

パラグアイ国
ストロエスネル新空港建設計画
フィージビリティ調査報告書

昭和55年2月

国際協力事業団

パラグアイ国

ストロエスネル新空港建設計画

フイージビリティ調査報告書

昭和55年2月

国際協力事業団

国際協力事業

受入 月日 '84. 3. 30	708
登録No. 02279	61.7 SDF

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、ストロエスネル新空港建設計画にかかわるフィージビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

事業団は、昭和53年12月運輸省航空局飛行場部建設課長 勝部 弘氏を団長とする事前調査団を派遣し、昭和54年4月よりフィージビリティ調査を開始した。本調査は昭和54年10月の中間報告書、昭和54年12月の最終報告書(案)に対するパラグアイ共和国政府との意見調整を経て今般国内作業を終了し、ここに最終報告書を提出する運びとなった。

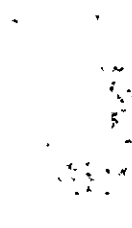
事業団は、新空港の建設がOPS市を中心とするアルトパラナ州の発展に寄与するのみならず、パラグアイ共和国の経済発展に寄与することが大であることを確信し、この調査が本プロジェクトの実現に役立つとともに、パラグアイ共和国とわが国との友好と親善の一助となることを願うものである。

本件調査について多大の御協力をいただいた日本側関係者及びパラグアイ共和国政府関係者に対し、感謝する次第である。

昭和55年2月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔



パラグアイ国
ストロエスネル新空港建設計画
フィージビリティ調査報告書

目 次

序 文

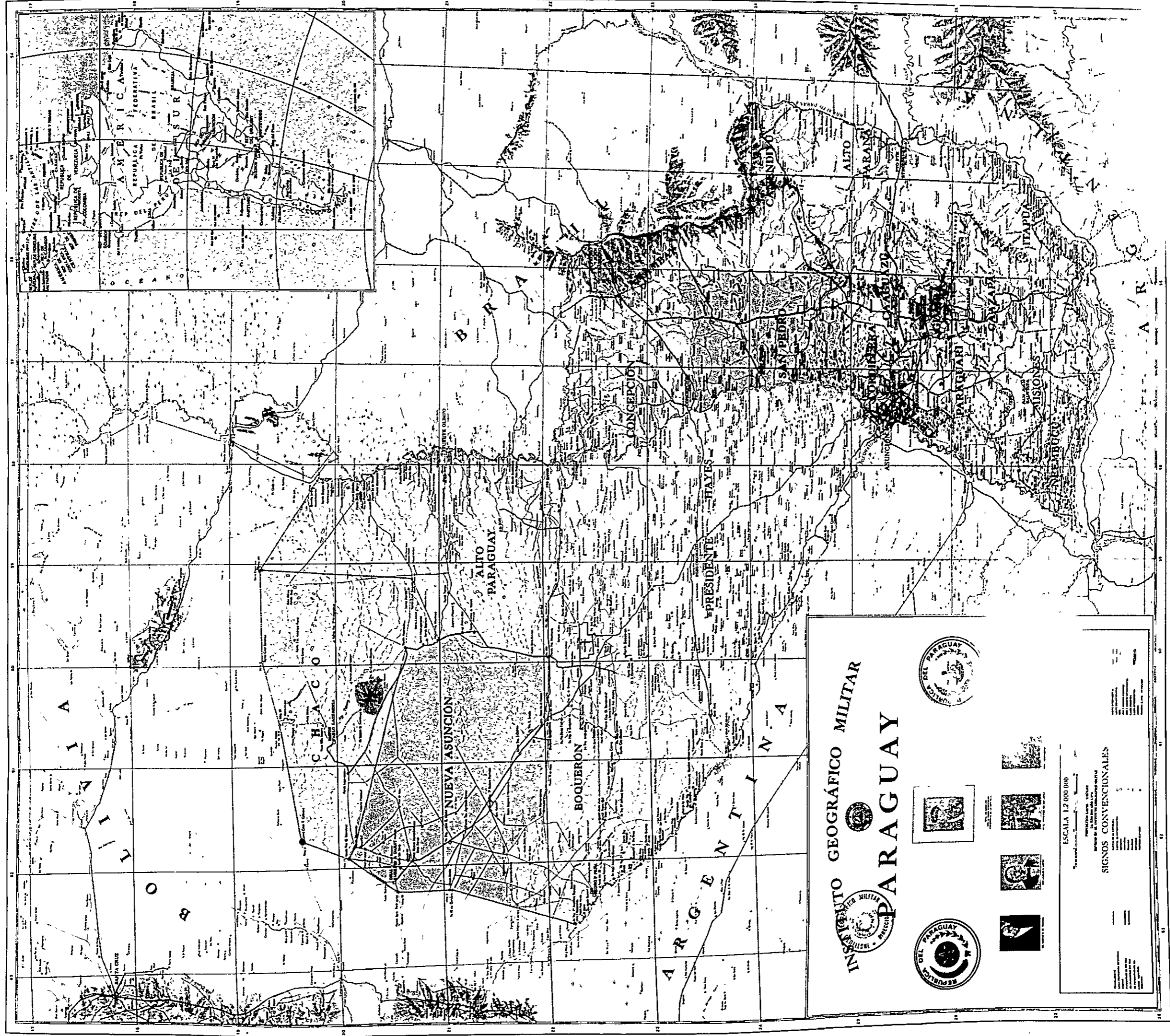
要約と結論

第 1 章	序 論	1-1
1. 1	概要	1-1
1. 2	調査の目的と範囲	1-1
1. 3	調査の経緯	1-2
1. 4	作業監理委員会	1-2
第 2 章	プロジェクトの背景	2-1
2. 1	パラグアイの経済発展	2-1
2. 2	パラグアイの輸送体系	2-3
2. 3	パラグアイにおける航空輸送	2-9
2. 4	現 CPS 空港	2-10
2. 5	プロジェクトの必要性	2-12
第 3 章	航空輸送需要予測	3-1
3. 1	予測手法及び前提条件	3-1
3. 2	国際線航空旅客需要予測	3-5
3. 3	国内線航空旅客需要予測	3-8
3. 4	国際線航空貨物需要予測	3-11
3. 5	国内線航空貨物需要予測	3-14

	3. 6	小型機数	3-14
	3. 7	空港従業員	3-14
第 4 章		空港施設規模	4-1
	4. 1	計画路線網	4-1
	4. 2	基本施設	4-1
	4. 3	旅客ターミナルビルディング	4-14
	4. 4	貨物ターミナルビルディング	4-17
	4. 5	アクセス道路・駐車場	4-18
	4. 6	消火・救難施設	4-19
	4. 7	航空機燃料貯蔵施設	4-20
	4. 8	無線航行援助施設、通信施設、気象施設	4-20
	4. 9	空港照明施設	4-20
第 5 章		適地選定	5-1
	5. 1	概要	5-1
	5. 2	候補地の評価基準	5-4
	5. 3	候補地の評価	5-4
	5. 4	候補地の総合評価	5-24
第 6 章		空港施設計画及び空域利用計画	6-1
	6. 1	計画条件	6-1
	6. 2	レイアウト・プラン	6-1
	6. 3	施設計画	6-13
	6. 4	計器進入及び計器出発方式の設定	6-27
	6. 5	空港用地	6-27
第 7 章		建設工程と建設費概算	7-1
	7. 1	建設条件	7-1
	7. 2	土木工事	7-1




7. 3	建築工事	7-5
7. 4	建設工程	7-5
7. 5	建設費概算	7-8
第 8 章	財務分析	8-1
8. 1	概説	8-1
8. 2	財務的費用の計測	8-1
8. 3	財務的便益の計測	8-4
8. 4	財務的費用便益分析結果	8-16
第 9 章	経済分析	9-1
9. 1	概説	9-1
9. 2	経済的費用の計測	9-1
9. 3	経済的便益の計測	9-8
9. 4	費用便益分析結果	9-13
第 10 章	プロジェクトの実施体制及びCPS新空港管理運営体制	10-1
10. 1	プロジェクトの実施体制	10-1
10. 2	CPS 新空港 管理運営体制	10-5

需要予測に関する補論



INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

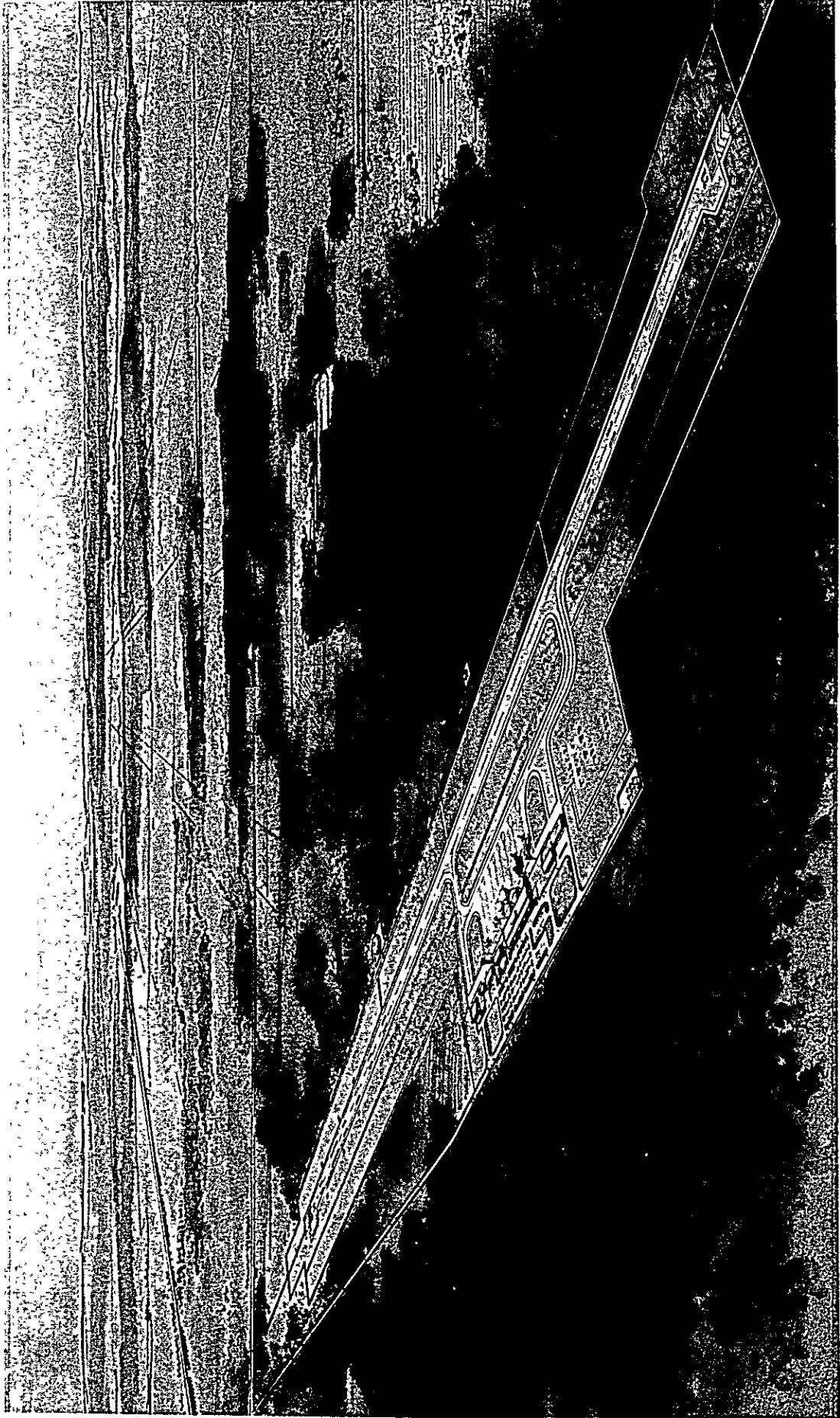
PARAGUAY

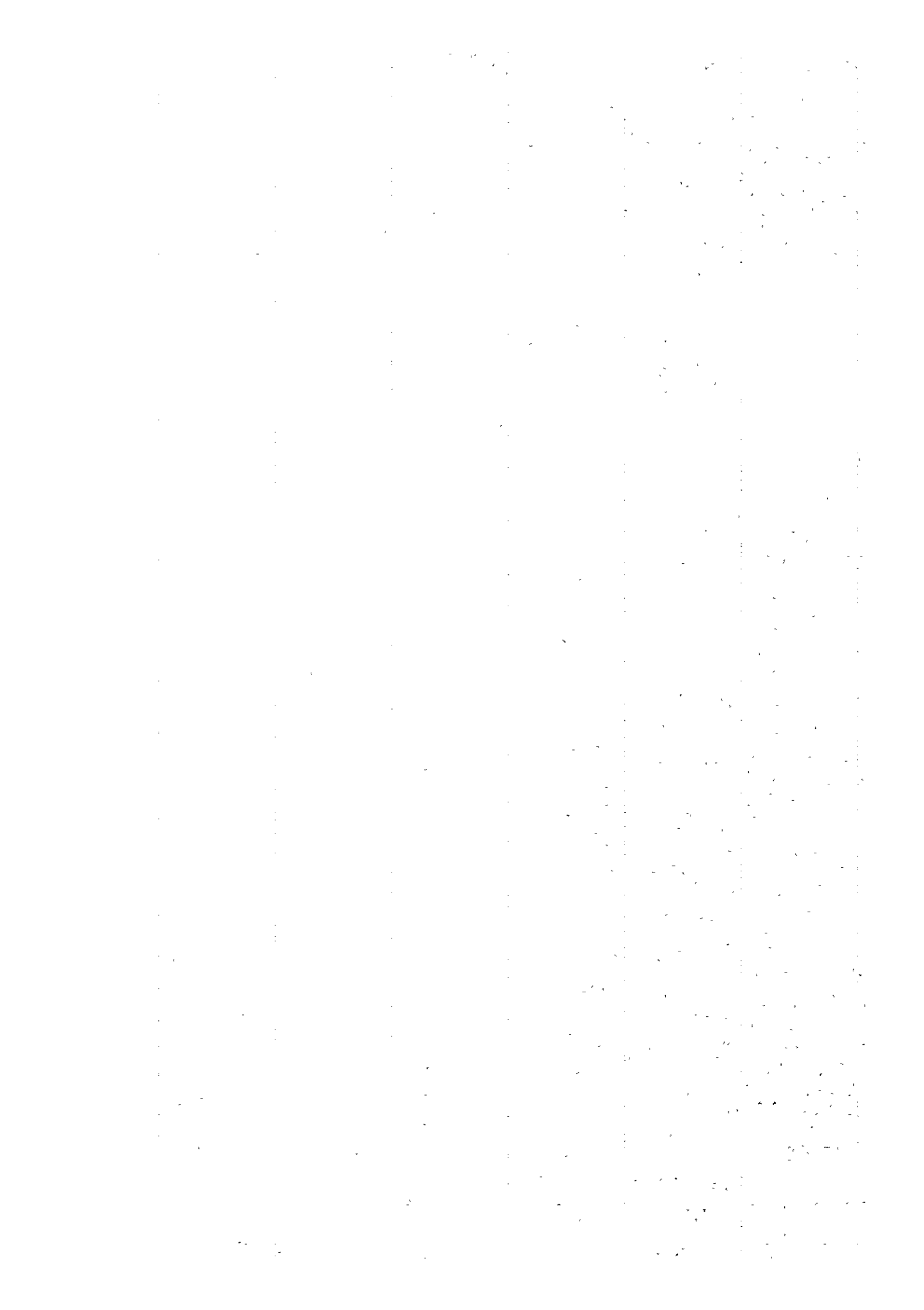
ESCALA 1:2 000 000

SIGNOS CONVENCIONALES

[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]



要約と結論



パラグアイ国ストロエスネル新空港建設計画

要約と結論

要 約

1. プロジェクトの背景

パラグアイ政府は同国の発展における航空部門の重要性を認識し、航空発展計画の第1段階として1975年IBRD(世銀)の融資により、国内8空港及び航空通信システムの整備に係わるフィージビリティ調査を行い、1977年英国のコンサルタンツが、パラグアイ政府に最終報告書を提出した。

その中でストロエスネル空港は、同国の国内線航空にとっても重要であるとの報告がされた。パラグアイ政府は、この調査結果及び同地域の総合開発計画をもとに、同空港を国際空港として整備する方針を立てた。そして1978年4月、パラグアイ政府は、日本政府に対しストロエスネル市における国際空港建設計画に関する技術協力を要請した。これに応じて、1978年12月、国際協力事業団は、パラグアイ政府関係者と協議を行って、スコープ・オブ・ワークを確定し、この新空港建設計画に対するフィージビリティ調査の決定をした。本最終報告書は、フィージビリティ調査全体の調査結果をとりまとめたものである。

2. プロジェクトの必要性

国家経済社会開発5ヶ年計画(1976-1981)の中においてO P S市を中心都市とするアルトパラナ州は、パラグアイ国における工業開発、農業開発、観光開発上の拠点及び流通の拠点として位置づけられている。この地域の発展ポテンシャルを十分に実現せしめるためにO P S新空港の建設は必要不可欠のものである。また、現在Asuncion空港の代替空港はすべて隣接国の空港に依存しているが、新空港はこの首都空港の代替空港として果たす役割も大きい。

3. 航空需要予測

パラグアイ全国及びO P S地域の航空需要は、同国の経済活動水準と密接な関連をもっていると考えられる。国内総生産はこの国の経済活動水準を示す最も適切な経済指標の1つであり、本調査の航空需要予測は、国内総生産を独立変数とする回帰モデルによって行った。

O P S新空港の航空需要予測結果は、Table S.1に示すとおりである。

Table S.1 SUMMARY OF AIR TRAFFIC FORECAST AT NEW CPS AIRPORT

	1994	2004
<u>Annual Air Traffic</u>		
Passengers		
International Emb. & Disemb.	292.9	552.2
<u>Transit</u>	<u>32.1</u>	<u>60.7</u>
Total	325.0	612.9
Domestic Emb. & Disemb.	97.3	179.7
<u>Transfer</u>	<u>116.7</u>	<u>214.3</u>
Total	214.0	394.0
Cargo (metric tons)		
International	3,020.4	5,837.8
Domestic	1,979.8	3,785.2
<u>Aircraft Movements</u>		
International Passenger Flight	3,900	6,900
Domestic Passenger Flight	5,940	8,640
<u>International Freighter</u>	<u>0</u>	<u>71</u>
Total	9,840	15,611
General Aviation (Small Aircraft)	6,960	11,120

