

4.3.6 国際線航空旅客需要の高め低めの予測

国際線航空旅客需要の高め低めの予測は、GDPの成長率の高め低めの予測に基づいて行われる。Region毎のGDPの年成長率を、Table4.3.12に示す。

高め低めの予測の結果をTable4.3.13から4.3.18およびFigure4.3.2に示す。

Table 4.3.12 Presumed Annual Growth Rate of GDP by Region

Low Projection					
Regions	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2005-2005	2005-2010
	Actual	Projections			
1. North America	2.9	2.0	2.0	1.5	1.5
2. Middle East	-5.8	1.5	1.5	1.0	1.0
3. Europe	3.0	1.5	1.5	1.0	1.0
4. Indian Sub-Continent	5.9	4.0	4.0	3.0	3.0
5. Southeast Asia	3.2	5.0	5.0	4.0	4.0
6. Northeast Asia	4.3	2.5	2.5	2.0	2.0
7. Southwest Pacific	3.2	1.5	1.5	1.0	1.0
8. Philippines	4.2	3.0	3.0	2.5	2.5
High Projection					
Regions	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2005-2005	2005-2010
	Actual	Projections			
1. North America	2.9	4.0	4.0	3.5	3.5
2. Middle East	-5.8	3.5	3.5	3.0	3.0
3. Europe	3.0	3.5	3.5	3.0	3.0
4. Indian Sub-Continent	5.9	6.0	6.0	5.0	5.0
5. Southeast Asia	3.2	7.0	7.0	6.0	6.0
6. Northeast Asia	4.3	4.5	4.5	4.0	4.0
7. Southwest Pacific	3.2	3.5	3.5	3.0	3.0
8. Philippines	4.2	5.0	5.0	4.5	4.5

Table 4.3.13 International Air Passenger Traffic from/to the Philippines

(Low Projection) Unit: Thousands

Regions	1985	1990	1995	2000	2005	2010
	Actual					
1 North America	412	646	892	1,230	1,518	1,873
2 Middle East	459	485	600	721	809	909
3 Europe	117	186	240	311	365	430
4 Indian Sub-Continent	26	34	57	87	116	155
5 Southeast Asia	512	641	817	1,006	1,162	1,342
6 Northeast Asia	1245	2,048	2,792	3,647	4,362	5,216
7 Southwest Pacific	134	387	527	717	872	1,059
8 North Africa		14	20	26	31	37
Total	2,907	4,444	5,945	7,745	9,234	11,020

Table 4.3.14 Annual Growth Rate of International Air Passengers by Region from/to the Philippines

(Low Projection)

Regions	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
	Actual	Projections			
1 North America	9.4	6.7	6.7	4.3	4.3
2 Middle East	1.1	4.3	3.7	2.3	2.3
3 Europe	9.7	5.3	5.3	3.3	3.3
4 Indian Sub-Continent	5.6	10.4	8.9	5.9	5.9
5 Southeast Asia	4.6	5.0	4.2	2.9	2.9
6 Northeast Asia	10.5	6.4	5.5	3.6	3.6
7 Southwest Pacific	23.5	6.3	6.3	4.0	4.0
8 North Africa		6.0	5.4	3.6	3.6
Total	8.9	6.0	5.4	3.6	3.6

Table 4.3.15 International Air Passenger Traffic from/to the Philippines

(High Projection) Unit: Thousands

Regions	1985	1990	1995	2000	2005	2010
	Actual					
1 North America	412	646	1,077	1,797	2,727	4,137
2 Middle East	459	485	680	915	1,163	1,478
3 Europe	117	186	282	427	597	835
4 Indian Sub-Continent	26	34	72	135	226	377
5 Southeast Asia	512	641	905	1,224	1,566	2,003
6 Northeast Asia	1245	2,048	3,291	4,993	7,030	9,898
7 Southwest Pacific	134	387	638	1,050	1,571	2,352
8 North Africa		14	23	35	50	70
Total	2,907	4,444	6,968	10,576	14,929	21,150

Table 4.3.16 Annual Growth Rate of International Air Passengers by Region from/to the Philippines

(High Projection)

Regions	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
	Actual	Projections			
1 North America	9.4	10.8	10.8	8.7	8.7
2 Middle East	1.1	7.0	6.1	4.9	4.9
3 Europe	9.7	8.7	8.7	6.9	6.9
4 Indian Sub-Continent	5.6	15.6	13.5	10.8	10.8
5 Southeast Asia	4.6	7.1	6.2	5.1	5.1
6 Northeast Asia	10.5	10.0	8.7	7.1	7.1
7 Southwest Pacific	23.5	10.5	10.5	8.4	8.4
8 North Africa		9.4	8.7	7.1	7.2
Total	8.9	9.4	8.7	7.1	7.2

Table 4.3.17 International Air Passengers by Route from/to Davao

(Low Projection)

from/to Davao	Present	1995	2000	2005	2010
Hong Kong		8,200	8,200	38,010	48,681
Tokyo			2,000	2,000	34,432
Singapore		2,400	2,400	2,400	2,400
Melbourne Sydney			2,300	2,300	2,300
Manado *	3,058	3,895	4,794	5,538	6,397
Total	3,100	14,500	19,700	50,200	94,200

* Estimated based on present (1992) flight capacity and growth rate of Southeast Asia.

**Table 4.3.18 International Air Passengers
by Route from/to Davao**

(High Projection)

from/to Davao	Present	1995	2000	2005	2010
Hong Kong		8,200	40,338	61,262	92,376
Tokyo			2,000	42,324	65,338
Honolulu				34,416	55,364
Singapore		2,400	2,400	2,400	18,366
Melbourne Sydney			2,300	2,300	2,300
Manado *	3,058	4,317	5,834	7,465	9,551
Total	3,100	14,900	52,900	150,200	243,300

* Estimated based on present (1992) flight capacity and growth rate of Southeast Asia.

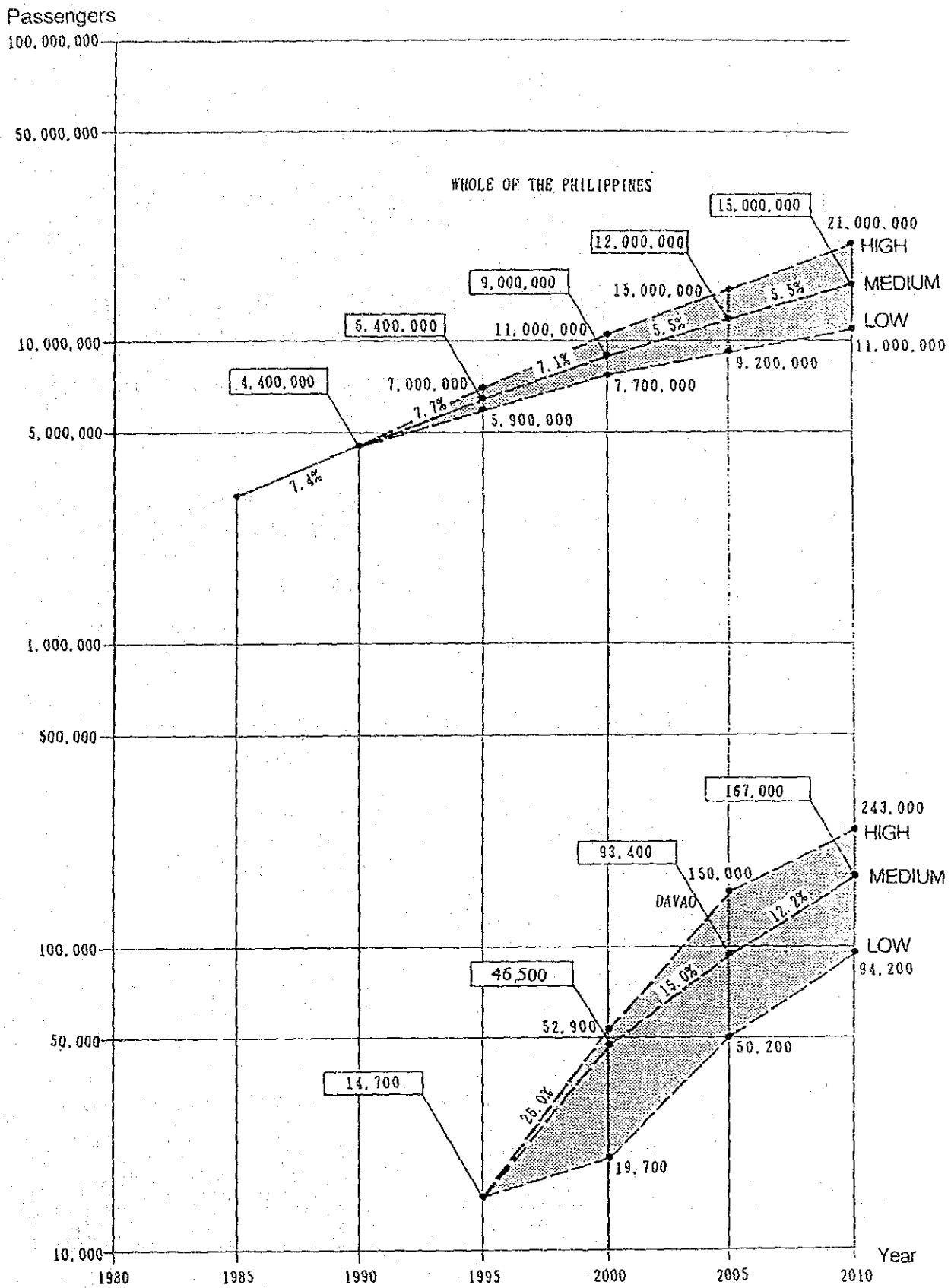


Figure 4.3.2 Projection of International Air Passengers

4.4 年間国内線航空貨物需要予測

4.4.1 年間国内線航空貨物需要予測の手法

年間国内線航空貨物需要はFigure4.4.1に示す手法により予測する。

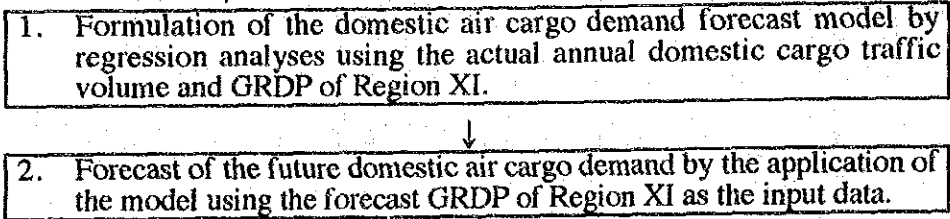


Figure 4.4.1 Procedure for Forecasting Annual Domestic Air Cargo

4.4.2 国内線航空貨物需要予測モデル

国内線航空貨物需要予測モデルはダバオ国際空港の年間国内線貨物量のデータと、1981年から1989年までのRegion XIにおけるGRDPを用いた回帰分析によりモデル化される。

モデル化の際の回帰分析に用いたデータをAppendix-4.4.1に示す。

モデルは下記の式 (4.4.1) で表される。

$$DCG(t) = 6.66980574 \cdot GRDP(t) - 32,666.7 \quad (4.4.1)$$

R = 0.910

ただし、 DCG(t) : (t)年における国内線航空貨物量 (ton)
 GRDP(t) : (t)年におけるRegion XIのGRDP
 (単位百万ペソ : 1972年価額による実質GRDP)

4.4.3 国内線航空貨物需要の予測値

Table4.4.1とFigure4.4.2にRegion XIのGRDPの予測値 (Table4.2.2参照) を、前述のモデルに適用した結果を示す。

Table 4.4.1 Domestic Cargo Volume from/to Davao

	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Total Air Cargo	9,437	19,685	30,800	43,800	57,100	72,400
Growth Rate	-	15.8%	9.3%	7.3%	5.4%	4.8%

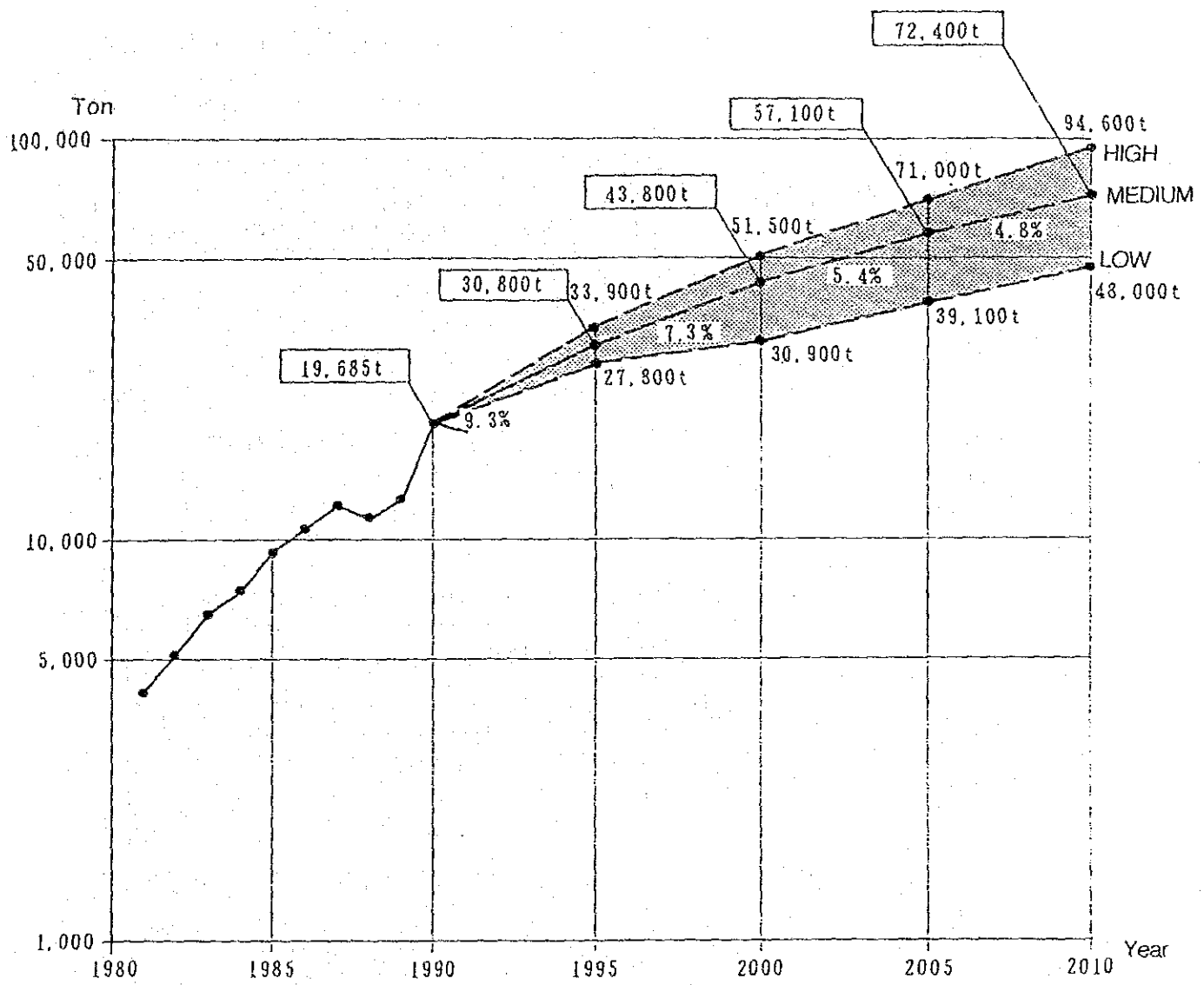


Figure 4.4.2 Projections for Domestic Air Cargo

4.4.4 国内線航空貨物需要の高め低めの予測

Table 4.4.2に、Region XIのGRDPの予測値に基づいた、国内線航空貨物の高め低めの予測値を示す。

Table 4.4.2 Presumed GRDP of Region XI

	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
High Projection	-	4.1	4.9	4.8	4.3	4.2
Low Projection	-	4.1	2.9	2.8	2.3	2.2

なお、上述の低めの予測では、1996年に供用開始予定のジェネラルサントス新空港による影響を考慮して、現在の総貨物量の30%を占めるマグロが移るものと考え、その分の貨物量は減らした。

解析結果をTable 4.4.3とFigure 4.4.1に示す。

Table 4.4.3 Low and High Projections for Domestic Air Cargo

Low Projection						
	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Total Cargo	9,437	19,685	27,800	36,800	45,000	53,900
Cargo Shifted to G. Santos	-	-	-	5,900	5,900	5,900
Net Total Cargo	9,437	19,658	27,800	30,900	39,100	48,000
Growth Rate	-	15.8%	7.1%	2.4%	4.8%	4.2%
High Projection						
	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Total Cargo	9,437	19,685	33,900	51,500	71,000	94,600
Growth Rate	-	15.8%	11.5%	8.7%	6.6%	5.9%

