

第7章 建設工程及び建設費

7.1 建設条件

7.1.1 土質及び降雨強度

1) 土 質

空港建設予定地点は、厚さ10m以上の沖積堆積物におおわれている。この堆積物は、砂、シルト、粘土分から成り非常に固結している。この固結沖積堆積物のN値は40以上を示しており、掘削にはリッピングが必要と思われる。土質の工学的な性格は、地山状態では非常に大きな強度を示すが、細粒化し水を含んだ場合に軟弱となりヘドロ状と化する。このことから、雨期における施工は、注意を要する。ただし、粒度分析結果によれば、No.200フルイ通過分は60~80%と高く、細粒土が多いため、締め固めた場合の透水性はほとんど無いものと考えられる。

Appendix 7A に1979年2月の土質調査に基づいて作成したエプロン及び滑走路予定地付附の土層推定断面図を示す。

また、土質調査の詳細な結果についてはAppendix 7B に示してある。

2) 降雨強度

Table 7-1に示すようにLa Ermitaでの降雨資料をみると、雨期における降雨量は、年間総雨量の約80%にも達する。

次に、土工の稼働日数を推定するために、1978年3月から1979年2月間のErmitaにおける降雨観測記録より日当り雨量別に整理するとTable 7-2に示すとおりとなる。

この表から見ると、雨期において、降雨量が5mmを越す日数は、降雨日数全体の35%程度であり、雨期における稼働も期待できるといえる。

更に、排水施設設計のための降雨強度は、Table 7-3に示すテグシガルバの降雨データより $i = 40\text{mm/h}$ とした。

Table 7-1 MEAN MONTHLY RAINFALL AT TALANGA AND LA ERMITA

	(mm)
January	18
February	10
March	15
April	21
May	122
June	138
July	68
August	105
September	153
October	197
November	76
December	25
Annual	948

Note: Mean Values 1966 - 1976, including synthesised values 1966 - 1969.

Source: Cantarranas Suger Project Report, 1978

Table 7-2 MONTHLY DAYS CLASSIFIED BY RAINFALL

		R = 0	0 < R ≤ 1	1 < R ≤ 5	5 < R ≤ 10	10 ≤ R
1978 Dry Season	Mar.	27	0	0	3	1
	Apr.	22	2	2	0	4
	May	21	1	1	3	5
	Jun.	15	5	3	3	4
	Jul.	12	5	8	6	0
Wet Season	Aug.	16	6	5	3	1
	Sep.	14	4	7	1	4
	Oct.	19	2	4	4	2
	Nov.	15	5	6	3	1
	Dec.	19	4	5	2	1
1979 Dry Season	Jan.	25	3	3	0	0
	Feb.	22	5	1	0	0

Source: Ermita Observation Station

Table 7-3 MAXIMUM RAINFALL INTENSITIES AT TEGUCIGALPA 1967 - 1971

Year	Rainfall Intensities (mm)								
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 hr	2 hr	6 hr	12 hr	24 hr
1967	6.4	11.4	17.8	21.6	36.8	17.8	22.9	-	48.1
1968	7.6	12.7	15.2	20.3	36.8	53.3	-	-	69.8
1969	6.4	10.2	14.0	20.0	30.0	40.1	-	-	44.9
1970	-	-	10.0	20.0	33.0	44.0	64.1	-	50.5
1971	-	-	10.0	17.0	27.0	41.0	57.1	-	46.7
Average	6.8	11.4	13.4	19.8	32.7	39.2	48.0	-	52.0

Source: Cantarranas Suger Project Report, 1978

7.1.2 建設資材

新空港に必要とされる砂、骨材、セメント、アスファルトおよび鋼材の調達の可能性は次のとおりである。

1) 砂および粗骨材

新空港の路盤材およびセメントコンクリート用骨材として必要な砂や粗骨材は Appendix 7C に示す二つのサイトで調達可能と考えられる。

a. Talanguita川

候補地の北2Kmを流れている Talanguita川 の河床には、路盤材およびセメントコンクリート用骨材に適した砂や砂利が豊富にあると推定される。

これらの砂や砂利は Tegucigalpa ~ Talanga を結ぶ国道の建設時にも使用されている。

これらの材料を新空港建設に使用するに際してはこれらの品質を充分試験を行って確かめることが必要であろう。

なお、Talanguita川へはシーブしか走行出来ない程の道があるだけで、工事に際しては工事用道路の整備が必要である。

b. 採石場

Tegucigalpa から4.6Km~4.8Km 地点附近の国道の切土法面に石灰岩の露頭が見られる。

これらの表面は風化が進み、クラックが入っているがその下の石灰岩は充分使用できると考えられる。

しかしながら、その使用に際しては、事前に弾性波探査、ボーリング等によりその量、質を確認しておく必要がある。

また、これら骨材の運搬路としては国道と新設のアプローチ道路が使用できる。

2) セメントおよびアスファルト

San Pedro Sula にあるホンデュラスセメント公社 (INSEHSA) のポルトランドセメントの生産能力は年間250,000トンである。

また、現在、1981年の中頃運転開始予定で、Comayagua で工事が進められている新セメント工場の生産能力は日当り1,000トンである。

従って、新空港に必要とされるセメントは充分供給可能である。

またアスファルト材は国内生産されておらず、ベネズエラ等の国より輸入されている。

3) 鋼材

鋼材は国内生産はなくブラジル、ベルギー、アメリカ、ドイツおよび日本から輸入されている。

7.2 土木工事

7.2.1 用地造成

1) 計画高の決定

空港の用地造成の計画高は、切土と盛土が空港用地内でバランスすること、土工量を最小にすること、将来の滑走路の延長が容易にできることを考慮に入れ、検討を行なった。

土工量の算定は、用地造成範囲を50mグリットに分割し電算機により行なった。

決定した滑走路縦断図、標準横断図をAppendix 7Dに示す。

また、土工量の算定結果をTable 7-4に示す。

Table 7-4 EARTHWORK QUANTITIES

Excavation	
Stripping	300,000 m ³
Excavation	2,198,000 m ³
Embankment	2,123,000 m ³

2) 距離別土工量

切土工は、使用する土工機械に応じて、次の3つの工種を考えた。

Table 7-5 CLASSIFICATION OF EXCAVATION WORK BY EQUIPMENT

	Work Categories	Hauling Distance	Equipment Used
Short Distance Work	(1)	Less than 50 m	Bulldozer
Medium Distance Work	(2)	50 m or more and less than 1,000 m	Motor Scraper
Long Distance Work	(3)	1,000 m or more	Shovel-Tipper

土量配分は、50 mのグリッドを最小単位として運搬距離が最小になるよう電算機により算定した。その結果、距離別土工量はTable 7-6の通りであり、全体の切盛分布、土量配分図は、Appendix 7Eに示す通りである。

Table 7-6 EARTHMOVING QUANTITIES BY DISTANCE

Works	Quantity ('000 m ³)	Average Hauling Distance (m)
Stripping	300	1,500
Earthmoving (1)	211	40
Earthmoving (2)	1,445	600
Earthmoving (3)	467	3,500
Disposal	75	1,500

3) 施工

土工量の大部分を占めると予想される固結沖積土は25～30 t級のブルドーザによるリッピングが必要と考えられる。

固結沖積土は、一度乱されて水を含むと、容易にヘドロ化すると予想されるため、乾期、雨期の作業場所は、土質を考慮して計画する必要がある。また、盛土部分は、転圧を行なったのち、必らずゴムタイヤ等の機械で、盛土表面を平滑にすることにより、降雨水の盛土体内への浸透を立ち切るようにし、ほぐしたまま放置しないようにすることが大切である。

盛土転圧は、盛土体内に空隙を作らないよう、タンピング・ローラ又は振動ローラによる締め固めが効果的と考えられる。

7.2.2 舗装

1) 路床支持力

Appendix 7 E の切盛分布図に示すごとく、場内の切土と盛土は、ほぼ 5 0 ㉯ずつといえる。したがって、舗装構造の算定についても、切土路床と、盛土路床とを分けて考える。

a. 盛土路床

路床土の C B R 試験結果は、Appendix 7 B に示してあるごとく、1 ~ 3 ㉯の範囲にある。これは、高含水比で乱した場合に、路床支持力が極端に低下し、トラフィカビリティも確保できよくなることを示しており、路床の最悪状態と考えられる。一方、舗装完了後は、表面水又は地下水が路床に浸入し、路床を劣化させることはないと考えられ、このような最悪の状態での路床支持力係数を、設計で使用するのには現実的ではない。そこで、この土質を F A A による土質分類から、C B R を推定してみると 7 ~ 9 ㉯と考えられる。これは、ドライな状態で路床を施工したとき、この範囲の値が得られると考えられるため、盛土路床部の設計 C B R は、天候の変動、施工時のバラツキ等を考慮して C B R = 5 ㉯とした。

b. 切土路床

地山の N 値は 4 0 ~ 1 0 0 を示し、十分に固結した土質であるので、路床 C B R は 1 0 ㉯以上は充分得られると判断される。また、この値から K 7 5 を推定すると $K 7 5 = 5.0 \text{ kg/cm}^2$ となる。

2) 舗装種別

空港舗装としては、アスファルトコンクリート舗装と、セメントコンクリート舗装の 2 種類の舗装が使用されており、その両者の特性の比較を、Table 7-7 に示す。

これより、施工、維持補修の容易さ、経済性等を考慮して新空港はアスファルトコンクリート舗装としたが、旅客ローディングエプロンは、わだち掘れ、漏油、ねじり力の影響を受けることを考慮して、セメントコンクリート舗装とした。

4) 施 工

路床工は、前述したとおり、降雨にあい乱されると、ヘドロする可能性が高いため、路床整正後すみやかに路盤工を行ない、プライムコートを実施して、路盤・路床が湿潤化することをさける必要がある。雨期の施工の際には、路床面にもプライマーを施し、降雨によって路床が湿潤化しないようにする。また、路床造成後路盤工まで間があくような場合には、路床計画高より若干高めに土工を終了させ、路盤施工時にグレーダーで路床整正を行なう必要がある。

舗装厚を決定する最大の要素である路床支持力は、路床がドライであるとの前提のもとに設定されているため、降雨による表流水が、工事中の路床部に滞水するような工法は採用すべきではない。すなわち、工事中の造成面は、必要な排水勾配（2～4％）をとるとともに、適宜蓋場を設けることにより舗装体外にすみやかに排水するような施工法を考えるべきである。

7.2.3 空港排水

1) 計 画

空港建設用地の東端、中央、及び両端に、それぞれ小河川があり、空港建設用地は三つの集水区域に分かれる。したがって空港完成後も、この集水区域を大幅に変えないことを目標として排水計画を検討した。全体の排水系統をFig 7-1に示す。

2) 設計条件

新空港の雨水流出量の算定は合理式によって行なった。

$$Q = \frac{C i A}{360}$$

ここに Q：流出量 (m³/sec)

C：流出係数

アスファルト舗装 0.95

コンクリート " 0.95

芝地 0.5

場外 0.3

i：降雨強度 40mm/hr

A：排水面積 (ha)

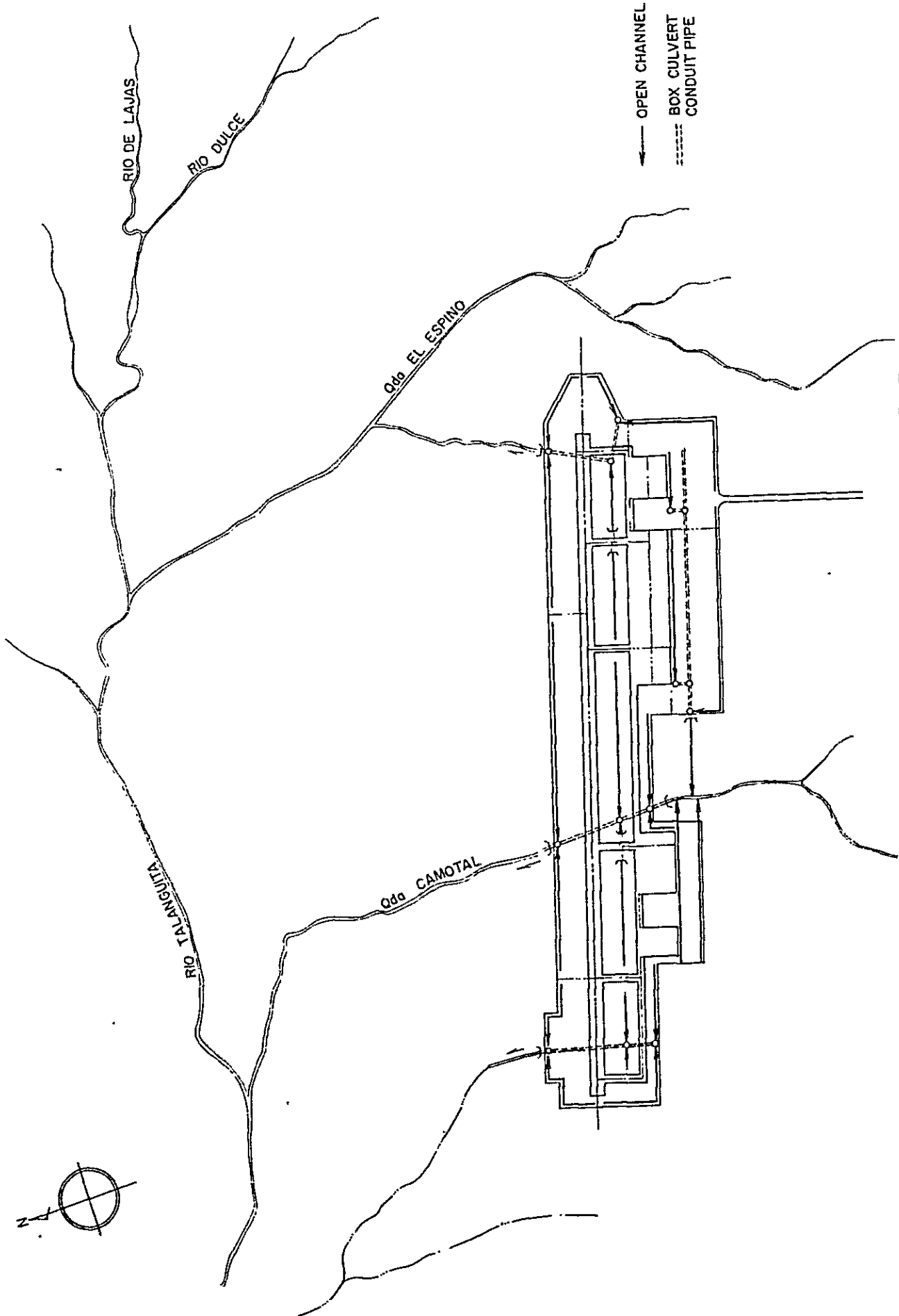


FIG. 7-1 DRAINAGE SYSTEM OF NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

7.3 建築工事

7.3.1 建物の構造型式

建物の構造型式は Table 7-8 に示すように旅客ターミナルのフィンガー部分、および輸入貨物ビルを除いた他の建物は鉄筋コンクリート造りとした。

Table 7-8 TYPE OF BUILDING STRUCTURE

Buildings	Structure
International Passenger Terminal	Reinforced Concrete
Domestic Passenger Terminal	Reinforced Concrete
Finger	Steel
Import Cargo Bldg.	Steel
Administration/Operation Bldg.	Reinforced Concrete
Main Power Substation	Reinforced Concrete
Fire Station	Reinforced Concrete

7.3.2 建物の基礎構造

Appendix 7B に示す標準貫入試験の結果から判断して、建物の基礎はべた基礎構造とした。

7.4 建設工程

1981年6月までに実施設計および用地買収が完了しているものとして作成した新空港の建設工程表を Table 7-9 に示す。

ステージⅠの建設期間は土工と舗装に左右される。特に土工は乾期に集中させることが望ましく、限られた機械台数で施工を行うには日当り施工能力を上げる必要があり、2シフト(16時間拘束、13時間稼働)による作業となる。土工事以外の工種については1シフト(8時間拘束、7時間稼働)による施工で可能である。

以上の点を考慮して、ステージⅠの建設期間を算定すると1981年から1985年の5年間となる。

ステージⅡについては、機器製作も含めて、2年間である。

Table 7 - 9 CONSTRUCTION PROGRAM OF NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

■ Stage I
 ▨ Stage II

Item	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	1990	91	92	93	94	95	96	97
Engineering	■	■	■	■	■	■												
Land Acquisition	■	■																
Approach Road		■				■												
Site Grading		■	■	■	■	■												
Pavement			■	■	■	■												
Car Parking						■												
Passenger Terminal Building						■												
Cargo Terminal Building						■												
Administration/Operation Building, Fire Station, Main Substation						■												
Airfield Lighting						■												
Radio Nav-aids & Telecommunications						■												
Utilities						■												

7.5 建設費

新空港のステージ別の建設費をTable 7-10 に示す。また、Table 7-11 に前述のTable 7-9 の建設工程に基づいて配分した年次別の建設費を示す。

ただし、これらの表に示す建設費の中には、国際輸入貨物ビル、国内貨物ビル、航空機整備ハンガー、航空機給油施設、空港メンテナンス器材、航空機地上サービス器材(GSE)は含まれていない。また、都市設備のうち、空港の主変電所まで電力を引き込むのに要する費用および、旅客ターミナルビルにある電話交換室まで電話回線を引き込むのに要する費用は、この建設費には含まれていない。

建設費の算出は次の条件に基づいて行なった。

- 1) 工事単価は1979年2月の現地調査の際に収集したデータに基づく。
- 2) 外貨部分に含まれる項目は次の通りである。
 - a. 建設機械購入費(関税を含む)
 - b. 鋼材、アスファルト等の輸入資材
 - c. 外国コントラクターの諸経費、利益の国外送金部分
 - d. 外国人労務費
 - e. 燃料、油脂等
- 3) また、内貨部分に含まれる項目は次の通りである。
 - a. 建設機械等の運転経費
 - b. 国内調達可能な資材購入費
 - c. 資材、労務者の陸上輸送費
 - d. 外国コントラクターおよびローカルコントラクターの諸経費、利益の内貨分
 - e. 内国人労務費
 - f. 用地買収費
- 4) エンジニアリング費は直接工事費の10%とした。
- 5) フィジカル・コンティンジェンシーは直接工事費合計にエンジニアリング費及び用地取得費を加え、その10%を見込んだ。
- 6) プライス・コンティンジェンシーは、工事開始後3年間における価格の変化に対するものとして、ホンデュラスの過去3年間の物価指数を参考として、外貨部分については年率7.1%、内貨部分については、年率7.4%の上昇を見込んだ。
- 7) ドル、レンピラー、円の換算レートは、1979年2月の時点の換算率に基づいて1ドル=2レンピーン=200円とする。