4. 空港施設規模

I O A O 及び F A A 規準に基づいて算定した。1994年及び2004年の航空需要に対応する施設規模は、Table S.2 に示すとおりである。

Table S.2 AIRPORT FACILITY REQUIREMENTS

	Stage I	Stage II
Runway Strip	3,520m x 300m	
Runway Cat-I ILS Orientation	3,400m x 45m S 025° 27', W 054° 51'	
Taxiway	161m x 23m x 2	
Aprons Passenger	42,400m ²	55,100m ²
Cargo	-	6,800m ²
Maintenance	7,300m ²	7,300m ²
General Aviation	52,500m ²	70,000m ²
Buildings Passenger	8,100m ²	14,200m ²
Cargo	1,800m ²	5,100m ²
Administration	2,300m ²	
Radio Nav-aids, Telecommunications, & Meteorological Service Facilities	Cat-I ILS, VOR/DME, NDB, etc.	
Airport Surveillance Radar	ASR, SSR with alphanumeric display	
Airfield Lighting	Cat-I ILS	
Others	Rescue & Fire fighting Fuel Storage & Distribution Utilities	

5. 適地選定

現地調査及び国内作業の結果に基づき、CPS西方2.4 km, 国道7号線から北へ3 kmに位置するサイトが新空港建設のための最適地と推薦され、パラグアイ政府は1979年7月当サイトを新空港建設予定地と決定した。

6. 空港施設計画及び空域利用計画

空港施設計画

空港施設計画は2段階に分けて計画するものとし、ステージIは、1985年から1994年まで、ステージIIは1995年から2004年までとした。CPS新空港の施設配置計画は、Fig S-1に示すとおりであり、その施設の概要はTable S.3に示すとおりである。

空港利用計画

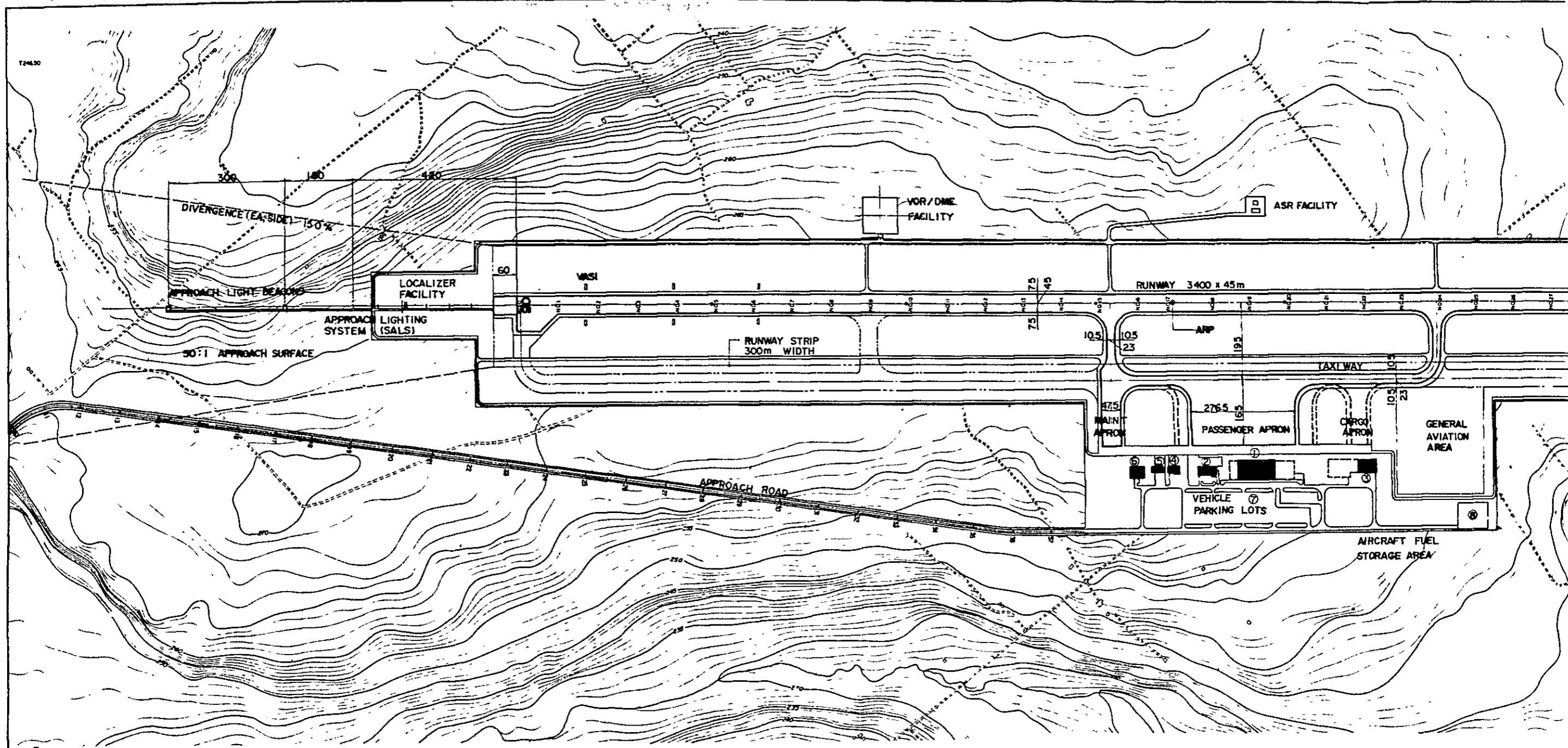
新空港の計器進入及び出発方式の設定は、PANS-OPS (ICAO DOC 8168/611/3)の基準に基づいて計画した。上記資料に示されていない事項については、FAAのTerminal Instrument Procedure及び、日本国運輸省航空局の「計器飛行による進入方式、出発方式及び、最低気象条件の設定基準」によった。ブラジル側のFoz do Iguaçu 空港の待機空域と新空港の空域とを分離するため、計器進入方式は中間進入を省略して、待機フィックスから直接最終進入を行うものとした。

7. 空港用地

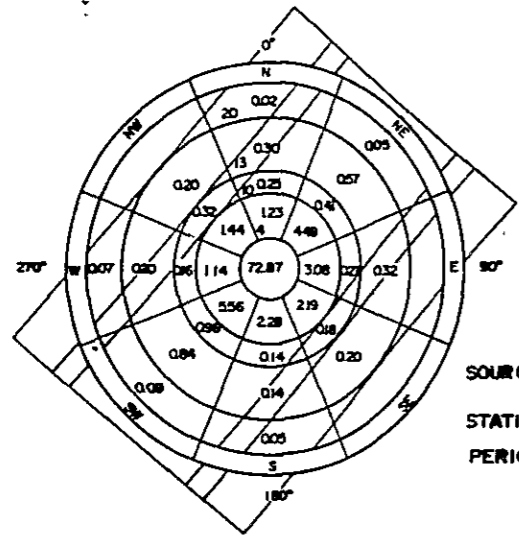
空港用地面積は3400 mの滑走路を包含するものであり、航空機騒音の影響に対するバッファゾーンを考慮し、将来のターミナル施設拡張を考慮して494 haとした。

8. 建設費

CPS新空港のステージ別建設費はTable S.4に示すとおりである。



WIND ROSE



SOURCE : DIRECCION DE METEOROLOGIA
 STATION : EXISTING CPS AIRPORT
 PERIOD : 1976 ~ 1978

AIRPORT DATA

AIRPORT ELEVATION 257 m
 AIRPORT REFERENCE POINT (ARP) S 025° 27'
 COORDINATES W 054° 51'
 AIRPORT & TERMINAL NAV AIDS VOR
 MEAN MAX. TEMP OF HOTTEST MONTH 33 °C

RUNWAY DATA

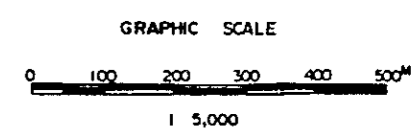
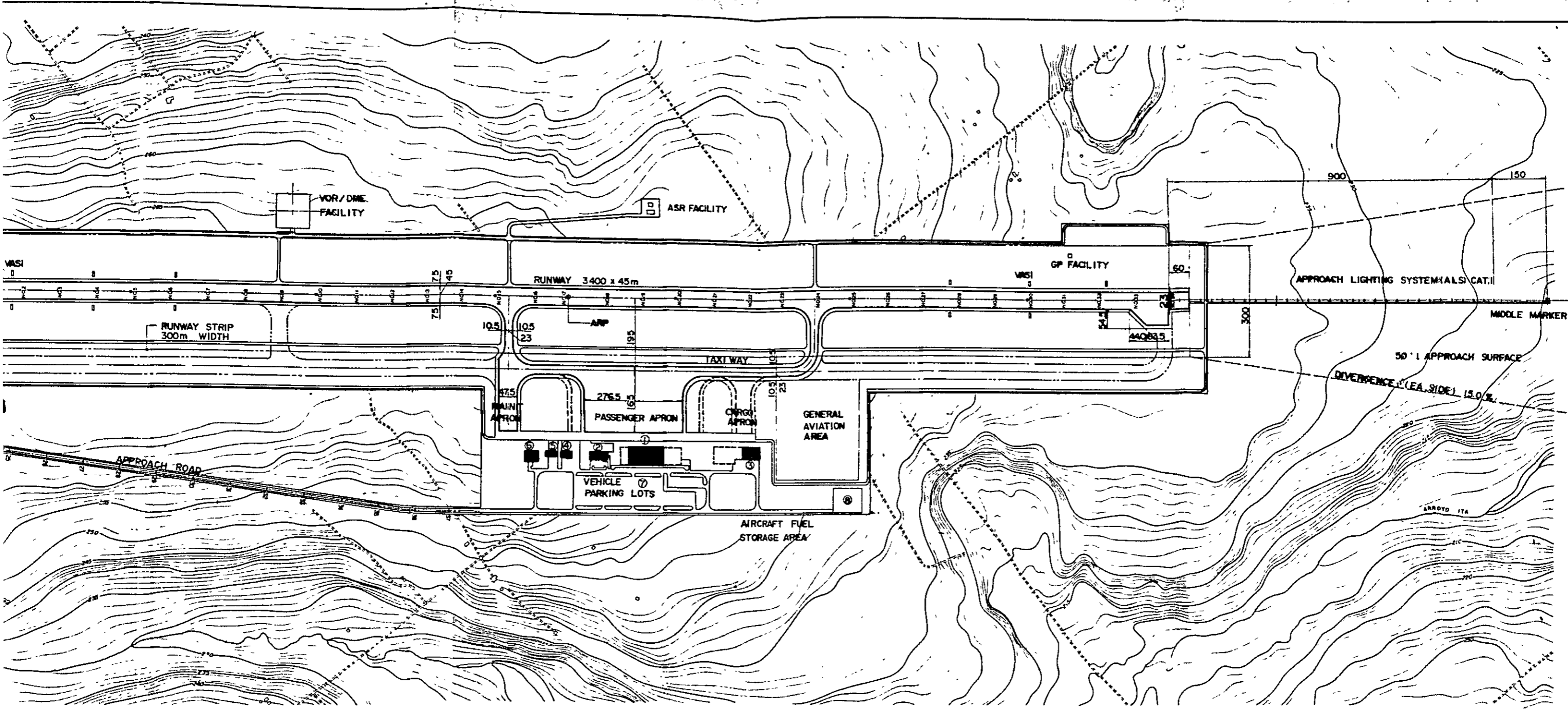
EFFECTIVE RUNWAY GRADIENT (IN%) 0.825
 % WIND COVERAGE 20 KNOTS 99.9
 13 KNOTS 99.2
 10 KNOTS 98.2
 RUNWAY-23
 8747, L-1011, DC-8 CLASS
 PAVEMENT STRENGTH 50.1
 APPROACH SLOPES HWL
 LIGHTING ICAO STANDARDS
 MARKING ILS, ALS, SALS, VASIS
 NAVIGATIONAL AIDS

LEGEND
 [Solid Line] STAGE I
 [Dashed Line] STAGE II

BUILDINGS

- ① PASSENGER TERMINAL BUILDING
- ② AIRPORT ADMINISTRATION BUILDING
- ③ INTERNATIONAL CARGO BUILDING
- ④ DOMESTIC CARGO BUILDING
- ⑤ FIRE STATION
- ⑥ MAIN SUB-STATION
- ⑦ PARKING LOT
- FUEL STORAGE

LEGEND
 [Solid Box] STAGE I
 [Dashed Box] STAGE II



AIRPORT DATA

AIRPORT ELEVATION 257 m
 AIRPORT REFERENCE POINT (ARP) S 025° 27'
 COORDINATES W 054° 51'
 AIRPORT & TERMINAL NAV AIDS VOR
 MEAN MAX. TEMP OF HOTTEST MONTH 33 °C

RUNWAY DATA

EFFECTIVE RUNWAY GRADIENT (IN%) 0.825
 % WIND COVERAGE 20 KNOTS 99.9
 13 KNOTS 99.2
 10 KNOTS 98.2
 RUNWAY-23
 PAVEMENT STRENGTH B747, L-1011, DC-8 CLASS
 APPROACH SLOPES 50:1
 LIGHTING HIRL
 MARKING ICAO STANDARDS
 NAVIGATIONAL AIDS ILS, ALS, SALS, VASIS

BUILDINGS

- ① PASSENGER TERMINAL BUILDING
- ② AIRPORT ADMINISTRATION BUILDING
- ③ INTERNATIONAL CARGO BUILDING
- ④ DOMESTIC CARGO BUILDING
- ⑤ FIRE STATION
- ⑥ MAIN SUB-STATION
- ⑦ PARKING LOT
- ⑧ FUEL STORAGE

LEGEND

— STAGE I
 - - - STAGE II

LEGEND

■ STAGE I
 □ STAGE II

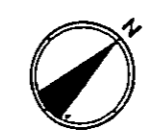


Fig S-1

REPUBLICA DEL PARAGUAY ADMINISTRACION NACIONAL DE AEROPUERTOS CIVILES	
NEW CPS AIRPORT DEVELOPMENT	
LAYOUT - 2	FEB. 1980
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

Table S.3 OUTLINE OF NEW CPS AIRPORT

Development Stages Items		STAGE I	STAGE II
		1994	2004
Airport Basic Data	Location: ARP: Elevation Coordinate Runway: Orientation Airport Premises	The Site is situated to the west of CPS at Calle 24 about 3km north of Route 7. 257m S 025° 27', W 054° 51' 05 - 23 4,940,000m ²	
Air Traffic Demand Forecast (Annual)	Passengers International Domestic Total Cargo (Tones) International Domestic Total A/C Movements Scheduled General Aviation	325,000 214,000 539,000 3,020.4 1,979.8 5,000.2 9,840 6,960	612,900 394,000 1,006,900 5,837.8 3,785.2 9,623.0 15,611 11,120
Airfield Facilities	Runway Strip Runway Shoulder Taxiways Exit Shoulder Aprons Passenger Cargo A/C Maintenance General Aviation Clearance between Runway & Taxiway Centerline:	3,520m x 300m 3,400m x 45m 7.5m Width 161. x 23m x 2ea. 10.5m 42,443m ² - 7,291m ² 52,500m ² 195m	55,107m ² 6,831m ² 7,291m ² 70,000m ²
Aeronautical Telecommunications		1 set	
Radio Navigational Aids		Cat-I ILS, VOR/DME, NDB	
Meteorological Services Facility		1 Set	
Airfield Lighting Facility		1 Set	
Airport Surveillance Radar		1 Set	
Buildings	Passenger	8,100m ²	14,200m ²
	Cargo	1,800m ²	5,100m ²
	Administ./Operation	2,300m ²	2,300m ²
	Fire Station	460m ²	460m ²
	Main Substation	980m ²	980m ²
	Others	Substation, Nav aids Housing	
Car Parking (Number of Car)		447	689
Utilities		Power, Water, Sewage Treatment, Telephone	
Aircraft Fuel Supply System		Hydrant System	

Table S.4 ESTIMATED CONSTRUCTION COST OF NEW CPS AIRPORT

(Unit: Thousand US\$)

Cost Item	Stage I			Stage II			Total		
	Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total
Civil Works	16,822	12,848	29,670	536	422	958	17,358	13,270	30,628
Building & Equipment	10,557	3,365	13,922	5,677	2,067	7,744	16,234	5,432	21,666
Lighting	3,039	347	3,386	132	4	136	3,171	351	3,522
Radio Nav-aid, Telecommunications & Meteorological Service Facilities	7,143	194	7,337	0	0	0	7,143	194	7,337
Utilities	8,280	1,375	9,655	113	152	265	8,393	1,527	9,920
Total of Works	45,841	18,129	63,970	6,458	2,645	9,103	52,299	20,774	73,073
Engineering	4,584	1,813	6,397	646	265	911	5,230	2,078	7,308
Land Acquisition	0	353	353	0	0	0	0	353	353
Contingency	5,043	2,030	7,073	710	291	1,001	5,753	2,321	8,074
Grand Total	55,468	22,325	77,793	7,814	3,201	11,015	63,282	25,526	88,808

