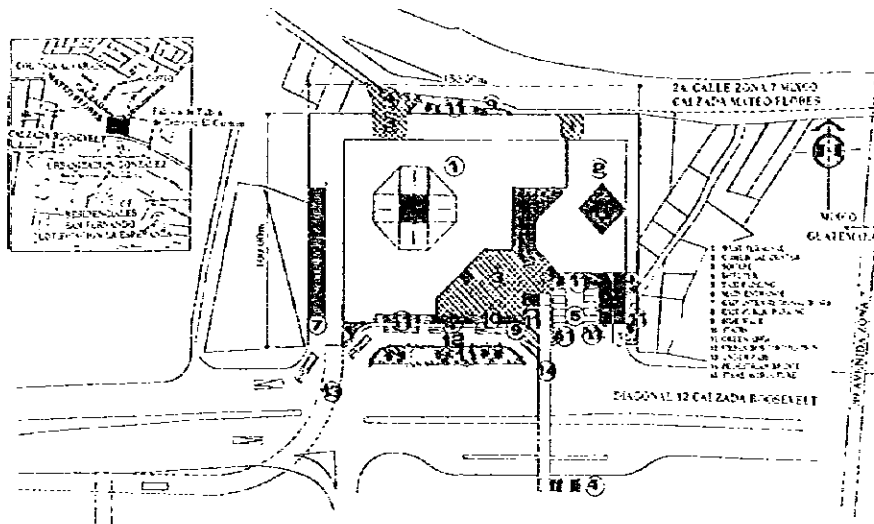
	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	2,077.80	8,505.10	21,262.79
間接費	692.60	2,835.00	7,087.56
設計監理等	332.50	1,360.90	3,402.45
補償費		15,000.00	15,000.00
予備費	277.00	1,134.00	2,834.78
合計	3,379.90	28,835.00	49,587.59

地域間バス南ターミナル

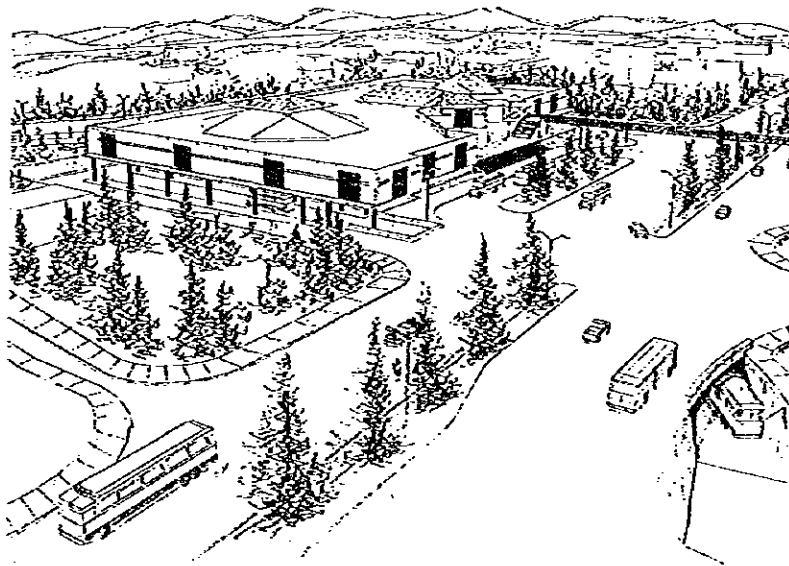
南ターミナルは計画中の環状道路拡張部分に沿って計画されており、バス専用道路F E G U Aルートへのアクセス道路も計画されている。南部の県からのバスがバス専用道路を通過して同ターミナルに到達することとなる。

プロジェクト・コスト

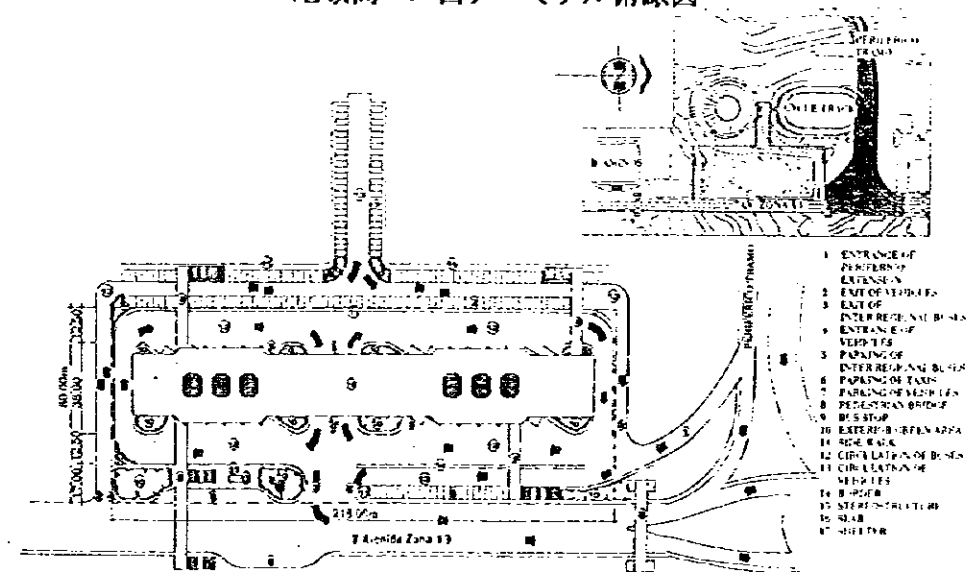
	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	1,645.20	6,734.40	16,835.93
間接費	548.40	2,244.80	5,611.98
設計監理等	263.20	1,077.40	2,693.45
補償費			
予備費	219.40	897.90	2,245.02
合計	2,676.20	10,954.50	27,386.37



