

空 港 の 容 量 に つ い て

文献調査委員会

1. ま え が き

空港の容量は着陸区域（滑走路、誘導路）、ターミナル区域（エプロン、ターミナルビルディング）、管制の方法、技術の三つの要素からなる。

これらおのおの要素の容量は、相互に影響しあってひとつの空港の容量をなしている。

したがって、ひとつのもののみ（例えば着陸区域）とだけして、その容量を増加させるように計画する（滑走路の本数のみを増加させる）ことは、空港全体をみると、期待したほどの効果があがらない結果となる。

このため、空港の新設、既設空港の改良、拡張計画の際、これら三つの要素が互いにバランスがとれるようにたえず注意しなければならない。

実際の計画にあたっては、これら三つの要素のうち、着陸区域、管制の方法、技術を含み狭義の空港の容量として求め、その容量にみあったエプロンのバース数を決定していく方法がとられている。

それで一般にいわれている空港の容量とは、この狭義の空港の容量を意味し、以下の空港の容量はこれを意味するものとする。

2. 空港の容量の求め方

(1) 概 説




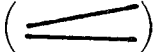
アメリカ連邦航空局による空港の容量の求め方は、どの空港にもすぐあてはまり、一定の形式にしたがって自動的（グラフにより）に容量が求められることを目標に提出されたもので、最も簡単に統一されていると思われるのでここにあげる¹⁾。

この方法では、容量に影響を与える要因の中から、大きく二つのもの（滑走路の配置形態、航空機の機種別分類）をとりだして、これを使って与えられた空港を分類し、その空港の標準の容量を求め、その他の容量に影響する要因について、この標準の容量を補正して、実際の容量を求めるようになっている。




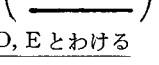
二つの要因はつぎのように分類されている。

1) 空港の滑走路の配置形態による分類

a) VFR（有視界飛行方式）

- ① 1本の滑走路のとき 
- ② 2本の交差する滑走路のとき 
- ③ 3本の交差する滑走路のとき 
- ④ オープン滑走路のとき 

b) IFR（計器飛行方式）

- ① 1本の滑走路のとき 
- ② 2本または3本の交差する滑走路のとき 
- ③ オープン滑走路のとき 
- ④ 平行滑走路のとき 

2) 航空機を機種によって A, B, C, D, E とわける

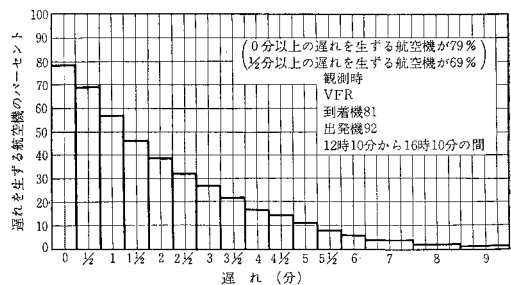
a) Aクラス：離陸または着陸に対し海面上に修正された値で 1830 m を越える滑走路長を必要とするすべてのジェット機（B-707, DC-8, CV-880, SE-210 など）。

b) Bクラス：16.35 t 以上の重量をもつピストン機またはターボプロップ機または 11.38 t 以上の重量をもつ、Aクラス以外のジェット機（B-727, DC-7, DC-6, Vis., Convair 240, 340, 440 など）。

c) Cクラス：3.64 t 以上 16.35 t 以下のピストンまたはターボプロップ機、また 3.63 t 以上 11.38 t 以下の重量をもつジェット機（F-27, DC-3, D.H. 125 など）。

d) Dクラス：3.64 t 以下の重量のすべてのピストン

図—1 遅れと航空機との分布図



またはターボプロップ航空機または高性能単エンジン軽航空機（セスナ 310, セスナスカイナイト, エアロコマンダーなど）。

e) Eクラス：Dクラスに含まれないすべての単エンジン軽航空機

1) の分類と 2) で分類された航空機が何パーセント離発着するかにより、与えられた空港がどの分類に適合するか判定すれば、グラフにより標準の容量が求められる。

一般に航空機が離発着する際、遅れをとまなうもので、図-1 は遅れと航空機の分布を示したものであり、一定の時間内に航空機がさまざまな遅れをとまなうて運航していることがわかる。

