

#### 4.5.1 コスタリカにおける将来の総航空輸出貨物量

航空輸出貨物の需要は、式 (4.3.1) にて表現されるロジスティック・カーブによって予測される。パラメータの値は、Table 4.5.1に示すとおりである。これらパラメータは、Table 2.5.5で示したファン・サンタマリア空港における過去の輸出貨物取扱量実績とTable 4.2.1に示すコスタリカの過去のGDPとの回帰分析によって算定された。実例として、北米およびヨーロッパでの回帰分析結果を、Appendix-4.5.1に示す。輸出貨物量の予測結果はTable 4.5.2に示すとおりである。

Table 4.5.1 Parameters from Regression Analysis

Zone	$\alpha$	$\beta$	k
- North America	4429.34	-1.35719E - 03	265,000
- Central America	19.6831	-0.210337	2,800
- South America	119.795	0.0030461	20,000
- Caribbeans	178.189	-0.0552265	210,000
- Europe	12692.8	-0.0107872	16,000

Table 4.5.2 Future Total Exported Cargo in Costa Rica

(Unit: Ton)

Year	North America	Central America	South America	Caribbeans	Europe	Total
1991	38,711	1,959	158	1,570	3,113	45,531
1992	46,146	1,998	161	1,602	3,600	53,506
1993	54,949	2,038	164	1,634	4,127	62,912
1994	65,268	2,079	168	1,666	4,714	73,895
1995	77,199	2,120	171	1,700	5,362	86,552
1996	90,757	2,163	174	1,734	6,066	100,893
1997	105,833	2,206	178	1,768	6,820	116,806
1998	122,172	2,250	181	1,804	7,613	134,021
1999	139,359	2,295	185	1,840	8,432	152,111
2000	156,842	2,341	189	1,877	9,259	170,507
2001	173,995	2,388	192	1,914	10,077	188,566
2002	190,202	2,436	196	1,952	10,867	205,653
2003	204,945	2,484	200	1,991	11,612	211,233
2004	217,868	2,534	204	2,031	12,301	234,938
2005	228,806	2,585	208	2,072	12,922	246,593
2006	237,767	2,637	212	2,113	13,472	256,201
2007	244,900	2,689	217	2,156	13,948	263,910
2008	252,247	2,743	221	2,199	14,367	271,776
2009	259,814	2,798	225	2,243	14,798	279,878
2010	267,609	2,854	230	2,287	15,242	288,222
1990*						
-2000	15.8%	2.4%	3.7%	3.9%	14.8%	15.1%
2000*						
-2010	5.5%	2.0%	1.9%	2.0%	5.1%	5.4%

Note\*: Average Annual Growth Rate

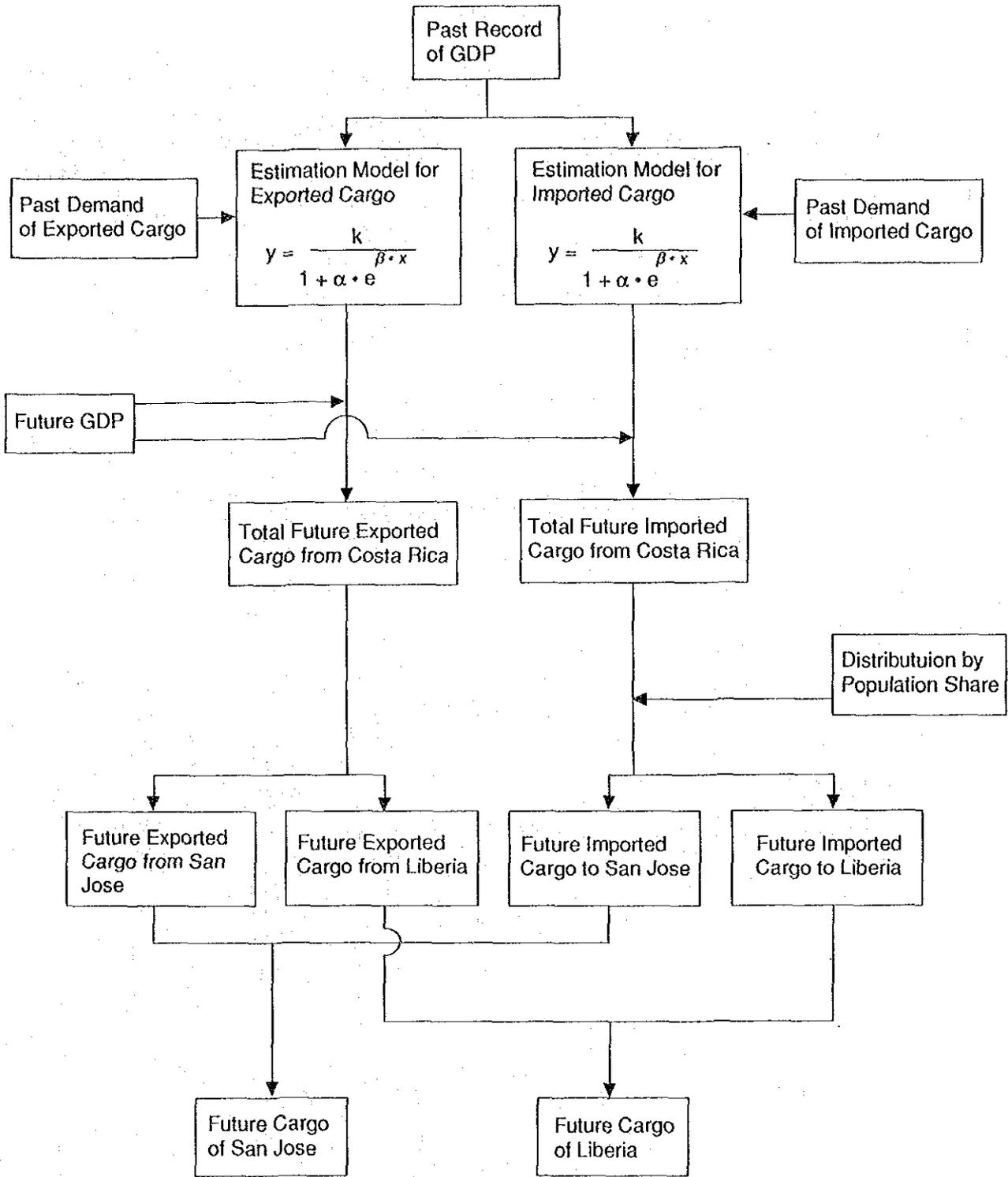


Figure 4.5.1 Flowchart for Forecast of International Cargo Demand

#### 4.5.2 コスタリカにおける将来の総航空輸入貨物量

航空輸入貨物量の予測に関しても、前出のロジスティック・カーブを用いるものとする。パラメータはTable 4.5.3に示すとおりである。これらパラメータは、Table 2.5.6で示したファン・サンタマリア空港における過去の輸入貨物取扱量実績とTable 4.2.1に示すコスタリカの過去のGDPとの回帰分析によって算定された。実例として、北米およびヨーロッパでの回帰分析結果を、Appendix-4.5.2に示す。輸入貨物量の予測結果はTable 4.5.4に示すとおりである。

Table 4.5.3 Parameters from Regression Analysis

Zone	$\alpha$	$\beta$	k
- North America	1013.41	-1.15718	89,000
- Central America	2137.68	-0.0705542	3.5E + 0.6
- South America	28737.5	-0.178045	3.5E + 0.6
- Caribbeans	1796.47	-1.21581	4,100
- Europe	4.51876	-0.395835	1,100

Table 4.5.4 Future Total Imported Cargo in Costa Rica

Year	(Unit: Ton)					
	North America	Central America	South America	Caribbeans	Europe	Total
1991	22,952	2,339	300	856	684	27,132
1992	26,074	2,365	303	988	700	30,429
1993	29,535	2,391	306	1,138	715	34,085
1994	33,326	2,418	309	1,306	731	38,090
1995	37,419	2,447	312	1,491	747	42,417
1996	41,768	2,476	316	1,694	763	47,017
1997	46,301	2,507	319	1,910	779	51,816
1998	50,931	2,540	322	2,136	795	56,723
1999	55,554	2,573	325	2,367	811	61,630
2000	60,063	2,609	328	2,596	827	66,423
2001	64,355	2,645	332	2,817	843	70,991
2002	68,339	2,684	335	3,025	859	75,242
2003	71,949	2,724	338	3,216	874	79,101
2004	75,143	2,766	342	3,385	889	82,524
2005	77,904	2,810	345	3,531	904	85,494
2006	80,242	2,856	349	3,655	918	88,018
2007	82,180	2,904	352	3,757	932	90,125
2008	83,824	2,954	356	3,839	946	91,919
2009	85,501	3,007	359	3,916	960	93,742
2010	87,211	3,062	363	3,994	974	95,604
1990*						
-2000	11.00%	2.10%	-1.10%	11.70%	1.60%	10.20%
2000*						
-2010	3.80%	1.60%	1.00%	4.40%	1.60%	3.70%

Note\*: Average Annual Growth Rate

#### 4.5.3 ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港における国際線貨物量

前2項で算定された輸出および輸入貨物量の予測値を、ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港に分配するものとする。現在、花あるいは軽工業産物といったコスタリカの主な輸出品目は、すべてサンホセ地域周辺で生産されているため、輸出貨物のすべてが、ファン・サンタマリア空港にて積み込まれている。ファン・サンタマリア空港での貨物の積み込みは、今後2~3年は続く見通しであるが、リベリア空港に国際線直行便が就航した場合、運航回数の増加、生鮮食料品のための物流センターおよび保冷倉庫といった輸出貨物施設の整備等により、リベ

リア空港でいくらかの貨物積み込みを行うことも考えられる。機械類、電気製品、スペアパーツ、食料品、薬品など多岐にわたる輸入貨物は、国際線直行便が開設されれば、リベリア空港に分配されることも考えられる。リベリア空港における輸入貨物取扱のシェアが、人口に比例するものとして算定し、その結果をTable 4.5.5 に示す。

Table 4.5.5 Annual International Cargo at Juan Santamaria and Liberia Airpor  
(Unit: Ton)

Year	Juan Santamaria Airport	Liberia Airport
1991	72,663	-
1992	83,985	-
1993	91,701	5,296
1994	105,959	6,026
1995	122,131	6,838
1996	140,182	7,728
1997	159,936	8,686
1998	181,051	9,693
1999	203,015	10,726
2000	225,172	11,758
2001	246,801	12,756
2002	267,201	13,694
2003	276,087	14,247
2004	302,161	15,301
2005	316,140	15,947
2006	327,731	16,488
2007	337,105	16,930
2008	346,350	17,345
2009	355,849	17,771
2010	365,619	18,207
1990*		
-2000	12.9 %	-
2000*		
-2010	5.0 %	4.5 %

Note\*: Average Annual Growth Rate

#### 4.6 年間国内線貨物需要の予測

国内線貨物需要についての過去のデータは、ファン・サンタマリア空港における1988年までの年間の記録のみしか残されておらず不十分である。そこで、本空港における貨物需要が小規模で、空港計画にそれほど影響を及ぼさないと考えられることから、旅客一人あたり貨物取扱量を原単位とする簡便法を用いることとする。現在就航しているAviocar (C-212) が利用できる貨物スペースは、重量および規模の点で非常に限られている。これらのことを考えて、原単位は1988年の実績値に基づく5.1kg/人を採用し、これが将来とも維持されると仮定する。ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港における国内線貨物需要の予測結果は、Table 4.6.1に示すとおりである。

Table 4.6.1

Annual Domestic Cargo at Juan Santamaria and Liberia Airport  
(Unit: Ton)

Year	Juan Santamaria Airport	Liberia Airport
1991	338	-
1992	517	-
1993	537	182
1994	559	196
1995	582	210
1996	605	224
1997	630	240
1998	656	256
1999	682	273
2000	709	290
2001	736	307
2002	763	324
2003	791	341
2004	767	306
2005	845	373
2006	871	388
2007	898	404
2008	926	420
2009	955	436
2010	984	453
1990*		
-2000	7.3%	-
2000*		
-2010	3.4%	4.6%

Note\*: Average Annual Growth Rate

## 4.7 年間航空機離着陸回数の予測

## 4.7.1 国際線旅客機離着陸回数

## 1) ファン・サンタマリア国際空港

現在、ファン・サンタマリア空港に就航している国際線の航空機は、DC-10、A300、B767、B707、B757、B727そしてDC-9の7種類である。ワイドボディジェットが就航しているのは、マイアミ路線（A300）およびマドリド、アムステルダムへのヨーロッパ長距離路線（DC-10）で、その他の路線はすべてナローボディ機が就航している。

マイアミ路線の1990年における年間旅客数は351,000人で、総国際線旅客数の40%を占めており、これは最も交通量の多い路線の一つである。この路線の2000年および2010年における旅客数は、それぞれ650,000人および1,000,000人に達すると予測されている。本路線の場合、旅客需要の増加に伴って、ワイドボディジェットのシェアが増加することが予想される。ファン・サンタマリア空港を発着する他の路線については、マイアミに次ぐ路線でさえ1990年の年間旅客数が7万人以下であり、マイアミ路線に比べてはるかに低い値となっている。2010年における年間旅客需要は1990年の約2.8倍で、先のマイアミ以外の路線の旅客需要は、2010年においてさえも20万人に満たない。このような交通量の水準では、交通量の増加は運航回数の増加に一致すると考えられる。上記算定条件およびファン・サンタマリア空港の過去2～3年における航空機の運航1回あたりの平均旅客数が増加傾向にあることに着目して、年間の国際線旅客機離着陸回数は、Table 4.7.1に示すとおり予測されている。

Table 4.7.1 Annual International Passenger Aircraft Movements at Juan Santamaria Airport

Item	1990 (Actual)	1995	2000	2005	2010
1 Passengers	923,000	1,171,000	1,640,000	2,128,000	2,595,000
2 Pax/Aircraft Mvts.	64	69	74	80	86
3 total Aircraft Movements	14,532	17,000	22,100	26,600	30,100
4 Aircraft Mix					
a) Jumbo Jet (JJ)	-	-	-	2%	5%
b) Wide-body Jet (WB)	4%	10%	16%	18%	20%
c) Narrow-body Jet (NB)	96%	90%	84%	80%	75%
5 Aircraft Movements by Aircraft Types					
a) Jumbo Jet (JJ)	-	-	-	530	1,500
b) Wide-body Jet (WB)	580	1,700	3,540	4,790	6,020
c) Narrow-body Jet (NB)	13,910	15,300	18,560	21,280	22,580
6 Passenger Share by Aircraft-Types *2					
a) Jumbo Jet (JJ)	-	-	-	6%	15%
b) Wide-body Jet (WB)	10%	22%	32%	34%	35%
c) Narrow-body Jet (NB)	90%	78%	68%	60%	50%

Note # Average annual growth rate of 1.5% based on the past trend from 1985 to 1990 at Juan Santamaria Airport.

# Seat capacity, JJ:400, WB:250 and NB:100

The seat capacity of the narrow body jet is reduced by 30% from the actual average capacity of 140 taking into account the share of transit passengers.

# Annual average load factor is set at 60% based on the actual records.

2) リベリア国際空港

リベリア空港では、1992年に滑走路を延長して供用再開した後、いくつかの航空会社が国際線の就航を予定している。現在就航を予定しているのは、LACSA（マイアミ便）、Air Canada（モントリオール便）そしてLTU（デュッセルドルフ便）の各社で、LACSAはナローボディ、他社はDC-10による定期便を計画中である。リベリア空港における国際線旅客機離着陸回数は、ワイドボディジェットによるチャーター便のシェアを5%と仮定して予測する。予測結果は、Table 4.7.2に示すとおりである。

Table 4.7.2 Annual International Passenger Aircraft Movements at Liberia Airport

Item	1995	2000	2005	2010
1 Passengers	232,000	324,000	421,000	513,000
2 Aircraft Mix				
a) Wide-body Jet (WB)	5%	5%	5%	5%
b) Narrow-body Jet (NB)	95%	95%	95%	95%
3 Aircraft Movements				
a) Wide-body Jet (WB)	100	150	200	250
b) Narrow-body Jet (NB)	2,100	2,850	3,700	4,550
c) Total	2,200	3,000	3,900	4,800

Note: Seat capacity, WB: 250 and NB: 140

4.7.2 国内線旅客航空機離着陸回数

現在、コスタリカ国内の航空会社が使用している機材は、C-212（22座席）およびDC-3（32座席）である。定期便の運航回数による座席数の荷重平均は、25座席である。

したがって、ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港における、国内線定期便の年間離着陸回数は、Table 4.7.3に示すように、上記の平均座席数および実績値である平均ロードファクター80%を使って算定される。

Table 4.7.3 Annual Domestic Aircraft Movements at Juan Santamaria and Liberia Airports

Year	1990 (Actual)	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria Airport	3,190	5,700	6,900	8,300	9,700
Liberia Airport	-	2,100	2,800	3,700	4,400

Note: All movements by Small Prop (S.J) with average seat capacity of 25.

#### 4.7.3 国際線貨物専用機離着陸回数

ファン・サンタマリア空港においては、国際線旅客機便数のほとんどを占めるナローボディ機の貨物搭載容量が限られているために、かなりの量の国際貨物が、貨物専用機により輸送されている。本空港における総貨物取扱量の約50%は、Challenge Air Cargo、Florida West、Wrangler、Trans Cargoといった貨物専用航空会社によって取り扱われている。この傾向は、将来とも継続するものと考えられる。

年間貨物専用機便数の予測は、以下に列挙する方法で算定される。

- 旅客機による貨物輸送量の算定
- 貨物専用機による貨物輸送量の算定 (総貨物量-旅客機による貨物量)
- 将来の貨物専用機の運航回数一回あたりの平均貨物量による、年間貨物専用機離着陸回数の算定

算定結果は、Table 4.7.4に示すとおりである。

Table 4.7.4 International Freighter Aircraft Movements at Juan Santamaria Airport

Item	1990 (Actual)	1995	2000	2005	2010
1 Cargo (ton)					
a) Passenger Aircraft	34,444	57,800	86,190	117,040	150,500
b) Freighters	32,459	64,331	138,982	199,100	215,119
c) Total	66,903	122,131	225,172	316,140	365,619
2 Cargo/AC Mvts. (ton)					
a) Passenger Aircraft *1	2.4	3.4	3.9	4.4	5
b) Freighters	14.8	16	17.2	18.5	20
3 Aircraft Movements					
a) Passenger Aircraft	14,532	17,000	22,100	26,600	30,100
b) Freighters	2,198	4,000	8,100	10,800	10,800

Note 1: Cargo load factor of 80% multiplied by average cargo capacity of future aircraft mix (1995: 4.2 ton, 2000: 4.9 ton, 2005: 5.5 ton, 2010: 6.3 ton). Cargo capacities for NB, WB and JJ are 3 ton, 15 ton and 20 ton respectively. Aircraft mix is from Table 4.7.1

2: Cargo volume per freighter movements will increase by 1.5% per annum assuming that the present old freighters will be replaced by B-757 class freighters (cargo capacity: 39 ton, cargo load factor: 50%, cargo volume per movement: 20 ton).

#### 4.7.4 使用事業

旅客機および貨物専用機以外の運航業務として、特殊フライト（チャーターおよび遊覧飛行）、航空学校（訓練）、政府（公務）、登録外国機（ビジネス・レジャー）、農業（農薬散布）といった業務の航空機離着陸回数が考えられる。1986年～1989年において、GDPの年平均伸率が4.6%であった一方で、ファン・サンタマリア、リベリア、リモンおよびトピアス・ボラニョスの各空港における使用事業航空機離着陸回数の合計値は、年平均伸率4.0%を記録した。これより、GDPの伸びに対する使用事業便数の伸びの弾性値は、0.9（4.0%/4.6%）になる。

使用事業航空機離着陸回数は、上記弾性値が将来とも維持されるという仮定に基づいて予測する。したがって、各空港における使用事業航空機離着陸回数は、平均伸率を2.7%（ $0.9 \times 3.0\%$  但し、3%はコスタリカにおける将来のGDPの予測伸び率）として予測される。

リモン空港に関しては、バスでファン・サンタマリア空港への所要時間がわずか2時間という立地条件から、国際線、国内線定期便のいずれも開設されることは考えにくい。また、少ない人口と限られた観光資源といった観点からも、定期便が就航すべきことを証明することは困難である。主な農産物は、いずれも現在と同様に船により輸出され続ける。ただし、リモンカーニバルのような特別な時期には、いくらかの旅客が、チャーター便により本空港を利用することがある。これらチャーターフライトは、1989年の記録によれば、リモン空港の総離着陸回数の約15%を占めている。

ファン・サンタマリア、リベリア、リモン、トピアス・ボラニョスの各空港における使用事業航空機離着陸回数の予測結果を、Table 4.7.5 に示す。

Table 4.7.5 General Aviation movements at Juan Santamaria, Liberia, limon and Tobias Bolaños Airport

Airport	1990 (Actual)	1995	2000	2005	2010
1 Juan Santamaria	15,649	17,900	20,400	23,300	26,700
2 Liberia	3,450*	3,900	4,500	5,100	5,900
3 Limon					
a) Charter	203*	230	260	300	350
b) Others	1,123*	1,270	1,440	1,700	1,950
c) Total	1,326*	1,500	1,700	2,000	2,300
4 Tobias Bolaños	28,258	32,300	36,900	42,100	48,100

Note\*: 1989 figure

#### 4.8 ピーク時予測

##### 4.8.1 前提条件

空港施設は、設計交通量に基づいて計画されるべきである。その設計交通量とは、設計すべき施設の規模がピーク交通量に対し過大とならないように決定されるべきものである。本調査では、空港施設計画のための最も標準的な条件として、ピーク月平均日のピーク時交通量を採用する。年間交通量からピーク時交通量へのブレイクダウンの方法は、Figure 4.8.1 に示すフローチャートによるものとする。

#### 4.8.2 ピーク係数

Figure 4.8.1に示すように、航空機の離着陸回数のブレイクダウンについては、ピーク日集中度、ピーク時集中度および出発到着比率といった係数を用いる。これらのピーク係数は、交通量の実績を分析することにより得られる。

##### 1) ピーク日集中度

ピーク日集中度は、年間交通量に対するピーク月平均日の交通量の比率をあらわす。1990年におけるファン・サンタマリア空港の月毎の交通量記録に基づいて、航空機便数のカテゴリー別のピーク日便数が、Table 4.8.1に示すとおり算定される。