地域間バス西ターミナル平面図



地域間バス西ターミナル俯瞰図



地域間バス南ターミナル平面図

14. バス検査・整備センター

バス検査・整備センターは下記の目標を達成することによりグアテマラ首都圏の都市バスの整備状況を改善しようとするものである。年間約 3,000 台の都市バスを検査することとなる。検査バス数は 2010 年には約 4,300 に増加する。

(1) 交通安全の確保

バスの整備状況の改善により故障、機械的なトラブルに起因する事故を減少させ、乗客の安全に資するものである。バスによる交通問題の減少も期待される。

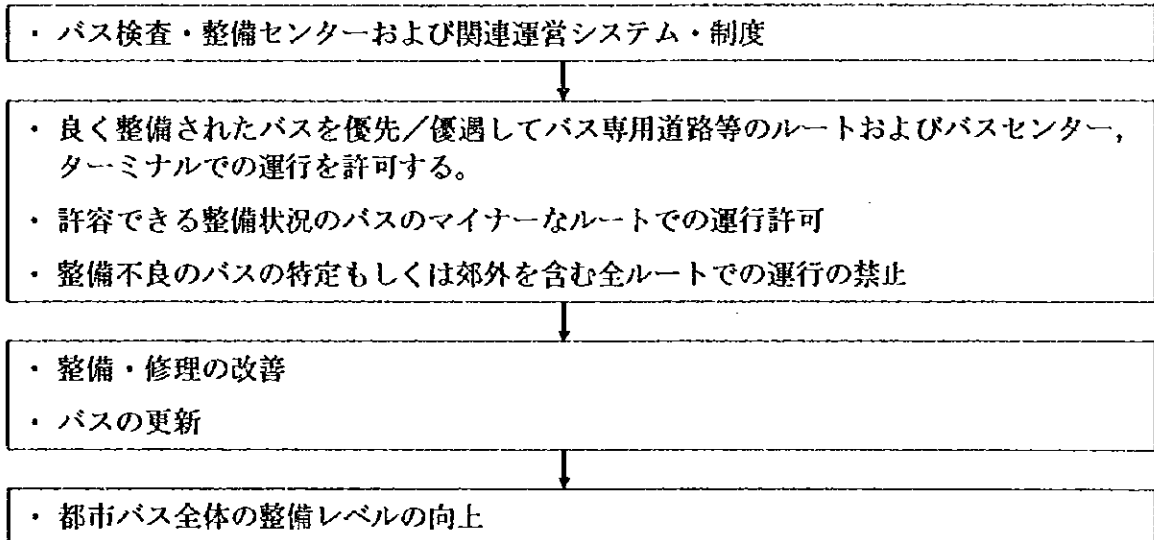
(2) 都市環境の改善

エンジンおよび排気関連機器の整備状況の改善により大気汚染、騒音・振動等の都市公害のを軽減する。

(3) 運行効率の向上

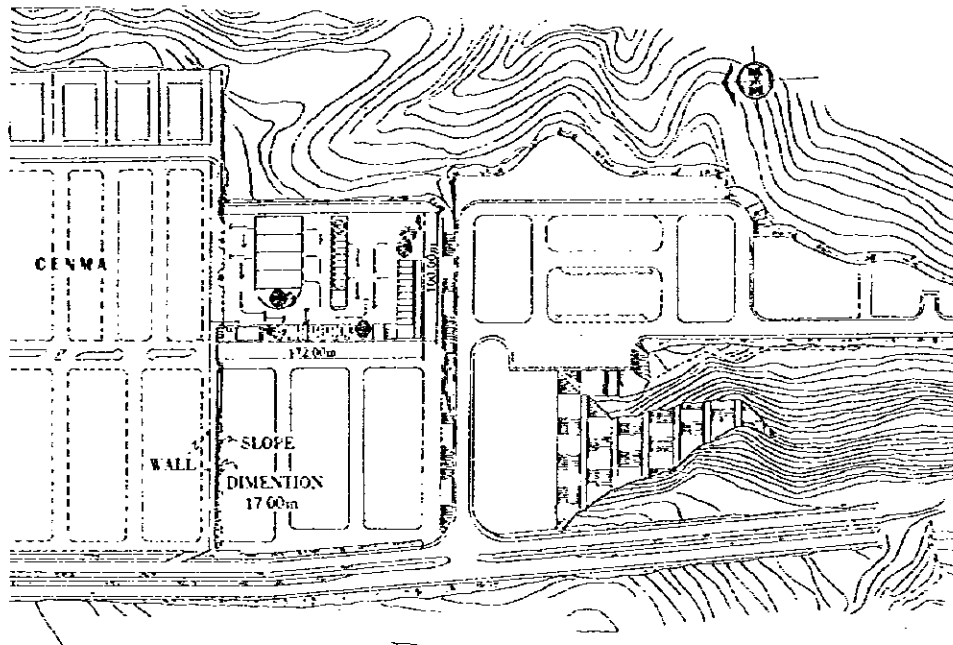
定期的な点検・保守によりバスの故障をなくし、運行コストを低減し、運行効率を向上させる。乗客にとってはサービスの信頼性と快適性が増すこととなる。政府にとっては財政・政治上の負担が軽減される。