Table 7-10 CONSTRUCTION COST ESTIMATE

(Unit: Thousand US\$)

Cost Item	Stage I		Stage II		Total
	Foreign Portion	Local Portion	Foreign Portion	Local Portion	
Civil Works	14,895	9,675	413	1,331	1,744
Building & Equipment	12,258	5,202	7,619	2,858	10,477
Airfield Lighting	3,739	478	543	54	597
Radio Nav-aid, Telecommunications & Meteorological Service Facilities	3,225	155	651	33	684
Utilities	5,090	1,254	121	251	372
TOTAL OF WORKS	39,207	16,764	9,347	4,527	13,874
Engineering	3,918	1,679	971	416	1,387
Land Acquisition	0	2,258	0	0	0
Physical Contingency	4,313	2,070	1,032	494	1,526
Price Contingency	1,214	839	0	0	0
GRAND TOTAL	48,652	23,610	11,350	5,437	16,787

Table 7-11 ANNUAL CONSTRUCTION COST ESTIMATE OF NEW AIRPORT

(Unit: Thousand US\$)

Year	Foreign Portion	Local Portion	Total
1980	2,308	3,660	5,968
1981	1,483	708	2,191
1982	4,689	2,556	7,245
1983	9,689	4,380	14,069
1984	16,481	6,706	23,187
1985	14,002	5,600	19,602
1994	2,385	0	2,385
1995	8,965	5,437	14,402
Total	60,002	29,047	89,049

第8章 財務分析

8.1 概説

財務分析の目的は、新テグンガルバ空港が、独立採算性の原則のもとに運営されるものと仮定して、新空港プロジェクトの財務的収益性を分析することである。評価基準は、財務的費用と財務的便益に基づく財務的費用便益分析によって得られる内部財務収益率によるものとした。

8.2 財務的費用の計測

8.2.1 建設費

第7章のTable 7-11に示す、年次別建設費は市場価格、すなわち財務的費用に基づいて算出されている。したがって、財務分析における建設費は同表によるものとする。

8.2.2 維持管理費

新空港の年次別維持管理費は以下の基準に基づいて算出した。

その結果はTable 8-1に示す通りである。

- 1) 滑走路、誘導路、エプロンおよび道路・駐車場の補修および改修のための年間維持費として、舗装工事、排水工事および道路・駐車場工事の1%を計上した。
- 2) 建物施設および空港都市設備の補修および改修のための年間維持費として、それぞれの工事費の1%を計上した。
- 3) 航行援助施設、特殊機器、および消防設備の補修および更新のための年間維持費としてそれぞれの工事費の5%を計上した。
- 4) 人件費については、第10章10.3における人員計画(Table 10-4)に基づいて、SECOPTの現行の給与体系に準じて算出した。この結果はTable 8-2に示す通りである。
- 5) その他の一般管理費として、年間維持費および年間人件費の合計の5%を計上した。

なお、現Toncontin空港の維持管理費はDGACによれば1978年において

291千レンピーラ(146千USD)となっているが、これには人件費は含まれていない。

第10章10.1で示すように、同空港の維持管理に135名の人が係わっているものとすれば、人件費は783千レンピーラ(392千USD)と推計される。したがって、現Toncontin空港の人件費を含む維持管理費は少なくとも1,074千レンピーラ(537千USD)になるものと推計される。

Table 8-1 ESTIMATE OF MAINTENANCE AND OPERATION COSTS OF NEW TEGUCIGALPA AIRPORT
(In 1979 thousand US\$)

Year	Maintenance					Sub-Total	Wages	Others	Total
	Civil Works	Building & Utilities	Nav-Aids & Other Equipment						
1986	155	215	496			866	567	72	1,505
1987	155	215	496			866	572	72	1,510
1988	155	215	496			866	577	72	1,515
1989	155	215	496			866	583	72	1,521
1990	155	215	496			866	588	73	1,527
1991	155	215	496			866	594	73	1,533
1992	155	215	496			866	600	73	1,539
1993	155	215	496			866	606	74	1,546
1994	155	215	496			866	612	74	1,552
1995	155	215	496			866	618	74	1,558
1996	157	300	678			1,135	625	88	1,848
1997	157	300	678			1,135	631	88	1,854
1998	157	300	678			1,135	638	89	1,862
1999	157	300	678			1,135	645	89	1,869
2000	157	300	678			1,135	652	89	1,876
2001	157	300	678			1,135	660	90	1,885
2002	157	300	678			1,135	667	90	1,892
2003	157	300	678			1,135	675	91	1,901
2004	157	300	678			1,135	683	91	1,909
2005	157	300	678			1,135	691	91	1,917

Table 8-2 ESTIMATE OF ANNUAL WAGES OF THE NEW
TEGUCIGALPA AIRPORT ADMINISTRATION

(In 1979 thousand lempiras)

	1986	1990	1995	2000	2005
Airport Director	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
Secretary	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Chief of Operation Div.	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
Secretary	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Air Traffic Control Sec.	232.5	232.5	232.5	232.5	232.5
Flight Operations Sec.	87.6	98.6	114.3	132.5	153.6
Meteorological Service Sec.	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4
Fire-Fighting & Rescue Sec.	238.8	238.8	238.8	238.8	238.8
Chief of Maintenance Div.	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
Secretary	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Air field Maintenance Sec.	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7
Terminal Maintenance Sec.	105.1	118.3	137.1	159.0	184.3
Electrical & Mechanical Maintenance Sec.	119.6	119.6	119.6	119.6	119.6
Procurement Sec.	30.9	34.8	40.3	46.8	54.2
Chief of Administration Div.	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
Secretary	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Accounting Section	43.5	49.0	56.8	65.9	76.3
Personnel Section	37.2	41.9	48.6	56.3	65.2
Statistics Section	24.6	27.7	32.1	37.2	43.2
Total	1,134.7	1,176.1	1,235.0	1,303.5	1,382.6
(In thousand US\$)	(567)	(588)	(618)	(652)	(691)

8.3 財務的便益の計測

8.3.1 空港料金体系

新空港建設プロジェクトの財務的費用は、空港料金体系に基づく空港収入である。1979年3月現在のホンデュラス共和国の空港料金体系は、1962年8月に制定されたものである。しかし、空港整備費および維持管理費の上昇によって、現行の空港料金体系の改訂が必要とされるに至り、近い将来、改訂された新空港料金体系が実施されることになっている。したがって、本分析は新料金体系に準拠するものとした。新料金体系は、①着陸料 ②駐機料 ③照明料 ④土地賃貸料 ⑤建物賃貸料 ⑥駐車料 ⑦航空機燃料税 および ⑧貨物税 からなる。なお、旅客に対する空港使用料あるいは出国税は課せられていないが、観光局が外国人出発旅客に対して1人5レンピーラ(2.5USドル)を徴収している。

8.3.2 空港収入の計測

改訂される料金体系に準拠する新空港の空港収入は以下の通りに計測される。なお、年次別航空機発着回数予測はTable 8-3の通りである。

1) 着陸料

着陸料は、12時間以内の駐機を含めて、航空機の最大重量に応じて課せられる。新空港での就航が計画されている航空機の着陸料は以下の通りである。

	最大重量	着陸料
a) 国際線		
B707クラス	112.1 ^t	L300 (\$150)
B737クラス	47.7 ^t	L150 (\$75)
小型機(平均)	2.5 ^t	L10 (\$5)
b) 国内線		
B737	47.7 ^t	L120 (\$60)
F-27クラス	20.0 ^t	L40 (\$20)
小型機(平均)	2.5 ^t	L8 (\$4)

上記の基準に基づく新空港の着陸料収入見込みはTable 8-4の通りとなる。

Table 8-3 FORECAST OF AIRCRAFT MOVEMENTS AT THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

ITEM	1985	1990	1995	2000	2005
<u>Commercial Aviation</u>	<u>7,748</u>	<u>11,731</u>	<u>16,575</u>	<u>22,753</u>	<u>31,399</u>
<u>International Passenger Flight</u>	<u>4,898</u>	<u>7,474</u>	<u>10,762</u>	<u>15,213</u>	<u>21,593</u>
200-Seater Jet (B-707 Class)	2,201	3,484	5,134	7,335	10,494
120-Seater Jet (B-737 Class)	2,967	3,990	5,628	7,878	11,099
<u>Domestic Passenger Flight</u>	<u>2,478</u>	<u>3,680</u>	<u>4,967</u>	<u>6,311</u>	<u>8,025</u>
120-Seater Jet (B-737 Class)	1,513	2,179	2,930	3,846	4,953
40-Seater Non-Jet (F-27 Class)	965	1,501	2,037	2,465	3,072
<u>International Freighter</u>	<u>372</u>	<u>577</u>	<u>846</u>	<u>1,229</u>	<u>1,781</u>
B-707 Class	252	389	573	837	1,216
B-737 Class	120	188	273	392	565
<u>General Aviation</u>	<u>3,920</u>	<u>5,440</u>	<u>6,960</u>	<u>8,880</u>	<u>11,120</u>
International Operation	980	1,360	1,740	2,220	2,780
Domestic Operation	2,940	4,080	5,220	6,660	8,340
<u>Total</u>	<u>11,668</u>	<u>17,171</u>	<u>23,535</u>	<u>31,633</u>	<u>42,519</u>

Table 8-4 ESTIMATE OF LANDING CHARGES
AT THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

Item	1986	1990	1995	2000	2005
<u>Total International Service</u>	<u>327.2</u>	<u>450.8</u>	<u>653.9</u>	<u>928.7</u>	<u>1,322.7</u>
B-707 Class	201.6 (1,344)	290.7 (1,938)	428.1 (2,854)	612.9 (4,086)	878.3 (5,855)
B-737 Class	123.0 (1,640)	156.7 (2,089)	221.4 (2,951)	310.2 (4,135)	437.4 (5,822)
Small Aircraft	2.6 (523)	3.4 (680)	4.4 (870)	5.6 (1,110)	7.0 (1,390)
<u>Total Domestic Service</u>	<u>65.9</u>	<u>88.7</u>	<u>118.8</u>	<u>153.4</u>	<u>196.0</u>
B-737 Class	49.0 (814)	65.5 (1,096)	87.9 (1,465)	115.4 (1,923)	148.6 (2,477)
F-27 Class	10.6 (527)	15.0 (751)	20.4 (1,019)	24.7 (1,233)	30.7 (1,536)
Small Aircraft	6.3 (1,570)	8.2 (2,040)	10.5 (2,610)	13.3 (3,330)	16.7 (4,170)
<u>Total</u>	<u>393.1</u>	<u>539.5</u>	<u>772.7</u>	<u>1,082.1</u>	<u>1,518.7</u>

(Note: Figures in parenthesis indicate the number of landings)

2) 駐機料

12時間以上駐機する航空機に対しては、最大重量に応じて以下の基準によって駐機料が課せられる。

B707クラス	(112.1 ^t)	L15 (\$7.5)
B737クラス	(47.7 ^t)	L8 (\$4)
F-27クラス	(20.0 ^t)	L5 (\$2.5)
小型機	(平均2.5 ^t)	L1.5 (\$0.75)

第4章において想定したフライト・スケジュールに基づいて、新空港で12時間以上駐機する航空機の駐機料収入を算出するとTable 8-5の通りとなる。

Table 8-5 ESTIMATE OF PARKING CHARGES AT THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

Aircraft Type	1986	1990	1995	2000	2005
B-707 Class	5.4 (720)	6.5 (860)	8.1 (1,080)	9.4 (1,250)	10.8 (1,440)
B-737 Class	2.9 (720)	3.9 (980)	5.8 (1,440)	6.4 (1,600)	7.2 (1,800)
F-27 Class	0.9 (360)	0.9 (360)	0.9 (360)	1.3 (510)	1.8 (720)
Small Aircraft	6.8 (9,070)	8.7 (11,600)	10.2 (13,600)	12.9 (17,200)	17.2 (22,930)
Total	16.0	20.0	25.0	30.0	37.0

(Note: Figures in parenthesis indicate the number of parked aircraft.)

3) 照明料

照明料は航空機の着陸から離陸に至る80分間の照明施設使用料として、時間帯に応じ、以下の基準によって徴収される。

5:00p. m ~ 9:00p. m	L30 (\$15)
9:00p. m ~ 12.00p. m	L55 (\$27.5)
12:00p. m ~ 6:00a. m	L80 (\$40)

第4章において想定したフライト・スケジュールに基づいて新空港における照明料収入を算出するとTable 8-6の通りとなる。

Table 8-6 ESTIMATE OF LIGHTING CHARGES
AT THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

Time Period	1986	1990	1995	2000	2005
5:00 p.m. - 9:00 p.m.	22.7 (1,510)	26.6 (1,770)	32.4 (2,160)	39.8 (2,650)	48.6 (3,240)
9:00 p.m. - 12:00 p.m.	- (-)	- (-)	- (-)	5.0 (180)	9.9 (360)
12:00 p.m. - 6:00 a.m.	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Total	22.7	26.6	32.4	44.8	58.5

(Note: Figures in parenthesis indicate the number of aircraft operations.)

4) 土地賃貸料

航空会社用のハンガー、一般航空用のハンガーおよび航空機燃料給油施設に必要な土地、およびDGACによって許可された他の使用目的の建物に対して1㎡当たり1ヶ月0.08レンピーラ(0.04USドル)が課せられる。

第6章の施設計画に基づいて対象面積を求め、新空港の土地賃貸料収入を算出するとTable 8-7の通りとなる。

Table 8-7 ESTIMATE OF LAND RENTAL AT THE
NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

Item	1986	1990	1995	2000	2005
Aircraft Maintenance Hangar Area	9.6 (20,000)	9.6 (20,000)	9.6 (20,000)	9.6 (20,000)	9.6 (20,000)
General Aviation Hangar Area	9.6 (20,000)	9.6 (20,000)	9.6 (20,000)	16.8 (35,000)	16.8 (35,000)
Fuel Storage Area	3.8 (8,000)	3.8 (8,000)	3.8 (8,000)	3.8 (8,000)	3.8 (8,000)
International Export Cargo Building Area	1.6 (3,400)	1.6 (3,400)	1.6 (3,400)	3.5 (7,200)	3.5 (7,200)
Domestic Cargo Building Area	1.0 (2,000)	1.0 (2,000)	1.0 (2,000)	1.5 (3,000)	1.5 (3,000)
Total	25.6	25.6	25.6	35.2	35.2

(Note: Figures in parenthesis indicate the chargeable land area in m².)

5) 建物賃貸料

ターミナルビル内の事務所スペース、バー・レストラン、売店、および広告用スペースの賃貸料は以下の通りとなっている。

航空会社事務所	L5 (\$ 2.5)/m ² /月
バー・レストラン	L400(\$ 200)/月 (但し, Toncontin 空港の場合)
売店・コーヒーショップ等	L25 (\$ 12.5)/m ² /月
広告用スペース	L15 (\$ 7.5)/m ² /月

第6章の施設計画に基づいて対象面積を求め、新空港の建物賃貸料収入を算出すると Table 8-8 の通りとなる。

Table 8-8 ESTIMATE OF TERMINAL CHARGES
AT THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

	1986	1990	1995	2000	2005
Office Space	33.9 (1,130)	33.9 (1,130)	33.9 (1,130)	57.9 (1,930)	57.9 (1,930)
Restaurant Space	7.2 (640)	7.2 (640)	7.2 (640)	9.5 (840)	9.5 (840)
Shop Space	42.0 (280)	4.2 (280)	4.2 (280)	55.5 (370)	55.5 (370)
Advertising Space	15.3 (170)	15.3 (170)	15.3 (170)	23.4 (260)	23.4 (260)
Total	98.4	98.4	98.4	146.3	146.3

(Note: Figures in parenthesis indicate the chargeable floor areas.)

6) 駐車料

月極めの駐車場使用料は、30 レンピーラ (15 USドル) であり、一般車は1時間当り0.5 レンピーラ (0.25 USドル) となっている。第6章の駐車場計画に基づいて新空港の駐車料収入を算出すると Table 8-9 の通りとなる。

Table 8-9 ESTIMATE OF CAR PARKING CHARGES
AT THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

	1986	1990	1995	2000	2005
Charges by Month	19.6 (109)	27.0 (150)	37.8 (210)	51.8 (288)	63.0 (350)
Charges by Hour	128.9 (1,413)	177.4 (1,944)	249.6 (2,735)	341.4 (3,741)	406.2 (4,452)
Total	148.5	204.4	287.4	393.2	469.2

(Note: Figures in parenthesis indicate the number of cars parked.)

7) 航空機燃料税

航空機燃料の給油会社に対しては、航空機燃料1ガロン当り0.02 レンピーラ (0.01 USドル) が課せられる。

出発航空機のすべてが片道の燃料を新空港で給油するものとして、新空港の航空機燃料税収入を算出すると Table 8-10 の通りとなる。

Table 8-10 ESTIMATE OF AVIATION FUEL TAX
AT THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

Item	1986	1990	1995	2000	2005
Commercial Aircraft	174.2 (17,420)	218.8 (21,880)	291.0 (29,100)	386.9 (38,690)	514.5 (51,450)
General Aviation Aircraft	2.5 (250)	3.0 (300)	3.9 (390)	5.0 (500)	6.3 (630)
Total	176.7	221.8	294.9	391.9	520.8

(Note: Figures in parenthesis indicate amount of fuel supplied in thousand gallons.)

8) 貨物税

貨物取扱業者に対しては、貨物 1Kg 当り 0.01 レンピーラ (0.005 US ドル) が課せられる。

第 3 章の貨物需要予測に基づいて、新空港の貨物税収入を算出すると Table 8-11 の通りとなる。

Table 8-11 ESTIMATE OF CARGO TAX AT
THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

	1986	1990	1995	2000	2005
International Cargo	67.5 (13,500)	96.3 (19,250)	141.8 (28,350)	206.5 (41,290)	299.0 (59,800)
Domestic Cargo	6.6 (1,320)	7.3 (1,450)	8.5 (1,700)	9.8 (1,960)	11.1 (2,220)
Total	74.1	103.6	150.3	216.3	310.1

(Note: Figures in parenthesis cargo tonnage handled.)

