

国際協力事業団

パラグアイ共和国

パラグアイ国
アスンシオン首都圏都市交通整備計画
アフターケア調査

最終報告書 要約編

平成11年10月

JICA LIBRARY



J1155959181

八千代エンジニアリング株式会社
セントラルコンサルタント株式会社

708
71
SSF
BRARY

社調一

JR

99-177

国際協力事業団

パラグアイ共和国

**パラグアイ国
アスンシオン首都圏都市交通整備計画
アフターケア調査**

最終報告書 要約編

平成11年10月

八千代エンジニアリング株式会社
セントラルコンサルタント株式会社



1155959 (8)

序 文

日本国政府はパラグアイ国政府の要請に基づき、アスンシオン首都圏都市交通整備計画アフターケア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 10 年 8 月から平成 11 年 8 月までの間、数回にわたり八千代エンジニアリング株式会社の田中義則氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

またその間、東京理科大学教授内山久雄氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、パラグアイ国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、アスンシオン首都圏の発展の一助となるとともに、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 11 年 10 月

国際協力事業団



総裁 藤田 公郎

伝 達 文

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎 殿

ここにパラグアイ国アスンシオン首都圏都市交通整備計画アフターケア調査の報告書を提出できることを光栄に存じます。

八千代エンジニアリング株式会社並びにセントラルコンサルタント株式会社で構成された私を団長とする調査団は、1998年8月から1999年8月にかけてパラグアイ国において現地調査、データの分析等を行い、アスンシオン首都圏における都市交通プロジェクトのフェージビリティ調査を実施いたしました。

調査団はパラグアイ国政府及びその他関連機関との協議を踏まえながら、各種交通実態調査、交通特性分析、予備設計、環境影響調査、プロジェクトの実施計画や評価といった業務を行い、それらの結果を最終報告書並びに概要版に取りまとめました。

調査団を代表して、パラグアイ国政府及びその他関連機関に対し、我々がパラグアイ国滞在中に受けたご好意と惜しみないご協力に心からお礼申し上げます。

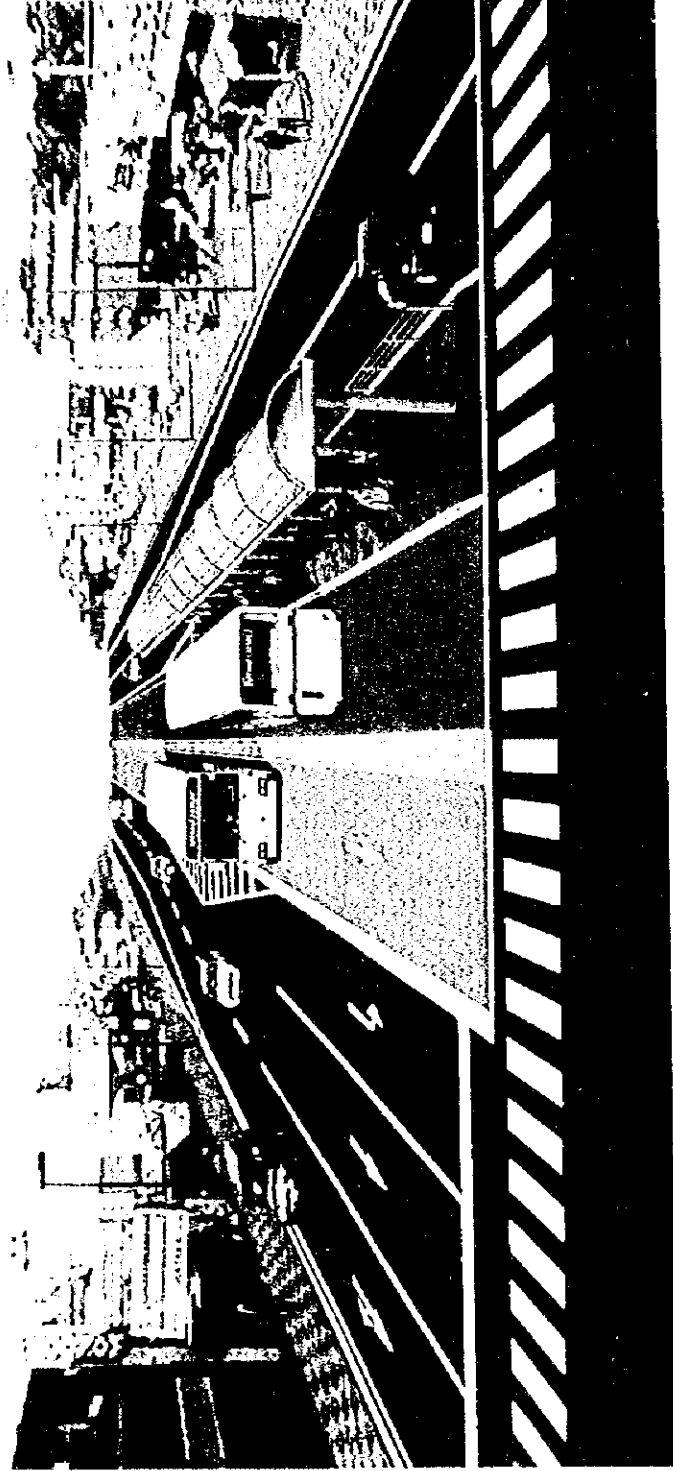
また、国際協力事業団、外務省、建設省、運輸省、在パラグアイ日本大使館及び関係諸官庁に対しても現地調査及び報告書作成にあたっての貴重なご助言とご協力を頂いたことに深く感謝申し上げます。

平成 11 年 10 月

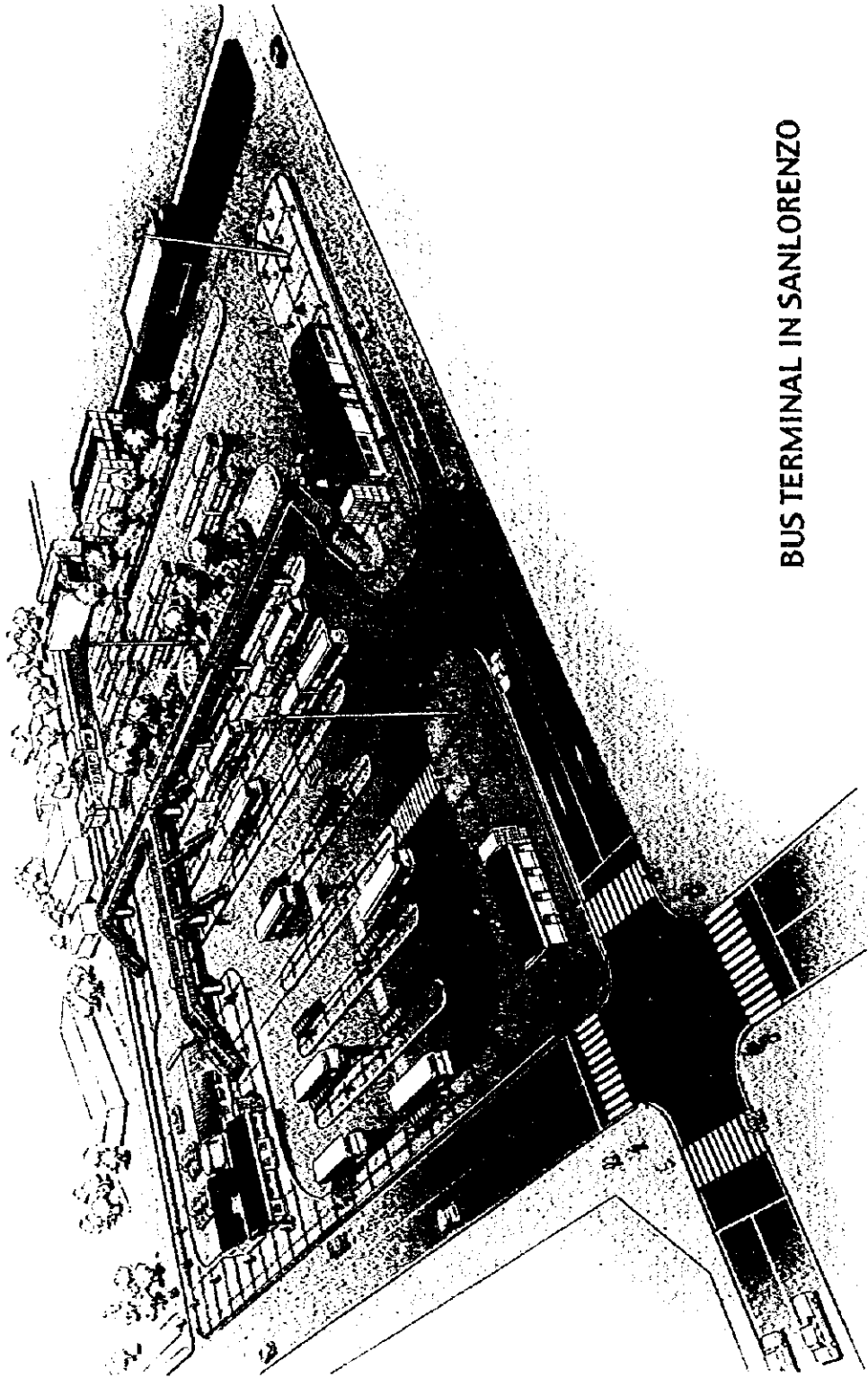
パラグアイ国
アスンシオン首都圏都市交通整備計画アフターケア調査団



団長 田中 義則



AVDA. EUSEBIO AYALA
TYPICAL CROSS SECTION WITH INTERSECTION



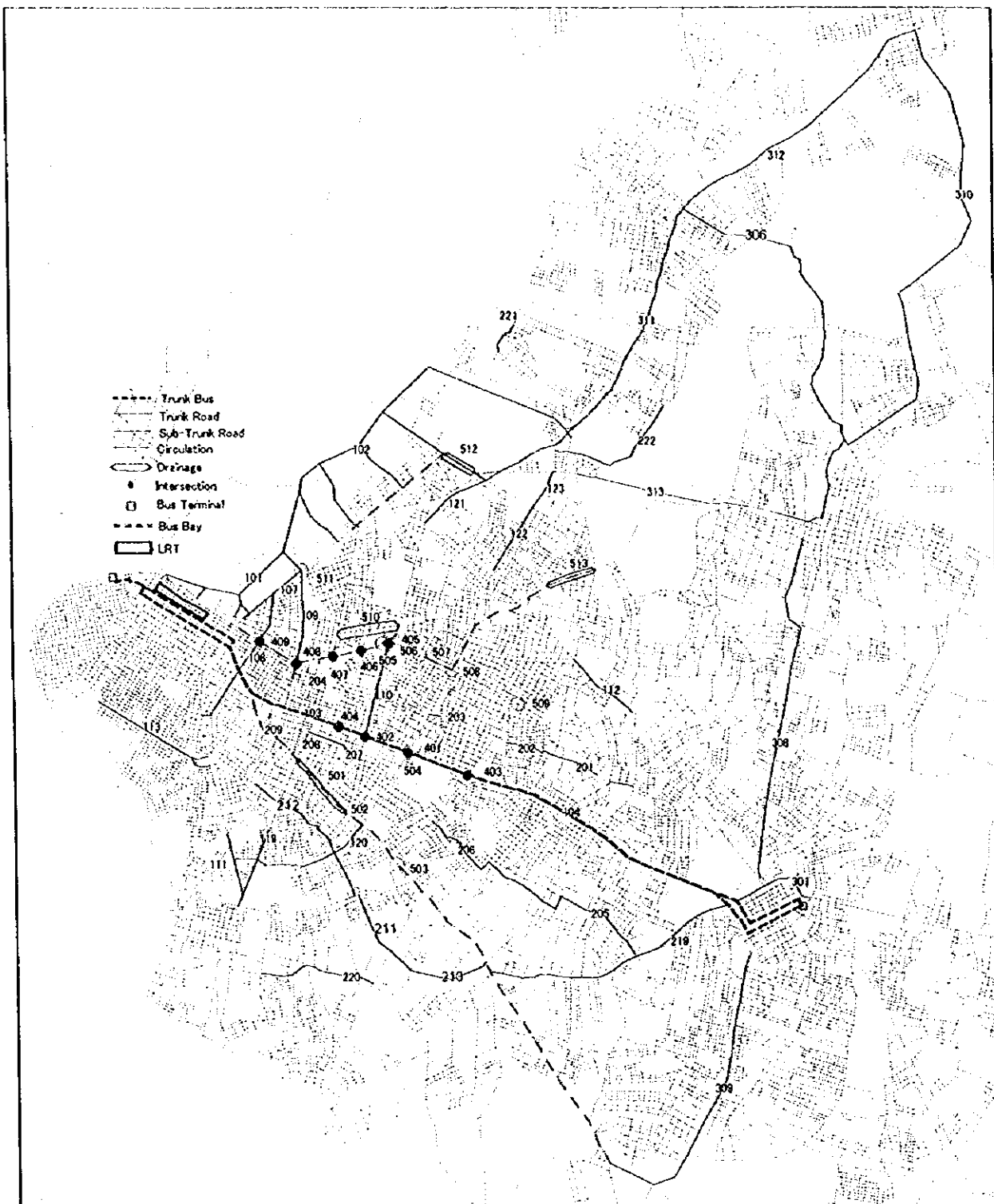
BUS TERMINAL IN SAN LORENZO

要 約

提案プロジェクト一覧

	Number	Name	Lanes	Length	Cost (1000US\$)			
					-2005	-2015	Total	
AV. E. AYALA Public transportation	103	Av. Eusebio Ayala (General Aquino - Calle Ultima)	Widening	6	6.45	31,683	31,683	
	104	Av. Eusebio Ayala (Calle Ultima - San Lorenzo)	Widening	6	4.54	24,793	24,793	
From the South	111	Av. J. F. Bogado (Tro. de Marzo)	Widening	4	1.65		2,353	
	113	Av. Itá Ybató	Pavement	4	3.22	2,613	2,613	
From the North	101	Paseo Costanero Norte		6	4.88		20,000	
	102	Paseo Costanero Norte		4	16.32		40,000	
	107	Av. Artigas	Widening	4	1.68		2,396	
	121	Gral. Rafael Franco	Widening	4	2.04	3,970	3,970	
	122	Julio Corréa	Widening	4	1.61	3,376	3,376	
	123	It. 2do M. Pino Gonzalez	Widening	4	0.99	2,076	2,076	
From the East Ring Road	112	Av. Sta. Teresa	Widening	4	1.75		2,496	
	108	Av. Perú	Widening	4	3.28		4,677	
	109	Av. Gral Santos	Widening	4	2.41	5,002	5,002	
	110	Av. Chof. del Chaco	Widening	4	2.09	3,656	3,656	
	119	Av. Bruno Guggiari	Widening	4	1.62		2,310	
	120	Rca. Argentina	Widening	4	3.22		4,592	
Widening of the Arteries	201	Las Residentas	Pavement	2	1.59		472	
	202	Avelino Martínez	Pavement	2	1.11		330	
	203	Arterias secundarias	Pavement	2	0.27		80	
	204	Arterias secundarias	Connection	2	0.14		335	
	205	Avelino Martínez - Calle Ultima	Pavement	2	5.05		1,500	
	206	Calle Ultima - De la Victoria	Pavement	2	1.11		330	
	207	Arterias secundarias	Pavement	2	0.77		229	
	208	Arterias secundarias	Pavement	2	0.55		163	
	209	Arterias secundarias	Pavement	2	0.09		27	
	210	Fdo. de la Mora - Av. Def. del Chaco	Connection	2	2.44		5,836	
	211	Arterias secundarias	Pavement	2	1.44		538	
	212	Defensores del Chaco	Pavement	2	3.70		1,099	
	219	Avelino Martínez	Pavement	2	5.71		1,696	
	220	Av. San Isidro	Pavement	2	2.68		796	
221	Paseo de Fatima	Pavement	2	0.77		229		
222	Av. 3 de Defebrero	Pavement	2	3.06		909		
Connection of the Cities	301	Ruta 2 (San Lorenzo)	Detour	4	2.66		9,418	
	302	Road 1 (San Lorenzo)	Detour	4	8.62		29,644	
	306	M.R. Alonso - Luque	Detour	4	7.47		25,689	
	308	Luque - San Lorenzo	Widening	4	7.79		11,109	
	309	San Lorenzo - Nemby	Widening	4	6.84		9,754	
	310	Luque - Limpio	Widening	4	10.98		15,657	
	311	Ruta Trans Chaco	Widening	6	7.45		14,647	
	312	Ruta 3 (Limpio - M.R. Alonso)	Widening	4	6.54		9,326	
	313	Autopista Desvio (Luque - Mme Lynch)	Detour	4	5.43		18,674	
Traffic control	701	Sistema de Semáforo				2,497	2,497	
	702	Señalización				206	206	
	703	Tranvía					11,340	
	704	Estacionamiento					11,340	
Intersection	401	Av. Eusebio Ayala / Av. Rca. Argentina		6x4(2)		2,729	2,729	
	402	Av. Eusebio Ayala / Av. Chof. del Chaco		6x4(2)		2,531	2,531	
	403	Av. Eusebio Ayala / De La Victoria		6x4(2)		2,167	2,167	
	404	Av. Eusebio Ayala / Bartolomé de las Casas		6x4(2)		2,921	2,921	
	405	Av. Mcal. López / Av. Chef del Chaco		4x4		71	71	
	406	Av. Mcal. López / Venezuela		4x2			71	
	407	Av. Mcal. López / Av. Kubitscheck		4x4			71	
	408	Av. Mcal. López / Av. Gral. Santos		4x4		71	71	
	409	Av. Mcal. López / Av. Perú		4x4			71	
Drainage	501	Av. Fdo. de la Mora / Bartolomé de las Casas		4x2			18	
	502	Av. Fdo. de la Mora / From Kubitscheck to Gral. Santos		4			18	
	503	Av. Fdo. de la Mora / San Martín		4x4			18	
	504	Av. Eusebio Ayala / Av. Rca. Argentina		6	10.99	11,548	11,548	
	505	Av. Mcal. López / Sta Rosa		4x2		1,338	1,338	
	506	Av. Mcal. López / Av. Chof. Del Chaco		4x4		1,337	1,337	
	507	Av. Mcal. López / Gral. Garay		4x2		716	716	
	508	Av. Mcal. López / Av. San Martín		4x4		2,130	2,130	
	509	Av. Mcal. López / Bernardino Caballero		4x2		3,328	3,328	
	510	Av. España / From Kubitscheck to Sacramento		2(4)			18	
	511	Av. Artigas / Av. Gral Santos		4x4			18	
	512	1er. Presidente / From Artigas to Transchaco		4			18	
	513	Av. Aviadores del Chaco		4			18	
Transport facility	602	Terminal de omnibus / San Lorenzo				4,421	4,421	
	603	Terminal de omnibus / Centro				1,665	1,665	
	604	Estacionamiento para Omnibus Troncal				766	766	
	605	Darcena de Omnibus / Av. Artigas					734	
	606	Darcena de Omnibus / Av. Mcal. Lopez					564	
607	Darcena de Omnibus / Av. Fdo. De la Mora					828		
						117,611	251,116	368,727

提案プロジェクト位置図



1. 調査の背景と目的

アスンシオン首都圏の都市交通対策に関しては、JICAは2000年を目標とした社会経済フレームに基づき1986年にM/P、1988年にF/Sを実施した。しかし1998年にはすでにM/P2000年想定人口を超過していること、都市発展の方向が当初予測していなかった周辺部に進んでいることなど、現在の社会経済状況に合致しなくなっていた。

本調査の目的は次の通りである。

- 1) JICAが1986年に実施した「アスンシオン首都圏都市交通整備計画」(CETA84)を、2015年を目標年次とするレビューを行う。
- 2) 2005年を目標年次とする短期計画を策定し、優先プロジェクトを選択する。
- 3) 優先プロジェクトに係るフィージビリティ調査を実施する。
- 4) 調査の過程を通じてカウンターパートに技術移転を行う。

