

(平成 16 年度 国調査 九州地方整備局 - 1)

**航空利用者の視点に立った航空サービスの評価基準
の検討
空港能力の見極め**

調査報告

(航空サービスに係る指標及び評価方法の検討)

(航空サービスの評価基準による現空港の空港能力の評価と見極め)

平成 17 年 7 月

国土交通省九州地方整備局

平成17年度 第一回福岡空港調査連絡調整会議

航空利用者の視点に立った航空サービスの評価 基準の検討

空港能力の見極め

(航空サービスに係わる指標及び評価方法の検討)

(航空サービスの評価基準による現空港の空港能力の評価と見極め)

平成17年7月14日



国土交通省九州地方整備局

目次

1. 空港能力の評価の考え方の整理	P 3
1-1 現状の空港能力の評価の考え方と課題整理	
1-2 航空サービス指標の概念整理	
2. 航空サービスの現状及び利用者ニーズの把握(地域調査)	P 5
2-1 航空サービス指標の選定	
3. 空港能力の評価方法	P 8
3-1 空港能力の評価の概念	
3-2 空港能力の評価及び見極めの方法	
3-3 空港能力を評価する指標の構成	
3-4 指標を用いた空港能力の具体的な見極め方法	
4. 現在の空港能力の評価	P 15
4-1 滑走路処理容量を用いた空港能力の評価	
4-2 航空サービス指標を用いた空港能力の評価	
4-3 福岡空港の空港能力の評価	
5. 有効活用方策を施した場合の空港能力の評価	P 35
5-1 有効活用方策(案)	
5-2 滑走路処理容量を用いた空港能力の評価	
5-3 航空サービス指標を用いた空港能力の評価	
5-4 有効活用方策を施した場合の福岡空港の空港能力の評価	

参考資料

1. 空港能力の評価の考え方の整理

1-1 現状の空港能力の評価の考え方と課題整理

現状の空港能力の検討において「空港能力」とは空港施設(滑走路、ターミナル等)の容量を指す。

現状の空港能力の評価の考え方

- 「年間」の滑走路処理容量で空港能力を評価している。
ある時点に発生する「滑走路処理容量の限界状態」が見えない。



利用者の視点に立った 空港能力の評価における考え方

- 時間的にきめの細かい空港能力の評価が必要。
(福岡空港の利用特性を考慮)

現状の空港能力の評価の考え方

- 「年間」の滑走路処理容量で空港能力を評価している。
利用者や地元住民の立場からは分かりにくい評価。



利用者の視点に立った 空港能力の評価における考え方

- 利用者が理解しやすい形での
空港能力の評価が必要
(空港能力が航空サービスに与える影響について分かりやすく実感を伴う形で表現)

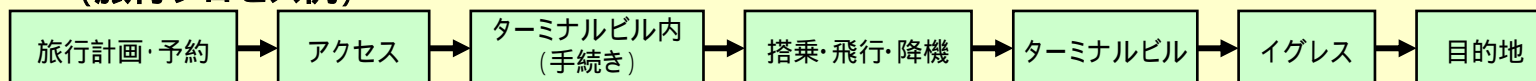
1-2 航空サービス指標の概念整理

航空サービスの定義と利用者の範囲

航空サービスとは

- 「空港の利用者が、旅行計画の段階から目的地に到着する段階までの一連の旅行プロセスの中で提供を受けるサービス」

(旅行プロセス例)



本検討で想定する利用者の範囲

- 福岡空港を利用する旅客(国際・国内)

航空サービス指標の定義

航空サービス指標とは

空港能力を、利用者が受ける航空サービスの水準で評価することが可能な指標。

例: 「予約の取りづらさ指標(前日に予約が取れない確率)」

旅行計画策定というプロセスにおいて確実に搭乗券の予約がとれるという航空サービスの水準を評価する指標。

2. 航空サービスの現状及び利用者ニーズの把握(地域調査)

2-1 航空サービス指標の選定

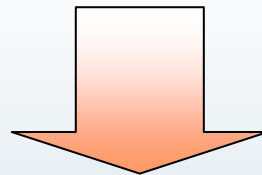
福岡空港調査委員会において検討

空港能力と関係ある利用者ニーズの抽出

利用者の評価の視点（利用者ニーズ）		空港能力との関係の考え方
大項目	中項目（具体的な視点）	
いつでも 確実に行ける	希望する時間帯に航空便がある	滑走路処理容量によって、増便が制限される可能性がある。
	希望便の予約ができる	増便が制限された場合、搭乗率が上昇し予約が取りにくくなる可能性がある。
	航空機の欠航・遅延がない	滑走路等の混雑によって、航空機の遅延が生じる可能性がある。
どこでも 行ける	行きたいところへ行ける (直行便で行ける)	滑走路処理容量によって、新規路線の就航が制限される可能性がある。
	日帰りができる	滑走路処理容量によって、日帰り可能な時間帯の増便が制限される可能性がある。
早く行ける	目的地に早く移動できる (福岡空港の乗継ぎ利便性が良い)	出発地から目的地までの総所要時間が対象となり、全ての空港施設と関係がある。 乗り継ぎ便の集中度によって乗り継ぎ時間が左右される。
安く 利用できる	航空運賃が安い	滑走路処理容量によって、航空会社間の競争や新規航空会社の参入が制限され、航空運賃が高くなる可能性がある
快適に 行ける	待ち時間が少ない(ターミナル)	手続(検査)カウンターの処理容量と関係がある。

航空サ - ビス指標(案)選定の流れ

	具体的な利用者の評価の視点	航空サービス指標(例示)
計画・予約	<ul style="list-style-type: none"> 希望便の予約ができる 行きたいところへ行ける (直行便で行ける) 希望する時間帯に航空便がある 日帰りができる 航空運賃が安い 目的地に早く移動できる (福岡空港の乗継ぎ利便性が良い) 	<ul style="list-style-type: none"> 予約の取りづらさ 路線増加可能率 ピーク時増便可能率 就航路線数 日帰り可能路線数 運賃単価 乗継時間
空港施設内	<ul style="list-style-type: none"> 待ち時間が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 検査(セキュリティーゲート)での待ち時間(または待ち行列人数)
搭乗～離陸 着陸～降機	<ul style="list-style-type: none"> 航空機の欠航・遅延がない 	<ul style="list-style-type: none"> 出発時刻の平均遅れ時間、遅れ発生率 離着陸の過密時間(遅れの発生要因)



空港能力の見極めに利用する
航空サ - ビス指標の選定

福岡空港調査委員会が検討した航空サ - ビス指標(案)一覽

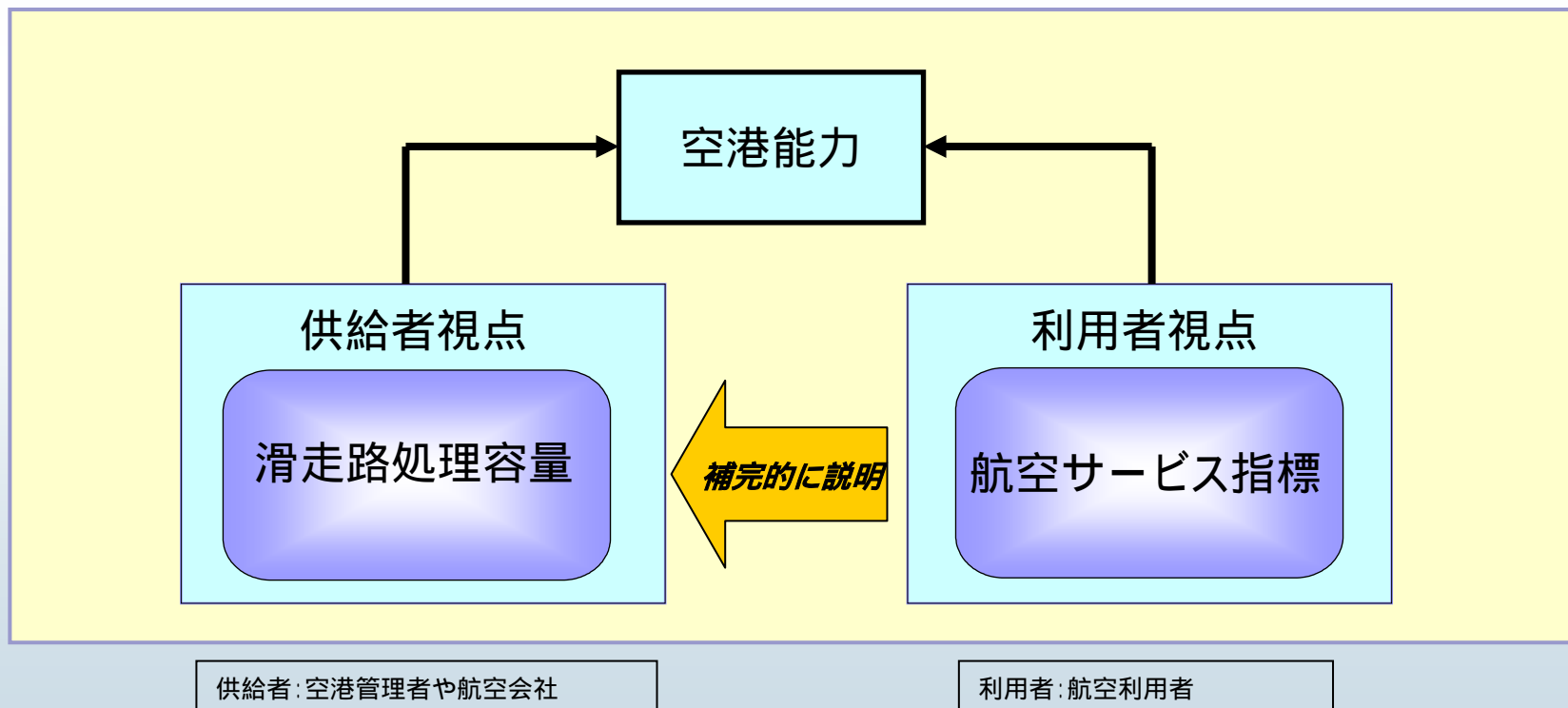
(空港能力の見極めに利用する指標		その他の現状と課題を表す指標)
評価項目(利用者の評価の視点)	航空サービス指標(案)	
いつでも確実に 行ける	<ul style="list-style-type: none"> 希望する曜日、時間帯に航空便がある 希望便の予約が出来る 航空機の欠航・遅延がない 	少数便路線の状況(国内線) 毎日運航路線数(国際線) 便数が増加した路線数(国内線・国際線) 満席便率 航空機材構成の状況(大型機材率、機材混在率) 就航率 ピーク時平均離着陸間隔 ピーク時増便可能率(*) 予約の取りづらさ指標(国調査) 離着陸の混雑時間
どこでも行ける	<ul style="list-style-type: none"> 行きたいところへ行ける 直行便で行ける 日帰りができる 	就航路線数(国内線・国際線) 離島路線数 日帰り可能路線数(国内線・国際線) 路線増加可能率
早く行ける	<ul style="list-style-type: none"> 行きたいときに利用できる 空港まで早く行ける 目的地に早く移動できる 国際拠点空港との乗り継ぎ利便性がよい 福岡空港の乗り継ぎ利便性が良い 	アクセス1時間圏の人口 アクセスも含めた旅行時間(国際線) 国際線と乗り継ぎの良い国内線路線数 国内幹線と乗り継ぎの良い離島路線便数 ピーク時増便可能率(再掲)
安く利用できる	<ul style="list-style-type: none"> アクセス料金が安い 航空運賃が安い 旅客サービス施設使用料が安い 希望する航空会社の航空便がある 	母都市からのアクセス料金 正規航空運賃、主な割引運賃額(料金、マイル単位料金)、運賃の多様性の状況等 ピーク時増便可能率(*再掲) 搭乗手続き(チェックインカウンター)の待ち時間
快適に行ける	<ul style="list-style-type: none"> 待ち時間が少ない 待ち時間を快適に過ごせる 誰もが支障なく快適に移動できる ターミナルから直接搭乗できる 待たずに駐車することができる 	検査(セキュリティーゲート)での待ち時間 「搭乗手続きや検査の待ち時間が少ない」ことに対する満足度 待ち行列人数(待ち時間、待ち行列長さ、ゲート前混雑度)
安全に(安心して) 行ける	<ul style="list-style-type: none"> 事故なく安全に行ける セキュリティーチェックが高い 	「事故なく安心して利用できる」ことに対する満足度

3. 空港能力の評価方法

3-1 空港能力の評価の概念

空港能力の評価の考え方

- 供給者の視点に立った指標(滑走路処理容量)に加え、利用者の視点に立った指標(航空サービス指標)も併せて空港能力を評価する。



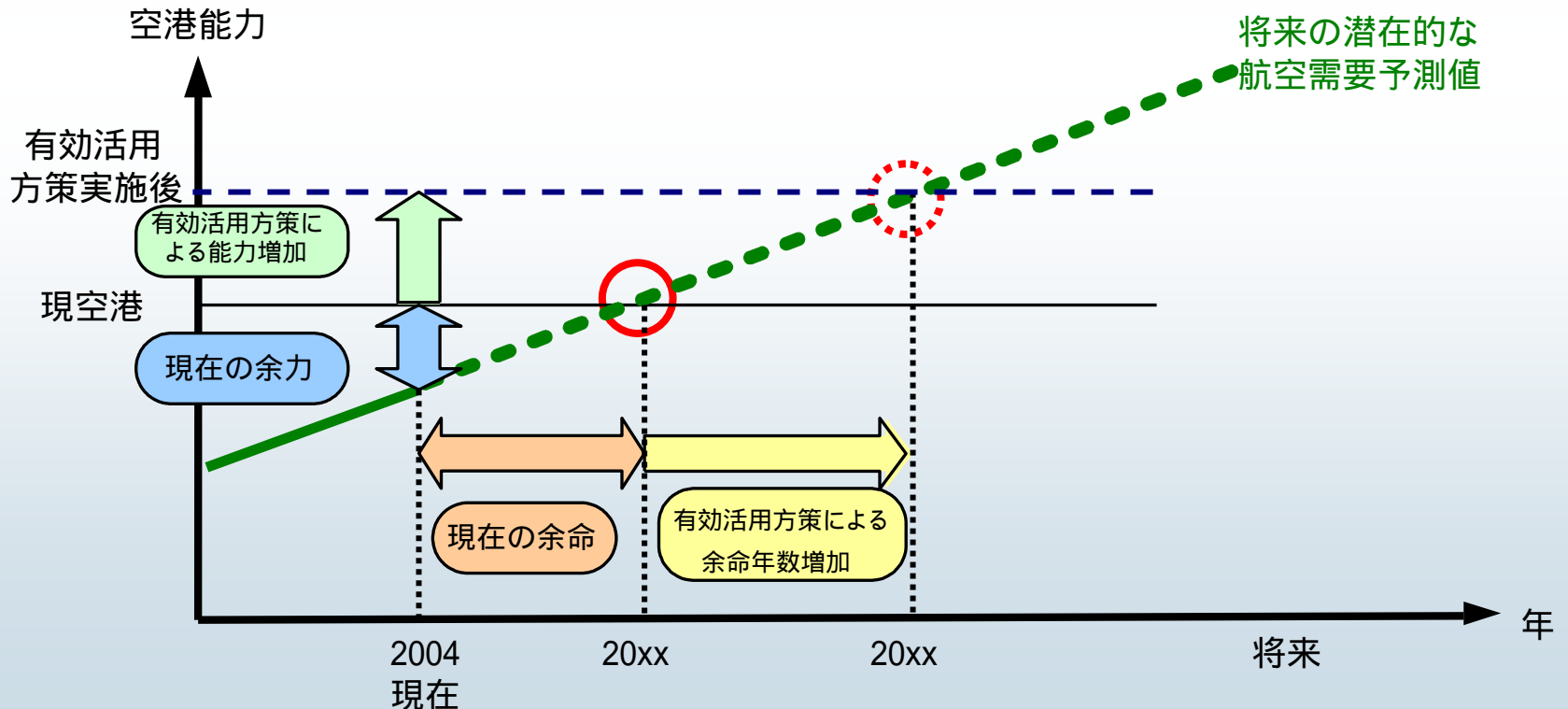
3-2 空港能力の評価及び見極めの方法

空港能力の評価とは

- 空港能力を供給者視点と利用者視点の双方の指標を用いて決めること

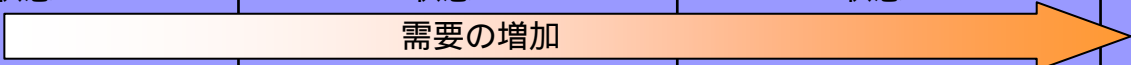
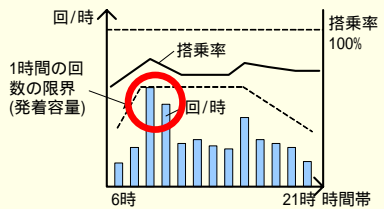
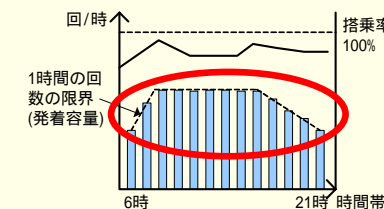
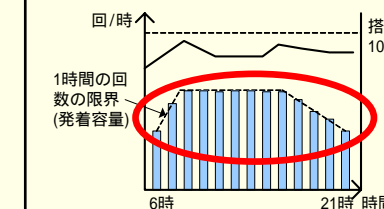
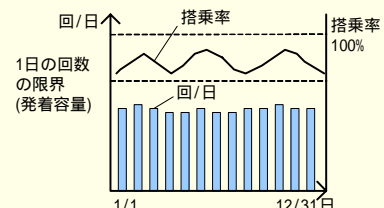
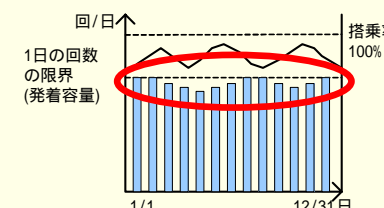
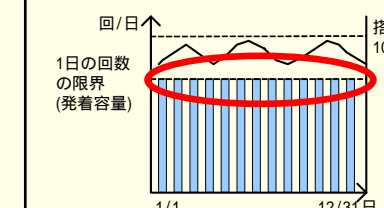
空港能力の見極めとは

- 供給者視点と利用者視点の双方の指標を用いて、需要に対する空港能力にどれだけの余力があるか、また、どれだけの余命があるかを見とどけること



空港能力と限界状態の関係

- 状態 1 : ピーク時間帯の発着回数が1時間あたりの限界容量に達した状態
- 状態 2 : 1日あたりの発着回数が1日あたりの限界容量に達した状態
- 状態 3 : 年間の発着回数が年間の限界容量に達した状態

	状態 1	状態 2	状態 3	さらに需要が増加した状態
				
事象	ピーク時間帯の発着回数が1時間あたりの限界容量に達する	一日あたりの発着回数が1日あたりの限界容量に達する (年間の限界容量に達するまでには余裕がある)	年間発着回数が容量に達する	発着回数は既に容量に達しているため、全体的に搭乗率が上昇していく
1日の時間変動 (年平均)	 <ul style="list-style-type: none"> ・ピーク時間帯の回数が容量に達する ・搭乗率にはまだ余裕がある 	 <ul style="list-style-type: none"> ・一日の回数が容量に達する ・搭乗率も全体的に高まっている 		<ul style="list-style-type: none"> ・時間帯別の搭乗率が上昇していく
1年の日変動		 <ul style="list-style-type: none"> ・年間を通じると回数に変動がある 	 <ul style="list-style-type: none"> ・年間の回数が容量に達する 	<ul style="list-style-type: none"> ・日平均搭乗率が上昇していく

