



JICA
708
61.8
SDA
LIBRARY

JICA LIBRARY



1071215[6]

18394

パラグアイ共和国

アスンシオン首都圏都市交通施設整備計画調査

報 告 書

(要 約)

昭和63年10月

国際協力事業団



国際協力事業団

18394

ま え が き

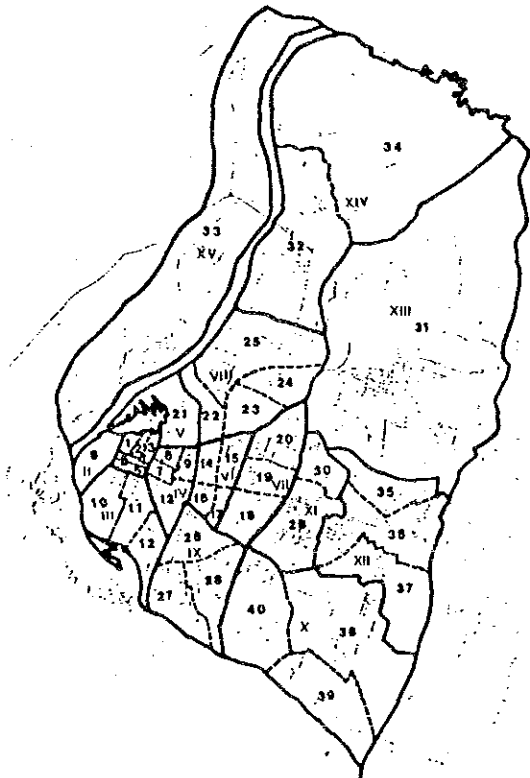
邦文要約版は、調査報告書の要約の部分を
抜き取る形で作成した。次頁以降に調査報
告書の全体目次を示す。

使用現地貨交換レート

1 US\$ = 850 GS (ガラニ)



アスンシオン首都圏
ゾーン分割図



ZONA INTEGRADA	ZONAS DEL ESTUDIO DE VIAJES DE PERSONAS
I. CENTRO	1. Encarnación 2. Catedral Este 3. San Roque Oeste 4. Catedral Oeste 5. Gral. Díaz 6. Carlos A. López 10. Tacubá 11. Obzéro
II. SAJONIA	12. Republicano
III. BO. OBRERO	7. San Roque Sur 8. San Roque Este 9. Las Mercedes 13. Pettirossi 21. Jara
IV. PETTIROSSI	14. Mburicá 15. Recoleta 16. Vista Alegre 17. Nazareth
V. PARQUE CABALLERO	18. Pte. Stroessner 19. Villa Aurelia 20. Ycaá Satí
VI. MBURICAO	22. Bella Vista 23. Santo Domingo 24. Mburucuyá 25. Botánico
VII. TERMINAL	26. Lanbaré Norte 27. Lanbaré Oeste 28. Lanbaré Este 38. Remby
VIII. BOTANICO	39. San Antonio 40. Villa Elisa
IX. LANBARÉ	29. Fdo. de la Mora Sur 30. Fdo. de la Mora Norte 33. San Lorenzo Norte 36. San Lorenzo Central 37. San Lorenzo Sur
X. SAN ANTONIO	31. Luque 32. M. Roque Alonso 36. Limpio
XIII. LUQUE	35. Villa Hayes
XIV. LIMPIO	41. Areguá 42. Capiaçu 43. Ypané 44. Ypacaraí 45. Itá 46. Villeta 47. Chaco
XV. VILLA HAYES	48. Región Norte 49. Región Oriental 50. Región Sur
XVI. FUERA DE AREA METROPOLITANA	

本報告書目次

要約

1章 序論

- 1. 1 調査の経緯
- 1. 2 調査の背景
 - 1. 2. 1 アスンシオン首都圏の概要
 - 1. 2. 2 マスタープランの概要
 - 1. 2. 3 関連調査
- 1. 3 調査地域と計画期間
- 1. 4 調査の目的と方針
 - 1. 4. 1 調査の目的
 - 1. 4. 2 調査方針
- 1. 5 報告書の構成
- 1. 6 調査実施組織

2章 プロジェクト実施環境

- 2. 1 土地収用
 - 2. 1. 1 土地収用法制
 - 2. 1. 2 土地評価システム
- 2. 2 不法占拠住宅地区の現況
- 2. 3 公共事業実施状況
- 2. 4 アスンシオン市の財政
- 2. 5 交通管理・規制に関する制度

3章 計画

- 3. 1 計画の構造
 - 3. 1. 1 計画の背景
 - 3. 1. 2 計画作成の手順
- 3. 2 E. アジャラ通り/M. エステイガリビア通り改良計画
 - 3. 2. 1 横断計画
 - 3. 2. 2 アクセス計画
 - 3. 2. 3 交差点計画
- 3. 3 連絡高架橋建設計画
 - 3. 3. 1 横断計画
 - 3. 3. 2 配置計画
 - 3. 3. 3 交差点計画
- 3. 4 D. R. フランシア通り改良計画
 - 3. 4. 1 横断計画
 - 3. 4. 2 交差点計画
- 3. 5 Mme. リンチ通り改良計画
 - 3. 5. 1 横断計画
 - 3. 5. 2 アクセス計画
 - 3. 5. 3 交差点計画
- 3. 6 中心市街地交通計画
 - 3. 6. 1 ブロック計画
 - 3. 6. 2 交通流計画
 - 3. 6. 3 信号計画
 - 3. 6. 4 駐車場計画
 - 3. 6. 5 歩道・モール計画
 - 3. 6. 6 交通管理計画

3. 7	エスパーニャ通り延伸建設計画
3. 7. 1	横断計画
3. 7. 2	路線選定
3. 7. 3	タクアリ交差点改良計画
3. 8	バスターミナル（第4公設市場）計画
3. 8. 1	ターミナルの意義
3. 8. 2	バスターミナル計画
3. 8. 3	需要予測
3. 8. 4	立地計画
3. 8. 5	動線計画
4章 概略設計	
4. 1	道路設計基準
4. 1. 1	本線幾何構造
4. 1. 2	平面交差点設計基準
4. 1. 3	高架橋部および一般部の車線すり付け
4. 1. 4	タクアリ交差点改良
4. 2	線形計画
4. 2. 1	平面線形
4. 2. 2	縦断線形
4. 3	舗装計画
4. 3. 1	舗装設計基準
4. 3. 2	現況道路の舗装構成
4. 3. 3	舗装設計
4. 4	排水計画
4. 4. 1	排水計画基準
4. 4. 2	現況排水施設
4. 4. 3	排水施設設計
4. 5	中心市街地信号計画
4. 5. 1	システム全体構成
4. 5. 2	機器計画
4. 5. 3	制御パラメーター
4. 6	中心市街地駐車場計画
4. 7	中心市街地歩道・モール計画
4. 7. 1	モール計画
4. 7. 2	歩道計画
4. 8	バスターミナル施設計画
4. 9	構造計画
4. 9. 1	設計基準
4. 9. 2	設計対象構造物
4. 9. 3	橋梁上部工
4. 9. 4	橋梁下部工
4. 9. 5	歩道橋
4. 9. 6	Mme. リンチ通り沿道構造物
4. 9. 7	エスパーニャ通り延伸部構造物
4. 10	施設計画
4. 11	実施計画
4. 11. 1	工区設定
4. 11. 2	施工計画
4. 12	積算
4. 12. 1	積算条件
4. 12. 2	積算結果

4. 13	工程計画
4. 13. 1	事前準備工程
4. 13. 2	橋梁施工工程
4. 13. 3	全体工程
5章	評価
5. 1	評価方法
5. 2	経済評価
5. 2. 1	評価の方法
5. 2. 2	車両運行コスト
5. 2. 3	経済分析結果
5. 3	財務評価
5. 3. 1	分析条件
5. 3. 2	収入と支出予測
5. 3. 3	財務分析結果
5. 4	その他の社会経済的效果
5. 4. 1	道路プロジェクトによる効果
5. 4. 2	セントロプロジェクトによる効果
5. 4. 3	バスターミナルプロジェクトによる効果
5. 4. 4	財政へのインパクト
6章	結論と提言
6. 1	調査結果と結論
6. 2	提言
6. 3	考察
付録	
A	バス・ターミナル・プロジェクト財務分析
B	通り名・地名一覧表
別冊	
	概略設計図面集

序文

日本国政府は、パラグアイ共和国政府の要請に基づき、同国アスンシオン首都圏都市交通施設整備計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

当事業団は、八千代エンジニアリング株式会社の小寺重郎氏を団長とする調査団を編成し、昭和62年10月5日から昭和63年9月13日の間前後3回にわたって現地に派遣すると共に、本件調査の重要性に鑑み、山形耕一氏を委員長とする作業監理委員会を組織し、調査の推進を図った。調査団は、パラグアイ共和国政府関係者との意見交換、資料収集、現地調査および現地作業を実施し、入手した資料に基づき帰国後国内作業を行い、本調査報告書を取りまとめた。

本報告書が本プロジェクトの実現に寄与し、ひいては日本・パラグアイ両国の友好・親善に役立つならばこれに勝る喜びはない。

最後に本調査の実施にあたり、多大なる御支援と御協力をいただいた関係各位に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

昭和63年10月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

目 次

1. 調査の目的と背景、環境条件	1
2. 東西軸	5
3. 南北軸	21
4. 設計	24
5. 評価	30
6. 提言	32

1. 調査の目的と背景、環境条件

1. 1 目的と背景

(背景)

1986年 8月に提出されたアスンシオン首都圏都市交通計画調査(マスタープラン)報告書によって、最も重要なプロジェクトとしてM. エスティガリビア通り/アジャラ通り/R. フランシア通りの拡幅・改良とセントロ地区の総合的な交通改良があげられた。

