

ボリビア共和国

ビルビル国営空港建設計画調査

準備報告書

昭和52年5月

国際協力事業団

ボリビア共和国

ビルビル国際空港建設計画調査

準備報告書

昭和52年5月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1054357[7]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 15	702
登録No. 00288	75.7 SDS

まえがき

この準備報告書は、ボリビア国サタクルス市郊外に予定されているビルビル新国際空港計画に関して長期かつ基本計画、構想を含む技術的・経済的フェジビリティ調査を行うことを前提とした準備調査の結果をとりまとめたものである。

準備調査に先立つ予備調査は昭和52年2月から3月にかけて約1ヶ月の現地調査をおよぼし、まとめた。

準備調査は上記の予備調査で得られた情報および資料に基づいて全体構想計画および施設配置計画案を作成し、本調査の現地調査においてボリビア政府側に提出し、空港計画作業の基本方針を協議する資料となるものである。

目 次

[ま え が き]

序 論

調査目的	-----	(i)
調査内容	-----	(ii)
調査計画のフロー	-----	(iii)

I. 航空輸送需要予測	-----	1
1. 基本的考え方	-----	1
1-1 予測目標年次および予測項目	-----	1
1-2 予測方法	-----	1
2. 前提条件	-----	3
2-1 国内総生産の推計	-----	3
2-2 人口の推計	-----	5
2-3 国内空港整備計画	-----	7
3. 航空旅客需要予測	-----	8
3-1 航空旅客需要累積の推移	-----	8
3-2 総航空旅客数の予測	-----	12
3-3 カンク・クルス空港の航空旅客数需要予測	-----	17
4. 航空貨物需要予測	-----	36
4-1 航空貨物需要累積の推移	-----	36
4-2 航空貨物需要予測	-----	39
5. 航空機発着回数予測	-----	41
5-1 カンク・クルス空港の発着回数累積	-----	41
5-2 国内線定期便発着回数予測	-----	42

5-3	国際線定期便発着回数予測	44
5-4	不定期便(国内線および国際線)発着回数予測	46
5-5	一般航空発着回数予測	46
5-6	その他の航空機発着回数予測	47
5-7	航空機発着回数予測	48

II	空港施設規模算定および施設構想計画	50
1	滑走路の検討	50
1-1	滑走路の方位	50
1-2	滑走路計画	52
2	誘導路の検討	60
3	エプロンの検討	64
3-1	スポット数の予測	64
3-2	ヘリポート	66
4	建物施設の計画	68
5	旅客ターミナル地区の施設	70
5-1	規模算定のための基礎数値	70
5-2	旅客ターミナルの規模算定	74
5-3	旅客ターミナルビルのご案内	77

6. 駐機形態別スポット配置と面積	83
6-1 スポット配置の形態	83
7. 貨物ターミナルの規模算定	97
7-1 貨物ターミナルの規模	98
8. 管理棟と管理塔	105
8-1 管理棟と管理塔の規模	105
9. 消火救難用軍物	112
10. 大規模パビリオン	117
11. 小型機用施設	118
12. 整備施設	121
13. 都市設備計画	124
13-1 給水計画	124
13-2 排水計画	131
13-3 ガス供給施設	133
13-4 ゴミ処理	134
13-5 電話	136
13-6 主要建物の空調設備について	137
14. 航空通信、航空援助、文衆施設	139
14-1 概要	139
14-2 航空通信施設	141
14-3 無程航行援助施設	149
14-4 文衆施設	152
15. 灯火援助施設	156
15-1 前提条件	156
15-2 滑走路・誘導路灯火	156

15-3	飛行場灯台、風向灯	159
15-4	エプロン照明灯	159
15-5	制御方式	160
15-6	ケ-7ルック	160
15-7	道路駐車場照明	161
15-7	ヘリポート照明	161
16.	電力施設	162
16-1	前提条件	162
16-2	供給方式	163
16-3	予備電源	165
17.	空港関連土木施設	168
17-1	空港アセス	168
17-2	橋内道路	169
17-3	駐車場	170

Ⅲ. 空港概略施設配置計画	172
1. 全体配置計画条件	172
2. 滑走路・誘導路の設置	173
3. ターミナル施設の配置と形状	177
4. 都市設備の計画条件	196
5. 航空通信、航空援助施設等の計画	197
6. 灯火援助施設の計画	198
7. 概略施設配置案	200
8. 空域利用計画(飛行調査計画)	204
9. 周辺地域計画	213

参考文献

1. ガータクルス空港 航空概観報告回数・時間帯調査表
2. ガータクルス新空港の路線設定のタイム・ダイヤグラム

序論

調査目的

不列颠政府と討議・調整を行うことも目的として、空港計画の基本的条件についてとりまとめた資料を作成する。

この資料は、不列颠政府との調整の上、現地調査・国内作業の基本資料となるもので、エアポートプランの作成・フィジビリティ調査がよにおこなわれる。

調査内容

調査の内容は次のとおりである。

1. 航空輸送需要予測

経済および社会的な前提条件を明確にし、1980年から1995年までの新空港における航空需要予測と次の項目について行なう。

- 1) 航空旅客数予測
- 2) 航空貨物量予測
- 3) 航空機発着回数予測

2. 空港施設規模 (構想計画を含む)

航空輸送需要予測の結果に基づき、空港施設の最適規模を算出する。

空港施設には次のものが含まれる。

—— 滑走路・誘導路・エプロン

- 旅客ターミナルビル、貨物ターミナル
- 航空機整備施設、一般航空施設
- ヘリポート
- 燃料施設
- 関連道路
- 道路駐車場
- その他

3. 空港概略施設配置

計画条件の検討・設定を行ない、概略施設配置
案を3~4案作成する

準備調査計画のフロー

調査全体の作業内容をフロー図-1に示す。
二以下の作業内容は本格調査の前提条件として明示
をされるべきものである。また、準備調査がロンドン候
神地のマスタープランの見直しという観点から実施された
ため、準備調査はとくに引継ぎの内容で実施された。
しかし、本格調査では、サウスコースにおける新空港の
実性、現空港の拡張案の検討、代替候補地との比較など、
広い観点からの空港候補地としての評価を行ない、ロンドン
の有利性を明確にし、空港建設計画を立案するものとなる。

本格調査の内容として次のものが考えられる。

- 1) 準備調査報告書に基づくホリニア政府との
討議・調整
- 2) 現地調査
- 3) 新空港候補地、現空港拡張案、代替候補地の評価
- 4) 施設配置計画
- 5) 施設計画
- 6) 工事費概算
- 7) 建設工期計画
- 8) 経済分析
- 9) 財務分析
- 10) 総合検討・評価

I 航空輸送需要予測

I 編 航空輸送需要予測

1. 基本的考え方

1-1 予測目標年次及び予測項目

- ① 予測目標年次は 1985年及び1995年とし、1975年から1995年
に至る中間年次については、補間法で求める。
- ② 予測項目は以下の通りとする。
 - a. 航空旅客需要
 - a-1 路線別国内線航空旅客数
 - a-2 路線別国際線航空旅客数
 - a-3 国籍別国際線航空旅客数
 - b. 航空貨物需要
 - b-1 国内線貨物量
 - b-2 国際線貨物量
 - c. 航空機発着回数
 - c-1 路線別機種別国内線発着回数
 - c-2 路線別機種別国際線発着回数
 - c-3 一般航空 (General Aviation) 発着回数
 - c-4 不定期航空機発着回数
 - c-5 政府関係航空機発着回数

1-2 予測手法

- ① 航空旅客需要については、ボリビアの総航空旅客数を予測し、これを Santa Cruz, La Paz, Cochabamba 等に配分する
という方法をとる。総航空旅客数の予測手法としては、国内
総生産との回帰分析による方法を採用し、その結果を時系列分
析による予測値及び国民1人当り航空トリップ数からの予測値

によって検証した。

- ② 航空貨物需要についても、同様にボリビアの総航空貨物量を予測し、これを Santa Cruz, La Paz, Cochabamba 等に配分するという方法をとる。予測手法として、国内総生産との回帰分析及び時系列分析による。
- ③ 航空機発着回数については、各項目の個別予測と全発着回数予測の整合性をとって予測する。

2 前提条件

2-1 国内総生産の推計

ホソビアの国内総生産の過去10年の推移は、表2-1に示す通りである。これによれば、10年間の年平均成長率は、6.0%、1972年～1975年の3年間は、ほぼ安定しており、6.8%。最も成長率の低い期間は、1968年～72年の4.7%となっている。

一方、経済社会発展5年計画によれば、1975年～1980年の年平均成長率は、7.7%と計画されている（表2-2）。

以上から、1975年～1995年に至る国内総生産の年平均成長率をケース1は、その下限値、ケース2は中間値、ケース3はその上限値として、表2-3の通りに設定した。これにもとづく国内総生産の推計値は表2-4の通りである。

表2-1 Gross Domestic Product

(Millones de pesos bolivianos de 1970)

Year	G.D.P.	Annual Growth Rate %	Average Annual Growth Rate	
			Period	Rate %
1965	8,885	-	1965~75	6.1
1966	9,522	7.2	66~75	6.0
1967	10,123	6.3	67~75	6.0
1968	10,974	8.4	68~75	5.6
1969	11,476	4.6	69~75	5.8
1970	12,080	5.3	70~75	5.9
1971	12,540	3.8	71~75	6.4
1972	13,181	5.1	72~75	6.8
1973	14,086	6.9	68~72	4.7
1974	15,034	6.7	Least Square	6.0
1975	16,057	6.8		

(出所: 企画庁)

Ministerio de Planeamiento y Coordinación)

表2-2 EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, 1975 Y 1980

(Millones de \$b. de 1970)

Grandes Sectores	1975		1980		Tasa anual de Crecimiento 1975~1980 %
	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	
1. Sectores de Bienes	7.066	44.0	10.640	45.7	8.5
2. Infraestructura Básica	1.677	10.4	2.495	10.7	8.3
3. Sectores de Servicios	7.314	45.6	10.131	43.6	6.7
PRODUCTO INTERNO BRUTO	16.057	100.0	23.266	100.0	7.7

(出典: PLAN DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL)

表2-3 Assumption of Annual Growth Rate

Period \ Case	Case 1	Case 2	Case 3
1975~85	6.0%	6.8%	7.7%
1985~95	5.0	6.5	6.0

表2-4 Estimation of Gross Domestic Product (Unit)

Year \ Case	Case 1	Case 2	Case 3
1985	28,756	31,001	33,715
1995	46,840	52,954	60,378

2-2 人口の推計

1950年及び1976年の国勢調査結果によるホリビアの各州及び州都の人口は、表2-5に示す通りであり、全国の年平均増加率は2.14%、サンタクルス州は4.20%、サンタクルス市は7.25%となっている。

一方、経済社会発展57年計画によれば、1975年～1980年までの人口の年平均増加率を2.8%と想定している。

以上から、全国総人口の年平均増加率の下限値を2.15%、上限値を2.8%、中間値を2.5%と設定し、表2-6の通りに推計した。

表2-5 ポリビアの各州及び州都の人口

(単位:人)

州及び州都	項目	1950年国調	1976年国調	年平均増加率 (1950~76年)
全 国		2,704,165	4,627,718	2.14 %
ラハス州		854,079	1,434,151	2.15
ラハス市		267,008	654,713	3.51
オルコ州		192,356	310,983	1.86
オルコ市		58,558	124,121	2.93
ポトシー州		509,087	657,703	0.99
ポトシー市		43,306	77,233	2.25
コチャバンバ州		452,145	777,807	2.11
コチャバンバ市		74,819	204,414	3.94
チキサク州		260,479	357,717	1.23
スクレ市		38,404	63,259	1.94
タリハ州		103,441	187,791	2.32
タリハ市		16,398	39,087	3.40
パンド州		16,284	34,314	2.91
コビハ市		1,711	3,649	2.96
ベニ州		71,636	164,850	3.26
トリニダード市		10,607	27,523	3.74
サンタクルス州		244,658	712,402	4.20
サンタクルス市		41,461	255,568	7.25

(出所) 国家統計院

表2-6 総人口の推計

(単位:人)

ケース	年平均増率	1985年	1995年
上限値	2.8%	6,010,000	7,722,000
中間値	2.5%	5,854,000	7,494,000
下限値	2.15%	5,677,000	7,025,000

2-3 国内空港整備計画

- ① 国内空港の整備は、ホリビアの航空輸送需要に対応して順次整備されていくものとする。
- ② 但し、新空港建設計画は、サンタクルイスのみとする。

3 航空旅客需要予測

3-1 航空旅客需要実績の推移

ボリビアの総航空旅客数は、1975年で 986,539人に達し、過去107年の年平均増加率は 12.5%である。(表1-7, 1-8) 国際線航空旅客数は、全体の約20%を占め、年平均増加率は、14.8%と比較的高い(表3-3)。主要空港別シェアの推移をみると、La Paz 空港のシェアの低下に対し、Santa Cruz 空港のシェアの増大が目立っている。(表3-4)

国内線航空旅客は、全体の約80%を占め、年平均増加率は、11.9%であり、(表3-5)、主要空港別シェアは、Santa Cruz 空港のシェアが、増加傾向にある一方、La Paz 空港及び Cochabamba 空港のシェアは、行方一危している。(表3-6)

表3-1 ボリビア総航空旅客数の推移

(単位：人)

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Others	Total
1965	48,526	47,173	65,313	93,560	305,382
66	120,425	55,656	86,738	100,477	362,696
67	130,575	53,269	74,563	102,303	393,010
68	143,599	71,244	102,889	110,816	428,548
69	151,837	78,291	113,260	113,393	456,780
70	125,517	84,701	119,621	114,020	493,859
71	190,753	97,417	118,895	130,241	537,258
72	215,779	116,385	137,162	148,018	617,244
73	266,265	114,782	114,458	149,864	585,909
74	269,477	171,032	162,862	124,495	727,924
75	326,271	224,958	204,996	230,814	986,539

[Source] ANSANA BOLETIN ESTADISTICO 1971~1975

表3-2 総航空旅客主要空港別ニエアの推移

(単位：%)

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Others	Total
1965	15.7	15.4	21.4	30.6	100
66	33.2	15.2	23.9	27.7	100
67	33.7	16.1	24.1	26.1	100
68	33.5	16.6	24.0	25.9	100
69	33.2	17.1	24.2	24.9	100
70	35.5	17.2	24.2	23.1	100
71	35.5	18.2	22.1	24.2	100
72	34.9	18.9	22.2	24.0	100
73	35.3	19.6	19.5	25.6	100
74	34.6	22.0	20.9	22.5	100
75	33.1	22.8	20.8	23.3	100

表 3-3 國際航線旅客数の推移

(単位=人)

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Total
1965	37,785	6,720	4,556	49,061
66	44,593	6,443	5,134	56,170
67	48,295	8,543	5,399	62,237
68	53,556	9,213	6,057	68,826
69	51,757	11,149	7,574	70,480
70	69,841	12,488	9,074	91,403
71	77,360	16,339	9,247	102,946
72	90,156	21,199	11,105	122,460
73	95,616	22,723	9,817	128,156
74	111,218	34,599	14,077	159,894
75	130,165	44,266	21,352	195,783

表 3-4 國際航線旅客数の主要経路別に占める割合

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Total
1965	77.0	13.7	9.3	100
66	79.4	11.5	9.1	100
67	77.6	13.7	8.7	100
68	77.8	13.4	8.8	100
69	73.4	15.8	10.8	100
70	76.4	13.7	9.9	100
71	75.1	15.9	9.0	100
72	73.6	17.3	9.1	100
73	74.5	17.8	7.7	100
74	69.6	21.6	8.8	100
75	66.9	22.6	10.5	100

表3-5 国内定期航空旅客数の推移

(単位:人)

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Others	Total
1965	60,741	41,263	60,757	73,560	256,321
66	75,832	48,613	71,604	100,477	306,526
67	84,280	54,726	89,464	107,303	330,773
68	90,043	62,031	96,832	110,816	359,722
69	100,080	67,142	105,686	113,372	386,300
70	105,176	77,213	110,527	114,020	407,136
71	113,393	81,080	109,596	130,241	434,310
72	125,623	95,686	126,057	148,018	495,384
73	111,189	91,999	104,590	149,764	457,542
74	158,261	136,489	148,785	174,495	618,030
75	195,606	180,252	184,632	230,214	791,310

表3-6 国内定期航空旅客の航空運送別シェアの推移

(%)

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Others	Total
1965	23.7	16.1	23.7	36.5	100
66	24.7	15.9	26.6	32.8	100
67	25.5	16.5	27.0	31.0	100
68	25.0	17.2	26.9	30.9	100
69	25.9	17.4	27.4	29.3	100
70	26.3	17.9	27.5	28.3	100
71	26.1	18.7	25.2	30.0	100
72	25.4	19.3	25.4	29.9	100
73	24.3	20.1	22.9	32.7	100
74	25.6	22.1	24.1	28.2	100
75	24.7	22.8	23.3	29.2	100

3-2 総航空旅客数の予測

(1) 国内総生産との回帰分析による予測

前項で述べたようにホリビアの国際線航空旅客と国内線航空旅客の年平均増加率に差異があるため、それぞれ個別に国内総生産との回帰分析を行い、その結果、得られた回帰式は次の通りである。

a. 国際線航空旅客と国内総生産との回帰分析

$$\log Y_I = 2.356 \log X - 10.703 \quad \text{①}$$

Y_I : 国際線航空旅客数 (単位: 人)

X : 国内総生産 (100万ヘツ)

相関係数: 0.987

使用データ期間: 1965年~1975年

注: 直線1次回帰分析による相関係数は 0.975 である。

b. 国内線航空旅客と国内総生産との回帰分析

$$\log Y_D = 1.639 \log X - 2.443 \quad \text{②}$$

Y_D : 国内線航空旅客数 (単位: 人)

X : 国内総生産 (単位: 100万ヘツ)

相関係数: 0.967

使用データ期間: 1965年~1975年

注: 直線1次回帰分析による相関係数は 0.942 である。

上式①及び②にそのほかケースごとの国内総生産の推定値を代入に得られたホリビアの国際線航空旅客、国内線航空旅客及び総航空旅客の需要予測値は表3-7の通りとなる。

表3-7 ホリビア総航空旅客数需要予測値
(国内総生産との関係分析に基づき予測)

(Case 1) (単位:人)

Year	International		Domestic		Total	
	Number	Annual Growth Rate	Number	A.G.R.	Number	A.G.R.
1975	195,329	-	791,310	-	986,639	-
80						
85	719,000	13.9	1,766,000	8.4	2,485,000	9.1
90						
95	2,262,000	12.2	3,928,000	8.3	6,196,000	9.6

(Case 2)

Year	International		Domestic		Total	
	Number	Annual Growth Rate	Number	A.G.R.	Number	A.G.R.
1975	195,329	-	791,310	-	986,639	-
80	410,000	16.0	1,257,000	9.7	1,667,000	11.3
85	358,000	16.0	1,997,000	9.7	2,355,000	11.2
90	1,609,000	13.4	3,101,000	9.2	4,710,000	10.6
95	3,029,000	13.4	4,803,000	9.2	7,837,000	10.6

(Case 3)

Year	International		Domestic		Total	
	Number	A.G.R.	Number	A.G.R.	Number	A.G.R.
1975	195,329	-	791,310	-	986,639	-
80						
85	1,045,000	18.3	2,292,000	11.2	3,337,000	13.0
90						
95	4,126,000	14.7	5,955,000	10.0	10,081,000	11.7

(2) 時系列分析による予測値

1965年～1975年のボリビアの総航空旅客の時系列データから最小二乗法によって年平均増加率を求めた結果、国際線航空旅客については、14.3% (注1) 国内線航空旅客については9.6% (注2) の数値が求められた。これらの数値を適用して1985年及び1995年のボリビアの国際線航空旅客及び国内線航空旅客の需要予測値を求めると次の通りとなる。

(注1) 相関係数: 0.992

(注2) 相関係数: 0.961

	(単位: 人)		
	1975年	1985年	1995年
国際線航空旅客	195,229	743,660	2,827,000
国内線航空旅客	791,310	1,979,000	4,944,000
総航空旅客	986,539	2,722,660	7,771,000

(3) 国民1人当り航空トリップ数による予測値

ホリビアの航空旅客数を総人口で除して得らぬ数値を国民1人当り航空トリップ数と定義し、これを1965年～1975年の期間について求めると表3-8にの通りとなる。

表3-8 ホリビア国民1人当り航空トリップ数の推移

年	総人口 ¹ (A)	航空旅客数 (B)	国民1人当り航空 トリップ数 (B/A)
1965	3,714,000	305,332	0.082
1966	3,793,000	362,696	0.096
1967	3,874,000	393,010	0.101
1968	3,957,000	427,542	0.108
1969	4,042,000	456,780	0.113
1970	4,128,000	493,859	0.120
1971	4,217,000	537,258	0.127
1972	4,307,000	617,844	0.143
1973	4,399,000	585,909	0.133
1974	4,493,000	777,924	0.173
1975	4,590,000	986,539	0.215

* 1976年の国勢調査結果による総人口から年平均増加率2.14%によって逆算して推計した。

同表に基いて得らぬ国民1人当り航空トリップ数の時系列データから最小二乗法によって年平均増加率を求めると8.2%となる。この増加率で(国民)1人当り航空トリップ数が増大すると仮定すると1995年には1.041に達する。前述2-2による1995年の総人口の推計値にこの数値を乗じて航空旅客数を求めると次の通りとなる。

1995年の総航空旅客数の予測値

総人口	国民1人あたり数	総航空旅客数
(下限値) 7,025 千人	1.04	7,306 千人
(中間値) 7,494	1.04	7,794
(上限値) 7,922	1.04	8,238

この結果は 総人口の推計値の中間値による予測結果と
国内総生産との回帰分析によるケース 2 の予測結果とが近似
していることを示している。

(4) 総航空旅客数予測の最適値

上記の検討結果から 国内総生産との回帰分析によるケース
2 の予測値を最適値として採用する。

3-3 サタクルス空港の航空旅客数予測

(1) 国際線乗降客数予測

前項3-2により得られたホリヒアの国際線線別航空旅客予測値(トス2)を、次の配分モデルにより配分してサタクルス空港の国際線乗降客数予測値を得た。

$$Y_I = 0.239X_I - 18,477$$

Y_I : サタクルス空港国際線乗降客数

X_I : ホリヒアの国際線航空旅客数

相関係数: 0.988

(2) 国内線乗降客数予測

前項3-2により得られたホリヒアの国内線航空旅客予測値(トス2)を、次の配分モデルにより配分してサタクルス空港の国内線乗降客数予測値を得た。

$$Y_D = 0.270X_D - 34,098$$

Y_D : サタクルス空港国内線乗降客数

X_D : ホリヒアの国内線航空旅客数

相関係数: 0.997

(3) 乗降客数予測結果

前項(1)及び(2)による予測結果は、表3-9の通りである。

表3-9 サタクル空送乗降客数予測値 (注)

項目	年	1975	1980	1985	1990	1995
国際線乗降客数 (人)		44,206	92,000	214,000	408,000	776,000
年平均増加率 (%)		(21.2) ⁷¹	17.3	16.9	13.8	13.7
全ホリデーにおけるシェア (%)		22.6	23.9	24.9	25.4	25.6
国内線乗降客数 (人)		180,252	305,000	505,000	703,000	1,263,000
年平均増加率 (%)		(13.9) ¹²	11.1	10.6	9.7	9.5
全ホリデーにおけるシェア (%)		22.8	24.3	25.3	25.9	26.3
乗降客数合計		224,458	403,000	719,000	1,211,000	2,039,000
年平均増加率		(14.9) ¹³	12.4	12.3	11.0	11.0
全ホリデーにおけるシェア (%)		22.8	24.2	25.2	25.7	26.0

(注) 乗降客数合計についている。

※：へ参考3 上記データは1965年～1975年の時系列データ

から最小二乗法により求めた数値

(4) 通過客数予測

1975年の実績によれば サタケル空港の乗降客数に対する通過客数の比率は 下表の通り国際線が 0.66, 国内線が 0.25 となっている。

	国際線	国内線
乗降客数 (A)	44,206	180,252
通過客数 (B)	29,146	44,490
通過客比率 (B/A)	0.66	0.25

(SOURCE) AIRSANA BOLETIN, 1975

予測期間中においても サタケル空港の地理的条件からみてこの比率は 変わらぬものと想定し、表3-10の通りに通過客数の予測値を求めた。

表3-10 サタケル空港通過客数予測値

項目 - 年	1970	1975	1990	1995
国際線通過客	65,000	141,000	267,000	312,000
国内線通過客	76,000	126,000	201,000	316,000
通過客合計	141,000	267,000	470,000	628,000

(5) ターミナル旅客数予測

前項(3)及び(4)で求めた乗降旅客数予測値と通過旅客数予測値を合計してターミナル旅客数 (Terminal Passenger) 予測値を求めた (表3-11)。

表3-11 サタケ川口空港ターミナル旅客数予測値

項目 \ 年	1980	1985	1990	1995
国際線旅客	163,000	355,000	677,000	1,278,000
国内線旅客	381,000	631,000	1,004,000	1,579,000
合計	544,000	986,000	1,681,000	2,857,000

(6) 国内線路線別航空旅客需要予測

1975年における Santa Cruz 空港を起点とする国内線路線構成及び輸送実績は、図3-1及び表3-12の通りである。予測期間中においても路線構成及び路線別シェアは変わらないもの想定して国内線ターミナル旅客数を配分し、表3-13の通りに国内線路線別航空旅客需要予測値を求めた。

Table 3-12 Domestic Passenger by routes to / from Santa Cruz in 1975

Routes	Total Passenger	Share (%)
Santa Cruz - La Paz	60,840	27.07
" - Cochabamba	98,868	43.99
" - Trinidad	23,923	10.67
" - Sucre	4,229	1.88
" - Comiri	5,183	2.31
" - Tarija	1,875	0.84
" - Yacuiba	1,353	0.60
" - Puerto Suarez	4,367	1.94
" - San Javier	4,810	2.14
" - Robore	1,618	0.72
" - Asencion	4,997	2.23
" - Concepcion	5,313	2.36
" - San Ignacio de Velasco	6,338	2.82
" - San Jose	897	0.40
Others	71	0.03
Total	224,742	100

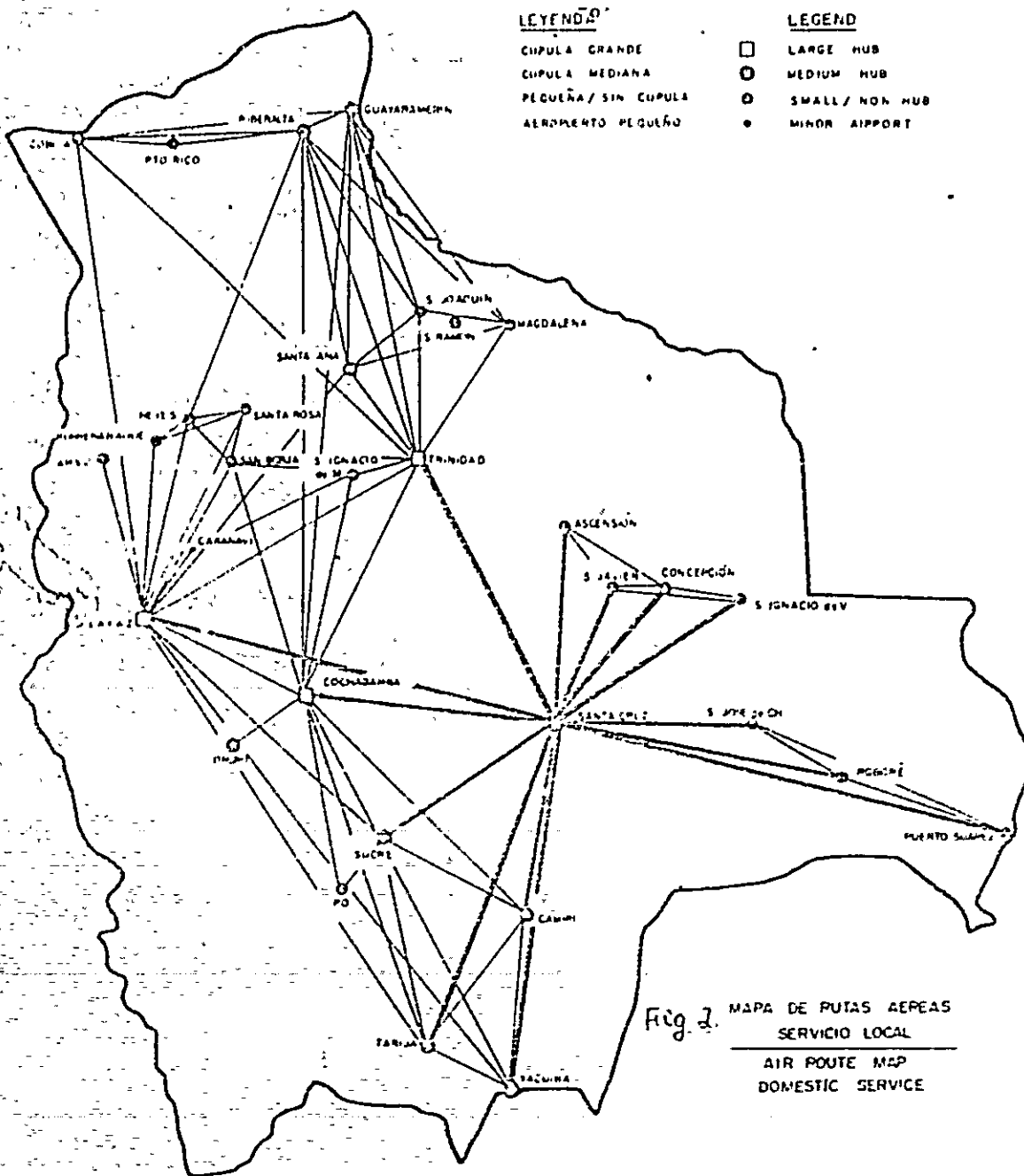


图3-1 国内航空路线图 (计划)

Table 3-13 Forecast of Domestic Passengers
by routes to/from Santa Cruz

Route	Year	1980	1985	1990	1995
Santa Cruz - La Paz		103,140	170,210	271,780	427,440
" - Cochabamba		167,600	277,580	441,660	694,600
" - Trinidad		40,650	67,330	107,130	168,480
" - Sucre		7,160	11,860	17,780	29,690
" - Camiri		8,800	14,580	23,190	36,470
" - Tarija		3,200	5,300	8,430	13,260
" - Yacuiba		2,290	3,790	6,020	9,470
" - Puerto Suarez		7,390	12,240	19,480	30,630
" - San Javier		8,150	13,500	21,490	33,790
" - Robore		2,740	4,540	7,230	11,370
" - Ascension		8,500	14,070	22,390	35,210
" - Concepcion		8,990	14,890	23,590	37,260
" - San Ignacio de V.		10,740	17,790	27,310	44,530
" - San Jose		1,520	2,520	4,020	6,320
Others		130	200	300	480
Total		381,000	631,000	1,004,000	1,577,000

(7) 国際線路線別航空旅客手割

1) 路線構成

1975年の Santa Cruz 空港を起点とする国際線路線構成
及ぶ輸送実績は 表3-14の通りである。

表3-14 国際線路線別航空旅客数 (1975年)

路 線	旅客数 ¹⁾	比率(%)
Santa Cruz - Asunción	8,528	11.9
Santa Cruz - Sao Paulo - Rio de Janeiro	19,403	27.2
Santa Cruz - Campo Grande	4,545	6.4
Santa Cruz - Salto	4,247	5.9
Santa Cruz - Buenos Aires	31,048	43.5
Santa Cruz - Panama - Miami	3,677	5.1
合 計	71,448	100

※ 国籍別を記す

Source: A45424

注し、前者は Santa Cruz - Panama - Miami 路線
の旅客数は 1975年後半の実績となっている。

また現在 LAN CHILE (CHILE), IBERIA (SPAIN),
AEROPERU (PERU) の各外国航空会社が乗入申請であり、LAB
も乗入申請を計画中であることを考慮し、表3-15の通り
に予定期間中の路線構成を設定した。なお、個々の路線に
おける直行ルートも含まれる。(図3-2 参照)

Table 3-15 Air Routes Originating from Santo Cruz Airport

Route 1.	Santo Cruz - Panama - Miami (- New York)
Route 2	Santo Cruz - Caracas (< ^{North America} Europe)
Route 3.	Santo Cruz - Sao Paulo - Rio de Janeiro (Europe)
Route 4.	Santo Cruz - Asuncion - Montevideo
Route 5.	Santo Cruz - Salto - Buenos Aires
Route 6	Santo Cruz - Lima
Route 7.	Santo Cruz - Arica - Santiago

