

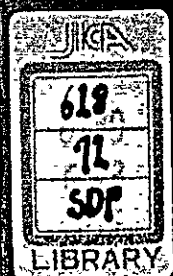
パナマ共和国

パナマ首都圏都市交通整備計画調査

報告書
(要約編)

昭和 57 年 12 月

国際協力事業団



国際協力事業団	
受入 月日 584. 8. 22	618
	71
登録No. 13488	SDF

序 文

日本国政府は、パナマ共和国政府の要請により、同国首都圏都市交通整備計画調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

当事業団は田中甫氏を団長とする調査団を1981年1月28日から1982年10月27日まで現地に派遣したが、その間調査団は、パナマ国政府関係者との意見交換ならびに首都圏における詳細調査を実施した。

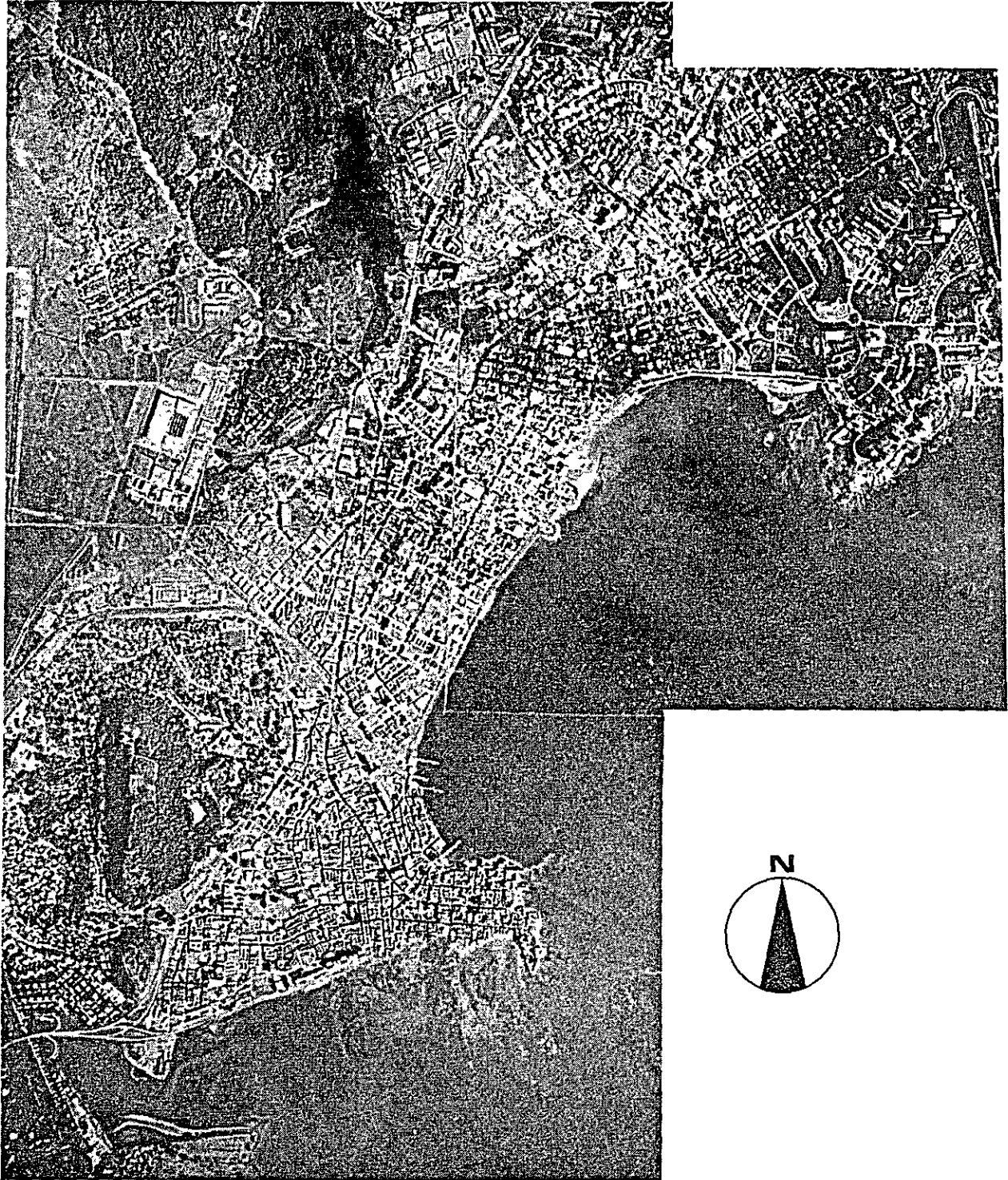
調査団は帰国後、国内作業を全て終了し、今般ここに報告書提出の運びとなったものである。

この調査結果が対象地区の都市交通整備に役立つと共に、日本、パナマ両国の友好関係促進に寄与することを希望する。

終りに、本調査に御協力をいただいたパナマ共和国政府関係者に対して深甚なる感謝の意を表すものである。

昭和57年12月

国際協力事業団
総裁 有田圭輔



CENTRAL PART OF PANAMA CITY

目 次

1	序 論	1
2	現状の問題点	3
3	社会経済フレーム	5
4	計画地域の開発パターン	7
5	土地利用計画	9
6	特定地区計画	11
7	パナマ市民の交通行動	13
8	交通需要の伸び	15
9	将来の人の流れ	17
10	交通計画代替案	19
11	交通計画代替案の評価	21
12	交通マスタープラン	23
13	道路交通の改善	25
14	主要幹線道路	27
15	道路建設費	29
16	交通管理計画	31
17	公共交通システムの問題点と解決策	33
18	公共交通システムの変化の方向と公共交通計画年次	35
19	バスネットワーク改善提案	37
20	バスセンター	39
21	公共輸送計画の実施手順	41
22	軌道系システムの導入	43
23	プロジェクトとプロジェクト・パッケージ	45
24	投資スケジュール	47
25	計画の評価	49
26	財減と組織	51
	調査構成メンバー一覧表	53

1. 序 論

調査の経緯

パナマ共和国政府の技術協力要請を受けて、日本国政府は国際協力事業団を通じて、パナマ首都圏の都市交通基本計画作成を目的とする調査団（16名にて編成）を1981年1月から1982年10月までパナマ共和国に派遣した。調査団はパナマ共和国政府により編成されたカウンターパートチームの協力を得て、2000年にいたる土地利用形態の変化を踏まえた基本計画（計画年次2000年）と、すでに直通している交通混雑、バス輸送サービスの劣化などの問題を解決するための緊急・短期計画をそれぞれ作成した。計画作成の全工程がパナマ共和国内で実施されたことにより、調査・計画技術の移転が容易かつ確実に行われた。

調査の背景

調査地域はパナマ共和国の政治・経済・金融のセンターとして成長してきた。しかし、経済発展、人口集中を反映して、市街部での交通混雑は日増しにそのはげしさを加えている。1981年の走行調査結果では、エスパニャ通りの他ほとんどの主な通りで平均走行速度が時速10km未満の区間を持っている。

加えて、このような走行速度の低下と、住宅地域の市郊外部への外延化はバス事業の生産性を低下させている。生産性の低下は現有バス車両の新規代替を低滞させ、バスフリートの老朽化を加速させると共に、サービス水準の低下により収支をバランスさせようという態度をバス事業者側に生じさせている。

調査地域と計画（実査）地域

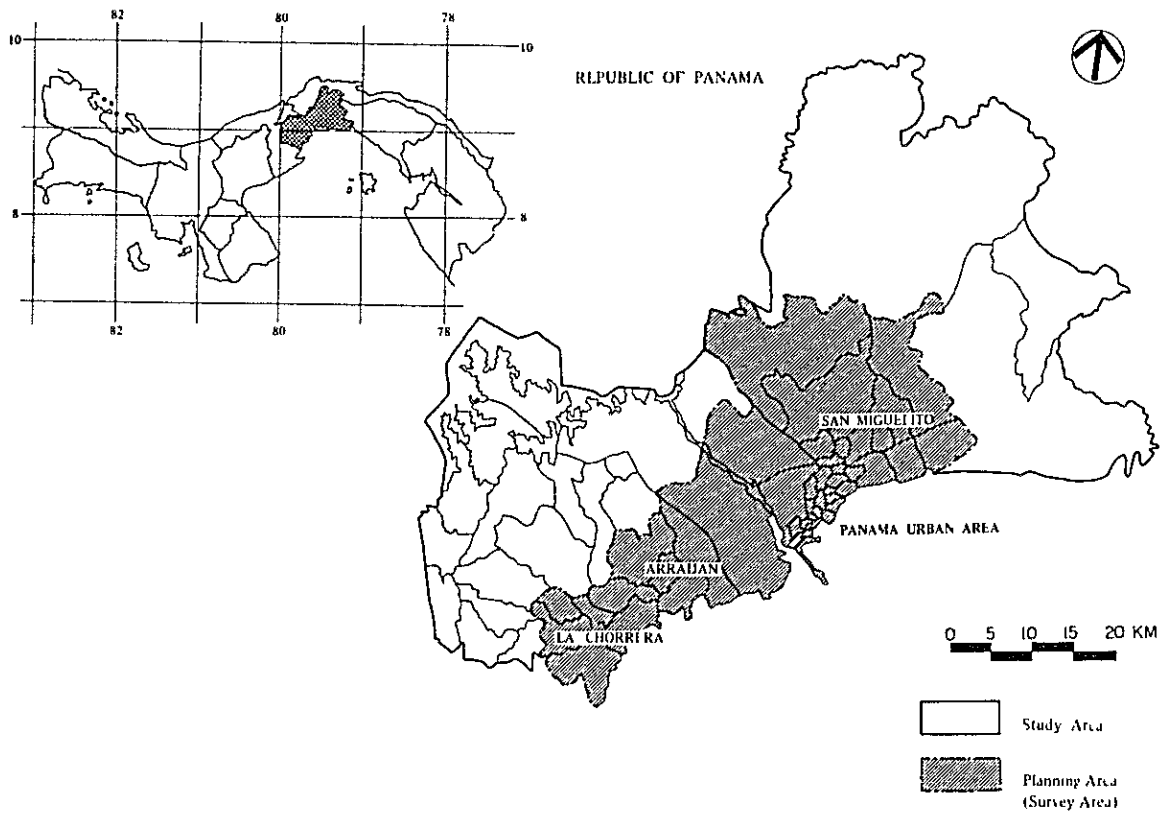
調査地域はパナマ、サンミゲリト、アライハン、チョレラの4ディストリクトを包含する。社会・経済調査は調査地域全域を対象に行われた。調査地域の内部に実査地域を設定し、本調査の工程でもっとも重要な実査であったパーソントリップ調査を実施した。

実査地域にはパナマディストリクトの大半、サンミゲリトディストリクトの全部、チョレラディストリクトの南の部分、アライハンディストリクトの南の部分が含まれ、地域人口71万人、地域面積は107,620haである。実査地域は、計画段階では、計画対象地域として扱われたので、計画地域と呼称された。

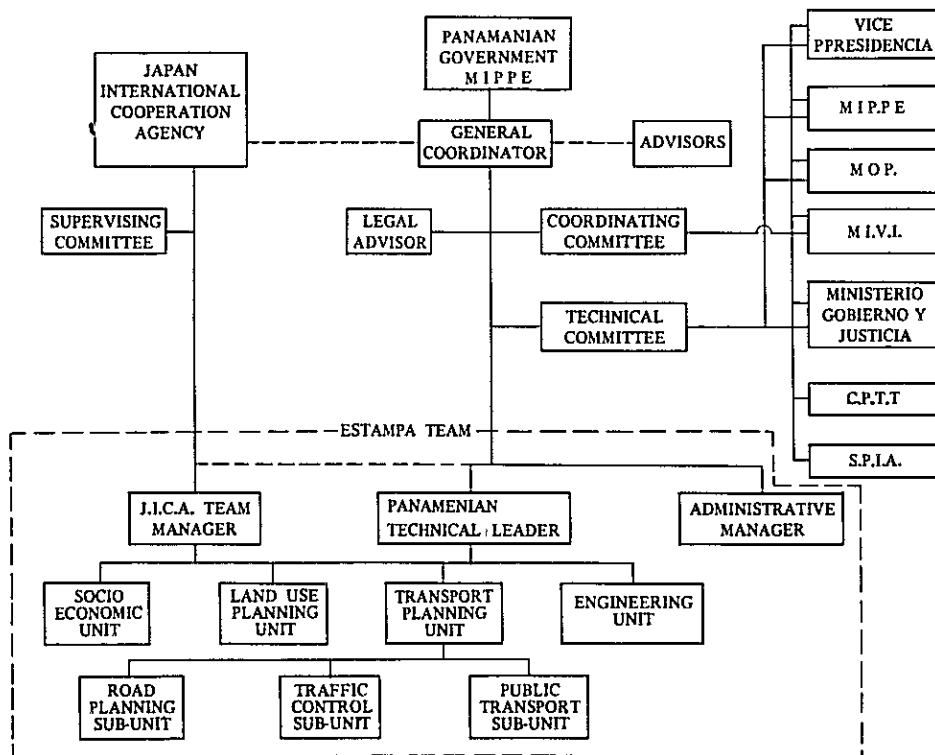
調査体制

パナマ共和国側では経済計画省（MIPPE）が調査団の編成、JICAチームの受入れの窓口となった。MIPPEは関係省庁、団体の担当局長および責任者からなる調整委員会および技術委員会を組織した。これら委員会および調査団は大統領に直接任命された総括責任者によって管理された。日本国側では、JICAが監理委員会を組織し、JICAチームの作業管理を委嘱した。

パナマ側調査団とJICAチームは、ESTAMPAチームとして実質的に統合され、協同で調査に当たった。なお、ESTAMPAチームは、専門性に従い次頁の図に示す4グループに分かれて活動した。



STUDY AREA AND PLANNING (SURVEY) AREA



ORGANIZATION OF ESTAMPA

2. 現状の問題点

地形的制約

海岸線と運河を座標軸と看たてて、パナマ市の発展形態を概観すると、第1象限と第2象限は運河によって仕切られている。第2象限は運河地域と米軍基地の存在のために使用できない。わずかに、運河地域の外側にパナマ市の衛星都市が形成され、パナマ市内との間に日量延べ13,000人の往復があるだけである。

第1象限も北部は運河地域に抑えられており、ほぼ45度の角度で開口している扇状部分だけがパナマ市街地として供用されている。いうまでもなく第3象限と第4象限は海のため、市街地として供用できない。

パナマ市は、この45度の中心角の範囲内で外方（東側）へ拡大してきた。一方、市の中心は依然として円の中心部にある。市心と外延に発展した住宅地を結ぶ交通需要は市勢の拡大に比例して増大し、パナマ市の交通問題の根因となっている。

幹線道路の問題区間

信号交差点の通過状況と容量、歩行者横断の規制、バス停留所の混雑、細街路からの流出入、左折車の台数、交通事故件数、駐車実態、道路構造を評価項目として、各幹線道路を評価した。

評価の低い項目が重複している問題区間はエスパニャ通り沿いの8区間とセントロ地区として総括できるセントラル通りの3区間、ペルー通りの1区間、フストアロセメナ通りの1区間、A通りの2区間、B通りの2区間である。

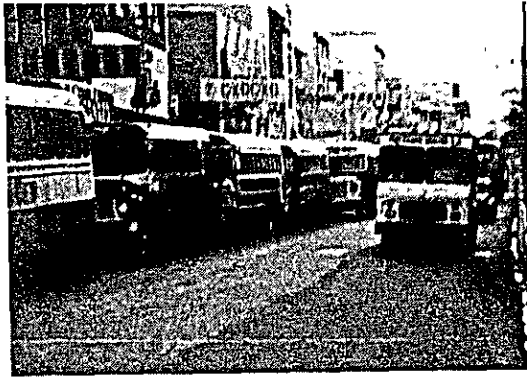
これら問題区間に共通する現象として、走行速度が時速10km以下に落ちること、交通事故多発地点を含むこと、バス停付近でバスによる混雑が起きていること、当該道路（駐車可の場合）および近傍細街路で高い駐車率を示していることなどがあげられる。また、エスパニャ通りには、交通量がすでに計画容量を超過している信号交差点が多い。

公共交通

路線別需要バランスを日平均でみると、各路線とも需要量を上廻る輸送力を持っている。しかし、ピーク時には全54路線中39路線で需要が輸送力を上廻っている区間がある。

別途、ピーク時間帯の所要台数を計算した結果では932台で定員乗車可能である。一方、調査当日の稼働台数が1,088台であったことを考えると、ピーク時に実際起っている供給量の不足現象はバスの配車が計画的に行われていないことに起因するものであり、路線別配車の不調整が不足の割合に拍車をかけているといえよう。

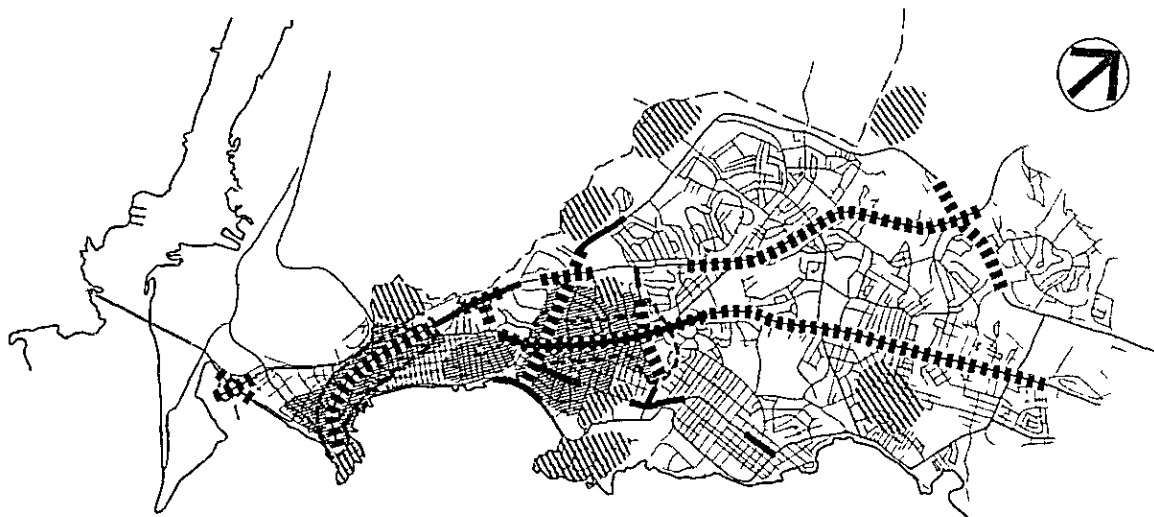
地域別需給バランスをみるとサンミゲリト（Ⅵ）とアレアレジデンシャル（Ⅲ）の境界断面で需給がタイトになっている。市街の拡大と多様化に現路線網が対応できなくなるのは早晚のことであろう。



HEAVY BUS TRAFFIC ON AVE. CENTRAL



CONGESTION ON VIA ESPANA



LEGEND

- Traffic Congestion
- ▣ Frequent Traffic Accidents
- ▨ Want of Parking Space
- Congested Bus Stops
- ▧ Poor Access to Bus Service

CURRENT TRAFFIC PROBLEM MAP

3. 社会経済フレーム

調査地域の産業構造

パナマ市はパナマ共和国の首都であると共に、中南米の国際金融センターとして著名である。又、金融に限らず国際的経済活動に対する優遇措置が手厚いことに加え、高い政治的安定性が好感されて、多くの外国企業が立地し、国際的営業活動をくりひろげている。

調査地域で従業する産業別人口をみると、総従業人口22万人のうち、農林水産業は4%、第2次産業が22%、残り74%は第3次産業に属している。

第3次産業の中ではサービス業（対総従業人口比36%）、卸小売業（同19%）、金融業（同7%）、特殊なものとして運河地域でのサービス（同6%）などが目立ったものである。

忘れてはならないのが観光である。1979年暫定値でパナマ経常収支の赤字は310百万ドルであるが、観光収支は165百万ドルの黒字を計上している。観光消費の大部分は調査地域内で発生している。

人口・労働力・雇用

調査地域の人口は、1960年の33万人から1980年の73万人まで、年率4.3%で増加してきた。今後、その伸びは多少緩和されて、1990年まで年率3.3%、2000年まででは年率2.7%で増加していくと考えられる。その結果、調査地域の人口は1990年で102万人、2000年で133万人、計画地域の人口で、それぞれ、99万人、130万人となる。

年齢構成では、出生率及び死亡率の低下と社会増によって、ヒストグラムが富士山型から釣鐘型となり、生産年齢人口（15～64歳）は全人口の%以上すなわち68.5%に達する。就業人口は20年間に現在の2.24倍となり50万人弱となるが、人口増は1.82倍となるに過ぎない。そのため、就業人口比率は現状の30.2%から37.1%へと上昇する。

調査地域での従業者は1980年の22万人から、1990年34万人、2000年49万人と累増する。これら従業者の産業別配分は、1990年で第2次産業20%（うち工業12%）、第3次産業79%、2000年で第2次産業18%（うち工業11%）、第3次産業81%となっている。

運河地域

運河地域の存在は、パナマ市の持つ大きな特徴となっている。1979年に運河地域がパナマにもたらした収益は334百万ドル、内訳は雇用収入135百万ドル、石油などの物品販売収入85百万ドル、運河地域内居住者の消費支出51百万ドルとなっている。

1979年11月以降、新運河協定が発効して、施設や土地の一部がパナマに返還されると共に、運河委員会（旧運河会社）からパナマ共和国に支払われる運河使用料の仕組みに変更がなされた。

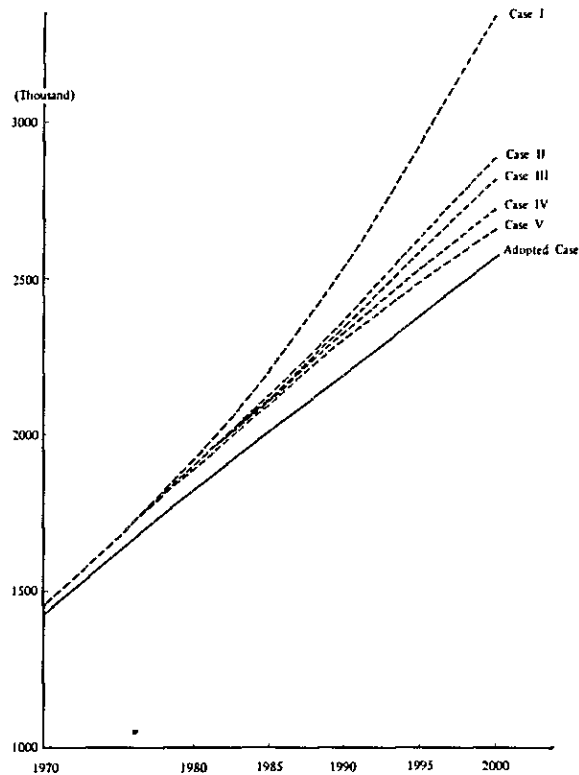
1980年の運河関連雇用は1.9万人と推計される。このうち1.3万人が調査地域内のアンコンコレヒミエントに集中している。雇用の%は米国によってなされ、%がパナマ側によってなされている。