同報告書はこれら道路によって結ばれる線を、単なる幹線道路としてではなく、アスンシオン都市圏の都市構造を決定する道路として位置づけた。

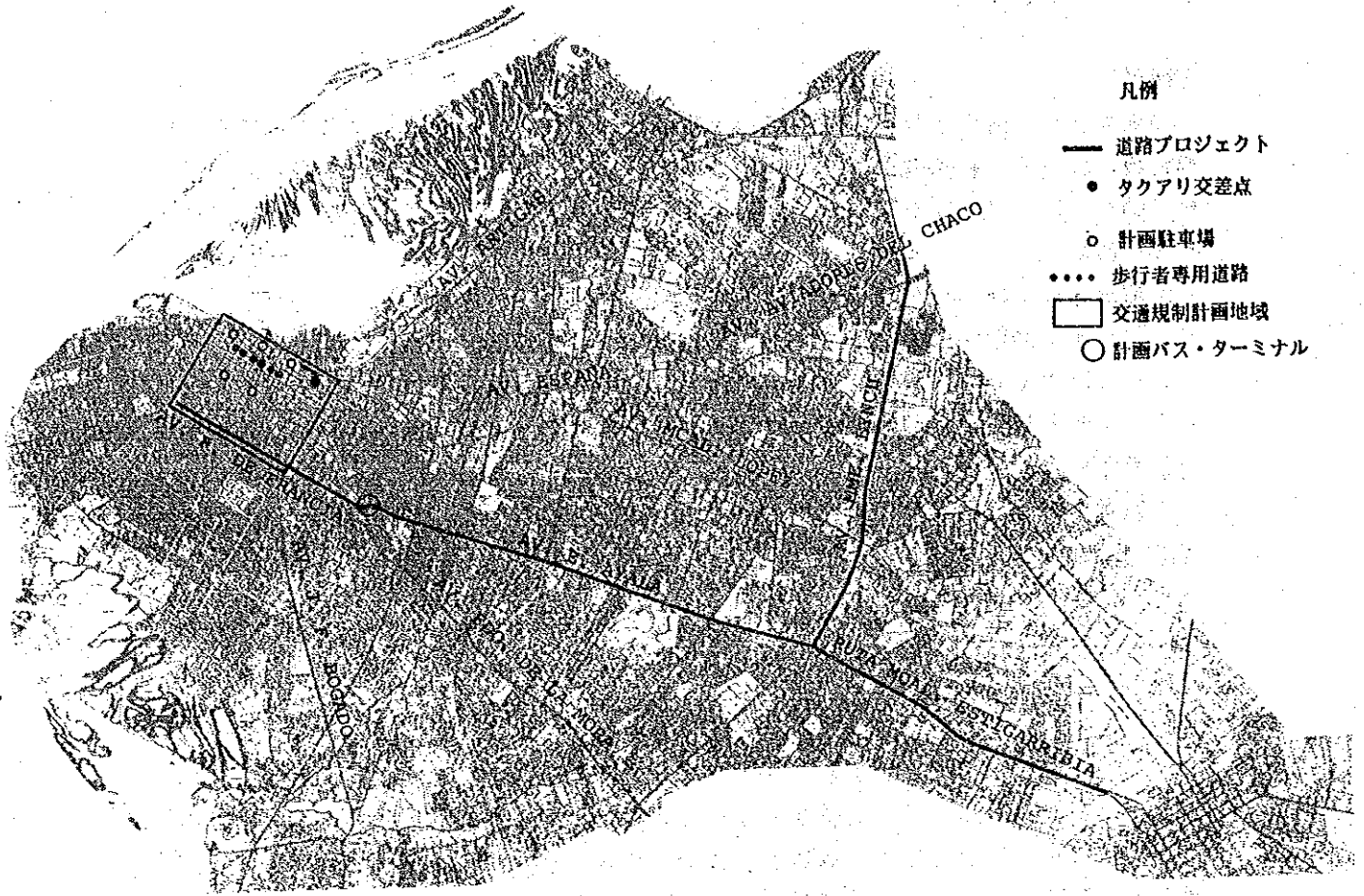
これらに加えて、同計画では既定計画として扱われたデフェンソレスデルチャコ通り/マダムリンチ通りが改良されれば、前述の都市軸に横の拡がりをもたらすものと考えた。

この考え方をより具体化するために、1987年 9月から本調査が開始された。なお、本調査では、マスタープラン調査時に作成された将来OD表を用いて需要予測を行った。

(目的)

アスンシオン首都圏の都市構造の骨格を決める主な道路、マイクロセントロ市街地/R. フランシア通り/アジャラ通り/M. エスティガリビア通り(東西軸)とデフェンソレス・デル・チャコ通り/マダムリンチ通り(南北軸)をどのような規格で設計するかを決めるのが、本調査の目的である。その中には公共交通軸としての機能と自動車交通軸としての機能を両立させるための各種の試み、特に路外バスターミナルの建設が含まれる。図1に本調査での対象となった道路および交通施設位置を示す。

図1 プロジェクト位置図



区間	内容
1. M. エスティガリビア通り	8車線拡幅改良
2. アジャラ通り	8車線拡幅改良
3. アジャラ通り-R. フランシア通り連絡高架橋	4箇所立体交差 4車線高架橋新設
4. R. フランシア通り	6車線拡幅改良
5. M. リンチ通り	4車線拡幅改良
6. 中心市街地	イタイ川支流河川改修 信号新設・改良 駐車場新設
7. バス・ターミナル	1. 5ha. のバス・ターミナル 新設

1. 2 環境条件

(土地収用の実際)

土地収用のための法制は完備している。実際の土地収用は市によってなされる。買収価格は土地所有者と市の間の協議によって決まるが、価格について折り合いがつかない場合は法廷で決定する。但し、このようなケースは少ない。実際、1982年に行われたF. ボガード通りの拡幅の際には、2件だけであった。土地収用に当たっては前もって都市計画線を設定することが多い。アジャラ通りで実測してみると、都市計画線に沿ってセットバックした建物は1978年の都市計画線設定以降、全体の63.1%となっている。

(収用価格評価)

土地価格には、実際の売買に使われる価格の他、不動産税(国税)査定用の価格と市税のために使われる価格がある。これらの価格を平均したものが土地収用時の標準的な価格となる。

(不法居住者)

アスンシオン市の河岸、トリニダード通りから 8月15日通りにかけては、チャカリータと呼ばれる不法居住者住宅群が広がっている。居住者の総数は明らかではないが18,000人程度と考えられている。

チャカリータ住民を郊外に移転させるプロジェクトがあるが、チャカリータ住民の多くが、女中、街頭での売子、靴磨き、人夫など、朝早くから夜遅くまで働くことを要求される職業に従事しているため通勤の問題があり、必ずしも順調には進んでいない。

チャカリータ地域は市の所有地であるが、政府与党の支部が発行する「権利書」によって所有権が保護されている。「権利書」は1ロット当り60~100万ガラニで売買されている。

チャカリータ地域はエスパーニャ通りの延伸予定区域内にある。

(アスンシオン市役所の財政)

1983年から1987年にわたって、市の財政は終始黒字を示している。黒字額は1800万ガラニを中心に毎年上下している。

歳入は13%ないし15%の伸びを同じく過去5年間示している。一方、公共事業投資は新市庁舎建設プロジェクトなどを反映して、年率20%の伸びを記録している。歳入総額は1987年で5,732百万ガラニ、歳出総額は同じく5,716百万ガラニ、うち経

常経費は 3,278百万ガラニ、資本費用は 2,438百万ガラニとなっている。經常経費の歳出総額に占める割合は57%である。

資本費用の内訳は投資的経費 1,968百万ガラニ、債務返済 144百万ガラニとなっている。債務内訳は内貨 108百万ガラニ、外貨36百万ガラニである。

これらの数字から見る限り、市の財政はきわめて堅実に運営されていると言えよう。

なお1988年のアスンシオン市役所の公共事業費は 1,704.5百万ガラニであり、その内訳をみると大きいのは、

新市庁舎建設費	480百万ガラニ
ユスタネラ通り建設費	200百万ガラニ
市内舗装工事費	260百万ガラニ

である。

(公共事業・通信省の財政)

大統領府技術企画局 (Secretaría de Planificación Técnica:STP) 発行の、1986年から1990年までの国家経済・社会開発計画によると、公共事業・通信省 (MOPC) の道路部門の年間予算は平均16,214百万ガラニとなっている。その重点は地方道整備であり、首都圏に関係している工事は、

- 国道 2号線拡幅
- F. ボガード通り拡幅
- サンアントニオ市へのアクセス道路改良
- マダムリンチ通り冠水対策

である。

(上下水道公社の財政)

上下水道公社 (CORPOSAÑA) の1986年の収支は、

經常収支

収入	4,470百万ガラニ
支出	4,332百万ガラニ
利益	138百万ガラニ

投資収支

投資資金	3,029百万ガラニ
投資経費	7,173百万ガラニ
不足資金	4,144百万ガラニ

となっている。投資的経費の不足分は外資を調達することになる。

2. 東西軸

2. 1 M. エスティガリビア通り／アジャラ通り

2. 1. 1 横断計画

1) 計画条件

(交通需要)

アジャラ通りはアスンシオン市域を越えるとM. エスティガリビア通りと名称を変える。これらの通りの交通需要は、表1に示す通りである。

表1 東西軸交通需要 (台/日)

道路名	1992年	2000年
アジャラ通り	61,000	76,000
M. エスティガリビア通り	47,000	64,000

交通容量の目安として1車線当り10,000台/日とすると、1992年に6車線、2000年に8車線が必要となる。

(沿道土地利用)

沿道土地利用は商業に特化している。詳述すると第4公設市場とフェルナンド・デ・ラ・モーラ市中心市街地の両商業集積の影響区域では業務系・小売系が立地し、圏域外では自動車関連商業が多く立地している。