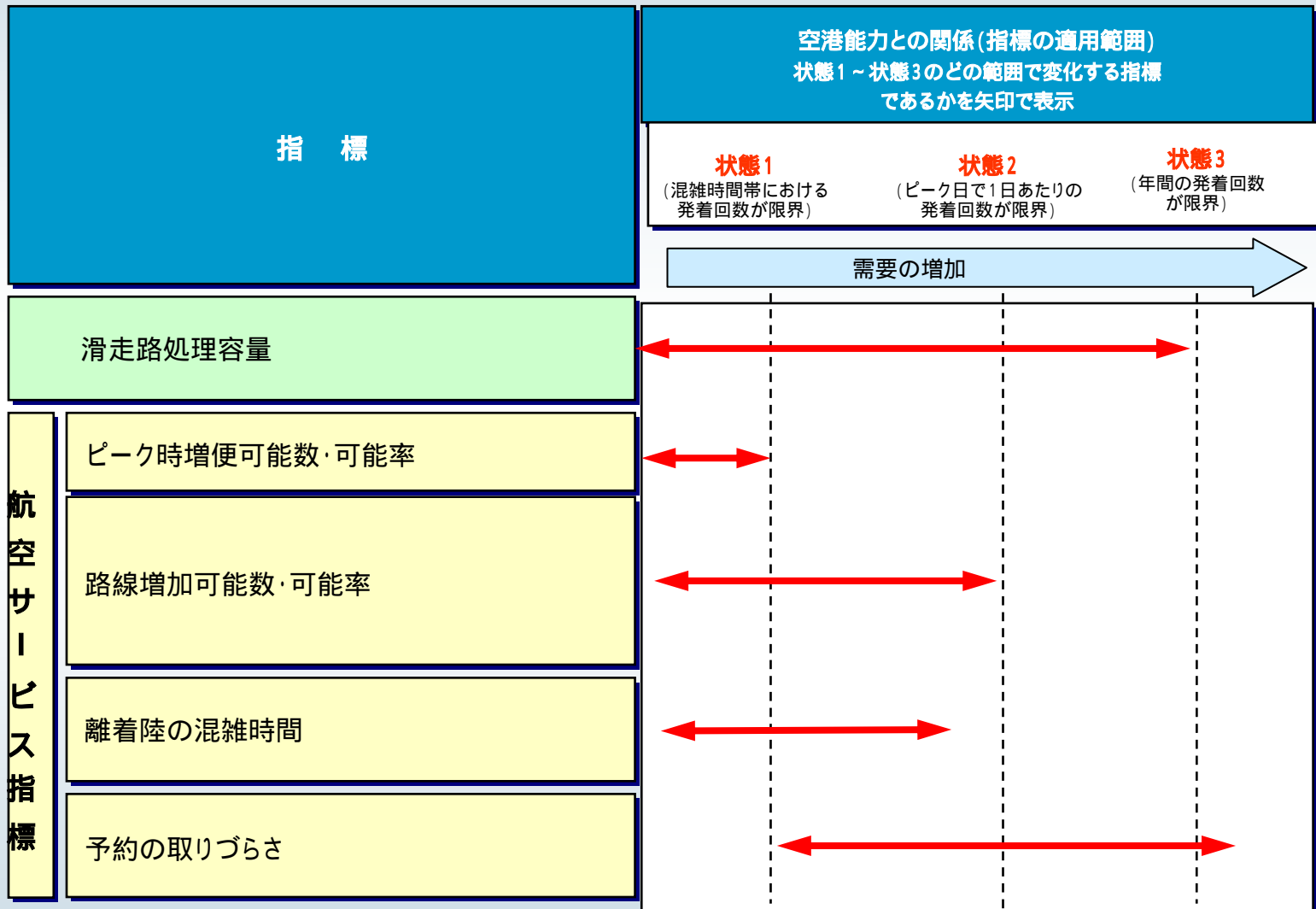
需給逼迫後の更なる需要増加による空港利用者や航空機運用への影響



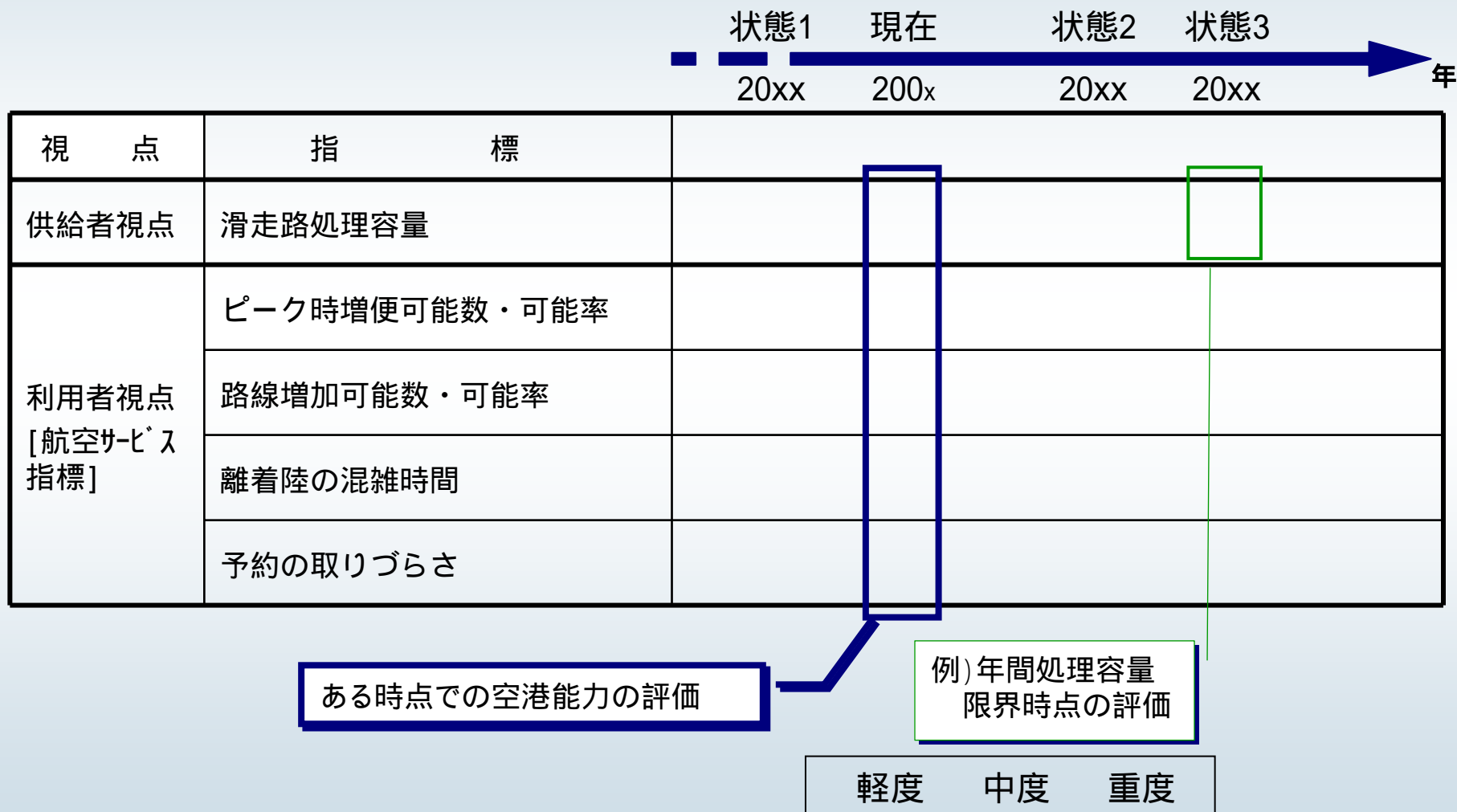
3-3 空港能力を評価する指標の構成

指標		評価対象		具体的な評価方法			
		航空機の運用しづらさを対象	利用者が感じる不便益を対象	絶対評価	相対評価		
滑走路処理容量		<ul style="list-style-type: none"> 年間の滑走路処理回数の余力 					<ul style="list-style-type: none"> 処理容量に対する現在の発着回数を示し、余力があるかどうかを示す。
航空サービス指標	ピーク時増便可能数・可能率	<ul style="list-style-type: none"> ピーク時間帯に増便が可能である発着回数の余力 			<ul style="list-style-type: none"> ピーク時に何便増便できるかを経年的な変化として示す。 		
	路線増加可能数・可能率	<ul style="list-style-type: none"> 1日1便の新規路線が就航可能な発着回数の余力 日帰りできる路線就航が可能な発着回数の余力 			<ul style="list-style-type: none"> 1日のなかで何便増便できるかを経年的な変化として示す。 朝、夕の時間帯に何便投入できるかを経年的な変化として示す。 		
	離着陸の混雑時間	<ul style="list-style-type: none"> 離着陸の遅延の原因となる混雑時間数 			<ul style="list-style-type: none"> ピーク時処理容量の約8割を超える時間帯を混雑時間帯として経年変化として示す。 		
	予約の取りづらさ	<ul style="list-style-type: none"> 希望便の予約の取りづらさ 			<ul style="list-style-type: none"> 予約の取りづらさを路線別に経年変化として示す。 		

指標の適用範囲



3-4 指標を用いた空港能力の具体的な見極め方法



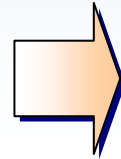
4 . 現在の空港能力の評価

4-1 滑走路処理容量を用いた空港能力の評価

滑走路処理容量

【評価対象】

年間の滑走路処理回数の
余力



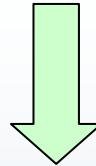
【評価方法】

処理容量に対する現在の発着回数
を示し、余裕があるかどうかを示す

1時間あたりの滑走路処理容量(1時間値)

現時点での滑走路処理容量

- 1時間あたりの滑走路処理容量は離着陸割合に応じて23回～39回/時
- 平成15年調査の実績では、着陸割合(着陸回数/離着陸回数)は、早朝深夜を除き33%～67%の範囲内で推移している。

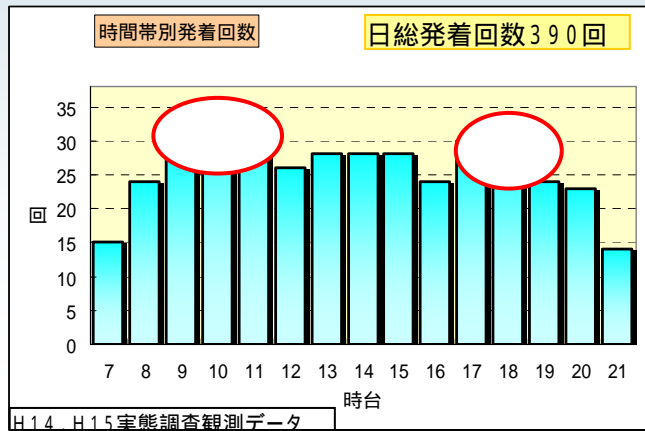


現時点での滑走路処理容量 23～39便/時

代表値 = 32回/時

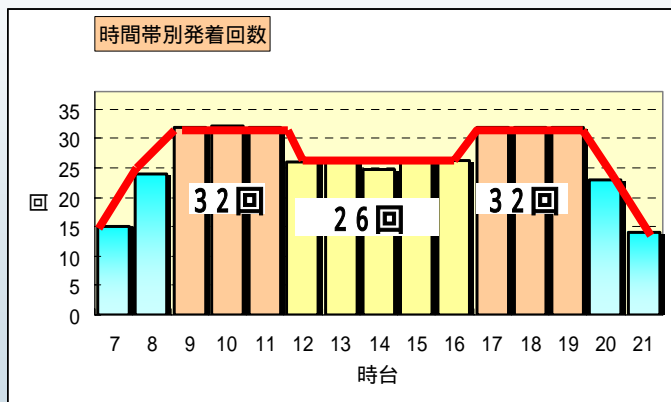
年間の滑走路処理容量の算出

(1) 福岡空港の時間帯別の発着パターン



福岡空港調査委員会が行った航空機の利用希望時間帯のアンケート調査によると10時及び18時を含んだ前後3時間のピーク時間帯に希望時間が集中している。また、福岡空港における時間ごとの需要パターンにおいても、概ね10時、11時及び17時、18時の2時間の時間帯がピークであり、最大限 朝(9時台 - 11時台)、夕(17時台 - 19時台)それぞれの3時間の時間帯がピークであると需要の実績からいえる。そして、両ピーク時間の間は少し需要が落ちて推移している。この需要パターンは、福岡空港の位置や路線により定まり、基本的に大きく変化することはないと考えられる。

(2) 1日あたりの滑走路処理容量の基本的な考え方



現在、ピーク時間においては、ほぼ需要が1時間値に達しており、今後、需要が増加すれば、朝(9時台 - 11時台)、夕(17時台 - 19時台)のピーク時間帯計6時間全てで1時間値を超える状態が発生すると考えられる。このような状態となった場合、福岡空港利用者の利便性が大きく損なわれることになる。よって、この状態をもって福岡空港の現実的な1日の処理容量とする。

また、朝、夕のピーク時間帯の挟まれた12時台 - 16時台は、航空機の遅延が発生しやすくなる目安である滑走路処理能力の1時間値の8割に相当する1時間あたり26回、7時台～8時台、20時台 - 21時台については、現状程度と考え日処理容量を算出する。

(3) 1日の滑走路処理容量の計算方法

朝(9時台 - 11時台)、夕(17時台 - 19時台)のピーク時間帯6時間全てで32回を1時間の値とする。



12時台 - 16時台の5時間は、1時間値上限値32回の約8割にあたる26回を1時間の値とする。

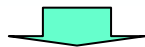


早朝の2時間(7時台、8時台)、と夜2時間(20時台、21時台)は、現状の回数を1時間の値とする。



$$32 \times 6 = 192 \quad 26 \times 5 = 130 \quad 15 + 24 + 23 + 14 = 76 \quad + \quad + \quad = 398$$

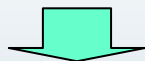
福岡空港の利用者の利便性を損なうことなく、設定できる現実的な1日の滑走路処理容量の上限値は、398回と考える。



1日あたりの滑走路処理容量 398回

(4) 年間の滑走路処理容量の計算方法

1日の滑走路処理容量が398回であることから、年間の滑走路処理容量 = 398回 × 365日 = 145,270回となる。
したがって、年間の滑走路処理容量は約14.5万回と考えられる。



年間の滑走路処理容量 14.5万回

他の国内空港の滑走路処理容量について

成田空港 暫定滑走路供用前 滑走路1本で年間約13.5万回の実績

関西国際空港 2本目滑走路供用時点2007年で年間約13万回強を想定

羽田空港再拡張、4本の滑走路で年間約40.7万回を想定

■国内及び東アジア地域の空港の発着回数の実績

参考

空港名	年発着回数 (回 / 2003年実績)	滑走路 延長 × 本数	備考
国内			
福岡	136,008	2,800m × 1	
新千歳	99,918	3,000m × 2	
成田	171,739	4,000m × 1 2,180m × 1	2001年(暫定滑走路 供用前)13.5万回
羽田	298,912	3,000m × 2 2,500m × 1	2009年 4本目供用 で40.7万回を想定
伊丹	115,176	3,000m × 1 1,828m × 1	
関西国際	100,621	3,500m × 1	2007年 2本目 4000m供用予定
名古屋	119,874	2,740m × 1	2005年新空港(中部 国際 3500m新設)
那覇	115,670	3,000m × 1	
東アジア			
ソウル(仁川)	133,789	3,750m × 2	2008年4000m新設 41万回想定
上海(浦東)	134,276	4,000m × 1	2005年 3800m新設
北京	235,861	3,800m × 1 3,200m × 1	2007年3800m新設 50万回想定

空港名	年発着回数 (回 / 2003年実績)	滑走路 延長 × 本数	備考
香港	199,413	3,800m × 2	
広州	142,283	3,800m × 1 3,600m × 1	
台北	125,682	3,660m × 1 3,350m × 1	
マニラ	159,709	3,717m × 1 1,998m × 1	
クアラルン プールの	139,947	4,124m × 1 4,056m × 1	
バンコク	214,140	3,700m × 1 3,500m × 1	
ホーチミン	45,095	3,045m × 2	
シンガポール (チャンギ)	161,665	4,000m × 2	
ジャカルタ	186,686	3,600m × 1 3,660m × 1	2014年 4000m新設 27万回想定

H16年度国土交通白書、空港管理状況調書を元に作成

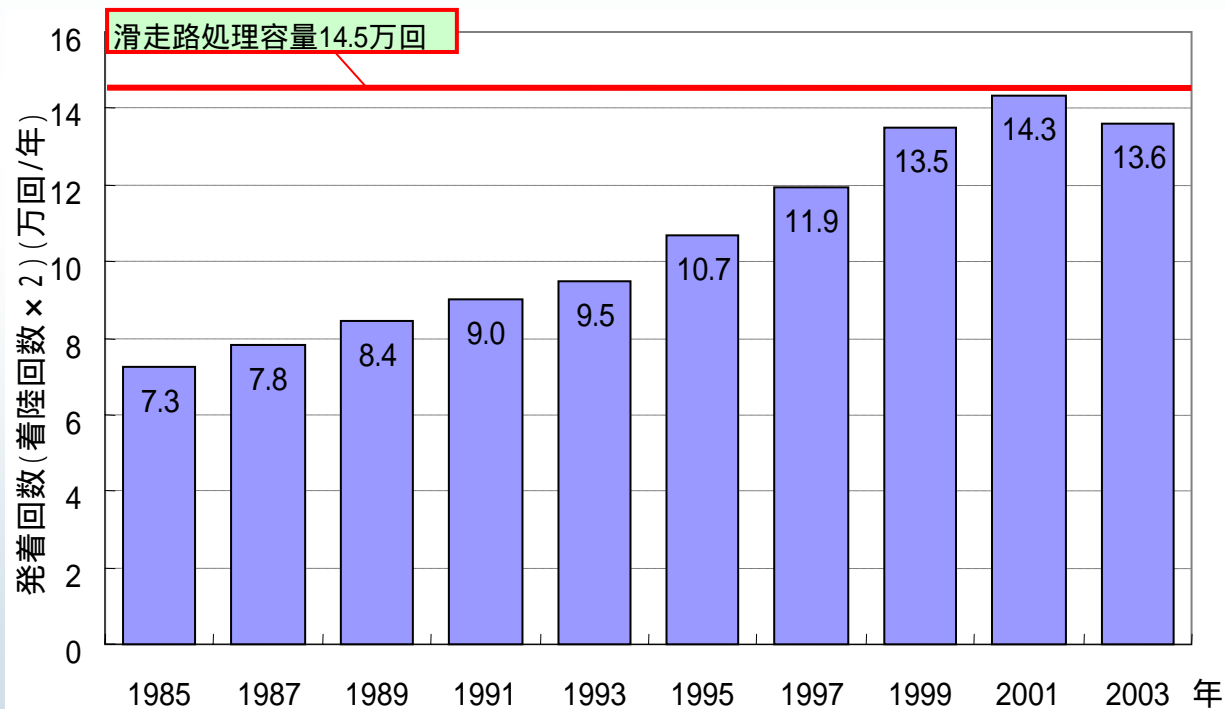
■滑走路処理容量

【指標にもとづく評価】

・2003(平成15)年実績で約13.6万回の発着回数であり、福岡空港の年間滑走路処理容量14.5万回という前提のもとでは、約0.9万回程度の余力がある。

しかし、過去のピークであった2001(平成13)年の発着回数は14.3万回であり、近年発着回数の余力は極めて低くなってきている。

福岡空港の年間発着回数の実績と滑走路処理容量

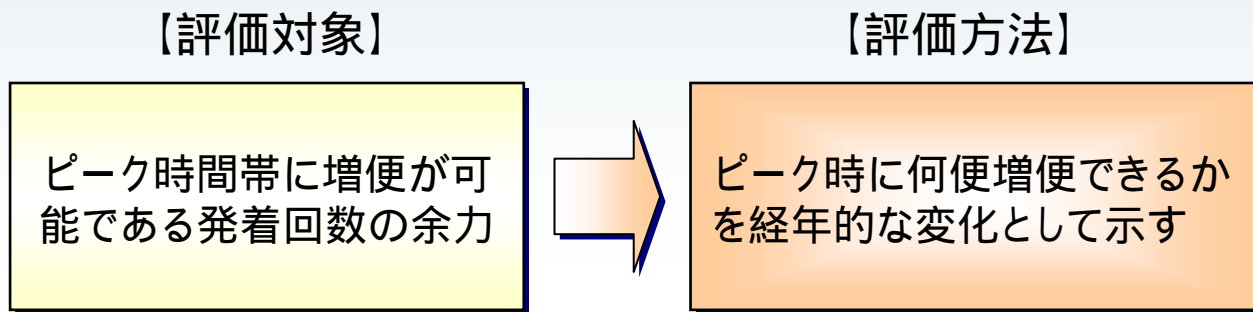


注)発着回数の実績は定期便以外の自衛隊機等の不定期を含む。

4-2 航空サービス指標を用いた空港能力の評価

指標1: ピーク時増便可能数・可能率 (1/3)