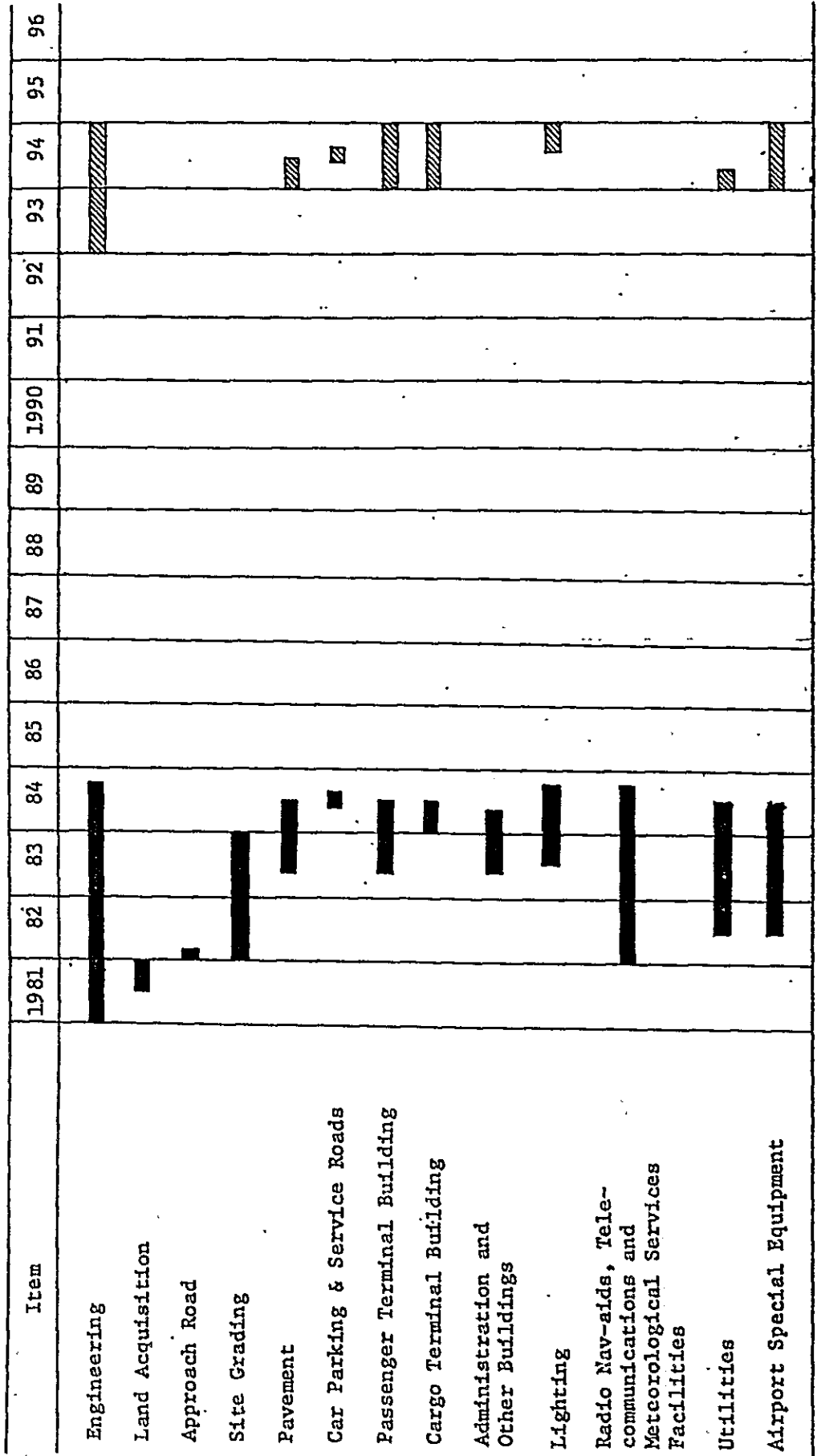
- 注：1 工事費概算における単価は、主に1979年5月から6月にJICA調査団によって収集された資料に基づくものである。
2. 技術費は工事費の10%とする。
3. 予備費は工事費，技術費，用地買収費の合計の10%とする。
4. USドル，クアラニー，円の換算レートは1979年6月時点の交換レートに基づき、 $US \$ 1.00 = G 1.40 = ¥ 220$ とした。
5. 過去3年間（1975年－1978年）の物価上昇率即ち、内貨部分について年率6.7%，外貨部分について年率7.1%の上昇率をステージIの工事完了まで適用した場合は、ステージIの総工事費は101.2百万ドルとなり、その内貨部分は29.1百万ドル，外貨部分については72.1百万ドルとなる。

9. 建設工程計画

実施設計及び用地買収が1981年中には完了しているものとして作成した建設工程計画は、Fig S. 2に示すようなものである。

Fig. S.2 CONSTRUCTION SCHEDULE OF NEW CPS AIRPORT

■ Stage I
 ▨ Stage II



x

10. 財務分析

A N A Oの空港料金体系は、1974年以来改訂が行われておらず、近隣諸国に比べて著しく低い項目が多い。

従って、この現行料金体系のうち、タクシー営業税を除く料金項目について以下に示すような値上げ率で改訂を加えて行くものとすれば、内部財務収益率はそれぞれケース1で3.8%、ケース2で5.6%となり、財務的にフィージブルと言える。

	ケース1	ケース2
1985年	200.0%(300)	200.0%(300)
1989年	33.3%(400)	66.7%(500)
1994年	12.5%(450)	10.0%(550)
1999年	11.1%(500)	9.1%(600)

(注) ()は、現行料金体系を100とした時の料金水準を示す。

11. 経済分析

国民経済的観点から計測した経済的費用と経済的便益のキャッシュフローに基づく費用便益分析の結果、内部経済収益率は約11%となった。これはパラグアイ共和国の社会的割引率10%よりも大きく、新空港プロジェクトは国民経済的にフィージブルと言える。

12. プロジェクトの実施体制及びCPS新空港管理運営体制

プロジェクトの実施体制

A N A O内へのプロジェクト推進室の設置及び、設計業務・施工管理に係るコンサルティング契約の早期締結が望まれる。

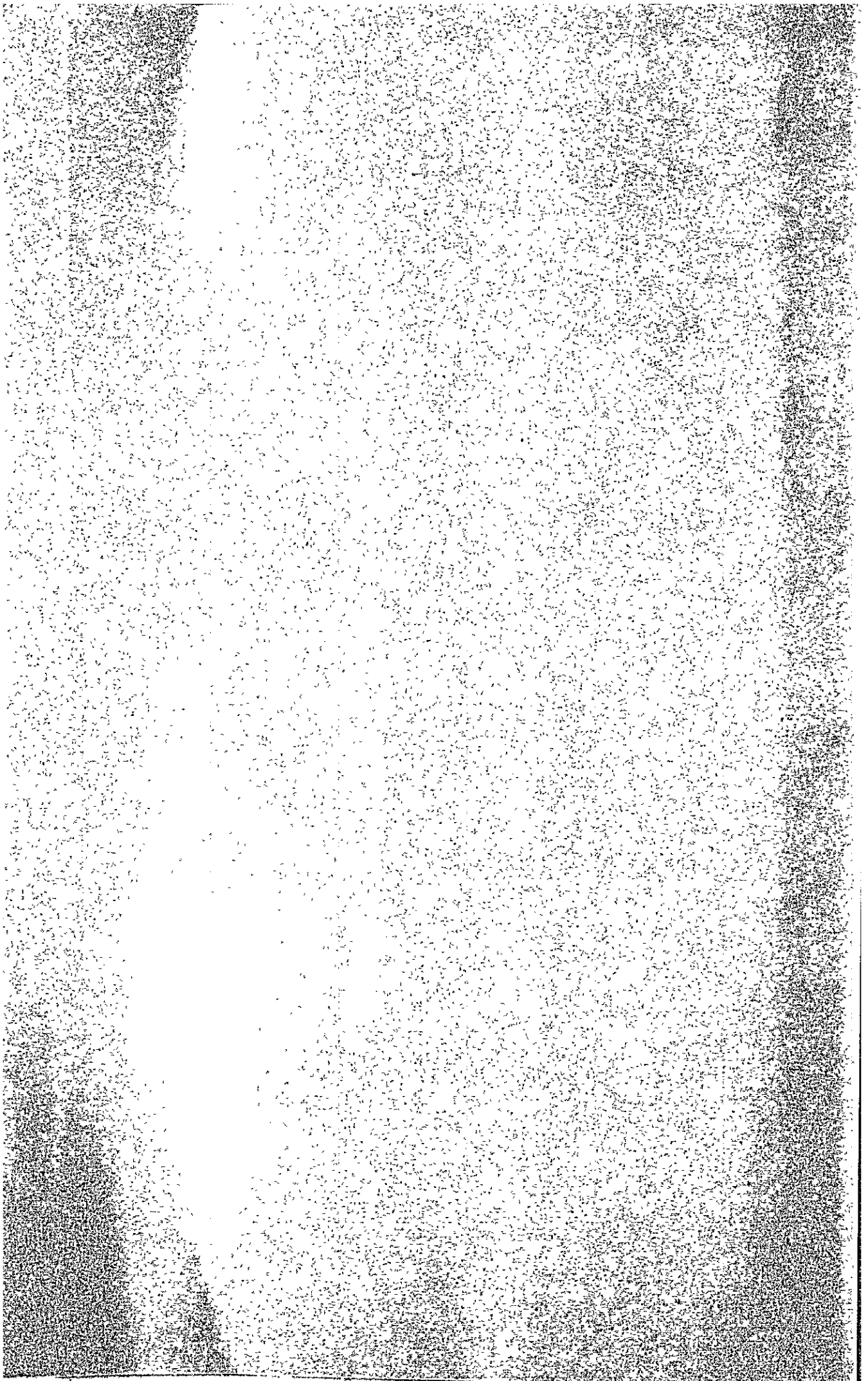
新空港管理運営体制

新空港の管理運営のために、独立した管理体制を設立する必要がある。CPS新空港は、空港長をヘッドとし、運用部、維持部及び管理部によって運営されることになろう。

結 論

1. O P S 新空港は、パラグアイ共和国及び地域経済の発展のために不可欠であり、またアスンシオン国際空港の代替空港として果たす役割も大きい。
2. 本プロジェクトは、空港料金体系を近隣諸国並の料金水準に引き上げることによって財務的にフィージブルとなる。
3. 本プロジェクトの内部経済収益率は、パラグアイ共和国の社会的割引率を上回り、国民経済的観点からは、経済的にフィージブルである。

第 1 章



第1章 序 論

1.1 概 要

パラグアイ政府は、最近急激な発展を遂げつつあり首都アスンシオンに次ぐ第2の経済、産業の拠点となる事が期待されているプレジデンテ・ストロエスネル市（以下、O P Sという）に新空港建設の必要性を認めている。またアスンシオン国際空港の代替空港とする事を強く望んでいる。1978年パラグアイ政府はO P Sにおける新空港建設計画に関する技術協力の要請を出した。

これに応じて1978年12月国際協力事業団はパラグアイ政府関係者と協議を行って、新空港建設計画の基本的要件及び可能性を確認するとともに計画調査のスコープ・オブ・ワークを検討した。スコープ・オブ・ワークを確定の上で事業団はこの新空港建設計画に係るフィージビリティ調査の実施を決定した。（Appendix 1）

1.2 調査の目的と範囲

本フィージビリティ調査の目的は、パラグアイ国及び特にO P S周辺地域における将来の経済・産業の発展を考慮して新空港建設計画の技術的・経済的フィージビリティを評価することにある。

上記の調査目的に伴う調査の範囲は、以下の項目を含むものである。

- O P S地域の航空輸送需要予測
- 空港施設規模の算定
- 適地選定調査
- 施設計画及び段階施工の検討
- 建設工程の策定
- 建設費概算
- 経済分析
- 財務分析
- プロジェクト実施体制及び新空港管理体制に関する提案

1.3 調査の経緯

フィージビリティ調査の方法及び実施計画は国際協力事業団の調査団が1979年5月初旬にパラグアイ政府に提出したインセプション・レポートに示されているとおりパラグアイ政府の合意をみた。調査団は引き続き6月中旬まで現地調査を実施し、適地選定調査、情報収集を行うとともに、空港計画条件についてパラグアイ政府と協議を行った。適地選定調査結果は1979年6月のプログレス・レポートのとおり提出され、調査団が推薦したサイトIVが1979年7月に新空港建設の候補地としてパラグアイ政府より決定された。

引き続き、1979年10月に空港施設計画、空域利用計画、建設工程及び概算建設費等の技術的要素から成るインテリム・レポートが提出された。

さらに、非技術的要素である財務分析・経済分析並びにプロジェクトの実施体制・新空港の管理運営体制に関する提案を行い、1979年12月包括的な調査結果をとりまとめた最終報告書(案)がパラグアイ政府に提出、合意され、ここにフィージビリティ調査の最終報告書提出の運びとなった。

1.4 作業監理委員会

国際協力事業団は、総裁の諮問機関として下記のメンバーによって構成される作業監理委員会を設置した。

委員長	勝部	弘	運輸省・航空局・飛行場部建設課長
委員	男竹	昭	運輸省・大臣官房国際課・専門官
”	高橋	誠	運輸省・航空局・飛行場部建設課・専門官
”	田崎	武	運輸省・航空局・技術部・運航課・係長

第 2 章

第2章 プロジェクトの背景

2.1 バラグアイの経済発展

2.1.1 地理的概況

バラグアイ共和国は南アメリカ大陸のほぼ中央に位置し、北にボリビア、東にブラジルそして西及び南にアルゼンチンといった近隣3国によって囲まれた国であり、その国土面積は406,700㎓である。国土は南北に流れるバラグアイ川によって西バラグアイ及び東バラグアイに2分されている。西バラグアイは“Chaco 地方”と呼ばれる草原地帯であり、全国土の61%を占めている。一方、O P Sや首都アスンシオンの位置する東バラグアイは全国土の39%を占めている。

同国の気候は亜熱帯で四季があり、9月から10月まで春、11月から3月までが夏、4月から5月までが秋、そして6月から8月までが冬となっている。年間平均気温は22℃であり、夏季及び冬季の平均気温はそれぞれ31.5℃及び16℃である。

2.1.2 人 口

バラグアイの人口は、政府の推計によれば、1977年において2805千人となっている。1967年から1977年までの10年間の人口増加率は年平均2.8%であり、最近の5年間では2.9%となっている。(Appendix 2-1)

全国の人口密度は6.5人/㎓であるが、全人口の97%が東バラグアイに集中し、62%が首都アスンシオンに集中している。

労働人口は全人口の31.5%を占めるが、このうち47.8%が農業部門に属し、工業部門及びサービス部門に属するものはそれぞれ14.1%及び29.4%となっている。

政府の推計では1985年までの人口増加率は年平均2.9%と見込まれている。

2.1.3 国内総生産

バラグアイの国内総生産は、1967年-1977年の10年間に実質年平均6.3%の増加率で安定した成長を示している。国民1人当たり国内総生産は同期間において年平均3.4%の増加をみた。1977年における国内総生産及び1人当たり国内総生産額はそれぞれ1972年価格で142,858百万グアラニー及び50,935グアラニーとなっている。

(Appendix 2-1)

1977年の国内総生産の産業別シェアは、1次産業がやや減少の傾向を見せているものの約3分の1を占めており、2次産業及び3次産業はそれぞれ20%及び47%となっている。

2.1.4 輸出入

1976年には一次産品が同国の輸出総額の56%を占め、主要な輸出品目は木材、牛肉、植物油、綿花、タバコ等となっている。(Appendix 2-2)

一方、同国は、一般消費材及び中間材の大半を輸入に頼っており、主要な輸入品目は機械、車輛、石油及び石油製品等となっている。(Appendix 2-3)

2.1.5 観光産業

観光産業はパラグアイの外貨獲得に重要な役割を果たしている。1977年の観光産業による外貨獲得高は35.4百万米ドルにのぼり、同国の外貨獲得総額の12%を占めている。同年のパラグアイへの入国者数は約153,500人で、1人当りの支出額は230米ドルであった。(Appendix 2-4)

入国者の発地を地域別にみると、アルゼンチンとブラジルで全体の80%を占めている。(Appendix 2-5)

1977年現在、パラグアイには30のホテルがあり、部屋数では2,279、ベット数では5,314となっている。なお、ホテル数の68%、部屋数の76%がAsuncionに集中している。(Appendix 2-6)

2.2 バラグアイの輸送体系

2.2.1 道路輸送

バラグアイの道路総延長は、1977年現在、8,815 kmであり、そのうち13%が舗装されている。(Appendix 2-7)

主要幹線道路は Asuncion - Encarnacion (370 km) を結ぶ1号線, Asuncion - Cnel. Oviedo 間 (134 km) の2号線及び Cnel. Oviedo - CPS 間 (193 km) の7号線であり、これらは全線舗装されている。主要道路網を Fig. 2.1 に示す。

1977年の国際貨物輸送量の19.3%は道路輸送によるものである。道路整備及び国民所得の増加に伴って、登録自動車台数は年々増加しており、1975年現在で52,071台となっている。(Appendix 2-8)

2.2.2 鉄道輸送

バラグアイにおける鉄道網は490 kmの国有鉄道と、670 kmの私有鉄道によって構成されている。国有鉄道の主な路線は Asuncion - Encarnacion 間の376 kmである。私有鉄道の大半は Chaco 地方にあり、木材及び砂糖原料の輸送用に建設されたものであるが、現在では運転が休止されているものが多い。

国有鉄道による旅客及び貨物輸送量は、1975年で、それぞれ、186.6千人及び96.5千トンであった。(Appendix 2-9)

2.2.3 河川輸送

バラグアイ共和国は内陸国であるため、バラグアイ川及びパラナ川がアルゼンチン市場及び大西洋航路につながる国際輸送路として重要な役割を果たしている。1977年においては国際貨物輸送量の75%は河川輸送によるものであった。(Table 2.1)

2.2.4 航空輸送

バラグアイには286ヶ所に飛行場があり、唯一の国際空港である Asuncion 国際空港を含めて23ヶ所の空港に定期便が運航されている。Asuncion 国際空港に定期便を乗入れている外国航空会社は Aerolineas Argentinas, Branif International, Iberia, Ladeco, Lloyd A Boliviano, Lufthansa, Pluna 及び Varig の8社である。バラグアイの国営航空会社