(道路用地幅規制)

アジャラ通りはアスンシオン市が管理し、道路用地幅規制は35mとなっている。M. エスティガリビア通りはMOPCが管理し、道路用地幅規制は50mとなっているが、現況では35m幅員として確保されている。

(公共交通)

多くのバス路線が集中している。2000年には16,000台/日と予測されている。

2) 改良案

改良工事を 2 期に分けて考える。

(最終年次改良案：第 2 期計画)

2000 年完成を目途に 50m 幅員で改良する。

- ・車線数は緩速車線を含め 8 車線とする
- ・本線外側 1 車線はバス専用レーンとする。
- ・中央分離帯は植樹を考慮した幅員とする。
- ・外側分離帯はバスベイを考慮した幅員とする。

(途中年次改良案：第 1 期計画)

1992 年末完成を目途に、現用 35m 幅の中で以下の改良を実施する。

- ・舗装改良を実施する
- ・現況 4 車線を 6 車線化する。これは最終改良案の中央部 6 車線に対応する。なお外側の各 1 車線はバス専用レーンとする。
- ・主要 4 交差点を立体化する。
- ・最終改良案の断面の一部として断面形状を一致させる。

2. 1. 2 交差点計画

(立体交差点)

クビチェック通り交差点
R. アルヘンティナ通り交差点
ビクトリア通り交差点
マダムリンチ通り交差点

(左折車線を設けた信号交差点)

シヨフェーレス・デル・チャコ通り交差点
ビタンシタ通り交差点

(現況立体交差点)

G. サントス通り交差点 (道路横断線形を他の部分とは多少変えて、既存の立体交差橋をそのまま使用する)。

2. 1. 3 アクセス計画

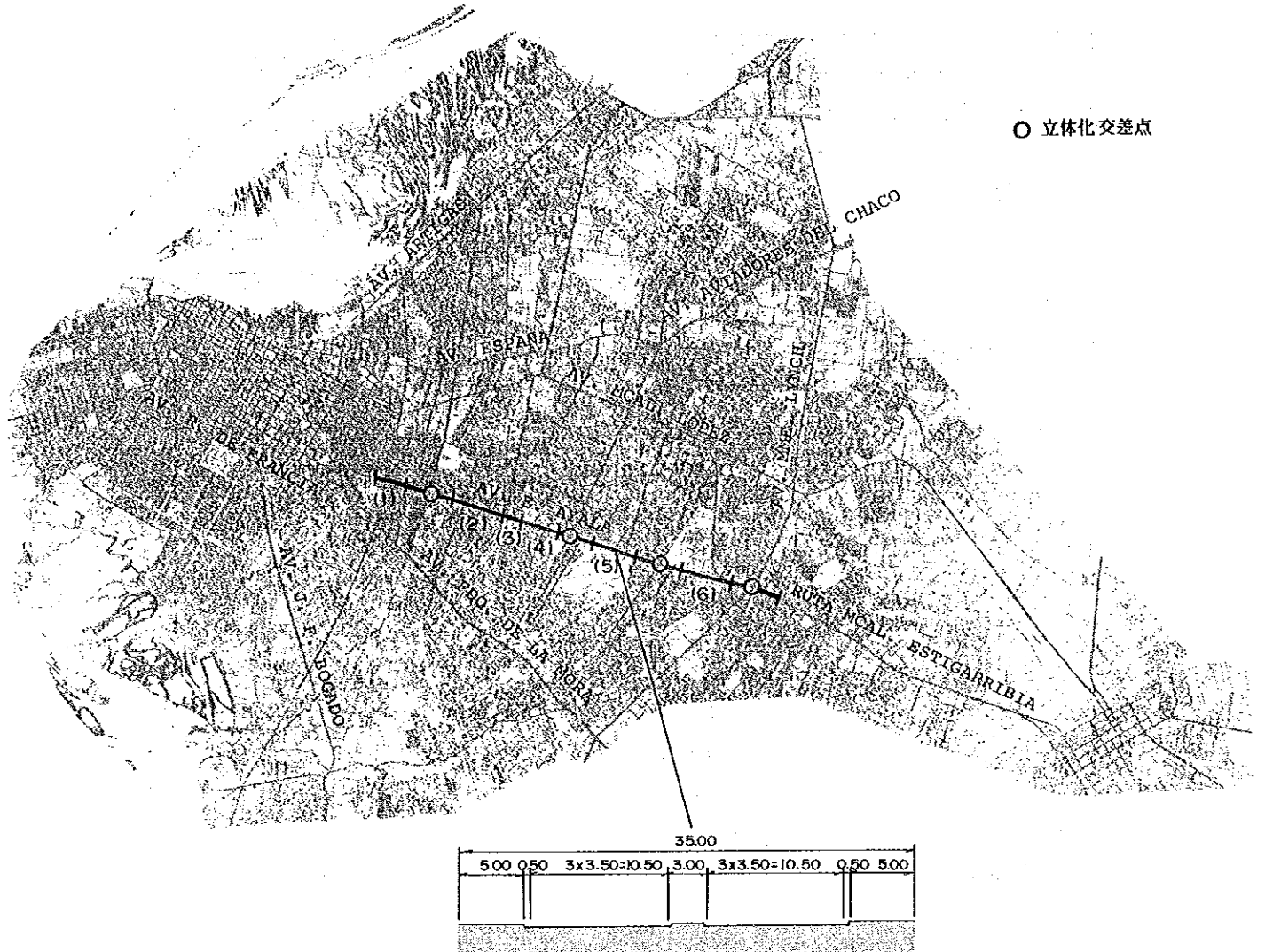
沿道アクセスは表2のとおり規制する。

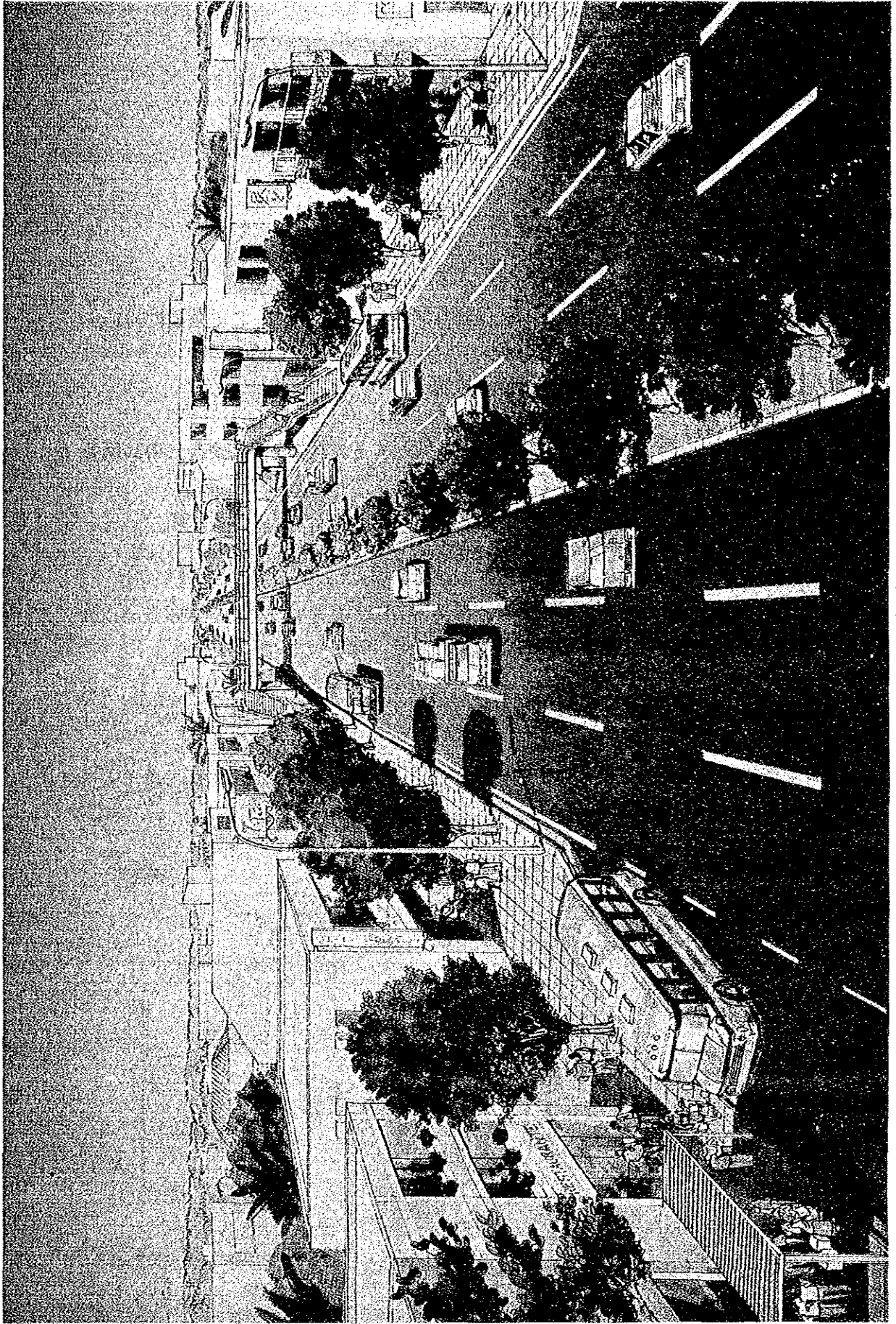
表2 アクセス・コントロール方式

	現 況	第Ⅰ期計画	第Ⅱ期計画
1 幹線道路との交差			
・間隔	1km	1km	1km
・交差方式	信号交差点 方向規制有 左折車線無	立体化または信号交差点	方向規制無 必要に応じ左折車線
2 準幹線道路との交差			
・間隔	500m	500m	500m
・交差方式	信号交差点 方向規制有 左折車線無	信号交差点	方向規制無 必要に応じ左折車線
3 細街路との交差			
・間隔	平均100m	平均100m	緩速車線で統合し 平均200mとする
・交差方式	中央分離帯開口 (方向規制無)	右折のみ可	緩速車線へのアク セス(右折のみ) 可
4 沿道施設からの アクセス	右折のみ可	右折のみ可	緩速車線へのアク セス(右折のみ) 可