Table 4.8.1 Design Day Ratio

Category of Aircraft Movements	Design Day Ratio
- International Passenger Aircraft Movements	1/330
- Domestic Passenger Aircraft Movements	1/280
- International Freighter Aircraft Movements	1/290
- General Aviation Movements	1/300
- Total Aircraft Movements	1/330

ピーク日における航空機の離着陸回数は、年間の離着陸回数に上記ピーク日集中度をかけることにより算定される。

##### 2) ピーク時集中度

ピーク時集中度は、ピーク日の航空機の離着陸回数に対するピーク1時間の両方向の離着陸回数の割合を示す。一般に、便数が多い空港ほど交通量のピークが平らになるため、この係数はピーク日の離着陸回数に対する減少関数として与えられる。ピーク時集中度は以下の式により算定され、ピーク時交通量の予測に用いられる。

$$\alpha = 1.5/A + 0.12 \text{ -----(4.8.1)}$$

ここに、 $\alpha$  : ピーク時集中度

A : ピーク日航空機離着陸回数

使用事業航空機に関しては、一日8時間運用としてピーク日航空機離着陸回数を8等分して、ピーク時航空機離着陸回数とする。したがってピーク時集中度は0.125となる。

両方向のピーク時航空機離着陸回数は、カテゴリー別のピーク日航空機離着陸回数に上記ピーク時集中度をかけることにより、算定される。

##### 3) 出発到着比率

ピーク時主方向交通量、すなわちピーク1時間における一方向交通（到着あるいは出発）もまた、空港計画において必要となるファクターである。一般にピーク時主方向交通量の算定には、二方向交通量に対する一方向交通量の割合を示す出発到着比率が用いられる。本調査では、こ

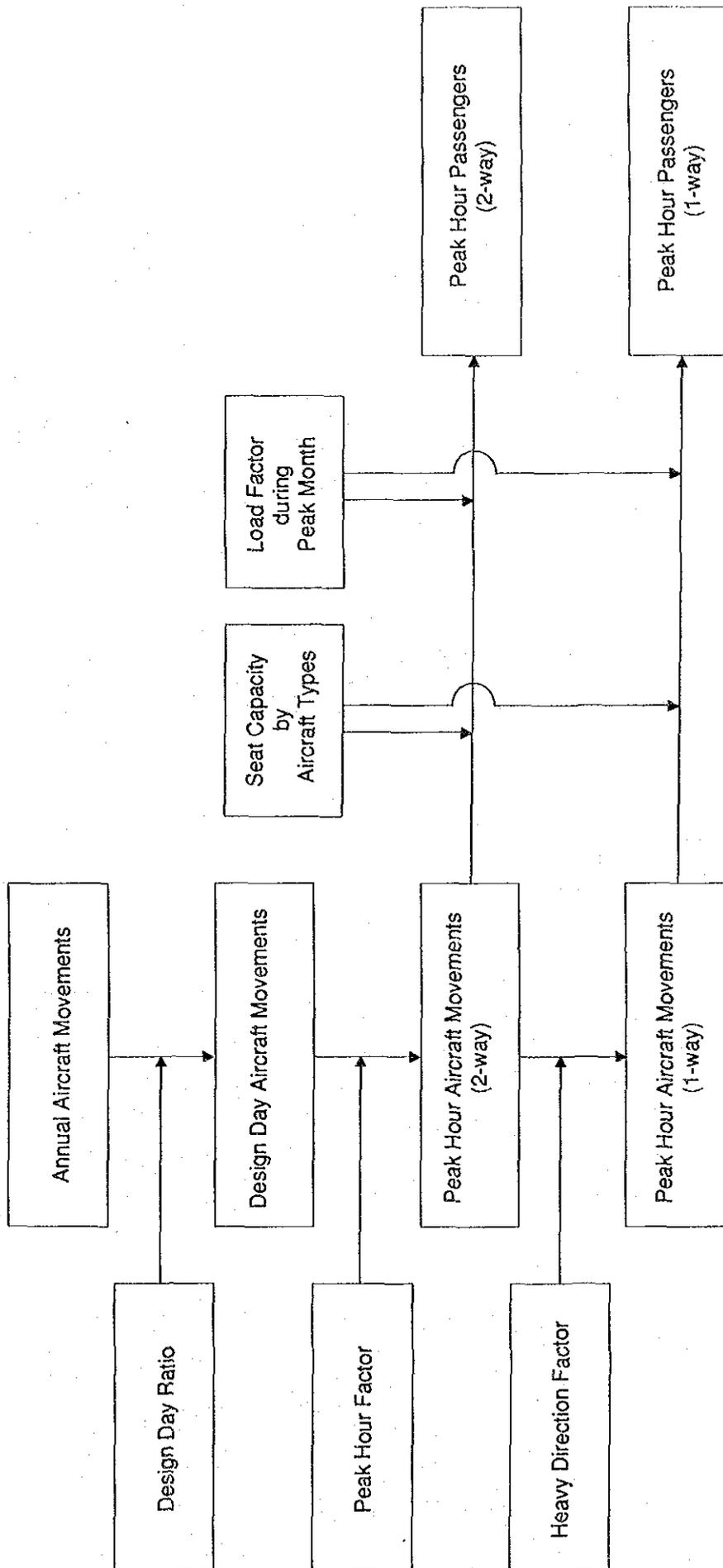


Figure 4-8.1 Flowchart for the Traffic Break-down

の比率をファン・サンタマリア空港における出発到着比率の実績値に基づき、約0.7とする。

#### 4.8.3 ピーク時の航空機離着陸回数

ファン・サンタマリアおよびリベリア両空港におけるピーク月平均日のピーク時の航空機離着陸回数を2010年まで5年毎に算定した。その結果はそれぞれTable 4.8.2および4.8.3に示すとおりである。

Table 4.8.2 Peak Hour Aircraft Movements of Juan Santamaria Airport

Item		Int'l Passenger Aircraft				Domestic Passenger Aircraft	Int'l Freighter	General Aviation	Total
		JJ	WB	NB	Total				
Annual Aircraft Movements	1990 (Actual)	-	582	13,950	14,532	3,190	2,198	15,649	35,569
	1995	-	1,700	15,300	17,000	5,700	4,200	17,900	44,800
	2000	-	3,540	18,560	22,100	6,900	8,400	20,400	57,800
	2005	530	4,790	21,280	26,600	8,300	11,200	23,300	69,400
	2010	1,500	6,020	22,580	30,100	9,700	11,200	26,700	77,700
Design Day Aircraft Movements	1990 (Actual)	-	2	42	44	12	8	52	108
	1995	-	6	46	52	20	14	60	136
	2000	-	10	56	66	24	28	68	176
	2005	2	14	64	80	30	38	78	210
	2010	4	18	70	92	34	38	90	236
Peak Hour Aircraft Movements (2-way)	1990 (Actual)	-	-	7	7	3	2	7	17
	1995	-	1	7	8	4	3	8	20
	2000	-	1	8	9	4	5	9	22
	2005	-	2	9	11	5	6	10	26
	2010	1	2	10	13	5	6	11	29
Peak Hour Aircraft Movements (1-way)	1990 (Actual)	-	-	5	5	2	1	5	12
	1995	-	-	6	6	3	2	5	14
	2000	-	1	5	6	3	3	6	15
	2005	-	1	7	8	3	4	7	18
	2010	1	1	7	9	3	4	8	20

Table 4.8.3 Peak Hour Aircraft Movements at Liberia Airport

Item		Int'l Passenger Aircraft			Domestic Passenger Aircraft	General Aviation	Total
		WB	NB	Total			
Annual Aircraft Movements	1995	100	2,100	2,200	2,100	3,900	8,200
	2000	150	2,850	3,000	2,800	4,500	10,300
	2005	200	3,700	3,900	3,700	5,100	12,700
	2010	250	4,450	4,700	4,400	5,900	15,000
Design Day Aircraft Movements	1995	2	6	8	8	14	24
	2000	2	8	10	10	16	32
	2005	2	10	12	14	18	38
	2010	2	12	14	16	20	46
Peak Hour Aircraft Movements (2-way)	1995	1	1	2	2	2	6
	2000	1	1	2	3	2	7
	2005	1	2	3	3	2	8
	2010	1	2	3	3	3	9
Peak Hour Aircraft Movements (1-way)	1995	1	-	1	1	2	4
	2000	1	-	1	2	2	5
	2005	1	1	2	2	2	6
	2010	1	1	2	2	2	8

#### 4.8.4 ピーク時旅客数

ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港におけるピーク時旅客数の予測値は、Table 4.8.2および4.8.3に示されるピーク時航空機離着陸回数に対応しているべきである。ピーク時旅客数は、ピーク時航空機離着陸回数に、機材別座席数およびピーク月のロードファクター（80%）をかけることにより算定される。算定結果は、Table 4.8.4および4.8.5に示すとおりである。

Table 4.8.4 Peak Hour Passengers at Juan Santamaria Airport

Item		International	Domestic	Total
Peak Hour Passengers (2-way)	1990 (Estimate)	560	60	620
	1995	760	80	840
	2000	840	80	920
	2005	1,120	100	1,220
	2010	1,520	100	1,620
Peak Hour Passengers (1-way)	1990 (Estimate)	400	40	440
	1995	480	60	540
	2000	600	60	660
	2005	760	60	820
	2010	1,080	60	1,140

Table 4.8.5 Peak Hour Passengers at Liberia Airport

Item		International	Domestic	Total
Peak Hour Passengers (2-way)	1995	310	40	350
	2000	310	40	350
	2005	420	60	480
	2010	420	60	480
Peak Hour Passengers (1-way)	1995	200	20	220
	2000	200	20	220
	2005	310	40	350
	2010	310	40	350

## 第5章 空港所要施設規模



## 第5章 空港所要施設規模

### 5-1 概要

本章では、第4章で説明した航空需要予測に基づいて、ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港における空港所要施設規模の算定を行う。所要施設規模の算定は、国際民間航空条約（ICAO）の勧告およびこれに関連する基準に基づいて行う。ICAOに明確な基準がない場合には、米国連邦航空局（FAA）、日本の運輸省航空局（JCAB）、および国際航空運送協会（IATA）の基準を参考にする。ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港の所要施設規模は、1995年～2010年について5年毎に算定し、結果をTable 5.1.1にとりまとめる。

リモン空港は、予想される需要量が少ないため定期便の就航が難しく、2010年まで使用事業専用の空港となる。したがって、本章ではリモン空港の所要施設規模は行わず、6章において現空港施設の評価を行うにとどめる。

### 5.2 滑走路および着陸帯

#### 5.2.1 滑走路

##### (1) 飛行場等級・符号および運用カテゴリー

飛行場等級・符号（コード番号、コード記号）は、予想最大就航機材によりTable 5.2.1に示すとおり設定される。ファン・サンタマリア空港での主進入滑走路の運用カテゴリーは、現在の運用にしたがって、精密進入滑走路とすべきである。リベリア空港に関しては、ジェット機の使用は少ないものの、精密進入方式の導入が望ましい。



Table 5.1.1 Summary of Facility Requirements

Item	Juan Santamaría Airport					Liberia Airport						
	1991 (Present)	1995	2000	2005	2010	1991 (Planned)	1995	2000	2005	2010		
1. ICAO Aerodrome Reference Code		4D	4D	4D	4E	4E	4D	4D	4D	4D	4D	
2. Runway	- Length	m	3,012	3,000	3,000	3,000	3,000	2,750	2,750	2,750	2,750	
	- Width	m	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
3. Runway Strip	- Length	m	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	2,870	2,870	2,870	2,870	
	- Width	m	150	300	300	300	300	300	300	300	300	
4. Taxiway	- System		Partial Parallel Taxiway	Partial Parallel Taxiway	Partial Parallel Taxiway	Complete Parallel Taxiway	Complete Parallel Taxiway	One Right Angle Exit	One Right Angle Exit	One Right Angle Exit	One Right Angle Exit	
	- Width	m	18	23	23	23	23	23	23	23	23	
5. Apron	- Aircraft Stands	no.		JJ/WB: 2 WB/NB:13 Cargo: 2 SP: 2 Total:17	JJ/WB: 2 NB:13 Cargo: 3 SP: 3 Total:21	JJ/WB: 2 NB:14 Cargo: 5 SP: 3 Total:24	JJ/WB: 3 NB:15 Cargo: 6 SP: 3 Total:27	JJ/WB: 4 NB:16 Cargo: 6 SP: 3 Total:29	DC-10:2 JJ/WB:2 NB:1 SP:2 Total:5	JJ/WB:2 NB:1 SP:2 Total:5	JJ/WB:2 NB:2 SP:2 Total:6	JJ/WB:2 NB:2 SP:2 Total:6
	- International	m <sup>2</sup>	9,060	8,900	11,200	14,100	20,100	-	3,700	3,700	5,800	5,800
	- Domestic	m <sup>2</sup>	324	600	600	600	600	-	200	200	400	400
	- Total	m <sup>2</sup>	9,384	9,500	11,800	14,700	20,700	1,600	3,900	3,900	6,200	6,200
	- International	m <sup>2</sup>	3,740	8,700	16,100	22,600	26,100	-	700	1,200	1,600	1,800
7. Cargo Terminal Building	- Domestic	m <sup>2</sup>	-	60	70	80	100	-	20	30	40	50
	- Total	m <sup>2</sup>	3,740	8,260	16,170	22,680	26,200	-	720	1,230	1,640	1,850
8. Administration/Operations Building		m <sup>2</sup>	1,300	1,800	1,800	1,800	1,800	-	300	300	300	300
9. Carpark	- Parking Slots	no.	324	500	550	730	970	100	210	210	290	290
	- Area	m <sup>2</sup>	8,000	17,500	19,300	25,600	34,000	5,000	7,400	7,400	10,200	10,200
10. Passenger Building Curb	- Curb Length	m	120	240	260	350	460	36	105	105	140	140
11. Air Navigation Systems	- Operational Category		Precision (ILS, VOR/DME, NDB)	Precision (ILS, VOR/DME, NDB)	Precision (ILS, VOR/DME, NDB)	Precision (MLS, VOR/DME, NDB)	Precision (MLS, VOR/DME, NDB)	Non-precision (VOR/DME)	Precision (ILS, VOR/DME)	Precision (ILS, VOR/DME)	Precision (MLS, VOR/DME)	Precision (MLS, VOR/DME)
12. Rescue and Fire Fighting	- Level of Protection		Category-8	Category-8	Category-8	Category-8	Category-8	-	Category-7	Category-7	Category-7	Category-7
	- Fire Station	m <sup>2</sup>	600	450	450	450	450	-	400	400	400	400
13. Airport Utilities	- Power Supply	KVA	750	900	1,200	1,500	1,900	-	300	300	400	400
	- Water Supply	ton/day	170	280	360	450	610	-	100	100	150	150
	- Sewage Disposal	ton/day	-	280	360	450	610	-	100	100	150	150
	- Solid Waste Disposal	kg/day	-	1,300	2,200	2,900	3,500	-	250	250	350	350
14. Fuel Supply Facility	- Tank Capacity (JETA1)	KL	600	850	1,300	1,700	2,000	-	90	120	150	190
	- Fuel Depot Area	m <sup>2</sup>	1,400	6,000	9,000	12,000	14,000	-	1,500	2,000	2,500	3,000
15. Aircraft Maintenance Hangar	- Hangar Space	no.	B-727:2	NB:3	NB:3	NB:3	NB:3	-	-	-	-	-



Table 5.2.1 Aerodrome Reference Code and Operational Category

Airport		1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria	Reference Code	4D	4D	4E	4E
	Operational Category	Precision Instrument			
Liberia	Reference Code	4D	4D	4D	4D
	Operational Category	Precision Instrument			

Note: Aerodrome reference code 4D for DC-10 and 4E for B-747

## (2) 滑走路の本数

FAAによれば、IFR状態において、脱出誘導路が1本の滑走路（1本）の処理能力は、1時間あたりの運航回数が50～59回とされている。この滑走路処理能力は、管制方式、機材の混合比、到着の割合および脱出誘導路のレイアウトにより変化する。

ファン・サンタマリア空港の現滑走路の処理能力は、34回/時間と算定される（詳細は6.2.1項参照）。本空港のピーク特性を当てはめた場合の処理能力は、年間の航空機離着陸回数で11万回となる。2010年における航空機離着陸回数の予測値は78,000回であることから、適切な方式によれば、2010年までは滑走路1本で十分に対応可能であると考えられる。

リベリア空港に関しては、航空機離着陸回数の予測値はファン・サンタマリア空港に比べずつと少ないので、2010年以降も滑走路は1本で十分である。

## (3) 滑走路長および幅員

滑走路長は、ファン・サンタマリア空港に就航する機材のうち、最も必要長が長くなるDC-10およびB747について算定する。それぞれの機材の目的地別必要滑走路長は、Table 5.2.2に示すとおりである。

Table 5.2.2 Required Runway Length

Destination	DC-10-40		B-747-200B	
	Max Payload	Full Pax & Bag.	Max Payload	Full Pax and Bag.
Europe				
- Madrid (8,500 km)	not feasible	3,450 m	not feasible	3,250 m
North America				
- Los Angeles (4,400 km)	2,800 m	2,400 m*	2,800 m*	2,800 m*
- New York (3,600 km)	2,500 m	2,400 m*	2,800 m*	2,800 m*
- Miami (1,800 km)	2,400 m*	2,400 m*	2,800 m*	2,800 m*

Note\*: Landing runway length requirements for maximum landing weight

Conditions: International reserve, 3000ft altitude, 30°C, no wind, no runway gradient and wet runway

上表によれば、ヨーロッパへの直行便の場合、3,000m以上の滑走路長が必要となる。しかしながら、コスタリカからヨーロッパへの便数は少なく、現在はカリブ海の都市でトランジットして運用されている。したがって3,000m以上の滑走路長の必要性は低い。北米の目的地のうち、必要滑走路長設定の条件となる路線は、ロスアンジェルス線で、必要長は2,800mである（モントリオール線は、ロスアンジェルス線よりもわずかに短い）。なお、登り勾配が1%ある現滑走路を出発に使う場合、5～10%の長さの余裕を考慮するとすれば、近い将来3,000m滑走路も必要となる可能性はある。

リベリア空港は、海面とほとんど等しい高さに位置しているため、同一条件下では、ファン・サンタマリア空港よりも必要滑走路長は短くなる。したがって、将来的にも現在の2,750mの滑走路長で十分である。

滑走路幅およびショルダー幅は、飛行場コード4Dおよび4Eに対応して、それぞれ45mおよび7.5mとなる。

#### (4) 着陸帯

着陸帯の長さは、飛行場コード番号が4の場合、滑走路の両端から滑走路方向に60m伸ばした長さを確保する。着陸帯の幅員に関しては、ICAOによりコード番号が3または4の精密進入滑走路については、300mを確保することと規定されている。非精密進入滑走路に関しても300m幅が必要とされるが、この場合は安全運航のための「勧告」で、精密進入の場合に比べ条件的に緩やかである。

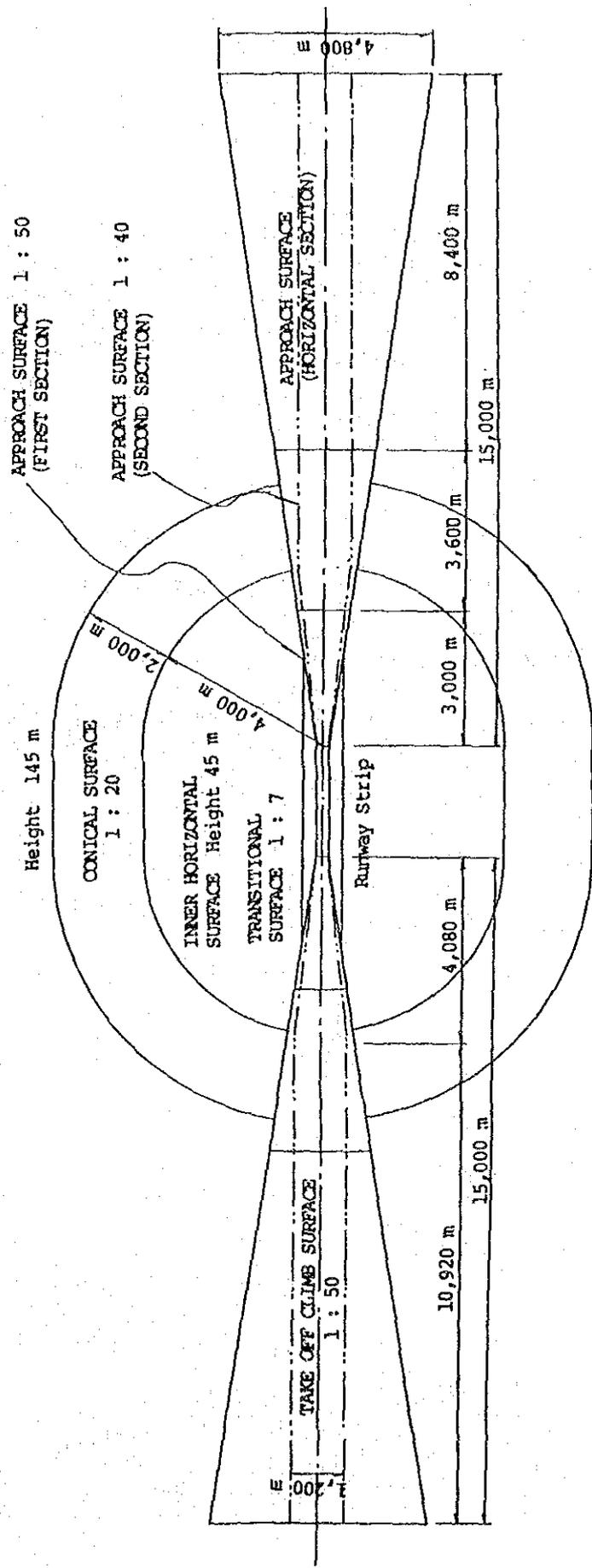
FAAでは、着陸帯に類似した"Primary Surface"という概念があり、この"Primary Surface"の必要幅は、ICAOと同様に精密進入滑走路の場合300mとなっている。非精密進入滑走路に関しては、視程の最低条件が1.2km以上の場合は150m、1.2km以下の場合は300mと、2種類の基準を制定している。ただし、どちらか一方の滑走路が精密進入方式で運用される場合は、300m確保すべきとしている。

### 5.3 制限表面

コード番号4の非精密および精密進入滑走路についての制限表面は、Figure 5.3.1に示すとおりである。

FAAでは、制限表面のかわりに"Imaginary Surface"を規定しているが、主な構成要素はICAOの精密進入滑走路の基準と共通している。また、FAAでは非精密進入滑走路については、進入表面の勾配を2.9%まで許容している。

ICAOによる離陸上昇表面の勾配規定は最低2.0%であるが、FAAの基準に基づく計画では、非精密進入滑走路についての必要勾配である2.9%を採用することができる。



Note 1: Height above aerodrome elevation.