Planned Population

	1980	1990	2000
Planning Area	707,725	987,000	1,298,800
Study Area	732,840	1,018,000	1,334,800

Employment in the Study Area

Industrial Sector	1980	1990	2000
Primary	8,155	7,155	6,430
Secondary (of which manufacturing)	49,020 (29,680)	67,755 (41,110)	87,410 (53,760)
Tertiary	162,355	265,550	400,320
TOTAL	219,530	340,460	494,160



FIVE CASES OF POPULATION PROJECTION BY CONTRALORIA GENERAL AND THE ADOPTED FUTURE POPULATION OF THE REPUBLIC

4. 計画地域の開発パターン

都市開発のパターン

計画地域の都市開発パターンとして3つの代替案が考えられる。すなわち、

A案：三角開発型

パナマ市街部の周辺に外延的拡大を図り、運河返還地の開発を通じて、現在の逆T字パターンを三角形に近づける。各方向に生活核を整備する。

B案：東西開発型

東西方向に積極的に市街化を進め、運河返還地は将来の完全返還時に総合的开发を行うために保全する。とくにチョレラ・アライハン・トクメンを従業拠点とする。

C案：北部開発型

東西方向の開発は抑制し、運河返還地北部にニュータウンを開発する。ニュータウンには第3次産業を中心としたタウンセンターを整備し、第2の都心化を図る。

B案は、職場の分散が最も徹底しているため、通勤時間は短かく、現在の都心に近い運河返還地を残してあるので将来の開発余地は大きく、また自然環境保全・防災等の面でも有利である。しかし、職場の分散を強力に推進することの困難さ、返還地の保全の困難さは大きい。

C案は、返還地北部のニュータウン開発によって、計画的な住宅市街地と都市核整備がなされ、市街地パターンの強力な是正と好環境市街地の創出が国主導で進められるが、丘陵部の大規模開発に伴う防災対策や新規のインフラ整備に要する公共投資が巨額になる。

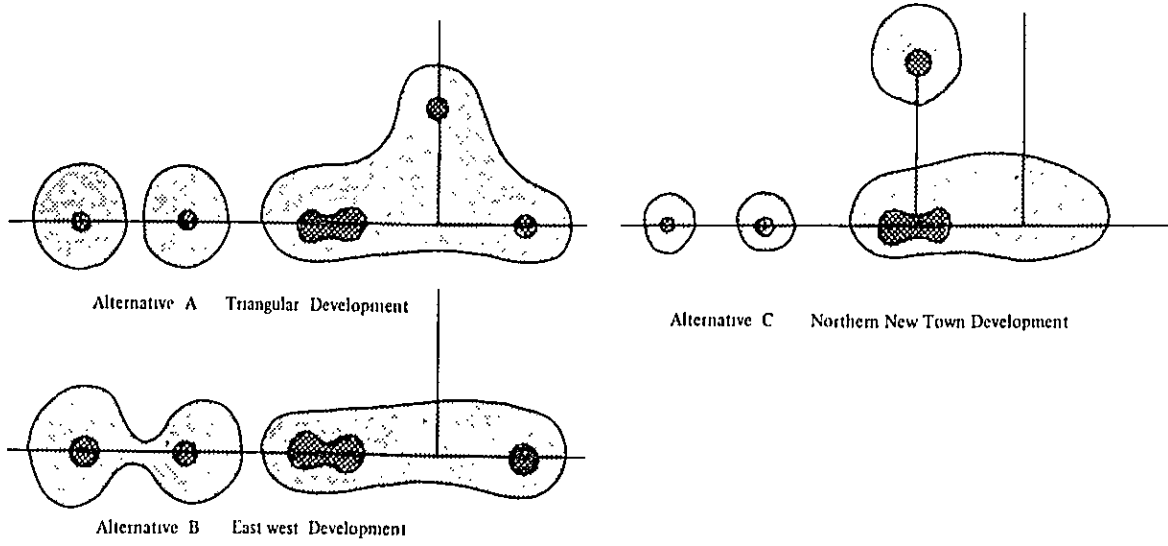
したがって、A案が計画地域で進め得る開発パターンとなる。A案は、すう勢の延長上にあると同時に、B案とC案の折衷案という性格も持っている。

地区区分と人口・雇用配置

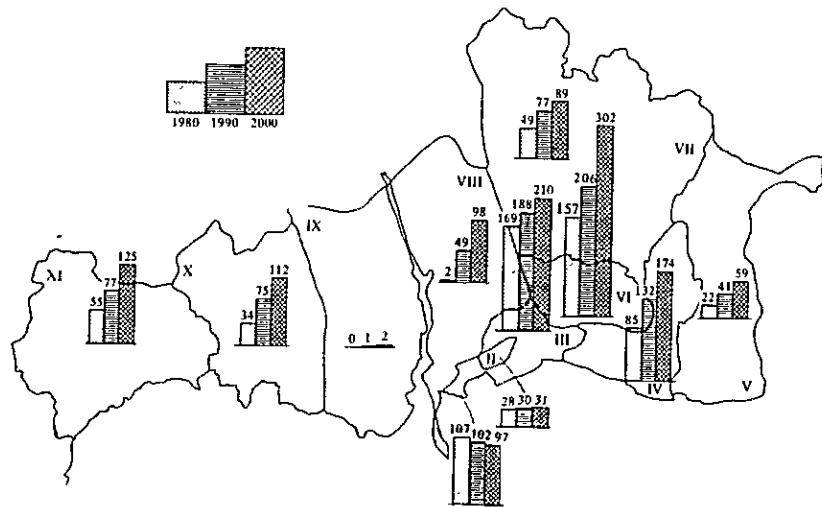
現在の人口分布、土地利用現況と開発可能地の分布、既存の大規模プロジェクト、行政単位等を検討の結果、調査地域を下表のように11ゾーンに区分した。なお、調査地域から計画地域を除いた部分の東はパコーラ、西はヌエボエンペラドールとした。将来の各地区の開発可能地、人口増のすう勢、政府の開発構想、自立性の向上等を考慮して、将来人口及び雇用は次のように想定した。

PLANNED POPULATION AND EMPLOYMENT (YEAR 2000)

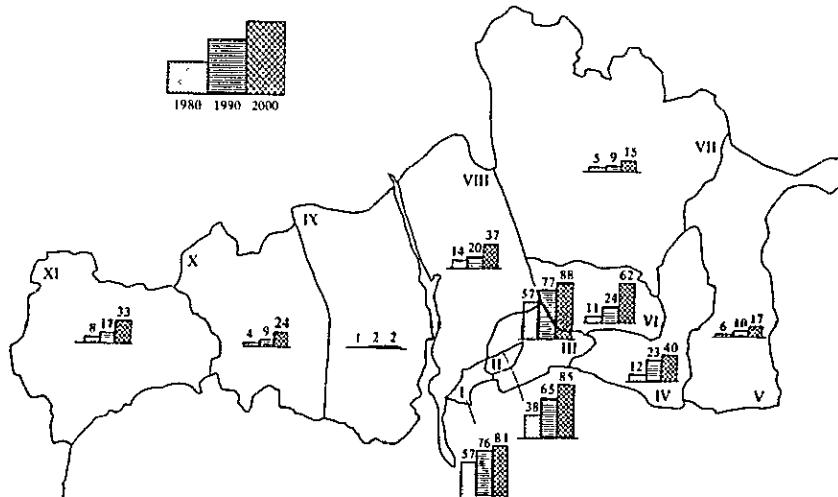
		Population	Employment			Population	Employment	
I	Centro	96,600	81,030	VIII	Ancon Este	98,400	37,015	
II	Bella Vista	31,300	85,185	IX	Ancon Oeste	1,500	2,395	
III	Area Residencial	210,300	87,735	X	Arraijan	111,500	24,030	
IV	Juan Diaz-Pedregal	174,000	39,540	XI	Chorrera	125,100	32,960	
V	Tocumen	59,300	17,000	PLANNING AREA TOTAL		1,298,800	484,040	
VI	San Miguelito	301,800	61,900	XII	Pacora	21,600	5,990	
VII	Las Cumbres - Chitibre	89,000	15,250	XIII	Nuevo Emperador	14,400	4,130	
						STUDY AREA TOTAL	1,334,800	494,160



DEVELOPMENT PATTERNS



POPULATION OF INTEGRATED ZONES (1980, 1990, 2000)



EMPLOYMENT IN INTEGRATED ZONES (1980, 1990, 2000)

5. 土地利用計画

市街地の規模

1980年の市街地規模は12,800haであったが、2000年には1.56倍の20,000haとなる。市街地人口密度は50人/haから62人/haへと上昇する。将来の市街地人口は123.6万人で、このうち82.7万人が現在の市街地に住み、40.9万人が新市街地に住むことになる。

新規市街地7,200haのうち、半分の3,600haがパナマ市街部の東部郊外（ファンディアス・ペドレガル、トクメン、サンミゲリト東部）で開発され、500haが運河返還地で2,300haがアライハン・チョレラで開発される。

商業核の配置

商業中心はその対象とする圏域を考慮して次のように想定する。

- パナマ首都圏全体の中心商業業務：セントロ及びベジャビスタ
- 郊外地区商業核：サンミゲリト東部及びチョレラ
- 近郊商業核：ベタニア、リオアバホ、サンミゲリト中央、アライハンなど

公共施設核

主として次の地区で集中的に整備する。

- マラニヨン行政センター：セントロのマラニヨン市街地再開発地区の一部に経済企画政策省地の政府機関本省を集め行政センターとする。
- アルブルック公共施設核：返還地のアルブルック飛行場跡地及びその周辺に、交通関連省庁ならびに必要な公共施設を集め、交通行政管理センターの性格を持たせる。
- 北部回廊公共施設核：返還地の北部回廊沿道に公社・公団、教育施設等を集め、研究学園地区の性格を持つ公共施設核とする。
- 東部郊外公共施設核：サンミゲリト東部地区商業核と併せ、行政機関や公社・公団出張所、大学分校、専門学校、地区総合病院等を整備する。
- 西部郊外公共施設核：チョレラ地区に大学分校、地区総合病院等を整備し、既存の施設の拡充と併せてチョレラの自立性を高める。

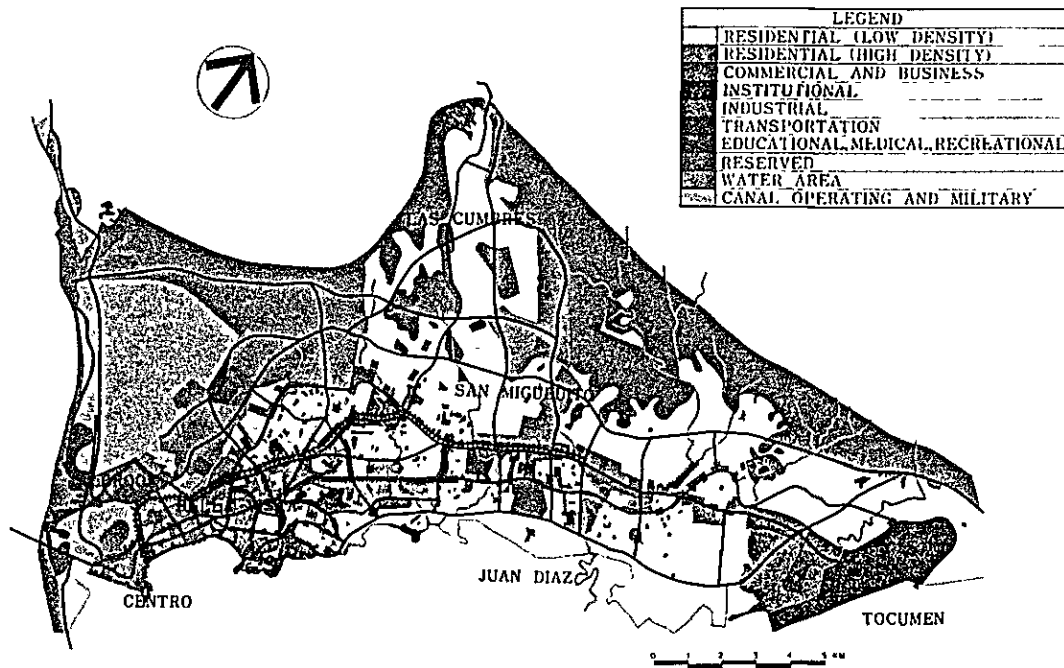
工業団地開発

郊外部における就業機会の確保、パナマ市街部からの移転工場の受け皿として、トクメン工業団地、アルブルック工業団地、バカモンテ港工業団地、チョレラ工業団地を開発する。

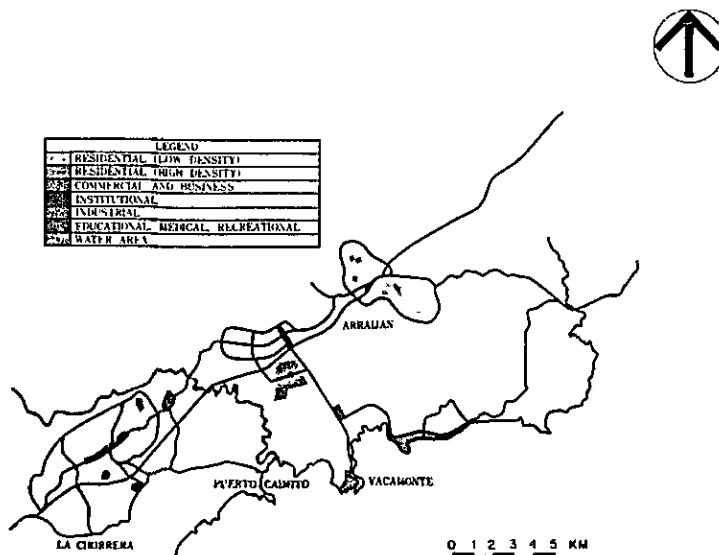
住宅地開発

今後の住宅地開発の主なものを挙げると次の通りである。

- ① アンコンエステ：アルブルックノルテ等4地区283ha（計画人口53,500人）の新開発とパライソ等2地区63ha（計画人口15,000人）の高密度化
- ② サンミゲリト：セロビエント周辺での中高級分譲地開発（想定人口10万人）
- ③ アライハン：ブルンガ等3地区487ha（計画人口49,000人）の新開発
- ④ チョレラ：マストラント等4地区165ha（計画人口14,300人）の新開発



LAND USE PLAN (PANAMA-SAN MIGUELITO) 2000



LAND USE PLAN (ARRAJIAN-CHORRERA) 2000

6. 特定地区計画

セントロ地区

チョリジョ、カリドニア、クルンド、サンタアナについては住宅を主体とした関連商業施設と公共施設の整備、マラニオンについては政府機関、商業業務ビル、高層住宅のコンプレックス形成を目的とする市街地再開発を進める。また、マラニオン周辺で公共交通のセンターを導入する。

クルンドは、返還地へ通じる道路の整備とともに、自動車関連サービス業の集積促進ならびに住宅地公共施設整備を進める。

サンフェリペでは観光庁の修復事業を進め、宿泊施設、必要駐車場の整備、さらにフィーダーバスサービスの導入を行う。

ベジャピスタ地区

中南米における国際金融センターとして、第3次産業中心の雇用増が47,000人にのほると予想されるので、これを収容するための建築空間の整備と、集積量の増大に対応する駐車場及び歩行者路の整備が重要となる。

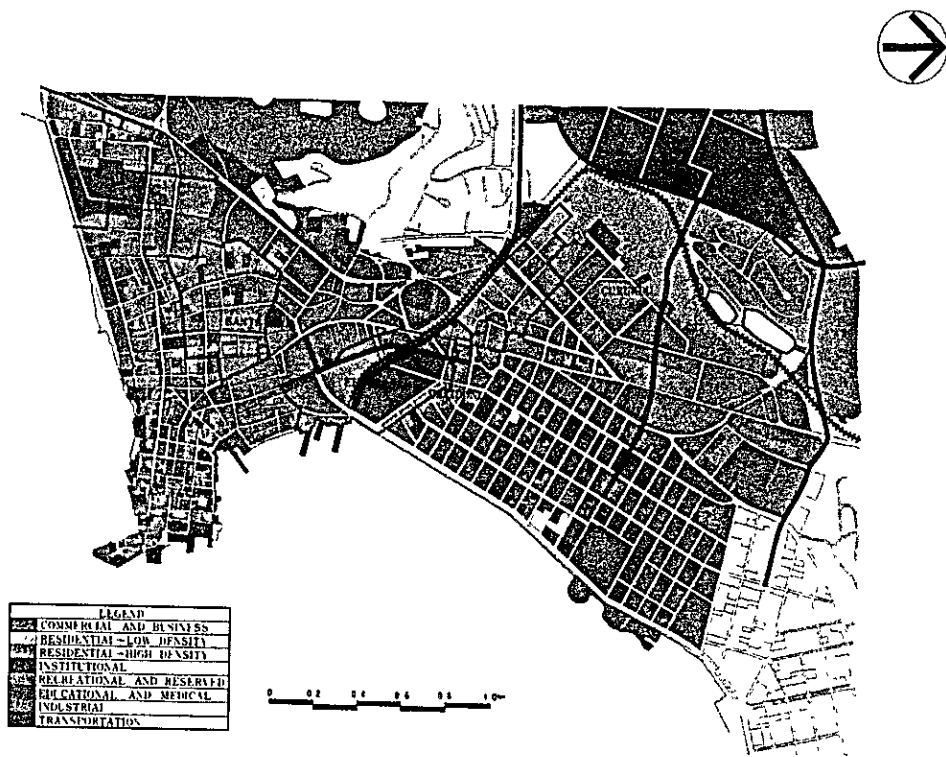
現状の用途地域指定による商住地域及び商業地域内の残存空地は殆んどすべて商業建物で埋めつくされ、その他に高密度住居地域に新築されるアパートの半分は1階部分に店舗を持つことになる。さらに、現在も進行中の住宅地から商業地への用途転換が一層進むことになる。

駐車場整備には、約13ha(すべて平面とした場合)の用地が必要となる。これは、将来も全区画の5% (約20ha)程度は残ると予想される空地の暫定利用にその多くを頼ることになるが、一部は公共による整備が必要となる。またバスの折り返しセンターをパナマ大学付近の運河返還地内に設置する。

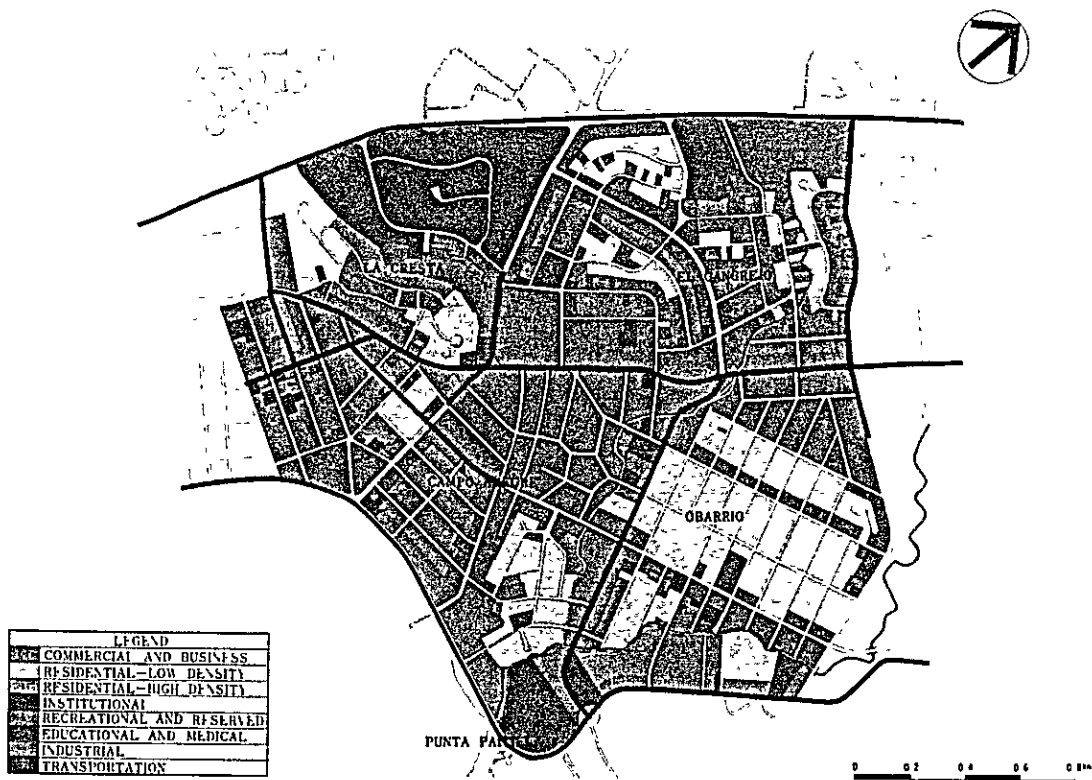
運河返還地

アンコンエステ地区内の返還地は、パナマ政府が自由に計画し得る大規模空間であり、従来のパナマ市街部の歪んだ都市形態を是正する重要な要素である。当地区の利用計画の基本的考え方は次の通りである。

- クルンド川右岸に新道(北部回廊)を通し、その沿道に今後必要となる各種都市機能用地及び住宅地を開発する。
- 収容すべき新規都市機能として、北部に公社・公団及び教育施設、南部のアルブルックに交通関連公共機関および工業団地、アンコン・ヒルの山麓部に文化施設を配置する。
- 住宅地は珠頭状に高密度開発を進めると共に、パライソ及びペドロミゲルの既存住宅地の高密度化を図る。
- 商業機能は北部のリカルドアルファロ地域と南部のアルブルックノルテ付近で、それぞれ近隣商業中心を形成する。
- カンボデアンテナの北部丘陵地は近郊緑地として保全する。



LAND USE PLAN FOR CENTRO (2000)



LAND USE PLAN FOR BELLA VISTA (2000)

7. パナマ市民の交通行動

目的別および利用機関別トリップ

調査地域に関連する1日当り総トリップ数は約1.47万であった。このうち98%のトリップは域内居住者によって発生された。総トリップのうち96%が域内トリップである。又、通過交通は941トリップにすぎない。これらのことから、調査地域は、交通需要からみて、閉じているといえる。

域内トリップについて、その目的別構成をみると、帰宅（43.6%）、通勤（17.9%）、通学（15.7%）の順に大きく、以上の3目的で全体の77.2%を占める。

利用交通機関をみると、公共バスが最も高く34.2%を占め、次いで乗用車の26.9%が続く。チーバの利用者は約1.1万人/日と推定されるが、公共バスに乗りつぐ場合が多く、リンクドトリップを代表する交通機関としてはチーバは低い（0.4%）位置にある。