以上の計画概要を図2に、完成予想図を図3に示す。

図2 アジャラ通り/M. エスティガリビア通り改良計画





AV. E. AYALA (35m)
图3 アジャラ通り改良計画(第1期)

2.2 アジャラーR、フランシア連絡道路

2.2.1 横断計画

1) 計画条件

(交通需要)

1992年で18,600台/日、2000年で23,800台/日と予測される。この需要に対応するため4車線の連絡高架橋が必要となる。

(土地収用)

第4公設市場西側の商業地の土地収用を必要とする。バスターミナルとの共用を考えて地点を選定する必要がある。

2) 改良案

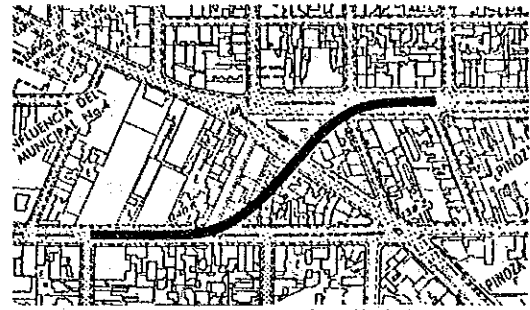
R、フランシア通りの道路用地幅が23mであることを考慮して、本線幅員3.25m/車線、側道幅員3.0m/車線を適用し、総幅員を32mとした。

2.2.2 交差点計画

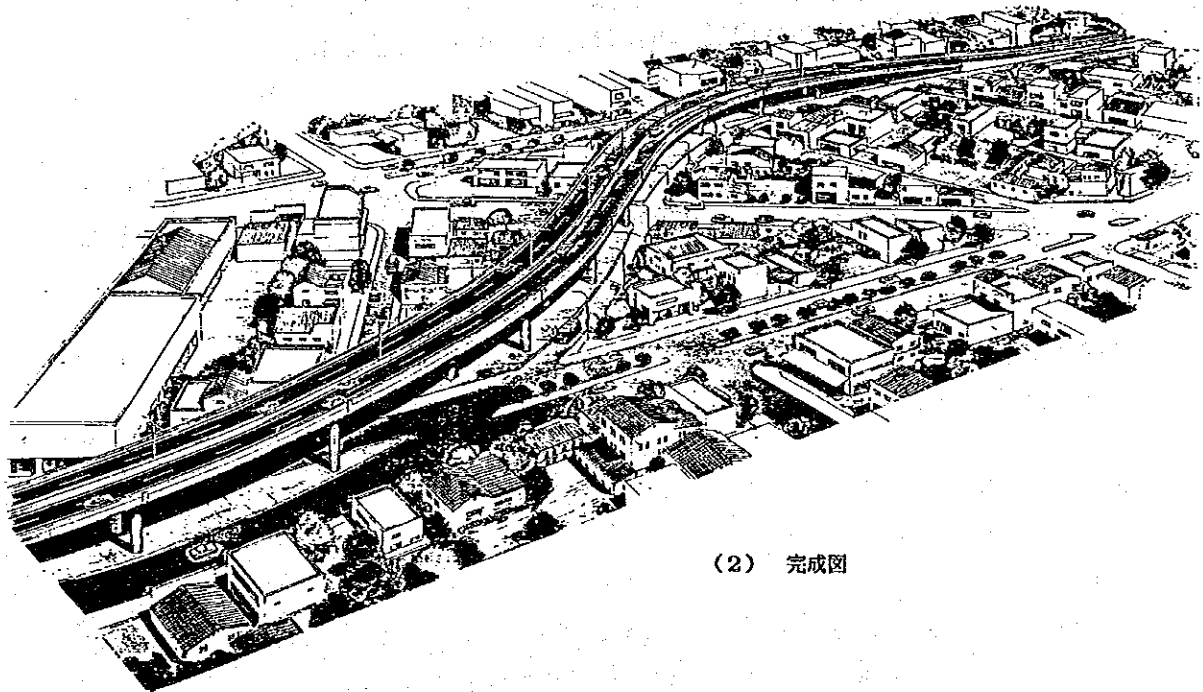
高架橋建設後の周辺交差点の2000年の将来飽和交通流率は0.56と0.65であるので、平面交差点として運用する。

図4に連絡高架橋の完成予想図を示す。

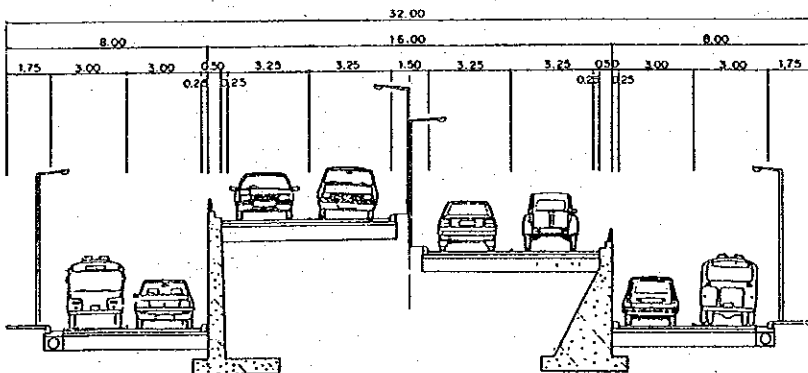
図4 アジャラ通り～R. フランシア通り連絡高架橋計画



(1) 位置図



(2) 完成図



(3) 断面図

2.3 R. フランシア通り

1) 計画条件

(交通需要)

4車線での混雑度は1992年で全線 1.2、2000年でプロセレス・デ・マジヨ通りからエスタドス・ウニドス通りの間で 1.3をやや上回る。この数値からでは 6車線整備が必ずしも必要だとは言えないが、アジャラ通りからの連絡高架橋（4車線）とフェルナンド・デ・ラ・モーラ通り（4車線）とが合流しているR. フランシア通りが 4車線というのは不自然であり、合流点から交通が分散するエスタドス・ウニドス通りまでの間については現況 4車線道路の 6車線化を提案した。

(沿道土地利用)

プロセレス・デ・マジヨ通りからエスタドス・ウニドス通りの間は商業の立地が多い。一方、エスタドス・ウニドス通りからコロソ通りまでは良好な住宅地域となっている。

(道路用地幅)

現況幅員は 23mで、建物のセットバックはされていない。

2) 改良案

(1992年)

連絡橋からペルー通りまで総幅員 26mに拡幅改良する。中央分離帯は幅員1mとし、植樹は行わない。車線幅は一般車に3m、大型車用車線で 3.25mとする。また、ペルー通りからエスタドス・ウニドス通りまでを総幅員 26mで拡幅改良する。同区間については、現在の中央分離帯の植樹を維持する。