バス検査・整備センターのアプローチ

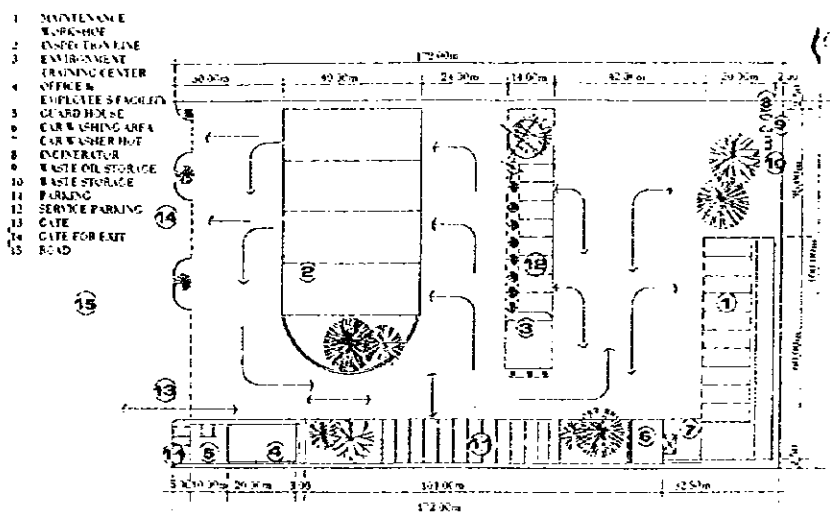


プロジェクト・コスト

	外貨 (US\$1,000)	内貨 (Q.1,000)	合計 (Q.1,000)
直接工事費	2,588.6	10,595.9	26,489.9
間接費	554.3	2,268.9	5,672.3
設計監理等	285.7	1,169.5	2,923.7
補償費			
予備費	314.3	1,286.5	3,216.3
合計	3,472.9	15,320.8	38,302.2



バス検査・整備センターの建設予定地



バス検査・整備センターの施設配置

15. 実施計画

実施スケジュール

各プロジェクトの実実施スケジュールは主に以下の点を考慮して決定した。

- ◇ ペリフェリコ道路延伸計画等の関連プロジェクトの進捗
- ◇ 土地取得の容易性
- ◇ 好ましい建設順序
- ◇ プロジェクトの経済性
- ◇ 年間投資額の平準化

ペタパ道路およびバス専用道路 FEGUA ルートの建設は着手の容易さ、高い経済収益率から、できる限り早い段階で始められるべきである。これに反して東西回廊およびバス専用道路東西回廊ルートについては既存の市街地における土地収用の困難さ、巨額の投資が必要なことから、遅く着手すべきである。

都市バスセンターの建設前に3つの地域間バスターミナルが完成して、現在のゾーン4ターミナルの機能は新たな3つのターミナルに移転している必要がある。

交通安全、環境完全の重要性から、バス検査・整備センターの建設・運用は最も早い時期に行われるべきである。

実施機関

本調査では9つのプロジェクトが提案されている。財政の現状、要員の確保、建設・経営の経験から考えると、市が全てのプロジェクトを建設・運営するには無理がある。財務分析の厳しい結果から考察すると、プロジェクトの機能に基づき実施機関については以下のとおり提言する。