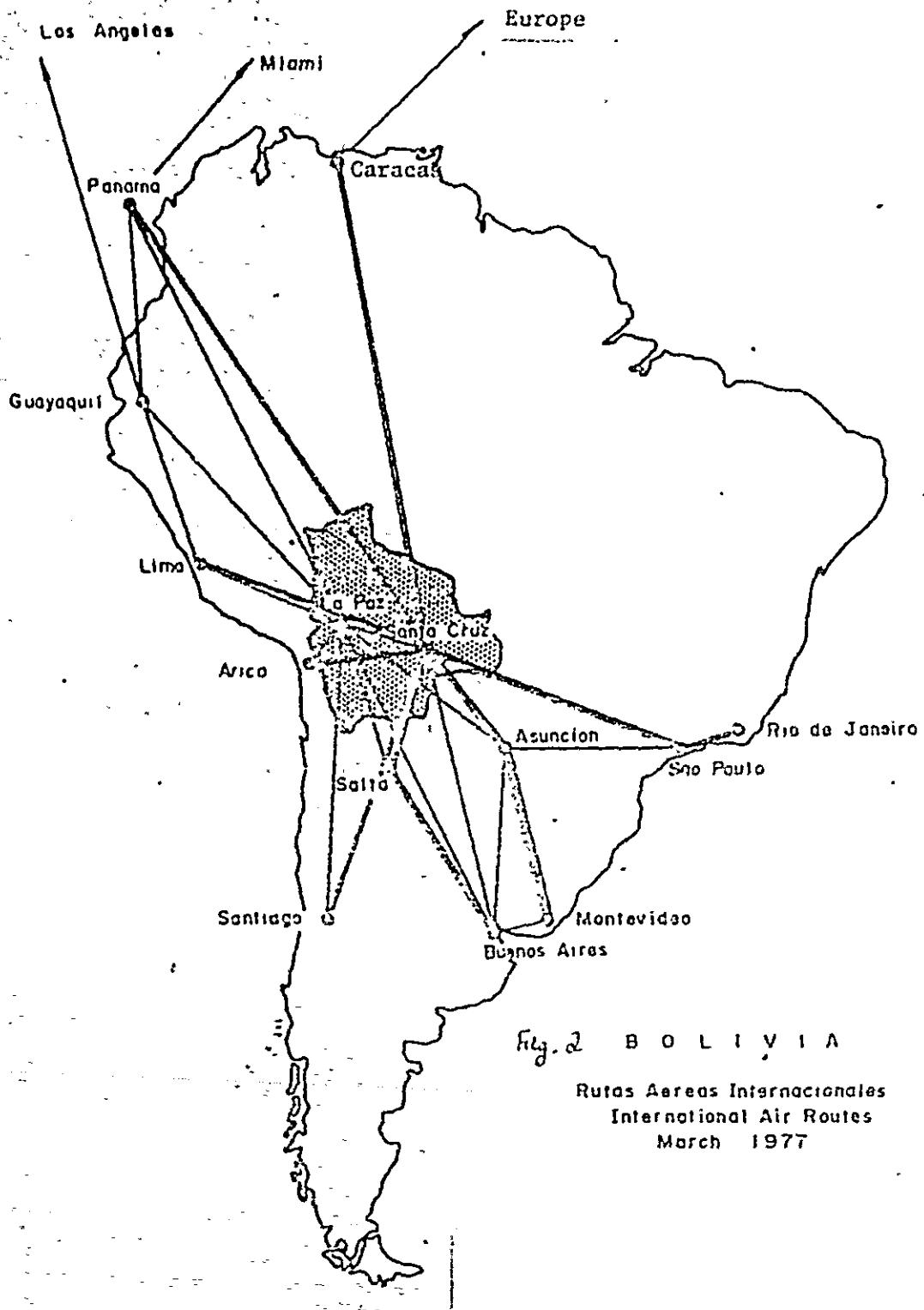


圖 3-2 國際航空路線圖 (計劃)

2) 国籍別国際線旅客数予測

Santa Cruz 空港における国籍別旅客数の統計は入手できなかったが、La Paz 空港における統計は表3-16の通りである。予測期間中においては、Santa Cruz 空港の国際線旅客の分布は、La Paz 空港と等しく仮定し、同表における1972~1974年の3年の国籍別シェアの平均値によって、表3-11の国際線ターミナル旅客数を配分して表3-17の通りに国籍別国際線旅客数を予測した。

Table 3-16 Arriving Passengers by Nationality at La Paz Airport

Nationality	1972		1973		1974		Average Share (%)
	Number	Share (%)	Number	Share (%)	Number	Share (%)	
Argentina	2,721	5.4	3,699	6.5	4,547	5.9	5.9
Brazil	1,037	2.1	2,004	3.5	2,901	3.7	3.2
Colombia	658	1.3	710	1.2	1,064	1.4	1.3
Chile	1,830	3.7	1,696	3.0	2,343	3.0	3.2
Ecuador	396	0.6	472	0.8	529	0.8	0.7
Paraguay	173	0.3	321	0.7	570	0.7	0.6
Perú	1,692	3.4	2,056	3.6	2,594	3.3	3.4
Uruguay	253	0.5	357	0.6	534	0.7	0.6
Venezuela	391	0.8	644	1.1	265	1.1	1.0
(SUDAMERICA)	(9,051)	(18.1)	(12,019)	(21.1)	(16,007)	(20.6)	(19.9)
Estados Unidos	2,433	16.9	4,698	17.0	11,055	14.2	16.0
Canada	677	1.4	961	1.7	1,311	1.7	1.6
(NORTEAMERICA)	(9,110)	(18.2)	(10,659)	(18.7)	(12,366)	(15.9)	(17.6)
México	425	0.8	562	1.0	792	1.0	0.9
Otros	400	0.8	492	0.9	534	0.7	0.8
(CENTRO AMERICA)	(325)	(1.6)	(1,054)	(1.8)	(1,332)	(1.7)	(1.7)
Alemania Occ.	3,045	6.1	3,347	5.9	4,219	6.2	6.1
España	722	1.4	921	1.6	1,120	1.5	1.5
Francia	1,155	2.3	2,220	4.0	3,418	4.4	3.7
Inglaterra	1,060	2.1	1,294	2.3	1,940	2.5	2.3
Italia	798	1.5	972	1.7	1,257	1.6	1.6
Suiza	235	1.7	273	1.5	902	1.2	1.5
Otros	1,502	3.0	1,890	3.3	2,434	3.1	3.1
(EUROPA)	(9,047)	(18.1)	(11,577)	(20.3)	(15,956)	(20.5)	(19.6)
Japón	552	1.1	717	1.3	1,000	1.3	1.2
Israel	117	0.2	357	0.5	384	0.5	0.4
Otros	356	0.7	629	1.1	742	1.0	0.9
(ASIA)	(1,031)	(2.1)	(1,603)	(2.8)	(2,126)	(2.7)	(3.5)
AFRICA-OCEANIA	261	0.5	369	0.6	316	0.4	0.5
(TOTAL EXTRANJEROS)	(29,325)	(52.8)	(37,321)	(65.4)	(48,103)	(61.9)	(62.0)
NACIONALES	20,691	41.4	19,238	34.6	29,605	38.1	38.0
TOTAL GRAL.	50,016	100	57,019	100	77,708	100	100

Table 3-17 Forecast of International Passengers
By Nationality at Santa Cruz

Nationality	Share(%)	1975	1990	1995
Argentina	5.9	20,900	39,900	76,000
Brasil	3.2	11,400	21,700	41,700
Colombia	1.3	4,600	7,800	16,700
Chile	3.2	11,300	21,700	41,200
Ecuador	0.7	2,500	4,700	9,000
Paraguay	0.6	2,100	4,100	7,700
Perú	3.4	12,100	13,000	43,800
Uruguay	0.6	2,100	4,100	7,700
Venezuela	1.0	3,600	6,800	12,900
(SUD AMERICA)	(19.9)	(70,660)	(134,800)	(256,200)
Estados Unidos	16.0	56,800	108,300	206,700
Canada	1.6	5,700	10,200	20,600
(NORTE AMERICA)	(17.6)	(62,500)	(119,100)	(226,700)
México	0.9	3,200	6,100	11,600
Otros	0.8	2,800	5,400	10,300
(CENTRO AMERICA)	(1.7)	(6,000)	(11,500)	(21,900)
Alemania Occ.	6.1	21,700	41,300	78,600
España	1.5	5,300	10,200	19,300
Francia	3.7	13,100	25,000	47,700
Inglaterra	2.3	8,200	15,600	29,600
Italia	1.6	5,700	10,200	20,600
Suiza	1.5	5,300	10,200	19,300
Otros	3.1	11,000	21,000	39,900
(EUROPA)	(19.6)	(70,300)	(134,100)	(255,000)
Japón	1.2	4,300	7,100	15,500
Israel	0.4	1,400	2,700	5,200
Otros	0.9	3,200	6,000	11,600
(ASIA)	(2.5)	(8,900)	(16,800)	(32,300)
Africa-Oceania	0.5	1,800	3,400	6,400
(Total Extranjeros)	(62.0)	(220,100)	(419,700)	(798,500)
NACIONALES	38.0	134,900	257,300	489,500
TOTAL GRAL.	100	355,000	677,000	1,288,000

3) 外国人国際線路線別旅客需要予測

外国人については、地域別あるいは国別に最短ルートを利用するものと想定して、表3-18の通り路線配分を設定し、これによって表3-17の結果を路線別に配分して、表3-19の通りに外国人国際線路線別旅客数を予測した。

表 3-18 外國人國際線航空旅客之路線別配分

Route	Nationality
Route 1	North America (50%), Centro America, Asia (50%)
Route 2	North America (50%), Europe (50%), Venezuela
Route 3	Europe (50%), Brasil, Africa-Oceania (50%)
Route 4	Paraguay, Uruguay
Route 5	Argentina
Route 6	Peru, Colombia, Ecuador, Asia (50%) Africa-Oceania (50%)
Route 7	Chile.

表 3-19 外國人國際線各線別航空旅客數目

Route \ Year	1985	1990	1995
Route 1	41,700	79,450	151,400
Route 2	70,000	133,400	253,750
Route 3	47,450	70,450	171,700
Route 4	4,200	8,200	15,400
Route 5	20,900	39,900	76,000
Route 6	34,550	46,600	28,850
Route 7	11,300	21,700	41,200
Total	220,100	419,700	798,500

4) 内国人国際線路線別旅客数需要予測

内国人国際線航空旅客の相手国別公入統計は入手できなかったが、1976年のLABの実績による Santa Cruz を起点とする OD 別国際線旅客の分布は、表 3-20 の通りとなっている。内国人国際線航空旅客の OD 別分布は、LAB の実績に準じるものと想定し、さらに必要を統計的処理を施して予測期間中の路線別配分比率を求めると表 3-21 の通りとなる。

これにより表 3-19 の結果を配分し、表 3-22 の通りの結果を得た。

表 3-20 サタクルスを起点とするOD別国際線

(1976年a LABa実績)

Origin - Destination	旅客数	シェア (%)
Santa Cruz - Asuncion	457 ^{*1}	2.17
" - Lima	2,378	11.27
" - Miami	3,317	15.72
" - Panama	1,416	6.71
" - Salta	692	3.28
" - Arica	887	4.20
" - Buenos Aires	7,071	33.51
" - Sao Paulo	4,829	22.89
" - Rio de Janeiro	14 ^{*2}	0.07
" - Santiago	37 ^{*3}	0.18
Total	31,098	100

*1 1月～7月のみ

*2 1月のみ

*3 12月のみ

表 3-21 内国人国際線航空旅客の路線別配分比率

Route		Share (%)
Route 1	Santa Cruz - Panama - Miami - (New York)	20.30
Route 2	Santa Cruz - Caracas - (Europe)	6.43
Route 3	Santa Cruz - Sao Paulo - Rio de Janeiro	20.71
Route 4	Santa Cruz - Asuncion - Montevideo	3.36
Route 5	Santa Cruz - Salta - Buenos Aires	33.30
Route 6	Santa Cruz - Lima	10.20
Route 7	Santa Cruz - Arica - Santiago	5.70
Total		100

表 3-22 路線別内国人国際線航空旅客数予測

Route \ year	1985	1990	1995
Route 1	27,400	52,200	99,400
Route 2	8,700	16,600	31,500
Route 3	27,900	53,300	101,400
Route 4	4,500	8,600	16,700
Route 5	44,900	85,700	163,000
Route 6	13,800	26,200	49,900
Route 7	7,700	14,700	27,900
Total	134,900	257,300	489,500

5) 国際線路線別旅客数推定予当値

表3-20及び表3-22の結果を合計し、表3-23の通り、

路線別国際線旅客数を予測した。

表3-23 路線別国際線旅客数予測

Route \ Year	1985	1990	1995
Route 1	69,100	131,650	250,700
Route 2	72,700	150,000	285,250
Route 3	75,350	143,750	273,300
Route 4	2,700	16,700	31,700
Route 5	65,800	125,600	239,000
Route 6	38,350	72,800	137,000
Route 7	19,000	36,400	69,100
Total	355,000	677,000	1,287,000

4 航空貨物需要予測

4-1 航空貨物需要実績の推移

ボリビアの航空貨物需要実績の推移は表4-1の通りであり、1975年においては、国内線貨物が94.1%に対し、国際線貨物は5.9%にすぎない。一方、表4-2に示されているように、全体の82.6%が国内線の不定期航空会社によって輸送されている。また、空港別シェアをみると、国内線貨物については、地方空港が58.3%で最も多く、Santa Cruz 空港は3.4%にすぎず、国際線貨物については、La Paz 空港が88.6%を占め、Santa Cruz 空港は8.7%となっている。

表4-3によつて、Santa Cruz 空港における実績をみると、全貨物量の伸びは停滞しているが、国内線及び国際線の定期航空会社による輸送量は増加傾向にあり、一方、不定期航空会社による輸送量は減少傾向にある。

Table 4-1. Air Cargo Statistic (1)

(unit : ton)

Item \ Year	1971	1972	1973	1974	1975	Share
International Cargo	3,155	3,697	3,259	3,971	4,602	5.9%
La Paz	2,039	2,007	2,526	3,429	3,848	(23.6)
Cochabamba	37	92	194	204	356	(7.7)
Santa Cruz	1,079	1,598	539	339	398	(8.7)
Domestic Cargo	44,620	39,596	42,990	73,434	73,137	94.1%
La Paz	20,072	14,816	14,660	17,685	20,327	(27.8)
Cochabamba	3,957	4,255	6,265	9,434	7,676	(10.5)
Santa Cruz	2,050	2,422	2,056	2,946	2,505	(3.4)
Other Airport	18,541	18,103	20,009	43,369	42,629	(58.3)
Total Cargo	47,775	43,293	46,249	77,405	77,739	100

[Source] ASSANA BOETIN ESTADISTICO, 1971~1975

Table 4-2 Air Cargo Statistics

Item \ Year	1974		1975	
	tonnage	share	tonnage	share
International Cargo	3,971	5.1%	4,602	5.9%
Domestic Cargo	73,434	94.9	73,137	94.1
Scheduled	9,546	12.4	8,950	11.5
Non-Scheduled	63,888	82.5	64,187	82.6
Total	77,405	100	77,739	100

表 4-3 Cargo handled at Santa Cruz

(Unit: ton)

Item	Year	1971	1972	1973	1974	1975	% (%)
International		1,079.3	1,577.5	539.3	338.6	398.3	42.1
Scheduled		358.9	356.0	468.4	338.6	398.3	2.8
Non-scheduled		720.4	1,241.5	70.9	-	-	
Domestic		2,050.2	2,421.9	2,055.5	2,945.8	2,505.3	5.1
Scheduled		1,380.5	1,563.0	1,931.0	2,277.9	1,955.6	9.1
Non-scheduled		669.7	858.9	124.5	666.9	549.7	4.7
Total		3,129.5	4,019.4	2,594.8	3,284.4	2,903.6	41.9

4-2 航空貨物需要予測

ボリビアの全航空貨物量と国内総生産との回帰分析を行った結果、次の回帰式を得た。

$$Y = 10.843X - 95,256 \quad \text{①}$$

Y: ボリビアの全航空貨物量 (単位: トン)

X: 国内総生産 (単位: 百万ペソ)

相関係数: 0.874

使用データ期間: 1971年~1975年

なお、対数線形回帰による相関係数は 0.861 であった。

上式①によって、1985年及び1995年のボリビアの全航空貨物量を予測すると次の通りになる。(表4-4)

表4-4 ボリビアの全航空貨物量予測

年次	航空貨物量	年平均増加率
1975年	77,739 ^{ton}	-
1985年	241,000	12.0%
1995年	479,000	7.1

さらに、国際線と国内線の割合及びサンタクルス空港の所占比を次のようにして掲げる。

ボリビア全航空貨物量	100%	サンタクルス空港のシェア
国際線	10%	10%
国内線	90%	5%

上記の配分比によって ホリビアの全航空貨物量予測量を
配分して サンタクルス 空港の航空貨物量需要予測値を求めると
表4-5の通りである。

表4-5 サンタクルス 空港貨物量需要予測

(単位：トン)

項目 \ 年	1975	1990	1995
ホリビア全航空貨物	241,000	340,000	479,000
国際線貨物	24,000	34,000	42,000
国内線貨物	217,000	306,000	437,000
サンタクルス空港貨物量	13,300	12,700	26,400
国際線貨物	2,400	3,400	4,800
国内線貨物	10,900	9,300	21,600

5 航空機発着回数予測

5-1 サンタクルス空港の発着回数実績

サンタクルス空港における航空機発着回数実績は表5-1の通りである。

表5-1 Number of Aircraft Movements (Santa Cruz)

Year	International-scheduled ^{*1}	Domestic-scheduled ^{*2}	Non-scheduled (Int'l & Domestic) ^{*3}	General Aviation ^{*4}	Others ^{*5}	Total
1966	...	...	...	...	...	5,970
1967	...	...	...	...	...	6,690
1968	...	...	...	...	...	7,838
1969	...	...	...	...	...	7,632
1970	...	...	...	...	...	7,538
1971	728	2,746	1,342	2,422	674	9,182
1972	523	2,774	1,267	6,306	2,016	13,670
1973	719	3,336	630	6,977	2,630	14,256
1974	725	3,512	1,627	2,876	3,422	13,116
1975	1,426	7,360	174	10,324	3,374	20,592

(Note)

... Not available

*1 Comodoro Do Sul, Lineas Aéreas Paraguayas, Aerolíneas Argentinas y Lloyd Aéreo Boliviano

*2 Lloyd Aéreo Boliviano

*3 Other Commercial Aircraft

*4 Aircraft, Private, Training and other small aircraft less than 6.0 ton.

*5 Governmental use aircraft

(Source) AACANA BOLETIN ESTADISTICO 1971~1975

5-2 国内線就航便率を回数で制

(1) 国内線投入機種

国内線に投入される機種は表5-2の通りの4機種とし、

Load Factorは平均60%とする。

表5-2 国内線投入機種

機 種	現在該当機材	load factor	運航座席数
160席777 A	B727-200, etc	60%	96席
120席777 B	B727-100, B737, etc	60	72
60席777 C	YS11, etc	60	36
40席777 D	F27, etc	60	24

(2) 路線別機材投入基準

路線別の機材投入基準は表5-3の通りとする。

表5-3 路線別機材投入基準

機 種	路 線	備 考
160席777 A	年間旅客数 100,000人以上	
120席777 B	" 20,000~10,000人	72席×52週×6便=22,464
60席777 C	" 7,500~20,000人	36席×52週×4便=7,488
40席777 D	" 7,500人以下	1986年以降は47便以上

(3) 国内線別機種別旅客回数予測

表 3-13 の路線別旅客数を表 5-3 の基準により分類し、
表 5-2 の機種別座席数で旅客数を除して得られた結果は
表 5-4 に示す通りである。

表 5-4 国内線別機種別旅客回数予測

Route	Year	1980	1985	1990	1995
Santa Cruz-La Paz	A	1,074	A 1,780	A 2,832	A 4,452
" - Cochabamba	A	1,246	A 2,892	A 4,600	A 7,236
" - Trinidad	B	564	B 936	A 1,116	A 1,756
" - Sucre	B	100	B 164	B 262	B 412
" - Comari	D	366	C 406	B 322	B 506
" - Tarija	D	134	D 220	C 234	C 368
" - Sacaba	D	76	D 158	C 168	C 264
" - Puerto Suarez	D	302	C 340	C 542	B 426
" - San Javier	D	340	C 376	B 292	B 470
" - Robore	D	114	D 190	C 200	C 316
" - Asercion	D	354	C 390	B 310	B 490
" - Concepcion	D	374	C 414	B 330	B 518
" - San Ignacio del	D	442	C 474	B 374	B 618
" - San Jose	D	64	D 106	C 112	C 176
Total		6,082	7,866	11,720	18,008
A		2,820	4,672	7,548	13,444
B		664	1,100	1,916	3,440
C		-	2,420	1,256	1,124
D		2,598	674	-	-

5-3 国際線宛郵便着回数予測

(1) 国際線投入機種

国際線に投入される機種は表5-5a通りの4機種とし、

Load Factorは平均50%とする。

表5-5 国際線投入機種

機種	現在該当機種	Load Factor	運航座席数
360席機	E B747	50%	180席
275席機	F DC10, L10-11, etc	50	138
160席機	G B707, DC8, B727-200, etc	50	80
120席機	H B727-100, B737, etc	50	60

(2) 国際線機種構成

予測目標年次別の機種構成を表5-6の通りに設定する。

表5-6 国際線機種構成

(着回数比率：%)

機種	1980年	1985年	1990年	1995年
E	-	-	5	10
F	-	30	45	50
G	50	50	50	40
H	50	20	-	-

(3) 国際線機種別発着回数予測

上記(1)及び(2)の前提に基づいた国際線機種別発着回数予測値は表5-7の通りとなる。

表5-7 国際線機種別発着回数予測値

機種	1980年	1985年	1990年	1995年
E	-	-	304	1,082
F	-	1,140	2,736	5,410
G	1,164	1,902	3,040	4,328
H	1,164	760	-	-
計	2,328	3,802	6,080	10,820

5-4 不定期便 (国内線及び国際線) 発着回数予測

表5-1より 1973~1975年における定期便(国内線及び国際線)に対する不定期便の比率を求めると約0.2となる。この比率は、予測期間中においても変わらないものとして、不定期便発着回数予測値を求めると表5-8の通りとなる。

表 5-8 不定期便発着回数予測

	1980年	1985年	1990年	1995年
定期便	8,410	12,668	17,800	28,828
不定期便	1,680	2,530	3,560	5,770

5-5 一般航空 (General Aviation) 発着回数予測

Santa Cruz 空港における General Aviationは Air Taxi 及び Private Aircraft を中心とするものであり、国内線定期航空輸送を補充する役割を果たしている。

表5-1から 1972年~1975年における国内線定期便の増加率に対する General Aviationの増加率の弾性値を求めると、

1.086となる。この数値を元に 1995年における

General Aviationの発着回数を求めると46,600回となり、

年平均増加率は 7.8%となる。さらに中間年次については、

等率で補間すると、年次別発着回数予測値は、表5-9の通りとなる。

表 5-9 General Aviation 発着回数予測

1975年	1980年	1985年	1990年	1995年
10,384 ^回	15,100	22,000	32,000	46,600 ^回

5-6 その他の航空機発着回数予測

サンタクルス空港に到着するその他の航空機は、着陸料を免除
されている政府関係機関の航空機である。

表 5-1より、定期便、不定期便及び一般航空の発着回数の合
計に対するその他の航空機発着回数の比率を求めると1972年～
1975年は ほぼ一定しており、平均0.2となる。

この数値に基づいてその他の航空機発着回数の予測値を求めると
表 5-10の通りとなる。

表 5-10 その他の航空機発着回数予測

1975年	1980年	1985年	1990年	1995年
3,374 ^回	5,000	7,400	10,700	16,200

5-7 航空機発着回数予測

前項 5-2 ~ 5-6 までの結果をまとめると表 5-11 の通りとなる。

表 5-11 サタクルス空港の航空機発着回数予測

	1975	1980	1985	1990	1995
国際線定期便	1,486	2,328	3,802	6,080	10,820
国内線定期便	4,360	6,082	8,866	11,720	18,008
不定期便	994	1,680	2,530	3,560	5,770
一般航空	10,384	15,100	22,000	32,000	46,600
その他	3,374	5,000	7,400	10,700	16,200
合計	20,598	30,190	44,598	64,060	97,398

II. 港老施設規模算定おわ

構想計画

1. 滑走路の検討

1-1 滑走路方位

イタルコンサウトは EL TRONPILLO 空港における 1962年~1972年
のはほぼ10年間の風向・風速データから滑走路方位を検討し
147°-327°に決定している。

この滑走路方位における、ウインドカバレッジは

横風 10ノット未満のとき 99.45%

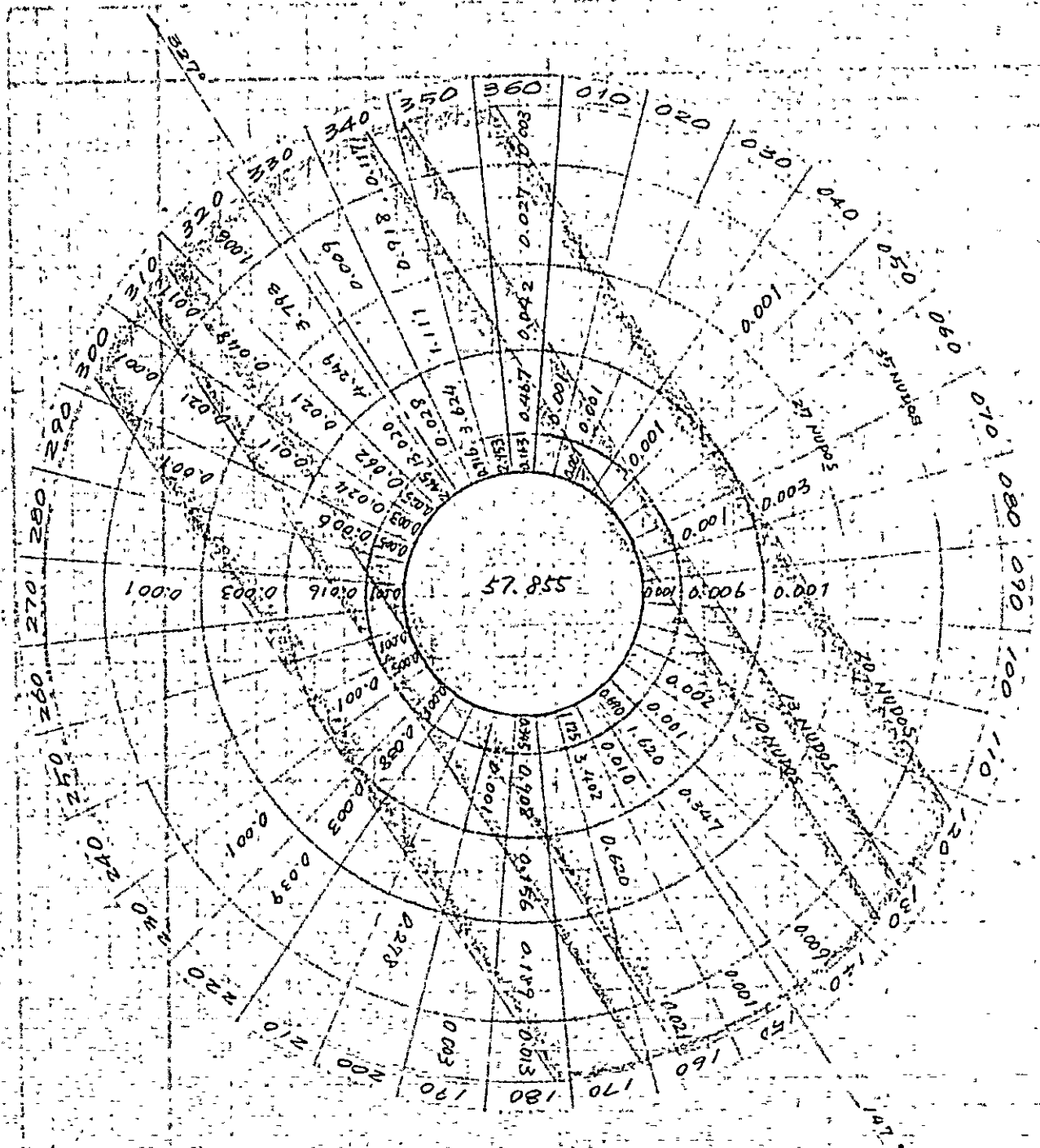
13 " " 99.72%

" 20 " " 99.97%

と算定されており、そのための検討報告書を見ても上記滑走路
方向は全く妥当な方向であり、日本政府調査団もこのデータに
依る限りにおいては、支障なしと判断した。

EL TRONPILLO 空港と VIRU VIRU 地区との気象条件の
差異については、事前調査における現地踏査及び飛行
調査の結果から、これを生じうる地理的要因はなく、
VIRU VIRU 地区における新たな気象観測結果を待つこと
なく、今後の計画には上記データの検討結果を使用する。

IFE AASANA 当局及び SANTA CRUZ, EL TRONPILLO
空港の気象担当者からも、調査団の判断と裏付ける発言を
得ている。



ROSA DE LOS VIENTOS.