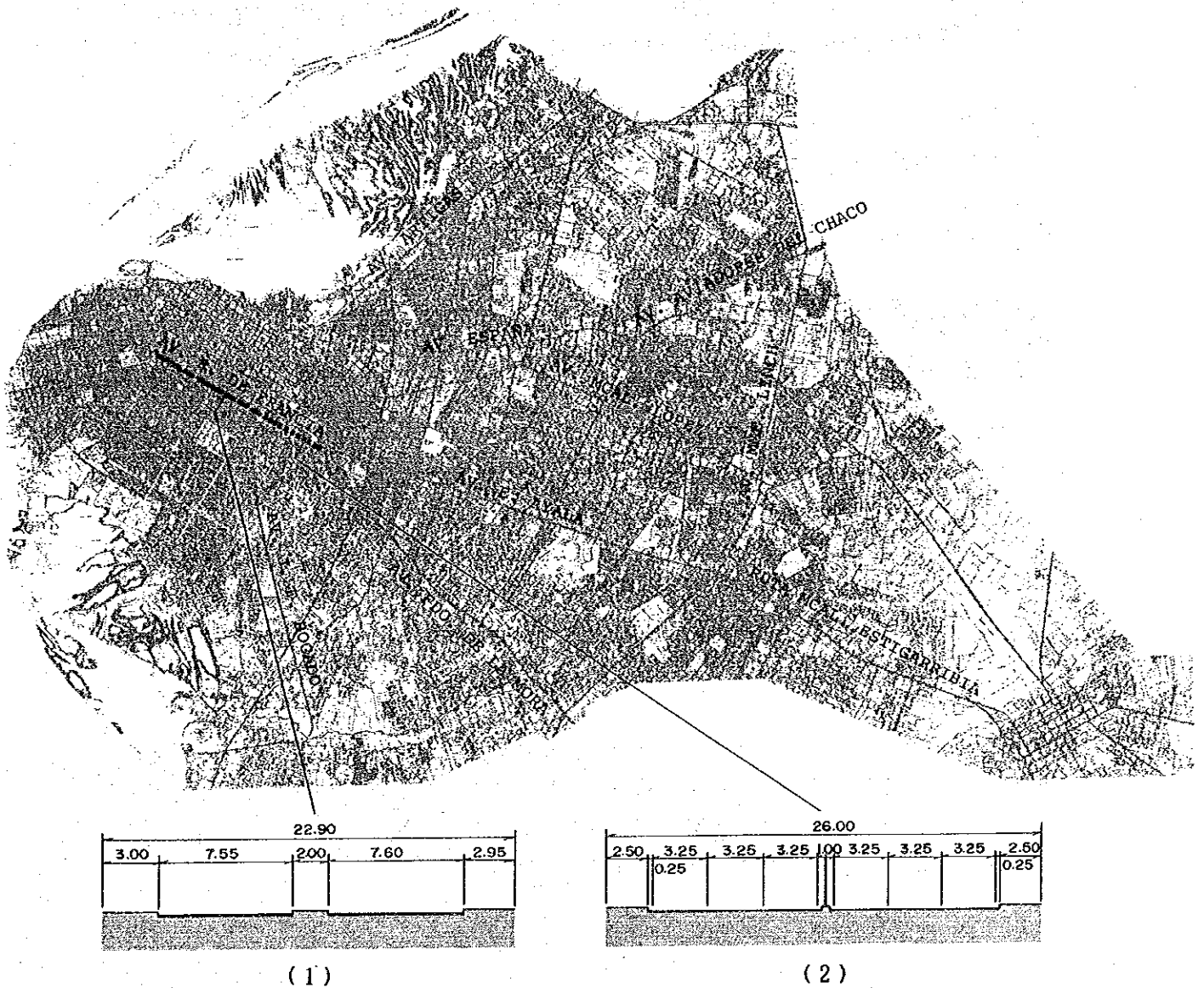
3) 交差点計画

ペルー通りとの交差点において、2000年には飽和交通流率が1.0を超えるが、以下の理由で立体化しない。

- a. 立体化による用地取得が困難
- b. R、フランス通りの主方向については信号制御により交通容量を確保できる。

図5に計画概要を示す。

図5 R、フランス通り計画図



2. 4 第4公設市場バスターミナル

1) 計画条件

(需要)

ターミナル利用バス台数は現況で9,140台/日、1992年で9,000台/日から12,000台/日の間(路線再編成、乗車率向上、車両大型化などのケースにより異なる)、2000年で9,000台/日から16,000台/日の間と予測される。ここではターミナルへ進入する各道路の容量を考えて12,000台/日をベースに考える。

(ターミナルの性格)

差し当りは路外の大型バス停として考える。その主な役割はバスの集中による道路混雑を回避することにある。将来、マイクロセントロの交通混雑が極限に達した時点で、運行調整、路線整理の機能を付加させる。

(立地場所)

アジャラ通り、R. フランシア通り連絡高架橋下の用地を使用する。

2) ターミナル案

連絡高架橋下を使い、1.5haの平面のターミナルとした。導入施設は、以下の通り。

- ・大量の乗降客を誘導・処理する施設
- ・バスを迅速、安全に誘導する施設
- ・バス通過台数をモニターする施設について先ず導入する。

また、土地収用に伴い、現在同地域に立地している商業施設、および同地域で営業している人々のための就業機会を確保する必要があり、バスターミナル用地内でショッピングセンターへの商業施設の移設、および小売店などの新設も計画の一部として考慮された。

2.5 セントロ街路計画

2.5.1 交通流計画

1) 計画条件

(交通需要)

セントロ地区へ流出入する自動車トリップ数は1987年で154,000台/日、1992年で174,000台/日、2000年で220,000台/日となる。

バスがピーク時間当り135台以上通過する道路は、以下の道路である。

- ・オリバノセロコラ通り
- ・G. ディアスノアサラ通り
- ・V. アエドノL. エレーラ通り
- ・コロ南通り
- ・オレアリ通り

歩行者が多く自動車との錯綜度合の高いのはバルマ通りの14・デ・マージョ通りからインデペンデンシア通りの間、セロコラ通りのカバジェロ通りからタクアリ通りの間である。

(土地利用)

セントロの将来土地利用は1986年調査のマスタープランによれば、現況と大きく変わらず、商業地域が南に広がると予測されている。従って将来土地利用を以下の4ゾーンに分けて考えた。

- ・パブリックゾーン (P. フランコノE. アジャラ通り、パラグアイ川、コロ南通り、タクアリ通りで囲まれる地域。公共施設、教会、大学、公園によって構成されているゾーン)
- ・商業ゾーン (P. フランコノE. アジャラ通り、E. アエドノL. エレーラ通り、コロ南通り、ブラジル通りで囲まれる地域。商業集積が大きく、且つ、バスルートが集中しているゾーン)
- ・商住混合ゾーン (ボガード、25・デ・マージョ、ジェグロス、ブラジルの各通りで囲まれる地域。E. アエドノL. エレーラ、ピリベブイノドミンゴス、コロ南通り、ブラジルの各通りで囲まれる地域。アルベルディ、14・デ・マージョ、タクアリ、エスタドスウニドス、R. フランシアノイガティミの各沿道。商業ゾー

ンに隣接し、且つ交通量の多いゾーン。)

- ・住居ゾーン（その他の地域）

2) 改良案

(交通セル)

土地利用を勘案して 9つの交通セルに分割した。分割の際の基本的考え方は以下の通りである。

- ・ブロックの 一辺は500mとする。
- ・バルマ通り (1km) の連続性を損なわない。

(公共交通軸)

1986年調査のマスタープランで提案されたバスルートの統合は、各バス会社の利害が絡み早急な実現は難しいと判断された。従って(交通需要)の中で述べた 5本の、現在バス路線が指定されている道路を公共交通軸とする。バス停留所の数・位置は整理して計画した。

(歩行者交通軸)

以下の通りを歩行者交通軸とする。

- バルマ通り : ジェグロス通りからオレアリ通りの間; 歩行者専用道
- 15・デ・アゴスト通り : フランコ通りからウマイタ通りの間; 歩行者優先道(現用歩道の拡幅)
- チレ通り : フランコ通りからウマイタ通りの間; 歩行者優先道(現用歩道の拡幅)
- ジェグロス通り : E. アジャラ通りからF. モレノ通りの間; 歩行者優先道(現用歩道の拡大幅)

(自動車交通軸)

以下の交通セルの外周道路を用いる。

- 東西方向: バラグアージョ/ボガード通り(両方向通行)
- R. フランシア/イガティミ通り(両方向通行)
- 25・デ・マージョ/エストレジャ通り(一方通行)
- ウマイタ/R. モレノ通り(一方通行)
- 南北方向: エスタドス・ウニドス通り(一方通行)
- ブラジル通り(一方通行)

これらの道路では駐車規制、系統信号化により自動車交通の優先を確保する。

2. 5. 2 信号計画

1) 設置目的と設置条件

(設置目的)

歩行者、自動車の安全確保、秩序ある交通流を保つという一般的目的に加えて、前述の交通流計画を実現させるうえで、道路および各交通モードの優先・非優先を明確にするために設置する。

(設置条件)

- 自動車交通軸に指定された道路の交差点
- 歩行者優先道路の交差点
- 上記以外で自動車の横断を確保する必要のある交差点

2) 制御方式

多段定周期系統制御方式とする。なお、セントロ地区の東西からの流出入部の交差点に設置する感知器のデータをもとに、必要に応じパラメータの更新を行う。

2. 5. 3 駐車場計画

1) 駐車需要

1984年には42,600台/日であったものが、1992年には50,000台/日、2000年には59,600台/日になる。駐車的主要な目的は通勤であり、従って事務所の床需要の大きい地区に駐車需要も片寄る。

2) 整備必要量

セントロを14ブロックに分けて駐車需要と駐車容量を求め、その差として整備必要量をブロック別に算出した。500台以上の整備を必要とするブロックは1992年、2000年ともに5ブロックである。全体の整備必要性は1992年で4,300台分、2000年で6,600台分となっている。

3) 駐車場計画

駐車場が不足する5ブロックに対応して、5ヶ所の候補地を提示し、その4ヶ所に高層駐車場、1ヶ所に地下駐車場の設置を提案した。

2. 5. 4 エスパーニャ通りの延伸

1) 目的

アジャラ通りに続いてセントロへの流出入量が多い、アルティガス通り、マリスカルロベス通り、エスパーニャ通りの各道路からの流出入を円滑にすることを目的とする。

2) 交通需要

エスパーニャ通り延伸部を、2車線で整備すると1992年で9,000台/日、2000年で11,000台/日、4車線で整備すると1992年で11,000台/日、2000年で15,000台/日の交通需要が予測される。但し4車線で整備する場合は、エスパーニャ通り自体の混雑度が1.5を超える区間が生じる。

3) 改良案

(1992年)

