

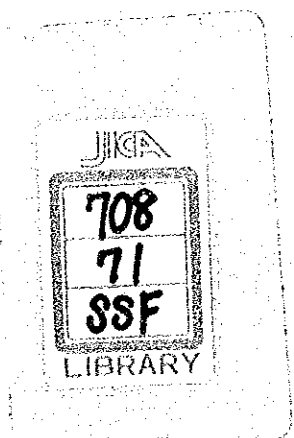
パラグアイ国  
総合交通計画調査

報告書

(要約)

1992年1月

国際協力事業団



社調一
CR(3)
91-110(2/2)



パラグアイ国  
総合交通計画調査

報告書

(要約)

JICA LIBRARY



1096934(3)

23551

1992年1月

国際協力事業団

国際協力事業団

23551

## 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、同国の総合交通計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成2年5月から平成3年10月まで、八千代エンジニアリング(株)今井孝氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

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

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

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

平成4年1月

国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介

## 目次

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| (1) イントロダクション              | (11) 道路プロジェクトと必要投資額         |
| (2) 運輸施設現況と問題点(Ⅰ)          | (12) 輸出回廊計画                 |
| (3) 運輸施設現況と問題点(Ⅱ)          | (13) 国際貿易港整備計画              |
| (4) ETNAデータベースと<br>輸送需要の分類 | (14) 船舶増強計画・国内水運の活用         |
| (5) 将来の社会経済フレームワーク         | (15) 旅客交通需要への対応             |
| (6) 輸送需要の現状と将来(Ⅰ)          | (16) ETNAマスタープランの<br>プロジェクト |
| (7) 輸送需要の現状と将来(Ⅱ)          | (17) プロジェクトの優先順位            |
| (8) 輸送コスト分析                | (18) 計画の評価                  |
| (9) マスタープラン立案基本方針          | (19) 組織・制度面での対応             |
| (10) 幹線道路網計画               | (20) F/Sに関する提案              |



### (3) 調査の組織

調査はJICA調査団とパラグアイ側カウンターパートチームとの共同作業で行われた。調査の進行と内容をチェックし助言するために、日本側では作業監理委員会が、パラグアイ側では各関連組織の代表から成るステアリングコミッティが組織された。

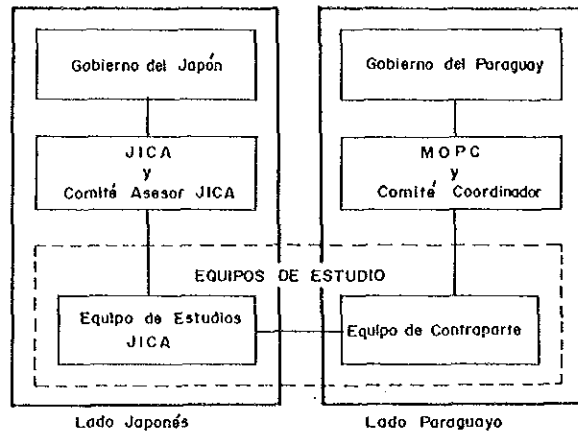


図1-2 調査の組織

### (4) 調査の方法

調査は現況分析、需要予測、政策・計画立案、評価、投資計画策定の順に進められた。まづ最初に各種の交通実体調査を行い、その結果と既存統計とを用いてデータベースを作成し、現在の需要構造を把握する基礎資料とした。

将来フレームとして、人口、国内総生産、農業生産、国内消費と貿易量、自動車台数を予測し、これに基づいて現在の輸送需要を将来に外挿した。計画作業は国内交通網と国外の貿易回廊について行った。いずれも基本的には将来需要にたいする現有施設の不足を最も経済的な方法で補うという考え方を採った。

形成されたプロジェクトに対して、需要面、経済性、社会性など幾つかの視点から評価して優先順位を付して、可能投資額を考慮しつつ投資計画を作成した。

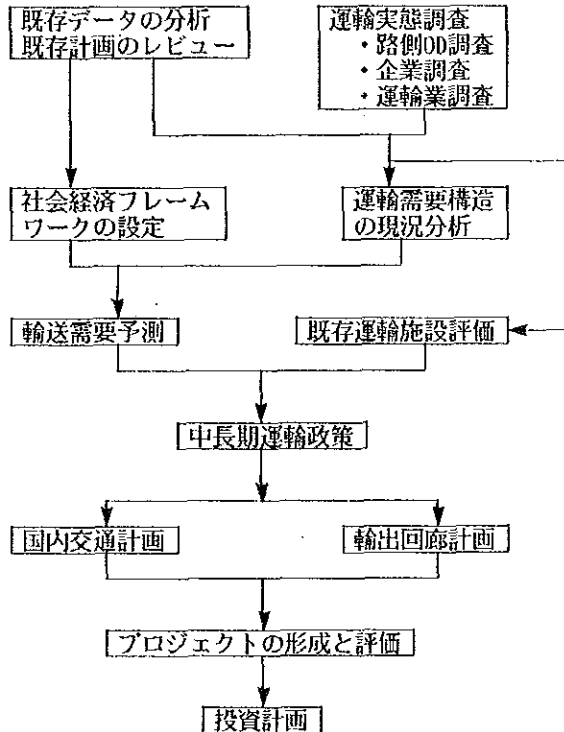


図1-3 ETNAマスタープラン立案の手順

(1) 道路

現在MOPCが管轄する道路は全長27,741Kmであるが、うち89%は土道であり、全天候道路は508Km (2%)、舗装道路は2500Km (9%)である。1970年には舗装道路は僅か817Kmであったが、1975年以降舗装事業がかなり進み、20年間で約3倍になった(図2-1)。

パラグアイでは国内の道路を国道、支道、地方道の3種類に分類している。国道と主な地方道を図2-2に示す。最も交通量も多く重要な役割を示しているのがアスンシオン～エステ市を結ぶ2号線、7号線であり次いでアスンシオン～エンカルナシオンの1号線、東部地域の中央部を南北に縦貫する3号線、8号線である。

1980年の中葉にエステ市とエンカルナシオンを結ぶ6号線が舗装され、3大都市を結ぶ三角形の舗装道路網が完成したが、その内部地域へ貫通する道路の整備が遅れている。

パラグアイ政府はチャコ地域の開発を国策として、9号線の整備に力を入れており、フィラデルフィア入口まで舗装を完成させたが、その他の道路には未だ手がつけられていない。

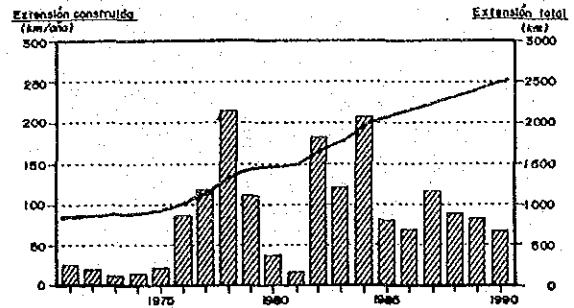


図2-1 舗装道路延長の推移

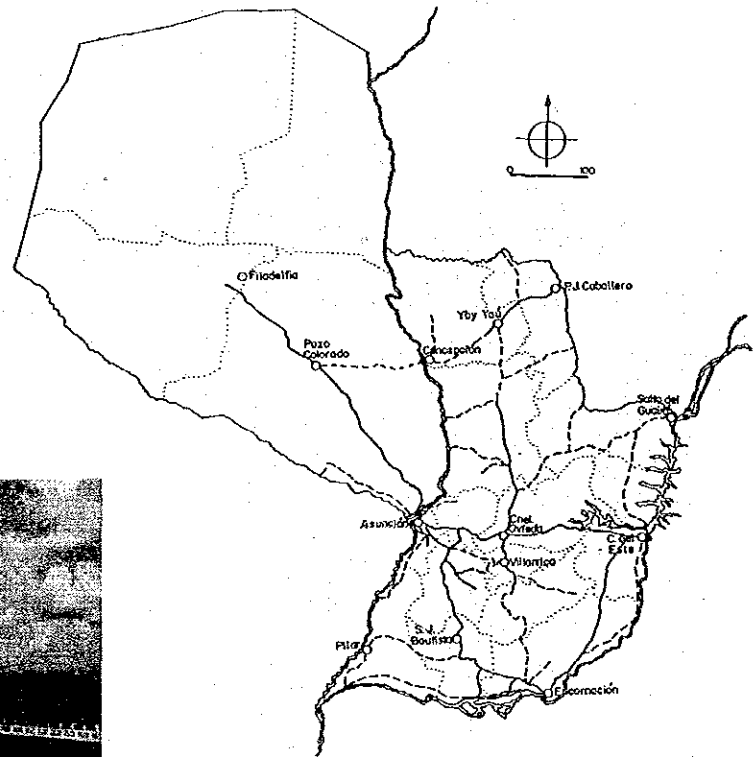


図2-2 幹線道路網 (1990年)

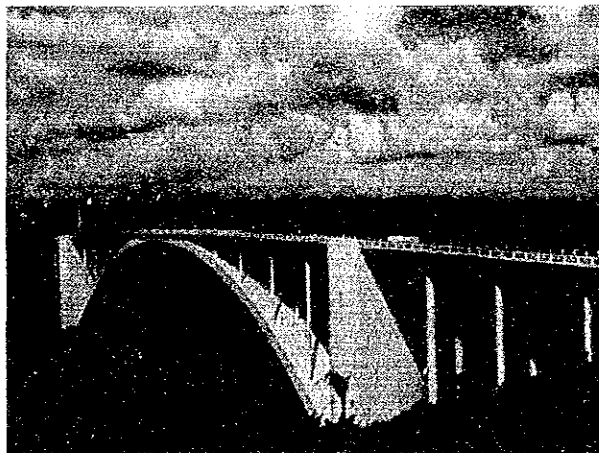


写真2-1 友情の橋



パラグアイ、パラナの2大河川に架る橋梁はレマンソ、コンセプション、友情の橋（エステ市）、ロケゴンザレス橋（エンカルナシオン）の4橋である。

## (2) 港湾

現在ANNPの直接管理下にあるパラグアイの港湾は19港あり、うち7港が主要港湾に指定されている（図2-3）。非主要港のうち4港は国境にあるターミナル（陸上税関港）である。この他にビジャエリサ（PETROPAR）、ビジャアジェス（ACEPAR）、バジエミ（INC）など公営企業の専用港湾や民間の穀物積み出し専用港湾（コンセプション、サンアントニオ、ビジエタなど）、その他の小規模な船着場がある。

水運貨物の殆ど全てが貿易貨物であり、国内貨物はトラック輸送貨物量に比較して無視できる程度である。石油製品と鉄鉱石以外の一般貨物の輸入、綿の輸出で水運のシェアの殆どを扱っているのがアスンシオン港である。年間700～800隻が入港するこの港は、874mの岸壁を持ち、クレーン類や上屋（7棟）を装備しているが、総じて施設の老朽化が進み、荷役率が低下している。エプロンやコンテナヤードも狭隘で取扱貨物の増加やコンテナ化への対応が困難になってきている。

現在大豆輸出の中心的役割を担っているサンアントニオ港はコンベアー（500t/h）、平型サイロ3基（75,000t）、縦型サイロ（4,000t）の施設を有し、年間250千トン大豆輸出を行っている。ビジエタ港では民間施設（200t/hのコンベア、10,000tサイロ）と公共施設（80t/hのスクリュウコンベア2基）を備えて、大豆やベレットの輸出を行っているが、荷役方式が小規模で効率が悪く多くのトラックが待機している。

今後の課題として、行政的には国道以外の道路の整備主体（図または地方自治体）を明確にすること、道路の整備基準を確立することであり、整備面では降雨による直行不能の区間または期間を極力減少させることが指摘される。

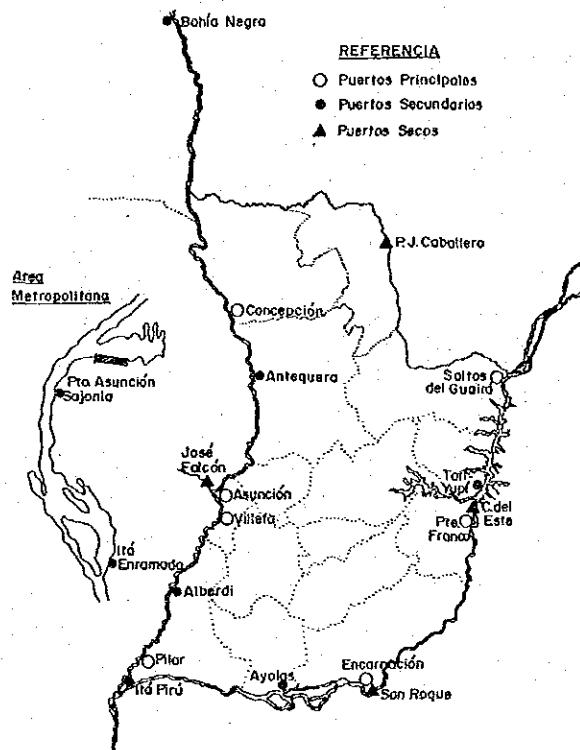


図2-3 ANNPの直接管理下にある港湾

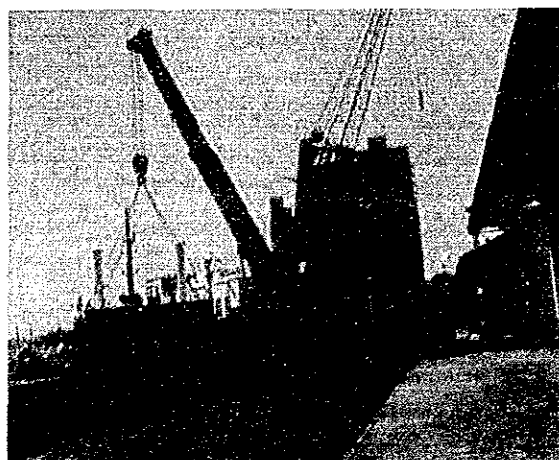


写真2-2 アスンシオン港

(3) パラグアイの貿易貨物の外洋港

内陸国パラグアイは近隣諸国以外との交易では、多くの場合隣国の港湾で大型外洋船とバージとの間の積み換えが必要となる。これまで、穀物輸出ではブラジルのパラナグアが最も多く利用され、全輸出量の2/3がトラックで同港に運ばれている。

穀物の水運ではアルゼンチンのエスコバル、ウルグアイのヌエバパルミラなどで積み換えられている。これらの港の多くはパラグアイの自由区が設定されているが、パラナグア以外ではパラグアイの施設の整備は進んでいない。輸入一般貨物の積み換えは主にブエノスアイレスとモンテビデオで行われている。

(4) 鉄道

パラグアイの国営鉄道FCPCALはアスンシオン～エンカルナシオン間370Kmの本線と途中のサンサルバドルで分岐してアバイに至る64Kmの支線とから成る。アルゼンチン鉄道 (AF) とはバククア～ボサダス間のロケゴンザレス橋で接続している。

旅客輸送はアスンシオン～イバカライ間の首都近郊列車とアスンシオン～エンカルナシオンの長距離列車とがある。前者は月～土曜の毎日朝上り1便午後下り1便の運行である。後者は週1便の運行でエンカルナシオンでブエノスアイレス行きのAF列車に接続している。

FCPCALは1910年代に車両、レール等の更新を行って以降、大型設備投資を行っていないので、設備の老朽化が著しく平均速度は20Km以下に落ちている。機関車は全て蒸気機関車である。

需要は旅客も貨物も漸減傾向を辿り、現在では収入は支出の半分に満たない経営不振に陥っているが、近年、大豆輸出の鉄道輸送が開始されたこと、ヤシレタ公園の鉄道施設水没補償によって施設の更新、改良が計画された事などを契機として、新しい展開が図られている。

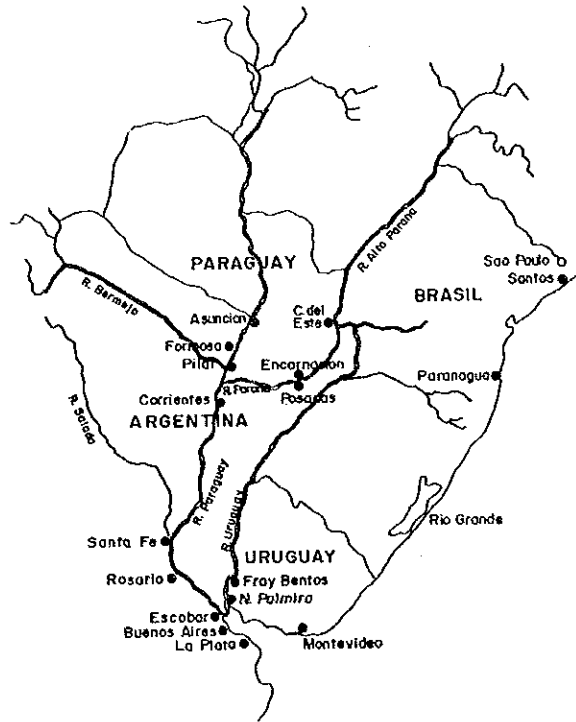


図3-1 パラグアイ貿易貨物の積み替え外貿港

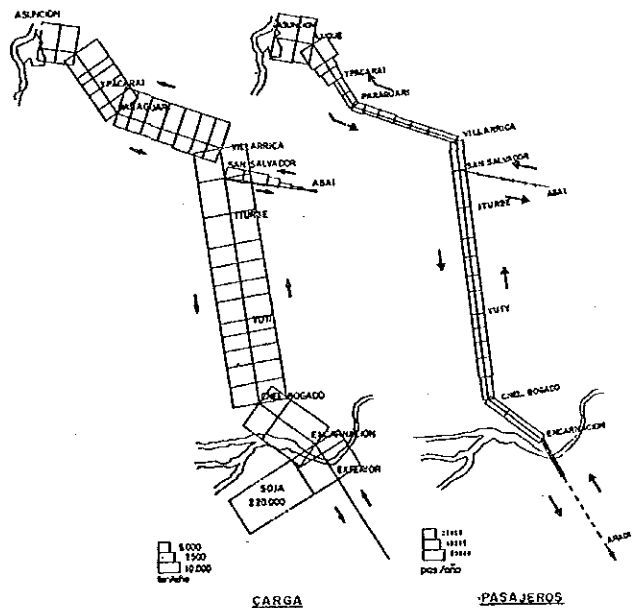


図3-2 FCPCALの輸送実績 (1990年)

### (5) 航空

国際空港はアスンシオンのペティロッシ空港と近く開港を予定されているエステ空港である。前者の陸上施設はICAOのカテゴリI基準を、また航行援助施設は同カテゴリII基準を満たす設備を備えており、年間15,000~20,000便の離発着需要に込えている。

その他に国の管理下にある空港は43港あるが道路の整備により、国内航空需要は減少の一途を辿り、定期便が就航している空港は1990年には14港となった(図3-3)。それらはいずれも遠隔地または道路未整備のため陸路で到達するのが困難な地域に限られている。