調査対象地域は、アスンシオン市とその近郊(Fernando de la Mora, Lambaré, Luque, Limpio, Mario Roque Alonso, Ñemby, San Antonio, San Lorenzo, Villa Elisa, Villa Hayes)を含むアスンシオン首都圏であり、CETA84と同じ範囲である。

2. プロジェクト、提言の内容

(1) 公共輸送計画

公共輸送計画では、目標年次の2015年まではバス交通による対応を考え、その中でいかに自家用車からの転換を図れるかが本調査での計画課題であった。そのために、バス路線が最も集中するアジャラ通りに基幹バスを導入し、走行速度と快適性の向上を図った。また、バス輸送の効率化を上げるために基幹バスの導入に合わせた路線再編を提案した。さらに、バスの空調、混雑や清潔さが機関分担の大きな要因であることを考慮して、バス車両のリニューアルを促進するための方策(車検制度の徹底や共同整備工場の整備など)を推進するものとした。

(2) 道路網計画

道路網計画ではすでに完成されたネットワークにおけるボトルネックの解消と排水設備の整備、交差点改良および舗装推進を提案した。

(3) 交通管理計画

信号機の系統化システムの改良とセントロ部における駐車料金政策を提案した。これらのプロジェクトはあまり費用をかけずに効果が期待できるものであり、特に、駐車料金政策はアスンシオン首都圏の公共交通優先政策を実現する上で、基幹バス導入と併用して用いる必要がある。

(4) マスタープランの概要

アスンシオン首都圏の都市交通マスタープランとして公共交通優先型と自動車交通優先型を比較評価したが、投資効率や将来の都市構造、交通動向を勘案すると公共交通優先型が望ましいことがわかった。公共交通を優先する施策を中心にマスタープランが形成され、総事業費約369百万ドルと推計された。

(5) マスタープランの評価

マスタープランプロジェクトの実施による費用と走行便益、時間便益からなる便益とを各年次ごとに推計して経済的内部収益率を計算すると29.4%となり、国民経済的に充分フィジブルであることが証明された。

3. 優先プロジェクトの概要

アスンシオン首都圏の公共交通を優先する上で、整備効果、実現可能性が高く、環境に優しいプロジェクトを中心に優先プロジェクトが抽出された。優先プロジェクトの概要は以下の通りである。

(1) 基幹バス導入プロジェクト

2015年を対象とした将来交通ネットワーク条件の下、緊急プロジェクトとしてアジャラ通り並びにエステカピリア通りに「基幹バス導入」と「W=35.0mでの6車線拡幅」を提案した。

- 車両：2両連結バス、4ドアタイプ、乗車人数160人
- 車両構造規格：全長：18m、車高3.1m、幅2.5m
- 専用車線：アジャラ通り・エステカピリア通りの中央分離帯側に2車線、幅員3.5m
- バスターミナル：サンロレンソおよびセントロに1ヶ所ずつ

(2) 基幹バスプロジェクトの運営

- プロジェクト期間は2000年から準備に入り、

2005年に開業し、2020年までの20年間と考える。基幹バス用連結バス55台(耐用年数10年)

- フィーダー用バス309台(耐用年数10年)
- 年間総走行距離 : 基幹バス 6.5million km、フィーダーバス 24.4million km
- 基幹バス利用者 : 25万人/日
- 運営組織体:民間バス統合会社(または協同組合)

(3)基幹バスの経営収支

資本金を建設費用の30%、長期借入金利12%、基幹バス料金をGs.1,000、フィーダーバスのみではGs.850と仮定し、経営収支をプロジェクト全体で算定した。基幹バスのみでは運営初年度から黒字になるが、フィーダーバスのみでは2020年までには黒字に転換せず、両者併せて開業後14年目(2018年)に黒字に転換し、財務的内部収益率は17.7%である。高い収益性とは言えないので、公的セクターの支援が必要である。

(4)アジャラ通り拡張計画

セントロ部とサンロレンソ市街地部の間を基幹バスがスムーズに運行できるようにAYALA通りに基幹バス専用車線の設置計画を行うこととした。なお、具体的な「アジャラ通り拡張に関するプロジェクト」は次の通りである。

- アジャラ通り、エステガビリア通りの拡張による6車線化
- 基幹バスの導入による基幹バス専用車線の確保
- 基幹バスの円滑な運用のための主要交差点改良
- 主要幹線道路との交差点における高架橋の設置(4橋)
- 排水施設の改良

(5)その他の道路整備計画

アジャラ通り以外のその他の道路改良プロジェクトは次の通りである。

- 主要幹線道路拡張計画(4路線)
- ボトルネック個所となる主要幹線道路における交差点改良計画
- 道路排水計画
- 舗装改良計画

(6)交通管理計画プロジェクト

中央制御方式による信号制御システムの改良お

よび自家用車からバスへの転換を促進させるセントロ駐車料金政策を実施する。

(7)プロジェクトコスト

(単位:1,000US\$)

プロジェクト	建設費	用地 補償費	合計
アジャラ拡張プロジェクト	68,174	10,198	78,374
サンロレンソバスターミナル	3,156	1,265	4,421
セントロバスターミナル	942	723	1,665
基幹バス車両基地	322	444	766
その他主要幹線道路拡張計画	13,199	5,023	14,566
道路排水計画	8,849	-	8,849
舗装改良計画	2,613	-	2,613
交通管理プロジェクト	2,703	-	2,703
合計	99,958	17,653	117,611

(8)優先プロジェクトの評価

1) 経済財務評価

プロジェクト	EIRR	NPV (1,000US\$)	B/C
全プロジェクト	29.3	157,949	2.38
アジャラ基幹バス導入	42.3	558,767	8.36
舗装プロジェクト	40.6	10,864	4.76
北部道路整備	63.1	93,317	11.72
市内環状道路整備	49.7	48,338	7.04

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。一方、プロジェクトの実施により住民移転が発生する。

Eusebio AyalaとChoferes del Chacoの交差点における2015年時の同地点でのNOx値は、プロジェクト実施により0.11ppmから0.06ppmへと軽減される。騒音レベル(LEQ)については同様に82.2から81.1へと減少する。一方、社会調査結果によると、Eusebio Ayalaの拡張には多くのサンプル家庭が賛同しているものの、移転に対しては大変消極的であり、移転計画の策定には細心の注意を払うことが肝要である。

4. 結論と提言

1) 公共交通優先政策の必要性

CETA84調査以降14年の間に、急速なモータリ

ゼーションが進行し、この傾向をこのまま放置すれば、幹線道路の渋滞と中心地区の混雑、環境悪化は自明である。

私的自動車利用に制限をかけ、公共交通に優先度をおく政策を採らなければ、2015年にはピーク時の主要幹線道路の走行速度は歩行者程度になってしまい、効率的な都市活動は望めない。しかもその政策選択は今直ちに行わなければならない。

2) マスタープランの実現

1989年以降の政治的経済的な事情でCETA84マスタープランの主要プロジェクトは実施されなかったことも、私的自動車社会化への要因と考えられる。本マスタープランをガイドラインとし、プロジェクト実施がスケジュールに沿って行われることが提案される。

3) 基幹バスプロジェクトの早期着手

アジャラ通りの基幹バスプロジェクトは優先プロジェクトのうちでも最も重要な代表的なプロジェクトであり、公共交通優先政策の実現を市民に示す場としても、早急に着手すべきである。プロジェクトの実施のためには、後述のごとく資金調達、制度の改革、用地確保など数々の準備が必要であるため、実施の決定をまず行うべきである。

4) 交通需要のコントロール

現在の自家用車保有志向の流れを変えるには、かなり大胆な自動車購入・保有に関する税金引き上げ、車両整備検査の強化などを導入することが必要であり、実現に長期間を要する。一方、自動車使用のコントロール、特に特定の地域に限って自動車使用の制限を行うことはヨーロッパ諸国では一般的であり、実施の可能性は高い。アスンシオン市のマイクロセントロ地区を対象に、駐車料金と駐車違反罰金の大幅値上げを試みるべきである。交通コントロールの実施は目的を明確に、強い決意でのぞみ、実施にあたっては試行を重ねて柔軟に改良してゆくことが肝要である。

5) 資金の確保

アスンシオン市の予算規模では優先プロジェクトの費用を単独で用意することは難しい。ましてや規模の小さな他の市にはなお難しい。各市

は交通整備のための自主財源を持つべきである。その財源として、一つは、私的自動車の利用者からの徴収、例えば燃料税を上げ、その部分の目的税化、駐車料金の値上げなどである。他の一つは、交通施設整備による開発利益を得る人々からの負担である。また、自主財源が用意されても、短期間に多くの資金を確保するには、条件の良い国際または二国間の援助機関の資金確保が必要であり、そのためには中央政府の支援と債務保証が欠かせないものとなる。

6) 制度の改革

アジャラ通り基幹バスプロジェクトの実施のためには、法令、組織など制度上の改革が不可欠である。まず、プロジェクトを企画・推進・調整・監督する機関が必要であり、そのためには現在国会で審議されている地上交通法案の早期成立が待たれる。官民の役割分担を明確に示すことも重要である。さらに、総合的に首都圏の都市交通に関して計画、実施、モニタリング及びこれらの教育・訓練を行う組織が必要である。

7) 市民の理解と協力

基幹バス導入に伴うバス路線の再編、チケットシステムの変更などに市民からのとまどいと疑問が予想されるが、プロジェクトの効果は市民のためにあることをよく理解してもらい、協力してもらう努力が必要である。そのためには、折に触れて情報を開示し、市民の意見を聞く機会が必要である。

8) 今後の調査

優先プロジェクトの実施にはより詳細な調査と設計が必要となる。すなわち測量、地質土質調査、地下埋設物調査をはじめ道路、橋梁、ターミナル、信号システムなどの実施設計が必要である。また、バス路線の統廃合には、行政機関、バス会社、利用者のコンセンサスが得られるまでの、多数の試算、大量のデータ提示と長期間の話し合いが必要であり、そのための技術専門家派遣などが考えられる。

現在不振のパラグアイ経済が回復すると、フランハコステラプロジェクトの早期開始があり得ることであり、その場合には当然のことながら沿岸道路の計画調査が必要となる。

目 次

序章.....	1
現況分析編	
1. 市民の交通行動.....	3
2. 現況道路網と交通状況.....	5
3. 公共交通の現況.....	7
4. 計画課題.....	8
基本計画策定編	
5. 将来交通需要予測.....	11
6. 計画策定方針.....	13
7. 都市交通整備計画.....	16
8. 優先プロジェクト.....	20
実施計画策定編	
9. 基幹バス導入プロジェクト.....	22
10. その他の道路計画.....	29
11. 交通管理計画プロジェクト.....	31
12. 環境影響評価.....	33
13. 優先プロジェクトの経済財務分析.....	35
結論と提言.....	36

序章

(1) 調査の経緯

1984年8月アスンシオン首都圏都市交通計画が国際協力事業団（JICA）により開始され、1996年8月に都市交通マスタープランが策定された（この調査はCETA84と呼ばれる）。続いて1988年10月にはやはりJICAによりアスンシオン首都圏交通施設改良プロジェクトフィージビリティ調査が完了した。しかし、政治、社会経済が混乱する中で、提案されたプロジェクトの実施は遅れた。一方、首都圏への人口、自動車の集中は予測を上回る速度で進行し、交通問題が大きな社会問題となるに至った。

パラグアイ政府は我が国に対し、アスンシオン首都圏都市交通整備計画アフターケア調査の実施を要請し、これに応じて、我が国政府は、JICAを通じて本調査の実施を決定した。

JICAは1997年12月に東京理科大学土木工学科内山教授を団長とする事前調査団を派遣し、先方カウンターパートであるアスンシオン市との間でScope of Workを署名・交換した。本格調査団は1998年8月から1999年8月まで現地調査を実施した。

(2) 調査の目的と範囲

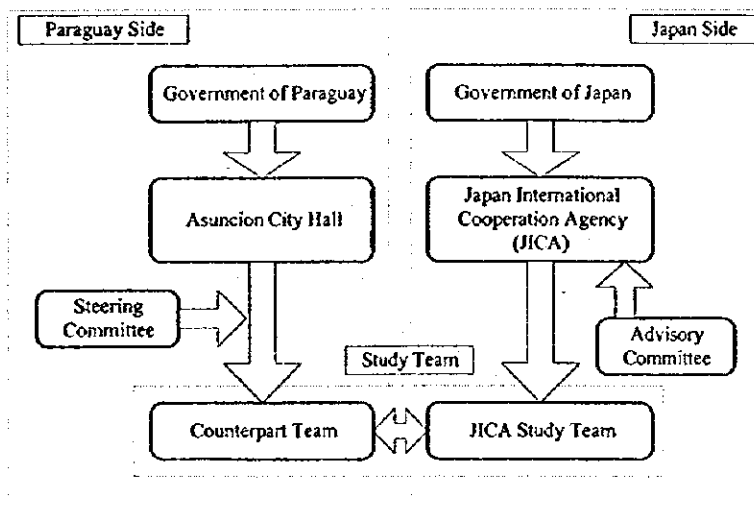
本調査の目的は次の通りである。

- 1) JICAが1986年に実施した「アスンシオン首都圏都市交通整備計画」(CETA84)を、2015年を目標年次とするレビューを行う。
- 2) 2005年を目標年次とする短期計画を策定し、優先プロジェクトを選択する。
- 3) 優先プロジェクトに係るフィージビリティ調査を実施する。
- 4) 調査の過程を通じてカウンターパートに技術移転を行う。

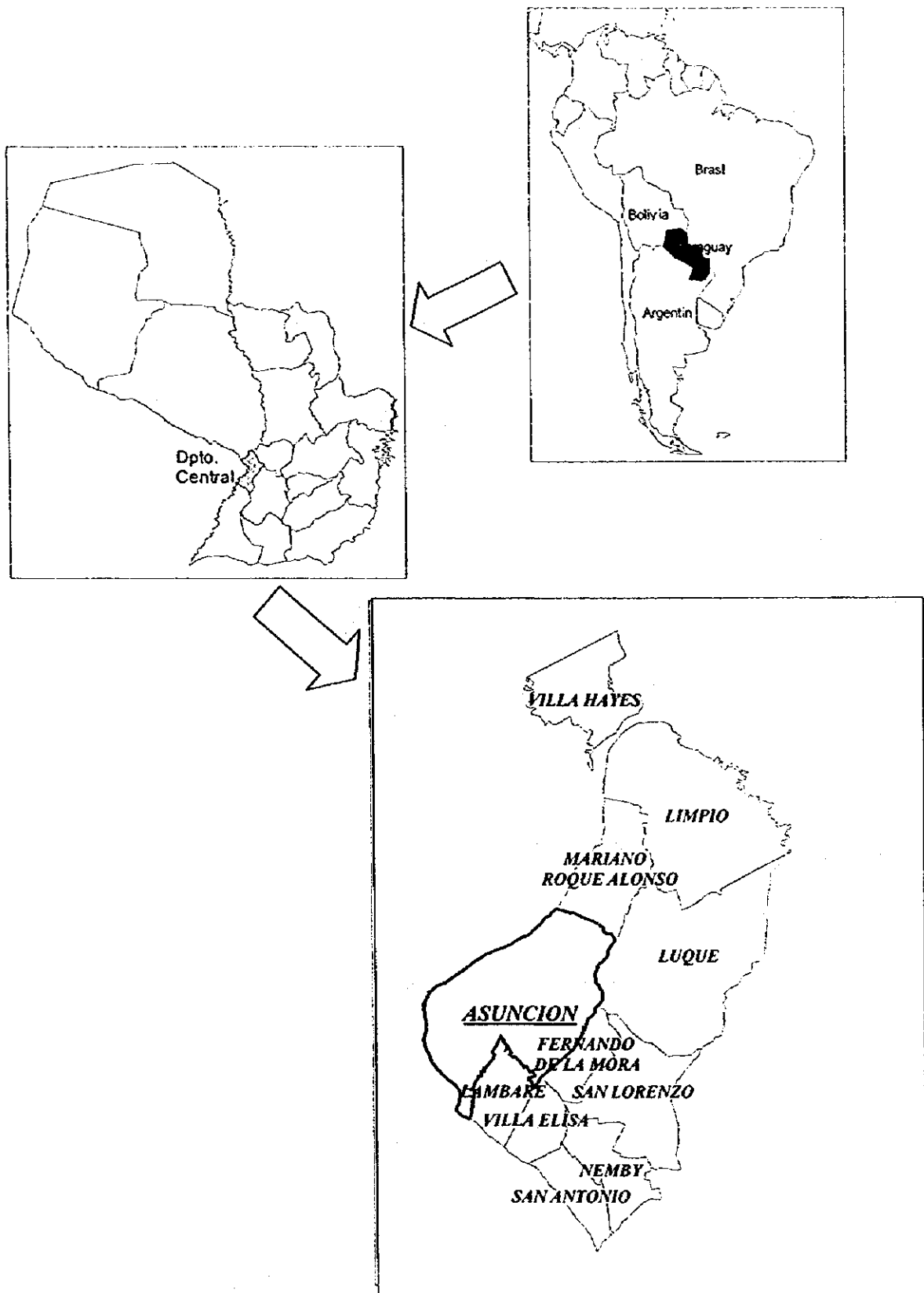
調査対象地域は、アスンシオン市とその近郊（フェルナンドデラモーラ市、ランバレ市、ルケ市、リンピオ市、マリアノロケアロンソ市、ニエンピ市、サンアントニオ市、サンロレンソ市、ビジャエリサ市、ビジャアジェス市）を含むアスンシオン首都圏であり、CETA84と同じ範囲である。

(3) 調査組織

調査の実施にあたってJICAは、田中義則氏を団長とするJICA調査団と、調査の進捗に応じて助言を求めため、内山久雄博士を委員長とする作業監理委員会を組織した。パラグアイ側はアスンシオン市役所内にエンリケ・マリン氏を長とするカウンターパートチームを組織しJICA調査団と協同で調査を行うことを図り、更に関係機関からなるステアリングコミッティを設置し、調査の円滑な遂行を図った。



調査組織



調査対象地域

現況分析編

1. 市民の交通行動

1. 1 人口

アスンシオン首都圏の人口は1982年から1992年の10年間に年平均3.4%の率で増加し、1998年現在における人口は約146万人程度と想定され、これはパラグアイ全体の28%を占める。1962年の人口センサス以来、首都圏の人口の動きを各市別にみると、ルケ、フェルナンドデラモーラ、サンロレンソとランバレなど周辺市の成長がアスンシオンよりも際立っており、人口の外延化現象が見られる。1992年における首都圏の人口密度(グロス)はアスンシオン、フェルナンドデラモーラとランバレにおいて40人/haを超えている。

1. 2 車両登録台数

1996年に全国人口の約28%が首都圏に集中していたが、車両登録台数は約63%が集中している。首都圏の平均車両保有率は1,000人当たり160台であり、フェルナンドデラモーラ、ランバレ、マリアノロケアロンソおよびビジャエリサのような周辺市においてはより高い値となっている。首都圏の平均車両保有率は全国平均と比べ2.3倍も高くなっている。登録台数は毎年増加し、1992年から1996年の4年間に1.4倍となっている。

1. 3 交通生成量

1998年における徒歩・二輪トリップを除く首都圏内外交通を含む全トリップ数は2.3百万トリップと推計され、これは1984年の1.6倍であり、CETA84が推計した2000年のトリップ推計値の1.03倍である。