この方法では、空港の容量をいうとき、このようなさまざまな異なる遅れを一つにして平均遅れという考えをだしている。

図-1 において、加重平均すると平均遅れ 2.2 分ということがわかる。

これから空港の容量とは、一つの空港がある時間内に許容しうる範囲の航空機の遅れの平均（平均遅れ）に対して、処理することのできた航空機の運航数と定義される。

したがって、空港の容量をいうとき常にどれだけの平均遅れに対してかを付加しなければならない。

図-2 は容量と平均遅れとの関係をグラフに示したものである。

図-2 から、平均遅れを大きくすると容量が増加するが、むやみに平均遅れを大きくすることは、実際の運航の上で意味がないことになるので、平均遅れを大きくし容量を増加

図-2 遅れと運航数の関係

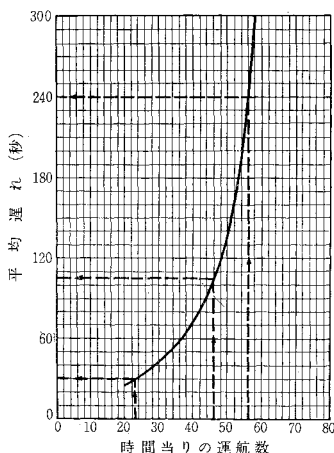


表-1

曜日	国際線運航表				国内空港運航表				
	到着		出発		到着		出発		
	時	機種	時	機種	時	機種	時	機種	
日	0610	B-707	0730	B-707	0340	DC-6B	0001	DC-6B	
	0745	"	0830	"	0405	"	0001	"	
	1250	B-727	0840	CV-880	0745	B-727	0120	Vis	
	1300	B-707	0900	"	0815	"	0140	DC-6B	
	1355	DC-8	0915	SE-210	0845	"	0600	"	
	1410	CV-880	0920	CV-880	0915	"	0700	B-727	
	1445	"	1000	DC-8	0940	F-27	0710	"	
	1515	"	1000	B-707	1015	B-727	0720	"	
	1515	B-707	1000	DC-8	1020	"	0730	"	
	1525	"	1030	B-707	1030	F-27	0745	F-27	
	1530	"	1030	"	1035	"	0750	B-727	
	1535	DC-8	1050	DC-8	1040	B-727	0750	F-27	
	1535	B-707	1150	CV-880	1045	"	0755	"	
	1620	"	1200	B-707	1050	"	0800	B-727	
	1623	"	1230	CV-990A	1115	F-27	0805	F-27	
	1625	DC-8	1230	B-707	1145	B-727	0820	B-727	
	1625	"	1300	DC-8	1155	F-27	0825	F-27	
	1640	DC-8	1355	B-727	1205	"	0830	B-727	
	1730	B-707	1415	B-707	1210	Vis	0835	F-27	
	1805	DC-8	1530	CV-880	1215	B-727	0840	B-727	
曜	1810	B-707	1550	"	1220	B-727	0845	F-27	
	1900	CV-880	1645	B-707	1245	"	0850	B-727	
	1905	DC-8	1715	"	1250	"	0900	CV-880	
	1925	B-707	1730	"	1310	F-27	0900	Vis	
	1930	DC-8	1905	DC-8	1315	"	0905	"	
	1953	B-707	1925	B-707	1320	F-27	0920	B-727	
	2000	"	1930	"	1325	"	0930	"	
	2050	CV-880	2100	DC-8	1335	F-27	0940	F-27	
	2050	B-707	2130	B-707	1345	B-727	0950	B-727	
	2100	"	2130	DC-8	1410	"	1000	"	
	2115	"	2200	"	1420	"	1020	"	
	2125	DC-8	2200	B-707	1420	F-27	1025	F-27	
	2153	"	2215	"	1440	F-27	1100	"	
	2200	CV-880	2230	DC-8	1445	B-727	1105	"	
	2205	B-707	2245	B-707	1450	"	1110	"	
	2230	SE-210	"	"	1505	F-27	1130	B-727	
	2245	B-707	"	"	1515	B-727	1150	"	
	日	0610	B-707	0730	B-707	1520	"	1155	F-27
		0745	"	0830	"	1615	"	1200	B-727
		0745	"	0830	CV-880	1620	F-27	1220	"
1245		B-727	0845	B-707	1620	B-727	1230	"	
1300		B-707	0900	DC-8	1645	F-27	1235	F-27	
1355		DC-8	0900	CV-880	1645	B-727	1250	B-727	
1410		CV-880	0915	SE-210	1650	"	1255	F-27	
1410		B-707	0920	CV-880	1650	"	1300	"	
1525		B-707	0940	"	1715	"	1305	Vis	
1530		"	1000	B-707	1720	F-27	1310	B-727	
1535		DC-8	1000	DC-8	1720	B-727	1320	"	
1535		B-707	1030	B-707	1720	F-27	1330	"	
1555		DC-8	1030	"	1745	"	1350	"	
1620		B-707	1050	DC-8	1745	B-727	1355	F-27	
1623		"	1100	"	1750	"	1400	B-727	
1625		DC-8	1200	B-707	1800	Vis	1400	F-27	
1705		"	1200	"	1810	F-27	1405	"	
1730		B-707	1250	DC-8	1815	B-727	1415	"	
1750		DC-8	1330	B-727	1820	"	1420	B-727	
1810		B-707	1415	B-707	1845	"	1500	F-27	
曜	1845	DC-8	1515	"	1845	"	1520	B-727	
	1900	CV-880	1550	CV-880	1900	"	1520	B-727	
	1905	DC-8	1645	B-707	1915	"	1525	F-27	
	1925	CV-990A	1655	DC-8	1920	"	1530	B-727	
	1925	B-707	1700	B-707	1925	F-27	1540	F-27	
	1930	DC-8	1715	B-707	1925	Vis	1550	B-727	
	2000	CV-880	1730	B-707	1945	B-727	1600	"	
	2000	B-707	1925	B-707	1945	F-27	1610	"	
	2035	"	1930	"	1950	B-727	1620	"	
	2050	"	2100	DC-8	1950	F-27	1655	"	
	2050	"	2125	"	2020	"	1700	"	
	2050	CV-880	2130	B-707	2020	B-727	1720	F-27	
	2100	B-707	2130	DC-8	2020	F-27	1730	B-727	
	2115	"	2150	B-707	2045	"	1750	F-27	
	2145	DC-8	2200	B-707	2050	"	1800	"	
	2200	CV-880	2215	"	2115	"	1820	"	
	2200	B-707	2230	DC-8	2120	"	1830	"	
	2230	SE-210	2230	"	2120	"	1910	"	
	2235	CV-880	2245	B-707	2145	B-727	1920	"	
			2245	"	2215	"	1930	"	
		2250	DC-8	2220	"	1930	"		
				2240	"	2000	"		
				2255	"	2020	"		
				2350	Vis	2100	"		
						2130	"		