(1) 公社

市は独自の会計システムの独立組織を設立する。

(2) 第3セクター

公的セクター、民間セクターの双方からの資本、運転資金の調達により新たな実施機関を設立する。

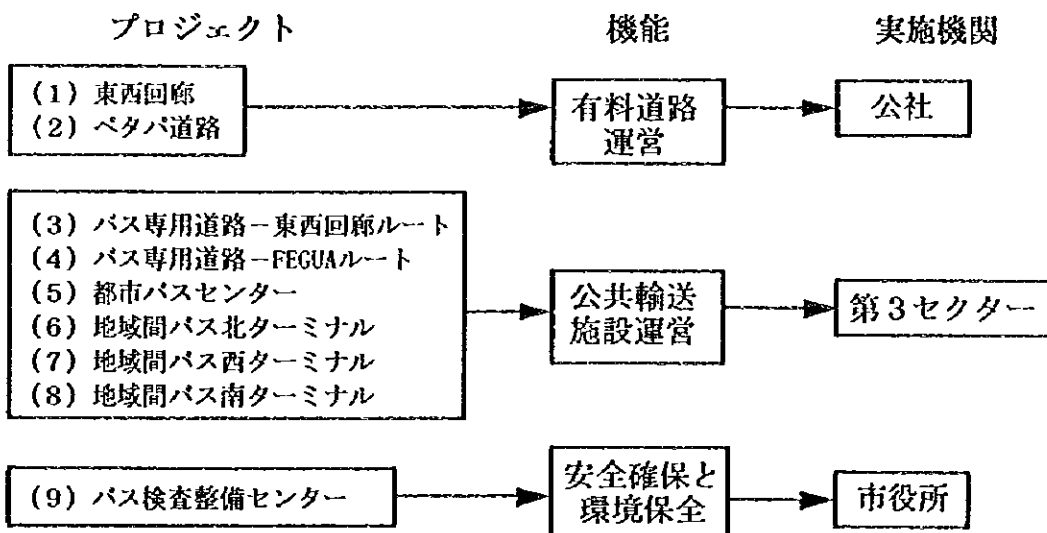
(3) 市

十分な収入が期待できないが社会的観点から有益なプロジェクトの場合、市による運営が望ましい。

(単位：千円)

プロジェクト	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1. 東西回廊								35,414	45,210	107,271	107,271	107,271	0
2. ベタバ道路			9,433	89,943	89,943	0							
3. バス専用道路-東西回廊ルート								19,314	28,710	50,801	34,774	34,774	0
4. バス専用道路-FEGUAルート		2,564	43,795	47,226	47,226	34,447	58,530	27,853	0				
5. 都市バスセンター						39,145	39,145	11,743					
6. 地域間バス北ターミナル		3,119	7,279	0									
7. 地域間バス西ターミナル			15,000	13,535	20,753								
8. 地域間バス南ターミナル			5,216	19,170	0								
9. バス検査・整備センター		11,491	26,812	0									
合計	0	17,178	113,504	160,875	148,922	73,592	92,675	94,405	73,920	158,072	142,045	142,045	0

建設スケジュール



実施機関

16. 経済評価

評価方法

経済評価は「プロジェクトあり」のケースと「プロジェクトなし」のケースの比較による費用－便益分析により行った。評価の指標として経済的内部収益率(EIRR), 便益/コスト比 (B/C), および経済的純現在価値 (NPV)を算出した。

以下の直接的な効果をプロジェクトの便益とした。

- (a) 走行経費(VOC)の節約
- (b) 走行時間(TT) の節約
- (c) 商業活動による便益

経済コスト

国家経済の立場から以下の項目について財務コストを経済コストに変換した。

- － 課税等移転項目の除去
- － 未熟練労働者の潜在賃金
- － 土地の実質的価値

経済評価の結果

プロジェクト全体の EIRR は 29%, 12%の割引率による NPV は 770 百万ケツツアルである。道路プロジェクトの EIRR が 17%であるのに対し, 公共交通施設プロジェクトの EIRR は 30%となっている。そのうちバス専用道路の EIRR は 38%と高くなっている。しかしながら, バス専用道路のプロジェクトは東西回廊, ペタバ道路等, それぞれの関連道路プロジェクトが前提となる。

バス専用道路との密接な関係から, 都市バスセンターを個別に評価するのは困難である。バス専用道路の EIRR が十分に高い価を示しているのにも関わらず, 同センターの EIRR は比較的低い。商業便益を含めた際の都市バスセンターの EIRR は 16%である。

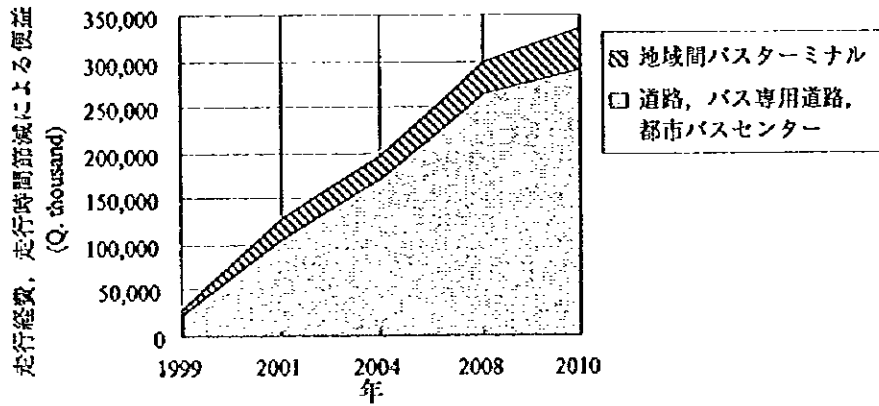
3つの地域間バスターミナルの EIRR は商業便益を含めると全体では 26%であるが, 個別に見るとバラツキがある。バス検査・整備センターの便益を金銭的に評価するのは非常の困難であるが, 交通事故の減少, 大気汚染の軽減, バスの稼働率・燃費の向上を考慮すると同センターの EIRR は 44%と推定された。