Note 2: The FAA stipulates 2.9% slope approach surface for non-precision instrument runways.

Note 3: Radii of the inner-horizontal and conical surfaces are 10,000ft and 4,000ft respectively in the FAA.

Figure 5.3.1 Obstacle Limitation Surfaces

## 5.4 誘導路およびエプロン

### 5.4.1 誘導路

#### 1) 誘導路システム

滑走路全長にわたる平行誘導路が直角脱出誘導路を有する場合は、計器進入機のピーク時便数が4回以上となる場合に、設置することが経済的に妥当となる。この基準によれば、ファン・サンタマリア空港においては、滑走路全長にわたる平行誘導路か、あるいはそれに準ずる規模の誘導路システムを整備することが必要である。部分的な平行誘導路の場合、航空機運用に対しては時として効果的であるが、現在のファン・サンタマリア空港の部分的誘導路がピーク時航空機離着陸回数の将来的な増加に対応可能か否かについては、第6章における現空港施設の評価において説明する。リベリア空港の場合は、2010年までは平行誘導路は全く必要なく、1本の脱出誘導路および滑走路両端のターニングパッドで十分である。

#### 2) 誘導路幅および滑走路とのクリアランス

誘導路幅員は、DC-10およびB747の就航に対応して23mとする。誘導路ショルダーの幅員は、ICAOおよびFAAにてそれぞれ7.5mおよび10.5mと規定されている。日本の空港の誘導路ショルダー幅は、JCABにより7.5mとされている。

計器進入滑走路と平行誘導路とのクリアランス（中心線間距離）は、ICAOにより対象機材がDC-10の場合は176m、B747の場合は182.5mと規定されている。FAAの場合は、DC-10について120m、B747について135mと、ICAOに比べ小さくなっている。

誘導路中心線（駐機のためのガイドラインを除く）から、駐機中の航空機のような地上障害物までの最低距離は、DC-10の場合、ICAOとFAAでそれぞれ40.5mおよび39.5mと規定されている。B747の場合は、ICAOとFAAでそれぞれ47.5mおよび48.5mとなっている。

### 5.4.2 エプロン

#### 1) ローディングスポット

旅客の乗降のための駐機スポット数は、以下の式により算定される。

$$S = \sum_i^n \frac{T_i}{60} \times \frac{N_i}{2} \times \alpha + \beta \dots \dots \dots (5.4.1)$$

ここに、S：駐機スポット数

T：カテゴリー"i"の航空機のエプロン占有時間（分）（国際線90分、国内線60分）

N<sub>i</sub>：カテゴリー"i"の航空機のピーク時離着陸回数

α：遅れの係数（1.2）

β：予備スポット数

#### 2) ナイトステイスロット

ファン・サンタマリア空港では、LACSAおよび他の外国航空会社がナイトステイを行っており、現在は最高13機がナイトステイしている。ナイトステイスポット数は、以下の式により算定される。

$$N = A \times \alpha \text{ -----(5.4.2)}$$

ここに、N：ナイトステイスポット数

A：ピーク日国際線旅客航空機離着陸回数

$\alpha$ ：ナイトステイ比率

現在のナイトステイ比率（ナイトステイ航空機の数／日当たり航空機離着陸回数）は0.3で、今後航空機離着陸回数の増加により、2010年までに0.2まで低下すると推定する。

### 3) 貨物専用機スポット

貨物専用機のスポット数は、ローディングスポット数と同様の式により算定する。

### 4) 総スポット数

機材別総駐機スポット数は、Table 5.4.1に示すとおり算定される。この計算では、すべての駐機スポットは、現在のファン・サンタマリア空港における利用実績に基づいて、ナイトステイスポットを兼用することと仮定している。

Table 5.4.1 Number of Aircraft Stands

Airport	Type of Stand	Aircraft Type	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria	Int'l Loading	JJ/WB	2*	2*	3*	4*
		NB	7	8	9	10
	Overnight Stay	NB	6	6	6	6
	Freighter	WB/NB	3	5	6	6
	Domestic	SP	3	3	3	3
	Total	-	21	24	27	29
Liberia	International	JJ/WB	2*	2*	2*	2*
		NB	1	1	2	2
	Domestic	SP	2	2	2	2
	Total	-	5	5	6	6

Note\*: Including one extra stand.

### 5) 駐機スポットの規模

航空機カテゴリー別の駐機スポット規模は、Table 5.4.2に示すとおりである。駐機スポットの利用に柔軟性を持たせるため、ワイドボディジェット（WB）のスポットの規模は、ジャンボジェット（JJ）と同規模として計画する。

Table 5.4.2 Size of Aircraft Stands

Category	Width of Stand*	Parking Configuration
JJWB	70 m	Nose-in
NB	45 m	Nose-in
SP	35 m	Self-maneuvering

Note\*: Including wing tip clearance

## 5.5 旅客ターミナルビルおよび他の建築物

### 5.5.1 旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビルの必要床面積は、以下の式により算定される。

$$RTA = UA \times PAX$$

ここに、RTA：必要床面積 (m<sup>2</sup>)

UA：ピーク時旅客一人あたり必要床面積

PAX：ピーク時旅客数 (一方向旅客数 x2)

IATAでは、国際旅客ピーク時一人あたりの必要床面積を9.3m<sup>2</sup>/人と規定しているが、国内線ターミナルビルについては、小規模国内線空港の実績により、5.0m<sup>2</sup>/人を採用する。2010年までの必要床面積は、Table 5.5.1に示すとおりとなる。

Table 5.5.1 Required Floor Area of Passenger Terminal Building

Item	(Unit: m <sup>2</sup> )			
	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria Airport				
a) International	8,900	11,200	14,100	20,100
b) Domestic	600	600	600	600
c) Total	9,500	11,800	14,700	20,700
Liberia Airport				
a) International	3,700	3,700	5,800	5,800
b) Domestic	200	200	400	400
c) Total	3,900	3,900	6,200	6,200

### 5.5.2 貨物ターミナルビル

貨物ターミナルビルの必要床面積は、年間貨物取扱量および単位面積あたり貨物取扱能力により算定される。日本の各空港での貨物取扱実績に基づけば、貨物ターミナルビルの1m<sup>2</sup>あたりの年間処理能力は、平均10トン~14トンと考えられ、ファン・サンタマリア空港では、この単位処理能力を14トン/m<sup>2</sup>として国際線貨物ターミナルビルの必要床面積を算定する。他の貨物ビルについては、10トン/m<sup>2</sup>を採用する。

Table 5.5.2 Required Floor Area of Cargo Terminal Building

(Unit: m<sup>2</sup>)

Item	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria Airport				
a) International	8,700	16,100	22,600	26,100
b) Domestic	60	70	80	100
c) Total	8,760	16,170	22,680	26,200
Liberia Airport				
a) International	700	1,200	1,600	1,800
b) Domestic	20	30	40	50
c) Total	720	1,230	1,640	1,850

## 5.5.3 管理運営庁舎

ファン・サンタマリア空港におけるDGACの管理運営機能の必要床面積は、日本の同等の空港での実績値に基づいて1,800m<sup>2</sup>とする。リベリア空港では、事務所面積として300m<sup>2</sup>あれば十分である。

管制塔の最上階には、航空交通管制のためのVFR室を設置する。この施設の位置および高さは、転移表面に抵触することなく、VFR室から滑走路末端への見通し角が35分以上となるよう、またこの見通し線に抵触する障害物のないよう計画することが必要である。

## 5.6 駐車場および旅客ターミナルビルのカーブサイド

## 5.6.1 駐車場

必要駐車ロット数は以下の式により算定される。

$$LOT = PAX \times PR \text{ -----(5.6.1)}$$

ここに、LOT：必要駐車ロット数

PAX：ピーク時旅客数（2方向）

PR：駐車率（0.6、ファン・サンタマリア空港における交通量調査による）

駐車場必要総面積は、正味の駐車ロットに駐車場内の車路および緑地帯を加えた原単位（35m<sup>2</sup>）により、Table 5.6.1に示すとおり算定される。

Table 5.6.1 Required Number of Parking Slots and Carpark Area

Item	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria Airport				
a) Number of Slots	500	550	730	970
b) Carpark Area (m <sup>2</sup> )	17,500	19,300	25,600	34,000
Liberia Airport				
a) Number of Slots	210	210	290	290
b) Carpark Area (m <sup>2</sup> )	7,400	7,400	10,200	10,200

## 5.6.2 旅客ターミナルビルのカーブサイド

旅客ターミナルビル前面の必要カーブサイド長は、以下の式によりTable 5.6.2に示すとおり算定される。

$$PBC = PAX \times (1+a) / Q \times T / 60 \times L$$

ここに、PBC：必要カーブサイド長 (m)

PAX：1時間あたり旅客数 (2方向)

a：旅客一人あたり送迎客数 (0.7)

Q：平均乗車人員 (2.0)

T：カーブサイド平均占有時間 (3.0分)

L：車両1台あたり駐車ロット長 (6.7m)

Table 5.6.2 Required Length of Passenger Building Curb

(Unit: m<sup>2</sup>)

Item	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria Airport				
a) International	220	240	320	430
b) Domestic	20	20	30	30
c) Total	240	260	350	460
Liberia Airport				
a) International	90	90	120	120
b) Domestic	15	15	20	20
c) Total	105	105	140	140

## 5.7 航空保安施設

航空機運用および航空交通管制のために、以下に列挙する航空保安施設の整備が必要となる。

- a) 無線施設
- b) 航空通信施設
- c) 航空照明施設
- d) 気象観測施設

### 5.7.1 航行援助施設

非精密進入滑走路について必要となる航行援助施設は以下のとおりである。

- a) VOR
- b) DME
- c) NDB (設置しなくてもよい)

精密進入滑走路の場合は、上記施設に加えて計器着陸装置 (ILS) あるいはマイクロ波自動着陸装置 (MLS) が必要となる。

本報告書の完成時点では、ICAOは以下のように述べている。ILSは、1998年1月1日よりICAOの標準システムではなくなる。ただし地域協定に基づいて、2000年1月1日までは国際空港において運用することが可能となっている。MLSは、その導入に関して数々の解決すべき課題が残されているが、2000年以降唯一のICAOの標準システムとなる。

本調査では、ファン・サンタマリア空港ではILSが2000年までは有効であり、その後MLSに変更されるものと仮定している。リベリア空港においても、ILSによる精密進入方式を導入する

ことが望ましい。

#### 5.7.2 航空通信

航空交通管制のために、空対地のVHF/HF通信業務および航空固定通信業務が必要である。

#### 5.7.3 空港照明施設

非精密および精密進入滑走路について必要とされる照明施設は、Table 5.7.1に示すとおりである。

Table 5.7.1 Required Aeronautical Ground lights for Non-precision and Precision Runways

Aeronautical Ground Lights	Non-precision	Precision
- Standard Approach Lighting System (ALS)	-	X
- Simple Approach Lighting System (SALS)	X	-
- Precision Approach Path Indicator (PAPI)	X	X
- Runway Edge Lights (RWYL)	X	X
- Runway Threshold/Evd Lights (RWTL)	X	X
- Wing Bar Lights (WBAR)	-	X

Note: "x" indicates required items.

上記照明施設に加え、飛行場灯台 (ABN)、誘導路灯 (TWYL)、エプロン照明灯 (AFL)、風向灯 (WDIL)、航空障害灯 (OBL) および旋回誘導灯 (AGL) のようなコントロールシステムが必要となる。

滑走路照明および航空障害灯の最大電源切替時間 (非常用電源への切り替えに要する時間) は、非精密および精密滑走路のいずれも15秒以内である。

#### 5.7.4 気象観測施設

本空港において観測すべき気象条件は、風向、風速、雲高、雲量、視程、気圧、気温、湿度、降雨量である。精密進入滑走路については、この他に滑走路視距離の観測も必要である。

空港の気象観測システムは、通常、航空路、ターミナル、管制地域をカバーすることが必要である。

#### 5.8 消火救難業務

消火救難施設の所要施設規模は、ICAOの勧告に基づいて算定する。算定にあたっては、まず最大就航機材による計画のための消火救難カテゴリーを設定することが必要である。DC-10およびB747の場合、それぞれカテゴリー8および9とされている。ただし、航空機便数が少ない場合には、このカテゴリーを低減することができる。本調査では、ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港の消火救難カテゴリーを、それぞれカテゴリー8および7とする。各カテゴリーについての消火救難施設の所要規模を、Table 5.8.1に示す。

Table 5.8.1 Requirements of Rescue and Fire Fighting Services

Item	Juan Santamaria (Category-8)	Liberia (Category-7)
Prin Performance level B	Performance Level B	
- Water (L)	18,200	12,100
- Discharge Rate (L/min)*	7,200	5,300
Complementary Agent	Dry Chemical Powder, Halons or CO2	Dry Chemical Powder, Halons or CO2
- Amount (kg)	450	225
Rescue and Fire Fighting Vehicles		
- Minimum Number of Vehicles	3	2
Fire Station		
- Floor Area	450 m2	400 m2

Note\*: 50% of this discharge rate should be attained by the RIV.

消防車庫の位置は、消防車のレスポンスタイムが、両滑走路末端だけでなく空港内のどの場所にも3分以内となるよう計画する。1990年11月に発効したICAOの新たな勧告によれば、レスポンスタイムとは、最初の出動車両が、上表に示す放水率の少なくとも50%の割合の消火剤を放出する位置に達する時間であるとされている。

5.9 供給処理施設

供給処理施設の所要規模は、Table 5.9.1に示す各原単位により算定する。

Table 5.9.1 Unit Utility Demand

Utilities	Unit Demand
Electricity	Passenger Terminal Building : 40 VA/m2
	Cargo Terminal Building : 20 VA/m2
	Administration Building and others : 40 VA/m2
	Equipment : Calculated by Equipment
Water and Sewage	Passenger Terminal Building : 23 L/m2/day
	Cargo Terminal Building : 3 L/m2/day
	Administration Building and others : 10 L/m2/day
Waste	Passenger Terminal Building : 0.035 kg/m2/day
	Cargo Terminal Building : 0.070 kg/m2/day
	Administration Building and others : 0.070 kg/m2/day

ファン・サンタマリア空港およびリベリア空港の供給処理施設の所要規模は、各ビルの必要床面積に上記原単位をかけることにより、Table 5.9.2に示すとおり算定される。

Table 5.9.2 Airport Utility Demands

Item	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria Airport				
a) Electricity Demand (KVA)	900	1,200	1,500	1,900
b) Water Demand (ton/day)	280	360	450	610
c) Sewage (ton/day)	280	360	450	610
d) Waste Disposal (kg/day)	1,300	2,200	2,900	3,500
Liberia Airport				
a) Electricity Demand (KVA)	300	300	400	400
b) Water Demand (ton/day)	100	100	150	150
c) Sewage (ton/day)	100	100	150	150
d) Waste Disposal (kg/day)	250	250	350	350

## 5.10 他の施設およびサービス

### 5.10.1 航空機燃料供給施設

給油施設の規模は、路線別・機材別の出発便数に燃料消費量をかけることにより算定される。必要貯油量は、算定された燃料消費量に、ファン・サンタマリア空港での実績により3日分の余裕を加えた量とする。2010年までの燃料供給施設用地面積および燃料タンクの所用基数は、Table 5.10.1に示すとおりである。

Table 5.10.1 Requirements for Aviation Fuel Storage and Fuel Depot Area

Item	1995	2000	2005	2010
Juan Santamaria Airport				
a) Tank Capacity JET-A1 (KL)	850	1,300	1,700	2,000
b) Fuel Depot Area (m2)	6,000	9,000	12,000	14,000
Liberia Airport				
a) Tank Capacity JET-A1 (KL)	90	120	150	190
b) Fuel Depot Area (m2)	1,500	2,000	2,500	3,000

### 5.10.2 航空機メンテナンス施設

COOPESAは、LACSA、SAM、SHASA、VARIG等を含む国際線航空会社に対する航空機メンテナンス業務を拡張すべく計画中である。COOPESAでは、現在のナローボディ2機にしか対応できない格納庫の拡張を強く希望している。一方、LACSAでは現在COOPESAに委託しているメンテナンス業務を自社で行うため、独自のメンテナンスハンガーの設置を計画中である。現時点では、新たな格納庫についての具体的な計画・調査は実施されていないが、ファン・サンタマリア空港の将来計画において、ナローボディ1機のハンガーが増設できる程度の用地を、確保しておくことが望ましいと考えられる。

## 第6章 現空港の評価



## 第6章 現空港の評価

### 6.1 総論

一般的に既存空港の整備は、大規模な資本投下による大工事が必要である。最適な資本活用のためには、各施設の利用可能期間を把握したうえで、整備計画を策定することが必要である。また、整備計画は航空機の安全で効率的な運航を保証することと、空港周辺および将来の空港拡張用地の環境に対する影響を最小限にとどめることも必要である。

上記の目的を達成する第一歩が、現在および将来の航空需要に対する現空港施設の評価である。本章では、空港施設の現状を把握し、さらに第5章で算定された所要施設規模に対する容量について評価する。3空港における施設評価の概要は、Figure6.1.1～6.1.3に示すとおりである。

### 6.2 ファン・サンタマリア 国際空港

#### 6.2.1 滑走路

##### 1) 滑走路処理能力

現滑走路は1990年において、年間35,569回、ピーク時に17回の離着陸回数を処理している。航空機の離着陸回数は2010年には、年間79,000回、最大時29回に達すると予測されている。滑走路の処理能力を評価するためには、現在の3つの滑走路利用形態による処理限界を求めることが必要である。滑走路の利用形態は以下のとおりである。

- ・ Pattern-1 : 離陸 滑走路07側  
(67%) : 着陸 滑走路07側
- ・ Pattern-2 : 離陸 滑走路25側  
(5%) : 着陸 滑走路25側
- ・ Pattern-3 : 離陸 滑走路25側  
(28%) : 着陸 滑走路07側

滑走路の処理能力は、誘導路の運用方式に大きく左右されるので、誘導路システムの変更による滑走路処理能力の変化も調査する必要がある。

以下の4ケースについて、滑走路処理能力を検討する。



Figure 6.1.1 Summary of Evaluation of Existing Facilities at Juan Santamaria Airport

No.	Facilities	Year					Remarks
		1990	1995	2000	2005	2010	
1.	Runway - Capacity						- The runway will reach its maximum capacity during its preferential use (landing and take-off from/to the west) before 2005. An obstacle-free 3,000m long runway will be required to fundamentally solve the capacity problem and to handle traffic increase beyond 2010.
	- Length						- Non-stop operations of DC-10 and B-747 to Los Angeles are possible with the existing runway length.
	- Width						- A 45m wide runway is adequate for aircrafts up to B-747.
2.	Runway Strip	x					- A 300m wide strip is required for precision instrument operations.
3.	Obstacle Limitation Surfaces - Approach	x					- The landing to runway 25 is obstructed due to existence of obstacles.
	- Transitional	x					- There are many obstacles protruding upon the transitional surface from the 150m wide strip.
4.	Taxiway - System						- The existing taxiway system will become inadequate in terms of runway capacity before 2005.
	- Separation Distance	x					- The separation between the centerlines of runway and parallel taxiway is not sufficient. - The separation from the centerline of parallel taxiway to parked aircraft is sufficient except for B-747 aircraft.
5.	Apron - Int'l Loading	x					- The existing seven aircraft stands in front of the terminal building (six with boarding bridge) are fully occupied during peak hours.
	- Int'l Overnight Stay	x					- Overnight stay aircraft floods out of the passenger loading apron, and are parked in front of maintenance hangar.
	- Cargo	x					- Aircraft stands for freighter aircraft are completely saturated.
	- Domestic						- An additional aircraft stand is required around 1995.
6.	Aircraft Pavement - Strength						- The existing pavement is adequate for aircrafts up to B-727. Overload operations of DC-10 is acceptable, but should be limited within 5% of the total operations of jet aircraft
7.	Passenger Terminal Building - International	x					- Check-in counters, check-in lobby, departure immigration counters, security inspection counters, baggage claim area, customs counters, and the queuing space are insufficient even for the present traffic.
	- Domestic	x					- The terminal building is too small for the present traffic. It is of substandard quality in many aspects.
8.	Cargo Terminal Building	x					- The shortage of capacity of the customs building is very serious. Most imported cargo is handled in the customs branches in San Jose. LACSA constructed their own building for temporary storage to wait for customs clearance.
9.	Administration/Operations Office	x					- The office space is too small for standard requirement of 24-hour operations airport.
10.	Carpark - Passenger						- The carparks are adequate for the present traffic, but will become insufficient before 1995.
	- Cargo	x					- Truck yard of the cargo area is too small to enable smooth flows of vehicle traffic.
11.	Passenger Building Curb	x					- The length of the terminal building curb is too short. Parked cars are always in double rows in front of the terminal building during peak hours.
12.	Air Navigation Systems - Radio Nav aids						- Most radio navigation aids will need to be replaced around 2000 due to the expiration of operational life.
	- Radar						- The new radar is planned to be installed by the COCESNA to replace the existing old one.
	- Communications						- Most aeronautical telecommunication equipment will need to be replaced around 2000 due to expiration of operational life.
	- Ground Lights						- The lighting system can be used until around 2010 by the renewal plan under consideration of the DGAC
	- Meteorological						- The existing meteorological system covers the requirements for the airport operations. However, the replacement of equipment may be considered before 2000. RVR and ceilometer are desired to be added.
13.	Rescue and Fire Fighting service						- The existing fire vehicles are old, and will need to be replaced after 2000.
14.	Airport Utilities - Power Supply						- Capacity of the power supply system should be increased to cope with increase of demand.
	- Water Supply						- Water is supplied by a water main from the city. No problem is observed for the capacity.
	- Sewage Disposal	x					- The existing septic tank faces over-capacity problem, and most sewage is disposed directly to a nearby river.
	- Telephone						- Quality of signals and reliability of services are very low.
15.	Aviation Fuel Supply System						- Storage capacity of fuel tanks will be reduced to two day consumption level in 2000 from the present three day consumption level.

Note: "x" indicates facility reached its capacity or is not adequate.