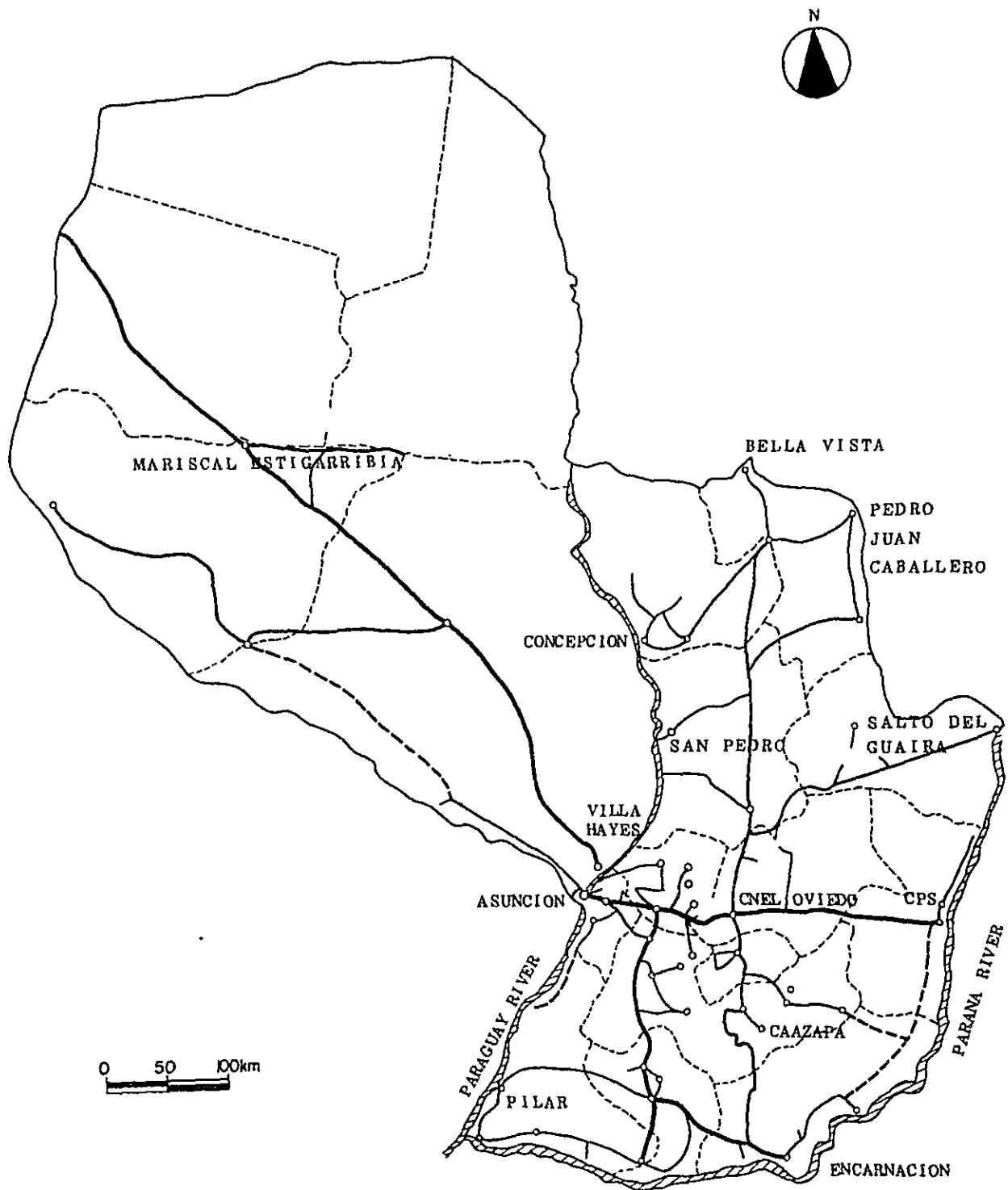


Fig. 2.1 PRINCIPAL ROAD NETWORK AS OF 1977

Table 2.1 INTERNATIONAL CARGO TONNAGE BY MODE OF TRANSPORT

Year	Total Tonnage	River		Railway		Air		Road	
		Tonnage	%	Tonnage	%	Tonnage	%	Tonnage	%
1964	672,922	646,812	96.1	25,566	3.8	544	0.1	-	-
1965	816,754	766,810	96.3	28,826	3.6	889	0.1	-	-
1966	774,791	740,276	95.5	30,695	3.9	900	0.2	2,920	0.4
1967	756,669	714,676	94.4	30,455	4.0	1,192	0.2	10,346	1.4
1968	750,744	688,772	91.5	42,933	5.7	1,137	0.1	19,902	2.7
1969	718,845	635,476	88.4	55,877	7.8	1,337	0.2	26,155	3.6
1970	856,178	752,249	87.9	63,618	7.4	1,601	0.2	38,710	4.5
1971	776,079	669,264	86.2	58,700	7.6	1,663	0.2	46,452	6.0
1972	747,151	591,893	79.2	97,713	13.1	1,803	0.2	55,742	7.5
1973	809,211	629,306	77.8	78,427	9.8	1,242	0.2	100,236	12.2
1974	1,055,200	792,424	75.1	96,054	9.1	3,166	0.3	163,556	15.5
1975	917,800	739,282	80.5	65,629	7.2	2,753	0.3	110,136	12.0
1976	1,056,551	812,716	76.9	44,296	4.2	2,780	0.3	196,759	18.6
1977	1,220,830	913,249	74.8	68,923	5.7	2,948	0.2	235,710	19.3

Source: Banco Central del Paraguay

Lineas Aereas Paraguayas (LAP) は近隣諸国の大都市、米国及びヨーロッパへの国際路線を有し、B707及びL-188型機を運航している。Asuncionを中心とする国際航空路線網はFig. 2.2に示すとおりである。国内線はTransporte Aerea Militar (TAM)がサービスを行っており、DC-3型機が使用されている。パラグアイにおける国内航空路線網はFig. 2.3に示すとおりとなっている。

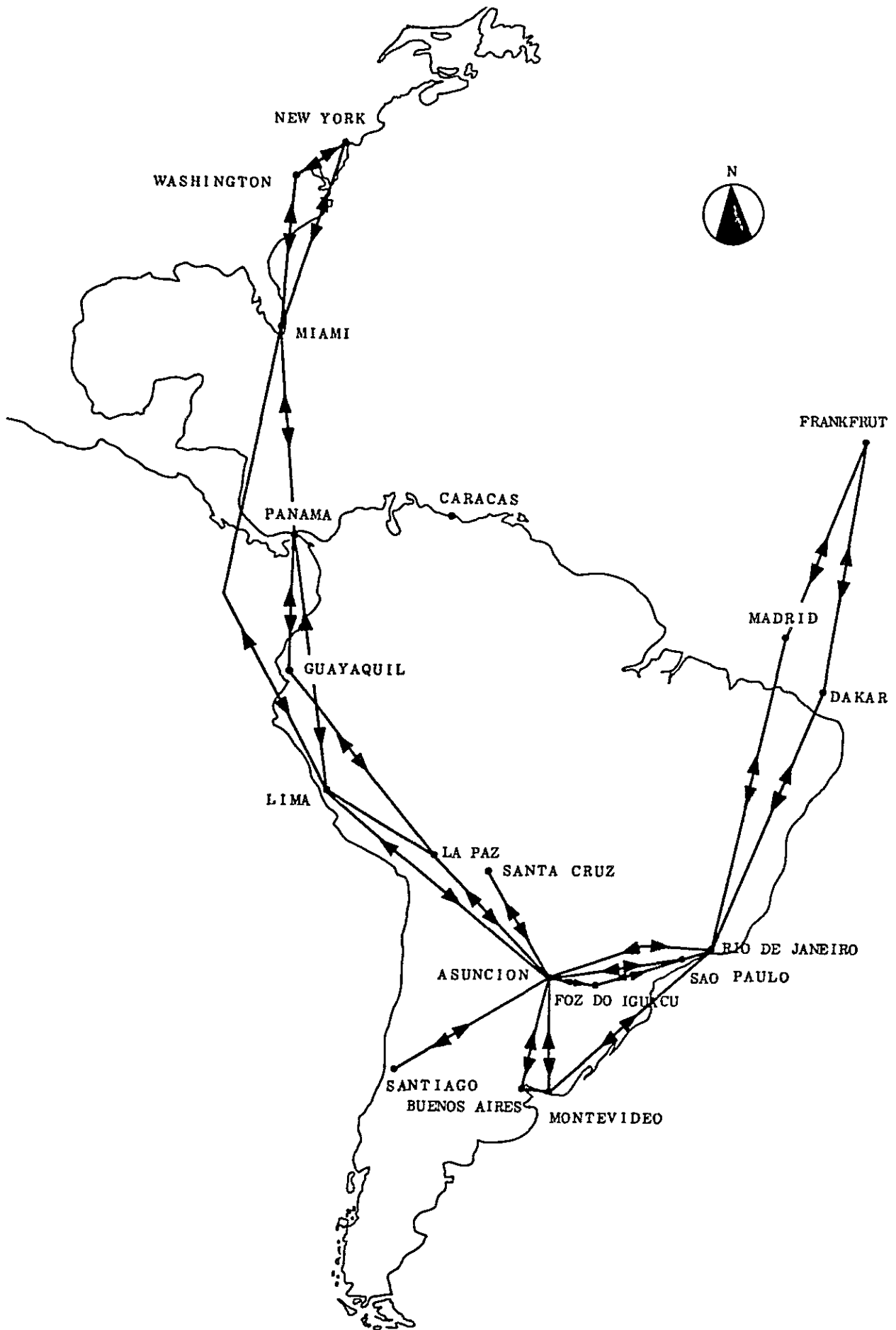


Fig. 2.2 EXISTING INTERNATIONAL AIR ROUTE NETWORK (AS OF MAY 1979)

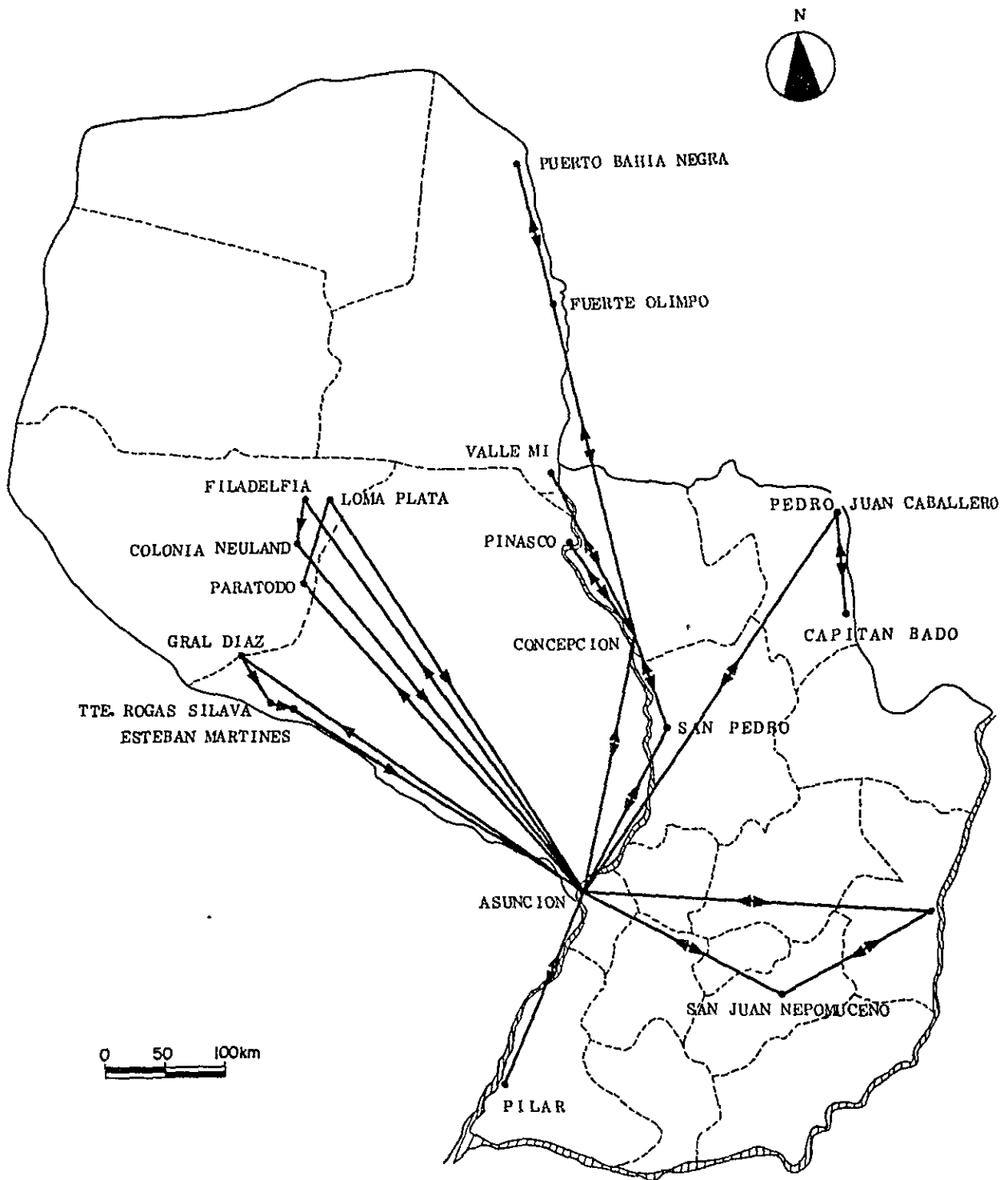


Fig. 2.3 EXISTING DOMESTIC AIR ROUTE NETWORK (TAM)
(AS OF MAY 1979)

2.3 バラグアイにおける航空輸送

2.3.1 国際線旅客輸送

(1) 乗降客

バラグアイの国際線乗降客は、1968年—1978年の10年間に年平均10.4%の増加率で順調に伸びており、1978年には234,300人であった。これは国内総生産の安定成長に伴う個人所得の増大と、近隣諸国との経済交流の活発化によるものとみられる。O-D別に見ると、Sao Paulo及びRio de Janeiroが顕著な伸びを示しており、同期間のそれぞれの伸び率は22.3%及び23.5%となっている。(Appendix 2-10)

なお、バラグアイ政府は現在、外国航空会社に対して、Asuncion国際空港への旅客チャーター便の乗り入れを禁止している。

(2) 通過客

Asuncion国際空港における国際線通過客は比較的少なく、1977年において、乗降客数の約11%であった。

2.3.2 国内線旅客輸送

Asuncion国際空港における国内線乗降客数は、1968年—1978年の10年間にあって、40,000人~70,000人の間で低迷している。これは地方空港において悪天候による欠航率が高いこと及び道路網の整備が進むにつれて、対応航空路線の競争力が低下したことによるものと考えられる。

2.3.3 国際線貨物輸送

バラグアイの国際線航空貨物取扱量は、1968年—1978年の10年間にあって年平均8.6%の増加率で順調に増加しており、1978年には2,607トンに達している。Asuncion国際空港における1978年の国際貨物をO-D別にみると、Buenos Aires, Frankfurt及びMadridが多く、それぞれのシェアは30.9%, 12.4%及び8.8%となっている。(Appendix 2-11)

1978年におけるAsuncion国際空港の国際貨物取扱量の73.1%は輸入貨物となっている。

2.3.4 国内線貨物輸送

Asuncion 国際空港の国内線航空貨物取扱量は1968年—1978年の10年間で、200トン～400トンの間で変動しているが、前述の国内線旅客数が低迷していることと同様の理由によるものと考えられる。(Appendix 2-12)

2.4 現CPS空港

現空港はCPSの西側に位置し、住居地域と至近距離で囲まれている。現空港周辺全域には住居地域及び工業地域とする開発計画があり、今後現空港を拡張することは極めて困難である。

また現空港は、近接する共和国の湖やパラナ河より発生する霧のため、定期便の定時性がそこなわれ十分に機能していない。

現空港の平面図はFig 2.4に示す。主な施設は以下に示すとおりである。

(1) 滑走路

番 号	17/35
方 位	162°/342°(真方位)
長 さ	1,100m
幅	45m
表 面	芝

(2) エプロン

規 模	105m×25m
表 面	芝

(3) ターミナルビル

床面積	
到着ロビー	6m×11m
出発ロビー	9.5m×9m

(4) 灯 火

航空障害灯	1基(ターミナルビル管制塔屋上)
-------	------------------

(5) 航空通信施設

対空無線	VHF
------	-----

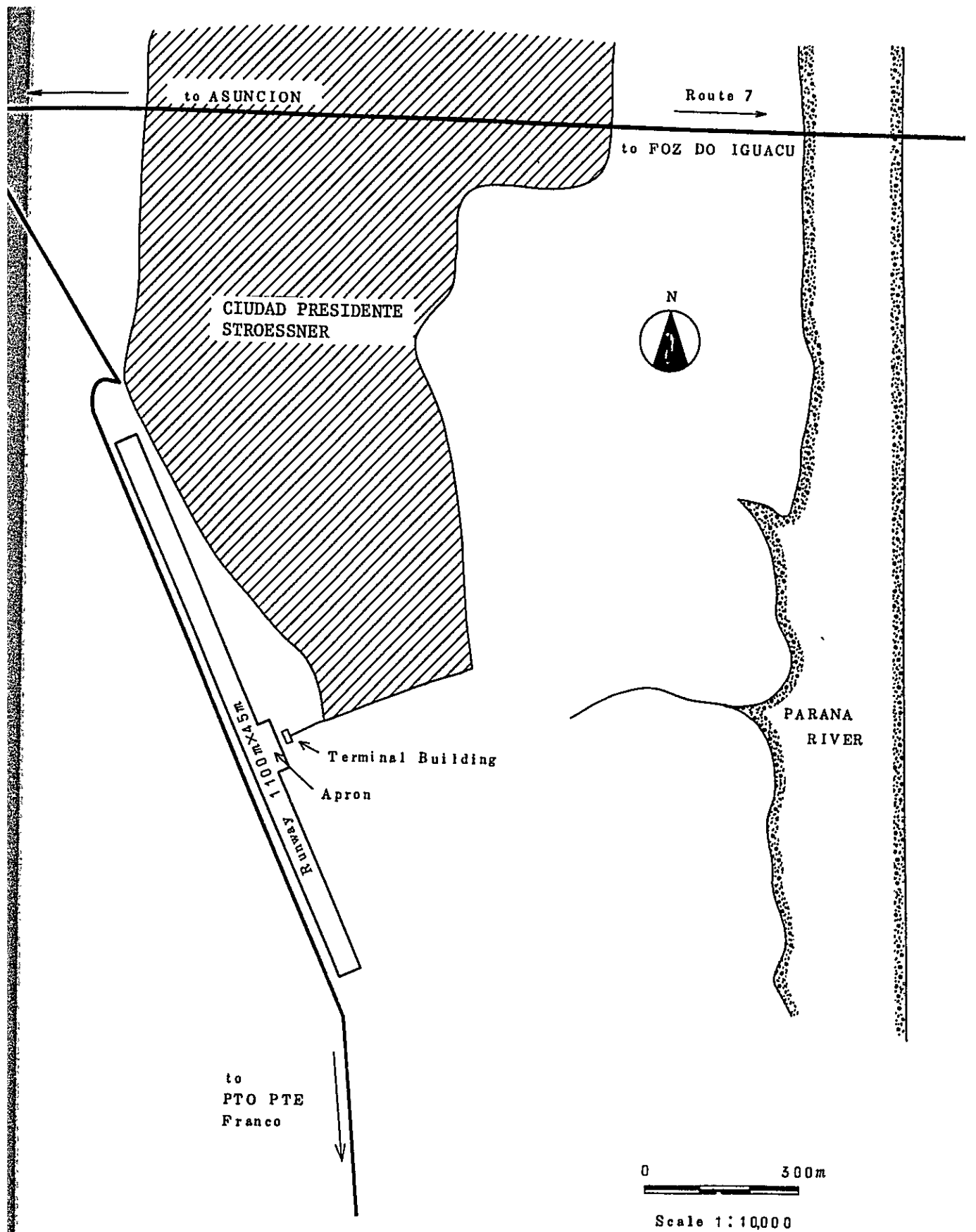


Fig. 2.4 EXISTING CPS AIRPORT LAYOUT

2.5 プロジェクトの必要性

共和国大統領府が発表している国家経済社会開発5ヶ年計画(1976-1981)は、C P S 市を中心とするアルトパラナ州をパラグアイ国の将来の工業開発、農業開発、観光開発及び流通の拠点として位置づけている。