需要とコストが変動した際についての感度分析を行った。交通需要が 10%減少した場合は, プロジェクト全体の EIRR で 6%, NPV で 269 百万ケツツアル減少する。建設費の 10%増は EIRR で 2.6%の減少となる。運営費, 商業便益の変動についての感度はかなり低い。

便益の推計

(Q,1,000)

	VOC および TT の節約等 (2010年)	商業便益 (2010年)	合計
全体	334,415	36,077	370,493
道路	94,590	---	94,590
- 東西回廊	41,609	---	41,609
- ベタバ道路	37,544	---	37,544
公共交通施設	239,949	36,077	276,026
バス専用道路	181,230	---	181,230
- 東西回廊ルート	23,722	---	23,722
- FEGUA ルート	164,414	---	164,414
- 都市バスセンター	13,354	29,579	42,933
地域間バスターミナル	31,020	6,498	37,788
- 北	6,592	1,164	7,756
- 西	16,333	2,093	19,236
- 南	7,258	2,431	9,689
バス検査・整備センター	14,414	---	14,414



走行経費(VOC)と走行時間(TT)の削減額の推移

経済評価の結果

	EIRR (%)	NPV (Q.million)	B/C	EIRR (%)	NPV (Q.million)	B/C
	(商業便益含む)			(商業便益含まず)		
全体	28.5%	770	2.07	26.2%	644	1.89
道路	16.5%	73	1.30	16.5%	73	1.30
・ 東西回廊	7.7%	-37	0.71	7.7%	-37	0.71
・ ベタバ道路	21.6%	79	1.69	21.6%	79	1.69
公共交通施設	30.2%	647	2.37	27.3%	522	2.09
バス専用道路	37.8%	475	3.18	37.8%	475	3.18
・ 東西回廊ルート	11.3%	-3	0.94	11.3%	-3	0.94
・ FEGUA ルート	49.0%	568	4.53	49.0%	568	4.53
・ 都市バスセンター	15.6%	30	1.27	2.3%	-64	0.43
地域間バスターミナル	25.8%	101	2.11	21.4%	68	1.73
・ 北	91.8%	40	4.06	79.7%	33	3.51
・ 西	29.2%	59	2.59	26.0%	46	2.24
・ 南	17.2%	15	1.39	13.0%	3	1.07
バス検査・整備センター	44.1%	58	2.04	44.1%	58	2.04

17. 財務評価

必要コスト

プロジェクトコストの総計は約 1,390 百万ケツツアルと推計され、うち 42%は外貨であり、残りの 58%は内貨である。内貨には 172 百万ケツツアルの土地収用コストが含まれる。都市バスセンター、地域間バス北ターミナル、地域間バス南ターミナル、バス検査・整備センターの予定地については市が利用できるため（次ページの表に*で印されている）、これらの土地（約 58.7 百万ケツツアル）については市が新たに購入する必要はない。したがってプロジェクト実現のための必要コストは全体で 1,331 百万ケツツアルである。

財源

プロジェクト実施のために市は財源を確保しなければならないが、市の財政状況からすれば財源を全て市の予算で賄うのは困難である。したがって他の財源が必要であり、以下の財源が提言できる。

- (a) 外国もしくは国際金融機関からの資金の借り入れ
- (b) ガソリン消費に対する追徴課税と市財政への組み込み
- (c) キャピタル・ゲインとしてプロジェクト予定地付近の不動産の価値の増加に対して、あるいは生活環境の改善に対しての負担金の徴収

財務分析

予測される損益計算書、資金繰り表、貸借対照表に基づき財務分析を行った。財務分析の結果都市バスセンターについては十分な収益性が期待される(FIRR 8.94%)。その他のプロジェクトについては妥当な料金設定のもとでは十分な収益性が期待できない。そこで、プロジェクトの性格から9つのプロジェクトを分類し、3つの機関に実施を委任することとする。財務分析はこれらの3機関について行った。

- (1) 有料道路プロジェクト（公社による経営）
- (2) 公共交通施設プロジェクト（第3セクターによる経営）
- (3) 点検プロジェクト（市による経営）

財務評価

財務分析の結果、以下の条件の下で上記3機関は財務的に妥当性を得られると判断された。

- (a) 公社による有料道路の経営(FIRR: 8.37%)
- (b) 第3セクターによる公共交通施設の経営: 1%のガソリン税の追徴により年額 1,500 千ケツツアルの配布
- (c) バス検査・整備センター: 各年の損失に対する市財政からの補填（約 500 千ケツツアル/年）