COMPONENTE TRANSVERSAL MAX DEL VIENTO.	20	13	10
COEFICIENTE DE UTILIZACION. (%)	99.97	99.72	99.45

図 1-1 ヲイトロース
(E=7.7ILR ILHONCOE)

1-2 滑走路計画

(1) 航空機の重量と滑走路長

Jet 輸送機 (Commercial Jet Transport Aircraft) が運航される際の重量 (Actual Operating Weight) は、下図のように構成される。

運航重量 Operating Weight		搭載量 Payload		燃料 Fuel Weight	
自重 Aircraft Dead Weight	システム用オイル、乗員、食料等 Min. Ops Required	旅客、貨物 passenger cargo	予備燃料 reserved fuel	消費燃料 Burn-off fuel	90% 燃料 Tasi fuel
無燃料重量 (Zero fuel weight)					
着陸重量 (Landing weight)					
離陸重量 (Take off weight)					

これらの重量のうち、変化し得る重量は、航空機の自重 (Aircraft Dead Weight) のみであり、その他の重量は、飛行の部段変化する。システム用オイル、乗員、食料等の Minimum Operation Required Weight については、路線距離、飛行時間等により変化するが、普通であるが、一般にはこれと自重とを包括して航空機毎に運航重量 (Operating Weight Empty) として、一定重量と定めている。

飛行距離に依り変化する重量は、燃料重量であり、予備燃料 (Reserved Fuel) と含めれば搭載可能燃料は各航空機毎のタンク容量により制限がある。

3E Payload は どのどの排気機の構造上、重量
BFは容量で最大搭載量が決定しており、一般にこれを
100% Payload と呼んでいる。

この100% Payload は、余備燃量を含めた着陸重量が
最大着陸重量を越えない場合のみ搭載可能となる。

②. 計画滑走路長と航続距離の検討

表 1-1 の対象航空機を想定し、以下の条件で計画滑走路長の変化に応じた航続距離を算定したものが表 1-2 ~ 表 1-4 である。

- 滑走路標高 371 m (1,217 FT)
- 滑走路勾配 0%
- 無風
- 気温 31.6°C (Reference Temperature)

以上の検討により、滑走路長は 3500 m を最大基本滑走路長とする。
(3,700 m)

なお、空港建設の段階に応じ、滑走路長は次のような段階を踏む。

1 期	滑走路長	2,700 m
2 期	"	3,200 m
3 期	"	3,500 m (3,700 m)

フィジビリティ・スタディの観点に必要と認められる拡張計画の検討では、1 期を現行の 2,780 m とし、2 期、3 期は同様とする。

Table 1-2 Direct Flight Serviceability from Viru Viru by Defferent Runway Length (Condition; 100% Payload)

DESTINATION	R/W Length (m)	R/W EL. (m)	Distance (nm)	B747-200 (1)(2)(3)(4)	B747-SP (1)(2)(3)(4)	DC-10-40 (1)(2)(3)(4)	DC-8-63 (1)(2)(3)(4)	B727-200 (1)(2)(3)(4)	DC-9-40 (1)(2)(3)(4)	B737-200 (1)(2)(3)(4)
ARICA	2,175	58	420							X
SALTA	2,450	1,235	470							
ASUNCION	3,350	89	570							
LIMA	3,500	32	895							
MANAUS	2,038	84	910							
SAC. PAULO	3,240	661	970							
SANTIAGO	3,200	474	1,045							
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200							
CARACAS	3,000	69	1,720							
PANAMA	2,682	41	1,850							
BUENOS IRES	3,300	6	1,955							
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015							
MIAMI	3,200	3	2,900							
HOUSTON	2,865	30	3,360							
NEW YORK	4,441	4	3,720							
LAS PALMAS	3,100	24	3,900							
LOS ANGELES	3,658	38	4,320							
MADRID	4,100	609	4,750							
FRANKFURT	3,900	112	5,470							

Figures in Each Column under Specified Aircraft are as follows;

1. 3,700m of Runway Length
2. 3,500m of Runway Length
3. 3,200m of Runway Length
4. 2,700m of Runway Length

Table 1 - 3 Direct Flight Serviceability from Viru Viru by Defferent Runway Length (Condition: 75% Payload)

DESTINATION	R/W Length (m)	R/W El. (m)	Distance (nm)	B747-200 (1)(2)(3)(4)	B747-SP (1)(2)(3)(4)	DC-10-40 (1)(2)(3)(4)	DC-8-63 (1)(2)(3)(4)	B727-200 (1)(2)(3)(4)	DC-9-40 (1)(2)(3)(4)	B737-200 (1)(2)(3)(4)
ARICA	2,175	58	420							
SALTA	2,450	1,235	470							
ASUNCION	3,350	89	570							
LIMA	3,500	32	895							
MANAUS	2,038	84	910							
SAO PAULO	3,240	661	970							
SANTIAGO	3,200	474	1,045							
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200							
CARACAS	3,000	69	1,720							
PANAMA	2,682	41	1,850							
BUEHOS IRES	3,300	6	1,955							
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015							
MIAMI	3,200	3	2,900							
HOUSTON	2,865	30	3,360							
NEW YORK	4,441	4	3,720							
LAS PALMAS	3,100	24	3,900							
LOS ANGELES	3,658	38	4,320							
MADRID	4,100	609	4,750							
FRANKFURT	3,900	112	5,470							

Figures in Each Column under Specified Aircraft are as follows;

1. 3,700m of Runway Length
2. 3,500m of Runway Length
3. 3,200m of Runway Length
4. 2,700m of Runway Length

Table 1-4 Direct Flight Serviceability from Viru Viru by Defferent Runway Length (Condition; 50% Payload)

DESTINATION	R/W Length (m)	R/W El. (m)	Distance (nm)	B747-200	B747-SP	DC-10-40	DC-8-63	B727-200	DC-9-40	B737-200
ARICA	2,175	58	420	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
SALTA	2,450	1,235	470							
ASUNCION	3,350	89	570							
LIMA	3,500	32	895							
MANAUS	2,038	84	910							
SAO PAULO	3,240	661	970							
SANTIAGO	3,200	474	1,045						1 2 3 4	1 2 3 4
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200						1 2 3 4	1 2 3 4
CARACAS	3,000	69	1,720							
PANAMA	2,682	41	1,850							
BUENOS IRES	3,300	6	1,955							
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015					1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
MIAMI	3,200	3	2,900							
HOUSTON	2,865	30	3,360							
NEW YORK	4,441	4	3,720							
LAS PALMAS	3,100	24	3,900							
LOS ANGELES	3,658	38	4,320							
MADRID	4,100	609	4,750							
FRANKFURT	3,900	112	5,470	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

Figures in Each Column under Specified Aircraft are as follows;

1. 3,700m of Runway Length
2. 3,500m of Runway Length
3. 3,200m of Runway Length
4. 2,700m of Runway Length

58

Table 1 - 5 Direct Flight Serviceability from Viru Viru by Defferent Runway Length (Condition: Full Passenger)

DESTINATION	R/W Length (m)	R/W El. (m)	Distance (nm)	B747-200 (1)(2)(3)(4)	B747-SP (1)(2)(3)(4)	DC-10-40 (1)(2)(3)(4)	DC-8-63 (1)(2)(3)(4)	B727-200 (1)(2)(3)(4)(5)(6)	DC-9-40 (1)(2)(3)(4)(5)(6)	B737-200 (1)(2)(3)(4)(5)(6)
ARICA	2,175	58	420							
SALTA	2,450	1,235	470							
ASUNCION	3,350	89	570							
LIMA	3,500	32	895							
MANAUS	2,038	84	910							
SAO PAULO	3,240	661	970							
SANTIAGO	3,200	474	1,045							
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200							
CARACAS	3,000	69	1,720							
PANAMA	2,682	41	1,850							
BUENOS IRES	3,300	6	1,955							
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015							
MIAMI	3,200	3	2,900							
HOUSTON	2,865	30	3,360							
NEW YORK	4,441	4	3,720							
LAS PALMAS	3,100	24	3,900							
LOS ANGELES	3,658	38	4,320							
MADRID	4,100	609	4,750							
FRANKFURT	3,800	112	5,470							

Figures in Each Column under Specified Aircraft are as follows;

1. 3,700m of Runway Length
2. 3,500m of Runway Length
3. 3,200m of Runway Length
4. 2,700m of Runway Length

50

(3) 滑走路中

ICAO ANNEX 14 の 初音にヨリ
以下の通りとする。

滑走路中	ショルダー中	合 計
45.0 m	7.5 m	60.0 m

(4) 平行滑走路の間隔

FAA の ADVISORY CIRCULAR 150/5060-3A
を参考としてランドサイドのガレージターミ
ナルエリアの配置計画上の記述を参考に
以下の通りとする。

平行滑走路の間隔	備 考
1,800.0 m	ICAO 210.0 m
	FAA 1,500.0 m
	ITALCON 1800.0 m

2. 誘導路の検討

(1) 誘導路巾

ICAO ANEX 14の初巻に5.11以下の通りとする。

誘導路巾	シルツ-17	合 計
23.0 m	10.5 m	44.0 m

(2) 滑走路と誘導路の間隔

ICAO, FAAの初巻等を参考にし、誘導路E, エアール・アロエーションの発表にも利用できるように配慮し以下の通りとする。

滑走路と誘導路の間隔	依 拠
210.0 m	ICAO 150m EDGE TO EDGE
	FAA 180m CENTER TO CE.

(3) 滑走路と誘導路の設置

FAAのADVISORY CIRCULAR 7.5.5-

滑走路の処理能力を考慮し、以下の通り

と、す。

設置基準	設備回数	備 考
滑走路 2nd能力	30回/年以上	航空局 30-40回/年

(4) 誘導線と誘導線との間隔

FAAのADVISORY CIRCULAR E 7575

以下の通りである。

項目	高さ	備 考
誘導線と 誘導線との 間隔	100m	FAA B747-300 30.6m B747-II 28-99m

(5) 非-IL T1 = 7.61 = 滑走路の間隔

ILAO ANNEX 14. 節 4.2.7. 以下の

通りである。

項目	高さ
非-IL T1 = 7.61 = 滑走路の間隔	75.0m

(6) 航空機の高さ、距離、諸元

ICAO, FAA, IATA の基準

高度と距離の基準は、以下の通り

以下の通り

航空機種別	Sc	基準		
		ICAO S	FAA S	IATA S
GENERAL AVIATION	680m	—	450-600m	—
—	860m	760m	884m	1200-1400m
turbo jet	1370m	1220m	1463m	1800-2100m
turbo jet	2200m	1830-1980m	1950m	2200-2400m

ICAO AERODROME MANUAL PART 2 (1965) P2-22

FAA AIRPORT DESIGN STANDARDS (1970.5.15) 160/5335-1A

IATA AIR TRAFFIC SERVICES REFERENCE DOCUMENT PI-8 (1973.1)

$$Sc = \left[(S + M) \frac{760}{P} \right] \left[\frac{273.2 + \lambda}{288.2} \right] - M$$

M = 150 turbo jet 200 others

λ = 21.6 reference temperature

P = 72.71 G.M = 371.0m (表1-5)

S : standard distance

Sc : corrected distance

CURVE No.	Δ	R	T	L
1	5°	977.37 m (3206.60')	42.67 m (140')	85.29 m (279.83')
2	25°	556.82 m (1826.85')	123.44 m (405')	242.96 m (797.11')
3	30°	492.07 m (1598.80')	126.49 m (415')	247.18 m (810.95')

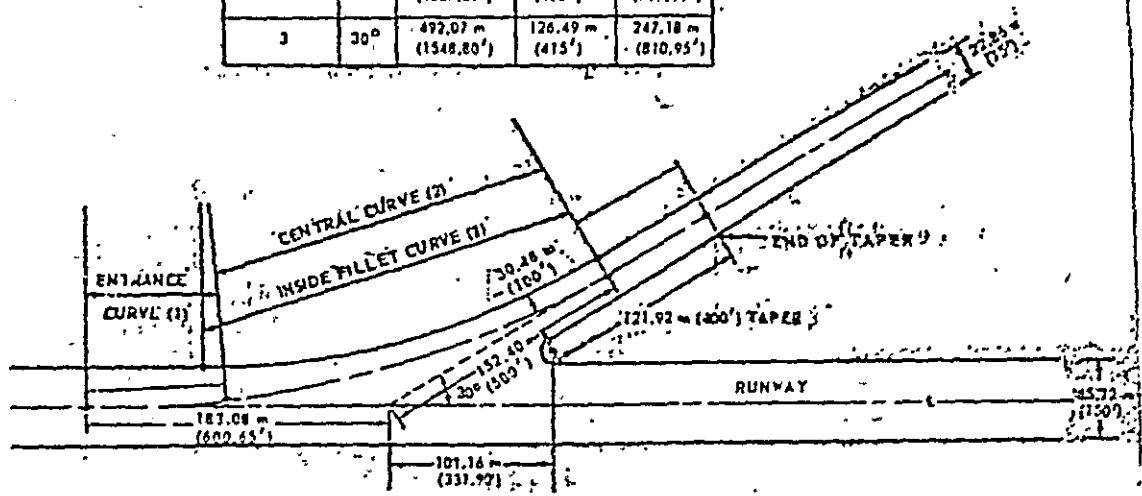


表 1-5 標高・気圧圧表
 図 1-2 高松羽田空港の形状

Standard Air Pressure (P) in centimeters

Elevation (m)	0	1000	2000
0	76.00	67.41	59.62
50	75.55	67.00	59.25
100	75.10	66.59	58.89
150	74.65	66.19	58.52
200	74.21	65.79	58.16
250	73.77	65.39	57.79
300	73.33	64.99	57.43
350	72.89	64.59	57.08
400	72.46	64.20	56.72
450	72.03	63.81	56.36
500	71.60	63.42	56.01
550	71.17	63.03	55.66
600	70.74	62.64	55.31
650	70.32	62.26	54.96
700	69.90	61.88	54.62
750	69.48	61.50	54.27
800	69.06	61.12	53.93
850	68.65	60.74	53.59
900	68.23	60.37	53.25
950	67.82	59.99	52.92

3 エプロンの検討

3-1 スポット数の予測

スポット数は、ピーク時の交通量と、スポット占有時間によって概略決定できる。1990年に予測される機種別、国内線および国際線の便数は表3-1のとおりである。

表3-1 機種別、国内、国際線別便数 (1990)

	機種	座席数 (席)	便数年内 (回)	日便数 (回)	ピーク時便 数(回)	ピーク時 旅客
国際	B-747	360	304	1	0.25	454
	DC-10	275	2,736	9	2.25	310
	DC-8	160	3,040	10	2.5	200
	B-727-100	120				
	計		6,080	20	5.0	554
国内	B-727-100	160	8,548	28	5.0	480
	B-727-100	120	1,916	6	1.0	112
	YS-11	60	1,256	4	0.9	125
	F-27	40				
	計		11,720	38	6.7	577

国際線ではDC-10クラスの航空機が5便を平均し、国内線においてはB-727-200クラスが7便を平均するものと推定できる。したがって航空機の駐機時間が決まれば、所要スポット数を計算することができる。航空機の駐機時間は航空機の給油や A/G P. 機内清掃、および旅客、貨物の乗降時間によって推定できるとして、世界の空港でのスタンダードのスライタイムを参考として次のように決定した。

表-2 機種別ステイタイム

機種	B-747	DC-10	DC-8	B727-200	DC-9	YS-11
ステイタイム (分)	120	90	90	90 (60)	60 (60)	(60)

注 ()内は国内線のステイタイム

スポット数

国際線スポット (DC-10クラス)

$$5 \times \frac{1}{2} \times \frac{90}{60} \times 1.2 (\text{係数}) = 5 \text{ スポット}$$

国内線スポット

$$7 \times \frac{1}{2} \times \frac{60}{60} \times 1.2 (\text{係数}) = 5 \text{ スポット}$$

このスポット数の他に、予備スポットを設ける。

国際線予備スポットは B-747 クラスのスポットと

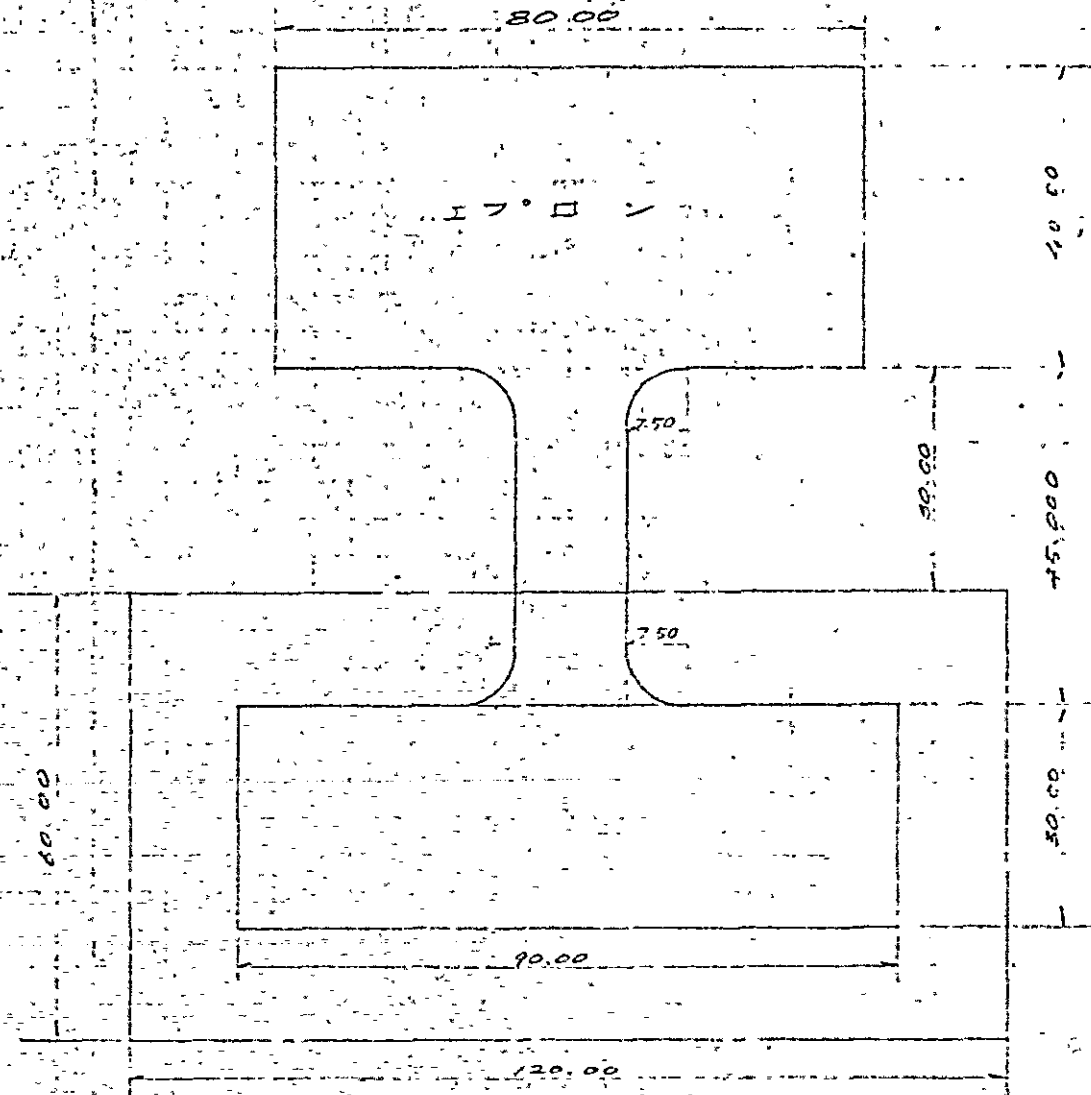
し国内線は B-727-200 クラスのスポットをそれぞれ

1 スポットづつ計画する。

3-2 入リポート

(1) 専用入リポートの規模

専用入リポートは ICAO 標準における規模とし、
離着陸区域として $120.00^m \times 60.00^m$ 、舗装滑走路は $90.00^m \times 30.00^m$
とする。エフロンは大型ヘリコプター用スポットを 2 箇所、舗装路
は幅 15.00^m 、フリット直径 7.50^m 、エフロン、舗装路と離着陸区
域の間隔は 30.00^m とする。



(2) 一般航空用ヘリポート

一般航空用ヘリポートについても ICAO 標準を適用
することとする。

考え方として、一般航空用エアロンウェイに離着陸区
域を併設し、エアロンウェイに一般航空用小型機と
共用することとする。

4. 建物施設の計画

カンタ・ワイルス新国際空港計画で要求される建物施設は、空港の機能を維持して行くため、TOTAL SYSTEMとして要求されるものが基本となる。これらの施設を空港機能をLANDING AREAとTERMINAL AREAの二つの基本構成に分類すると建物施設の大半はこのTERMINAL AREAに建設されることとなる。またこのTERMINAL AREAは機能別に旅客ターミナル地区、貨物ターミナル地区、使用基準用航空施設地区および整備地区に分類される。これらの地区はLANDING AREAの南側にあり、各地区内の施設の機能南側に接続し系統的に変化する航空需要に対応できるようにフレキシブルなものとしなければならぬ。

旅客ターミナル地区の施設

旅客ターミナル地区は空と陸上交通の接点であり、旅客や貨物の効率的かつ便宜的なハンドリングエリアである。特に航空輸送は今や日常生活の一部として進展しており、航空旅客は全旅程を通じて安全で迅速かつ快適性のあるサービスを望んでいる。

旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビルは旅客、送迎人および物品に対するサービスセンターであり、これらの需要に対し、適格なサービス空間を構成するとともに、需要の増大に伴う

期した要求に対し、施設の拡張性、順応性 および
長期的な建設計画の基に計画されるべき。

一般に旅客ターミナルビルは、今後10年間のアク
ティビティに十分対応できるような規模に当初から
建設すべきものと考えられる。近年世界の空港は、
急激な旅客の増大と旅客機の大型化により拡張整備
が行われており、旅客は航空機からターミナルビ
ルおよびランドサイドの地と交通機関までエプロン
上のGSEと交差することなく、自然現象にも影響
されないことなく、セルフセリングエリアが配置されて
いる。しかしこのためには、ロディングブリッジ、ムー
ビングサイトウォーク、荷物ハンドリングのための機械
処理施設はターミナルビルコストの50%にもお
よぶものとなってきている。また空調設備やその他
の機械設備等のシェアも高く、これらの施設はもと
より建物施設はポリアピア共和国 およびサンタク
ルスの、日射と気候 同条件に順応したものが
計画されるべき。

5. 旅客ターミナル建設

5-1 規模縮小のための建設数値

ターミナルの建設費は1980年とし、1981年から
 共用開始を行うものとし、対象となる期間は1990
 年とする。

年間旅客

表5-1 年間旅客数 単位：人

	国内線		国際線		合計
	国内旅客		国際旅客		
1990年	803,000		408,000		1,211,000
	国内トラン ジット客	201,000	国際トラン ジット客	26,900	470,000
	計	1,004,000	計	677,000	1,681,000

ピーク日旅客

シーズン係数は1973年～1975年の月別旅客数の
 定額値より求めた。SEASONAL COEFFICIENT AT
 SANTA CRUZ の3年間の月別平均値は表-のとみ
 りである。したがってシーズン係数は11月のオアシ
 ンスの1.157 (1/315) とした。

表5-2 シーズン係数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
シーズン 係数	0.926	0.866	0.954	0.865	0.866	0.946	1.031	1.093	1.006	1.044	1.157	1.271

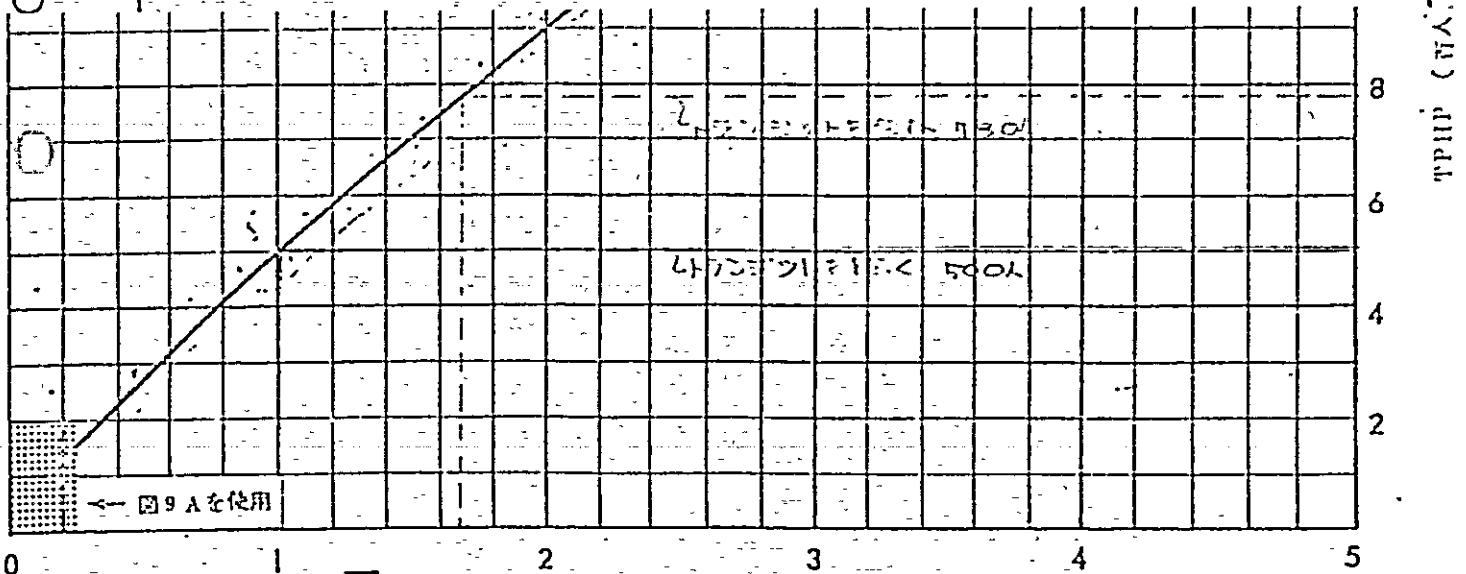
表5-3 ピーク日旅客数

		単位：人				
		国内線		国際線		合計
1990年	国内旅客	2,550	国際旅客	1,300	3,850	
	国内トランジット客	640	国際トランジット客	850	1,490	
	計	3,190	計	2,150	5,340	

ピーク時旅客

ピーク時旅客数の予測は、現空港の機材別、路線別旅客数の奥徳を基礎とするが、新規路線のフライトスケジュールの改良 FAAの調査データおよび1990年の需要に適合する月々の空港の要求より行うこととした。

FAAの「AIRPORT TERMINAL BUILDINGS」によると向旅客数とピーク時の旅客数の関係は表-1のとおりであり この表より予測される1990年のピーク時旅客数は



5-1 年間総旅客数とTPHP (Typical peak-Hour Passenger)

日本の国内および国際線の集中度

1990年の調査に見合う日本の国際線集中度には那覇と福岡空港があり、集中度は $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{5}$ となっている。また国内線では宮崎と名古屋空港があり集中度は $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{4}$ である。この集中度によるピーク時旅客は、図5-2のとおりとなる。またサーキュルス現状のフライトスケジュールから推定するとその集中度は高くとなる。

参考までに日本の空港の全国調査結果による集中度と集中度の相互関係とグラフを掲載する。この式による集中度は国際線のピーク時旅客の1500回として求めると、 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{5.8}$ となる。また国内線は日当4.40回 \sim 50回とすると $\frac{1}{6.7} \sim \frac{1}{7.2}$ となる。

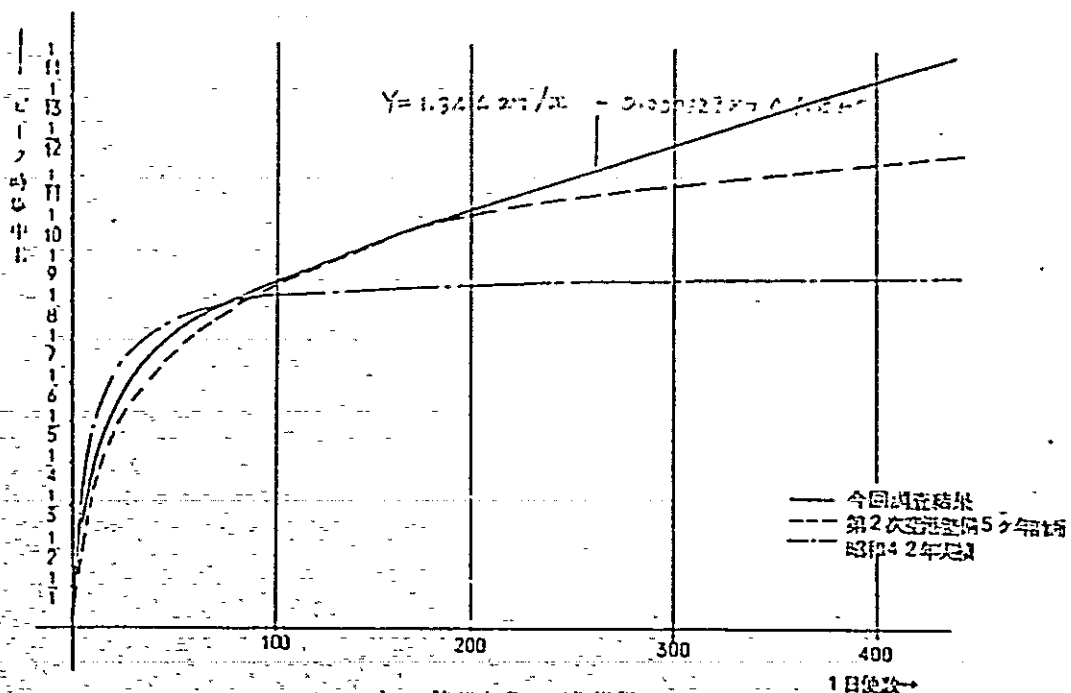


図5-2 ピーク時集中度の変化過程

以上の検討結果を中率は国際線を $\frac{1}{6}$ 、国内線
で $\frac{1}{6}$ とし施設規模の算定を行うこととする。

表5-4 ピーク時旅客数

単位：人

	国内線		国際線		合計
	1990年	国内旅客	425	国際旅客		325	750
国内トラン ジット者		107	国際トラン ジット者	213	320
計		532	計	538	1,070

5-2 旅客ターミナルの規模

旅客ターミナルビルは旅客のサービス施設と航空会社の諸施設により基本形が決定されるが、国際線では特にC/D施設が追加される。一般的な規模目安としてFAA, 日本国のスタンダードで行うことが可能であるが、国々の必要スペースはそれぞれの空港によって異なり、当該空港の地理上の位置、空港の規模、空港の業務内容によって決定されるものである。したがって今回提案する規模とターミナルコンサプトはスタンダードなものであり、今後ASANA, 各地の航空会社等の要求スペースを勘案して修正が行われるべきものである。

国際線旅客ターミナルビル

FAAおよび日本国のスタンダード^{による}ピーク時旅客1人当りの所要スペースは35^{m²}であり、1990

年の国際線ターミナルの規模は 11,700^{m²}

$$35\text{m}^2 \times 325\text{t/yr} = 11375\text{m}^2$$

トランジット客 213tに対しトランジットホールを計

$$\text{画する。} 213\text{t} \times 1.5\text{m}^2 = 320\text{m}^2$$

国内線旅客ターミナルビル

FAA, 日本国のスタンダードによるピーク時旅客1人当りの所要スペースは15^{m²}であり、1990

坪の画内線旅客ターミナルビルの規模は7980^m²
 となる。この規模はトランジット若も一度ターミナルビルへ帰属するものと判断して行ったものである。

したがって、画内線の両ターミナルビルの規模は約20000^m²となる。

FAAのターミナル標準所要規模(国内線)

ピーク時旅客 500人 (年間100万人)

単位: ^m²

所用室	規模	
4階ロビー	465	
航空会社	2,230	
バゲージクレーム	465	
出発ロビー	836	ピーク時旅客1人当り
候客室	743	
機内長・倉庫	743	22.5 ^m ²
コンセッション	232	
売店等	139	
総面積	11,241	

FAAのターミナル標準所要規模(国際線)

ピーク時旅客 325人 (年間50万人)

所用室	規模	
検査	346	
出入国管理	334	
税関	994	ピーク時旅客1人当り
荷物検査	74	
送迎待合室	456	14 ^m ²
総面積	4,524	

表 5-5 日本航空ターミナルビル等施設面積内訳

用途別	歴年	構成比 (%)
1. 航空会社事務所	370	10.89
2. 関連会社事務所	165	2.07
3. 空港ビル会社	366	4.59
4. 報道関係	10	0.12
5. 出発ロビー	900	11.25
6. 到着ロビー	350	4.43
7. チケットロビー	380	4.79
8. チケットカウンター	110	1.40
9. ウィケットエリア	65	0.81
10. コンコース	460	5.74
11. ゲートラウンジ	326	4.09
12. 出発手荷物捌所	250	3.13
13. バゲージクレーム手渡所	230	4.11
14. バゲージクレーム積卸所	164	2.09
15. 航空機用連絡通路	28	0.36
16. コンセプション	960	12.00
17. VIP室	150	1.87
18. ホテル	-	-
19. 見学者用施設	270	3.40
20. 使所、コーティリテイ	306	3.84
21. 機械、電気、空調室	441	5.53
22. 交通部分	965	12.09
23. 貨物取扱部分	30	0.36
24. その他	82	1.04
計	7980 [㎡]	100.00