させる研究は、現在学問上のみ意味のあるものである。

実際の運航から、平均遅れは全体の航空機数に対するAクラスとBクラスの航空機数の和のパーセントによりきまり、つぎの値をとるのがのぞましい。

○VFR（有視界飛行方式）

① A+Bのパーセントが0のとき 2分

② A+Bのパーセントが0から10のとき 3分

③ A+Bのパーセントが10から100のとき 4分

○IFR（計器飛行方式）

機種に関係なく平均遅れ4分 これらの値を使用して、例題により、実際の空港の容量の求め方をつぎに示す。

（2）例題

滑走路の配置形態が図-3のような空港で、航空会社のスケジュール表が表-1のようにしているとす。

ただし、国際線は月曜日だけでなく、1週間分の予定表が提出される。

スケジュール表から航空機をA, B, C, D, Eのクラス

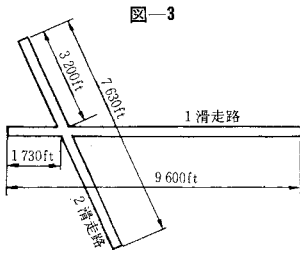


図-3

に分類すると表-2のようになる。

連邦航空局のグラフから、VFRで2本の交差した滑走路においてAクラス28%、Bクラス53.5%、C+D+Eクラス18.5%に適合するグラフをさがすとAクラス30% Bクラス41~70%