C P S 市の北方14kmの地点において世界最大の規模を誇るイタイブダムが現在建設中であり、1983年に送電開始が予定されている。C P S 市を中心に各種の電力エネルギー利用型産業の発展が期待されており、これに伴う人的・物的流動の活発化が予想される。

アルトパラナ州はパラグアイ国の中で最も肥沃な地帯であり、政府はこの地域での農業及び農業関連産業の開発を最優先目標にあげており、この農業開発に伴ってC P S を中心とした人的・物的流動の活発化が期待されている。

C P S 周辺はイグアスの滝、イタイブダム及びその副産物である大人造湖、モンダイ峡谷、アカライ峡谷、ニャクンダイ峡谷、共和国の湖、グワヤキ国立公園等の景勝地、民俗ダンス、民族音楽等豊富な観光資源に恵まれ、今後の観光インフラストラクチャーの整備に伴って内外からの観光客が急増するものと期待されている。

また、C P S は1966年に架けられた友好の橋によりブラジルのFoz do Iguacuと結ばれ、大西洋岸のパラナグア港と舗装道路で結ばれており、貨客の国際流通におけるパラグアイ国の東側の玄関として果たす役割も大きい。

この地域の増大する輸送需要に対応したC P S 新空港の建設は上記の発展ポテンシャルを有するこの地域の発展を確実なものにするために不可欠であるとともにアスンシオン国際空港の自国内における最初の代替空港として果たす役割も重要である。

第 3 章

第3章 航空輸送需要予測

3.1 予測手法及び前提条件

3.1.1 予測手法の概要

パラグアイ全国及びO P S地域の航空輸送需要は、同国の経済活動水準と密接な関係をもっているものと考えられる。この経済活動水準を最も適切に示す経済指標は国内総生産であると考えられるので、本調査の航空輸送需要予測は、国内総生産を独立変数とする回帰モデルによって行いこととした。予測の手順は Fig. 3.1 に示すとおりとした。

3.1.2 予測の前提条件

第2章における分析結果をもとに、次の前提条件を設定した。

1) 主要地方空港の整備状況

主要7空港、すなわち Bahia Negra, Mcal Estigarribia, Filadelfia, P.J.O., Concepcion, Pilar 及び Encarnacion 空港はすべて "PIAN NACIONAL DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL" の計画に従って整備されているものとする。

2) 予測期間

予測は、1984年から本フィージビリティ調査の最終目標年次2004年までの20年間について行いこととする。

3) 計画O-D

予測においては以下のO-Dを想定する。

国際線

Miami

Madrid

Frankfurt

Rio de Janeiro

Sao Paulo

Montevideo

Buenos Aires

Santiago

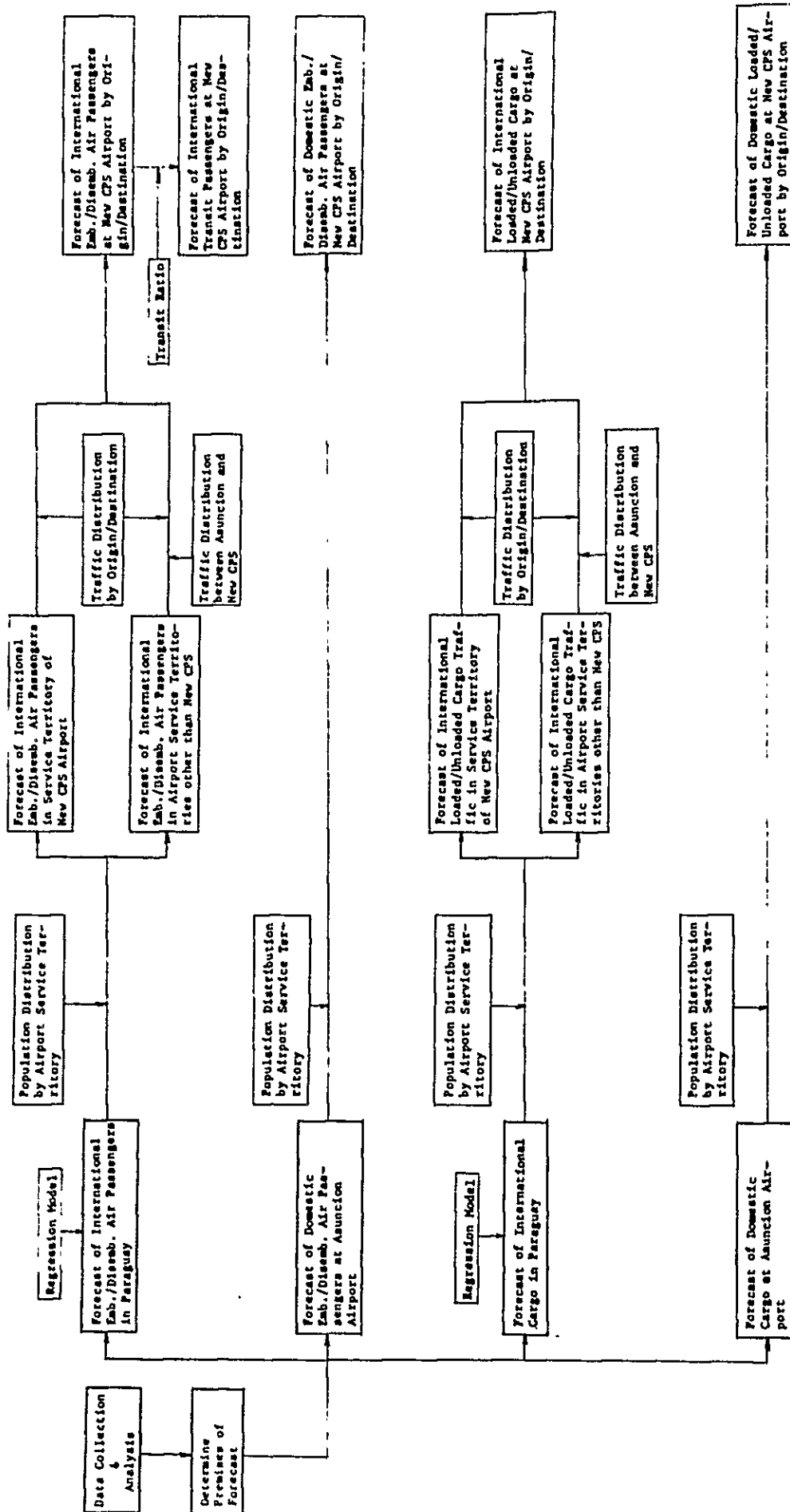


Fig. 3-1 SEQUENCE OF AIR TRAFFIC FORECAST PROCEDURES

Lima
La Paz
Santa Cruz
Panama

国内線

Bahia Negra
Pedro Juan Caballero
Mcal Estigarribia
Filadelfia
Concepcion
Asuncion
Pilar
Encarnacion

4) 空港勢力圏

パラグアイ全土を9地域に分割し、Asuncion 国際空港を含む8空港とC P S新空港の各空港がそれぞれの地域を代表するものとした。分割された各地域はこれ以降、空港勢力圏という。

5) 人口の推計

SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACIONは、1980-1985年の5年間における人口増加率を全国平均2.9%と見込んでおり、1985年には3,540千人に達するものと推計している。地域別及び県別の推計人口はAppendix 3-1に示すとおりである。アルトパラナ県は前章2.5で述べたように高い発展可能性を秘めていることから比較的高い増加率となっている。

本調査では、1985-1995年の10年間は各地域とも上記5年間と同じ増加率を見込むものとし、その後は、人口増加率の地域差が平滑化される傾向になるという観点から、2004年における県別人口比率は1995年と変わらないものとして推計した。また、1995年以降の全国人口増加率は逡減するものと考え、年平均2.3%として推計すると2004年における全国人口は5,779,800人となる。

その結果、1994年及び2004年の空港勢力圏人口分布はAppendix 3-2, 3-

3に示すとおりとなった。

6) 国内総生産

" PLAN NATIONAL DE DESSARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL (1977-1981) "によれば、国内総生産の実質成長率は年平均7.6%と見込まれているが、1977年-1978年には10.3%の高い成長率を見せている。また、世界銀行の推計によれば1995年までの成長率は7%と見込まれている。これらを勘案して、パラグアイの国民総生産の年平均実質成長率は1979年-1995年の16年間で7%と仮定し、その後は成長率の純化を見込んで6%と仮定する。これらに基づく国内総生産の推計値はTable 3.1に示すとおりである。

Table 3.1 ESTIMATED FUTURE REAL GDP OF PARAGUAY

Year	Real GDP (100 million ¢)
1984	236.5
1989	331.7
1994	465.3
1999	628.5
2004	841.1

3.2 国際線航空旅客需要予測

3.2.1 パラグアイ全国の国際線乗降客数

Asuncion 国際空港における国際線乗降客数とパラグアイの国内総生産との回帰分析を O-D 別に行い、Fig.3.2 に示す結果を得た。分析に使用した回帰モデルは Appendix 3-4 ~ 3-6 に示すとおりである。

3.2.2 C P S 空港の国際線乗降客数

得られた O-D 別需要は 3.1.2 で推計した人口分布に基づいて主要 9 空港の勢力圏に配分し、それぞれの地域の需要と見なすが、Asuncion 及び C P S 以外の地域の需要は更に Asuncion 国際空港と C P S 空港に再配分する必要がある。ここではそれぞれの地域の地理的な条件から両空港への配分比を設定し、需要配分を行い、C P S 地域に配分された需要及び他の地域から C P S 空港に配分された需要を加えたものを、新空港の需要とした。

予測結果は、Table 3.2 に示すとおりである。

3.2.3 C P S 空港の国際線通過客数

C P S 空港の国際線通過客数は Asuncion 空港の過去 3 年間の実績に基づいて、国際乗降客数の 11 % とした。

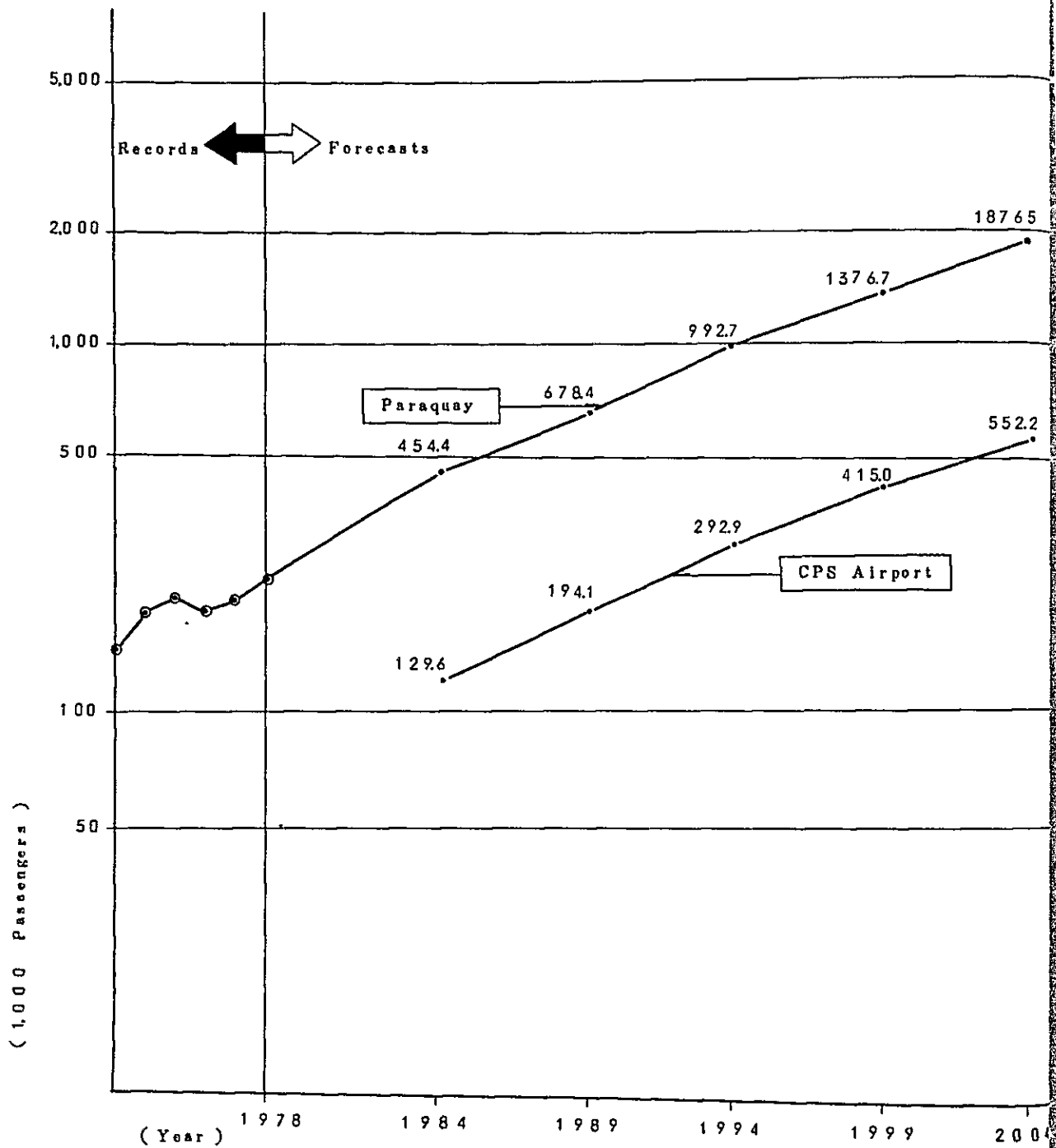


Fig. 3.2 FORECASTS OF INTERNATIONAL EMBARKING AND DISEMBARKING AIR PASSENGERS IN PARAGUAY AND AT CPS AIRPORT

Table 3.2 FORECAST OF INTERNATIONAL PASSENGER TRAFFIC BY
ORIGIN/DESTINATION AT CPS AIRPORT

(1,000 passengers)

Origin/Destination		1984	1989	1994	1999	2004
MIA	Emb. & Disemb.	5.9	9.5	14.7	21.2	28.7
	Transit	0.7	1.1	1.6	2.3	3.2
	Total	6.6	10.6	16.3	23.5	31.9
PTY	Emb. & Disemb.	1.1	1.8	2.9	4.5	6.1
	Transit	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6
	Total	1.2	2.0	3.2	5.0	6.7
LIM	Emb. & Disemb.	9.8	15.5	24.0	34.4	46.4
	Transit	1.0	1.7	2.6	3.8	5.1
	Total	10.8	17.2	26.6	38.2	51.5
SRZ	Emb. & Disemb.	4.1	6.4	10.0	14.5	19.3
	Transit	0.5	0.7	1.1	1.6	2.1
	Total	4.6	7.1	11.1	16.1	21.4
LPB	Emb. & Disemb.	4.6	7.2	10.8	15.4	20.4
	Transit	0.5	0.8	1.2	1.7	2.3
	Total	5.1	8.0	12.0	17.1	22.7
RIO	Emb. & Disemb.	13.8	22.5	36.0	51.9	70.7
	Transit	1.5	2.5	4.0	5.7	7.8
	Total	15.3	25.0	40.0	57.6	78.5
SAO	Emb. & Disemb.	21.8	35.4	55.4	80.1	108.2
	Transit	2.4	3.9	6.1	8.8	11.9
	Total	24.2	39.3	61.5	88.9	120.1
MAD	Emb. & Disemb.	10.5	15.9	24.0	34.0	45.3
	Transit	1.2	1.8	2.6	3.7	5.0
	Total	11.7	17.7	26.6	37.7	50.3
FRA	Emb. & Disemb.	2.0	3.1	4.7	7.1	9.4
	Transit	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0
	Total	2.2	3.4	5.2	7.9	10.4
BUE	Emb. & Disemb.	45.8	65.4	94.6	130.3	170.1
	Transit	5.0	7.2	10.4	14.3	18.7
	Total	50.8	72.6	105.0	144.6	188.8
MVD	Emb. & Disemb.	8.2	11.3	15.8	21.6	27.6
	Transit	0.9	1.2	1.7	2.4	3.0
	Total	9.1	12.5	17.5	24.0	30.6
SCL	Emb. & Disemb.	(1.6)	(2.5)	(3.8)	(5.3)	(7.2)
	Transit					
	Total	(1.6)	(2.5)	(3.8)	(5.3)	(7.2)
Total (exclude SCL)	Emb. & Disemb.	127.6	194.1	292.9	415.0	552.2
	Transit	14.0	21.3	32.1	45.6	60.7
	Total	141.6	215.4	325.0	460.6	612.9

- Note: 1) As explained in Section 4.1 of Chapter 4 the forecast traffic of Santiago origin/destination is considered too small to warrant an international service, and was, therefore, assumed to be accommodated at Asuncion. This traffic is accounted for as domestic traffic between Asuncion and CPS.
- 2) The forecast traffic of Miami origin/destination includes those of Asian countries, and that of Frankfurt includes those of other European countries.