5-3 ターミナルビルコンセプト

ターミナルビルはその形態や機能の違い等によって多種多様に分類される。

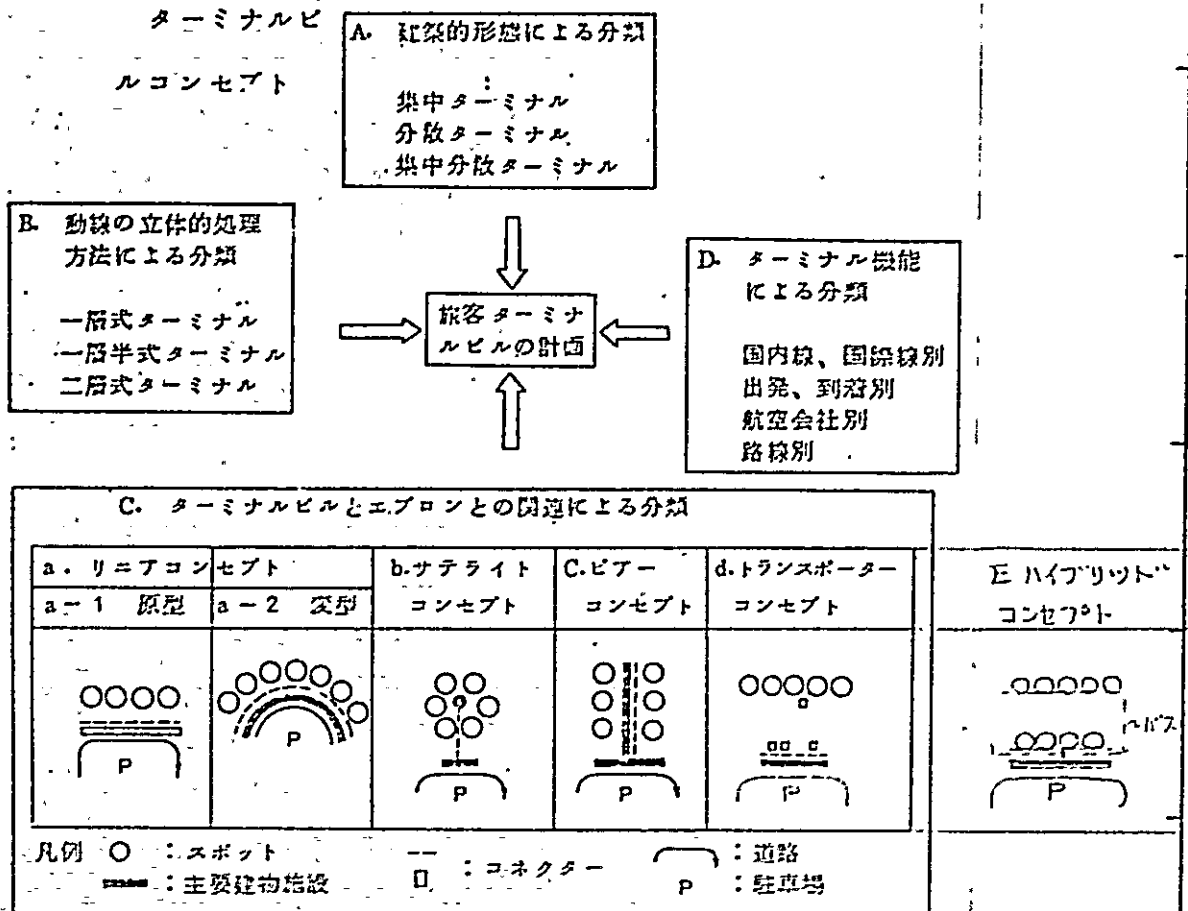


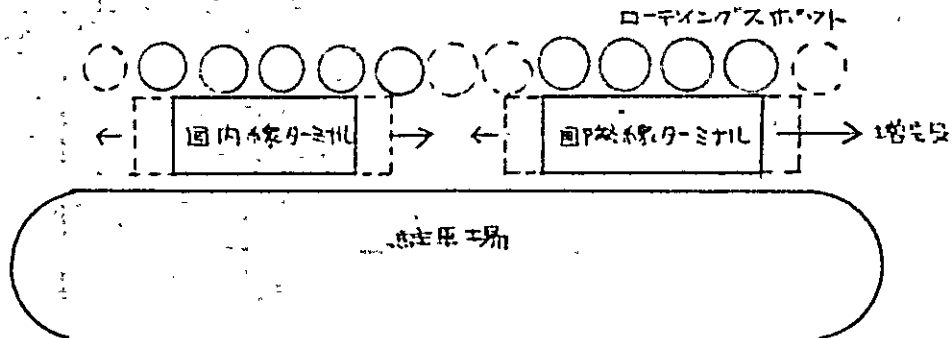
図5-3 ターミナルビルコンセプト

当空港では、国内線と国際線の旅客を取り扱うことになっており、これらの機能を同一ターミナル内で処理するか、それぞれの機能を別に分散して処理するかを決定しなければならない。また旅客搬送のプロセッシングも立体的な処理をするか、そしてターミナルとエプロンとの関連によるコンセプトも、これらの分類より選択を行い、ターミナル地域のゾーニング計画の適用しなければならない。

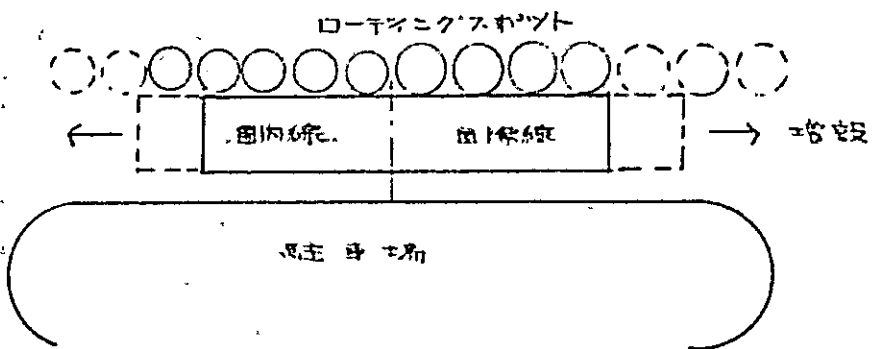
1. 集中ターミナルか分散ターミナルか

集中ターミナルの処理能力は一般に年間旅客数500万人程度が限界といわれているが、これは航空機の大型化による、旅客の歩行距離の増大によるものである。IATAでは4エックインカウンターから航空機の搭乗ゲートまでの歩行距離は300m程度としている。しかしこのような歩行距離の適用を行くと、ターミナルフロントでの大型機(747)クラスの駐機 扱はる機々4機で11機となり、年間旅客数として160万ほどしか取り扱うことができない。この歩行距離を増大させる方策として、ムovingサイトウォーク AAT, バス等のトランスポートの導入が考えられている。サンタクルス新空港では国際線と国内線を取り扱うことになるが、それぞれの旅客が占める建設の規模は国内線で約8,000m²、国際線で約12,000m²程度であって、分散化するとは概念的には同類となるが、建設コストが高くなることコンセッション等の施設の有効利用の面から集中した処理の方が良いと判断できる。しかしこの場合には必要増大に伴うそれぞれの施設拡張性をもちがて計画されるべきである。また管理棟、コントロールタワー、ヒーターミナルビル等も十分配慮し検討を行うこととする。

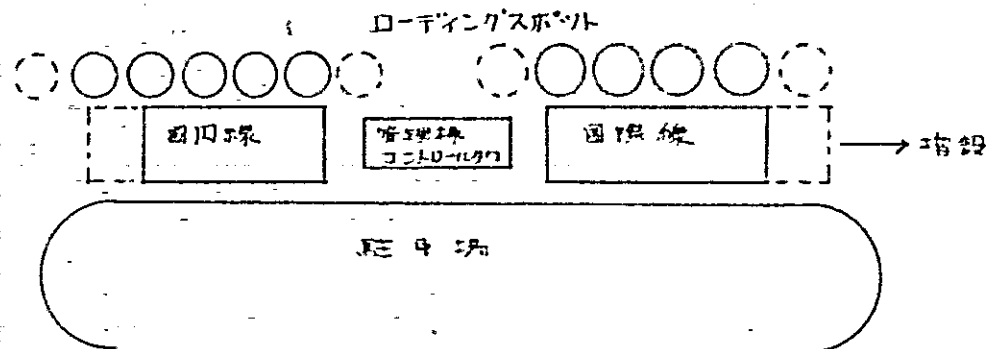
分散方式 (Case 1)



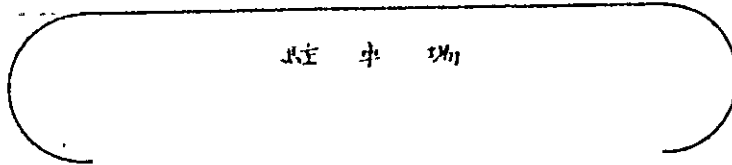
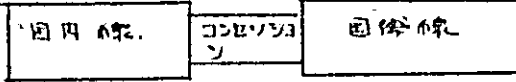
集約方式



分散方式 (Case 2)



分散方式 Case 3



駐車場

2. 旅客のフロロセシグ

カーブサイドから航空機への乗降まで出発・到着施設のプロセシグの処理は図5-4に示す方法が考えらる。

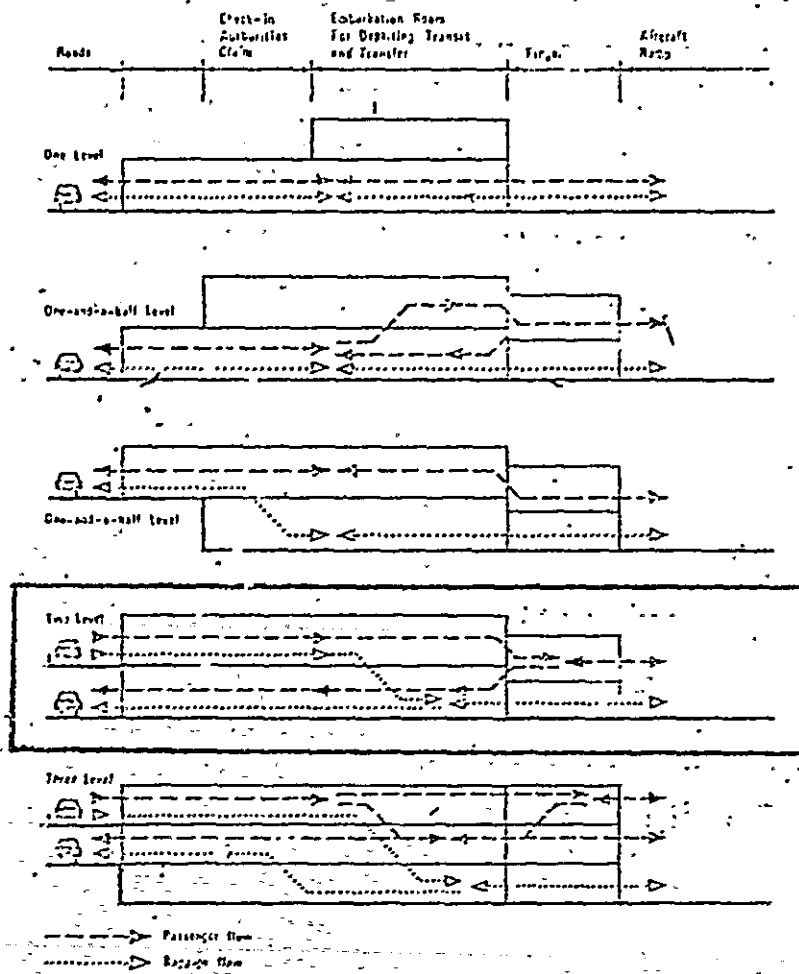


図5-4. IATA. Airport. Terminals Reference manual.

当空港の規模とピーク時の旅客数から判断して旅客フロロセシグは ONE LEVEL か ONE AND A HALF LEVEL が適応できる案と考ふる。しかし、航空機の搭載にホーディングブリッジを使用し

白川ということであれば ONE LEVEL こそ
が良策と考えらる。

6. 陸橋形態別スポット配置と面積

6-1 スポット配置の形態

世界の空港において、エプロン地区の有効利用と効率的なスポットの選定を行うため、スポット配置の形態は航空機の駐機姿勢、ターミナルおよびゲート位置等の要素を考慮して決定している。この場合はターミナル、ゲートとスポット間距離により、サテライト方式、ピア方式およびリニア方式と3つに大別できる。しかしこれらの方式においても、ターミナルゲートからローディングスポットに接続する航空機の搬送方法によってスポット配置形態は異なる。したがってここで、バス輸送により旅客のハンドリングを行うスポットを遠隔スポットとし、ゲートラウンジから直接「ボーディングブリッジ」より航空機の乗降を行うスポットを固定スポットと定義すると、それぞれのスポット配置形態は表-7のように分類される。

当空港を利用する航空会社のうち Lab は航空機の低用の方法に特性がある。すなわち、国際線では航空機を国内線にして運用を行っており、スポットの運用と配置計画に特に配慮することが大切である。

スポット配置形態の分類

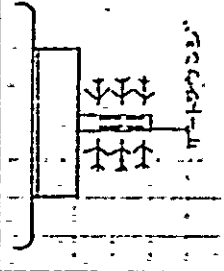
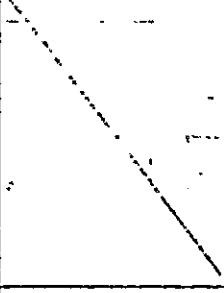
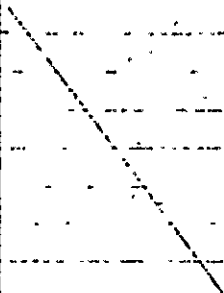
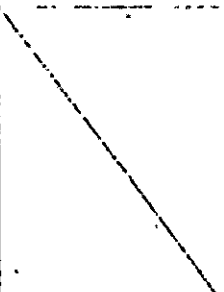
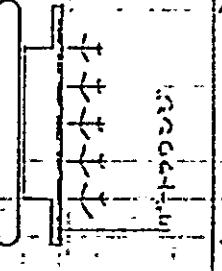
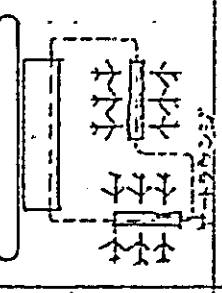
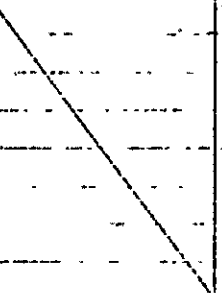
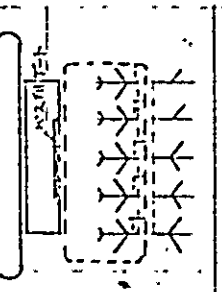
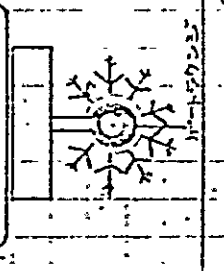
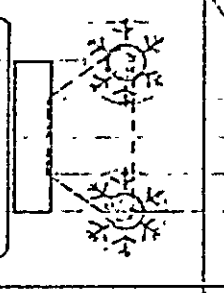
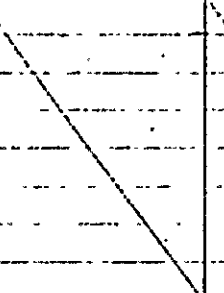
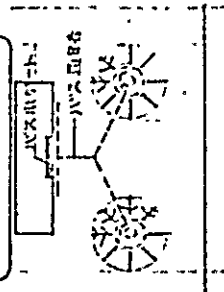
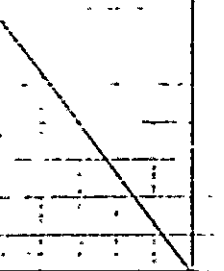
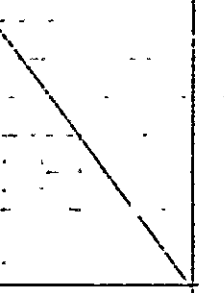
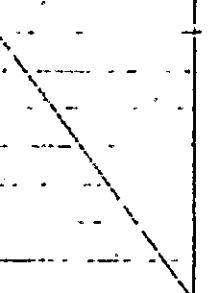
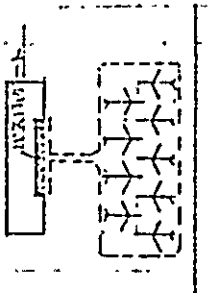
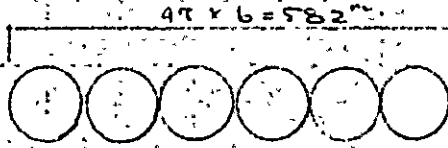
スポット 配置形態	固定スポット		遊歩スポット	
	歩行	トランスポート(A/GT. SLT)	歩行	トランスポート(N/S)
ピア方式				
ヒール方式				
サテライト方式				
クシガタ方式				

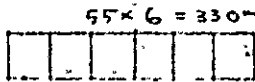
図 6-1 スポット配置形態の分類

国際線入ロツト

DC-10 機

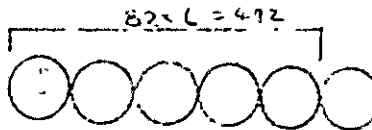


DC-10 1-2機

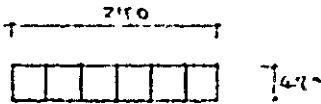


国内線スポット

B-727-200 機

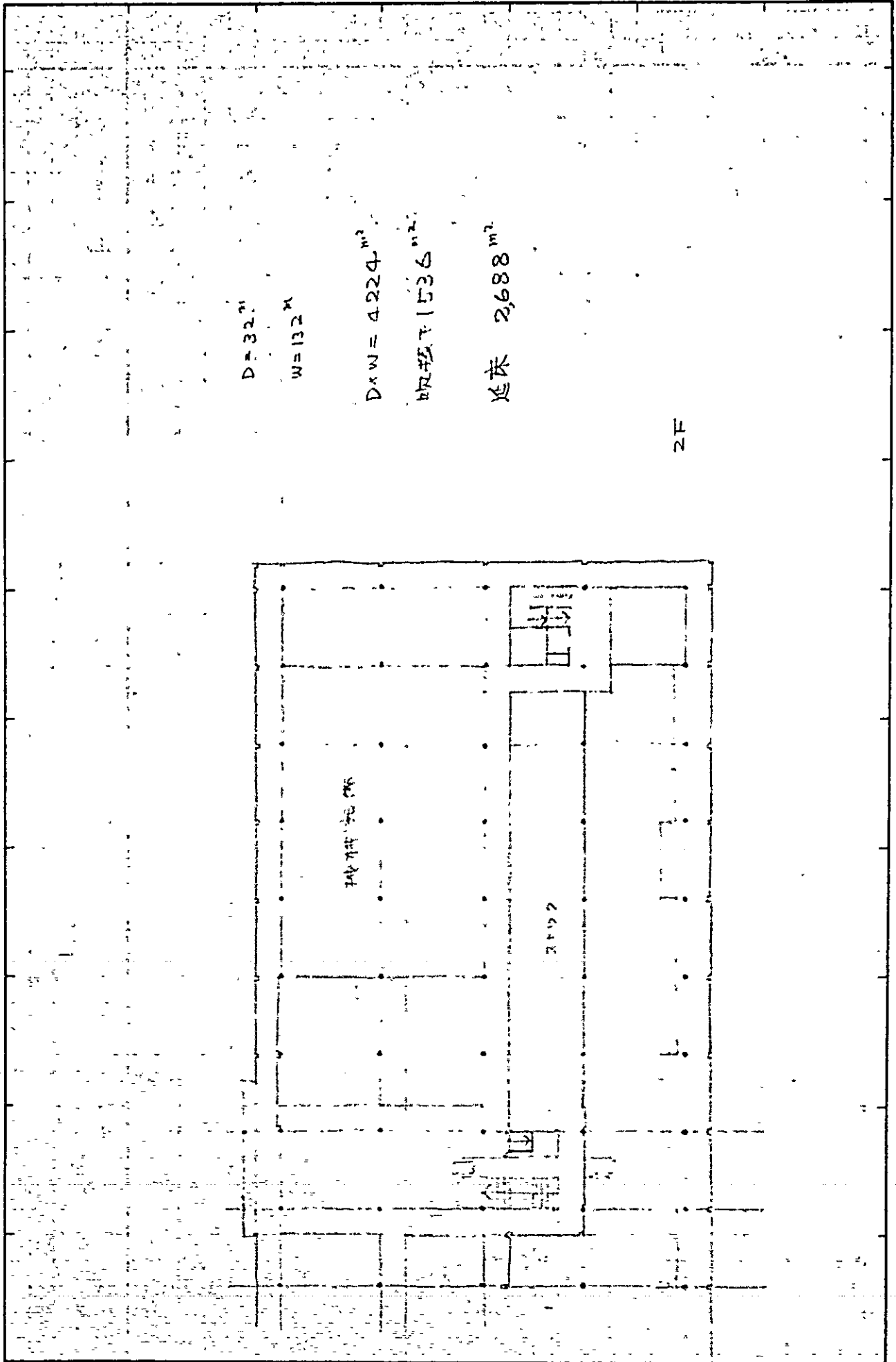


B-727-200 1-2機



国際線クミナル 飛行 60m ~ 100m と 向り. 200m ~ 120m

国内線クミナル 飛行 32m ~ 36m と 330m 向り. 250 ~ 922



D = 32.21

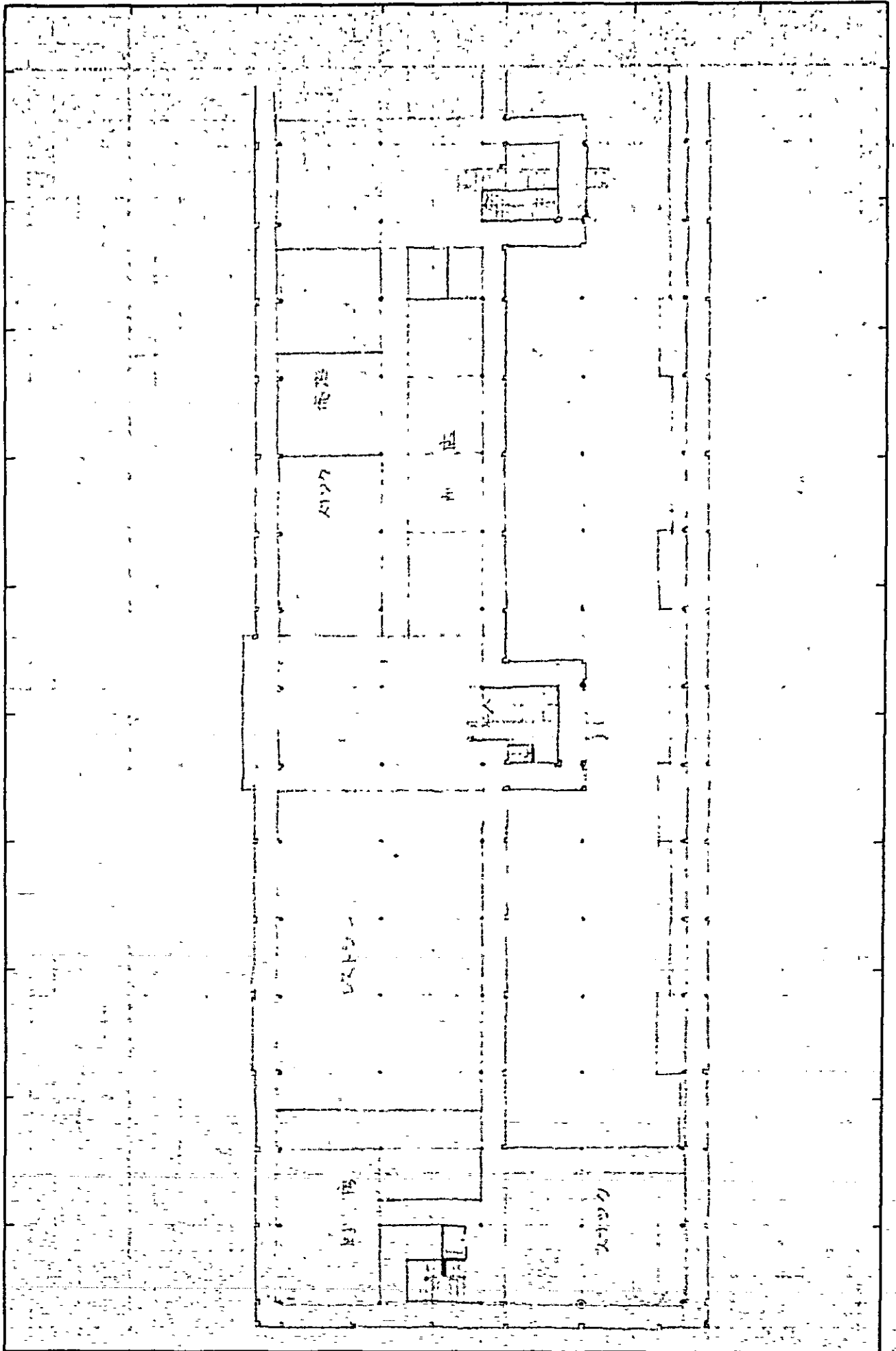
W = 13.24

D x W = 4224 m²

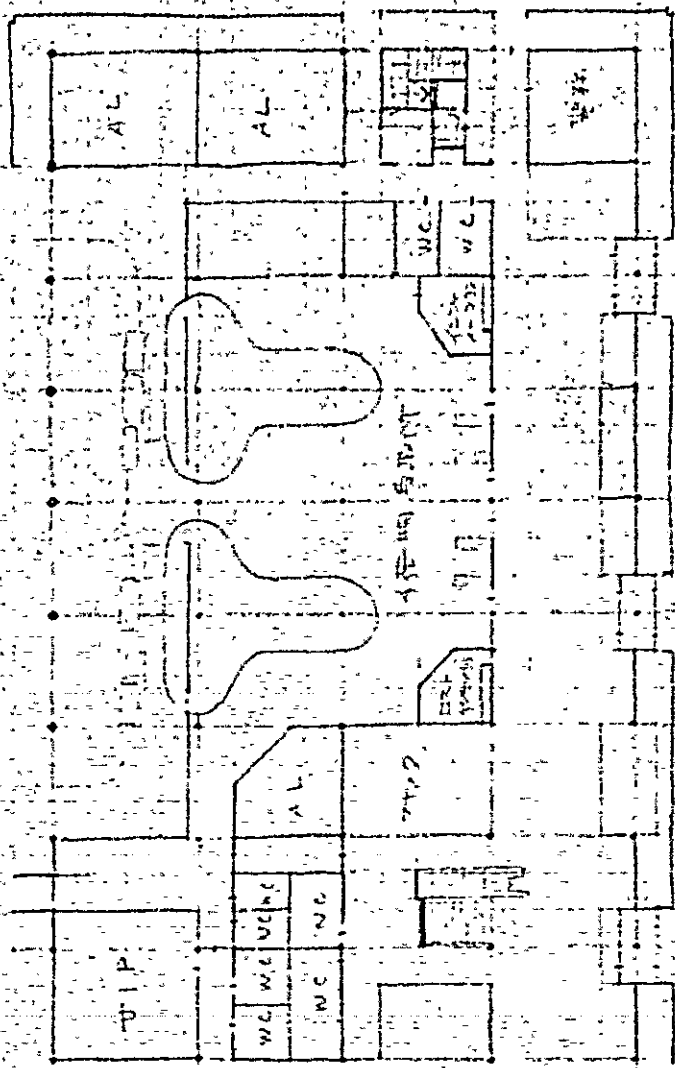
延床 1536 m²

延床 2688 m²

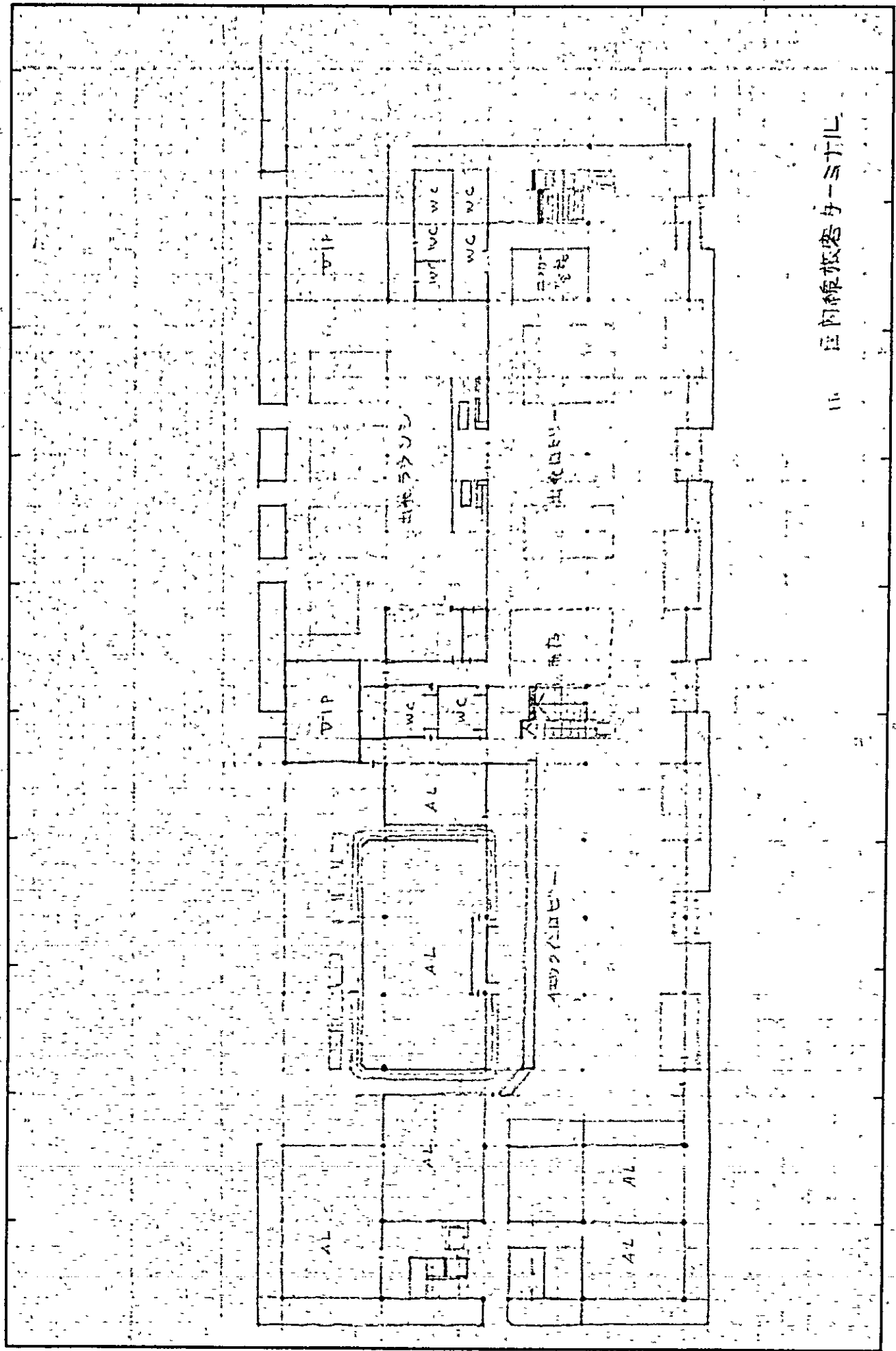
2F



$D = 22 + 4 = 26$
 $W = 122 + 4 = 126$
 $D \times W = 36 \times 126 = 4896 \text{ m}^2$