自動車保有とトリップ生成

自動車保有世帯と非保有世帯の間には、トリップ生成原単位として大きな差がある。すなわち、前者の3.39トリップに対し後者は1.94トリップを示すにすぎない。トリップ生成原単位の目的別構成には大きな差がないので、自動車保有世帯の構成員が示す高いモビリティは行動パターンが異なるためではなく、単に外出率が高いことによるものといえる。

調査地域の乗用車保有世帯率は1980年で、すでに28.7%（商業車を含めると36.7%）を示している。保有率の伸びは今後とも続くと考えられるので、将来の交通需要を予測する立場からは、自動車保有によるハイモビリティ指向傾向は見逃せない事実である。

ゾーン間トリップ

各統合ゾーンについて発生トリップ数をみると、セントロ（Ⅰ）、アレアレジデンシアル（Ⅲ）が群を抜いて大きな発生量を示している。

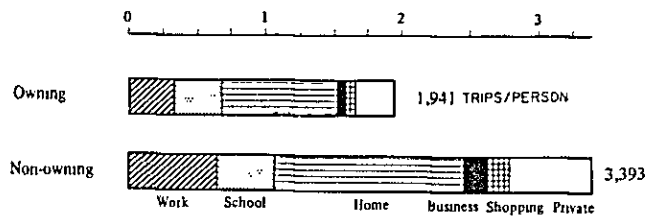
ゾーン内トリップとゾーン間トリップの比率に注意すると、ゾーン内トリップの比率は概ね30~50%の範囲に分布しているが、チョレラのゾーン内トリップ率は85%と特に高く、同地区が、交通面からみて、パナマ市から独立した圏域を形成していることが分かる。

統合ゾーンのOD表を希望線図に表現してみると、セントロ、ベジャビスタ、アレアレジデンシアル、サンミゲリト、ファンディアス・ペドレガル各ゾーン間でそれぞれ大きな人の流れがあることが判る。それ以外のゾーンとの結び付きは稀薄である。すなわち、首都パナマの交通からみた圏域はサンミゲリト、ファンディアス・ペドレガルまでであるといえる。なお、サンミゲリト、ファンディアス・ペドレガルはそれぞれパナマアーバンエリアと結びつくだけで、サンミゲリトとファンディアス・ペドレガルの間の結びつきは強くない。

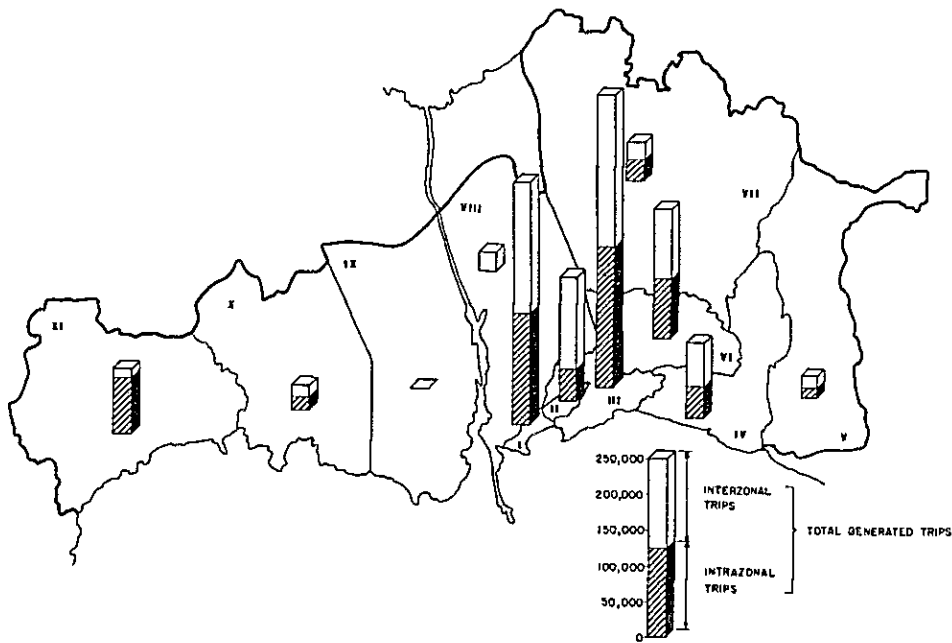
上記5ゾーンのゾーン内トリップおよび相互間トリップは111万トリップで、調査地域全トリップの75%を占める。現在のところ、パナマアーバンエリアと運河以西の結び付きは相対的に小さい。

GENERATED TRIPS BY MODE

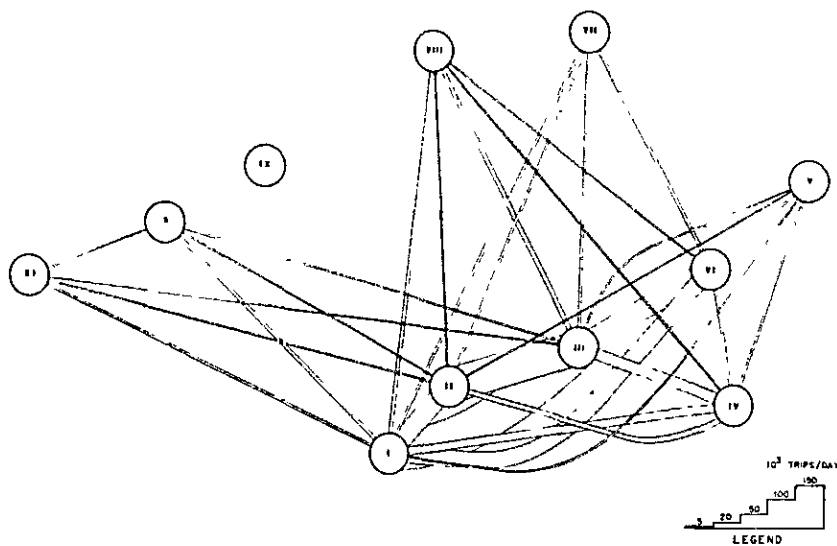
	Trips	Modal Share
1 Walk	326,133	22.1
2 Two Wheeler	2,319	0.2
3 Car	395,895	26.9
4 Truck	102,197	6.9
5 Taxi	71,120	4.8
6 Chiva	5,162	0.4
7 Bus (Public)	503,851	34.2
8 Bus (Private)	65,359	4.4
9 Rail	-	-
10 Others	1,554	0.1
11 Total	1,473,690	100.0



TRIP PRODUCTION RATE BY CAR-OWNERSHIP



TRIP GENERATION BY ZONE



DESIRE LINES FOR INTERNAL, TRIPS, 1981

8. 交通需要の伸び

トリップの増大

交通計画立案の基礎となる将来の交通需要の予測を、計画目標年次である2000年、1990年について、パーソントリップの現況およびそれから求められた各種モデル、将来の人口・経済指標に基づいて行った。

計画地域の人口は現在の71万人から、2000年の133万人へと1.8倍に増大し、この間、発生集中するパーソントリップの総数は、143万トリップから314トリップへと、2.1倍増大する。この両者の伸び率の違いは、主として自動車の普及率が高まり、人々のモビリティが増大するからである。1990年には、223万トリップであり、これは現在の1.5倍である。

発生トリップの目的別構成についてみると、ピーク時交通の大宗を占める通勤通学トリップは現在将来ともに33%と大きく変化せず、業務・買物トリップも大きく変らない。ただし、社交・レジャーなどの私用トリップは、モビリティの高まりの影響を受けて、14%から15%とシェアが微増している。

地域別にみた発生集中トリップは、セントロ、ベジャビスタ、アレアレジデンシャルの面積としても狭いパナマ市街部のポテンシャルが将来とも依然として高いことを示しているが、伸び率は大きいものではない。それにひきかえ、郊外部の発生集中トリップの伸びは非常に高い。特に市街化の進行の著しいサンミゲリト、ファンディアスベドレガル、アンコンエステの伸びが高い。

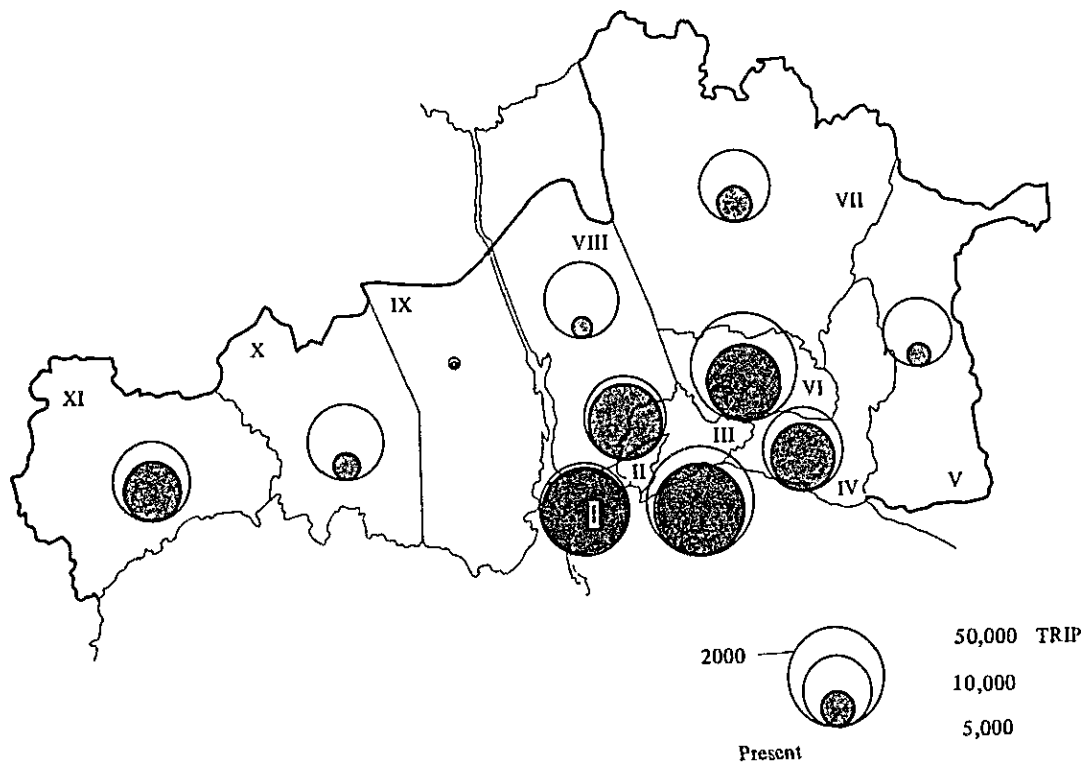
自動車交通量の増大

将来の自動車保有およびその利用について何の制約も加えないとしたならば、2000年の交通量(PCU)は、111万トリップであり、これは現在の49万トリップの2.3倍となる。即ち計画地域の自動車保有が、乗用車保有世帯率でみると現在の29%から2000年の48%へ(商業車を含めると37%から60%へ)と増加し、パーソントリップの交通機関分担率でみた、乗用車利用率が、現在の27%から2000年の32%へ増大すると予測される。これは、乗用車利用増大の傾向が続くならば、膨大な道路投資の必要を意味する。従って、自動車保有および自動車利用に対する何らかの抑制策を必要とすると共に、公共輸送機関をより一層質の高い、量的にも満足できるものとする改善策が必要とされる。また、都市の構造に調和する形で、公共輸送機関ネットワークの発達を促進する必要がある。

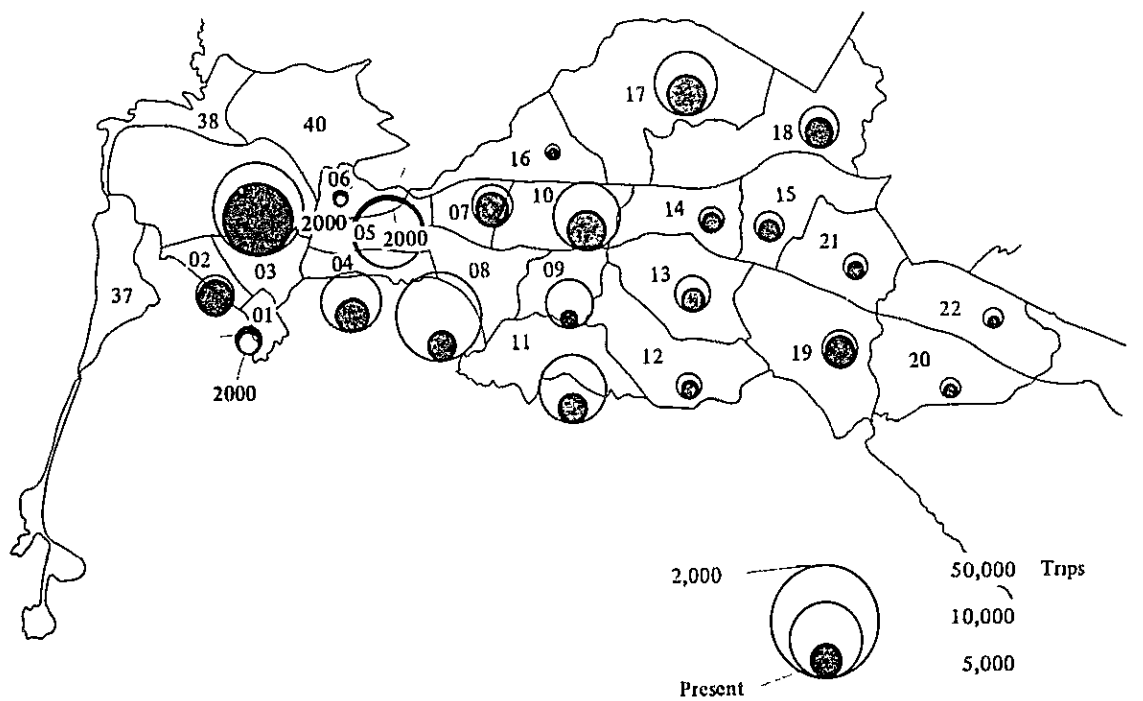
断面交通量

2000年に予想される断面自動車交通量を求め、1981年のそれと比較する。郊外部から中心部への流出入をみると、チャレラ、アライハンからの流出入は運河断面で5倍、ファンディアス、ベドレガル、トクメン方向からの流出入はシンクエンテナリオ断面で5倍、サンミゲリトからの流出入はリオアバホ断面で4倍となる。

既成市街地内の流動はブラシル通りおよびオンセデオクトゥブレ両断面ともに2.5倍程度である。但し、現況でも交通量の大きな断面であるので、台数ベースでは両断面とも2000年には日量50万台近い車が断面を横切ることになる。



TRIP INCREASE BY INTEGRATED ZONE



TRIP INCREASE BY P.T. ZONE

9. 将来の人の流れ

地域間の分布

計画地域をパナマ市街部（ゾーンⅠ～Ⅲ）とそれ以外の地域（ゾーンⅣ～Ⅺ）に大別してパーソントリップの分布をみると、パナマ市街部の内々トリップ（a）、その他地域の内々トリップ（b）、両者間を往来するトリップ（c）とした場合、現状では $a : b : c = 5 : 2 : 3$ であるものが、将来、2000年では $3 : 4 : 3$ となり、パナマ市街部の内々トリップのシェアは半減する一方、郊外部の内々トリップのシェアは倍増する。即ち、交通計画に当って、郊外部に関連する交通に対応した交通施設、サービス供給をいかに行なうかが課題となる。

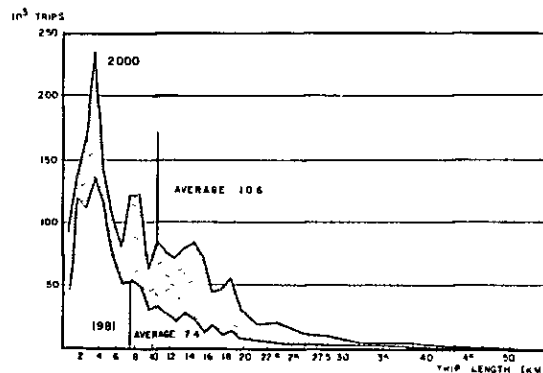
トリップ長の変化

平均トリップ長の変化をみると、全目的では、現在の7 kmから2000年の11 kmへと、都市の外延化を反映して増大しており、特に通勤トリップの場合、現在の9 kmが12 kmと最も長くなっている。トリップ数の増大に加えて、トリップ長の増大は、道路等の交通施設に対する交通負荷を相乗的に増大させ、巨額の交通施設への投資を必要とさせる。特に、ピーク時交通に関連する通勤交通に起因する交通負荷の増大は、施設の必要供給量を規定するだけに重要な意味をもつ。

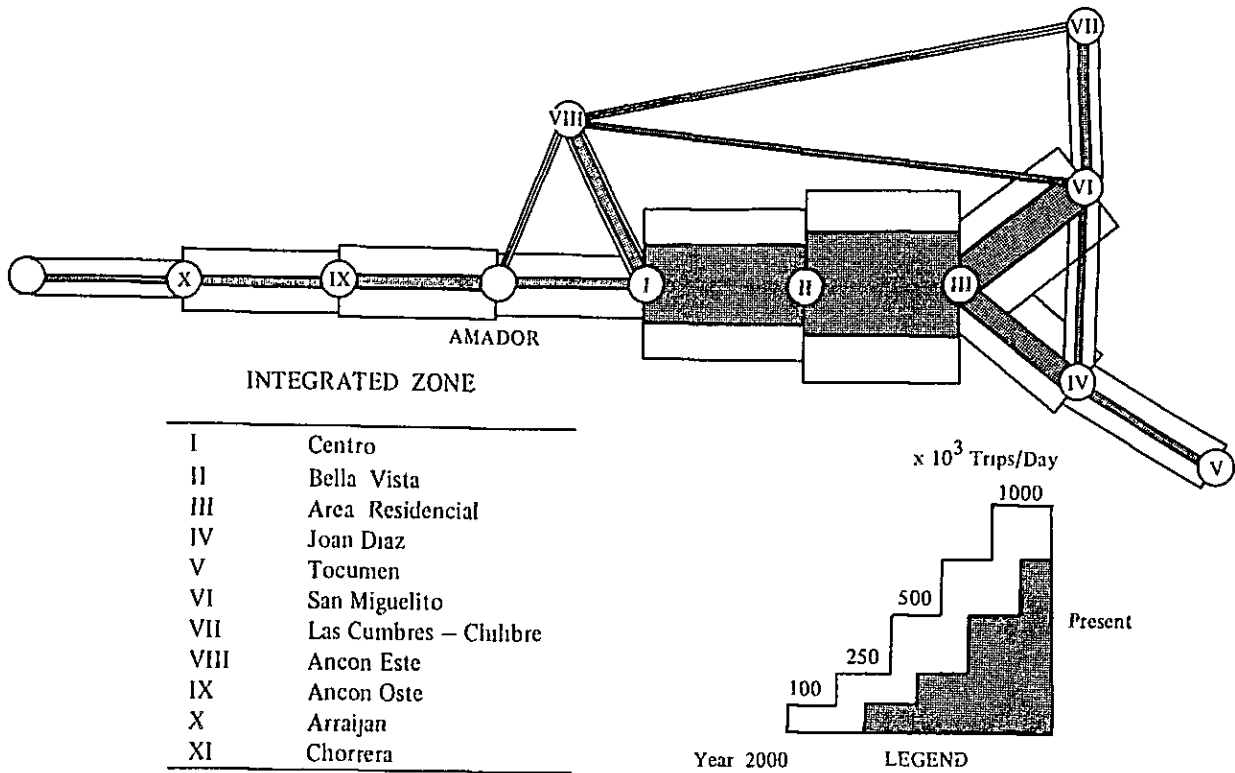
交通流のパターン

パーソントリップの分布の現状と2000年とを、スパイダーネットワークに流して図示したものが、次頁の図である。夫々のフローは、約2倍に増大しているが、特に、ファンディアス・ペドレガル等の東方からパナマ市街部へ流入する流れと、サンミゲリト、ラスクンブレス等の北方から流入する流れが大きくなっており、その二つの流れが、パナマ市街部内で合流する地区で、最も大きな断面交通流となっている。

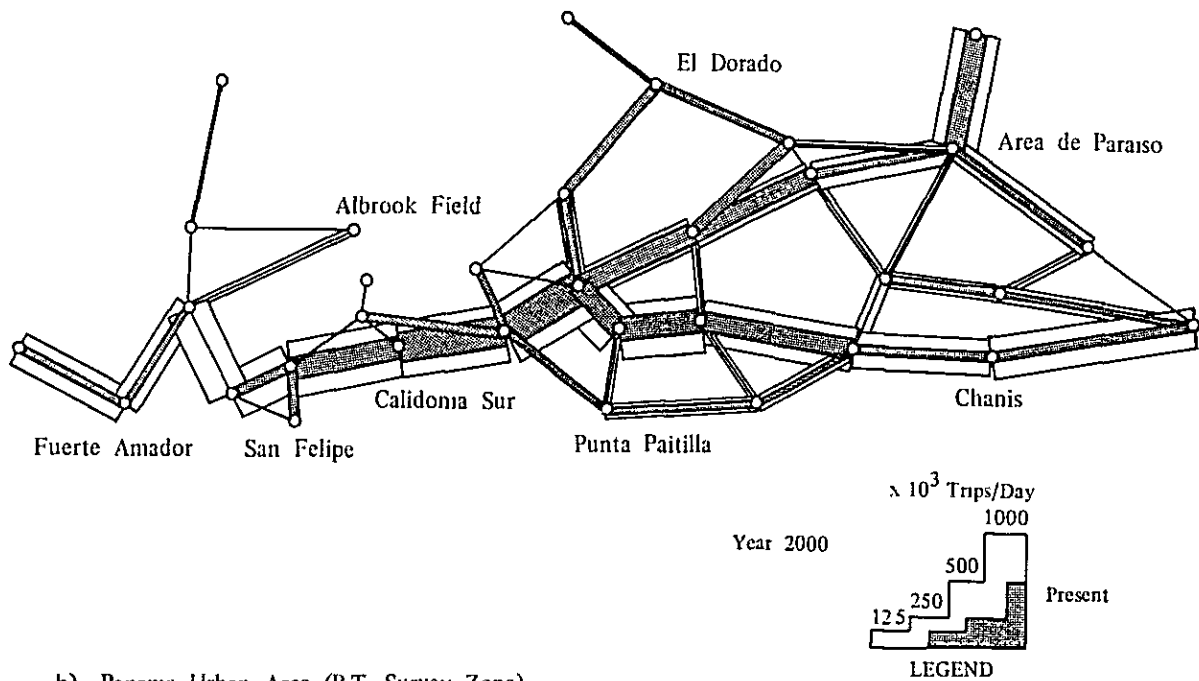
これは、将来の交通ネットワークを構築する上で、今後市街化が急速に進展する地域における幹線交通網の方向性、位置、規模の検討が重要であり、またパナマ市街部の内で、東西流と南北流の合流をいかに処理するかと云う課題の重要性を示している。特に、パナマ市街部内における自動車の通過交通の処理および市街地中心部へ直結する公共交通サービスの向上が大きな課題となる。