- ピーク時間帯に増便できる発着回数の余力を表す指標

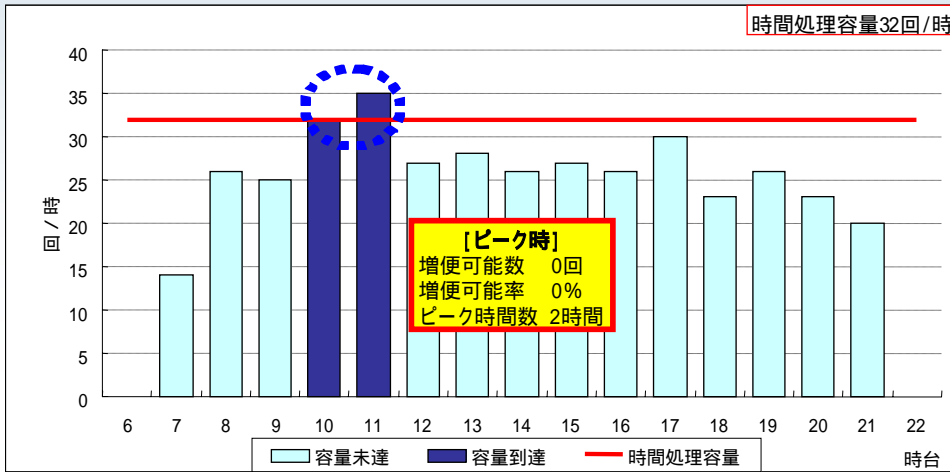


【指標算出の前提条件】

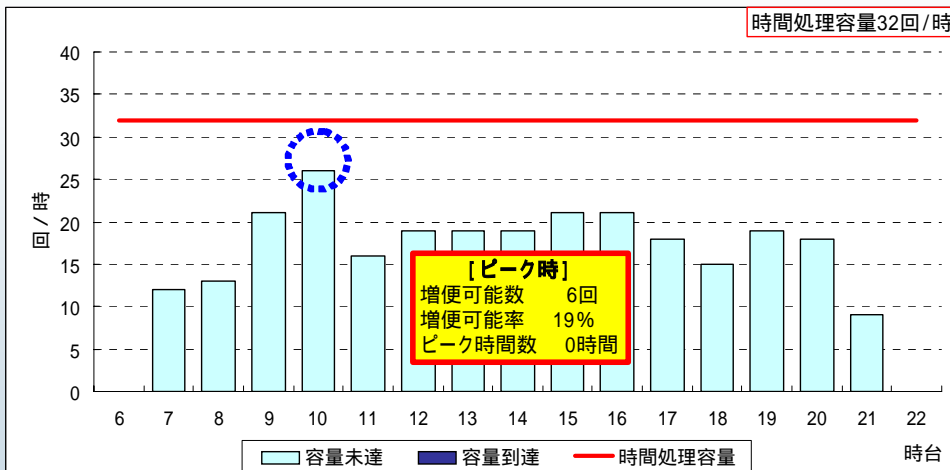
- ・現況のピーク時発着回数は、時刻表上に掲載されている国内線及び国際線の定期便を対象。
- ・不定期便は各時台に2回/時と仮定。
- ・週毎のダイヤとして設定される国際線は、平成15年時点で便数の最も多い日曜日を対象。
- ・時間処理容量は、32回/時。

指標1: ピーク時増便可能数・可能率 (2/3)

【現況の指標】2003(平成15)年11月

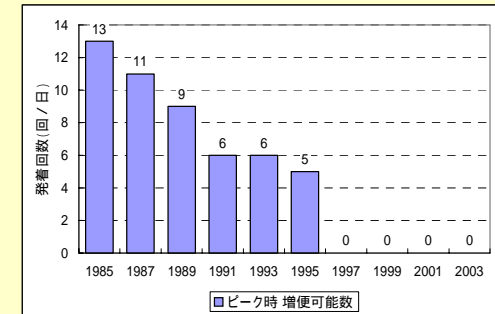


【参考】1993(平成5)年11月

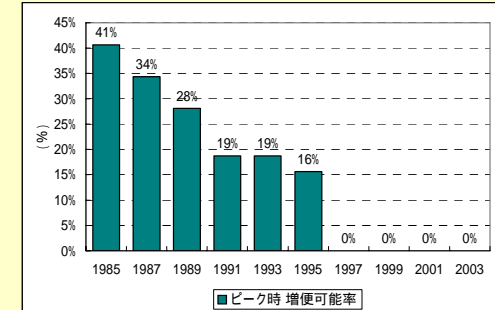


福岡空港の指標(時系列)

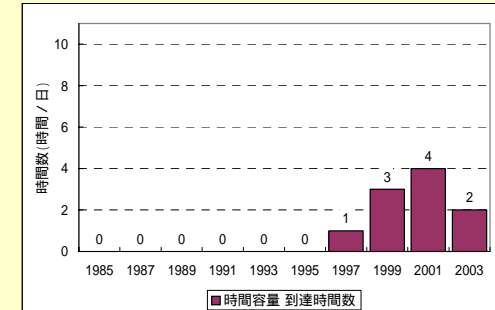
指標1:(1)ピーク時増便可能数



指標1:(2)ピーク時増便可能率



指標1:(3)時間処理容量到達時間数

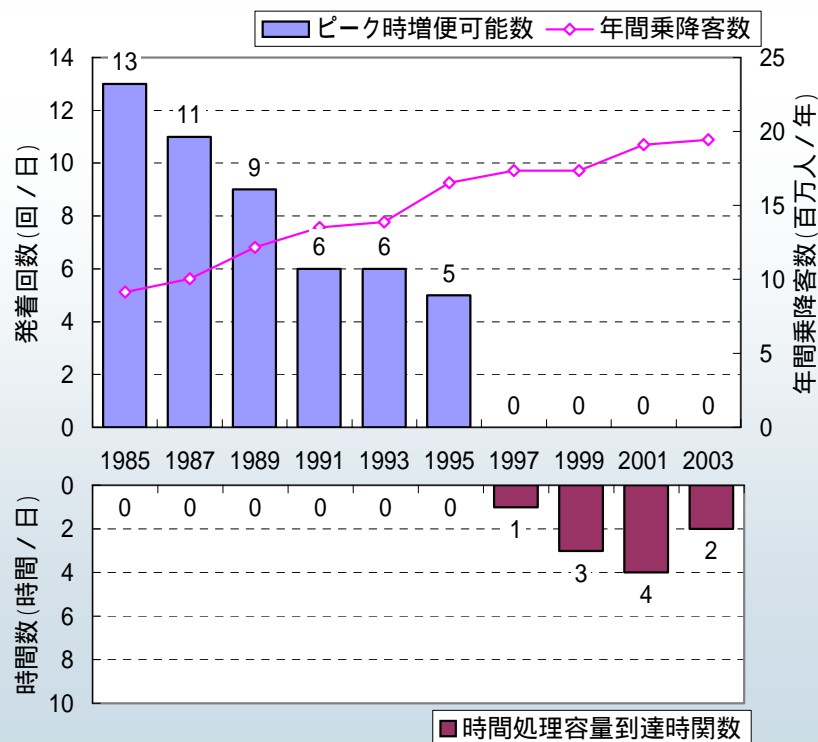


指標1:ピーク時増便可能数・可能率 (3/3)

【指標にもとづく評価】

- ・福岡空港のピーク時増便可能数・可能率は需要の増大と共に年々減少し、1999年時点で0回・0%となった。
- ・現在、最も需要が集中する時間帯で増便することが既に不可能となっている。
- ・そのため当該時間帯の利用者に対し、混雑発生や満席により十分な航空サービスを提供できない状況が発生している。

図 指標1:ピーク時増便可能数・可能率



指標2: 路線増加可能数・可能率(1/3)

- 1日1便の新規路線が就航可能な発着回数の余力を表す指標
- 日帰り可能とするための路線の就航が可能な発着回数の余力を表す指標

【評価対象】

1日1便の新規路線が就航可能な
発着回数の余力

日帰りできる路線就航が
可能な発着回数の余力

【評価方法】

1日のなかで何便増便できるかを経年的な変化として示す。

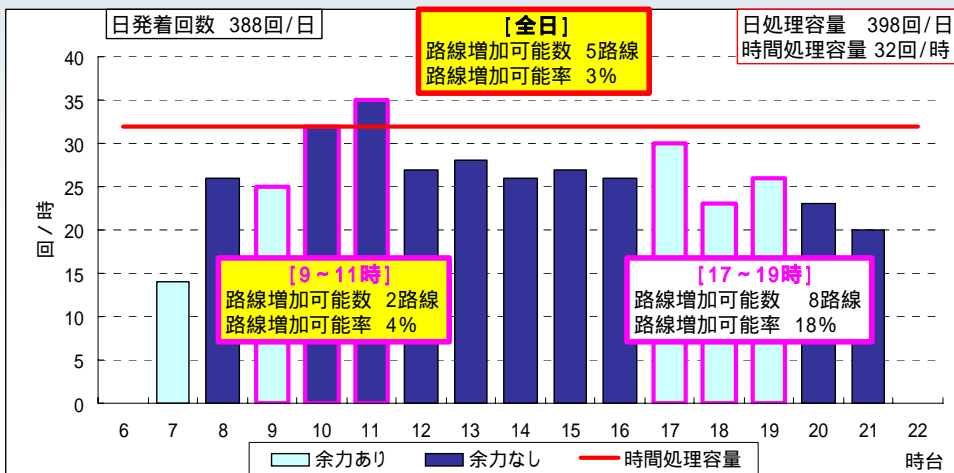
朝・夕の時間帯に何便投入できるのかを経年的な変化で示す。

【指標算出の前提条件】

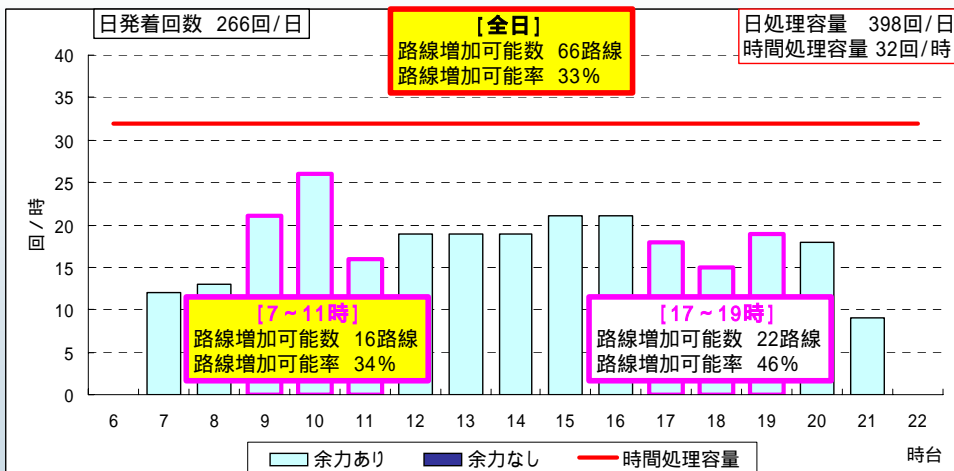
- ・現況のピーク時発着回数は、時刻表上に掲載されている国内線及び国際線の定期便を対象。
- ・不定期便は各時台に2回/時と仮定。
- ・週毎のダイヤとして設定される国際線は、平成15年時点で便数の最も多い日曜日を対象。
- ・時間処理容量は、32回/時。
- ・時間帯処理容量は、9時～11時96回、17時～19時96回。
- ・日帰りできる路線は、朝、夕の時間帯で各々往復1便(計発着4回)があることとした。

指標2：路線増加可能数・可能率 (2/3)

【現況の指標】2003 (平成15) 年11月

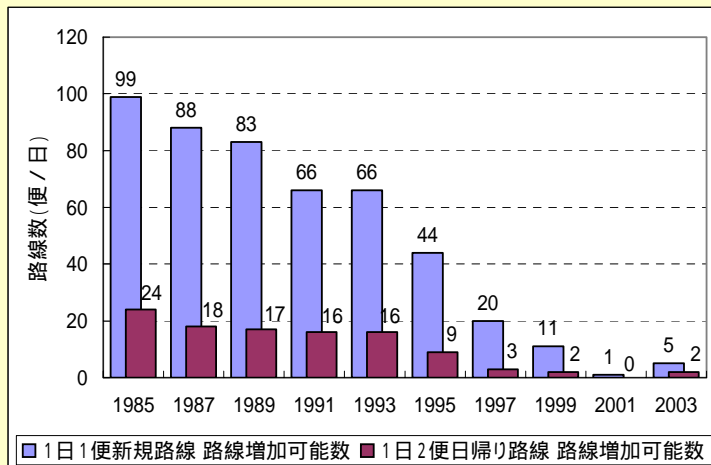


【参考】1993 (平成5) 年11月

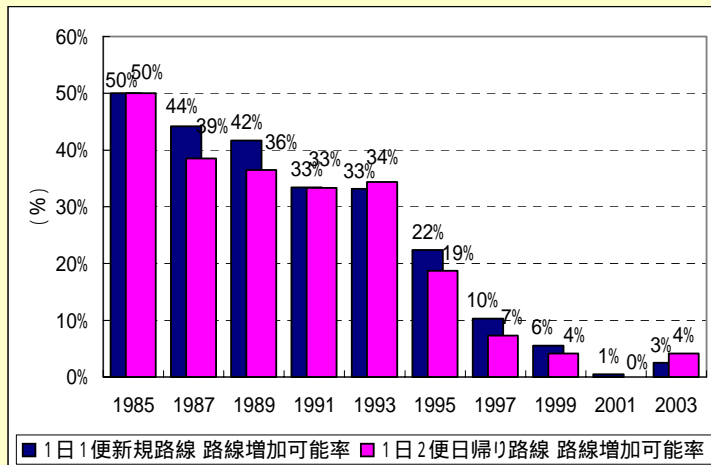


福岡空港の指標 (時系列)

指標2：(1) 路線増加可能数



指標2：(2) 路線増加可能率

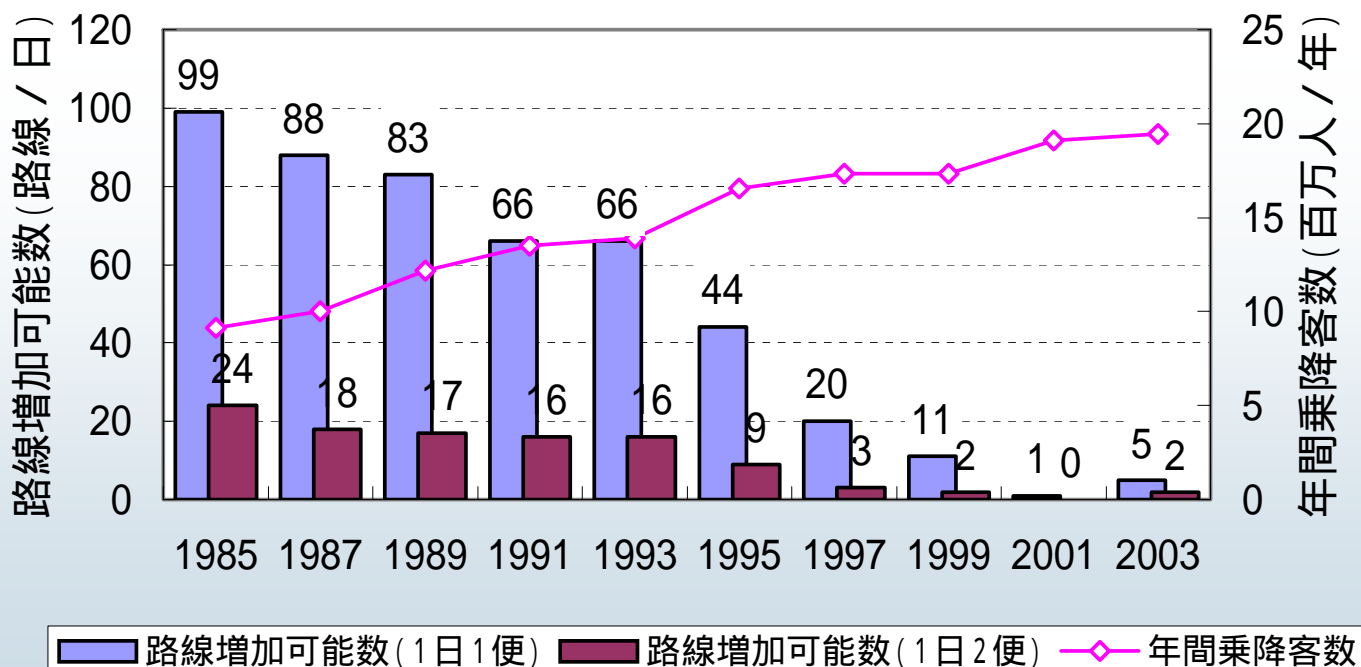


指標2：路線増加可能数・可能率(3/3)

【指標にもとづく評価】

- ・福岡空港の路線増加可能数・可能率は需要の増大と共に年々減少している。
- ・特に、日帰り可能な路線の増加可能数は、2001年には一度0路線となっており、近い将来に再度0路線となる可能性がある。
- ・こうした日帰り可能な路線が新たに就航できなくなると、利用者に対し「いつでもどこでも行ける」という航空サービスの提供に制約がかかることとなる。

図 指標2：路線増加可能数・可能率

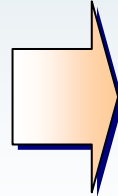


指標3:離着陸の混雑時間(1/3)