必要プロジェクト・コスト

(単位：Q.1,000)

プロジェクト名	外貨	内貨	用地補償	合計
東西回廊	148,450	198,040	55,946	402,436
ペタバ道路	69,751	92,136	9,403	171,290
バス専用道路－東西回廊ルート	63,758	80,997	23,689	168,444
バス専用道路－FEGUA ルート	113,113	145,627	8,916	267,656
都市バスセンター	117,434	78,289	26,400*	222,123
地域間バス北ターミナル	6,239	4,159	1,900*	12,298
地域間バス西ターミナル	20,753	13,835	15,000	49,588
地域間バス南ターミナル	16,431	10,955	23,500*	50,886
バス検査・整備センター	22,981	15,321	6,800*	45,102
合計	578,910 (41.7%)	639,359 (46.0%)	171,635 (12.3%)	1,389,823 (100.0%)
プロジェクトで利用可能な土地を除いた場合の必要額	578,910 (43.5%)	639,359 (48.0%)	112,954 (8.5%)	1,331,223 (100.0%)

(注) * 印は市、政府等が土地を保有しており、購入が必要でないことを示す。
(合計 58,680 千クッツァール)

各プロジェクトからの収入

プロジェクト	通行料	バスの 使用料金	テナン ト料	駐車 料金	広告料	点検 料金	修理 料金
東西回廊	●						
ペタバ道路	●						
バス専用道路－東西回廊ルート		●					
バス専用道路－FEGUA ルート		●					
都市バスセンター		●	●	●	●		
地域間バス北ターミナル		●	●	●	●		
地域間バス西ターミナル		●	●	●	●		
地域間バス南ターミナル		●	●	●	●		
バス検査・整備センター						●	●

財務分析の概要

プロジェクト	実施機関	財源	料金レベル	補助・補填	財務的 妥当性	FIRR
有料道路	公社	外貨借入 開発負担金	通行料：3 クッツァール	不要	妥当	8.37%
公共交通施設	第3セクター	外貨借入 開発負担金 民間資本	バス専用道路：5 クッツァール 都市バスセンター：7.5 クッツァール 地域間バスターミナル：10 クッツァール	不要	妥当	6.44%
検査・整備	市	市による 準備	検査：250 クッツァール 修理：500 クッツァール	ガソリン税 0.5%追徴 からの補填	市からの 損失 補填	---

18. 環境評価

グアテマラにおいては環境影響評価は法的に義務づけられているものの、環境影響評価手続きに関する技術指針はない。本調査においてはスクリーニング、スコーピングの結果に基づき、各プロジェクトの環境影響の予測、評価、対策の手順が示されている

グアテマラ首都圏の環境現況を評価するための調査を行った。都市化により野生生物種、貴重な植物種が失われつつある。バランコに残っている固有種は貴重であると考えられており、都市内に残る自然環境として保全される必要がある。

プロジェクトの実施に伴う住民移転の問題は、社会環境に与える影響のうちでも大きな問題である。バス専用道路-FEGUA ルートには不法占拠のスラムが多数あるが、FEGUA、市役所、住宅省などが移転プロジェクトを実施しており、良好な居住環境が整備されることが必要である。

都市での人口集中、急速なモータリゼーションにより、交通公害に起因する公害の悪化(大気汚染、騒音)が重大な問題となっている。

大気汚染

グアテマラで最悪の公害は大気汚染、特に浮遊粒子状物質 (SPM) である。SPM の測定結果は下図に示すとおりである。測定点のうちCENMAプロジェクト予定地およびルーズベルト道路沿いの一部(郊外)を除いてアメリカ合衆国の環境基準を上回る値となっている。理由としては未舗装道路からの埃、自動車、特にディーゼル車の排気ガス、工場からおよびごみの焼却による排煙があげられる。環境基準と比較すると SPM による公害は深刻な状況であることが分かる。

騒音

グアテマラ市における実際の自動車騒音測定結果によれば各自動車から発せられる騒音の大きさ(PWL)は日本の平均と比較して小型車で約 5 dB(A)、大型車で 10 dB(A)以上大きい。したがって自動車に関する規制が導入され、適切な整備がなされれば、同じ交通量のもとでは自動車からの騒音は 5~10 dB(A)減少することとなる。