国際線は近隣5カ国、米国、スペインの各国の航空会社合計7社がペティロッシ空港に乗り入れている。パラグアイ航空(LAP)は近隣諸国へ週11便、マイアミへ3便、ヨーロッパへ3便、DC-10/30またはB707/200を運行している。

航空サービスは国際線がLAP、国内線がTAMとLATN(小型機専用)によって行われており、いずれも国営会社である。

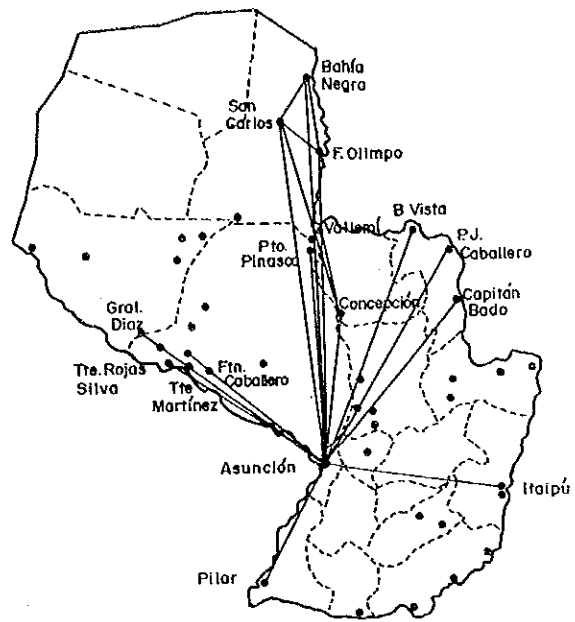


図3-3 国営空港と国内航空路線(1990年)

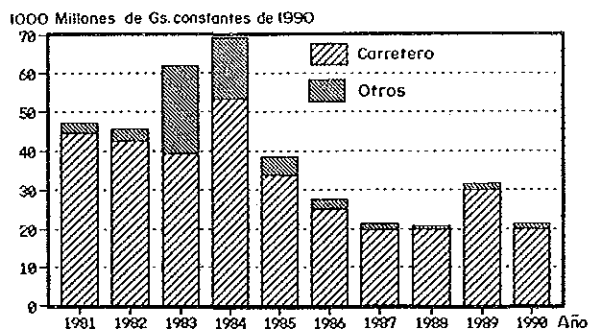


図3-4 運輸部門公共投資実績

### (6) 運輸部門投資額

過去10年間の運輸部門公共投資の推移をみると(図3-4)、年間200~700億ガラのニの間で変動しているが、平均384億ガラニ(1990年価格)で、PIBの0.8%、国民総投資の3.8%にすぎない。特にここ数年間は更に上記の1/2のレベルに落ち込んでいる。

10年間の平均では総投資額の85%が道路整備に充てられており、他の部門への投資は僅かである。1983~84年の他の部門の投資が多いのは殆どがFMEの船舶購入費であった。

## 4 ETNAデータベースと輸送需要の分類

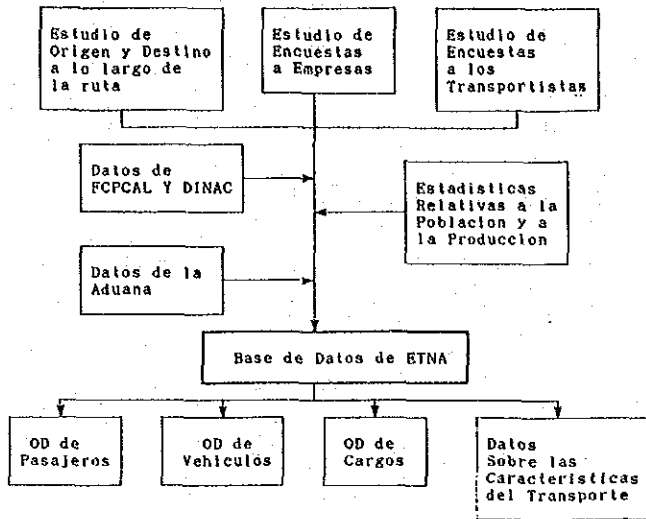


図4-1 ETNAデータベースの開発

ETNAデータベースを用いて、現在の輸送需要の特性を分析するための資料が作成されたが、それらのうちで最も重要な資料は人や物の動きの起終点を示すOD表である。OD表は19県を基本ゾーンとして、旅客（モード別）、自動車（車種別）、貨物（品目別）について作成された。

路側調査では捕捉できない鉄道、河川、航空の輸送量と7~8月に輸送需要の少ない農産物については既存の統計や関連機関の原データに基いてOD量を推計した。また、国際貨物のOD量を推計するに際しては税関の原票を用いた。

### (1) 交通実査とデータベース

パラグアイの広域的な輸送需要の実態を把握するために、1990年7~8月にかけて交通調査を行った。主な調査は、

- 交通量調査（43地点）と路側OD調査（25地点）
- 企業インタビュー（製造業、建設業、倉庫・流通業、組合）による物流調査（487社、71組合）
- 輸送業者インタビュー調査（210社）

である。それらの結果はコンピューターに入力され、一連のエラーチェックと拡大処理を経た後、ETNAデータベースと呼ばれるデータファイル群に整理された（図4-1,表4-1）。これはパラグアイ初の総合的な交通・物流データである。

表4-1 ETNA全国運輸データベース

調査の種類	ファイル名	主な内容
1. 交通量調査	TRAF4?.DAT (#:地点01~25, 時間帯別交通量 ?:方向1又は2)	全国25地点車種別、方向別
2. OD調査		
1) 乗用車	00CAR.HST	全国25地点、通過時刻、乗車人員、発着地
2) バス	00BUS.HST	全国25地点、通過時刻、企業名、乗客の発着地
3) トラック	00TRU.HST	全国25地点車種別通過時刻、発着地 積載貨物の種類と重量
3. 企業調査	SA-COOP.DAT	業種、企業情報、出入貨物の重量と輸送手段 出入貨物OD、月変動
4. 運輸業調査	TRANSP.DAT	企業情報、道路タイプ別所要時間と運賃事例
5. 税関データ(1989)		
1) 輸出	EXP4.DAT	日付、品目、重量、品檢、復込地、税関 輸出入国、輸送手段
2) 輸入	IMP4.DAT (#:月01~12)	同上
6. 鉄道データ(1990)		
1) 旅客	RL-PASAJ.DAT	駅間旅客OD表
2) 貨物	RL-CARGA.DAT	品目別駅間貨物OD表
7. 航空データ(1985-1990)		
1) 旅客	AV-PASAJ.DAT	空港間旅客OD表
2) 貨物	AV-CARGA.DAT	空港間貨物OD表

(2) 輸送需要の分類と主要貨物

輸送需要の分析と予測は図4-2のように分類した需要のそれぞれについてなされる。旅客の道路交通は更に乗用車旅客とバス旅客に分かれる。

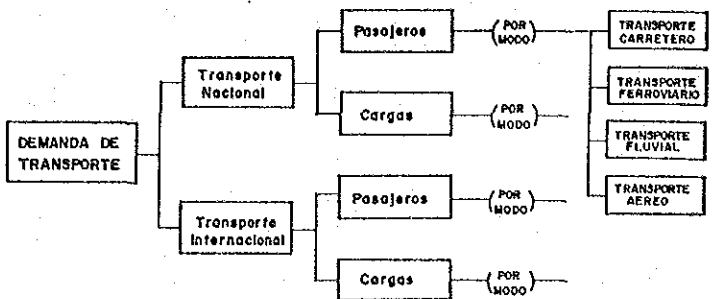


図4-2 輸送需要の分類

1990年現在、県間を移動する旅客は総計1,832,000人/年と推計され、その84%はバス、15%は乗用車によって移動している。鉄道、航空、船舶の旅客は併せても1%に満たない。

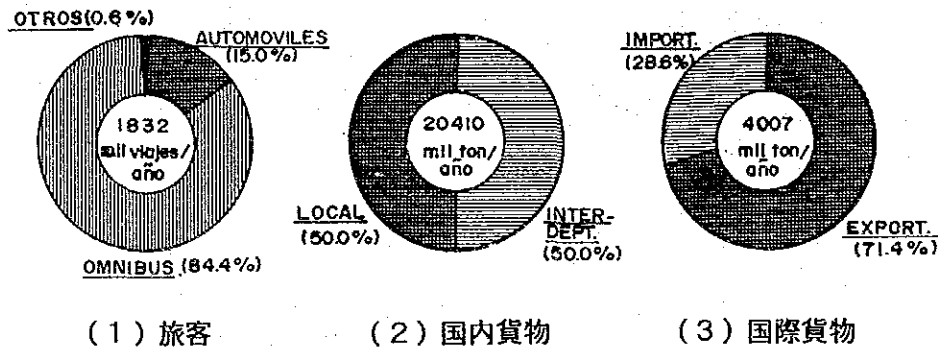


図4-3 年間総輸送需要

国内の貨物輸送は総計20.4百万トン/年であり、県間貨物、県内貨物が半々である。これらの殆ど全てがトラック輸送によって行われている。国際貨物は年間4.1百万トン、うち71%が輸出、29%が輸入である。輸出ではトラック輸送、輸入では河川輸送が主たる輸送手段となっている。

生産、輸送、貿易の各側面でトン数の大きな貨物を選ぶと表4-2のようになり、11品目で全体の84%をカバーしている。これらの中には小麦、メイズのように現在は少ないが、将来大幅に増大することが予想される品目も入っている。現在多いのは、国内貨物では木材、建設資材、砂糖きび、輸出では大豆、輸入では原油・石油製品である。

表4-2 主要品目の選択と現在輸送需要 (1990年)

(1,000 ton/ano)

Mercancia	Transporte Nacional		Interpacional		Total
	Inter-Dept	Local	Export	Import	
1 Soja	150	75	1,683	0	1,908
2 Trigo	306	235	0	0	541
3 Maiz	83	57	0	0	140
4 Algodon	229	260	195	0	684
5 Cana	1,639	1,643	0	0	3,282
6 Carne, Lacteos	314	262	50	0	626
7 Petroleo	373	478	0	639	1,490
8 Hierro bruto	0	0	0	102	102
9 Mat. de Const.	375	3,901	0	0	4,276
10 Madera	4,316	2,931	214	0	7,461
11 Bebida	300	429	0	34	763
12 Otros	2,124	-	1,040	915	4,079
<b>Total</b>	<b>10,209</b>	<b>10,271</b>	<b>3,182</b>	<b>1,690</b>	<b>25,352</b>

2010年までの人口、経済成長、農林水産業の生産、乗用車台数など主要な社会経済指標を予測して、輸送需要予測の基礎資料とした。

(1) 人口

1990年の総人口は428万人と推定されるが、統計局 (DGEC) の予測によれば、2010年にはこれが1.6倍の693万人に増加する。今後も人口の向都離村傾向が続き都市人口比は現在の47%が2010年には57%に高まる。この結果、都市人口は1.9倍増加するが、農村人口は1.3倍増にとどまる。

県別人口の分布を見ると (図5-2)、人口増加が目立つのは、セントラル、カアグアス、アルトパラナ、カニンデジュ、サンベドロ、イタプアの諸県であり、他は微増にとどまる。

(2) 経済成長

1980年代のパラグアイは順調な経済成長を遂げ、最近5ヶ年の平均成長率は4.1%であった。今後も平均4%台の成長が持続するが、1次部門が相対的に低下し、2次・3次部門の成長率が次第に高まると考えられる (表5-1)。

この結果、2010年の国内総生産 (PIB) は1990年価格で14.1兆ガラニ (10,880百万ドル) と現在の2.3倍になる。また、国民1人当たりPIBは現在1,093米ドルであるが2010年には1,570米ドルに高まる。

表5-1 将来経済成長率の設定

Periodo	Sector Industria (%)		
	Primario	Secundario	Terciario
	1991-95	5.6	3.3
1996-00	5.0	3.5	4.0
2001-05	4.0	4.0	4.5
2006-10	4.0	4.5	5.0

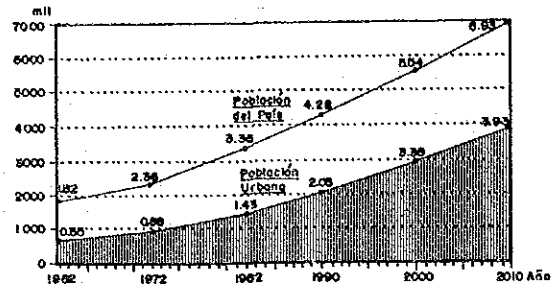


図5-1 総人口の予測

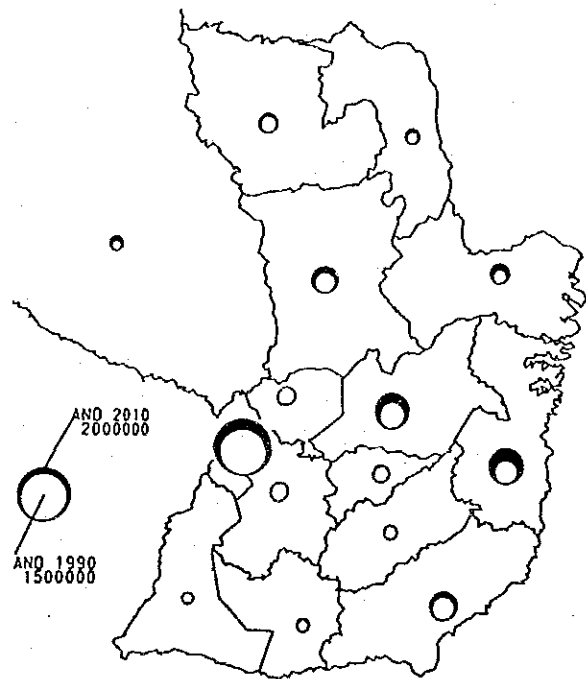


図5-2 将来人口分布

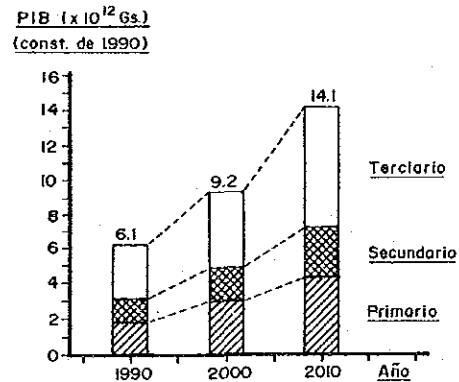


図5-3 国内総生産 (PIB) の推移 (1990年価格)

(3) 1次部門の生産

パラグアイの貨物輸送の殆どは1次産業であり、1次産品の将来生産量は同国の交通計画を左右する重要な要因である。ここでは農牧省(MAG)が当調査のために行った主要農林産品、畜産品の長期トレンド予測の結果を用いる(表5-2)。

今後20年間の農産品の生産は概ね2倍強であるが、小麦は例外的に4.8倍と高く、マンジョウカ2.9倍、メイズの2.7倍がこれに続いている。現在、トン数ベースで輸出貨物の67%を占めている大豆の生産は2.1倍の伸びにとどまる。家畜頭数では牛が2倍、豚が2.5倍で家禽類は2倍未満である。木材は林産資源が枯渇して生産量は現在の2/3に落ち込む。

将来、主な輸出貨物になると予想される穀物(大豆、小麦、メイズ)と綿の生産量の合計を県別に示すと図5-4のようになる。生産量の伸びが著しいのは、大豆ではアルトパラナ、イタプア、小麦ではサンベドロ、イタプア、アルトパラナ、カニンデジュ、メイズではアルトパラナ、カニンデジュ、綿花ではカアグアス、サンベドロ、アルトパラナ、カニンデジュの諸県である。

表5-2 農林畜産部門の生産予測

		1990	2000	2010	(2010/1990)
Productos Agrícolas (1000 Ton.)	1. Soja	1,497	2,279	3,115	2.08
	2. Trigo	453	1,171	2,171	4.79
	3. Maiz	1,081	1,909	2,910	2.69
	4. Algodon	539	885	1,280	2.37
	5. Mandioca	4,753	8,747	13,918	2.92
	6. Cana	3,284	4,844	6,706	2.04
	7. Bataia	126	194	276	2.19
Productos Ganaderos (1000 Cabezas)	1. Vacunos	8,084	10,076	12,068	1.98
	2. Porcinos	2,331	4,057	5,784	2.48
	3. Gallinaceas	17,552	24,850	32,148	1.83
	4. Caprinos	146	194	242	1.66
	5. Patos	468	591	714	1.52
	6. Ovinos	447	562	677	1.51
	7. Guineas	296	328	361	1.22
Productos Forestales (1000 Ton.)	1. Lena	2,677	2,057	1,436	0.53
	2. Rollos	1,898	1,459	1,459	0.76
	3. Postes	292	224	157	0.53

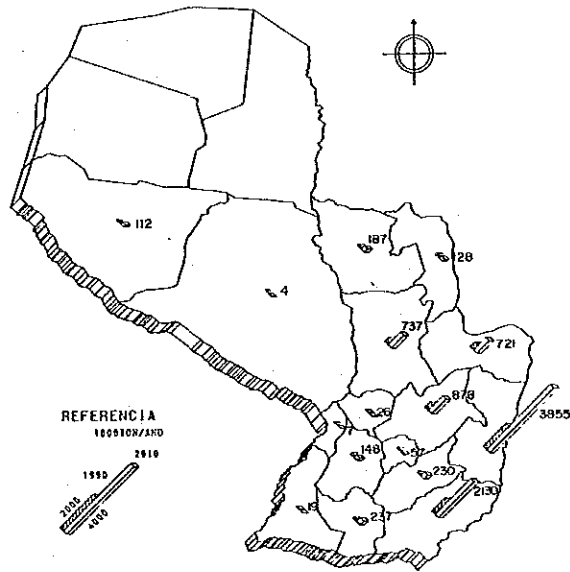


図5-4 主要農産品の県別生産予測 (大豆、小麦、とうもろこし、綿花)

(4) 乗用車保有

パラグアイの乗用車台数は1980年には41,000台であったが、現在までの10年間に急速に増加して1990年には128,000台(推定)となった。過去の保有率トレンドを将来に外挿すると、2010年には472,000台に達すると予測される。現在33人に1台の割合で保有しているが、2010年には15人に1台となる。

表5-3 乗用車保有の予測

Ano	1980	1990	2010
Cantidad de Automovil	41,000	128,000	472,000
Poblacion por Automovil	77.1	33.4	14.7

(1) 旅客交通需要

現在パラグアイでは県境を越えて移動する旅客は1日当り61,500人と推定される。これは国民70人に1人の割合である。この総旅客数は2010年には、人口の増加率にほぼ等しい1.7倍の103,000人/日となる。交通手段別にみると、乗用車旅客は乗用車の普及を反映して4倍以上に増えるのに対して、バス旅客は1.3倍の伸びにとどまる(表6-1)。この結果、現在15:85である個人モードと公共モードの比は2010年にはほぼ1:2となる。