■ 遅延が生じやすい混雑状況がどれだけ発生しているかを表す指標

【評価対象】

離着陸の遅延の原因となる
混雑時間数



【評価方法】

ピーク時処理容量の約8割を超える
時間帯を混雑時間帯として経年変
化として示す。

【指標算出の前提条件】

- ・現況のピーク時発着回数は、時刻表上に掲載されている国内線及び国際線の定期便を対象。
- ・不定期便は各時台に2回/時と仮定。
- ・週毎のダイヤとして設定される国際線は、平成15年時点で便数の最も多い日曜日を対象。
- ・時間処理容量は、32回/時、その約8割を25回/時とした。

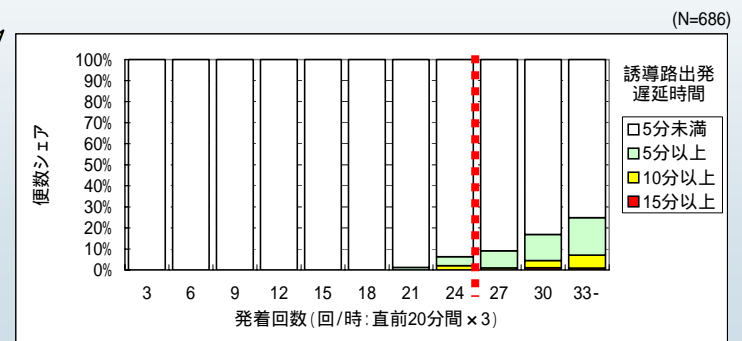
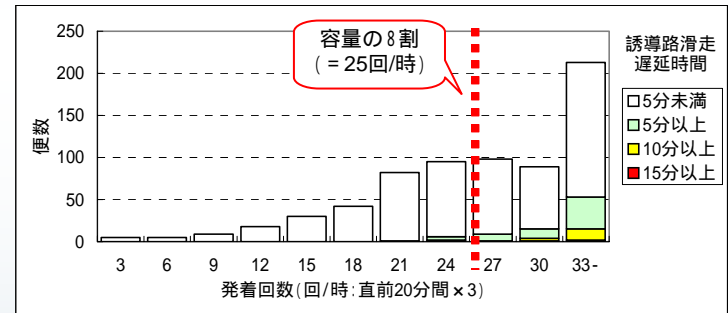
発着回数が容量の約8割(32×0.8 25回)を超えると誘導路出発遅延が生じやすくなる

誘導路出発遅延 = スポットアウト時刻 - 離陸時刻 - 平均誘導路通行時間(0)

注) 誘導路出発遅延がマイナス(平均誘導路通行時間よりも早く通航)の場合、誘導路出発遅延は「0」とみなす。

なお、航空機の出発準備ができていのにスポットアウトできない時間があるが、これを加味されていない

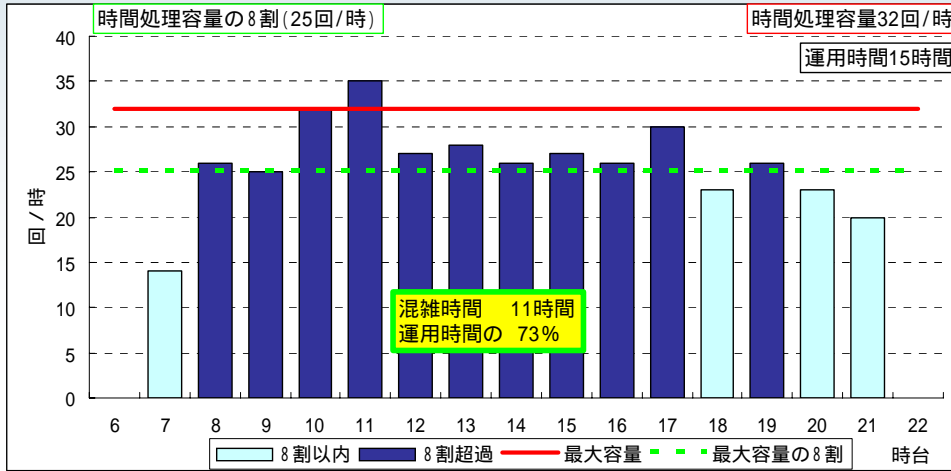
図 発着回数と出発時の誘導路出発遅延時間の関係(滑走路16使用時)
(N=686)



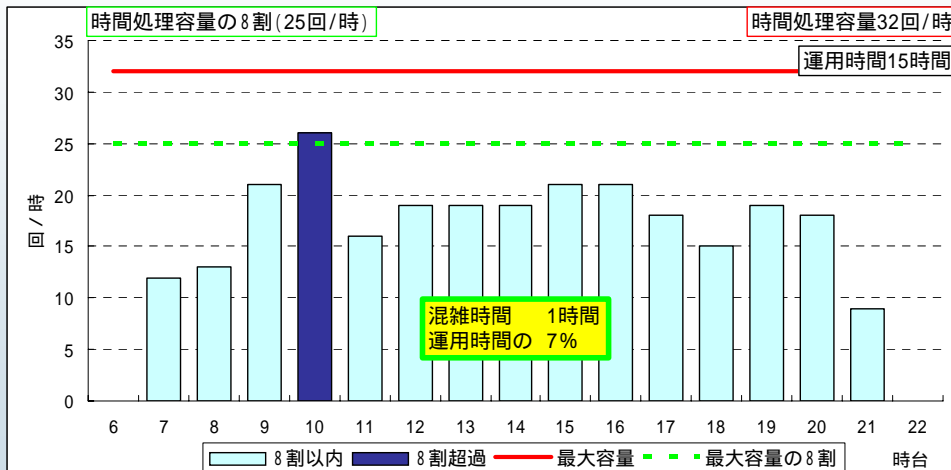
資料) 『福岡空港運用実態調査データ』
(2003年2月3日～7日、2004年1月26日～27日(7日間))

指標3: 離着陸の混雑時間 (2/3)

【現況の指標】2003(平成15)年11月

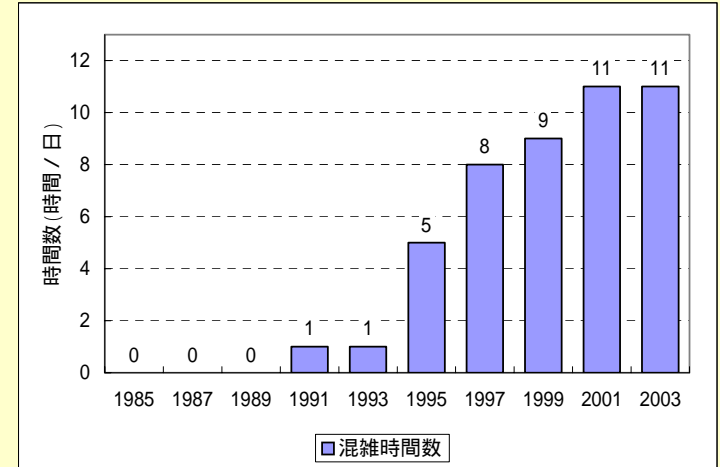


【参考】1993(平成5)年11月

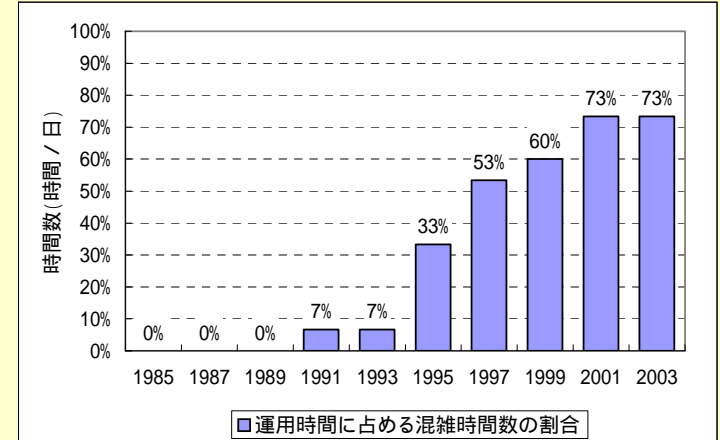


福岡空港の指標(時系列)

指標3:(1)混雑時間数



指標3:(2)運用時間15時間に占める混雑時間数の割合



指標3：離着陸の混雑時間(3/3)

【指標にもとづく評価】

・福岡空港の離着陸の混雑時間は1997年頃から発生しており、朝の時間帯で混雑時間が連続するケースも生じている(運用時間15時間中11時間が混雑時間。)

【参考】

- ・容量の約8割を超えると、誘導路・滑走路の混雑による遅延が発生しやすくなる。また、着陸からスポットインの間で混雑による遅延が発生する懸念がある。
- ・過密時間が連続すると、一度発生した遅延の影響が後の時間帯まで伝播する可能性が高くなる。全国的な航空ネットワークを有する福岡空港において混雑が原因で遅延が生じると、その影響は後続の便、ひいては全国の空港に波及する懸念がある。

図 指標3：離着陸の混雑時間 (N=686)

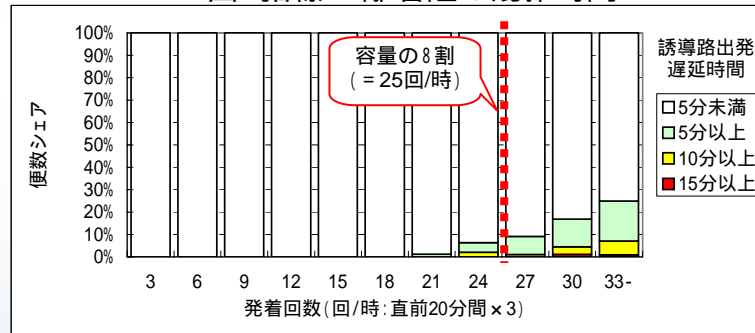
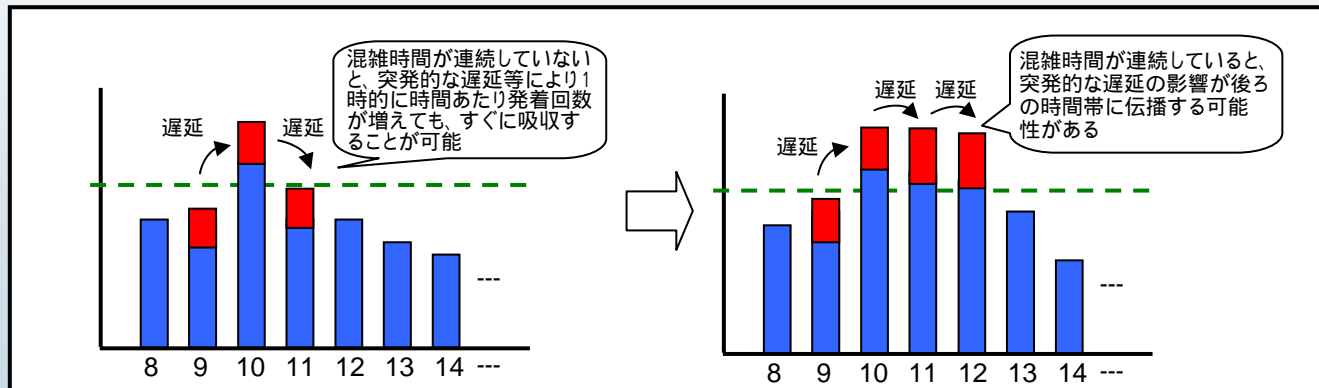
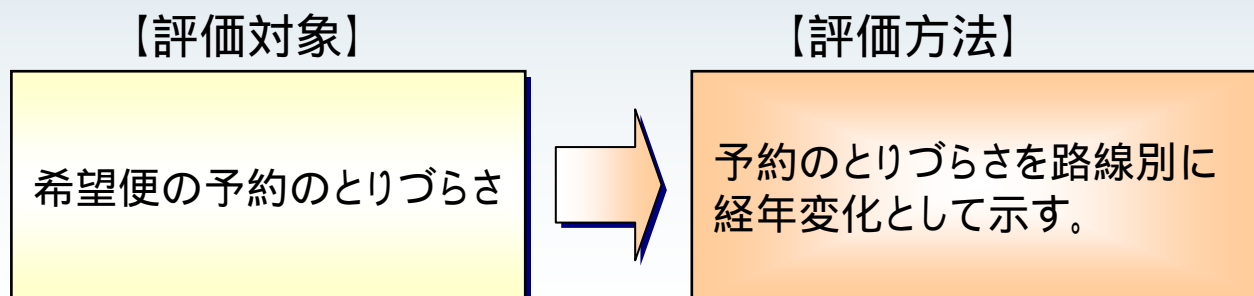


図 混雑時間の連続による遅延伝播のイメージ



指標4: 予約の取りづらさ(1/3)

- 希望便の予約の取りづらさを表す指標。



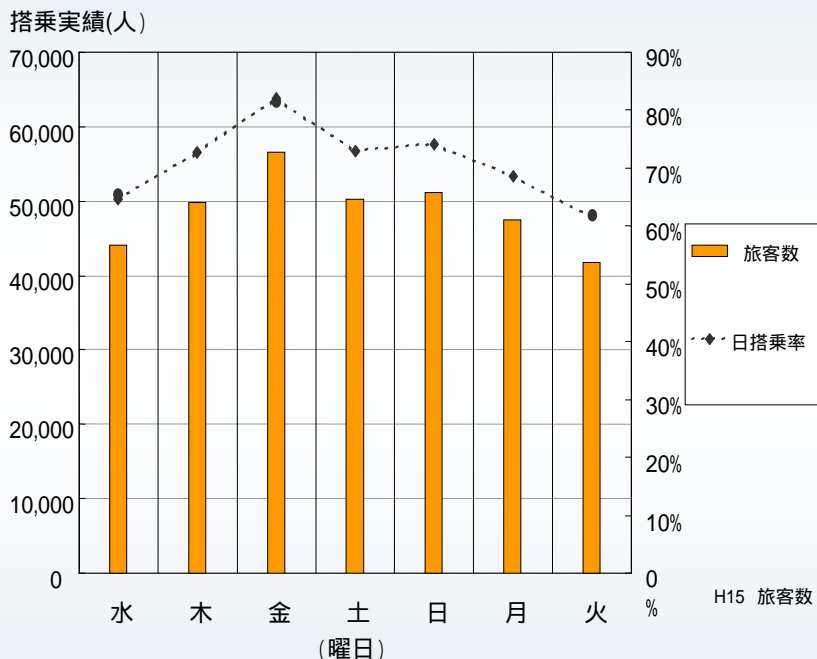
【指標算出の前提条件】

- ・航空会社HPから路線グループ別・時台別に前日・1週間前に予約が取れるか否かを調査。合わせて同日の搭乗実績データを航空会社より入手し、「路線別時台別平均搭乗率」と「前日又は1週間前に希望便の予約が取れない確率」の関係を路線グループ別に整理・分析。
- ・“路線グループ別・時台別搭乗率”と予約の取りづらさの関係(24日間の実測値)を、“路線別ピーク時間帯平均搭乗率”と予約の取りづらさの関係に適用。
- ・現況の路線別ピーク時台平均搭乗率は、2003年11月2週間の便別搭乗実績データと、2003年3月1ヶ月間の搭乗実績データをもとに推計。

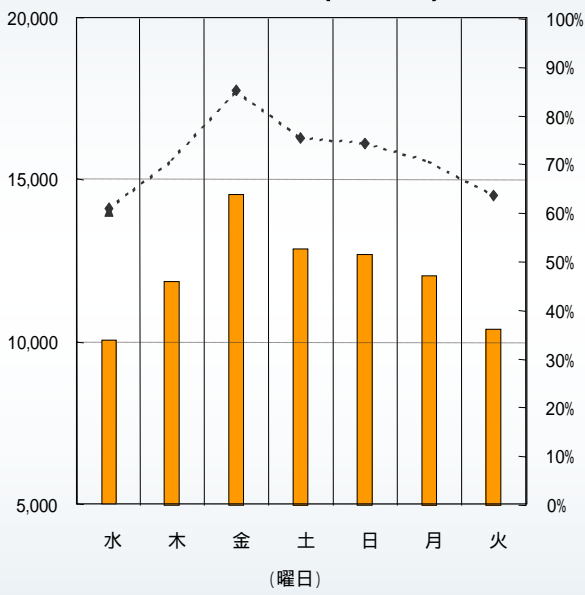
指標4:予約の取りづらさ(2/3)

H15.11月 ある週の実績

福岡空港国内線全路線旅客数・搭乗率の曜日変動



福岡 - 羽田(福岡発)



航空会社
資料を元に
九整局作成

全路線についてみると最も旅客数の多い金曜日で日平均搭乗率は約80%となっている。特に福岡 - 羽田路線で見ると福岡発では日平均搭乗率が90%近くのこともある。

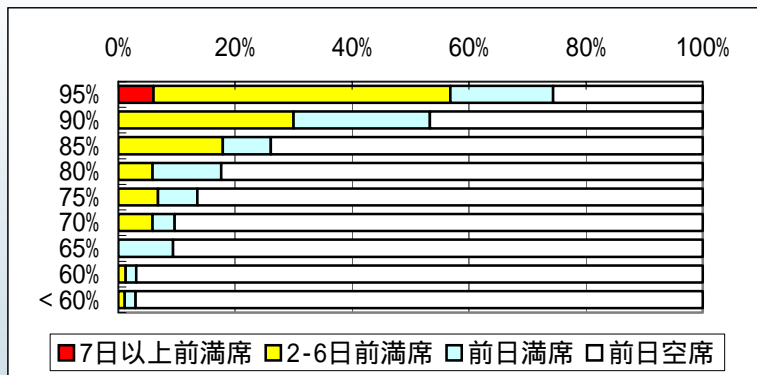
指標4：予約の取りづらさ(3/3)

【指標にもとづく評価】

- ・福岡空港の発着便を対象とした調査では、搭乗率が90%を超えるあたりから前日に予約が取れない確率が急増している。また、曜日によっては、搭乗率も変動も大きく予約がとれなくなる確率が高くなっている。
- ・現状では、指標2路線増加可能数で確認した通り、これまでは増便が可能であるため需要の増大に応じた増便や機材の大型化により、搭乗率は60%から70%程度で推移している。
- ・しかし今後、需要の大きい時間帯で増便ができなくなると、搭乗率が上昇するため当該時間帯で予約が取れない確率も増加していくと予想される。

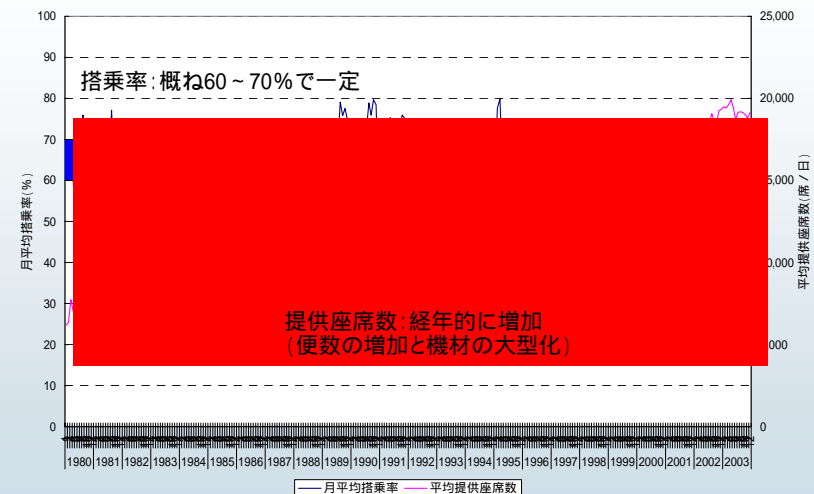
図 「路線別時台別平均搭乗率」と「前日又は1週間前に希望便の予約が取れない確率」の関係