4.5 年間国際線航空貨物予測

4.5.1 年間国際線航空貨物予測の手法

年間国際線航空貨物はFigure4.5.1に示す手順により予測する。

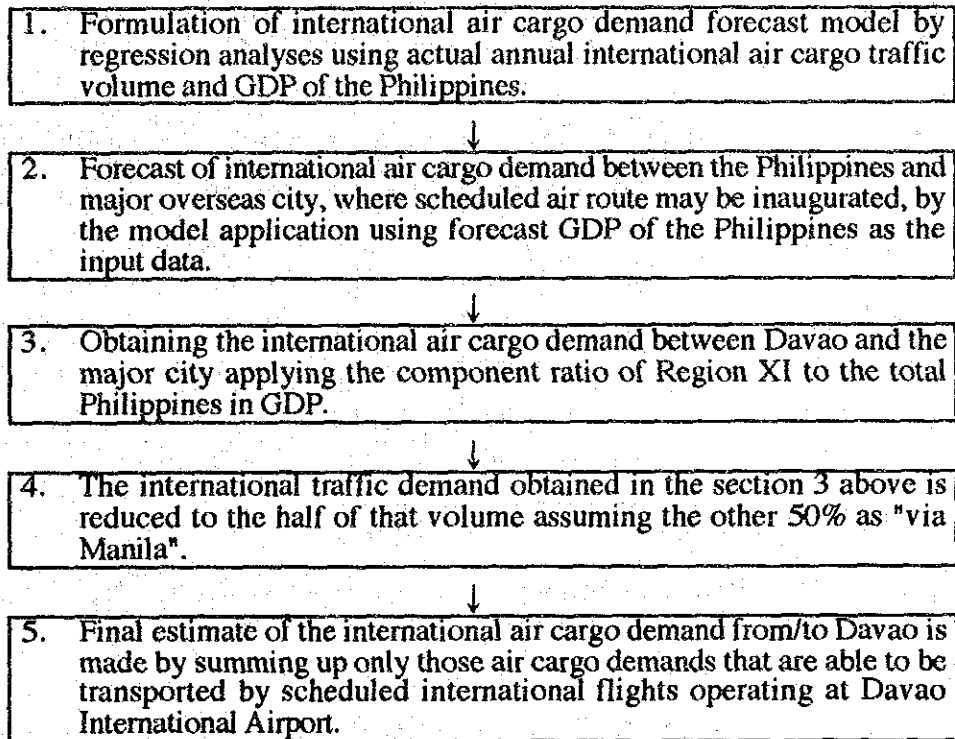


Figure 4.5.1 Procedure for Forecasting Annual International Air Cargo

4.5.2 フィリピン国と海外主要都市間の国際線航空貨物需要予測モデル

フィリピンの年間のGDPと1981年から1990年までのフィリピン国と海外主要都市間の航空貨物量を用いた回帰分析によって国際線航空貨物需要予測モデルを構築した。(Appendix-4.5.1参照)

Table4.5.1にモデル化された式を示す。

Table 4.5.1 Formulated Models by Intercity

from/to the Philippines	Formulated Models
Tokyo	$\text{Exp}(-14.61767) * \text{GDP}^{2.1342523} * 0.984939882 \quad R = 0.980$
Hong Kong	$\text{Exp}(-14.78166) * \text{GDP}^{2.1260727} * 1.016742851 \quad R = 0.910$
Honolulu	$\text{Exp}(-33.32206) * \text{GDP}^{3.6629157} * 0.884451219 \quad R = 0.940$
Singapore *	$\text{Exp}(-14.0130) * \text{GDP}^{1.9965962} * 0.99244808 \quad R = 0.896$

* The model for Singapore from/to the Philippines is applicable only to the "high projection" mentioned below.

4.5.3 フィリピン国と海外主要都市間の国際線航空貨物需要の予測値

前述のモデルにフィリピン国のGDP (Table4.2.1参照) を適用して求めた予測結果をTable4.5.2に示す。

Table 4.5.2 International Air Cargo Demand between the Philippines and Major Overseas Cities

	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Tokyo	16,049	25,334	38,500	58,500	84,500	122,000
Growth Rate	-	9.6%	8.7%	8.7%	7.6%	7.6%
Hong Kong	14,275	20,186	30,600	46,500	67,000	96,600
Growth Rate	-	7.2%	8.7%	8.7%	7.6%	7.6%
U.S.A	4,941	8,703	17,900	36,600	68,700	129,000
Growth Rate	-	12.0%	15.5%	15.4%	13.4%	13.4%

4.5.4 ダバオ市と海外主要都市間の国際線航空貨物需要予測

ダバオ市と海外主要都市間の国際線航空貨物は、Table4.5.3に示すフィリピン国全体のGDPに占めるのRegion XIのGDPの構成率を基にして、予測される。

Table 4.5.3 Component Ratio of REGION XI to Total Philippines in GDP

Item	1990	1995	2000	2005	2010
Ratio	0.071	0.071	0.07	0.07	0.069

推計した結果はさらに50%のマニラ経由を考慮して半分に削減する。Table4.5.4にその結果を示す。

Table 4.5.4 International Air Cargo from/to Davao

	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Tokyo	-	1,810	2,740	4,120	5,880	8,370
Excl. Via Manila	-	905	1,370	2,060	2,940	4,190
Growth Rate	-	-	8.6%	8.5%	7.4%	7.3%
Hong Kong	-	1,442	2,180	3,280	4,670	6,630
Excl. Via Manila	-	721	1,090	1,640	2,340	3,320
Growth Rate	-	-	8.6%	8.5%	7.3%	7.3%
U.S.A	-	622	1,270	2,580	4,790	8,860
Excl. Via Manila	-	311	640	1,290	2,400	4,430
Growth Rate	-	-	15.5%	15.4%	13.4%	13.4%

4.5.5 ダバオ発着の国際線航空貨物需要の予測値

ダバオ発着の国際線航空貨物需要は、最終的にダバオ国際空港発着の国際線定期便によって輸送される貨物量のみを合計することによって得られる。結果をTable4.5.4およびFigure4.5.2に示す。

Table 4.5.5 International Cargo Demand from/to Davao

	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Tokyo	-	905	1,370	2,060	2,940	4,190
Growth Rate	-	-	8.6%	8.5%	7.4%	7.3%
Hongkong	-	721	1,090	1,640	2,340	3,320
Growth Rate	-	-	8.6%	8.5%	7.3%	7.3%
U.S.A	-	311	640	1,290	2,400	4,430
Growth Rate	-	-	15.5%	15.4%	13.4%	13.4%
Total				1,640	5,280	11,940

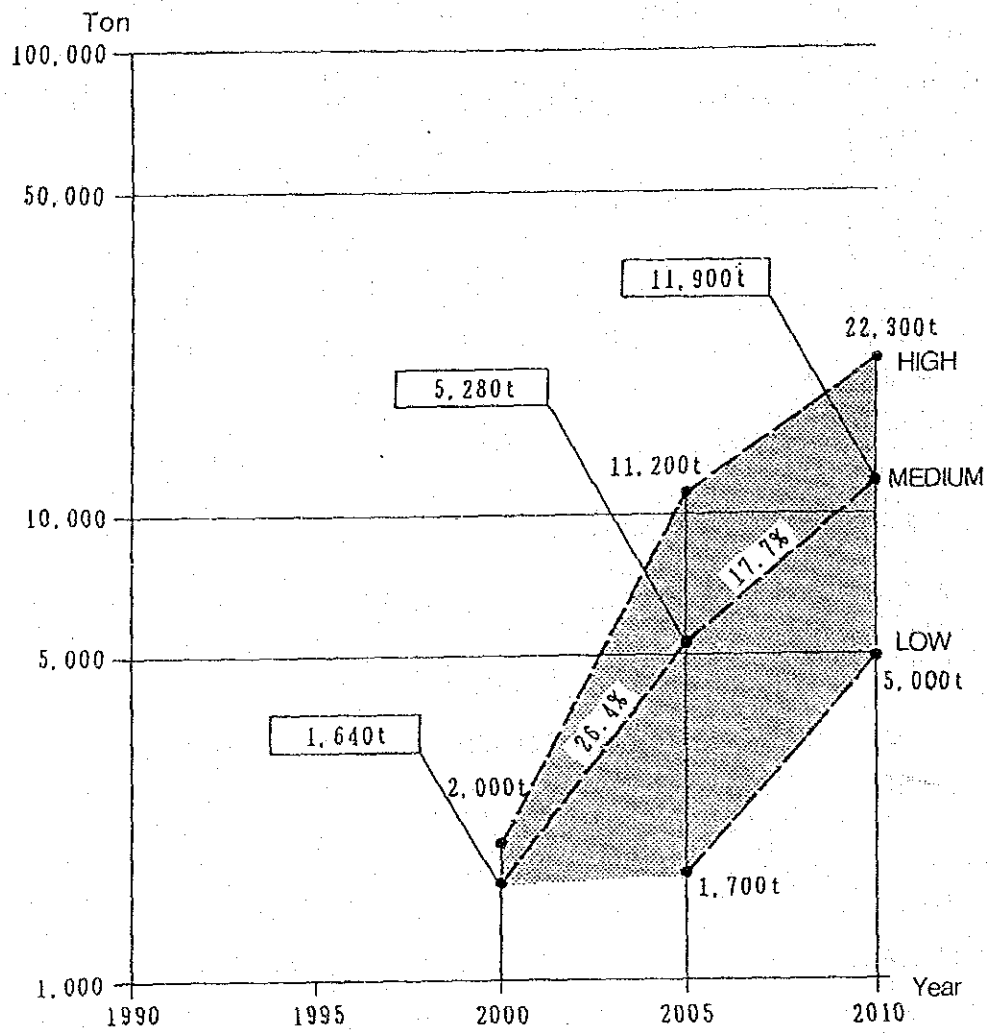


Figure 4.5.2 Projection of International Air Cargo

4.5.6 国際線航空貨物需要の高め低めの予測

国際線航空貨物需要の高め低めは、Table 4.5.6に示すGDP成長率の高め低めの予測値を基に予測する。

Table 4.5.6 Presumed GDP Growth Rate For Low and High Projection

	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Low	-	4.1%	3.0%	3.0%	2.5%	2.5%
High	-	4.1%	5.0%	5.0%	4.5%	4.5%

予測結果を以下に示す。

フィリピン国全体の、国際線航空貨物需要の高め低めの予測値をTable 4.5.7に示す。

Table 4.5.7 Low and High Projections of International Air Cargo Demand from/to the Philippines

Low Projection						
	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Tokyo	16,049	25,334	34,700	47,600	62,000	80,600
Growth Rate	-	9.6%	6.5%	6.5%	5.4%	5.4%
Hongkong	14,275	20,186	27,600	37,800	49,200	64,000
Growth Rate	-	7.2%	6.5%	6.5%	5.4%	5.4%
U.S.A	4,941	8,703	15,000	25,700	40,400	63,500
Growth Rate	-	12.0%	11.4%	11.4%	9.5%	9.5%
High Projection						
	Actual		Forecast			
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Tokyo	16,049	25,334	42,600	71,800	115,000	784,000
Growth Rate	-	9.6%	11.0%	11.0%	9.8%	9.8%
Hongkong	14,275	20,186	33,900	57,000	90,900	145,000
Growth Rate	-	7.2%	10.9%	10.9%	9.8%	9.8%
U.S.A	4,941	8,703	21,300	52,000	90,900	261,000
Growth Rate	-	12.0%	19.6%	19.6%	17.5%	17.5%
Singapore	6,956	9,462	15,400	25,100	38,900	60,400
Growth Rate	-	6.3%	10.2%	10.2%	9.2%	9.2%

Note: Cargo volumes in 1990 for Manila-Tokyo and Manila-Hong Kong are estimated.

ダバオ発着の、国際線航空貨物需要の高め低めの予測値をTable4.5.8に示す。

Table 4.5.8 International Air Cargo from/to Davao on Scheduled Flight

Low Projection						(ton)
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
	Actual		Forecast			
Davao - Tokyo		1,810	2,470	3,360	4,320	5,530
Exclude via Manila		905	1,240	1,680	2,160	2,770
Annual Growth Rate(%)			6.4	6.3	5.2	5.1
Davao - Hong Kong		1,442	1,970	2,670	3,430	4,390
Exclude via Manila		721	985	1,340	1,720	2,200
Annual Growth Rate(%)			6.4	6.3	5.1	5.1
Davao - USA		622	1,060	1,810	2,810	4,360
Exclude via Manila		311	530	910	1,410	2,180
Annual Growth Rate(%)			11.3	11.2	9.2	9.1
Davao - Singapore		676	904	1,200	1,520	1,920
Exclude via Manila		338	452	600	760	960
Annual Growth Rate(%)			6.0	5.9	4.8	4.7
Total			-	-	1,720	4,970
High Projection						(ton)
	1985	1990	1995	2000	2005	2010
	Actual		Forecast			
Davao - Tokyo		1,810	3,030	5,060	8,000	12,600
Exclude via Manila		905	1,520	2,530	4,000	6,300
Annual Growth Rate(%)			10.9	10.8	9.6	9.5
Davao - Hong Kong		1,442	2,410	4,020	6,340	9,960
Exclude via Manila		721	1,210	2,010	3,170	4,980
Annual Growth Rate(%)			10.8	10.7	9.6	9.5
Davao - USA		622	1,510	3,660	8,110	17,900
Exclude via Manila		311	756	1,830	4,050	8,950
Annual Growth Rate(%)			19.5	19.4	17.2	17.1
Davao - Singapore		676	1,100	1,770	2,710	4,140
Exclude via Manila		338	550	890	1,360	2,070
Annual Growth Rate(%)			10.1	10.0	8.9	8.9
Total			-	2,010	11,220	22,300

4.6 航空需要のブレイクダウン

4.6.1 ブレイクダウンの手法

施設規模は不必要にピークの需要量に対応して過大となることがないように、計画需要量を基にして設定される。空港施設計画において最も一般的に用いられているピーク月の平均日におけるピーク時需要量を本調査では用いた。年間需要量をピーク時需要量にブレイクダウンする手順をFigure4.6.1のフローチャートに示す。

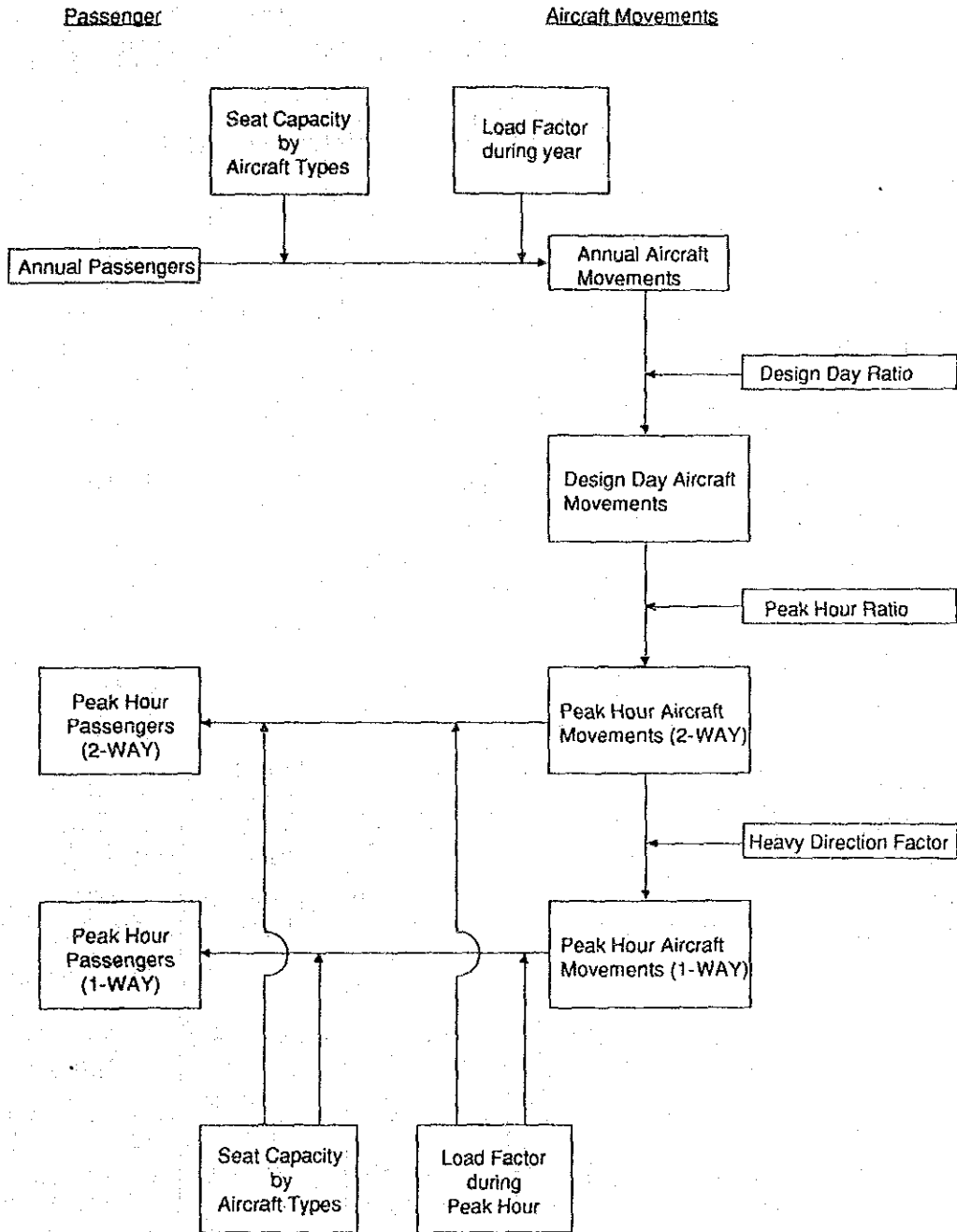


Figure 4.6.1 Flowchart of Traffic Breakdown

4.6.2 年間運航回数

年間旅客数から年間運航回数を計算する際に、ロードファクターと座席数が用いられる。ロードファクターは70%とした。

このロードファクターは、1991年のダバオ国際空港の実績値より得られた。

機材別の座席数をTable4.6.1に示す。

Table 4.6.1 Seat Capacity by Aircraft Types

Aircraft Type	Seat Capacity
DC10	274
A300	244
B737	141
F50	54
HS748	42

下記の式により年間の運航回数を算定する。

$$a = A/B/C$$

ただし、 a : 年間運航回数
 A : 年間旅客数
 B : ロードファクター
 C : 客席数

国内線で運航される機材をTable4.6.2に示す。

Table 4.6.2 Frequency of Domestic Flights

Route/YEAR	Present	1995	2000	2005	2010
MNL					
Annual Passenger	281,000	367,000	465,000	565,000	660,000
Daily Movement	A300:4	A300:6	A300:8	A300:10	A300:12
Load Factor	79%	69%	65%	63%	62%
CEB					
Annual Passenger	120,000	167,000	223,000	283,000	357,000
Daily Movement	B737:3	B737:5	B737:7	B737:9	A300:6
Load Factor	78%	65%	62%	61%	67%
CGY					
Annual Passenger	31,600	52,000	75,000	103,000	138,000
Daily Movement	B737:1	B737:2	B737:2	B737:3	B737:4
Load Factor	61%	51%	73%	67%	68%
ZAM					
Annual Passenger	21,400	28,000	36,000	45,000	55,000
Daily Movement	F50:2	F50:2	F50:3	F50:3	F50:4
Load Factor	55%	71%	61%	76%	70%
TOTAL	454,000	614,000	799,000	996,000	1,210,000