3.3 国内線航空旅客需要予測

3.3.1 Asuncion 国際空港の国内線乗降客数

CP S の国内線需要予測の第1段階として、Asuncion 空港の勢力圏の国内線需要を、国内総生産の成長率により予測し、Fig. 3.3 に示す結果を得た。

3.3.2 CP S 空港の国内線乗降客数

Asuncion 国際空港の勢力圏の国内線需要を、他の8空港の勢力圏の人口分布により、Asuncion 国際空港を基点とする全路線配分した。次にCP S 空港を基点とする他の空港との間の需要はAsuncion - CP S ルートの需要をベースとして、空港勢力圏の人口分布により推計した。新空港の需要はこれらCP S 空港を基点とする全ルートの需要を合計したものととなり、その予測結果はTable.3.3 に示すとおりである。

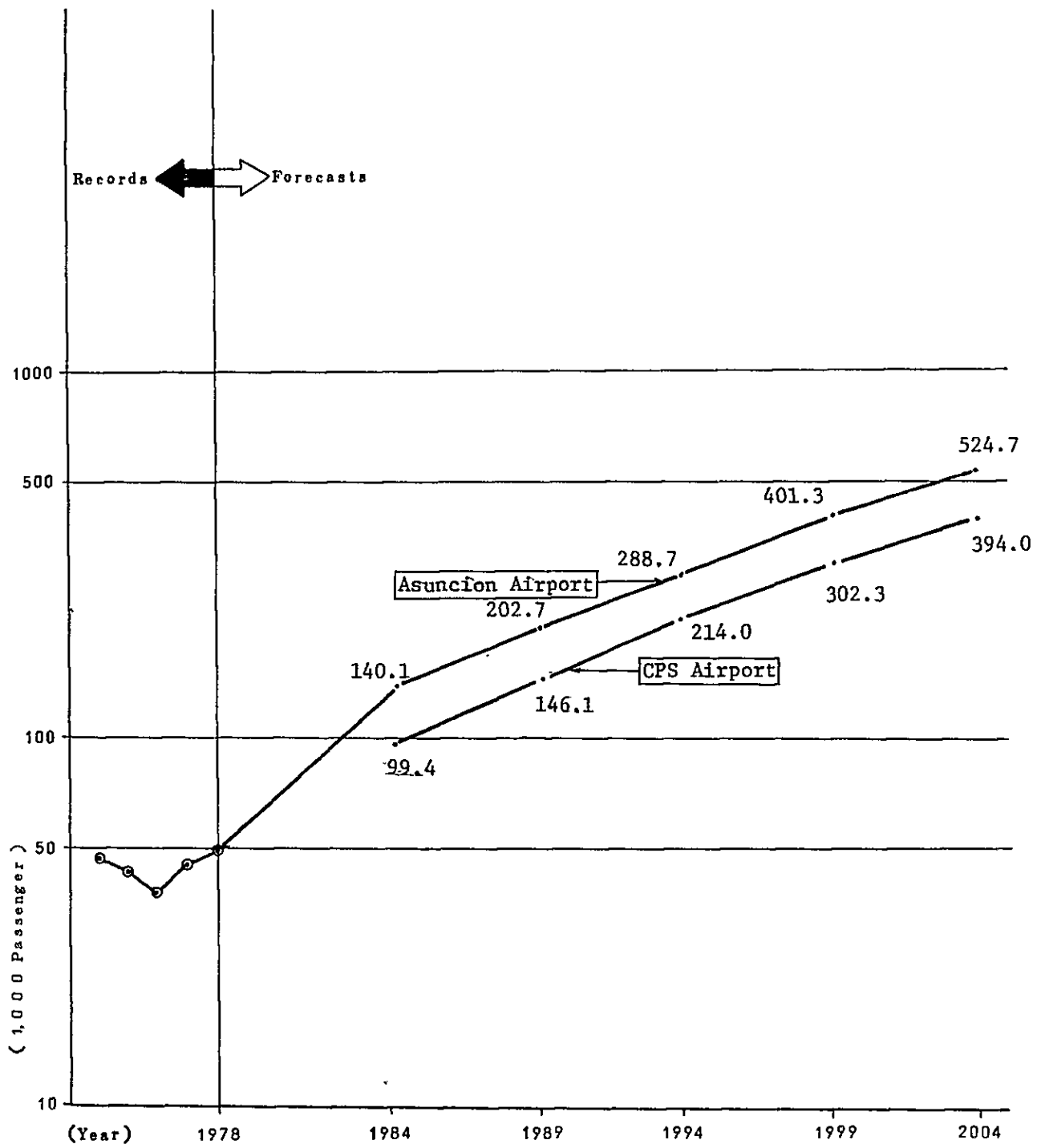


Fig. 3.3 FORECAST OF DOMESTIC AIR PASSENGERS AT ASUNCION AIRPORT AND CPS AIRPORT

Table 3.3 FORECAST OF DOMESTIC PASSENGER TRAFFIC BY ORIGIN/
DESTINATION AT NEW CPS AIRPORT

(1,000 passengers)

Origin/Destination	1984	1989	1994	1999	2004
Filadelfia	3.2	5.7	8.4	11.5	14.0
Bahia Negra	3.0	5.0	7.4	10.1	12.8
Mcal. Estigarribia	1.1	1.5	2.3	3.1	4.1
P.J.C.	10.1	17.4	28.9	40.5	55.0
Concepcion	20.0	30.0	43.8	60.2	77.7
Pilar	7.3	10.3	14.7	19.6	26.6
Encarnacion	24.4	32.8	45.4	73.4	81.3
Asuncion	30.0	43.4	63.1	83.9	122.5
Total	99.4	146.1	214.0	302.3	394.0

3.4 国際線航空貨物需要予測

3.4.1 パラグアイの国際線積卸貨物量

Asuncion 国際空港における国際線積卸貨物量の予測は、国内総生産との回帰分析によって行い、Fig. 3.4 に示すとおりとなった。分析に使用した回帰モデルは Appendix 3-7 に示すとおりである。

3.4.2 O P S 空港の国際線積卸貨物量

Asuncion 国際空港の積卸貨物量がパラグアイ全体の国際線積卸貨物量を示すものと考え、国際線乗降客数の予測と同様の方法で O P S 空港の国際線積卸貨物量を予測した。予測結果は Table 3.4 に示すとおりである。

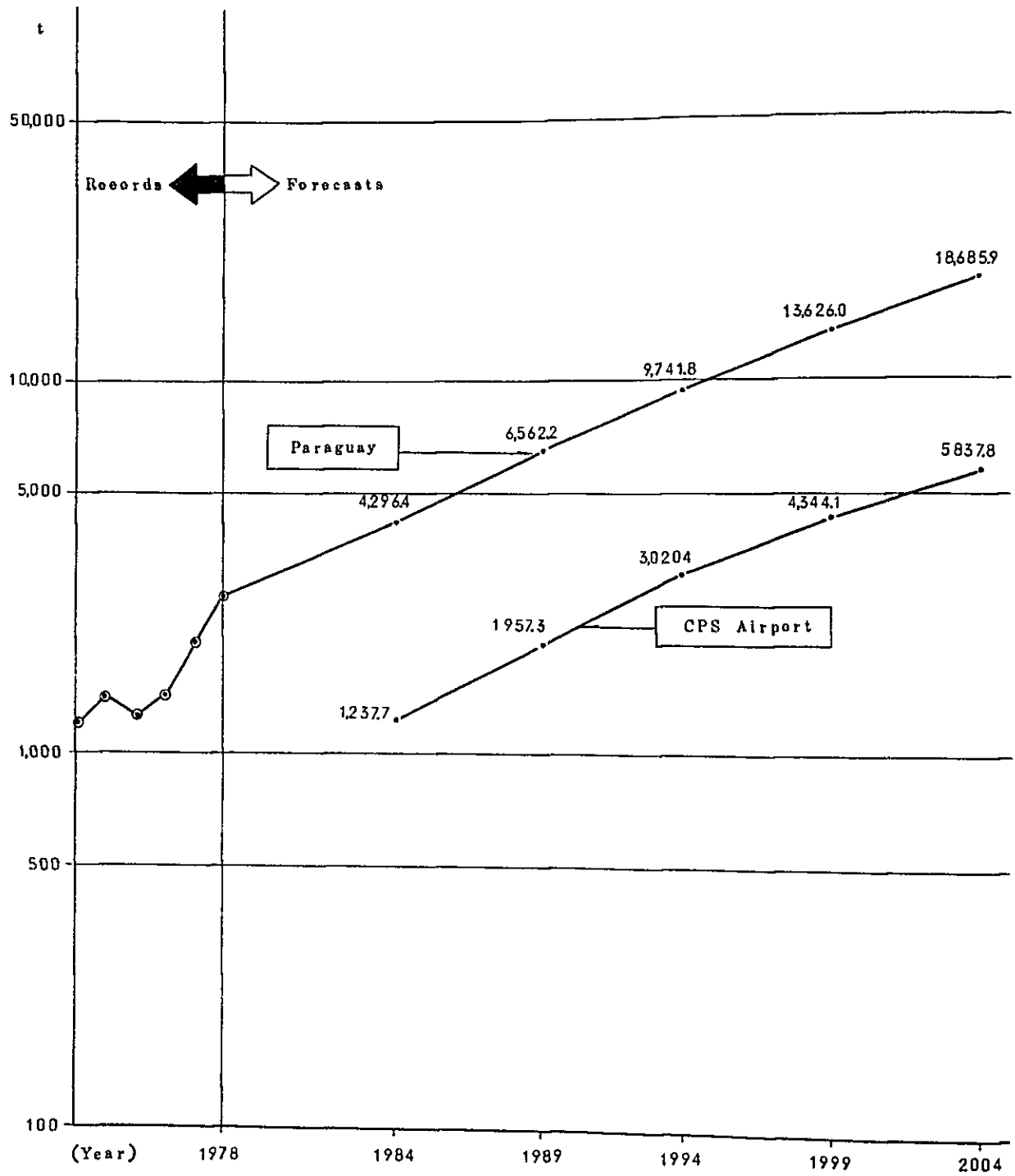


Fig. 3.4 FORECASTS OF INTERNATIONAL LOADED AND UNLOADED AIR CARGO IN PARAGUAY AND AT CPS AIRPORT

Table 3.4 FORECAST OF INTERNATIONAL LOADED & UNLOADED CARGO
TRAFFIC BY ORIGIN/DESTINATION AT CPS AIRPORT

(Ton)

Origin/Destination	1984	1989	1994	1999	2004
MIA	121.2	191.8	296.0	425.8	572.1
PTY	28.5	45.0	69.5	99.9	134.3
LIM	61.9	97.8	151.0	217.2	291.9
SRZ	21.0	33.3	51.4	73.8	99.2
LPB	29.7	47.0	72.5	104.3	140.1
RIO	96.5	152.7	235.6	338.8	455.3
SAO	74.3	117.4	181.2	260.6	350.3
MAD	116.4	184.0	283.9	408.4	548.8
FRA	174.5	276.0	425.9	612.5	823.1
BUE	73.1	115.5	178.2	256.3	344.4
MVD	440.6	696.8	1,075.2	1,546.5	2,078.3
SCL	(58.8)	(94.8)	(149.6)	(211.3)	(294.0)
Total *	1,237.7	1,957.3	3,020.4	4,344.1	5,837.8

* Note: Excludes traffic originating/terminating at SCL
(See note to Table 3.2)

3.5 国内線航空貨物需要予測

国内線貨物需要の増加傾向及び過去3年間においてAsuncion国際空港の取扱い貨物の国内／国際の比率から、まず、Asuncionの国内貨物需要の予測を行い、次に国内線乗降客の予測の場合と同様の方法によりO P S空港の国内線航空貨物需要の予測を行った。予測結果はFig. 3.5及びTable 3.5に示すとおりである。

3.6 小型機数

パラグアイ国内の小型機運航データが不足しているため、新O P S空港の小型機数の予測は、1977年のAsuncion空港の小型機登録機数との相関により行った。これにより、1994年及び2004年における新O P S空港の小型機数はそれぞれ150機及び200機と予測した。

3.7 空港従業員

O P S新空港の従業員は、1977年におけるAsuncion国際空港の職種別従業員に基づいて予測することとし、将来の労働生産性の向上を考慮して1994年及び2004年でそれぞれ1,234人及び1,992人と予測した。

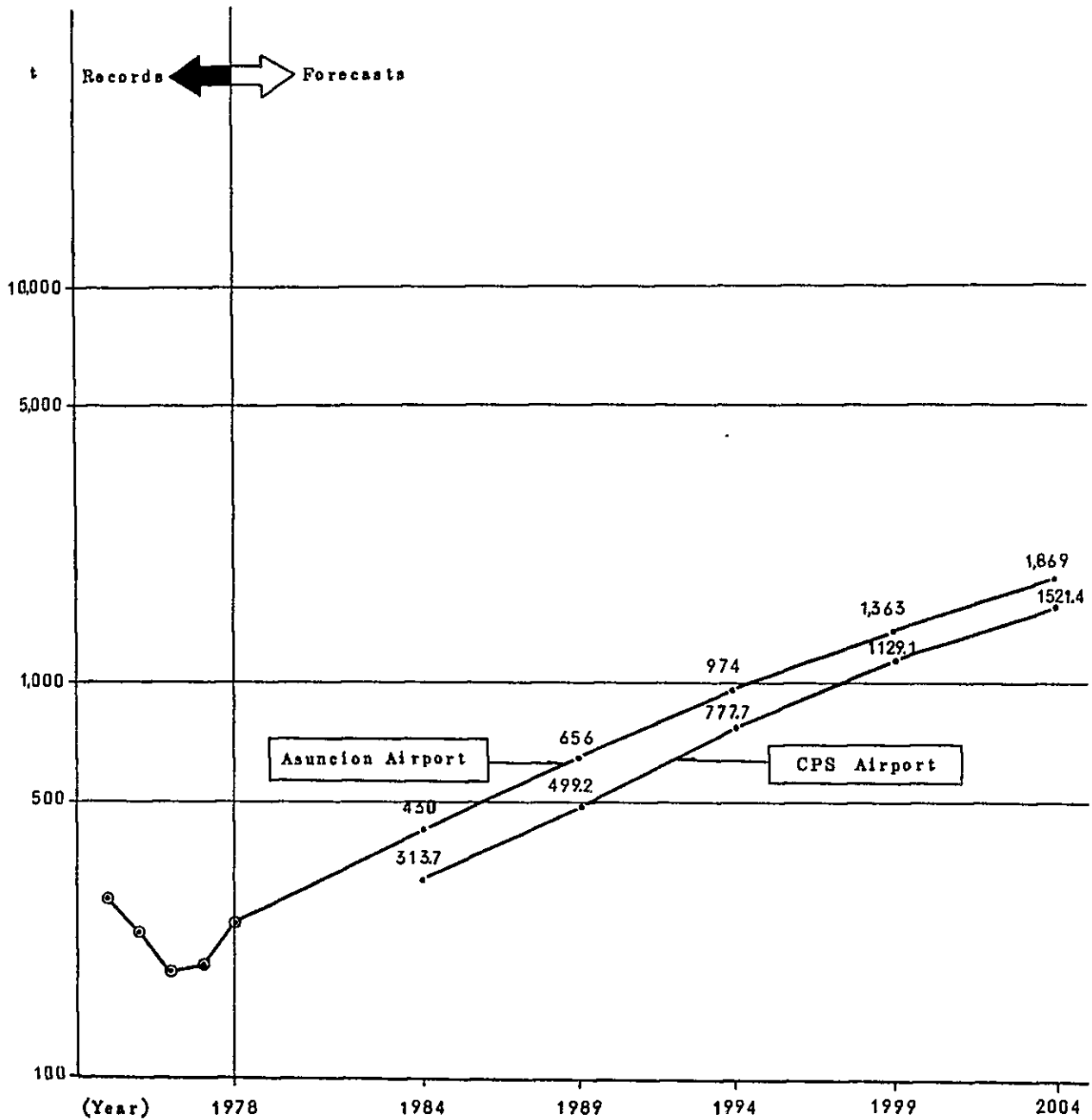


Fig. 3.5 FORECASTS OF DOMESTIC LOADED AND UNLOADED AIR CARGO AT ASUNCION AIRPORT AND CPS AIRPORT

Table 3.5 FORECAST OF DOMESTIC CARGO TRAFFIC BY
ORIGIN/DESTINATION AT CPS AIRPORT

(Ton)

Origin/Destination	1984	1989	1994	1999	2004
Filadelfia	28.5	52.6	79.1	111.4	135.3
Bahía Negra	26.2	46.9	70.2	99.0	125.6
Mcal. Estigarribia	9.0	13.7	20.5	29.1	39.6
P. J. C.	93.2	162.3	276.8	397.6	543.6
Concepcion	174.7	274.8	412.5	581.8	777.7
Pilar	63.2	92.9	135.7	186.6	254.6
Encarnacion	217.9	307.6	437.1	722.0	830.0
Asuncion	224.2	353.9	547.9	777.6	1,078.8
Total	836.9	1,304.5	1,979.8	2,905.1	3,785.2

第 4 章

第4章 空港施設規模

新空港の施設規模は、パラグアイ政府関係者との協議により前章で求めた航空輸送需要予測の結果に基づいてステージⅠ（1994年対応）、ステージⅡ（2004年対応）に二段階に分けて計画するものとし、ICAO、FAA基準を参考としてFig. 4.1に示す手順に従って算定を行った。

4.1 計画路線網

前章で求めたO-D別輸送需要に基づきFig. 4.2(a), (b), (c)に示す路線網を設定した。なお、O P SとSantiago間の輸送需要は少なく、直行路線の設定は現実的と考えられないので、すべてAsuncion空港経由としてAsuncionとO P S間で取り扱う国内線需要として計画した。路線別輸送需要はTable 4.1, 4.2に示す。

4.2 基本施設

4.2.1 着陸帯

着陸帯の中は精密進入滑走路用として300mとする。

4.2.2 滑走路

滑走路長の算定は次の条件に基づいて行った。

- a. 対象機種：B747-200B
- b. 最長路線距離：O P S-Miamiとして3920 Statute Mile
- c. Payload：Maximum Structural Payloadとして72,894 kg
- d. 代替空港：新空港に対してはAsuncion空港，Miami空港に対してはNassau, Tampa及びWest Palm Beach
- e. 滑走路の平均勾配：0.5%
- f. 空港の照合温度：33°C
- g. 空港標高：250 m