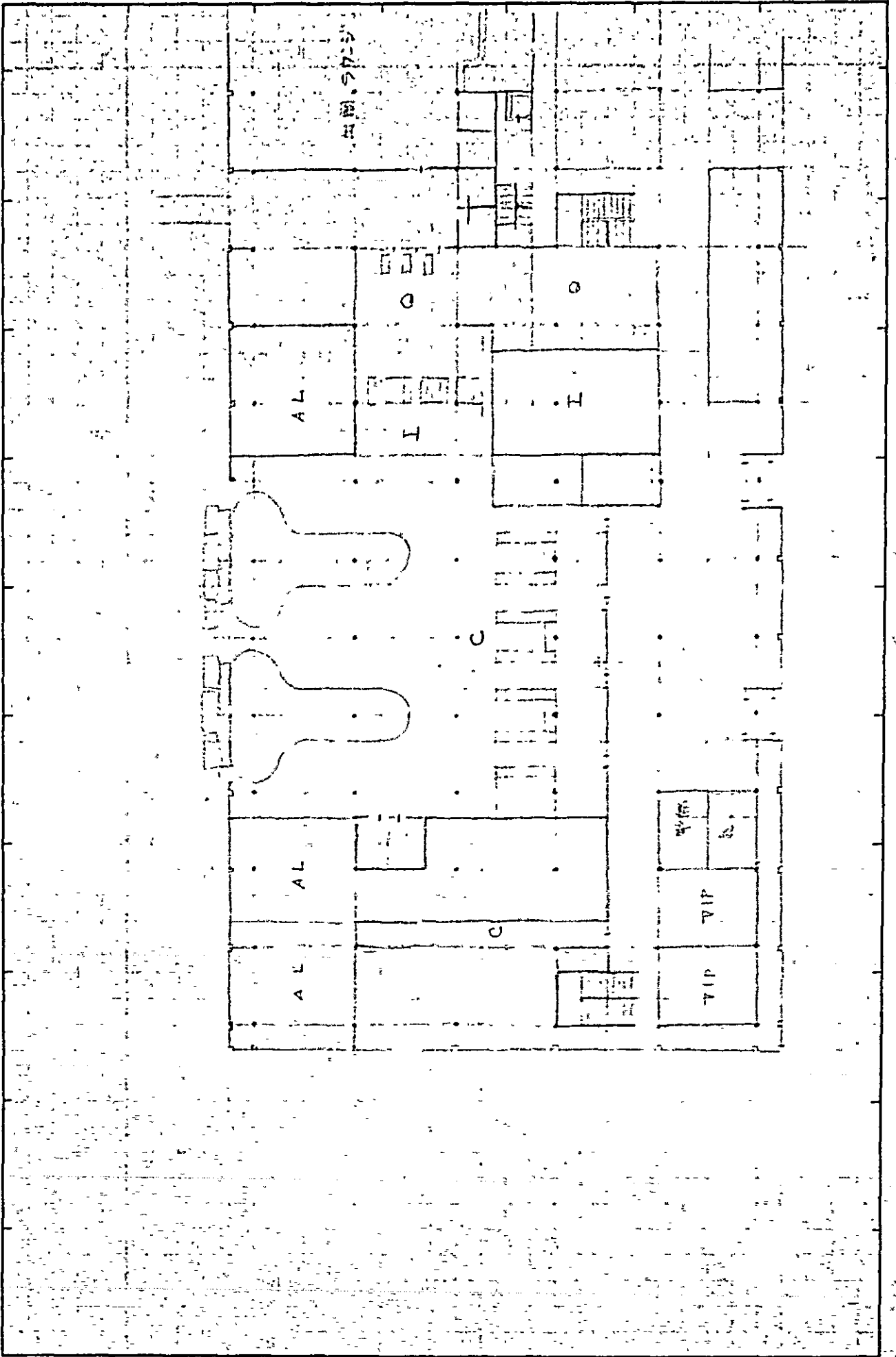


国内線旅客ターミナル

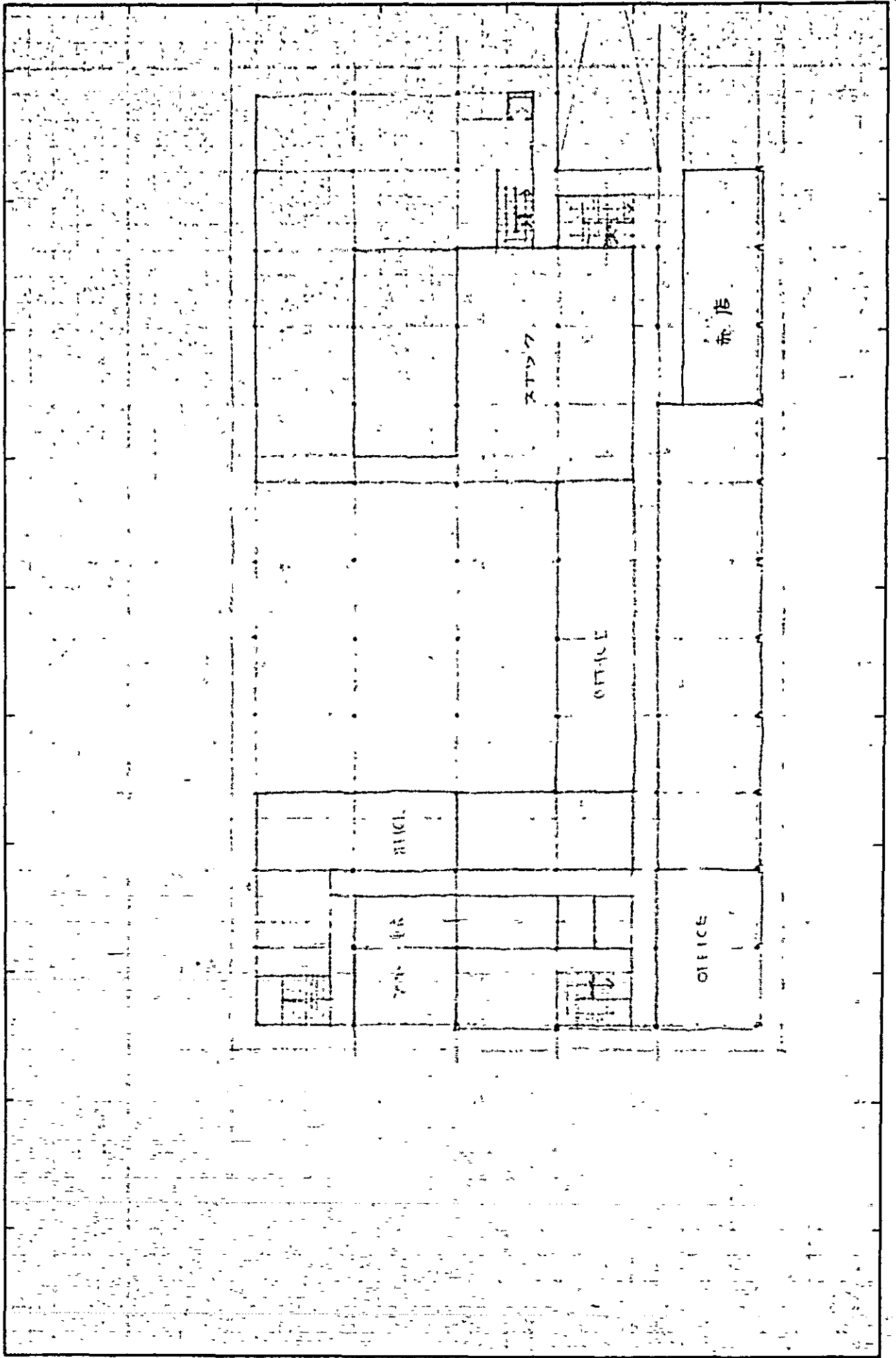


11 国内線旅客ターミナル

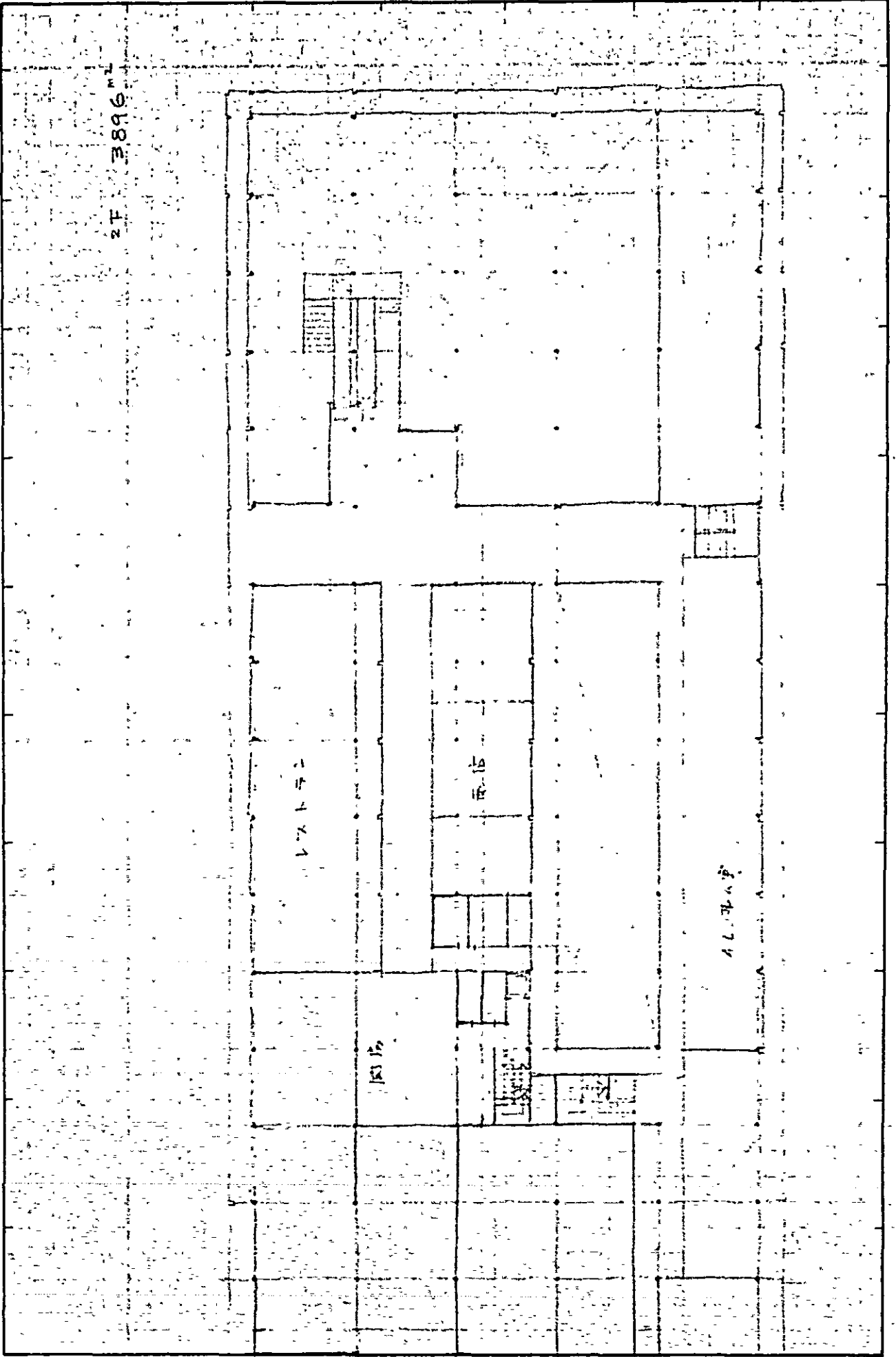
P



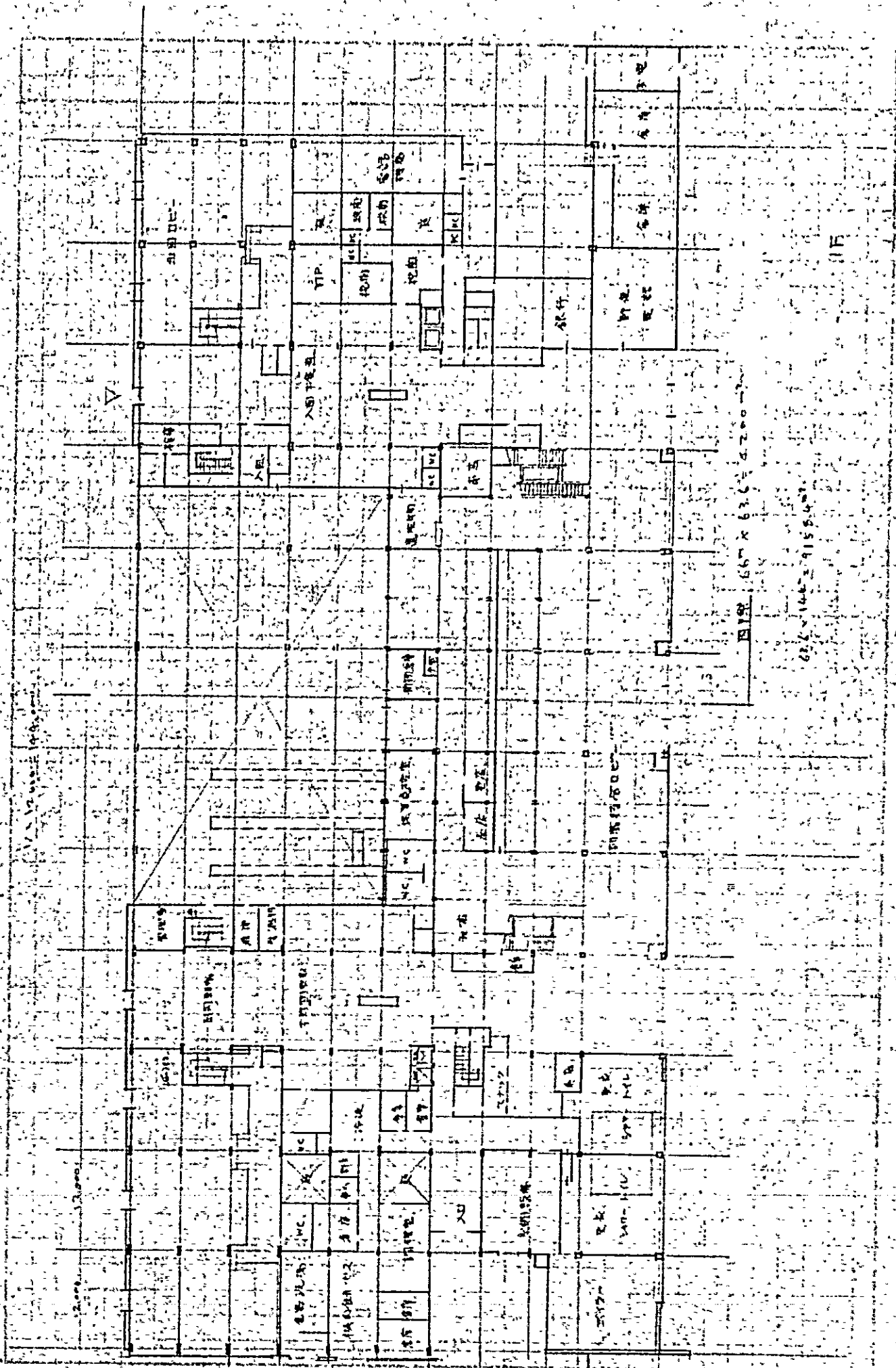
0 0 0 0



2T 3896



93

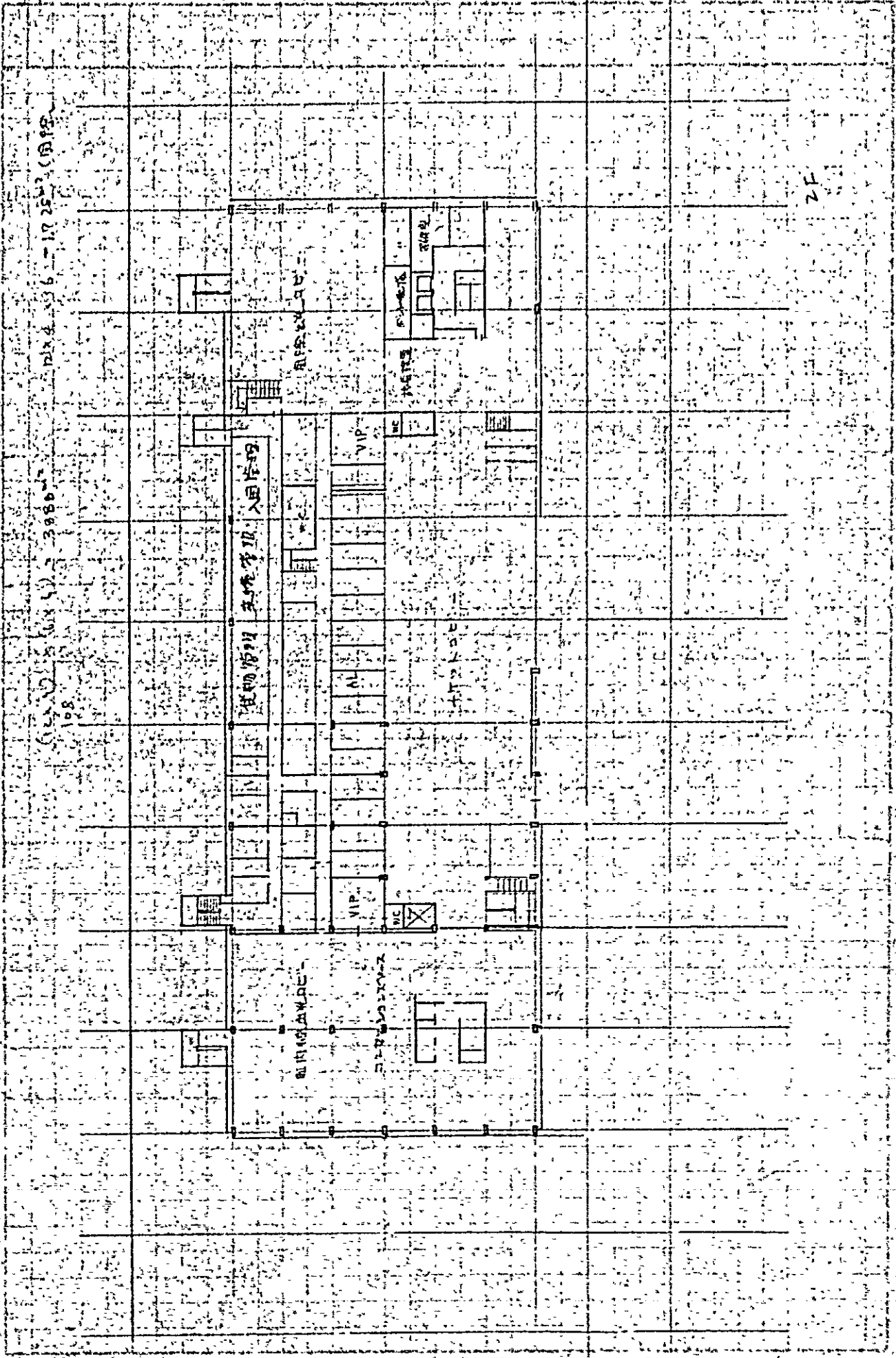


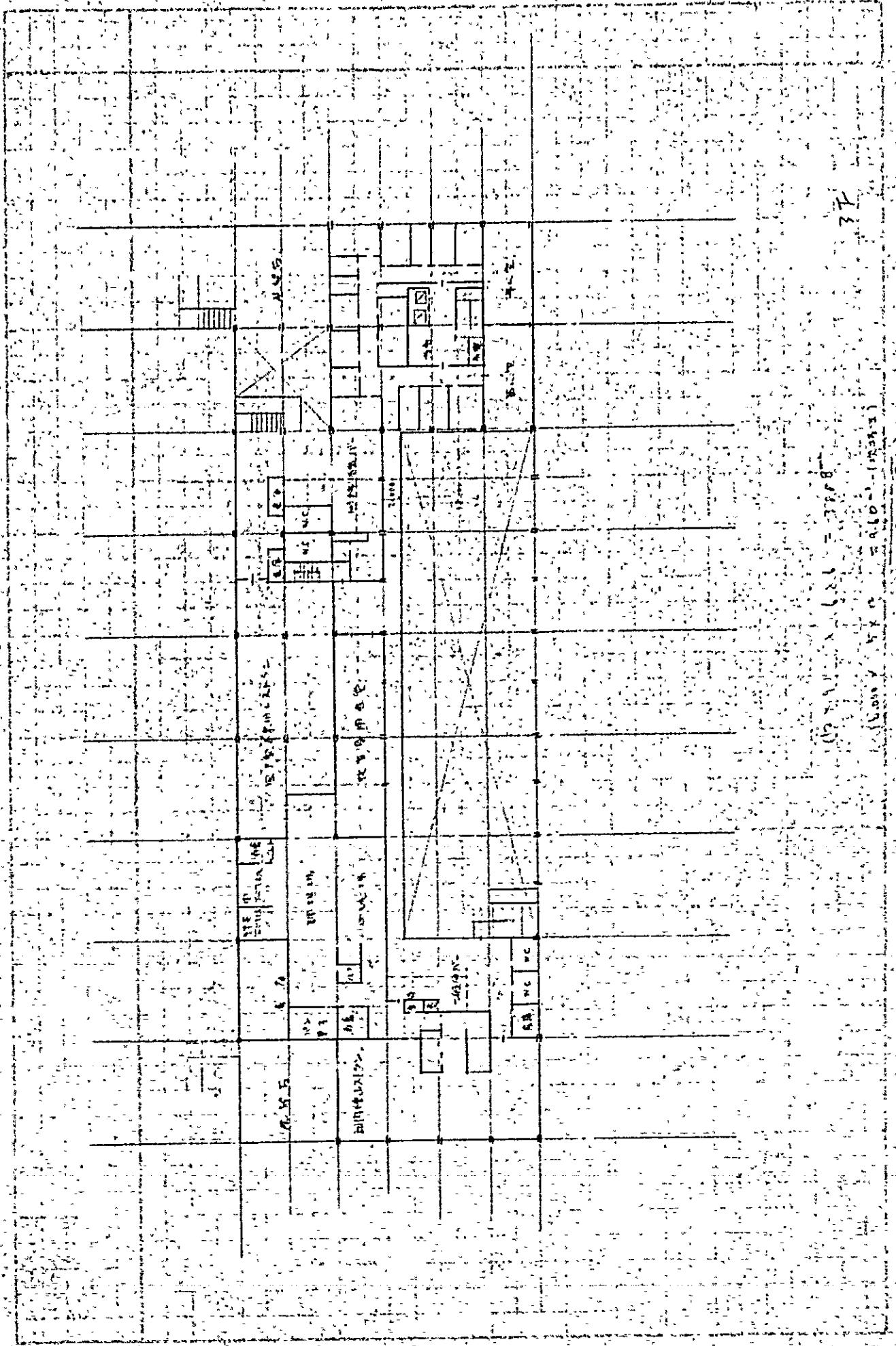
IF

BYR 657 x 636 x 200

22 x 14 x 2915.00

0.61 + 3.66





(1) 10' x 10' (2) 10' x 10' = 200 sq ft
 (3) 10' x 10' (4) 10' x 10' = 400 sq ft
 (5) 10' x 10' (6) 10' x 10' = 400 sq ft
 (7) 10' x 10' (8) 10' x 10' = 400 sq ft
 (9) 10' x 10' (10) 10' x 10' = 400 sq ft
 (11) 10' x 10' (12) 10' x 10' = 400 sq ft
 (13) 10' x 10' (14) 10' x 10' = 400 sq ft
 (15) 10' x 10' (16) 10' x 10' = 400 sq ft
 (17) 10' x 10' (18) 10' x 10' = 400 sq ft
 (19) 10' x 10' (20) 10' x 10' = 400 sq ft
 (21) 10' x 10' (22) 10' x 10' = 400 sq ft
 (23) 10' x 10' (24) 10' x 10' = 400 sq ft
 (25) 10' x 10' (26) 10' x 10' = 400 sq ft
 (27) 10' x 10' (28) 10' x 10' = 400 sq ft
 (29) 10' x 10' (30) 10' x 10' = 400 sq ft
 (31) 10' x 10' (32) 10' x 10' = 400 sq ft
 (33) 10' x 10' (34) 10' x 10' = 400 sq ft
 (35) 10' x 10' (36) 10' x 10' = 400 sq ft
 (37) 10' x 10' (38) 10' x 10' = 400 sq ft
 (39) 10' x 10' (40) 10' x 10' = 400 sq ft
 (41) 10' x 10' (42) 10' x 10' = 400 sq ft
 (43) 10' x 10' (44) 10' x 10' = 400 sq ft
 (45) 10' x 10' (46) 10' x 10' = 400 sq ft
 (47) 10' x 10' (48) 10' x 10' = 400 sq ft
 (49) 10' x 10' (50) 10' x 10' = 400 sq ft
 (51) 10' x 10' (52) 10' x 10' = 400 sq ft
 (53) 10' x 10' (54) 10' x 10' = 400 sq ft
 (55) 10' x 10' (56) 10' x 10' = 400 sq ft
 (57) 10' x 10' (58) 10' x 10' = 400 sq ft
 (59) 10' x 10' (60) 10' x 10' = 400 sq ft
 (61) 10' x 10' (62) 10' x 10' = 400 sq ft
 (63) 10' x 10' (64) 10' x 10' = 400 sq ft
 (65) 10' x 10' (66) 10' x 10' = 400 sq ft
 (67) 10' x 10' (68) 10' x 10' = 400 sq ft
 (69) 10' x 10' (70) 10' x 10' = 400 sq ft
 (71) 10' x 10' (72) 10' x 10' = 400 sq ft
 (73) 10' x 10' (74) 10' x 10' = 400 sq ft
 (75) 10' x 10' (76) 10' x 10' = 400 sq ft
 (77) 10' x 10' (78) 10' x 10' = 400 sq ft
 (79) 10' x 10' (80) 10' x 10' = 400 sq ft
 (81) 10' x 10' (82) 10' x 10' = 400 sq ft
 (83) 10' x 10' (84) 10' x 10' = 400 sq ft
 (85) 10' x 10' (86) 10' x 10' = 400 sq ft
 (87) 10' x 10' (88) 10' x 10' = 400 sq ft
 (89) 10' x 10' (90) 10' x 10' = 400 sq ft
 (91) 10' x 10' (92) 10' x 10' = 400 sq ft
 (93) 10' x 10' (94) 10' x 10' = 400 sq ft
 (95) 10' x 10' (96) 10' x 10' = 400 sq ft
 (97) 10' x 10' (98) 10' x 10' = 400 sq ft
 (99) 10' x 10' (100) 10' x 10' = 400 sq ft

7. 貨物ターミナルビル

今日世界の航空貨物の伸びはB-747と11コテジャンボ機の就航、大規模空港とコンテナリセージョンの進展、フレートカーゴの傾向的な低下とそれなりに対応しあひながら、経済の高度成長とともに進展している。このような状況の中で世界の航空貨物施設も近代化と機械化と取り組んでいる。またすでにAF、BOAC、PAKおよびJAL等の航空会社の貨物ターミナルは稼働しておりそれぞれの処理能力は7T/m² ~ 10T/m²である。また日本国における国内および国際貨物上屋の処理能力はそれぞれ12T/m²と6T/m²となっている。

表7-1
国内貨物ターミナルの原単位 (12T/m²)

荷捌場	年間貨物量×0.04 m ² /トン
ステージ	大型機ピーク時便数×90 m ²
貨物上屋	荷捌場+ステージ
代理店	年間貨物量×0.02 m ² /トン
コンテナヤード	大型機のピーク時便数×90 m ² ×2×3.5
トラックヤード	年間貨物量×0.09 m ² /トン
GSE置場	(大型機ピーク時便数×330 m ² +中型機ピーク時便数×50 m ²)×3.5

表7-2
国際貨物ターミナルの採算位 (6T/m²)

荷捌場	年間貨物量 × 0.1 m ² /トン
ステージ	大型機ピーク時便数 × 90 m ²
貨物上屋	荷捌場 + ステージ
代理店	年間貨物量 × 0.05 m ² /トン
コンテナヤード	大型機ピーク時便数 × 90 m ² × 2 × 3.5
トラックヤード	年間貨物量 × 0.225 m ² /トン
GSE置場	(大型機ピーク時便数 × 530 m ² + 中型機ピーク時便数 × 50 m) × 3.5

表7-3
貨物取扱量

		単位: 七
	貨物量	
国内貨物	16,490	
国際貨物	2,910	
計	19,400	

7-1 貨物ターミナルの規模

日本の貨物施設の規模決定の根拠に要員を行
つておくれ、ホリビア国の貨物取扱の状況を加
味して修正を行うにとり。また国際貨物取
扱の施設には、税関庁舎も考慮させる必要が
あり、これらの規模についてはASAANAの要
員による規模を決定するにとり。

表 7-4
貨物ターミナルビルの新設規模

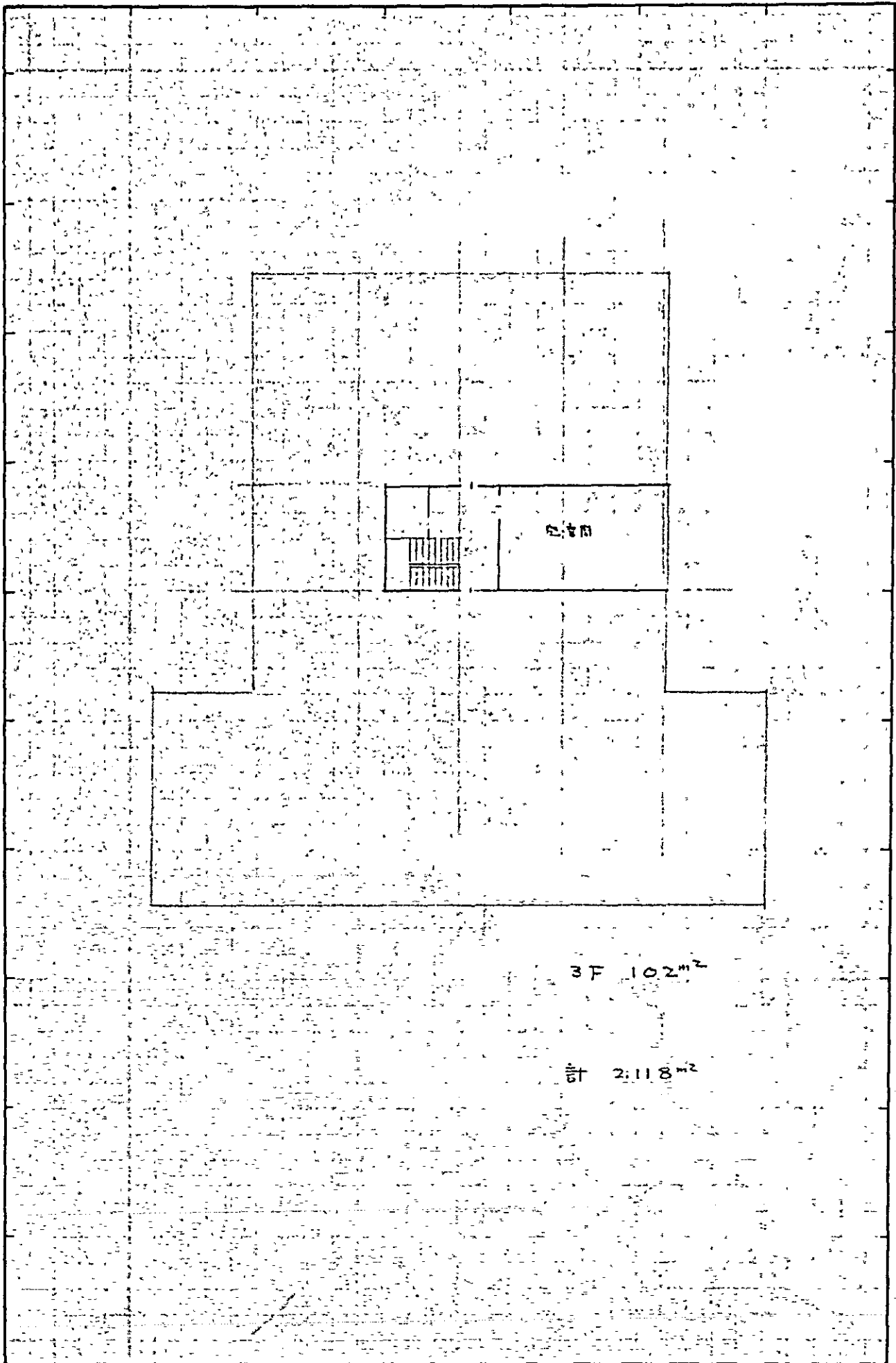
1990年

国内貨物ターミナルビル $1374^{m^2} = 1400^{m^2}$

国際貨物ターミナルビル $485^{m^2} = 500^{m^2}$

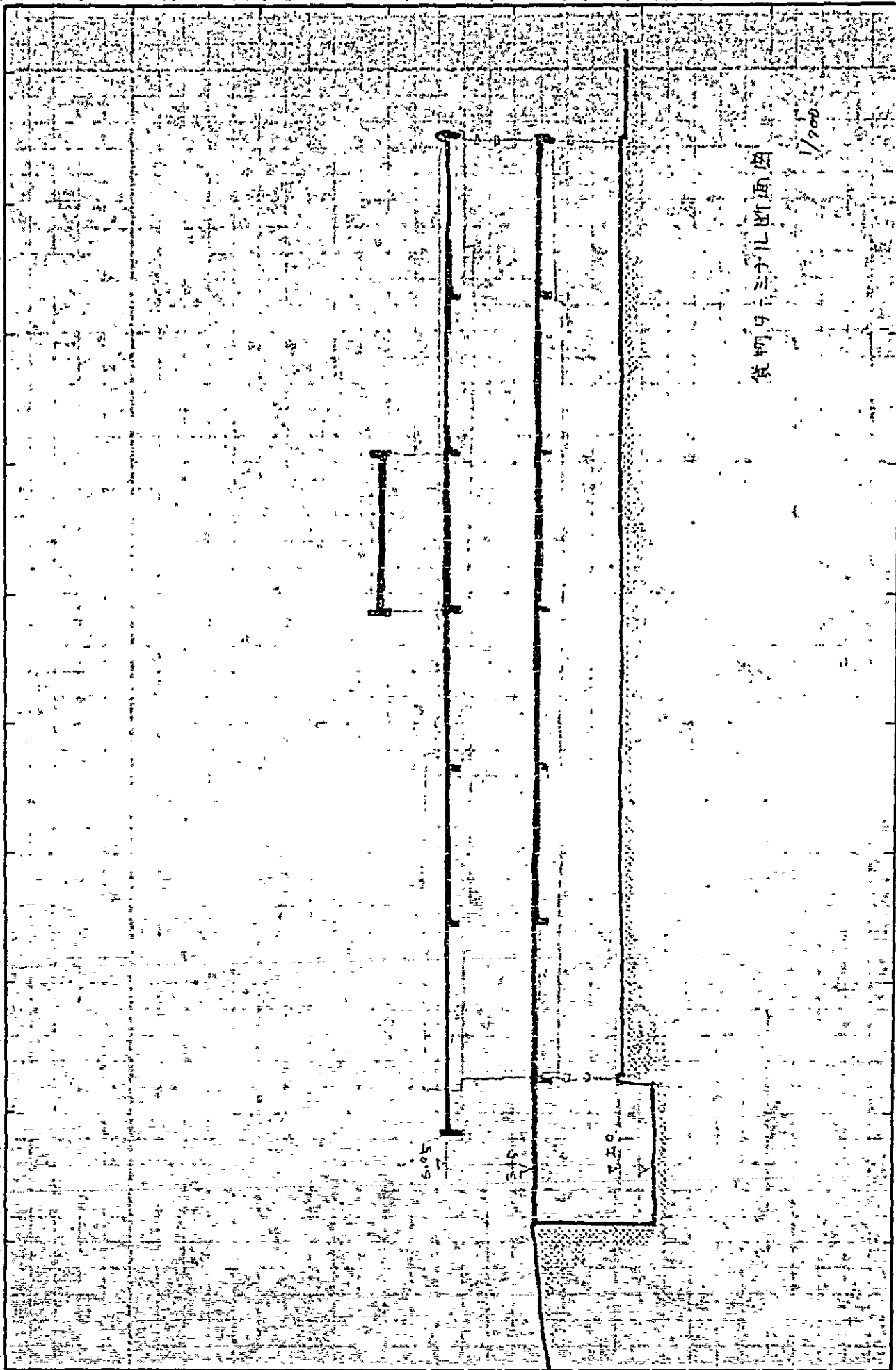
東京国際空港の税関庁舎

	庁舎面積	従業員	貨物取扱量	
1970	2000^{m^2}	150人	133% 110,000ト	733%
1972	3000^{m^2}	171人	75% 181,600ト	1080%