8.4 財務的費用便益分析結果

前項 8.2 で算出した財務的費用および前項 8.3 で算出した財務的便益としての空港収入のキャッシュ・フロー (Table 8-13 に示す) に基づいて財務的費用便益分析を行った結果、内部財務収益率はマイナスの値となった。さらに、現在、観光局で徴収している外国人出発旅客に対する出国税 (1 人当り 2.5 U S ドル) を加えても内部財務収益率はマイナスの値となった。したがって、新テグシガルバ空港建設プロジェクトは改訂される現行空港料金体系のもとでは、財務的収益性は極めて低いと結論される。すなわち、新空港の建設資金を外資借款に依存する場合には、空港料金体系の大巾な値上げ、あるいはホンデュラス政府による補助金の導入あるいは両者の組合せによる政策によって空港収入の増収を図る必要がある。いま、これらのいずれかの政策の実施によって、空港収入の増収が達成された場合に得られる内部財務収益率をいくつかのケースについて算出すると、Table 8-12 の通りとなる。また、外資借款をソフト・ローン (金利 3 %)、およびハード・ローン (金利 8 %) の組合せによるものとし、加重平均利子率を算出したものを同表に示す。

例えば、同表によれば空港収入が、改訂される現行料金体系によるものの 4 倍となれば、内部財務収益率は 4.6 % となる。この時、最も望ましい外資借款の組み合わせは、ソフト・ローン 70 %、ハード・ローン 30 % となる。

また、現実的な政策としては空港料金体系を 2 倍に上げ、赤字分を政府補助金で補填する政策が考えられる。

Table 8-12 FINANCIAL INTERNAL RATE OF RETURN
AND WEIGHTED AVERAGE OF INTEREST RATE

Increased Airport Revenue			350%	400%	450%	500%	550%
Financial Internal Rate of Return			3.1%	4.6%	5.9%	7.1%	8.1%
Combination of Loans	Soft Loan	3%	100%	70%	50%	20%	0%
	Hard Loan	8%	0%	30%	50%	80%	100%
Weighted Average of Loan Interest			3.0%	4.5%	5.5%	7.0%	8.0%

Table 8-13 CASH FLOW OF FINANCIAL COSTS AND REVENUES OF NEW TEGUCIGALPA AIRPORT DEVELOPMENT PROJECT
[BASED ON REVISED AIRPORT TARIFF STRUCTURE]

(In 1979 thousand US\$)

Year	Costs			Revenues										Operating Surplus	Cumulative Balance	
	Construction Cost	Maintenance & Operation Cost	Total Cost	Landing Charges	Parking Charges	Lighting Charges	Land Rental	Terminal Rental	Car Parking Charges	Fuel Tax	Cargo Tax	Total Revenues				
1980	5,968	0	5,968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5,968
1981	2,191	0	2,191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8,159
1982	7,245	0	7,245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,404
1983	14,069	0	14,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29,473
1984	23,187	0	23,187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-52,660
1985	19,602	0	19,602	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-72,262
1986	0	1,505	1,505	393	16	23	26	98	149	177	74	956	-549	-72,811		
1987	0	1,505	1,505	425	17	24	26	98	161	187	81	1,019	-491	-73,302		
1988	0	1,515	1,515	461	18	25	26	98	174	198	88	1,088	-427	-73,729		
1989	0	1,521	1,521	499	19	26	26	98	189	210	96	1,163	-358	-74,087		
1990	0	1,527	1,527	540	20	27	26	98	204	222	104	1,241	-286	-74,373		
1991	0	1,533	1,533	580	21	28	26	98	218	235	112	1,318	-215	-74,588		
1992	0	1,539	1,539	623	22	29	26	98	234	249	120	1,401	-138	-74,726		
1993	0	1,546	1,546	670	23	30	26	98	250	263	130	1,490	-56	-74,782		
1994	2,385	1,552	3,937	719	24	31	26	98	268	279	139	1,584	32	-77,135		
1995	14,402	1,558	15,960	773	25	32	26	98	287	295	150	1,686	128	-91,409		
1996	0	1,848	1,848	827	26	34	35	146	306	312	161	1,847	-1	-91,410		
1997	0	1,854	1,854	884	27	36	35	146	325	331	174	1,958	104	-91,306		
1998	0	1,862	1,862	946	28	38	35	146	347	350	187	2,077	215	-91,091		
1999	0	1,869	1,869	1,012	29	42	35	146	369	370	201	2,204	335	-90,756		
2000	0	1,876	1,876	1,082	30	45	35	146	393	392	216	2,339	463	-90,293		
2001	0	1,885	1,885	1,158	31	48	35	146	407	415	232	2,472	587	-89,706		
2002	0	1,892	1,892	1,239	32	50	35	146	422	439	250	2,613	721	-88,985		
2003	0	1,901	1,901	1,326	33	53	35	146	436	465	268	2,762	861	-88,124		
2004	0	1,909	1,909	1,419	35	56	35	146	453	492	288	2,924	1,015	-87,109		
2005	0	1,917	1,917	1,519	37	59	35	146	469	521	310	3,096	1,179	-85,930		
Total	89,049	34,119	123,168	17,095	513	736	610	2,440	6,061	6,402	5,381	37,238	3,119	-85,930		

第9章 経済分析

9.1 概説

経済分析の目的は第6章において選定された Talanga サイトに建設予定の新テグシガルバ空港建設プロジェクトが、ホンデュラス共和国にもたらす経済価値を、国民経済的視点に立った費用便益分析によって評価することである。本分析における評価基準は、内部経済収益率によることとした。

費用便益分析は“With and Without”の原則に則って行なわれる。すなわち、当該プロジェクトが実施された場合 (With Project のケース) と、実施されなかった場合 (Without Project のケース) とを比較して、節約されたり獲得されるものが便益となり、増分の支出が費用となる。

ここで、“Without Project”のケースは現 Toncontin 空港を現状施設水準のもとで、新規投資をせずに維持使用するケースと定義し、本分析においてはベース・ケースとよぶこととする。なお、プロジェクト・ライフは新空港の供用開始後20年間とし、全ての便益を1979年の実質価格に基づくUSドルによって表示した。

9.2 ベース・ケース

9.2.1 ベース・ケースの考え方

ベース・ケースは Toncontin 空港を現状の施設水準のまま新規投資をせずに維持使用していくと想定したケースであって、費用便益計算の基準となるものである。ベース・ケースにおいては将来ある時点において Toncontin 空港の処理能力が物理的限界に達することが予想され、それ以降、同空港においては第3章において予測された航空需要がオーバー・フローすることになる。同空港の処理能力の限界年次の推定及びオーバー・フローする航空需要の推定は以下の通りである。

9.2.2 Toncontin 空港の物理的処理能力の限界年次の推定

1) 旅客ローディングエプロン

現エプロンの大きさは $50\text{ m} \times 210\text{ m}$ で B737 2機、L188 1機の同時駐機が可能である。

一方、航空需要予測値に基づく各年の日当り便数は Table 9-1 に示す通りとなる。

可能な限り離着陸が空港運用時間帯で平均化されるように、即ち最も効率よくエプロンが使用されるよう各年のフライトスケジュールを想定し、スポットの割り当てを行なうと、現エプロンで処理可能な日当り便数は、国内線は1スポットで22便/日、国際線は2スポットで41便/日である。従って、現エプロンは Fig 9-1 に示すように、1988年以降の日当り便数は処理できず、オーバーフローすることになる。

Table 9-1 DAILY PASSENGER FLIGHT MOVEMENTS AT TONCONTIN

Origin	Via	Destination	Movements			
			1980	1985	1990	1995
TGU	-	BZE	1	1	1	1
"	BZE	MIA	4	6	9	13
"	"	MSY	3	5	7	11
"	"	IAH	3	4	5	7
			11	16	22	32
TGU	-	GUA	1	2	2	3
"	GUA	MEX	1	2	2	3
			2	4	4	6
TGU	-	SAL	2	3	4	6
"	SAL	GUA	2	2	2	2
			4	5	6	8
TGU	-	MGA	2	2	3	4
"	MGA	SJO	3	3	5	7
"	"	PTY	2	3	4	6
			7	8	12	17
TGU	-	ADZ	1	1	3	4
Sub Total			25	34	47	67
TGU	-	SAP	4	5	8	10
"	-	LCE	3	5	7	9
"	-	OAN	2	4	5	7
"	-	PLP	1	1	2	2
Sub Total			10	15	22	28
Total			35	49	69	95

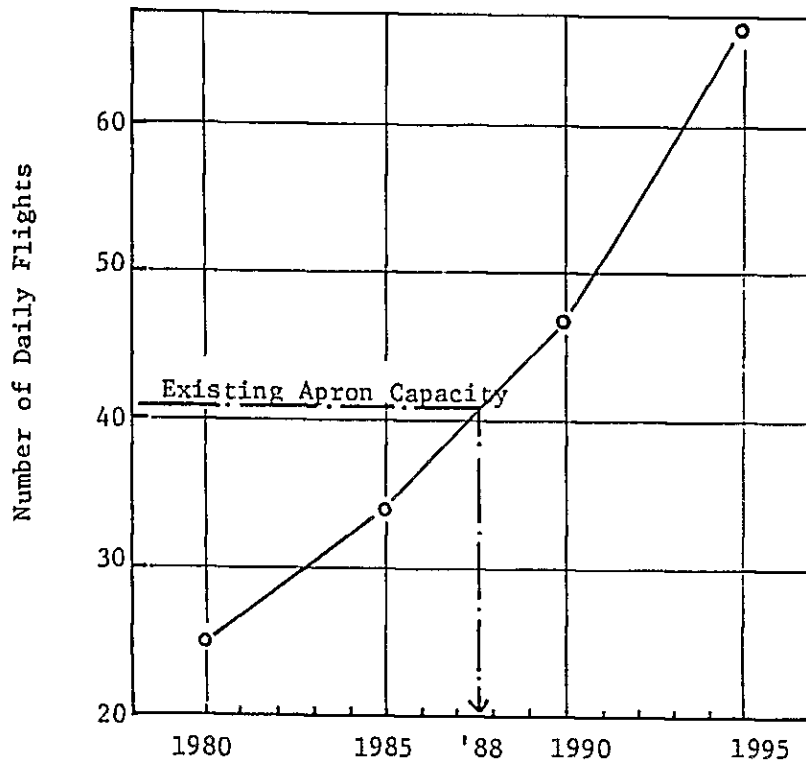


Fig. 9-1 PROJECTED DAILY INTERNATIONAL PASSENGER FLIGHT MOVEMENTS AT TONCONTIN AIRPORT

2) 旅客及び貨物処理施設

現旅客ターミナル・ビルディングの処理能力は Table 9-2 に示すように、1 時間当り 230 人と推定される。前項 1) に述べたように旅客ローディングエプロンが運用時間中その処理能力 (B737 2機, L188 1機) 一杯に使用される 1987 年には、旅客ターミナルビルディングはほとんどその処理能力の限界に達することになる。

一方、国際線貨物処理施設の処理能力の限界は、現在建築中の新貨物ターミナルビルディングを含めても、Table 9-3 に示すように年間 7,800 トンと推定される。従って、1980 年以降、国際線貨物はオーバー・フローすることになる。しかし、Table 9-3 に示すように国内線貨物処理施設は 2005 年までの貨物需要を処理することが可能である。

Table 9-2 HOURLY HANDLING CAPACITY OF EXISTING PASSENGER TERMINAL BUILDING

Facility	Area (m ²)	Handling Capacity (persons/hour)
Departure Facility	820	130
Arrival Facility	325	100
Total	1,125	230

Table 9-3 ANNUAL HANDLING CAPACITY OF EXISTING CARGO TERMINAL BUILDINGS

Facility	Area (m ²)	Handling Capacity (tons/year)
International Cargo	2,800	7,800
Domestic Cargo	924	4,800
Total	3,724	12,600

9.2.3 Toncontin 空港でオーバー・フローする航空輸送需要の推定

前項の検討結果によれば Toncontin 空港において 1988 年以降の航空旅客需要はオーバー・フローすることになる。また、国際線貨物は、1980 年以降オーバー・フローすることになる (Fig. 9-2)。従って、ベース・ケースの航空需要及び Toncontin 空港においてオーバー・フローし、Talanga サイトの新空港において処理される航空旅客需要 (乗降客) 及び航空貨物需要は、それぞれ Table 9-4 及び Table 9-5 に示される通りとなる。

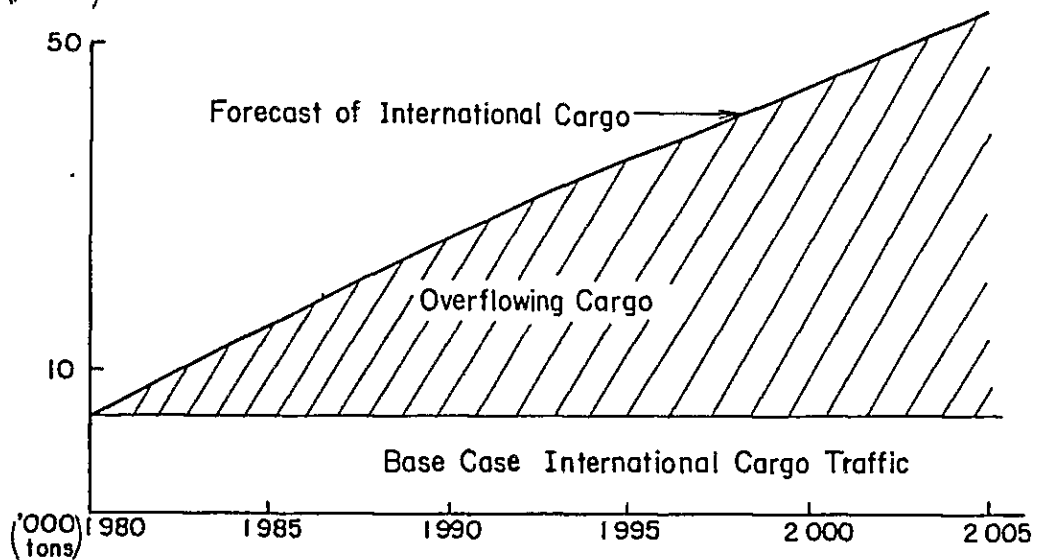
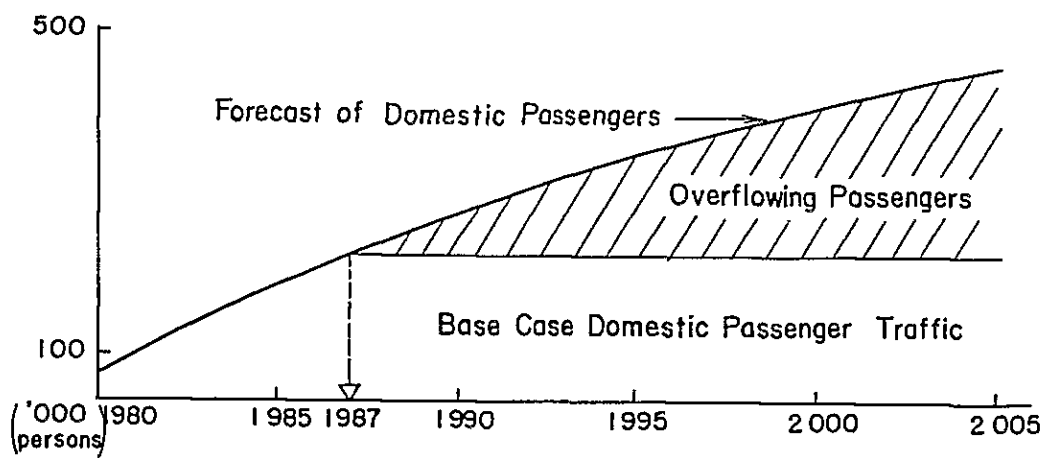
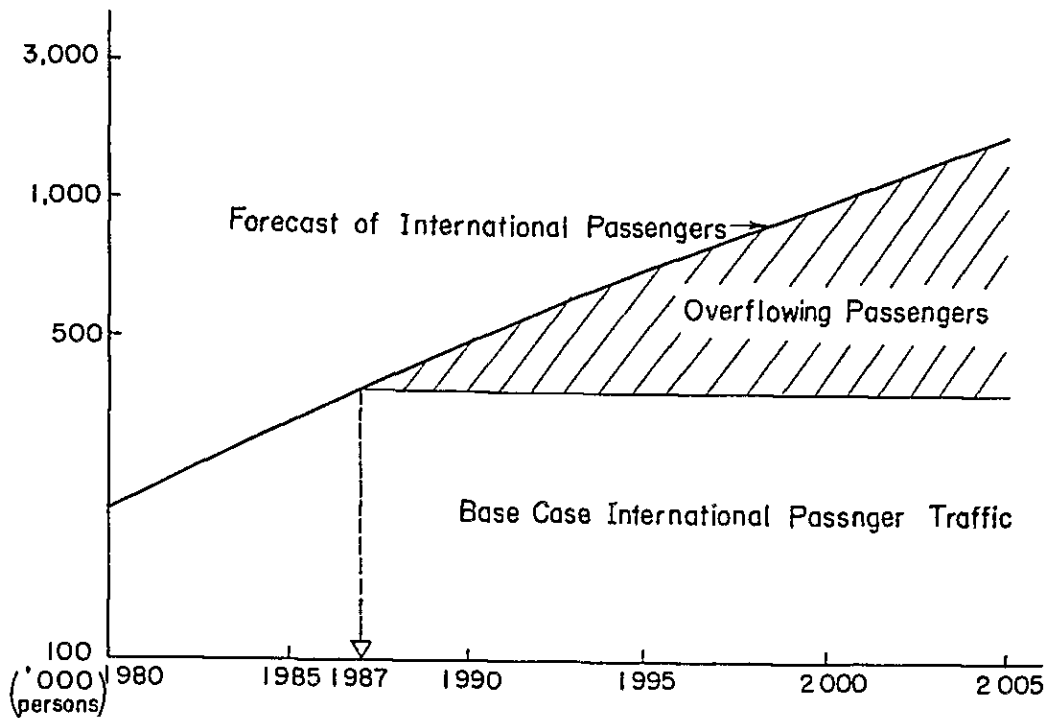


Fig. 9-2 BASE CASE DEMAND AND OVERFLOWING TRAFFIC AT TONCONTIN AIRPORT

Table 9-4 FORECASTS OF BASE CASE DEMAND AND OVERFLOWING PASSENGER TRAFFIC ACCOMMODATED AT NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In thousand persons)

Year	Base Case Passenger Traffic			Overflowing Passengers Handled at New Tegucigalpa Airport		
	International Passenger	Domestic Passenger	Total	International Passenger	Domestic Passenger	Total
1985	325	147	472	0	0	0
1986	353	157	510	0	0	0
1987	383	169	552	0	0	0
1988	383	169	552	18	0	18
1989	383	169	552	53	0	53
1990	383	169	552	91	5	96
1991	383	169	552	126	15	141
1992	383	169	552	164	26	190
1993	383	169	552	204	37	241
1994	383	169	552	247	49	296
1995	383	169	552	294	61	355
1996	383	169	552	343	71	414
1997	383	169	552	396	82	478
1998	383	169	552	452	94	546
1999	383	169	552	512	106	618
2000	383	169	552	577	118	695
2001	383	169	552	646	130	776
2002	383	169	552	719	142	861
2003	383	169	552	798	155	953
2004	383	169	552	882	168	1,050
2005	383	169	552	973	182	1,155