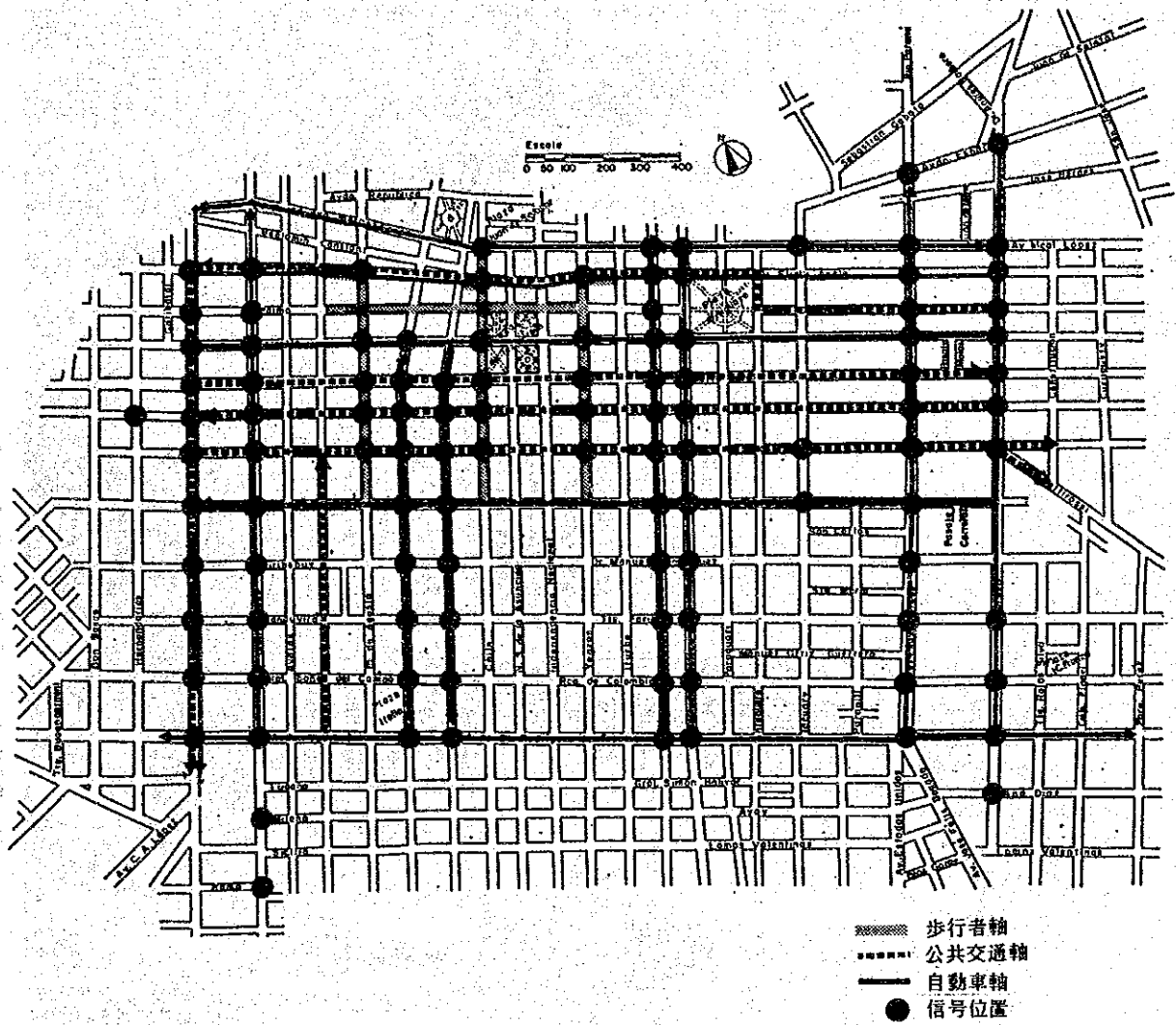
延伸工事は実施しない。その間の混雑対策として、タクアリ交差点の改良を実施する。

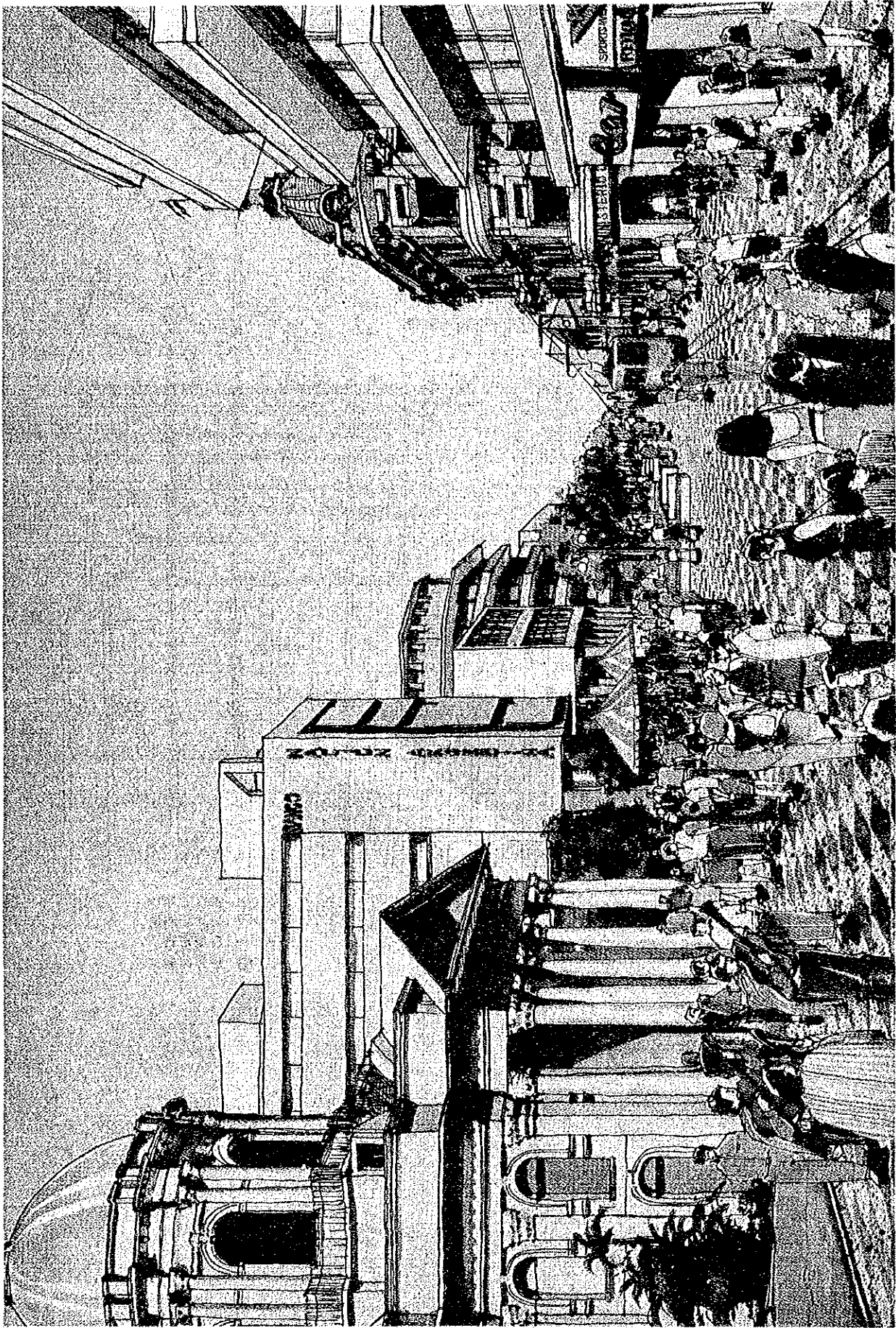
(2000年)

最低限の延伸工事(メヒコ通り、カバジェロ通りに接続する)を実施する。

図6にミクロセントロ地区交通計画の計画概要を示す。

图6 中心市街地計画図





PEATONAL (CALLE PALMA)
歩行者モール (パルマ通り)

3. 南北軸（マダムリンチ通り）

3. 1 横断計画

1) 計画条件

（交通需要）

交通需要はアジャラ通りの改良程度により左右される。ここではアジャラ通り改良が1992年に6車線、2000年に8車線となった場合について、需要を表3に示す。

表3 南北軸交通需要 (台) 括弧内は混雑率

マダムリンチ	1992年	2000年
2車線	14500 (1.32)	17600 (1.91)
4車線	23900 (0.63)	36600 (0.96)

（沿道土地利用）

沿道距離別土地利用割合は未利用地50%、住宅用地30%、商業・自動車関連業が10%となっている。将来は、運輸業を主体として各種産業が立地し、各放射幹線道路との交差点付近で郊外型大型商業が立地すると予測された。

（道路用地幅規制）

規制上は、50mとなっており、サンタテレサ通りからアビアドーレス・デル・チャコ通りまでの間 2.1kmは、既に建物のセットバックが完了している。ただし、アジャラ通りからサンタテレサ通りの間 3.3kmについては、未だセットバックがなされていない。

（断面形状）

マダムリンチ通りに沿ってマダムリンチ川があり、1984年のアスンシオン首都圏開発計画（PRODEMA）調査以来、道路と河川の一体改修がコンセンサスとなっている。

アジャラ通りから 0.8km区間においては総幅員 40m、それ以降は総幅員 50mとして計画した。その中には開渠構造のマダムリンチ川用地を含む。

2) 改良案

交通需要から考えると、施工時期は1993年以降でもよい。しかし、河川との一体改修のスケジュールなどもあるため1992年以前実施とした。車線数は4車線、河川改修は開渠構造で計画した。