Table 6.1.2 Summary of Evaluation of Planned Facilities at Liberia Airport

No.	Facilities	Year					Remarks
		1990	1995	2000	2005	2010	
1.	Runway						- The runway has sufficient capacity up to 2010.
	- Capacity						
	- Length						- Non-stop operations of DC-10 to Los Angeles are possible with the planned runway length.
	- Width						- A 45m wide runway is adequate for aircraft up to B-747.
2.	Runway Strip						- A 300m wide strip is adequate for the instrument runway.
3.	Obstacle Limitation Surfaces						
	- Approach						- There are no obstacles to the approach surfaces.
	- Transitional						- The new terminal area is planned to be free from transitional surface. - It is necessary to demolish the old terminal building.
4.	Taxiway						- One right angle exit taxiway for the new terminal area is sufficient for aircraft movements up to 2010.
5.	Apron						- The increase of air traffic will require extension of the apron
6.	Aircraft Pavement						- Existing pavement strengthening and new pavement for the runway extension are adequate to accommodate DC-10 aircraft.
7.	Passenger Terminal Building						- The size of the planned passenger terminal building is insufficient to handle peak hour passengers from a single movement of DC-10.
8.	Cargo Terminal Building	x					- It is necessary to construct a cargo terminal building to meet with air cargo demand.
9.	Administration/Operations Office						- Administration office in the terminal building and control tower are planned in the development work.
10.	Carpark						- The expansion of the carpark will be required along with the expansion of the terminal building.
11.	Air Navigation Systems						
	- Radio Nav aids	x					- It is desirable to introduce an ILS to the Runway 07 to ensure safe aircraft operations.
	- Communications						- The upgrading plan of the system is adequate up to 2010.
	- Ground Lights	x					- The planned lighting system is insufficient. It is desirable to install an ALS for runway 07 and a SALS for Runway 25.
	- Meteorological						- The planned meteorological system covers minimum requirement for the airport operations.
12.	Rescue and Fire Fighting Service	x					- It is necessary to provide the facilities in compliance with the ICAO category -7 for the introduction of DC-10.
13.	Aviation Fuel Supply System	x					- Appropriate provision should be considered as soon as possible.

Note: "x" indicates facility reached its capacity or is not adequate.

Table 6.1.3 Summary of Evaluation of Existing Facilities at Limon Airport

No.	Facilities	Year					Remarks
		1990	1995	2000	2005	2010	
1.	Runway						- The runway has sufficient capacity up to 2010. - A 1,800m long runway is far sufficient for general aviation activities. - A 30m wide runway is adequate for general aviation activity. - Apron, terminal building, etc. are located inside the runway strip.
	- Capacity						
	- Length						
	- Width						
2.	Runway Strip	x					
3.	Obstacle Limitation Surfaces						
	- Approach	x					- Principal Route No.36 is an obstacle to Runway 32 approach surface.
	- Transitional	x					- No transitional surface exists because of the fact that all the terminal facilities are located inside the runway strip.
4.	Taxiway	x					- No taxiway is provided.
5.	Apron						
	- Size						- The size of the apron is sufficient for the present traffic.
	- Location	x					- The existing apron is located directly adjacent to the runway without taxiway.
6.	Aircraft Pavement						- The pavement has sufficient strength to accommodate general aviation aircraft after the emergency rehabilitation work in September 1992.
7.	Passenger Terminal Building						
	- Size						- No expansion of the terminal size is foreseen to be required due to low traffic level.
	- Location	x					- The location of the terminal building should be changed to secure safe aircraft operations.
8.	Carpark						- The present capacity is sufficient for future traffic.
9.	Air Navigation Systems						
	- Radio Navaids						- The existing VOR/DME will need to be replaced around 1995 due to the expiration of operational life.
	- Communications						- The existing equipment for AFIS will need to be replaced around 2000 due to the expiration of operational life.
	- Ground Lights						- The existing aeronautical ground lights will need to be replaced around 1995 due to the expiration of operational life.
	- Meteorological						- The existing meteorological system covers minimum requirements for the airport operations. However, the replacement of equipment may be considered before 2000.
10.	Rescue and Fire Fighting Service	x					- No service is available at the airport.
11.	Aviation Fuel Supply System						- Supply by drums can be continued due to low traffic level.

Note: "x" indicates facility reached its capacity or is not adequate.



- ・現誘導路システム : 部分平行誘導路
  - 滑走路25側に誘導路がない
  - 現平行誘導路は大型ジェット機の走行が不可能
- ・改良第1案 : 部分平行誘導路
  - 滑走路25側に平行誘導路を追加
- ・改良第2案 : 部分平行誘導路
  - 現平行誘導路を大型ジェット機用に改良
- ・改良第1案プラス改良第2案 : 完全平行誘導路
  - 滑走路25側に誘導路を追加
  - 現誘導路を大型ジェット機用に改良

上記各場合における滑走路処理能力は、Table 6.2.1に示すように算定される。

Table 6.2.1 Capacity of the Existing Runway

Runway Usage Pattern	Percentage Composition	Runway Capacity (operations/hour)			
		Existing Taxiway System	Taxiway Improvement Measure 1	Taxiway Improvement Measure 2	Improvement Measures 1 plus 2
Pattern-1 Take-off: Runway 07 Landing: Runway 07	67%	35	35	37	37
Pattern-2 Take-off: Runway 25 Landing: Runway 25	5%	28 (x)	34	30	37
Pattern-3 Take-off: Runway 25 Landing: Runway 07	28%	25 (xx)	29	25 (xx)	29
Average	100%	31	33	32	34

Note: (x) indicates capacity saturation before 2010.

(xx) indicates capacity saturation before 2005.

Details in Appendix-6.2.1.

誘導路改良第1案プラス第2案によって、最大処理能力は、34回/時（年間110,000回）と算定される。現在の部分平行誘導路利用のケースにおける最大滑走路処理能力は、32回/時、年間100,000回である。これは、優先滑走路方式（Pattern-3）の滑走路処理能力が、2005年までに限界に達することを示している。ボトルネック状況を取除くためには、滑走路25側に誘導路を設けること（改良第1案）が効果的である。しかし、現誘導路の大型ジェット機対応の改良（改良第2案）は、優先滑走路方式の滑走路処理能力には影響しない。

現滑走路は前述の誘導路の改良によって2010年まで使用可能であるが、そのことはまた2010年以降の需要については対応不能であることを示している。誘導路の方式以上に優先滑走路方式が滑走路容量上のボトルネックとなっている。

優先滑走路方式（Pattern-3）の滑走路処理能力は、通常の方式（Pattern-1,2）より約20%低い。ファン・サンタマリア空港における優先運用の主な理由は、多くの障害物によって滑走路25側からの着陸滑走路長が2,400mに制限されているためである。したがって、2010年以降の交通量増大に対処し根本的解決を図るためには、障害物を回避して3,000mの滑走路を確保するこ

とが必要である。

## 2) 滑走路長および幅員

ファン・サンタマリア空港の現滑走路長は3,012m、幅員は45mである。離陸滑走路長は、07側および25側からの離陸に対して3,012mで運用されている。着陸については、滑走路25側の末端は600m内側となり、着陸滑走路長は2,412mとなっている、これは空港東側の地形と進入表面との関係によるものである。

離陸滑走路長の3,012mは、最長の直行便であるLos-Angeles線のDC-10およびB-747の全備重量運航に対して十分な長さである。滑走路25側からの着陸滑走路長2,412mはB-747の最大着陸重量に対して不足している。

しかしながら、B-747の運航回数は少なく、最大重量での着陸はさらに回数が少ない。加えて、滑走路25側からの着陸は全体の25%にすぎない。したがって、着陸滑走路長についても適当であると評価される。

## 3) 滑走路の縦断勾配

現滑走路は東から西へ下っており、Table 6.2.2に示すICAO Annex-14の基準値を越えている。

Table 6.2.2 Longitudinal Slopes on Existing Runway

Item	East Quarter 0-800m	Central Half 800-2,200m	West Quarter 2,200-3,012m	Total
Actual Slope	1.31%	1.12%	0.85%	1.10%
ICAO Recommendation (Code 4)	0.80%	1.25%	0.80%	1.00%

離陸滑走路長は、上り1%当り、5~10%の延長補正が要求される。既存の滑走路については急勾配による必要滑走路長の補正が必要であるが、滑走路の東半分をICAOの制限値内に修正することは实际的でない。

## 4) 滑走路ショルダー

7.5m幅のショルダーが滑走路の両側に設けられている。ショルダーは全長にわたってアスファルトで舗装されている。

## 5) 就航率

雨季(5月~11月)の間、ファン・サンタマリア空港では大雨や霧による視界不良によって、しばしば欠航が生じる。視界不良は国際便が集中し、空港にとって都合の悪い14:00~22:00時の間に発生する。1989年には、67便が悪天候のため他の空港にダイバートされ、その内、50便はAppendix-3.2.4に示す通り、国際便であった。

滑走路のウィンドカバレッジもまた低い。コスタリカ気象局のデータによれば、横風制限20ktの場合、90.1%のウィンドカバレッジを示している。この値は、国際定期便のダイバート率

0.4% に比べ非常に低くなっており、観測記録に疑問も残るが、ダイバートのための代替空港が国内に必要なことも確かである。

## 6.2.2 着陸帯

ファン・サンタマリア 空港の着陸帯諸元はAIPに明示されていない。精密進入滑走路における着陸帯の必要幅員は、ICAO, FAAおよびJCABで300mとなっている。しかしながら、この幅員を適用した場合、旅客・貨物ターミナルビル、消防車庫、COOPESA格納庫、LACSA貯蔵庫、アメリカ大使館貯蔵庫といった大部分のターミナル施設が、着陸帯の端から始まる勾配1:7の転移表面に抵触することになる。

FAA, JCABによる非計器進入滑走路に対する基準幅員、150mを適用したとしても(FAAの基準では滑走路視距離1.2km以上の場合のみ)、駐機中の航空機、旅客ターミナルビル、COOPESA格納庫、Pan-American Highwayは1:7の転移表面に抵触する。150m幅の着陸帯の場合の転移表面と障害物との関係はTable 6.2.3およびFigure 6.2.1に示すとおりである。

Table 6.2.3 Infringement of Obstacles to Transitional Surface from 150 m Wide Runway Strip

Obstacles	Degree of Infringement (above transitional surface)
Aircraft in front of Passenger Terminal	
a) DC-10	10.0m
b) B-727	2.3m
c) A-320	2.2m
d) B-737	0.6m
COOPESA Hangar	12.8m
Passenger Terminal Building	7.1m

## 6.2.3 制限表面

### 1) 進入表面

精密進入滑走路に対する進入表面の最小勾配は、ICAO, FAAおよびJCABの基準で2.0%となっている。精密進入の滑走路07側は上記の基準を満たしている。

滑走路25側(非精密滑走路)の末端を600m西側へ移動した場合、進入表面の最小勾配はICAOの基準では2.0%、FAAの基準では2.9%となるが、Figure 3.2.5に示すように、ICAOの基準2.0%の進入表面からは多くの家、樹木、および地形が突出し、FAAの基準2.9%の進入表面では数本の高木を除いて制限内に収る。したがって、障害となる樹木を伐採すれば末端を600m移動した滑走路25側進入表面はFAAの基準を満たす。ICAOの基準を満たすために、さらに末端を移動させることは現ターミナル施設でさえ進入表面に抵触するため現実的でない。

### 2) 離陸上昇表面

離陸上昇表面の勾配はICAOの基準で2.0%、FAAの基準では2.9%が要求される。滑走路25側には問題はないが、07側には多くの障害物件がある。ICAOの基準を満たすために07側末端を移動することは、25側進入表面と同様な理由により不可能である。FAAの基準によれば、07側滑走路末端を西側へ600m移動することが必要である。

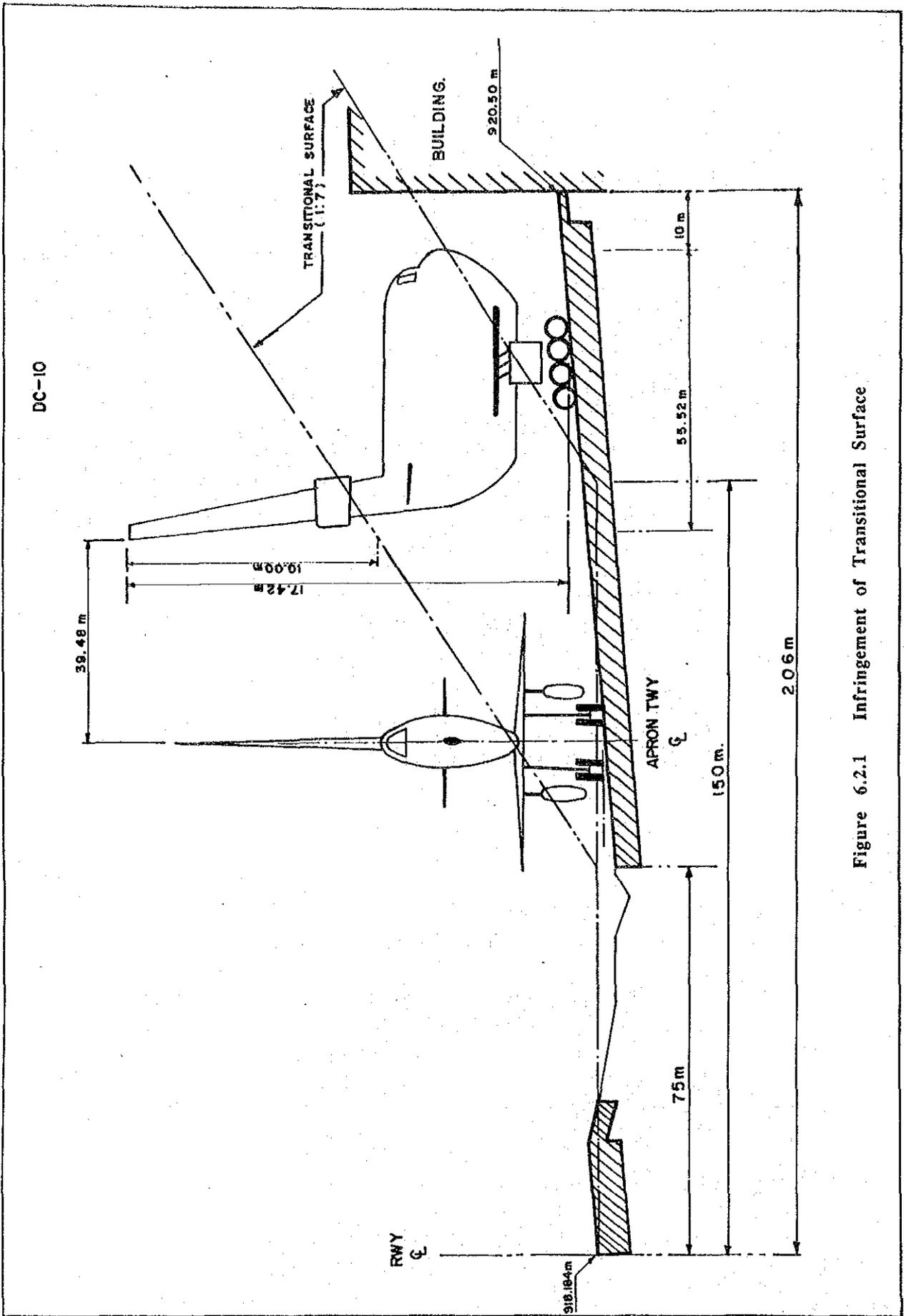


Figure 6.2.1 Infringement of Transitional Surface

### 3) 転移表面

着陸帯の項を参照。(6.2.2項)

### 4) その他の制限表面

内側水平表面および円錐表面に対して障害物件が存在するが、航空機の運航の支障にはならないと思われる。

## 6.2.4 誘導路

### 1) 誘導路システム

現在の誘導路システムは、4カ所の直角脱出誘導路を含む部分平行誘導路である。平行誘導路の延長は滑走路07側末端から旅客ターミナルビルの前までの2,400mである。平行誘導路の東側の残りの部分はPan-American Highwayを閉鎖しないと設置できない。その結果、25側から離陸しようとするジェット機は、離陸時には滑走路を長時間占有している。

6.2.1項で述べたように、現状の誘導路システムは2005年までの滑走路処理能力に対して不十分である。したがって、ターミナル地区と滑走路25側末端を結ぶ平行誘導路の設置が必要である。

### 2) 誘導路幅員と離隔距離

既存の誘導路は、必要幅員が18mであるB-727を対象として計画されている。この幅員はDC-10と同等またはそれ以上の航空機に対する必要幅員(23m)に対して、5mの不足である。23m幅の誘導路設置は安全な地上運航の観点からは望ましいが、現在の幅員でもDC-10やB-747の運航にかろうじて対処できる。

現在の滑走路中心線と誘導路中心線とのクリアランスは101mであり、非計器着陸方式におけるDC-10運航時の必要値を満たしている。平行誘導路の新設、または新滑走路の設置に際しては、B-747運航時に必要なクリアランスである135m以上を確保することが望ましい。

平行誘導路中心線と駐機中の航空機とのクリアランスもまた不十分である。DC-10が旅客ターミナルビル前に駐機している場合、上記クリアランスはFigure 6.2.1に示す通り39.5mとなる。これは、DC-10までは充分であるがB-747に対しては8m不足となる。

## 6.2.5 エプロン

駐機エプロンは全部で17スポットあり、その内13スポットがA-320用(その内数スポットはDC-10にも利用可能)、2スポットがDC-8貨物機用、2スポットがC-212用である。メンテナンス時の航空機はCOOPESA格納庫のそばに、駐機スポットの表示なしに任意に駐機している。A-320用駐機場13スポットの内、7スポットはLoading Standで国際旅客ターミナルビルの前に設けられている。(6スポットは搭乗橋付、1スポットはなし) その他のA-320用スポットはナイトステイ用である。

現在、エプロンの容量はすでに限界に達している。この状況を緩和するために、DGACは1991年10月に COOPESA自動車修理工場の南側に DC-10用の駐機スポット2スポットの建設を公表しており、1993年に完成の見込である。しかし、1995年には再びエプロンが不足することは明らかである。

## 6.2.6 舗装

DGACから提供された資料および本調査による舗装解体調査結果によれば、各既存施設の舗装構造は、Table 6.2.4 に示すとおりである。

Table 6.2.4 Existing Pavement Structures

Facility	(Unit: cm)			
	Asphalt Surface Course	Base Course	Sub-base Course	Total Thickness
Runway				
a) West (400m)	26	23	90	139
b) Central (2,012m)	42	22	32	96
c) East (600m)	25	31	63	119
Taxiway	12	24	72	108
Apron	10	59	-	69

Note: After the overlay work carried out by DGAC in 1991.

地質調査結果によれば、路床の支持力 (CBR値) は、滑走路、誘導路、エプロンについてそれぞれ5%、3%、3%と算定された。上記のデータに基づいて、滑走路舗装のPCNは、62と算定される (Appendix 6.2.2 参照)。一方、ACNは、B-727、DC-10についてそれぞれ54、70である。

したがって、現滑走路の舗装強度は、B-727の無制限運航に対し充分であると評価される。ACNがPCNより約10%高いDC-10の運航については、ICAOの基準では、その運航回数が全運航回数の中の5%以下であれば、舗装に悪影響を及ぼさないと判断される。

大型ジェット機の運航回数はジェット機運航回数全体の4%と算定されるため、将来の需要増加に対してわずかな余裕しかないと言える。2000年までに予想される航空需要の増大に対応するための必要な満上厚については、10.2.8項に示す。

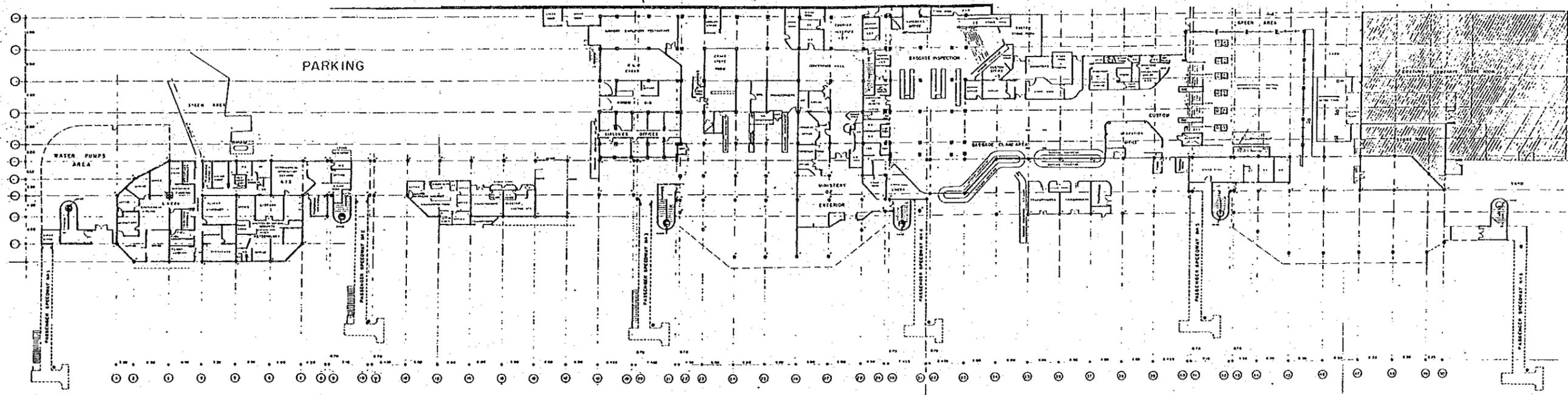
## 6.2.7 国際線旅客ターミナルビル

### 1) 総論

国際線旅客ターミナルビルはターミナル地区の東側に位置しており、1957年に建設された。その後このターミナルビルは旅客の増大に伴い、その都度拡大、修繕されてきた。現在のターミナルビルの平面図を Figure 6.2.2 から 6.2.7 に示す。

ターミナルビルの基本コンセプトは1層半の集中リニア方式である。2階から5階はレストラン、スナックバー、航空会社オフィス、DGACの管理・オペレーションオフィスおよび管制塔に使われている。空港外からターミナルビルへの連絡および出発客は1階で取扱われており、到着客の取扱は主に地階で行なわれている。





[SCALE 1:800]

Figure 6.2.2 Existing Floor Plan of International Passenger Terminal Building (Basement Floor)