Table 9-5 FORECASTS OF BASE CASE DEMAND AND OVERFLOWING CARGO TRAFFIC ACCOMMODATED AT NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In tons)		
Year	Base Case Cargo Traffic	Overflowing Cargo Handled at New Tegucigalpa Airport
1986	8,100	5,400
1987	8,100	6,650
1988	8,100	8,020
1989	8,100	9,510
1990	8,100	11,150
1991	8,100	12,700
1992	8,100	14,370
1993	8,100	16,180
1994	8,100	18,140
1995	8,100	20,250
1996	8,100	22,460
1997	8,100	24,850
1998	8,100	27,420
1999	8,100	30,200
2000	8,100	33,190
2001	8,100	36,360
2002	8,100	39,780
2003	8,100	43,460
2004	8,100	47,430
2005	8,100	51,700

9.3 経済的費用の計測

9.3.1 基本的考え方

第7章において算出された新空港の建設費、および第8章において算出された維持管理費は、市場価格に基づく財務的費用である。経済分析においては、関税、および国内間接税の控除およびシャドー・プライスの適用を考慮した経済的費用を使用する。

9.3.2 建設費

第7章で算出された財務的費としての建設費を以下の手続きによって経済的費用に変換した。

- 1) 建設費の費用項目毎に、外貨部分については輸入財および熟練労働に、内貨部分については国内調達財および、サービス、熟練労働および非熟練労働に分割した。
- 2) 外貨部分の輸入財から関税（5%～10%）を控除した。
- 3) 内貨部分の国内調達財およびサービスから間接税（平均3%）を控除した。また、ホンデュラス国の労働市場は不完全雇用の状態であるので、非熟練労働について Shadow Wage Rate を適用した。同国の非熟練労働の Shadow Wage Rate は経済企画庁の推定にすれば、Tegucigalpa 市およびその周辺で1日2レンピーラ（1USドル）である。
- 4) 外貨交換比率は過去10ヶ年間1レンピーラ=0.5USドルに一定している。従って、Shadow Exchange Rate は適用しない。

以上の手続きによって得られた経済的費用による建設費は、ステージⅠについては Table 9-6, ステージⅡについては Table 9-7 の通りである。さらに年別建設費を算出すると Table 9-8 の通りとなる。

9.3.3 維持管理費

前項 9.3.2 で算出した経済的費用としての建設費をもとに、第8章 8.2 の基準を適用して経済的費用による維持管理費を算出すると Table 9-9 の通りとなる。

Table 9-6 GROUPING OF ESTIMATED CONSTRUCTION COST IN ECONOMIC COST CALCULATION

- STAGE I -
(In 1979 thousand US\$)

Item	Foreign Portion				Local Portion				Grand Total
	Foreign Goods & Services	Labor		Domestic Goods & Services	Total	Labor		Total	
		Skilled	Unskilled			Skilled	Unskilled		
(1) Civil Works	13,358	980	0	14,338	7,580	983	445	9,008	23,346
(2) Building & Equipment	11,488	541	0	12,029	3,195	1,184	290	4,669	16,698
(3) Airfield Lighting	3,153	345	0	3,498	281	11	71	363	3,861
(4) Radio Nav-aids, Tele-communications & Meteorological Facilities	2,640	321	0	2,961	12	114	12	138	3,099
(5) Utilities	4,295	470	0	4,765	747	129	142	1,018	5,783
Sub-total	4,934	2,657	0	37,591	11,815	2,421	960	15,196	52,787
(6) Engineering	-	-	-	3,759	-	-	-	1,520	5,279
(7) Land Acquisition	0	0	0	0	2,190	0	0	2,190	2,190
(8) Physical Contingency	-	-	-	4,135	-	-	-	1,892	6,027
(9) Price Contingency	-	-	-	1,229	-	-	-	741	1,970
Grand Total	(4,934)	(2,657)	(0)	46,714	(11,815)	(2,421)	(960)	21,539	68,253

- : Inseparable

Table 9-7 GROUPING OF ESTIMATED CONSTRUCTION COST IN ECONOMIC COST CALCULATION
 - STAGE II - (In 1979 thousand US\$)

Item	Foreign Portion				Local Portion				Grand Total
	Foreign Goods & Services	Labor		Total	Domestic Goods & Services	Labor		Total	
		Skilled	Unskilled			Skilled	Unskilled		
(1) Civil Works	357	46	0	403	1,184	33	31	1,248	1,651
(2) Building & Equipment	6,970	503	0	7,473	1,572	780	183	2,535	10,008
(3) Airfield Lighting	444	65	0	509	30	22	0.4	52	561
(4) Radio Nav-aids, Tele-communications & Meteorological Facilities	510	90	0	600	3	24	2.4	29	629
(5) Utilities	114	0	0	114	189	39	6.7	235	349
Sub-total	8,395	704	0	9,099	2,978	898	223	4,099	13,198
(6) Engineering	-	-	-	910	-	-	-	410	1,320
(7) Land Acquisition	-	-	-	0	-	-	-	0	0
(8) Physical Contingency	-	-	-	1,001	-	-	-	451	1,452
(9) Price Contingency	-	-	-	0	-	-	-	0	0
Grand Total	(8,395)	(704)	(0)	11,010	(2,978)	(898)	(223)	4,960	15,970

- : Inseparable

Table 9-8 ANNUAL BREAKDOWN OF ESTIMATED ECONOMIC COST OF
CONSTRUCTION OF THE NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

(In 1979 thousand US\$)

Year	Foreign Portion	Local Portion	Total
1980	2,215	3,484	5,699
1981	1,493	608	2,101
1982	4,798	2,176	6,974
1983	9,118	4,037	13,155
1984	15,630	6,144	21,774
1985	13,460	5,090	18,550
1994	2,202	0	2,202
1995	8,808	4,960	13,768
Total	57,724	26,499	84,223

Table 9-9 ESTIMATED ECONOMIC COST OF MAINTENANCE AND OPERATION OF NEW TEGUCIGALPA AIRPORT

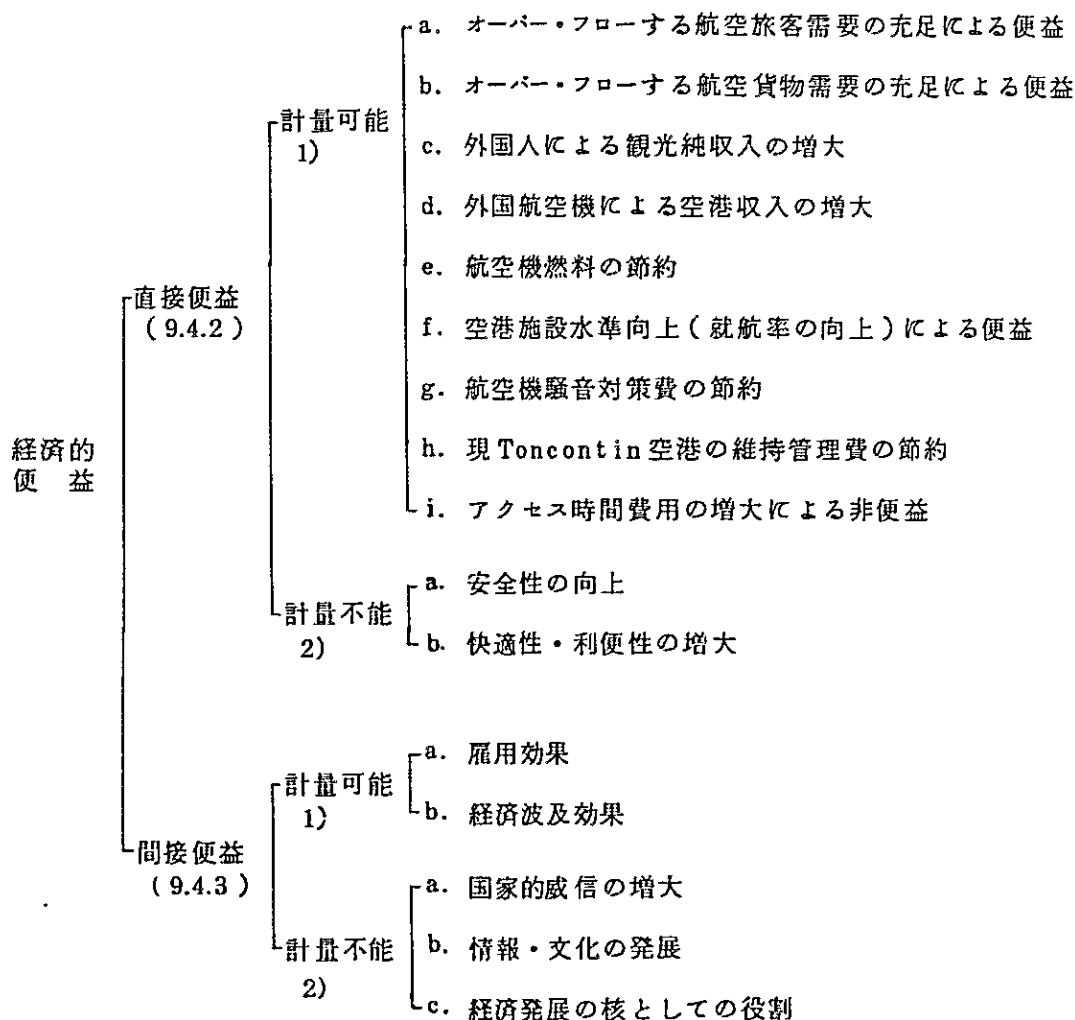
(In 1979 thousand US\$)

Year	Maintenance					Sub-Total	Wages	Others	Total
	Civil Works	Building & Utilities	Nav-Aids & Other Equipment						
1986	146	202	461			809	567	69	1,445
1987	146	202	461			809	572	69	1,450
1988	146	202	461			809	577	69	1,455
1989	146	202	461			809	583	70	1,462
1990	146	202	461			809	588	70	1,467
1991	146	202	461			809	594	70	1,473
1992	146	202	461			809	600	70	1,479
1993	146	202	461			809	606	71	1,486
1994	146	202	461			809	612	71	1,492
1995	146	202	461			809	618	71	1,498
1996	148	283	635			1,066	625	85	1,776
1997	148	283	635			1,066	631	85	1,782
1998	148	283	635			1,066	638	85	1,789
1999	148	283	635			1,066	645	86	1,797
2000	148	283	635			1,066	652	86	1,804
2001	148	283	635			1,066	660	86	1,812
2002	148	283	635			1,066	667	87	1,820
2003	148	283	635			1,066	675	87	1,828
2004	148	283	635			1,066	683	87	1,836
2005	148	283	635			1,066	691	88	1,845

9.4 経済的便益の計測

9.4.1 基本的考え方

Talanga サイトに建設される新テグシガルバ空港がホンデュラス共和国にもたらす経済的便益は、ベース・ケースと比較することにより計測される。これらは、直接便益と間接便益に分類され、さらにそれぞれ計量可能便益と計量不能便益とに分類される。これらを列挙すると以下の通りとなる。



9.4.2 直接便益

1) 計量可能直接便益

- a. Toncontin 空港でオーバー・フローする航空旅客需要の充足による便益
前項 9.2 で検討したようにベース・ケースにおいては Toncontin 空港が物

理的処理能力の限界に達する1988年以降、予測される航空旅客がオーバー・フローすることになる。オーバー・フローする航空旅客はやむを得ずトリップを中止するか、あるいは代替空港である San Pedro Sula 空港を利用してトリップを継続しようとするであろう。本分析においては、それぞれの割合を50%と仮定した。なお、現空港が物理的処理能力の限界に達するまでには混雑費用が発生するはずであるが、これについては計測しない。

(1) トリップを中止する航空旅客が新空港によって享受する便益

航空旅客は一般に時間価値の高い人々であり、航空のもたらす時間短縮、快適性、安全性等の効用に対して航空運賃を支払うものと考えられる。

Toncontin 空港でオーバー・フローする航空旅客のうち、やむを得ずトリップを中止する旅客は新空港の建設によるトリップを継続することが可能となる。従って、これらの航空旅客の享受する便益は少くとも彼等の支払う意図のあった航空運賃に相当するものと考えられる。なお、消費者余剰を考慮するならば、真の便益はより大きくなるであろう。Table 9-10 に示す現状の路線別運賃をもとに、オーバー・フローする航空旅客の路線別シェアを Table 3-4 と同じと仮定して、航空運賃の加重平均値を算出すると、国際線については100USドル、国内線については20USドルとなる。航空旅客の内国人対外国人の比率を現状と同じく国際線旅客については1:1とし、国内線旅客については9:1としてオーバー・フローする航空旅客のうち内国人の享受する便益についてのみ計測した結果はTable 9-12の通りとなる。

Table 9-10 CURRENT INTERNATIONAL & DOMESTIC AIR FARE BY ROUTE

(In US\$)

Route	Fare
<u>International Route</u>	
Tegucigalpa - Miami	125.0
Tegucigalpa - Mexico	125.0
Tegucigalpa - Panama	120.0
Tegucigalpa - San Andres	66.0
Tegucigalpa - San José	72.0
Tegucigalpa - Managua	38.0
Tegucigalpa - Guatemala	50.0
Tegucigalpa - Belize	55.0
Tegucigalpa - New Orleans	125.0
Tegucigalpa - Houston	125.0
Tegucigalpa - San Salvador	38.0
<u>Domestic Route</u>	
Tegucigalpa - San Pedro Sula	15.0
Tegucigalpa - La Ceiba	20.0
Tegucigalpa - Roatán	27.5
Tegucigalpa - Trujillo	27.5
Tegucigalpa - Olanchito	17.5
Tegucigalpa - Puerto Lempira	30.0

Source: TAN & SAHSA (As of February 1979)

(2) トリップを継続する航空旅客の享受する便益

Toncontin 空港でオーバー・フローする航空旅客のうち San Pedro Sula 空港を利用して航空によるトリップを継続しようとする旅客は、Tegucigalpa-San Pedro Sula 間のトリップを道路輸送に依存しなければならない。しかし新空港の建設によって、これらの旅客は同区間の道路輸送による時間費用を節約することができる。Tegucigalpa-San Pedro Sula 間をバス輸送によるものとして、トリップを継続する航空旅客の享受する時間節約便益は次式で表わされる。

$$B_i = (V_i T_r + C_r) N_i$$

ここで B_i = 第 i 年次の時間節約便益

V_i = 第 i 年次の内国人航空旅客の時間価値

T_r = Tegucigalpa-San Pedro Sula 間のバス輸送時間

C_r = Tegucigalpa-San Pedro Sula 間のバス運賃

N_i = 第 i 年次の対象航空旅客数

上式に基づく便益の計測結果は Table 9-12 の通りとなる。なお、

Tegucigalpa-San Pedro Sula 間のバス輸送時間は 4 時間、バス運賃は平均 3 US ドルとする。また、対象航空旅客は前項と同様に内国人のみとする。内国人航空旅客の時間価値は以下のようにして求めた。

1976 年のホンデュラスの工業部門及びサービス部門の就業者 1 人当たり付加価値は、世銀推計によれば市場価格 2,418 US ドルである。国内総生産の名目上昇率を年 1.5% と見込むと、1979 年には 3,680 US ドルに達するものと推計される。年間労働時間を 2,000 時間とすれば、工業部門及びサービス部門の就業者 1 人当たりの時間価値は、1.8 US ドルとなる。さらに航空旅客は一般に中高所得階層であると考えられ、航空旅客のうち商用旅客の時間価値を就業者平均の 2 倍と仮定し、3.6 US ドルとする。また、観光及びその他の航空旅客の時間価値は商用旅客の $1/2$ と仮定して、1.8 US ドルとする。

Toncontin 空港の航空旅客の目的別内訳は、1976 年の ECA T 調査によれば、商用 51%、観光・その他 49% となっているので、航空旅客の平均時間価値は 2.7 US ドルであると推計される。さらに時間価値は実質

所得の上昇に伴って増大すると考えられる。予測期間中の航空旅客の時間価値は、国内総生産の実質成長率に等しく増大するものとして、Table 9-11の通りに推計した。

Table 9-11 ESTIMATE OF TIME VALUE OF RESIDENT AIR PASSENGER

Year	US\$
1980	2.8
1985	3.5
1990	4.5
1995	5.5
2000	6.5
2005	8.0

Table 9-12 ESTIMATE OF BENEFITS OF SATISFIED TRIP DEMAND OF OVERFLOWING PASSENGERS

(In 1979 thousand US\$)

Year	Benefits of Passengers who would have given up their trips			Time & Cost Saved on Road Transport to and from Alternate Airport	Total
	International	Domestic	Sub-Total		
1986	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0
1988	450	0	450	87	537
1989	1,330	0	1,330	269	1,599
1990	2,280	46	2,326	527	2,853
1995	7,350	275	7,625	2,525	10,150
2000	14,430	531	14,961	5,725	20,686
2005	24,330	819	25,149	11,382	36,531

b. Toncontin 空港でオーバー・フローする航空貨物需要の充足による便益
前項 9.2 で検討したようにベース・ケースにおいては 1980 年以降、予測される国際線航空貨物需要がオーバー・フローすることになる。オーバー・フローする航空貨物はやむを得ず輸送が中止されるか、あるいは San Pedro Sula 空港を利用して輸送されることになろう。本分析においては、それぞれの割合を 50% と仮定した。

(1) 輸送が中止となる航空貨物の需要充足による便益

航空貨物は一般に貴重品、腐敗しやすい貨物、緊急性及び安全性を要求される貨物等の運賃負担力の高い貨物であり荷送人あるいは荷受人はこれらの貨物の輸送に際して、航空のもたらす時間短縮効果、緊急性及び安全性の確保等の効用に対して航空運賃を支払うものと考えられる。Toncontin 空港でオーバー・フローする航空貨物のうち、やむを得ず輸送が中止される貨物は新空港の建設によって航空による輸送が可能となる。従って、新空港で充足される国際線航空貨物需要に対しては、少くとも荷送人あるいは荷受人が、彼等の支払い意図のあった航空運賃に相当する便益を享受すると考えられる。なお、消費者余剰を考慮するならば、真の便益はより大きくなるであろう。航空貨物運賃は原則として総重量によって計算されるが、一般貨物運賃、品目別運賃、大口割引運賃等に分かれており、その運賃体系は旅客運賃と比べてかなり複雑である。本分析においては国際線航空貨物 1 個当りの平均重量を 45 Kg とし、Table 9-13 の 1 個当り路線別最低運賃をもとにオーバー・フローする国際線航空貨物の路線別シェアを Table 3-12 と同じと仮定して、航空貨物の加重平均値を算出すると 1 個当り 25 US ドルとなる。従って、輸送が中止となる航空貨物の需要充足による便益は Table 9-14 の通りに計測される。