%, C+D+Eクラス29~0%が最も近いことがわかる。

図-4がそのグラフを示している。

前に述べたように、平均遅れ4分では、時間当りの運航数50回を得て、これが標準の容量となる。

この時間当り50回という値はこの空港で離発着数あわせて、時間当り50回あることを意味する。

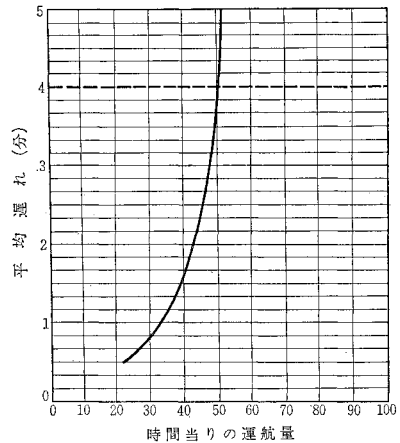
2本の交差した滑走路で、それらがどの点で交差しているかが、容量に影響するので、これに対する補正係数を求める。

1滑走路と2滑走路との交差距離は7860ft(2358

表-2

クラス		日	月	火	水	木	金	土	計	パーセント	備考	
A	国際線	到着 36	41	36	41	38	39	39	270			
	出発	35	41	37	42	39	36	40	270			
	国内線	到着 0	0	0	0	0	0	0	0			
	出発	0	0	0	0	0	0	0	0			
	小計									540	28%	
B	国際線	到着 4	3	4	4	2	2	2	23			
	出発	3	4	3	3	4	2	2	21			
	国内線	到着 71	71	71	71	71	71	71	497			
	出発	70	70	70	70	70	70	70	490			
	小計									1031	53.5%	
C	国際線	到着 0	0	0	0	0	0	0	0			
	出発	0	0	0	0	0	0	0	0			
	国内線	到着 25	25	25	25	25	25	25	175			
	出発	26	26	26	26	26	26	26	182			
	小計									357	18.5%	
D	国際線	到着 0	0	0	0	0	0	0	0			
	出発	0	0	0	0	0	0	0	0			
	国内線	到着 0	0	0	0	0	0	0	0			
	出発	0	0	0	0	0	0	0	0			
	小計									0	0%	
E	国際線	到着 0	0	0	0	0	0	0	0			
	出発	0	0	0	0	0	0	0	0			
	国内線	到着 0	0	0	0	0	0	0	0			
	出発	0	0	0	0	0	0	0	0			
	小計									0	0%	

図-4



A 20%; B 56-80%; C+D+E 24-0%
A 30%; B 41-70%; C+D+E 29-0%
A 40%; B 20-25%; C+D+E 35-40%

m)で、2滑走路と1滑走路との交差距離は3200ft(960m)である。

$7870/9000=0.874$, $3200/8000=0.400$ から、交差による補正係数を求めるグラフ 図-5より、係数は1.02を得る。

ゆえに交差の影響によって容量は、 $1.02 \times 50 = 51$ 回/

図-5

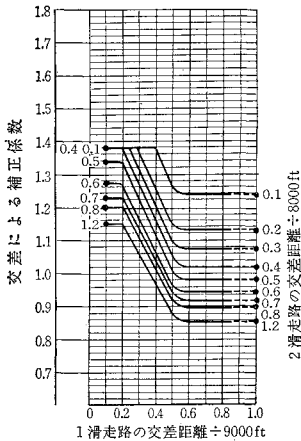
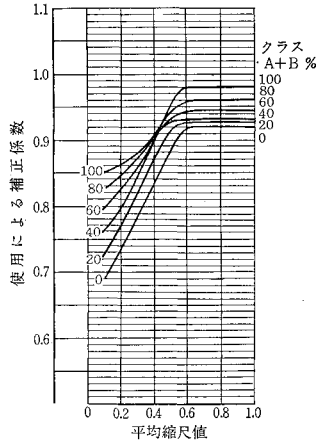


図-6



時となる。

つぎに離陸を1本の滑走路のみで行なうときはこのままでよいが、2本の滑走路を離陸に使うとき、使用に対して補正する必要がある。

使用に対する補正係数のグラフは 図-6 に示す。

平均縮尺値は $(0.874 + 0.400) \div 2 = 0.632$ 、A + B は、81.5%で補正係数 0.962 を得る。

ゆえに使用によって補正される容量は $51 \times 0.962 = 49$ 回/時となる。

この問題では、この49回/時を求める容量とするが、このほか離陸数と着陸数の比が異なるときの補正とか、touch-and-go が全体の運航数の何%あるかによる補正など、いろいろとその空港の状況によって補正していくようになっている。