以上の条件に基づき滑走路長は3,300 mとする。なお、第6章で述べるように、滑走

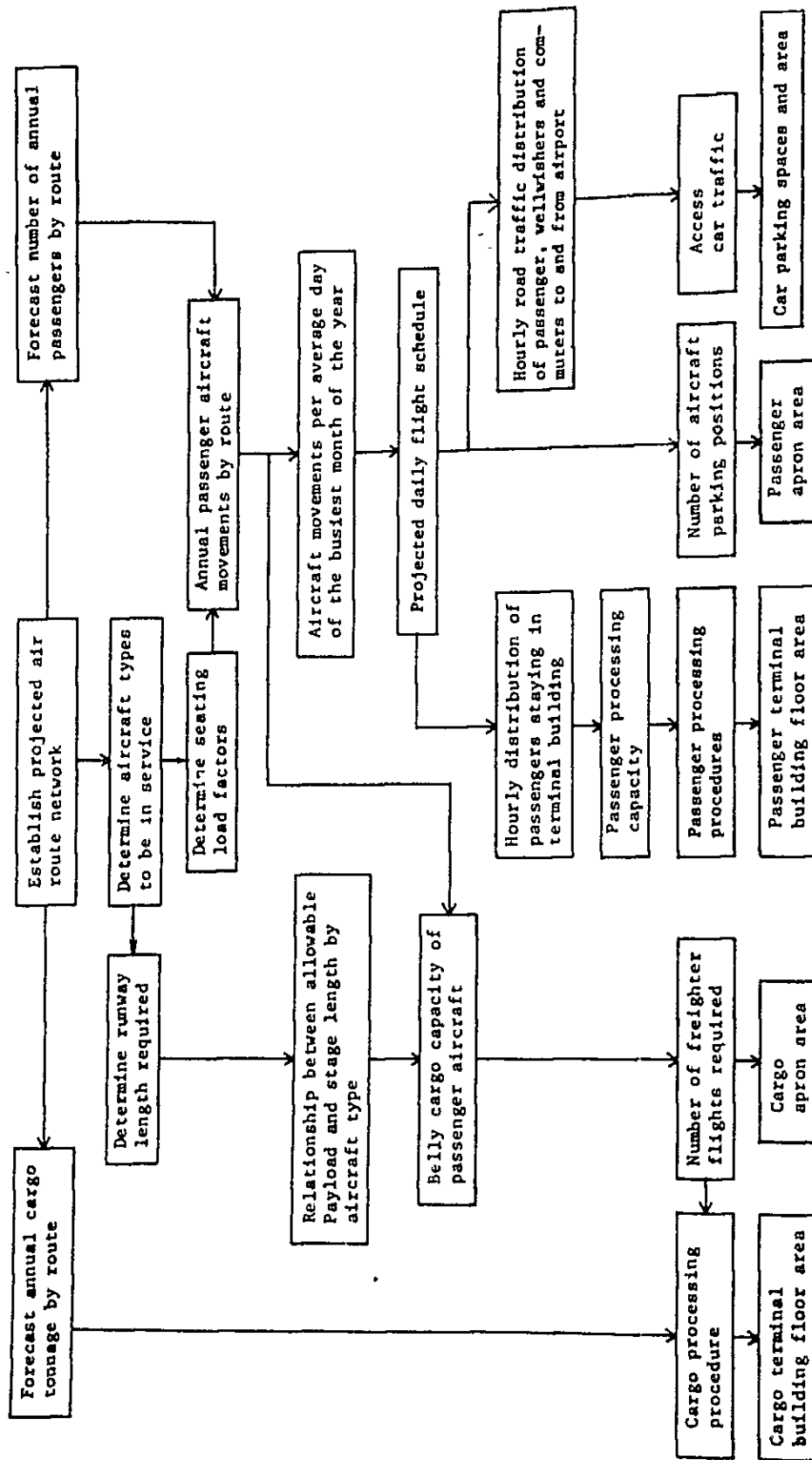


Fig. 4.1 SEQUENCE OF FACILITY REQUIREMENTS ANALYSIS

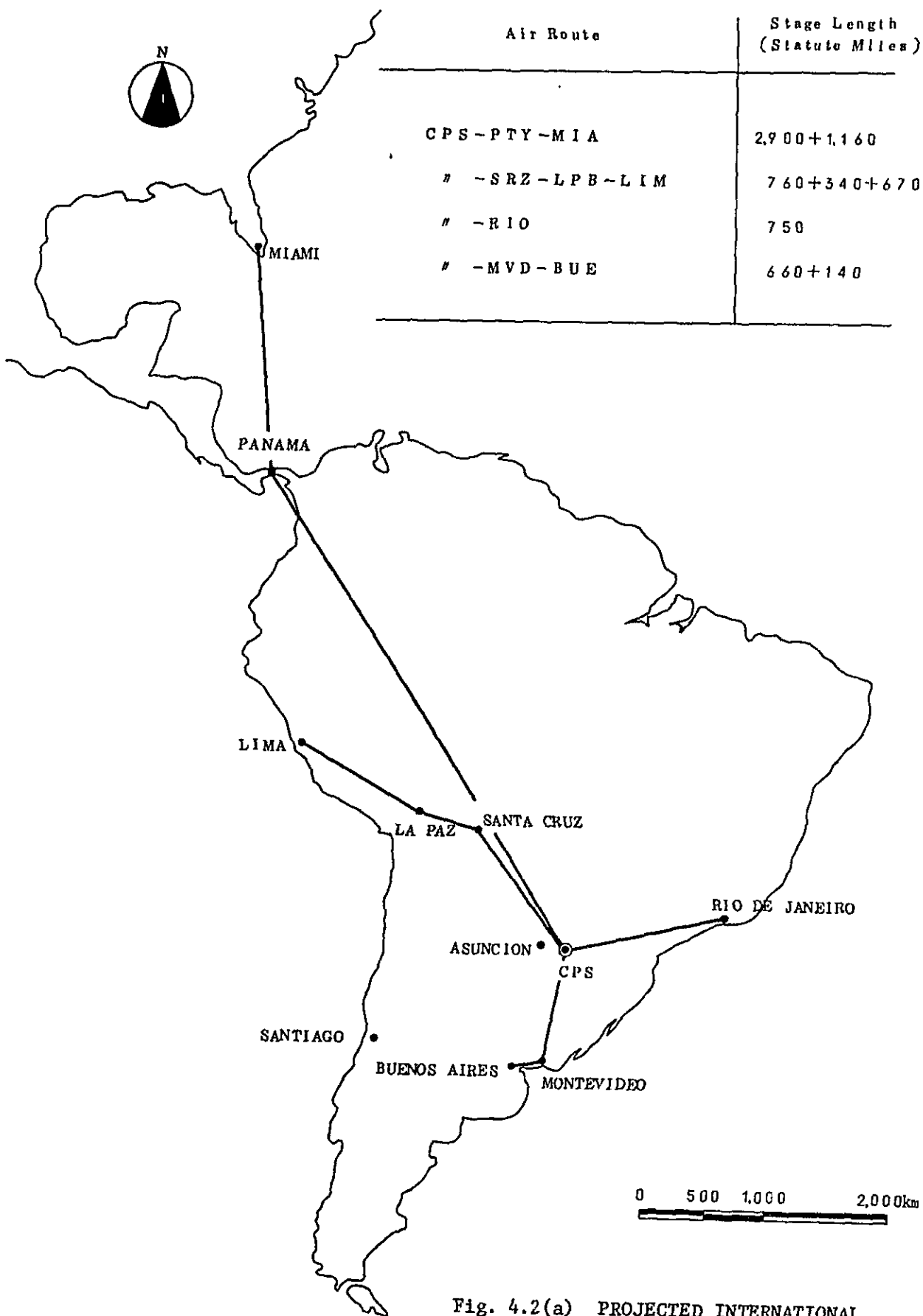


Fig. 4.2(a) PROJECTED INTERNATIONAL AIR ROUTE NETWORK - STAGES I & II (1994 AND 2004)

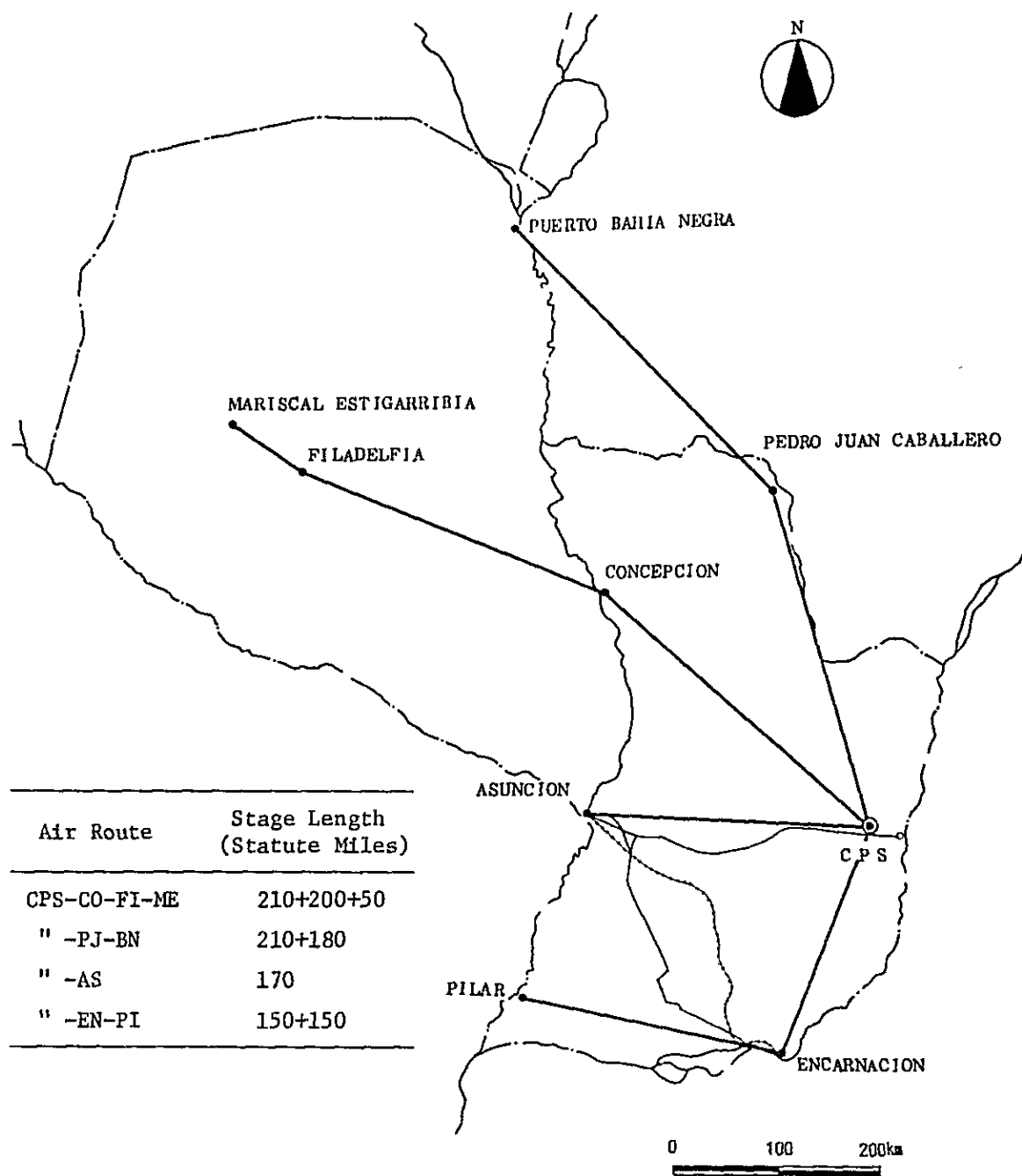


Fig. 4.2(b) PROJECTED DOMESTIC AIR ROUTE NETWORK - STAGE I (1994)

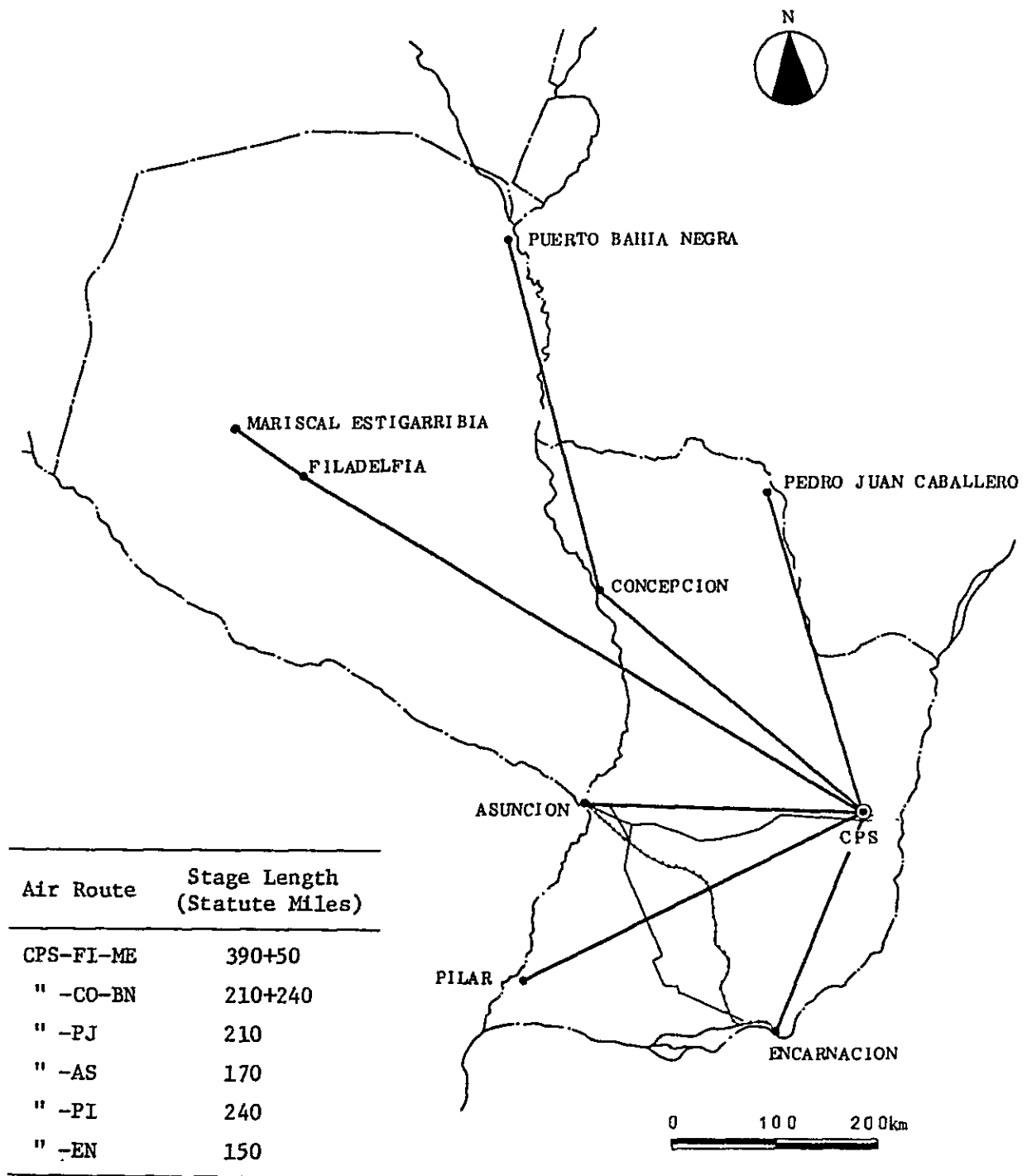


Fig. 4.2(c) PROJECTED DOMESTIC AIR ROUTE NETWORK - STAGE II (2004)

Table 4.1(a) INTERNATIONAL PASSENGER TRAFFIC BY ROUTE AND BY ORIGIN/DESTINATION - STAGES I & II (1994 & 2004)

(In thousand persons)

Route	O/D	1994		2004	
		by O/D	by Route	by O/D	by Route
CPS-PTY-MIA	PTY	1) 1.7		1) 3.7	
		2) 1.2	1) 10.6	2) 2.4	1) 21.3
		3) 0.3	2) 7.0	3) 0.6	2) 13.5
	MIA	1) 8.9	3) 1.9	1) 17.6	3) 3.8
		2) 5.8		2) 11.1	
		3) 1.6		3) 3.2	
CPS-SRZ-LPB-LIM	SRZ	1) 6.0		1) 11.8	
		2) 4.0		2) 7.5	
		3) 1.1		3) 2.1	
	LPB	1) 6.5	1) 27.0	1) 12.5	1) 52.7
		2) 4.3	2) 17.8	2) 7.9	2) 33.4
		3) 1.2	3) 4.9	3) 2.3	3) 9.5
	LIM	1) 14.5		1) 28.4	
		2) 9.5		2) 18.0	
		3) 2.6		3) 5.1	
CPS-RIO	SAO	1) 33.3		1) 66.2	
		2) 22.1		2) 42.0	
		3) 6.1		3) 11.9	
	RIO	1) 21.6		1) 43.3	
		2) 14.4	1) 72.2	2) 27.4	1) 142.9
		3) 4.0	2) 47.9	3) 7.8	2) 90.7
	MAD	1) 14.4	3) 13.2	1) 27.7	3) 25.7
		2) 9.6		2) 17.6	
		3) 2.6		3) 5.0	
	FRA	1) 2.9		1) 5.7	
		2) 1.8		2) 3.7	
		3) 0.5		3) 1.0	
CPS-MVD-BUE	MVD	1) 9.5		1) 16.9	
		2) 6.3	1) 66.4	2) 10.7	1) 121.0
		3) 1.7	2) 44.0	3) 3.0	2) 76.7
	BUE	1) 56.9	3) 12.1	1) 104.1	3) 21.7
		2) 37.7		2) 66.0	
		3) 10.4		3) 18.7	

- 1) Emb./Disemb. passengers
- 2) Transfer passengers
- 3) Transit passengers

Note: Transfer passengers are those who transfer to or from domestic flights.

Table 4.1(b) INTERNATIONAL CARGO TRAFFIC BY ROUTE AND BY
ORIGIN/DESTINATION - STAGES I & II (1994 & 2004)

(In Tons)

Route	O/D	1994		2004	
		by O/D	by Route	by O/D	by Route
CPS-PTY-MIA	PTY	1) 41.8	1) 220.0 2) 145.5	1) 82.3	1) 432.5 2) 273.9
		2) 27.7		2) 52.0	
	MIA	1) 178.2		1) 350.2	
		2) 117.8		2) 221.9	
	SRZ	1) 31.0		1) 60.7	
		2) 20.4		2) 38.5	
CPS-SRZ-LPB-LIM	LPB	1) 43.6	1) 165.5 2) 109.4	1) 85.8	1) 325.2 2) 206.0
		2) 28.9		2) 54.3	
	LIM	1) 90.9		1) 178.7	
		2) 60.1		2) 113.2	
	SAO	1) 109.1		1) 214.5	
		2) 72.1		2) 135.8	
CPS-RIO	RIO	1) 141.8	1) 678.2 2) 448.4	1) 278.7	1) 1,333.1 2) 844.4
		2) 93.8		2) 176.6	
	MAD	1) 170.9		1) 336.0	
		2) 113.0		2) 212.8	
	FRA	1) 256.4		1) 503.9	
		2) 169.5		2) 319.2	
CPS-MVD-BUE	MVD	1) 107.3	1) 754.6 2) 498.8	1) 210.8	1) 1,483.2 2) 939.5
		2) 70.9		2) 133.6	
	BUE	1) 647.3		1) 1,272.4	
		2) 427.9		2) 805.9	

- 1) Loaded/Unloaded Cargo
2) Transfer Cargo

Note: Transfer cargo is that which is transferred to or from domestic flights.