3. 2 交差点計画

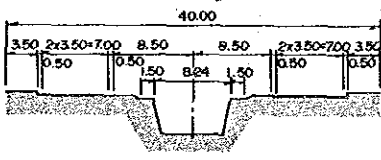
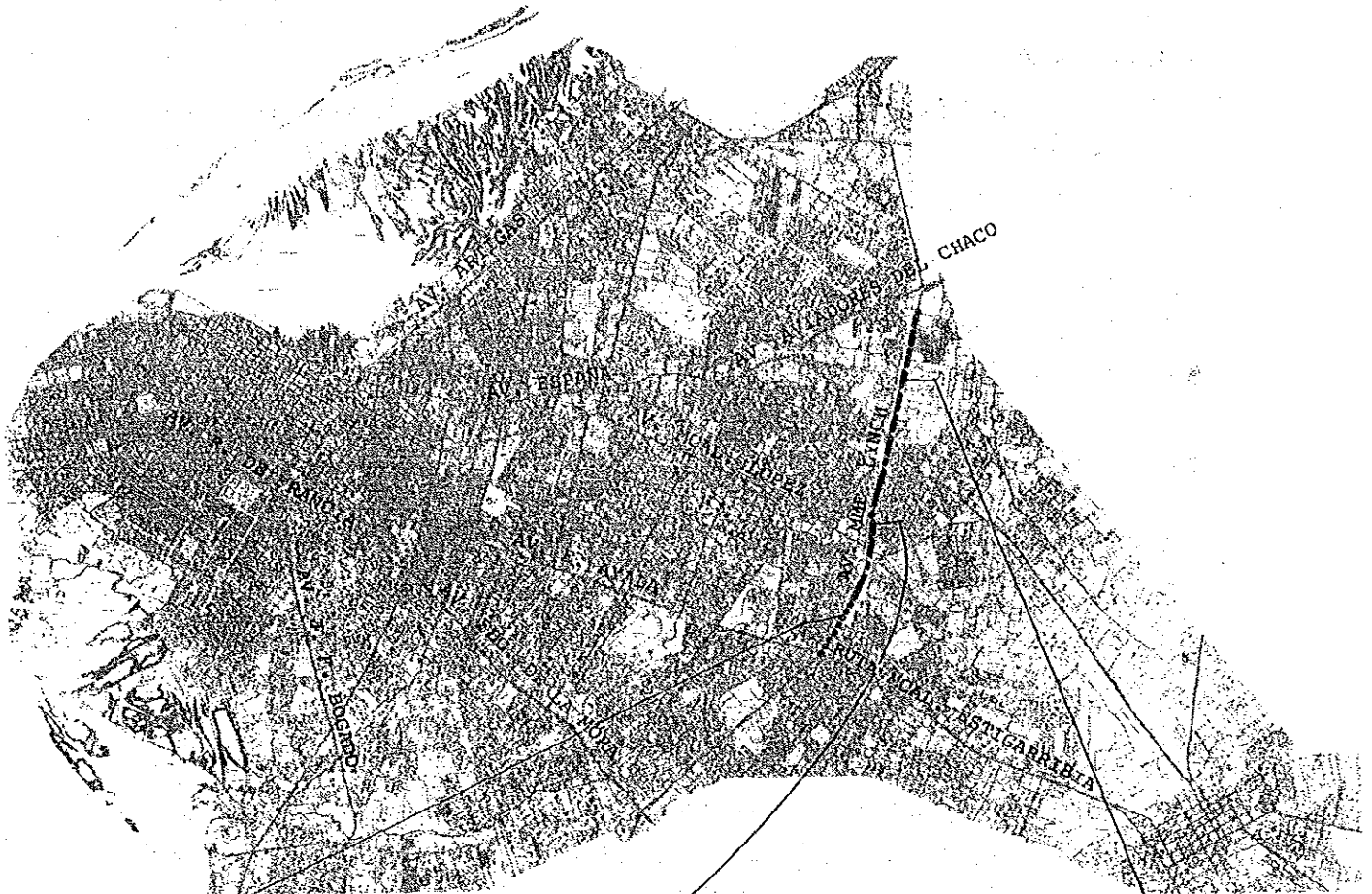
1) 交差点計画

主要横断道路は、マリスカルロバス通り、サンタテレサ通り、アビアドーレス・デル・チャコ通りである。2000年での飽和交通流率はマリスカルロバス通りでほぼ1.0になる以外は、すべて1.0を下回る。従って全交差点とも平面交差点として計画した。

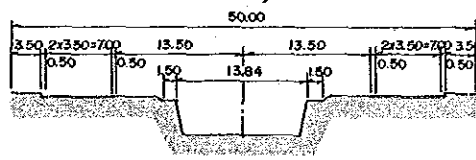
2) その他の交差道路

現在は100m間隔でマダムリンチ川に木橋が設置されているが、4車線改良後は、本線横断箇所は500m間隔を目途として設置した。

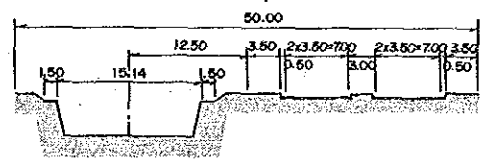
図7 M. リンチ通り計画図



(1) 上流断面



(2) 中流断面



(3) 下流断面

4. 設計

4. 1 道路設計基準

(準拠した基準)

米国州道路運輸技術官協会 (American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO) の基準に基づいた。但し度量衡基準をフィート・ポンド系からメートル系に換算して使用した。

(設計速度)

R. フランシア通り、アジャラ通り、M. エスティガリピア通り、マダムリンチ通りの各通りについては60km/時を、他の道路については40km/時を採用した。

4. 2 線形計画

(平面線形)

現道の改良であるので、基本的に現道に従って拡幅・改良を計画した。なお、社会的に移転の難しいと思われる建物については、技術的に可能な範囲で、移転・取り壊しを避けるように計画した。

(縦断線形)

アジャラ通りの一部区間で排水勾配以下の縦断勾配の部分がある。この区間では、湛水を避けるために路面高を現況路面高よりも0.5m~1.5m高めに計画した。

マダムリンチ通りではマダムリンチ川の水路底との高低差を最低4m確保した。

4. 3 舗装計画

(設計基準)

幹線道路であることを考慮してAASHTO基準でのサービス指数として2.5を採用した。供用開始年度は1992年とし、その後20年間の交通量を設計交通量として使用した。大型車混入率は予測数値の中の貨物車と大型バスを大型車として求めた。

(舗装設計)

現況の舗装を評価するに当たって、エンベドラド舗装については下層路盤とし、テルフォード舗装については上層路盤として、それぞれアスファルトオーバーレー

で対応できるか否かを工区別に検討した。その結果に基づき舗装設計を行った。

4.4 排水計画

(設計基準)

3年確率降雨強度を降雨の流達時間で補正し、設計降雨強度として150mm/時を使用した。路面排水の流出係数は0.9、流出量は合理式で計算するが、排水断面は計画断面の80%におさまるようにした。排水施設の流下能力はマンシングの等流計算式によった。

(排水施設設計)

路面の雨水を速やかに路外に排出させ、近くの河川もしくは既存排水施設に導き入れるまでを調査対象と考えて設計した。

4.5 構造計画

(設計基準)

活荷重は幹線道路であることを考慮してAASHTO基準のHS20-40を、地震係数は同基準で最も軽度の係数 $C=0.06$ を、建築限界は5.0mを採用した。

材料強度はコンクリート強度についてはアスンシオンの実績値、鋼材強度は、米国試験材料基準 (American Standard for Tests and Materials:ASTM) に準じた。

(構造物)

道路橋：5橋

歩道橋：8橋

ボックスカルバート：マダムリンチ川横断道路用、11橋

その他：エスパーニャ通り延伸部工事

(道路橋梁上部工)

スパン 20m以下の桁はRC橋、スパン 20m以上の場合はPC単純合成桁橋とした。

(道路橋梁下部工)

標準貫入試験結果 (N値) 30以上を支持層と考え、支持層の深さが4.5mまでの場合は直接基礎、それを越える場合は杭基礎とした。

橋脚形式はアジャラ～R、フランス連絡高架橋を除き壁式橋脚とする。連絡高

架橋は円柱式橋脚と門形ラーメン形式橋脚とを併用した。

(歩道橋)

活荷重は $290\text{kg}/\text{m}^2$ とする。中央分離帯への橋脚設置を避けて、スパンを長くすることができるよう、T型プレキャストPC桁で計画した。

(マダムリンチ川横断橋)

ボックスカルバートを使用する。11個を設置した。

(エスパーニャ通り延伸)

既設の雨水排水路にあわせた断面でボックスカルバートの水路を80m延伸することとし、その先には侵蝕防止のため水勢減勢工を計画した。

4.6 積算方法

1) 積算条件

(工事方法)

発注方式とした。

(積算方法)

労務費、機械費、材料費を各工事費目毎に組み合わせて積算した。各費目の歩掛かりについては、工事費目毎に、代表的な建設機械・労務の組合せを想定し、その作業能力を推定して求めた。

用地補償費はR、フランシア通り1区間、アジャラ通り5区間、マダムリンチ通り2区間にわけて、税金評価額、市による評価額、実勢価額を調べて算出した。建物補償費は $50,000\text{Gs}/\text{m}^2$ として計算した。

4.7 工程計画

(橋梁施工工程)

用地収用のように社会的・政治的に工程が変動するものを除くと、技術的に工程を決定するのは橋梁の施工である。橋梁施工工程は全体で28.5ヶ月かかる。

(需要側からみた竣工時期)

需要側からみた改良の必要な時期を表4にまとめる。

表4 区間別実施時期区分

交通施設名	竣工時期	備考
アジャラ通り (35m幅員)	1992年以前	6車線拡幅
アジャラ通り (50m幅員)	2000年以前	8車線拡幅
M. エスティカリビア通り (35m幅員)	1992年以前	6車線拡幅
M. エスティカリビア通り (50m幅員)	2000年以前	8車線拡幅
R. フランシア通り (ペルー以東)	1992年以前	6車線拡幅
R. フランシア通り (ペルー～EEUU)	1992年以前	6車線拡幅
R. フランシア通り (EEUU～コロン)	1992年以前	4車線舗装改良
連絡高架橋	1992年以前	4車線高架新設
マダムリンチ通り	1992年以前	4車線拡幅
セントロ街路	1992年以前	信号・モール他
エスパーニャ通り延伸	2000年以前	4車線新設
タクアリ交差点改良	1992年以前	交差点改良
バスターミナル	2000年以前	新設
セントロ地区駐車場	2000年以前	新設

注) EEUU: エスタドス・ウニドス通り

(全体工程計画)

第1期実施分(1992年まで)の全体工程計画を図8に示す。

M. エスティガリビア通りについては、需要からは1992年以前に完成することが望ましいが、MOPCが管轄しているうえ、区域がフェルナンド・デ・ラ・モーラ市に属しているため用地取得などの調整に手間取ることが予測され、1993年以降着工、2000年以前工事完了とした。