首都圏以外では、鉄道沿線地域の人口は余り増えないので、現状程度の鉄道のサービスが続くのであれば、バスサービスに押されて、鉄道は需要を失って行くであろう。しかし、速度、頻度、安全性、快適性など全ての面でサービスの改善がなされて、人々がバスを利用するのと同じ程度に鉄道を選好するようになるならば県間旅客は現在の7倍の1,150人/日程度に増える可能性がある。この場合、県内旅客は2,800人/日(内2,700人は首都圏近郊旅客)、国際旅客は90人/日程度となろう。

国内航空もまた、道路の整備とバス輸送の拡充に伴って旅客を失い続け、現在では28,000人/年(90人/日)となっているが、将来、旅客の運賃負担力が高まると同時に時間価値が重視されるようになると、15~19万人/年にまで回復すると期待される。水運の旅客輸送における役割は将来も僅かであろう。

県間旅客の発生量を県別にみると(図6-1)、将来大きな増加が見込まれる県はセントラル、カアグアス、アルトパラナ、イタブア、プレジデンテ・アジェスの諸県であり、これらはいずれも大幅な人口増加が見込まれる県である。現在はセントラル県が総発生量の52%を占めているが、将来は38%と相対的に低下する。

将来のOD交通量を希望線図で示すと図6-2のようになる。乗用車旅客の需要パターンは現在はアスンシオンの一極集中が顕著であるが2010年にはアスンシオンに加えてエステ市も1つの交通需要の中心になる。アスンシオン、エステ市の3大都市相互間の需要が目だつ。セン

表6-1 輸送手段別の旅客輸送需要

Medio de Transporte	(Pasajeros/Dia)					
	1990		2010			
	(%)	Ferrocarril Actual (%)	Ferrocarril Modernizado (%)	(%)	(%)	(%)
Automobil	9,583	15.7	37,126	36.0	37,126	36.1
Omnibus	51,476	84.1	65,626	63.6	64,442	62.7
Ferrocarril	167	0.3	416	0.4	1,151	1.1
Total	61,226	100.0	103,168	100.0	102,719	100.0

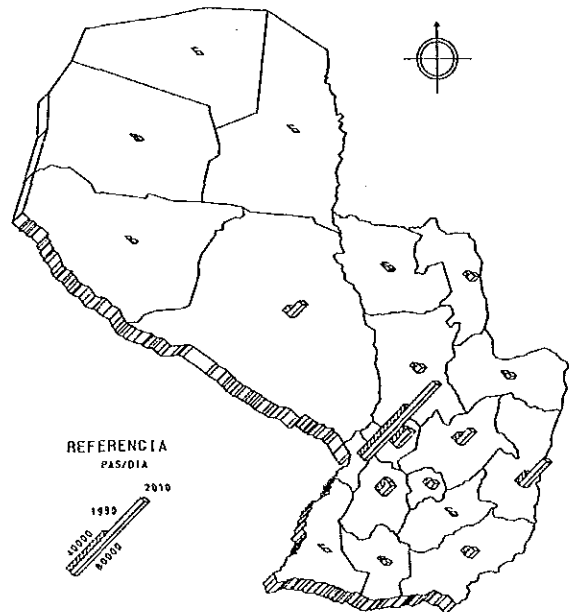
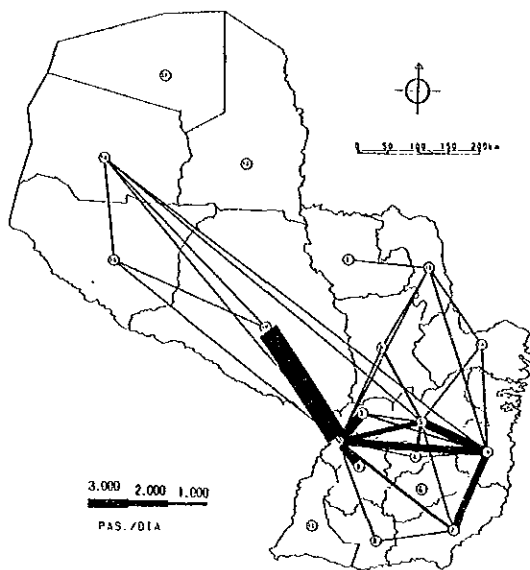


図6-1 県間旅客のゾーン別発生量

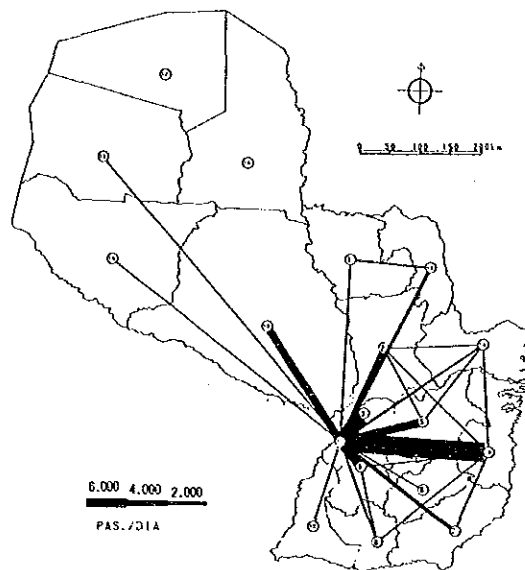
トラル~プレジデンテ・アジェス間のOD量が単独では最も大きいとその殆どはアスンシオン~ピジャアジェス間の交通である。

バス旅客のOD量では、セントラル~アルトパラナ間が最も多く両方向合計で14,300人/日となる(現在は4,600人/日)。セントラル県からサンペドロ、カアグアス、イタブアの諸県へのバス旅客も1.5~2.5倍に増加するが、絶対数ではさほど大きくはない。





(1) 乗用車



(2) バス

図6-2 県間旅客トリップの希望線図  
(2010年)

(2) 国内貨物輸送需要

現在、国内で輸送されている貨物は20.4百万トンと推定されるが、2010年にはこれが34.4百万トンに増加する(但し、これには大豆、小麦、メイズの輸出穀物の国内輸送分とその他貨物の県内輸送分は含まれていない)。

現在は県内貨物と県間貨物はほぼ半々であるが、将来は57%が県内、43%が県間の貨物で前者の比率が高まる。これは主として、綿花、砂糖キビなどの工場の産地立地が進んで、県内での加工処理が進むためである。

大豆、小麦、メイズ等の穀物は殆どが生産地から直接、国外へ輸出され、国内消費や国内加工のための輸送は少ない。またこれらの穀物の主な生産地はアルトパラナ県とイタプア県のパラナ川に沿った地域であるので、輸出のための国内輸送量も多くはない。

県間を輸送されている貨物で現在最も多いのは木材であるが、2010年にはその他貨物、砂糖キビ、木材の順になる。鉄鉱石は水運で直接ACEPARに運び込まれるので、運輸施設にかかる負担は少ない。

県間貨物輸送量をトン・Kmで見ると、1990年には6,653百万トン・Kmであったが、2010年には10,510百万トン・Kmとなる。モード別の比率は道路:鉄道:水運=93:1:6であり、将来とも道路輸送が国内貨物輸送の大宗を担うことになる。

表6-2 国内貨物の輸送需要

Mercaderia	1990			2010		
	Inter-Dept	Local	Total	Inter-Dept	Local	Total
1 Soja	150	75	225	426	139	565
2 Trigo	306	235	541	341	328	669
3 Maiz	83	57	140	139	147	286
4 Algodon	229	260	489	865	1,172	2,037
5 Petroleo	373	478	851	939	945	1,884
6 Hierro bruto	-	-	-	-	-	-
7 Materiales const.	375	3,901	4,276	980	10,205	11,185
8 Madera	4,316	2,931	7,247	2,216	1,659	3,875
9 Bebida	300	429	729	764	846	1,610
10 Cane	1,639	1,643	3,282	2,947	3,759	6,706
11 Carne	314	262	576	424	338	762
12 Otros	2,124	-	2,124	4,885	-	4,885
Total	10,209	10,271	20,480	14,926	19,538	34,464

(3) 国内貨物のOD構造

12種類の貨物の各々について県別の生産量と消費量を予測し、次いで将来の県間需要(OD表)を現在のOD構造に模して推計した。この際、製材、繰綿、精糖、搾油等の1次産品加工工業の新規立地については、生産地立地の傾向を考慮した。

将来も主要国内貨物の1つである砂糖キビは主にグアイラ(2010年の総発生量の45%)、カアグアス(13%)、パラグアリ(10%)、コルデジェーラ(9%)などで生産され、精製工場の立地しているグアイラ(生産能力の82%)とセントラル(12%)へ輸送される。

木材の生産は2010年には現在の約半分に落ち込む。主な生産地はカニンデジュ、アルトパラナ、サンペドロ、イタプア、アマンバイの諸県で生産され、ほぼ人口に比例して各県で消費または加工される。首都圏へは主にサンペドロ、カニンデジュから輸送される。

建設資材はセメント、レンガ、カワラ等の窯業製品と石材、砂利、砂のコンクリート材料である。セメントは首都圏の工場から全国に配送されるが、その他の資材は地場で生産される物が多く、比較的輸送距離が短い。2010年の輸送量は11.2百万トンと予想されるが、内91%は県内輸送であり、県間貨物は98万トンに過ぎない。OD量ではセントラル県からアルトパラナ、イタプアの2県に運ばれるセメントが多い。

その他のなかで主な貨物は芋類、柑橘類、野菜類、ココナッツ等の農産品とその他工業製品である。

総国内貨物の県間輸送需要を希望線図で図7-1に示す。全体的なODパターンは将来も変化はない。セントラル県への集中が支配的であり、同県に起点または終点を持つ貨物は1990年には全体の68%であったが、2010年には81%に高まる。

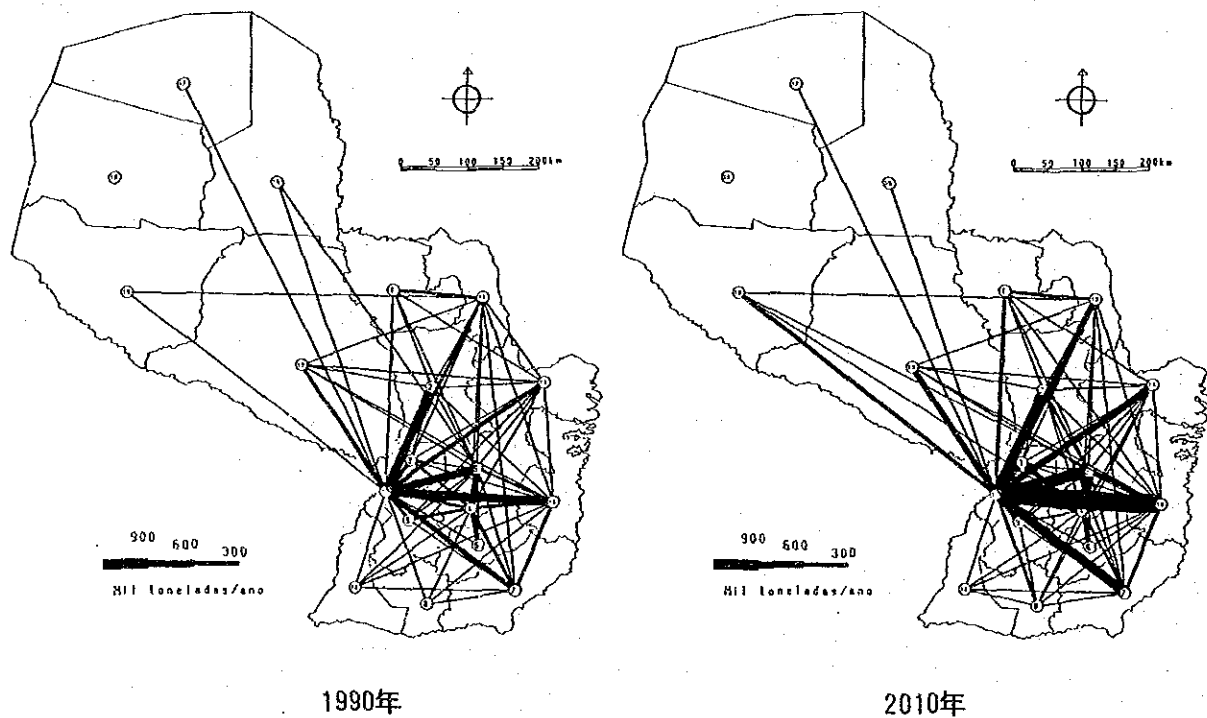


図7-1 国内貨物輸送の希望線図

(4) 国際貨物輸送需要

農産品の増産を反映して、2010年の輸出量は7.5百万トンと現在の3倍の量に達する(表7-1)。特に小麦とメイズは現在すでに内需を満たしているため、今後の増産分は輸出に回され、将来は大豆、綿と並んで主要な輸出品となる。

3種類の穀物と綿以外でトン数の多いのは、大豆、綿実などの油とその絞りカスで、これらを除くと残りは24,000トンと僅かである。

輸入量は現在の1,178,000トンが2010年には2,867,000トンへと2.4倍に増加する。その過半は現在と同じく石油および原油である。鉄鉱石の輸入はACEPARのプラントの更新ないしは増設が行われない限り増える事はなく、需要の増分は鉄鋼の輸入によって賄われる。

農産品輸出の輸送需要には季節性がある。現在の輸出は2/3以上が大豆であるので、輸出は3~8月にかけて多く11月、12月には殆どない。ピークは4月で全体の18%が集中している。将来は大豆と収穫期の異なる小麦、メイズの輸出が増えるので季節変動が少なくなり、ピーク率は13.4%に低下する(図7-2)。この輸送需要の通年平均化は輸送施設の効率的な利用を図る上で望ましい傾向である。

穀物輸出のかなりの部分がブラジル向けであるので、ブラジルまたはラプラタの港湾から外洋船で欧米その他の市場に向かうのは全体の63%の4.8百万トンである。輸入でも近隣諸国以外からの輸入は全体の62%である。(図7-3)

表7-1 貿易量の現在と将来

(1) Exportacion					
Mercancia	1989		2010		2010/1989
	1000ton	%	1000ton	%	
1 Soja	1,582	63	2,591	34	1.64
2 Algodon	211	8	401	5	1.90
3 Trigo	6	0	1,879	25	313.17
4 Maiz	4	0	1,377	18	344.25
5 Madera	204	8	0	0	0.00
6 Otros	494	20	1,334	18	2.70
Total	2,501	100	7,582	100	3.03

(2) Importacion					
Mercancia	1989		2010		2010/1989
	1000ton	%	1000ton	%	
1 Petroleo	684	58	1,521	53	2.29
2 Hierro Bruto	116	10	125	4	1.08
3 Otros	398	34	1,221	43	3.07
Total	1,178	100	2,867	100	2.43

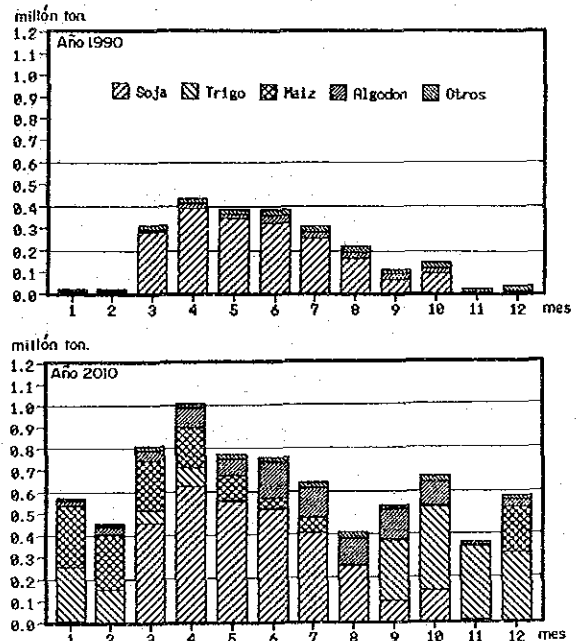


図7-2 輸出量の月別変動

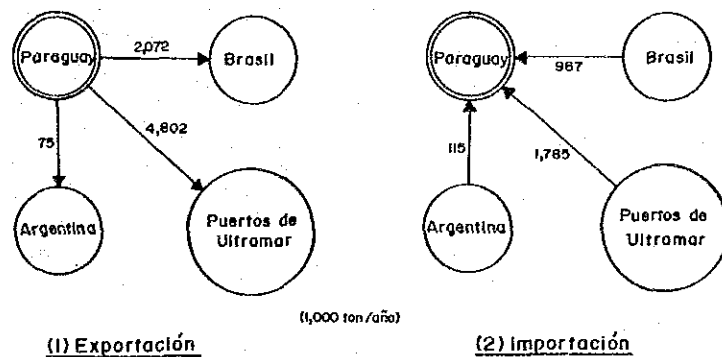


図7-3 貿易貨物の起終点

(1) 自動車走行コスト (COV)

6車種と4路面タイプのそれぞれについて英国道路交通研究所 (TRRL) 報告書723号の方法に則ってCOVの1990年値を推計した。その結果は表8-1に示すとおりである。走行速度は燃料消費量に大きく影響する。ここでは平均走行速度を舗装道路80Km/h、砂利道60Km/h、土道20~40Km/hと想定した。

乗用車は舗装道路で184ガロン/Kmであるが、土道ではその2倍になる。トラックは大型になる程走行コストは高いが容量で割って1トン・Km当りのコストで比較すると、大型トラック程割安になる。パラグアイの大豆輸送では25トントラックが中心である。

表8-1 自動車走行コスト (1990年)

Tipo de Camino	Automobil Camioneta	Omnibus 27pas	Camion Chico 5ton	Camion Mediano 8.5ton	Camion S.pesado 16ton	Camion Pesado 25ton
Capacidad	1.45pas	27pas	5ton	8.5ton	16ton	25ton
Costos de Operacion de Vehiculos(Gs/km)						
Pavimentado	184.2	267.1	239.7	300.1	371	509.5
Enrripiado	290.3	427.3	367.1	439	530.2	720.3
Tierrra Principal	348.4	478.3	420.2	497	604.9	821.8
Tierra colector	373.6	512.2	488.5	592.3	736.9	1003.7
Costos por Pasajero-km o Ton-km(Gs)						
Pavimentado	127.0	9.9	47.9	35.3	23.2	20.4
Enrripiado	200.2	15.8	73.4	51.6	33.1	28.8
Tierrra Principal	240.3	17.7	84.0	58.5	37.8	32.9
Tierra colector	257.7	19.0	97.7	69.7	46.1	40.1

(2) 鉄道輸送コスト

パラグアイ国営鉄道 (FCPCAL) の1989年の財務実績を分析して旅客と貨物についてコスト原単位を推計し、次の結果を得た (Lは輸送距離)。

旅客:  $C=30.4xL+2517.2$  (Gs./人)  
 貨物:  $C=62.1xL+2517.2$  (Gs./トン)

(3) 水運コスト

6種類の船種についてモデル船と船団サイズ、運行モデルを設定し、年間運行経費を推計してコスト原単位を求めた。表8-2に結果を示す。

穀物の輸送は、1,000トン・Km当り10.0ドル、原油の輸入は9.3ドルであるのに対して、コンテナや一般雑貨は17~20ドルと2倍近いコストになっている。

表8-2 水運コスト (1990年)