(2) 輸送が継続される航空貨物の荷送人あるいは荷受人の享受する便益

Toncontin 空港でオーバー・フローする航空貨物のうち San Pedro Sula 空港を利用して輸送される貨物は、Tegucigalpa-San Pedro Sula 間の輸送を道路輸送に依存しなければならない。しかし、新空港の建設によって、これらの貨物の荷送人あるいは荷受人は同区間の道路輸送による時間費用を節約することができる。

Tegucigalpa-San Pedro Sula 間のトラック輸送による トン当り輸送費用は 1 2.5 U S ドルである。なお、貨物の時間価値は計測が困難であるので、本分析においては考慮しない。したがって、上記の貨物の荷送人あるいは荷受人の享受する便益は、トラック輸送費用の節約として Table 9-14 の通りに計算される。

Table 9-13 MINIMUM CHARGES PER UNIT OF INTERNATIONAL AIR CARGO BY ROUTE

(US\$)	
Route	Minimum Charge
Tegucigalpa - Miami	26
Tegucigalpa - Mexico	23
Tegucigalpa - Panama	23
Tegucigalpa - San Andres	23
Tegucigalpa - San José	23
Tegucigalpa - Managua	23
Tegucigalpa - Guatemala	23
Tegucigalpa - Belize	23
Tegucigalpa - New Orleans	26
Tegucigalpa - Houston	26
Tegucigalpa - San Salvador	23

Table 9-14 ESTIMATE OF BENEFITS OF SATISFIED TRANSPORT DEMAND OF OVERFLOWING INTERNATIONAL CARGO

(In 1979 thousand US\$)

Year	Benefits Related to Transport Demand that would have been lost	Saved Cost of Road Transport to and from Alternate Airport	Total
1986	1,500	34	1,534
1990	3,097	70	3,167
1995	5,625	127	5,752
2000	9,219	207	9,426
2005	14,361	323	14,684

c. 外国人旅客による観光純収入の増大

ベース・ケースにおいて Toncontin 空港でオーバー・フローする 国際線航空旅客のうち、50%は外国人旅客であると推定される。これらの外国人旅客は、新空港建設によってテグシガルバ市に来ることが可能となり、これによってホンデュラス国における観光消費が増大する。すなわち、同国に外貨収入をもたらすことになる。1972年～1976年の期間のホンデュラスにおける外国人観光客1人当りの平均消費額(市場価格)は Table 9-15 の通りに推移しており、1979年には150 USドル(市場価格)に達するものと推計される。また、国家観光開発計画によれば、1974年の観光客1人当り滞在日数は4.2日であるが、将来観光インフラストラクチャーの整備によって滞在日数は年平均0.5日ずつ増大すると見込まれている。従って、2005年までに外国人観光客1人当り平均消費額は滞在日数の増加によって実質年平均5%増加するものと推計される。ホンデュラスの観光産業の付加価値率を全産業の平均値である50%(世銀推計)として、新空港の建設による外国人旅客(到着航空旅客)の増加に伴う観光純収入の増加額を算出すると Table 9-16 の通りとなる。

Table 9-15 VALUE CONSUMED PER TOURIST

Year	Number of Visitors	Total Tourism Income (thousand US\$)	Value Consumed Per Tourist (US\$)
1972	61,923	4,921	80
1973	74,857	7,333	98
1974	90,815	8,169	90
1975	80,850	8,828	109
1976	98,906	11,600	117

Source: INSTITUTO HONDUREÑO DE TURISMO

Table 9-16 ESTIMATE OF NET INCREASE
IN TOURISM INCOME

Year	Number of Increased Arriving Non-resident Passengers (A)	Value Consumed Per Passenger [US\$] (B)	Net Increase in Tourism Income [thousand US\$] (AB/2)
1986	0	211.0	0
1987	0	221.0	0
1988	4,500	232.0	522
1989	13,250	243.5	1,613
1990	22,750	256.0	2,912
1995	73,500	326.5	11,999
2000	144,250	417.0	30,076
2005	243,250	532.0	64,704

d. 外国航空機による空港収入の増大

現 Toncontin 空港は主として、運航の安全性が保障されないという理由により外国航空会社による運航は行なわれていないが、新テグシガルバ空港においては、外国航空会社の乗入れが実現することとなる。乗入れの可能性のある外国航空会社は D G A C によれば現時点で約 6 社の見込みである。本分析においては、新空港における国際線航空機発着回数の 50 % は、外国航空機（外国航空会社および外国籍の小型機）によるものと仮定した。第 8 章における新空港の着陸料、駐機料および照明料収入見込をもとに、外国航空機による空港収入分を算出すると Table 9-17 の通りとなる。これは、ホンデュラス国にとっては外貨収入の増大であり、新空港建設による国民経済的便益である。

Table 9-17 AIRPORT REVENUE INCREMENT
BY FOREIGN AIRCRAFT

(In 1979 thousand US\$)

Year	Landing Fees	Parking Fees	Lighting Fees	Total
1986	164	5	6	175
1990	226	6	7	239
1995	327	7	9	343
2000	465	9	13	487
2005	662	11	18	691

e. 航空機燃料の節約

新テグシガルパ空港においては、B707クラスのジェット機が就航可能となり、Tegucigalpa - Miami, および Tegucigalpa - New Orleans 間の直行飛行が可能となる。また、Tegucigalpa - Mexico 間においては、現 Toncontin 空港では B737 の重量制限をしなければ、直行飛行が困難であったものが、新空港では B707 クラスの航空機による直行飛行が重量制限なしで可能となる。また、これらの3路線については、B737 に比べ積載能力の大きい B707 クラスの運航により、航空機運航回数が減少する。したがって、一機当りの航空機燃料消費量は、B737 の方が B707 クラスより少ないが、直行飛行化および運航回数の減少により、総燃料消費量は節約されることになる。ホンデュラス国は航空機燃料を含む石油をすべて輸入に依存しているため、このような航空機燃料の節約は、同国経済にとって、外貨の節約となる。上記3路線における B737 と B707 の1機当り(片道)燃料消費量を算出すると、Table 9-18 の通りとなる。また、Tegucigalpa 市における1ガロン当り航空機燃料は 0.8 US ドルである。前項 d. と同様に、ホンデュラス国籍の航空会社が、国際線のシェアの 50% を占めるものとして、上記3路線に B737 と B707 のそれぞれを運航させた場合に生ずる、ホンデュラス国の航空会社の航空機燃料消費量および節約額は Table 9-19 の通りとなる。

Table 9-18 FUEL CONSUMPTION PER FLIGHT
FROM TEGUCIGALPA
(In pounds)

	To Miami	To New Orleans	To Mexico
B-737	16,610	18,260	14,400
B-707	24,200	29,000	23,000

Table 9-19 SAVING IN AIRCRAFT FUEL CONSUMPTION

Route	1986		1990		1995		2000		2005		
	Aircraft Type	Number of Flights ('000)	Fuel Consumption ('000 pounds)	Number of Flights ('000)	Fuel Consumption ('000 pounds)	Number of Flights ('000)	Fuel Consumption ('000 pounds)	Number of Flights ('000)	Fuel Consumption ('000 pounds)	Number of Flights ('000)	Fuel Consumption ('000 pounds)
TGU-MIA	B-737	(306)	5,083	(448)	7,441	(663)	11,012	(955)	15,863	(1,372)	22,789
	B-707	(184)	4,453	(269)	6,510	(398)	9,632	(573)	13,867	(823)	19,917
	Saving		630		931		1,380		1,996		2,872
TGU-MEX	B-737	(86)	1,238	(115)	1,656	(163)	2,347	(222)	3,197	(316)	4,550
	B-707	(52)	1,196	(69)	1,587	(98)	2,254	(134)	3,082	(190)	4,370
	Saving		42		69		93		115		180
TGU-MSY	B-737	(254)	4,638	(382)	6,975	(573)	10,463	(834)	15,229	(1,202)	21,949
	B-707	(153)	4,437	(230)	6,670	(344)	9,976	(500)	14,500	(721)	20,909
	Saving		201		305		487		729		1,040
Total Fuel Saving			873		1,305		1,960		2,840		4,092
Total Cost Saving in thousand US Dollars			106		158		238		344		496

f. 空港施設水準向上（就航率向上）による便益

新テグシガルパ空港の施設は現 Toncontin 空港の施設に比べてサービス水準が向上する。とくに現空港に設置されていない施設としては、ILS (Instrument Landing System) が設置される計画である。ILS の設置により、新空港においては、悪天候における航空機の着陸が可能となり、この結果、現空港に比べて航空機の就航率が向上することになる。現空港と新空港の就航率はそれぞれ次の通りである。

Toncontin 空港 80% (実績)

New Tegucigalpa 空港 95% (予想)

新空港においては、現空港に比べて悪天候によって航空機が空港に着陸できないケースが年間15%減少することになる。従って、新空港建設によって、Tegucigalpa を目的地とする航空旅客は、Toncontin 空港に着陸できない場合に代替空港である San Pedro Sula 空港に到着し、そこから道路輸送を利用して Tegucigalpa まで来るのに要する時間費用が節約されることになる。この就航率向上による便益の計測は前項 9.4.2 の 1)a-(2)と同じとした。但し、対象航空旅客は、ベース・ケースの到着旅客の15%とし、かつ内国人のみとした。計測結果は Table 9-20 に示す通りである。なお、旅客ターミナルビルの近代化によって、旅客が享受する快適性の増大、あるいは貨物ターミナルビルの近代化による処理の迅速化等の便益については計量していない。

Table 9-20 ESTIMATE OF BENEFITS DERIVED FROM IMPROVED RUNWAY USABILITY

Year	Number of Passengers Benefited ('000)	Benefit (In thousand US\$)
1986	23.9	419
1987	25.8	477
1988	25.8	503
1989	25.8	516
1990	25.8	542
1995	25.8	645
2000	25.8	748
2005	25.8	903

g. 航空機騒音対策費の節約

現 Toncontin 空港においては、航空機の出発経路の直下に、Tegucigalpa 市の市街地があるため、同空港を継続使用していく場合には、同空港の航空機発着回数の増大に伴ない、周辺住民は航空機騒音による精神的、肉体的被害をこうむることが予想される。このような被害の代償として、航空機騒音対策費が必要となってくる。しかし、新空港の建設によって、周辺住民がこうむるであろう精神的・肉体的被害は回避され、この代償としての航空機騒音対策費が節約されることになる。

ICAO ANNEX 16 に準拠して、WECPNL を騒音の計測単位として使用することとし、Toncontin 空港が処理能力の限界に達する 1987 年の航空機発着回数に基づく WECPNL コンター図を作成すると Fig. 9-3 に示すものとなる。

ホンデュラスにおいては、まだ航空機騒音に対する補償基準はない。本章においては、日本はじめ各国において法律に基づいて補償する基準を参考として

次の仮定基準に基づいて便益を計測した。

WECPNL 80-90 家屋防音工事費

WECPNL 90以上 家屋移転補償費

対象地域の範囲は、1万分1市街図により算定し、1979年現在の補償対象世帯数は、1974年の国勢調査に基づいた。すなわち、1979年以降の対象地域内への新規移入世帯に対する補償は考慮しない。

この仮定基準によって Toncontin 空港における航空機騒音対策費を計測すると、Table 9-21の通りとなる。ただし、ベース・ケース においては、1988年以降の航空機発着回数の増大は見込まれないので、同年以降の騒音対策費は必要としない。

Table 9-21 ESTIMATE OF COUNTER-NOISE COST

	Number of Households Affected	Unit Cost (In 1979 US\$)	Total Cost
Cost of Noise Insulation Work	1,601	2,000	3,202,000
Cost of House Relocation	141	17,500	2,467,500
Total	1,742		5,669,500

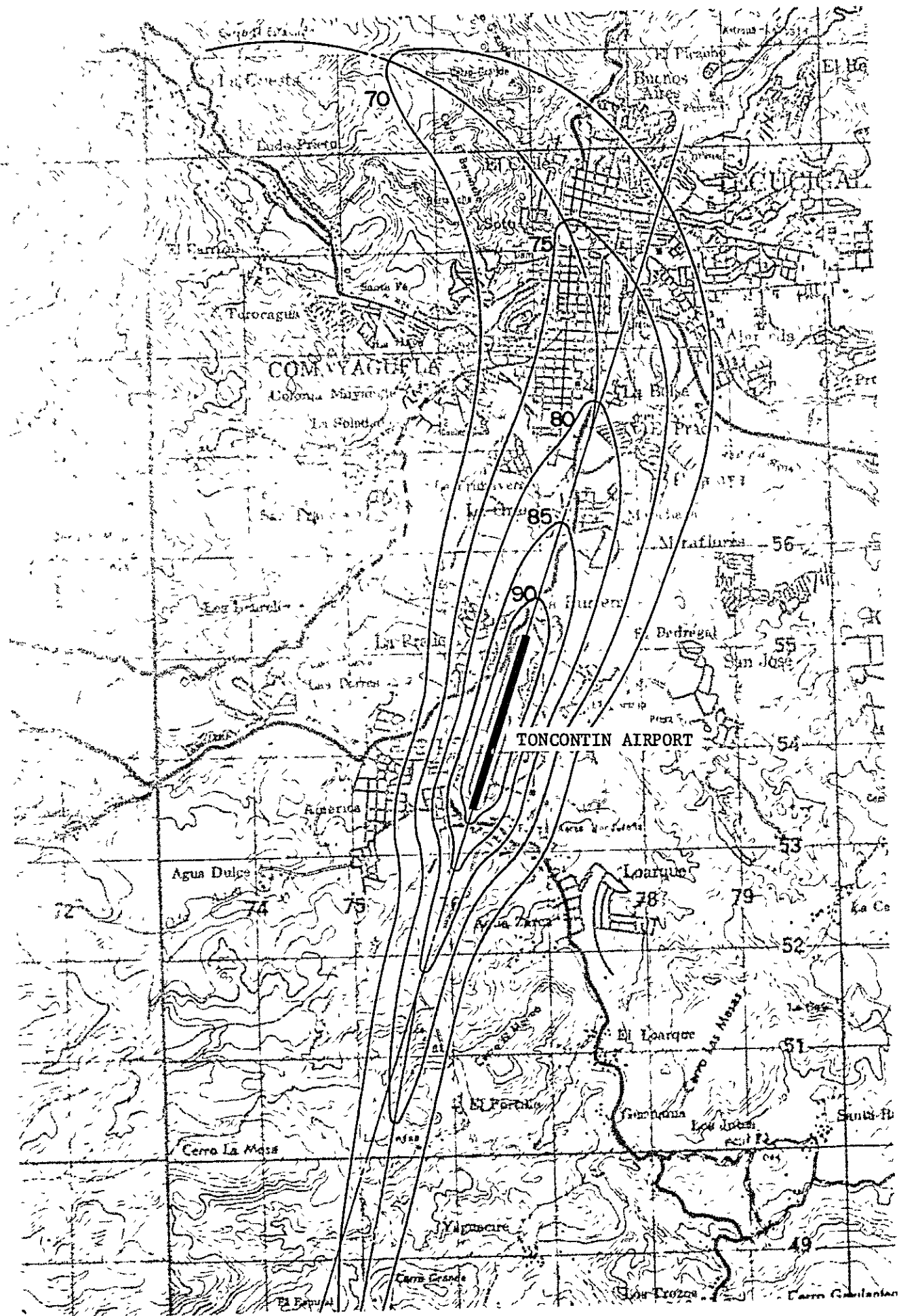


Fig. 9-3 FUTURE WECONL NOISE CONTOURS OF TONCONTIN AIRPORT (YEAR 1987)

h. Toncontin 空港の維持管理費の節約

新空港の供用開始にともない、現 Toncontin 空港は General Aviation のみに使用されることになる。現空港の維持管理費は第 8 章で述べたように人件費も含め 1978 年において年間 537 千 US ドルと推定される。General Aviation 用の空港として必要な維持管理費をこの 50% とみると、新空港の建設によって年間 269 千 US ドルが節約されることになる。

i. アクセス交通時間費用の増大に伴う非便益

Talanga サイトに建設される計画の新テグシガルパ空港は、Tegucigalpa 市の中心から 60 Km 離れているために、現 Toncontin 空港に比べ新空港の利用者は追加的なアクセス交通時間費用を要することになる。新空港を利用することにより生ずる追加的なアクセス交通時間費用の算出式は次式の通りとする。

$$A = (C_m - C_n) + v (T_m + T_n)$$

ここで

A = 新空港を利用することによって生ずる追加的なアクセス
時間費用

C_m = Tegucigalpa 市内から新空港 (Talanga サイト)
までのアクセス交通費用

C_n = Tegucigalpa 市内から現 Toncontin 空港までの
アクセス交通費用

T_m = Tegucigalpa 市内から新空港 (Talanga サイト)
までの交通時間

T_n = Tegucigalpa 市内から Toncontin 空港までの
アクセス交通時間

v = 時間価値

計測対象となる空港の利用者は、国際線および国内線の内国人旅客および空港従業員とした。空港利用者の利用交通手段の割合は第 4 章 4.4 に準拠した。また、航空貨物については、トラックによる輸送費用の差を計測する。

第 5 章の Table 5-11 に示す諸条件に基づいて計測した追加的なアクセス交通時間費用は Table 9-22 の通りである。なお、既存道路の処理能力は空港交通および通常交通を含めて、1998 年までの交通量に対処できると推定されるが、1999 年以降は、混雑度が増加することも想定される。これにつ

いては、感度分析において考慮することとする。

Table 9-22 DISBENEFITS OF ADDITIONAL
ACCESS TIME AND COST INCURRED

(Thousand US\$)

Year	Resident Passengers			Cargo	Employee	Total
	International	Domestic	Sub-total			
1986	946	572	1,518	67	1,875	3,460
1990	1,466	860	2,326	93	2,719	5,138
1995	2,348	1,308	3,656	135	4,401	8,192
2000	3,689	1,845	5,534	195	6,168	11,897
2005	5,973	2,647	8,620	279	9,181	18,080