図8 実施計画工程

	1988	1989	1990	1991	1992
フィジビリティ調査	DF/R F/R =====0=0				
ローン	要請 0=====0	承認			
詳細設計		入札	設計	監理	
工事の実施		0==0-----0==0-----0-----0			
連絡橋					
アジャラ通り(1)					
クビチェク高架橋					
アジャラ通り(2)					
アジャラ通り(3)					
アジャラ通り(4)					
アルヘンディナ高架橋					
アジャラ通り(5)					
ヴィクトリア高架橋					
アジャラ通り(6)					
マダムリンチ高架橋					
R. フランシア通り(1)					
R. フランシア通り(2)					
マダムリンチ通り(1)					
マダムリンチ通り(2)					
マダムリンチ通り(3)					
タクアリ交差点					
歩行者モジュール					
交通標識/路面表示					
交通信号					
路創歩道					
用地買収	0-----0-----0-----0-----0-----0	通達	買収		
		交渉			

(積算結果)

図8の実施工程に基づいて積算したプロジェクトの財務費用を表5にまとめる(1987年固定価格表示)。なお財務費用のうち、駐車場建設費は民間資金を期待することにして、積算から省いた。

表5 プロジェクト費用

(内貨100万Gs、外貨100万ドル)

プロジェクト	第1期分			第2期分		
	用地補償	内貨	外貨	用地補償	内貨	外貨
経済コスト						
東西軸強化						
道路部分	1361	3464	13.0	6392	2362	8.4
ハスターミナル	0	0	0.0	785	363	0.7
ビル部分	68	541	1.8	4142	6728	18.0
南北軸強化	1384	1530	6.9	0	0	0.0
間接経費等	0	5834	11.1	0	8111	14.8
合計	2813	11369	32.8	11319	17564	41.9
財務コスト						
東西軸強化						
道路部分	1361	4283	13.0	6392	2808	8.4
ハスターミナル	0	0	0.0	785	449	0.7
ビル部分	46	714	1.8	293	107	0.5
南北軸強化	1384	1975	6.9	0	0	0.0
間接経費等	0	9061	11.9	0	4130	5.4
合計	2791	16033	33.6	7470	7494	15.0

5. 評価

5.1 経済評価

(含まれるプロジェクト)

提案された全プロジェクトを対象とした。なおバスターミナル、セントロ街路整備、セントロ駐車場整備はコストタームにのみ計上した。

(評価結果)

DO NOTHINGケースとプロジェクトを実施した場合の車両走行経費の差を便益として計上した。結果を表6に示す。

表6 プロジェクト評価結果

	第1期分ネット	全ネット
EIRR (%)	19.9	19.2
NPV (百万G)	30.0	39.1
B/C	2.0	1.7

(感度分析)

総建設費が10%増加あるいは減少した場合、EIRRは第1期工事分で1.2%～1.5%の幅で減少あるいは増加し、全工事でも1.4%～1.7%の幅で減少あるいは増加するだけであった。

需要が10%増加あるいは減少すると、EIRRへの影響は2.6%～5.3%の減少あるいは増加を示した。

すなわちEIRRは需要の方に敏感であるが、何れにせよプロジェクトの実行可能性に影響を与えるほどのものではない。

5.2 財務評価

(評価の対象)

財務評価はセントロの路外駐車場5ヶ所を対象とした。

(評価結果)

FIRRがプラスになるのは自走式にしてランニングコストを軽減した駐車場1ヶ所だけであったが、このケースでも累積赤字をなくすには17年(1989年工事開始、1991年供用開始として2007年まで)かかることが判明した。

外貨について金利年率4.25%と3%の2ケースを実施したが、この金利差は収支にはあまり影響がなかった。

(考察)

評価結果からは、駐車場プロジェクトは採算性がきわめて悪いことが示された。収益性を上げるためには、内部的には設立準備資金をできるだけ多く手当することである。そのためには、第3セクターの設立などの形で民間財力を導入することが提案された。この案では、借入れ資金については公的期間との共同経営であるため低利の外資が導入できるというのが、行政側の民間へのセールスポイントとなろう。

外部的条件整備としては、駐車料金を上げることが提案されたが、他の公共料金との関係もあり、慎重に検討されるべき課題となった。

6. 提言

以上のプロセスを経て、得られた結論に従って以下の通り提言する。

6.1 提言

道路プロジェクト（東西回廊、南北回廊およびエスパーニャ延伸道路）は本調査で提案された実施スケジュールに従って実施されるべきである。実施による経済的意義はEIRR19.2%と大きなものがある。これは車両走行経費節約額のみを便益として取り上げた時の経済的価値であるが、道路プロジェクトの実施による経済的意義は、この他以下のようなものがある。

- ・良好な車両走行環境の提供
- ・湛水による交通遮断の解消
- ・沿道商業活性化の促進
- ・大量輸送機関導入のためのスペースの確保
- ・雇用機会の増加

プロジェクトの実施には大きな財政的負担が強いられるため、2期まで実施した場合の方が大きな純現在価値（NPV）が得られることが判明しているが、当面は1期プロジェクトの完成を目指すべきである。1期プロジェクトのみでも経済的意義はEIRR19.9%と実施するに値する十分な意義を持つ。これは2期まで行った場合と同様に車両走行経費の節約額のみを便益として取り上げた場合の値であるが、この他2期まで行った場合に得られる種々の効果についても、1期のみを行うことによってほぼ同様の効果が得られる。

マイクロセントロ街路改良計画は、トリップの7割を占めるバスおよび歩行者に良好な交通環境を提供するものであり、且つ道路プロジェクトと一体化したものであるので、同時に実施されるべきである。

したがって、当面は道路プロジェクトの1期及びマイクロセントロ地区の街路改良を実施することを提言する。またその際には2期プロジェクト実施の準備を併せて行うことを提言する。たとえばアジャラ通りでは、2期プロジェクト（50m改良）に必要なとされる範囲に対して法令による都市計画決定を行い、建て替え等については制限を行うなどして用地を確保し、2期プロジェクト実施時に不要な摩擦を避けることが必要である。

6. 2 プロジェクト実施に留意すべき付帯事項

提言に従ってプロジェクトが実施される場合、プロジェクトの効果をより大きくし、プロジェクトの導入をより容易にするために留意すべき事項を以下にまとめる。

- A ミクロセントロ駐車場整備プロジェクトがミクロセントロ部の交通混雑緩和に及ぼす影響は、計り知れないものがあるが、駐車への対価に対するコンセンサスの確立、駐車料金の見直し、土地手当方法の模索など解決すべき点が多く、現時点で公共プロジェクトとして実施するには時機尚早である。むしろ民間駐車場の育成を図るべく財政補助等の方法について今後検討されるべきである。
- B バスターミナルプロジェクトは、周辺道路の混雑緩和、メルカド4付近の商業地区から発生する乗降客の利便性の向上、路線統合のためのバスコントロール拠点、商業核育成のための拠点造りなど多くの利点を持つので、実施されることが望ましい。ただしバスターミナル運営の方法についてバス会社との関係の調整など難しい問題を抱えている。したがって、早急な実施は望めないにしても第2期にはこれらの問題を解決して実施されるべきである。また、1期プロジェクト実施時（アジャラ通り～R、フランシア通り連絡高架橋建設時）には、バスターミナル用地の収用に向けて必要な手続きを行っておくことが望ましい。
- C エスパーニャ延伸道路は、タクアリ交差点の混雑解消のみならず、ミクロセントロを南北に挟む一方の幹線道路として位置づけられており、ミクロセントロの交通環境改善のためには、道路プロジェクトの一環として実施されるべきである。ただし実施にはチャカリータ地域の一部が収用対象となり、政治的な色彩を帯びる。したがって、単なる土地収用に留まらず、今後のチャカリータの取扱、特に洪水時水没地域の整備、改善方法について十分な調査、協議を行った上で実施されることが望ましい。
- D アジャラ通りの沿道はメルカド4からサンロレンソ市までアスンシオン首都圏の商業軸を形成する潜在的可能性を持った地域である。現況では沿道の商業化が進んできている一方、アジャラ通りの交通混雑を避けてアジャラ通り背後の住居地域内に商業が散在してきている。アジャラ通りの改良によって良好な交通環境が提供され、これら散在している商業が再びアジャラ通り沿道へ集中することが予想されるが、その場合に備えて予め沿道土地利用の規制、制限を行い、アスンシオン首都圏を代表する道路として、商業軸形成の促進を図ると共にアジャラ通

りへのアクセス方法を望ましい方向へ導くことが必要であろう。そのためには以下のような行政側からの積極的な指導が望まれる。

- ・沿道建物商業床面積率規制の見直し
- ・望ましい用途（大規模商業、自動車関連産業など）の立地に対する税制面での優遇
- ・スーパーブロック化のための土地所有形態に対する税制面での優遇

E 本調査ではアスンシオン首都圏における交通改善の方法について主にハードウェア部門の観点から検討を行った。しかし以下のような交通管理のソフトウェアによる交通改善もまた、無視されるべきではない。

- ・定期的な交通キャンペーンの実施。標語、ポスター等による交通安全意識の向上を図ると共に交通取締りをキャンペーン期間に集中的に行う。
- ・市交通警察の権限の強化。市交通警察の権限を強化することにより首都圏を構成する各市に跨り強制力のある効果的な交通行政を展開することが期待され得る。
- ・交通管理施設に対する信頼性の向上。信号交差点における左折、横断の保証（換言すれば無信号交差点における左折、横断の禁止）、信号故障率の低減、規制と標識の一致、横断歩道上の歩行者の絶対優位の保証など、交通管理施設の指示に従って走行すれば安全、快適に目的地に到達できるという信頼性をこれらの施設に持たせることにより、効果的な交通制御が可能となろう。

F 本プロジェクトには、アスンシオン市、F. モーラ市、コルボサナ、MOPCの各行政機関が直接的に関与している。したがって、実施に当たっては、各機関間の利害、資金負担割合、実施権限、実施スケジュール等について綿密な連絡をとって調整を行う必要がある。