Tipo de Carga	por ton			por 1,000 ton-km	
	Gs	US\$	Prom. Recorr. (Km)	Gs	US\$
Convoy(Grande)					
Exp. de Granos	19,628	16.4	1,630	12,042	10.0
Imp. de Petroleo	18,141	15.1	1,630	11,129	9.3
Convoy(Pequeno)					
Exp. por contenedores	33,659	28.0	1,630	20,650	17.2
Exp. convencional	35,342	29.5	1,630	21,682	18.1
Dist. domestica de Petroleo de Villa Elisa					
a Encarnacion	17,404	14.5	730	23,841	19.9
a Ciudad del Este	24,525	20.4	1,083	22,845	18.9
a Concepcion	10,791	9.0	310	34,810	29.0
Imp. de Hierro Bruto	25,157	21.0	1,112	22,623	18.9

#### (4) 輸送コストのモード比較

貨物輸送コストの原単位を輸送手段別に比較すると表8-3のようになる。トン・Km当りのコストが最も安いのは水運であるが、水運コストの56%を資本費（減価償却費と金利の合計）が占めている。鉄道のコストは変動費だけでも水運コストを上回っている。トラックは40.7ドル/トン・Kmであるが、これは一般的に行われている過積載を考慮した値である。

#### (5) 運賃

現行運賃を輸送業者に対するインタビュー調査結果や運賃表に基づいて整理すると次のようになる。

自動車輸送ではかなりバラつきがあるが、平均すると舗装道路の場合で

旅客：C=12.4xL+72.3 (Gs./人)  
 貨物：C=27.6xL+2898.3 (Gs./トン)

である。土道の場合は、旅客で上記の約30%増し、貨物で約50%増しとなる。

パラグアイ鉄道の運賃は旅客では1Km当り1等で13.7ガラニ、2等で11.6ガラニである。貨物は、

FCPCAL : C=24.1xL+5017 (Gs./トン)  
 FA : C=35.5xL+9078 (Gs./トン)

であるが、大口輸送の場合には10~20%の割引がある。

水運の料金はアスンシオンからロサリオ（1,210Km）、ブエノスアイレス（1,630Km）、モンテビデオ（1,900Km）の何れも距離に関係なくトン当り穀物で21,600ガラニ、石油、木材が28,800ガラニ、綿花で30,000ガラニである。

表8-3 モード別コスト原単位比較（1990年）

	Unidad:Gs/ton-km.%							
	Camion pesado (Pavimento)		Ferrovia				Fluvial (Granos)	
		%	Fijos	%	Variables (Cargas)	%	%	
1. Costo de capital	9.3	29.8	4.3	13.7			4.0	55.8
a. Depreciacion	5.6	17.8						
b. Intereses	3.7	11.9	4.3	13.7				
2. Mantenimiento	7.7	24.4	9.2	29.6	19.0	38.6	0.3	20.2
3. Combustibles	8.4	26.7	1.3	4.2	18.2	36.8	5.4	12.9
4. Lubricantes	0.9	3.0	0.2	0.7	0.6	1.1	0.2	1.0
5. Salarios	3.9	12.6	4.4	14.3	11.5	23.4	1.0	2.4
6. Seguros	0.8	2.5					0.3	0.7
7. Gastos de peaje	0.2	0.6						
8. Gastos generales	0.2	0.5	11.7	37.6			0.8	7.0
Total	40.7		35.4		49.3		12.0	

(1) マスタープランの目標と課題

マスタープランの意義は長期的視点に立って運輸インフラ整備の目指すべき方向を見出し、短期計画のガイドラインを与えることである。したがってその目標は短期的な計画環境の変化に影響されない普遍性を持ったものでなければならない。ETNAマスタープランではパラグアイ国の社会的、経済的かつ地理的な条件を考慮して次の5項目を計画目標とした。

- 将来の需要に対応できる運輸施設の整備
- 国土開発、特に農業開発を支援する運輸施設整備
- 経済性の追求（運輸コストの低減）
- 実現可能な計画
- 安定性、安全性の高い運輸システムの確立

これらの目標に対応して、計画立案のアプローチと計画の課題が表9-1のように整理される。計画姿勢として、できる限り定量的アプローチを採ったこと、財政的に無理の無い計画作りを心がけたことの2点を強調したい。計画課題の中では、水運の輸出回廊の多様化、コンテナ化への対応、道路網の体系化などがとりわけ重要である。

表9-1 ETNAマスタープランの目標と課題

計画目標	計画上の留意点	計画の課題
1 将来需要に対応できる施設整備	需要と供給（施設容量、能力）の定量的把握と需給のバランス	道路網の体系化 港湾・水路の整備、特に穀物輸出基地の開発とコンテナ化への対応 輸送用機器の増強 鉄道・空港の近代化
2 国土開発、特に農業開発を支援する運輸インフラ整備	将来地域開発、農業開発計画との調和	地方道の整備 貯蔵施設の整備
3 経済性の追求	経済的モードへの需要誘導 投資効果の計測と定量的アプローチによるプロジェクト優先順位付け 既存施設の有効活用と近代化	運輸インフラ整備のための財源確立 装備の近代化と運営合理化による輸送コスト削減 競争原理の実現
4 実現可能な計画	既存計画との調和、連続性の重視 財政的に実現可能な計画規模	公共事業体の財務内容の改善 民間セクターの活用
5 安定性、安全性の高い運輸体系の確立	複数ルート、複数手段の確保	輸出入回廊の多様化 ラプラタ河口港の開発

## (2) マスタープラン投資規模と財源

過去10年間（1981～1990年）の運輸部門公共投資は1990年価格で384十億ガラニ（320百万米ドル）で国民総投資の3.8%、PIBの0.8%に過ぎないが、諸外国の例ではPIBの2～5%の運輸部門投資が一般例であり、パラグアイの過去の実績は余りに低い。運輸インフラ整備の立ち遅れを取り戻し、将来の経済成長を支える基盤整備を図って行くには公共投資の運輸部門への配分比率を高めて行くと共に対PIB比率を少なくとも1%以上に高める必要がある。

1979年～1988年の10年間の運輸部門投資はこの間のPIBの1.2%であった。仮に今後20年このレベルを維持できたとして公共投資額の増加率を経済成長率と同じ3%とすると、運輸部門投資額の累計は2,006十億ガラニ（1,672百万US\$）となる。また、将来の経済成長フレームで設定した年率4.3%の下では2,325十億ガラニ（1,938百万US\$）となる。したがってマスタープランの立案に際しては2,000～2,300十億ガラニ（1,700～2,000百万US\$）を公共投資のフレームと考えるのが妥当であろう。

現行の税制では燃料税率はガソリンが70～80%、軽油が12%である。1990年の燃料税収は52.5十億ガラニ（44百万US\$）で徴税率は73%であった。同年の運輸部門投資は約20十億ガラニ（17百万US\$）であり、この税収の38%に相当する。

この税収入を将来の乗用車の伸び率で増加させ、2010年までの20年間の累計を求めると2,441十億ガラニ（2,035百万US\$）となり、前記のマスタープラン計画規模を上回る。運輸部門投資の財源を燃料税に求めることは、受益者負担および原因者負担の原則に叶うものであり、国民のコンセンサスを形成し易い。今後燃料税収のより多くの部分を運輸部門投資に配分する政策が検討されてよい。同時に徴税率の上昇を図る努力がなされるべきであろう。

運輸投資の財源の拡大を図る上で民間セクターの活用がある。これには2つの分野がある。1つは穀物輸出港や自由港内の穀物積み替え基

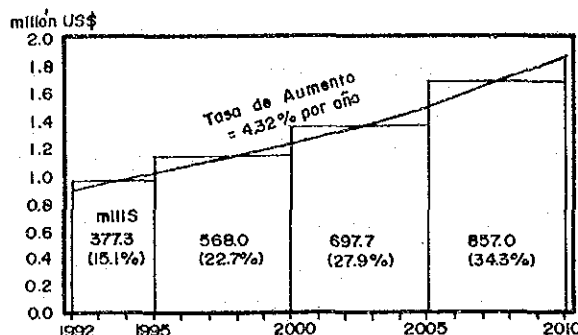


図9-1 将来可能投資額の推計

地などの有料施設で民間資金の参入が図れる程度に収益性のあるプロジェクトについて、コンセッションを民間企業に与えて投資、運営を民間に委ねるBOT方式である。

他の1つは鉄道、水運などの不採算部門の民営化を図り、民間のバイタリティと利潤追求努力によって採算を好転させようとするものである。この場合、公共資金によるインフラ投資や過去の負債の政府負担などでかなりの優遇措置が必要になる。民間の負担を低減するために運営が軌道に乗るまでの間、政府や自治体と民間が共同で投資や運営を行ういわゆる第3セクター方式も検討されてよい。

ETNAマスタープランで提案するプロジェクトの総投資額は約2,360百万米ドルであるがこのうち民間の資本の参入が期待できる部分を試算すると約14%の330百万米ドルとなる。これが実現されるならば公共投資の負担は約2,033百万米ドルと軽減され、マスタープランの実現可能性はより高くなる。

(1) 道路整備計画の課題

パラグアイの長期道路計画では次の各課題と取り組む必要がある。

- 合理的な道路網の形成による車両走行コストの軽減
- 輸出入回廊の整備による貿易の振興
- 農業生産の拡大を支援する道路整備
- 全てのディストリート（郡）への良好なアクセスの確保
- 道路分級と所轄機関の明確化

(2) 幹線道路網

パラグアイではすでに1~12号線の国道が法令で指定されているのでこれを尊重するが、12本の国道だけでは網が粗すぎるので、従来の支道から国道を補完する主要な路線を選び、これを2級国道と定義する。図10-1に示す提案道路網は、従来の国道3,700Kmと2級国道2,700Kmとによって構成されている。

網を構成するに当たって、出来る限り行き止まり道路を避けるようにし、かつ207のディストリートの中心都市を結ぶように努めた。この道路網の完成によって、幹線道路の両側各々に幅20Kmの帯（サービスエリア）を描くと東部地域の70%以上がカバーされるようになる。

現在、パラグアイの舗装道路は約2,060Kmであるが、2010年の幹線道路網では2.8倍の5,700Kmとなる。舗装はされないが、良好な排水と安定処理のなされた路盤を備えた全天候型道路が約700Kmとなる。

新しく道路を建設する場合、舗装道路は未舗装道路に比べて平均1.8倍の費用がかかるが、維持費が易いので道路管理者にとって未舗装道路が必ずしも経済的とは言えない。試算によれば、建設後約8年で両者の総コスト（建設費と維持費の和）は等しくなり、それ以上の期間で比較すると舗装道路の方が経済的になる。かかる見地から、この道路マスタープランでは、幹線道路の総延長の増大よりもむしろ舗装率の向上に力点を置いた。



図10-1 全国幹線道路網（2010年）



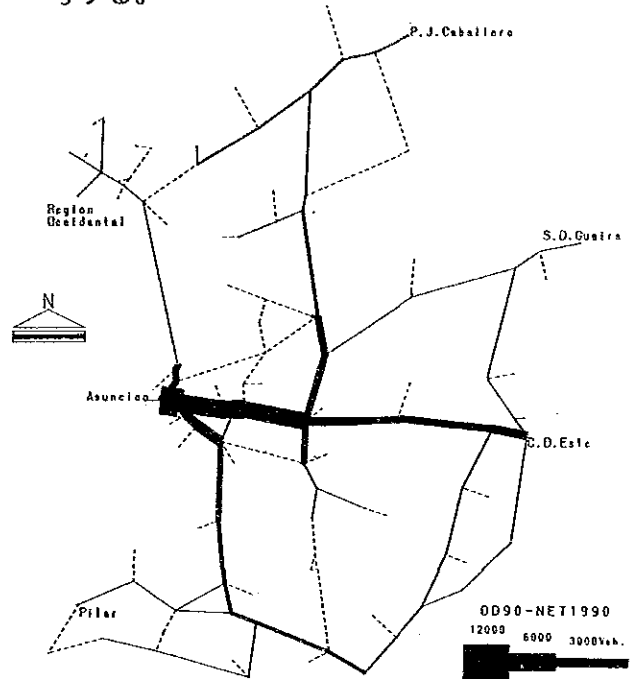
### (3) 交通量と道路網整備の効果

図10-2の(1)は現在の交通量を、(2)は道路網が現在のままであると仮定した場合の2010年の交通量を、(3)は提案道路網が完成した場合の2010年の交通量を、各々表している(但し、県内の交通は含まれていない)。

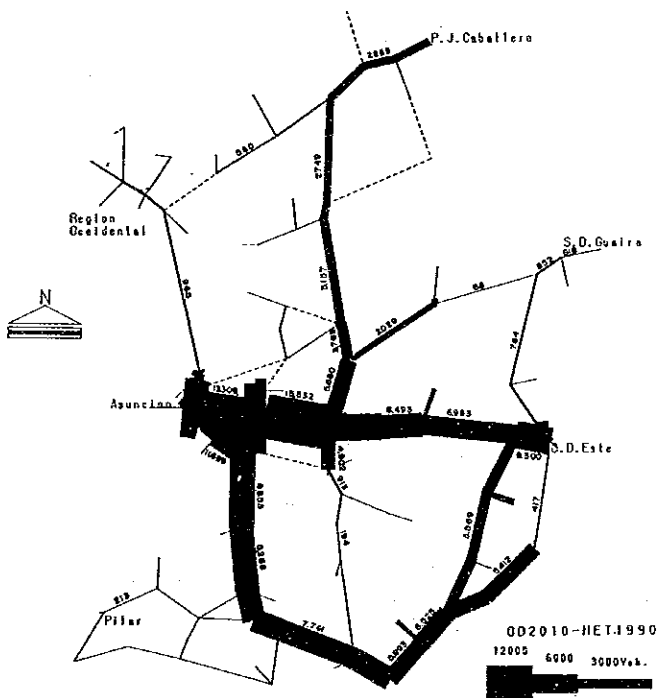
(1)と(2)を比較すると、全体的な交通量のパターンは将来も変わらないが、1号線、2号線、7号線、6号線の交通量が大幅に増加する。特に、2～7号線は全線を通じて2車線道路の限界に近い8,000台/日の交通量となるので、登坂車線、追越車線の整備や路肩の舗装が必要になる。

(3)のマスタープラン道路網では、首都からの新しい放射道路である国道3号線(リンピオ～サンエスタニスラオ間)と2級国道107号線(パラグアリ～ビジャリカ間)、108号線(ニューミ～タバイ～サンラファエルデルパラナ間)の整備によって、交通量が分散され、1号線と2号線の負担が緩和される。

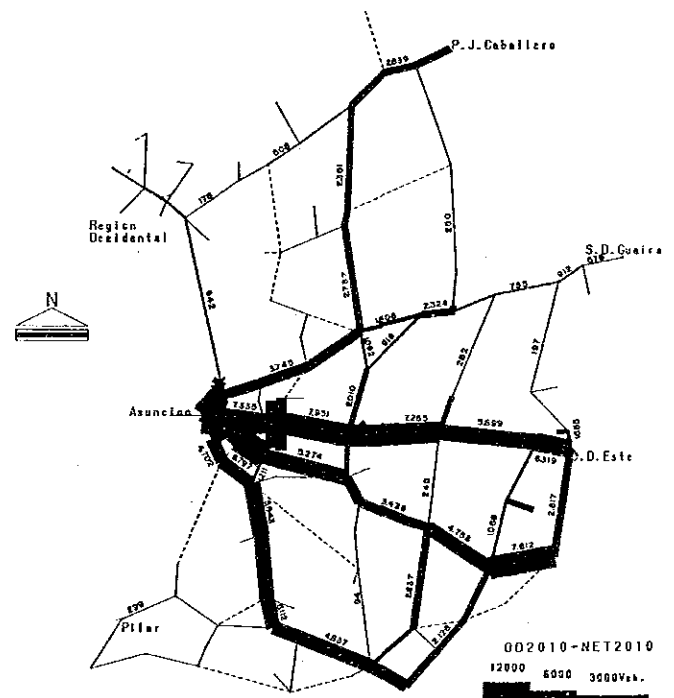
南北方向の2級国道110号線(タバイ～フラム間)とパラナ河岸に109号線(エステ市～サンラファエルデルパラナ間)も3,000台/日近い交通量を持ち、走行距離と時間の短縮に寄与する。



(1) 1990年現況



(2) 現況道路網での将来交通量



(3) 提案道路網での将来交通量

図10-2 道路交通量の現在と将来

(1) 幹線道路整備プロジェクト

国道1～12号線は原則として2010年までに舗装道路として整備する。但し、需要の少ない3号線（5号線～ベジャピスタ間）、10号線（アグアラミ～カピタン・パド間）、および12号線は未舗装の全天候道路でよい。

交通量の多い1,2,7号線はすでに舗装されているが、今後は路肩の舗装、登坂車線・追越し車線の整備を行う。特に7号線（6号線～イタイプダム入口間）は交通量が8,000台/日を越えると予測されるので4車線化を図る。

重要な2級道路整備プロジェクトは下記の通りである。

- 102号線（ヒ・ジエッタ～サンアンデニエンク）
- 107号線（ハラクアリ～ヒジヤリカ）
- 108号線（コムニタハイ～サンフェルナンド・デルパラ）
- 109号線（ピラール～アジヨラス～フラム～カピタンマ～7号線～カセグアラニ）
- 110号線（C. マタヒ～カハイ～McalDias～10号線）

(2) 時間距離の短縮

図11-1はアスンシオンから各州都へ自動車によって到達する所要時間の現状と将来を比較したものである。国道1号線、2,7号線はすでに舗装されているので、図10-1の道路網が完成してもエステ市、エンカルナシオンおよびそのルート上の都市への所要時間は変わらない。

コンセプション、PJカバジェロ、サルトルグアイラの諸都市はいずれも現在は8時間前後かかるが、将来は6時間台となる。これらの時間短縮は3号線（リンピオ～サンエスタニスラオ間）の整備による所が大きい。ピラールも国道4号線と河岸道路（102号線）の整備によって6時間15分から5時間弱に短縮する。