3. 空港の容量の予測

2.で述べたのは既設の空港における容量の求め方を示したものであるが

将来の容量をどのように求めるかを次に示す。

2.で与えた空港を有する都市をAとし、旅客数に対する資料として表-3がえられ、1975年を予測するとする。

表より1954年から、わずかであるが上昇している傾向をみて、1975年には4%くらいになるだ

表-3

年	全国での旅客数 (千人)	A都市での旅客数 (千人)	全国に対するA都市のパーセント
1948	13 060	468.9	3.59
1949	14 733	514.3	3.49
1950	16 937	637.6	3.76
1951	21 896	758.2	3.46
1952	24 350	935.2	3.84
1953	28 004	995.5	3.55
1954	31 658	1 139.7	3.60
1955	37 226	1 360.7	3.66
1956	40 753	1 488.9	3.65
1957	44 018	1 650.6	3.75

表-4

年	全国旅客数の予測値 (既知)	予測パーセント	A都市の予測旅客数 (人)
1975	65 000 000	4.00	2 600 000

ろうと推定する。

このパーセントにより、A都市の旅客数の予測は 表-4 となる。

ただし、1975年の全国旅客数に対する予想は国の機関によって、権威づけられたものでなければならぬ。

したがって、このような全国旅客数のような値がないならば、指標として国民総生産を使用して相関させてもよいであろう。

A都市の年間の旅客数に対するピーク時の旅客数のパーセントを次のように求める。

表-5 は年間の旅客数に対するピーク月の旅客数のパーセントを示したもので、上昇の傾向をみて 1975年には10%に達するものと推定

する。

表-5 年間の旅客数に対するピーク月の旅客数のパーセント (A都市)

年	最高の月のパーセント	第二の月のパーセント	第三の月のパーセント	平均
1955	9.22	8.96	8.86	9.01
1956	9.57	9.34	9.14	9.35
1957	10.07	9.74	9.37	9.73

表-6 ピーク月の旅客に対するピーク日の旅客数のパーセント (A都市)

年	最高の月の旅客数	最高の日のパーセント	第二の日のパーセント	第三の日のパーセント	平均
1955	125 200	3.9	3.8	3.7	3.8
1956	142 900	4.0	3.9	3.8	3.9
1957	161 000	4.2	4.1	4.0	4.1

表-6 は最近のA都市のピーク月の旅客数に対するピーク日の旅客数のパーセントの傾向を示したもので、1975年には4.2%になるものと推定する。

同様にして、ピーク日の旅客数に対するピーク時の旅客数のパーセントを求めると10%となるとする。

ゆえにA都市の年間の旅客数に対するピーク時の旅客数のパーセントは

$$0.1 \times 0.042 \times 0.1 = 0.00042\%$$

これより1975年のピーク時の旅客数は

$$2 600 000 \times 0.00042 = 1 092 \text{ 人}$$

となる。

この値から、ピーク時の運航数を求めるのにつぎのようにする。

全国とA都市での出発機1機当りの乗客数と、そのパーセントを 表-7 に示す。

表より1975年に215%となると推定して、A都市での出発機1機当りの乗客数を求めると 表-8 となる。

1975年のピーク時の旅客数は1092人で、1975年の出発機1機当りの乗客数は39人と予測される。

したがって、 $1092 \div 39 = 28$ 機がピーク時の旅客数を処理するために必要となる。

離発着回数がおのおの同じだけあるとし、 $28 \times 2 = 56$ 機が1975年のピーク時の離発着回数、つまり時間当りの予測される容量となる。

表-7 出発機1機当りの乗客数

年	全国	A都市	全国に対するA都市のパーセント
1949	7.28	16.40	225.2
1950	7.92	17.63	222.6
1951	9.44	19.78	209.5
1952	10.01	21.13	211.1
1953	10.72	21.86	203.9
1954	11.90	24.00	201.7
1955	12.83	25.70	200.3
1956	13.17	27.61	209.6
1957	13.27	28.28	213.1