2) 計量不能直接便益

a. 安全性の向上

第2章2.3.5において述べたように、現 Toncontin 空港は、航空機の運航の安全性が保障されていない空港である。また、Tegucigalpa 市の市街地が航空機の出発経路の直下にあるために、航空機墜落事故が起きた場合には大惨事となる可能性が高い。しかし、新空港においては航空機の運航の安全性は向上し、同時に Tegucigalpa 市街地への航空機墜落事故の危険性を殆んど回避することが可能となる。これは本プロジェクトの必要性の最も重要な要因の一つであるが、計量化は困難である。

b. 快適性・利便性の向上

新空港の諸施設は、現 Toncontin 空港に比べサービス水準が向上する。すなわち、旅客ターミナルビルにおいては、旅客は近代化された施設による快適

適性を享受することができる。また、税関、出入国審査、動植物検疫における待時間およびチェックイン・カウンターにおける待時間が減少する。一方、貨物ターミナルビルの近代化により、貨物の処理時間が短縮され、また滞貨による貨物の陳腐化を防ぐことができる。これらは、空港利用者の享受する直接便益ではあるが、計量化を行なうのには信頼できるデータの収集に困難な問題が多い。

9.4.3 間接便益

1) 計量可能便益

a. 雇用効果

新空港プロジェクトは新空港の建設期間中に発生する労働者の雇用増大および供用開始後の空港維持管理のための空港職員の雇用増大による国民経済的な所得増大をもたらす。これらは計量可能ではあるが、通常、間接便益として取扱われる。

b. 経済波及効果

新空港プロジェクトはまた上記の所得増大による消費乗数効果および建設に必要な資機材の調達に伴う乗数効果をホンデュラスの国民経済にもたらす。これらは、産業関連分析によって計量可能である。

2) 計量不能間接便益

a. 国家的威信の増大

中米 5ヶ国のうち、首都空港に外国航空会社が乗り入れていない空港は Toncontin 空港のみである。

近代的設備をもつ国際空港としての新首都空港が建設され、外国航空会社の就航が可能となれば、ホンデュラス国の国家的威信が増大することになる。

b. 情報・文化の発展

新空港の建設によって、外国人の往来が増大し、これに伴って最新情報の伝達あるいはホンデュラス国の文化の発展が促進されることになる。

c. 経済発展の核としての役割

新テグシガルバ空港は、中米のほぼ中心に位置するという地理的好条件を生かして、ホンデュラス国の経済発展の核となる役割を果たすことが期待される。

9.5 費用便益分析結果

9.5.1 経済評価

前項 9.3 で計測された経済的費用および前項 9.4 で計測された経済的便益のうち、計量可能直接便益のキャッシュ・フロー（Table 9-23に示す）に基づく費用便益分析の結果、内部経済収益率は 13.8% となった。ホンデュラス共和国の社会的割引率は 12% であるので、新テグシガルバ空港建設プロジェクトは、国民経済的には経済性のあるプロジェクトであると結論される。さらに、計量不能直接便益および間接便益を考慮するならば、本プロジェクトが同国にもたらす経済価値はさらに大きなものとなる。

9.5.2 感度分析

経済的費用および計量可能直接便益の各要素を変動させた場合の内部経済収益率の値の変化を分析すると以下の通りとなった。

(1) 建設費が 20% 増大する場合	EIRR 12.3%
(2) 建設費が 20% 減少する場合	EIRR 15.7%
(3) 需要予測値が 20% 増大する場合	EIRR 15.4%
(4) 需要予測値が 20% 減少する場合	EIRR 12.0%
(5) 建設費および需要予測値がともに 20% 増大する場合	EIRR 13.8%
(6) 建設費が 20% 増大し、需要予測値が 20% 減少する場合	EIRR 10.5%
(7) 建設費が 20% 減少し、需要予測値が 20% 増大する場合	EIRR 17.3%
(8) 建設費および需要予測値がともに 20% 減少する場合	EIRR 13.8%
(9) 観光産業の付加価値率を 30% とする場合	EIRR 11.6%
(10) 外国航空機による空港収入の増大分を除去する場合	EIRR 13.7%
(11) 航空機燃料の節約を除去する場合	EIRR 13.7%
(12) 航空機騒音対策費を除去する場合	EIRR 13.5%
(13) 上記(10)、(11)および(12)を同時に考慮する場合	EIRR 13.2%
(14) アクセス道路の混雑度を考慮する場合	EIRR 13.7%

Table 9-23 CASH FLOW OF ECONOMIC COSTS AND BENEFITS OF NEW TECUIGICALPA AIRPORT DEVELOPMENT PROJECT

(In 1979 thousand US\$)

Year	Costs			Benefits										Discounted Cash Flow at 12%	
	Construction Cost	Maintenance & Operation Cost	Total Costs	Accommodated Overflying Passengers	Accommodated Overflying Cargo	Net Increase in Tourism Income	Airport Revenue Increment	Saving in Aircraft Fuel Consumption	Improved Runway Usability	Counter Noise Cost Saved	Maintenance & Operation Cost Saved	Increase in Access Time & Cost	Total Benefits	Total Costs	Total Benefits
1980	5,699	0	5,699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,088	0
1981	2,101	0	2,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,675	0
1982	6,974	0	6,974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,964	0
1983	13,155	0	13,155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,360	0
1984	21,774	0	21,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,355	0
1985	18,550	0	18,550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,398	0
1986	0	1,445	1,445	0	1,534	0	175	106	419	0	269	-3,460	-957	654	-433
1987	0	1,450	1,450	0	1,839	0	189	117	477	0	269	-3,820	4,741	586	1,915
1988	0	1,455	1,455	537	2,204	522	205	129	503	0	269	-4,216	153	525	55
1989	0	1,462	1,462	1,599	2,642	1,613	221	143	516	0	269	-4,655	2,348	471	756
1990	0	1,467	1,467	2,853	3,167	2,912	239	158	542	0	269	-5,138	5,002	422	1,438
1991	0	1,473	1,473	3,677	3,568	4,229	257	171	561	0	269	-5,640	7,092	378	1,820
1992	0	1,479	1,479	4,740	4,021	5,781	276	186	591	0	269	-6,192	9,662	339	2,214
1993	0	1,486	1,486	6,109	4,531	7,548	297	202	602	0	269	-6,798	12,760	304	2,611
1994	2,202	1,492	3,694	7,875	5,105	9,602	319	219	623	0	269	-7,463	16,549	675	3,023
1995	13,768	1,498	15,266	10,150	5,752	11,999	343	238	645	0	269	-8,192	21,204	2,490	3,459
1996	0	1,776	1,776	11,703	6,349	14,706	368	256	664	0	269	-8,825	25,490	259	3,712
1997	0	1,782	1,782	13,494	7,008	17,820	395	276	685	0	269	-9,507	30,440	232	3,958
1998	0	1,789	1,789	15,559	7,736	21,357	423	297	705	0	269	-10,244	36,102	208	4,192
1999	0	1,797	1,797	17,940	8,539	25,408	454	320	726	0	269	-11,038	42,618	186	4,418
2000	0	1,804	1,804	20,686	9,426	30,076	487	344	748	0	269	-11,897	50,139	167	4,641
2001	0	1,812	1,812	23,178	10,300	35,328	522	370	776	0	269	-12,933	57,810	150	4,778
2002	0	1,820	1,820	25,970	11,255	41,298	560	398	807	0	269	-14,061	66,496	134	4,907
2003	0	1,828	1,828	29,098	12,298	48,129	601	428	837	0	269	-15,289	76,371	120	5,031
2004	0	1,836	1,836	32,604	13,438	55,842	644	461	870	0	269	-16,626	87,502	108	5,147
2005	0	1,845	1,845	36,531	14,684	64,704	691	496	903	0	269	-18,080	100,198	97	5,262
Total	84,223	32,796	117,019	264,303	135,396	398,874	7,666	5,315	13,190	5,670	5,380	-184,074	651,720	50,344	62,906
Net Present Value = 12,562															
Benefit - Cost Ratio = 1.25															
Economic Internal Rate of Return = 13.8%															

第10章 プロジェクト実施体制および新空港管理運営体制

10.1 Toncontin 空港の管理運営体制の現状

ホンデュラス共和国内の定期航空用空港は、Toncontin 空港をはじめとして、すべて、通信土木運輸省〔SECOPT〕(Fig. 10-1及びFig. 10-2)に設置されている民間航空局〔DGAC〕(Fig. 10-3)の管理下にある。しかし、空港計画の策定および建設は、土木局〔DGOC〕(Fig. 10-4)の所管である。Toncontin 空港の管理運営組織はDGACの庁舎が同空港内に設置されていることもあって独立したものとしては確立されておらず、同空港の管理運営機能はDGACの組織内に組み込まれており、空港長はDGACの次長が兼務している。

DGACにおいてToncontin 空港の管理運営に係わる組織人員を抽出すると、おむねTable 10-1の通りとなり、現在135人程度の人々が関与しているものと推定される。

Toncontin 空港の主要施設別に、その設計・建設、管理運用および維持に係わる実施機関をみると、かなり複雑な様相を呈しており、必ずしもDGACが同空港の管理運営をすべて統轄的に行なっているのではないのが実状である。すなわち、滑走路、誘導路およびエプロンの設計・建設は土木局〔DGOC〕が行ない、DGACが管理し、それらの維持は、道路・空港維持局〔DGM〕(Fig. 10-5)によって行なわれている。旅客ターミナルビルについては設計・建設を都市計画局〔DGU〕(Fig. 10-6)が行ない、維持・管理はDGACが行なっている。国際線輸入貨物ビルはDGUが設計・建設を行ない、税関が維持管理しており、国際線輸出貨物ビルおよび国内線貨物ビルについては航空会社が設計・建設および維持・管理を行なっている。運航情報サービス施設および無線航行援助施設の設計・建設および維持・管理はDGACが行なっているが、エンルート用のNDB, VOR/DMEの維持のみCOCESNAが行なっている。また固定通信施設については、空港内の端末機器を除いてすべてCOCESNAが設計・建設および維持管理を行なっている。照明施設は、DGOCが設計・建設を行ない、DGACが維持・管理している。また、気象施設、航空交通管制施設および消火救難施設については、DGACが設計・建設および維持・管理を行なっている。駐車場は、DGMが設計・建設を行ない、DGACが管理し、維持はDGMによって行なわれている。航空機燃料施設の設計・建設および維持・管理は給油会社によって行なわれている。以上をまとめるとTable 10-2の通りとなる。

Fig. 10-1 ORGANIZATION CHART OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS

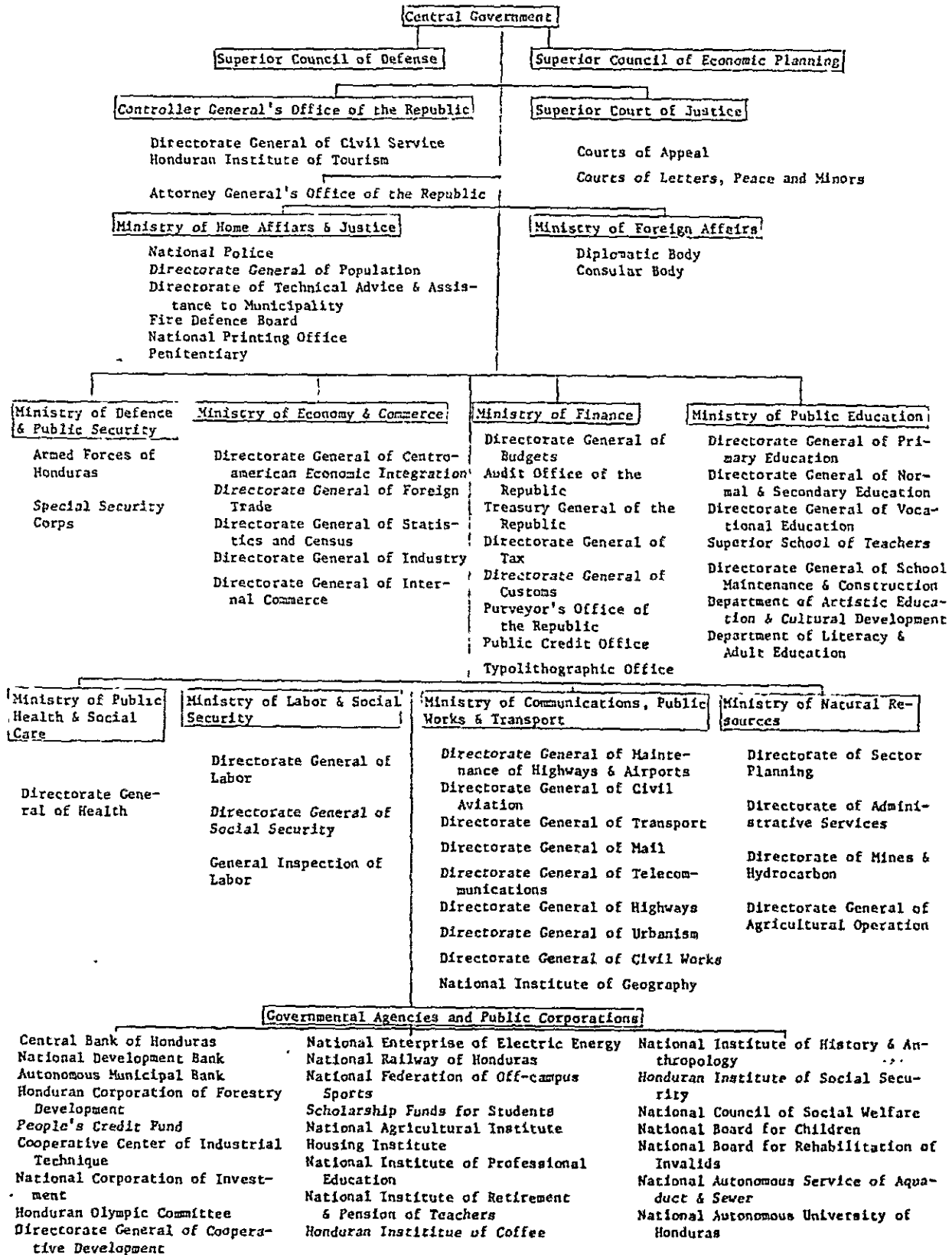


Table 10-1 PRESENT PERSONNEL OF DGAC CONCERNED WITH OPERATION & MAINTENANCE OF THE EXISTING TONCONTIN AIRPORT (as of 1979)

Airport Director (Sub-Director of DGAC)	1
Air Traffic Control	22
Flight Operation	4
Aeronautical Information Service	16
Meteorological Service	8
Fire-fighting & Rescue	15
Electrical and Mechanical Service	15
Terminal Maintenance	36 ^{*1}
Procurement	2
Accounting	6
Personnel	4
Statistics	6
Total	135

Source: Dirección General De Aeronáutica Civil

*1 Chief	1
Carpenters	2
Masons	2
Janitors	13
Guardsmen	18
(Total	36)

Note: Maintenance of runway, taxiway, apron and car parking is done by District No 1 of Maintenance Department, DGM with 1 engineer and 10 labors.

Table 10-2 ORGANIZATIONS RESPONSIBLE FOR DESIGN, CONSTRUCTION, OPERATION AND MAINTENANCE OF EXISTING TONGKONTIN AIRPORT FACILITIES

Facility	Responsibility	Design and Construction	Operation	Maintenance
1. Runway, Taxiway and Apron		Airport Department, DGOC	Operations Department, DGAC	Maintenance Department, DCH
2. Passenger Terminal Building		Public Building Department, DCU	Airport Department, DGAC	Airport Department, DGAC
3. Cargo Buildings	International Import International Export and Domestic	Public Building Department, DCU Airlines	Directorate General of Customs, NOF Airlines	Directorate General of Customs, NOF Airlines
4. Aeronautical Information Service Facilities		Operations Department, DGAC COCESNA	Operations Department, DGAC COCESNA	Operations Department, DGAC
5. AFTN-Aeronautical Service Installation		Operations Department, DGAC	Operations Department, DGAC	Operations Department, DGAC
6. Radio Nav-aids	En Route NDB, VOR/DME Terminal NDB	Operations Department, DGAC Operations Department, DGAC	Operations Department, DGAC Operations Department, DGAC	Operations Department, DGAC Operations Department, DGAC
7. Lighting Facility		Airport Department, DGOC	Operations Department, DGAC	Operations Department, DGAC
8. Meteorological Facility		Meteorological Department, DGAC	Meteorological Department, DGAC	Meteorological Department, DGAC
9. Air Traffic Control		Operations Department, DGAC	Operations Department, DGAC	Operations Department, DGAC
10. Car Parking		Maintenance Department, DCH	Maintenance Department, DGAC	Maintenance Department, DCH
11. Fire-fighting and Rescue		Airport Department, DGAC	Airport Department, DGAC	Airport Department, DGAC
12. Aircraft Refueling		Fuel Supply Company	Fuel Supply Company	Fuel Supply Company

Fig. 10-2 ORGANIZATION CHART OF MINISTRY OF COMMUNICATIONS, PUBLIC WORKS AND TRANSPORT (SECOPT)