羽田路線



資料) 『福岡空港運用実態調査データ』
(2003年11月、2004年1月、2004年3月、2004年8月、2004年11月)

図 福岡 - 羽田路線の搭乗率・提供座席数の推移



資料) 「航空輸送統計年報」

4-3 現在の福岡空港の空港能力の評価

空港能力

滑走路処理容量	評価		
年間滑走路処理容量	・2003(平成15)年実績で約13.6万回の発着回数であり、福岡空港の年間滑走路処理容量14.5万回という前提のもとでは、約0.9万回程度の余力がある。しかし、過去のピークであった2001(平成13)年の発着回数は14.3万回であり、近年発着回数の余力は極めて低くなってきている。		
航空サービス指標	過去 (1993年)	現在 (2003年)	評価
ピーク時増便可能数・可能率	6回・19% (ピーク時間数 :0時間)	0回・0% (ピーク時間数 :2時間)	・1997年から0回となっており、最も需要が集中する時間帯で既に増便が不可能となっている。
路線増加可能数・可能率	(1日1便) 66路線・33% (1日2便) 16路線・34%	(1日1便) 5路線・3% (1日2便) 2路線・4%	・日帰り可能な路線の増加可能数は現在2路線。2001年には一度0路線となっており、近い将来再度0路線となる可能性がある。
離着陸の混雑時間	1時間 (運用時間の 7%)	11時間 (運用時間の 73%)	・現在運用時間15時間中11時間が混雑時間。 ・特に朝に混雑時間が連続しており、遅延が生じやすくなっている。
予約の取りづらさ	- (インターネット予約未導入であり現在と予約環境が異なるため比較データは作成していない)	羽田路線については搭乗率が90%以上となる便は前日に予約が取れない確率が50%を超える	・今後、需要の大きな時間帯で増便ができなくなると搭乗率が上昇するため、当該時間帯で予約が取れない確率も増加していくと予想される。

< 現在の福岡空港の空港能力の評価 >

福岡空港の平成15年の航空機の発着回数は約13.6万回であり、同空港の年間滑走路処理容量は14.5万回という前提のもとでは、滑走路処理容量に約0.9万回の余力がある。

しかし、福岡空港の発着回数がピークとなる11時台においては1997(平成9)年からすでに増便できなくなっており、朝・夕のピーク時間帯に日帰りできる路線就航が可能な発着回数はあと2路線分となっている。

離着陸の混雑時間は、滑走路の運用時間15時間のうち11時間に達し、予約のとりづらさも、例えば羽田路線では、前日に予約がとりづらくなるとされる搭乗率が80%を超える便が1割以上となっている。

以上のことから、現在の福岡空港の空港能力としては、年間滑走路処理容量には若干余裕があるものの、旅客の利用や航空機の運航には制約が生じはじめている。

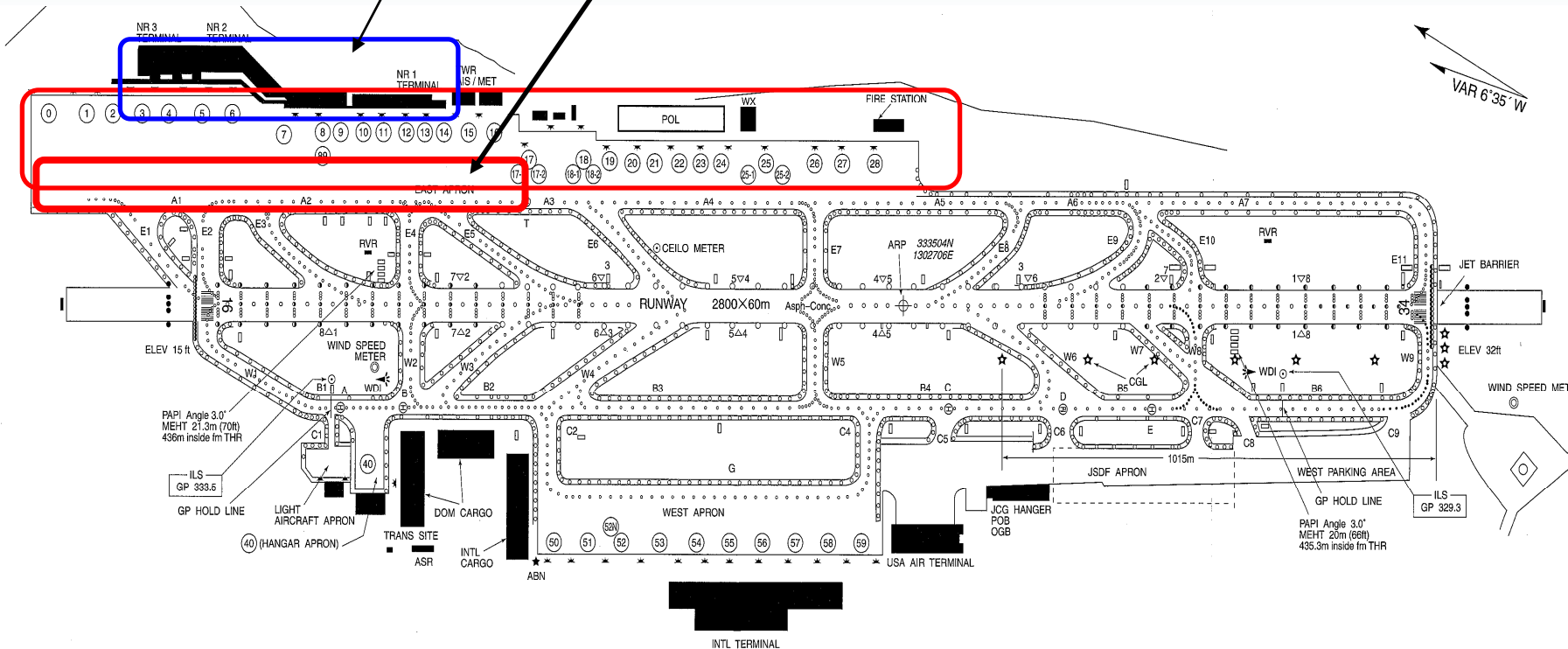
5. 有効活用方策を施した場合の空港能力の評価

5 - 1 有効活用方策 (案)

大阪航空局検討

平行誘導路 2 重化のためのビルのセットバック

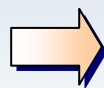
平行誘導路の 2 重化



5-2 滑走路処理容量を用いた空港能力の評価

有効活用方策について

東側平行誘導路の二重化を実施し航空機の滑走路占有時間を短縮する。



滑走路処理容量の増加が期待できる

有効活用方策の効果

大阪航空局算出

滑走路処理容量の検討結果

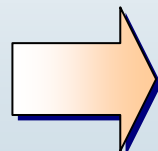
(回 / 時間)

	現状		有効活用方策実施後	
	16運用	34運用	16運用	34運用
最大	39	36	39	37
最小	33	23	33	26
離着陸同数	38	34	38	36
代表値	32		33	

(1) 1時間当たりの滑走路処理容量

【現在の滑走路処理容量】

代表値 32回 / 時



【有効活用方策実施後の滑走路処理容量】

代表値 33回 / 時

(2) 1日の滑走路処理容量の計算方法

朝(9時台 - 11時台)、夕(17時台 - 19時台)のピーク時間帯6時間全てで33回を1時間の値とする。

12時台 - 16時台の5時間は、1時間値上限値33回の約8割にあたる27回を1時間の値とする。

早朝の2時間(7時台、8時台)、と夜2時間(20時台、21時台)は、現状の程度とする。

$$33 \times 6 = 198 \quad 27 \times 5 = 135 \quad 15 + 24 + 23 + 14 = 76 \quad + \quad + \quad = 409 \text{回}$$

福岡空港の利用者の利便性を損なうことなく、設定できる現実的な1日の滑走路処理容量の上限値は、409回と考える。

1日あたりの滑走路処理容量 409回

【有効活用方策前】

398回/日

【有効活用方策後】

409回/日

(3) 年間の滑走路処理容量の計算方法

1日の滑走路処理容量が409回であることから、年間の滑走路処理容量 = 409回 × 365日 = 149,285回となる。

したがって、年間の滑走路処理容量は約14.9万回と考えられる。

有効活用方策の実施により、一時間当たりの滑走路処理容量の代表値が33回になる
との前提のもとでは

年間の滑走路処理容量 14.9万回

【有効活用方策前】

14.5万回/年

【有効活用方策後】

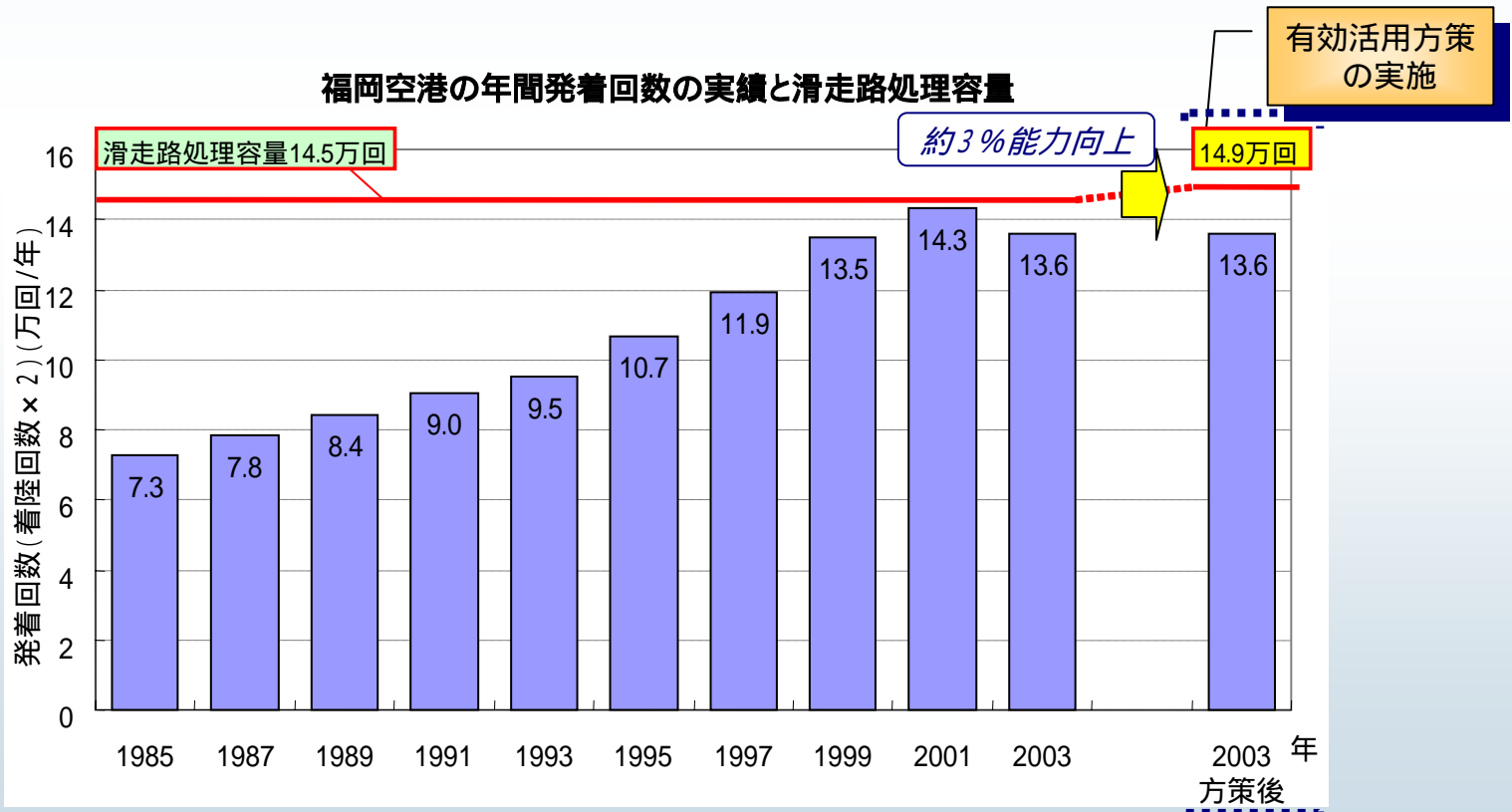
14.9万回/年

注)赤字は、有効活用方策を施すことにより増大する数

■滑走路処理容量

【指標にもとづく評価】

- ・2003(平成15)年実績で約13.6万回の発着回数であり、福岡空港の年間滑走路処理容量14.5万回という前提のもとでは、約0.9万回程度の余力がある。しかし、過去のピークであった2001(平成13)年の発着回数は14.3万回であり、近年発着回数の余力は極めて低くなってきている。
- ・有効活用方策を施すことにより、年間滑走路処理容量が約3%向上し14.9万回になるという前提のもとでは、2003(平成15)年の実績からみると約1.3万回、過去最高であった2001(平成13)年の実績14.3万回に対しては、約0.6万回の余力となる。



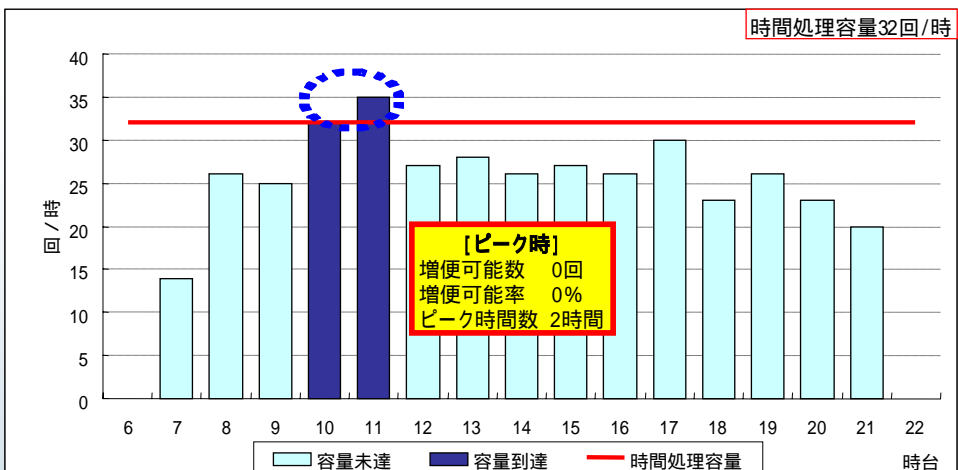
5-3 航空サービス指標を用いた空港能力の評価

指標1: ピーク時増便可能数・可能率 (1/2)

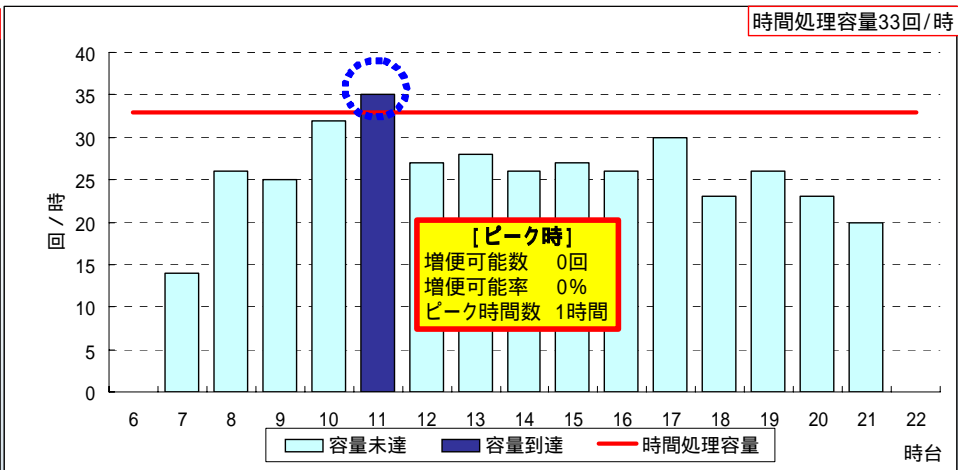
- 有効活用方策後も、ピーク時増便可能数に変化はない。

	有効活用方策前	有効活用方策後	変化
ピーク時増便可能数	0回	0回	± 0回
〃 可能率	0%	0%	± 0%

(有効活用方策前)



(有効活用方策後)

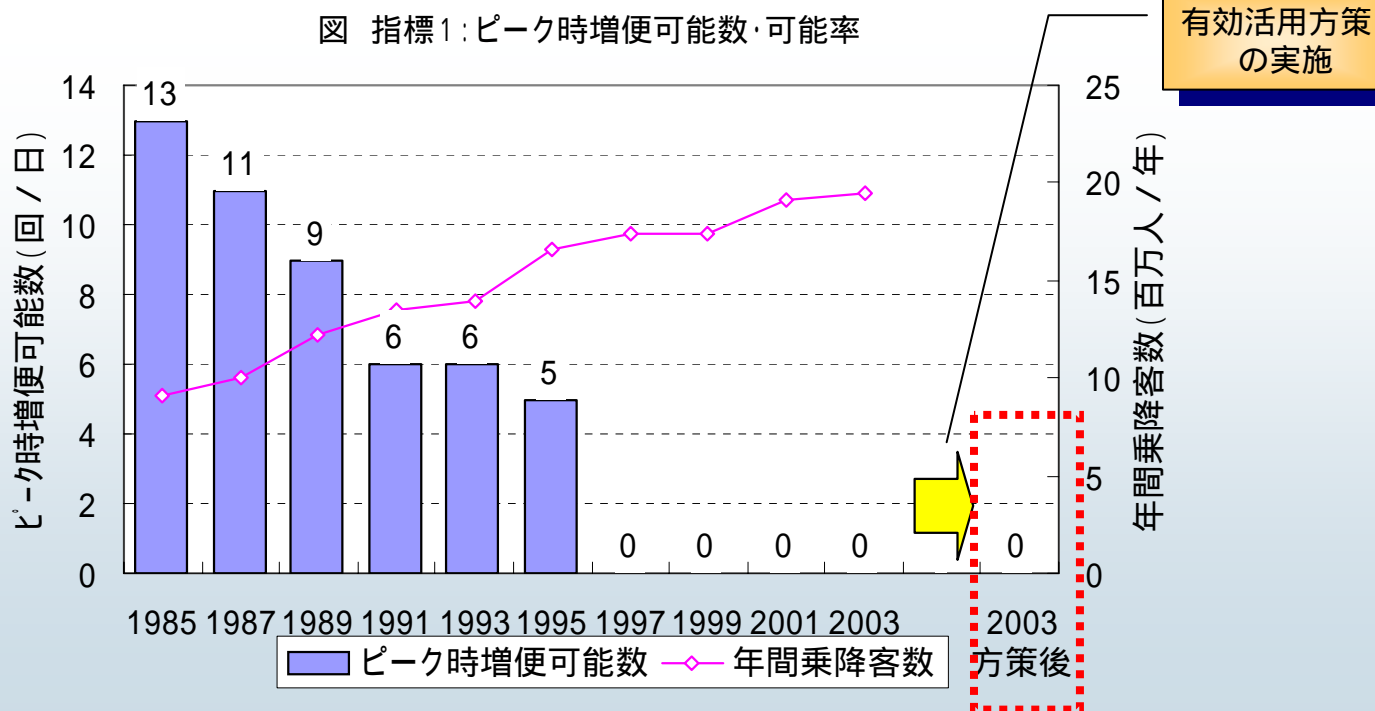


【現況】2003(平成15)年11月

指標1:ピーク時増便可能数・可能率(2/2)