西部地域は国道9号線の全線舗装と12号線の延伸によってその沿道地域は大幅に首都に近く

なるが、アルトパラグアイ、チャコ、ボケロンの州都は殆ど変わらない。

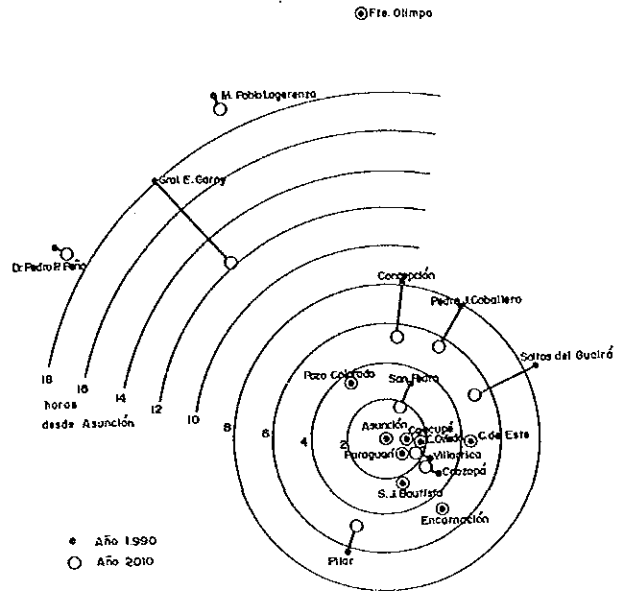


図11-1 首都からの到達時間の短縮

(3) 幹線道路網整備の必要投資額

1級、2級国道の整備必要量は合計5,685Kmで、総投資額は約1,257百万ドル(1991年価格)と見積られる(表11-1)。投資額の75%は既存道路の改良に充てられ、25%は新しい道路の建設に充てられる。道路改良の90%以上は舗装事業費である。

表11-1 幹線道路整備の投資額

整備種別	延長 (Km)	費用 (千US\$)	
改良	路肩舗装	1,323.5	34,720
	車道舗装	2,713.7	813,194
	未舗装道路	404.0	72,720
新設	舗装道路	936.5	281,875
	未舗装道路	307.0	55,260
合計	5,684.7	1,257,769	

#### (4) 地方道整備必要量

地方道路に関する信頼出来るデータはないが、20~30万分の1の地形図から計測すると、総延長は約31,000kmと推定される。この内、約60%は西部地域に分布しているが、その多くは牧場主によって建設されたもので、MOPCの道路台帳に登録されていない。東部地域で最も多くの地方道路を有するのは、イタプア県の2,530kmで、次いでアルトパラナ県の1,523kmとなっている。

現在の県別地方道の延長をその県の面積、人口、穀物・畜産・林業・その他の生産量で説明する回帰式を求めて、式の値をその県の標準地方道延長と見なす。将来の人口や生産を支えるための標準延長を推計して、県別の不足量を求めると図11-2のようになる。

2010年までに整備する必要がある地方道の総延長は8,252kmであり、これに要する投資は総額446十億ガラニ（390百万ドル）と推計される。今後、重点的に地方道を整備する必要のあるのは、アルトパラナ、サンペドロ、カアグアス、イタプアの諸県である。

地方道路は原則、車道幅員6mの土道で、最大縦断勾配は大型車が登坂できる8%とする。安全性確保の観点から、視距は設計速度30kmで50mを確保することが望ましい。

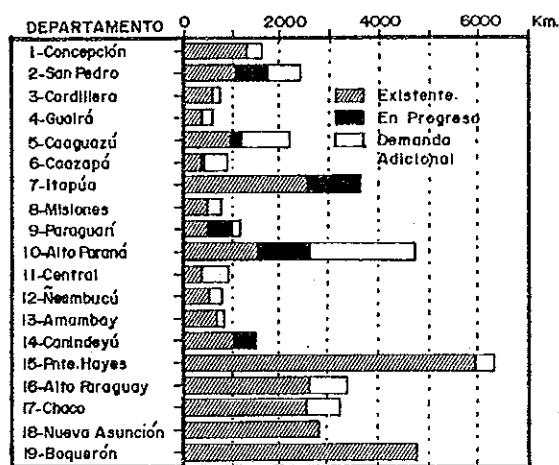


図11-2 地方道整備必要量

#### (5) 地方道整備体制

現在、地方道整備は、一部に工兵隊や民間によるものもあるが、大方はMOPCの道路局(DJV)によって、プロジェクト毎に組織されたチームが建設・改良・維持を行っている(1989年の総数300人)。土道は年1回はグレーディングの必要があるので、今後総延長が増加するにつれて維持管理の作業量も増加して、2010年には現在の約6倍の人員や機器を必要とするように成るであろう。

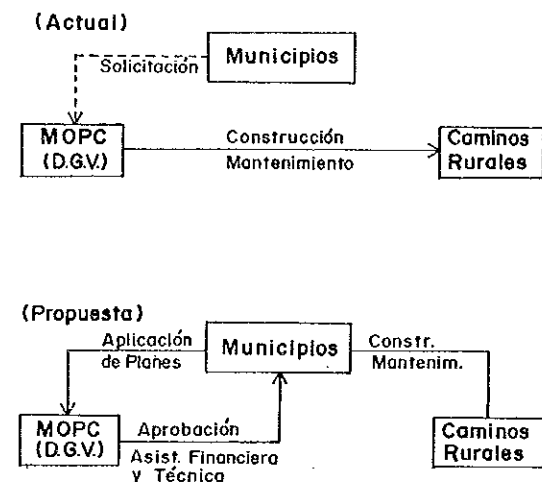


図11-3 地方道整備の仕組み

作業量の増加に伴って、現在の中央政府が総てを管轄するシステムでは、地元のニーズに合った路線の決定や良好な維持管理が困難に成って来る恐れがある。従って、今後は地方道の維持管理は自治体に移管するか、あるいはMOPCの下部組織として県単位に地方道維持管理事務所を設立する必要がある。中央政府は地方の機関に資金的、技術的な援助を行う事になる(図11-3)。

(1) 輸出入ルートと輸送コスト

パラグアイから隣国の大型外洋船が入港する港湾へのルートは図12-1と表12-1に示す通り、14本挙げられるが、ルート9と10、および13 (FA1)と14 (FA2) は殆ど同じルートであるので、実質的には12本のルートが存在する。

ルート1 (BR1) が現在の所、輸出大豆の60%が流れている最も重要な輸出回廊である。ルート2 (BR2) がBR1の代替ルートとして注目される。ルート8 は大豆の約1/3を輸送している唯一の水運ルートであるが、主な穀物生産地であるアルトパラナ、イタプア両県がパラナ川沿いの地域であるので、将来的にはルート9、10 (NA2) が穀物の水運で主たる役割を果たすようになるであろう。

生産地から外洋船に積み込むまでの輸送コストをルート別に比較すると、水運と道路はトン当たり20ドル台で大きな差はなく、鉄道がそれより50~70%高い。アンデス越えによる穀物輸出は考え難い。運賃負担力のある貨物に限られよう。

表12-1 パラグアイの輸出回廊代替案のコスト比較

Codigo	Corredor de Exportacion	Modalidad	Distancia (Km)	Costo (US\$)
1 BR1	C.del Este - Paranasua	Carr.	795	24.3
2 BR2	Encarnacion - Rio Grande	Carr.	880	26.7
3 RA1	Asuncion - Buenos Aires	Carr.	1,261	37.3
4 RU1	Asuncion - Nueva Palмира	Carr.	1,181	35.1
5 RC1	Asuncion - Antofagasta	Carr.	1,931	56.0
6 RC2	Asuncion - Valparaiso	Carr.	2,113	61.1
7 NB1/FB2	C.del Este-Panorasa-Santos	Fluv.y Ferr.	1,620	40.2
8 NA1	Asuncion - Desemb.R.Plata	Fluv	3,330	22.4
9 NA2	C.del Este-Desemb.R.Plata	Fluv	4,090	28.0
10 NA2	Encarnacion - Buenos Aires	Fluv	3,390	24.0
11 FB1	Encarnacion-P.Libres-Rio Grande	Ferr.	1,167	48.0
12 FU1	Encarnacion-Nueva Palmira	Ferr.	1,144	47.4
13 FA1	Encarnacion-Zarate	Ferr.	1,136	38.7
14 FA2	Encarnacion-Rosario	Ferr.	1,336	43.4

Obs.:Gs/US\$=1,200

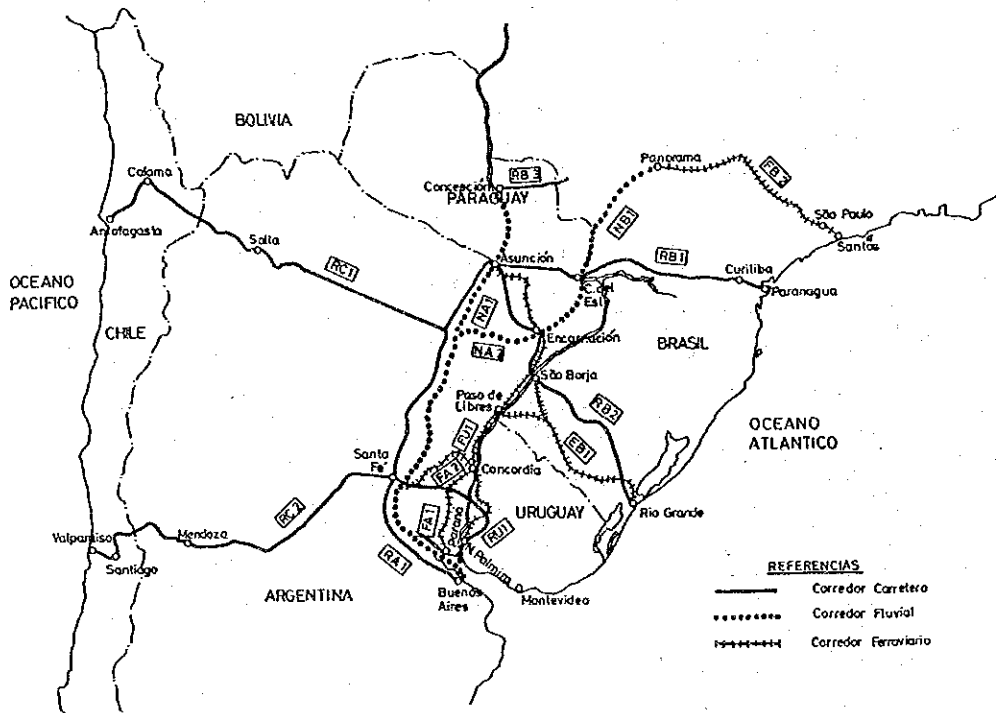


図12-1 パラグアイの輸出入ルート

## (2) 計画輸送量

2010年に穀物の輸出は584万トンとなるが、内182万トンはブラジルに向けて輸出されると目されるので、残り402万トンをどのルートから外貿港へ出すかが計画の対象となる。

県別に最も経済的なルートを求めると殆どの県は水運が有利であるが、将来、輸出の40%が発生するアルトパラナ県は道路でパラナグア（BR1）へ出すのが経済的である。しかし同港では既に容量一杯の輸出が行われており、パラグアイの穀物取扱量も現在の120万トン程度が限界と考えられる。オーバーフロー分を水運でラプラタ方面に出すことにすると道路：水運の比率はほぼ2:8となる。

輸送網の安定性を重視して、経済性を大きく損なわない範囲で多モード、多ルートへの分散を図ることとして、モード別の計画配分比率を道路：鉄道：水運＝20:10:70とする。ブラジル向けを含めた全体の比率は42:10:48となり、概念的に穀物輸出のフローを图示すると図12-2のようになる。

## (3) 輸出回廊強化計画

前項の輸出穀物の流れを円滑にするために、表12-2に掲げるプロジェクトを提案する。これらの中には隣国と共同で行うものや、完全に隣国のプロジェクトもある。それらについては外交交渉を通じて実現を促進する必要がある。

主なプロジェクトは道路では既に容量に近い交通量を持つアミスタ橋の代替橋の建設、ルート2（BR2）のショートカットを図るサントメ～サンボルジャ橋の建設が主なものであり、水運では国内の穀物輸出港とラプラタ河口港の建設、鉄道ではサントメ～エンカルナシオンの軌道4線化とイタブア県の鉄道駅穀物積み出し設備の建設などである。

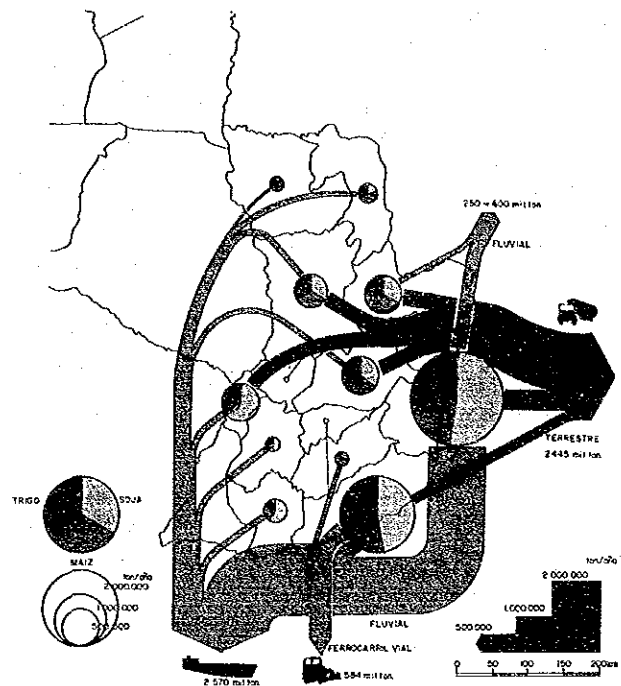


図12-2 穀物輸出のフロー（2010年）

表12-2 穀物輸出回廊整備計画

回廊	外洋港	整備プロジェクト		
		道路	鉄道	港湾
RB1	パラナグア	* 7km新橋		
RB2	リオ・グランド	* リオ・グランド架橋		
RB3/NA1	ラプラタ河口	* C.ルスコ～エンカルナシオン架橋		* エンカルナシオン
NA1/FB2	サントメ			* 1977上流積出港
NA1	ラプラタ河口			* ラプラタ河口港
NA2	ラプラタ河口	* 港湾7km道路		* パラナ河積出港
				* ラプラタ河口港
FB1	リオ・グランド		* リオ・グランド架橋	
			* リオ・グランド架橋	
			* 架橋4線化	
FU1	エンカルナシオン		* 港線	
FA1/FA2	ラプラタ河口			* ラプラタ河口港
一般		* 貨物車増強	* 穀物積出駅貨車増強	* 船舶増強
				* 水路整備

## (1) 水路整備

パラグアイ河、パラナ河は土砂の流下、堆積によって航路が浅くなり、維持・浚渫を必要としている。また、屈曲部や狭隘部で船団の解体・再編成を余儀なくされている。2大河川流域の5カ国の共同調査（Hidrovia計画）でブラジルのカセレスからアルゼンチンのサンタフェの間を改良して喫水3mのバージによる船団輸送を通年可能とする事業が提案されている。ヤチレタ・ダム下流のパラナ河についても同様な改良が必要である。ETNAの港湾・水運計画では、これらの河川の改良が今後行われて必要水深が確保され、ボトルネックが解消されることを前提として計画を作成する。

## (2) 国際港湾の整備

一般雑貨の輸送では首都圏の港が最も重要な役割を果たす。現在のアスンシオン港は設備の老朽化が進み、エブロンや荷捌き地も狭隘である。また、パラグアイ河の本流から離れた入り江に立地しているため港口が流下土砂によって浅くなっている。都市側から見てもセントロに位置しているため、周辺地区がビルトアップしており、拡張余地に乏しい。

したがって、既に開発が計画されているビジェッタを首都圏の新しい貿易港として、ここに近代的荷役施設を備えたコンテナ埠頭やRO-RO埠頭を設け、長期的にはアスンシオン港の機能をビジェッタ港へ移していくことを提案する。

ビジェッタ港には、コンテナ埠頭3バース（延長200m、ガントリークレーン2基、ストラドルキャリアー2基）、在来埠頭4バース（モー

ビルクレーン3基、モービルヤードクレーン2基、RO-RO施設、上屋6,000m<sup>2</sup>）を設備する。総投資額は39百万米ドルと見積られる。コンテナ埠頭のモデル・レイアウトを図13-1に示す。

コンテナ貨物と一般雑貨の水運による輸出入では90%以上アスンシオン港が利用されているが、トラックによる最終目的地への2次輸送を軽減するために地方経済圏に国際港湾を整備して国際貨物の出入口を分散するのが得策である。

首都以外にコンセプション、エンカルナシオン、エステの3都市に地方国際港を設けることとし、2010年の各圏域の需要を求めると、総需要100万トンのうち30万トンが地方に分散されることが予想される（表13-1）。需要量から見てこれらの地方港湾には、2バース（うち1バースはコンテナ埠頭）の設置が必要である。

## (3) 穀物港湾の整備

穀物港湾は国内の積み出し港とラプラタ河周辺の自由港に設ける積み替え基地とが必要である。前者は除塵、乾燥、出荷の各サイロ（合計30万トン）と積み込み施設（500トン/時X2系列）程度の港を考えると、コンセプションに1ヶ所、パラナ河のイタイプ・ダム上流に1ヶ所、下流に5~6ヶ所必要となる。

自由港ではサイロ容量合計100,000トン、バージ荷揚げ能力500トン/時X3系列、本船積み込み能力1,500トン/時が必要である。モデル・レイアウトを図13-2に示す。これら穀物港湾の整備は民間セクターによって行われることになる（図13-2）。

表13-1 地域別コンテナ・一般雑貨取扱量（2010年）

Region	Puerto	(1,000 t/ano)		
		Contenedor	Carga Convencional	Total
Norte	Concepcion	35	235	60
Central	Asuncion	419	279	698
Sur	Encarnacion	61	39	100
Este	Cd. del Este	94	50	145
Total		610	394	1,005