CHANGE IN TRIP LENGTH DISTRIBUTION



a) Planning Area (Integrated Zone)



b) Panama Urban Area (P.T. Survey Zone)

PERSON TRIPS ASSIGNED ONTO SPIDER NETWORK, 1981 AND 2000

10. 交通計画代替案

代替案設定の視点

代替案設定にあたって、特に検討すべき地域はパナマ市街部、ファンディアス・ペドレガル、サンミゲリトである。

骨格交通網パターンとしては自然的・社会的条件からラダーパターンが適合しているが、交通軸の市街地内の位置により2つの考え方ができる。即ち中心市街地の外側に交通の主軸を設定し、その軸から出る縦横の分散路によって交通の分散を計る案と市街地の中心に太い交通軸を導入し、その軸から交通の分散を計る案が考えられる。前者は広範囲かつ低密度に市街化が進行する場合を想定対処しようとしており、後者は交通軸に沿った形で高密度の市街化が展開することを期待している。

交通投資の必要量を軽減するために、旅客を公共輸送手段に誘導するとともに自動車保有、使用を抑制することを検討した。このための手段として自動車保有税の導入（1985年200バルボア／台／年とし、以後漸増させ2000年に300B／台／年）と、揮発油・軽油税の強化（1985年にはそれぞれの税率を20%、10%とし以後漸増させ2000年には30%、20%）を想定した。

代替案の立案

自動車抑制策の有無・交通軸の位置を視点として次のような代替案を立案した。

交通網代替案の種類

	自動車抑制策なし	自動車抑制策有り
外側の交通軸強化	代替案 1	代替案 3
中央の交通軸強化	代替案 2	代替案 4 代替案 5

代替案1：可能な限り街路を拡幅し道路容量を増大させる。併せて市街部北方に幹線道路を新設する。

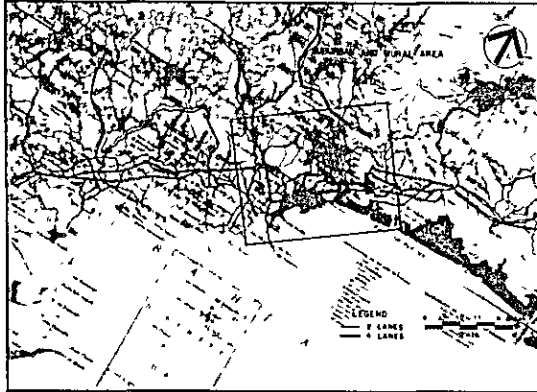
代替案2：トランシスミカ道路に高速道路を導入する。

代替案3：代替案1を基本に、街路拡幅量を減じ、道路容量を縮小したもの。

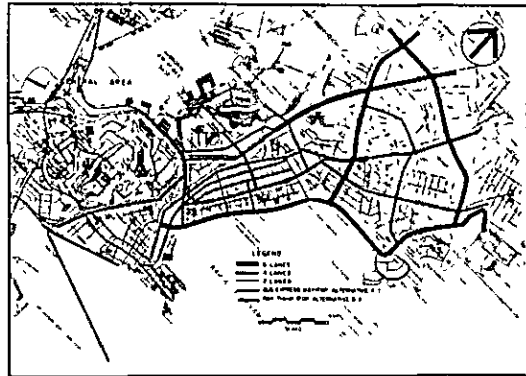
代替案4：代替案2の都市高速道路をバス専用道路とするもの

代替案5：アルブルック空港からトリホス空港まで、市街地の中心部経出する軌道系システムを導入する

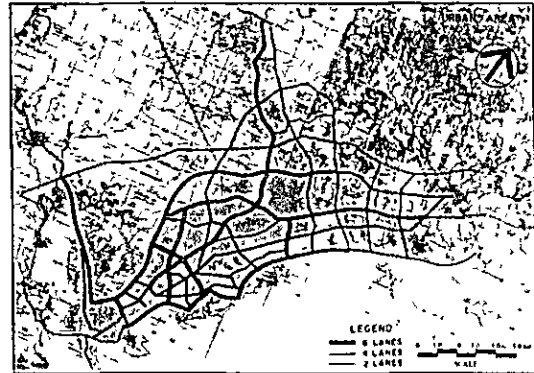
ここでは代表的な代替案として、代替案3、4、5を図示する。なお、各代替案ともセントロ、ベジャビスタおよびパナマアーバンエリアの外側については同一である。



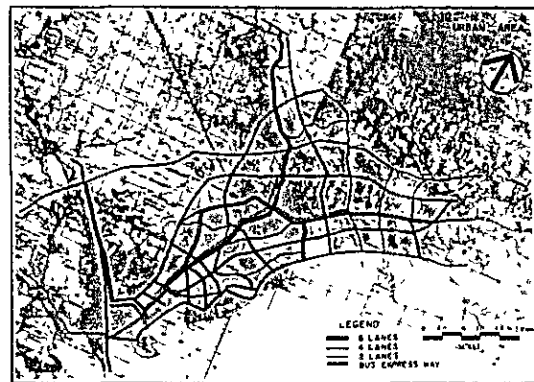
**NETWORK AND TRANSPORTATION
PROJECTS ALTERNATIVE 3, 4 & 5
IN SUBURBAN AND RURAL AREA**



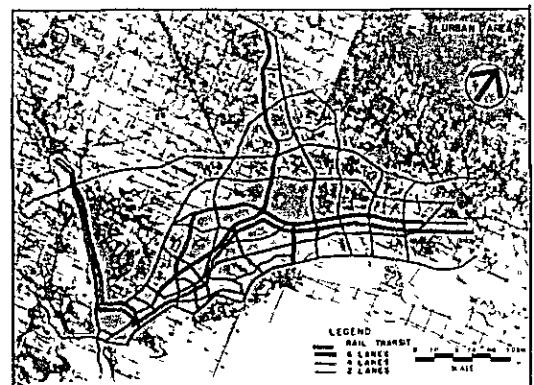
**NETWORK AND TRANSPORTATION
PROJECTS: AND 5 IN URBAN AREA**



**NETWORK AND TRANSPORTATION
PROJECT ALTERNATIVE -
3 IN URBAN AREA**



**NETWORK AND TRANSPORTATION
PROJECTS: ALTERNATIVE
4 IN URBAN AREA**



**NETWORK AND TRANSPORTATION
PROJECTS: ALTERNATIVE
5 IN URBAN AREA**

11. 交通計画代替案の評価

交通量配分結果

代替案の策定にあたって、現況と同水準のサービスレベルを維持するように心がけた。その結果として、調査地域の平均混雑率は現況の0.5に対して各代替案とも、0.5～0.6の値を示している。

総走行台キロでは自動車抑制型（代替案3, 4, 5）が自動車放任型（代替案1, 2）に比べ12～13%短い。総旅行時間も同様である。これは抑制策の導入によって、自動車トリップが減少したことに起因する。特に軌道系導入案（代替案5）がよい結果をみせている。

平均旅行速度は各代替案とも約時速19kmであり現況に比べ速くなっているが、乗用車放任・中央交通軸型（代替案2）は他案に比し若干遅い平均旅行速度を示している。

混雑区間長は自動車抑制型が自動車放任型より長くなっている。これは、バスレーン設置による一般車両用車線の減少によるものである。

代替案の評価

費用便益分析による交通網代替案の経済評価を行なった。費用については、投資額の伸び率を一定とし、便益としては、各案の実現によってもたらされる自動車のオペレーティングコストの節減額が計量された。分析結果はどの代替案も便益か費用を大幅に上回り、経済的にフィジブルであることを示している。

代替案はいずれも同程度の交通サービス水準が保証されるように形成された。したがって、各案によってもたらされる便益には大きな差はなく、その結果、費用便益比の大小は主としてコスト（投資規模）によって決定されている。すなわち、相対的にコストの小さな道路拡幅案（代替案1, 3）の経済性が、大きな投資を必要とする高架高速道路や軌道系システムを含む案よりも高い。特に、自動車抑制案を採った場合の道路拡幅案（代替案3）は費用便益比は6.16と高い経済性を示している。高速道路案（代替案2）と軌道系案（代替案5）と比較すると、後者の方が利用者が多いので、経済性において優るという結果になっている。

代替案の選定

道路網については、経済性の見地から、道路拡幅案をベースとして、マスタープランを作成する。また、都心部の駐車問題、バス停留所の容量不足などから、早晚、自動車中心の交通システムは限界に達することを見越して軌道系の導入を準備する。いずれの計画においても、より高い経済性を追及すべく、サービス水準を落とさないうえ、出来る限りコストの節減を図る方向で、マスタープランを策定する。

RESULT OF TRAFFIC ASSIGNMENT ON ALTERNATIVE NETWORKS

	Present Situation	Do Nothing Case	Alternative Network				
			1	2	3	4	5
Total length of Network (Km)	415	415	568	589	553	553	553
Traffic Load (1000 Veh. Km)	3,651	12,021	10,308	10,335	9,224	9,162	9,112
Total Travel Time (1000 Veh. H)	218	2,087	533	577	473	478	478
Average Travel Speed (Km/H)	16.8	5.8	19.3	17.9	19.5	19.2	19.0
Average Congestion Rate (Whole Area)	0.5	1.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Average Congestion Rate (Zone 1~10)			0.7	0.7	0.7	0.8	0.7
Total Length of Congested Section (Km)							
Congestion Rate 1.0 or more	54	249	126	122	137	128	130
Congestion Rate 1.5 or more	21	197	8	9	8	13	9
Traffic Volume on Congested Sections (1000 Veh-Km)							
Congestion Rate 1.0 or more	1,287	10,930	4,405	4,421	4,408	4,164	4,206
Congestion Rate 1.5 or more	702	10,209	1,486	1,785	1,254	1,286	1,307

Source : ESTAMPA

SUMMARY OF ECONOMIC EVALUATION

ALTERNATIVE		COST (MILLION B/.)		NET PRESENT VALUE (MILLION B/.) ²⁾		BENEFIT COST RATIO ²⁾	
Code	Name	Economic Cost	Discounted Economic Cost ³⁾	Inclu.SPTC ¹⁾	Excl SPTC ¹⁾	Incl SPTC ¹⁾	Excl.SPTC ¹⁾
1	Street Widening Plan without Policy	530.0	156.5	2495.4	517.0	16.95	4.31
2	Expressway Plan without Policy	732.5	251.9	2078.4	437.7	9.25	2.74
3	Street Widening Plan with Policy	446.0	133.4	2464.9	688.0	19.48	6.16
4	Exclusive Bus-Expressway Plan with Policy	664.1	232.7	2298.8	580.7	10.88	3.50
5	Rail Transit Plan with Policy	689.7	262.2 ⁴⁾	2345.7	621.5	12.15	3.95

Note: 1) SPTC : Saving of Passenger Time Cost

2) Calculated under 12% of discount rate.

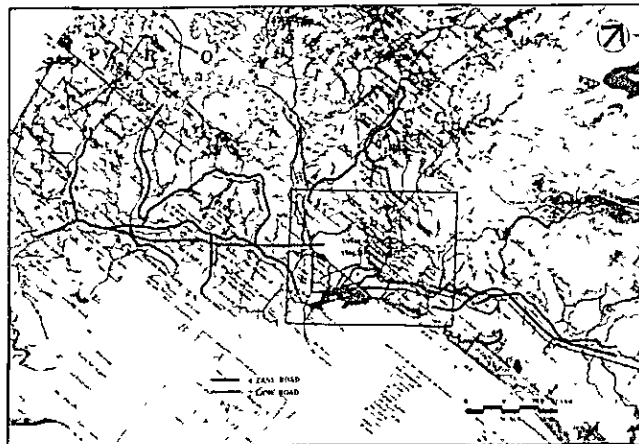
3) Including road maintenance cost and excluding the residual value in 2000

4) Including railway operating cost

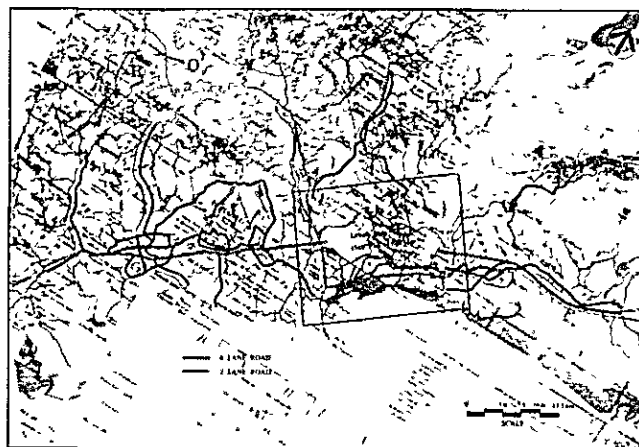
Source: ESTAMPA

12. 交通マスタープラン（2000年・1990年）

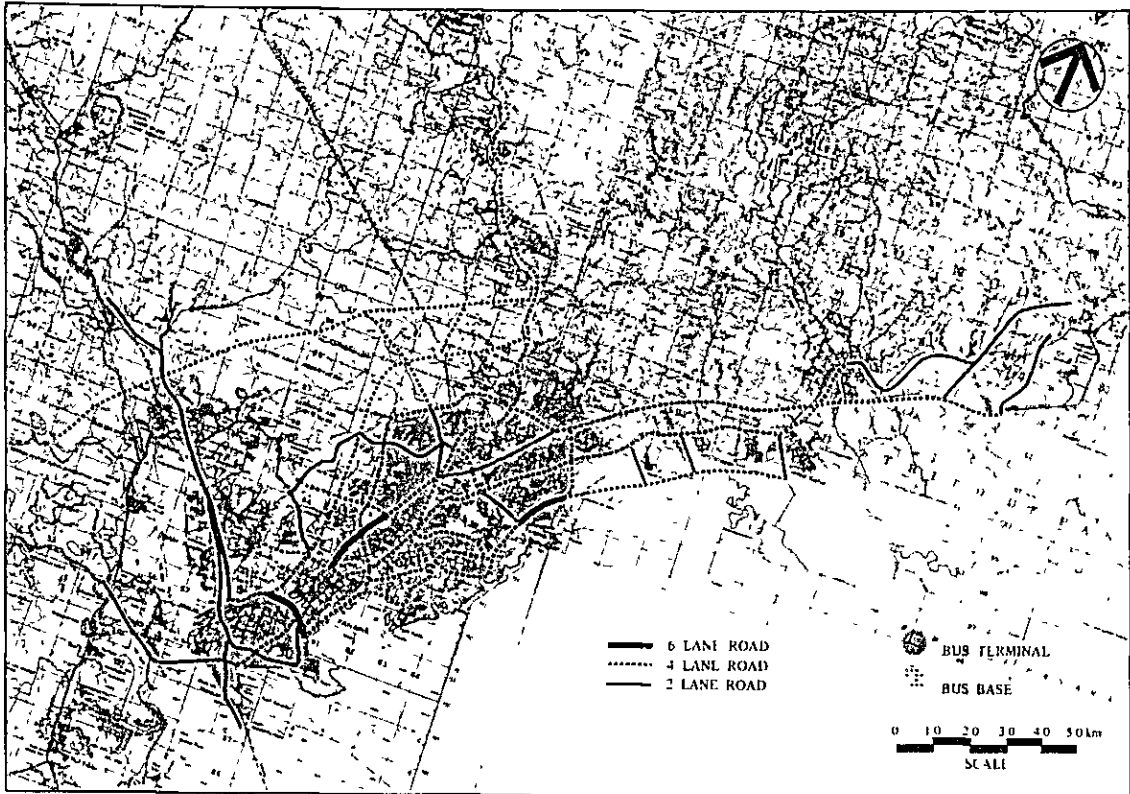
2000年におけるパナマ首都圏の交通ネットワークは、広域的にみると、アウトピスタ高速道路、パンアメリカンハイウェイによる東西軸とトランスシミカ道路による南北軸によって構成されるパターンが強化される。都市部においては、ラダーパターンを原型として、市街部北方を東西に走る北部回廊道路、同じく南方を東西に走る南部回廊道路を、自動車交通の主軸に、また、トランスシミカ道路、ドミンゴディアス通りを公共バス交通の主軸に夫々役割分担したネットワーク設計となっている。これらの主軸に平行する幾つかの東西の幹線、これらに直交する幾つかの幹線を加えて、ネットワークが構築されている。鉄道は、2000年に向けて、セントロ地区からサンミゲリト東部まで、主にトランスシミカ道路、ドミンゴディアス通りの道路上を利用して導入されている。1990年迄に完了すべき主なプロジェクトには、アウトピスタ高速道路の延伸、北部回廊道路の返還地域内の新設とこれに関連する道路の改良または新設、南部回廊道路の新設、エスパニャ通りの一部とホセアランゴ通りの拡幅等がある。また、公共輸送の強化を図るために、急行バス、ミニバスの導入と共に、パナマ市街部に4ヶ所のバスセンターを設置する。



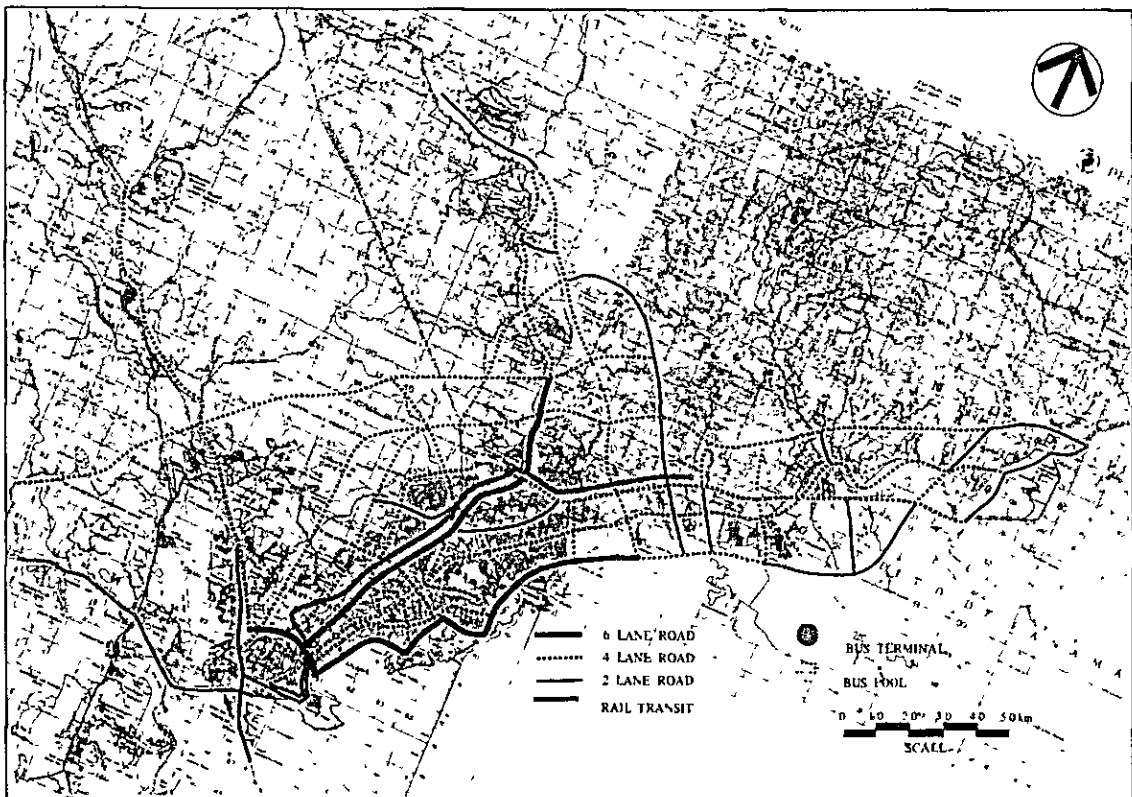
TRANSPORTATION NETWORK MASTERPLAN FOR 1990
(SUBURBAN AND RURAL AREA)



TRANSPORTATION NETWORK MASTERPLAN FOR 2000
(SUBURBAN AND RURAL AREA)



TRANSPORTATION NETWORK MASTERPLAN FOR 1990 (URBAN AREA)



TRANSPORTATION MASTERPLAN OFR 2000 (URBAN AREA)

13. 道路交通の改善

道路交通需要

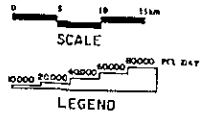
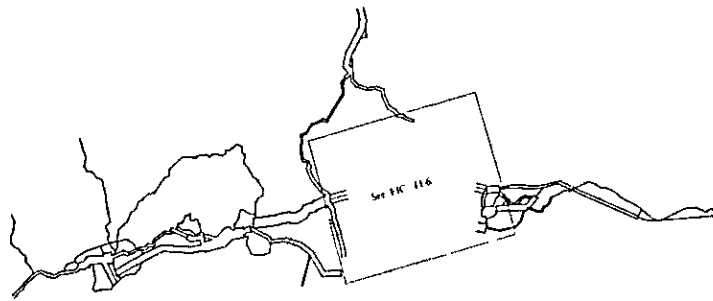
2000年の幹線道路ネットワークに、2000年の交通量を配分し、各道路の交通需要を予測した。都市部においては、北部回廊、サンミゲリトオエステ道路、トランシスミカ道路、ドミンゴディアス通り、南部回廊と云ったラダーパターンの骨格を成す道路が、大きな交通量を受け持ち、これら東西に走る幹線道路群を南北に結ぶブラシル通り、オンセデオクトゥブレが、やはり大きな交通量を担って、重要な役割を果たしている。即ち、当初意図した交通流パターンは、配分交通量においても立証されている。

道路交通の改善効果

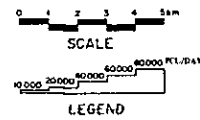
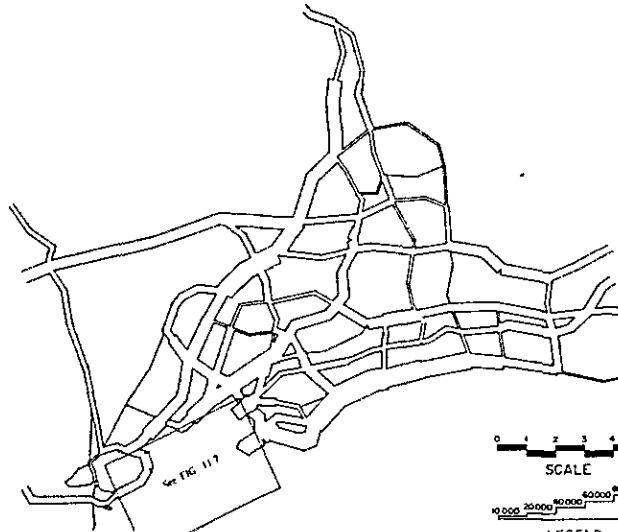
将来新規の道路整備が行なわない場合（“Do Nothing”ケース）には、殆んど全ての道路で交通渋滞が発生し、都市としての機能が麻痺する。これに比べて、2000年のマスタープランへの配分結果をみると総交通負荷（台km）、総旅行時間（台時間）共に大幅に減じており、提案された道路ネットワークの効率の良さが分る。また平均旅行時間は時速25.6 kmであり、これは現状の時速18.9 kmに比べかなり改良される。平均混雑率は当初の目標通り0.60であり、改善策の必要性の目安となる混雑率が1.5以上の区間は7 kmと全ネットワークの1.5%の延長にすぎない。従ってマスタープラン2000年における将来のサービス水準は満足すべきものであると云える。