4. 経済的比較

A都市の空港の現在の容量は49回/時で1975年には56回/時になると予測される。

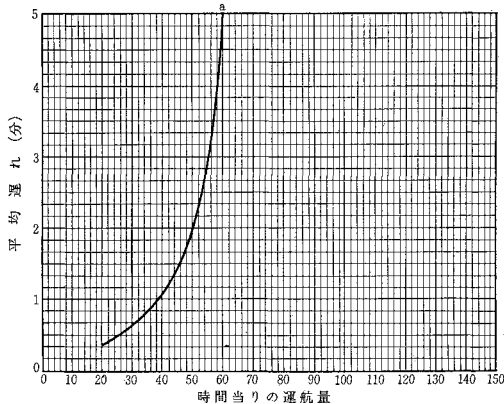
もし1975年においてもこの2本の交差する滑走路のまま、56回/時を処理しようとする、図-4から平均遅れは8分になる。

ここで1本滑走路を加えて、3本にしたとすると、3本の交差する滑走路でAが30%、Bが41~70%、C+D+Eが29~0%のグラフをさがすと図-7となる。

表-8 出発機1機当りの乗客数の予測

年	全国での予測値(既知)	予測パーセント	A都市の予測値
1975	18	215	39

図-7 3本の交差する滑走路



A 20%; B 56-80%; C+D+E 24-0%
 A 30%; B 41-70%; C+D+E 29-0%
 A 40%; B 20-25%; C+D+E 40-35%

ただし、この場合1975年においても機種による分類はAで28%、Bで53.5%、C+D+Eで18.5%のままであるという仮定が必要である。

もし1975年にこの分類のパーセントが、現在と異なる値になると予測される場合は、その別に予測された値に適合するグラフを選びだす必要がある。

図-7より、3本にしたときは56回/時を処理するのに、平均遅れは3分20秒となる。

1年を通じて、このピーク時が3時間続く日数が、10日、2時間続くのが50日、1時間続くのが300日とすると、年間の遅れはつぎのように計算される。

1) 2本の交差する滑走路のとき 56回/時で1機当りの平均遅れは8分より全体では448分の遅れを生ずる。

年間を通じての遅れは

ピーク時が3時間続く時 $448 \times 3 \times 10 = 13440$ (分)

ピーク時が2時間続く時 $448 \times 2 \times 50 = 44800$ (分)

ピーク時が1時間続く時

$448 \times 1 \times 300 = 134400$ (分)

合計

192640 (分)

ゆえに2本の交差する滑走路では、56回/時の運航量を処理するのに年間当り3210時間の遅れを生ずる。

2) 3本の交差する滑走路のとき 56回/時で1機当りの平均遅れが、3分20秒より全体では187分である。

年間を通じての遅れは

ピーク時が3時間続く時 $187 \times 3 \times 10 = 5610$ (分)

ピーク時が2時間続く時 $187 \times 2 \times 50 = 18700$ (分)

ピーク時が1時間続く時 $187 \times 1 \times 300 = 56100$ (分)

合計

80410 (分)

ゆえに3本の交差する滑走路で、56回/時の運航量を処理すると年間当り1007時間の遅れを生ずる。

一般に、いままでの観察から、1時間当り運航する費用としてAクラスの航空機ならば、360000円、Bクラスなら150000円、Cクラスで65000円かかる。

この例題でのおおのこのクラスのパーセントから

Aクラス $360000 \times 0.28 = 100800$

Bクラス $150000 \times 0.535 = 80250$

Cクラス $65000 \times 0.185 = 12025$

合計

193075円

ゆえに2本の交差する滑走路を3本の交差する滑走路にしたために節約できる費用は

$(3210 - 1007) \times 193000 = 425179000$ 円

2本の交差する滑走路に1本加えて3本にするときの建設費用を800000000円とすれば、年間425179000円の節約ができるから、建設して2年後に採算がとれることになる。

したがって、2本の交差する滑走路を1975年に3本の交差する滑走路にすることは、運航費用から妥当なものとおもわれる。

5. エプロンのパース数

1.において述べたように、滑走路の容量が、エプロンの容量とつり合っていないければならないので、パース数

を求める式は次のようになる。

$$\frac{\text{エプロンのバース数}}{\frac{\text{時間当りの滑走路の容量(空港の容量)}}{60}} \times 2$$

$$\frac{\text{1機当りのエプロン平均占有時間(分)}}{60} \times 2$$

上式中 60 は、時間を分になおすため、2 は占有時間が離陸、着陸を含んで1機としているためである。

3. で求めた 56 回/時に必要なバース数は、1機当りのエプロン平均占有時間を 60 分とすると必要なバース数は 28 バースとなる。

現在のエプロンを 25 バースとすると、1975 年の容量の増加のためにエプロンを 3 バース増設する必要があることになる。

1機当りのエプロン平均占有時間はおのおの空港によってことなり、180 分をとらなければならないところもあり、現在国際線を運航しているところでの観測では、これくらいの値をとることもある。

