

路線別運航頻度の日米比較と空港容量拡大の影響に関する分析*

Comparative Analysis of Air-Route Frequency between in Japan and US and Impact of Airport Capacity Expansion*

平田輝満**・森地茂***

By Terumitsu HIRATA**・Shigeru MORICHI***

1. はじめに

我が国では首都圏の空港容量制約が長年の課題となっており、また一部の地方空港でも空港容量の需給逼迫が生じている。特に羽田空港の容量不足は、機材の異常な大型化、低頻度化、ネットワークの低密化、エアライン間の競争・新規参入の阻害など、国内航空市場の健全な発展や利便性向上に対して大きな制約となっている。そうした中、2010年に羽田空港に4本目の滑走路の建設が決定し、容量が現在の1.4倍となる予定であり、また、そのうち年間3万回分の発着枠は近距離国際線に使用することになっている。この拡張により今後の国内航空需要を十分に賄えるとも言われているが、容量に余裕が生じると、欧米で進展しているような機材の小型化による多頻度運航・直行便サービスが、日本でも進展することが予想され、その程度によっては、拡大した容量がすぐに一杯になってしまう可能性もある。従って、中長期的にみた航空サービスの利便性を維持・向上するために必要な空港容量を、羽田の再拡張に伴う国内航空市場の変化も考慮しながら検討する必要がある。仮に再び容量が逼迫するようであれば、その限られた容量を如何に効率的に使用するか、どのような制限が必要であるかといった検討も必要であろう。以上の問題意識から本研究では、羽田再拡張後の市場変化、特に羽田発着路線の運航頻度（便数）と運航機材の変化に関して分析を行うために、まず、①現状の路線別運航頻度や使用機材の大きさについて日米比較分析を行い、その差について評価するとともに、現在の羽田発着の各路線の増便可能性について検討を行った。続いて、②実際に容量が大幅に拡大した時の市場変化について、香港国際空港を例に分析を行った。

2. 路線運航頻度に関する日米比較分析

*キーワード：航空，路線運航頻度，容量拡大

**正員，博(工)，(財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所
(港区虎ノ門3-18-19, TEL03-5470-8415)

***正員，工博，政策研究大学院大学，(財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所

(1) 分析の視点と使用データ

羽田再拡張後の運航頻度の変化について検討を行うにあたり、小型・多頻度化の進んでいる米国と、路線別の運航頻度について比較分析を行った。米国では我が国より多数のエアラインによる自由競争が達成されており、発着容量制約も小さい（混雑により大きな遅延時間が生じている空港は存在するが、スロットが制限されている空港は一部のみ）。一方我が国では、ほぼ大手2社による寡占状態で、需要も羽田に一極集中するとともに、その羽田の容量が常に逼迫状態にある。これらやその他の条件の差が路線別の運航頻度や使用機材サイズにどのような差をもたらしているのかを定量的に分析を行う。使用データを以下に示す。

① 米国データ：T-100 Domestic Segment database¹⁾ (Bureau of Transportation Statistics)・・・米国国内の直行便の各フライトデータ（04年9月）のうち主要空港*間路線をピックアップ（計152路線，*ATL, BOS, BWI, CVG, DCA, DEN, DFW, IAD, JFK, LAS, LAX, LGA, LGB, OAK, ORD, PHX, SEA, SFO, SJC, STL）

② 日本：航空輸送統計年報²⁾（2004）・・・国内全路線

(2) 路線運航頻度と使用機材の日米比較

a) 運航頻度に影響を与える要因

路線の運航頻度（便数）や使用機材に影響を与える主な要因を以下に整理する。

①旅客数：旅客数の増加に対しては、増便か機材の大型化で対応。比較的低需要の路線では、最低限の頻度（3～7便程度？）を確保するために小型機を使用。

②路線距離：長距離では出発・到着時間の選択幅が狭まるため頻度増の便益は低下。長距離になるほど大型機のコスト優位性が発揮される⇒路線距離が長くなるほど、低頻度化、大型化。