評価

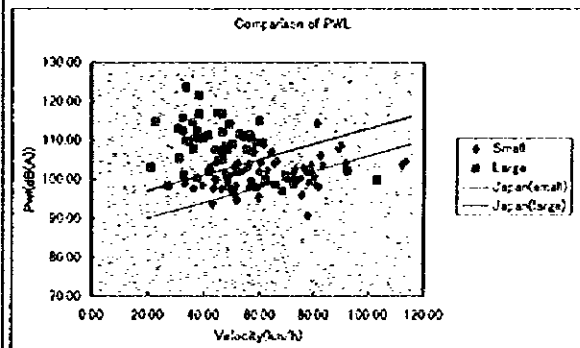
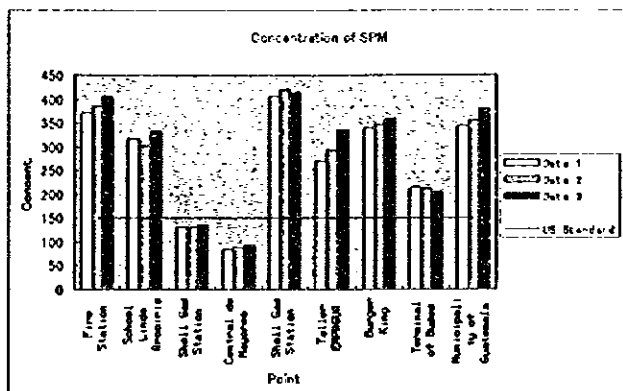
プロジェクト全体が実施されると、プロジェクトが実施されない場合と比べ、道路ネットワーク全体の総走行台キロ、総走行時間は低減する。これは、即ち、自動車に起因する排気ガス、騒音の低減を意味する。

更に、バス検査・整備センターの運営開始により、バスの排出ガスや騒音の排出原単位が低減することにより、排出総量は低減され、大きく環境改善へ前進する。

また、各プロジェクトの建設運営の際に予測されるネガティブインパクトについては、それぞれ対策を講じることにしている。



バスの排気ガス



環境影響と対策の概要

プロジェクト	影響	対策
<ul style="list-style-type: none"> 東西回廊 ペタバ道路 バス専用道路 <ul style="list-style-type: none"> - 東西回廊ルート バス専用道路 <ul style="list-style-type: none"> - FEGUA ルート 	住民移転	移転先の用地確保および雇用機会、通勤距離、水道、電気、教育等へのアクセス等の社会環境整備
	遺跡、文化遺産	ラ・デモクラシア公園等特に住居跡のある地域での文化遺産に関する調査が必要
	土壌浸食	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伐開面積を減らす ・ 早期に固有植物種を植え、保全すること ・ 影響を与えやすいような路線計画を避けること ・ 排水の量、流速のコントロール
	景観	道路線形が周辺の景観に調和するように、または、とけ込むように選定する
	大気汚染 騒音	自動車の騒音、排気ガスは発生源で減少させることができる(例えば自動車の組立、排気システムの選定、整備を通じて)自動車に対する規制の導入
都市バスセンター 地域間バスターミナル	交通・公共施設	詳細設計時に適切な駐車スペース、アクセスを考慮すること
バス検査・整備センター	水質汚濁	適切な廃水処理設備の設置

19. 結論と提言

(1) 公共交通システム改善の必要性

日毎に交通量の増す現在の傾向からして、もしグアテマラ首都圏において公共交通システムの改善が今直ぐに行われないとすれば、近い将来深刻な事態を招くこととなろう。そこで本調査においてそのためのプロジェクトが検討され、提案されている。

(2) プロジェクト全体の経済評価

各々のプロジェクトは互いに密接に関連し合っているため、まず最初にプロジェクト全体で検討されるべきである。プロジェクト全体の投資額は 1,331 百万ケツツアルにのぼり、うち 44%が外貨部分であると推定される。全体の経済的内部収益率 (EIRR)は 29%と高く、割引率 12%で計算された純現在価値は 770 百万ケツツアルと算出された。

(3) プロジェクトの分類別毎の経済評価

プロジェクトの種類毎にパッケージに分類した際に、それぞれの経済性を示す指標として、EIRR を見てみると、公共交通プロジェクトで EIRR は 30%で、道路プロジェクトの 17%に比べて良い値を示している。バス専用道路プロジェクトは 38%と高い収益性を示している。

(4) プロジェクトの実施スケジュール

プロジェクトにかかる建設順序を考える際に、まずプロジェクト間の関係を考慮した。また、経済評価の結果についても建設順位を決める際の考慮に入れた。バス専用道路 FEGUA ルートおよびベタパ道路は EIRR が高いため、建設を優先させた。地域間バスターミナルの建設は、論理的な帰結として、都市バスセンターの建設に先んじなければならない。交通安全、環境改善の緊急性からバス検査・整備センターの建設は早い段階に行わなければならない。

(5) プロジェクトの財源

公共交通優先政策と受益者負担政策が財源を考える際の原則である。したがって、新たに建設される道路については有料道路システムを提言している。公共交通施設についても通行料、使用料の徴収が提案されている。

建設コストの外貨分については有利な条件の外貨融資が必要である。

(6) プロジェクトパッケージの財務評価

通行料 3 ケツツアルを適用した場合の東西回廊、ベタパ道路の財務的内部収益率は 8.4%である。バス専用道路の通行料 5 ケツツアル、都市バスセンターの使用料 7.5 ケツツアル、地域間バスターミナルの使用料 10 ケツツアルを適用した場合の公共交通施設の財務的内部収益率は 6.4%である。バス検査・整備センターについては、料金システムを適用しても投資コストの回収は極めて困難である。したがって建設費については特別基金もしくは外国政府あるいは非政府機関からのグラントを募る必要がある。同センターの運営にあたって補助金もしくはガソリン税の追徴が考慮されるべきである。