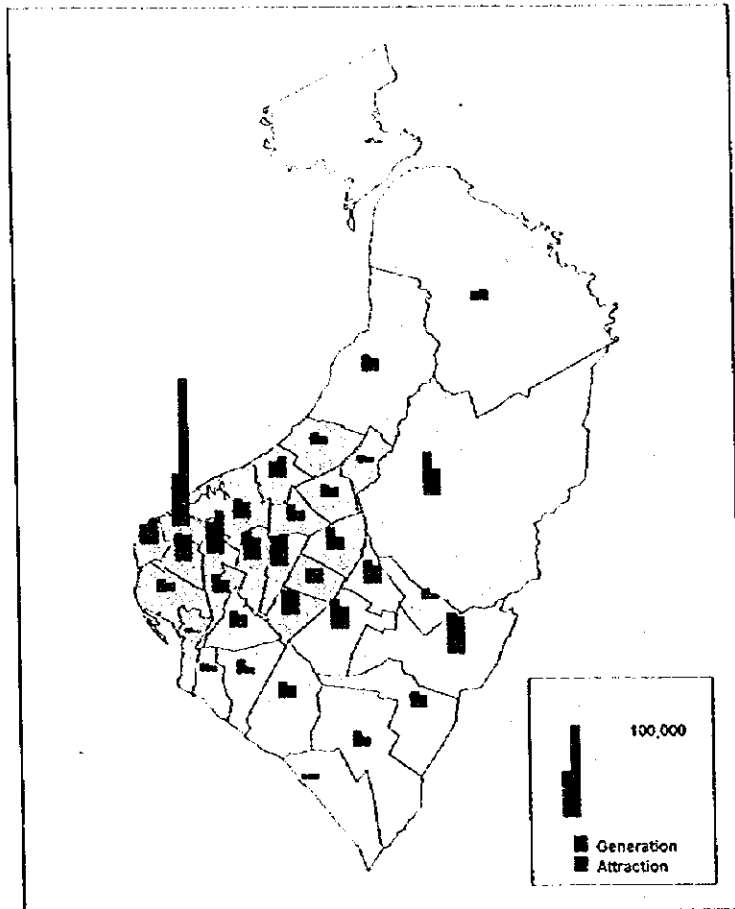
通勤交通における集中/発生比率の最も高いのはエンカルナシオンの3.11であり、続いてサンロケ(1.42)、カルロスAロペス(1.36)およびサンラファエル(1.20)である。これら全てのゾーンはマイクロセントロ内またはその周辺であり、商業業務活動の盛んな所である。

1. 4 分布交通量

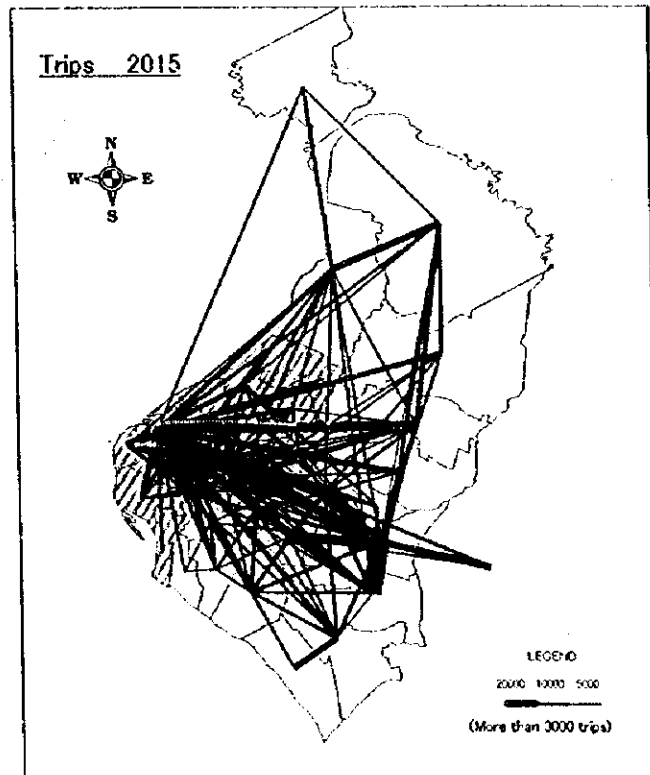
最も高い交通需要を示している所はマイクロセントロとルケ、サンロレンソという中心部と郊外拠点の間である。リンピオヘルケ〜サンロレンソ〜ニエンビーという周辺都市相互を結ぶトリップもあまり多とはいえないが、CETA84当時の希望線図に登場しなかったものである。

1. 5 機関選択

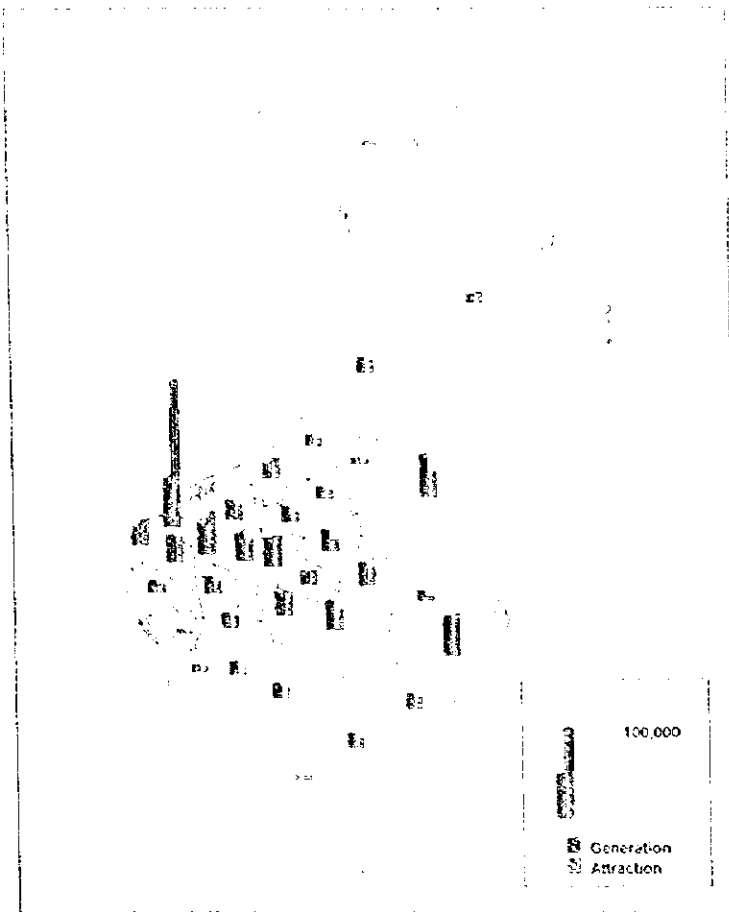
1998年における一般自動車(普通乗用、小型貨物、大型貨物の合計)とバスの分担関係は49.8:50.2となっており、ほぼ半々である。自家用車からバスへの転換可能性を検討するために実施された交通機関選好調査によれば、機関選好に効果があるのは乗車時間、イグレス時間および車内の快適性(空調、混雑、清潔さなど)などである。特に、乗車時間と快適性が大きな要因となっており、スピードアップや車両の改善がバス利用促進に効果を発揮することがわかる。



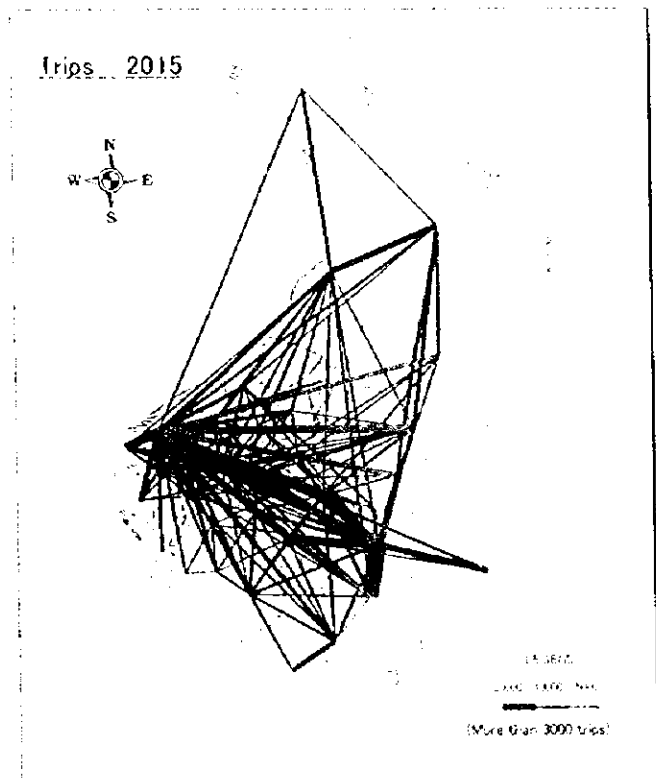
発生集中交通量（通勤トリップ）



全目的トリップ希望線図



発生集中交通量（通勤トリップ）



全目的トリップ希望線図

2. 現況道路網と交通状況

アスンシオン市内の主要幹線道路は、6つの放射道路と6つの環状道路によって形成されている。放射道路はマイクロセントロ地区を起点とし、扇形状に伸びそれぞれ国道あるいは県道へと接続している。放射道路に比べると1~2km間隔で配置されている環状道路の整備はやや遅れている。

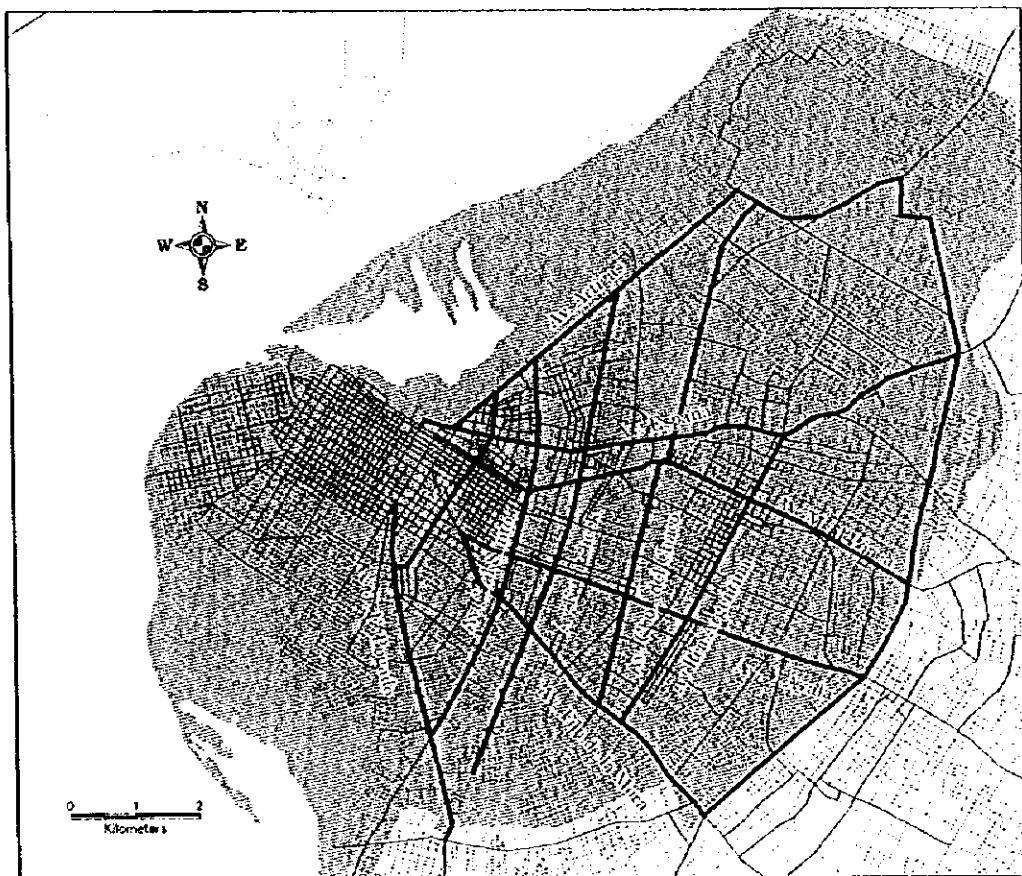
マイクロセントロ地区では、幅員、舗装等同一規格の街路が格子状に配置されており、ほとんどが一方規制道路となっている。

幅員構成は、一部の幹線道路を除き、主要幹線道路は幅員24~26mの4車線道路で、マイクロセントロ地区は13mの2車線構成となっている。

市境における交通量は、5断面で1984年に比較し約4倍の伸びを示しており、特にトランスチャコとマリスカルロベス通りは、33,700台/14h、29,200台/14hと北および東からの交通量が最も多い。

各路線別の交通量は、ショフェレスデルチャコ通りのスクリーン調査結果において、マリスカルロベス通りで37,600台/14hと最も多い。その他では、アジャラ通り、アルティガス通り、フェルナンドデラモーラ通りが多くなっている。1984年に比較し、約1.8倍の交通量となっている。

バス交通の占める割合をみると1998年でアジャラ通りが最も多いが、1984年と比較するとどの道路もそのシェアは減少している。



アスンシオン市内の道路網

2. 現況道路網と交通状況

アスンシオン市内の主要幹線道路は、6つの放射道路と6つの環状道路によって形成されている。放射道路はマイクロセントロ地区を起点とし、扇形状に伸びそれぞれ同道あるいは基道へと接続している。放射道路に比べると1~2km間隔で配置されている環状道路の整備はやや遅れている。

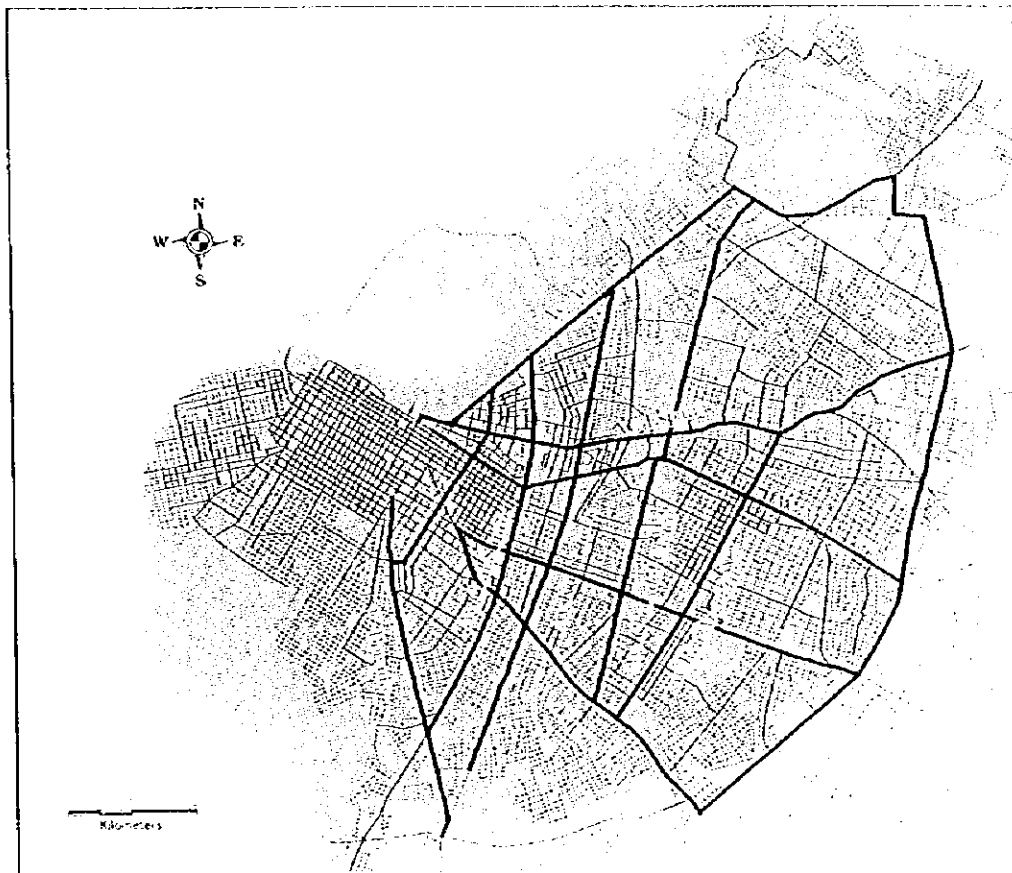
マイクロセントロ地区では、幅員、舗装等同一規格の街路が格子状に配置されており、ほとんどが一方規制道路となっている。

幅員構成は、一部の幹線道路を除き、主要幹線道路は幅員24~26mの4車線道路で、マイクロセントロ地区は13mの2車線構成となっている。

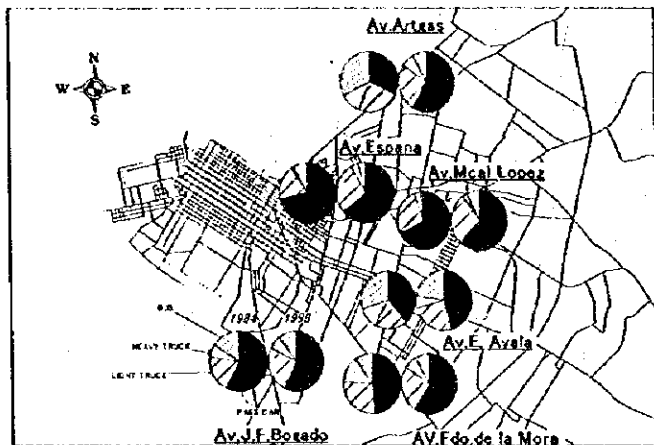
市境における交通量は、5断面で1984年に比較し約4倍の伸びを示しており、特にトランスチャコとマリスカルロバス通りは、33,700台/14h、29,200台/14hと北および東からの交通量が最も多い。

各路線別の交通量は、ショフェレスデルチャコ通りのスクリーン調査結果において、マリスカルロバス通りで37,600台/14hと最も多い。その他では、アジャラ通り、アルティガス通り、フェルナンドデラモーラ通りが多くなっている。1984年に比較し、約1.8倍の交通量となっている。

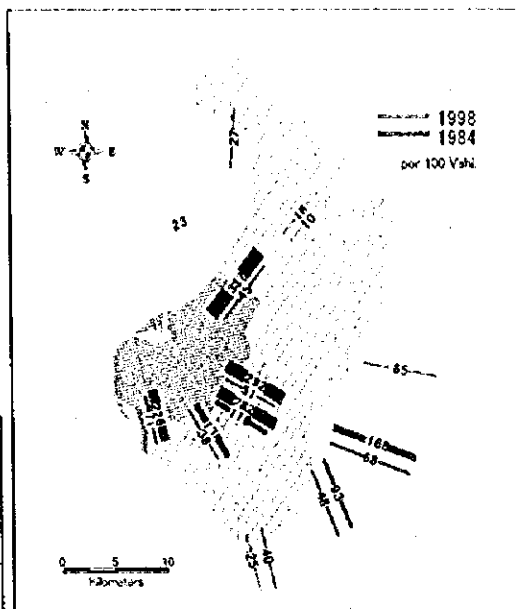
バス交通の占める割合をみると1998年でアジャラ通りが最も多いが、1984年と比較するとどの道路もそのシェアは減少している。



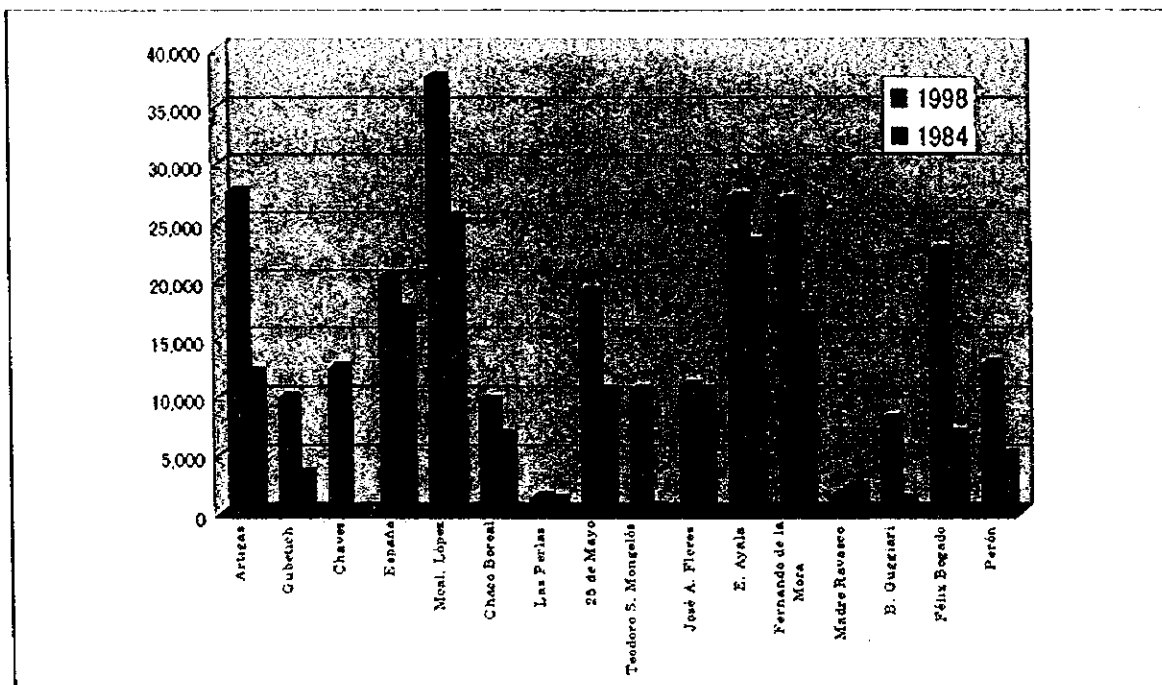
アスンシオン市内の道路網



車種構成の比較



アスンシオン市場における
交通量の比較(14時間)