RESULT OF TRAFFIC VOLUME ASSIGNMENT ON MASTERPLAN NETWORK

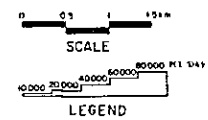
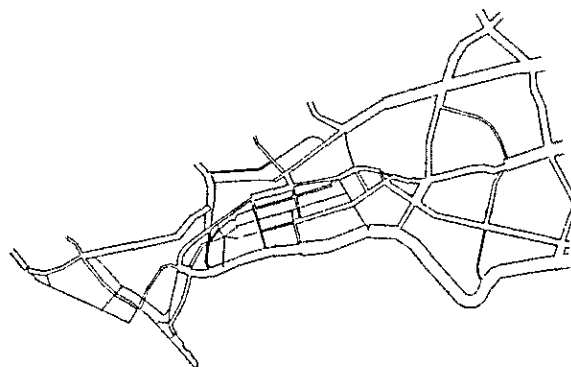
	Do Nothing Case(2000)	Network 2000
Total Length of Network (Km)	324	448
Traffic Load (1000 veh. Km.)	9893	8178
Total Travel Time (1000 veh. h.)	1608	319
Average Travel Speed (Km. h.)	6.2	25.6
Average Congestion Rate (Whole Planning Area)	1.81	0.60
Average Congestion Rate (Zone 01 - 10)	1.40	0.58
Total Length of Congestion Section (Km)		
Congested Rate 1.0 and More	224	79
Congested Rate 1.5 and More	172	7
Traffic Volume on Congested Section (1000 veh. Km.)		
Congested Rate 1.0 and More	8706	2348
Congested Rate 1.5 and More	7801	552



ASSIGNED TRAFFIC VOLUME, 2000
(SUBURBAN AND RURAL AREA)



ASSIGNED TRAFFIC VOLUME, 2000 (URBAN AREA)



ASSIGNED TRAFFIC VOLUME, 2000 (CENTRAL AREA)

14. 主要幹線道路

パンアメリカンハイウェイ

アウトピスタ高速道路は1985年までにアライハンとトランシスマカ道路間が完成し、あわせて枝線がリカルドアルファロ通りまで完成することとした。旧パンアメリカンハイウェイは、チョレラ・アライハン地区の市街化される区間について拡幅を行なう。

トランシスマカ道路

ラスクンブレスから計画地域境界までの郊外部は4車線化の拡幅を行なう。都市部においては、市街地の中心を貫く公共輸送機関の軸として位置づけられ、6車線へ拡幅する。

コレドルノルテ（北部回廊道路）

パナマ市街部の北部を東西に走る交通流動の軸として設定され、ラダーパターンネットワークの基幹を成す4車線の新設道路である。返還地域を経由する区間は、各種開発プロジェクトと連結することによって、返還地域の開発の主軸となる。サンミゲリト地区内においては、現在幹線道路を持たないこの地域に主要幹線街路を導入し、街路網整備の基軸とする。サンミゲリト東部、ペドレガル等将来市街化が進展する地域については、市街地の北方に位置する主要幹線街路として、この地域の骨格を形成する道路となる。

コレドルスル（南部回廊道路）

バルボア通りから南部回廊道路へ続くパナマ湾沿いの道路は、ラダーパターンネットワークの南側の軸を形成し、大量の交通を市街地の中心を通ることなく迂廻させる機能を有する。セントロ地区からヌエボパナマの間は6車線道路とし、その東方の今後人口の増大の予想されるファンディアスの中央地区は4車線とし、シウダラジアルからドミンゴディアス通りの間は2車線道路とする。プンタパティージャからパナマビエホの間は、工事費が少なく景観破壊の少ない内陸ルートを選択した。

セロアンコン道路

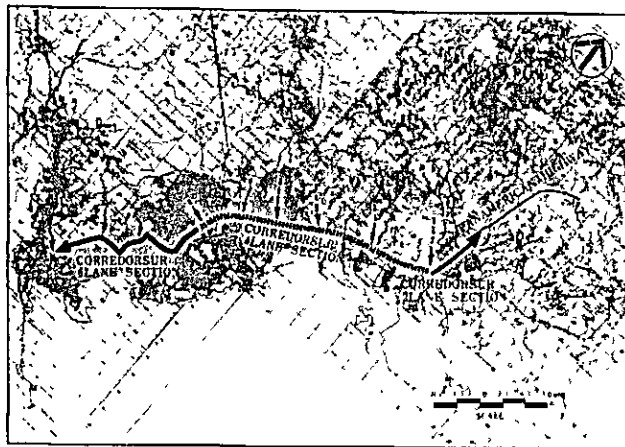
この道路は東西に走る3本の交通軸（北部回廊道路、トランシスマカ道路、バルボア通り）を市街地西部で受けとめ他の幹線道路へ交通を分散させる機能をもった6車線道路である。マラニョン再開発地区のメインストリートとなる。

A通り、B通り

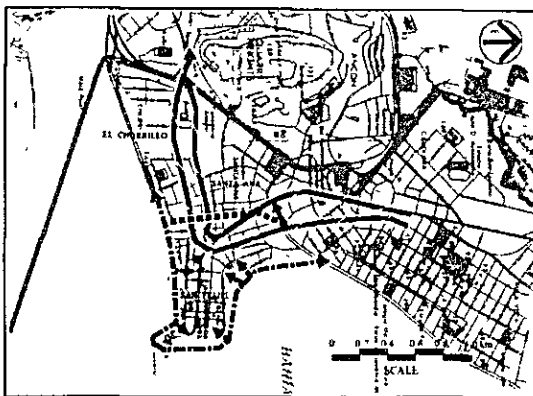
サンタアナ、チョリジョ、サンフェリペ地区のいわゆる旧市街地は街路幅員が狭く路上駐車も多く、交通処理の難しい地区である。17番F通りの拡幅とセントラル通り、B通りの改良で幹線道路機能を受け持つ案を、将来の交通量配分、商店街の通過の困難性、サンフェリペの歴史地区保全等を考えて採用した。



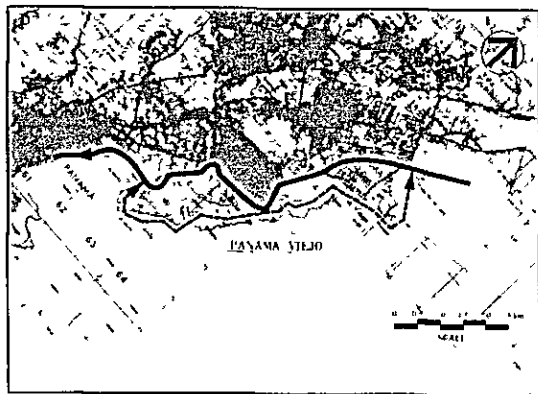
CORREDOR NORTE



LOCATION MAP OF CORREDOR SUR



ALTERNATIVE IDEAS FOR INTRODUCTION OF AN ARTERIAL INTO CORREGIMIENTOS SANTA ANA, EL CHORRILLO AND SAN FELIPE



ALTERNATIVE ROUTES OF CORREDOR SUR

15. 道路建設費

幹線道路建設工事量

2000年までに新設または改良すべき幹線道路の延長は241 kmと見込まれ、その建設費は354百万バルボアと推定される。この内、パナマ運河東側のパナマ市街部およびその近郊の工事延長は323百万バルボアと総額の約90%を占めており、運河西方のチョレラアライハンの工事量は相対的に小さい。主要な道路プロジェクトは、北部回廊道路の新設21.1 km, 53.2百万バルボア、バルボア通りの拡幅および南部回廊道路の新設23.3 km, 52百万バルボア、エスパニャ通りおよびその延伸部の改良14.5 km, 33.4百万バルボア、トランシスミカ道路の都市部における6車線拡幅19.5 km, 24.6百万バルボア等である。

道路構造と標準横断

車線幅員は路線の機能、交通量、既存用地幅員を考慮し1車線当2.75 m～3.65 mと設定する。新設道路の用地幅員の設定に際しては、環境の保全、交通安全施設の設置等を考慮し、余裕のある幅員（50 m以上）とする。道路舗装は重車両交通に耐える構造とし、コンクリート舗装とする。

歩道、植樹、交通管理施設、安全施設、排水施設等の設置水準に関しては、既成市街地および将来市街化が進展する地域について、現況水準をかなりレベルアップした計画とする。一方、地方部については、建設費の節減を計るため現況水準にとどめた。

道路建設費の積算

道路の建設される地域、路線の性格により道路横断面を変化させ、道路の構成要素である歩道、路肩、車道、中央分離帯について夫々数種類のタイプから選定し組合わせて工事費が算出される。それ以外に舗装オーバーレイ、橋梁、カルバートを別途算出し合計した。工事費以外に用地費、家屋補償費、電柱等公共施設の移転費を計上した。なお、建設費は全て1981年価格である。

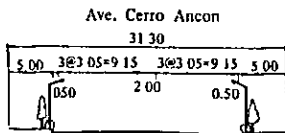
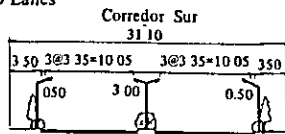
TOTAL LENGTH AND CONSTRUCTION COST OF RAODS

	Length (Km)	Construction Cost (Million B/.)
New Construction (Total)	133.2	171.2
6-lane	1.6	7.5
4-lane	62.2	123.7
2-lane	69.4	40.0
Widening and Up-gradings (Total)	108.0	124.3
2-lane to 6-lane	0.6	3.8
2-lane to 4-lane	81.2	80.9
4-lane to 6-lane	22.4	34.7
Up-graing	3.8	4.9
Grade Separation of Intersection	21 points	58.7
Grand Total	241.2	354.2

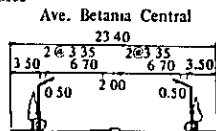
Urban Area	Sub Urban Area
------------	----------------

Principal Arterials

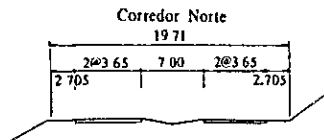
6 Lanes



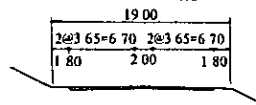
4 Lanes



4 Lanes

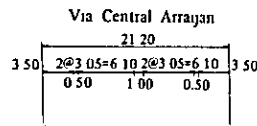
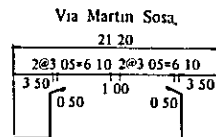
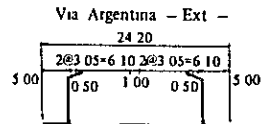


Via Transistruca

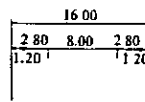
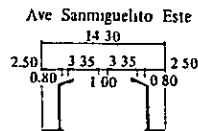


Minor Arterials

4 Lanes

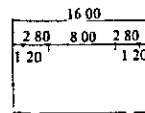
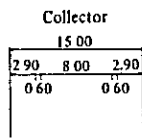


2 Lanes



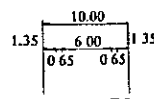
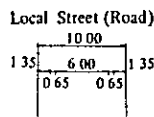
Collector

2 Lanes



Local Street (Road)

2 Lanes



STANDARD ROAD CROSS SECTIONS

16. 交通管理計画

計画の基本方針

交通管理に関する改良計画は大規模な施設を伴うものを除いては、比較的安価な投資で済む。また、交通流の変化等改良効果を測定しながら、実験または試行を重ねることが可能である。更に毎年の変化に対応しつつ改良を行なうことが必要である。従って、交通管理計画では短期的課題を扱う。

計画の対象地域は、現在、将来共に交通問題の多発が予想されるパナマ市街部とするが、その内でも特に、問題の多い地区を重点整備地区として、エスパニャ通り沿道、セントロ地区については、各種の対策を組み合わせた総合的な対策をとることとする。

信号処理の効率化

信号処理は、都市内街路の交通容量を規定し、交通が円滑に流れるか否かを左右する重要な鍵を握っている。現況分析の結果、問題となった交差点、即ち交通流のボトルネックとなる信号交差点、分合流の多い無信号交差点、交通事故の多い無信号交差点に対して、既設信号機の改良、信号機の新設を計画する。

制御方式としては、交通流に応じて制御パターンの最適な組み合わせが設定できる感応式制御を主として導入するが、一方、定周期方式で可能な地点は定周期方式も適用する。交差点密度の高い路線は自動感応システム制御を導入することとし、その対象路線は、エスパニャ通りの3.1 kmをはじめとする4路線である。

交差点の改良

交通のボトルネックとなる交差点については、交通容量の検討を行ない混雑度の程度により、信号現示の改良、附加車線の増設、交差点の立体化等の交差点改良計画を行なう。

交通事故多発交差点については、導流島の設置、隅切りの改良、マーキングによる誘導等のチャンネルリゼーションによる改良を導入する。

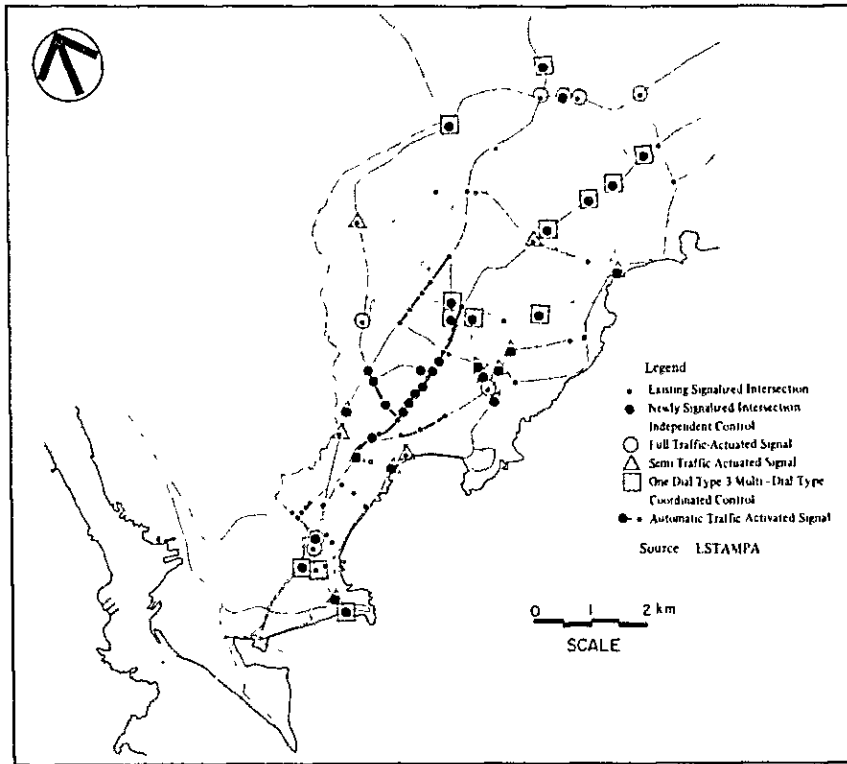
交通安全施設の増強

交通安全のためには、運転者、歩行者に対する安全施設が必要であり、それがまた交通流の円滑化にも関連する。自動車交通と歩行者交通の錯綜が多い公共施設周辺、バス停留所附近に歩道橋、ガードフェンスを設置することとし、自動車の走行を適切に誘導する施設として、マーキング、反射鏡を設置することとする。

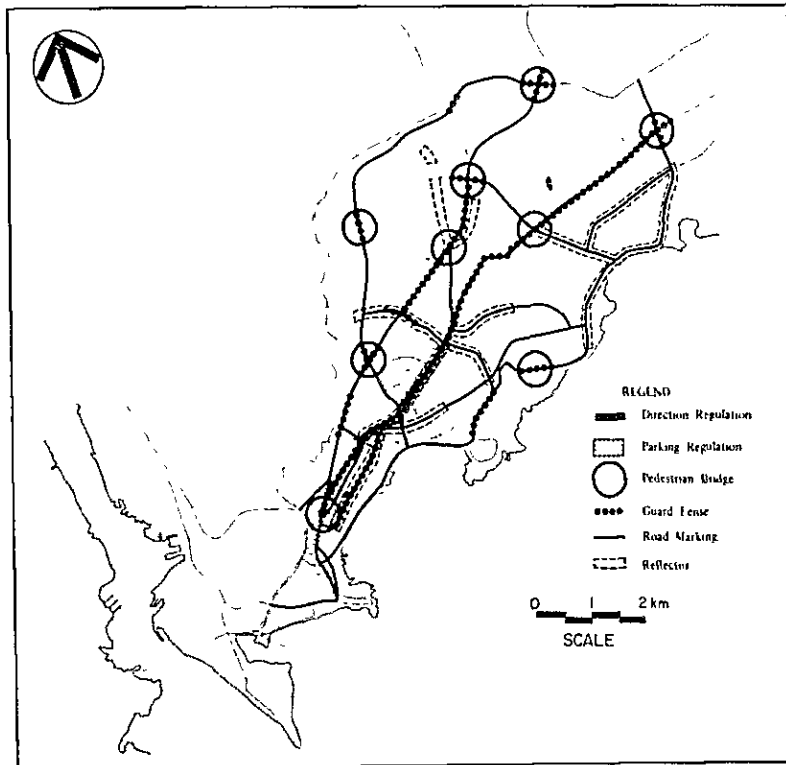
交通規制の強化

セントロ地区、オバリオ地区は、交通混雑の著しい地区であり且つ路上駐車が多い地区であるため、駐車規制を強化する。左折車による交通障害の多いエスパニャ通りは、迂廻路の確保、周辺の駐車規制を同時に行ないつつ、無秩序な左折を禁止する規制を計画する。

街路網が格子状に整備されており、交通量の多い地区であるカリドニア地区オバリオ地区については、交通容量の増加を計るため、一方通行規制を計画する。



TRAFFIC CONTROL SIGNAL PLAN



TRAFFIC SAFETY FACILITY PLAN

17. 公共交通システムの問題点と解決策

現状の問題点

利用者からみでの問題点はピーク時の輸送力不足、低需要時の運行の恣意性と低サービス地域の存在にある。供給者からみでの問題点は低採算性およびオーナーの低更新意欲に起因する生産手段の老朽化にある。これらの問題点は幾つかの要因によって生じている。すなわち、時間的（ピーク時、低需要時）な輸送力不足の問題は、路線が長すぎることで、路線の主要道路への集中、配車管理能力の不十分に起因しているし、地域的な輸送力不足の問題は、路線の主要道路への偏在に加えて、路線が郊外住宅地とセントロを結ぶシャトル線としてのみ設定されていることによって起きている。低採算性の問題は、長い路線長、路線別配車台数のアンバランス、高い整備コストといったものに起因している。

より根元的な問題としては、低採算性に関しては運賃をインフレ率にスライドさせる制度がないこと、輸送力不足に関しては運賃制度に加えて、レンタバスによる営業を主体とする事業者組織の問題と行政体・事業者団体の協調の中から生まれるべき運行管理制度の欠如があげられる。

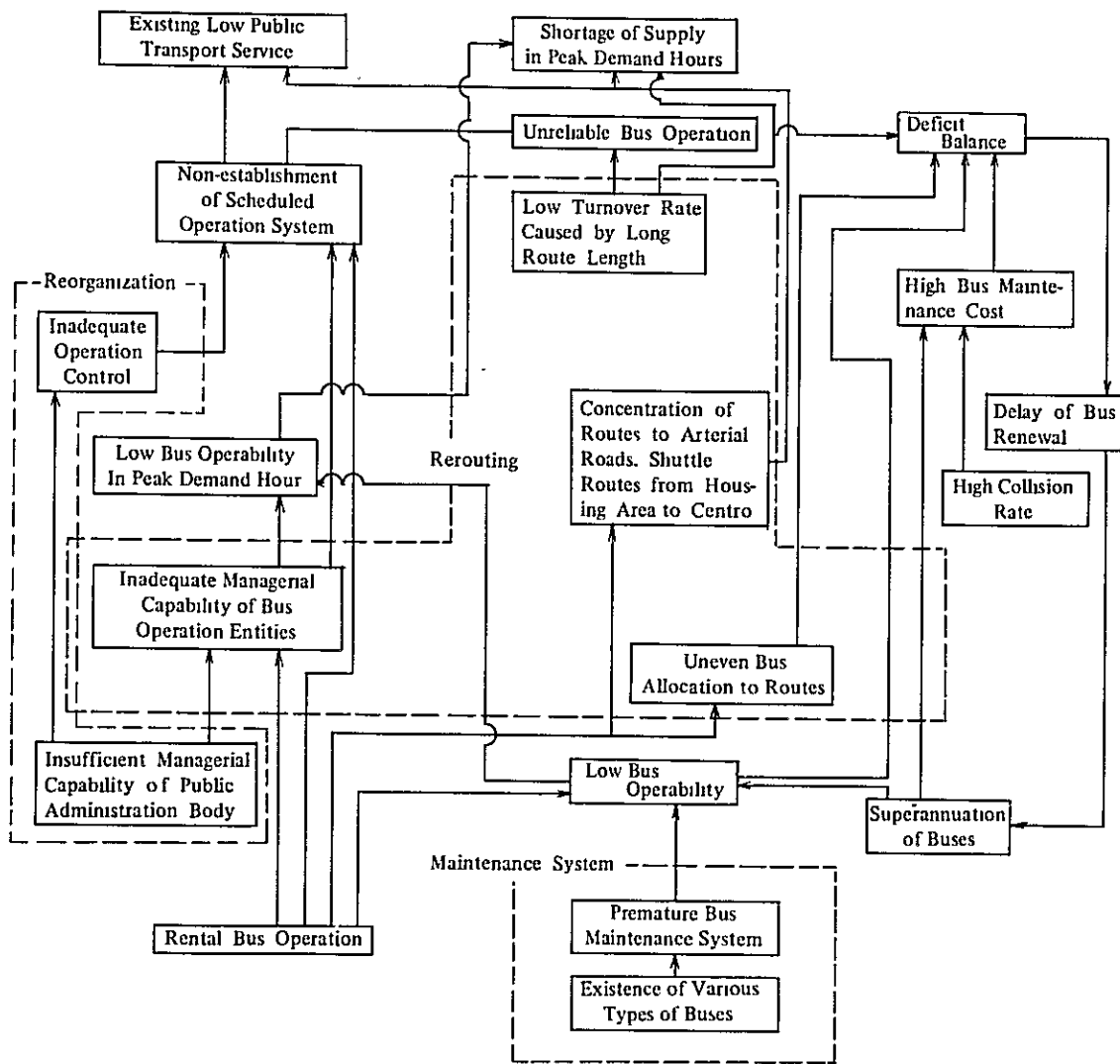
問題解決へのアプローチ

上記問題点を解決するための手順については、大きくわけて2つの考え方がある。その第1は、行政体およびバス事業者の組織・制度をより近代的な形に編成替えすることを先決とし、それらの新しい組織体に、運行管理、路線再編成、整備システムの改善方策を検討・実施させるという考え方である。第2の考え方は、問題の緊急性と解決案の実行可能性を重視して、路線の再編成を中心に改善案を作り、それに附随する形で、また必要な範囲で、整備システムの改善、バス事業者の改組・新設、運行管理制度の強化を実施するというものである。