【指標にもとづく評価】

- ・福岡空港のピーク時増便可能数・可能率は需要の増大と共に年々減少し、1997年時点で「0回・0%」となった。
- ・有効活用方策後もピーク時増便可能数に変化はない。
- ・したがって、有効活用方策を施したとしても、最も需要が集中する時間帯の利用者に対しては、混雑発生や満席により十分な航空サービスを 提供できない状況が継続する。



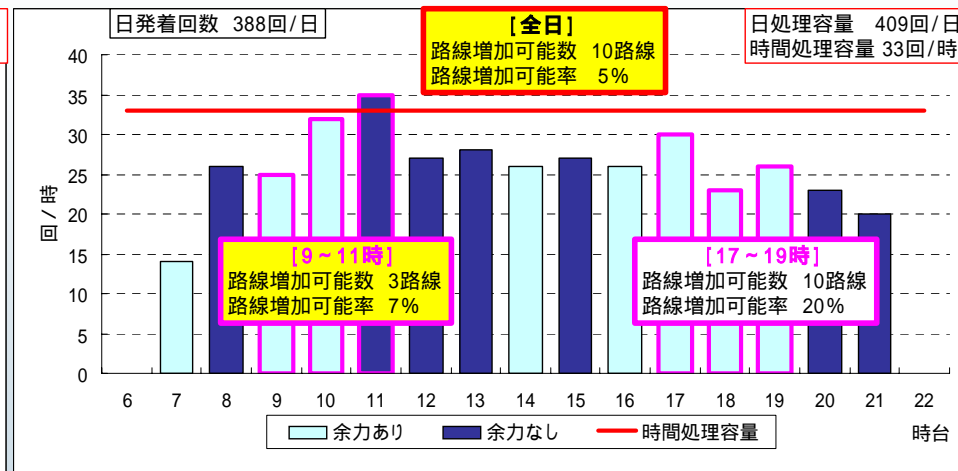
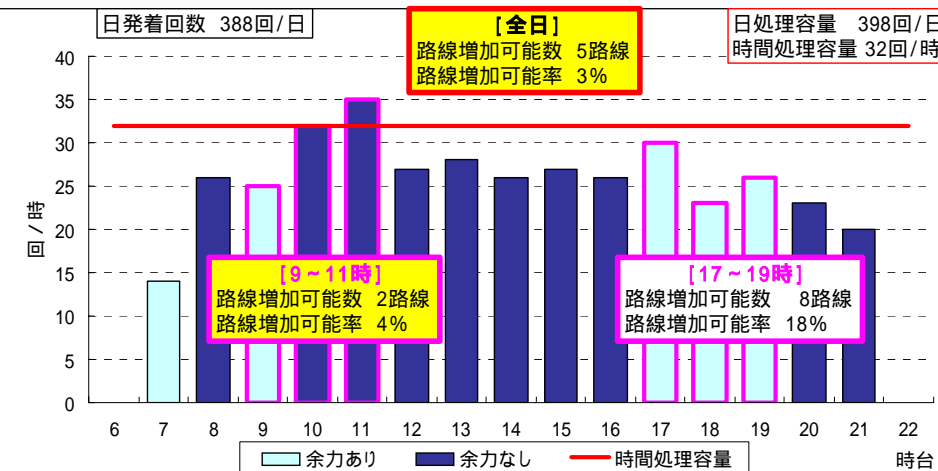
指標2：路線増加可能数・可能率(1/2)

- 有効活用方策により、新規路線(1日1便)の路線増加可能数・可能率は、「5路線・2%」増加する。
- 日帰り可能な路線(1日2便)の路線増加可能数・可能率は、「1路線・3%」増加する。

		有効活用方策前	有効活用方策後	変化
1日1便 新規路線	路線増加可能数	5路線	10路線	+ 5路線
	可能率	3%	5%	+ 2%
1日2便 日帰り路線	路線増加可能数	2路線	3路線	+ 1路線
	可能率	4%	7%	+ 3%

(有効活用方策前)

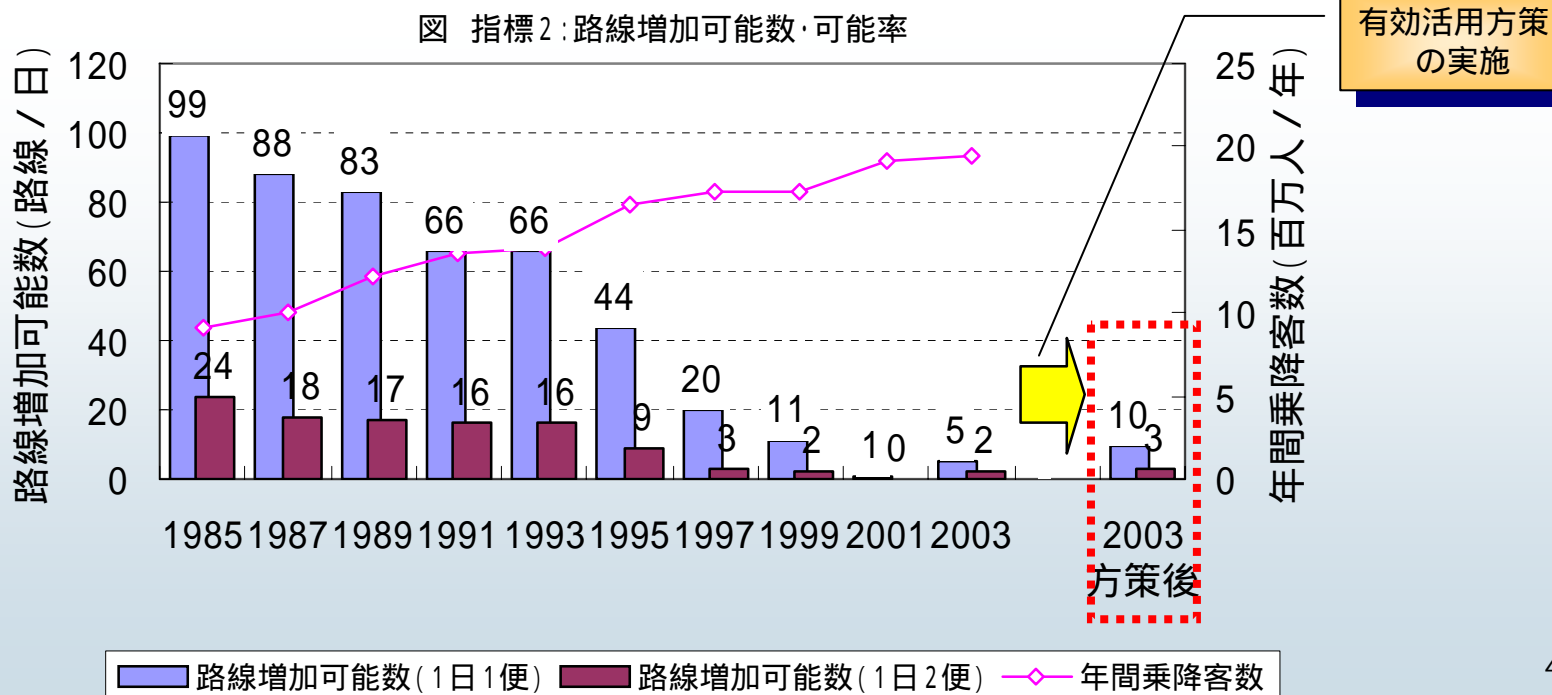
(有効活用方策後)



指標2：路線増加可能数・可能率(2/2)

【指標にもとづく評価】

- ・福岡空港の路線増加可能数・可能率は需要の増大と共に年々減少している。
- ・特に、日帰り可能な路線の増加可能数は、2001年には一度「0路線」となっている。
- ・これが有効活用方策を施すことにより現在の「2路線」から「3路線」へと1路線増える。

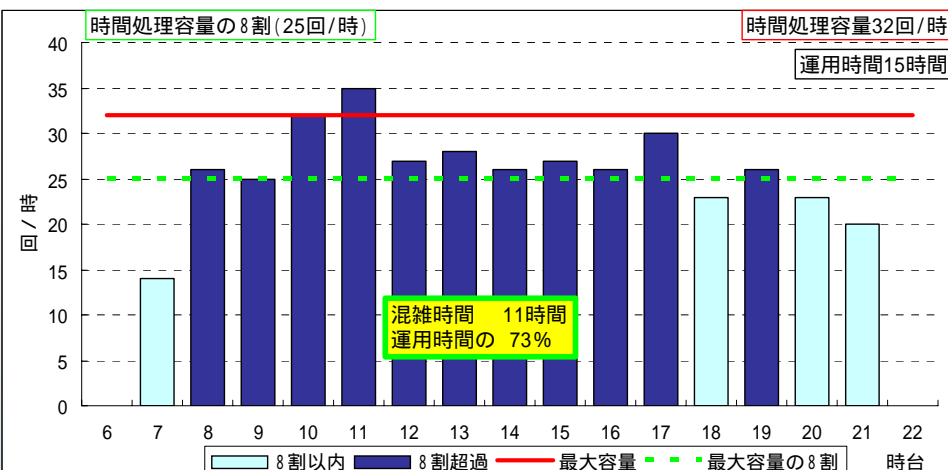


指標3:離着陸の混雑時間(1/2)

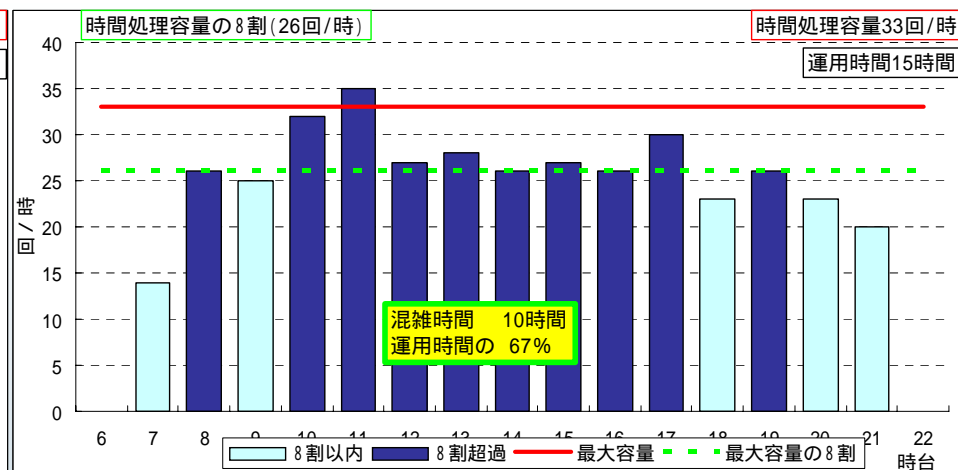
- 有効活用方策により、混雑時間は、「1時間」減少する。
- 運用時間15時間に占める割合は、「6%」減少する。

	有効活用方策前	有効活用方策後	変化
混雑時間	11時間	10時間	-1時間
(運用時間15時間に占める割合)	73%	67%	-6%

(有効活用方策前)



(有効活用方策後)



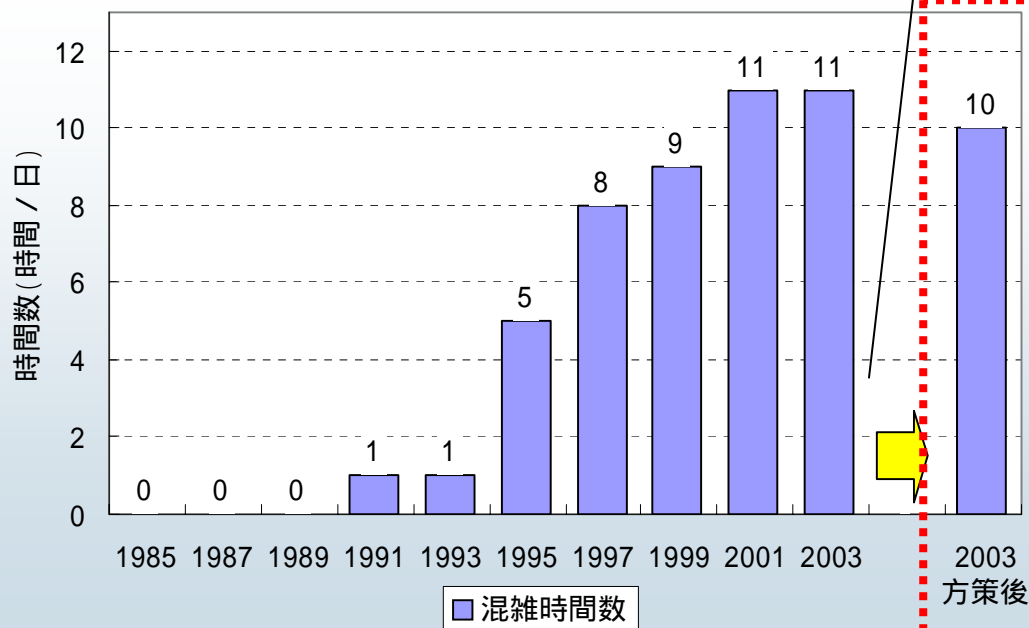
【現況】2003(平成15)年11月

指標3：離着陸の混雑時間(2/2)

【指標にもとづく評価】

- ・福岡空港の離着陸の混雑時間は1995年頃から発生しており、2003年には朝から夕方までのほぼ全ての時間帯で混雑時間が連続するケースが生じている（運用時間15時間中「11時間」が混雑時間）。
- ・有効活用方策後も混雑時間が連続する状況はほとんど解消されない。（運用時間15時間中「10時間」が混雑時間）。
- ・したがって、有効活用方策を施したとしても、混雑による遅延が発生しやすく、またその影響が伝播しやすい状況が継続する。

図 指標3：離着陸の混雑時間



有効活用方策
の実施

5-4 有効活用方策を施した場合の福岡空港の空港能力の評価

空港能力

滑走路処理容量	評価
年間滑走路処理容量	<ul style="list-style-type: none"> ・2003年実績で約13.6万回の発着回数であり、福岡空港の年間滑走路処理容量14.5万回という前提のもとでは、約0.9万回程度の余力がある。しかし、過去のピークであった2001年の発着回数は14.3万回であり、近年発着回数の余力は極めて低くなってきている。 ・(有効活用方策を施した場合)年間滑走路処理容量が約3%向上し14.9万回になるという前提のもとでは、2003年の実績からみると約1.3万回、過去最高であった2001年の実績14.3万回に対しては、約0.6万回の余力となる。

航空サービス指標	過去(1993年)	現在(2003年) 有効活用方策前 (32回/時)	現在(2003年) 有効活用方策後 (33回/時)	評価
ピーク時増便可能数・可能率	6回・19% (ピーク時間数 :0時間)	0回・0% (ピーク時間数 :2時間)	0回・0% (ピーク時間数 :1時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・1997年から0回となっており最も需要が集中する時間帯で既に増便が不可能となっている。 ・(有効活用方策を施した場合)ピーク時増便可能数に変化はない。 ・したがって、最も需要が集中する時間帯の利用者に対しては、混雑発生や満席により十分な航空サービスを提供できない状況が継続する。
路線増加可能数・可能率	(1日1便) 66路線・33% (1日2便) 16路線・34%	(1日1便) 5路線・3% (1日2便) 2路線・4%	(1日1便) 10 路線・ 5% (1日2便) 3 路線・ 7%	<ul style="list-style-type: none"> ・日帰り可能な路線の増加可能数は現在2路線。2001年には一度0路線となっており、近い将来再度0路線となる可能性がある。 ・(有効活用方策を施した場合)日帰り可能な1日2便の路線増加可能数は現在の1路線増え3路線となる。
離着陸の混雑時間	1時間 (運用時間の 7%)	11時間 (運用時間の 73%)	10 時間 (運用時間の 67%)	<ul style="list-style-type: none"> ・現在運用時間15時間中11時間が混雑時間。 ・特に朝に混雑時間が連続しており、遅延が生じやすくなっている。 ・(有効活用方策を施した場合)混雑時間が連続する状況はほとんど解消されず、混雑による遅延が発生・伝播しやすい状況が継続する。
予約の取りづらさ	- <small>(インターネット予約未導入であり現在と予約環境が異なるため比較データは作成していない)</small>	羽田路線については搭乗率が90%以上となる便は前日に予約が取れない確率が50%を超える	(有効活用方策後の就航便数・搭乗率等不明のため評価対象から除く)	

< 有効活用方策を施した場合の 福岡空港の空港能力の評価 >

現空港の敷地内において有効活用方策として東側平行誘導路二重化等の整備を部分的に実施した場合、年間滑走路処理容量が約3%向上し14.9万回になると見込まれる。

この前提のもとでは、2003(平成15)年の発着回数の実績からみると約1.3万回、過去最高であった2001(平成13)年の実績14.3万回に対しては、0.6万回の余力となる。

2003年現在の需要に対しては、朝・夕のピーク時間帯に日帰りできる路線就航が可能な発着回数は1路線増え3路線となるものの、福岡空港の発着回数がピークとなる11時台の増便には至らず、また、離着陸の混雑時間も11時間から10時間と1時間の減にとどまる。

以上のことから現空港敷地内での有効活用方策を実施した場合、滑走路処理容量や旅客の利用・航空機の運航の制約が若干緩和されるにとどまることとなる。

参考資料

航空利用者の視点に立った航空サービスの評価基準の検討

空港能力の見極め

(航空サービスに係る指標及び評価方法の検討)

(航空サービスの評価基準による現空港の空港能力の評価と見極め)



国土交通省九州地方整備局

目次

参考1：国内他空港の滑走路処理容量(事例)

参考2：航空サービス指標現況値の算出方法

指標1：ピーク時増便可能数・可能率

指標2：路線増加可能数・可能率

指標3：離着陸の混雑時間

指標4：予約の取りづらさ

参考3：航空需要予測を用いた航空サービス指標将来値の算出方法(案)

参考4：朝、夕のピーク時間帯の検討

参考1:国内他空港の年間滑走路処理容量 (事例)

■ 国内他空港の年間滑走路処理容量

- 羽田、成田、伊丹空港の年間滑走路処理容量は、日処理容量を365倍することで算出されている。
 - なお、関西空港の年間滑走路処理容量は、“年間を通じた需要の波動を考慮”し、3500回分(9.6日分の日処理容量に相当)が除外されている。
 - 羽田:日処理容量(754回^{注1}) × 365日 = 年間滑走路処理容量(27.5万回)
(滑走路3本 3,000m × 2 2,500m × 1)
 - 関西:日処理容量(448回) × 365日 = 年間滑走路処理容量(16万回)^{注2}
(滑走路1本 3,500m × 1)
 - 成田:日処理容量(370回) × 365日 = 年間滑走路処理容量(13.5万回)
(滑走路1本 4,000m × 1)
日処理容量(546回) × 365日 = 年間滑走路処理容量(20万回)
(滑走路2本 4,000m × 1 2,180m × 1 ただし暫定滑走路は年間6.5万回とする)
 - 伊丹:日処理容量(370回) × 365日 = 年間滑走路処理容量(13.5万回)
- (滑走路2本 3,000m × 2 1,828m × 1)

注1)羽田空港の754回は公用機等の枠、特定時間枠を除く定期便の発着回数。

注2)関西空港の年間滑走路処理容量は、年間を通じた需要の波動を考慮し、端数分の3500回/年を除外している。

参考2:航空サービス指標現況値の算出方法

指標1:ピーク時増便可能数・可能率

■ 前提条件

- ピーク時発着回数は、時刻表に掲載されている国内線・国際線の定期便発着回数に、不定期便2回/時を加算。
- 国際線は、2003年11月時点で発着回数が最も多い日曜日を対象。
- 時間処理容量は、32回/時。