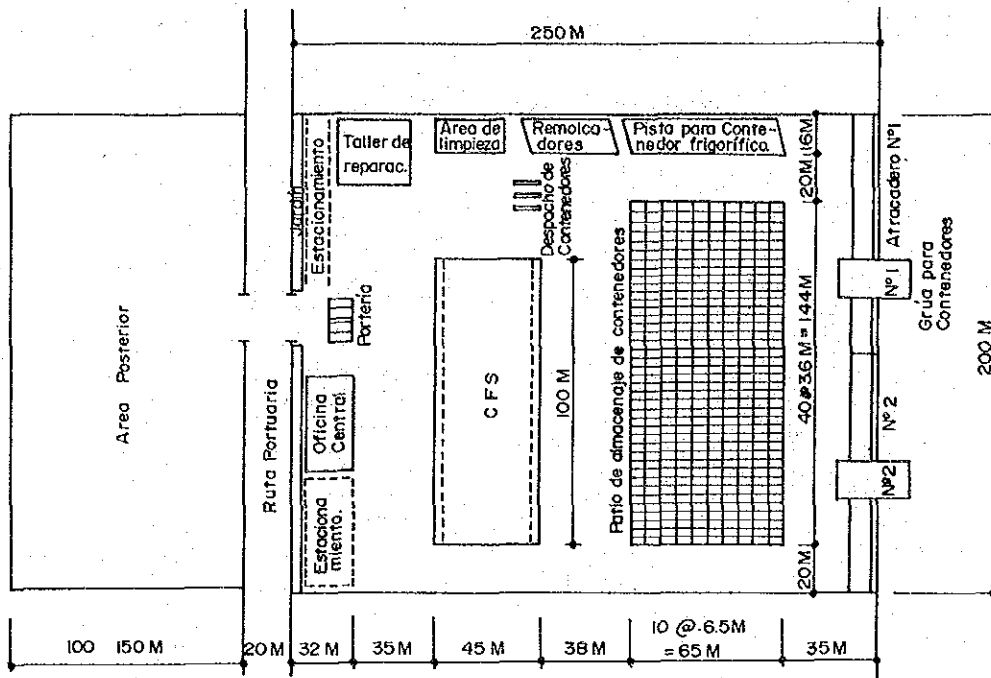


図13-1 コンテナ埠頭モデル・レイアウト

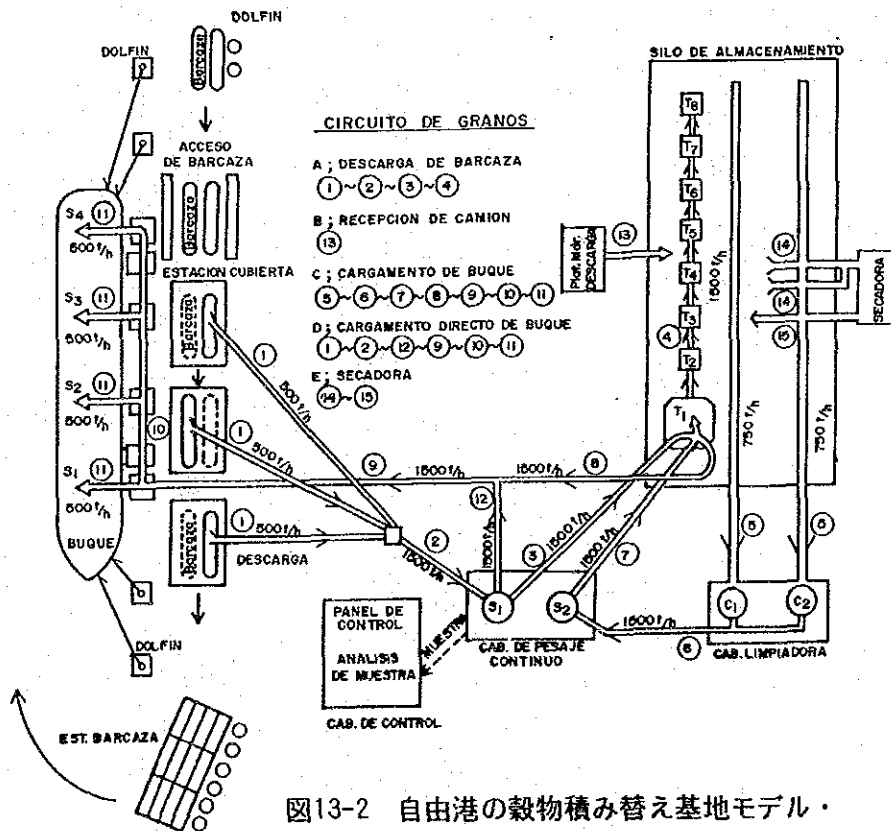


図13-2 自由港の穀物積み替え基地モデル・レイアウト

(1) 船舶増強計画

パラグアイの水運コストの低減を図るために、以下の事項が船舶増強計画上の課題となる。

- プッシャー馬力向上 (5,000HP) による船団の大型化
- 夜間航行のための設備設置
- コンテナ化への対応
- 客船の小型化と高速化による低コスト高頻度サービスの実現

現在パラグアイの自国船の積み取り比率は輸入が30%、輸出が62%である。今後増加する水運需要に対応して、目標値50%以上を実現し、維持するためには表14-1に示す船舶を保有す

る必要がある。この試算では前項で述べた国際港湾、自由港穀物基地などの整備が行われ、かつ大馬力プッシャーの導入による船団の大型化が実現していることを前提としているので、それらの設備が遅れて船団の運行回転率が上昇しないならば更に多くの船舶を要する。

2010年に必要となるのは、プッシャーが36隻、バージが241隻である。現在パラグアイ船籍の船舶はプッシャー21隻、バージが108隻であるが、その約半数は船齢10年以上であり、2010年まで今後のスクラップ化を考慮して、今後増強すべき船腹量を推計すると、プッシャーが26隻、バージが184隻となり、これに要する投資は1991年価格で211百万米ドルと推定される(表14-2)。

表14-1 2010年の必要船舶

船団の輸送需要タイプ	船団数	船舶の種類			
		プッシャー		バージ	
		5,000Hp	2,500Hp	1500t	1700t
大型 穀物輸出 (パラグアイ川)	7	10	-	32	-
石油輸入	2	2	-	-	20
小型 穀物輸出 (パラグアイ川)	10	-	10	140	-
コンテナ輸出	3	-	3	15	-
在来貨物	5	-	5	25	-
鉄鋼石輸入	1	-	1	3	-
石油製品国内輸送	5	-	5	15	-
合計	33	12	24	230	20

表14-2 船腹増強の必要投資額

(1,000 US\$)

船舶の種類	必要隻数	価格	投資額
プッシャー (5,000hp)	8	4,300	34,400
プッシャー (2,500hp)	18	2,100	37,800
バージ (ドライ, 1,500t)	149	600	89,400
バージ (リフト, 1,500t)	35	1,400	49,000
合計	210	-	210,600



(2) 石油製品の河川輸送

バージ輸送は大量のバラ積み貨物に適しており、国内貨物輸送にもこの利点を追求することによって輸送コストの削減を図ることができる。現在はパラグアイ河でバジェミからビジェッタまでセメント原料のクリンカーのバラ荷輸送が行われているが、石油製品の輸送についても水運の利用が期待できる。

石油製品はビジャエリサ港を発地として、現在は殆ど全て陸送されているが、同港から遠隔地である北部（コンセプション県、サンベドロ県の北半分、アマンバイ県および西部地域の北部3県）、南部（イタプア県、ミシオネス県）および東部（アルトパラナ県、カニンデジュ県）の3地域に石油製品集配基地を設け、ビジャエリサから各基地まで石油製品をバージ輸送することを計画する。集配基地は各々コンセプション、エンカルナシオン、エステ市に設けることとする。

表14-3 地域別石油製品需要（2010年）

(1,000 t/ano)

Region	Puerto	Demanda
Norte	Concepcion	184.5
Central	Villa Elisa	727.7
Sur	Encarnacion	150.4
Este	Cd. del Este	245.1
Total	-	1,307.7

3地区の将来の石油製品の消費量は表14-3のように推定され、北部地区は全需要の14%、南部地区12%、東部地区19%となっている。これらを輸送するのに要する船舶はプッシャー5隻、バージ15隻である。

石油配分基地では軽油とガソリンを扱う。備蓄規模はそれぞれの油種について1ヶ月程度とする。図14-1に基地のモデルを示す。主要施設は2,000DWT級バージ受け入れ棧橋1基、タンク4基（合計2,000トン）、消火設備、タンクローリー出荷設備、管理事務所などである。

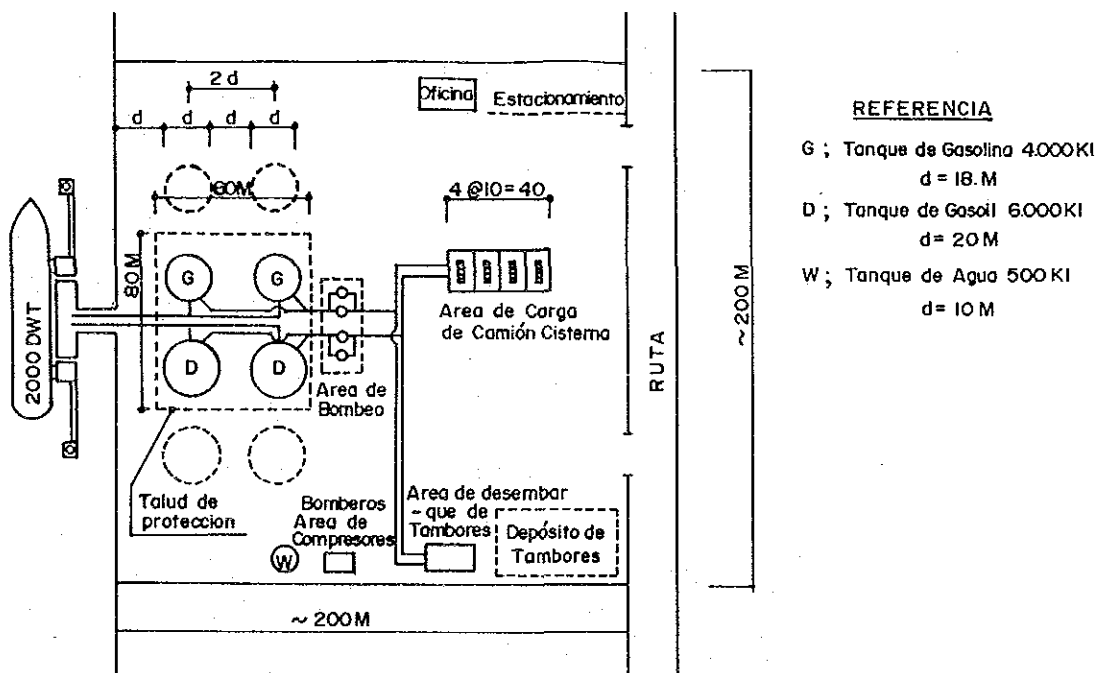


図14-1 石油配分基地のモデル

(1) バス交通

2010年に公共交通機関を利用して県間を移動する旅客は年間20.2百万人と推定されるが、その98%はバス旅客である。その流動図をみると(図15-1)、全体的なパターンは現状と変わらないが、アスンシオン～エステ市間が現在の4,700人/日から14,000人/日へと著しく増加する。また、アスンシオン～エンカルナシオン間の旅客も1,600人から2,800人へと増えるので、需要増に見合ったバス運行の増便が必要となる。

1990年現在、都市間バスの台数は1,822台である。2010年までの旅客増は約1.3倍であるので、少なくとも550台の増強が必要であり、既存車両の更新を含めると4,200台を今後20年間に導入しなければならない。

図15-2は現在の国際バス路線と運行頻度を示したものである。国境を越える定期バスは週528便(両方向)であり、総旅客数は年間776,000人にのぼると推定される。その約半数はフォスドイグアス、ボサダス、クロリンダ、レシステンシアなど国境近くの都市との間の旅客である。2010年にはこれらの国際バス旅客も約2倍に増加すると予測されるので、車両の増強と増便が必要である。

(2) 鉄道旅客

鉄道のサービスを向上させるためには、全面的な路線(特に橋梁部)の改善が必要である。既定計画として、アスンシオン～イパカライ間とビジャリカ～ヘネラルアルティガス間の改良、およびヘネラルアルティガス～エンカルナシオン間の付け替えが決定している。これらに加えて残りのイパカライ～ビジャリカ間106kmの改良を行えば全線の改良が完了することになり、車両の増強を併せ行うことによって高速、高頻度のサービスが実現される。

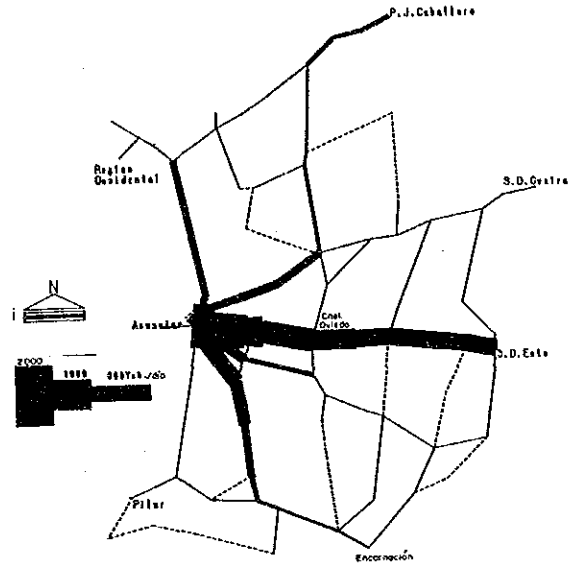


図15-1 バス旅客流動図(2010年)

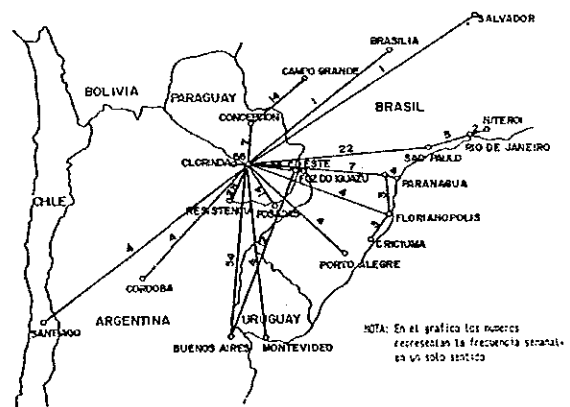


図15-2 国際定期バス路線と運行頻度

サービス向上を前提として試算すると、2010年には首都近郊鉄道では73万人（1990年は158,000人）、国内長距離旅客は45万人（同16万人）、国際旅客28,000人（同6,800人）程度の旅客増が見込まれる。それらの内、首都近郊鉄道サービスは将来のアスンシオンの都市交通にとっても重要性が増すであろうし、国鉄

の経営改善にとっても重要な収入源になるであろう。

需要に対応するためには、1日に首都近郊鉄道で片方向5便、長距離列車3便の運行が必要であり、このために既存車両に加えて、ジーゼル車9両、客車16両の増強が必要である。

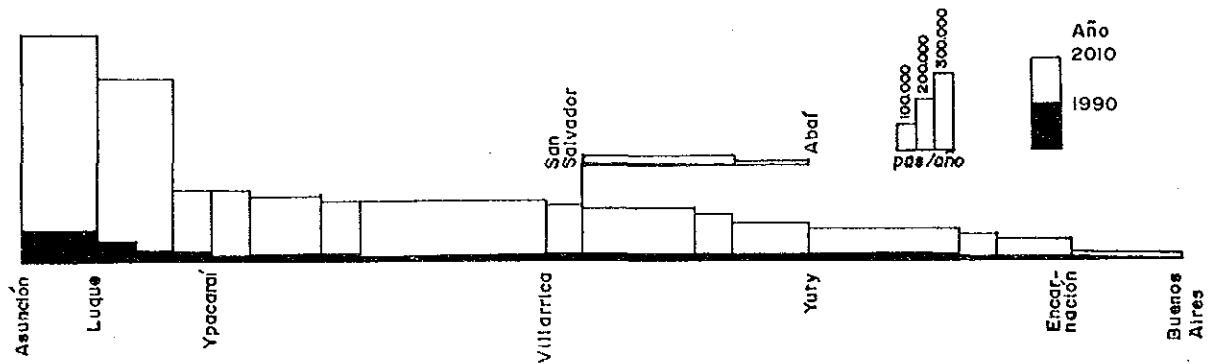


図15-3 鉄道旅客流動図（1990,2010年）

### (3) 航空旅客

航空旅客は1990年に、国際線397,000人、国内線76,000人であるが、2010年には国際線925,000人、国内線188,000人へと各々増加する。

全国43空港の内、定期便の就航する空港は年々減少し、1990年には14港となっている。多くの需要が見込まれる地域、道路整備が遅れており首都への交通が不便な地域と言う観点から定期便を就航させるべき空港を選択すると図15-4に示す15空港が選ばれる。これらの空港の整備を進めるとともに需要の多いエステ市とエンカルナシオンの航路にはYS11クラスの中型機を導入することを提言する。

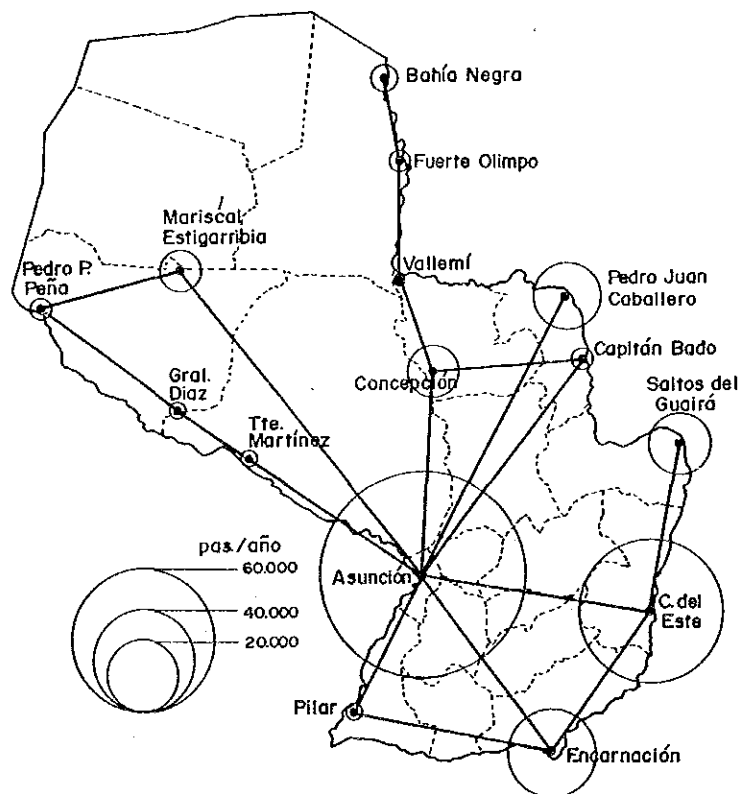


図15-4 国内航空路線計画（2010年）

ETNAマスタープランで2010年までに実現することを提案しているプロジェクトの位置と建設費を示す。表16-1の建設費は1991年価格の米ドルで表示されている。同