スクリーンラインにおける交通量の比較(14時間)

3. 公共交通の現況

3.1 概要

アスンシオン首都圏における公共交通はバスサービスのみとあってよい。タクシーサービスはあるが値段の点から庶民の足とは言いがたい。鉄道も週末に1回、イパカライまでを往復運行するのみであり、都市交通に供されたことはない。以前はセントロ部を中心に路面電車が走っていたが、老朽化のために1997年以降休止状態であり、バスサービスを補完するようなパラトランジットの類は無い。即ち、車のない市民にとってバス以外に選択がないのが現実である。

3.2 バス制度

バス事業はすべて民間セクターで運営されている。市内のみ運行するバスルートの許可は市役所が与える。複数の市をまたがるバスルートの許可は公共事業省(MOPC)が与える。いずれの場合も会社としての登録、運転免許、車両検査、プレートの交付は市役所の役割である。

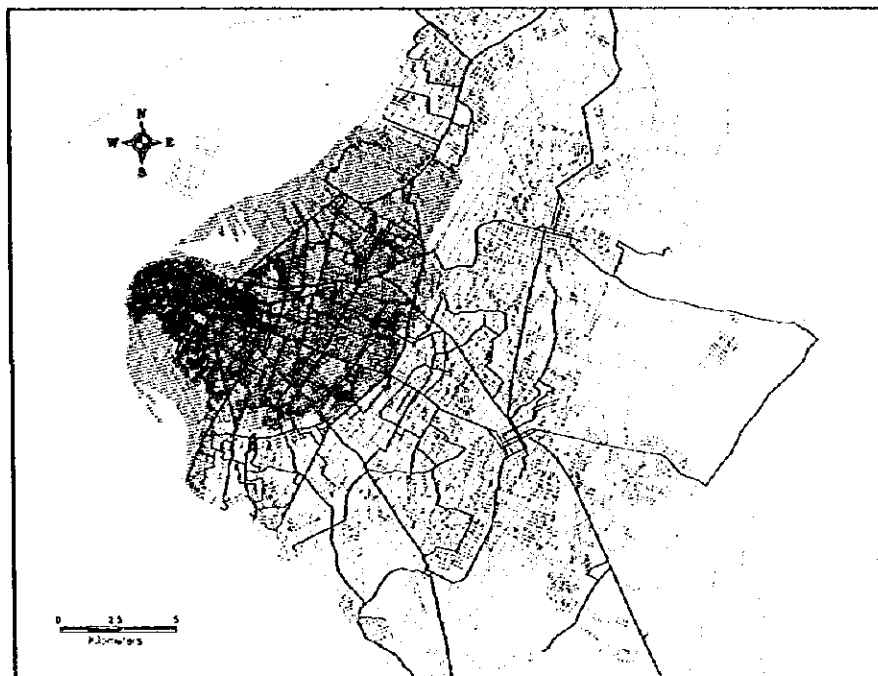
3.3 バス事業者

首都圏関連のバスのうちアスンシオン市免許バス事業者は6業者で、232台のバスが12ルートを運行している。MOPC免許のバス業者は53業者で、2,274台のバスが96ルートを運行している。一般にバス会社は小規模で、しかも会社内に複数のバスオーナーを抱えているのが通常である。

3.4 バス運営の問題点

(1) バスルート

ルートの始点は郊外部にあるのが普通で、それぞれ独自のルートを取るが、アスンシオン市に入ると、幹線道路に集中する。したがって、幹線道路においては非常に高い頻度でバスが来て、利用者にとっては便利であるが、支線になると頻度は低く、非常に不便になる。必然的に路線長が長くなり、ルートは非常に複雑である。そのうちには未舗装道路も含まれる。平均路線延長は50km程度である。これを類似都市のバス路線と比べると、グアテマラでは約24kmと半分の長さである。



アスンシオン首都圏
のバス路線

(2) 効率性

前述のように幹線道路にはバス路線が集中するために乗車効率は低く、全体的に見ても運営の効率が悪い。一日の総乗客数をバス総台数で除したもの(Passenger/Vehicle/Day)は 551 人であり、グアテマラの 854 人と比べるとかなり低く、世界銀行のバスサービスのパフォーマンス基本指標にある 1,000~1,200 人に比べるとはるかに低い値である。一日の総乗客数を総車両走行距離で除したもの(Passenger/Vehicle・km)は 1.7 であり、グアテマラ 4.5、パナマ 3.7 と比べ、かなり低い値となっている。

(3) バス車両

バス車両の大型化更新は進んできており、1996 年製以降の車両が全体の 36%を占めている。一方、20 年以上経ったバスも 10%以上存在しており、騒音や排気ガスといった問題を起している。

(4) 安全性

一般にバスの運転手は何往復するかによって給料が違ってくるため、スピードを上げ、ラフな運転をするため、乗客にとって快適とは言えない。

(5) 料金システム

首都圏内のバス運賃は現在、850Gs.の均一制である。運賃は 1994 年以来、公共事業省(MOPC)内に設置される料金設定委員会によって決定されている。均一制であるために、利用者にとってはわかりやすく、事業者にとっても余分な設備投資がいらぬなどのメリットがある。ただし、首都圏の発展に伴って乗り換え需要が増大することが想定されることから、バスの利便性を上げるため、乗り換えても料金を支払う必要のないゾーン制や一日乗車券、また通勤・通学者のための定期券制度などの導入が望まれる。

(6) 事業採算性

平均的な利用者数と運行コストから料金が設定されているために、運行効率の悪いバス事業者の中には健全な経営状態にあるとはいえないものもある。そのためにバスが老朽化し、運休率が増加、そしてサービスの信頼性が低下し、さらに経営が悪化するという悪循環に陥っている。これらの事業者には小規模なものが多く、経営基盤が整っていない事業者である。バス会社の統合を促し、市民の足としてのサービスを定常的に提供できる体質を持たせることが必要である。

4. 計画課題

4. 1 14 年間の変化

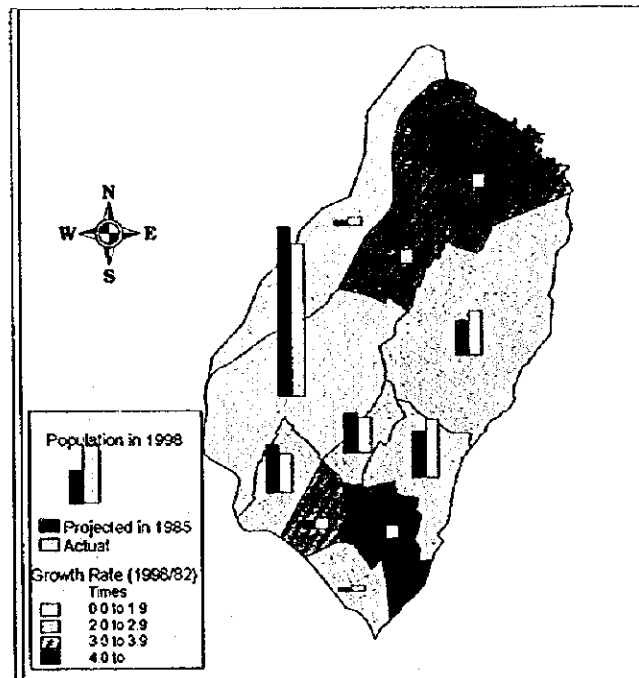
CETA84 のマスタープラン調査時からすでに 14 年間経て、当時予測された社会経済指標や交通現象と現状との比較を行った中で特徴的なことは次の通りである。

(1) 人口

首都圏人口はCETA84の予測を上回る人口増加を示し、1998年には1,457,000人とCETA84の2000年想定値である1,452,000人をすでに上回っている。そのなかでも周辺の市の増加率が高く予想以上に人口のスプロールが進んでいる。

M/P人口想定値と実績値の比較

	1992年	1998年	2000年	年平均増加率
M/P	1,141,320		1,452,360	3.06
実績値	1,210,586	1,457,237		3.14



M/P人口推計値と実績値の都市別比較

(2) 発生トリップ、断面交通量

1998年の発生トリップ数、断面交通量はすでにCETA84の2000年想定値を上回っており、特に一般車の伸びが著しく、また首都圏境界での増加が大きく、首都圏外からの交通量増加を物語っている。

発生交通量の比較

	1984(Actual)		1998(Actual)		2000(CETA84 Projected)	
Car (1,000Trip)	521	(38.5%)	1,139	(49.8%)	814	(36.0%)
Bus(1,000Trip)	832	(61.5%)	1,150	(50.2%)	1,446	(64.0%)
Total(1,000Trip)	1,353	(100.0%)	2,289	(100.0%)	2,260	(100.0%)

スクリーン及びコードンラインでの交通量の比較

	1998(Actual)	2000(CETA84 Projected)
Screen Line	297,894	259,835
Cordon Line	51,776	21,529

(3) バス交通

バスの総台数は概ね予測されたとおりであるが平均路線長が伸びたため、台 km 当たりの乗車人数は減っており、バスの非効率化が進行している。

バス運行状況の比較

	単 位	1984 年実態	1998 年実態	M/P 2000 年想定値
路線数	路線	41	58	41
平均路線距離	km	47.5	51.2	47.5
総運行頻度	回/日	6,234	8,107	8,685
バス台数	台	1,537	2,350	2,398
km 当たり旅客数	人/台・km	2.17	1.86	2.23

注) M/P 想定値は趨勢型での予測結果を示す。

4. 2 計画課題

アスンシオン首都圏の都市交通対策に関しては、JICA は 2000 年を目標とした社会経済フレームに基づき 1986 年に M/P、1988 年に F/S を実施したが、F/S 実施後の政権交代やその後の構造調整によりプロジェクトの実施が見送られている。その間、前述したように 1998 年にはすでに M/P 2000 年想定人口を超過していること、自家用車利用が急速に進展したこと、都市発展の方向が当初予測していなかった周辺部に進んでいることなど、M/P や F/S での提案内容が現在の社会経済状況に合致しなくなっている。以上のような背景から、本調査計画における留意点としては以下のように整理される。

(1) 社会経済状況変化への対応

首都圏の都市構造と交通システムの将来を考える際に、モータリゼーションの進展と低密度な市街地の外延化の傾向をこのまま放置して、果たしてアスンシオン首都圏が都市として機能するかどうかを慎重に検討する必要がある。

(2) 既存ストックの有効利用

私的自動車利用の増加は早晚深刻な道路混雑を招き、巨大な道路投資への圧力となる。それはモータリゼーション先進国が経験した苦い経験である。アスンシオン首都圏、特にアスンシオン市内の道路密度は現在でもかなり高いが、それらが有効に使われていない。幹線→補助幹線→区画道路というヒエラルキーに沿った道路網として再構築するとともに、交通機能を受け持たせる道路を既存ストックの利用という視点から見直す必要がある。

(3) 公共交通強化政策の検討

市民が公共交通を利用手段として選択するにはどのようなサービスを向上させる必要があるか、またどのように私的自動車利用の抑制して公共交通への転換を図るかを検討する必要がある。

(4) 財源確保、制度の整備

現在のアスンシオン首都圏各市の予算規模では、大規模な交通プロジェクトを実施するのは難しい。したがって、自主財源の確保が必要であるとともに、国際援助機関の資金導入や民間資金の活用等の工夫が必要である。

5. 将来交通需要予測

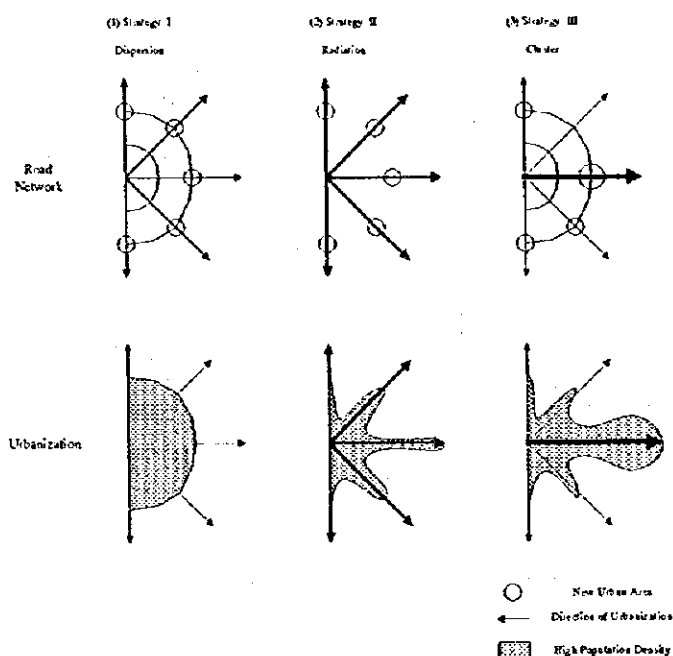
5. 1 土地利用代替案

(1) 土地利用計画代替案の設定

分散型：比較的密度の低い北側（アルティガス通り沿道～M、R、アロンソ市～リンピオ市方面）に市街化の重点が移ると同時に、放射状幹線道路に挟まれた地区についても徐々に市街化されてくる。すなわち、全方位的に分散的に市街化が進むという現在の趨勢に最も近い形である（現状推移型）。

集中型：放射状幹線道路に沿って高密市街地が形成される。

拠点形成型：アスンシオン市中心部への一極集中を緩和し、新たな拠点を形成させることにより多核的都市複合体を目指す。

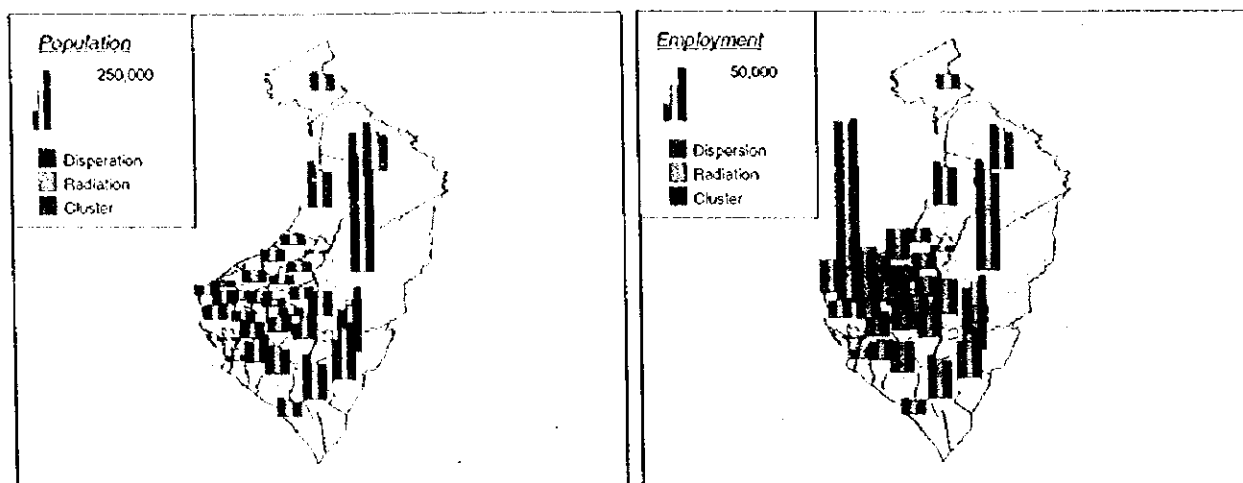


土地利用代替案

(2) 土地利用計画代替案の評価

本計画においては、以下のような理由により「拠点形成型」土地利用を採用する。

- 公共サービス供給の容易性
- 職住の近接性（平均アクセシビリティ）
- 既存道路網での対応状況
- 公共輸送機関機能強化の容易性



代替案別人口配分計画（2015年）

6. 2 発生交通量

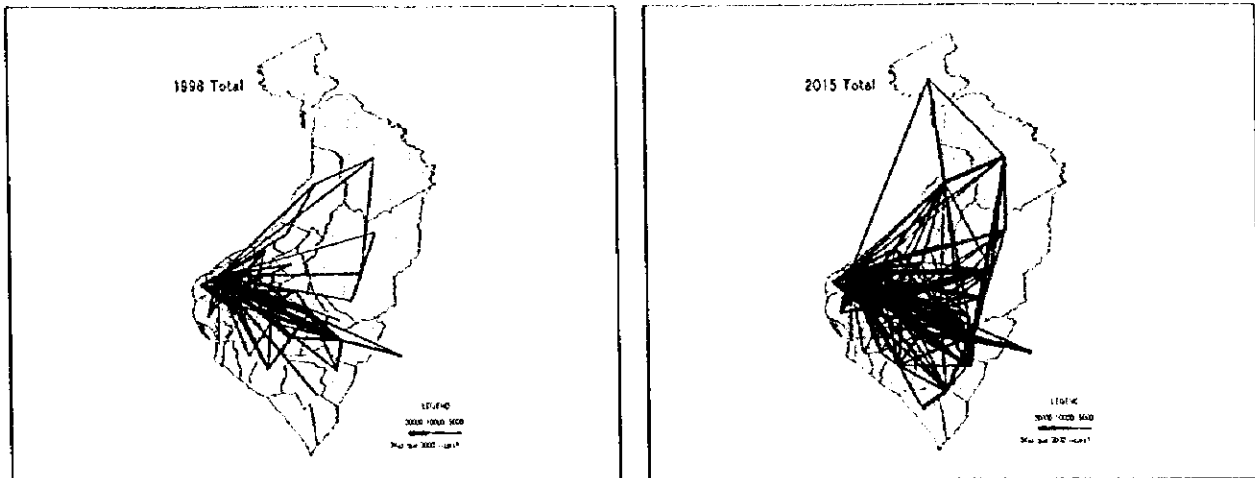
アスンシオン首都圏の発生集中交通量は 1998 年の 2,213 千 TE から 2015 年には 1.77 倍の 3,922 千 TE に増加する。特に一般車の伸びが著しく、2015 年には 1998 年の 1.92 倍となり、全体の 52.5% となる。

目的別交通手段別発生交通量の予測結果

	To Work	To Study	Back Home	Related to Work	Others	Total	Share (%)
1998							
Car	365,768	91,817	430,249	65,533	119,198	1,072,565	48.5
Bus	340,550	64,396	556,236	32,590	146,328	1,140,100	51.5
Total	706,318	156,213	986,485	98,123	265,526	2,212,665	100.0
2015							
Car	641,773	130,173	958,292	124,200	204,696	2,059,134	52.5
Bus	572,070	86,530	904,316	61,880	237,998	1,862,794	47.5
Total	1,213,843	216,703	1,862,608	186,080	442,694	3,921,928	100.0
2015/1998							
Car	1.75	1.42	2.23	1.90	1.72	1.92	
Bus	1.68	1.34	1.63	1.90	1.63	1.63	
Total	1.72	1.39	1.89	1.90	1.67	1.77	