③独占/競争レベル：複数社が参入している路線では頻度競争が起き、旅客の奪い合いによる1社あたりのパイの減少に対しては機材の小型化で対応。

④空港容量制約：容量制約があると限られた発着スロ

トを大型機で効率的に使用する傾向が強まる。

⑤旅客属性（ビジネス、観光）：ビジネス路線では多頻度化。

以上の各要因が実際のどの程度影響しているか次節以降で分析する。

b) 路線運航頻度と使用機材の日米比較

図1と図2にそれぞれ米国と日本における各路線の旅客数に対する運航頻度を距離帯別に示している。図3と図4には旅客数に対する1便あたり平均座席数を示している。ここで、日本においては「羽田－札幌・福岡・大阪・那覇路線」は需要規模が大きく異なるため図では示していない。日米とも、当然ながら、旅客数が増加すると頻度も増加するとともに、長距離路線になるほど頻度は低下している。日米の頻度の差をみると、500キロメートル以下の非常に短距離の路線では日米で同程度の頻度だが、500キロメートル以上の路線では日本の方が低頻度で、高需要になるほどその差が大きくなっており、日本では機材の大型化によっても旅客の増加に対応していること

が分かる。米国においては1,000km以下の短距離路線で特に小さな機材で多頻度化する傾向がある。旅客数と機材サイズの関係では、米国は、先述の通り近距離路線では非常に小型化している一方で、中・長距離路線でも需要に関わらず一定の100から200席の中小型機を使って運航している。日本は低需要路線でも100から300席の中大型機を使用せざるをえない路線もあり（特に羽田と那覇路線）、さらに高需要路線では大型化しており、これらの原因の一つは羽田の容量制約と考えられる。

c) 路線運航頻度に関する回帰分析

続いて、米国における路線運航頻度と、旅客数・距離・参入会社数などの関係を定量的に把握するため、路線運航頻度を非説明変数とする回帰分析を行った（式1）。パラメータの推定結果を表1に示す。前節でみたように旅客数、路線距離、また参入会社数などが運航頻度に対して統計的に有意に影響を与えていることが定量的に分かる。この米国航空市場に対する回帰式を羽田路線に適用することで、仮に羽田の各路線において米国並み