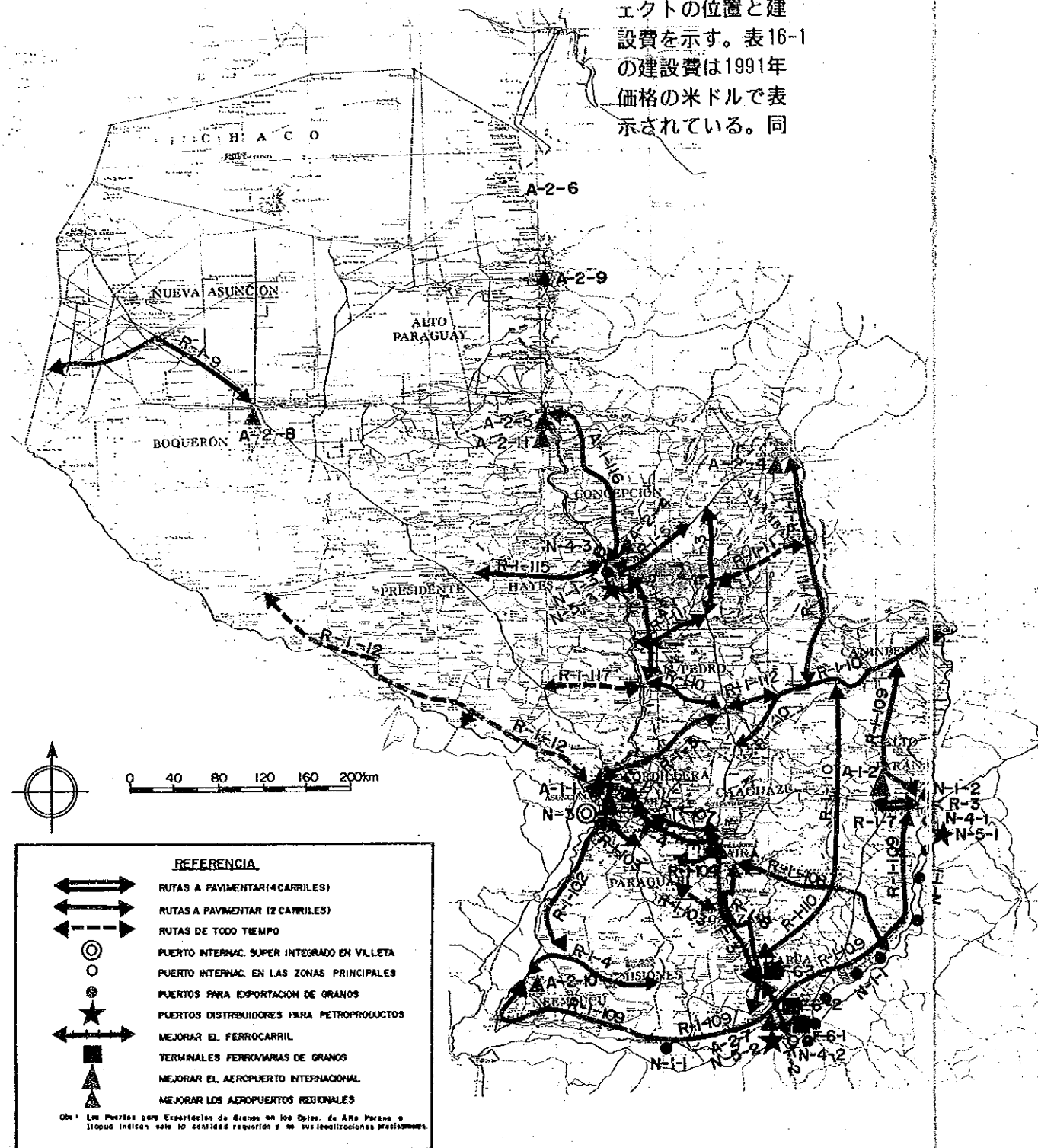


図16-1 ETNAマスタープランプロジェクト位置図

表の総投資額は2,576.5 百万米ドルであるが、これらの中にはパラグアイは全く投資に関与しないであろう海外プロジェクト (R-4,F-5,F-8) や投資するとしても全額ではない国際プロジェクト (R-3,N-6,N-7) が含まれている。前者を除き、後者の半額を加えると、国内プロジェクトの投資総額は2,358.9百万米ドルで、その部門別構成比は道路71%、港湾・水運19%、鉄道5%、航空・空港5%となっている。

表16-1 ETNAマスタープランプロジェクトリスト

コード	プロジェクト	数量	投資額 百万US\$
道路 R-1	幹線道路整備計画	5,684.7 km	1,257.8
	1級国道整備	1,765.2 km	484.0
R-1-3	リベロ〜サウスゴス	127.0 km	44.5
R-1-3	サンタロサ〜ビジャ	98.6 km	34.5
R-1-4	サンタロサ〜ビジャ	137.5 km	44.0
R-1-5	ゴス〜サンタロサ	91.5 km	29.3
R-1-7	R6 - 101号線	25.0 km	8.8
R-1-8	ゴス〜サンタロサ	175.7 km	28.7
R-1-9	サンタロサ〜ゴス	341.0 km	91.2
R-1-10	サンタロサ〜ゴス	92.0 km	27.6
R-1-10	サンタロサ〜ゴス	268.9 km	89.0
R-1-11	サンタロサ〜ゴス	93.0 km	29.8
R-1-11	サンタロサ〜ゴス	103.0 km	18.5
R-1-12	サンタロサ〜ゴス	212.0 km	38.2
	2級国道整備	2,303.0 km	661.6
R-1-102	ビジャ〜S.J.ゴス	172.0 km	40.2
R-1-103	サンタロサ〜ゴス	30.0 km	10.5
R-1-103	サンタロサ〜ゴス	61.0 km	15.3
R-1-104	サンタロサ〜ゴス	51.5 km	12.9
R-1-107	サンタロサ〜ゴス	77.5 km	27.1
R-1-108	サンタロサ〜ゴス	187.0 km	63.7
R-1-109	サンタロサ〜ゴス	166.5 km	41.6
R-1-109	サンタロサ〜ゴス	78.0 km	19.5
R-1-109	サンタロサ〜ゴス	82.0 km	26.9
R-1-109	サンタロサ〜ゴス	155.5 km	52.0
R-1-109	サンタロサ〜ゴス	150.0 km	37.5
R-1-110	サンタロサ〜ゴス	98.0 km	34.3
R-1-110	サンタロサ〜ゴス	85.0 km	21.3
R-1-110	サンタロサ〜ゴス	109.0 km	29.4
R-1-111	サンタロサ〜ゴス	141.5 km	44.6
R-1-111	サンタロサ〜ゴス	90.0 km	22.5
R-1-112	サンタロサ〜ゴス	50.0 km	17.5
R-1-114	サンタロサ〜ゴス	120.0 km	30.0
R-1-115	サンタロサ〜ゴス	118.5 km	37.9
R-1-116	サンタロサ〜ゴス	190.0 km	60.8
R-1-117	サンタロサ〜ゴス	90.0 km	18.2
	その他改良計画	1,616.5 km	112.3
R-2	地方道路整備計画	12,256.0 km	390.7
R-3	アミ新橋	1.5 km	60.0
R-4	サンタロサ〜ゴス	1.8 km	90.0
小計			1,798.5
港湾 N-1	国内穀物輸出基地整備計画	7箇所	42.0
N-2	自由港穀物輸出基地	2箇所	50.0
N-3	ビジャ港外国貿易拠点港	6箇所	39.0
N-4	地域流通拠点		41.0
N-5	石油配分基地		23.4
N-6	サンタロサ水路維持改良		80.0
N-7	サンタロサ水路維持改良		
N-8	船舶修繕計画		210.6
小計			486.0
鉄道 F-1	アスンシオン近郊鉄道改良	44 Km	11.5
F-2	サンタロサ〜ゴス	79 Km	42.8
F-3	ビジャ〜ゴス	141 Km	29.0
F-4	サンタロサ〜ゴス	106 Km	7.7
F-5	サンタロサ〜ゴス	150 Km	22.5
F-6	鉄道輸送の穀物輸出基地		0.9
F-7	鉄道車両整備		13.0
F-8	サンタロサ〜ゴス	70 Km	35.0
小計			162.4
空港 A-1	国際空港施設整備		21.6
A-2	地方空港施設整備		43.2
A-3	航空路維持整備		18.0
A-4	GSE整備充実		46.8
小計			129.6
合計			2,576.5

(1) プロジェクト優先度の評価方法

マスタープランに含まれるプロジェクトの優先順位は、各セクター毎に評価した。道路プロジェクトに関しては、幹線道路を対象に、整備内容を a.路肩舗装、b.舗装、c.土道の改良の3種類に分類し、それぞれの分類内で総合得点の高い区間に高い優先度を与えた。

水運プロジェクトに関しては、投資時期の影響を排除してプロジェクトの比較をするために、全てのプロジェクトが2010年に投資、供用されると仮定した時の単年度費用便益比(B/C)を計算した。

鉄道セクターならびに航空セクターに関しては、優先度を比較して投資スケジュールを決定できるプロジェクトが無いため、優先度の評価は行っていない。

(2) 投資スケジュール

投資スケジュールは、既に進行している計画、各年次の投資額配分ならびにプロジェクト優先度評価結果を考慮して決定した。表17-1に投資スケジュールを示す。

道路セクターでは、総合得点を基本とし、さらに、既に進行しているプロジェクト、1級国道を優先させ、期別の投資予算枠を設定しその中でプロジェクトを配置した。

水運セクターでは、公共投資分としてはコンテナ化への対応が急がれるビジェッタ港を最優先とし、その後地方の港湾整備を配置した。民間投資分としては、経済性が高い石油配分基地を第1とし、穀物輸出量の増加に対応して

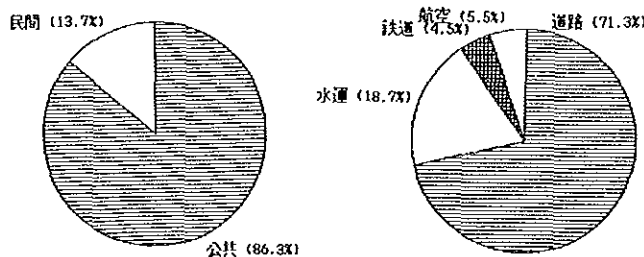


図17-1 公共投資と民間投資

図17-2 部門別投資額

穀物輸出基地の投資を配置した。なお、水路整備と船腹増強は計画期間中継続的に行う。

鉄道セクターでは、スペインの援助によって行われる予定のアスンシオン近郊鉄道改良、およびヤシレタ補償関連工事の終了後、最後にイバカライ〜ビジャリカ間の改良を配置した。

航空セクターでは、老朽化が進みつつあるアスンシオン空港の航空保安関係施設の更新を最優先とし、以降、順次国内線主要空港、地方空港の施設整備・改修を行う。

(3) 総公共投資額

総投資額2,359百万米ドルのうち、公共投資によるプロジェクトは全体の86%に相当する2,033百万ドルである。民間セクターに期待する主なプロジェクトは穀物積み出し港、自由港の積み替え基地、船舶の増強などである(図17-1)。

部門別に見ると、道路部門が全体の2/3を占めており、次いで、水運・港湾部門が19%、鉄道が5%、航空が6%となっている(図17-2)。5ヶ年毎の期別に集計すると、各期の投資額は図9-1に示した財政規模の拡大傾向に沿っている(図17-3)。道路部門は現在既に進行しつつあるプロジェクトが多く、1期には新規プロジェクトが加わる余地は余りない。水運と鉄道部門のプロジェクトは2期に集中している。

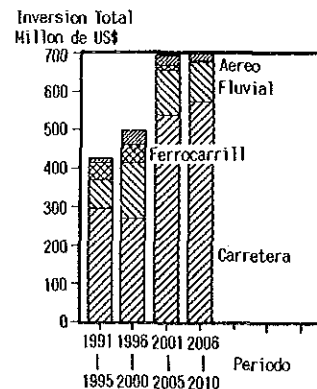


図17-3 期別投資額

表17-1 主要プロジェクトの投資スケジュール

コード	プロジェクト 位置/区間/名称	投資額 百万US\$	実施期間			
			1992-95	1996-00	2001-05	2006-10
R-1	国道整備計画	1,257.8				
	R-1-3A リンビオ〜ウツリタス	44.5				(土道)
	R-1-3B リンビオ〜ヒンジャ	34.5				
	R-1-4 リンビオ〜ヒンジャ	44.0				
	R-1-5 コンプレッショントラック	29.3				
	R-1-7 国道8号線〜ウツリタス 進入路	8.8				
	R-1-8 コミ〜10号線〜ガド (国道1号線)	28.7				
	R-1-9 アイランド〜国境	91.2				
	R-1-10B アイランド〜ガド	89.0				
	R-1-11A アンタラ〜ウツリタス	29.8				
	R-1-12 アイランド〜ヒンジャ	38.2				
	R-1-10I リンビオ〜ヒンジャ	7.0				
	R-1-102 ビンジャ〜S.J.コンプレ	40.2				
	R-1-103A アイランド〜ガド	10.5				
	R-1-103B アイランド〜M.S.アイランド	15.3				
	R-1-104 アイランド〜国道8号線	12.9				
	R-1-106 国道2号線Km48〜コンプレ	16.8				
	R-1-107 アイランド〜ヒンジャ	27.1				
	R-1-108 コミ〜ウツリタス	63.7				
	R-1-109 アイランド〜ガド	135.9				
	R-1-110 アイランド (国道8号線)〜国道10号線	85.0				
	R-1-111 国道10号線〜P.J.アイランド	67.1				
	R-1-112 アイランド〜コンプレ	17.5				
	R-1-114 アイランド	30.0				
	R-1-115 アイランド〜コンプレ	37.9				
	R-1-116 コンプレ〜ガド	60.8				
	R-1-117 アイランド〜アイランド	16.2				
	その他国道整備計画	175.9				
R-2	地方道整備計画	390.7				
R-3	アミ新橋	60.0				(国際プロジェクト)
R-4	アイランド〜コンプレ 架橋	90.0				(国外プロジェクト)
	小計	1,798.5				
N-1	国内穀物輸出基地整備計画 (民間)	42.0				
N-2	自由港穀物輸出基地 (民間)	50.0				
N-3	ビンジャ港外国貿易拠点港	39.0				
N-4	地域流通拠点港	41.0				
	N-4-1 1号流通拠点港					
	N-4-2 2号流通拠点港					
	N-4-3 コンプレ流通拠点港					
N-5	石油配分基地 (民間)	23.4				
	N-5-1 1号石油配分基地					
	N-5-2 2号石油配分基地					
	N-5-3 コンプレ石油配分基地					
N-6	アイランド引水路維持改良	80.0				
N-7	アイランド水路維持改良	-				(国際プロジェクト)
N-8	船舶管理計画 (民間)	210.6				
	小計	486.0				
F-1	アミ近郊鉄道改良	11.5				
F-2	アイランド〜コンプレ	42.8				
F-3	ビンジャ〜アイランド	29.0				
F-4	アイランド〜ヒンジャ	7.7				
F-5	コンプレ〜アイランド	22.5				(国外プロジェクト)
F-6	鉄道輸送の穀物輸出基地	0.9				
F-7	鉄道車両整備	13.0				
F-8	アイランド港線	35.0				(国外プロジェクト)
	小計	162.4				
A-1	国際空港施設整備	21.6				
A-2	国内線主要空港施設整備	43.2				
A-3	地方空港施設整備	18.0				
	小計	129.6				
	合計	2,576.5	1992-95	1996-00	2001-05	2006-10

(1) 道路プロジェクトの経済評価

幹線道路整備による車両走行経費節約額を便益とした場合の経済評価を行った。図18-1に幹線道路整備を行った場合と行わない場合の車両走行経費の変化を示す。プロジェクトがある場合と無い場合の差が便益であり、この便益は2010年には1989年価格で1,920億ガラニ(1,600百万US\$)に達する。

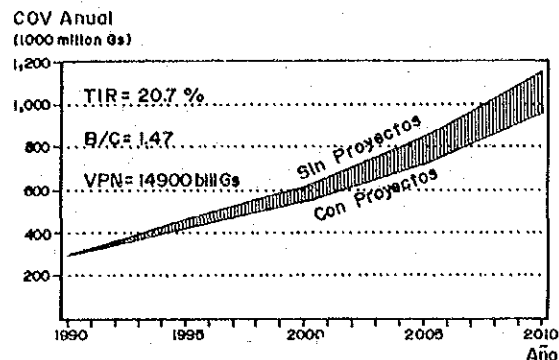


図18-1 車両走行経費の推移

各年の便益と投資額とを対比して幹線道路網整備全体を評価すると、経済的内部収益率は20.7%、割引率12%の下でのB/Cは1.47、純現在価値は14,900百万ガラニ(12,417百万US\$、1989年価格)となり高い経済性を示している。提案スケジュールに沿って、マスタープランの実現を図ることが勧められる。

(2) 水運プロジェクトの経済評価

表18-1に水運プロジェクトの経済評価結果を示す。プロジェクトの実施は多面的な便益をもたらすが、ここでは同表に示すような簡単に計測出来る便益のみを取り上げたので、結果の評価指標は下限評価値と理解されるべきものである。

B/Cが1を超えているプロジェクトは、N-1、N-2、N-3およびN-5のエンカルナシオン港とコン

セブシオン港である。N-3はコンテナ埠頭の整備によって荷役時間が短縮され、船舶の回転率が上昇することによる便益を取り上げただけで、B/Cは1.02となるが、現アスンシオン港は拡張の余地に乏しいこと、港湾貨物が市街地を通過することなどを考慮すると、ピジェッタ国際港湾の整備は推進されるべきである。

N-4も直接効果だけでは、投資を正当化出来ないが、首都圏への貿易貨物の集中を排するとともに地域経済の振興を図ると言う観点から取り組まれるべきであろう。エステ市の石油配分基地プロジェクト(N-5-1)は経済性からは他のプロジェクトよりも優先度が低い。

表18-1 水運プロジェクトの経済評価

プロジェクト	便益	評価結果	
		B/C	IRR
N-1	トラック輸送とのコスト差	1.31	16.0%
N-2	自由港で上がる売上による利益	1.68	21.5%
N-3	荷役時間の短縮	1.02	11.3%
N-4			
1) Encarnacion	トラック横持ち輸送との	0.64	6.2%
2) C. del Este	コスト差	0.71	6.9%
3) Concepcion		0.54	4.1%
N-5			
1) Encarnacion	タンクローリー横持ち輸送	1.39	16.2%
2) C. del Este	とのコスト差	0.73	9.9%
3) Concepcion		2.35	26.6%

### (3) 鉄道プロジェクトの財務評価

提案プロジェクトの全てが実施され、エンカルナシオン～ビジャリカ間の整備費がFCPCALの負担とならないという条件で財務分析を行った(表18-2)。現在のコスト構造が変わらない限り、たとえ予測される最大限の需要を獲得しても、2010年までに累積820億ガラニ(68百万US\$)の欠損が生じる。これを運賃の値上げによってカバーするためには現行運賃を6.1倍に上げる必要がある。

採算性を重視するならば、首都近郊線とヘネラルアルティガス～バククア間の穀物輸送線のみを残し他の区間の定期運行を取りやめることも検討されるべきである。

また、全線を維持して、かつ、財務的に健全な経営を目指すためには、経営の合理化により経費を削減するだけでは十分ではなく、鉄道サービスに関連する多角的な事業展開(たとえばアスンシオンターミナル地区での都市開発や沿線地域の住宅開発など)を図ってゆく必要がある。

経営の合理化と事業の多角化を図るうえで、民間企業の柔軟で利益追及に徹した体質を導入することも有効である。現在、アルゼンチンのウルキサ鉄道(ボサダス～ブエノスアイレス間)で民営化の計画が進められているが、FCPCALの路線もウルキサ鉄道と同一の民間経営体によって運営し、アスンシオン～ブエノスアイレス全線で経営合理化を進めるのがより抜本的な解決につながるであろう。

表18-2 鉄道プロジェクトの財務評価

ケース	評価結果
運賃値上げなし	2010年に単年度欠損約5十億Gs 累積欠損82十億Gsに達する。
収支均衡運賃	旅客について、年率9.5%の値上げが必要(2010年には、現在の6.1倍の運賃となる。)

### (4) 航空プロジェクトの財務評価

将来の国内航空旅客需要に基づいてTAMの財務分析を行った。表18-3に示すように、航空機の新規購入をせず現有航空機のみで将来需要に対応するならば、現行運賃制度の下でもTAMは財務的に独立し得る。