4.6.3 ピーク集中度

Figure4.6.1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等の係数を用いる。これらのピーク集中度は、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の平均日の交通量の比率により表わされる。ピーク日集中度は1/292を用いた。この値は1991年のダバオ国際空港の月別交通量の実績値より得られた。

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のピーク日集中度を乗ずることにより算出される。

(2) ピーク時集中度

ピーク時集中度は、ピーク月の平均日の航空機の離着陸回数に対するピーク1時間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して反比例する。国内線、国際線およびそれらの合計の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。

$$\text{国内線} : a = 1.51/A + 0.115$$

$$\text{国際線} : a = 1.05/A + 0.114$$

$$\text{合計} : a = 1.00/A + 0.100$$

ただし、 a : ピーク時集中度
 A : ピーク月の平均日の航空機離着陸回数

使用事業小型航空機に関しては年間航空機離着陸回数は国内線航空機の離着陸回数よりも頻度が多いものの、使用事業小型機の離着陸回数のピークは平である。よって、ピーク時集中度は他の航空機のそれよりも小さい。

現在のピークの傾向は将来も変わらないと考え、現在のピーク時集中度0.07を将来のピーク時集中度に適用する。

ピーク時の航空機離着陸回数は、ピーク月の平均日の航空機離着陸回数に上記の各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

ピーク時の片側交通量、すなわちピーク1時間における到着あるいは出発の交通量もまた、空港計画において重要なファクターである。一般にピーク時における片側の交通量の算定には、両方向交通量に対する一方向の交通量の割合を示す出発到着比率が用いられる。2010年頃のダバオ国際空港の航空需要は、現在のセブのマクタン空港の航空需要に近づくと考えられるので、現在のセブの出発到着比率を基にして約0.7という値を予測に用いた。

4.6.4 ピーク時の航空機離着陸回数

ダバオ国際空港のピーク月の平均日におけるピーク時間の航空機離着陸回数を2010年までの5年ごとに算出した結果をTable4.6.3に示す。

Table 4.6.3 Peak Hour Aircraft Movements of Davao International Airport

		International				Sub Total	Domestic			Sub Total	Others	Total
		DC-10	A-300	B-737	HS-748		A-300	B737	F-50			
Annual Aircraft Movements	1990				104	104	1,645	1,536	566	3,747	7,756	11,607
	1995		48	24	139	211	2,149	2,219	741	5,109	7,980	13,252
	2000	12	214	24	180	430	2,722	3,019	952	6,693	8,186	15,309
	2005	12	481	24	221	738	3,308	3,911	1,190	8,409	8,439	17,586
	2010	210	680	24	269	1,183	5,954	1,398	1,455	8,807	8,550	18,550
Design Day Aircraft Movements	1990	-	-	-	1	1	6	5	2	13	27	40
	1995	-	-	-	1	1	7	8	3	18	27	46
	2000	-	1	-	1	2	9	10	3	23	28	52
	2005	-	2	-	1	3	11	13	4	29	30	60
	2010	1	2	-	1	4	20	5	5	30	29	64
Peak Hour Aircraft Movements (2-WAY)	1990	-	-	-	1	1	1	1	-	2	2	4
	1995	-	-	-	1	1	1	2	1	4	2	6
	2000	-	1	-	-	1	2	2	-	4	2	6
	2005	-	1	-	-	1	2	2	1	5	2	7
	2010	1	0	-	1	2	3	1	1	5	2	7
Peak Hour Aircraft Movements (1-WAY)	1990	-	-	-	1	1	1	1	-	2	1	3
	1995	-	-	-	1	1	1	1	1	3	1	4
	2000	-	1	-	-	1	1	1	1	3	1	4
	2005	-	1	-	-	1	1	2	-	3	1	5
	2010	1	0	-	-	1	2	1	1	4	1	5

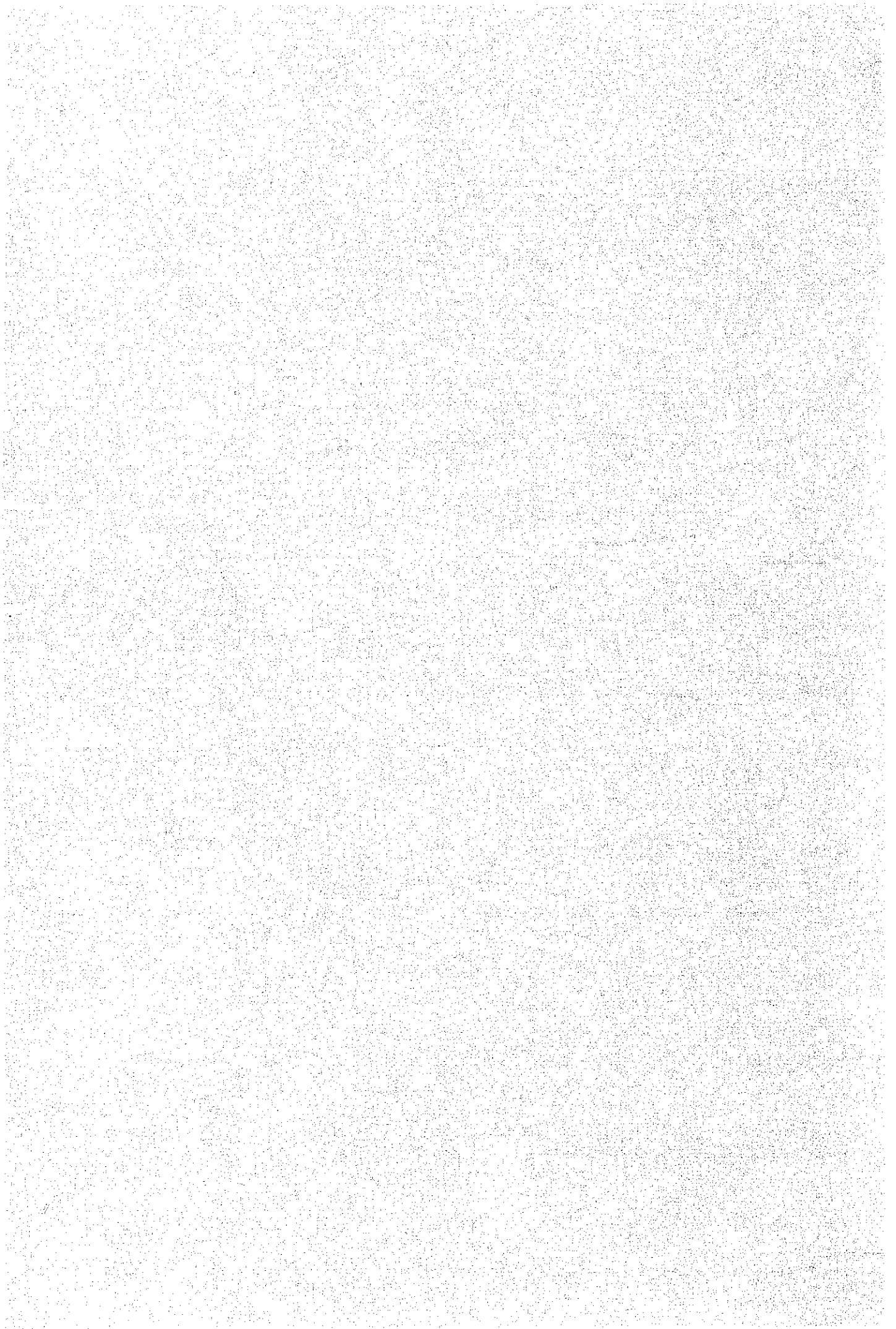
4.6.5 ピーク時旅客数

ダバオ国際空港におけるピーク時旅客数の予測値は、Table4.6.3に示されたピーク時航空機離着陸回数に対応する。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時のロードファクターを乗ずることにより算定される。国際線、国内線双方のロードファクターは80%とした。Table4.6.4に結果を示す。

**Table 4.6.4 Peak Hour Passengers
at Davao International Airport**

Year		1990	1995	2000	2005	2010
2-Way	International	30	30	200	200	250
	Domestic	310	460	620	660	740
	Total	340	460	620	660	960
1-Way	International	30	30	200	200	250
	Domestic	310	350	350	420	550
	Total	340	350	350	460	720

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章の航空需要予測に基づいて、ダバオ国際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、国際民間航空機関（ICAO）の基準および勧告に基づいて行う。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。ダバオ国際空港の所要施設規模は1995年から2010年について5年毎に算定し、結果をTable 5.1.1に示す。

Table 5. 1. 1 Summary of Airport Facility Requirements

Items	Unit	Present Condition	Year 1995	Year 2000	Year 2005	Year 2010
1. Annual Passengers		*1				
- Domestic	no.	454,000	614,000	799,000	996,000	1,210,000
- International	no.	-	14,700	46,500	93,400	167,000
- Total	no.	454,000	628,700	845,500	1,089,400	1,377,000
2. Annual Cargo		*1				
- Domestic	ton	19,685	30,800	43,800	57,100	72,400
- International	ton	-	-	1,600	5,300	11,900
- Total	ton	19,685	30,800	45,400	62,400	84,300
3. Annual Aircraft Movements		*1				
- Domestic	no.	6,710	5,110	6,690	8,410	8,810
- International	no.	-	210	430	740	1,180
- Others	no.	7,650	7,980	8,190	8,440	8,550
- Total	no.	14,360	13,300	15,310	17,590	18,550
4. Peak Hour Passengers						
- Domestic	no.	310	460	620	660	740
- International	no.	30	30	200	200	250
- Overall	no.	340	460	620	660	960
5. Peak Hour Aircraft Movements						
- Domestic	no.	2	4	4	5	5
- International	no.	1	1	1	1	2
- Others	no.	2	2	2	2	2
- Overall	no.	4	6	6	7	7
6. Maximum Aircraft and Longest Route in Operation	Scheduled Flight	A 300 Manila	A 300 Manila	A 300 Hong Kong	A 300 Tokyo	DC-10 Honolulu
	Non-scheduled Flight	A 300 Hong Kong	A 300 Hong kong	DC-10 Sydney	DC-10 Sydney	DC-10 Sydney
7. Runway						
- Length	m	2,500	2,500	2,500	2,500	3,000
- Width	m	45	45	45	45	45
8. Reference Code		4D	4D	4D	4D	4D
9. Type of Runway		Non-precision approach	Precision Approach Category - I	Precision Approach Category - I	Precision Approach Category - I	Precision Approach Category - I

(to be continued)

Table 5. 1. 1 (Con't.)

Items	Unit	Present Condition	Year 1995	Year 2000	Year 2005	Year 2010
10. Runway Strip						
- Length	m	2,540	2,620	2,620	2,620	3,120
- Width	m	200	300	300	300	300
11. Taxiway						
- System		2 Entrance Taxiways	2 Entrance Taxiways	2 Entrance Taxiways	2 Entrance Taxiways	2 Entrance Taxiways
- Width	m	23	23	23	23	23
12. Apron						
- Aircraft Stands	no.	A300 : 2	A300class : 2 B737class : 2 Total : 4	DC10class : 1 A300class : 2 B737class : 1 Total : 4	DC10class : 1 A300class : 2 B737class : 2 Total : 5	DC10class : 1 A300class : 3 B737class : 1 Total : 5
13. Passenger Terminal Building						
- Domestic	sq.m	3,250	4,600	6,200	6,600	7,400
- International	sq.m	0	600	4,000	4,000	5,000
- Total	sq.m	3,250	5,200	10,200	10,600	12,400
14. Cargo Terminal Building	sq.m	625	2,300	3,500	5,100	7,200
15. Administration and Operations Building	sq.m	590	1,800	1,800	1,800	1,800
16. Access Road		One lane per direction	One lane per direction	One lane per direction	One lane per direction	Two lanes per direction
17. Car Parking						
- Parking Lots	no.	174	230	310	330	480
- Area *2	sq.m	4,440	4,600	6,200	6,600	9,600
18. Passenger Building Curb	m	95	60	80	90	130
19. Air Navigation Systems		VOR/DME LLZ, NDB	ILS	MLS *3	MLS	MLS
20. Public Utilities						
- Power Supply	KVA	300	1,200	1,800	2,000	3,300
- Water Supply	L/day	600	140,000	260,000	280,000	320,000
- Sewage Disposal	L/day	-	140,000	260,000	280,000	320,000
- Solid Waste Disposal	kg/day	-	1,000	1,500	1,800	2,200
21. Rescue and Fire Fighting						
- Level of Protection	Cat.	6	6	8	8	8
- Vehicles *4	no.	2	4	4 or 5	4 or 5	4 or 5
- Fire Station	sq.m	235	450	550	550	550
22. Fuel Supply Facility						
- Jet A1 Tank Capacity	KL	210	860	1,200	1,600	2,900
- Fuel Farm	sq.m		5,400	6,300	6,300	7,700

Note, *1 : As of 1990

*2 : Only paved area excluding green zones and internal roads

*3 : Installation of MLS might be delayed if the transition from ILS to MLS is delayed in the world.