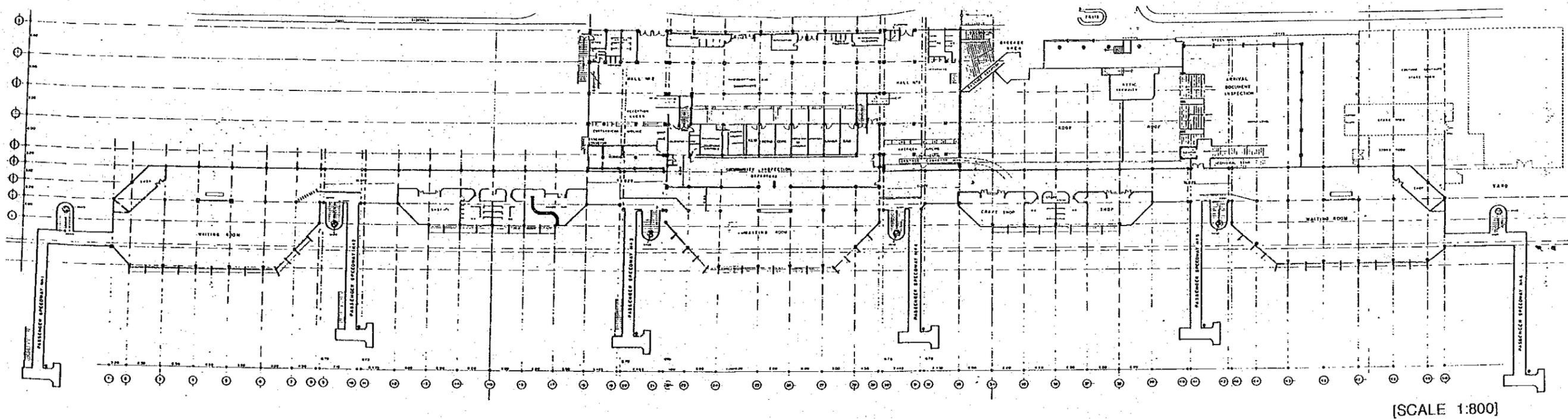


Figure 6.2.3 Existing Floor Plan of International Passenger Terminal Building (First Floor)



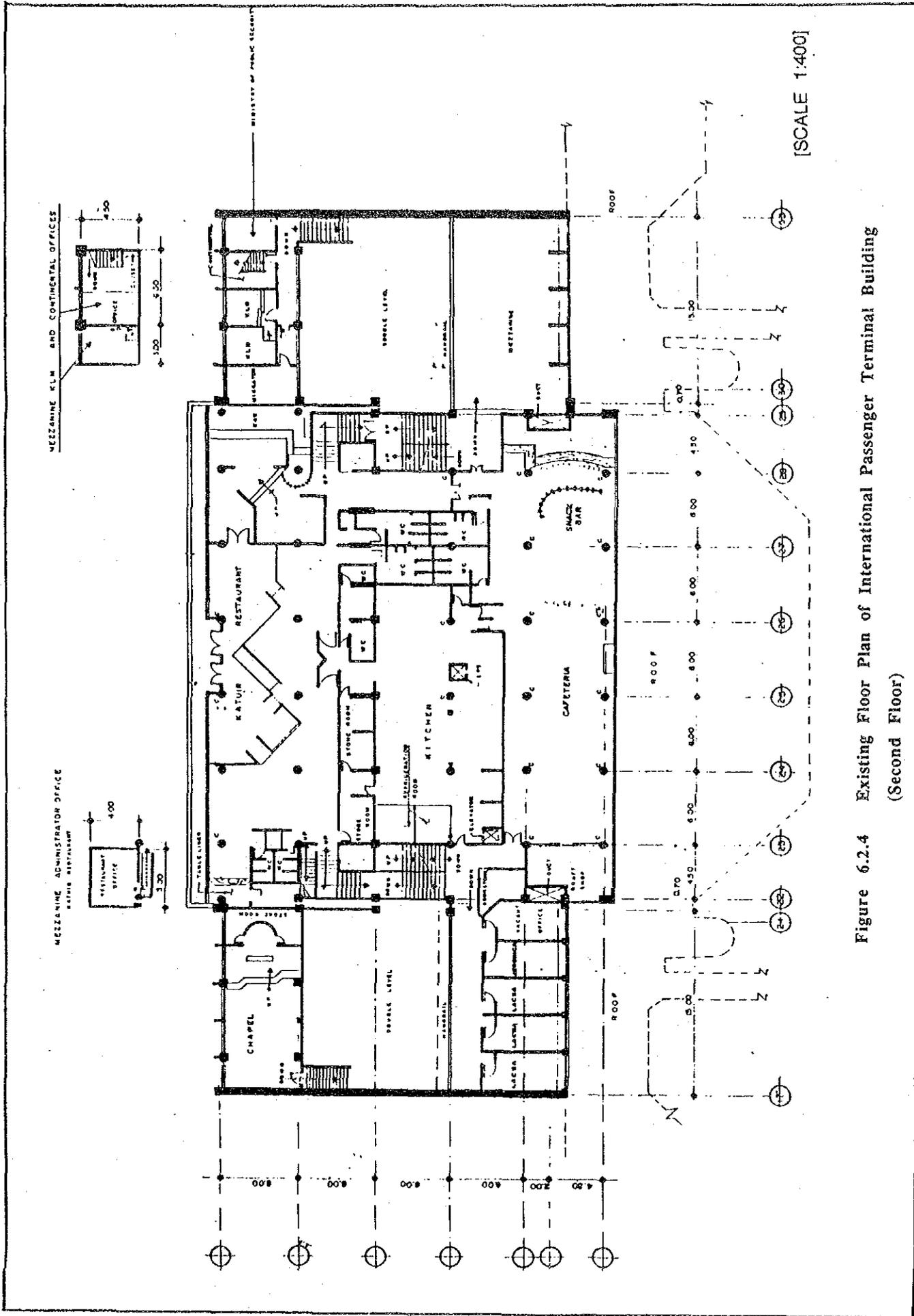
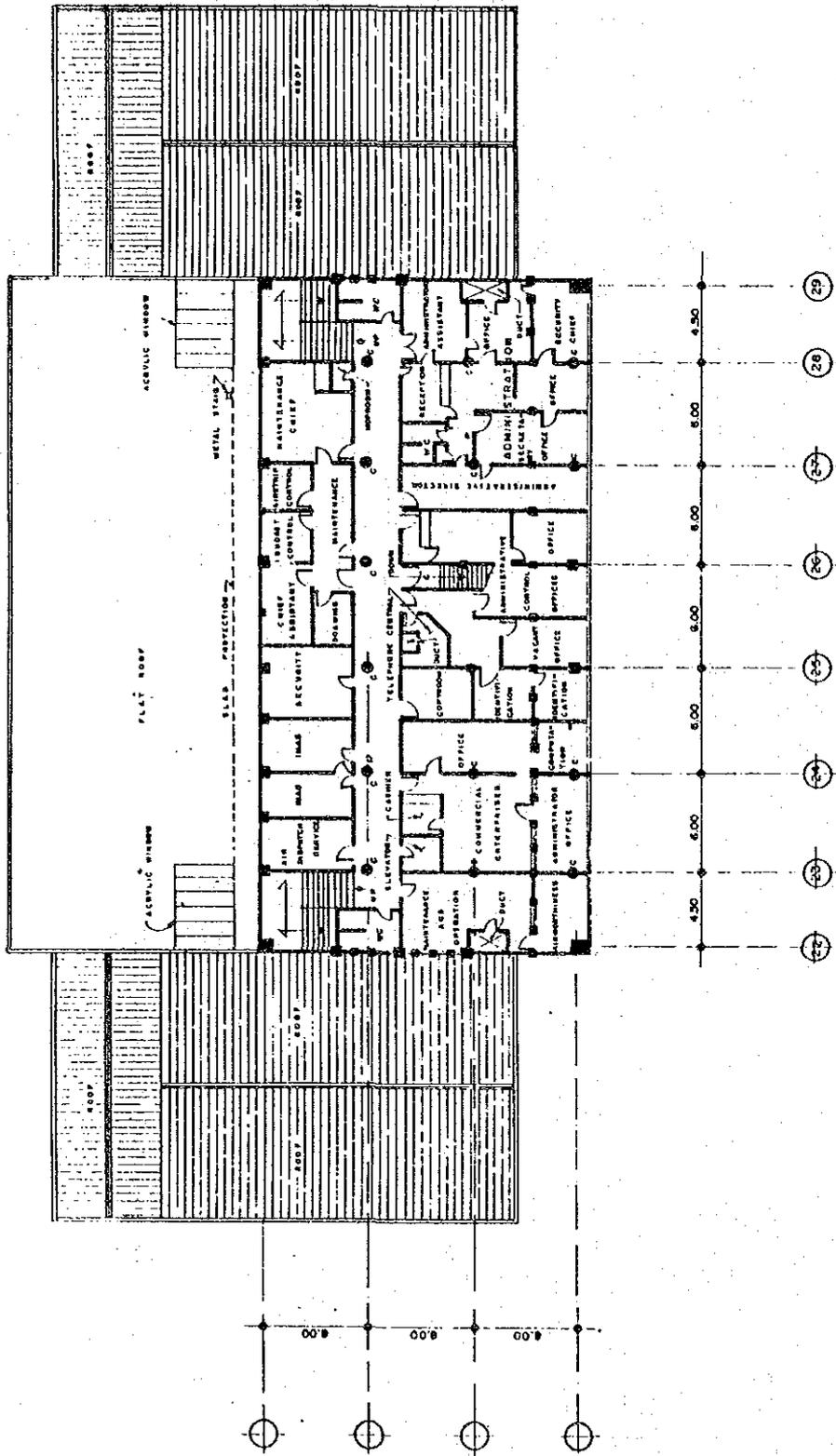


Figure 6.2.4 Existing Floor Plan of International Passenger Terminal Building (Second Floor)



[SCALE 1:400]

Figure 6.2.5 Existing Floor Plan of International Passenger Terminal Building  
(Third Floor)

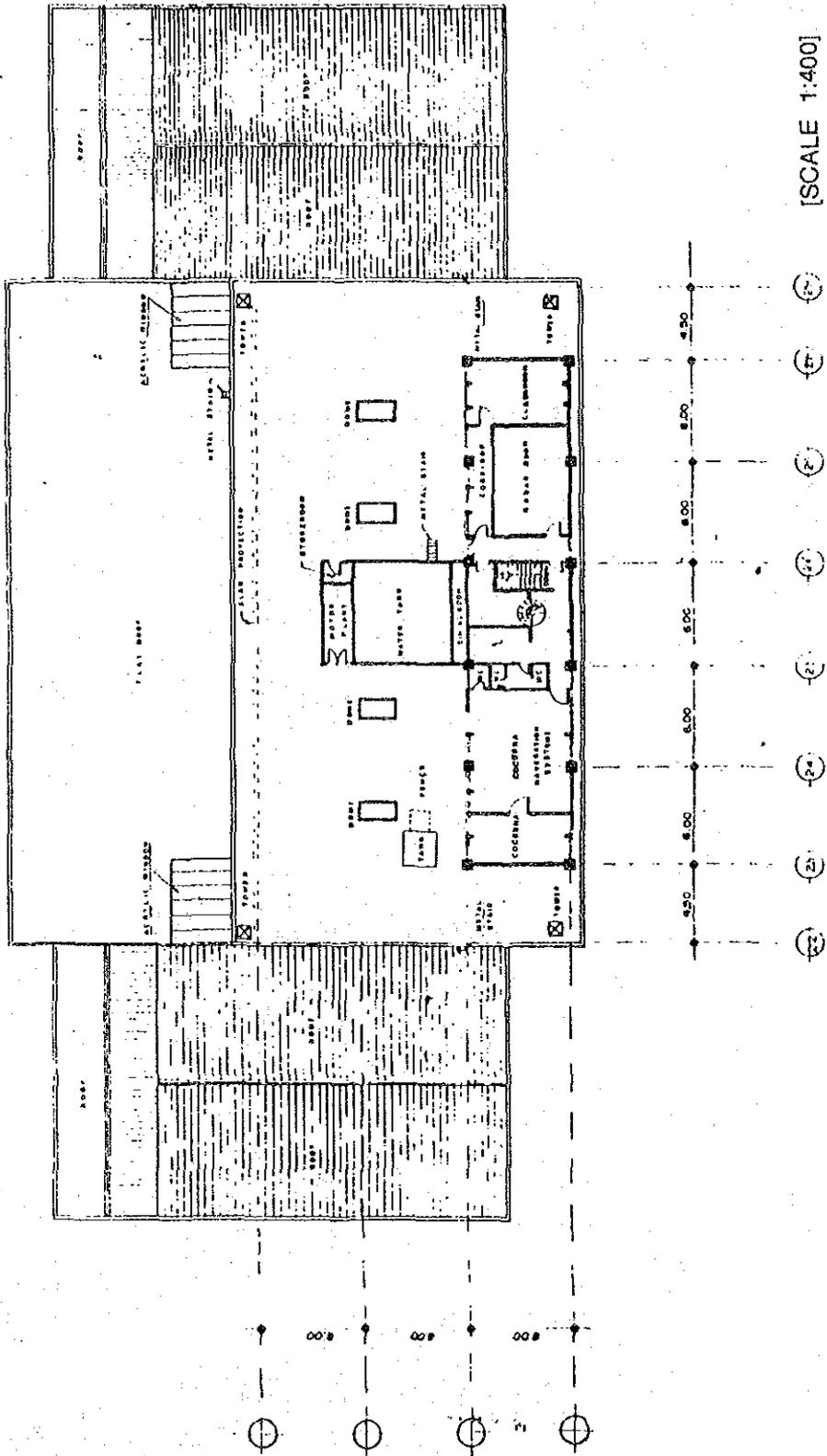
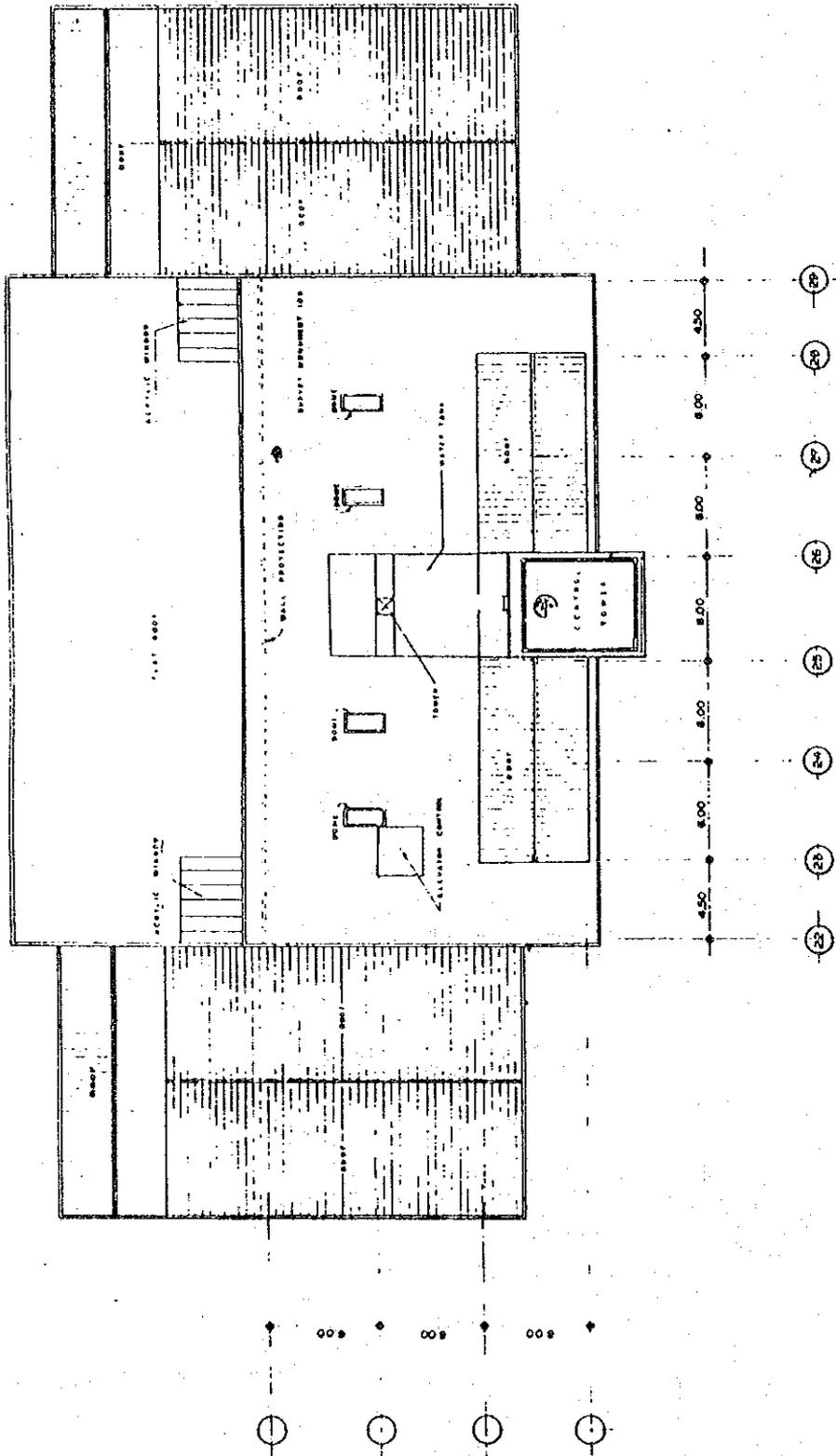


Figure 6.2.6 Existing Floor Plan of International Passenger Terminal Building (Fourth Floor)



[SCALE 1:400]

Figure 6.2.6 Existing Floor Plan of International Passenger Terminal Building  
(Fifth Floor)

2階から航空機へ直接連絡する搭乗橋は1997年に6カ所設置された。搭乗橋の設置により、出発客の動線はスムーズになったが、1階における到着客と出発客の混合という新たな問題をひおこした。この混合はセキュリティ、混雑といった面から望ましくない。最も遠いゲートからカーブサイドまでの歩行距離は、IATAの基準で許容される値と同等の約300mである。

2) フロア利用状況

a) 1階 (エプロンレベル)

1階には入国審査、バゲージクレム、税関検査といった到着用施設がある。また、荷さばき場、VIPルーム、LACSAのオペレーションオフィス、航空会社の貨物オフィス、フライトインフォメーション、気象観測事務所、職員用食堂、電気変圧所、空調施設、地上支援機器の倉庫といった施設が設けられている。

b) 2階 (道路レベル)

2階は主に出発に使用され、3つの機能に分れている、すなわちチェックインロビー、出発コントロールエリア、および出発ラウンジである。ターミナルビルの前面にある出発用カーブサイドは2.2mの幅しかなく、ひさしの張り出しも車から降りる利用者を充分には覆っていない。

国際便出発客は、ターミナル中央のドアからチェックインカウンター、バゲージコントロールオフィス、税関カウンター、銀行、電話およびファクス等があるチェックインロビーに入る。チェックインの手続きの後、出発客は以下のプロセスからなる出国審査に移る。

- i) 出国書類の概略検査
- ii) コンピュータへのデータ登録
- iii) パスポートの検査

チェックインロビーの両側に2つのルートがあり、それぞれ上記のi) ii)および iii)の出国審査地点が設けられている。片側の審査ルートが空いているのに、もう一方に長い列が出来ることがしばしば見受けられる。その後で、利用客は手荷物X線検査機および金属探知機のあるセキュリティチェックゲートへ進む。

エアーサイドに沿って3カ所の出発ロビーがあり、そのおのおのは約140の座席を持ち、2カ所の出発ゲートを利用できる。

これらのラウンジを連絡する廊下に沿って免税店、バー、トイレ、階段がある。到着客は航空機から降りた後、出発ラウンジを通り長い距離を歩かなければならない、特に西端の搭乗橋に降りた乗客の歩行距離は長い。

c) 3階

ビルの中央の3階には、コーヒーショップ、レストラン、およびキッチンがあるが、これらの施設は制限区域外にある。教会、航空会社オフィス、出入国管理事務所もこの階にある。

d) 4階

この階には中央に廊下があり、その両端に3階へ、中程に5階へ通じる階段がある。

e) 5階

5階は主にDGACのオペレーションオフィスとなっており、無線施設、レーダーコントロール、職員の研修室兼休息所、キッチン付小ホール、トイレ、シャワー、貯水槽、自家発電室がある。

f) 6階

6階には管制塔があり、下の階から管制塔に通じる螺旋階段がある。

3) 延床面積

ターミナルビルの床面積はTable6.2.5に示すとおりである。

Table 6.2.5 Floor Areas of international Passenger Terminal Building

(Unit: m<sup>2</sup>)

Floor	Gross Floor Area	Passenger Terminal Related Area*	Major Function
- Basement	6,560	2,310	Arrival Passenger Processing
- First Floor	6,360	5,240	Departure Passenger Processing
- Second Floor	1,810	1,510	Restaurants/snack bar
- Third Floor	740	-	DGAC Administration Office
- Fourth Floor	230	-	DGAC Operation Office
- Fifth Floor	30	-	Control Tower
- Total	15,730	9,060	

Note\*: Including passenger processing area, airline offices, CIQS offices, restaurant, snack bars, shops, toilets, mechanical rooms, etc. (See Appendix-6.2.3 for details)

ターミナルビルの旅客関連の床面積は上記の通り 9,060平方mで、現在のピーク時旅客一人あたりの面積は、11.3平方m/人となる。IATAの基準による床面積の原単位は9.3平方m/人で、現ターミナルビルは現在の旅客数に対して充分である。しかし、ターミナルビル内の各施設は以下に述べる通り、現在の旅客数に対して不足している。

4) 施設面積の容量

a) カウンター数

現況のカウンター数と必要カウンター数の比較をTable6.2.6に示す。

Table 6.2.6 Capacities Functional Areas - Counters

Counters	Existing No. of Counters	Requirements for present Traffic*1	Average Processing Time*2
- Check-in	41	22*3	3.2 min/pax
- Departure Immigration	4	6	0.8 min/pax
- Security Inspection	1	2	0.3 min/pax
- Arrival Immigration	12	6	0.9 min/pax
- Customs	6	10	1.5 min/pax

Note 1): 400 passenger/hour  
 2): Based on the traffic survey by the Study Team  
 3): Common use check-in is assumed for calculation.