航空機を購入する場合には、2010年には収入

の1.2倍に相当する70億ガラニ(6百万US\$)の欠損がでる。運賃の値上げによってこれを埋めるためには、現行運賃を2.3倍に引き上げる必要がある。道路によるアクセスが困難な遠隔地へ最小限の公共交通サービスを確保するという観点から将来航空網を計画したのであるから、値上げが困難な場合には、毎年の赤字補填または航空機の購入を公共投資によって賄うべきであろう。

表18-3 航空プロジェクトの財務評価

航空機新規購入	運賃値上	評価結果
なし	なし	空軍から独立し、 収支は均衡する。
あり	なし	2010年に年間約7十億Gs の単年度欠損がでる。
あり	あり	運賃水準を現行の2.3倍に 引き上げることが必要。



(1) 計画調整機能の強化

公共事業省は1991年前半に組織改正されたばかりであるが、将来的にはMOPCプロジェクトのより効果的、効率的な展開を可能にするために、総合交通計画局（OPIT）を更に強化する必要がある。そのために以下が示唆される。

- OPITを4局の上位組織とする（図19-1）。
- プロジェクトの優先順位、実施プロジェクト決定の権限をもつ。
- 予算配分権を持つ。
- 海外からの協力の窓口機関となる。
- 上記の機能を果たせるよう、人員、機材の強化を図る。

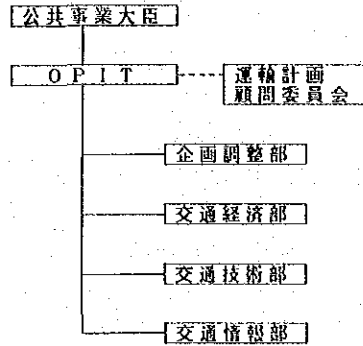


図19-2 総合交通計画局の組織（提案）

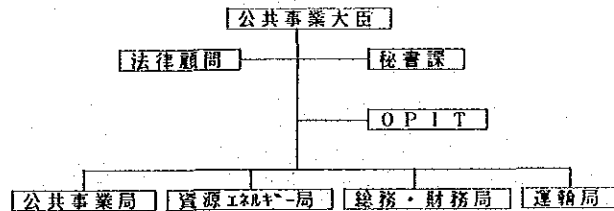


図19-1 将来の総合交通計画局(OPIT)の組織上の位置

(2) 管轄領域の整理

各組織の管轄領域を明確にして、原則として1つの機能が複数の組織に跨らずに1つの組織が対応できるようにすることが望ましい。各組織の担うべき役割を図19-3に示す。計画機能を出来るだけOPITに集中させる。

	MOPC					CNPB	ENTES ITAIPU YACYRETA	Muni- cipios
	DGV	DJV	OPIT	DTT	DCST			
Planificación	○		○	•				
Rutas Nacionales	Construcción					○1		
	Deseno							
	Ejecucion						○2	
	Mantenimiento							
	Administracion del registro	◎		◎				
Caminos Rurales	CONSTRUCCION							◎
	Deseno							◎
	Ejecucion							◎
	Direccion		○					◎
	Mantenimiento							◎
	Direccion		◎					◎
	Administracion del registro		◎	◎				◎
Registro de vehiculos				○				○
Direccion del Transportista (Nacional y internacional)				○				
Direccion del Transportista(Local)					○3			○
Estadísticas del Caminos			○					
Estadísticas del Trafico			○					
Control de la Seguridad del Trafico					○			○

- Trabajos actuales y para el futuro
- ◎ Trabajos nuevos
- Trabajos a eliminar
- 1 : Rutas que se dirigen hacia la frontera Paraguay-Brasil
- 2 : Rutas que acompanan la construccion de represas
- 3 : Area Metropolitana de Asuncion

図19-3 (1) 交通関連の組織別の役割  
—道路—

		MOPC		ANAP	FME	PLERTOS	EMPRESAS	PREFEC.	PRIVADOS	PRIVADOS	PRIVADOS	PRIVADOS
		DPT	OPIT									
Planificación												
Canal de Navegacion	Mantenimiento	Deseno										
		Ejecucion										
		Supervision	⊙									
		Administracion del Registro										
Puerto	Construccion	Deseno										
		Ejecucion										
	Mantenimiento	Supervision	⊙									
		Administracion del Registro										
		Operacion										
		Publicos										
		Privados										
		Estadisticas de Puertos										
Transporte Fluvial	Direccion	Publicos										
		Privados										
		Supervision										
		Planificacion										
		Ejecucion										
		Planificacion										
		Ejecucion										
		Supervision del Transporte Fluvial										
		Admin. del Registro de Navegantes										
		Administracion del Registro de Buques										
		Estadisticas del Transporte Fluvial										
		Inspeccion de Buques										
		Control de la Seguridad del Transporte Fluvial										

○ Trabajos actuales y para el futuro  
 ⊙ Trabajos nuevos  
 • Trabajos a eliminar

図19-3 (2) 交通関連の組織別の役割  
- 水運・港湾 -

		MOPC	FCCAL
		OPIT	
Planificación			
Ferrocarriil	Construccion	Deseno	
		Ejecucion	○
	Mantenimiento		
Operacion			
			○

○ Trabajos actuales y para el futuro  
 ⊙ Trabajos nuevos  
 • Trabajos a eliminar

図19-3 (3) 交通関連の組織別の役割  
- 鉄道 -

		MOPC		DINAC	LAP	TAM	LATN
		DGOP	OPIT				
Planificación							
Aceropuertos	Construccion	Deseno	○	⊙			
		Ejecucion	○	⊙			
		Infraestructura Basica			○		
		Medios de Control, Seguridad y Mantenimiento					
		Administracion de la Medios Internacional					
Transporte Aereo	Direccion	Nacional			○		
		Mayores				○	
		Mayores					○
		Formacion y Capacitacion de Tecnicos y Politicos Civiles					

○ Trabajos actuales y para el futuro  
 ⊙ Trabajos nuevos  
 • Trabajos a eliminar

図19-3 (4) 交通関連の組織別の役割  
- 航空・空港 -

### (3) 情報管理の徹底

行政が優れた交通計画を立てるには、交通流動の現況および交通施設に関する正確な情報が必要であり、情報管理組織・制度の確立を図ることが必要である。具体的には、各現場組織がそれぞれ担当する情報を明確にし、それを図19-4のようなしくみで受け渡し、最終的な管理はOPIT内の統計部局が統一に行うようすべきであると考えられる。

なお、中央データの種類としては、たとえば、道路交通量、港湾取扱い貨物、航空旅客貨物等の統計がある。ローカルデータの種類としては、たとえば、道路台帳、橋梁台帳、港湾施設台帳、鉄道構造・車両台帳、航空施設台帳等がある。

輸出貨物の輸送は、パラグアイ国経済にとって重要である一方、その流動データは把握しにくい。水運、鉄道、トラック等輸送機関別のデータは断片的には存在するが、OPIT内でそれらを総合してデータ相互の整合を図り、輸送需要の全体像を把握することが重要である。従って、輸出貨物についての情報管理体制を緊急に整備する必要がある。

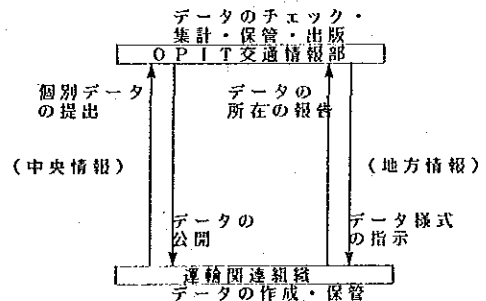


図19-4 運輸データの収集と処理

以下に示す重要プロジェクトについてF/Sを早急に取り行うことを提案する。重要であっても既に実施が決定していたり、F/Sが既に完了しているプロジェクトについては言及していない。

#### (1) 輸出貨物情報センター計画調査

輸出入貨物（主として穀物）の動きを即時的に捉えて分析し、その結果を運輸行政機関、荷主、輸送業者にフィードバックするための情報センターを計画する。この機能は、水運、トラック、鉄道と多種の輸送手段を持ち、かつ外洋船が入港する港湾を近隣諸国のそれに依存しているパラグアイにとって、輸出貨物の輸送合理化を図り、輸出競争力をつける上で不可欠である。

輸出貨物を扱う全ての輸送業者に、荷物の種類、発着地、経由地、輸送手段、運賃の届出を法令で義務づけて、その全国情報が遅滞なく情報センターに送り込まれるシステムを整備する。センターではルート別、モード別の輸送現況を分析すると共に、積み出し港の混雑状況や輸送余力、輸送コスト、所要日数の情報等の情報を加えて関係者の利用に供する。

こうしたサービスによって、輸送関係者の判断を助けるとともに、需要全体を合理的なモードやルートに誘導することができる。また、ストックされた情報は月間、年間に集計され、中長期的な運輸行政やインフラ整備の重要な基礎データとなる。

#### (2) アスンシオン首都圏新国際貿易港開発計画調査(N-3)

一般雑貨貿易港におけるコンテナ化の進展は世界の趨勢であり、コンテナ化への対応は各国で急務の課題となっている。パラグアイの水運輸送においてもコンテナ輸送の進展は著しい。現在は工業製品等の輸入においてコンテナ化が進んできているが、将来は主要産品である綿花の輸出についてもコンテナ化が期

待される。

これまで一般雑貨の殆どを扱ってきたアスンシオン港は、施設整備後60年以上も経過しているため、エプロン幅や荷さばき地等が狭く、また荷役機械も旧式のものが多い。このためコンテナ貨物、自動車などに対応した荷役機械、荷役施設が不十分で、効率や安全性を損なっている。

アスンシオン港はパラグアイ川の本流から離れた入江に立地しているため、港口が流下土砂により埋没を受けている。また、都市の中心にあるため、港への大型トラックの出入りが都市交通や都市環境を阻害していると共に、拡張余地に乏しい。

以上のことから、今後の首都圏地区の港湾整備は背後地を確保した発展可能性の高いビジャクタ地区で近代的な貿易港整備を行っていく必要がある。すなわち、効率的、近代的な荷役・流通を可能とする本格的なコンテナ埠頭の整備、自動車輸入のためのRO-RO埠頭の整備等を取り込んだ同港の全体計画が必要とされる。

#### (3) ラプラタ河口穀物輸出基地整備計画調査(N-2)

経済的な輸送システムを確立するためには、ターミナルを利用する船舶、トラック、鉄道貨車の運行効率を向上させることが極めて重要な課題となる。そのためには、ターミナルにおける荷役システム、保管システムを改善・充実し、船舶、トラック、鉄道貨車のターミナルでの滞留期間を可能な限り短くして、それぞれの運行の回転率を高めることが重要である。この意味で、自由港における穀物輸出基地の荷役・保管施設の充実は、穀物輸送船舶の運行効率の向上にとって最も重要な計画課題である。

バージから本船への穀物積み替えのための基地としては、アルゼンチンやウルグアイの施設の利用を図るだけではなく、パラグアイ自身の施設を保有していく必要がある。将来

のパラグアイ川、パラナ川を利用する穀物輸出の増大はパラグアイのみならず、ブラジル、ボリビアにおいても予想されることであり、本船荷役のための穀物輸出基地増強の要請は大きくなるものと考えられる。従って、輸送におけるナショナルセキュリティを確保する意味からパラグアイ自身の基地施設を整備保有していくことが望まれる。

#### (4) 幹線道路 (R107、R108、R102、R104) 建設事業調査

2級国道107号線 (パラグアリ～ビジャリカ77.5km)、2級国道108号線 (ニューミ～国道6号線～パラナ河187.0km)、2級国道102号線 (ビジュッタ～カラベグアのうちヌエバ・イタリア～カラベグア間74.8km)、および2級国道104号線 (カラベグア～ビジャリカのうちコルメナ～ビジャリカ間51.5km) の新設および舗装化のF/Sを実施すべきである。本道路は国道1,2,6号線で囲まれる「三角地帯」を横切ってパラグアイ河の重要港湾となるビジュッタとパラナ河の穀物積み出し港とを結ぶ幹線道路であり、現況の国道2,7号線に匹敵する交通需要が将来見込まれる。

R107は現在の鉄道沿いの土道の改良が主であり、R102とR104はビジュッタ～ヌエバ・イタリア、カラベグア～コルメナの行き止まりの舗装道路を既設の国道までそれぞれ延伸して舗装道路網を形成する。

#### (5) 全国道路橋改良事業計画調査 (R-2)

全国で30,000kmといわれている地方道路に架かる橋梁は未だ木橋、木カルバートが多く、農産物の出荷に携わる大型車の通行を阻害している。また一部では未だ筏で渡っている箇所もある。本調査は現在も進められている全国橋梁台帳の整備を進めるとともに、優先度の高い地域から地方道の橋梁の永久構造物化を図っていくものである。

現在進められている地方道整備事業では土道

が主となっており、車両の通行を確保するためには年1回程度のグレーディングが必要となる。従って、延長が延びるにつれて維持管理にも多大な労力を強いられ、今後維持管理部門の強化が課題となろう。一方、橋梁部分の永久構造物化はメンテナンスフリーで当面、河川部分の通行は確保される。

地方道計画で提案した12,000km整備に要する総投資額の30%程度が橋梁のためのコストであり、橋梁の整備は地方道整備の推進に大きく寄与することになる。

#### (6) エンカルナシオン～ヘネラルアルティガス間鉄道付け替え事業計画調査 (F-2)

FCPCALの同区間はヤシレタダム計画水位が実現すると水没するので線路をヤシレタ公園の補償によって付け替えることが決定しているが、同公園の財政困難で当初計画 (1991年開始) よりもかなり遅れる見通しである。

同区間はイタプア県の穀物生産地帯を通り、将来、穀物の鉄道輸送需要の発生が見込めるので、ETNA計画ではエンカルナシオンに加えて、フラム周辺、ヘネラルアルティガス周辺に穀物積み込み駅を設けることを提案している。そこで、穀物輸送の観点から、同事業の内容を見直し、再度、路線と駅位置の選定を再検討し、サイロや積み込み施設の計画を加えて、投資額を確定するための調査を行うことを提言する。

また、現在計画されている補償事業は軌道の改良だけであり、営業設備、信号、通信、車両は含まれていないので、それらの計画を併せ行い、バランスのとれた鉄道改良を目指すべきである。

調 査 関 係 者

LADO JAPONES

EQUIPO DE ESTUDIOS

Ing. Takashi IMAI  
 Ing. Motoyoshi YAMADA  
 Ing. Tetsuo WAKUI  
 Ing. Tetsuo KAWAMURA  
 Ing. Shoze GOTO  
 Ing. Noriyuki MOCHIZUKI  
 Ing. Akira TAMURA  
 Ing. Yoshiteru SUNAGO  
 Ing. Kenjiro OHONO  
 Ing. Shoji KATSUTA  
 Ing. Yuji CHISHIRO  
 Ing. Kohei AOYAGI  
 Ing. Ryoichi NISHIMIYA  
 Ing. Kyo MIYAMOTO

COMITE ASESOR JICA

Prof. Koichi YAMAGATA  
 Ing. Kiyoshi OKUDAIRA  
 Ing. Osamu SHIMOYASU  
 Ing. Kazuaki HAMAJI  
 Ing. Hiroshi KATO  
 Ing. Kiyoshi SATO  
 Ing. Yoshio YAMAUCHI

PARTICIPARON TAMBIEN (LADO PARAGUAYO)

Ing. Fulvio Martinez  
 Cap. Nav. Carlos Roig Trujillo  
 Lic. Rafael Llamosas  
 Ing. Wilfrido Zárate  
 Ferrocarril Presidente Carlos Antonio López  
 Dirección General de Marina Mercante, MOPC  
 Flota Mercante del Estado  
 Ministerio de Agricultura y Ganadería

LADO PARAGUAYO

Gral. de Brig. (SR.)  
 Porfirio Pereira Ruiz Diaz  
 Dr. Juan Alberto Wenninger

COMITE ASESOR PARAGUAYO

Ing. Salvador Garcia C.  
 Dr. Isidro Nuñez Gómez  
 Lic. Federico Fernández  
 Cap. Nav. Roberto M. Salinas  
 Cap. Nav. Rubén Darío Lezcano  
 Dr. Luis Alberto Cassella  
 Arq. Fernando Cabral  
 Ing. Harry Guth  
 Dr. Bernardo Esquivel V.  
 Ing. Terumasa Nakagoe  
 Ing. Néstor Ferreira  
 Ing. Féli Zelaya  
 Cnel. Osvaldo Cruz Acevedo G.  
 Lic. Ovidio Ovando Rojas  
 Arq. Nicolás A. Espinoia

CONTRAPARTE NACIONAL

Ing. Genaro A. Paredes  
 Cap. Nav. Pedro A. Centurión  
 Cap. Frág. Jorge Odilón Ferreira  
 Lic. Antonio Estigarrribia  
 Ing. Eliseo Aquino  
 Ing. Reinaldo Macchi  
 Ing. Oscar Correa  
 Dr. Carlos González Acosta  
 Arq. Elisa Valinotti  
 Oficina de Planificación Integral del Transporte, MOPC  
 Flota Mercante del Estado  
 Dirección General de Marina Mercante, MOPC  
 Dirección de Transporte Terrestre, MOPC  
 Ferrocarril Presidente Carlos Antonio López  
 Dirección General de Vialidad, MOPC  
 Comisión Mixta Paraguayo-Brasilense  
 Administración Nacional de Navegación y Puertos  
 Dirección General de Obras Públicas, MOPC  
 Secretaría Técnica de Planificación  
 Comisión Mixta Paraguayo-Brasilense  
 Administración Nacional de Navegación y Puertos  
 Dirección General de Vialidad, MOPC  
 Ministerio de Defensa Nacional  
 Ministerio de Defensa Nacional  
 Dirección General de Obras Públicas, MOPC  
 Oficina de Planificación Integral del Transporte, MOPC  
 Flota Mercante del Estado  
 Dirección General de Marina Mercante, MOPC  
 Dirección de Transporte Terrestre, MOPC  
 Ferrocarril Presidente Carlos Antonio López  
 Dirección General de Vialidad, MOPC  
 Comisión Mixta Paraguayo-Brasilense  
 Administración Nacional de Navegación y Puertos  
 Dirección General de Obras Públicas

Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones  
 Sub Secretario de Estado de Transporte, MOPC

Coordinador General  
 Oficina de Planificación Integral del Transporte (OPIT), MOPC  
 Asesor de Transporte, MOPC  
 Sub-coordinador OPIT, MOPC  
 Flota Mercante del Estado  
 Dirección General de Marina Mercante, MOPC  
 Director General de Transporte Terrestre, MOPC  
 Director General de Obras Públicas, MOPC  
 Ferrocarril Presidente Carlos Antonio López  
 Secretaría Técnica de Planificación  
 Comisión Mixta Paraguayo-Brasilense  
 Administración Nacional de Navegación y Puertos  
 Dirección General de Vialidad, MOPC  
 Ministerio de Defensa Nacional  
 Ministerio de Defensa Nacional  
 Dirección General de Obras Públicas, MOPC



JICA