ここでは、緊急性と実行可能性に加えて、郊外住宅地とセントロを結ぶシャトル路線群で全バスサービスネットワークを構成するにはパナマ首都圏の規模が巨大になりすぎたという事実、従って速やかに全体的な路線網を都市規模にあわせて再編成しなければならないという認識から、後者のアプローチを採用する。

取り扱う範囲

問題の性質上、時間的には現在から1990年までを、また地域的には、現実に問題が起きている又は対象年次に問題が起きると思われる地域という観点から、パナマ運河東岸で、且つ、SACAのサービス区域を除いた地域、すなわち、セントロ（Ⅰ）、ベジャビスタ（Ⅱ）、アレレジデンシアル（Ⅲ）、ファンディアス・ペドレガル（Ⅳ）、トクメン（Ⅴ）、サンミゲリト（Ⅵ）、ラスクンプレス・チリブレ（Ⅶ）を扱う。



CAUSE-EFFECT DIAGRAM OF THE CURRENT PROBLEMS

18. 公共交通システムの変化の方向と公共交通計画年次

公共交通網の発展段階

公共交通サービス網の発展を、都市の成長との関係で捉えると次の4段階に類型化できる。

第1段階：都心は1ヶ所であり、すべての交通とバスサービスは都心に集中している。

第2段階：都心が多極化し、直接、各都心に向うバスが輻輳するため、網が複雑になる。

第3段階：主としてサービス供給者側の事情によって、網の単純化がなされる。その結果、都心間を結ぶ路線と、郊外住宅地と都心とを結ぶ路線とに仕分けがなされる。

第4段階：都市が更に巨大になると、需要はバスの輸送力を越えるようになり、より大型の交通機関が導入され、それに応じてバス路線も再編成される。

パナマ市の現状は第2段階の最終期であり、放置しておいても何れ第3段階にすすむであろう。しかし、主なバス事業者団体が個人の集合体であることから計画機能も弱く、また、再編成実施能力も弱い。実施の遅れによる混乱、公共輸送システム全体からみでの不経済性を少なくするために、又、利用者にとって便利な路線構成にするために、第3段階への移行を公共の立場から、積極的に、推進すべきである。

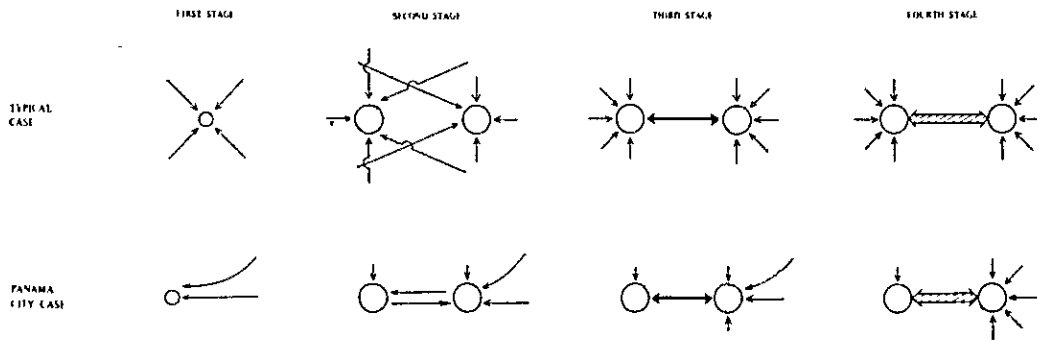
公共輸送機関（バス）利用トリップ量の増大

交通量予測結果によると、1990年のバス利用トリップ数は約60万人/日であり、現在の約1.6倍となる。バス利用トリップの最も集中する地区は現在も将来もセントロ（Ⅰ）であり、次いでアレアレジデンシャル（Ⅲ）、ベジャビスタ（Ⅱ）の順となるが、アレアレジデンシャルは他の2つのゾーンに比して面積が大きいので、単位面積に対するトリップの集中という見地からはセントロとベジャビスタが2大トリップ集中地区と考えてよい。現時点では、セントロはベジャビスタの2.4倍の吸引力を有しているが、1990年には1.7倍にと若干地盤沈下する。

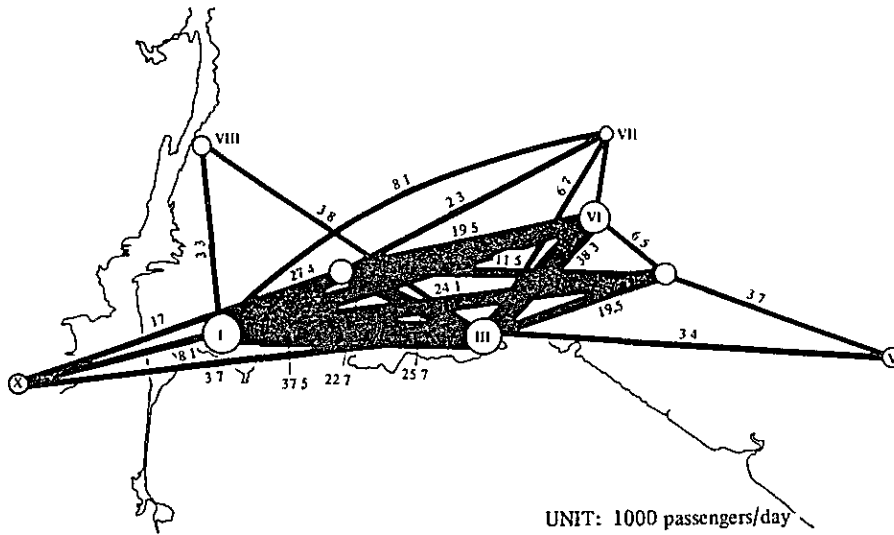
1981年のOD表で一方向当り15,000トリップ/日をこえるペアを探してみると、内々トリップを除いてセントロ・アレアレジデンシャル、セントロ・サンミゲリト、サンミゲリト・アレアレジデンシャルの夫々双方向となる。1990年について同様の条件を満足するペアを探してみると、セントロ、ベジャビスタ、アレアレジデンシャル、ファンディアス・ペドレガル、サンミゲリトの要素で出来上るペアのほとんどがあげられる。

公共交通計画の計画年次

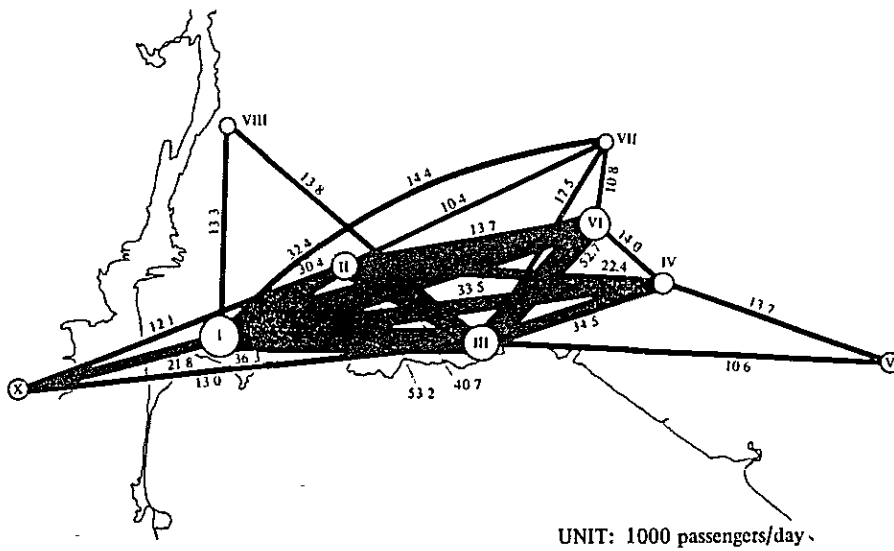
バスの老朽化とバス事業者の低生産性、前近代的体質からみて、現在のバス輸送システムが、増大する需要に対応できると期待することは困難であり、システムの改善が急がれる。一方、需要予測の結果によれば、1990年から2000年にかけて、需要の量的な増大はあるが、需要構造（ODパターン）には大きな変化はみられない。これは、バスに関する必要施策は1990年までに殆んど完了する必要があることを示唆している。したがって、ここでは公共輸送計画の目標年次を1990年に設定し、併せて、2000年に至る展望の中で、計画の正当性を確認する。



DEVELOPMENT STAGES OF PUBLIC TRANSPORT NETWORK



DESIRE LINE OF BUS PASSENGERS, 1981



DESIRE LINE OF BUS PASSENGERS, 1990

19. バスネットワークの改善提案

現行バス路線網の特徴

現行バスルートは、郊外の住宅地を起終点とし、シンコデマヨを経由してカスコビエホに通じるシャトルサービスとして理解できる。住宅地を源流とするバス路線の流れは、市街地入口で合流し、ベジャビスタではトランスミカ道路とエスパニャ通りの2本の幹線道路に大部分の路線が集中する。これらの路線はすべてカスコビエホに通じている。カスコビエホの中では12番通りで周回するものと、チョリジョで周回するものに分れる。すなわち、カスコビエホの入口にあたるシンコデマヨ周辺で路線数は最大になる。

バス旅客数は郊外部から市街部に向かって増加し、アレアレジデンシアルとベジャビスタの間で最大となり、以降、セントロへ向うと若干減少する。セントロ内ではカリドニア、サンタアナ両地区にバストリップエンドが集中しており、チョリジョ、サンフェリペへのバス旅客数は少ない。

現行バス路線網の問題点

需要はバス路線の途中で最大になるにもかかわらず、バスサービスは路線の末端（都心部）へ行く程大きくなる。需給バランスからみて現況のルートは合理的でない。同じ理由に基づいて、ベジャビスタからシンコデマヨにかけては、バスの平均混雑率は低くなる筈であり、カスコビエホの中ではさらに低くなる筈である。一方、シンコデマヨ近辺の道路交通混雑はパナマ市の直面している交通問題の1つであり、その主な原因の一つは需要を上まわるバスの運行にある。

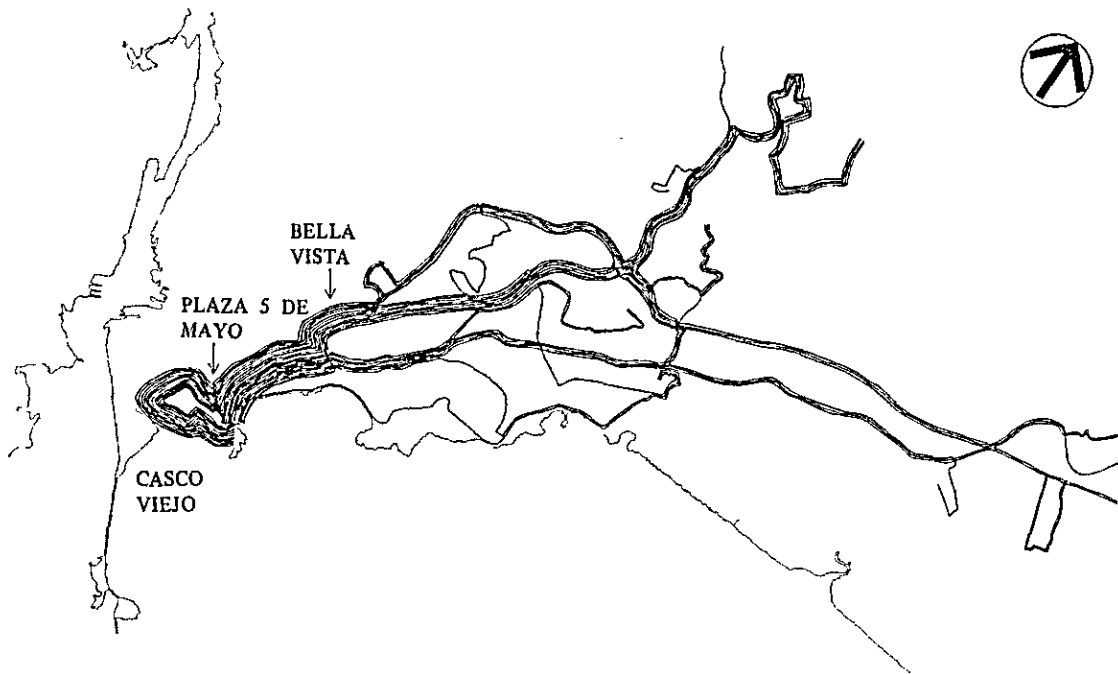
住宅地の遠方立地にともない路線は長距離化し、運行コストの増大、バスの回転率の低下、ピーク時の運行の弾力性の低下といった現象を起している。

東西方向の輸送サービスに比して、南北方向の輸送サービスが劣悪のまま放置されている。

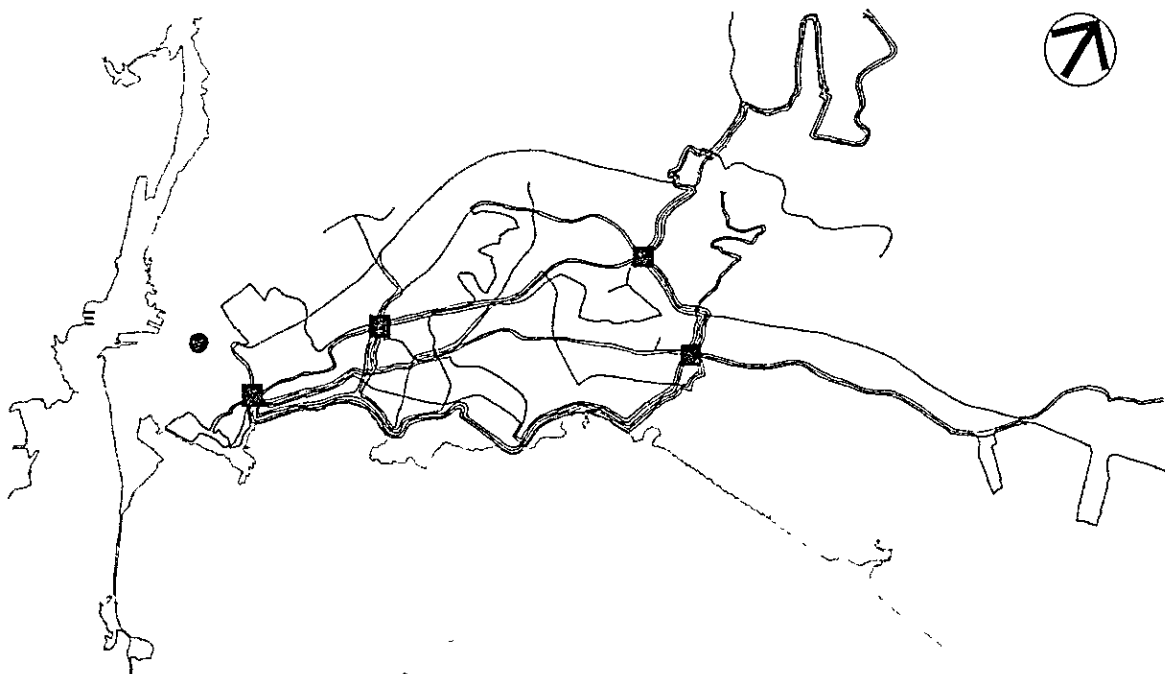
提案路線網の特徴

長距離路線を途中で打切ったこともあり、総旅客数62万人/日のうち55%の旅客が1回の乗り換えをしている。これは、路線の長さを制限し、各路線をターミナルで接続させた為に当然起る現象である。乗り換えが生じたことによる不利益は、運賃制度の改定、乗り換え施設の新設・拡充などの手段で、最少限にするよう配慮しなければならない。主な新路線には次のものがある。

- 急行サービス：ファンディアス、サンミゲリト、サンイシドロと新旧都心を結ぶ
- 遠距離サービスの途中打切り：トクメン、アルカルデディアスからの路線をチャニスおよびサンミゲリトで打切り。
- ミニバスサービス：カスコビエホにマラニオンを起終点とするミニバスルートを導入
- 市内循環サービス：カリドニア、ベジャビスタ、アレアレジデンシアル域内を主要道路沿いに循環する。
- 郊外連絡サービス：サンイシドロ・チャニス間
- 市内中短距離サービス：南北方向へのサービス強化、現在、バスが運行されていない道路への運行など計11路線を導入。



EXISTING BUS NET WORK



RECOMMENDED FUTURE BUS NETWORK, 1990

20. バスセンター

バスセンターの必要性

乗り換えの増加は、乗り換えによる運賃の2重支払い以外に、乗り換えに伴う肉体的な労働、待ち合せの時間の増大、最終目的地迄の路線選択の困難性といった問題をもたらす。これらの問題を極小化するために、共通の乗り換え点を設定し、そこに十分な旅客施設を作り、附近を通過するバスを集中する。結果として、乗客にとってはバスルートの選択が容易になり、安全・便利な乗降が約束される。運行者からみても、運行を管理することが容易になると共に、1ヶ所で多くの乗客を得られるので、急行バスといった新しいサービスを導入することもできる。

バス基地の必要性

SICOTRAC に対する抽出調査によると、年間整備費が平均5,352バルボア、キロメートル当り16.8セントボときわめて高い。また、ドライバーが仕事を休む理由のうち66%が車輻故障となっており、第2位の「契約による」18%を大きく上廻っている。このように、高い整備費をかけながら、高い故障率に泣く現状は、近代的な整備システムの導入の必要性を明らかに示している。併せて、ピーク、オフピークの繁閑の差を調整するためのバス駐車場を市中心部に持つことが必要である。バス基地は、これら両機能を併設するものとして構想された。

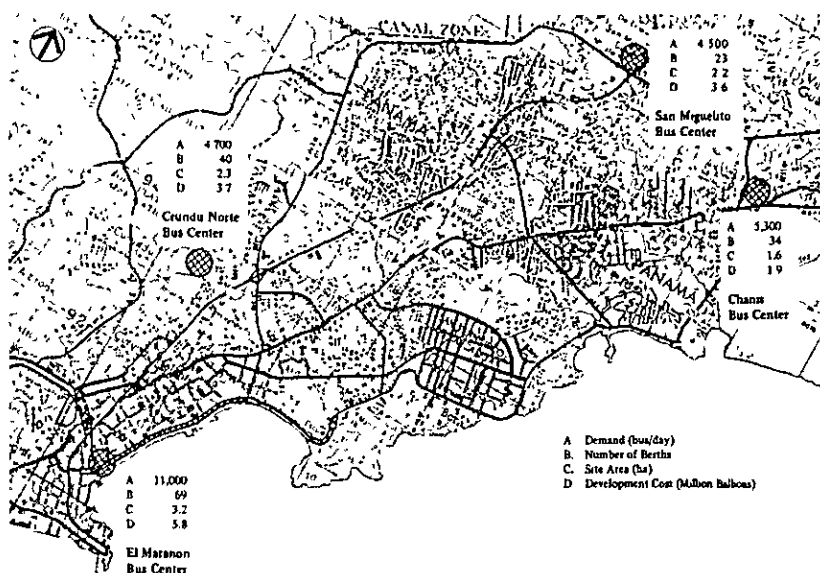
バスセンターの配置と採算性

提案する路線網で必要となるバスセンターは以下の4つである。すなわち、マラニオン、クルンド北、サンミゲリト交差点、チャニスである。それらは、夫々、11,000台/日、4,700台/日、4,500台/日、5,300台/日の利用量を1990年には持つと予測される。

バスセンターの建設コストは、マラニオン（5.8百万バルボア；以下単位は同様）、クルンド北（3.7）、サンミゲリト交差点（3.6）、チャニス（1.9）、合計15.0百万バルボアが見込まれる。サンミゲリト交差点とチャニスのバスセンターには、それぞれ、0.6百万バルボア、0.2百万バルボアの用地費が含まれている。

バスセンターの使用料は50セント/回（頻繁に使用するミニバス、循環バスについては50～75%割引）とし、自己資本比率10%、金利12%（短期借入金は15%）の資金で開発すると、4ヶ所のバスセンター全体として事業可能であり、開設後19年で累積収支が黒字に転換する。特に収益性の高いのは、チャニスのバスセンターであり、マラニオンとサンミゲリトは、ほぼ収支がバランスし、クルンド北のバスセンターは赤字になる。このようにバスセンターによって収益性にばらつきがあるので、経営は全体を1つの組織体によって行なわれなければならない。バスセンター事業の公共性と、事業可能とは言え、全体としての収益性が高い訳ではない点を考えると、公共セクター、もしくは、半官半民の企業体によって運営されるのが妥当である。

バスセンターには多くのトリップが集まるため、そこを中心として新しい都市核が形成される可能性がある。したがって、計画に当っては、バスセンター単体だけではなく、周辺地区の都市開発計画を併せ準備する必要がある。



RECOMMENDED LOCATION OF BUS CENTERS

COST ESTIMATES OF BUS CENTERS

	El Marañon		Crundu Norte		San Miguelito		Chanis	
	Quantity (m ²)	Cost (1000 B/.)	Quantity (m ²)	Cost (1000 B/.)	Quantity (m ²)	Cost (1000 B/.)	Quantity (m ²)	Cost (1000 B/.)
1. Berths, Corridor for Bus	22,600	1,136	14,600 ²⁾	990	12,600	490	10,800	590
2. Concourse, Platform	10,100	402	5,500	90	2,600	50	5,600	90
3. Pedestrian Deck, Stair	11,400	2,900	-	-	1,740	440	-	-
4. Office, Other Facilities	-	270	-	200	-	1,020 ³⁾	-	240
5. Access Road ¹⁾	-	-	1,600m	1,700	-	-	700m	440
6. Taxi Pool ¹⁾	-	-	-	-	1,100	50	-	-
7. Bus Bay ¹⁾	-	-	-	-	1,500	120	-	-
8. Contingency	-	470	-	300	-	220	-	140
9. Engineering Cost	-	620	-	420	-	290	-	180
10. Land Aquisition Cost	-	-	-	-	17,800	920	7,300	220
Total	-	5,800	-	3,700	-	3,600	-	1,900

Note: 1) Auxiliary facilities outside the Bus Centers.