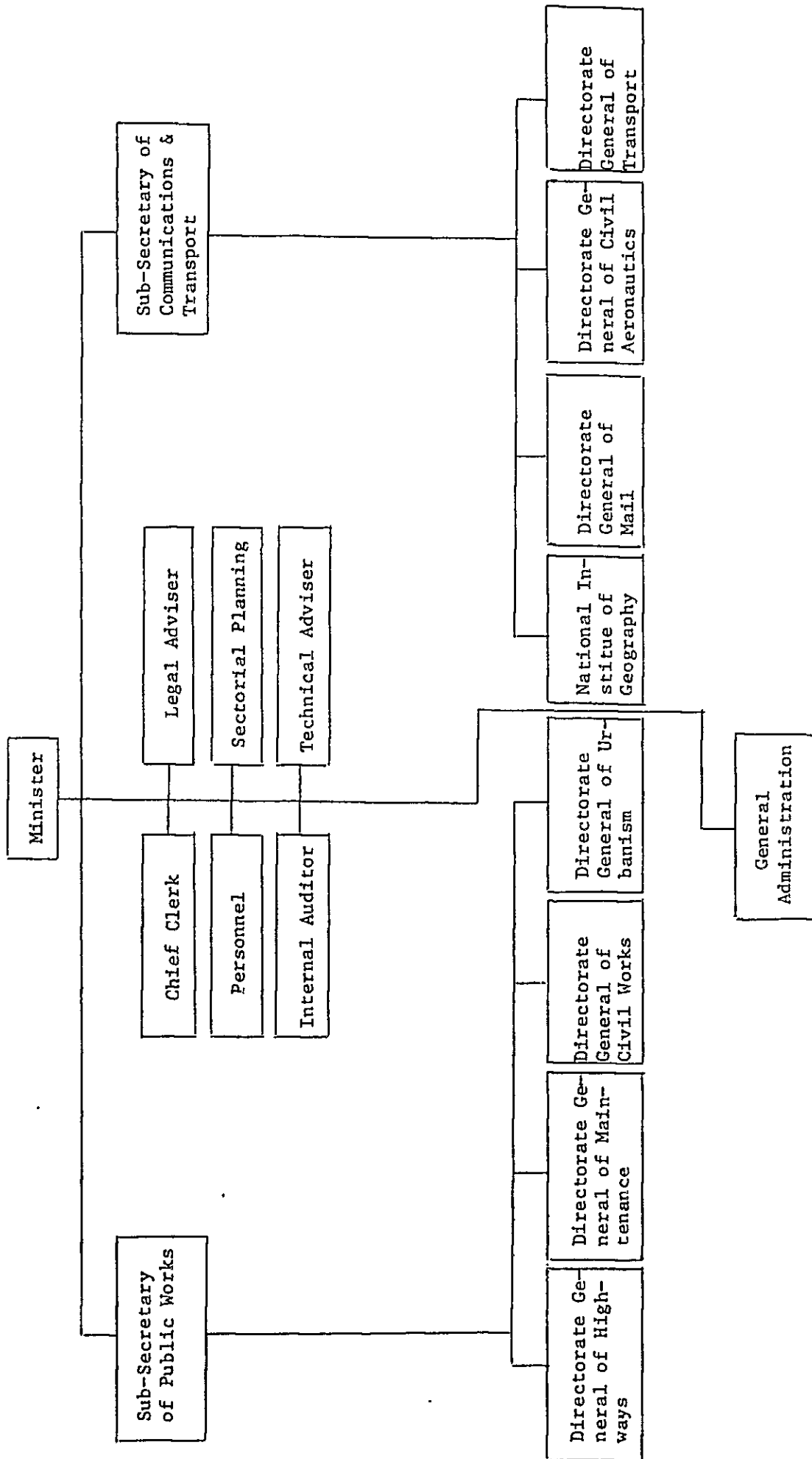
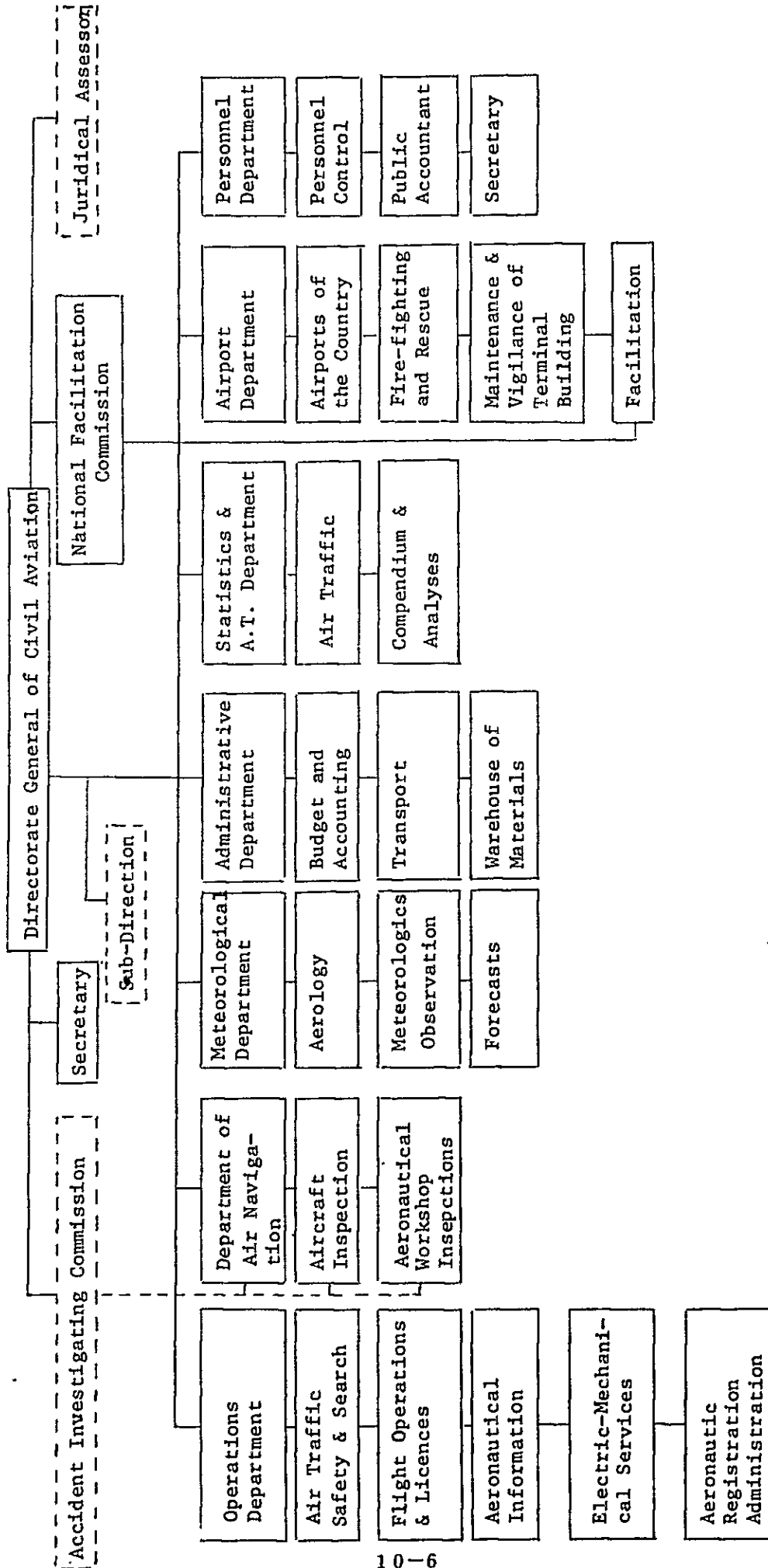


Fig. 10-3 ORGANIZATION CHART OF DIRECTORATE GENERAL OF CIVIL AVIATION (DGAC)



Note: All offices shown in dotted squares are not actually established but are under petition for establishment in the near future to accommodate the DGAC's requirements.

Fig. 10-4 ORGANIZATION CHART OF DIRECTORATE GENERAL OF CIVIL WORKS (DGOC)

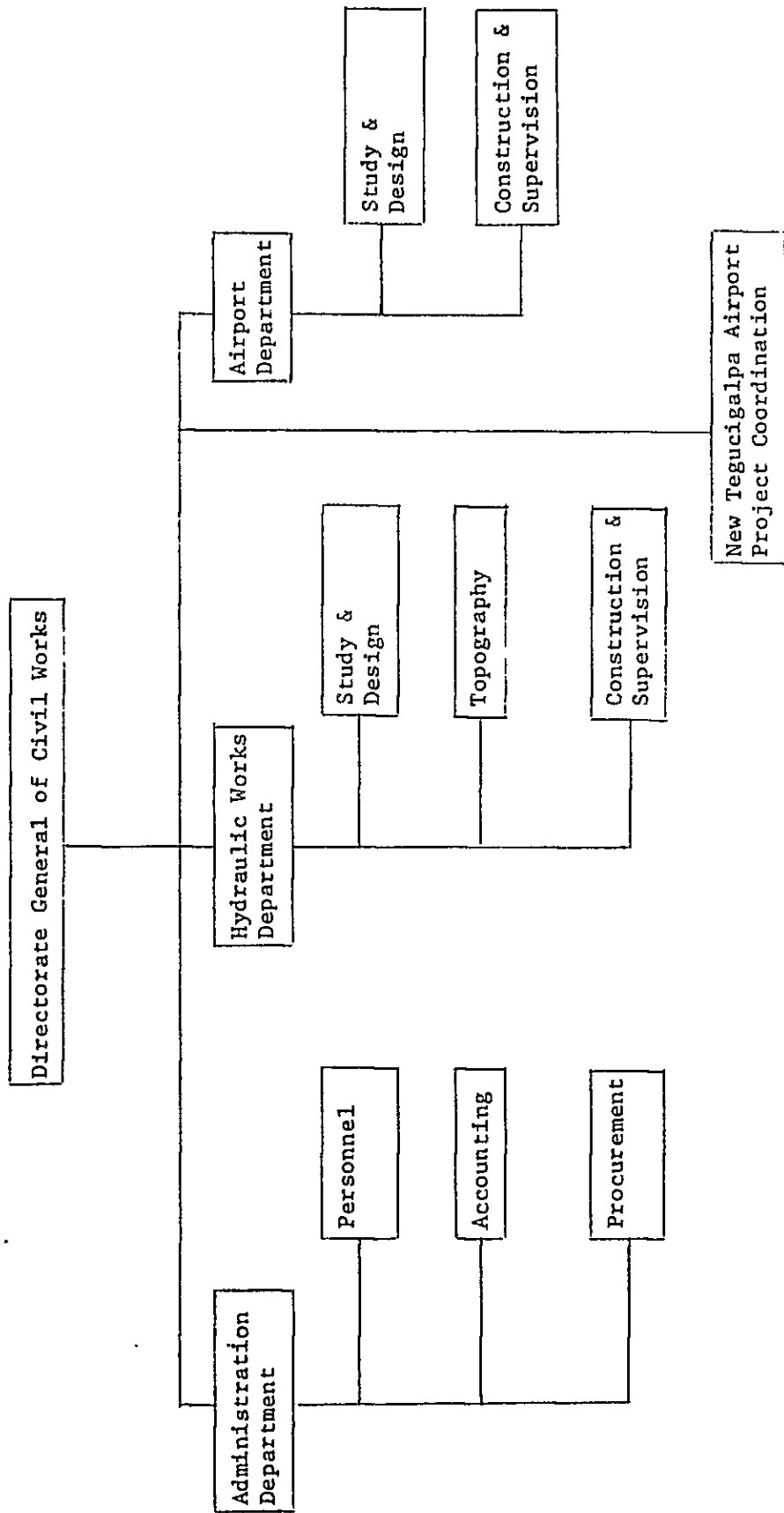


Fig. 10-5 ORGANIZATION CHART OF DIRECTORATE GENERAL OF MAINTENANCE OF HIGHWAYS AND AIRPORTS

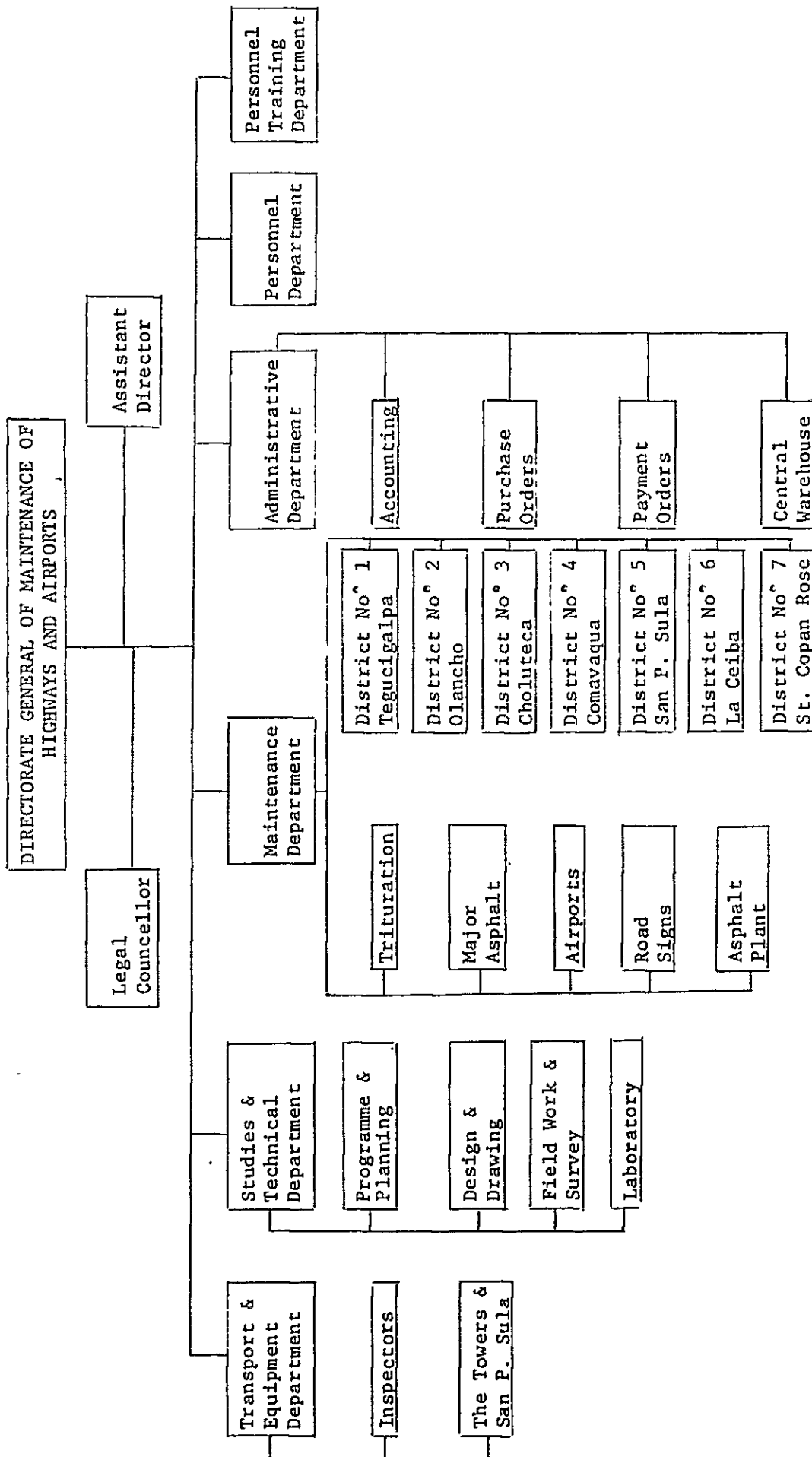
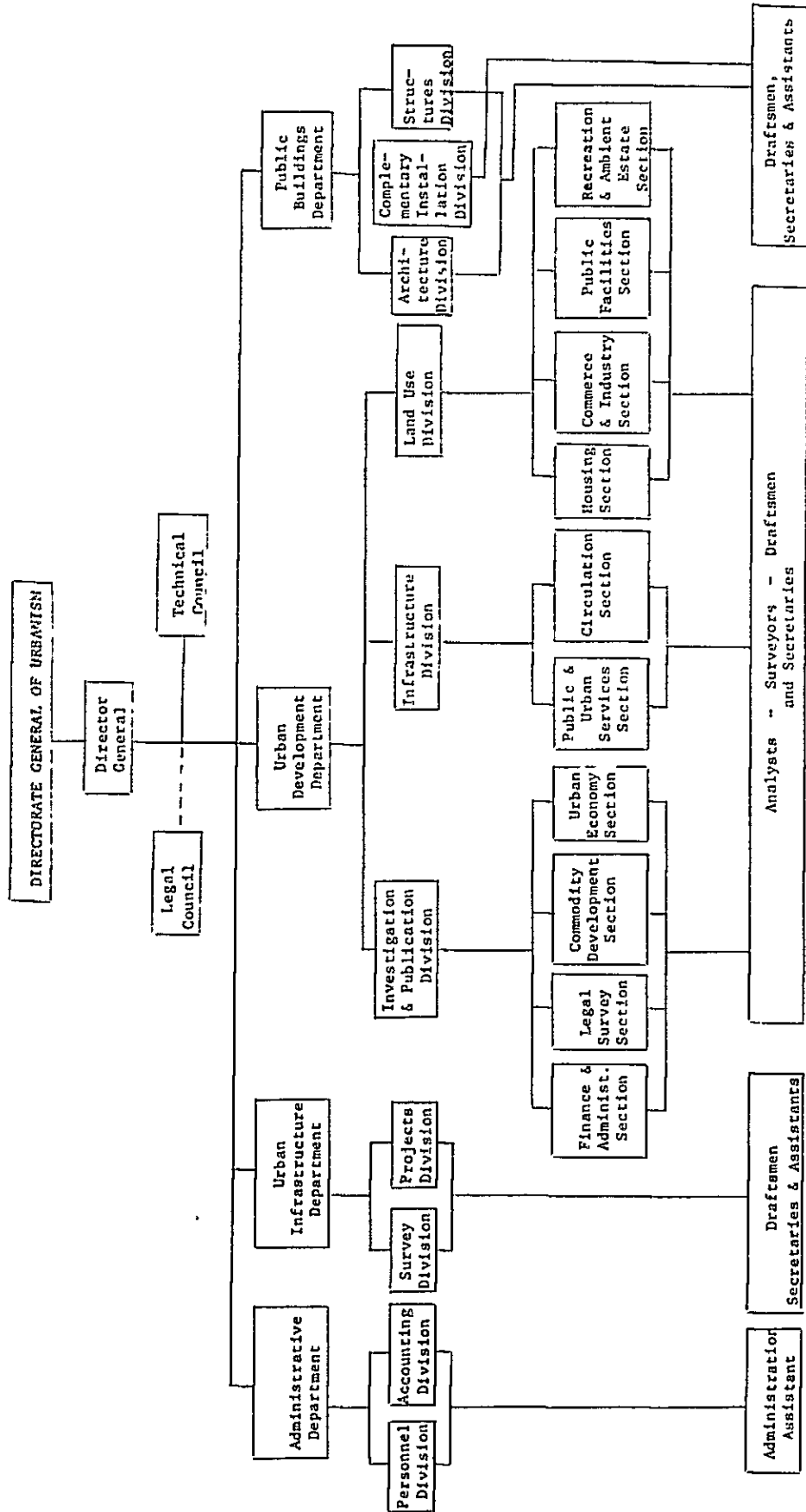


Fig. 10-6 ORGANIZATION CHART OF DIRECTORATE GENERAL OF URBANISM



10.2 プロジェクト実施体制

ナグシガルバ新空港建設プロジェクトの推進のために、現在 Fig. 10-7 に示されるように DGOC 内に、5名のスタッフからなるプロジェクト推進室が設置されている。しかし、今後、新空港の供用開始に至るまでには、詳細設計の発注および監理、建設工事の発注及び監理、空港管理要員の育成等、様々な業務が発生するものと考えられ、これに伴ってプロジェクト推進室のスタッフの強化が必要となる。

新空港建設プロジェクト実施体制としては、Fig. 10-8 に示すような組織が確立されることが望ましい。同図において、Technical Adviser の主な役割は、技術的諸問題に関し、Chief に適切な助言を与えることであり、資格としては大規模空港建設の計画ならびに施工監理業務に精通していることが必要とされる。また、Financial Controller の主な役割は、詳細設計および建設工事に係わる会計監査を行ない Chief に適切な助言を与えることである。

同図に示されているスタッフは、Technical Adviser および Financial Controller を除いて、新空港の管理運営組織においても基幹要員になるものと考えられる。

要員訓練については新空港の管理運営要員の大半は、現在の Toncontin 空港のスタッフから構成されるものと考えられ、また、新規採用人員についても管制官を除いて、新空港の供用開始前3カ月間に行なわれる予定の慣熟訓練期間で充分に行なわれるであろう。但し、管制官については、Toncontin 空港における General Aviation の管制のために、少なくとも10名を必要とするため、新規に23名の要員訓練が必要である。