*4 : Including ambulance

5.2 滑走路および着陸帯

5.2.1 滑走路

(1) 飛行場等級および運用カテゴリー

飛行場等級（コード番号、コード記号）は、予想最大就航機材によりTable5.2.1に示すとおり設定される。

気象条件の良好な空港であっても、ジェット機の安全運航上精密進入方式が現在では一般的である。運航システム（Flight Director System）およびILSを用いた自動操縦による着陸は、乗務員の定型的な業務を省力化するという観点で標準的な方式となっている。したがって、本空港の運用カテゴリーは精密進入方式とすることが望まれる。

Table 5.2.1 Aerodrome Reference Code and Operational Category

Item	1990	1995	2000	2005	2010
Maximum Aircraft Type	A300	A300	DC-10	DC-10	DC-10
Reference Number	4	4	4	4	4
Reference Letter	D	D	D	D	D
Operational Category	Non-precision	Precision	Precision	Precision	Precision

(2) 滑走路長および幅員

ダバオ国際空港において最長の滑走路長を必要とする機材として、A300、DC10、MD11を想定して必要滑走路長を計算した。計算の詳細をAppendix-5.2.1に示す。代表的な目的地と必要滑走路長をTable5.2.2に示す。

Table 5.2.2 Required Runway Length

Destination	Distance (NM)	Aircraft Type	Required RWY Length		Allowable Cargo Volume	
			Max. Pay Load (m)	Full Pax (m)	under 3,000m	under 2,500m
Honolulu	4,599	DC-10	3,292	-	-	-
Honolulu	4,599	MD-11	3,048	-	77%	-
Sydney	2,861	DC-10	2,630	2,103	-	67%
Tokyo	1,974	A300	2,920	1,920	-	77%
Hong Kong	1,128	A300	2,080	-	-	-

Table5.2.2にあるようにDC-10のホノルルまでの直行便は3,292mの滑走路長が必要である。DC-10の後継機であるMD-11は優れた離陸性能を持っている。2010年には技術的および経済的観点からホノルルへの直行便にはMD-11が使用され、貨物積載量を制限するものとすれば3,000mの滑走路長でホノルルへの直行が可能である。航空機は常に最大離陸重量で運航しているわけではなく年間のロードファクターの計画値は70%である。従って、貨物量を30%減らすことは容認できる。

MD-11は貨物積載量を最大積載量から23%削減させることにより、3,000mの滑走路でホノルルに向けて離陸できる。同様に2,500mの滑走路でDC-10はシドニー、A300は東京へ向けて離陸できる。

Table5.2.3に将来の国際線の最長路線の目的地と使用機材を示す。

Table 5.2.3 Longest Routes

Item	1990	1995	2000	2005	2010
Aircraft Type	A300	A300	DC-10	DC-10	DC-10
Longest Route	Hong Kong	Hong Kong	Sydney	Sydney	Honolulu

Table5.2.2と5.2.3より明らかなように2005年までの必要滑走路長は2,500m、2010年では3,000mとする。

滑走路幅は、飛行場等級が4Dであるので45mとし、両側に7.5m幅のショルダーを設置する。

(3) 着陸帯

着陸帯の長さは、飛行場コード番号が4であるため、両滑走路末端の外側に最低60mを加えた長さを確保する。

着陸帯の幅員については、ICAOのAnnex 14によると、コード番号が3または4の場合、精密進入方式を採用するならば、最低300m確保するべきであるとされている。

5.3 制限表面

ICAOのAnnex14に準じたダバオ国際空港の制限表面の諸元をTable5.3.1とFigure5.3.1に示す。これらの制限表面に抵触する新たな障害物件や既存障害物件の拡張は許可されない。また、現時点で進入表面、転移表面、円錐表面、水平表面に抵触している物件は可能な限り撤去しなければならない。

ダバオ国際空港は将来精密進入方式の滑走路になる予定であり、内側進入表面、内側転移表面、離陸上昇表面がFigure5.3.2に示すように必要となる。

Table 5.3.1 Dimensions and Slopes of Obstacle Limitation Surfaces

APPROACH RUNWAYS										
Surface and dimensions ^a	RUNWAY CLASSIFICATION									
	Non-instrument				Non-precision approach			Precision approach category		
	Code number				Code number			I		II or III
(1)	1	2	3	4	1,2	3	4	1,2	3,4	3,4
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
CONICAL										
Slope	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Height	35m	55m	55m	100m	60m	75m	100m	60m	100m	100m
INNER HORIZONTAL										
Height	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m
Radius	2000m	2500m	4000m	4000m	3500m	4000m	4000m	3500m	4000m	4000m
INNER APPROACH										
Width	-	-	-	-	-	-	-	90m	120m	120m
Distance from threshold	-	-	-	-	-	-	-	60m	60m	60m
Length	-	-	-	-	-	-	-	900m	900m	900m
Slope	-	-	-	-	-	-	-	2.5%	2%	2%
APPROACH										
Length of inner edge	60m	80m	150m	150m	150m	300m	300m	150m	300m	300m
Distance from threshold	30m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m
Divergence(each side)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
First section										
Length	1600m	2500m	3000m	3000m	2500m	3000m	3000m	3000m	3000m	3000m
Slope	5%	4%	3.33%	2.5%	3.33%	2%	2%	2.5%	2%	2.5%
Second section										
Length	-	-	-	-	-	3600m ^b	3600m ^b	12000m	3600m ^b	3600m ^b
Slope	-	-	-	-	-	2.5%	2.5%	3%	2.5%	2.5%
Horizontal section										
Length	-	-	-	-	-	8400m ^b	8400m ^b	-	8400m ^b	8400m ^b
Total length	-	-	-	-	-	15000m	15000m	15000m	15000m	15000m
TRANSITIONAL										
Slope	20%	20%	14.3%	14.3%	20%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
INNER TRANSITIONAL										
Slope	-	-	-	-	-	-	-	40%	33.3%	33.3%
BALKED LANDING SURFACE										
Length of inner edge	-	-	-	-	-	-	-	90m	120m	120m
Distance from threshold	-	-	-	-	-	-	-	-	1800m ^d	1800m ^d
Divergence(each side)	-	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%
Slope	-	-	-	-	-	-	-	4%	3.33%	3.33%

a. All dimensions are measured horizontally unless specified otherwise.
b. Variable length (see 4.2.9 or 4.2.17).
c. Distance to the end of strip.
d. Or end of runway whichever is less.

TAKEOFF RUNWAYS

Surface and dimensions ^a	Code number		
	1	2	3 or 4
(1)	(2)	(3)	(4)
TAKE-OFF CLIMB			
Length of inner edge	60 m	80 m	180 m
Distance from runway end ^b	30 m	60 m	60 m
Divergence (each side)	10%	10%	12.5%
Final width	380 m	580 m	1 200 m 1 800 m ^c
Length	1 600 m	2 500 m	15 000 m
Slope	5%	4%	2% ^d

- a. All dimensions are measured horizontally unless specified otherwise.
b. The take-off climb surface starts at the end of the clearway if the clearway length exceeds the specified distance.
c. 1 800 m when the intended track includes changes of heading greater than 15° for operations conducted in IMC, VMC by night.
d. See 4.2.24 and 4.2.26.

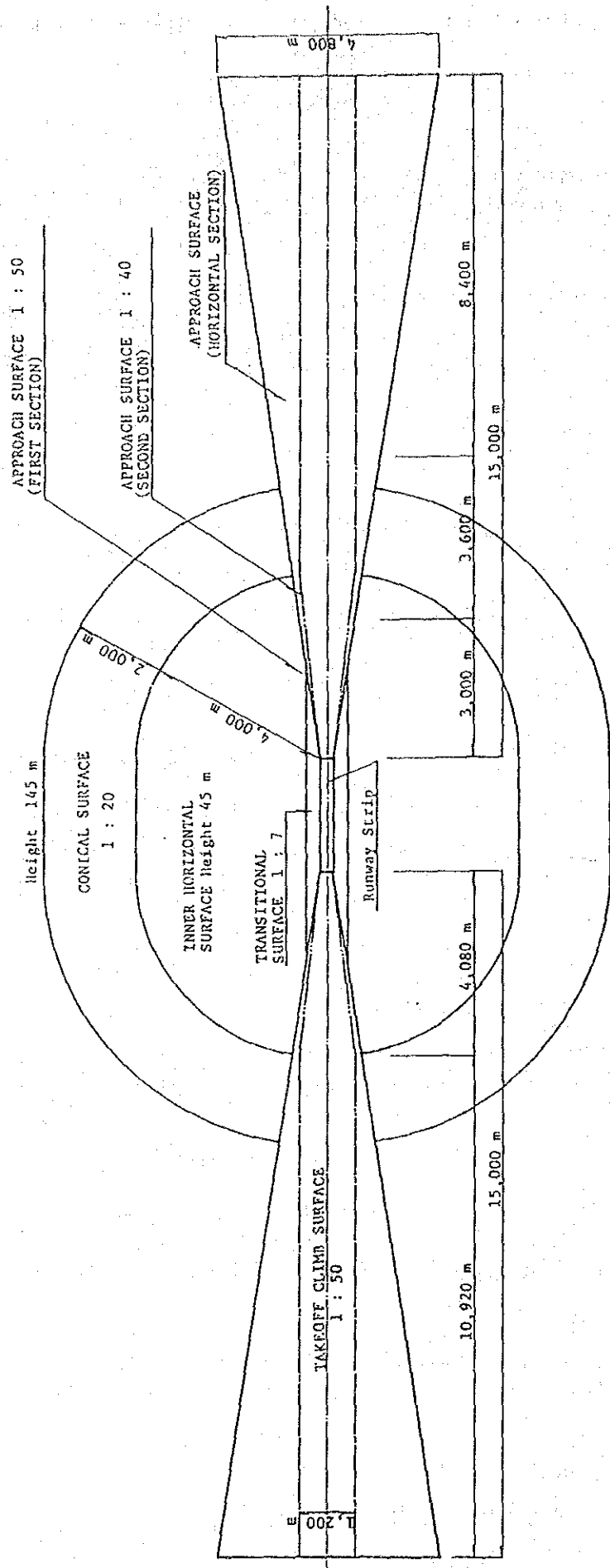


Figure 5.3.1 Obstacle Limitation Surfaces for Code Number 4 of Precision Approach Runway

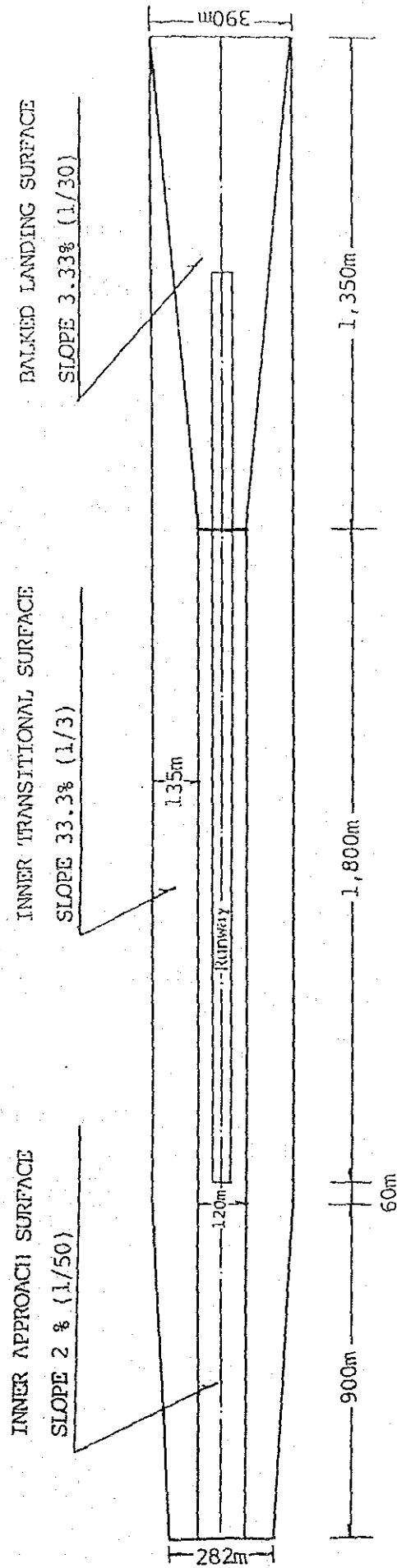


Figure 5.3.2 Inner Approach, Inner Transitional and Balked Landing Surfaces for Code Number 3 and 4 of Precision Approach Category I, II, or III.

5.4 誘導路およびエプロン

5.4.1 誘導路

直角脱出誘導路を有する完全平行誘導路は、平均的な週のピーク時における計器進入による着陸回数が4回以上となる場合に、設置することが経済的に妥当とされている。Table5.4.1に本空港の平均的な週のピーク時の着陸回数を示す。

Table 5.4.1 Peak Hour Aircraft Movements of Average Week

Item	1990	1995	2000	2005	2010
Annual Aircraft Movements	6,710	5,320	7,120	9,150	10,000
Peak Hour (Heavy Direction)	3	3	3	3	3

Table5.4.1から明らかなように2010年以降まで平行誘導路は必要ではない。滑走路とエプロンをつなぐ誘導路は予想される航空機の便数に対して2本で十分である。しかしながら、将来の平行誘導路のための用地は早い時点で取得することが望まれる。

5.4.2 エプロン

駐機スポットの数はピーク時の便数により決定される。駐機スポットは航空機の遅れや機体の故障など予期せぬ状況を考慮して予備スポットを1つ設ける。2010年までの必要な駐機スポット数をTable5.4.2に示す。

エプロンの位置は、航空機運航の安全上、駐機中の航空機のいかなる部分も転移表面に抵触することがないように設定する。また、将来の拡張性も考慮する。以上の点から、エプロンの設置位置は将来におけるMD-11、B747の導入の可能性を考慮してこれらの機材が駐機中に転移表面に抵触しないように設定する。

Table 5.4.2 Required Number of Aircraft Stands

Item	1990	1995	2000	2005	2010
DC-10 Class	-	-	1	1	1
A300 Class	2	2	2	2	3
B737 Class	-	2	1	2	1
Total	2	4	4	5	5

5.5 舗装

飛行場舗装の必要強度は、Table5.5.1にしめすように航空機の舗装に与える影響値 (ACN) に基づき設定される。

Table 5.5.1 Aircraft Classification Number

Item	1990	1995	2000	2005	2010
Maximum Aircraft of Scheduled Flight	A300-B4	A300-B4	A300-B4	A300-B4	DC-10-30
ACN Rigid Pavement	52	52	52	52	59
Flexible Pavement	48	48	48	48	63

Note: Subgrade Category : Low

舗装強度は舗装の許容支持力 (PCN) が上述のACNと等しいか、それ以上になるように設定しなくてはならない。PCNをTable5.5.2に示す。

Table 5.5.2 Required PCN

Item	1990	1995	2000	2005	2010
PCN Rigid Pavement	52	52	52	52	59
Flexible Pavement	48	48	48	48	63

5.6 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、各5年ごとのピーク時旅客数に床面積原単位 (旅客1人当たりの必要床面積) を乗じて算定した。国内線旅客ターミナルビルの原単位は他空港の事例を基に、ピーク時旅客1人当たり10m²とする。国際線旅客ターミナルビルについては、国内線旅客ターミナルに無い、CIQ施設とその他アメニティー施設等が必要となる。従ってピーク時旅客1人当たり20m²を国際線旅客ターミナルビルの原単位として採用する。

旅客ターミナルビルの必要床面積を、Table5.6.1に示す。

Table 5.6.1 Required Floor Area for Passenger Terminal Building

Passenger Terminal	Item	1995	2000	2005	2010
Domestic	Peak Hour Passengers	460	620	660	740
	Required Floor Area (sq. m)	4,600	6,200	6,600	7,400
International	Peak Hour Passengers	30	200	200	250
	Required Floor Area (sq. m)	600	4,000	4,000	5,000
Total Floor area (sq. m)		5,200	10,200	10,600	12,400

5.7 貨物ターミナルビル

貨物ターミナルビルの貨物取扱エリアの必要床面積は、各5年ごとの年間貨物取扱量(トン)に貨物処理能力の原単位を乗じて算定した。貨物ターミナルビルの必要延床面積は、一般的に航空会社事務所、貨物代理店、税関事務室等を含むことから、貨物取扱エリアの1.5倍とした。

貨物処理能力は、他空港の事例を基に国際線貨物10トン/m²、国内線貨物用20トン/m²とする。貨物ターミナルビルの必要床面積をTable5.7.1に示す。

Table 5.7.1 Required Floor Area for Cargo Terminal Building

Cargo Terminal	Item	1995	2000	2005	2010
Domestic	Annual Cargo Volume (ton)	30,800	43,800	57,100	72,400
	Cargo Handling Area (sq.m)	1,540	2,190	2,860	3,620
International	Annual Cargo Volume (ton)	0	1,600	5,300	11,900
	Cargo Handling Area (sq.m)	0	160	530	1,190
Subtotal Floor Area (sq.m)		1,540	2,350	3,390	4,810
Office Floor Area (sq.m)		760	1,150	1,710	2,390
Total Floor Area (sq.m)		2,300	3,500	5,100	7,200

5.8 その他建築施設

5.8.1 管理庁舎

独立した管理庁舎は、空港の管理、運営、維持のため必要とされる。管理庁舎の必要床面積は、日本での計画手法に基づきTable5.8.1に示すように算定される。

Table 5.8.1 Required Floor Area for Administration Building

Year	1995	2000	2005	2010
Require Floor Area (sq.m)	1,800	1,800	1,800	1,800

5.8.2 管制塔

管制塔の管制室、VFR室は、航空管制業務および管制卓の設置のため約60m²が必要となる。管制塔の高さは管制塔の設置場所により異なるが、F A Aの規程に基づき6階建て約20mの高さになるものと予想される。管制塔は、空港の運営、維持管理を効率的に行うため管理庁舎と一体とする。

5.8.3 消防車庫

消防車庫の必要床面積は、他の空港プロジェクトの事例に基づき約550m²とした。

5.9 道路および駐車場

5.9.1 アクセス道路

交通量調査によると、旅客一人あたりの車両の発生台数は1.2台であった。

車道1車線の1時間あたりの容量は約1,000台である。Table5.9.1に示すように、2010年までは1方向あたり1車線、2010年以後、2車線が必要になる。

Table 5.9.1 Number of Lane

	1992	1995	2000	2005	2010
Peak Hour Passengers	340	460	620	660	960
Number of Cars	410	550	740	790	790
Number of Lane	1	1	1	1	2

5.9.2 旅客ターミナルビルの接客フロント長

旅客ターミナルビル前の接客フロントの長さは、下記の式によりTable5.9.2に示すように算定される。

$$PBC = a \cdot t \cdot l / 60$$

ただし、 PBC : 接客フロントの必要長 (m)
 a : 1時間あたりの車両台数
 t : 接客フロント平均停車時間 (1分)
 l : 車両1台あたりの平均ロット長 (6.5m)

Table 5.9.2 Required Curb Length

	1992	1995	2000	2005	2010
Peak Hour Cars	408	552	744	792	1,152
Curb Length (m)	44	60	80	90	130

5.9.3 駐車場

駐車場の必要ロット数および舗装面積を以下の式をにより算定する。

$$N = P \cdot 0.5$$

$$A = N \cdot a$$

ただし、 N : 駐車場ロット数
 P : ピーク時旅客数
 A : 舗装面積
 a : 1ロットあたりの舗装単位面積 (20m²)