Table 4.2(a) DOMESTIC PASSENGER & CARGO TRAFFIC BY ROUTE AND BY ORIGIN/DESTINATION - STAGE I (1994)

Route	O/D	Passenger Traffic (In thousand persons)		Cargo Traffic (In Tons)	
		by O/D	by Route	by O/D	by Route
		1) 2)	1) 2)	3) 4)	3) 4)
CPS-PJC-BN	PJC	1) 5.8	1) 7.4	3) 38.6	3) 49.6
		2) 23.1	2) 28.9	4) 238.2	4) 297.4
	BN	1) 1.6		3) 11.0	
		2) 5.8		4) 59.2	
	CO	1) 11.0		3) 74.0	
		2) 32.8		4) 338.5	
CPS-CO-FI-ME	FI	1) 2.1	1) 13.7	3) 14.2	3) 92.1
		2) 6.3	2) 40.8	4) 64.9	4) 420.0
	ME	1) 0.6		3) 3.9	
		2) 1.7		4) 16.6	
CPS-ASU	ASU	1) 63.1	1) 63.1	3) 547.9	3) 547.9
		2) -	2) -	4) -	4) -
CPS-EN-PI	EN	1) 8.8		3) 59.0	
		2) 36.6	1) 13.1	4) 378.1	3) 88.1
	PI	1) 4.3	2) 47.0	3) 29.1	4) 484.7
		2) 10.4		4) 106.6	

Notes: 1) Emb./Disemb. passengers
2) Transfer passengers
3) Loaded/Unloaded cargo
4) Transfer cargo

Table 4.2(b) DOMESTIC PASSENGER & CARGO TRAFFIC BY ROUTE AND BY ORIGIN/DESTINATION - STAGE II (2004)

Route	O/D	Passenger Traffic (In thousand persons)		Cargo Traffic (In Tons)	
		by O/D	by Route	by O/D	by Route
		1) 2)	1) 2)	3) 4)	3) 4)
CPS-PJC	PJC	1) 10.9	1) 10.9	3) 77.4	3) 77.4
		2) 44.1	2) 44.1	4) 466.2	4) 466.2
CPS-CO-BN	CO	1) 17.6		3) 142.4	
		2) 60.1	1) 20.4	4) 635.3	3) 162.5
	BN	1) 2.8	2) 70.1	3) 20.1	4) 740.8
		2) 10.0		4) 105.5	
CPS-FI-ME	FI	1) 3.5		3) 24.8	
		2) 10.5	1) 4.6	4) 110.5	3) 32.5
	ME	1) 1.1	2) 13.5	3) 7.7	4) 142.4
		2) 3.0		4) 31.9	
CPS-ASU	ASU	1) 122.5	1) 122.5	3) 1,070.8	3) 1,070.8
		2) -	2) -	4) -	4) -
CPS-PI	PI	1) 7.8	1) 7.8	3) 55.7	3) 55.7
		2) 18.8	2) 18.8	4) 198.9	4) 198.9
CPS-EN	EN	1) 13.5	1) 13.5	3) 114.5	3) 114.5
		2) 67.8	2) 67.8	4) 715.5	4) 715.5

Notes: 1) Emb./Disemb. passengers
2) Transfer passengers
3) Loaded/Unloaded cargo
4) Transfer cargo

路中心線縦断勾配の変更に伴い滑走路長は3,400mとなる。計画滑走路長における代表的航空機についてそのPayloadと航続距離の関係をAppendix 4-1～4-7に示す。滑走路の中はIOAO基準に基づき45mとする。

4.2.3 誘導路

2004年においても航空機の離着陸回数は滑走路全長にわたる平行誘導路が必要となるほど多くならない。従ってステージⅠにおいて全てのエプロンを円滑に結ぶべく滑走路の中央付近にのみ平行誘導路を配置し、その両端に滑走路と平行誘導路を結ぶ直角誘導路を配置するものとし、ステージⅡの段階においても平行誘導路の延長は行わないものとする。

4.2.4 旅客ローディング・エプロン

1) 就航機材

就航機材はTable 4.3(a), (b)に示すとおり計画路線によりA, B, C, D, Eの5種類に分類する。

2) ロード・ファクター

ロード・ファクターは国際線60%, 国内線70%とする。

3) 路線別年間離着陸回数

上記の条件に基づく路線別年間離着陸回数はTable 4.4(a), (b)のとおりである。

4) ピーク月係数

旅客のピーク月係数は国際線1.2, 国内線1.35とする。

5) ピーク日便数

路線別のピーク日便数はTable 4.4(a), (b)のとおりである。

6) フライト・スケジュール

次の基本条件を考慮しフライト・スケジュールを想定した。想定したフライト・スケジュールはAppendix 4-3, 4-9に示す。

a. 新空港は夜間供用できるものとし、空港運用時間は6:00～23:00の17時間とする。

b. 航空会社の採算性を考慮し、計画路線に就航する航空機の数が極力少なくなるよ

Table 4.3(a) AIRCRAFT CATEGORY BY ROUTE - STAGE I (1994)

Air Route	Aircraft
International Service	CPS-PTY-MIA Category B ... 180 seater jet
	CPS-SRZ-LPB-LIM CPS-RIO CPS-MVD-BUE Category C ... 150 seater jet
	Domestic Service CPS-ASU CPS-PJ-BN CPS-CO-FI-ME CPS-EN-PI Category E ... 55 seater non-jet

Table 4.3(b) AIRCRAFT CATEGORY BY ROUTE - STAGE II (2004)

Air Route	Aircraft
International Service	CPS-PTY-MIA Category A ... 250 seater jet
	CPS-SRZ-LPB-LIM CPS-RIO CPS-MVD-BUE Category C ... 150 seater jet
	Domestic Service CPS-ASU CPS-CO-BN CPS-PJ CPS-FI-ME CPS-EN CPS-PI Category D ... 120 seater jet Category E ... 55 seater non-jet

Table 4.4(a) PROJECTED AIRCRAFT MOVEMENTS BY ROUTE AND
BY AIRCRAFT CATEGORY IN YEAR 1994

Route	Number of Passengers (1,000)	Aircraft Movements												
		180 seater jet			150 seater jet			55 seater non-jet						
		Annual	Busiest Month	Busiest Day	Annual	Busiest Month	Busiest Day	Annual	Busiest Month	Busiest Day				
CPS-PTY-MIA	19.5	300	30	1										
CPS-SRZ-LPB-LIM	49.7				600	60	2							
CPS-RIO	133.3				1,500	150	5							
CPS-MVD-BUE	122.5				1,500	150	5							
Sub Total	325.0	300	30	1	3,600	360	12							
CPS-ASU	63.1											1,620	180	6
CPS-PJ-BN	36.3											1,080	120	4
CPS-CO-FI-ME	54.5											1,620	180	6
CPS-PI-EN	60.1											1,620	180	6
Sub Total	214.0											5,940	660	22
Total	539.0	300	30	1	3,600	360	12					5,940	660	22

Table 4.4(b) PROJECTED AIRCRAFT MOVEMENTS BY ROUTE AND
BY AIRCRAFT CATEGORY IN YEAR 2004

Route	Number of Passengers (1,000)	Aircraft Movements															
		250 seater jet			150 seater jet			120 seater jet			55 seater non-jet						
		Annual	Busiest Month	Busiest Day	Annual	Busiest Month	Busiest Day	Annual	Busiest Month	Busiest Day	Annual	Busiest Month	Busiest Day				
CPS-PTY-MIA	38.6	300	30	1													
CPS-SRZ-LPB-LIM	95.6				1,200	120	4										
CPS-RIO	259.3				3,000	300	10										
CPS-MVD-BUE	219.4				2,400	240	8										
Sub Total	612.9	300	30	1	6,600	660	22										
CPS-ASU	122.5							1,620	180	6							
CPS-CO-BN	90.5												2,160	240	8		
CPS-PJ	55.0												1,620	180	6		
CPS-FI-NE	18.1												540	60	2		
CPS-EN	81.3												1,890	210	7		
CPS-PI	26.6												810	90	3		
Sub Total	394.0							1,620	180	6			7,020	780	26		
Total	1,006.9	300	30	1	6,600	660	22	1,620	180	6			7,020	780	26		

うにする。

c. 航空機の駐機時間は航空機の特性及び過去の実績を基に次のとおりとする。

Table 4.5 AIRCRAFT PARKING TIME

Aircraft Category	Through Flights	Turn-around Flights
A	30 minutes	60 minutes
B	30 "	60 "
C	30 "	60 "
D	30 "	45 "
E	30 "	30 "

7) スポット数

Appendix 4-8, 4-9 のフライト・スケジュールより得られる各時間の必要駐機数に基づいて算定された新空港のスポット数は次のとおりである。

Table 4.6 NUMBER OF PASSENGER AIRCRAFT PARKING POSITIONS

	Aircraft Category	International Flights	Domestic Flights	Reserve	Total
Stage I 1994	B	1	0	1	2
	C	1	0	0	1
	E	0	3	0	3
Total		2	3	1	6
Stage II 2004	A	1	0	1	2
	C	2	0	0	2
	D	0	1	0	1
	E	0	3	0	3
Total		3	4	1	8

4.2.5 貨物ローディングエプロン

1) 貨物の輸送分担

1994年における各路線の貨物量は少ないため全ての貨物はベリー処理するものとする。

2004年においても全ての貨物はベリー処理可能であるが、国際線においては将来のフレイター輸送の需要増加が期待されていることから、ステージⅡにおいてはCPS-PTY-MIA, CPS-RIO, CPS-MVD-BUEの3路線の輸入貨物の50%をフレイター、残り50%をベリー処理とするものとする。

上記3路線以外の貨物は100%ベリー処理するものとする。

2) フレイターのロード・ファクター

フレイターのロード・ファクターは搭載可能量の70%とする。

3) 貨物量及びフレイター運行回数

路線別貨物量及びフレイター運行回数はTable 4-7に示すとおりである。

4) 所要スポット数

以上の条件に基づいて2004年にはB707-320級フレイター用として1スポットを設けるものとする。

4.3 旅客ターミナル・ビルディング

4.3.1 旅客のターミナル・ビルディング内滞留時間分布

旅客のターミナル・ビルディング内滞留時間はTable 4.8に示すとおりである。フライト・スケジュールに基づいて旅客のターミナル・ビルディング内における時間帯別滞留分布を求めた結果はAppendix 4-10, 4-11に示すとおりである。

4.3.2 処理旅客数

旅客のターミナル・ビルディング内滞留時間分布に基づいてピーク30分間に処理すべき旅客数を算定すると次のとおりとなる。

4.3.3 ターミナル・コンセプト

スポット数及び処理旅客数を考慮して旅客処理は集中方式で行うものとし、ターミナル・ビルディング形態はリニアタイプとする。

Table 4.7 PROJECTED ANNUAL CARGO TONNAGE AND FREIGHTER MOVEMENTS

Air Route	Cargo Tonnage(t)		Belly Cargo	Freighter Cargo	Freighter Movements	
	Loaded	Unloaded	Tonnage(t)	Tonnage(t)		
In the year 1994 International Service	CPS-PTY-MIA	103.1	267.4	365.5	-	-
	CPS-SRZ-LPB-LIM	168.0	106.9	274.9	-	-
	CPS-RIO	392.1	735.4	1,126.6	-	-
	CPS-MVD-BUE	243.2	1,010.2	1,253.4	-	-
	Total	906.4	2,114.0	3,020.4	-	-
In the year 1994 Domestic Service	CPS-ASU		547.9	547.9	-	-
	CPS-PJ-BN		347.0	347.0	-	-
	CPS-CO-FI-ME		512.1	512.1	-	-
	CPS-EN-PI		572.8	572.8	-	-
	Total		1,979.8	1,979.8	-	-
In the year 2004 International Service	CPS-PTY-MIA	199.2	507.2	452.8	253.6	10
	CPS-SRZ-LPB-LIM	324.6	206.6	531.2	-	-
	CPS-RIO	757.8	1,419.7	1,467.6	709.9	26
	CPS-MVD-BUE	470.0	1,952.7	1,446.3	976.4	35
	Total	1,751.6	4,086.2	3,907.0	1,930.8	71
In the year 2004 Domestic Service	CPS-ASU		1,078.8	1,078.8	-	-
	CPS-CO-BN		903.3	903.3	-	-
	CPS-PJ		543.6	543.6	-	-
	CPS-FI-ME		174.9	174.9	-	-
	CPS-EN		830.0	830.0	-	-
	CPS-PI		254.6	254.6	-	-
Total		3,785.2	3,785.2	-	-	

Note: Freighter B707-320C class

Table 4.8 AVERAGE STAY TIME OF PASSENGERS

Passenger Category	Stay Time per Passenger
International	
Departing	60 minutes until departure
Arriving	30 minutes after arrival
Domestic	
Departing	30 minutes until departure
Arriving	15 minutes after arrival

Table 4.9 PASSENGER PROCESSING CAPACITY REQUIRED

Passenger Category	Number of Passengers	
	1994	2004
International		
Departing	90	180
Arriving	90	180
Transit	9	9
Sub Total	189	369
Domestic		
Departing	76	160
Arriving	76	160
Sub Total	152	320
Total	341	689

4.3.4 旅客ターミナル・ビルディングの規模

旅客ターミナル・ビルディングの規模は次のとおりである。

Table 4.10 FLOOR AREA REQUIREMENTS OF PASSENGER TERMINAL BUILDING (m²)

Service Category	1994	2004
International	5,000	9,800
Domestic	2,000	4,800
Total	7,000	14,600

4.4 貨物ターミナル・ビルディング

4.4.1 ピーク日当り処理貨物量

ピーク日当り貨物量に基づく処理貨物量は Table 4.11 に示すとおりである。

Table 4.11 CARGO PROCESSING CAPACITY (Tons/Day)

Cargo Category	1994	2004
International		
Outbound	3.8	7.3
Inbound	8.8	37.0
Sub Total	12.6	44.3
Domestic	7.3	14.0
Total	19.9	58.0

4.4.2 貨物処理方式

新空港における貨物取扱いは手動処理とし、処理方式は次の条件に基づくものとする。

1) 国際貨物処理方式

輸出貨物は即日処理するものとし、輸入貨物は空港内保税上屋にて7日間滞留するものとする。

2) 国内貨物処理方式

国内貨物は日当り搬出入貨物を即日処理するものとする。

4.4.3 貨物ターミナル・ビルディング規模

保税上屋を含む貨物ターミナル・ビルディングの規模は次のとおりとする。

Table 4.12 FLOOR AREA OF CARGO TERMINAL BUILDING

Service Category	(m ²)	
	1994	2004
International	1,200	4,500
Domestic	400	800
Total	1,600	5,300

4.5 アクセス道路・駐車場

4.5.1 アクセス道路

出発到着の旅客及び送迎人は航空機の出発・到着時刻に対し何分かのずれをもち空港に出入する。

この時間のずれを考慮し、空港の出入口での時間帯別出入旅客数、送迎人を求め空港従業員の交通量を含めて時間帯別自動車交通量に換算した。

ピーク時における道路交通量は次のとおりとなる。

Table 4.13 PEAK HOUR ROAD TRAFFIC VOLUME

Traffic Categories		(cars/hour)	
		1994	2004
Private Car	Passengers & Well-wishers	36	36
	Employees	157	251
Taxi		50	64
Bus	Passengers	7	7
	Employees	6	9
Total		256	367

アクセス道路の車線数は片側1車線とする。

4.5.2 駐 車 場

空港を出入する自動車交通量時間帯分布から出入交通量の累積差をとることによって空港内に滞留する自動車台数の時間帯分布が得られる。この時間帯分布より得られるピーク日におけるピーク30分の滞留台数をもって駐車場規模を算定する。

Table 4.14 NUMBER OF PARKING SPACES AND AREA REQUIRED

Car Categories	1 9 9 4		2 0 0 4	
	Cars	Area (m ²)	Cars	Area (m ²)
Private Cars				
Passengers & Well-wishers	36	1,260	68	2,380
Employees	314	10,990	502	17,570
Sub Total	350	12,250	570	19,950
Taxis	79	2,765	91	3,185
Buses	18	1,890	28	2,940
Total	447	16,905	689	26,075

4.6 消火・救難施設

消火救難用の車輛は I C A O 基準に基づき、飛行場種別7に合致するものを設置するものとする。消火・救難用の車輛を Table 4.15 に、施設の面積を Table 4.16 に示す。

Table 4.15 NUMBER OF FIREFIGHTING VEHICLES REQUIRED

Type	Number	Remarks
Rapid Intervention Vehicle	1	1,890 liter/min/tank
Major Vehicle	2	2,500 liter/min/tank
Rescue Vehicle	1	
Commander Vehicle	1	

Table 4.16 FIRE STATION AREA REQUIRED

(m ²)	
1994	2004
450	450

4.7 航空機燃料貯蔵施設

フライト・スケジュールに基づいた航空機への日当り燃料供給量の7日分を貯蔵するものとして、燃料貯蔵施設の規模を Table 4.17 のとおりとする。

Table 4.17 FUEL STORAGE REQUIREMENTS

Item	1994	2004
Amount of Daily Fuel Consumption	150 kl	250 kl
7-day Storing Capacity	1,050 kl	1,750 kl
Area Required	5,000 m ²	6,500 m ²

4.8 無線航行援助施設，通信施設，気象施設

現 O P S 空港の雲高・視程観測記録はそれぞれの進入方式の最低気象条件以下の気象状態の発生率を推計できるまでの精度を有していない。しかしながら、現空港における1日4回の観測記録で1976年-1978年の3年間について解析した結果、計器進入を想定した場合の就航率は90%と推計される。従って、無線航行援助施設は ILS CAT-I 運用の要件を満足するものとし、通信施設及び気象施設は Asuncion 国際空港及び周辺空港の ICAO Navigation Plan を考慮して決定する。

4.9 空港照明施設

空港照明施設は ICAO ANNEX 14 の標準に基づく ILS CAT-1 の運用要件を満たすものとする。