このための訓練計画は Table 10-3 の通りと考えられる。

Fig. 10-7

EXISTING PROJECT IMPLEMENTATION ORGANIZATION

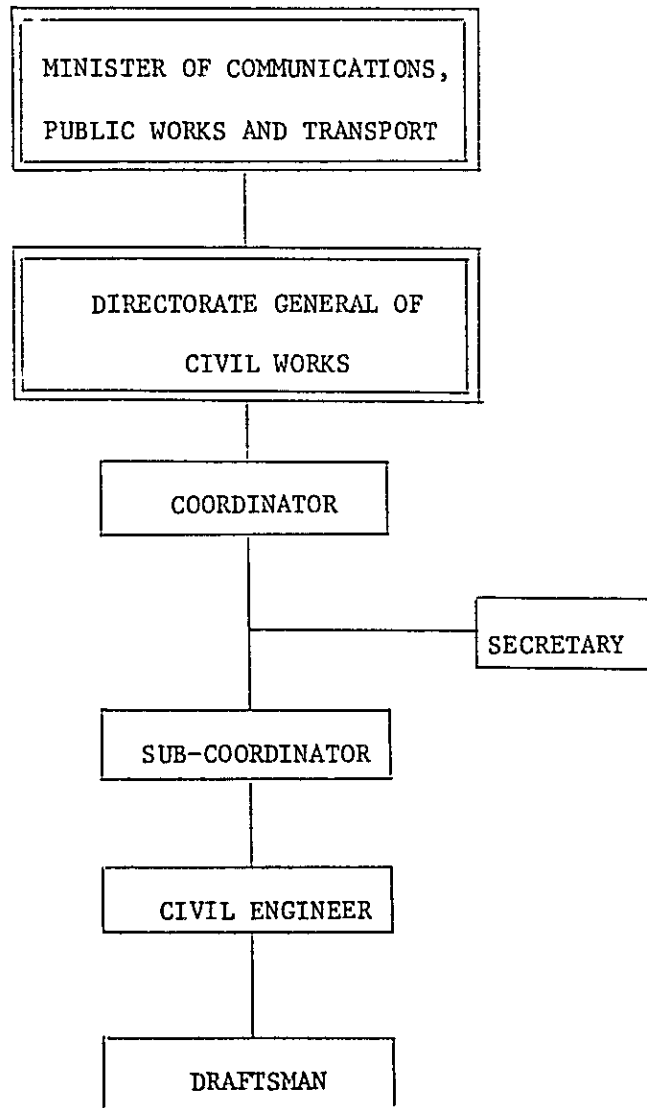
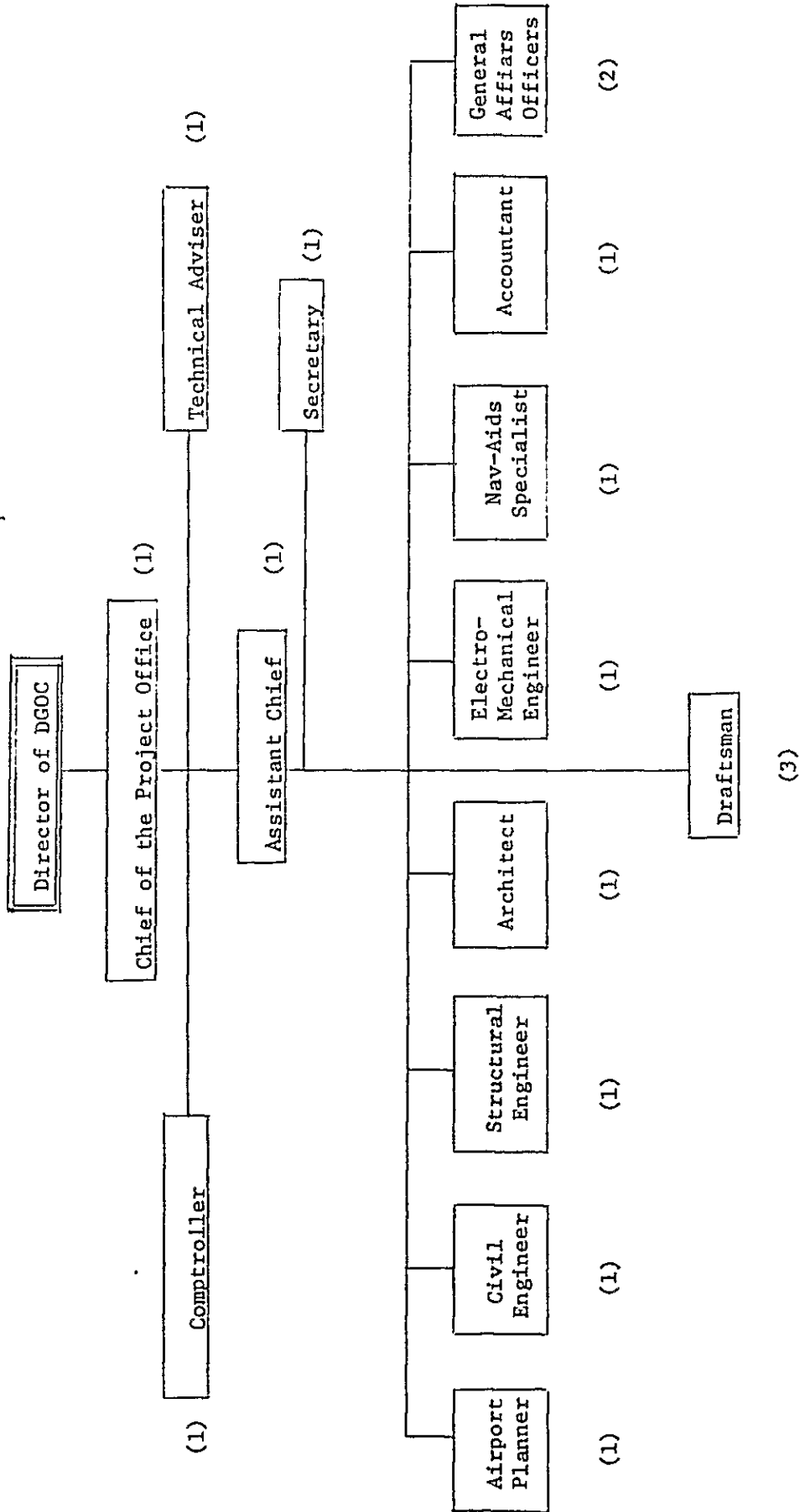
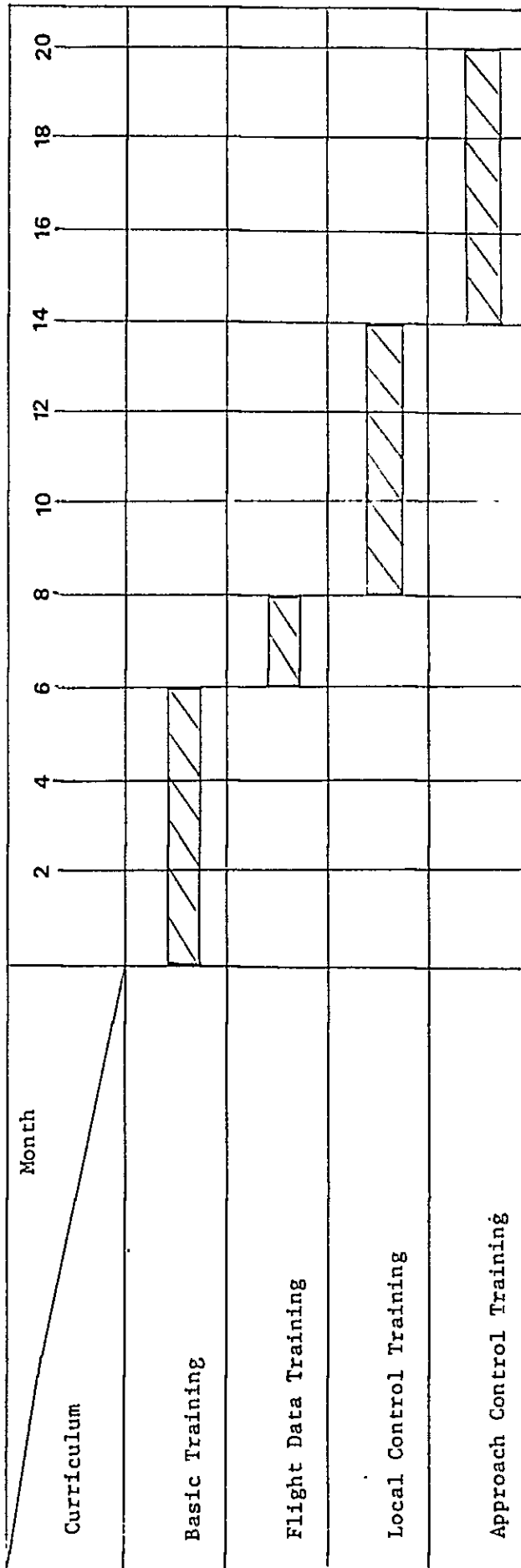


Fig. 10-8 PROPOSED PROJECT IMPLEMENTATION ORGANIZATION



Notes: Figures in parentheses indicate the number of personnel assigned.

Table 10-3 AIR TRAFFIC CONTROLLER TRAINING SCHEDULE



10.3 新空港管理運営体制

前項10.1において明らかなように、現Toncontin空港には、独立した管理運営組織が確立されていないが、Tegucigalpa新空港の効率的な管理運営のためには、Fig. 10-9に示されるような、独立した管理運営組織が確立される必要がある。

新空港の管理運営組織は、DGACに所属し、空港長のもとに、運用部、維持部および管理部から構成される。なお、新空港の拡張計画および建設については、現状通り、DGOCが行なうものとする。また、滑走路、誘導路、エプロン及び駐車場の改修工事についても、現状通りにDGMが行なうものとする。さらに、ILS/DME、VOR/DMEならびに固定通信施設の維持、管理についても現状通りCOCESNAが行なうものとする。

従って、新空港の管理運営組織のもとで行なわれる業務は、次の通りとなる。

運用部は、新空港の効率的な運用を図ることを所管業務とし、管制課、運用課、気象課および消防課から構成される。

管制課は、新空港へ離着陸する航空機又は空港周辺を飛行する航空機に対する管制業務を行なう。なお、航空路を飛行する航空機に対する管制業務については、現状通りCOCESNAによって行なわれるものとする。管制課の必要人員は初年度において、課長1名、管制官35名（1チーム7名で5シフト、6時間勤務）の計36名であり、プロジェクト・ライフ期間における人員増は必要としない。

運用課は、フライト・プランの承認、航空情報の通報および通信業務を行ない、初年度の必要人員は課長1名、オペレーター12名（1チーム3名で4シフト、8時間勤務）の計13名であり、業務量の増大に併せて年3%の人員増が必要となる。

気象課は、新空港の気象観測及び予報業務を行なう。これに必要な人員は初年度において、課長1名、課員8名（1チーム2名で4シフト、8時間勤務）であり、プロジェクト・ライフ期間における人員増は必要としない。

消防課は、新空港の消火および救難業務を行なうもので、初年度において課長1名、消防官36名（1チーム12名で3シフト、12時間勤務）が必要であり、プロジェクト・ライフ期間中における人員増は必要としない。

なお、運用部の各課においてそれぞれの施設の維持管理がなされるものとする。但しホンデュラス政府が運用関係諸施設の維持管理のために独立した課を創設する場合には、本報告書における人員計画内で達成できるであろう。

維持部は、空港諸施設の維持管理を所管業務とし、基本施設課、ターミナル施設課、電気機械課、および調達課から構成される。

基本施設課は、滑走路、誘導路、排水路、およびエプロンの清掃および補修、着陸帯の草刈等の定常的な維持管理業務を行なうものとする。必要人員は、初年度において課長1名、土木技師1名、作業員15名の計17名であり、プロジェクト・ライフ期間中の人員増は必要としない。

ターミナル施設課は、旅客ターミナルビルの清掃、補修、保安等の維持管理業務を行なうものとする。なお、国際線貨物ビルについては税関が、国内線貨物ビルについては航空会社が、それぞれ維持管理業務を行なうものとする。初年度の必要人員は、課長1名、建築技師1名、大工2名、塗装工2名、清掃員15名、ガードマン20名の計41名であり、業務量の増大に併なって年3%の人員増を必要とする。

電気機械課は、照明施設およびターミナルビルの電気機械施設の維持管理を行なうものとし、必要人員は課長1名、照明施設関係、電気機械技術者10名(1チーム2名×4シフト+日勤2名)、ターミナルビル施設関係、電気機械技術者6名(1名×4シフト+日勤2名)の計17名であり、プロジェクトライフ期間中の人員増は必要としない。

調達課は、空港諸施設の維持管理に必要な資材の調達を行なうものとし、初年度に課長1名、事務員3名の計4名を必要とし、業務量の増大に併なって年3%の人員増を必要とする。

管理部は、会計課、総務課、および統計課から構成される。

会計課は、空港使用料の徴収および支出の管理を行ない、初年度における必要人員は課長1名、事務員5名の計6名である。

総務課は、人事事項および庶務事項を所管業務とし、初年度の必要人員は課長1名、事務員4名の計5名である。

統計課は、空港諸統計の収集、整理、解析を当てる業務とし、初年度に必要な人員は、課長1名、事務員2名の計3名である。なお、管理部の人員は、業務量の増大に併なって年3%の人員増を必要とする。

以上の新空港の管理運営組織の人員計画をまとめると Table 10-4 の通りとなる。

Fig. 10-9 PROPOSED ORGANIZATION CHART FOR NEW TEGUCIGALPA INTERNATIONAL AIRPORT

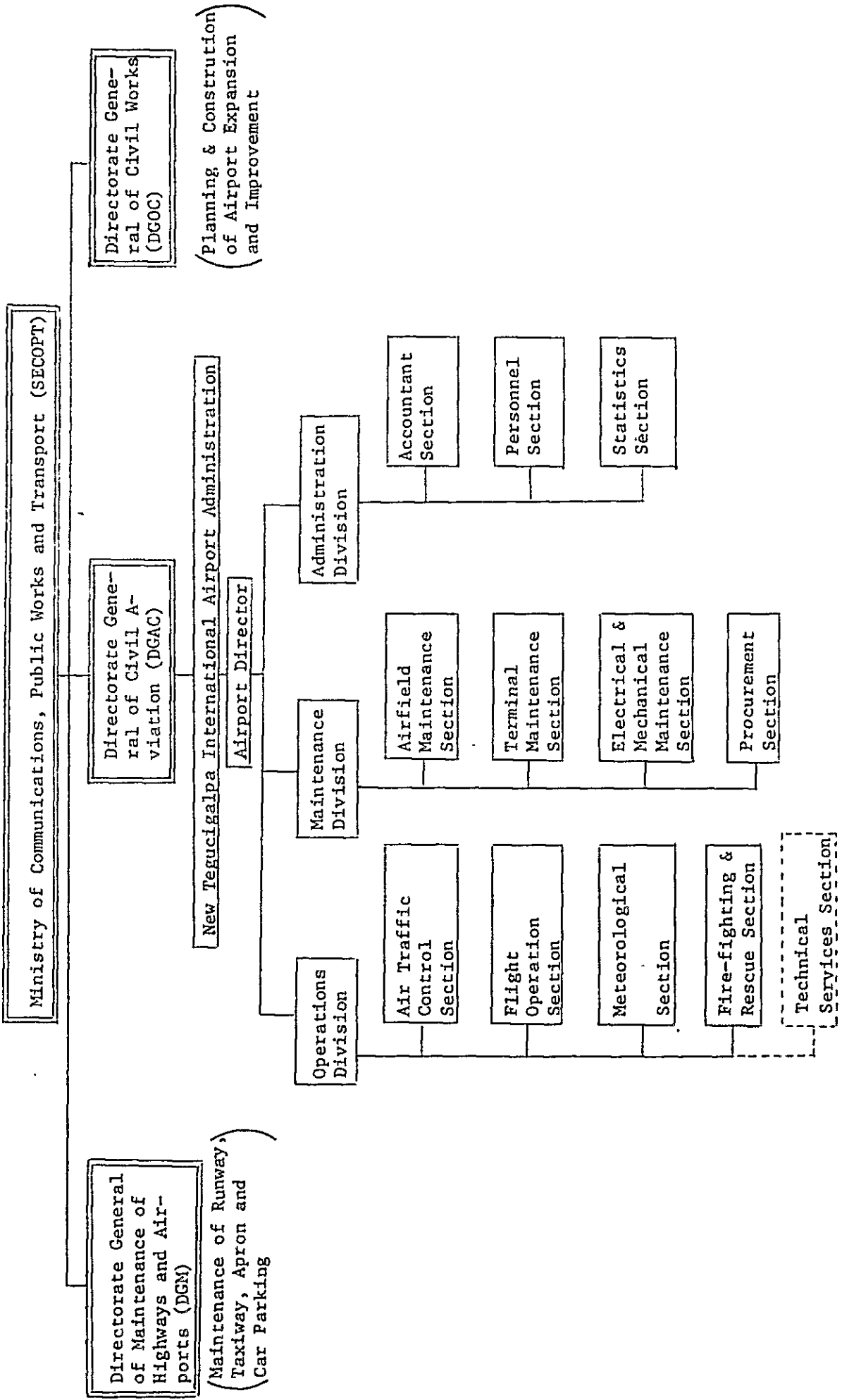


Table 10-4 RECOMMENDED MANNING PROGRAM OF NEW TEGUCIGALPA
AIRPORT ADMINISTRATION

Classification	1986	1990	1995	2000	2005
<u>Airport Director</u>	1	1	1	1	1
Secretary	1	1	1	1	1
<u>Chief of Operations Division</u>	1	1	1	1	1
Secretary	1	1	1	1	1
Air Traffic Control Section	36	36	36	36	36
Flight Operation Section	13	15	17	20	24
Meteorological Service Section	9	9	9	9	9
Fire-fighting & Rescue Section	37	37	37	37	37
<u>Chief of Maintenance Division</u>	1	1	1	1	1
Secretary	1	1	1	1	1
Airfield Maintenance Section	17	17	17	17	17
Terminal Maintenance Section	41	46	53	62	72
Electrical & Mechanical Maintenance Section	17	17	17	17	17
Procurement Section	4	5	6	7	8
<u>Chief of Administration Division</u>	1	1	1	1	1
Secretary	1	1	1	1	1
Accounting Section	6	7	8	9	10
Personnel Section	5	6	7	8	9
Statistics Section	3	4	5	6	7
Total	196	207	220	236	254