上の表に示す通り、現況のチェックインカウンター数は必要数算定地よりもかなり多い。

しかし、ピークシーズンには非常に混雑する。このことは、航空会社がチェックインカウンターを効率的に運用していないことを示している。一例として、IBERIA航空、KLM航空はそれぞれ3カ所および2カ所のカウンターを占めているが、これらの運航回数は、1週間に4便および2便に過ぎない。

出国審査カウンター、セキュリティ検査および税関は現在の旅客数に対して不足しているが、一方、入国審査カウンターは充分である。

b) 床面積

現況の施設床面積と必要面積の比較を Table 6.2.7 に示す。

Table 6.2.7 Capacities of Functional Area - Floor Area

Functional Areas	Existing Floor Area	Requirements for Present Traffic*1	Remarks*2
- Check in Lobby (Including Public Area)	845 m2	1,260 m2	Calculated for 41 counters
- Departure lounge (Queuing Area)	280 m2 per lounge	240 m2	1.5 m2/pax
- Arrival Immigration (Queuing Area)	240 m2	140 m2	0.36 m2/pax
- Baggage Claim (Excluding Claim Device)	280 m2	400 m2	1.0 m2/pax
- Customs (Queuing Area)	105 m2	140 m2	0.36 m2/pax

Note 1): 400 passengers/hour (160 passengers for departure lounge)  
 2): Estimated from IATA Airport Terminal Reference Manual

結果を見ると、チェックインロビー、バゲージクレーム、税関の面積が不足している。

5) 構造

ターミナルビルの中央部は、鉄筋コンクリートの骨組、鉄骨梁、鋼トラスの混じった5層構造になっている。中央部および2階建のウィングブロックはコンクリート版の陸屋根であるが、低層部の大部分は波鋼板の勾配屋根となっている。このビルの構造は一般的にみて問題のない

状態であるが、各ブロック間の接合ジョイントには若干の損傷が見られた。

6) 仕上

外装は屋根の波鋼板、接合ジョイント、屋根防水シートの多少の障害を除いては良く手入れされている。内装は、普通の状態より幾分良いという程度であり、3階のレストラン、教会は良い状態である。その他の公共部分もわずかな費用をかけて改修すれば良い状態になると思われる。

7) ビルの補助機能

a) 空調施設

集中冷水タイプの110冷凍トン装置が旅客ターミナルビルの出発待合室、売店、および航空会社のオフィスに設置されている。分離型の空調施設は30冷凍トンのものがレストランとバーに、15冷凍トンがVIPラウンジに設置されている。ウインド型の空調は各小部屋に設置されている。集中型空調装置はターミナルビルの改良に伴って拡張する必要がある。

b) 消火装置

消火栓、火災検知器は現ターミナルビルには設置されておらず、消火器のみである。将来的には、国の基準にしたがって消火栓と防火装置を空港利用者の保護のため、設置する必要がある。

c) フライト・インフォメーション装置

フライト・インフォメーション装置は設置されていない。DGACは、近い将来フラップタイプのものを設置する計画である。

d) マスターテレビ装置およびCCTV

商業放送のモニターテレビ1台が待合室に設けられている。利用客へのサービス向上のため商業放送やその他のプログラムを放送するマスターテレビ装置を設置する必要がある。現在、CCTV(Closed Circuit Television)装置がセキュリティ管理とモニタリング用に設置されている。9台のカメラが設置され、旅客ターミナルビルの中2階にある中央監視室でモニターされている。これらの装置はターミナル施設の改良に伴って拡充する必要がある。

e) 案内施設

現在の施設はターミナルビル全体の順路を示すのみである。案内施設はターミナルビルのゾーニングによって出発、到着、一般、管理といった機能別に示すように設計される必要がある。

6.2.8 国内線旅客ターミナルビル

国内線旅客ターミナルビルはRECOPE燃料庫とCOOPESA格納庫の間にある。旅客は2階建ビルの2階で取扱われている。このターミナルビルは現在の国際旅客ターミナルビルが国際線専用となった約5年前に完成した。旅客用の床面積は216平方mで、現在の旅客に対して不十分

である。国内貨物もまた、このビルで取扱われており、以下の要求がSANSAおよびターミナルビル利用者から寄せられている。

- RECOPE燃料貯蔵庫に近すぎるため、万一の事故の際、旅客が危険にさらされる。
- COOPESA格納庫に非常に近く騒音がひどい。
- 国際線ターミナルビルから遠いため、乗り換え客に対して不便である。

このビルは旅客取り扱いのための最小限の施設、すなわち出発と到着の両方に使用される待合室を有しているにすぎず、売店や空調施設もない。広さばかりでなく、建物の内側、外側の美観も平均以下の状態となっている。

#### 6.2.9 国際線貨物ターミナルビル

貨物区域はターミナル地区の東側にある。国際線ターミナルビルのすぐ東に税関の建物がある。この建物は3,740m<sup>2</sup>の床面積をもつ一層の鉄骨構造である。

建物は三つの区域に分れている。すなわち保税倉庫、税関、および荷さばき場である。主構造は健全な状態であるが、錆びた母屋は取替が必要と思われる。

LACSAは税関ビルが手狭なため、ターミナル地区東側に仮設倉庫を持っている。代理店棟の小さなビル群は、税関およびLACSA倉庫の裏側にある。LACSAの倉庫は良好な状態にあるが、代理店棟は使用可能であるが良好とは言えない。

輸入貨物は、カテゴリーA：コスタリカ国内で消費されるために輸入されるもの、およびカテゴリーB：輸出品の生産のために使用される材料、の二種類に区分される。カテゴリーBの貨物は輸入税を免除される。各カテゴリーの貨物の特性は、およそ以下のとおりである。

カテゴリーAとカテゴリーBの比率は約9:1である。税関のスペースは非常に狭いので、2つのカテゴリーは以下に示す異なった処理がなされている。

カテゴリーAの貨物は、飛行機内で税関職員による書類審査を受け、税関のビルに留ることなく直接トラックに積み込まれる。その後、貨物は市内4カ所の内の1つの税関分室に運ばれ最終の通関手続きが行なわれる。

カテゴリーBの貨物は、税関の建物に運ばれ、そこに保管される。登録後、貨物は市内の税関分室に移され、そこで免税を受け輸出品製造業者に配達される。最終製品は輸出のために同じルートをたどり空港税関に戻ってくる。

全ての輸出品は税関ビルで取扱われている。現税関ビルの容量は飽和状態にある。貨物の到着時には、しばしば手続きを待つ貨物が屋外に野積みされる。倉庫内にはおびただしい量の荷物が山積みされている。トラックヤード内は、混雑が原因でトラックの走行が制限されているが、周辺に拡張の余地はない。

#### 6.2.10 管理・オペレーション事務所

DGACの管理・オペレーション機能は国際線ターミナルビルの4階から5階にある。FIS事務

所は、気象観測事務所とともにターミナルビルの1階にある。これら機能の床面積は1,300平方mである。DGACの要求にもあるが、日本における同様施設の規模と比較しても、この床面積では足りない。望ましいスペースとしては500m<sup>2</sup>を追加する必要がある。

#### 6.2.11 道路・駐車場

ターミナル道路の位置および車両動線をFigure6.2.8に示す。

##### 1) アクセス道路

空港へのアクセス道路は、国道Route1すなわちPan-American Highwayから空港の東側で枝分れしており、片側2車線で構成されている。アラフエラ市と連絡しているRoute135とRoute1の交差部がターミナルエリアの北側に設けられている。Route1とRoute153からの出口路が空港取り付け道路に接続している。

##### 2) 旅客ターミナルビル地区の道路・駐車場

ターミナル地区周回道路は、ターミナルビル前面の東側および西側で空港連絡道路に接続している。ターミナル道路は2本に枝分れしており、その1本はターミナルビル前の3車線道路であり、もう1本は1車線の公共バス用の道路である。ターミナルビル前の接車フロント長は120mで、旅客の乗降にとって非常に短く、特に到着客にとって不足である。

現在の駐車場はターミナルビルの両側に設置されている。駐車場の容量は西側、東側それぞれ190台、134台である。タクシースタンドは到着側の前面に31台分設けられている。駐車場およびタクシースタンドは現在の需要に対して充分であるが、1995年以前には不足すると思われる。これらの道路および駐車場はアスファルトで舗装されている。

#### 6.2.12 航行援助施設

現在の航空援助施設の配置図とブロックダイアグラムをFigure 6.2.9および6.2.12に示す。これらの詳細についてはAppendix 6.2.4を参照されたい。

##### 1) 無線施設

- a) 無線施設の管理、運営はCOCESNAが行なっている。
- b) 滑走路07側のカテゴリ-I ILS/LLZは1977年に設置された。LLZアンテナは飛行機に破壊されたが、1988年に新設され現在なんの問題もない。
- c) VOR/DMEは滑走路07側末端から約2km離れた延長線上に1980年に設置された。
- d) NDBは滑走路07側の末端から約8.4kmの延長線上に1975年ごろ設置され、約40mの高さのアンテナがある。施設は民営電力会社からの供給電力および5KVAの容量を持つ非常用発電機で運用されており、問題は生じていない。

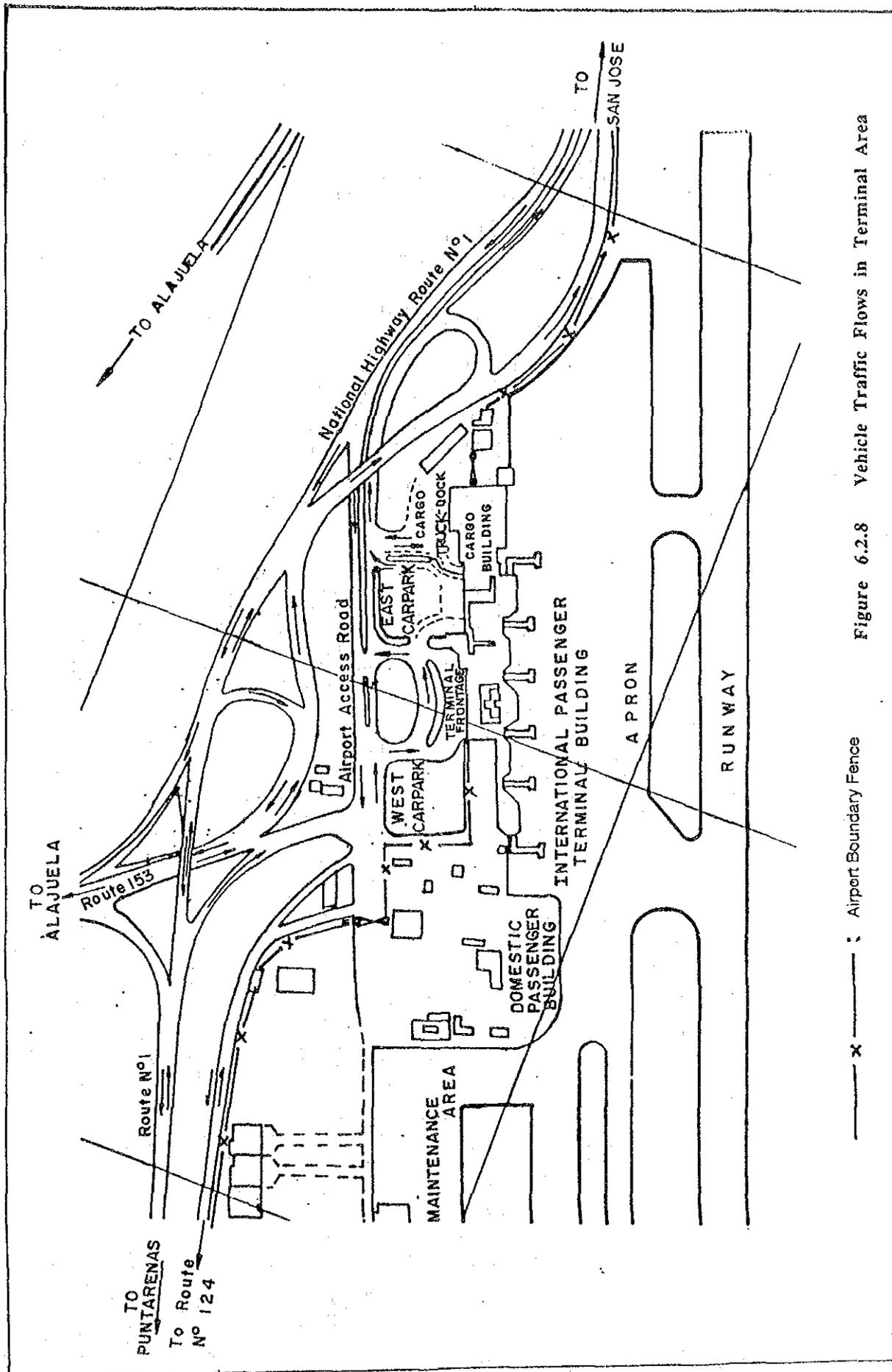


Figure 6.2.8 Vehicle Traffic Flows in Terminal Area

— x — : Airport Boundary Fence

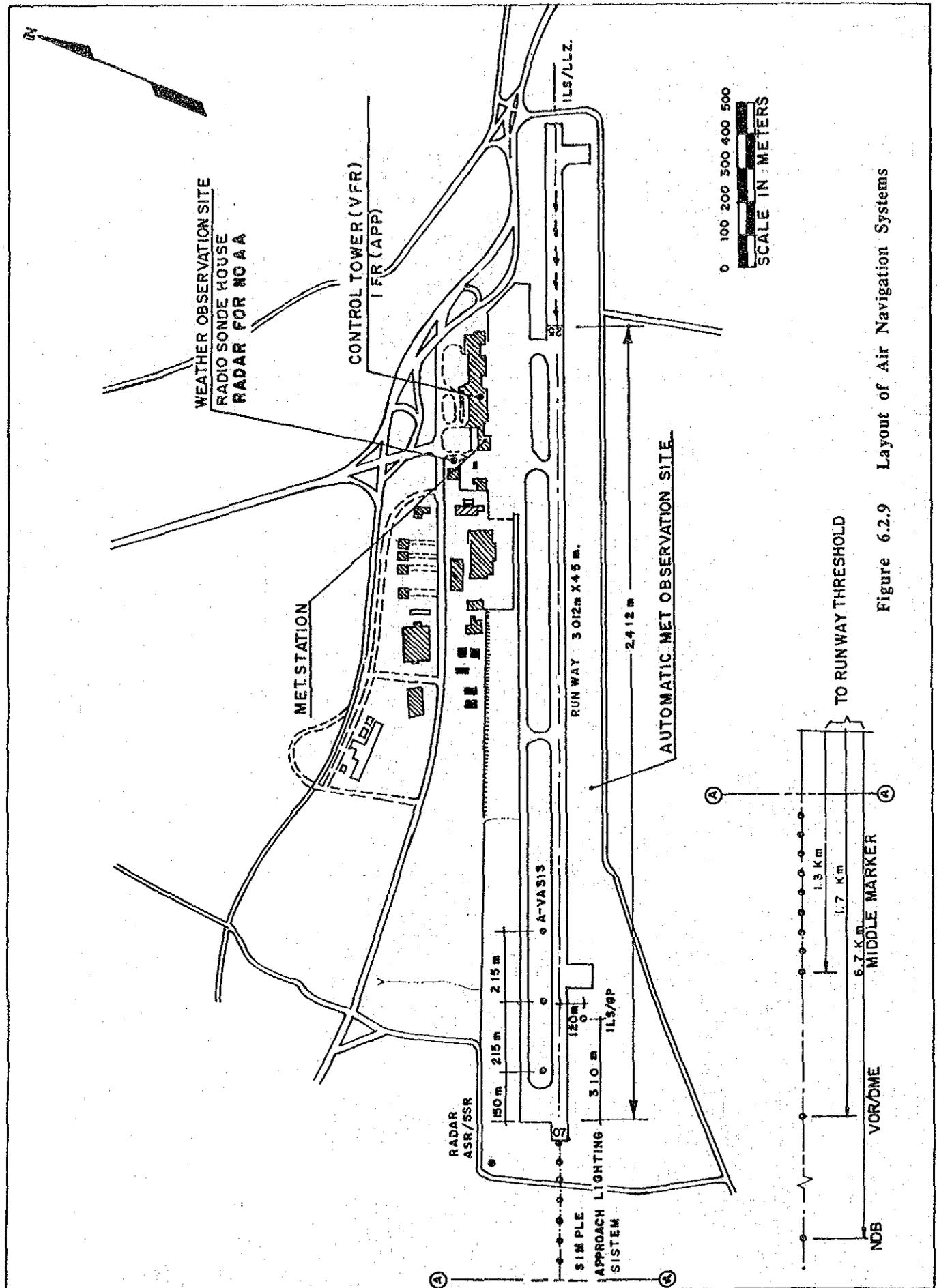


Figure 6.2.9 Layout of Air Navigation Systems

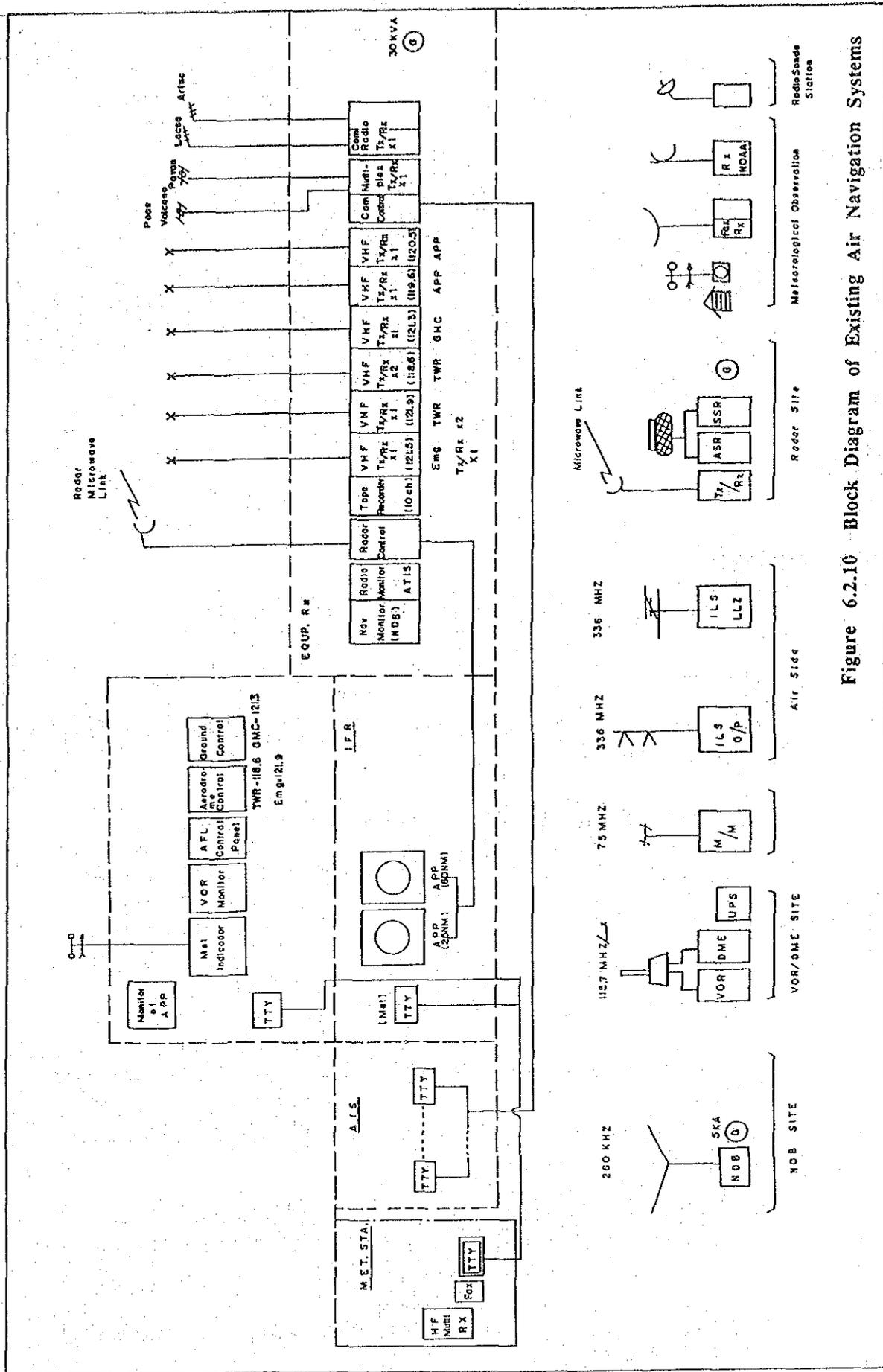


Figure 6.2.10 Block Diagram of Existing Air Navigation Systems

- e) 無線施設は現在良好な状態にあるが、通常の耐用年数が15年から20年であることを考慮すると2000年までに更新する必要がある。

## 2) 航空交通管制施設

- a) ASR/SSRレーダー管制システムがCOCESNAによって1975年に設置された。レーダーサイトは滑走路07側の末端から200m離れた地点にある。レーダータイプは、真空チューブタイプのASR-1.2.3(Type FA 5144)で非常に古い。レーダーの信号はレーダーサイトから国際線ターミナルビルにあるIFR室へマイクロ波によって転送される。APPコンソールのレーダースコープは2個のスクリーンで構成されている。その内の1つは、60NMの範囲を全て表示し、他の1つは空港周辺25NMの範囲の詳細を表示する。しかしながら、APPのレーダースコープは老朽化しており不鮮明である。
- b) APP用やVFR室のコントロールパネルは老朽化している。
- c) COCESNAは1992年にレーダー施設の更新を計画している。

## 3) 航空通信施設

- a) DGACが使用している航空通信施設はDGACおよびCOCESNAにより管理されている。
- b) 航空機と地上間の通信は良好な状態にある。
- c) 空港と他施設および外国空港間の航空通信は900MHzの電波通信網によって行なわれている。このシステムは他の施設に比べ新しく1982年に完成された。
- d) ATISサービスは機器を修理中であり、現在停止中である。
- e) ほとんどの航空通信施設は、その寿命のため、2000年ごろには交換の必要がある。

## 4) 照明施設

- a) コンデンサー放電ライトによる簡易式進入灯が、滑走路07側にのみ設置されている。この施設は精密進入滑走路に対しては基準以下のものである。
- b) 3バー式進入角指示灯(VASIS)もまた滑走路07側に設置されている。
- c) 滑走路末端識別灯およびVASISが滑走路25側にある。これらは非精密滑走路にとって最低限必要な物である。
- d) その他の灯火、滑走路灯、誘導路灯、エプロンエッジ灯、滑走路末端灯、障害物灯、エプロン照明灯、および空港灯台が設けられている。これら灯火は、VFR室のコントロールコンソールから操作することはできない。
- e) 滑走路灯火およびケーブルは1990年に更新されたが、誘導路については計画中である。