交通量調査によると、旅客1人当たりの駐車台数は0.5台である。

必要駐車ロット数と、駐車場の舗装面積はTable5.9.3に示すように算出される。

Table 5.9.3 Required Number of Parking Lots and Paved Area of Car Parking

	1992	1995	2000	2005	2010
Peak Hour Passengers	340	460	620	660	960
Number of Parking Lots	170	230	310	330	480
Paved Area (m ²)	3,400	4,600	6,200	6,600	9,600

5.10 航行援助施設

カテゴリーIの精密進入に対する航空管制の要求を満たし、運航に対応するために、以下の施設からなる航行援助施設を計画する。

- a) 航空保安無線施設
- b) 航空交通管制施設
- c) 航空通信施設
- d) 航空灯火
- e) 気象観測施設

5.10.1 航空保安無線施設

精密進入に必要な航空保安無線施設は以下のとおりである。

- a) ILSまたはMLS
- b) VOR
- c) NDB
- d) DME

ICAOのILSからMLSへの移行計画によると、1998年1月にはILSをICAOの精密進入の標準から外すことになっている。しかし、地域的な合意に基づいて1999年まで使用を続けることができる。2000年以降はMLSがICAOの唯一の標準施設となる。

この調査では、2000年まではILSを設置し、その後MLSに移行するものとする。VOR/DMEおよびNDBは、現在と同様に設置しておくものとする。

5.10.2 航空交通管制施設

飛行場管制と進入管制は、現在と同様の機能を備えるものとする。

5.10.3 航空通信施設

VHF対空通信施設および航空固定通信業務の為の施設は、現在と同様の機能を備えるものとする。ATIS施設（空港ターミナル情報施設、Aerodrome Terminal Information Service）はサービスの向上のため設けるものとする。

5.10.4 航空灯火

精密進入方式と非精密進入方式の空港に必要な航空灯火は以下のように計画される。

- 主進入方向に対する標準式進入灯
- 主進入方向の反対側に対する簡易式進入灯
- 滑走路05/23両方向に対するPAPI
- 滑走路灯
- 滑走路末端灯
- 誘導路灯
- エプロン灯
- 飛行場灯台
- 風向灯
- 障害灯
- 灯火制御施設

5.10.5 気象観測施設

空港では風速、風向、大気圧、温度、降雨量、視距離、雲量および雲高を観測しなければならない。滑走路視距離は精密進入を行うときには観測しなければならない。航空路の気象予報業務も空港気象観測施設の基本的な業務の1つである。自動データ処理施設の導入によって、円滑で正確なデータの処理が行えるようにする。

5.11 消火救難施設

消火救難施設の必要施設規模は、ICAO Airport Service Manualに従って、ピーク月に前後の月を合わせた3か月の航空機の運航回数を基に算定される。2000年の運航回数を基に算定すると、本空港のカテゴリーは8である。消火剤と車両の必要量をTable 5.1.1に示す。

Table 5.11.1 Requirements of Rescue and Fire Fighting Services

Category		Up to 1995	After 2000
		6	8
Extinguishing Agent	AFFF	8,270 (liter)	18,200 (liter)
	Dry Chemical Powder	204 (kg)	450 (kg)
Number of Vehicles	RIV	1	1
	Major Vehicle	2	2 or (3)

5.12 都市供給処理施設

Table5.12.1に都市供給処理施設の原単位を示す。

Table 5.12.1 Unit Demand

Utilities	Unit Demand	
Electricity	Passenger Terminal Building	: 100 VA/m ²
	Cargo Terminal Building	: 60 VA/m ²
	Administration Building and others	: 120 VA/m ²
Water	Passenger Terminal Building	: 23 liter/m ² /day
	Cargo Terminal Building	: 3 liter/m ² /day
	Administration Building and others	: 10 liter/m ² /day
Sewage	Passenger Terminal Building	: 23 liter/m ² /day
	Cargo Terminal Building	: 3 liter/m ² /day
	Administration Building and others	: 10 liter/m ² /day
Waste	Passenger Terminal Building	: 0.072 kg/m ² /day
	Cargo Terminal Building	: 0.144 kg/m ² /day
	Administration Building and others	: 0.144 kg/m ² /day

Sauce : Average unit demand in Japan

都市供給処理施設の需要は上記の原単位に各建物の床面積を乗ずることにより得られる。結果を、Table5.12.2に示す。

Table 5.12.2 Airport Utility Demand

		1995	2000	2005	2010
Electricity Demand	(KVA)	1,200	1,800	2,000	2,300
Water Demand	(liter/day)	140,000	260,000	280,000	320,000
Sewage	(liter/day)	140,000	260,000	280,000	320,000
Waste Deposit	(kg/day)	1,000	1,500	1,800	2,200

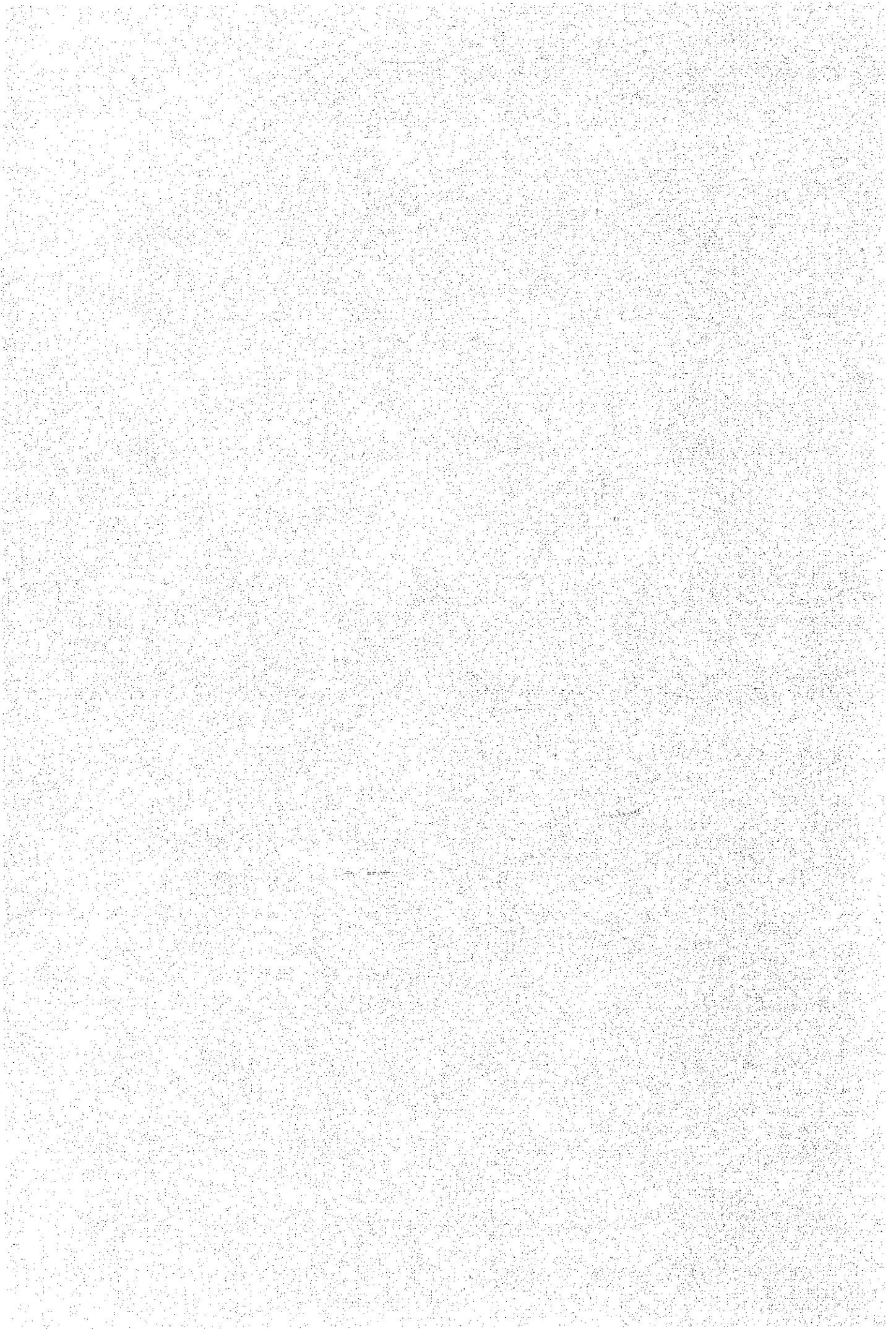
5.13 航空機燃料供給施設

燃料の必要量は、出発便の飛行に必要な燃料積載量に、航空機の出発回数を乗ずることにより得られる。燃料貯蔵タンクの必要容量は日本の基準を基に、1日の消費量とその7日分を貯蔵するものとして算出する。またタンク容量の実容量は公称容量の80%とする。2010年までの航空機燃料貯蔵タンクの容量および給油施設所要面積をTable5.13.1に示す。

Table 5.13.1 Requirements for Fuel Supply System

Jet-A1	1995	2000	2005	2010
Seven-day Consumption (KL)	690	970	1,300	2,300
Required Tank Capacity (KL)	860	1,210	1,630	2,880
Number of Tanks	500 KL x 2	500 KL x 3	500 KL x 4	500 KL x 6
Fuel Farm Area (m ²)	5,400	6,300	6,300	7,700

第6章 現ダバオ国際空港の評価



第6章 現ダバオ国際空港の評価

6.1 概要

一般的に、既存空港の整備には、大規模な投資を伴う大工事を必要とする。効果的な投資のためには、開発後、適切な供用期間を有することが必要である。また、安全で効率的な航空機の運航を確保し、空港周辺環境に及ぼす影響を最小限にし、さらに将来の拡張性を確保することが必要である。

上記の目標を達成するために、まず現在および将来の需要に対する現空港施設の評価を行う。本章では、空港施設の現況について検討し、第5章で算定した将来の所要施設規模に対する現空港の容量を評価する。現ダバオ国際空港の評価を要約し、Table6.1.1に示す。

Table 6.1.1 Summary of Evaluation for Existing Facilities

Legend, **████████** : The existing capacity is sufficient for demand.
 x : Demand already exceeds the existing capacity

Facilities	1990	1995	2000	2005	2010	Remarks
Runway -Number	████████	████████	████████	████████	████████	-A single runway can handle aircraft movements up to 2010.
-Length	████████	████████	████████	████████	████████	
Runway Strip -Width	x					
Obstacle Limitation Surfaces	-Approach Surface	x				
	-Transitional Surface	x				
Taxiway -System	████████	████████	████████	████████	████████	-No parallel taxiway is required for aircraft movements up to 2010.
Apron -Aircraft	x					-There is no space to accommodate an additional aircraft for unexpected peaks or flight delays
Airfield Pavement -Strength	x					
Passenger Terminal Building	-Domestic	x				
	-International	x				
Cargo Terminal Building	x					
Administration and Operations Building	x					
Access Road	████████	████████	████████	████████	████████	-Two lanes for two-way road is sufficient for vehicular traffic up to 2005.
Car Parking	x					
Air Navigation System	-VOR/DME	████████				-Life span will expire before 2000.
	-NDB	x				-NDB will reach its operational life soon.
	-ATC&COM	████████				-Life span will expire before 1995.
	-AGL	x				-Life span already expired.
	-MET	x				-Life span already expired.
	-Emergency Generator	x				-Life span already expired.
Rescue and Fire Fighting	x					-Number of fire-fighting vehicles are not sufficient for present demand.
Airport Utilities	-Power Supply	x				-Life span already expired.
	-Water Supply	x				
	-Sewage Disposal					-Capacity of the existing septic tank is unknown.
	-Solid Waste Disposal	x				-No incinerator is available at the airport.
Aviation Fuel Supply	x					

6.2 空域利用

6.2.1 飛行情報区 (FIR)

マニラ飛行情報区はFigure6.2.1に示すようにフィリピン国上空と近接の公海上空からなる。FIRについての詳細な諸元をTable6.2.1に示す。

Table 6.2.1 Dimensions of Manila Flight Information Region

	UPPER LIMIT	UNIT PROVIDING SERVICE	RADIO CALL SIGN	REMARKS
	LOWER LIMIT			
MANILA FLIGHT INFORMATION REGION				
From 21°00'00"N 130°00'00"E				No VFR allowed
To 06°00'00"N 130°00'00"E				a) from sunset to sunrise
To 06°00'00"N 132°00'00"E				b) above FL200;
To 04°00'00"N 132°00'00"E	Unlimited	ACC MANILA	RTF: Manila Control (En)	c) at transonic and supersonic speed, unless authorized by the appropriate ATS authority
To 04°00'00"N 120°00'00"E	Surface			
To 07°30'00"N 117°30'00"E				
To 10°30'00"N 114°00'00"E				
To 16°40'00"N 114°00'00"E				
To 21°00'00"N 117°30'00"E				
To point of beginning				(See chart RAC 3-1)

Source: AIP Philippines

マニラ飛行情報区は、台北、香港、シンガポール、コタ・キナバル、ウジュン・パンダン、オークランド・オーシャンックおよび那覇の飛行情報区に囲まれており、東南アジアの国際民間航空交通網における非常に重要な位置を占めている。

マニラ飛行情報区の飛行情報提供業務、緊急業務および管制区内の航空交通管制業務はマニラ地域管制センター (ACC) とマクタン地域管制センターによって、それぞれの地域に対して24時間体制で行われている。

6.2.2 管制区

マニラFIRの中の全ての航空路線は管制区に指定されている。また主要空港上空とその周辺空域も管制区に指定されている。ダバオ国際空港上空とその周辺空域はダバオ国際空港のVOR/DMEを中心とした半径20海里 (NM) のターミナル管制区に指定されている。

6.2.3 航空交通業務 (ATS) 航空路

A (Alpha) 341, 461, 582, 583, 590およびB (Bravo) 460, 462, 472, 473, 584, 591およびG (Golf) 467, 577, 578の国際ATS航空路は、マニラFIRにあってあらゆる方向に向かっている。またそのほとんどがマニラ地域に集中している。主に国内線路線に使用されているW (Whisky) 航空路は国内全域に設けられている。