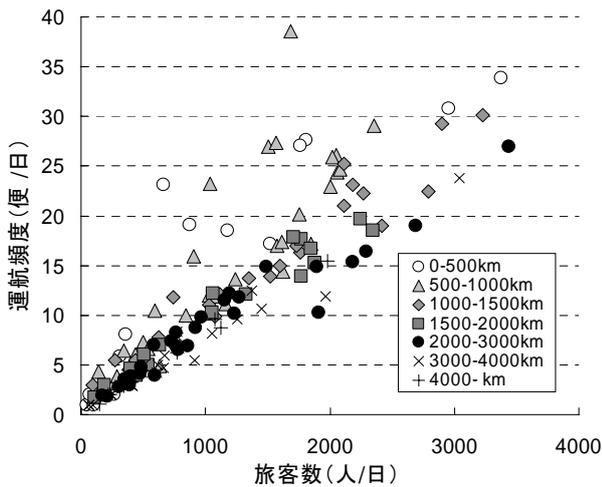


図1 距離帯別の旅客数と運航頻度（米国 2004）

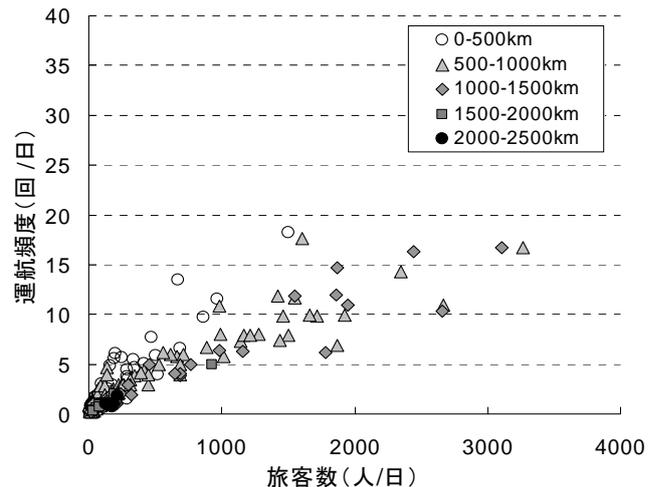


図2 距離帯別の旅客数と運航頻度（日本 2004）

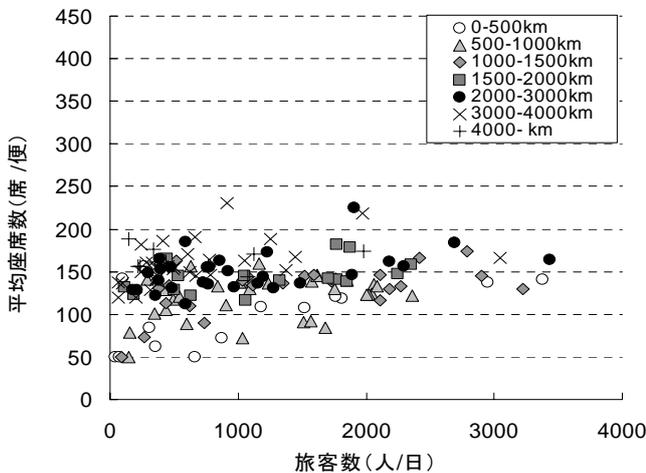


図3 距離帯別の旅客数と機材サイズ（米国 2004）

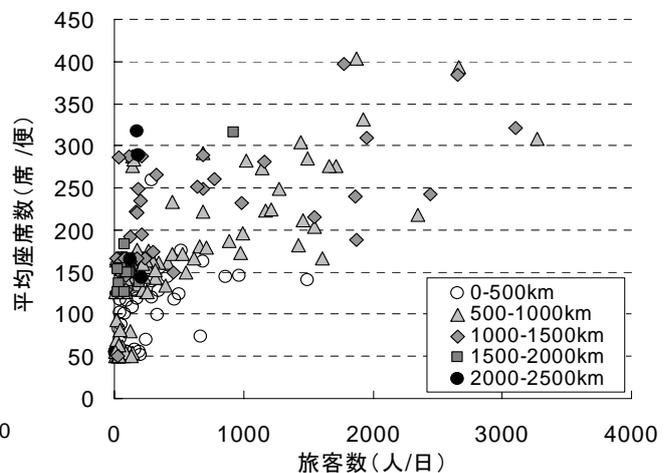


図4 距離帯別の旅客数と機材サイズ（日本 2004）

のサービスレベルが達成された場合の運航頻度を推計し、羽田の容量制約が無くなった場合に達成される運航頻度を検討する上での参考値を導いた。米国市場モデル(式1, 表1)の各変数に羽田路線の現状(04年)の値を代入し推計した運航頻度を図-5に示す。概ねどの路線においても推計頻度が実績を上回っている。その頻度の差が、仮に羽田の容量制約が無くなった場合の増加頻度の1つの指標となる。ここで、その差をすべて合計した便数は約200便となり、またビジネス旅客の比率が50%を超える路線のみを合計しても約150便となる(那覇, 大阪, 札幌, 福岡線については需要規模が大きく異なることから推計バイアスが大きいと思われるため除外)。羽田再拡張後に国内線に配分予定の新規スロット数は1日約80便であるので、米国並みの多頻度化が達成されると、再拡張後の容量はすぐに満杯になってしまう。ピーク時など時間帯別容量を考えるとさらに状況は厳しくなるであろう。従って、国内線用スロットが再度逼迫する場合のスロット配分方法の検討として、多頻度化の路線間バランスや余剰スロットが無くなることで競争が起こり難くなることなどを考慮すると、既に高頻度の路線ではどこかで便数を頭打ちにし、不便をしいられている路線を増便させるといった考えもあり得る。

$$Freq_i = \alpha + \sum_k \beta^k X_i^k + \varepsilon_i \quad (1)$$

$Freq_i$: 路線*i*の頻度(便/日)
 X_i^k : 路線*i*の属性*k*
 β^k : 属性*k*のパラメータ

表1 運航頻度に関する回帰分析のパラメータ推定結果(米国)

X^k	β^k (t値)
旅客数(人/日)	$1.94 \cdot 10^{-2}$ (10.8)
ln 距離(km)	-1.26 (-4.04)
参入会社数	1.78 (9.15)
旅客数 * ln 距離	$-1.68 \cdot 10^{-3}$ (-6.88)
定数項	8.92 (3.77)
adjusted R ² =0.90	

3. 発着容量拡大時の航空市場変化の実際～香港国際空港の例

(1) 香港国際空港の概要

香港国際空港は1998年7月に新空港へ移転し、それまで1本だった滑走路が2本の平行滑走路を有する空港となり、逼迫していた空港発着容量が大幅に増加した。本章では、実際に起こった発着容量拡大時の航空市場変化について同空港を例に分析した。

(2) 容量拡大に伴う運航頻度と使用機材の変化の実際

香港国際空港発着路線の運航頻度、機材についてOAG時刻表(96～05年9月データ)を活用して算出した。図-6は香港国際空港の全発着回数と平均機材サイズの変化を示している。容量拡大後、頭打ちだった発着回数が増加に転じ、1便あたりの機材座席数は減少している。エリア別にみると、北東アジア路線が急激に頻度増加しており、それに伴い機材サイズも減少している。その他東南・南アジア, 中東, 欧米路線では大きな変化は生じていない。以降では特に小型多頻度化が進展してきた中