- f) 現在の照明施設は、空港にとって最低限の水準を維持している。これらは、DGACの更新計画によって2010年までは使用できる。

#### 5) 気象観測施設

- a) 滑走路路面監視は消防署と一般駐車場の間にある観測所および滑走路の南側と管制塔屋上に設けられた観測所において行なわれている。収集データの流れを Figure 6.2.11 に示す。
- b) ラジオゾンデによる上空観測は1日1回午前5時30分に行なわれている。観測は10~15 km上空で行なわれる。
- c) 気象データは Chacarita, ファン・サンタマリア, リモン, Palmar Sur, リベリアおよび Pavas といった空港やワシントンおよび他の中米の都市に送られる。
- d) NOAA衛星からの気象データは1951年に設置された受信装置によって受信されている。この施設の維持管理はNOAAによって行なわれている。
- e) 滑走路視距離計(RVR)およびシーロメータは設置されていない。
- f) 現在の気象観測施設は空港運営上の要求を満たしている、しかし機器の更新が2000年以前に必要と思われる。RVRとシーロメータの設置はサービス向上の面から望まれる。

#### 6.2.13 消火救難業務

ファン・サンタマリア 空港における消火救難業務は、国立保険協会(INS)によって行なわれている。INSのサービスはMOPTから活動が移管された1982年に開始された。消防車庫は国際線ターミナルビルの西側に位置している。

##### 1) 消防車

以下の設備が消防車庫に装備されている。

- ・ 1,800ガロンの水と240ガロンの泡消火剤の容量を有し、1,000ガロン/分の放射能力を持つ消防車1台。
- ・ 3,000ガロンの水槽一式。
- ・ 容量1,500ガロンの水、200ガロン泡消火剤、1,500ポンドの化学消火剤を持った1,000ガロン/分の放射能力付小型消防車2台。
- ・ 500ポンドの化学消火剤積載車1台。

これらの車両は、1968~1978年に配置されている。車両のメンテナンスはINSが Desamparados に持っている修理工場で行なっており、なんら問題はない。

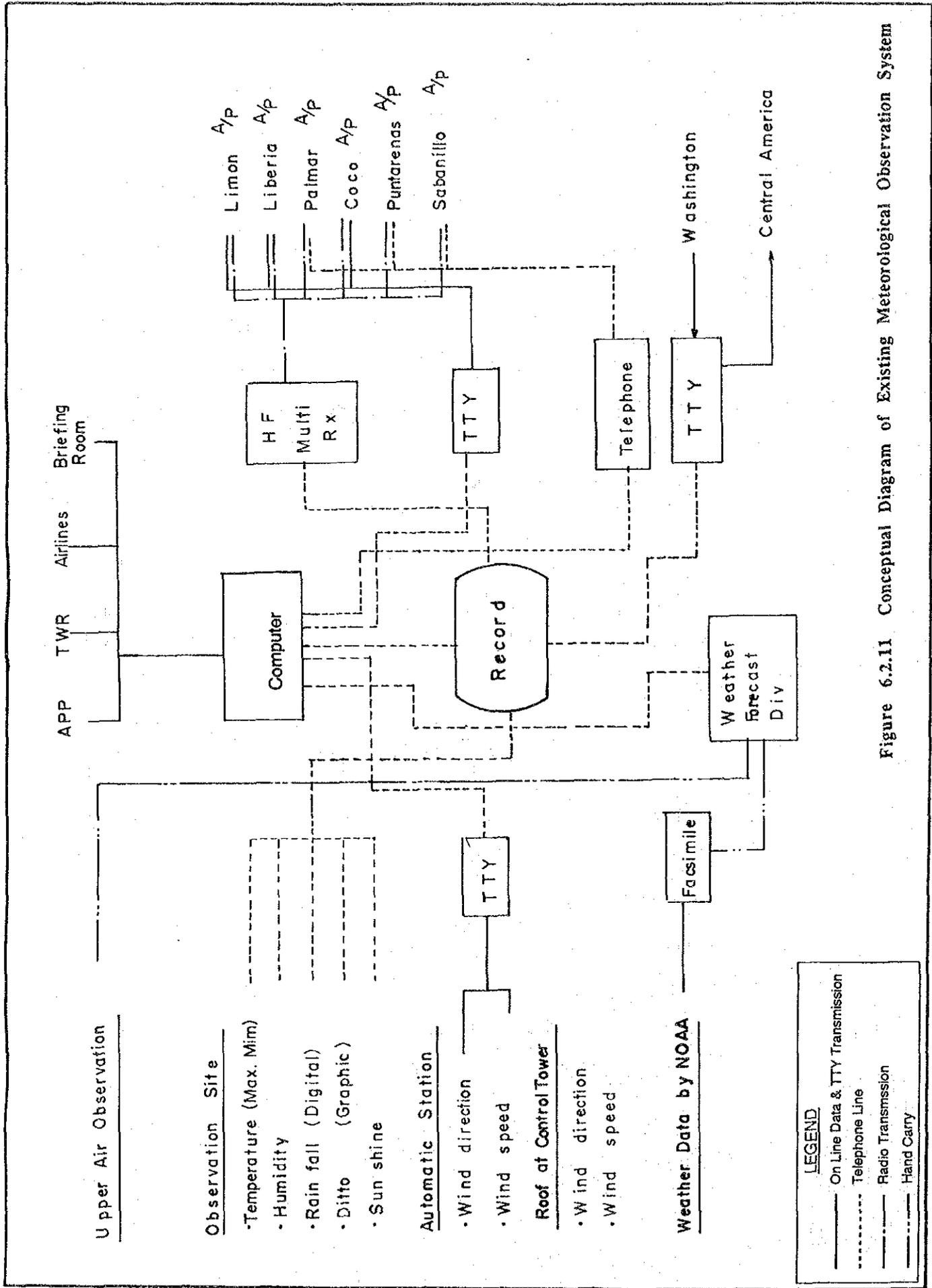


Figure 6.2.11 Conceptual Diagram of Existing Meteorological Observation System

## 2) 人員

INSの12人の熟練した職員が、1日2交代制（6人1組）で消火救難活動に当たっている。その他15人の志願者が空港職員の中から選任されている。非常時には近隣の Alajvela, Herediaおよび中央消防署からの援助が受けられる体制となっている。

## 3) 消防車庫

消防車庫は1982年に建設された。この建物は、24mx25mの大きさを持つ2層構造である。建物は鉄筋コンクリート造で波鋼板の屋根を持っている。建物は最近の地震による小さなダメージを除いては良好な状況にある。

## 4) 消火救難レベル

上記の消防車はICAOのカテゴリ-8の基準に合致している。この消火救難レベルは2010年までは充分であるが、老朽化した消防車は2000年以前に更新する必要がある。

### 6.2.14 供給処理施設

#### 1) 電力供給施設

ターミナルビルおよび空港施設の配電ダイアグラムをFigure 6.2.12に示す。

空港電力供給施設の基本コンセプトは以下のとおりである。

- 旅客ビルおよび空港施設にはCNFL, ICEが配電しており、確実な配電を行なうためのメンテナンスを行なっている。
- その他の施設、すなわち国内線ターミナルビル、貨物ターミナルビル、COOPESA格納庫、一般用格納庫、消防車庫等にはCNFLの独立ラインから配電されている。
- 旅客ビルの配電施設の管理は全てDGACが担当している。予備として275KVAの能力を持つ自家発電機が設置されている。
- 旅客ターミナルビルの総負荷は約500KVAと算定され、自家発電機による最低必要負荷は200KVAである。
- 機器および配電盤は1975年に設置され、旧式化していると思われる。
- 旅客ターミナルビルの一部の負荷は増大する電力需要に対応するため、CNFLから別系統で供給されている。しかし、それらの系統を統一して非常用発電機に接続する計画がある。

#### 2) 電話施設

- 現空港の電話施設はICEのラインに接続している。

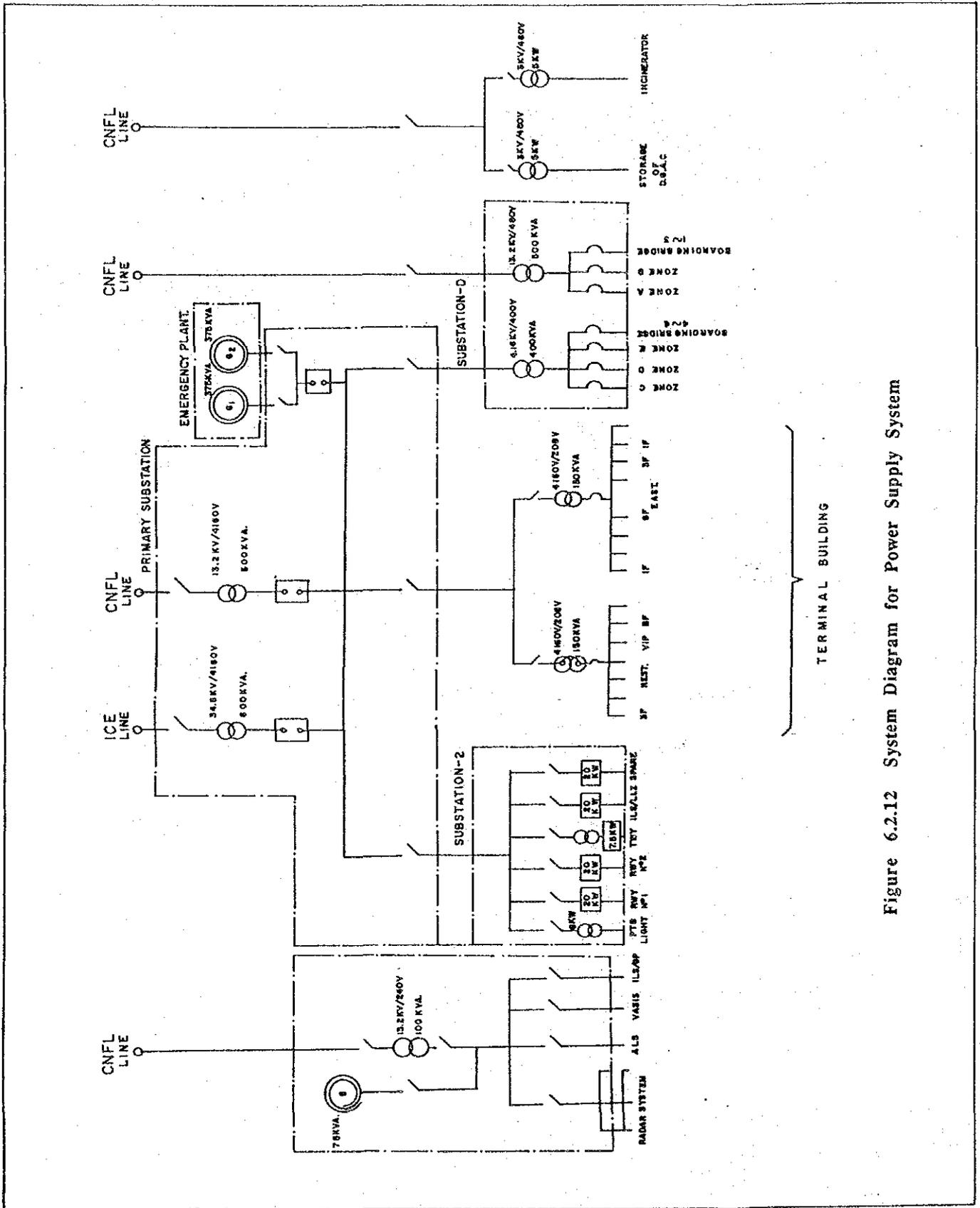


Figure 6.2.12 System Diagram for Power Supply System

- 旅客ターミナルビルの回線数はMDFで400回線であり、約40回線づつに区分されて配線されている。
- 約200回線が直通電話、ファクシミリ、テレックス等に使用されている。各航空会社はICEから専用回線を接続している。このシステムは単純なものと思われ、通信の質や確実性は低水準である。サービスの向上と施設容量の拡充が望まれる。

### 3) 下水道施設

- 旅客ターミナルビルからの汚水は、ターミナルビルの200m西側にある汚水浄化槽に200mmの陶管で流下されている。
- 全ての下水管は老朽化している。汚水浄化槽はその能力を越えているため機能していない。したがって大部分の汚水は近くのCirvelas川に直接流入している。
- 空港内の下水施設の近代化および空港と周辺環境保全の面から終末処理施設が必要である。

## 6.2.15 その他施設とサービス

### 1) 燃料供給施設

燃料供給施設はRECOPEによって運営されている。燃料貯蔵所は国際線旅客ターミナルビルの西側、消防車庫の前にある。燃料供給はTEXACO、EXONおよびROHODEDIOによるサービスが統合された後、1976年10月1日から開始された。現在の燃料供給施設の概要を以下に示す。

Table 6.2.8 Outline of Fuel Supply System

Item	Description
- Supply Method of Fuel Depot	Transport by tank truck from the storage yard at La Garita, located 11km from the airport.
- Daily Consumption	Jet-1 : 47,000 gallons (214,000L) Avgas : 9,000 gallons (40,000L)
- Storage Capacity	Jet-1 : 155,000 gallons Avgas : 35,000 gallons
- Supply System to Aircraft	Apron hydrant system (24 spots) for passenger apron Fuel tankers for cargo apron
- Fuel Tanks	10 jet A1 tanks (10,000 to 25,000 gallons) 3 Avgas tanks (10,000 to 15,000 gallons)
- Supply Vehicles	3 tankers (12,000 gallons each) 2 dispensers
- Power Supply Capacity	200 KVA
- Emergency Power Supply	200 KVA

施設能力の限界内においてはなんの問題もないが、フィルターおよびポンプ(800ガロン/M)と分配機(1,000ガロン/M)との間に処理能力の差がある。この差は、システムとしての能力を充分維持するために早急に解決する必要がある。また、ピーク時の需要に対応するために分配機を追加設置する必要がある。

### 2) 航空機メンテナンス施設

a) COOPESA格納庫

航空機メンテナンスのためのCOOPESA格納庫は、国際線ターミナルビルの西側350mにある。この建物は3つの区域に区分されている。すなわち航空機用の中央部(3,960平方m)、そしてそれぞれが約3,500平方mの両端部である。中央部は構造、仕上とも良好な状態に保たれている。両端部もまた使用に耐えられるが、ペンキの塗り替えあるいは外装材の取り替えが必要である。

管理事務所は東側ブロックの3階に位置している。両端部の他のスペースは種々のメンテナンスショップに使用されている。格納庫の東、北、西側の各部分は屋根がかけられ種々のメンテナンス施設として使われている。これらは老朽化、非効率化している。

b) 一般用格納庫

滑走路に平行して走る構内道路の北側に4棟の一般用格納庫がある。これらは一般的に良好な状況にある。管理事務所およびオペレーション事務所は格納庫の裏に設置されている。各建物の大きさは概ね30mx30mである。

3) 空港運営および維持管理

空港援助施設（無線施設、レーダー、航空通信施設）を除く空港施設はDGACの管理下であり、維持管理はDGACのメンテナンス部門が対応している。航行援助施設の維持管理はCOCESNAにより行なわれている。

空港にあるDGACのメンテナンス部門はファン・サンタマリア空港ばかりでなく、リモン、リベリア、Cota 47、Pavasといった空港およびDGACのメインオフィスも担当している。メンテナンス部門は電気、機械、建築、鋼構造、土木、車両、測量および空調のセクションで構成されている。メンテナンス部門は以下の装置、機械を所有している。

Table 6.2.9 Airport Operation and Maintenance Equipment of DGAC

Equipment	Set
- Towing tractor	2
- Sweeper	1
- Mowing tractor	6
- Grader	1
- Painting machine on pavement	1
- Asphalt cutter	1
- Road drill	1

## 6.3 リベリア 国際空港

リベリア空港に対する評価は1992年4月において進行中の改良が終了した状態に対して行なうこととする。

### 6.3.1 滑走路

#### 1) 滑走路長および幅員

リベリア空港の滑走路は延長および拡幅の工事中である。もともとの2,240mx30mの滑走路は西側へ510m延長され、両側に7.5m拡幅され幅45mに改良される。この2,750mの滑走路の完成により、ロスアンゼルス、ニューヨークおよびマイアミを含む北米の主要目的地まで、DC-10の直行便の運航が可能となり、2010年までに予測される航空需要に対しても十分なものとなる。

#### 2) 滑走路ショルダー

7.5m幅のショルダーが滑走路の両側に設置されている。滑走路の全長にわたって、ショルダーはアスファルト舗装される。このショルダーは将来的にも十分なものである。

#### 3) 滑走路就航率およびファン・サンタマリア空港からのダイバートの受入れ

リベリア空港の気象条件はファン・サンタマリア空港に比べ良好である。横風成分20kt以下に対するウインドカバレッジは95.8%で、ICAOの要求である95%を越えており、同様の条件が90.1%であるファン・サンタマリア空港からのダイバートを受入れられると予想される。

ファン・サンタマリア空港からのダイバートを受入れるために、両空港間の気象の関連性についてより詳細な調査を実施し、以下に示すようなファン・サンタマリア空港悪天候時における両空港の気象条件比較が行なわれた。

- ・ 視程800m以下
- ・ 雲高100m以下

比較結果を Table6.3.1に示す。

Table 6.3.1 Meteorological Conditions at Liberia Airport when Foul Weather was Observed at Juan Santamaria Airport

Year	Month	Day	TC	Juan Santamaria Airport		Liberia Airport	
				Visibility (m)	Ceiling Height (m)	Visibility (m)	Ceiling Height (m)
1987	Aug.	3	23:00	800	100	10,000	3,000
	Sep.	9	19:00	500	100	10,000	3,000
	Sep.	4	21:00	200	100	10,000	12,000
	Oct.	4	23:00	500	100	10,000	24,000
1988	May	16	21:00	800	100	10,000	30,000
	Aug.	31	21:00	800	100	10,000	300
	Sep.	28	23:00	700	100	10,000	14,000
	Oct.	7	22:00	100	100	10,000	16,000
	Oct.	24	22:00	100	100	10,000	1,500
1989	Jun.	4	23:00	100	100	10,000	12,000
	Jul.	26	23:00	200	100	10,000	2,000
	Aug.	21	24:00	100	100	10,000	13,000
	Sep.	13	21:00	500	100	10,000	3,000
	Oct.	16	23:00	100	100	10,000	2,000
	Dec.	7	23:00	500	100	10,000	12,000
	Dec.	7	21:00	700	100	10,000	29,000

上表に明らかなように、ファン・サンタマリア空港が悪天候時においては、すべて良好な気象条件が現れている。したがって、リベリア空港はファン・サンタマリア空港の代替機能を持った空港と評価される。

リモン空港もファン・サンタマリア空港の代替可能な空港となるであろう。ファン・サンタマリア空港からリモン空港への飛行距離は約130kmであり、ファン・サンタマリア空港とリベリア空港間の160kmより短い。さらに、リモン空港の気象条件はリベリア空港よりも優れている。しかしながら、大型ジェット機受入れ施設の状況および乗客乗員が利用できる宿泊施設の状況といった観点では、リベリア空港の方がリモン空港より優れている。

### 6.3.2 着陸帯

リベリア空港の改良計画では、精密進入方式に対応した300m幅の着陸帯が計画されている。

着陸帯内のエプロンは、新ターミナル地区完成後に撤去されるが、したがって、その利用は短期間でなくてはならない。

### 6.3.3 制限表面

現在のターミナルビルは、300m幅の着陸帯から始る1:7の転移表面に抵触することになるので、新ターミナルビルの完成後に撤去する必要がある。その他には、リベリア空港の運用上影響する障害物件は無い。

### 6.3.4 誘導路

リベリア空港の改良計画では、誘導路システムは滑走路と新エプロンを結ぶ直角誘導路および滑走路の両端で旋回する誘導路によって構成されている。これらの誘導路の設置は2010年までに予測される運航回数に対して十分である。旋回誘導路上のホールディングポジションは滑走

路中心線から180mの場所に設けられ、航空機の安全運航面からも十分である。また、誘導路の幅も23mと十分である。

### 6.3.5 エプロン

改良計画におけるエプロンの規模は、幅185m X 奥行127mである。これは、2機の自走式DC-10に対して設計されたものである。このエプロンは、初期整備としては十分であるが、航空需要の増加によっては、すぐにも、あるいは近い将来に拡張が必要となろう。

エプロンのランドサイド側の端は、滑走路中心から405mに位置することになる。この位置は、B-747の尾翼が転移表面から突出することなしにノーズイン方式で駐機できる位置である。

### 6.3.6 舗装

舗装の路床は、CBR15%から100%の岩質となっている。現滑走路の代表的な舗装構成は、40cm厚の下層路盤、25cm厚の上層路盤および5cm厚のアスファルト表層となっている。下層路盤および上層路盤材料は、それぞれのCBRが35%および80%の碎石である。改良後の滑走路は、10cm厚のアスファルトコンクリートで嵩上げされ、その結果総厚は80cmになる。

滑走路延長部分は15cm厚の下層路盤、14cm厚アスファルト上層路盤および14cm厚のアスファルト表層で構成され、総厚は43cmとなるが等値換算厚は58cmと評価される。

路床のCBRを15%と仮定すると、今後10年間の発着回数に対しては50cm厚の舗装が必要と推定される。したがって、リベリア空港は、DC-10の導入に対して既存部、延長部とも十分な舗装厚(80cm、58cm)となっている。

### 6.3.7 旅客ターミナルビル

#### 1) 旧旅客ターミナルビル

旧旅客ターミナルビルは軽食店のある待合室、税関事務所、出入国審査事務所、管理事務所、発電機室等から成っている。この建物の床面積は320平方mである。建物は概して良好な状態にあるが、転移表面に抵触するため、現在工事中の新ターミナルビル完成時に撤去しなければならない。

#### 2) 新旅客ターミナルビル

新旅客ターミナルビルは新エプロンの北側に建設中である。新旅客ターミナルビルは1,580平方mの第1期床面積を持った2階建となる。DGACは、ターミナルビル1階の両側を860平方m拡張する計画を持っており、これにより延床面積は2,440平方mとなる。旅客ターミナルビルの計画平面図をFigure 6.3.1に示す。ターミナルビルの基本コンセプトは、出発と到着の両方の旅客を1階で処理するコンセプトとなる。2階はレストラン、空港事務所等に利用される予定である。