3F 102^{m²}

計 2,118^{m²}



貨物中ミナル断面図

1/200

8. 管理棟と管制塔

管理棟と管制塔は空港の安全運用と管理を行う中核施設である。双方の施設はその機能上、エプロン、R/W、旅客ターミナルビル等との間接を密にする必要が
ある。特に管制塔は常に滑走路、誘導路およびエプロンに確実な可視線を確保する必要があり、VFRからの監視線が将来の施設の増設により妨げられ
ないような場所に設置しなければならない。

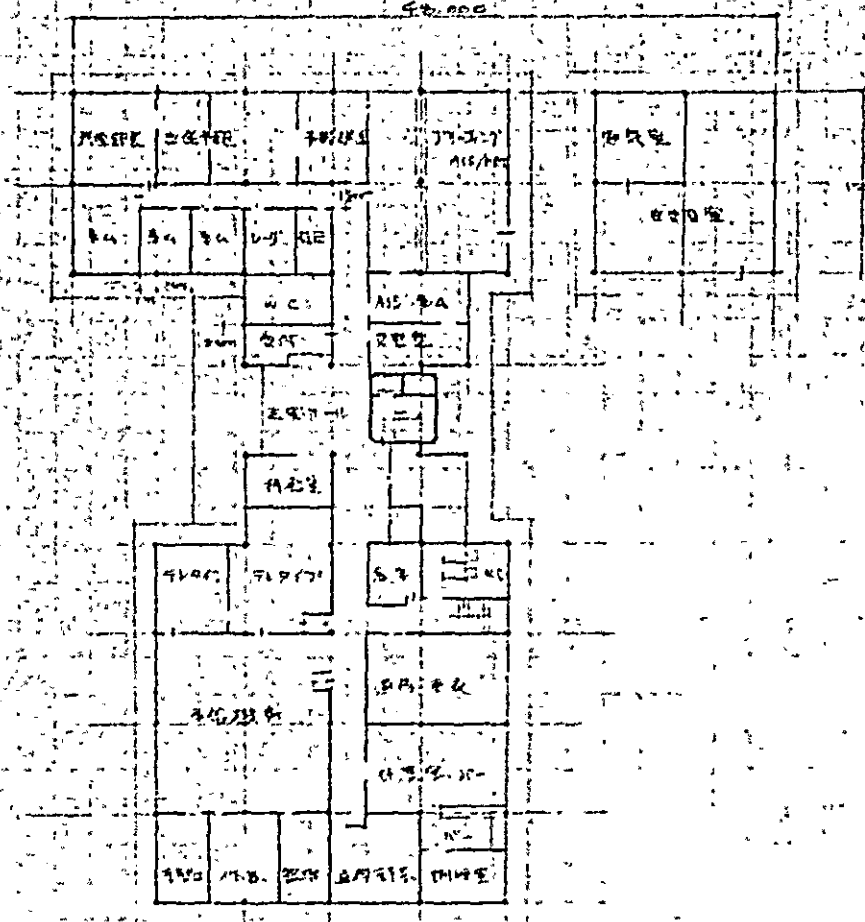
8-1 管理棟と管制塔の規模

空港管理業務は空港当局によって実行されるもので
あるが、ここでは日本でのスタンダードなタイプを
提案しておく。

管理棟 1200 m²

管制塔 5611 m²

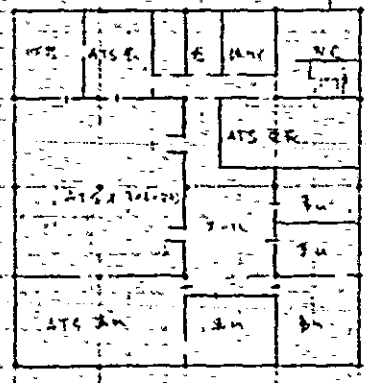
Edificio Av. X Torre D Control [ANS E'IL E コントロ-1037]



IF 計 1,472^{m2}



20.25^{m2}



2F 計 511^{m2}

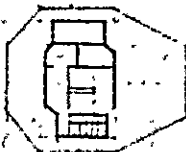
127.11 2018.25^{m2}

24.000

JAPAN AIRPORT CONSULTANTS INC.



L 36.16



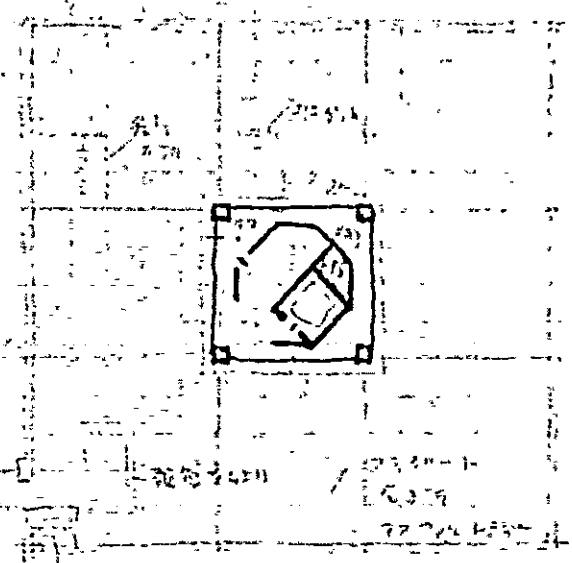
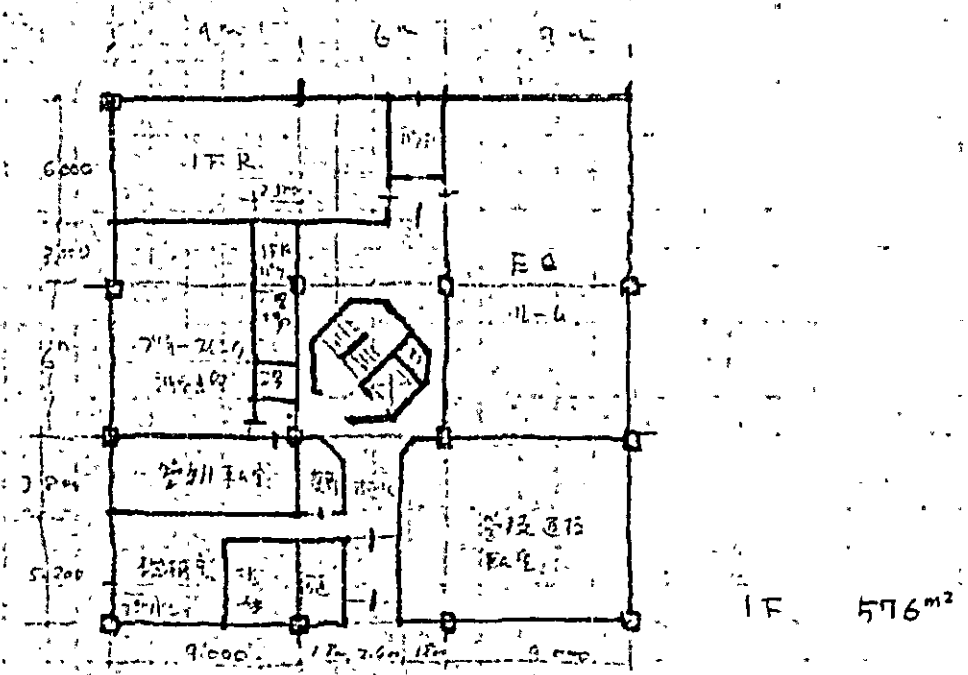
L 33.50

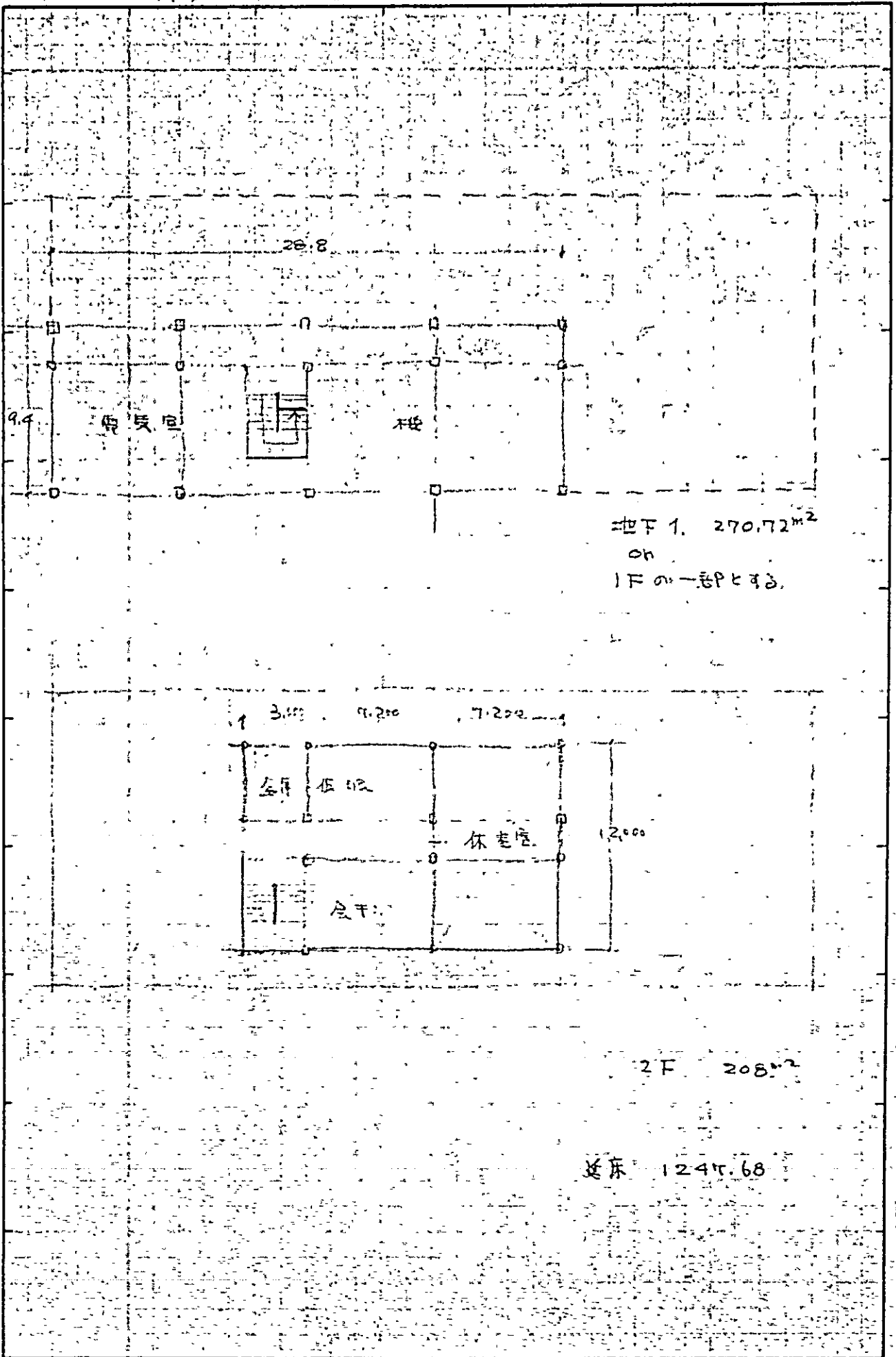


36.35

尺寸 25.00 x 37.00

コントロールタワー 基本形





9. 消火救難用建物

[Fire and Rescue Building (Estacion De Bomberos)]

この施設は空港における救難と消防業務活動が十分に発揮できるようにその機能と設置位置を計画しなければならぬ。将来の航空交通量に対応する施設の規模は最も多忙な連続3ヶ月間の航空機の移動数によって類別される。この手法は「The Report of the Eighth Air Navigation Conference (Doc 910)」によるものである。当空港の発着回数では、最も機長の長い航空機の移動回数が700回を下り、下記に該当する類別は8となる。

1990年	Aircraft	Aircraft movement	Overall length	Aircrafts category
	B-747	100	61~76	9
	DC-10	398	49~61	8
	DC-8	796	49~61	8

このカテゴリ-の空港で必要の消火材の量は次のとおりである。したがってこの量の消火材の放出能力をもつ化学消防車が必要となる。また消火材生産用水を補充するための給水車、その吸レッカー車 急務車および格納車が必要となる。

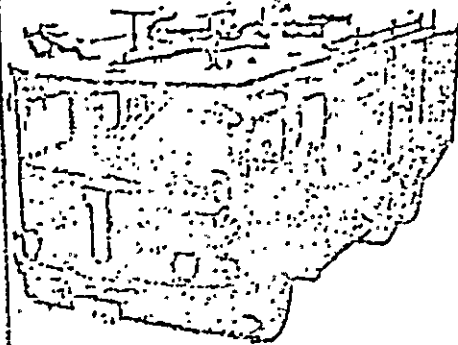
Agacno Filx Form		Complementary Agents	
Water for form production	Out put Litre/min	Dry Chemical	CO2
18,200ℓ	7700ℓ	450 kg	900 kg

The AMB-150B is the latest designed model suitable for ultra large size aircrafts such as Jumbo Jet-plane.

Two units of turret nozzle shoot large amount of foam-liquid so far as to 45 meters.

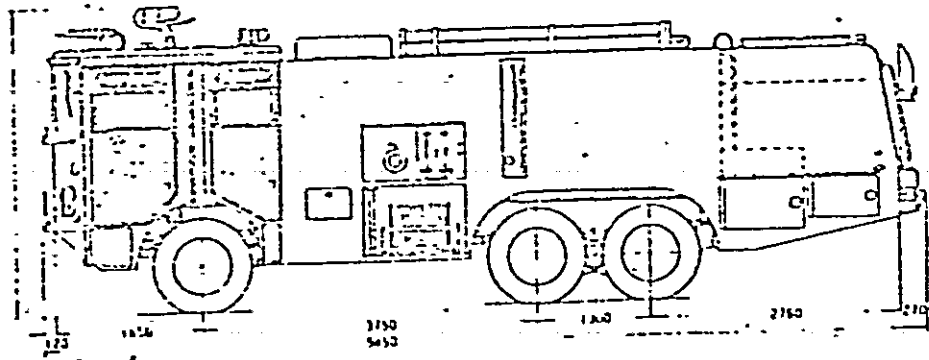
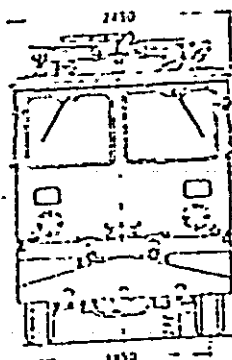
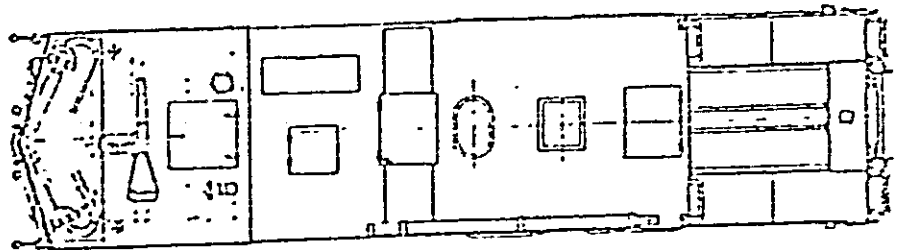
The hydraulically driven foam shooting device is easily controlled within the driver's cabin.

A dry chemical auxiliary extinguisher of 800 kg is provided. Snoot range is so far as to 40 meters.



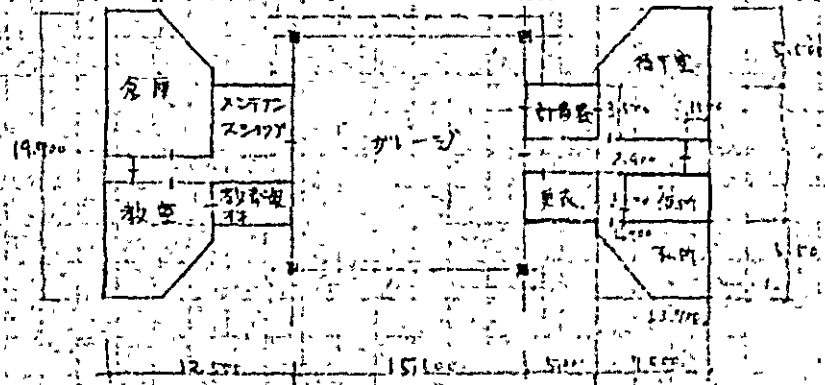
Overall length	9,850 mm
Overall width	2,500 mm
Overall height	3,500 mm
Wheel base	4,400 mm
Minimum ground clearance	250 mm
Total weight in operational order	20,400 kg
Tire size	11.00-20 14 P.R.
	Front 2 ea.
	Rear 8 ea.
Maximum speed	85 Km/h
Gradient climbing capacity	20% or more
Minimum turning radius	11.0 m
Chassis	6x6 chassis
Engine: Type	Nissan diesel Model UD V8 2 cycle, water-cooling, direct injection.
Max. output	320 PS/2,200 r.p.m.
Main pump: Type	High pressure three stage turbine pump
Output	More than 2,500 liter/min.

Water tank	4,000 liter
Foam liquid tank capacity	600 liter
Nozzle outputs:	
Turret nozzle	2 ea 1,500 liter/min. and 600 liter/min.
Drychemical Nozzle	1 ea. 40 kg/sec.
Self-defense nozzles	
Front	3 ea. 100 liter/min. per each.
Underneath	2 ea. 50 liter/min. per each
Handline	2 ea. 150 liter/min. per each
Handline hose reel	2 ea. Manual winding type 1" x 45 m
Transmission	5 forwards and 1 reverse
Steering	Power steering
Brake system	Air multiplied oil pressure brakes of internal expanding type
Electrical system	24 volt
Seat number	5

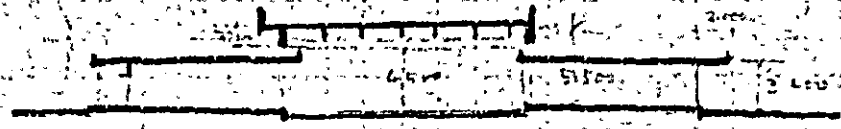


AMB-150B の場合 2500 l/min の吐出能力を有する
生産用水は 4000 l/min である。したがって、吐出能力から
必要台数は $4000 \text{ l} / 2500$ で約 3 台となる。また
給水量は $4000 \text{ l} \times 3 = 12000 \text{ l}$ で不足水量 6000 l を
もつ台数が必要となる。したがって、4000 l の給水量
用 2 台が必要となる。

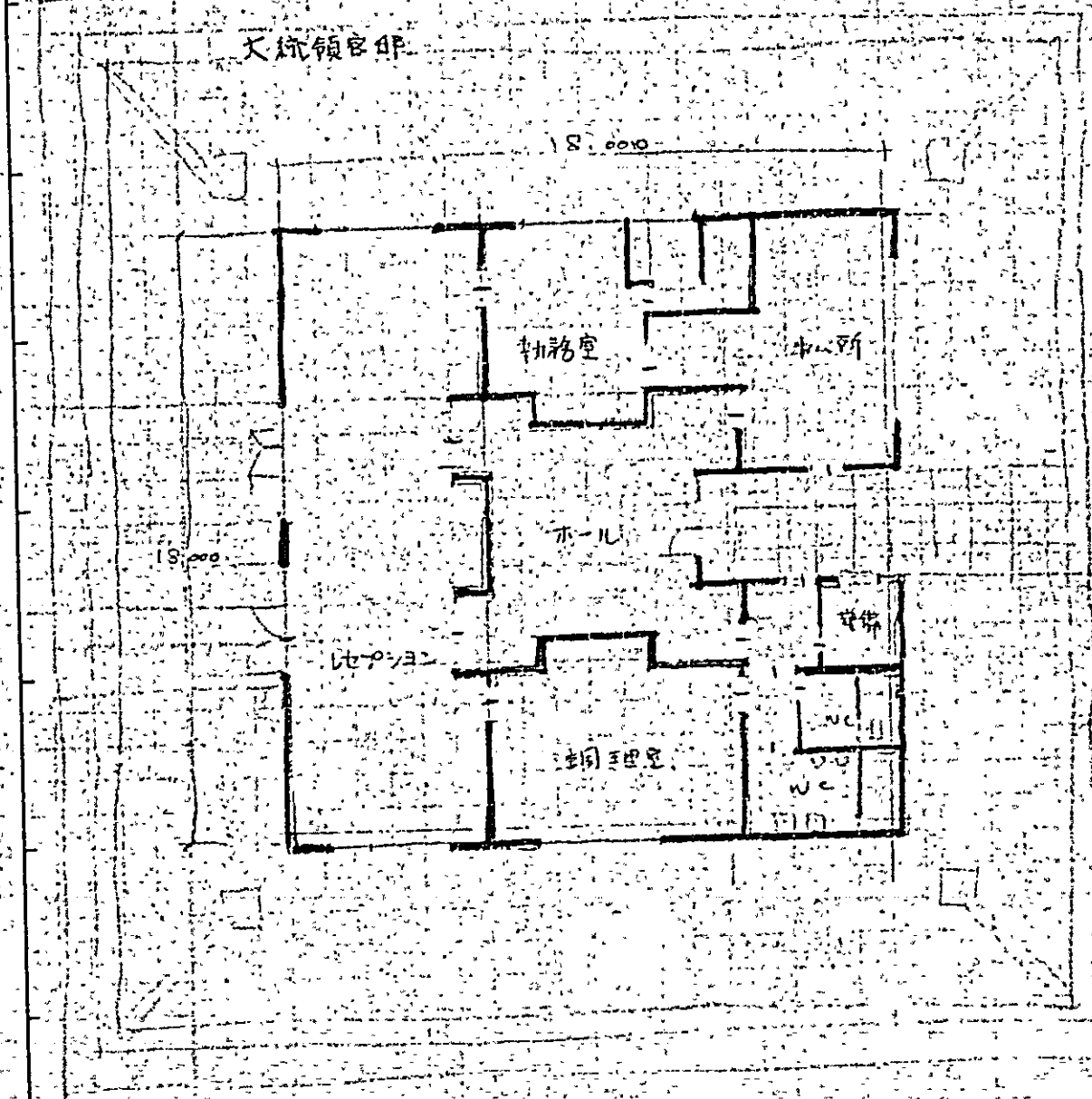
ITALCON の ESTACION DE Bombardeo



595.66^m2



10. 大統領館パビリオン



1 F. 324^{mm}

大統領館館内 ASANA により提供される資料に基づいて打画する。

11. 小型機用施設

井ノ口クルーズ空港では、現在 60 程度の小型機が留駐機として登録されており、新空港においてそのうちのうちの何割がより多留駐するものと考えられる。またこれらの小型機のうち一部のものはエアクレーンとして利用されているため、利用者のための施設や整備施設および格納庫等の施設が必要となる。小型機用エアロニク設備によって多少異なるが、概ね $220\text{m}^2/\text{機}$ であり、図 11-1 に示されている。

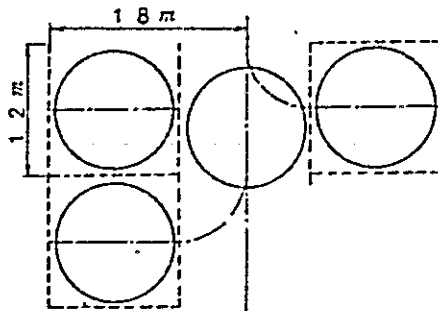


図 11-1 小型機エアロニク
駐機モジュール

小型機の格納庫に対する考えとして、安全、保衛のためには、ナイトタイム時の閉鎖をさせるために収納するものであり、特にエンジンの露出して回る回転機については屋内に収納する必要性が大である。しかし、回転機については南向の屋外駐機はさほど問題が生じること

はなからシートをかいたアヒドで十分である。
 したがって^{11.4.11}右納まりとすれば回転盤を優先
 とし、必要の施設を計画するにとする。
 この5の施設はついでに ASANAとの十分な
 意見を調整して計画を進めるにとする。

日本の実例

中日本(カ=広)航空。

回転盤 21千 単発機 14千。

計36機を 約4591m²の坪で

構築して11年。

旅客取扱11施設と本1所。

この5の施設は新田舎と事業所の敷につ
 けて完成したものであり、ASANAが施設を
 が事業所(区内)が行うかの意見調整して
 計画する。

またITALCONの実施計画は図11-2の
 とおり11と1177113。

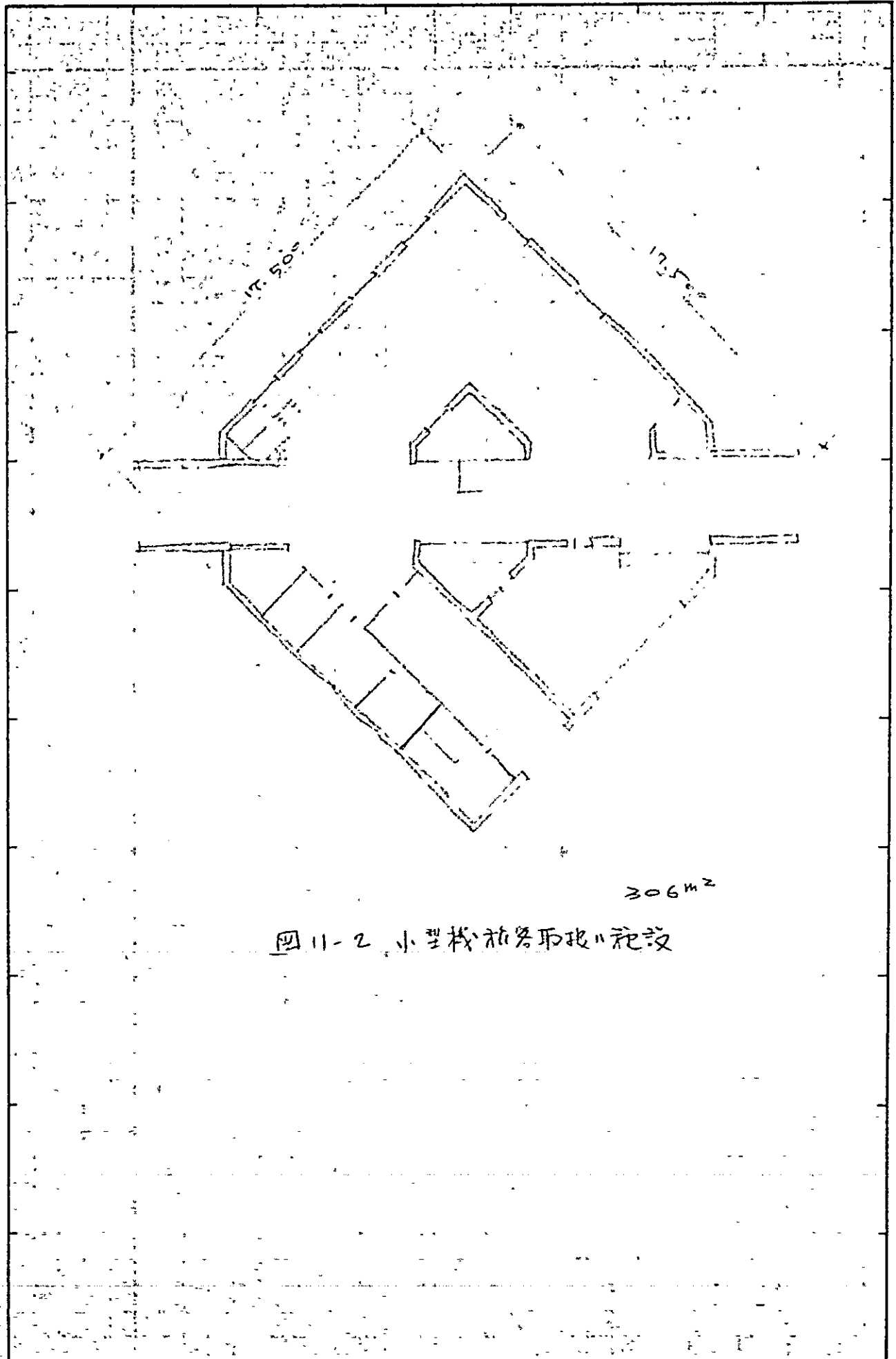


図 11-2 小型旅客取扱施設

306 m²

12. 整備施設

空港の整備施設には、航空機用とGSEおよび空港内の車両整備工場を考えた。特に航空機用の整備施設は、航空機輸送の便に運行上かかってくるものである。しかしこの施設は各空港ごとに設置される必要もなく、航空会社が基地とする空港に設置されている。航空整備基地の地方分散化は航空機の便に運航面から望まれないものであるが、各地の分散化と整備技術者航空機部品および周辺の工場との関連を判断して、過剰な投資を必要とする二ヶ所あり得る。これにおけるメイン航空会社であり、LAは現在F-27用の整備基地を分港に持つ。将来的な整備施設を度前にゆきと判断して方針を定めておくとする。

航空機の整備作業は、その機体別に決められた時間毎に定期的に行われる。定期整備作業のうち、機体整備を行う工場として、整備点検用格納庫と機体ホール・イン・格納庫の二種類がある。それぞれ航空機に対する整備日数は次のとおりである。

大型機 1/53.8日

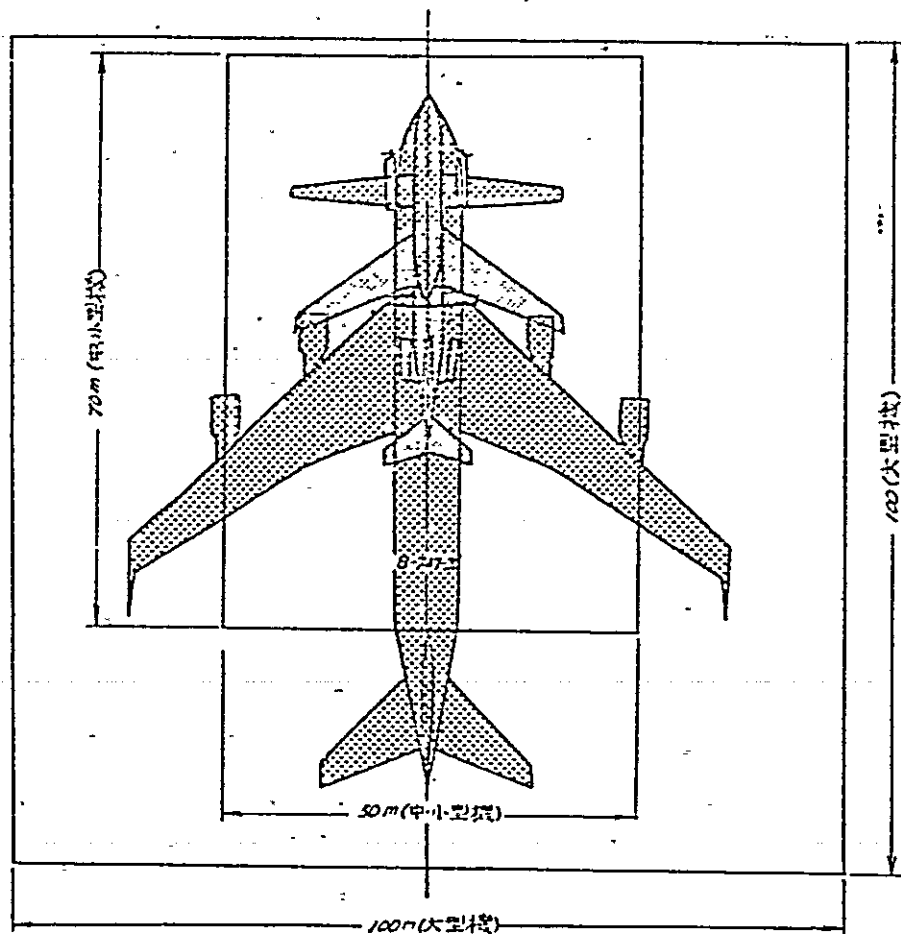
中型機 1/39.6日

機数 = 整備対象機数 × 整備日数 / 360

2000 噸鋼廠内で行われるべき各種の作業
 板、型鋼および修理作業を行う工場には
 次のようなものがあつた。

- 原動機工場 エンジン分解 組立
- 洗滌工場 却品の洗滌。
- 構機工場 炭酸機 燃料調整器等の
 バーボ-ル
- 装置工場 油圧、電気制御 トラック
 の整備
- 倉庫工場 貯蔵・物入れの整備