■ 算出方法 (算出例)

- ピーク時増便可能数
= 時間処理容量(回/時) - ピーク時発着回数(回/時)
= 32回/時 - 32回/時 = 0回/時
- ピーク時増便可能率
= $1 - (\text{ピーク時発着回数(回/時)} / \text{時間処理容量(回/時)})$
= $1 - (32回/時 - 32回/時) = 0\%$

指標2：路線増加可能数・可能率

■ 前提条件

- 日発着回数は、時刻表に掲載されている国内線・国際線の定期便発着回数に、不定期便30回/日（= 2回/時 × 15時間/日）を加算。
- 国際線は、2003年11月時点で発着回数が最も多い日曜日を対象。
- 日処理容量は、398回/日。
- 時間帯処理容量は、96回/3h（9時～11時・17時～19時共通）。

■ 算出方法（算出例）

- 路線増加可能数[1日1便]
= (日処理容量(回/日) - 日発着回数(回/日)) / 2
= (398回/日 - 388回/日) / 2 = 10回/日 / 2 = 5路線
- 路線増加可能率[1日1便]
= 1 - (日発着回数(回/日) / 日処理容量(回/日))
= 1 - (388回/日 / 398回/日) = 1 - 0.974 = 2.6%
- 路線増加可能数[1日2便]¹
= MIN(路線増加可能数[9-11時]², 路線増加可能数[17-19時]²)
= MIN(2路線, 8路線) = 2路線
- 路線増加可能率[1日2便]¹
= MIN(路線増加可能率[9-11時]³, 路線増加可能率[17-19時]³)
= MIN(4%, 18%) = 4%

1) 朝夕のピーク時間帯(9-11時 / 17-19時)の路線増加可能数・可能率のうち小さい方

2) 路線増加可能数[3h] = 時間帯処理容量(回/3h) - 時間帯発着回数(回/3h)

3) 路線増加可能率[3h] = 1 - (時間帯処理容量(回/3h) - 時間帯発着回数(回/3h))

指標3：離着陸の混雑時間

■ 前提条件

- 時台別発着回数は、時刻表に掲載されている国内線・国際線の定期便発着回数に、不定期便2回/時を加算。
- 国際線は、2003年11月時点で発着回数が最も多い日曜日を対象。
- 時間処理容量は、32回/時、その約8割を25回/時と仮定。

■ 算出方法（算出例）

- 時台別発着回数が時間処理容量の8割(=25回/時)を上回る時間数をカウント。

8, 10~17, 19時台の計11時間

指標4：予約の取りづらさ

■ 前提条件

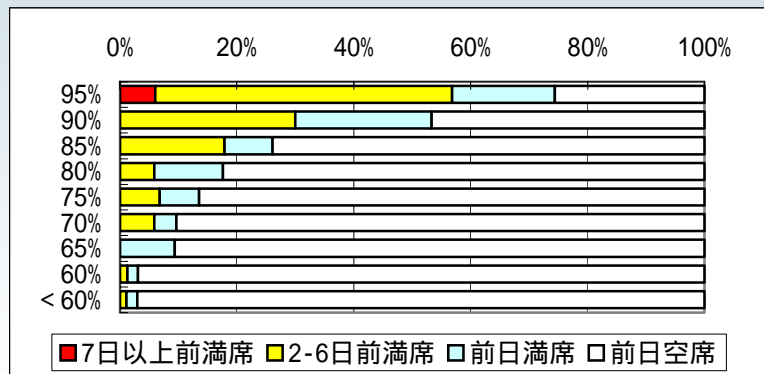
- 航空会社HPから便別に前日・1週間前に予約が取れるか否かを調査(24日間)。合わせて同便の搭乗実績データを航空会社より入手し、「路線別時台別平均搭乗率」と「前日又は1週間前に希望便の予約が取れない確率」の関係を整理。
 - 実態調査日：計24日間
 - 平成15年11月 8-14日 (連続7日間)・・・全路線
 - 平成16年 1月26～2月1日(連続7日間)・・・全路線
 - 平成16年 3月17,19日 (2日間)・・・羽田路線のみ
 - 平成16年 8月26日 (1日間)・・・全路線
 - 平成16年11月 7-13日 (連続7日間)・・・全路線
- 上記を路線特性を踏まえ路線グループ別に整理(「搭乗率 - 予約確率対応表」)。

路線グループ	特徴
羽田	便数が多い。
伊丹・関西・名古屋	便数が多く新幹線と競合。
那覇	便数が多く他機関との競合なし。観光中心。
通勤ター(天草・鹿児島等)	座席数の少ない機材のため、突発的に予約の取れない状況が生じやすい。
その他(上記以外)	便数が少ない。

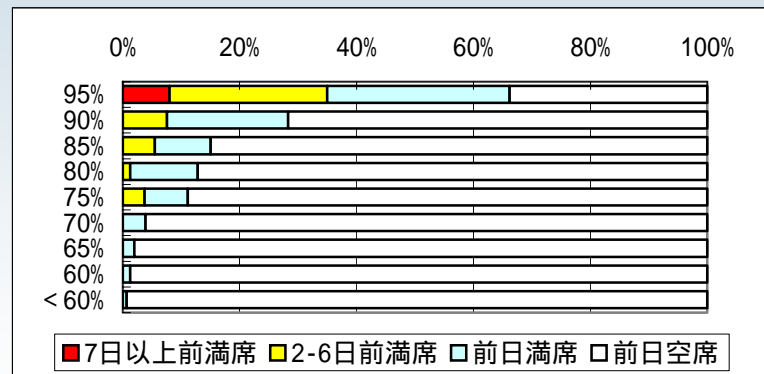
指標4：予約の取りづらさ

図1 「搭乗率 - 予約確率対応表」

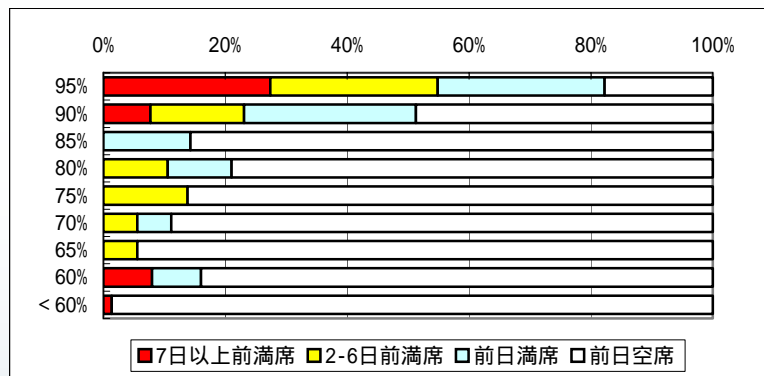
羽田路線



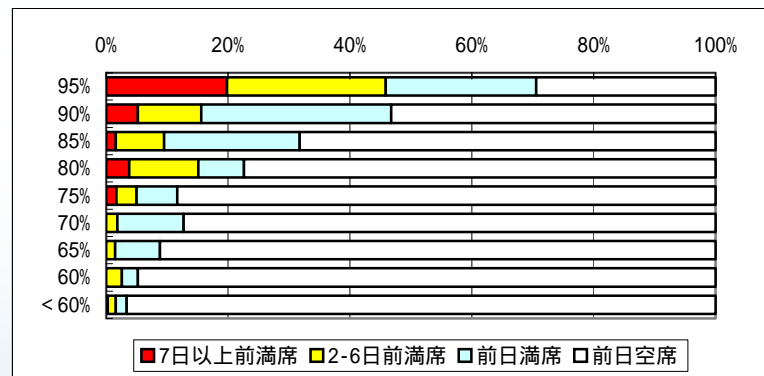
伊丹・関西・名古屋路線



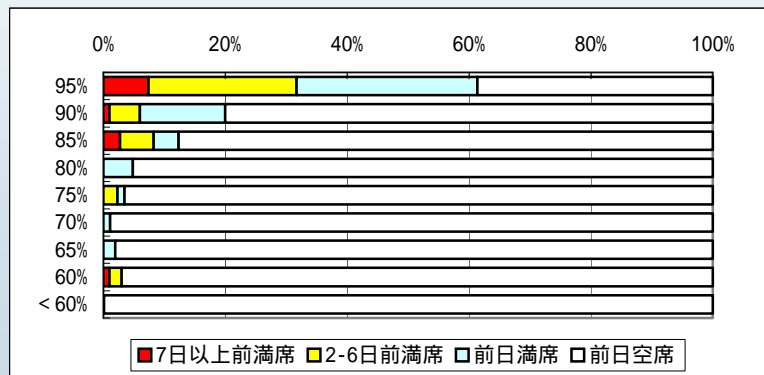
那覇路線



通勤ター路線



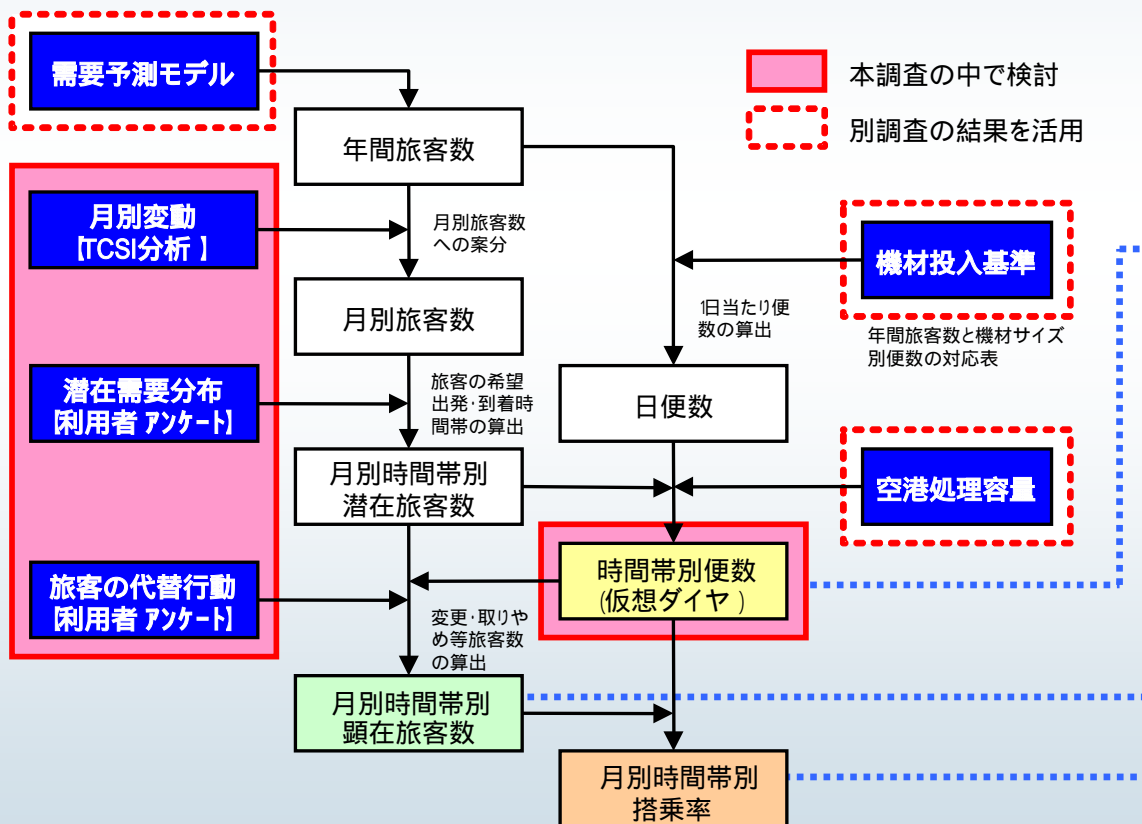
その他路線



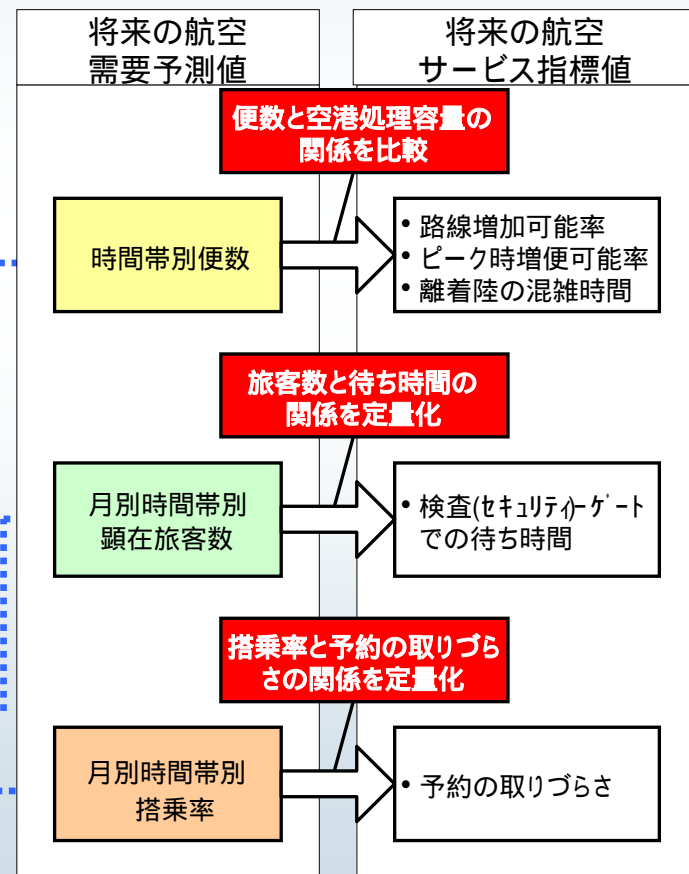
参考3：航空需要予測を用いた航空サービス指標将来値の算出方法(案)

■ 航空サービス指標の将来値は、将来の航空需要予測値からもとめる便数・旅客数・搭乗率等をもとに算出

【将来の航空サービス指標値に係わる便数・旅客数・搭乗率等の算出フロー】



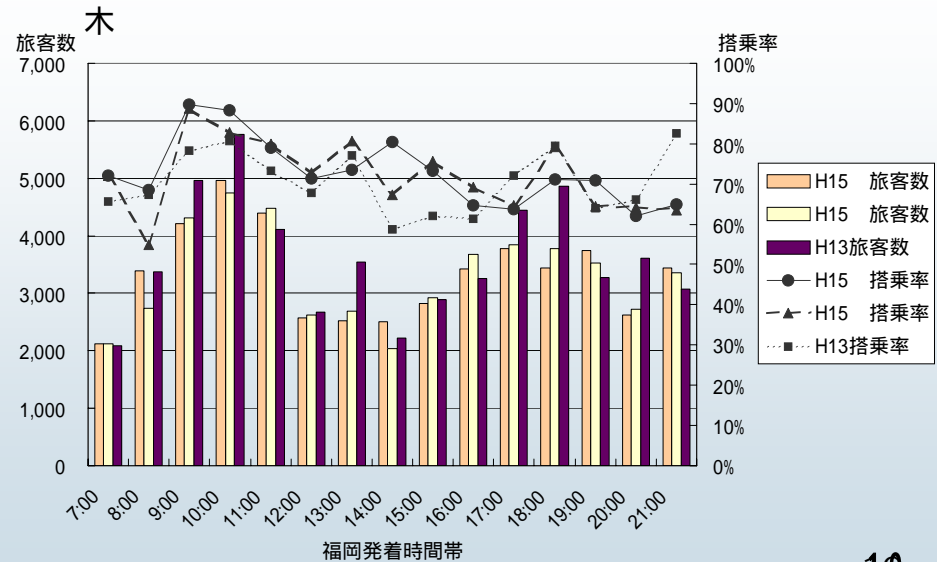
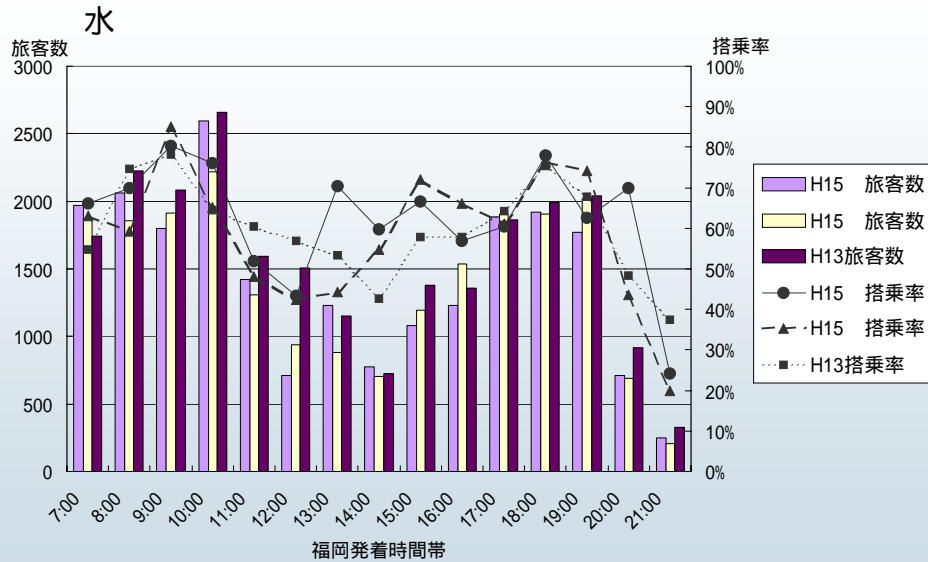
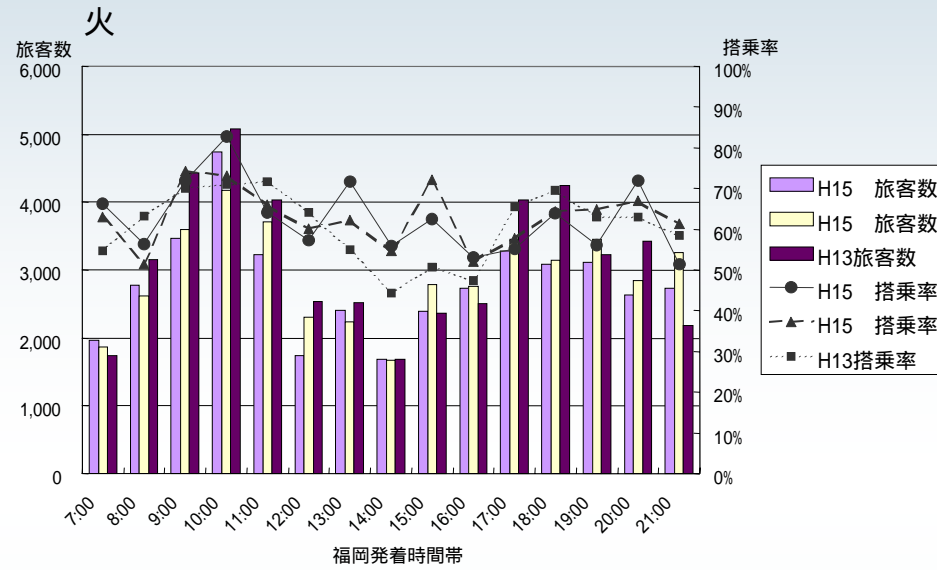
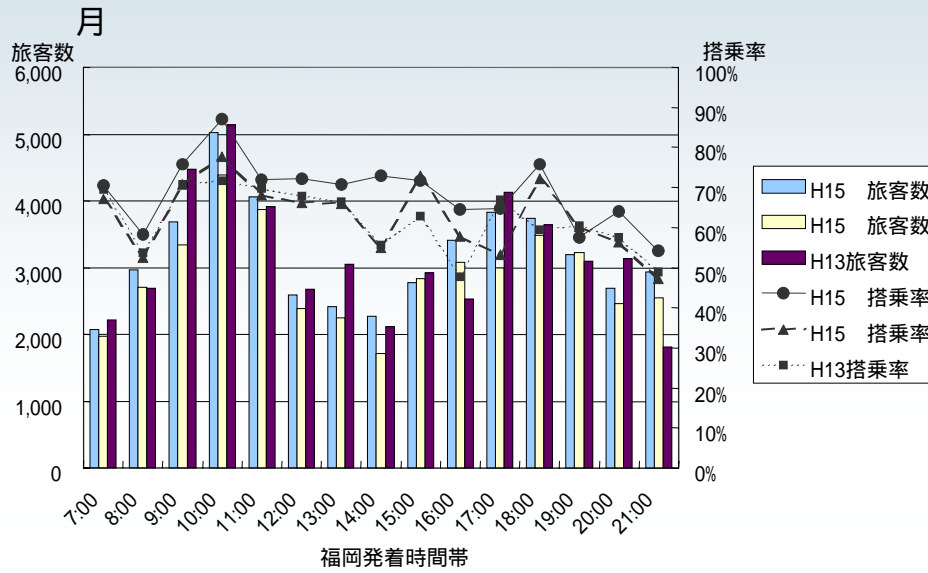
【将来の航空需要予測値と将来の航空サービス指標値との関係】