2) Including drainage facilities

3) Including commercial buildings and facilities.

Source: ESTAMPA

FINANCIAL EVALUATION OF BUS CENTER PROJECTS

Bus Center	B/C	NPV (Million/B)	IRR (%)
El Marañon Center	1.26	1.28	14.7
Crundu Norte Bus Center	0.54	-1.39	6.1
San Miguelito Center	0.89	-0.34	10.7
Chanis Center	3.49	3.77	31.8
Bus Centers as a whole	1.27	3.27	14.7

Note: B/C and NPV are calculated under 12% of discount rate.

21. 公共輸送計画の実施手順

1985年

マラニヨンのバスセンターとしての暫定使用を開始する時点でファンディアス・マラニオン間の急行バスサービス、セントラル通り－シモンボリバル通り－エスパニャ通り－フストアロセメナ通り循環バスサービスを開始する。これらサービスは現行路線と直接競合する面が少ないので、それぞれ、急行バスサービス組合あるいは循環バスサービス組合を組織して実施させる。

アルブルックバス基地の駐車場部分の使用を開始する。

1986年

シモンボリバル通りの改良、サンミゲリト交差点の立体交差の完成にあわせて、サンミゲリトバスセンターとクルンド北バスセンターの供用を開始する。

両バスセンターの供用開始時点から、サンミゲリト・クルンド北バスセンター線、ファンディアス・クルンド北バスセンター線、アルカルデディアス・サンミゲリトバスセンター線を開業する。これら新線は、1985年開業の新線と同じくそれぞれ営業組合を作り、スケジュール運行を実施するものとする。以降、何れの新線も同様とする。

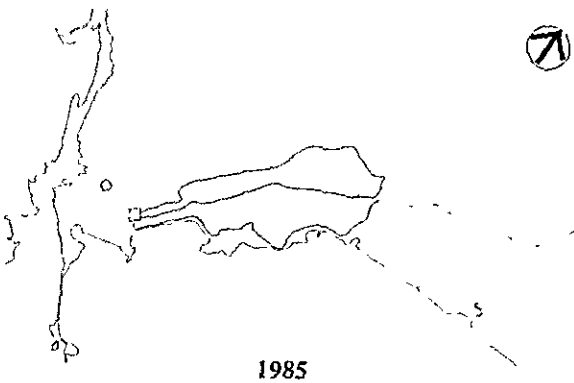
1987年

セロアンコン通りの拡幅には SACA のピケーラの移転が前提となる。移転先は暫定使用中のマラニオンバスセンターとする。ホセアランゴ通りの拡幅が終了するので、チャニスバスセンターの開業をその時点にあわすよう計画する。その結果として、サンミゲリト、マラニオン両バスセンターを結ぶ路線、サンミゲリト地区とマラニオンバスセンターを結ぶ路線、トクメナーチャニスバスセンター線、チャニスバスセンター－サンミゲリトバスセンター－サンイシドロ線、チャニスバスセンター－クルンド北バスセンター－アルブルックバス基地－マラニオンバスセンター線が開業する。アルブルックバス基地の全面開業も1987年と予定する。

1988年

コレドルノルテが開通する。サンイシドロ－マラニオンバスセンター急行線、サンイシドロ－クルンド北急行線が、コレドルノルテを使って営業開始される。マラニオンバスセンターを恒久使用のため改良すると共に、その完成を待ってカスコビエホのミニバスサービスなど、全面的な路線再編成を実施する。これらの過程で、SICOTRACは路線別組合の上部構造として位置付けられる。

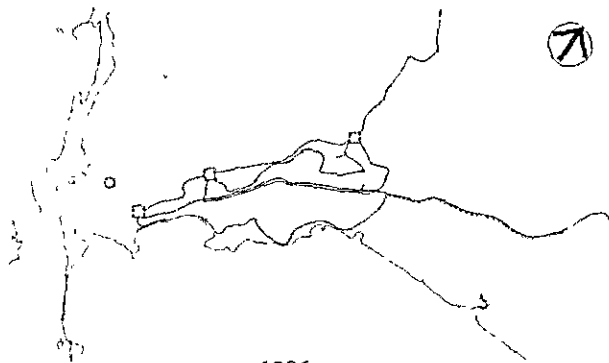
なお、適当な時期に運賃改定を実施し、運賃ゾーンをより細かくすると共に、ゾーン間運賃を適当に設定し、乗り換えによる運賃2重払いの過重負担をできるだけ避けるよう配慮する。



1985

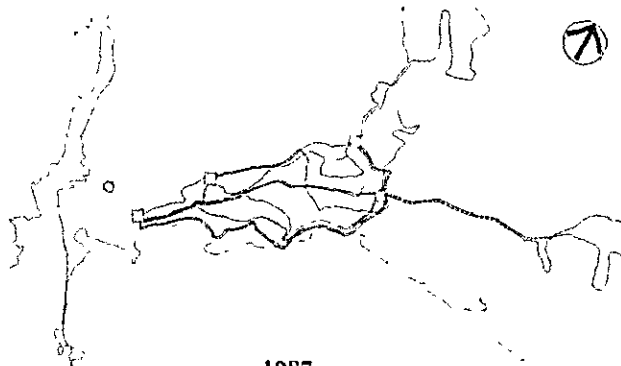
Major Events

- o Preliminary use of El Marañon Bus Center will start
- o The use of a part of Albrook Bus Pool will start
- o Juan Diaz - El Marañon express bus service will be opened for service
- o A circulating bus service will be started on Ave. Central - Via Simon Bolivar - Via Espana - Ave Justo Arosemena route



1986

- o Curundu Norte Bus Center will be opened for service
- o San Miguelito Bus Center will be opened for service
- o SACA Terminal will be relocated to El Marañon Bus Center
- o Juan Diaz - Curundu Norte Bus Center route will be opened for service
- o San Miguelito Bus Center - Curundu Norte Bus Center route will be opened for service
- o Alcalde Diaz - San Miguelito Bus Center route will be opened for service



1987

- o Albrook Bus Pool will be fully opened
- o Urb. Chanis Bus Center will be opened for service
- o San Miguelito Bus Center - El Marañon Bus Center route will be opened for service
- o San Miguelito - El Marañon Bus Center route will be opened for service
- o Tocumen - Chanis Bus Center route will be opened for service
- o Chanis Bus Center - Curundu Norte Bus Center route and Albrook Bus Pool - Marañon Bus Center route will be opened for service



After 1988

- o El Marañon Bus Center will be opened for service
- o All the recommended routes will be in service

22. 軌道系システムの導入

分析のねらい

パナマ市街地の街路網容量を飛躍的に増大させることは殆んど不可能である。将来的な交通計画の課題は、街路網利用の効率を高めることであるが、バス輸送には限界があり、乗用車からの転換も多くは期待出来ないので、パナマ市の都市交通は早晚、大量かつ高速輸送機関である軌道系システムを必要とする時期を迎えるであろう。

軌道系システムの建設には巨費を要する。現在のパナマ市民の運賃負担力はこの投資を財務的に支えるには十分ではない。したがって、分析の主題は、軌道系システムの導入が可能となる時期および条件を明らかにして、それに備えて、現在、何をなすべきかを検討することである。

軌道系の種類と路線

求められる輸送能力は、東西方向のバス旅客の約半分、25～35万人が目安となる。これは路面電車やトロリーバスの能力を越える。地下鉄は機能的には望ましい条件を全て備えているが、建設費が高価に過ぎる。したがって、高架鉄道とモノレールが検討の対象となる。

市街地内で鉄道専用敷を手当てすることは殆んど不可能であるので、道路敷の利用を前提とする。セントロを起点として、サンミゲリト交差点を經由、セロビエントの入口に至る路線を検討すると、エスパニャ通りとトランシスマカ道路の2本の道路が候補路線として有力である。道路の幅員と線型の条件から、前者にはモノレール、後者には高架鉄道が適すると判断される。それぞれ、延長は11.6 km, 10.1 kmであり、建設コストは1981年価格で300～310百万バルボアが見込まれる。

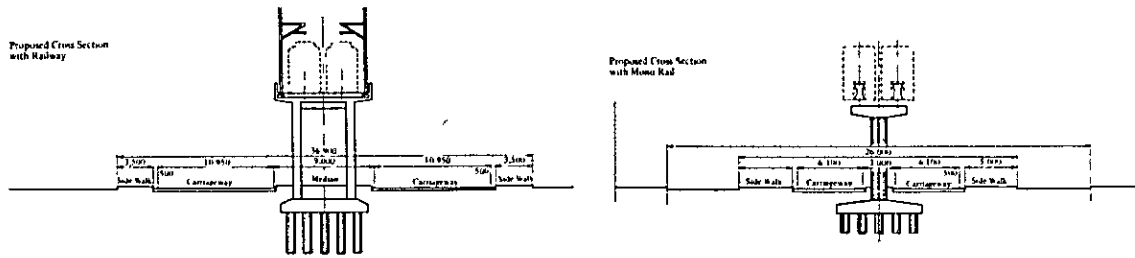
輸送需要

交通量配分の結果、1990年の上記の軌道系システムの需要は、モノレールで28.8万人/日、高架鉄道で24.9万人/日と予測される。エスパニャ・ルートの方がトランシスマカ・ルートよりも若干、多くの旅客が見込まれるが、都市化が北進するにつれて、両者の差は縮小する。

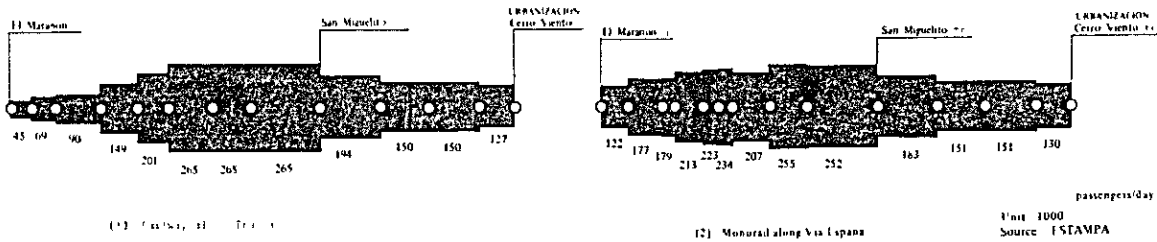
財務評価と提言

分析の結果、金利12%の建設資金を運賃収入によって回収することは、極めて困難であることが知られた。バスと競合できる運賃レートで、軌道系プロジェクトがフィージブルになるためには、金利負担が6%以下であることが必要である。最低運賃を30セント以上に設定することが出来るならば、金利12%の資金による軌道系システムの建設がフィージブルになる可能性が今世紀末にはててくる。

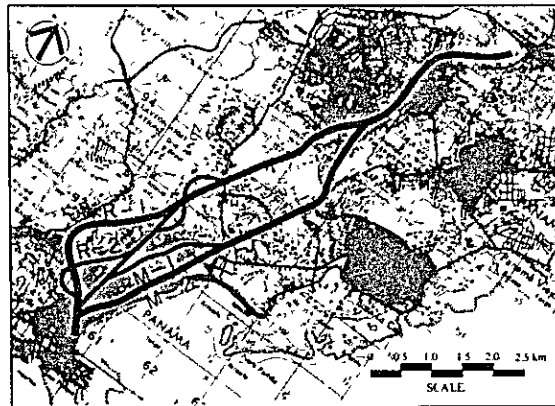
現在なすべきことは、乗用車トリップの軌道系トリップへの転換可能性、バス旅客の運賃負担力等に関する基礎調査と軌道系の路線選定に係る技術的検討である。



STANDARD CROSS-SECTION OF RAIL TRANSIT



DEMAND OR RAIL TRANSIT, 2000



ALTERNATIVES IN BUILT-UP AREA

FINANCIAL EVALUATION OF RAIL TRANSIT PROJECT

Case/ Condition	Mode	First Year of Operation	Profit after 25 year		Indicators for Evaluation		
			Annual (million B)	Acumulated (million B)	B/C	NVP (million B)	IRR (%)
Case 1 IL = 12% IS = 15% C = 25¢ r = 20%	Monorail	1990	-1,660	-14,449	0.468	-114	6.47
		1995	-1,587	-13,906	0.499	-110	6.87
		2000	-1,436	-12,745	0.544	-102	7.42
Case 1 IL = 12% IS = 15% C = 25¢ r = 20%	Railway	1990	-1,952	-16,746	0.391	-130	5.41
		1995	-1,913	-16,456	0.406	-128	5.61
		2000	-1,592	-13,950	0.499	-110	6.89
Case 2 IL = 10% IS = 15% C = 25¢ r = 20%	Monorail	1990	-1,016	-9,155			
		1995	-925	-8,474			
		2000	-767	-7,240			
Case 2 IL = 10% IS = 15% C = 25¢ r = 20%	Railway	1990	-1,301	-11,398			
		1995	-1,259	-11,077			
		2000	-933	-8,529			
Case 3 IL = 10% IS = 15% C = 35¢ r = 20%	Monorail	1990	71	-650	0.793	-44	10.2
		1995	199	-462	0.844	-34	10.7
		2000	239	965	0.912	-19	11.2
Case 3 IL = 10% IS = 15% C = 35¢ r = 20%	Railway	1990	-332	-3,806	0.672	-70	8.9
		1995	-241	-3,107	0.699	-65	9.2
		2000	186	252	0.833	-36	11.1

Note: IL = Interest rate of long term loan
IS = Interest rate of short term loan
C = Normal tariff for one ride
r = Increase rate of tariff in every three years
Source: ESTAMPA

23. プロジェクトとプロジェクト・パッケージ

マスタープランを構成するプロジェクト

マスタープランに盛り込まれた施設と現有施設との差が、今後なされなければならない建設投資である。この施設の増分を、単独で或るまとまった機能を実現する単位に分割したものがプロジェクトである。交通プロジェクトを便宜上、道路プロジェクト（交差点の立体化プロジェクトを含む）、公共交通プロジェクト、交通管理プロジェクトに分類する。

道路プロジェクト

道路プロジェクトは、新設25区間と既存道路の改良プロジェクト29区間、21ヶ所の立体交差プロジェクトから成る。改良プロジェクトの主なものは、バルボア通り、および、パイティジャ／イスラエル通りの拡幅、ボイドルーズベルト道路のサンミゲリト以西の拡幅、セロアンコン通りの6車線化、ゲイラード道路の拡幅、ホセアランゴ／ラモンアリアス通りの改良、アライハン、チョレラの市街地部分におけるパンアメリカンハイウェイの拡幅などである。

新設道路では、リカルドアルファロ通りの更に北側に、同道路にはほぼ平行してトランシスマカ道路に至る北部回廊道路と、ファンディアスの海岸部にある湿地帯北部周辺を通る南部回廊道路が重要である。交差点の立体化では、既存道路の立体化10ヶ所中、サンミゲリトの入口交差点、モトレスコルバン、ブランカブラサなどの交差点改良が現在の交通状況からみて重要である。

公共交通プロジェクト

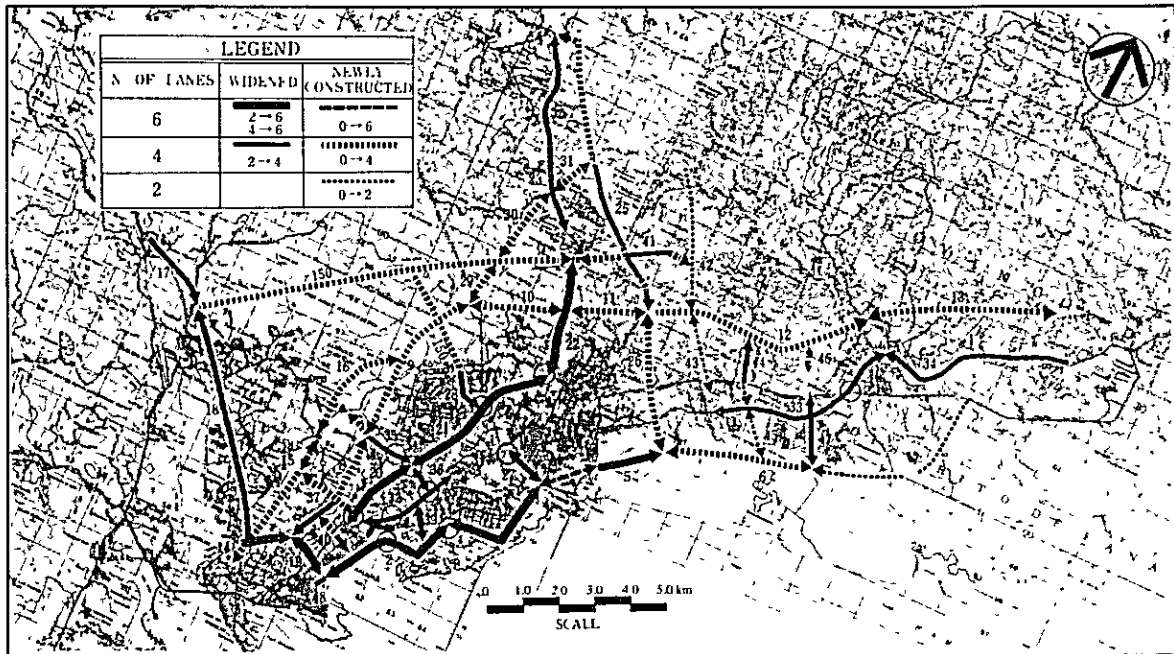
公共交通プロジェクトでは、バスサービスの改善を目的とした、バス路線再編成プロジェクト、4ヶ所のバスセンター（マラニョン、クルンド北、サンミゲリト交差点、チャニス）、アルブルックのバス基地の建設、条件付きではあるが、今世紀末開業を目的とした鉄道建設プロジェクトが提案されている。

交通管理プロジェクト

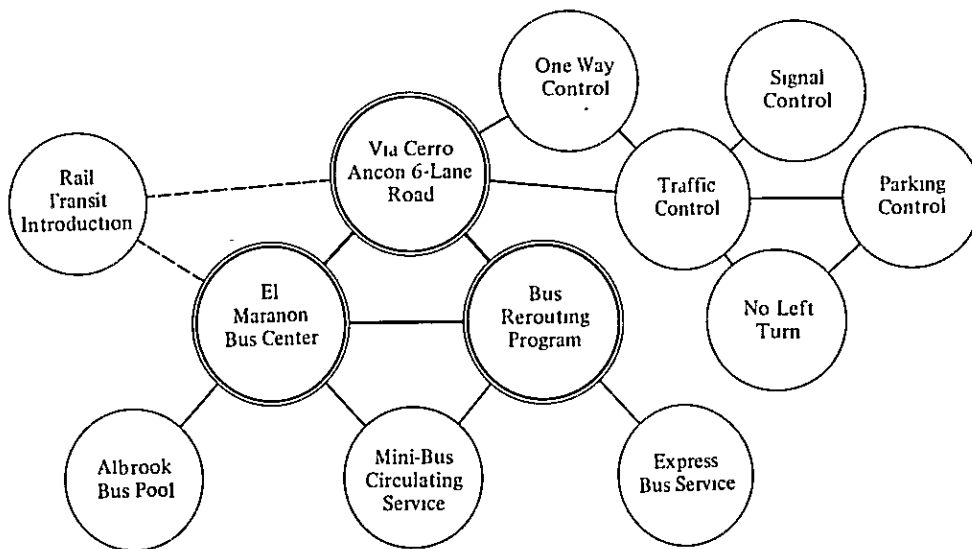
交通管理のシステムは交通流の変化に応じて改正し、弾力的に施設を運用してゆくことが重要であるので、当面2～3年の間に実施されるべきプロジェクトに限って提案している。これには、信号処理の改善、交差点の改良、安全施設の設置、交通規制などのプロジェクトが含まれている。

プロジェクト・パッケージ

相互に機能面で強い繋がりのあるプロジェクト群を束ねてプロジェクト・パッケージを構成する。その目的は、スケジュールの作成とプロジェクトの評価の便を図るためである。プロジェクトのパッケージングに当たっては、道路の建設のようなハードウェア・プロジェクトとバス路線の再編成や交通規制プロジェクトのような、ソフトウェア・プロジェクトとの組み合わせが特に重要である。プロジェクト・パッケージの1例を左頁に示す。



ROAD PROJECT MAP



CENTRO TRAFFIC IMPROVEMENT PROJECT PACKAGE

24. 投資スケジュール

スケジュールリングの方法

数多いプロジェクトを時間軸上に展開し、投資スケジュールを作成するには、幾つかの条件を同時に考慮する必要がある。この計画では、経済成長と歩を合わせたスケジュールの作成、現在既に顕在化している問題を解決するためのプロジェクトの早期着工、既定計画との調和、交通量の予測結果と整合するスケジュールの編成を意図した。

投資規模の拡大

パナマ政府が目標としている長期的な経済成長3～5%を達成するためには、最低年率5%で公共投資を増大させてゆく必要がある。首都圏の道路投資もこのペースで増大したとすると、道路プロジェクトの総投資額350百万バルボアは、1990年迄に34%の120百万バルボア、1991～95年に100百万バルボア、1996～2000年に130百万バルボアの割合で投資されることになる。スケジュールリングに当って、この各期の投資割合が目安となる。また、後に示唆する道路整備特別財源の措置が講ぜられたとすると、ほぼ、上記のペースで財源が確保されることになる。

道路投資スケジュール

提案されるスケジュールの期別投資額は、1983-85(31.2百万バルボア：以下単位同様)、1986-90(72.3)、1991-95(117.7)、1996-99(130.3)である。1983-87の5ケ年の投資額は63.9百万バルボアで1年当たり12.8百万となり、これは過去の投資実績を若干、上回る額である。

1980年代に予定されている主要なプロジェクトは、返還地を通る北部回廊の新設、パナマビエホにおけるシンクエンテナリオ通りの付け換え、セロアンコン道路の6車線道路建設、トランシスマカ道路、エスパニャ通り、ホセアラゴ通りそれぞれの一部区間拡幅、マルティンソサ通りの延伸などである。交差点の立体化プロジェクトは、それぞれ、関連する道路の建設、或いは改良時に実施される。

公共交通投資スケジュール

4ヶ所のバスセンターの建設、アルブルックのバス基地の建設を1980年代後半に予定する。バスセンターの開設と時期を合せて、バス路線の再編成、急行バス、市街地循環バス、ミニバスの導入プロジェクトが進められる。バス車両の更新、増強プロジェクトは民間ベースで、継続的に進められる。

交通管理プロジェクト

交通管理計画では、短期計画として1983-1985年を対象とするプロジェクトのみを提言している。信号処理プロジェクト4.4百万バルボアは1983-84年に、交差点改良プロジェクト8.6百万バルボアは主として1984-85年に、安全施設設置プロジェクト2.9百万バルボアは1984年に、それぞれ予定する。

ROAD INVESTMENT SCHEDULE (Cont'd)