(図12-1
 炭鋼廠の部材)



メンテナンスビル (車両整備工場)

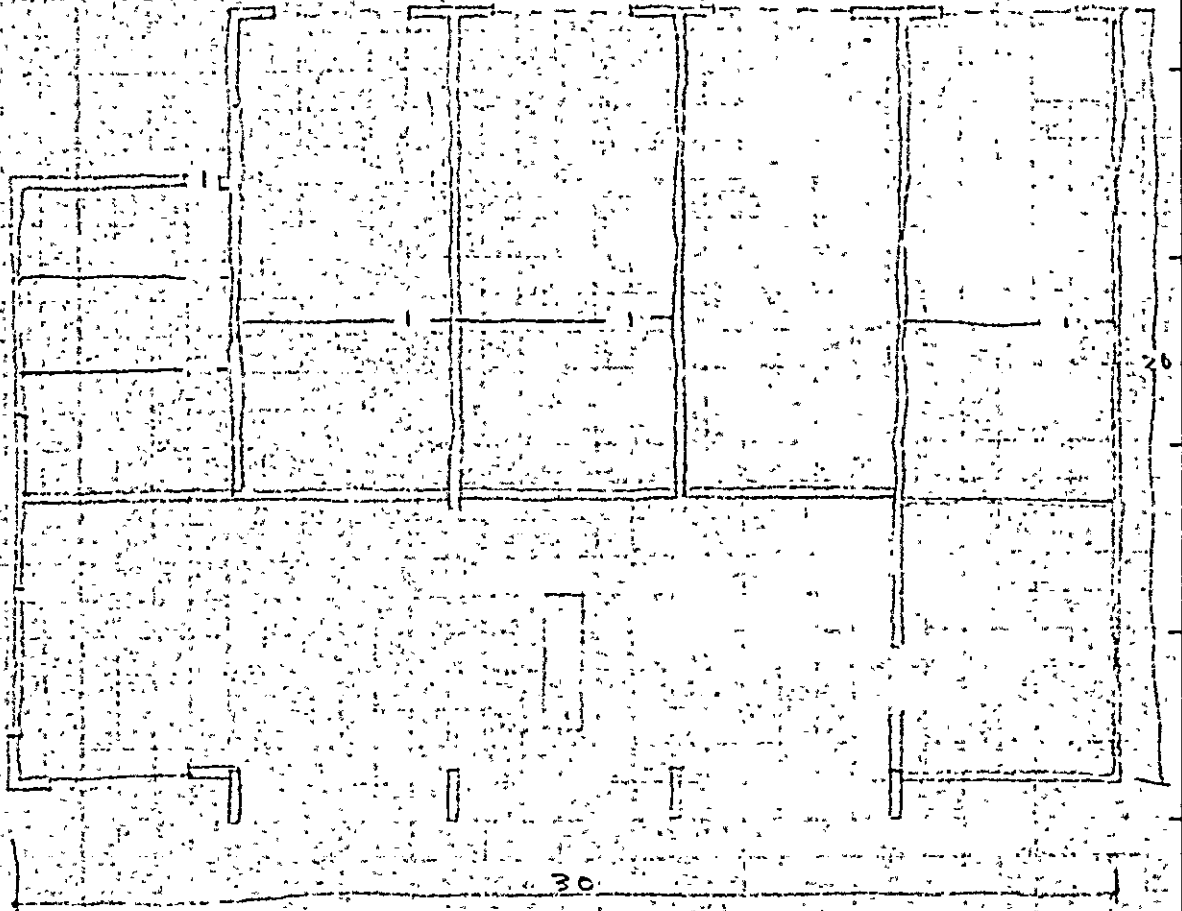


図12-2 メンテナンスビル

600m²

12W

13 都市設備計画 (Utilities Projection)

13-1 給水計画

1) 給水システムの計画

a 水源の調査 (本格調査時にホリビア政府に要請)

給水施設の水源は井戸とするが、井戸の様決定のため、次の調査を行う。

I 新空港付近の井戸の実態調査として

井戸の口径、深度、平均揚水量、井戸の水位 (静水位と動水位)、水質、水の用途

等の調査を行い、新空港の井戸の参考とする。

II 新空港における工事用井戸の実態について、前I項と同様の調査を行う。

III 上記二つの調査結果から更に予定井戸設計と調査が必要な場合は、予定地に於ける試験井戸の調査を

AASANAが行い、そのデータを当方に提出するのを要する。

6. 場内給水計画

場内受水場で井戸より受水し、空港内各施設へ給水する。
その給水方法としては、場内の一括受水施設から給水塔に揚水し、給水塔からの落差圧で各施設へ配管により給水する。
各施設への供給圧は各施設で受水する必要圧力(受水塔、1.5kg/cm²)を確保するものとし、各施設では必要圧力で加圧して使用する。
この方法により、給水塔の高さを低くし、建設コストをできるだけ安く抑えるに計画する。 場内給水システム概念図は次のとおりである。 一括受水施設へ導入する原水が水質不良の場合はWHO水質基準に適合するように浄化処理を行うとする。

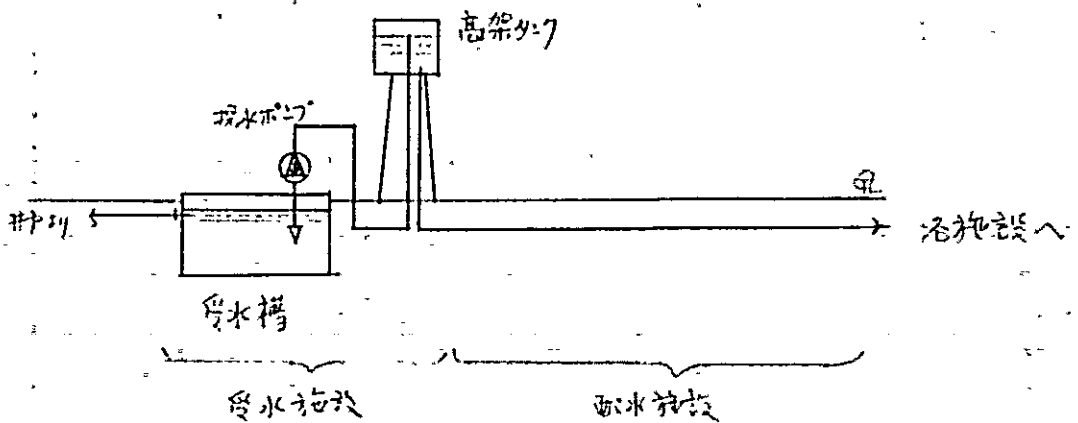


図13-1 給水システム概念図

2) 給水需要量

a) 給水の原単位

i) 一般用水 (1人1日平均給水量)

給水量算定の原単位をカナダ州都市部の使用量である

250 $\text{L}/\text{人}\cdot\text{日}$ とする。この値は1日の平均的な睡眠時間

を除いた16時間に対するものと考えられることから、空港利用

者の滞在時間を従業員10時間、旅客2時間、送迎人

2時間、見学者2時間、商用者その他2時間として、それぞれ原単位

値を次のように定めた。

$$\text{従業員} \quad 250 \times \frac{10}{16} = 156 \text{ L/日人}$$

$$\text{旅客} \quad 250 \times \frac{2}{16} = 31$$

$$\text{送迎人} \quad 250 \times \frac{2}{16} = 31$$

$$\text{見学者} \quad 250 \times \frac{2}{16} = 31$$

$$\text{商用者その他} \quad 250 \times \frac{2}{16} = 31$$

ii) 消火用水

空港の消火用水は、空港内建物の消火に供するものと、空港

独自の諸施設、即ち航空機給油施設・滑走路誘道路・エロン

等で発生する事故に供するものと分けて考えらる。

空港内建物に供するものは、一般の都市市街地と同様と考えること

ができる。したがって、空港内建物に供する消火用水量は、

表 1 に示す人口別消火用水量に基づき求める。

表 13-1 計画給水量に余裕率を人口別消火用水量

人口 (万人)	消火用水量 (m ³ /分)
0.5 未満	1 以上
1	2
2	4
3	5
4	6
5	7
6	8
7	8
8	9
9	9
10	10

一方空港諸施設用の消火用水には ICAO で制定した基準があり (表 13-2 参照) , 給水量の算定はこれら消防用水を考慮して決めるものとした。

III その他基準

1日最大給水量 = 1日平均給水量の 50% 増し

時間最大給水量 = 1日最大給水量の 100% 増し

設計基準水量 = 時間最大給水量 + 消火用水量

TABLE 15-2 - MINIMUM AMOUNTS OF EXTINGUISHING AGENTS *
WHEN AQUEOUS FILM FORM IS USED

APPROXIMATE CATEGORY	AQUEOUS FILM FORMING FOAM				COMPLEMENTARY AGENTS										
	Water for aqueous Film Forming Foam Production	1 gal (Imp)	gal (US)	1 gal (Imp)	Discharge Rate water/compound/ per minute	gal (US)	Dry Chemical or Powders	kg	kg	lb	kg	lb	kg	lb	CO ₂
1	230	50	60	230	50	60	45	100	45	100	90	200	200	200	200
2	670	150	180	550	120	150	90	200	90	200	180	400	400	400	400
3	1 200	270	320	900	200	240	135	300	135	300	270	600	600	600	600
4	2 400	550	660	1 800	400	480	135	300	135	300	270	600	600	600	600
5	5 400	1 200	1 400	3 000	650	800	180	400	180	400	360	800	800	800	800
6	7 900	1 750	2 100	4 000	880	1 060	225	500	225	500	450	1 000	1 000	1 000	1 000
7	12 100	2 700	3 200	5 300	1 200	1 400	225	500	225	500	450	1 000	1 000	1 000	1 000
8	18 200	4 000	4 800	7 200	1 600	1 900	450	1 000	450	1 000	900	2 000	2 000	2 000	2 000
9	24 300	5 300	6 400	9 000	2 000	2 400	450	1 000	450	1 000	900	2 000	2 000	2 000	2 000

* To be carried on rescue and fire fighting vehicles.

6. 給水需要量の算定

I. 一般用水

- 従業者 $787 \text{ 人} \times 156 \text{ 日} = 122,772 \text{ 日}$
- 旅客 $121,000 \text{ 人} \times 31 \text{ 日} = 3,754,100 \text{ 日}$
(102,852 日)
- 送迎人 $3633,000 \text{ 人} \times 31 \text{ 日} = 112,623,000 \text{ 日}$
(308,556 日)
- 見学者 $12,110 \text{ 人} \times 31 \text{ 日} = 375,410 \text{ 日}$
(10,299 日)
- 商用者(その他) $133,210 \text{ 人} \times 31 \text{ 日} = 4,129,510 \text{ 日}$
(11,314 日)

計 = 546,523 日

II. 消防用水

来港者の予測値から 1日当りの総数は 14457人
 であり、建物の消防用水としては 4 $\text{m}^3/\text{分}$
 とする。また ICAO 規定の基準から当空港の等級
 が ⑧ とするから 泡沫用水量は 18.2 m^3 である。

なお、この ICAO 規定の基準に基づき 空港独自の施設
 の消防用水は貯水槽(土木計画)から供給する。

方式とし、ここでは $4 \frac{1}{3}$ 分を加算することとする。

以上より、空港内施設用受水施設の設計基準水量は次のとおりとする。

- ・ 1日最大給水量 $81,978.5 \text{ l/日} = 9,488 \text{ l/分}$
- ・ 時間最大給水量 $1,639,570 \text{ l/日} = 18,777 \text{ l/分}$
- ・ 消火用水量 $4,000 \text{ l/分} = 66,667 \text{ l/分}$

・ 受水槽

計画、1日最大給水量の 8 時間 + 消火用水 40 分とす。

$$81,978.5 \times \frac{8}{24} + 4,000 \times 40 = 438,262 \text{ l} \\ \approx 450,000 \text{ l}$$

・ 高架水槽

計画、1日最大給水量の 3 時間分として

$$81,978.5 \times \frac{3}{24} = 102,473 \text{ l} \approx 110,000 \text{ l}$$

とする。

・ 受水施設面積

受水施設敷地面積として

$$40 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 1600 \text{ m}^2 \quad \text{程度とする}$$

13-2 排水計画

1) 排水処理システムの計画

空港内からの排水は場の雨水排水、建物からの汚水、雑排水、および航空機からの汚水がある、このうち場の雨水排水計画は土木の排水計画で行う。

各施設から排出される汚水、雑排水は、排水配管で一ヶ所に導き、汚水処理施設で Planta de Fraccionamiento の指導に従って排出基準まで浄化したのち最寄の排水路に放流する。

なお、入国検査施設の検疫所の便所からの排水は別途に一次処理槽を設けたうえ、汚水処理施設へ放流する。

なお、遺跡地で小規模な建物（例えば送信所、受信所等）からの汚水で、配管して汚水処理施設まで導入するのは著しく不経済なものについては単独に汚水処理槽を設け、最寄排水路に放流するものとする。

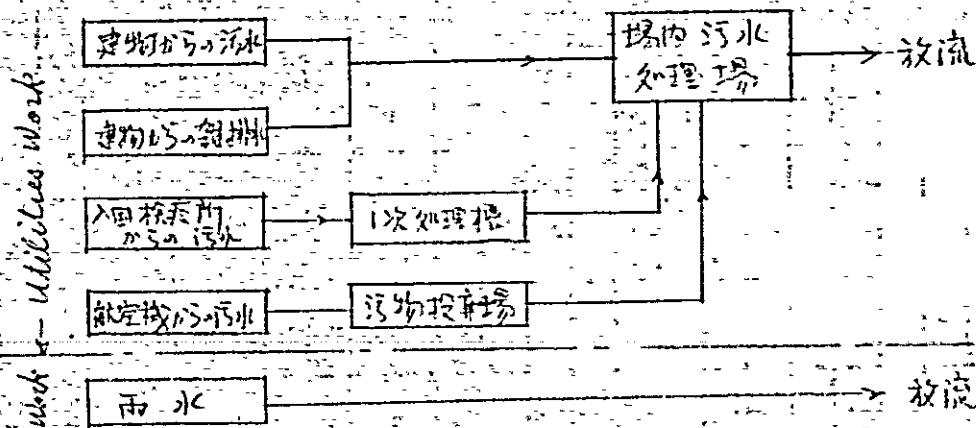


図13-2 排水システム概念図

2) 排水量

a. 排水の原単位

排水の原単位は、給水量と同じ量を排水量とした。

b. 排水量

排水量は次の通りです。

計画 1日最大汚水量 = 計画 1日最大給水量

$$= 819,755 \text{ ㍉/日} \rightarrow 900 \text{ ㍉/日}$$

概算必要敷地面積 $15,000 \text{ m}^2$

13-3 ガス供給施設

1) ガス供給システムの計画

場内ガス供給システムは、液化石油ガス(LPG)供給ステーションから各施設にガス配管にて供給する。

2) ガス需要量

1990年に於けるガス需要量を次の様に想定した。

- a. 旅客ターミナル 7600 Kg/日
- b. 貨物ターミナル 900 Kg/日
- c. 一軒家型印施設 440 Kg/日
- d. その他 100 Kg/日

合計 9040 Kg/日

1日最大供給量を50%増に17,280kgに日分をガスステーションに貯蔵可能とする。

ガス貯蔵量 4500 Kg とする。

この施設貯蔵量は17日 30 " " " " = 750 " " "

可成りある。

B-4. ゴミ処理

1) ゴミ処理

ゴミ処理システムとしては、次の3つのケースが考えられる。

- i) 市公共ゴミ処理場で処理する。
- ii) 市公共ゴミ処理場の処理能力が能力の限界の場合、処理施設を増設して空港のゴミ処理をする。
- iii) 上記i項及びii項が「いずれも見込めない」場合は、空港内に独自の処理施設が必要となる。

上記iii項の空港内で処理する場合、各施設から排出されるゴミは容器に入れて場内ゴミ焼却炉で焼却処理する。なお、焼却処理に適さない可燃物は別途埋立処理が必要となる。また、上記i項、ii項の場合でも、CIQからの動植物検疫処分物の焼却処理用の焼却施設が必要である。

2) コミ量

1990年におけるコミ排水量を次のように想定した

a. 旅客ターミナルビル	88,000 kg/日
b. 貨物ターミナルビル	13,300
c. 一般航空用施設	1,600
d. その他	4,000

合計 106,900 kg/日

1日最大排水量を50%増にすると、この日分を6日間で焼却する必要がある。1時間当りの焼却量は

$$106900 \div 30 \times 1.5 \div 6 = 890 \text{ kg}$$

と仮定

この敷地面積は $20\text{m} \times 25\text{m} = 500\text{m}^2$ 程度である

13-5 電話

1) 電話の計画

空港内で必要は電話は、空港内に一括して、電話会社の
の回線を引き込み、各施設の電話と結ぶこととする。

2) 電話本数

1990年における電話本数を次のように想定した。

a. 旅客ターミナルビル	150 本
b. 貨物ターミナルビル	40 本
c. 一般航空用施設	10 本
d. その他	20 本
合計	220 本

13-6 主要建物の空調設備について

(空調システム)

建物内の温湿度条件と室外気との温度差を過大にとると

コールドショックを起しやす、保健衛生上問題がある。一般的に冷房時における外気との温度差は $5 \sim 7^{\circ}\text{C}$ 位が適当である。

また、室内温度を必要以上に下げることはそれだけ余剰な動力が必要となり、エネルギーの浪費となる。以上の観点から室内温湿度条件を次のように定める。

- 1) 夏期 26°C 50% RH
- 2) 冬期 21°C 50% RH

空調システムとしては省エネルギーを図る見地から熱回収の可能なシステムを主体とする。具体的には

1) 導入外気は全熱交換機を使用して外気負荷の低減を図る
(外気負荷の95%程度の節約が図れる)

2) 一般の冷房システムでは、室内を冷却するために冷凍機が吸収した熱をそのまま外部に放熱しているが、熱回収システムでは、冷房時に室内から冷凍機が吸収した熱を外部に放熱することなく、再熱機が暖房用を利用するのである。

次に熱回収ヒートポンプの概念図を示す。

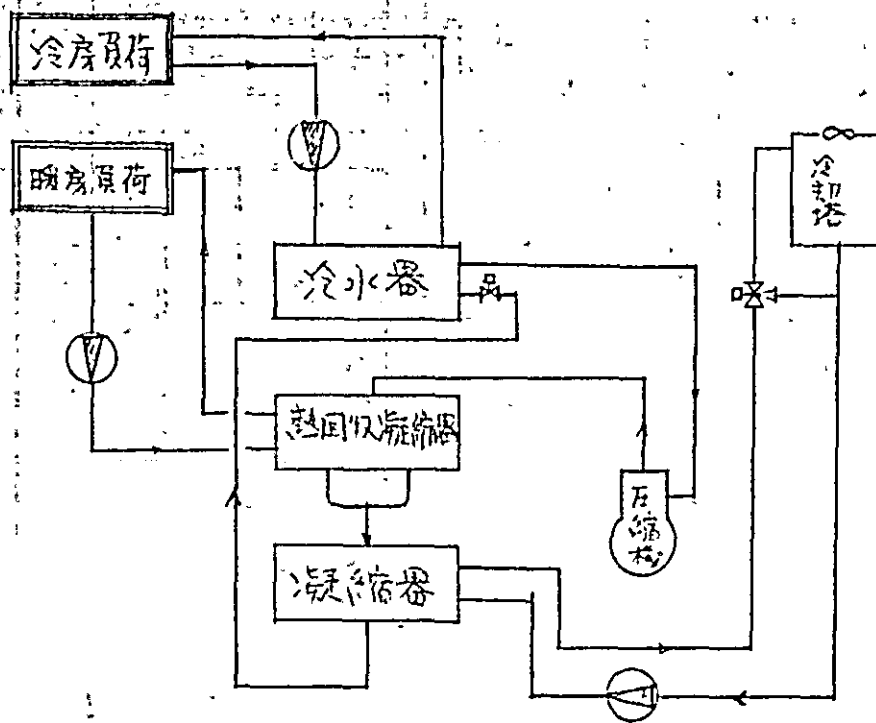


图 13-3

热回收式热泵概念图

14. 航空通信, 航行援助, 気象施設

14-1 概要

本章に述べる計画は、新 Santa Cruz 国際空港（以下、「新空港」という。）の建設に伴い同空港へ離発着する航空機および同空港周辺を飛行する航空機の航行の安全と効率的運航を確保するため必要と考えられる航空通信, 航行援助および気象観測施設の種類とその概要および設置位置を示したものである。

なお、この計画は先く実施した予備調査の結果および下記の前提条件に基づいて作成した概略計画であって、詳細は別途提出する基本計画において、システム基本計画, 配置計画, 電波領域, 運航方式, 機器の諸元, 空中線型式, 電力供給方式, 監視制御方式, 所要室および建物の種類, 規模, 用地の位置と面積および概算経費等について述べる予定である。

（本計画の前提条件）

- (1) 現 Santa Cruz 空港の現システムの機能を受継いだものであり、将来性を考慮したものであること。
- (2) 新設施設は現システムおよびその改善計画が求めはそれに適合性をもつものであること。
- (3) ICAO ANP (Air Navigation Plan) を満足していること。
- (4) 現 La Paz FIR (Flight Information Region) を分割し Santa Cruz FIR を設定する計画は含まない。
- (5) ここで計画する主要機器は二重構成または予備機を設ける。

(6) 現 Santa Cruz 空港は将来一般航空用として利用されることを想定し、NDB, VOR, 対空通信用 VHF および HF 各1波および国内航空固定通信回線は存続させる。

上記各施設のシステム概要および施設配置計画図を図1-1
および図1-2に示す。

14-2 航空通信施設

(1) 航空固定通信施設

(i) 国際回線

現 Santa Cruz 空港からの国際回線は、La Paz 通信センタを
 経由して回線の設置されている。この回線には、現在 HF/MAS が
 使用されているが、ICAO は ANP でこの回線および現 Santa Cruz
 空港と Cochabamba 空港間の回線を HF/RTTK 改良すること、
 およびこれらの空港向け ATS 直接通話回線を新設することを勧告
 している。

そこで新空港における国際航空固定通信回線は ICAO
 勧告を満足するとともに La Paz 通信センタおよび Cochabamba 通信所
 側の装置が改善されるまでの間、従来の HF/MAS でも運用できるだけ
 はならぬので、新空港に設置する装置は、これらの通信方式に
 両立性を有する HF/ISB 方式とし、表 14-1 に示すとおり計画する。

表 14-1 国際回線施設

通信の相手局	通信方式	主要機器	台数	設置位置
La Paz 通信 センタ	RTT, RTF MAS	HF/ISB 送信機	2	送信所
		同上受信機	4	受信所
		テレタイプ	2	通信所
		ARR	1	
		通信台(共通)	1	
Cochabamba 通信所	同上	HF/ISB 送信機	2	送信所
		同上受信機	4	受信所
		テレタイプ	2	通信所
		ARR	1	

(2) 国内回線

現在国内航空固定通信回線網は、La Paz通信センタ、Cochabamba通信所、Santa Cruz通信所およびTrinidad通信所を中心として国内空港を4つのゾーンに分割し、各ゾーンでは通信所と空港間をHF/MASKより結んで回線が構成されている。そして、現Santa Cruz空港はゾーン4に属し、空港内の通信所とAscension, S. Javier, Concepción, S. Ignacio, S. José, RoboreおよびPuerto Suarez空港との間に回線が設定されている。

そこで、新空港における国内航空固定通信回線は、現Santa Cruz空港の機能を受継ぐこととし、新空港には表14-2により、装置を設置することとする。

表14-2 国内回線施設

通信の相手局	通信方式	主要機器	台数	設置位置
Ascension, S. Javier, Concepción, S. Ignacio, S. José, Robore およびPuerto- Suarez空港	MAS	HF/MAS送信機	2	送信所
		同上受信機	4	受信所
		通信台	1	通信所

2) 航空移動通信施設

(1) FIS対空通信施設

現在La Paz FIRを航行する国際、国内航空機に対しては、La Paz
およびSanta Cruz FIC (Flight Information Center) から
ICAO ANP K指定されているHF波および国内航空機用HF波を用いて
飛行情報サービスが行われている。

したがって新空港には現Santa Cruz FICの機能を引継ぐことと
するが、HF通信方式は、現在のHF/DSB方式に代えて、現方式との両立性を
考慮の上 HF/SSB方式とし通話の品質の改善を図るとともにVHF 1波を
追加し近距離を航行する航空機に対するサービスの向上を図ることと
する。このため新空港に表A-4に示す装置を設置する。

表A-4 FIS対空通信施設

主要機器	台数	設置位置
HF/SSB送信機	4	送信所
VHF送信機	2	"
HF/SSB受信機	12	受信所
VHF受信機	2	"
通信台	2	通信所
VHF送受信機	1	通信機器室

(2) 飛行場管制施設

飛行場管制は新空港に当然必要とされる業務で、このため現 Santa Cruz 空港と同様 VHF 1波を設置するほか、将来、新空港に対する航空機離発着回数の増大に対処するため地上管制用 VHF 1波を設置する。

また、緊急用として VHF 1波 (121.5 MHz) および UHF 1波 (243.0 MHz) を設置することとする。

この計画に伴い新空港に表 14-5 に示す装置を設置する。

表 14-5 飛行場管制施設

区分	主要機器	台数	設置位置
飛行場管制用	VHF 送信機	2	送信所
	VHF 受信機	2	受信所
	管制卓	1	管制塔
	VHF 送受信機	1	通信機室
地上管制用	VHF 送信機	2	送信所
	VHF 受信機	2	受信所
	管制卓	1	管制塔
	VHF 送受信機	1	通信機室
緊急用	VHF 送信機	2	送信所
	UHF 送信機	2	"
	VHF 受信機	2	受信所
	UHF 受信機	2	"

区 分	主 要 機 器	台 数	設 置 位 置
実 用	VHF送受信機	1	通信機器室
	UHF送受信機	1	〃
	テープレコーダ	1	〃
	VHF/FM送受信機	2	〃
	フライトガン	2	管制塔

(3) 進入管制施設

現 Santa Cruz 空港において進入管制は実施されていないが、
 新空港に対しては、将来航空機の離発着回数の増大が予想されるので、
 進入管制を実施することとし、VHF1波を設置することとして、新空港に
 表 14-6 の装置を設置する。

表 14-6 進入管制施設

主 要 機 器	台 数	設 置 位 置
VHF送信機	2	送信所
VHF受信機	2	受信所
管制車	1	管制塔
VHF送受信機	1	通信機器室

2) 飛行情報放送(ATIS)施設

ATIS (Aeronautical Terminal Information Service)

施設は、空港に離発着する航空機ならびに空港周辺を航行する航空機に対し、気象情報、空港の状態、高度計校正値、航空保安施設の運用状況等をテープレコーダに録音し、反復放送する施設で、パイロットは、通時これを聴取することによって航行の安全に必要な情報を得ることができると同時に管制官との通信回数を減少させ通信負荷の軽減を図ることができる。

そこで新空港には航行の安全に資するため本施設の設置を計画することとし、表 2-7 に示す装置を設置する。

なお、本情報の送信には後述する VOR 装置を利用することとする。

表 14-7 ATIS 施設

主要機番	台数	設置位置
ATIS用テープレコーダ	1	通信機番室
放送卓	1	通信所

14-3 無線航行援助施設

1) ILS施設

ICAO付属巻10の2.1.1.1項によると主要国際空港にはILSを設置することが望ましいとされており、ILSはカテゴリ-Iの場合、通常、航空機にRVR 600mにおいて進入限界高度60mまで進入方向とグライドパスのガイダンスを与えるので、これを設置することにより空港の最低気象条件(現 Santa Cruz 空港ADF進入の最低降下高度は2m 視程3NM)が著しく改善されるのみならず、特に高性能ジェット機の場合、着陸の安全性が図られることとなるので、新空港には滑走路の進入方向するわちRWY33からの進入に対してILSを設置することとする。

新空港に設置するILSおよび関連装置は、表14-8に示すとおりで、構成装置の設置位置は、図1-2に示したとおりローライザおよびグライドスロープは空港内、ミドルマーカは航空機が決め高度に達する位置(グライドパス角2.5°の場合、RWY33末端から約1050m)に設置するが、アウトマーカの位置は、RWY33末端から3.9NMの位置、または3.5~5NMの範囲で滑走路中心延長線から75m以内で電力線経路、進入道路、用地の取得条件等考慮して定める。

表14-8 ILS施設

主要装置	台数	備考
ローライザ	2	フロントコース方式
グライドスロープ	2	ナルレランス方式
ミドルマーカ	2	
アウトマーカ	2	ロケタヒ施設

主要機器	台数	備考
監視制御装置	2	管制塔および通信機器室に設置
VHFリンク	4	マウタマコおよびプロセッサ監視 制御回線
ローカライザコース測定車	1	無線保守にも共用

2) VOR/DME施設

新空港は、Santa Cruz周辺航空路を航行する航空機に対する航行援助、新空港に着陸する航空機に対する初期進入および待機フィックス、仲向進入および最終進入援助用としてVOR/DMEを設置する。この設置位置は、直線進入方式設定のための理想的位置すなわち滑走路中心延長線上で空港に近い位置に選ぶこととし、RWY33側はILS進入方向となるので、RWY15側で滑走路末端から1000mの位置で、電力線経路、進入道路、用地取得等条件を考慮して定めることとする。

新空港に設置するVOR/DME施設構成を表14-9に示す。

表14-9 VOR/DME施設

主要機器	台数	備考
VOR	2	通常型、クラスA
DME	2	
監視制御装置	2	管制塔および通信機器室に設置
カウンタノイズ	1	

3) NDB 施設

新空港には高出力と低出力の2つのNDBを設置する。前者は航路用および主として小型機のADF進入用として使用し、後者はILS 進入のためのロータアウタとして使用する。

これらのNDBの設置位置については、高出力NDBはその使用目的が前項に述べたVOR/DMEと同じであることから、滑走路中心延長線上でVOR/DME付近が選ばれるが、NDB空中線がVOR電波に及ぼす障害を避けるためVOR/DMEから300m以上滑走路方向に離して設置する。低出力NDBはILS アウタマーカー併設する。いずれも設置位置選定にあたっては、電力線経路、進入道路、用地取得等の条件を考慮する必要がある。

この計画に伴い新空港に表14-10に示すNDB施設を設置する。

表 14-10 NDB 施設

主要機器	台数	備考
高出力NDB	2	所要覆域約400km ²
低出力NDB	2	
監視装置	2	管制塔および通信機器室に設置

14-4 気象施設

1) 気象観測施設

新空港には場内に表14-11に示す気象観測施設を設置することとし、
 この観測データは、気象ブロック内の気象室に設ける気象データ収集
 ラックに集め航空関係者へ提供する。同時に風向、風速、RVRおよび
 気圧データは管制塔VFR室の管制卓に表示する。

表14-11 気象観測施設

主要機器	台数	設置位置
風向風速計	2	RWY 15, RWY 33側
温度計	1	RWY 33側
湿度計	1	"
雨量計	1	"
RVR測定器	2	RWY 15, RWY 33側
シーロメータ	1	ILS ミドルマーカ付近
気圧計	1	気象観測室
気象データ収集ラック	1	"
気象データ表示器	2	管制塔

4.2 気象通信施設

ICADは現 Santa Cruz 空港に SMO (Supplementary Meteorological Office) の設置を告知しているが、新空港には当然この設置が要求されると考えられる。

SMO は MMO (Main Meteorological Office) または DMO (Dependent Meteorological Office) から送られてくる気象情報およびその他から得られる気象情報を航空関係者に提供する気象事務所であるので、ここには各種の気象通信回線によって気象情報を集め関係先へ配布する機能が要求される。このため、MMO が置かれて いる La Paz 空港との間、および Cochabamba 空港、新空港内の管制塔および通信所との間へ通信回線を設ける必要があり、