Figure6.2.2にマニラFIR内のATS航空路網を示す。

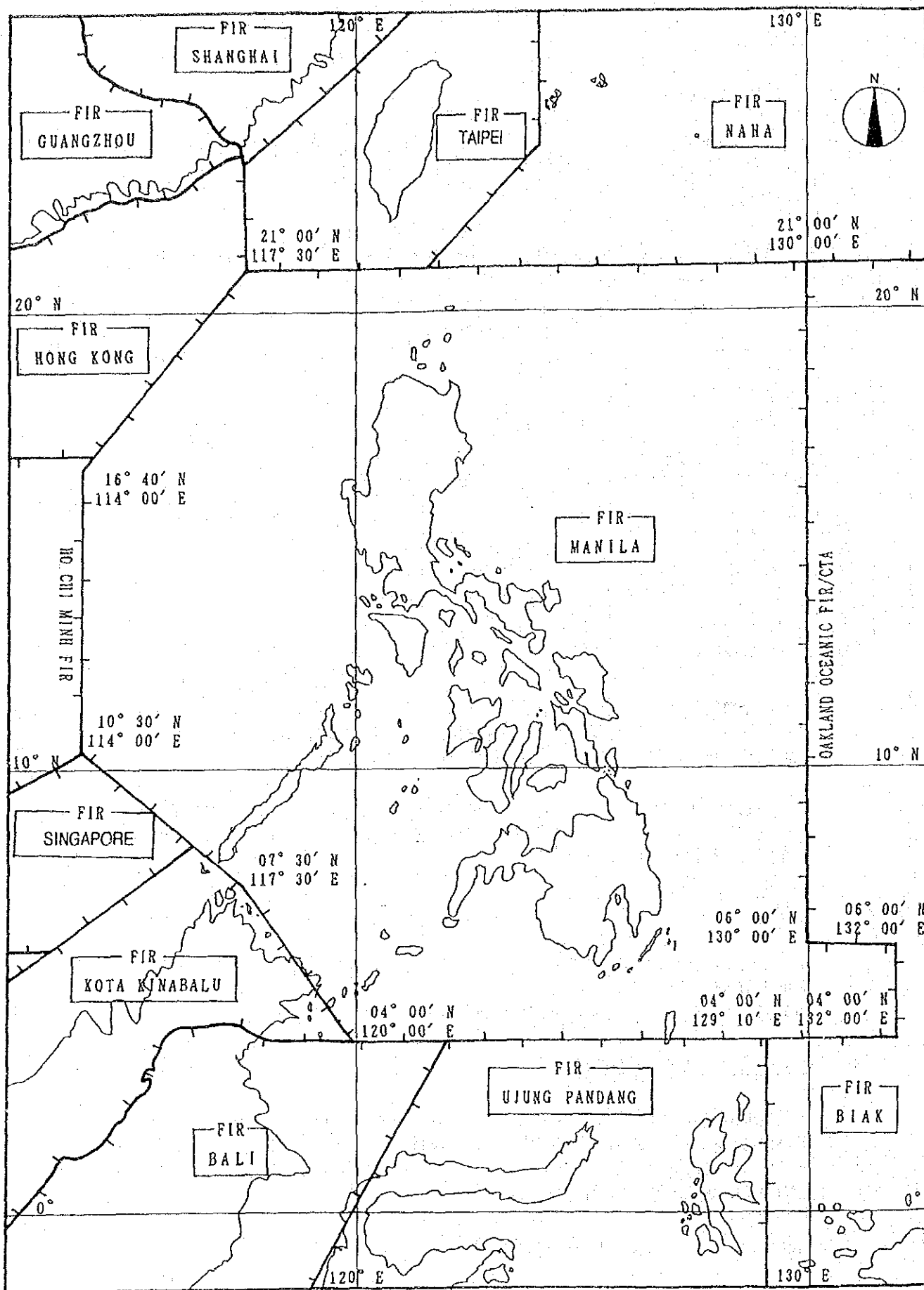


Figure 6.2.1 Manila Flight Information Region

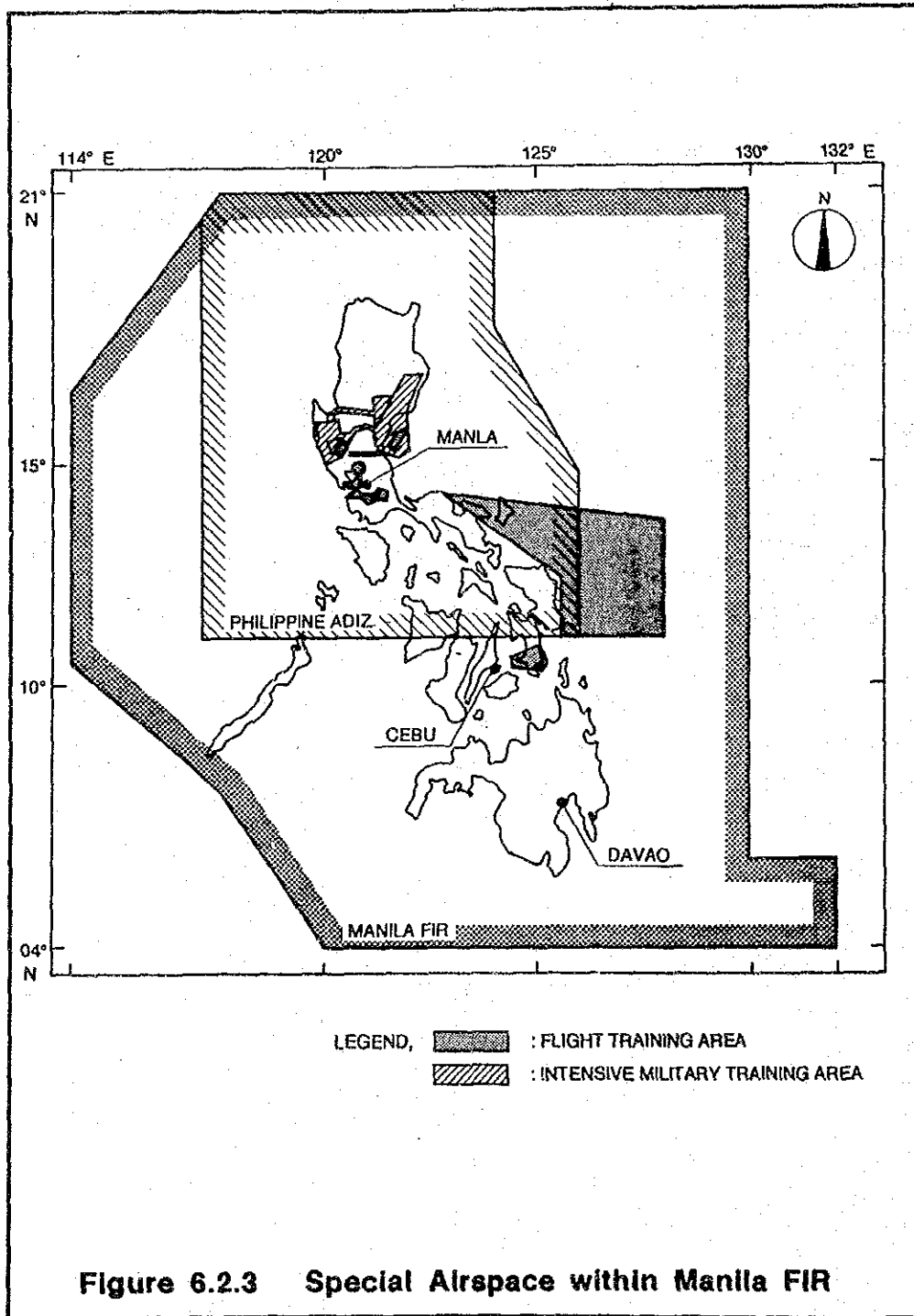
Source: AIP Philippines

6.2.4 特殊空域

マニラFIRの中にはいくつかの飛行危険区域、飛行制限空域、飛行禁止区域が設定されている。上述の区域は主にマニラとマクタン国際空港周辺に設定されている。また、これらの空港周辺には飛行訓練空域が設定されている。

現在ダバオ国際空港周辺には飛行危険区域や飛行制限区域は設定されていない。

Figure6.2.3にマニラFIR内の特殊空域を示す。



6.2.5 ダバオ国際空港の空域利用

(1) ターミナル管制区、管制圏および飛行場管制区

ダバオ国際空港のターミナル管制区、管制圏および飛行場周辺飛行区域はAppendix-6.2.1に示すように設定されている。詳細な諸元をAppendix-6.2.2に示す。

(2) 航空機進入出発方式

ダバオ国際空港には、計器飛行の気象条件下の航空機運航のため、VOR/DME、NDBおよびILS/LLZがある。計器進入方式、標準計器進入方式および標準計器出発方式がILS/LLZを除いた前述の施設を用いて行われている。

a) 計器進入方式

現在、VOR/DME、VORおよびNDBを用いた下記の計器進入方式がAppendix-6.2.3から6.2.6に示すように設定されている。

- i) NDB RWY 05
- ii) VOR RWY 05
- iii) VOR/DME RWY 05
- iv) VOR/DME RWY 23

b) 標準計器出発方式

Appendix-6.2.7に示すように本空港から6本の標準計器出発経路が設定されている。詳細な諸元をAppendix-6.2.8に示す。

6.3 滑走路および着陸帯

(1) 概要

ダバオ国際空港の既存滑走路は長さ2,500m、幅は45mである。その方位は真北に対して50/230である。AIPに記されている滑走路舗装強度はPCN 52.0 R/B/W/Tであり、これはA300クラスまでの航空機に対応できる。

(2) 就航率

本空港の気象観測データによると、就航率はTable6.3.1のように算定される。

Table 6.3.1 Runway Usability Factor

Cross-wind Component	Usability Factor
Less than 13 kt	99.94 %
Less than 20 kt	99.98 %

Table6.3.1に示すように就航率は、いずれの横風制限値においても99%以上となっている。これは、ICAOにより勧告されている就航率95%を十分に上回っており、本空港における気象条件は極めて良好であることを示している。

(3) 滑走路本数

運航回数からすると、2010年までは滑走路本数は1本で十分であり、2010年以降も当分は1本のままで問題無いものと考えられる。

(4) 滑走路長および幅員

ICAOの規程によれば、滑走路長は2,500m、幅員は45mであり、本空港の категорияは4Dとなる。5.2.1節の(2)で解析したように2,500mの長さの滑走路は2010年までの需要に対しては十分である。2010年以降の必要滑走路長は3,000mである。現在の滑走路の幅員45mは、現在使われている全ての航空機に対し十分である。

(5) 滑走路勾配

現滑走路の縦断図をFigure6.3.1に示す。地形測量の結果、滑走路の標高の最高点から最低点を引いて、滑走路長で割った勾配は0.16%であった。これはICAOによって勧告されているように1.0%を越えていない。

Sta. 2+400とSta. 2+700の間の縦断勾配は1.28%であり、これはICAOによって勧告されている最大勾配の許容値1.25%を越えている。

この急勾配は、離陸に対してはどちらの滑走路末端からでも問題はない。しかし、横風の強い場合や滑走路が濡れている場合の23側からの着陸に対しては、この急勾配の所でブレーキをかけるため、パイロットに不安を与える。しかし、この件に関してフィリピン航空は特に深刻な問題とは考えていない。

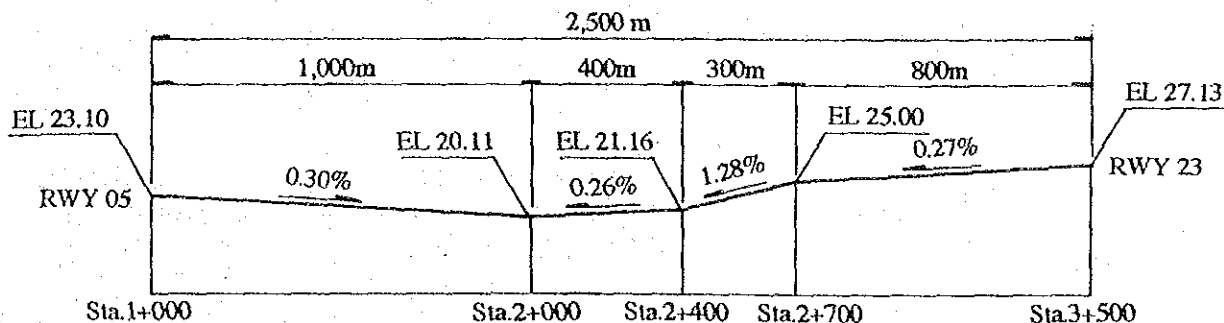


Figure 6.3.1 Runway Profile

6.3.2 ショルダー

現在、本空港には舗装されたショルダーはない。ダバオ国際空港で運航されている一番大きな航空機は翼幅45mのA300であり、45m幅の滑走路は翼幅をカバーできる。それ故に、航空機のエンジンによる風によって地面から小石が巻き上げられるのを防ぐうえで、舗装されていないショルダーは深刻な問題ではない。ICAOの勧告にあるように、航空機が滑走路を逸脱した際の安全性を増すうえで、7.5m幅の設けられたショルダーが準備されることが望ましい。

6.3.2 着陸帯

(1) 長さ

現在の着陸帯の長さはAIPによると2,540mである。しかし、着陸帯の長さは2,620mであるべきである。

(2) 幅

現在の着陸帯の幅は200mである。これは、ICAOが非精密進入の場合に勧告している300mより狭い。さらに、既存の場周フェンスの一部は滑走路中心から75m以内の位置にある。

(3) 勾配

着陸帯の横断勾配はほとんどの場所でICAOの勧告の2.5%を越えている。滑走路中心から少なくとも75mまでの範囲は整地されるべきである。

6.3.4 滑走路末端安全区域

ICAOに勧告されている滑走路末端安全区域は設定されていない。

6.3.5 クリアウェイ

問題無い。

6.3.6 ストップウェイ

既存のストップウェイは舗装されていない。航空機のエンジンにより地面から小石が巻き上げられるのを防ぐためにも舗装されるのが望ましい。

6.4 制限表面

ダバオ国際空港の制限表面は、Figure6.4.1に示すようにCivil Air Regulations Part XIVにしたがって設定されている。この基準の制限表面の諸元と勾配はICAOの基準とほぼ同じである。しかしながら、現在、本空港の着陸帯は200mしかない。

Figure6.4.2および6.4.3に、ICAOのAnnex14に従ったダバオ国際空港の非精密進入滑走路のための制限表面を示す。

6.4.1 進入表面

(1) 滑走路05側進入表面

滑走路05末端付近の地表面はFigure6.4.4に示すように、進入表面の第一部分に抵触している。しかし、延長進入表面の第二部分、水平部分には障害物はない。

(2) 滑走路23側進入表面

Figure6.4.5に示すように、進入表面の第一部分の地盤高は滑走路よりも低く、第二部分と水平部分は海上であり、障害物はない。

サマル島の北側にある、標高142mの丘が延長進入表面の水平部分に含まれているが、この丘は水平部分には抵触していない。

6.4.2 内側水平表面および円錐表面

Figure6.4.6に、ダバオ国際空港の内側水平表面および円錐表面を示す。現空港より4,000m西にある丘が、これらの表面の上に突出している。その他の部分に障害物はない。

6.4.3 転移表面

Figure6.4.4に示すように、現地盤の一部は転移表面に抵触している。

Figure6.4.7に、滑走路両末端05/23付近の障害物を示す。Table6.4.1に障害物調査の結果を示す。Table6.4.1から明らかのように、現在旅客ターミナルビルおよび管制塔等の構造物を含めた多くの障害物が、200m幅の着陸帯の転移表面に抵触している。将来、本空港にカテゴリ-Iの進入方式が導入された場合、前述の障害物は、300m幅の着陸帯の転移表面に對して大きな問題となる。

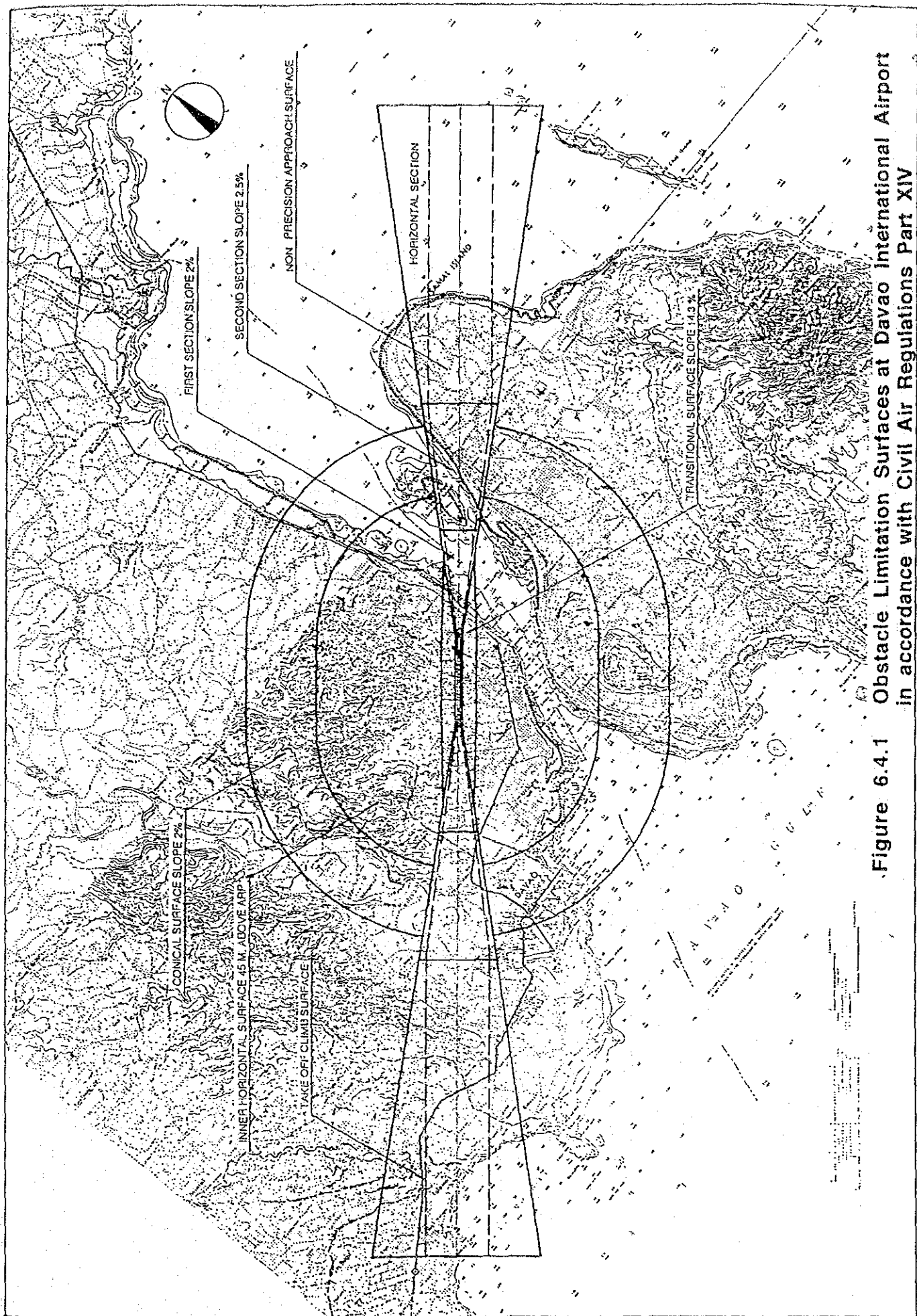


Figure 6.4.1 Obstacle Limitation Surfaces at Davao International Airport in accordance with Civil Air Regulations Part XIV