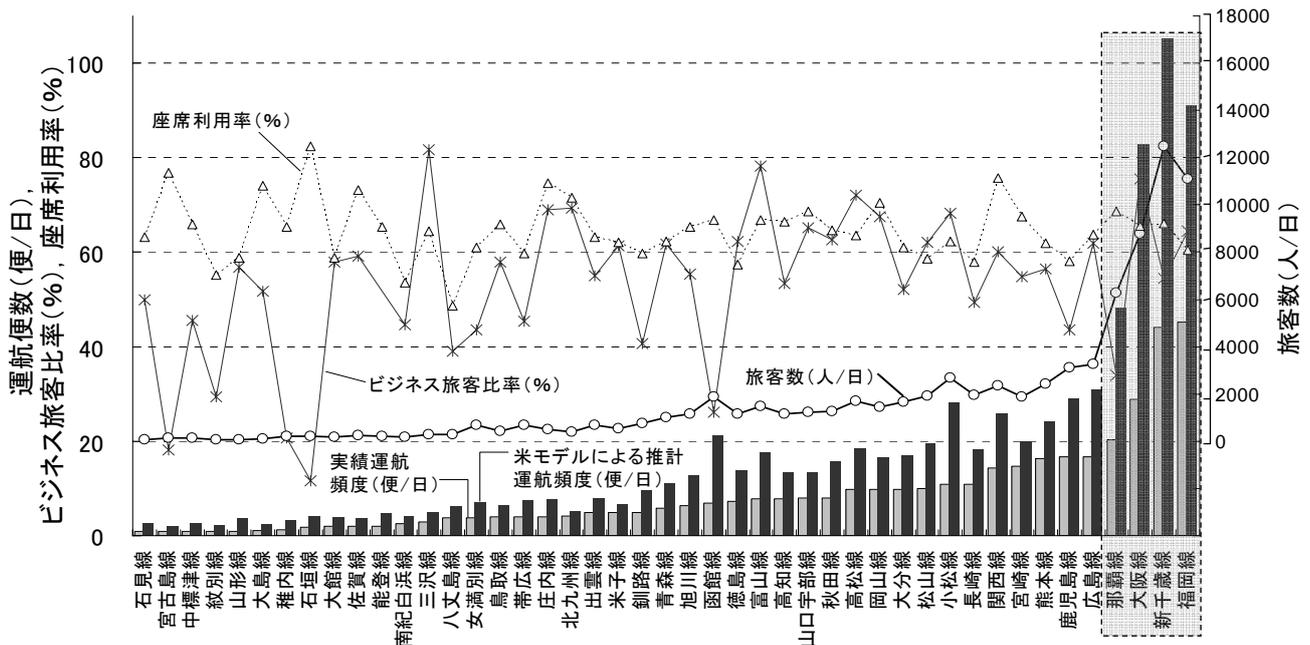


図5 米国市場に対する回帰モデルの羽田路線への適用結果 (データ出典: 航空輸送統計年報2004, 航空旅客動態調査2003)