6. 3 分布交通量

現況と将来の分布交通量を比較すると、相変わらずアスンシオン市中心部への集中は続くが、周辺都市間の流動及び首都圏外からの交通が増加する。



分布交通量の比較

6. 計画策定方針

6. 1 計画基本方針

(1) 総合方針

- 現況の交通サービス水準の維持(走行速度)
- 既定開発計画の尊重
- 実施可能な計画の提案
- 環境の重視
- 既存ストックの有効利用

(2) 公共交通計画方針

- 将来の公共交通問題の解決
- セントローサンロレンソ間への公共交通軸の導入
- 他の公共交通機能の見直し

(3) 道路交通計画方針

- 放射幹線道路の改良
- 郊外部の環状方向幹線道路の改良
- ミクロセントロの街路網の強化

(4) 交通管理計画方針

- ローコストな手段の採用
- 交通需要管理手段の導入

6. 2 マスタープラン策定方針

(1) 適切な将来都市構造形成の支援

低密度な市街地においては公共交通の効率は低下し、老朽車両による頻度の少ない低サービスが供給されることとなる。従って、米国ロサンゼルスが経験したと同様に、多数の人々は私的交通機関に頼ることとなる。そして道路網は、郊外の住宅地から発生する交通需要に対応できず、交通混雑はより深刻な問題となる。

このような状況を防ぐため、アスンシオンの交通網は、人口と就業の増加を吸収できるよう商業業務活動が集中し、中高層ビルが開発される郊外部副都心形成を支援するものでなければならない。交通施設開発はこれら副都心を結ぶ線上に集中されるべきであり、公共交通機関はより大きな容量、より早い速度、より高い頻度を備えたものとして整備されなければならない。

(2) 総合交通体系への対応

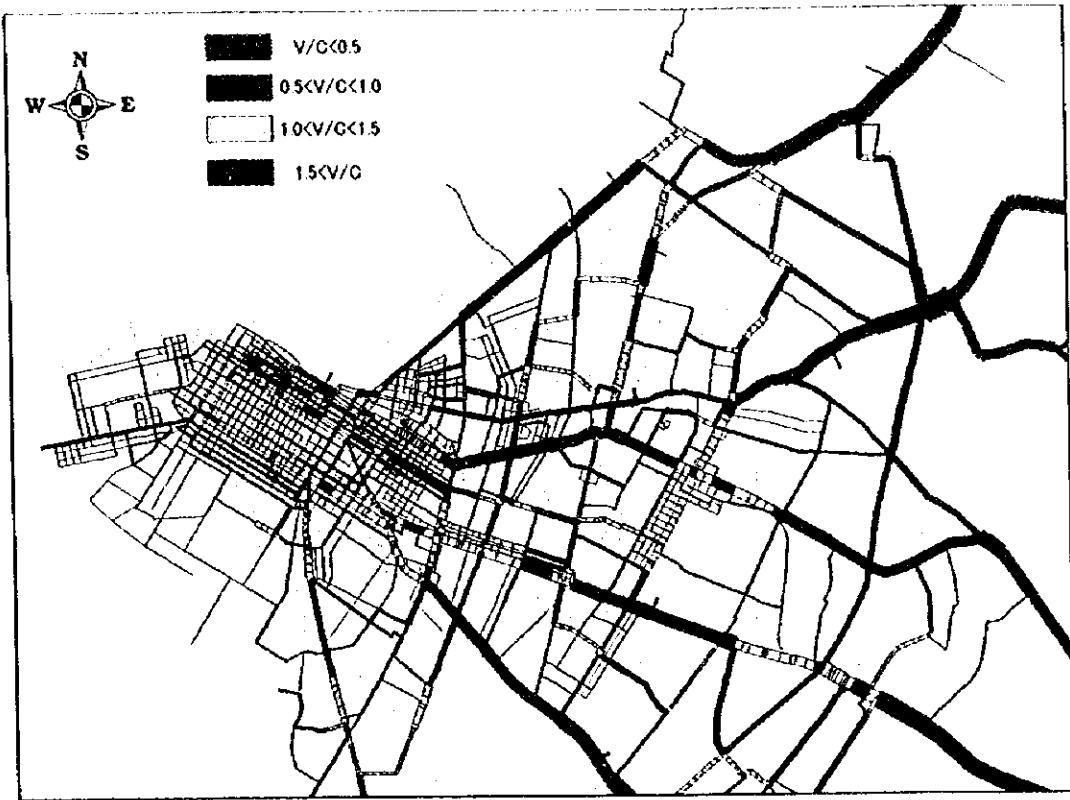
近年におけるモータリゼーションの急激な進展は、パラグアイ経済の発展とこれまでに長期間かけて構築されてきた既存の道路ストックを背景としたものであった。しかし、ある程度の飽和状態に達した段階においては自動車利用が物理的に困難となり、効率性の上でも公共輸送機関の有効利用を図る必要がある。すなわち、これまでの需要追随型から需要誘導型の計画方針が必要であり、自動車利用者と公共交通機関利用者との適正な分担関係を政策的に実現させる必要がある。現況のバスサービスはM/P作成時を上回るサービスレベルを提供しているが、それでも自動車利用の増加を止めることはできなかった。したがって、本計画においては自動車利用者から公共交通への転換を図れるような魅力ある公共輸送サービスを提供するとともに、自家用車利用を抑制する施策を提案する。

(3) 現況レベルのサービスの維持

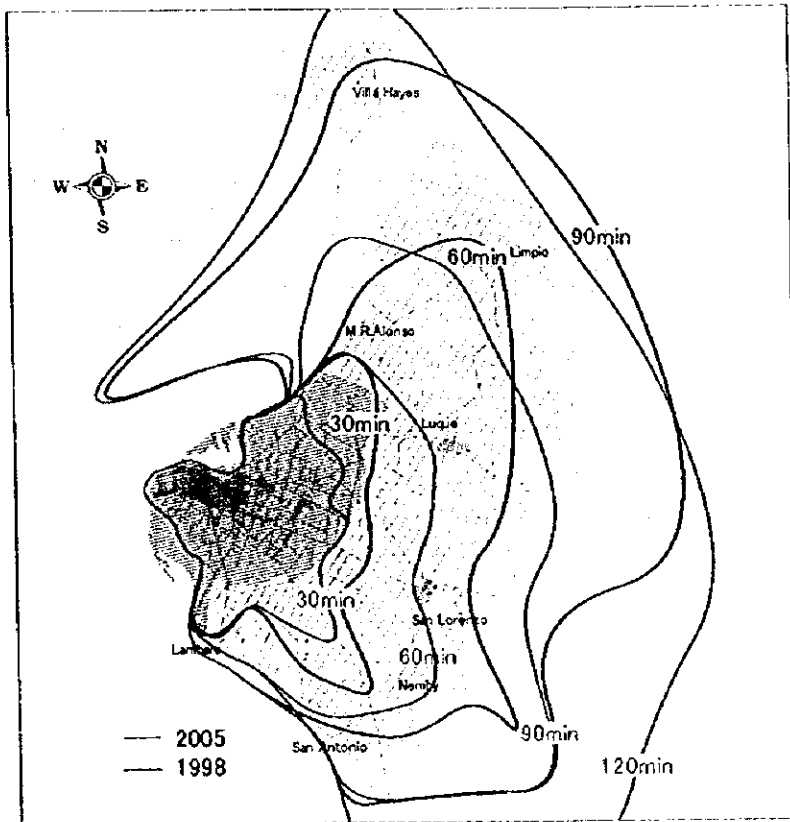
本計画の目的は、将来的に増大する交通需要に対して、道路・交通施設を逐次改良しながら、基本計画の計画目標年次である西暦2015年においても、現況レベルの交通サービスを確保することである。すなわち、公共交通機関、自動車とも現況の走行速度を確保することを本基本計画の目標とする。

(4) 効率的な公共交通

マスタープランにおける公共交通改善方針のひとつは、基幹・フィーダーバスシステムの導入による、ラインホールとエリアサービスの分離および放射幹線道路の混雑低下である。しかしながら、現在のアスンシオン首都圏のバスサービスはプライベートセクターにより運営されており、バス会社相互の調整をとる機関がない。従って、公的セクターが調整機関の設立にイニシアティブをとり、基幹・フィーダーバスサービスの導入を図る必要がある。そのためには路線免許システム、車両検査システム、運営監視システム、車両購入時の輸入税またはソフトローンにおける特典、メンテナンスセンターの設置など多様な手段が必要となる。



Do Nothing ケースでの 2015 年配分結果



Do-Nothing ケースでの旅行時間の変化

7. 都市交通整備計画

7. 1 マスタープラン代替案

アスンシオン首都圏の主要流動方向である放射方向の交通をどのようなモードシェアで分担するかによって以下の2つの代替案を設定する。

- 自動車優先型：趨勢型の機関分担率予測に基づいて推計された自動車交通量を道路整備によって処理する。
- 公共交通優先型：アジャラ通りに基幹バスを導入、ミクロセントロ地区で駐車料金政策、アルティガス通り、マリスカルロペス通り及びフェルナンドデラモラ通りの3路線（放射状4車線以上の幹線道路）にバス専用レーンを導入し、自家用車の利用規制とバスへの転換を図る。

マスタープラン代替案の特徴

	自動車優先型	マストラ優先型	備考
エスパーニャ通り延伸	○	×	
エスパーニャB P整備	○	×	
アジャラ6車線化	○	○	マストラ優先型では中央帯側2車線バス専用レーン
アジャラ通り基幹バス導入	×	○	
主要幹線道路バス専用レーン	×	○	Av. Artigas, Av. Mcal. López, Av. Fdo. de la Mora
セントロ駐車政策	×	○	駐車料金の値上げ

7. 2 マスタープランの評価

現況道路網にマダムリンチ通りの4車線化などの既定計画を入れたものを基本ケースとし、自動車優先型とマストラ優先型の整備効果を計測した。基本ケースと比較して両ケースともかなりの効果が期待できるが、マストラ優先型の効果が大きく、走行便益と時間便益の合計で年間約177百万ドル、経済的内部収益率（EIRR）は34.7%、割引率12%を適用した場合の純現在価値（NPV）は約247百万ドル、費用便益比（B/C）は2.60となる。したがって、アスンシオン首都圏のマスタープランとしてはマストラ優先型を採用する。

マスタープラン代替案の比較（2015年）

項目	単位	基本ケース	自動車優先型	マストラ優先型
走行台キロ	千台キロ/年	17,850	15,769	14,209
走行台時	千台時/年	2,128	566	588
平均走行速度	km/時	8.4	27.9	24.2
全体事業費	千ドル	-	463,872	339,493
便益	千ドル/年	-	182,694	176,562
EIRR	%	-	25.2	32.5
NPV(R=12%)	千ドル	-	186,872	234,280
B/C(R=12%)		-	1.82	2.40

7. 3 公共輸送計画

公共輸送計画では、目標年次の2015年まではバス交通による対応を考える。その中でいかに自家用車からの転換を図れるかが本調査での計画課題である。そのために、バス路線が最も集中するアジャラ通りに基幹バスを導入し、走行速度と快適性の向上を図る。また、基幹バス路線に関係する路線を基幹バスとフィーダーバスに分割した路線再編を提案する。さらに、バスの空調、混雑や清潔さが機関分担の大きな要因であることを考慮して、バス車両のリニューアルを促進するための方策（車検制度の徹底や共同整備工場の整備など）を推進するものとする。

7. 4 道路網計画

道路網計画ではすでに完成されたネットワークにおけるボトルネックの解消と排水設備の整備、交差点改良および舗装推進を提案する。

7. 5 交通管理計画

信号機の系統化システムの改良とセントロ部における駐車料金政策（駐車料金を上げる）を提案する。これらのプロジェクトはあまり費用をかけずに効果が期待できるものであり、特に、駐車料金政策は自家用車利用からバス利用への転換を促進する効果を持ち、アスンシオン首都圏の公共交通優先政策を実現する上で、基幹バス導入と併用して用いる必要がある。

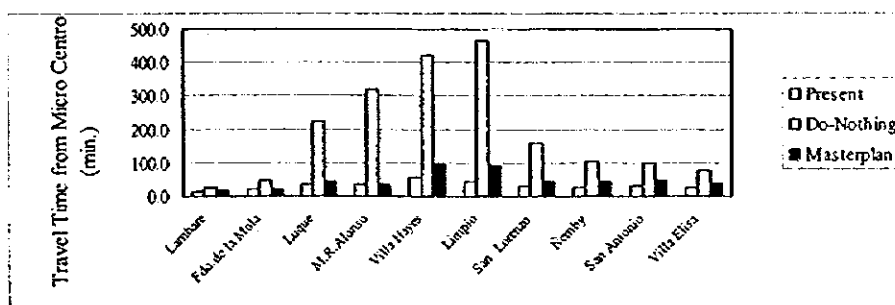
7. 6 マスタープランの概要

マスタープランの実施によりバス分担率は46.3%から50.7%に上昇し、全体として約18万人が自動車からバスに転換する。また、マイクロセントロから各都市までの時間距離も著しく短縮される。

さらに、これらプロジェクトの実施による費用と走行便益、時間便益からなる便益とを年次ごとに推計して経済的内部収益率を計算すると29.4%となり、国民経済的に充分フィージブルであることが証明された。

交通機関利用率の変化

	現況 (1998年)	Do-Nothing (2015年)	Masterplan (2015年)
自動車	1,138,960 49.8%	2,182,261 53.7%	2,001,644 49.3%
バス	1,150,214 50.2%	1,879,831 46.3%	2,060,448 50.7%
合計	2,289,174	4,062,092	4,062,092

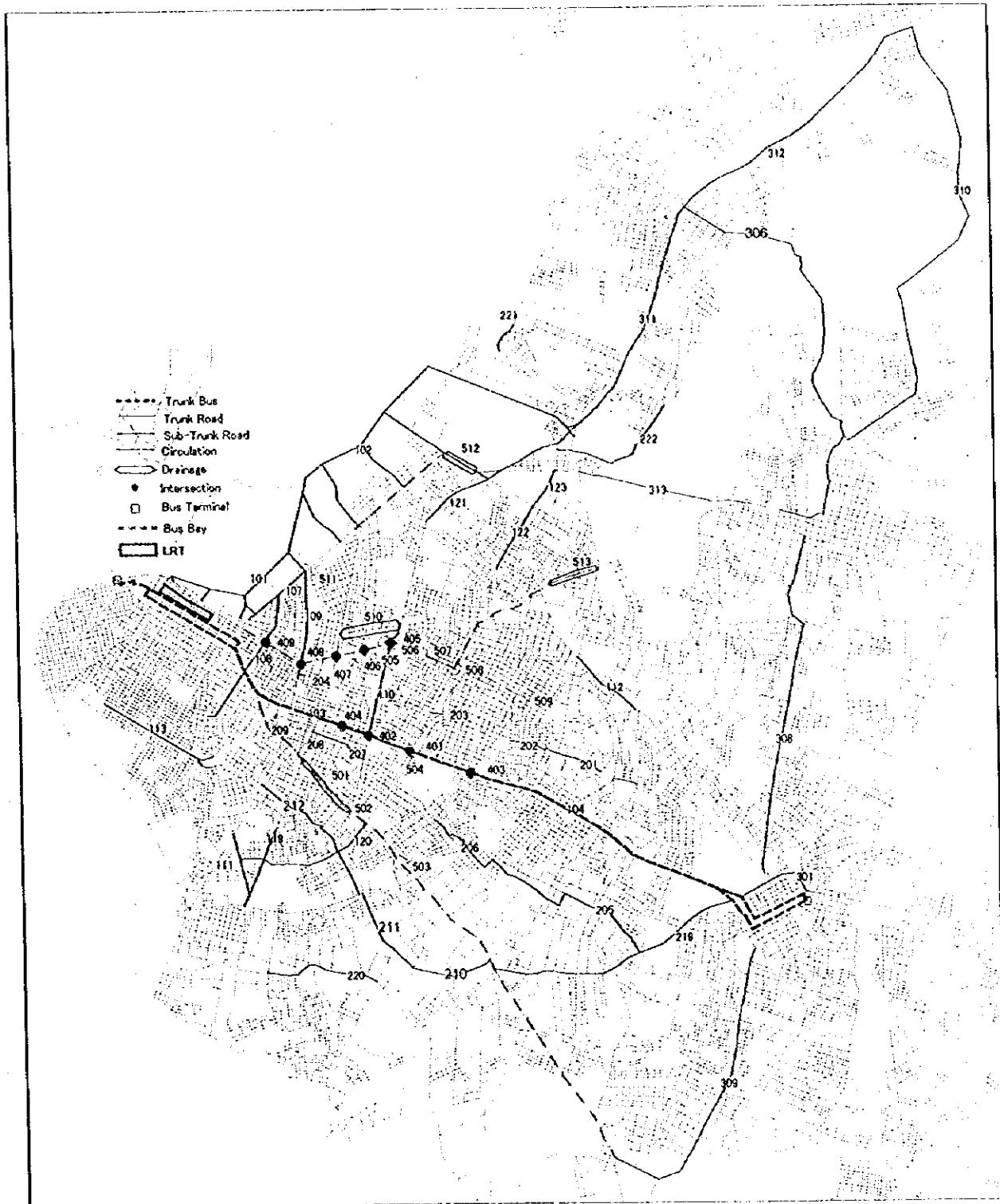


マイクロセントロから各都市までの時間距離の変化

プロジェクト一覧

	Number	Name	Lanes	Length	Cost (1000US\$)			
					-2005	-2015	Total	
Av. E. Ayala	103	Av. Eusebio Ayala (General Aquino-Calle Ultima)	Widening	6	6.45	31,683	31,683	
Public Transportation	104	Av. Eusebio Ayala (Calle Ultima-San Lorenzo)	Widening	6	4.54	24,793	24,793	
From the South	111	Av. J. F. Bogado (Iro. de Marzo)	Widening	4	1.65		2,353	
	113	Av. Itá Ybaté	Pavement	4	3.22	2,613	2,613	
From the North	101	Northern Esplanade	Detour	6	4.88		20,000	
	102	Northern Esplanade	Detour	4	16.32		40,000	
	107	Av. Artigas	Widening	4	1.68		2,396	
	121	Gral. Rafael Franco	Widening	4	2.04	3,970	3,970	
	122	Julio Corréa	Widening	4	1.61		3,376	
From the East	123	Ité 2do M Pino Gonzalez	Widening	4	0.99	2,076	2,076	
Circulation Road	112	Av. Sta. Teresa	Widening	4	1.75		2,496	
	108	Av. Perú	Widening	4	3.28		4,677	
	109	Av. Gral Santos	Widening	4	2.41	5,002	5,002	
	110	Av. Chof. del Chaco	Widening	4	2.09	3,656	3,656	
	119	Av. Bruno Guggiari	Widening	4	1.62		2,310	
	120	Rca. Argentina	Widening	4	3.22		4,592	
Widening of the Arteries	201	Las Residentas	Pavement	2	1.59		472	
	202	Avelino Martinez	Pavement	2	1.11		330	
	203	Sub-Trunk Road	Pavement	2	0.27		80	
	204	Sub-Trunk Road	Conection	2	0.14		335	
	205	Avelino Martinez - Calle Ultima	Pavement	2	5.05		1,500	
	206	Calle Ultima - De la Victoria	Pavement	2	1.11		330	
	207	Sub-Trunk Road	Pavement	2	0.77		229	
	208	Sub-Trunk Road	Pavement	2	0.55		163	
	209	Sub-Trunk Road	Pavement	2	0.09		27	
	210	Fdo. de la Mora - Av. Def. del Chaco	Conection	2	2.44		5,836	
	211	Sub-Trunk Road	Pavement	2	1.44		538	
	212	Defensores del Chaco	Pavement	2	3.70		1,099	
	219	Avelino Martinez	Pavement	2	5.71		1,696	
	220	Av. San Isidro	Pavement	2	2.68		796	
	221	Esplanade of Fatima	Pavement	2	0.77		229	
	222	Av. 3 de Febrero	Pavement	2	3.06		909	
Connection of the Cities	301	Ruta 2 (San Lorenzo)	Detour	4	2.66		9,418	
	302	Road 1 (San Lorenzo)	Detour	4	8.62		29,644	
	306	M.R. Alonso - Luque	Detour	4	7.47		25,689	
	308	Luque-San Lorenzo	Widening	4	7.79		11,109	
	309	San Lorenzo - Nemby	Widening	4	6.84		9,754	
	310	Luque-Limpio	Widening	4	10.98		15,657	
	311	Ruta Trans Chaco	Widening	6	7.45		14,647	
	312	Ruta 3 (Limpio-M.R. Alonso)	Widening	4	6.54		9,326	
	313	Autopista Desvio (Luque-Mme. Lynch)	Detour	4	5.43		18,674	
Traffic Control	701	Signal Control System				2,497	2,497	
	702	Road and Traffic Signs				206	206	
	703	LRT in Micro-Centro	Renewal				11,340	
	704	Parking Restriction					11,340	
Intersection	401	Av. Eusebio Ayala / Av. Rca. Argentina	6x4(2)			2,729	2,729	
	402	Av. Eusebio Ayala / Av. Chof. del Chaco	6x4(2)			2,531	2,531	
	403	Av. Eusebio Ayala / De La Victoria	6x4(2)			2,167	2,167	
	404	Av. Eusebio Ayala / Kubitscheck	6x4(2)			2,921	2,921	
	405	Av. Mcal. López / Av. Chof. del Chaco	4x4			71	71	
	406	Av. Mcal. López / Venezuela	4x2				71	
	407	Av. Mcal. López / Av. Kubitscheck	4x4				71	
	408	Av. Mcal. López / Av. Gral. Santos	4x4			71	71	
	409	Av. Mcal. López / Av. Perú	4x4				71	
Drainage	501	Av. Fdo. de la Mora / Bartolomé de las Casas	4x2				18	
	502	Av. Fdo. de la Mora / From Kubitscheck to Gral. Santos	4				18	
	503	Av. Fdo. de la Mora / San Martin	4x4				18	
	504	Av. Eusebio Ayala (General Aquino - San Lorenzo)	6	10.99	11,548		11,548	
	505	Av. Mcal. López / Sta Rosa	4x2			1,338	1,338	
	506	Av. Mcal. López / Av. Chof. Del Chaco	4x4			1,337	1,337	
	507	Av. Mcal. López / Gral. Garay	4x2			716	716	
	508	Av. Mcal. López / Av. San Martin	4x4			2,130	2,130	
	509	Av. Mcal. López / Bernardino Caballero	4x2			3,328	3,328	
	510	Av. España / From Kubitscheck to Sacramento	2(4)				18	
	511	Av. Artigas / Av. Gral Santos	4x4				18	
	512	1er. Presidene / From Artigas to Transchaco	4				18	
	513	Av. Aviadores del Chaco	4				18	
Transport Facility	601	Bus Bay / Av. Artigas					734	
	602	Bus Bay / Av. Mcal. López					564	
	603	Bus Bay / Av. Fdo. De la Mora					828	
	604	Bus Terminal / San Lorenzo				4,421	4,421	
	605	Bus Terminal / Centro				1,665	1,665	
	606	Parking for Trunk Bus				766	766	
						117,611	251,116	368,727