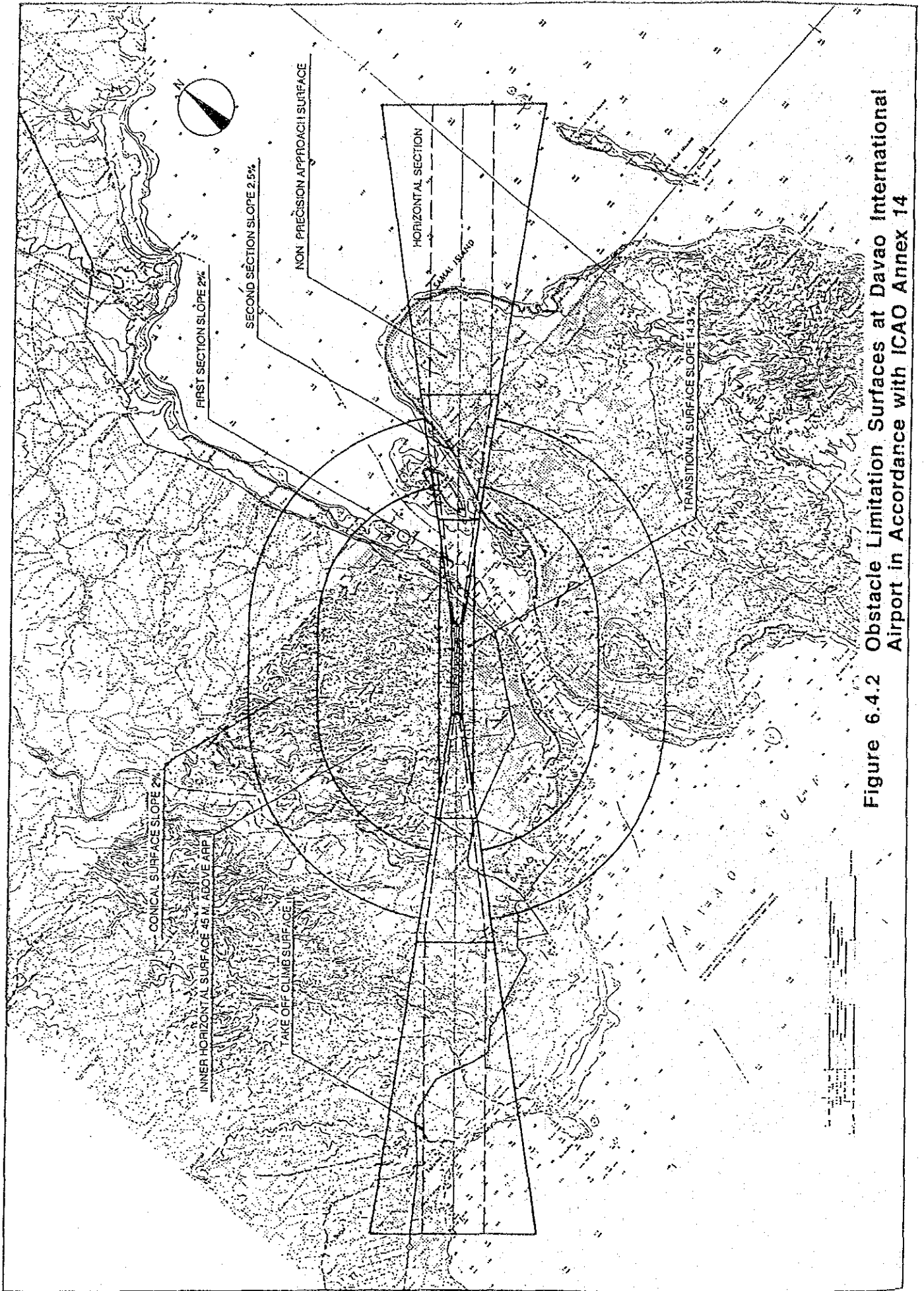


Figure 6.4.2 Obstacle Limitation Surfaces at Davao International Airport in Accordance with ICAO Annex 14

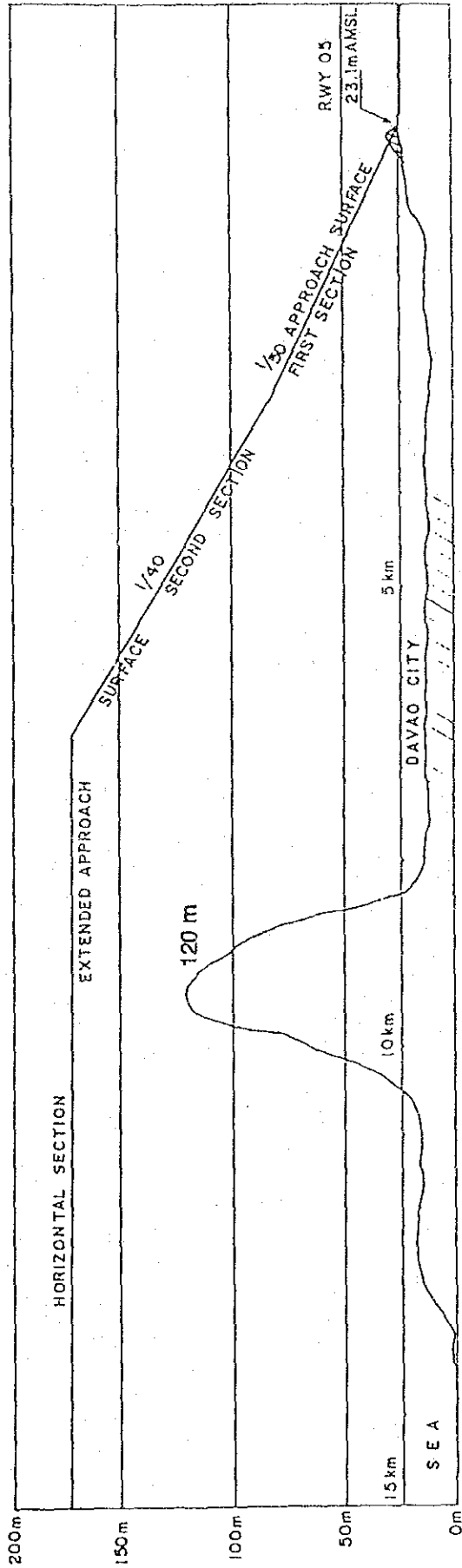
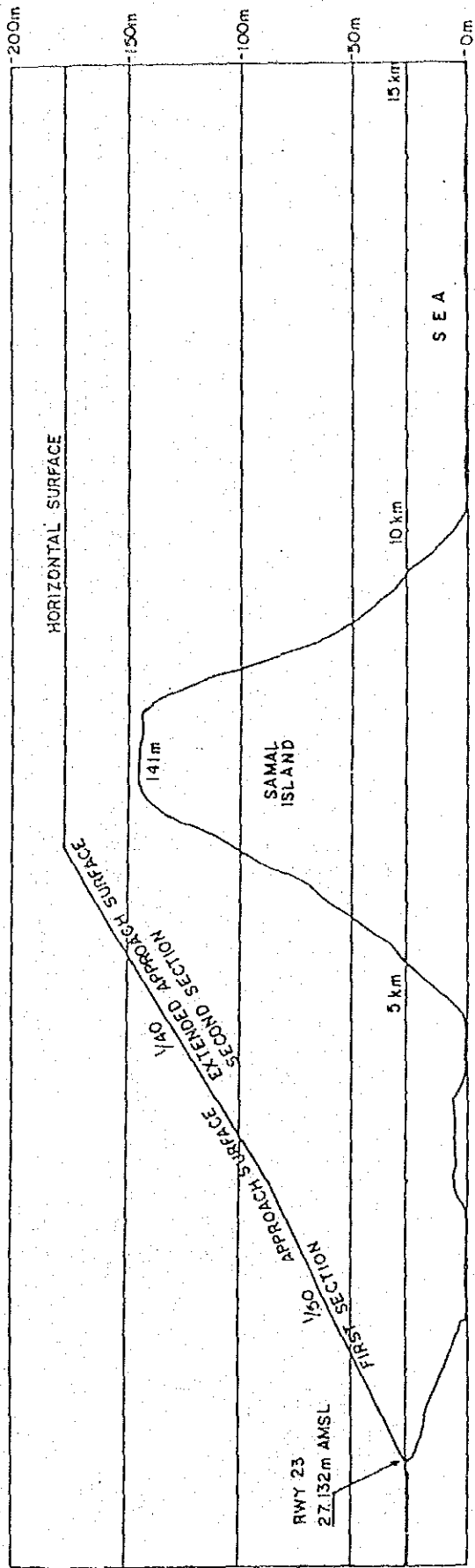


Figure 6.4.3 Profile of Approach Surface at Davao International Airport

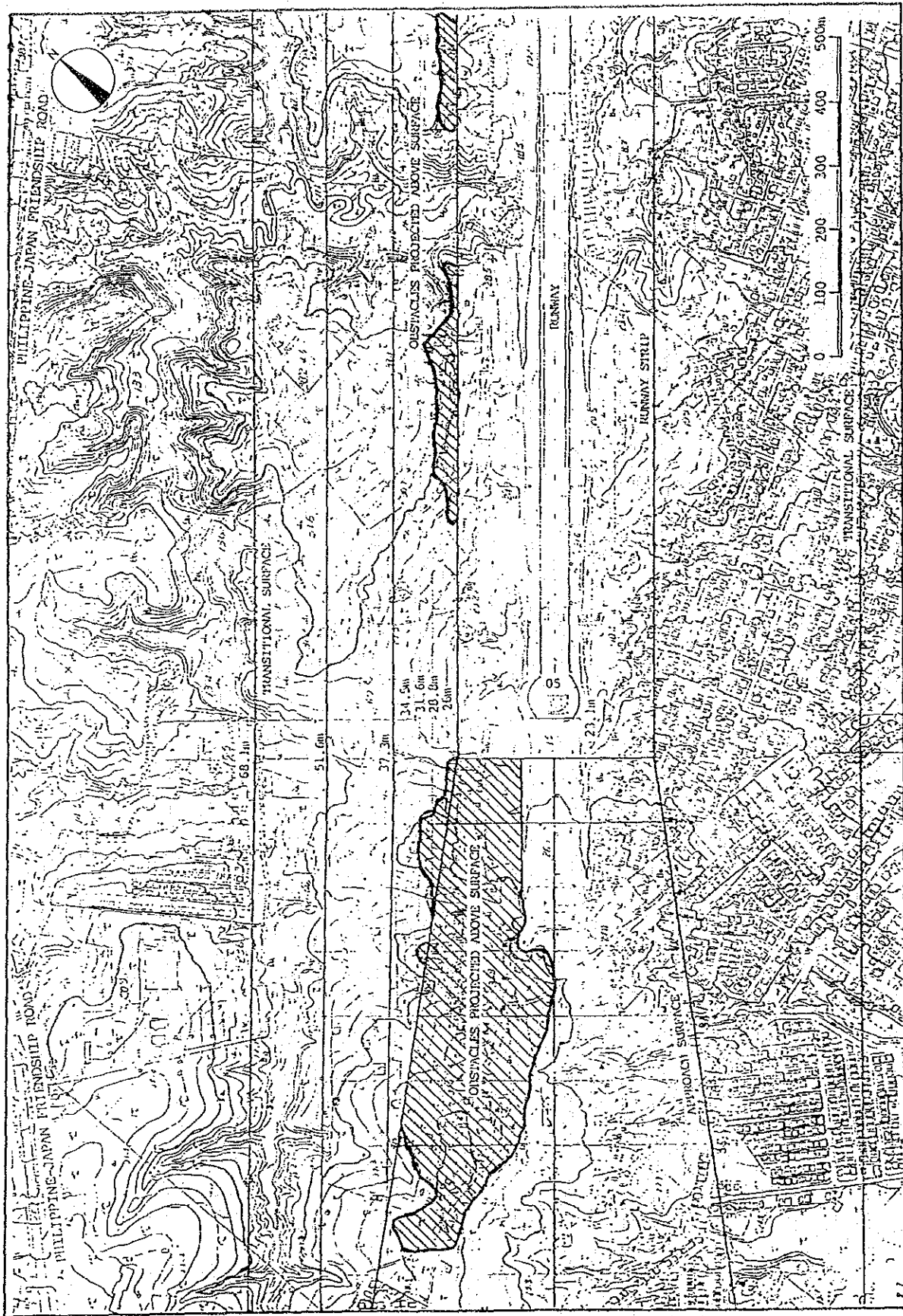


Figure 6.4.4 Blowup map of approach and the Area in the Vicinity of Runway 05 at Davao International Airport

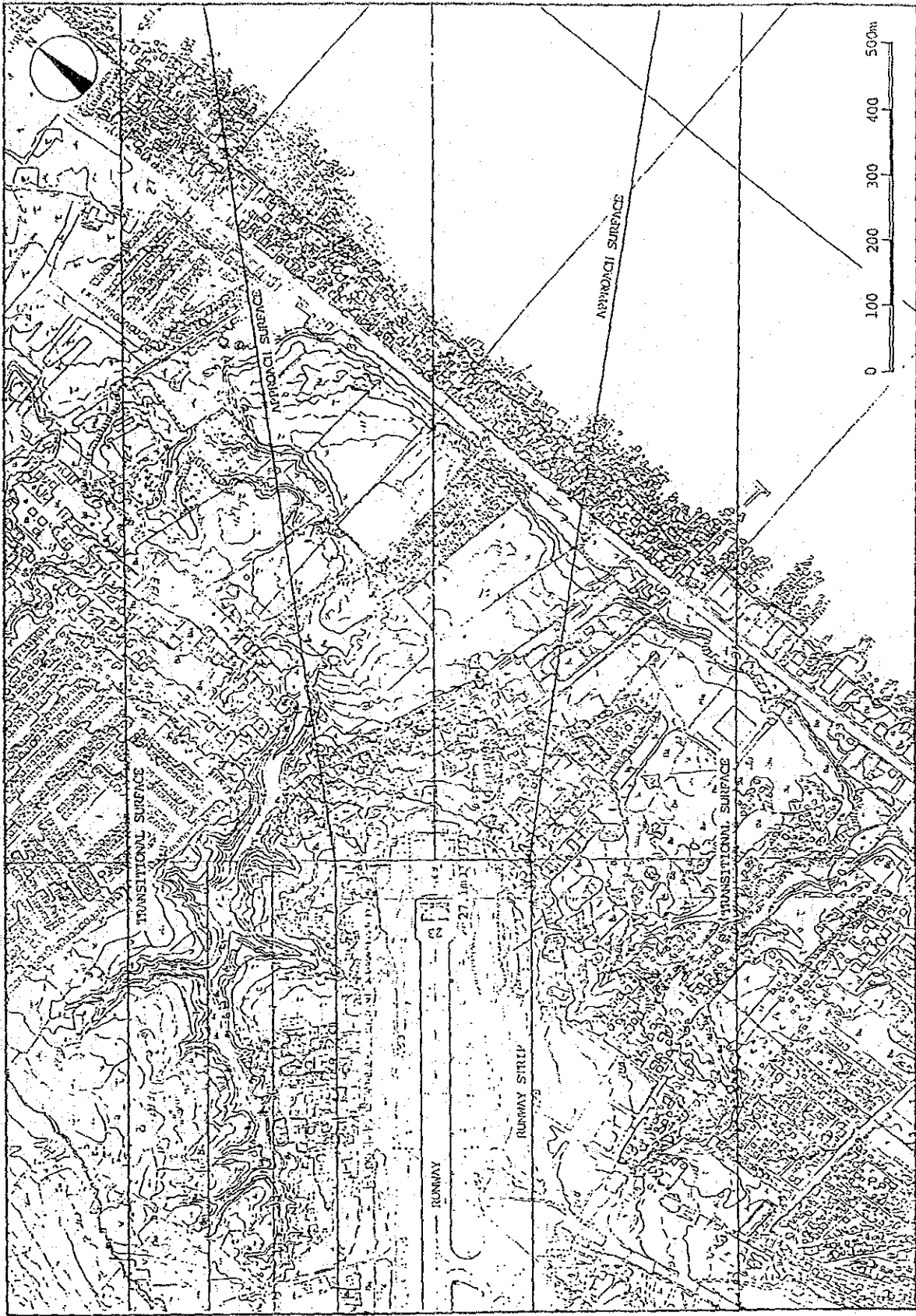


Figure 6.4.5 Blowup Map of Approach and the Area in the Vicinity of Runway 23 at Davao International Airport