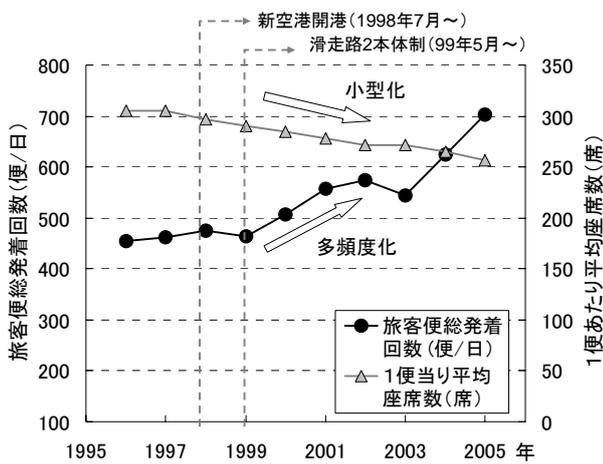


図6 香港国際空港における頻度、機材サイズの変化

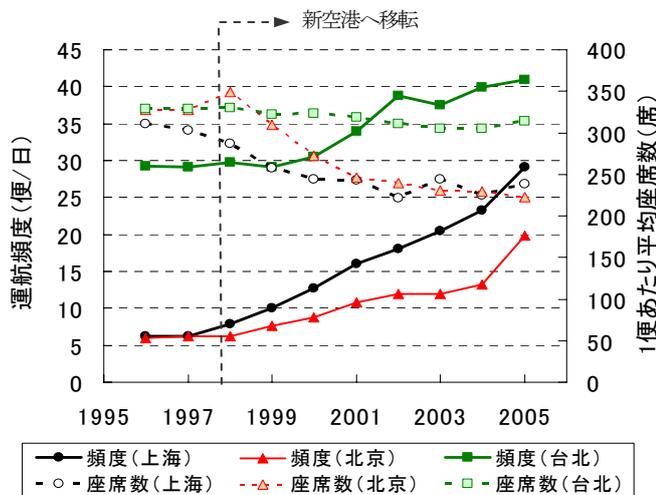


図7 容量拡大後の頻度と機材サイズの変化の例(高需要路線)

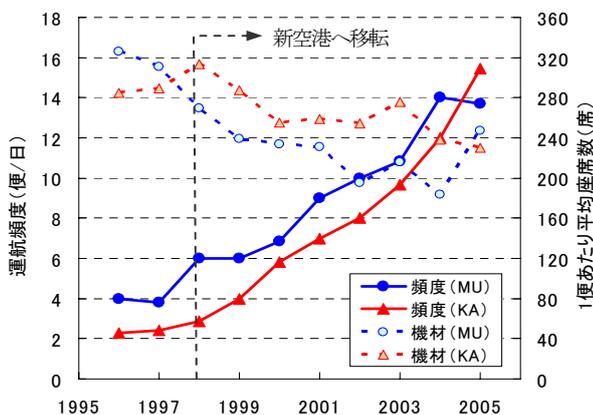


図8 複数エアラインによる頻度競争の例(上海路線)

国路線・台湾路線について詳細にみる。中国、台湾路線のうち、高需要路線を見ると、既に高頻度路線であった台北については、大型機のままさらに多頻度化するものの、頻度としては十分なサービスレベルと考えられる40便あたりで頭打ちとなっている。上海、北京については、複数社による頻度競争が容量拡大後すぐに起こり小型化しながら多頻度化が進展している(図7参照)。

一方、低需要路線を見ると、複数社が参入している杭州、広州、南京路線においては、しばらく頻度競争は起こらず、しばらくたった後どちらかのエアラインが競争をしかけると多頻度化が起こっている。その際には機材の小型化により多頻度化を達成している。1社しか参入していない路線(広州など)では多頻度化はさらに起き難く、近年の新規参入でようやく多頻度化した状況である。こうした実例から、低需要路線では多頻度化が進みにくい傾向があると言える。

以上、香港国際空港の実例からの空港発着容量拡大後の市場変化に対する示唆をまとめると、台北線のような非常に高需要(8,000人/日の規模)で既に高頻度な路線では、大型機による多頻度化がさらに進展し、十分高頻度と考えられる40便程度で頭打ち気味となり、上海、北京線のような高需要路線では、容量拡大後すぐにエアライン間の頻度競争が起こり、機材の小型化により多頻度化が起こる。一方低需要路線では、複数社が参入している路線では、容量拡大後しばらく経過した後、どちらかのエアラインが頻度競争を起こすと多頻度化が進展し(元々200席を超えた機材は小型化、200席以下の機材ではそのままの機材で多頻度化)、1社独占路線では、容量拡大後も多頻度化は起きず、新規参入がないと多頻度化が起こり難い傾向がある。

4. おわりに

本研究では、混雑空港の容量拡大に伴う市場変化について、特に頻度、機材サイズに着目し、以下の分析を行った。

- ・路線別の運航頻度の現状について、日米の比較分析を行い、サービスレベルの差を評価するとともに、羽田路線の増便可能性について検討した。

- ・香港国際空港を例に、実際に容量拡大を行った混雑空港で起きた市場変化に関し、多頻度化や機材の小型化をする路線の特徴を分析した。

今後の課題として、容量拡大に伴う市場変化に関しては、時間発着容量の考慮(ピーク時容量など)、頻度と利便性の関係の調査・分析、エアラインのロット使用や便数機材選択行動のより明示的なモデル化を行い、羽田再拡張後の市場変化についてより詳細に分析することなどが挙げられる。

参考文献

- 1) Bureau of Transportation Statistics, <http://www.bts.gov/>
- 2) 航空輸送統計年報, 国土交通省, 2004.
- 3) OAG時刻表(1996~2005年)
- 4) Annual Report of Civil Aviation Department, The Government of Hong Kong (1998~2005)