プロジェクト位置図



8. 優先プロジェクト

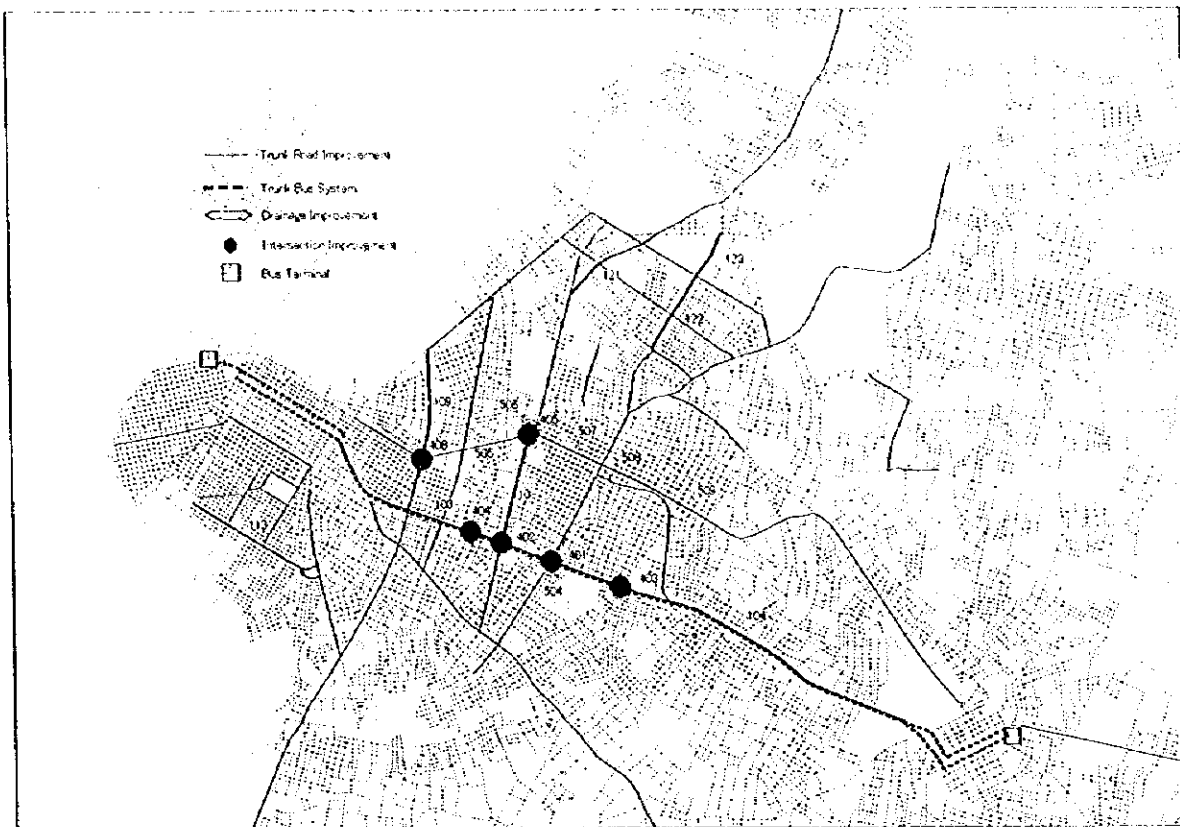
8. 1 抽出基準

- 公共交通を優先（政策に合致）
- 整備効果が高いプロジェクトを優先（EIRRが高い）
- 実現可能性（事業が容易）
- 環境に対する配慮（排気ガスが少ない）
- アスンシオン市内のプロジェクトを優先

補助幹線については道路網構成上必要な道路であり、その整備内容も主に舗装プロジェクトが中心であるため、優先プロジェクトを検討するのは、主要骨格幹線道路のみとする。

8. 2 抽出結果

- アジャラ通りに基幹バスシステムを導入するプロジェクトがメインとなり、基幹バスターミナルや基幹バス専用レーンの整備などが抽出される。また、基幹バス走行路の改良として、アジャラ通り拡幅、基幹バス路線と交差する主要幹線道路の立体化、アジャラ通りの排水施設の改良などが抽出される。
- アジャラ通り以外の道路改良区間としては、現況および将来のボトルネックを解消する以下のプロジェクトが抽出された。
 - ・ ヘネラルサントス通り、ショフェレスデルチャコ通り、ラファエルフランコ通り、フリオコレア通りの4車線化、交差点改良
 - ・ マリスカルロペス通りにおける道路排水施設の整備
 - ・ イタイバテ通りのアスファルト舗装
- 交通管理は信号システム、路面標示などの標識類も緊急にリニューアルすることが必要である。また、中心市街地における駐車料金政策やエリアライセンスの実施方策を早期に検討する。そして、最終的には、全面的に流入規制を行い、路面電車の復活によるトランジットモール化を図ることを目標とする。
- アスンシオン市外の都市間を連絡する道路については、2006年以降に、需要の多い国道1、2号バイパス、人口が増加するルケ市から他都市へのアクセス道路から整備することとする。
- 補助幹線道路については、2015年までに必要に応じて順次整備することとする。この整備はフレンチスタ制度ではなく、交通機能を十分確保できるように公共で整備する。
- アジャラ通り以外のバス路線については、2006年以降に需要の多く見込まれる3路線（アルティガス通り、マリスカルロペス通り、フェルナンドデラモーラ通り）にバスペイを整備し、バスサービスの改善と円滑な交通流の確保を図るものとする。



優先プロジェクトの抽出

実施計画策定編

9. 基幹バス導入プロジェクト

9. 1 計画諸元

(1) 基幹バス需要

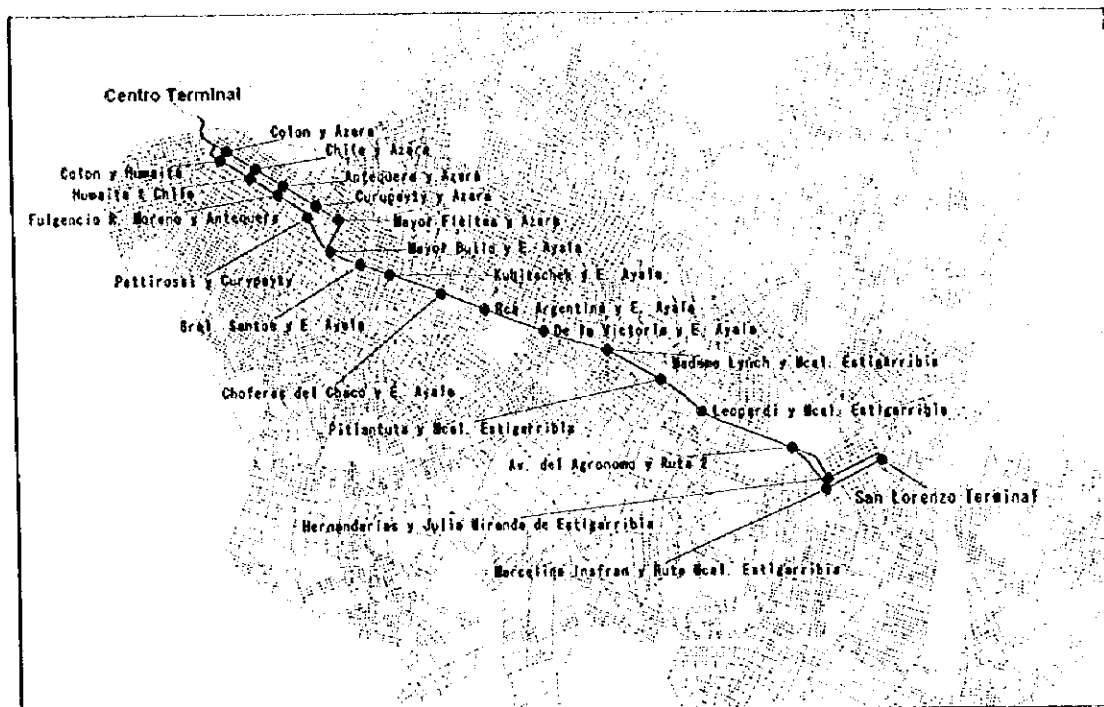
項目	単位	2005年	2015年
1日乗降客	人/日	215,392	317,523
サンロレンソターミナル利用者数	人/日	86,251	122,001
1日運行台数	台/日	523	755
必要バス台数	台/日	49	70

(2) 基幹バスの機能

項目	持つべき機能
車両容量	2連接バス 160人乗り
運行頻度	最小1分間隔
運行速度	現況のバス速度が平均23km/hであり、将来は15km/h程度まで低下することが考えられる。基幹バスはこれより優位性を持たせるために25～30km/hを目指す。
運行路線	道路中央分離帯側に専用車線を設け走行する。サンロレンソ～セントロのシャトル運行。
バス停留所間隔	運行速度を確保するために、既存のバス路線よりも長くする。平均1km間隔。特にサンロレンソからマダムリンチまでは長い間隔とし、アスンシオン市内では、骨格道路との交差点付近、セントロでは、少し密に停車し、サービスレベルをあげる。
バス停留所施設	既存路線との乗り換えを考慮し、広いプラットホームを確保する。 また、沿道施設へのアクセスを容易にする。
ターミナル	サンロレンソとセントロ側に設ける。サンロレンソ側は、郊外部路線との結節を考慮し、乗り換え需要に対応できるようにする。セントロ側は、回転機能と時間調整機能だけの小さなターミナルとする。
車両基地	夜間における基幹バスの駐車場所として、サンロレンソターミナルの直近に24台分の車両基地を整備する。

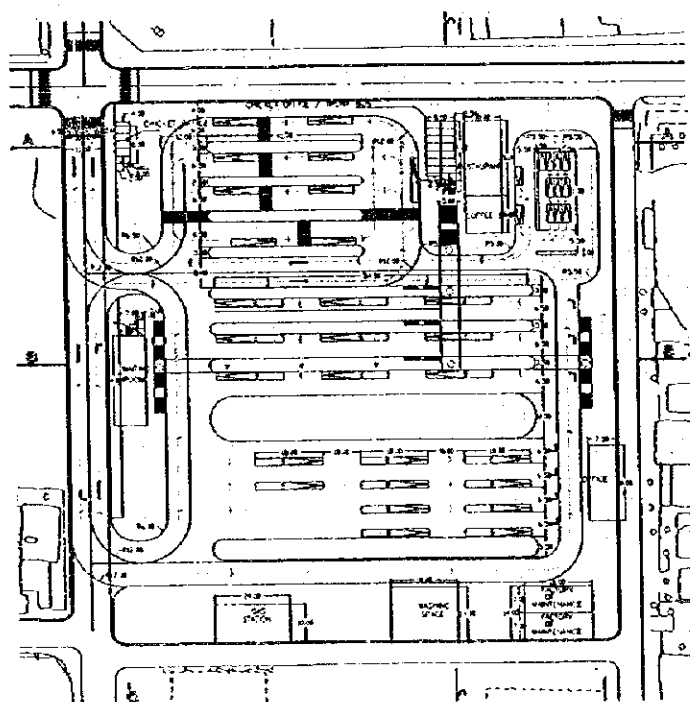
(3) 基幹バスの構造

- 車両：2両連結バス、4ドアタイプ
- 乗車人数：160人（通常12mバスの90人に対して80%増）
- 車両構造規格：全長：18m、車高3.1m、幅2.5m
- 最小回転半径：12m（通常12mバスの回転半径と同様）
- 専用車線：アジャラ通り・エステガビリア通りの中央分離帯側に2車線、幅員3.5m



基幹バスルート

(4) サンロレンソバスターミナル



基幹バスのイメージ



凡例

- 基幹バス
- 一般バス
- - - タクシー

基幹バスバース数 (連結バス) : 19バース

フィーダーバス : 計算上7台であるが、現有路線数を確保し、余裕見込み9台

タクシーバース : 12バース (内乗降2バース)

(5) コスト積算

	(1000US\$)	
	プロジェクトコスト (うち用地費)	
アジャラ通り拡幅	66,816	(8,180)
交差点立体化	10,348	(2,018)
バス停整備	1,208	
サンロレンソバスターミナル	4,421	(1,265)
セントロバスターミナル	1,666	(723)
車両基地	766	(555)
インフラ合計	85,224	(12,741)
基幹バス購入	14,460	
フィーダーバス購入	20,656	
バス購入費計	35,116	
合計	120,340	(12,741)

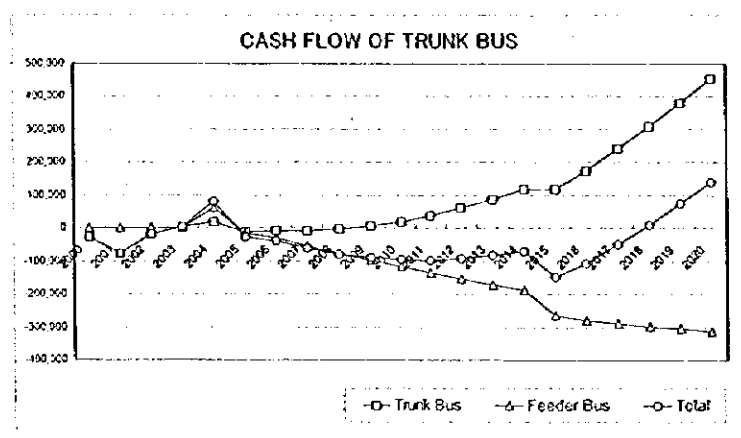
9. 2 アジャラ通り基幹バスプロジェクト運営計画

(1) 基幹バスプロジェクトの運営

- プロジェクト期間は2000年から準備に入り、2005年に開業し、2020年までの20年間と考える。
- 総投資額はインフラ関連がUS\$85,224,000、バス購入がUS\$35,116,000である。
- 基幹バス用連結バス49台(耐用年数10年)
- フィーダー用バス311台(耐用年数10年)
- 年間総走行距離 : 基幹バス6.9million km、フィーダーバス29.3million km (2005年)
- 基幹バス利用者 : 22万人/日 (2005年)
- 従業員 : 約1,000人 (2005年)

(2) 経営収支

資本金を建設費用の10%(US\$8,522,000)、長期借入金金利8%、基幹バス料金をGs.1,000、フィーダーバスのみではGs.850と仮定し、バス事業者の経営収支をプロジェクト全体で算定した。基幹バスのみでは開業後5年目(2009年)に黒字に転換するが、フィーダーバスのみでは2020年まで黒字に転換せず、両者併せて開業後14年目(2018年)に黒字に転換し、財務的内部収益率は7.9%である。



また、アジャラ通り拡幅や交差点立体化等については公共負担とした場合には 27.1～41.2%まで FIRR は上昇する。特に、アジャラ通りの拡幅(交差点立体化含む)を公共側で行った場合、FIRR は 7.9%から 27.1%へと収支がかなり改善される。

	アジャラ通り拡幅 (交差点立体化含む)	バスターミナル	バス停整備	FIRR
Base Case	○	○	○	7.9%
Case-1	×	○	○	27.1%
Case-2	×	×	○	37.2%
Case-3	×	×	×	41.2%

注) ○：バス事業者負担、×：公共負担

(3) 運営組織体の代替案

基幹バスのインフラストラクチャ建設管理とバス事業運営組織体については次のような代替案が考えられる。

代替案 A：公社

アスンシオン市を中心に首都圏各市の出資による公社を設立し、施設の建設からバス事業の運営まで一貫して行うもので、公的機関であることから、国際援助機関の融資などは受けやすい。

代替案 B：第三セクター

アスンシオン市を中心とした各市の出資と既存のバス会社を中心に民間セクターの出資をもとに半官半民の会社を設立、施設の建設からバス事業の運営まで行うの代替案 A と同じ。影響を受けるバス会社の統合と民間の効率の良さを期待できる。公的支援も受けやすい。

代替案 C：統合会社（または協同組合）

影響を受けるバス会社が協同して組合をつくるか新統合会社をつくり、基幹バスとフィーダーバスの運営事業を行う。市役所はバス専用車線とターミナル建設を行い、組合または新会社から料金を取って管理を行う。

代替案 D：コンセッション

首都圏各市はバス専用道路・ターミナルの建設、バスの購入を低利の公的資金を使い、一旦行う。それら施設の使用权とバス購入権を入札にかけ、民間会社にコンセッションを与える。

公社方式はパラグアイ国にほとんど事例がなく、バス事業のノウハウの蓄積もない。第三セクター方式は数例あるが、成功しているとは言い難い。コンセッション方式は既存のバス会社との調整に問題が残る。経営収支の結果をみると、低金利の融資さえ受けられれば民間でも充分採算のとれる事業である。また、既存のバス事業者が参画することにより、無用の軋轢がなくなり、さらにバス事業に対するノウハウも活用できる。したがって、これら運営組織体の代替案のうち、代替案 C の統合会社が、パラグアイの社会経済事情を考慮するともっとも適しているといえる。ただし、いずれにしても市役所を始めとする公的セクターがイニシアティブをとり、資金調達やバス事業者間の調整に関係してくることは必要である。