No	Project	Investment Amount	Economic Cost	Year			
				85	90	95	2000
1	Calle 17 (Ave B-Central)	5.40	5.32				
2	Balboa (Ave B-Brasil)	5.62	5.11				
3	Balboa (Via Brasil-11 de Oct)	8.75	8.13				
4	Ave Panama Viejo	6.37	5.87				
5	Ave Nueva Panama	6.94	6.30				
6	Corredor Sur A	6.40	5.85				
7	Corredor Sur B	4.84	4.51				
8	Corredor Norte (Via Curundu)	7.83	7.06				
9	Corredor Norte-A	8.29	7.47				
10	Corredor Norte B	6.78	6.38				
11	Corredor Norte (Via Samaria)	7.96	7.46				
12	Corredor Norte-C	12.97	11.91				
13	Villa Lobos-CPA	9.33	8.54				
14	Gaillard Roosevelt	0.74	0.68				
15	Via Albrook A	1.80	1.62				
16	Via Albrook B	5.37	4.87				
17	Gaillard Miraflores	3.04	2.74				
18	Gaillard Clayton	6.69	6.04				
19	Via Cerro Ancon	7.50	7.29				
20	Via Bolivar (M Sosa-V. Brasil)	3.71	3.40				
21	Via Bolivar (V Brasil-S Mgtio)	8.14	7.40				
22	Via Bolivar (S Mgtio-S Indro)	7.67	6.93				
23	Via Bolivar (S Indro-A Diaz)	5.78	5.21				
24	Via Bolivar (A Diaz-Chilibre)	14.53	13.10				
25	S. Miguelito Central	8.52	7.68				
26	S. Miguelito-Chanus	8.64	7.95				
27	Ave. E T Lefevere	1.99	1.83				
28	Betania Central	7.79	7.58				
29	S. Mgtio Oeste A	5.24	4.76				
30	S. Mgtio Oeste B	6.21	5.71				
31	S. Mgtio Oeste-C	5.13	4.73				
32	Via España (M Sosa-F. Cordoba)	2.91	2.63				
33	Via Jose A. Arango	6.57	5.93				
34	Ave. Jose M. Torrijos	7.00	6.31				
35	Via El Paical	6.41	6.05				
36	Via Ramon Arias	1.88	1.79				
37	Extension Martin Sosa	3.27	2.95				
38	Via Bella Vista	2.18	2.01				
39	Extension Via Argentina	4.48	4.12				
40	Extension Calle 34 Este	6.07	5.82				
41	Extensión Autopista	6.42	5.98				
42	S. Miguelito Este	2.54	2.36				
43	S. Mgtio-Hipodromo	4.86	4.44				
44	Via Club de Golf	3.18	2.97				
45	Via Juan Diaz Sur	1.01	0.94				
46	Via San Antonio	1.30	1.18				
47	Via Ciudad Radial	3.02	2.73				
48	Vias Santa Ana	4.22	4.20				
50	Via Central Arrajón	4.63	4.17				
51	Via Central Nov. Arrajón	5.09	4.59				
52	Via Central Chorrera	11.43	1.31				
53	Anillo Arrajón	6.39	5.79				
54	Anillo Nov. Arrajón	3.57	3.24				
55	Anillo Chorrera	11.86	10.72				

INVESTMENT SCHEDULE OF PUBLIC TRANSPORTATION PROJECTS, 1983-1990

Project	Cost (million B/)		Year							
	Financial	Economic	83	84	85	86	87	88	89	90
1 Bus Centes										
Ed. Marañon	5.6	5.2								
Curundu Norte	3.7	3.3								
San Miguelito	3.6	3.2								
Chanus	1.9	1.7								
2 Albrook Bus Pool	3.6	3.2								
3 Bus Rerouting Program	-	-								
Total	18.6	16.6								

Source: ESTAMPA

INVESTMENT SCHEDULE OF TRAFFIC MANAGEMENT PROJECTS, 1983-1985

Project	Cost (Million B/)		Year		
	Financial	Economic	1983	1984	1985
1 Traffic Signal Installation	4.4	4.0			
2 Intersection Improvement	8.6	7.7			
3 Safety Device Installation	2.9	2.6			
4 Traffic Restriction Program	-	-			
Total	15.9	14.3	1983	1984	1985

Source: ESTAMPA

25. 計画の評価

経済評価の方法

プロジェクトの経済的便益は、プロジェクトによってもたらされる車両走行費用の節減額で表わされる。マスタープランの全体評価では、交通投資が全くなされず、現状の交通施設のままで推移した場合（“Do Nothing”ケース）と、マスタープランが全て実現された場合の総走行費用の差分が便益と見做されるが、主要プロジェクトの評価においては、マスタープランから当該プロジェクトだけが欠けた場合に生ずる総走行費用の増分が、そのプロジェクトの便益である。

車両走行費用

車両の走行費用の全ての費目を、走行距離に比例する部分と走行時間に比例する部分とに分けた。距離比例費用は、1km当り、乗用車7.07セント、小型トラック10.37セント、大型トラック20.40セント、バス32.17セントであり、時間比例費用は、1時間当り、乗用車61.3セント、小型トラック167.4セント、大型トラック378.6セント、バス243.2セントと推計された。交通量配分の結果集計される車種別の総走行距離、および総走行時間に、これらの走行費用原単位を乗じて、総車両走行費用が得られる。

マスタープランのフィージビリティ

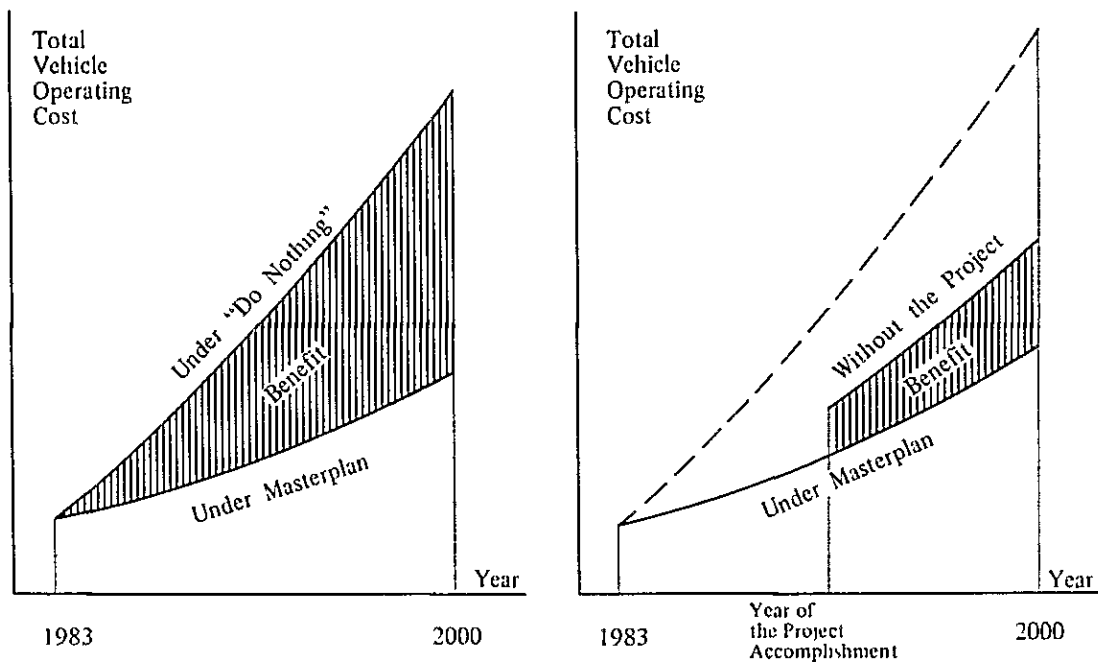
マスタープランは全体として、経済的にフィージブルである。1983年から2000年に至る間にもたらされる純便益の現在価値は427百万バルボアに達し、費用便益比は6.34と非常に良好な結果を示している。内部収益率は100%を越えているが、マスタープランのように費用が評価期間中、継続的に発生する場合の評価にはこの指標は不適である。

運河以東のプロジェクトの全体を評価すると、費用便益比はマスタープラン全体のそれよりも更に高く、反対に運河以西のプロジェクトはフィージブルではあるものの、その評価値は相対的に低い。プロジェクトを投資時期別にまとめて評価すると、とりわけ、1990年以前のプロジェクトの経済性は高く、90年代のプロジェクトの投資効率は相対的に低下する。これらの事実はマスタープランのスケジュールの妥当性を示している。

プロジェクト・パッケージのフィージビリティ

地理的に近接して位置し、機能的に関連の強いプロジェクトをまとめて、パッケージとして評価した結果、少数のプロジェクトを除いて、全てフィージブルであることが判明した。特に、将来道路網の骨格を形成する北部回廊、海岸回廊、パナマ市街地東部の南北道路は高い経済性が立証された。返還地区内の街路、アウトピスタの延伸、サンミゲリトーイボドロモ道路などは今世紀末に建設が予定されているが、いずれも良好な結果を示しているので、資金の調達が可能であれば、より早期に着工することが検討されてよい。

幾つかの経済性の低いプロジェクトについては、郊外部の市街化を支援し、或いは、アウトピスタ高速道路へのアクセス道路としての役割を果たす等の機能が認められるので、スケジュールの変更は必要がない。



ECONOMIC BENEFIT OF THE MASTERPLAN AND A PROJECT

EVALUATION OF ROAD PROJECT

No.	Project Package	Construction Period	Construction Cost		Indicators for Evaluation		
			Financial (million B)	Economic (Billion B)	B/C	NPV (million B)	IRR (%)
0	Master Plan as a Whole	1983-1999	354.0	325.7	6.34	427	*
1	All Projects east to Canal	1983-1999	311.1	286.9	6.52	416	*
2	All Projects west to Canal	1990-1999	43.0	38.8	1.63	3	20.4
3	Projects in 1983-1987	1983-1986	34.5	32.2	7.31	131	51.4
4	Projects in 1986-1990	1983-1989	88.7	81.9	6.90	250	75.2
5	Projects in 1991-1995	1989-1995	105.7	97.3	2.46	33	26.8
6	Projects in 1996-2000	1993-1999	153.3	140.6	3.31	25	51.0
7	Projects in 1983-1990	1983-1989	95.1	87.8	8.39	345	*
8	Projects in 1991-2000	1989-1999	259.0	237.9	4.83	127	60.4
9	Northern Corridor (I)	1983-1989	55.4	51.3	3.87	75	59.4
10	Northern Corridor (II)	1989-1997	30.3	27.9	4.58	18	47.4
11	Coastal Corridor (I)	1983-1994	17.6	16.2	4.48	26	30.0
12	Coastal Corridor (II)	1993-1999	23.9	22.0	3.68	5	55.4
13	Transistmica	1983-1993	21.2	19.4	1.05	1	15.3
14	San Miguelito-Chaus	1988-1993	17.2	15.6	1.56	2	17.1
15	Gaillard Calyton	1991-1993	6.7	6.0	1.16	0	13.7
16	El Paical-Ramon Arias	1986-1991	11.5	10.8	0.19	-3	1.5
17	E.T. Lefevre-Betania	1990-1995	13.6	12.9	1.14	0	13.7
18	Streets in reverted area	1996-1999	7.2	6.5	4.03	1	61.5
19	San Miguelito-Hipodromo	1994-1999	7.4	6.8	2.57	1	34.7
20	San Miguelito West	1990-1993	11.3	10.4	0.77	-1	9.3
21	N-S Corridor, eastern area	1991-1994	8.5	7.8	6.31	8	60.0
22	Via Cerro Ancon	1984-1986	7.5	7.3	1.03	0	12.3
23	Northern Corridor B	1985-1987	6.8	6.4	1.65	2	17.1
24	Auto Pista extension	1998-1999	6.4	6.0	3.55	1	70.0
25	Gaillard-Ancon	1984-1993	14.2	13.3	1.81	5	18.6
26	San Miguelito east	1988-1993	12.4	11.5	0.76	-1	8.9

Note: * indicates that IRR is more than 100%

Source: ESTAMPA

26. 財 源 と 組 織

特定財源制度

当基本計画を実施するためには、2000年までに350百万バルボア（81年価格）を必要とする。しかし、現状の道路予算規模から考えると、財源の準備には困難が予想される。

道路からの便益を主に受けるのは自動車利用者であり、道路をこわすのも主に自動車利用者であることから、揮発油・軽油税の重課と自動車保有税の新設を実施し、これら財源を当基本計画実施のための特別財源とする。

同財源は50%以上がパナマ首都圏から徴せられるが、地方部の道路改良の緊急性を考慮して40%を首都圏に控置することにする。その場合でも、必要な道路投資のほぼ全額を本特別財源はまかなうことができる。

併せて、これら増税措置により、乗用車利用が多少抑制されることが期待される。これは当基本計画に対する重荷を減少する方向に作用する意味で、好ましい副次効果である。

陸上交通計画庁

道路整備は整備5ヶ年計画に基いて、公共事業省が計画・実施する。道路整備における問題点は整備5ヶ年計画の寿命が短く、実質的には年次計画のガイドラインとして機能していないことにある。

街路整備は住宅省の承認を得て民間宅地開発業者によってなされるのがほとんどである。問題は整備5ヶ年計画の実行に関する信頼性が低いため、全体的な道路網との斉合なしに、認可・建設されていることにある。

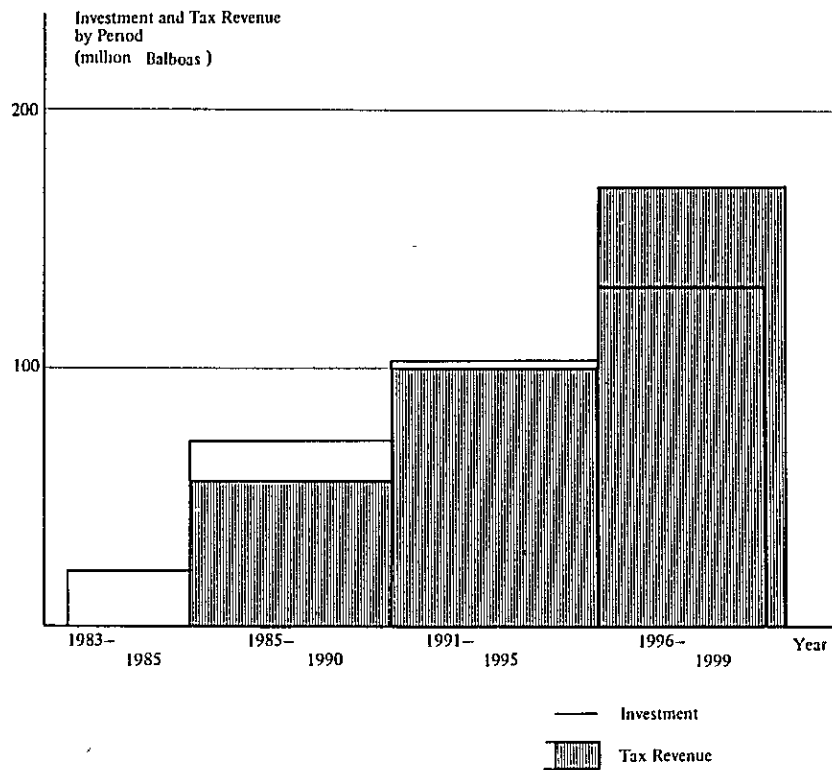
公共交通分野では内務司法省が監督官庁となっているが、運行実態についての情報収集手段を持っていない。運賃は物価調整庁が内務司法省の助言を得て決定することになっているが、運賃原価、路線別収支に関するデータは官民どちら側にもそろっていない。

このように、すべてが個として機能していて、全体計画の作成、個別計画間の調整、共通したデータベースの確立を行うための組織がない。前項でのべた特定財源の最適配分を主任務とする陸上交通を総合的に計画・管理する組織が必要である。

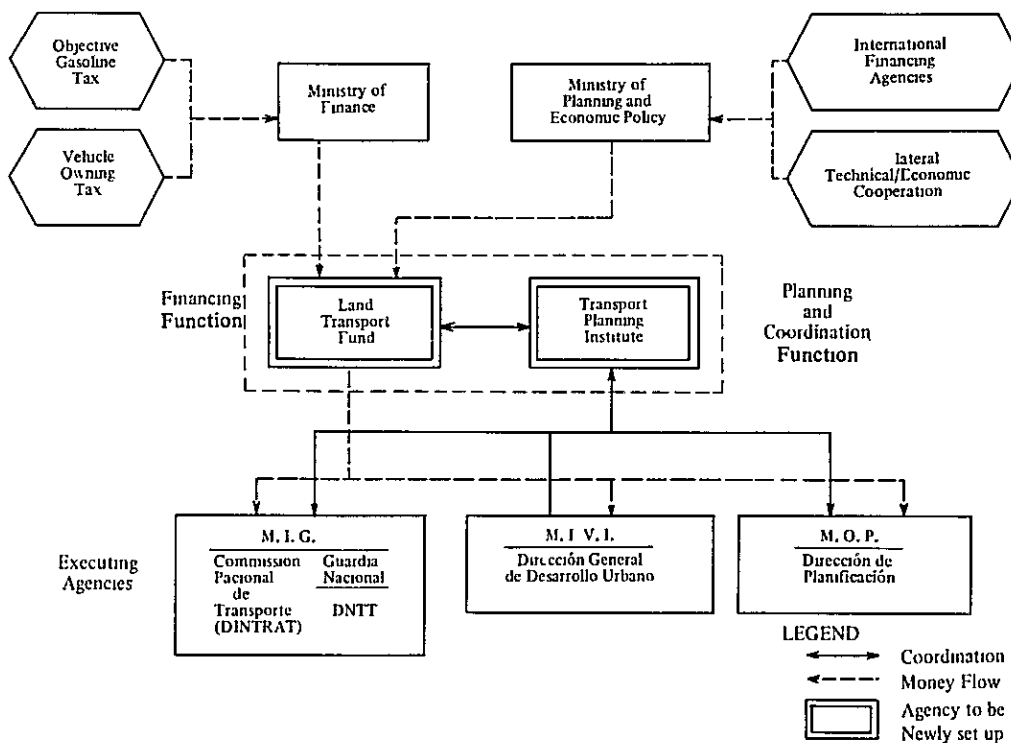
陸上交通基金

特定財源の管理のために基金を作る。基金は特定財源を大蔵省から受け入れ、陸上交通計画庁の指示にしたがい事業実施官庁に引き渡す。財源受入れ分に対し支出予定分が上廻る場合には、一定限度内で、次年度以降の財源を担保に資金の借入れを実施できるものとする。

基金が支出できる事業は道路および公共交通手段の建設、改善、維持に関するもの一切とする。すなわち、基金は道路整備事業、公共交通整備事業、関係する公団・公社への出資金、関係する事業への補助金を経理する。



COMPARISON OF INVESTMENT AND OBJECTIVE TAX REVENUE BY PERIOD



INTEGRATION OF FINANCING AND PLANNING FUNCTION IN TRANSPORTS FOR ADMINISTRATION

STUDY ORGANIZATION MEMBER

SUPERVISING COMMITTEE

Makoto Ishikawa
 Kazuo Yoda
 Ichiro Ozawa
 Masazumi Nagamitsu
 Taketo Masui
 Tomonobu Nakaoka
 Tamotsu Matsumura
 Yukio Ishii

The Technological University of Nagaoka
 Ministry of Construction
 Ministry of Construction
 Ministry of Transport
 Ministry of Transport
 Ministry of Construction
 Ministry of Construction
 Ministry of Transport

COORDINATING COMMITTEE

Arq. Alvaro Guillen
 Lic. Eustacio Fabrega*
 Lic. Jose Agustín Espino*
 Lic. Augusto Cedeno
 Arq. Humberto Mena
 Arq. Antonio de Leon*
 Ing. Robert King*
 Arq. Juvenal Hernandez
 Lic. Agustín Caceres
 Lic. Javier Herrera
 Ing. Rodrigo Alvarado
 Sr. Naheli Herrera
 Ing. Luis Carlos Cho

Ministerio de Planificación y Política Económica
 Ministerio de Planificación y Política Económica
 Ministerio de Planificación y Política Económica
 Ministerio de Planificación y Política Económica
 Ministerio de Planificación y Política Económica
 Vice-Presidencia
 Vice-Presidencia
 Ministerio de Vivienda
 Ministerio de Obras Públicas
 Ministerio de Gobierno y Justicia
 Ministerio de Gobierno y Justicia
 Central Panama de Trabajadores del Transporte
 Sociedad Panama de Ingenieros y Arquitectos

TECHNICAL COMMITTEE

Arq. Alvaro Guillen
 Ing. Jesualda L. de Sanchez
 Arq. Hugo Rosales
 Arq. Victor Mizraichi
 Arq. Graciela Pascual
 Arq. Maribel Rodriguez
 Lic. Javier Herrera

Ministerio de Planificación y Política Económica
 Ministerio de Obras Públicas
 Ministerio de Vivienda
 Ministerio de Planificación y Política Económica
 Vice-Presidencia
 Ministerio de Gobierno y Justicia
 Ministerio de Gobierno y Justicia

PANAMANIAN COUNTERPART TEAM

Arq. Alvaro Guillen
 Ing. Jesualda L. de Sanchez
 Lic. Gladys de Johnson
 Ing. Robert King*
 Lic. Mirtha de Pazmino*
 Arq. Feliciano Campbell
 Arq. Elba Urena
 Ing. Omar Moreno
 Arq. Maribel Rodriguez
 Ing. Benjamin Monteza
 Ing. Francisco Ching Chong
 Sr. Hugo Garcia
 Sr. Jose Galvez

Coordinador General
 Gerente Tecnica-Planificadora de Transporte
 Gerente Administrativa
 Ex-Gerente Tecnico
 Asesora Legal
 Planificador del Transporte Publico
 Planificadora Urbana
 Ingeniero de Transporte y Vialidad
 Control de Transporte
 Ingeniero de Control de Transito
 Ingeniero de Vial
 Auxiliar de Ingeniería
 Auxiliar de Ingeniería

JICA TEAM

Hajime Tanaka
 Masaki Kobayashi
 Katsuhiko Saito
 Iwane Mizuno
 Toshihiro Hotta
 Takeshi Yoshida
 Haruhiko Imai
 Shigeru Yoshijima
 Isao Sagae
 Katsuhiko Nishimura
 Hiroshi Yokoyama
 Kumo Kaneko
 Kazuhiro Kodama
 Hiroshi Hatakeyama
 Tetsuo Wakui
 Koichi Kaneko

Team Leader
 Socio Economist
 Transport Economist
 Land Planner
 Road Engineer
 Vice Team Leader, Transportation Planner
 Road Engineer
 Transportation Surveyer
 Transportation Surveyer
 System Analyst
 System Analyst
 Traffic Control Planner
 Public Transport System Planner
 Public Transport System Planner
 Transport Economist
 Public Transport System Planner

* : Predecessor

JICA