新ターミナルビルの規模は、DC-10一便の旅客数を処理するのに不十分である。DC-10一便と多少の国内線利用者による国際線のピーク時旅客を処理するには、約3,900平方mの床面積が

必要となる。

### 6.3.8 貨物ターミナルビル

貨物ターミナルビルは計画されていない。しかしながら、旅客数の増加に伴って貨物量も一般に増加するため、ターミナル地区に適正な規模で設置する必要がある。

### 6.3.9 管理・オペレーション事務所

DGACのオペレーションに必要な機能・施設は建設中のコントロールタワーに設置される。DGACの管理事務所は新ターミナルビルの2階に60m<sup>2</sup>の大きさで設けられる。これは空港運営に十分なものである。

### 6.3.10 道路、駐車場

#### 1) アクセス道路

新たなアクセス道路は、Principal Route No.21から空港の東側で枝分れし、新ターミナル地区に接続する。道路の幅員は19.5mであり、1.5mの中央分離帯を持った両側2車線の道路となる。この道路は将来の交通量に対して十分なものである。

#### 2) ターミナル周回道路

ターミナル周回道路は幅員12mの一方通行路で計画されている。ターミナルビル前面では停車車線、ウィーピング車線、通過車線の3車線となり、これらは自動車のスムーズな流れを実現するのに十分なものである。

#### 3) 駐車場

駐車場はターミナル周回道路に囲まれたターミナルビル前に建設中である。駐車場の規模は100台で計画されている。この規模は第1期のターミナルビルに対しては十分であるが、ターミナルビルの拡張に伴って拡張する必要がある。

### 6.3.11 航行援助施設

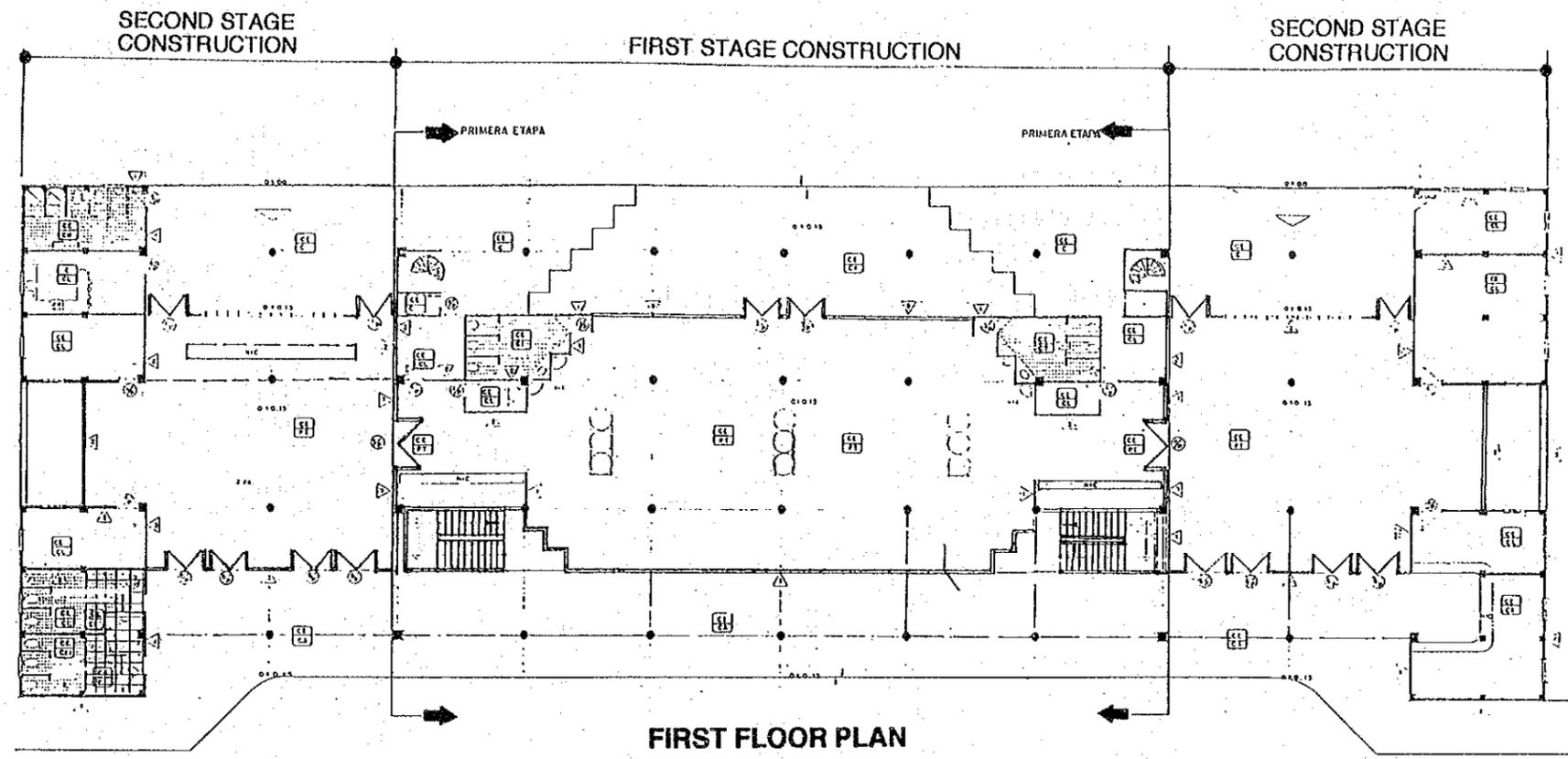
#### 1) 無線施設

VOR/DMEが設置予定である。安全運航を確実にするためには、滑走路07側にILSを設置することが望ましい。

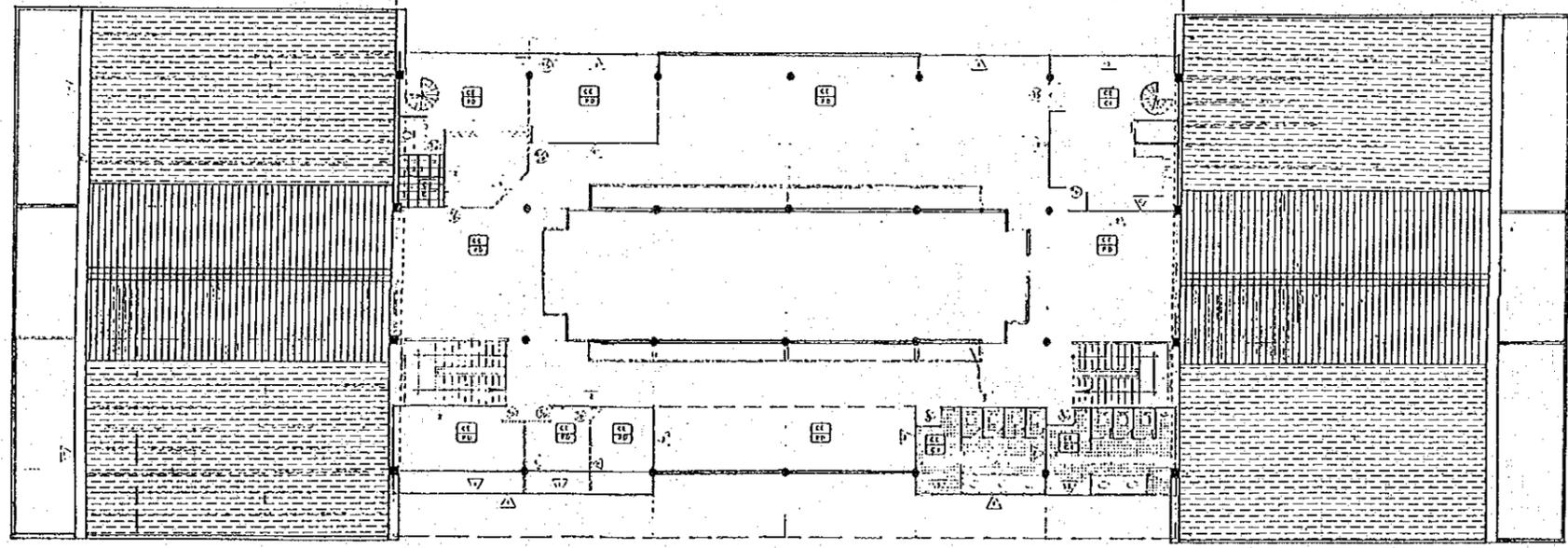
#### 2) 航空通信施設

改良工事の完成に向けて、DGACはリベリア空港周辺空域に対してTraffic Zoneの設置を検討している。しかし、改良前においてはFISのみが有効であり、航空機と地上間の通信はVHF通信(TWR)およびAFTN変換メッセージにより行なわれている。





FIRST FLOOR PLAN



SECOND FLOOR PLAN

SCALE 1:300

Figure 6.3.1 Floor Plans of Passenger Terminal Building



### 3) 照明施設

本改良工事では、照明施設はPAPI、滑走路灯、滑走路末端灯、誘導路灯、エプロン照明および空港灯台が設けられる。これらの施設は国際基準に対して十分なものではない。滑走路07側に標準式進入灯、25側には簡易式進入灯の設置が望ましい。

### 4) 気象観測施設

従前より行なわれている気象テレタイプ、地上間HF通信施設および観測センサーによる気象観測が継続される予定である。これらの施設は最低水準を満たしている。

#### 6.3.12 消火救難施設

消防車庫は290平方mの規模で新ターミナル地区に計画されている。しかし、消防活動の詳細は未確定である。DC-10の導入に対応したICAOカテゴリー7に準拠した施設の設置が必要である。

#### 6.3.13 航空燃料供給施設

リベリア空港改良後の燃料供給施設についての情報は無い。空港における燃料供給は質の高いサービスが要求されるため、早急に適切な施設を設ける必要がある。

## 6.4 リモン国際空港

リモン空港の評価は、現在の使用事業用空港としての役割に対する施設の妥当性に焦点を当てて行なう。

### 6.4.1 滑走路

現在の滑走路は延長1,800m、幅30mである。この規模はリモン空港で使用されているDC-3までの使用事業航空機にとっては十分なものである。就航率は横風制限13ktおよび20ktに対してそれぞれ92.8%、99.4%のウィンドカバレッジを示し、非常に良好である。したがって、ファン・サンタマリア空港の代替空港としてリモン空港が利用できると思われる。しかし、空港施設が貧弱であり市内の宿泊施設も少ないため、ダイバートはごく小さな飛行機に限られる。したがって、この空港をA-320、DC-10といったダイバート機の受入れだけのために改良することは現実的ではない。

### 6.4.2 着陸帯

リモン空港(ICAOコード No 2)での非計器運航に必要な着陸帯の幅員は80mである。

しかしながら、滑走路中心線からカリブ海の海岸線まで30mであり、この距離は満潮時にはさらに短くなる。さらに、エプロン、ターミナルビル、およびいくつかの施設は着陸帯内に設けられており、問題が多い。

#### 6.4.3 制限表面

リモン空港では、制限表面は設定されていないに等しい。Principal Route No36は滑走路32側の進入表面に抵触している。転移表面は、前述の着陸帯内に多くのターミナル施設があることから、実質的には存在していない。

#### 6.4.4 エプロン

エプロンは幅185m、奥行38mの規模で、誘導路なしに直接滑走路の隣に設置されている。この規模は現在の交通量に対しては十分であるが、位置は航空機の運航に支障のない場所に移設する必要がある。

#### 6.4.5 舗装

リモン空港の舗装は1991年4月22日の地震で深刻な被害を受けたため、DGACは1991年9月に緊急復旧工事を行なった。滑走路の代表的な舗装構成は、24cm厚の路盤と12cm厚のアスファルト表層となっている。この舗装厚は、使用事業航空機の就航に対しては十分である。

#### 6.4.6 旅客ターミナルビル

現在の旅客ターミナルビルは約35m x 13.5mの一層構造である。ビルには軽食施設付待合室、出入国事務所、気象事務所、管理事務所、送迎場、売店、トイレ等がある。ビルのむきだしの部材、柱、および屋根の梁は木材でできており、屋根は波鋼板で覆われている。建物は概ね良く手入れされている。ターミナルビルの拡張は不要と思われるが、航空機の運航に対して安全な場所に移設する必要がある。

#### 6.4.7 道路・駐車場

Principal Route No 36から幅員5m、延長150mの道路でターミナル地区へ接続している。ターミナルビル前の50m x 40mの区域が駐車場や車回しに利用されている。これらの施設は、現在の交通に対して十分なものである。

#### 6.4.8 航行援助施設

##### 1) 無線施設

VOR/DMEが空港に設置されている。これは1975年に設置され、航路用に使用されている。設備の耐用年数にまもなく達すると思われるので、更新を考える必要がある。

##### 2) 航空通信施設

飛行場情報施設(AFIS)が空港で利用できる。運航回数に限られているので、現在のAFISで将来的にも十分と思われる。

##### 3) 照明施設

照明施設としては、滑走路末端灯、滑走路灯、エプロン照明および空港灯台がある。これらは使用事業航空機にとっては十分であるが、1975年に設置されたものであり1995年頃には更新する必要がある。

#### 6.4.9 消火救難施設

リモン空港における消火救難業務は、通報により市内の消防署によって行なわれるのみである。消火救難施設が空港内にないことは、万一の事故の場合に問題となる。ICAOのカテゴリー2の水準が最低必要であろう。

#### 6.4.10 航空燃料供給施設

航空燃料はドラム缶から供給されている。小型機に対してはこの方法を継続することが可能である。

## 第7章 長期整備方針の策定





## 第7章 長期整備方針の策定

### 7.1 総論

本章は3空港の役割とそれらの長期整備方針について述べる。

### 7.2 ファン・サンタマリア国際空港

ファン・サンタマリア空港は、国の玄関空港の役割を持つと同時に国内路線の要となっている。ファン・サンタマリア空港の長期整備方針を策定するに当たっては、2つの大きな要素を考慮する必要がある。それはファン・サンタマリア空港の根本的欠陥についてであり、トピマス・ボラニョス空港との共存についてである。

#### 1) ファン・サンタマリア空港の根本的欠陥

現ファン・サンタマリア空港は国際基準に照して、除去しなければならない広範な障害物を有するという根本的な欠陥がある。この問題の解決には、既存の基本計画のみならず本調査によっても明らかな様に、新滑走路の建設が不可欠である。しかしながら、新滑走路を現空港に建設することは、地形条件から巨額な投資となる。もし新滑走路が建設されたとしても、航空機騒音および劣悪な気象条件という問題が残る。

この状況下、ファン・サンタマリア空港における種々の問題を根本的に解決する方法として、新空港の建設が考えられる。実際、多くの新空港候補地が政府内で調査された。新空港建設時期によっては、ファン・サンタマリア空港の2010年、もしくはそれ以降の長期計画を策定する必要は無いとも考えられる。しかし、新空港建設構想はまだ初期の段階であり、具体化していない。さらに、新空港の運用開始までには、通常は適地選定、気象観測、地形測量、地質調査、基本計画、フィージビリティ調査さらには実施設計や建設工事等に多くの時間が必要である。

この様な状況の下では、既存の施設の最大限の利用により最小の投資を行なって、現空港の利用を図るといった短期的な整備方針が現実的である。したがって、もし新空港建設構想が妥当と判断され、実施が決定された場合、国際基準に準拠した既存空港の早期改良は不経済な投資となる。それは資金的な面ばかりでなく、時期的な問題もある。新滑走路の建設には少なくとも5年の期間を要するため、既存のターミナル施設の容量不足の問題の方が、現在の滑走路の処理能力よりも深刻な問題である。したがって、短期整備では、既存のターミナルの施設容量を増大することに集中することこそが合理的である。

長期整備方針については、空港の最終計画を明らかにするため国際基準に準拠した本格的な空港を目指すこととする。また、このことは新空港建設計画の妥当性を判断する重要な比較材料を提供することとなる。

#### 2) トピマス・ボラニョス国際空港

ファン・サンタマリア空港とトピマス・ボラニョス空港の空域は非常に近接しているが、空域

の区分、航空交通管制区及び空港飛行区域の設定、場周経路の分離、及び11章に述べられているATCレーダーによる特別管制区の設定などの方法によって、共存が可能である。しかしながら、もしトピマス・ボラニョス空港が閉鎖された場合、ファン・サンタマリア空港に交通量の増大という大きな問題が生じる。トピマス・ボラニョス周辺の住宅地域では、上空での事故発生を心配するため、空港の運用を反対する動きがある。

また、もしトピマス・ボラニョス空港を拠点としている全航空機がファン・サンタマリア空港へ移動した場合、すぐに滑走路処理能力が限界を越える。国際基準に従って平行誘導路を設置し、滑走路処理能力を増加させることは地形上の制約により実際には困難であり、この移転問題はファン・サンタマリア空港の計画の中では簡単に解決できない。問題を解決するためには、新空港の建設計画および新空港完成後におけるファン・サンタマリア空港の利用計画を含む広範な調査が必要である。

したがって、ファン・サンタマリア空港の長期整備方針は、トピマス・ボラニョス空港が存続するものと想定して策定する。

### 3) 長期整備方針

ファン・サンタマリア空港の長期整備方針は、以下の様に要約される。

短期整備方針：既存施設の最大限の利用により空港の施設容量の増大を図る。 長期整備方針：国際基準に準拠して、空港の改良を図る。 (想定)
---

## 7.3 リベリア国際空港

リベリア空港は、当地域の観光開発に役立つ当国第2の玄関空港としての機能を担っており、またその優れた気象条件や空港施設および乗客乗員に対する宿泊施設等、ファン・サンタマリア空港の代替空港としての有利性を持っている。また国内的には国の地方分散政策を支援するものである。

リベリア空港におけるDGACの改良工事の基本コンセプトは十分なものであるので、長期整備方針は航空需要の増大に伴う空港施設の拡張に焦点を当てることとする。さらに、国際便の代替空港として、ファン・サンタマリア空港と同程度の航行援助施設を整備する必要がある。

## 7.4 リモン国際空港

リモン空港は使用事業用の空港としての役割を持っている。リモン空港の気象条件は3空港の中で最も優れているが、A-320及びDC-10のダイバートの受入れだけの理由でこの空港を改良することは妥当ではない。しかしながら、安全運航の観点からのリモン空港の改良は必要である。



## 第8章 空港マスタープラン





## 第8章 空港マスタープラン

### 8.1 概要

本章では、第7章で説明した長期整備方針に基づいて策定される3空港のマスタープランについて説明する。所要施設規模を満足し、かつ現況の施設との整合性を保つような、ファン・サンタマリア、リベリア、リモンの3空港のマスタープランについて、次節以降で説明する。

空港整備には多大な投資を必要とするため、費用効率の観点から段階整備を行なうのが一般的である。長期整備計画のコンセプトは、本空港の予測可能な限り遠い将来の必要規模が明らかとなるように策定する。しかしながら、空港整備の第一段階（短期整備計画）は、実施に当たって大きな変更がない規模で、なおかつ長期整備のコンセプトに沿った形で実施される。

短期整備計画は、空港整備の全実施工程を考慮して、2000年までの航空需要に見合うように策定される。また、長期整備計画は、空港整備の最終コンセプトを示すために、計画目標年度を2010年として策定する。

空港整備の各段階は、以下のようになる。

短期整備計画	計画目標年度2000年
長期整備計画	計画目標年度2010年

### 8.2 ファン・サンタマリア 国際空港

#### 8.2.1 基本整備方針

前章までに明らかにしたファン・サンタマリア空港に関する様々な問題は、以下のように3つのグループに分類することができる。

グループ A : 国際規格に不適合

- ・着陸帯幅の不足
- ・07側離陸上昇表面上に突出している障害物の存在
- ・滑走路と平行誘導路の中心線間のクリアランスの不足

グループ B : 航空需要の伸びに対応できない

- ・滑走路処理能力の低さ
- ・駐機スポットの不足
- ・国際線ターミナルビルの容量不足および機能的でないレイアウト
- ・貨物ターミナルの容量不足
- ・駐車場容量の不足

## グループ C : その他

- ・大きい航空機騒音
- ・乏しい気象条件による低い就航率

上記の諸問題の中で、グループAは主に滑走路と誘導路のレイアウトに関連した問題であり、グループBは既存施設の容量に関するものである。また、コスタリカ国内の適切な代替空港の整備により、ある程度は補うことが出来る就航率の問題を除けば、グループCは根本的には解決できない問題である。従って、ファン・サンタマリア 空港の基本整備方針は、将来の整備工事の実施を考慮して、グループAおよびグループBの問題の解決法を見いだすことに焦点を当てることとする。

ファン・サンタマリア 空港のマスタープランは、滑走路および誘導路の配置計画とターミナル地区の整備計画という二つの段階で策定されるものとする。

### 8.2.2 滑走路および誘導路の配置計画

#### 1) 滑走路と誘導路の配置計画案

比較案として、以下の6案があげられる。

- ・ R-A1案 (既存の滑走路と平行に、新たな滑走路及び着陸帯(幅300m)を設ける。本案では、ICAOの勧告による進入表面および滑走路と誘導路間の距離を確保する。 : Figure 8.2.1参照)

新たな滑走路は3,000 mの長さで、既存の滑走路から182.5 m隔てて平行に設けられる。既存の滑走路は、新滑走路のための平行誘導路の一部として利用する。障害物を避けて2%の進入表面を確保するために、新滑走路25側末端は、既存滑走路25側末端から1,000 m西に位置する。(07側は、既存滑走路端から1,600 m西側となる。)

- ・ R-A2案 (既存の滑走路に交差する新たな滑走路を設ける。本案も、ICAOの勧告による進入表面および滑走路と誘導路間の距離を確保する。 : Figure 8.2.2参照)

新滑走路は3,000 mの長さで、既存の滑走路と時計周りに7°の角度で交差する。ターミナル地域は、R-A1案より大きな面積が確保できる。滑走路から182.5 m隔てた全長にわたる平行誘導路を設置する。本案は、滑走路の就航率を調査した1988年の報告書で最初に提案されたものである。しかし、この報告書では、現滑走路25側末端から400 m西を新滑走路26側末端とするとされていたが、本調査では、障害物を避けて2%の進入表面を確保するために、1,000 m西を末端とすべきことが明らかになった。

- ・ R-A3案 (既存の滑走路と平行に新たな滑走路(着陸帯幅300m)を設ける。本案では、進入表面および滑走路と誘導路間の距離は、FAAの基準に基づいて設定する。 : Figure 8.2.3参照)