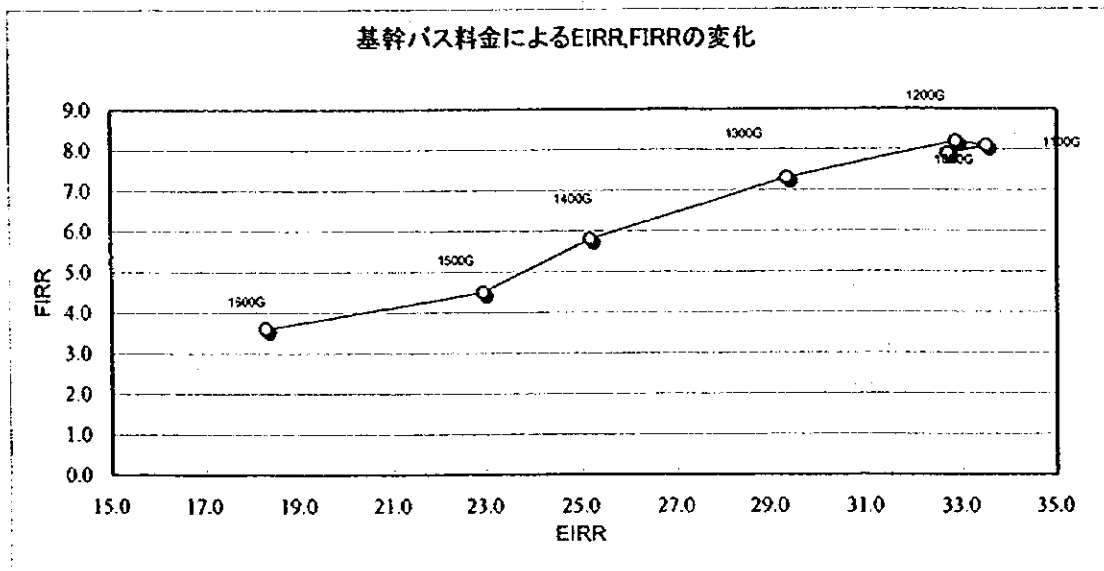
運営組織体の比較

項目	代替案 A 公社	代替案 B 第三セクター	代替案 C 統合会社	代替案 D コンセッション	備考
公的資金の投入	×	△	○	○	当初必要資金
国際機関からの融資の可能性	○	○	△	△	世銀等からの融資
既存事業者との調整	×	△	○	×	
運営の効率性	×	△	○	○	事業ノウハウの蓄積
政策との一致性	×	△	○	○	民営化の推進は政府の最近の政策である

注) ○: 望ましい △: どちらともいえない ×: 望ましいとはいえない

(4) 料金システム

基幹バスの料金によって利用者数は変化し、基幹バスの FIRR と首都圏全体の EIRR も変化する。分析の結果によれば、基幹バス料金が 1000~1200Gs. の場合には FIRR と EIRR はほとんど変化せず、1300Gs. を越えると FIRR、EIRR とも減少する。したがって、基幹バスの料金としては 1000~1200Gs. 程度が妥当である。



また、自動車社会への移行に歯止めをかけ、公共交通の魅力を増すためには、バス料金体系も簡素に、利用者を使いやすいものにする必要がある。バスの合理的運営のためには、バス路線を階層化し、幹線とフィーダーとに分けても、乗り換え可能または割引料金可能であれば、乗客も納得する。たとえば、乗り換え可能な(2時間以内)共通チケットを導入するとか、乗り換え可能な均一料金制度または広く区切ったゾーン制とすることが考えられる。また、プロモーションのため、一日券、1ヶ月券、3ヶ月券などの割引券も考えられる。チケットは乗車前にターミナル、バスステーション、またはバス停留所近くのキオスクなどで購入する。

(5) 基幹バス運営上の課題

基幹バス運営会社の採算性は、低金利の融資が受けられれば良好であると想定される。しかし、運営当初における資金需要や金利負担はかなり大きなものとなり、最大累積赤字額は約25百万ドルに達する。それだけの負担に耐えられる既存のバス事業者はなく、統合会社を作ったとしてもかなりの困難が予想される。したがって、アジャラ通りの拡幅やバスターミナル建設等のインフラ整備はアスンシオン市が行い、バス事業者はその利用料金を支払う形で、毎年ローンを償還し、金利を支払っていくことが望ましいと考えられる。すなわち、プロジェクトの実施には市を始めとする公的セクターの行政的イニシアティブが必要である。

9. 3 アジャラ通りの拡幅計画

セントロ部とサンロレンソ市街地部の間を基幹バスがスムーズに運行できるようにアジャラ通りに基幹バス専用車線の設置計画を行うこととした。なお、具体的な「アジャラ通り拡幅に関するプロジェクト」は次の通りである。

アジャラ通り、エステガピリア通りの拡幅による6車線化

- 基幹バスの導入による基幹バス専用車線の確保
- 主要幹線道路との交差点における高架橋の設置（4橋）
- 排水施設の改良

(1) 基幹バス導入断面（横断構成）

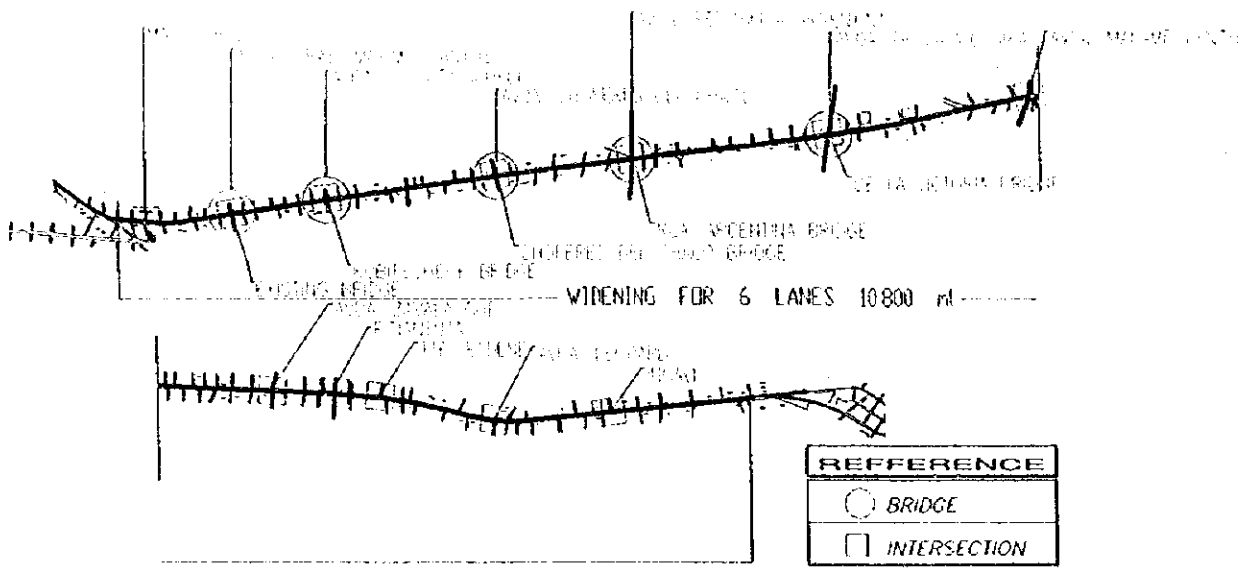
アジャラ通り、エステガピリア通りについては、将来交通量配分結果から基幹バスを含み6車線断面が必要となった。アジャラ通りは現況4車線（一部区間6車線）を6車線に拡幅することとする。中央分離帯側に基幹バス専用レーンとして2車線（ $2 \times 3.5\text{m} = 7.0\text{m}$ ）、一般バス並びに一般道路として片側2車線をそれぞれ確保し、歩道を含み $W=35\text{m}$ での断面を基本とした。

一方、マイクロセントロ・サンロレンソ側では、現状を維持し拡幅等を実施せず、既存断面構成のまま2車線の内右側1車線を基幹バス専用レーンとした。

拡幅による支障建物は157件、その内112件（70%）が商業系である。建物 $65,500\text{ m}^2$ 、土地 $27,500\text{ m}^2$ の計 $93,000\text{ m}^2$ が支障面積となる。

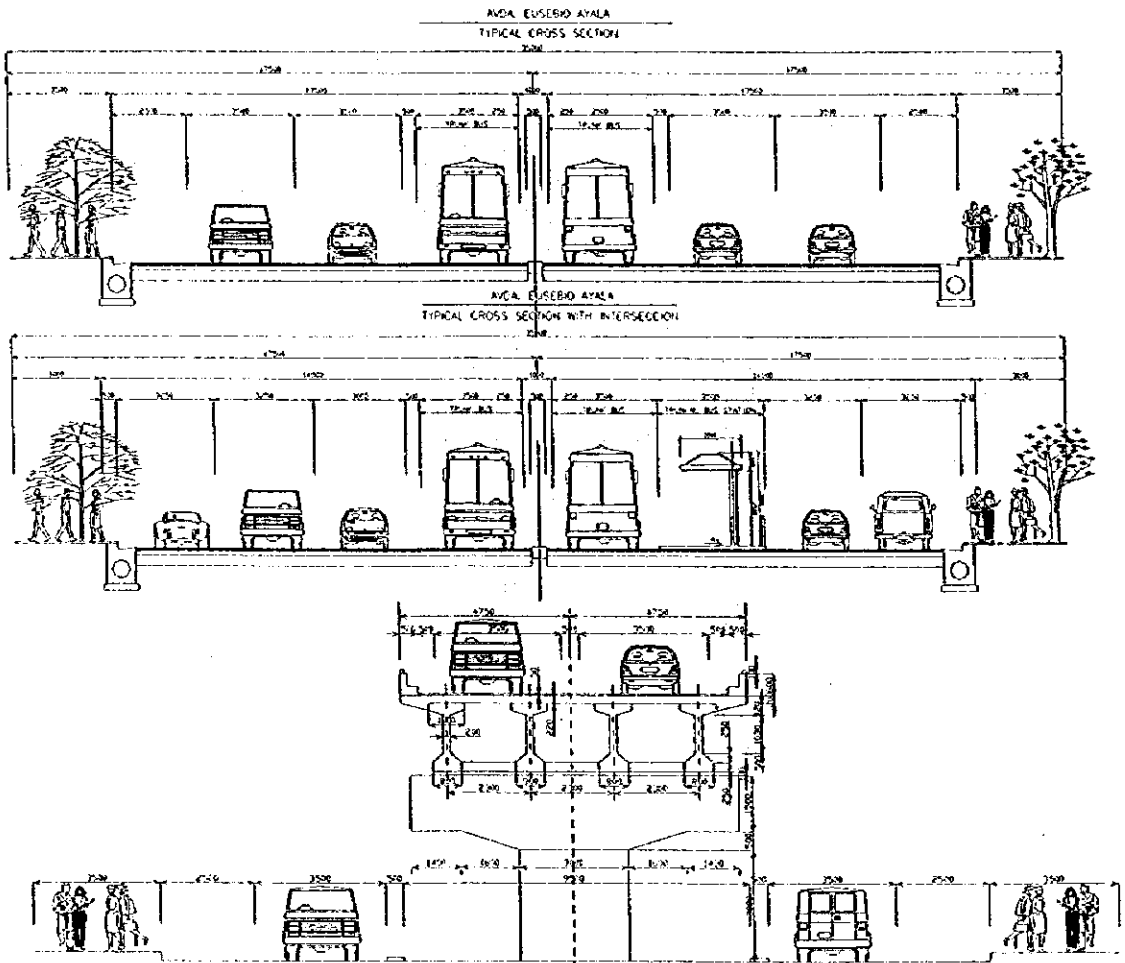
(2) 平面・縦断計画

現道拡幅としているため、基本的には平面線形、縦断線形とも現況の線形に合わせることにした。また、拡幅路線と交差接続する主要幹線道路との交通容量の比較より、「アジャラ通り」と交差する4つの主要幹線道路（クビチェック通り、チョフェレス・デルチャコ通り、アルゼンチン通り、デラ・ビクトリア通り）では、平面交差点では処理不可能なため高架橋梁の設置が必要と判断された。今回接続道路側を高架にすることにより、基幹バス通過ルート of 交通阻害を最小にすることとした。



GENERAL PROYECT OF: EUSEBIO AYALA AND MARISCAL ESTIGARRIBIA AV.

GENERAL PROYECT: EUSEBIO AYALA AV. AND MARISCAL ESTIGARRIBIA ROAD



アジャラ通りの計画横断構成

10. その他の道路計画

アジャラ通り以外のその他の道路改良プロジェクトは次の通りである。

- 主要幹線道路拡幅計画（4路線）
- ボトルネック個所となる主要幹線道路における交差点改良計画
- 道路排水計画
- 舗装改良計画

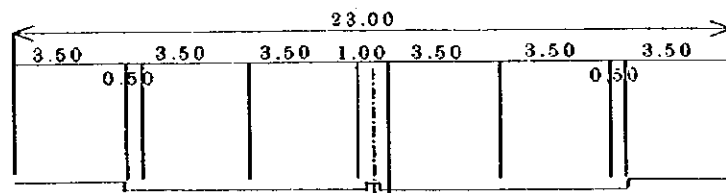
10.1 道路拡幅計画

将来の道路網計画を考慮してショフェレスデルチャコ通り、ヘネラルサントス通り、ラファエルフランコ通り、フリオコア通りの4道路について拡幅計画を行った。各幹線道路のもつ意義及び諸元は以下の通りである。

	路線名	意義	延長(km)	最急勾配
Circulation Roads	Av. Gral. Santos	4車線として条例で位置づけられており、都市内の環状道路としての整備が必要である。また、フランコステラとの接続強化を図る。	2.33	4.10%
	Av. Choferes del Chaco		2.78	2.80%
Road Improvement from the North	Av. Rafael Franco	北部の道路密度の強化とマダムリンチとの接続を図る。	2.43	1.68%
	Av. Julio Correa		3.10	8.85%

(1) 横断構成

各道路とも以下に示す計画横断構成とした。



(2) 線形計画

平面線形は、現道を利用するため現況の線形を踏襲した。拡幅計画は、両側に均等に拡幅することにより2車線道路を4車線道路とする計画とした。縦断計画も、基本的に現況の縦断勾配を踏襲している。

10.2 交差点改良計画

計画箇所は、該当する拡幅計画道路の起終点交差点とした。交差点計画は、必要な滞留長を持った左折車線を設置し左折車両の滞留による直進車両の走行を妨げないことを基本的な考えとしている。滞留長は、将来交通量をもとに計算を行った。

10.3 道路排水計画

路面排水計画は、現況において排水のクリティカルポイントとなっている次に記した箇所について改良計画を行った。改良方針は、現況においてはほとんど排水施設が設けられていないため、流出量に見合った排水施設を流末まで設けることによって路面の排水を行うこととした。

- Av. Mcal. López and Av. Choferes Del Chaco
- Av. Mcal. López and Av. Gral. Garay
- Av. Mcal. López and Av. San Martin
- Av. Mcal. López and Av. Bernardino Caballero

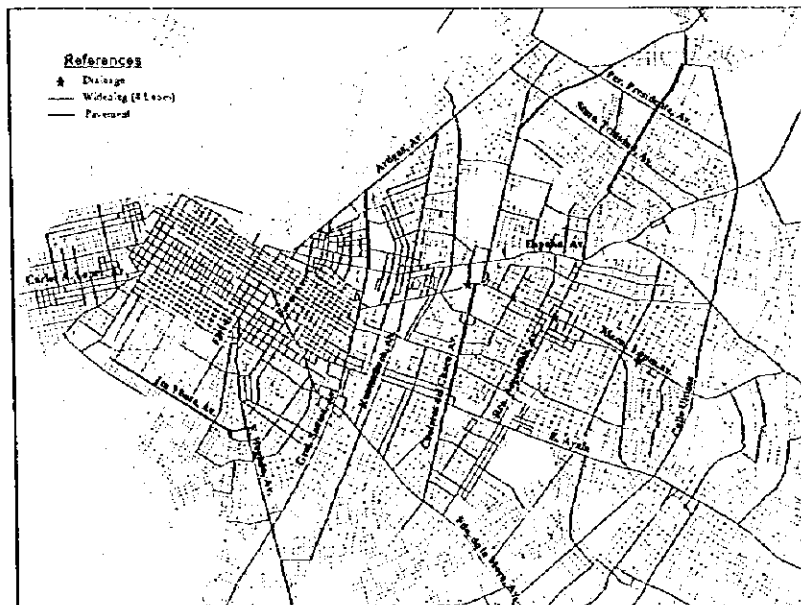
10.4 舗装計画

マイクロセントロへの流入軸として4車線道路を形成しアスンシオン市の南側軸とすることを目的として、玉石舗装となっているイタイバテ通りをアスファルト舗装に改良するよう計画を行った。舗装構成は下表の通りとした。

Section	Pavement component	Method,Material	Thickness(cm)
Itá Ybaté	Surface Course	Hot-mixed asphalt mixture	8
	Base Course	Bituminous treated cement treated	14
	SubBase Course	Crushed Stone	18
	Total		40

10.5 工事費

		Unit:Cost(US\$1000)		
		Construction	Land	Total
Widening Project for 4 lane	Av. Gral. Santos	2,855	2,147	5,002
	Av. Choferes del Chaco	3,412	244	3,656
	Av. Rafael Franco	2,986	984	3,970
	Av. Julio Correa	3,804	1,648	5,452
	Total(4 Route)	13,057	5,023	18,080
Drainage Project	Av. Mcal. López	8,849	-	8,849
Pavement Project	Itá Ybaté	2,613	-	2,613



1.1. 交通管理計画プロジェクト

現行の信号制御システムにおいて、信号機の視認性、交通データの不足などの問題点と将来交通需要の増加、基幹バスの導入に対応するため中央制御方式による信号制御システムの改良を行う。

システム機能としては、

- 市内の交通状況をリアルタイムで把握し、統計データとして制御のアップデートを図る。
- マンマシンシステムを充実させ、交通流の変化や機器故障などの突発事象に対応させる。
- 将来の走路計画や交通需要に対応するため、拡張性を持った機能とする。
- 道路利用者に対する情報提供が可能な機能とする。

このためのシステム機器としては、既存の機器を活かしつつ、制御のアップグレードを図る。具体的には、中央処理装置のハードウェアの増設、ソフトウェアの改良、情報提供のための制御卓をコントロールセンターに整備する。交差点では信号機の新設、改良のほか、交通量や混雑状況などの交通情報収集のための車両感知器増設を行う。

制御対象エリアは、現況のマイクロセントロ地区44交差点を、アジャラ通り、エスパーニャ通り、マリスカルロペス通り、フェルナンドデラモータ通り、フェリスボガード通りの放射幹線道路のマダムリンチ通りまでの区間を制御エリアとする。

信号制御の機能を十分発揮させるため、信号交差点においてマーキングの改善と方向規制標識の改良を同時に行う。特にマーキングについては、左折車のための誘導線や夜間、雨天時の視認性を考慮した材料にし、標準マニュアルの作成と定期的なメンテナンスを実施する。

本プロジェクトは、2005年の短期プロジェクトとし、基幹バス導入に合わせて整備する。

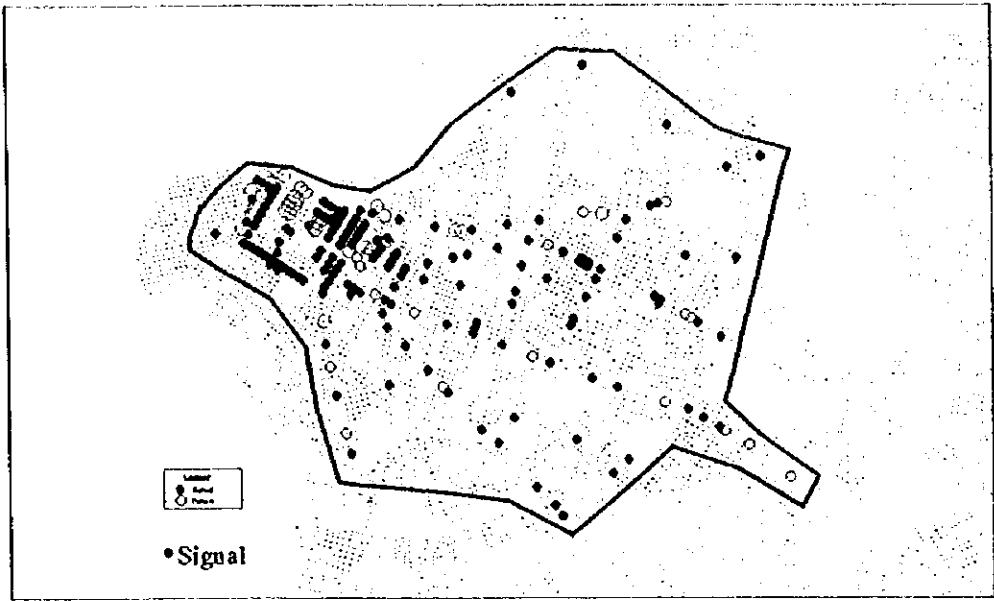
プロジェクトコスト

	Foreign(1000US\$)	Local(MillionGs)	Total(1000US\$)
Signal System Cost	2196.4	900.7	2496.6
Marking Cost	209.0		209.0
Regulatory Sign Cost	7.7	4.1	9.0
Project Cost	2413.1	904.8	2714.6