参考4：朝、夕のピーク時間帯の検討

- 検討の結果、以下の理由により1日当たり滑走路処理容量算出の際のピーク時間を朝夕各3時間とする。
 - 朝のピークは潜在旅客・顕在旅客ともに概ね10時台の1時間であり（図2・図3）、許容時間±1時間（図4）を考慮すると概ね3時間の幅を持つ
 - 夕のピークは潜在旅客・顕在旅客・発着便数ともに17時～19時台±前後1時間程度で概ね3時間の幅を持つ（図2・図3・図5）。なお、朝に比べピークが緩やかなこともあり、許容時間が既に反映された上での時間と判断できる。

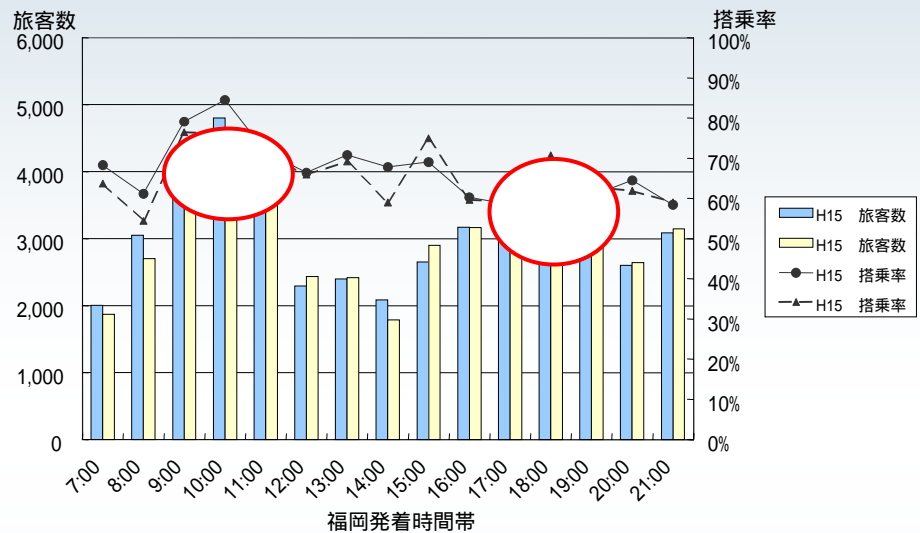
図2 福岡空港の時間帯別旅客数 (1/2)



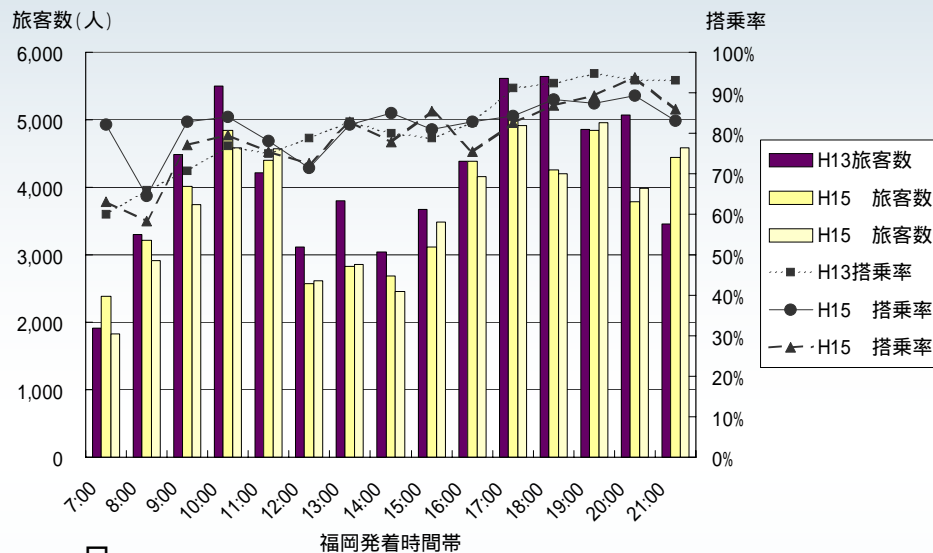
出典) 航空会社資料(H13、H15 11月の曜日別実績)

図2 福岡空港の時間帯別旅客数(2/2)

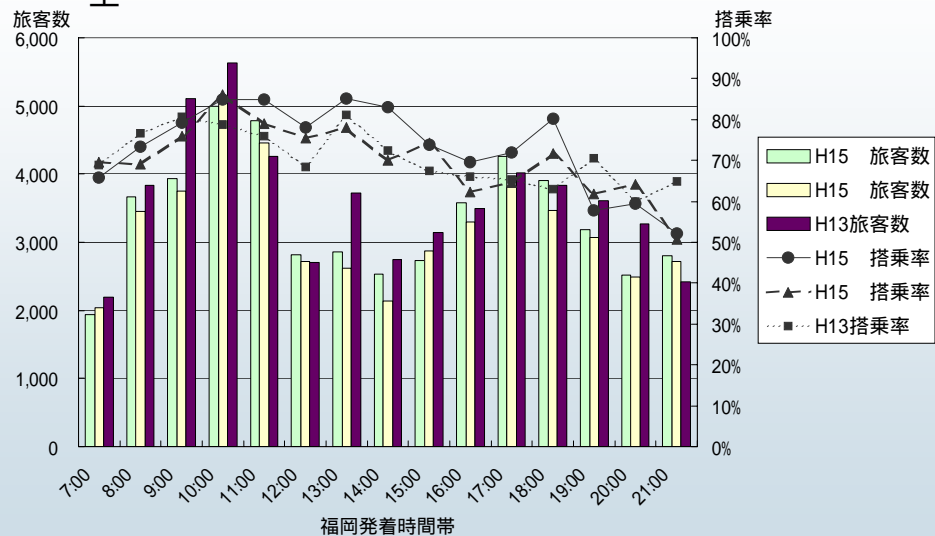
月～木平均



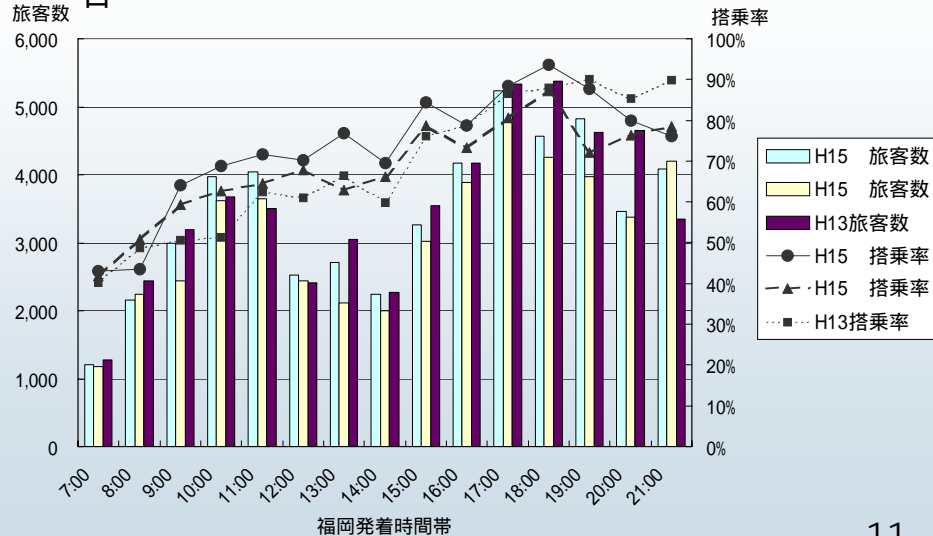
金



土



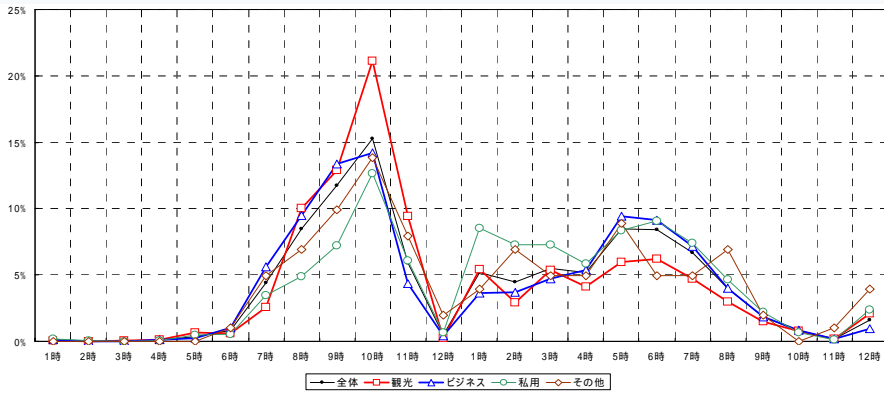
日



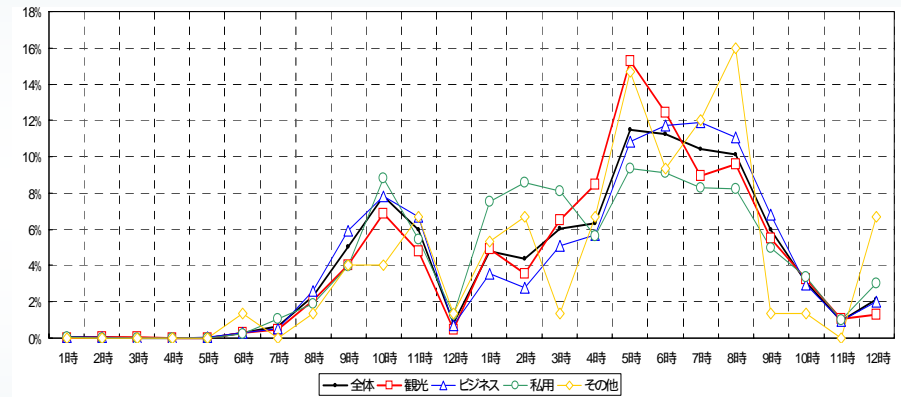
出典) 航空会社資料(H13、H15 11月の曜日別実績)

図3 福岡空港出発又は到着希望時間帯分布(潜在旅客)

(福岡空港出発)



(福岡空港到着)

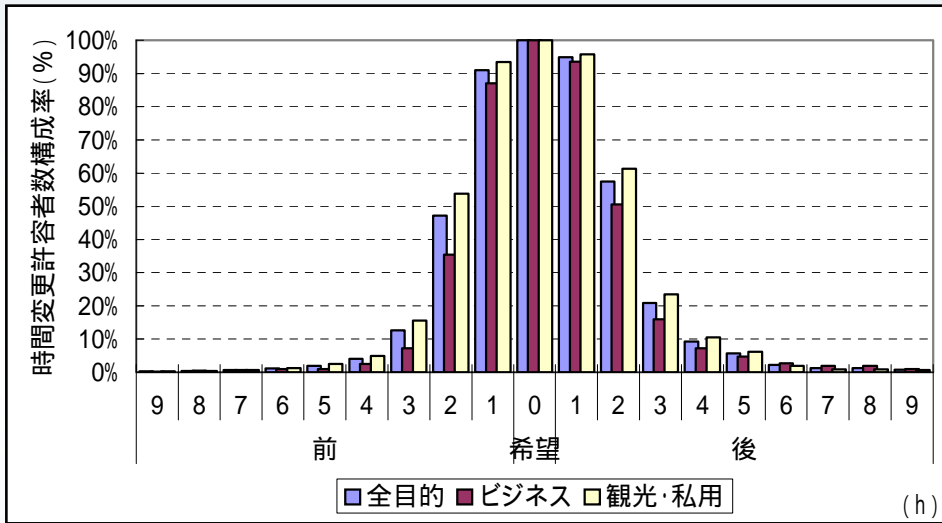


資料) 地域調査のH15福岡空港利用者アンケートより

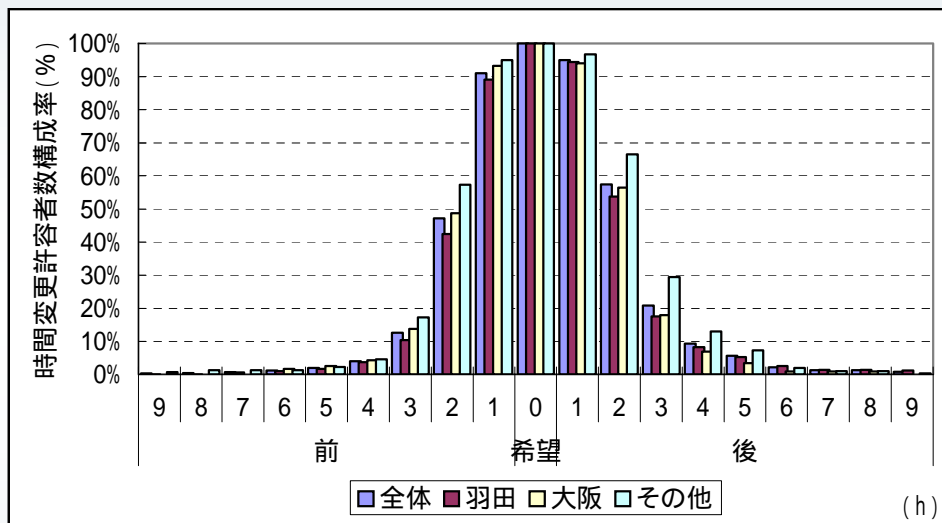
図4 希望便の予約が取れず時間変更をする場合の許容時間

(旅行目的別)

(方面別)



(h)



(h)

サンプル数:全目的1,115票、ビジネス401票、観光・私用714票

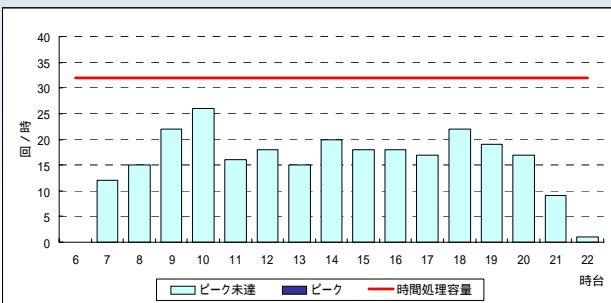
サンプル数:全目的 1,115票、羽田696票、伊丹・関西117票、その他302票

資料) 本調査で実施の旅行者アンケートより

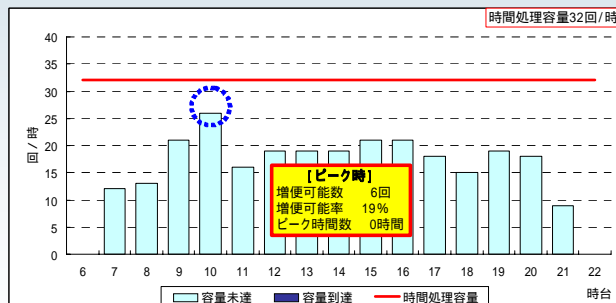
H15福岡空港利用者アンケートより)

図5 福岡空港の時間帯別発着回数の推移

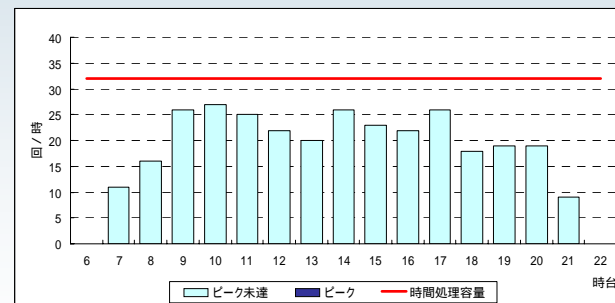
(1991年11月)



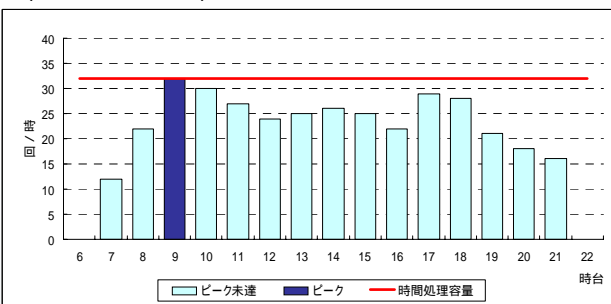
(1993年11月)



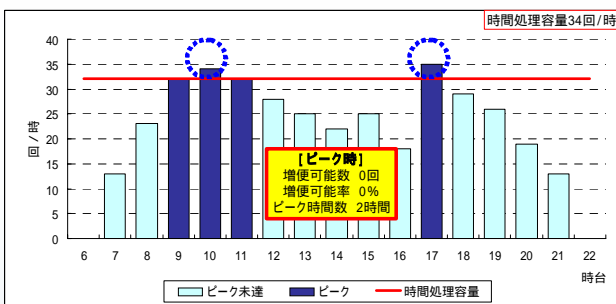
(1995年11月)



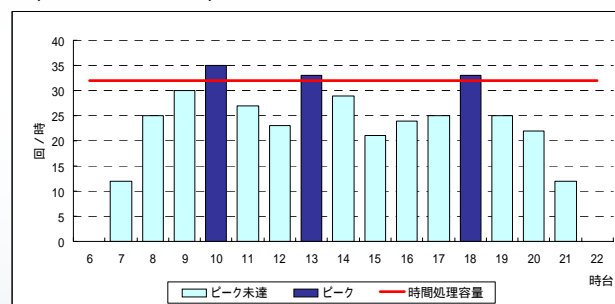
(1997年11月)



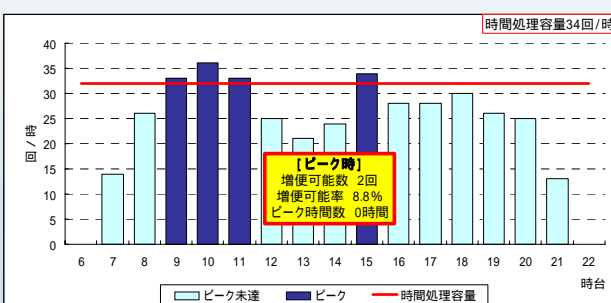
(1998年11月)



(1999年11月)



(2001年11月)



(2003年11月)