La Paz, Cochabamba に対しては 2.1 項 (1) に述べた HF/ISB 回線に MAS および RTT を付加することにより回線を設けることとし、新空港内については 2.1 項 (3) に述べたローカル回線を利用することとする。

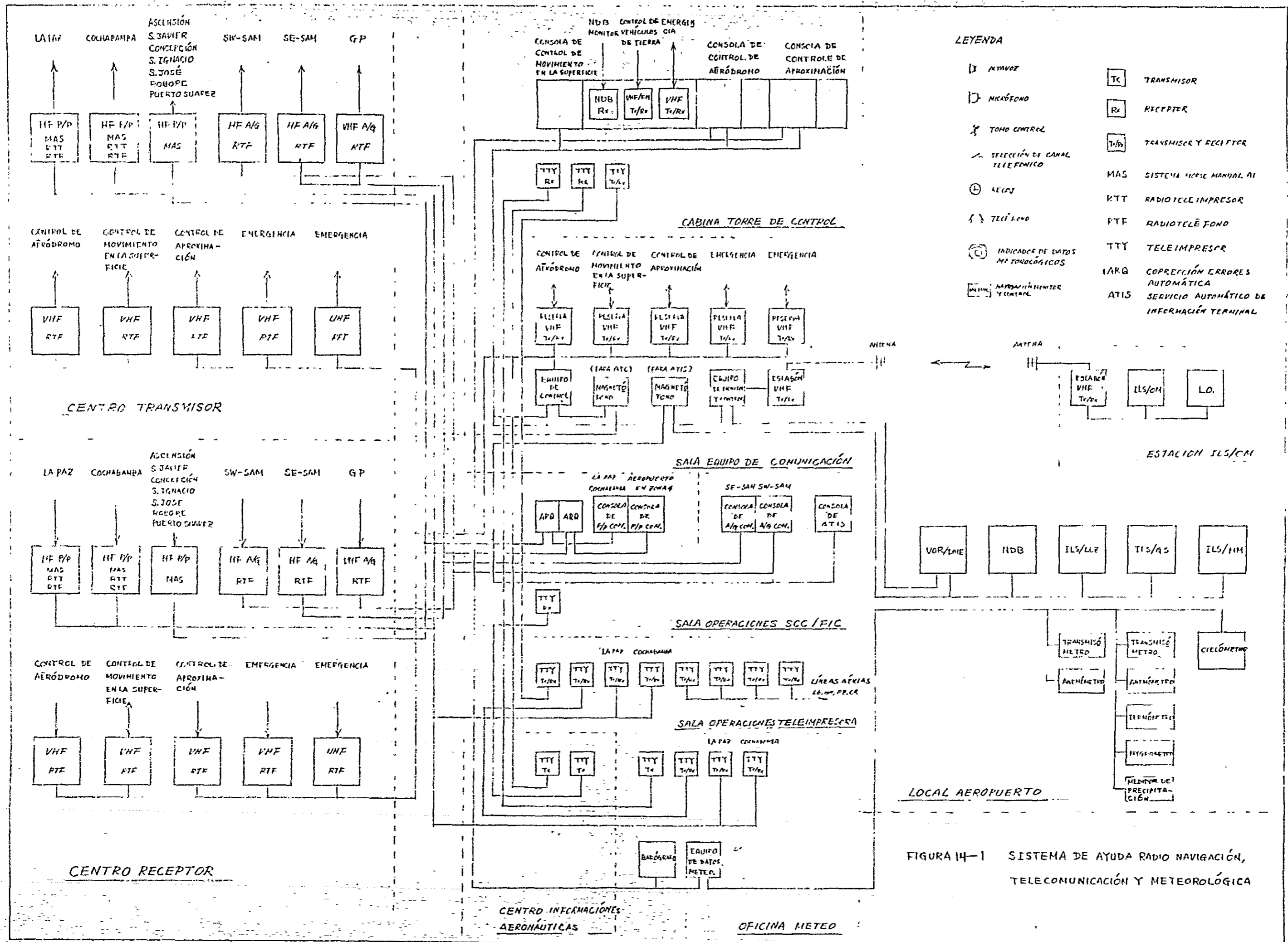
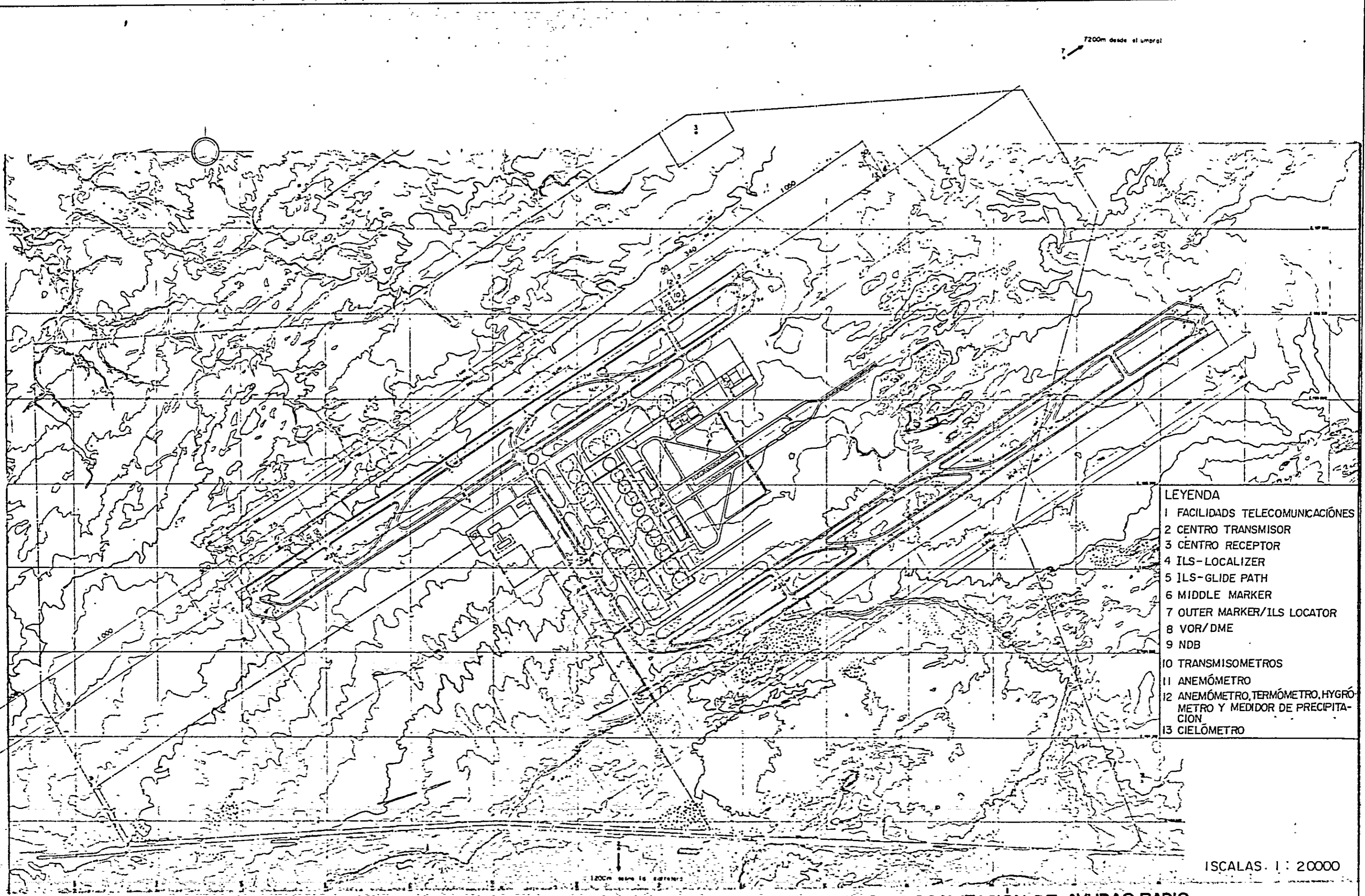


FIGURA 14-1 SISTEMA DE AYUDA RADIO NAVEGACIÓN, TELECOMUNICACIÓN Y METEOROLÓGICA



- LEYENDA
- 1 FACILIDADES TELECOMUNICACIONES
 - 2 CENTRO TRANSMISOR
 - 3 CENTRO RECEPTOR
 - 4 ILS-LOCALIZER
 - 5 ILS-GLIDE PATH
 - 6 MIDDLE MARKER
 - 7 OUTER MARKER/ILS LOCATOR
 - 8 VOR/DME
 - 9 NDB
 - 10 TRANSMISOMETROS
 - 11 ANEMÓMETRO
 - 12 ANEMÓMETRO, TERMÓMETRO, HYGRÓMETRO Y MEDIDOR DE PRECIPITACION
 - 13 CIELÓMETRO

FIGURA 14-2 LOCALIZACIÓN DE AYUDAS RADIO ELECTRICAS A LA NAVEGACION AEREA

15 灯火援助施設

15-1 前提条件

灯火援助施設のカ式及び使用機材の性能はすべてICAO、ANNEX-14、ICAO 飛行場マニュアル4部の基準に従って計画する。

滑走路33側の進入はCat I 精密進入、滑走路15側への進入は計器進入とする。

15-2 滑走路、誘導路の灯火
進入XT
滑走路33

滑走路33側には、滑走路末端から900mまでのカルバート方式のCat I 精密進入灯を設置する。

進入灯は6.6 [A] 直列配電方式の回路で構成し、1回路に事故が起っても、機能を保持する様とする。

灯器は6.6 [A]、200 [W] 地上型とし、灯色は白色とする。

進入灯は、定電流輝度調整器により、輝度を5段階に調整出来る様にする。

ビルビル地区の気象条件は非常に良く、又周囲に航空機の進入の障害となる灯火が無いので、連鎖式内光灯の設置は必要無いと判断した。

滑走路15

滑走路15側には、滑走路末端から420 [m] までの簡易式進入灯を設置する。

進入灯は定電流輝度調整器により、輝度を5段階に調整出来る様にする。

進入角指示灯

ICAO ANNEX-14では、着陸進入のフレア姿勢時に航空機の車輪から操縦士の目の高さまでの長さで、4.56mから16mの航空機が使用する滑走路に対しては、3バーVASIS又はTVASISの設置が標準となっている。

新空港には、B-747、DC-10等の就航が予定されており、これらの航空機は上記の範囲に入るので、3バーVASISを設置する。

VASISは直列配電回路2回路(滑走路33側1回路、滑走路15側1回路)とし、灯器は1ユニット、6.6CAJ、200[W]電球4個で構成される。

VASISは、定電流輝度調整器により、輝度を3段階に調整出来る様にする。

滑走路灯

滑走路灯は、滑走路の両側に60m以下の等間隔に全長にわたって設置する。

滑走路灯は、6.6CAJ直列配電回路2回路で、1灯置きに交互に供給する。従ってもし1回路が故障しても、120m間隔の滑走路灯として機能を保持することが出来る。

灯器は高光度地上型6.6CAJ、200[W]で灯色は、出発しようとする航空機から見て、前方の滑走路末端から手前600mまでは黄色、その他は白色とする。

滑走路灯は定電流輝度調整器により輝度を5段階に調整出来る様にする。

滑走路終端灯

滑走路終端灯は、滑走路末端から進入区域側13[m]以内の位置で、滑走路灯列向隔の4以上の向隔を滑走路中心線に対称にとり、その外側に各5灯を対称かつ等向隔に設置する。一番外側の灯番は滑走路灯列線上とする。

滑走路終端灯は滑走路灯と同一回路とし、滑走路灯と同様に1灯置きとの回路とする。

灯番は高光度地上型6.6 [A], 200 [W]で灯色は赤色とする。

滑走路終端灯は、定電流輝度調整器により輝度を滑走路灯と共に5段階に調整出来る様にする。

滑走路末端灯

滑走路末端灯は、滑走路末端から進入区域側13[m]以下の位置で、滑走路灯列向隔の4以上の向隔を滑走路中心線に対称にとり、その外側に各9灯を対称かつ等向隔に設置する。一番外側の灯番は滑走路灯列線上とする。

更に、滑走路末端の識別をはっきりさせる為、滑走路末端灯の両側延長上に10[m]以上にわたり5灯以上からなる追加灯を設置する。

滑走路末端灯及び追加灯は6.6 [A]並列配電回路で、15側と33側の2回路とする。

灯器は、高光度地上型、6.6 [A], 200 [W]で灯色は緑とする。

滑走路末端灯及び追加灯は、定電流輝度調整器により輝度を5段階に調整出来る様にする。

誘導路灯

誘導路灯は、誘導路及びエプロンの舗装線が明瞭に示される様な
間隔で側面の外側3[m]以内に設置する。

誘導路灯は、6.6 [kV] 直列配電方式の回路とする。灯器は中光
圧地上型 6.6 [kV] 25 [W] で灯色は青とする。

灯火の輝度は、設置の時に固定されるが、必要な場合は、No.1
変電所に設置の変圧器のタップにより自由に変更することが出
来る。

15-3 飛行場灯台、風向灯

飛行場灯台

飛行場灯台はターミナル地区のコントロールタワー屋上に設
置する。飛行場灯台は重要な方向に対して障害物が無いこと、
管制官や操縦士にグレアを与えないことを条件に場所を決定し
た。

飛行場灯台は回転することにより1分間に20~30回の閃光を
するもので、緑と白の交互閃光とする。

風向灯

風向灯は滑走路の両末端付近で転移表面に接触しない場所に
設置する。風向灯を中心に内径15[m] 巾1.2[m]の白色の円形帯
を設置する。風向灯の吹流しは、200[W]の電球4個で照明される。
又、風向灯の頂部には航空障害灯を取り付ける。

15-4 エプロン照明灯

エプロン照明灯は、夜間使用されるためエプロンが十分な
照度を得られる様に設置する。

光源は水銀灯が効率が良いが、演色性が悪く、臭気にも問題
を要する。そこで、効率、演色性、即時点灯性のうちから、メ
ルハライドランプ 1 [kw] と水素ランプ 1.5 [kw] を 2対1 で組合
せ使用する。

エプロン照明灯の灯数は、全サービスエリアが平均 10 [lx]、
離陸した航空機の周囲が平均 20 [lx] の照度となる様に設定する。

エプロン照明灯の構造物は、天板上の条件も考慮し、約 250
の高士の鋼管構造を採用する。

15-5 制御方式

エプロン照明灯を添え、総ての灯火制御施設は、VFRルーム
に設置する操作机から、点滅、切替え、輝度調整等の制御が出
来る様にする。

又、操作机からの制御が出来なくなった場合も考慮して、No.1
変電所に設置する監視車からも制御出来る様にする。

操作が何処で行なわれなくても、操作机と監視車の双方で監視出
来る様にする。

更に、監視車からの操作も不能になった場合は、個々の機器
のパネルに於いての操作が可能に様にする。

15-6 ケーブルダクト

一般の空港に於いては、電気配線は地下ケーブル工事で行な
われている。地下ケーブル工事に対しては、ケーブル保護と維
持に便利な、ダクト・マンホール方式が他の方式に比して好まし
い。

ダクトの材料としては、ポリビブアック調達が容易なコンクリ
ートパイプが最も経済的である。

15-7. 道路駐車場照明

道路駐車場の照明は平均15ルクスで、均等度の道路3対1、
駐車場4対1で計画する。

道路には約30cm間隔で10cmの高さのハイポールにセカ
ントオフ型の400w水銀灯を取付けたものを設置する。

旅客ターミナルビル前の駐車場には、中央部に700w水銀
灯6個が取付けられた20cmのハイポールの基を設置する。

この灯器は維持の高地まで下げる事が出来る様に設計する。

空路の入口と主な道路の交叉部に対しては、照明された案内
板を設置する。

15-8. アリポート照明

アリポートに対しては次の灯火を計画する。

着陸区域照明灯

境界灯

境界誘導灯

誘導路灯

エプロン照明灯

16) 電力施設

16-1) 前提条件

ビルビル新国際空港に電力を供給することが出来る信頼度が高く、最も近くに有る施設は、サンタクルス・モンテロの国道に沿って有る、69 [kV] の送電線である。

CRE (Cooperative Rural de Electrificación) が空港に隣接して変電所を建設し、69 [kV] から 10 [kV] に降圧して、空港に必要な電力を供給する。

電力の特性は次の通りである。

供給電圧 10,000 [V]

方式 3相3線式

周波数 50 [HZ]

1990年における電力必要量を空港全体で次の様に想定した。

a) 旅客ターミナルビル 3,000 [kW]

b) 貨物 500 [kW]

c) ジェネラル・ビュース・ビル 200 [kW]

d) ANS その他 300 [kW]

e) 灯火補助施設 400 [kW]

f) 無線施設、通信施設 200 [kW]

g) 道路毎車場照明 100 [kW]

計 4,700 [kW]

電力必要量は、建物の拡張、旅客の手荷物や貨物のハンドリング機械の追加等で徐々に増加することを見込んでいる。

電力供給方式は信頼度が高く、経済的で拡張性のあることを主眼に計画する。

計画は、ホリビアの関係法規及び日本の電気設備技術基準に適合したものとする。

又日本で製造される機械は、その製造規格、試験方法について、日本工業規格(JIS)及び日本電機工業会標準(JEM)の仕様に従う。

ケーブルは日本電線工業会標準(JCS)と同等又はそれ以上の仕様とし、ケーブルサイズは mm^2 で標示する。

箱線回に使用するシールドはJISにより、計画に採用する電圧は、ホリビアに於いて通常使用されている電圧とする。

空港ターミナル地区には、CREから電力を受電し、これを各建物、施設に配電するための変電所が又電力を多く必要とする建物、施設にもそれぞれ変電所が必要である。これらの内のいくつかに対しては、CREからの電力が停止した場合にも空港機能を失わない様に予備発動発電機の設置が必要である。

16-2. 供給方式

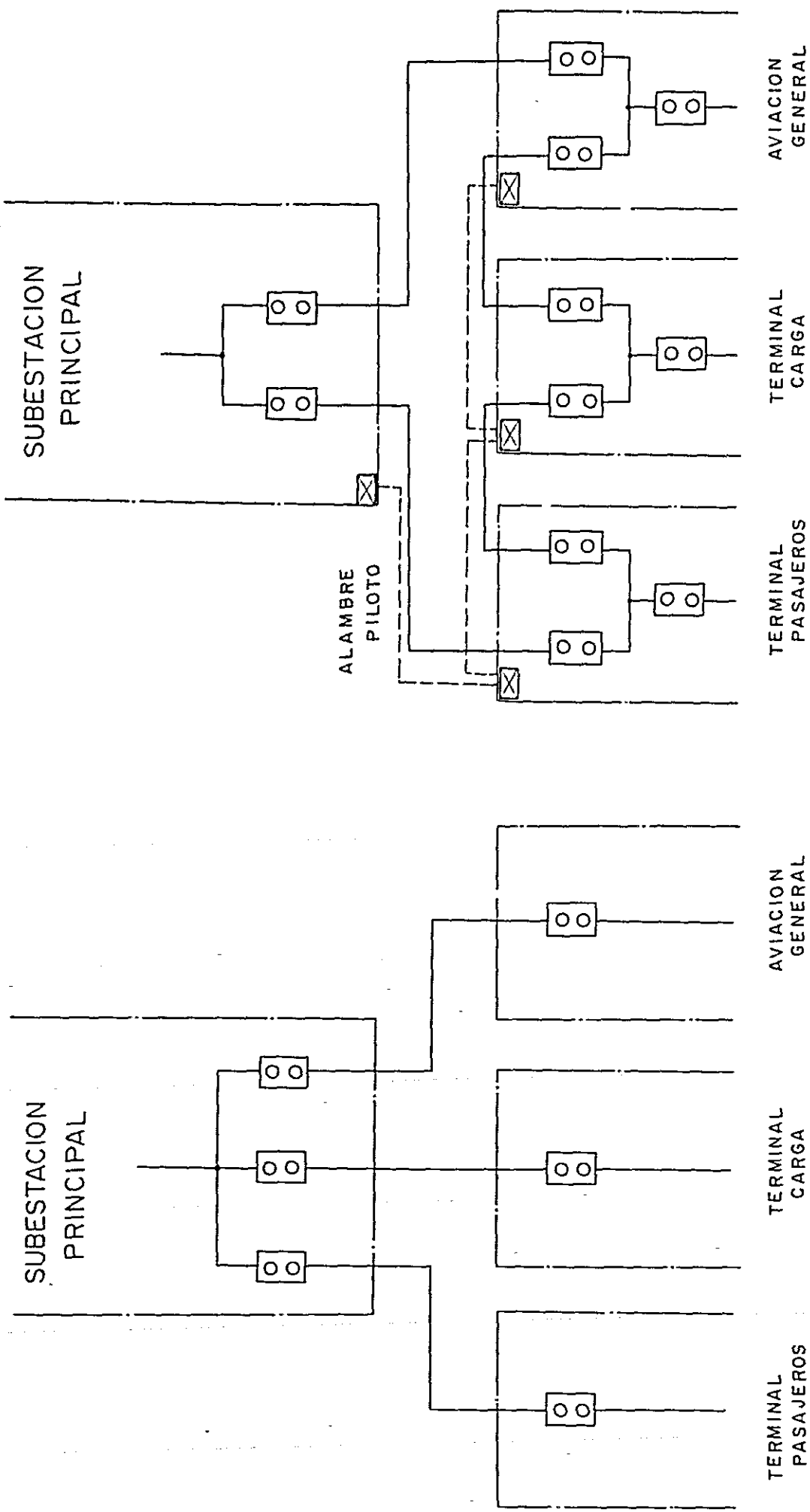
図16-1に示す様に、2つの供給方式について検討した。

A案は放射方式で、主変電所から、直接空港内各施設に供給する。これに対し、B案は主変電所と各施設を遮断器を通して、ループ配線で供給する。

放射方式の場合各1本のケーブルで主変電所と各施設が結ばれているので、事故の場合サービスが停止する。

これに反し、ループ方式は、2方向から電力供給が出来るので信頼性は2倍となる。

経費を比較すると、放射方式は個々の施設の負荷に必要な



PLANO B

PLANO A

圖 16-1 電力供給系統

比較的小さいケーブルで良いのに対して、ループ方式は、その回路に含まれる全負荷に対し必要な大きなケーブルを必要とする。ループ方式はこれに加え、制御の為にパイロットワイヤを含む、特別な機材が、供給方向を自動的に切換える為に必要なとなる。

ループ方式の機材費が、放射方式に対して、この場合高くなる。しかしながら、空港運営の為に絶対必要な電力供給は、高信頼度を要求されるので、経済性と信頼性の両観点から本線、予備線の2回線の放射方式を採用する。

16-3 予備電源

信頼性に関する同様な理由から、CREからの電力の停電に備えて、予備電源の設置が必要である。

一般的には、予備電源は、それを必要とする負荷の近くに設置することが望ましい。この様にすれば、ケーブル事故による停電も補償され、高信頼度が確保出来る。

一方この様な配置は、十分な維持が行われれば可能性は有り、全体としての信頼性は低くなる。これに加えこの様な配置は、予備電源を集中設置する方式に比して、設置費、維持費が増大する。

この様な理由で、全体として必要な予備電源電力として十分な容量の発電機3台の集中設置を計画する。これらの発電機は主変電所に設置することにより、十分な維持管理が行われる。

各発電機はそれぞれ供給する負荷に対して十分な容量とし、ICAO ANNEX-14に規定する要求を満足するものとする。

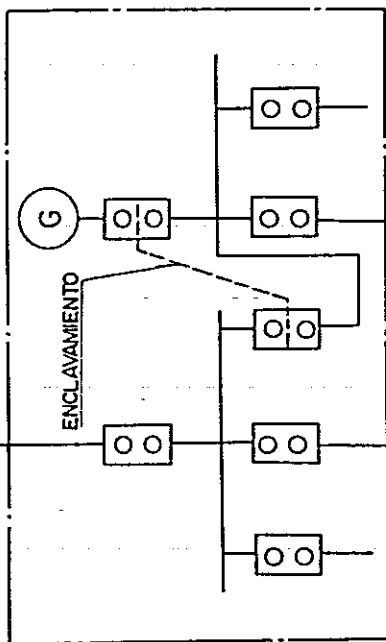
予備電源の供給方式について、四例の様な案が考えられる。

A案は、予備電源によりバックアップされた配線とバックアップのない配線の2回線をそれぞれ配線する方式である。

B案は、予備電源によりバックアップされた配線だけとし、負荷施設側でバックアップを必要としない回路は無電圧リレーを設置し、更に復帰の時の制御線を配線する。CREからの供給が止まると、バックアップを必要としない回路は無電圧リレーにより開閉器が開路され、発電機からの電力は必要な負荷のみ供給される。CREからの供給が回復した時には、制御線により、開閉器を復帰させる。

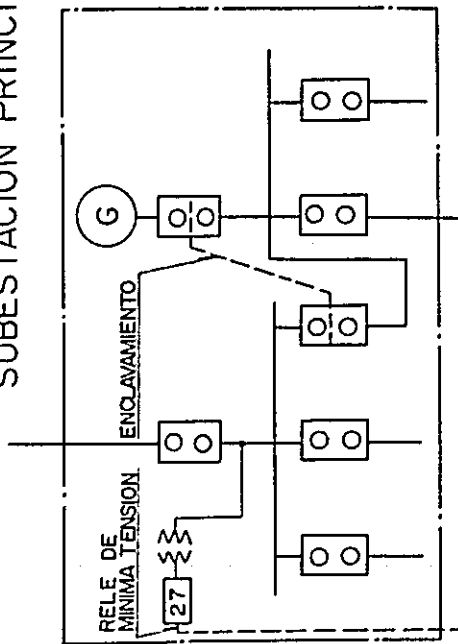
検討の結果、設置、維持管理の総経費の安いB案を採用する。

SUBESTACION PRINCIPAL

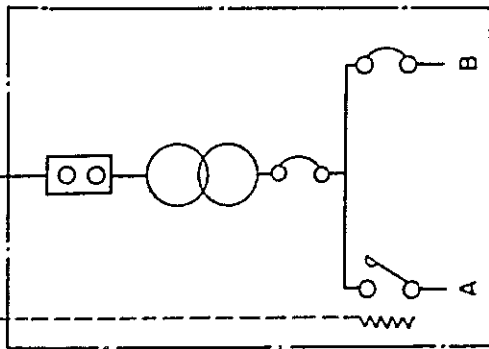


PLANO A

SUBESTACION PRINCIPAL



CIRCUITO A SOLAMENTE RENDIMIENTO
CIRCUITO B RENDIMIENTO Y GENERADOR



PLANO B

図16-2 予備電源の電力供給システム

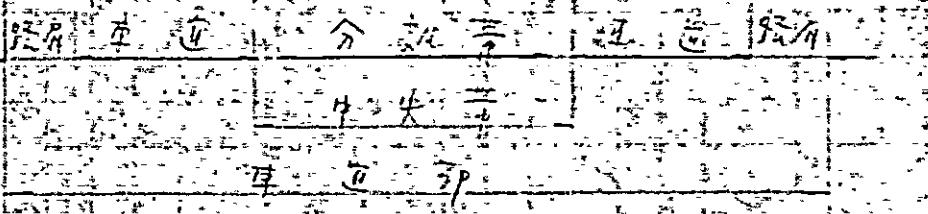
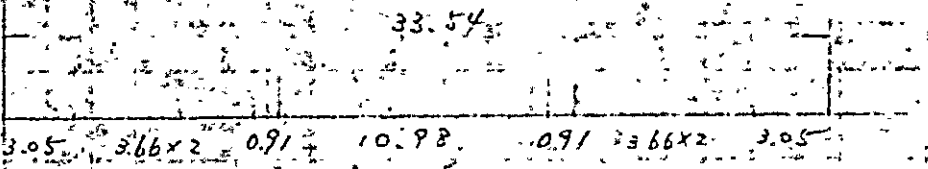
17 17号内建の工事概図

17-1 17号内建の工事概図

(1) 線形構造

線形構造は、以下の通りである。

車線数	車線幅	路肩	中央帯	総幅員
4	3.66 m (12.5)	3.05 m 0.91 (10.35)	10.98 m (36.0)	33.54 m (110.5)



17-2 構内道路

(1) 線形構造

線形構造は以下の通りとす

車線数	車線巾	路肩	経路	総巾
2	3.66 ^m	1.53 ^m	0.61 ^m	9.46 ^m
	(12 ^f)	(5 ^f)	(2 ^f)	(31.0 ^f)

17-3 駐車場

(1) 駐車場設計・原単位

駐車場設計・原単位は 以下の通りである。

駐車場設計 原単位	35.0 m ²
--------------	---------------------

(2) 駐車台数

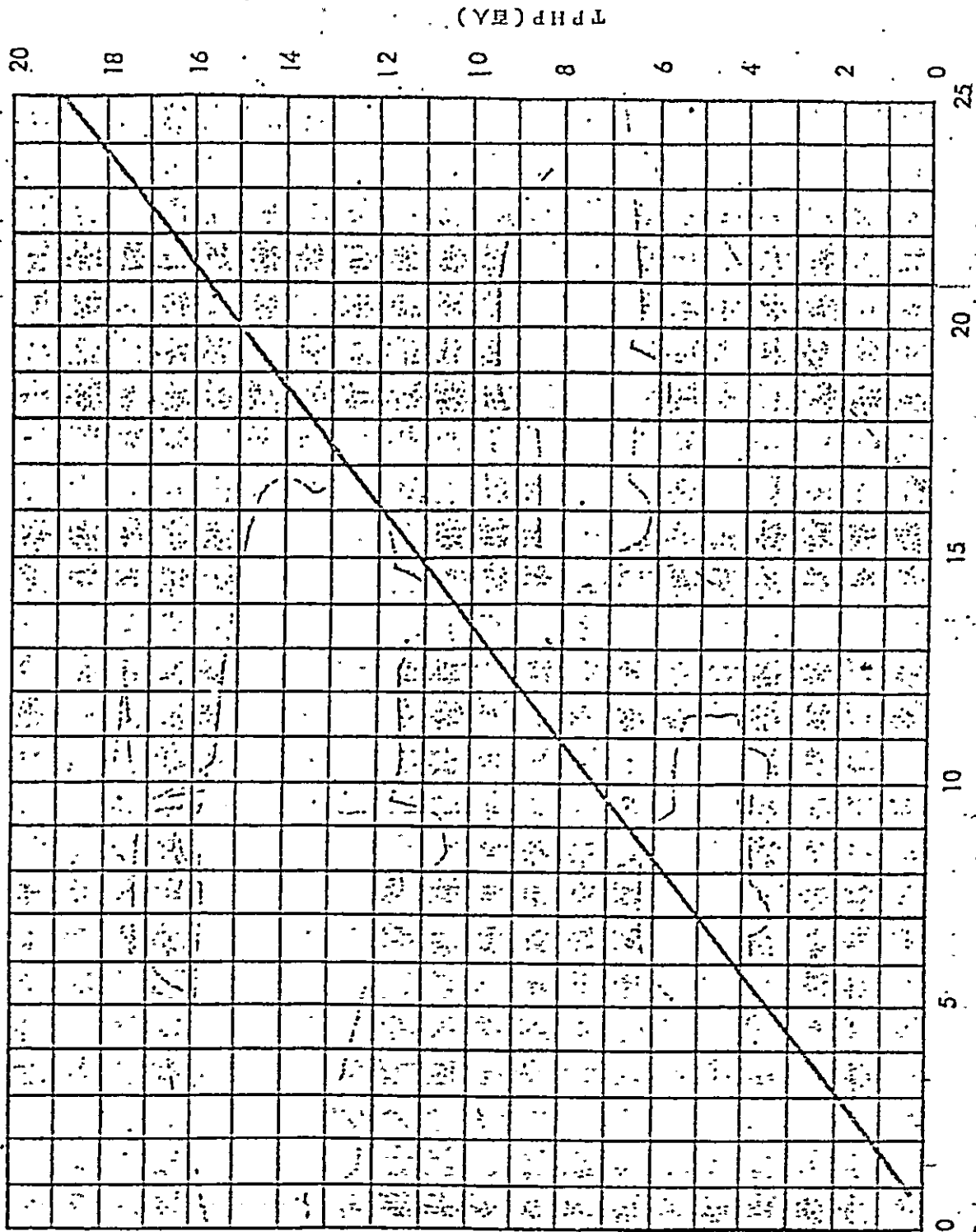
駐車台数は 以下の通りである。

駐車台数	2000 台
------	--------

(3) 駐車容量

駐車容量は 以下の通りである。

現用	所要台数
設計容量	20000 m ²



ビーク時、駐車台数(百台)

AIRPORT TERMINAL BUILDING
(FAA 1953, 2X6JH2)

図 8.6. 乗用車駐車場