6. む す び

1975 年の国際民間航空機関の会議で、アメリカ連邦航空局により、空港の容量を求める方法が提出されたが内容は上述したものとかわりなく⁹⁾、ただ年間の遅れを求める方法をより簡単なグラフにまとめたものであった。

このアメリカの方法は、ポアソン分布のような二、三の数学的モデルを出発点に³⁾、実際の運航との比較によって、平均遅れと容量との関係をグラフ化したものであり、現在ある方法のうち最も統一されているとおもわれる。

しかし、今日の複雑な交通輸送をこの方法だけによって処理することは問題で、都市の道路、鉄道の状況や、航空貨物輸送の伸びなど、いろいろの点について分析する必要がありとおもわれる。

最近フィラデルフィア国際空港で行なわれた旅客数の予測では、国際、国内線別の旅客数の伸び、また都市間

の旅客数の伸び（フィラデルフィアとニューヨークなど）、航空貨物輸送の伸び、フィラデルフィアに通じる道路交通の伸び、などいろいろの点から、旅客の伸びを検討し、将来の伸び率を決定している。

空港の容量を量的に求めようとすると、上述の方法でのみ検討してよいかどうか、実際計画にたざさわる人が現在の状況、将来の見通しなどを考慮して決定しなければならない問題であり、他に影響するものがあると判断した場合、それに関して補正していく必要がある。

いずれにしても、航空交通を、総合的な交通の一つとして全体的視野から考えていかなければならないであろう。

参 考 文 献

- 1) "Airport Capacity": Airborne Instruments Laboratory, Deer Park, Long Island, New York, June (1963)
- 2) Horonjeff, R.: Planning and Design of Airport
- 3) "Airport Runway and Taxiway Design", Airborne Instruments Laboratory Report No. 7601-1, July (1960)
- 4) Stafford, P.H.: "Forecast for Philadelphia International Airport", Proc. of A.S.C.E., AT, Vol. 93, No. 1, September (1967)
- 5) Federal Aviation Agency: "Airport Capacity Criteria Used in Preparing the National Airport Plan", August (1966)
- 6) "Approach and Take-off, Airport Capacity", I.C.A.O., Fifth Air Navigation Conference, Working Paper, 14 November (1967)
- 7) Warskow, M.A. and Tiemann, A.E.: "Capacity of Airport Systems in Metropolitan Areas", Proc. of A.S.C.E., AT, January (1966)
- 8) Warskow, M.A.: Analysis of Master Plan for Chicago O'Hare Airport", Proc. of A.S.C.E., AT, October (1963)
- 9) 日本 ICAO 協会: "飛行場についての標準および勧告方式", 国際民間航空条約, 第 14 付属書
- 10) "Aircraft Data": Advisory Circular, April (1965)

(担当委員 高見之孝:
運輸省第 2 港湾建設局横浜調査設計事務所)

出 版 案 内

第 4 回岩盤力学に関するシンポジウム講演概要
 第 4 回衛生工学研究討論会講演論文集
 第 9 回地震工学研究発表会講演概要
 第 14 回橋梁構造工学研究発表会講演概要
 —薄板および立体構造に関する研究—
 第 12 回水理講演会講演集
 混相流シンポジウム講演前刷集
 第 2 回岩の力学国内シンポジウム(1967)講演集

体裁: B 5 判 53 ページ 定価 500 円 送料 60 円
 体裁: B 5 判 169 ページ 定価 1100 円 送料 100 円
 体裁: B 5 判 103 ページ 定価 700 円 送料 70 円
 体裁: B 5 判 195 ページ 定価 2000 円 送料 100 円
 体裁: B 5 判 136 ページ 定価 800 円 送料 80 円
 体裁: B 5 判 96 ページ 定価 600 円 送料 100 円
 体裁: A 4 判 192 ページ 定価 1500 円 送料 100 円