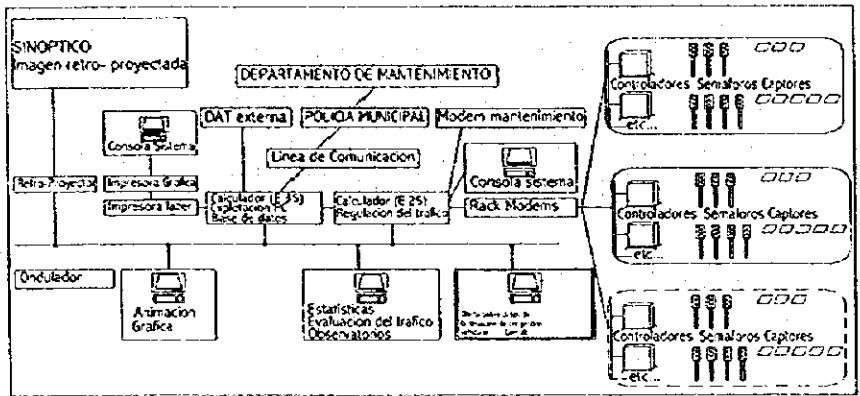
また、自動車交通を抑制するために、マイクロセントロ内の路上駐車料金を上げることを提案する。試算結果によれば、現行の1000Gs.を3000Gs.に上げた場合、自動車トリップは1.3%バスに転換する。これは基幹バスの導入による転換量(1.5%)にほぼ匹敵するものであり、基幹バス導入と合わせて検討する必要がある。

駐車料金政策による自動車利用の減少

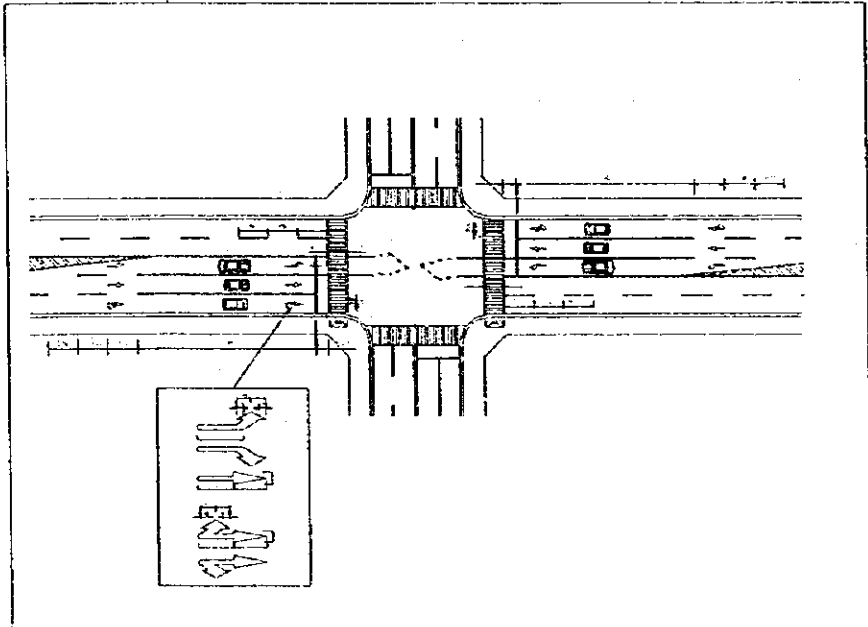
	1998	2015	セントロ駐車料金 3000Gs.	(参考) Ayala通り基幹バス
		趨勢		
Car	1,138,960	2,182,261	2,125,559	2,115,727
	49.8%	53.7%	52.3%	52.1%
Car->Bus			56,702	66,534
			1.4%	1.6%
Bus	1,150,214	1,879,831	1,936,533	1,946,365
	50.2%	46.3%	47.7%	47.9%
Total	2,289,174	4,062,092	4,062,092	4,062,092



交通信号制御システム対象エリア



中央制御システム



交差点マーキング標準図

1.2. 環境影響評価

1.2.1 環境影響評価結果

ここでは、今プロジェクトで特に環境影響の重大な大気、騒音、住民移転について概要を述べる。

(1) 大気汚染

現況におけるのNO_x値は、アジャラ通りとショフェレスデルチャコ通りの交差点で0.03ppmであった。将来予測交通量、大型車両混入率、走行速度の相関関係から計算される2015年時の同地点でのNO_x値は、0.11ppmであるが、基幹バスを導入した場合は0.06ppmと予測され、基幹バスの導入が、大気汚染の緩和に貢献することが予想された。

2015年におけるNO_x予測
(プロジェクトを実施した場合、実施しない場合)

Eusebio Ayala/	Without Project				With Project			
	Traffic volume	Heavy vehicle ratio	Velocity	NO _x	Traffic volume	Heavy vehicle ratio	Velocity	NO _x
General Aquino	29809	41	22.82	0.07	17174	25	27.79	0.04
General Santos	56937	69	16.22	0.11	31134	17	45.25	0.06
Kubitscheck	73345	51	7.43	0.11	47166	10	29.79	0.06
Choferes del Chaco	64752	53	11.15	0.11	50311	7	26.32	0.06
Republica Argentina	49483	71	22.85	0.11	51711	7	24.83	0.06
De la Victoria	65158	35	10.94	0.09	52795	6	23.70	0.06
Madame Lynch	135634	14	3.51	0.14	64334	10	13.89	0.07
Juan Leopardi	136463	10	3.43	0.14	61391	8	15.99	0.07

(2) 騒音

将来交通量の変化から2015年時点でのLEQ値を予測した結果、将来交通量の増加に伴い、殆どの交差点でLEQ値は現在よりも増加するが、基幹バスを導入することにより一般的に増加を抑制できることが分かる。

Eusebio Ayalaの主要交差点におけるLEQ値比較（現在ならびに2015年）
(プロジェクトを実施した場合、実施しない場合)

Eusebio Ayala/	LEQ (present)	LEQ (without project)	LEQ (with project)
General Aquino	74.4	76.4	74.0
General Santos	79.8	81.6	79.0
Kubitschek	75.7	78.0	76.1
Choferes del Chaco	80.3	82.2	81.1
Republica Argentina	80.3	80.5	80.6
De la Victoria	78.9	80.7	79.8
Madame Lynch	79.6	83.7	80.4

(3) 住民移転

アジャラ通り拡幅に伴う、収用家屋ならびに影響を受ける建物・家屋は全体で157軒であるが、内71%が商業施設となっている。

Eusebio Ayala 通り拡幅に伴う支障物件数

Section	Residential	Commercial	Deposit	Community & Institutional	Industries
Perritossi-Santos	1	16	0	0	0
Santos-Kubistcheck	1	9	0	2	0
Kubistcheck-Chofer	1	12	3	2	0
Chofer-Argentina	1	11	3	1	0
Argentina-La Victoria	0	5	1	0	0
La Victoria-Defensores	2	6	1	0	0
Defensores-Leopardi	13	38	5	1	0
Leopardi-San Lorenzo	3	15	4	0	0
Total	22	112	17	6	0

また、サンロレンソ市のバスターミナル建設に伴う支障物件数は商業施設 10 件、ウマイタ通り拡幅に伴う移転家屋数は商業施設 8 件となっている。

一方、社会調査結果によると、アジャラ通りの拡幅には多くのサンプル家庭が賛同しているものの、移転に対しては大変消極的である。このため、移転計画の策定には細心の注意を払うことが肝要である。

12.2 環境影響緩和施策

(1) 大気汚染、振動

道路拡幅により、交通量が増加することから、排出されるガスや振動も必然的に増加するため、特に政策レベルでの緩和対策が重要となってくる。道路脇に植生を施すことが大気汚染や振動を緩和するひとつの方策となりうる。

(2) 住民移転

住民移転の影響を緩和するためには、以下の施策が重要である。

- パラグアイ及びアスンシオン市には土地収用や移転補償に関する明確な法律はない。プロジェクトの概要、必要性について移転対象住民に対し十分に説明し、且つ合意を取り付ける
- 詳細設計時に詳細な家庭調査を行い、実際に住民移転がどのような社会経済的影響をもたらすのかを明らかにする
- 家庭調査の結果を基に、詳細な移転・補償計画、法律等を策定し、住民移転の負の影響をできるだけ軽減するように努める

(3) モニタリング計画

モニタリング計画は、自然環境面、社会経済面の両面からモニタリングシステムを構築し、実施する。

1.3. 優先プロジェクトの経済財務分析

1.3.1 優先プロジェクトの経済評価

優先プロジェクトの経済費用と経済便益を年度毎に推計し、経済的内部収益率 (EIRR)を計算すると全プロジェクトでは29.3%となり、経済的にフィージブルであると判断される。また、プロジェクト別にはアジャラ基幹バスプロジェクトの便益が大きく、他に比べて抜きん出ている。また、他のプロジェクトも低コストで高い便益を相対的に生み出しており、プロジェクト個々に見ても経済的にフィージブルであること判断される。

基幹バス導入によって自動車からバスへの転換が図られれば便益は発生するはずであり、自動車からバスへの転換方策が優先プロジェクトの成否の鍵となる。その意味でセントロにおける駐車料金政策やガソリン税、自動車保有税などのソフト的な施策を組み合わせることが必要であろう。

優先プロジェクトのキャッシュフロー

Projects	EIRR	NPV (1,000US\$)	B/C
All Projects	29.3	157,949	2.38
Ayala Trunk Bus Project	42.3	558,767	8.36
Circulation Roads	49.7	48,338	7.04
Road Improvement from the North	63.1	93,317	11.72
Pavement Project	40.6	10,864	4.76

1.3.2 財源の確保手法

アスンシオン市の1998年予算はG219,000Million(約US\$73Million)であり、この予算規模では2005年までに予定している優先プロジェクト総額US\$118Millionを単独で用意することは難しい。しかし、優先プロジェクト費用のうち約2/3をアジャラ通り基幹バスプロジェクトが占めており、基幹バスプロジェクトを運営する民間事業者にも応分の負担をしてもらう必要がある。すなわち、アスンシオン首都圏における公共交通機関の役割の重要性を考えれば公共と民間が協力してこれらのプロジェクトを推進することが必要である。

公共側の役割としてはインフラを整備することである。そのためには、アスンシオン市を含め、各市は交通整備のための自主財源を持つべきである。その財源としては、私的自動車の利用者からの徴収、例えば車検に係る費用や駐車料金の値上げなどである。また、交通施設整備による開発利益を得る人々からの負担である。それには現存の“道路改良負担金”の改正、または固定資産税の値上げなどが考えられる。さらに、自主財源が用意されても、短期間に多くの資金を確保するには、条件の良い国際または二国間の援助機関の資金確保が必要であり、そのためには中央政府の推進と返済保証が欠かせないものとなる。

一方、民間側の役割としては、今までの無秩序な運行方法、経営形態を改め、効率的な運行や経営に努めることである。基幹バスの導入がそのひとつの契機となることは間違いなく、その機会をうまく捉えられるように各企業の調整が図られることが、基幹バスプロジェクトの成功にとって不可欠な条件となる。

結論と提言

▶ 公共交通優先政策の必要性

CETA84 調査以降 14 年の間に首都圏への人口集中は予測を上回っており、しかも低密度の市街地の外延化が進み、アスンシオン市よりも近郊都市の人口が急増している。これは、1984 年当時 39% であった私的自動車利用が 1998 年には 50% に達するという急速なモータリゼーションが進行と無関係ではない。現在のこの傾向をこのまま放置すれば、低密度の市街地がますます拡大し、私的自動車社会へ傾いていき、幹線道路の渋滞と中心地区の混雑、環境悪化が進行することは自明である。

私的自動車利用に制限をかけ、公共交通に優先度をおく政策を採らなければ、2015 年にはピーク時の主要幹線道路の走行速度は歩行者程度になってしまい、効率的な都市活動は望めない。しかもその政策選択は今直ちに行わなければならない。

▶ マスタープランの実現

1989 年以降の政治的経済的な事情で CETA84 マスタープランの主要プロジェクトが実施されなかったことも、私的自動車社会化への要因と考えられる。本調査のマスタープランは公共交通優先政策を更に明確にし、将来のアスンシオン首都圏の死命を決する重要なプログラム、プロジェクトを提案しており、その経済効果が高いことは言うに及ばず、環境悪化を防止する効果など社会的効果も十分実施に値するものである。従って、本マスタープランをガイドラインとし、プロジェクト実施がスケジュールに沿って行われることが提案される。

▶ 基幹バスプロジェクトの早期着手

アジャラ通りの基幹バスプロジェクトは優先プロジェクトのうちでも最も重要な代表的なプロジェクトであり、公共交通優先政策の実現を市民に示す場としても、早急に着手すべきである。プロジェクトの実施のためには、後述のごとく資金調達、制度の改革、用地確保など数々の準備が必要であるため、実施の決定をまず行うべきである。そして、行政とバス事業者が一体となった基幹バス導入のための検討会を設立し、具体化のための検討を行う必要がある。

▶ 基幹バスプロジェクトをサポートするインフラストラクチャーの整備

アジャラ通り基幹バスプロジェクトが成功するためには、直接関連するアジャラ通り拡幅プロジェクト、交差する幹線道路の立体化プロジェクトの実施が無論必要であるが、中央コントロールによる信号制御システムをはじめとする他の優先プロジェクトも公共交通優先政策をサポートしつつ、道路交通を秩序立って処理するプロジェクトとして早期整備が期待される。

▶ 交通需要のコントロール

自動車使用のコントロール、特に特定の地域に限って自動車使用の制限を行うことはヨーロッパ諸国では一般的であり、実施の可能性は高い。アスンシオン市のマイクロセントロ地区を対象に、駐車料金と駐車違反罰金の大幅値上げを試みるべきである。交通コントロールの実施は目的を明確に、強い決意でのぞみ、実施にあたっては試行を重ねて改良してゆくことが肝要である。マイクロセントロ地区は最終的にはエリアプライシングのような形でより強い自動車流入規制が提案される。

▶ 資金の確保

首都圏の各市の予算規模では大規模な交通インフラ整備を実行することは難しい。したがって、各市は車検制度強化による車検料金の値上げや駐車料金の値上げを検討し、交通施設整備のための財源を確保する必要がある。また、交通施設整備により開発利益を得る人々からの負担も検討する必要がある。また、短期間に多くの資金を確保するには、低金利の融資が可能となる国際または二国間の援助機関の資金確保が必要であり、そのためには中央政府の債務保証が欠かせないものとなる。さらに、プロジェクトによってはBOT方式やFPI方式などの民間資金の導入についても検討する必要がある。

▶ 制度の改革

アジャラ通り基幹バスプロジェクトの実施のためには、法令、組織など制度上の改革が不可欠である。まず、プロジェクトを企画・推進・調整・監督する機関が必要であり、そのためには現在国会で審議されている地上交通法案の早期成立が待たれる。この法案はMOPC、市及び民間で構成される委員会を設立し、バス交通に係る諸問題を総合的に検討することを目的としており、現在はMOPC及び各市に委譲されているバスの許認可権を一元化すること等が含まれている。委員会では、官民の役割分担を明確に示すことや、財源の確保のための法令整備を検討することが必要である。さらに自動車交通も含めて、総合的に首都圏の都市交通に関して計画、実施、モニタリング及びこれらの教育・訓練を行う組織も必要である。

▶ 市民の理解と協力

基幹バス導入に伴うバス路線の再編、チケットシステムの変更などに市民からのとまどいと疑問が予想されるが、プロジェクトの効果は市民のためであることをよく理解してもらい、協力してもらう努力が必要である。そのためには、折に触れて情報を開示し、市民の意見を聞く機会が必要である。

▶ 今後の調査

本調査ではアスンシオン首都圏における望ましい都市交通体系のあり方を検討し、2015年を目標とした都市交通マスタープランと、2005年までに整備されるべき優先プロジェクトを提案した。優先プロジェクトの実施には、さらに検討すべき項目がある。それらを列挙すれば以下になる。

- 基幹バス運営企業体の設立及びバス路線再編の検討
- 首都圏バスチケットシステムの検討
- 資金確保手法の検討
- 都市交通の問題に対応する組織の設立及び形態及び権限の検討
- 交通需要マネジメントの具体的検討

また、現在不振のパラグアイ経済が回復すると、フランハコステラプロジェクトの早期開始があり得ることであり、その場合には当然のことながら沿岸道路の計画調査が必要となる。

Study Organization Members

(1) JICA Study Team

Mr. Yoshinori TANAKA
Dr. Yoshiko RYU
Mr. Toshiaki HORII
Mr. Takeharu KOBÄ
Mr. Tetsuo KAWAMURA
Mr. Yoshimasa ISHII
Mr. Kazuhiro FUJITA
Mr. Yoshitaka HIGUCHI
Mr. Katsuyuki OHNO
Mr. Takeshi YOSHIDA
Ms. Minako SATO

Project Manager
Urban Planning/Land Use Plan
Socio-Economy/Economic and Financial Evaluation
Traffic Survey/Analysis/Demand Forecast
Public Transportation Planning
Public Transportation Planning
Urban Street/Road Network Planning
Public Transportation Facility Planning
Road Design/Natural Condition Survey/Cost Estimate
Public Transportation Management Plan
Environmental Analysis

(2) JICA Advisory Committee

Prof. Hisao UCHIYAMA
Mr. Kenji KIYOMIZU
Mr. Yoshiharu KIMURA
Mr. Masanori HASHIMOTO

Chairman
JICA Development Specialist
Technology Research Center for Riverfront Development
Ministry of Transportation

(3) JICA Headquarters

Mr. Takao KAIBARA
Mr. Masaei MATSUNAGA
Ms. Eri HONDA
Mr. Yukihiko KOIZUMI

Director, Social Development Study Department
Deputy Director, Social Development Study Department
Deputy Director, Social Development Study Department
Staff, Social Development Study Department

(4) JICA Paraguay Office

Dr. Nobutetsu ENOSHITA
Ing. Satoshi MUROSAWA
Ing. Arg. Mikio Daniel TOKUNAGA

Resident Representative
Resident Assist Representative
Cooperation Coordinator

(5) Paraguay Counterpart Team

Arq. Enrique Marin
Ing. Dror Elazar
Ing. Jose Tomas Rivarola
Ing. Rafael Cassanello
Arq. Julio B. Ramirez
Arq. Estanislao Arrua
Lic. Florentin Zayas
Ing. Florentin Gimenez

General Coordinator
Team Leader
Traffic and Public Transport
Road Planning
Environment
Land Use
Economic and Financial Planning
Municipality Traffic Police

(6) Paraguay Steering Committee Members

Ing. Celso Ayala
Ing. Osvaldo Rodriguez
Ing. Gustavo Candia
Ing. Genaro A. Paredes
Arq. Jose Luis Gonzalez V
Ing. Miguel Angel Espinola
Ing. H. Samuel Gonzalez S.
Ing. Ruben del Puerto
Arq. Beatriz Chase
Dr. Federico Franco
Arq. Andres Ramos

Technical Planning Secretariat (STP)
Central Prefecture
Central Prefecture
Transport Integral Planning Office (OPIT), MOPC
Road Transport Department, MOPC
Vice Ministry of Public Work
Autonomous Government Association (AGA)
Autonomous Government Association (AGA)
Environmental Assessment Bureau (DOA), MAG
AMUAM
AMUAM



JICA