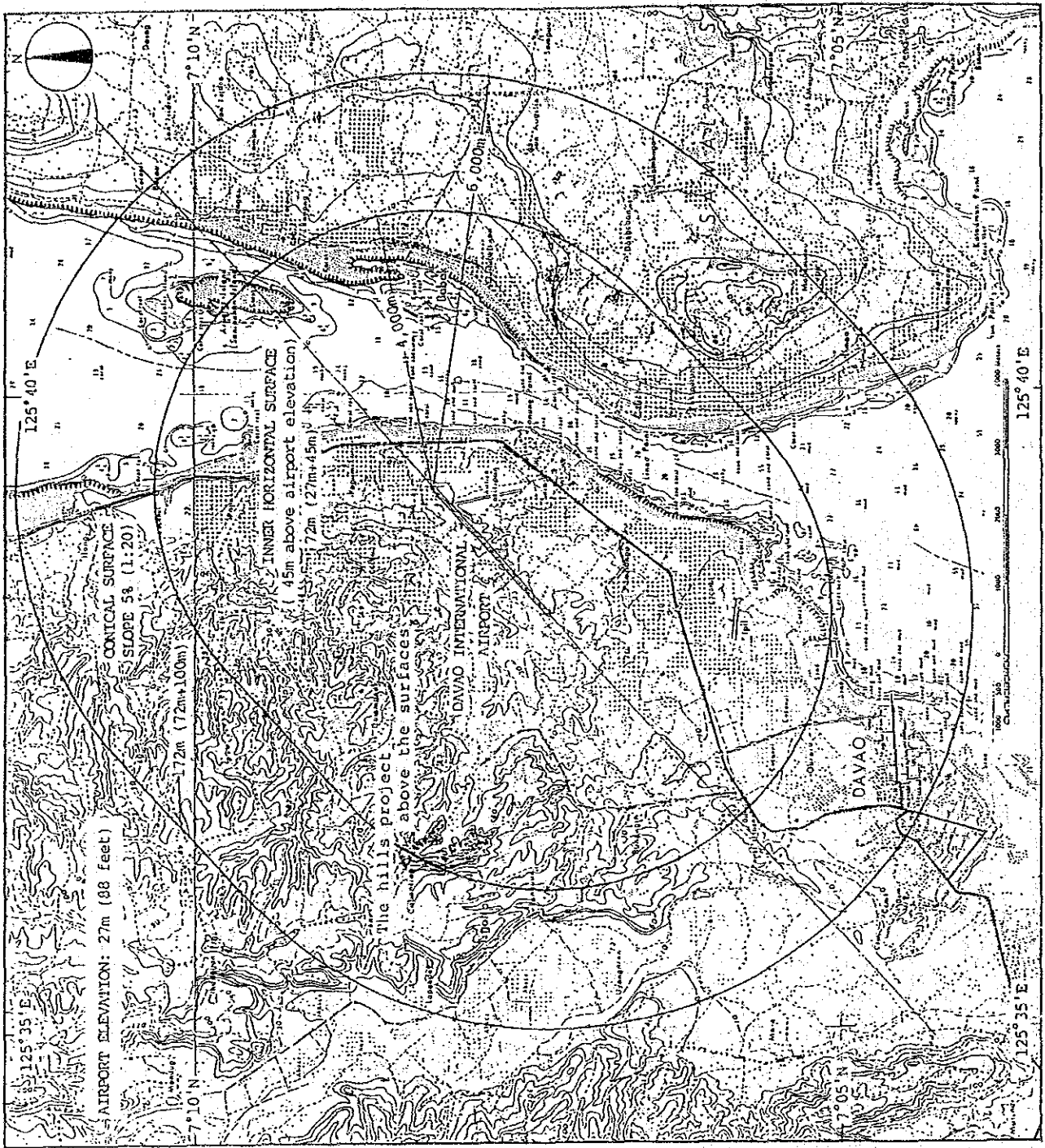


Figure 6.4.6 Inner Horizontal and Conical Surface at Davao International Airport

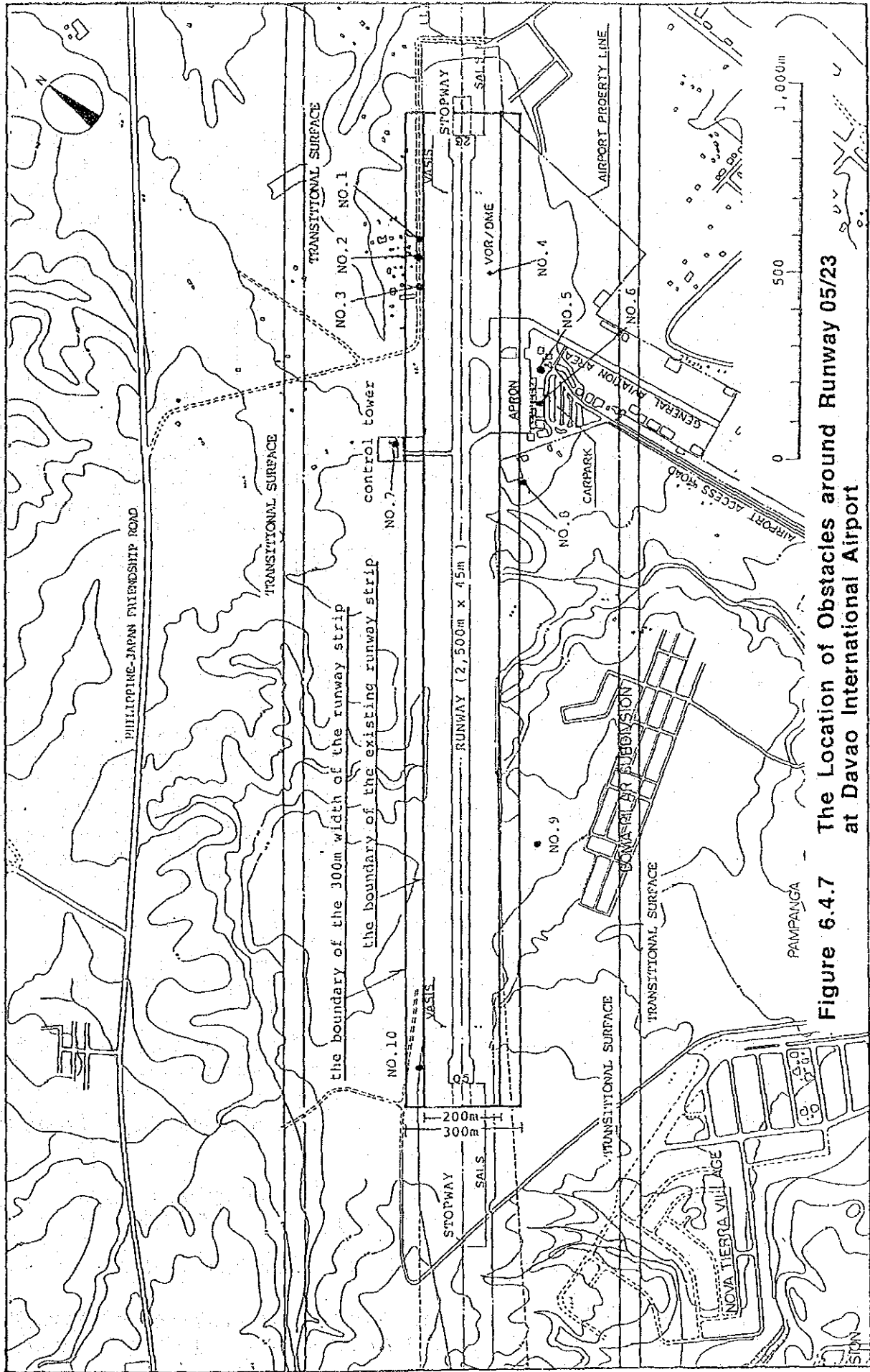


Figure 6.4.7 The Location of Obstacles around Runway 05/23 at Davao International Airport

Table 6.4.1 Details of Obstacles around Runway 05/23 at Davao International Airport

No.	Obstacle	Elevation of Obstacle (m)	Location		Elevation of RWY Center-line (m)	Elevation of Obstacle Limitation Surface		Projected Height above the Transitional Surface	
			Longitudinal Distance from RWY05 Threshold (m)	Transverse Distance from RWY Center-line (m)		Case I*	Case II**	Case I*	Case II**
						(m)	(m)	(m)	(m)
1.	IPIL IPIL TREE	40.65	2,240	102.50	27.15	27.51		13.14	
2.	IPIL IPIL TREE	42.23	2,183	100.00	27.15	27.15		15.08	
3.	IPIL IPIL TREE	42.29	2,134	107.50	27.11	28.18		14.11	
4.	VOR/DME ANTENNA	33.44	2,145	71.50	27.12	27.12		6.32	
5.	OLD TOWER	38.61	1,850	210.00	28.30	42.01	34.87	-3.40	3.74
6.	PASSENGER TERMINAL BLD.	42.53	1,767	197.00	25.67	39.53	32.38	3.00	10.15
7.	NEW TOWER	44.70	1,873	169.75	24.66	34.62	27.48	10.08	17.22
8.	ECJ HANGAR	34.11	1,594	162.00	23.65	32.51	25.36	1.60	8.75
9.	MANGO TREE	36.45	635	202.30	21.07	35.68	28.54	0.77	7.91
10.	COCONUT	40.01	539	105.60	21.40	22.20		17.01	

Note: * The width of runway strip is 200 m (existing condition)
 ** The width of runway strip is 300 m (for precision approach category I)

6.5 誘導路およびエプロン

6.5.1 誘導路

滑走路とエプロンをつなぐ誘導路は現在、2本ある。南側の誘導路は滑走路末端05側から約1,700mの位置にあり、南側の誘導路は滑走路末端05側から約1,900mの位置にある。現在の誘導路の配置は、現在と同様に、将来の交通需要に対しても十分である。誘導路の幅は23mであり、これはDC10に対しても十分である。ショルダーは部分的に設けられている。ショルダーの幅は2.0mから2.5mで、10cm (4インチ) の厚さのアスファルトコンクリートで舗装されている。ICAOの勧告ではDC10には誘導路とショルダーの全ての幅として38m必要であり、現ショルダーの幅は十分ではなく適当な幅のショルダーが設置されるべきである。

6.5.2 エプロン

(1) エプロンの位置

現在の着陸帯の幅は、滑走路中心から片側100mであり、航空機の駐機位置と滑走路中心との距離が140mであることから、駐機中のA300の尾翼は転移表面に抵触する。

着陸帯が300mに広げられると、既存エプロンのほとんどが着陸帯の中に入り、エプロンに駐機している全ての航空機は転移表面に抵触する。

(2) 航空機の駐機スタンド

現在の長方形のエプロンは幅200m、奥行き100mで総面積は20,000m²である。

現在のフライトスケジュールでは週に2回、A300が1機、B737が1機およびHS748が1機の計3機が同時にエプロンに駐機する。しかし、定められたクリアランスを確保すると、さらにもう1機駐機するスペースは無い。

6.5.3 使用事業小型機用エプロン

既存の長方形の使用事業小型機用エプロンは幅80m、奥行き100mで総面積は8,000m²である。ダバオ国際空港に常駐している使用事業小型機は使用事業小型機用誘導路に沿って専用の格納庫と駐機場所を持っている。使用事業小型機用エプロンは、主に、他の空港から来た小型機によって使われている。現在、使用事業小型機用エプロンの面積は需要に対して十分である。

使用事業小型機用エプロンの場所は上述のエアライン用エプロンと同じ問題を抱えている。

6.6 空港舗装

6.6.1 滑走路舗装

現在の2,500mの滑走路は1970年から1975年にかけて古い1,500mの滑走路を延長したものである。古い滑走路の部分は、1988年から1989年にかけて10cm (4インチ) の厚さで、アスファルトコンクリートによって嵩上げされた。

舗装構造は以下のとおりである。

	Sta. 1+000 ~ Sta. 1+500	Sta. 1+500 ~ Sta. 1+970	Sta. 1+970 ~ Sta. 3+500
アスファルトコンクリート			10cm
コンクリートスラブ	28cm	25cm	20cm
路盤 (締固めらた砂利と黒砂)	30cm	30cm	30cm
合計厚	58cm	55cm	60cm

5.5節で分析したように現滑走路舗装の強度は需要に対して十分ではない。Sta. 2+560からSta. 3+313の間の表面が非常に粗い部分は、剥離した骨材が航空機にぶつかったり、機体を傷つけるのを避けるために、早急にアスファルトコンクリートで嵩上げを行うべきである。

6.6.2 誘導路およびエプロン舗装

現誘導路およびエプロンは1958年に20cm (8インチ) の厚さのコンクリートスラブで建設された。1970年には奥行きが60mから100mに拡張され、厚さも25cm (10インチ) のコンクリートスラブになった。

現在の使用事業用小型機のエプロンは1975年に25cm (10インチ) の厚さのコンクリートスラブで建設された。

上述の舗装の構造は以下のとおりである。

	旧エプロン	新エプロン	使用事業用 小型機エプロン
コンクリートスラブ	20cm	25cm	25cm
路盤 (締固められた砂利と黒砂)	30cm	30cm	30cm
合計厚	60cm	55cm	55cm

現在の使用事業用小型機の誘導路は、砕石舗装の上にアスファルトコンクリートで5cm (2インチ) 嵩上げされている。

誘導路、エプロン上には多くのクラックがある。土質調査の結果に基づいて舗装強度を評価した結果、舗装強度はA300には不十分である。使用事業用小型機の誘導路の舗装にはクラックは全く無い。

6.7 旅客ターミナルビル

6.7.1 概要

既設旅客ターミナルビルは、1980年に建設され、主に国内線旅客サービス、フィリピン航空事務室、VIPラウンジに利用されている。ターミナルビルはRC構造2階建、延床面積3,205m²である。ターミナルビルは、滑走路に平行に、エプロンに面して配置されている。しかし、ターミナルビルの1階床高は、エプロンと高低差があり、約2m低くなっている。

現在の航空機への搭乗には、ステップ車または、航空機に装備されているステップが利用されている。したがって旅客は、エプロン上を歩くことになる。

既設旅客ターミナルビルの各階平面図をFigure6.7.1と6.7.2に示す。ターミナルビルの主要部分の床面積を下記に示す。

a) Domestic Departure Area (concourse, check-in, security pre-departure hall)	1,285 sq.m
b) Domestic Arrival Area: (arrival hall, concourse, baggage claim area)	600 sq.m
c) Others: (offices, kiosks, comfort rooms, stair cases)	880 sq.m
d) PAL airline offices:	360 sq.m
e) VIP Lounge:	80 sq.m
Total	3,205 sq.m

AIR SIDE

76.00

7 EQ. DAYS @ 4.00 = 28.00

5 EQ. DAYS @ 4.00 = 20.00

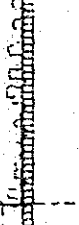
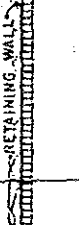
6 EQ. DAYS @ 4.00 = 24.00

PLANT BOX

PLANT BOX

PLANT BOX

PLANT BOX



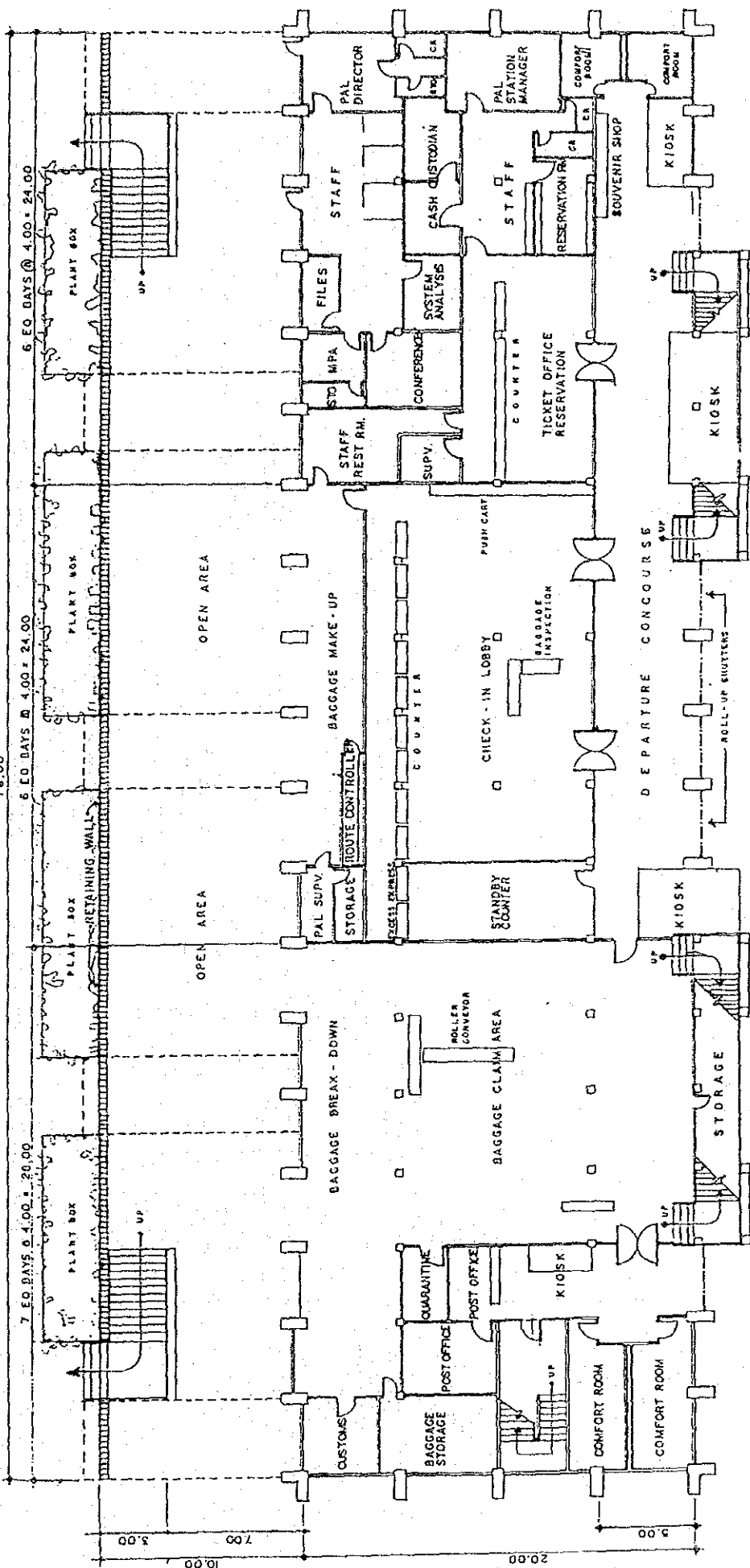
10.00

7.00

5.00

20.00

6-21



CURB SIDE

GROUND FLOOR PLAN



SCALE IN METERS

Figure 6.7.1 Floor Plan of Existing Passenger Terminal Building - Ground Floor