(7) 実施機関

新たに建設される道路については、その建設、維持運営を行う公社の設立が提言されている。

バス専用道路、都市バスセンター、地域間バスターミナルについては、官民混合の第3セクターが提案されている。

バス検査・整備センターは市が直接管理するべきである。

(8) 法制度の整備

新たな組織の設立、運営支援、財源確保に向けての法制改革、法規の整備が必要である。

(9) 環境改善のための考察

プロジェクトを実施しない場合と比較すれば、プロジェクト実施により自動車の総走行距離、総走行時間は軽減される。このことは大気汚染、騒音等の自動車交通による公害の減少を意味する。

更に、バス検査・整備センターの運営開始により、バスの排出ガスや騒音の排出原単位が低減することにより、排出総量は低減され、大きく環境改善へ前進する。

(10) 今後の調査

本調査に関連して、今後以下の調査が必要である。

- ◇ 早期に実施が提案されているプロジェクトについての詳細設計
- ◇ バス専用道路 FEGUA ルート沿いの都市開発軸周辺の都市計画調査
- ◇ 全ての車種についてのより総合的な車輛検査制度導入のための基礎となる都市環境管理計画調査
- ◇ マスタープランに関連した、交通管理計画、中環状道路、外環状道路のフィージビリティ調査、首都圏北東部の都市開発計画

調査組織関係者

JICA Study Team

Ing. Takeshi Yoshida
 Ing. Masayuki Ishiya
 Arq. Naoyuki Minami
 Ing. Toshihiro Hotta
 Ing. Shinsuke Tsuruta
 Ing. Kuzuhiko Haruyama
 Ing. Yoshiaki Nishikatsu
 Ing. Masahiro Mori
 Arq. Yuraka Takahashi
 Ing. Kunihiro Harada
 Lic. Naoki Hara
 Lic. Takao Yamane
 Lic. Wataru Takada
 Ing. Shigeru Yoshijima
 Ing. Hajime Goto
 Ing. Lee Sang Gyoon

Team Leader/Transport Economics
 Urban Transport/Demand Forecast
 Urban Development Plan/Land Use Plan
 Transportation Plan
 Public Transportation Plan
 Bus Maintenance Plan
 Civil Design/Cost Estimate
 Structure Design/Cost Estimate
 Architecture Design/Cost Estimate
 Environment Plan
 Economic and Financial Analysis
 Business Administration Analysis
 Social Analysis
 Traffic Survey
 Land Survey
 Administration

Counterpart Personnel

Ing. Edgar de Leon M.
 Ing. Miguel de Leon
 Arq. Julio Castillo
 Lic. Ubaldo Perez Urizar
 Lic. Adalberto Castaneda
 Sr. Oliver Obregon
 Lic. Roberto Mancilla
 Ing. Rafael Pilona
 Sr. Hugo Rodas
 Sr. Luis Morales
 Sr. Omar Pinceda

Coordinator
 Institutional Aspects Environment
 Land Use
 Socio-economy
 Socio-economy
 Transport Planning
 Socio-economy
 Master Plan of Urban Transportation
 Investigation
 Drawing
 Drawing

Steering Committee Members

Lic. Oscar Berger Perdomo
 Lic. Abraham Rivera
 Sr. Jose Antonio De La Cruz
 Sr. Luis Corado
 Ing. Fernando Paiz

Mayor of Guatemala Municipality
 Mayor of Mixco Municipality
 Mayor of Villa Nueva Municipality
 Mayor of San Miguel Petapa Municipality
 Ministry of Communications, Transport and Public Works (MCTO)
 Vice-Ministry of Housing (VIVIENDA)
 National Commission of Environment (CONAMA)
 General Secretariat of Planning (SEGEPLAN)
 General Bureau of Highway (CAMINOS)
 Guatemala Railway (FEGUA)
 Metropolis 2010, Guatemala Municipality
 Public Transport, Guatemala Municipality
 National Police

Arq. Edna Ramirez de Figueroa
 Ing. Francisco Asturias

Lic. Jorge Monterroso
 Ing. Jose Garcia Barrios
 Ing. Rafael Herrera
 Arq. Jorge Mario Solares
 Sr. Pablo Merida
 Lic. Sergio Leal

JICA Advisory Committee

Dr. Hisao Uchiyama
 Ing. Tooru Odamura
 Lic. Hiromi Tomita

Chairman (Science University of Tokyo)
 Road Network/Transport Facility Plan
 Public Transportation Plan (Ministry of Transport)

JICA Coordinator

Lic. Mitsuyoshi Kawasaki
 Lic. Keiichi Okitsu

110