

# 羽田空港の容量制約撤廃による首都圏地方間旅客の利用者便益に関する分析

## Analysis on the User Benefit between Tokyo Metropolitan Area and Local Areas by Removing Capacity Constraint at Haneda Airport

指導教授 轟 朝幸

M7014 西園 知哉

### 1. はじめに

わが国一番の基幹空港である羽田空港は、国内航空需要の約6割が集中しており、一極集中の様相を呈している<sup>1)</sup>。同空港では、多くの航空機の離発着を安全かつ円滑に行うため、発着回数を制限する容量制約が存在する。エアラインは容量制約下で多くの旅客を輸送するため長らく大型な機材を使用し、低頻度運航を行ってきた歴史がある<sup>2, 3)</sup>。近年では、容量制約緩和を契機に、燃費効率の悪い大型機(B747など)を退役させ、座席利用率の向上や運航コストの削減、機材繰りの効率化のため中・小型機材(B787, B737など)へダウンサイジングし、需要規模に応じた多頻度運航を進展させつつある。しかし、諸外国と比較すると多頻度運航の進展状況は十分とは言い難い。そのため、本来提供される便数を運航できれば、旅客に大きな利用者便益が発生する可能性がある。

そこで本研究では、羽田空港の容量制約撤廃を想定し、その際の運航便数を推計した上で、首都圏地方間旅客の利用者便益額を明らかにすることを目的とする。

以上が明らかになれば、羽田空港の整備へ向けた投資目安および発着枠配分の方性を示すことができる。

### 2. 既存研究と本研究の位置付け

平田<sup>2)</sup>は、羽田空港を発着する路線は、容量制約によって米国と比較すると大型機材による低頻度運航に留まっていることを明らかにしている。竹林<sup>3)</sup>は容量制約の緩和に伴う航空会社側の機材選択およびネットワーク形成行動について羽田空港を対象に分析している。その結果、容量制約の緩和により多頻度運航が進展する可能性があることを明らかにしている。しかし、容量制約が撤廃され、多頻度運航が実現した際の利用者便益額は明らかになっていない。

### 3. 利用者便益推計のフロー

利用者便益推計のフローを図-1に示す。容量制約撤廃時に提供される運航便数は、旅客行動(需要)と供給行動によって決定されるものと考えられる。そこで、旅客行動(3ステップ)と供給行動の整合を図った上で、

運航便数を推計する。さらに、容量制約撤廃による運航便数の増加分を貨幣換算することで利用者便益額を明らかにする。

なお、本研究では推計のため旅客行動と供給行動を表現するモデルを構築する。

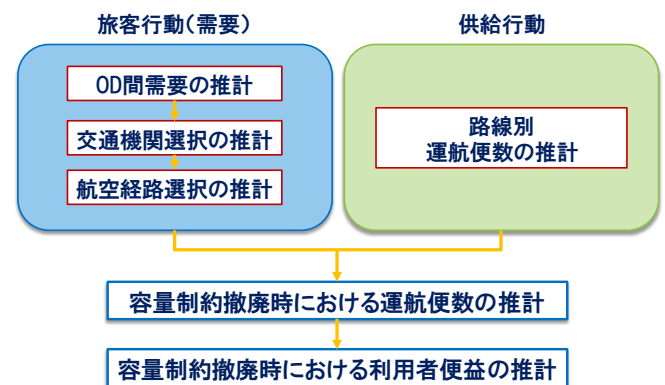


図-1 利用者便益推計のフロー

### 4. 旅客行動(需要)モデルの構築

容量制約撤廃時に増便が行われた際の1) OD間需要、2) 交通機関および3) 航空経路の選択行動を表現するモデルを構築する。なお、OD間需要モデルでは交通機関選択モデルより得られるアクセシビリティ値、交通機関選択モデルでは航空経路選択モデルより得られるアクセシビリティ値を説明変数として組み込む。

モデル化には、第5回全国幹線旅客純流動調査(2010年)の個票データを用いる。本研究の対象は、首都圏出発かつ羽田空港を利用した航空旅客、首都圏を出発する鉄道旅客とした。ただし、離島および首都圏からの航空分担率が5%以下となる地方道府県を目的地とする航空・鉄道旅客は除いた。

#### 4.1 OD間需要モデル

OD間需要モデルには多くの実績がある重回帰モデルを採用し、首都圏都県から地方ゾーン(ゾーンは207生活圏)へ移動する旅客数(人/年、対数値)を被説明変数とした。OD間需要モデルのパラメータ推定結果を表-1に示す。各説明変数のパラメータの符号は矛盾のない結果であり、統計的に有意なモデルが構築できた。

本モデルの特徴として、目的地の地方ゾーンに応じ

たダミー変数を導入している。これは、規模の大きい都市や観光魅力の高い地域は OD 量が多くなることを表現するためである。

表－1 OD間需要モデルのパラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t値
定数項	-26.710	-30.996
ln(首都圏都県GRP(百万円/年))	1.352	43.434
ln(地方ゾーンGRP(百万円/年))	1.023	30.584
アクセシビリティ値	0.257	9.261
地方県庁所在地ゾーンダミー	0.514	7.711
地方大都市ゾーンダミー	0.302	2.454
北海道ダミー	0.253	3.534
自由度調整済み決定係数	0.872	
サンプルサイズ	899	

#### 4. 2 交通機関選択モデル

交通機関選択モデルには、非集計ロジットモデルを採用した。交通機関選択モデルのパラメータ推定結果を表－2に示す。各説明変数におけるパラメータの符号は矛盾のない結果であり、尤度比、的中率、時間価値も良好である。

本モデルでは、時間・費用・運行本数などの基本的な説明変数に加え、航空優位ダミーを導入している。これは、鉄道経路の所要時間が360分以上かつ航空経路(早い経路)が鉄道経路よりも120分以上早着の場合に航空分担率が大幅に高くなるといった基礎集計の結果を踏まえたものである。

表－2 交通機関選択モデルのパラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t値
鉄道 総所要時間(分)	-0.00866	-45.63
鉄道 総費用(円)	-0.000147	-46.44
鉄道 ln(新幹線運行本数(本/日))	0.466	61.99
航空 アクセシビリティ値	0.652	82.86
航空 航空優位ダミー	0.983	44.26
尤度比	0.376	
的中率(%)	81.6	
時間価値(円/時)	3,535	
サンプルサイズ	167,451	

#### 4. 3 航空経路選択モデル

航空経路選択モデルについても非集計ロジットモデルを採用した。モデル化の対象は、目的地ゾーンごとに指定した航空2経路を利用した航空旅客とした。ただし、首都圏から地方ゾーンへ移動する際の航空2経路の分担率がそれぞれ10%以上あることをモデル化対象の条件に追加した。

航空経路選択モデルのパラメータ推定結果を表－3に示す。各説明変数におけるパラメータの符号は矛盾のない結果である。また、尤度比は低いものの、的中率や時間価値は良好な値であり、統計的にも有意なモデ

ルが構築できた。なお、本モデルでは目的地ゾーン県内の空港を通る航空経路と県外の空港を通る航空経路を設定した場合、目的地ゾーン県内の空港を通る航空経路にダミーを導入した。パラメータは正の値が算出されており、県内空港に対する愛着を示しているものと推察される。

表－3 航空経路選択モデルのパラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t値
共通 総所要時間(分)	-0.0199	-27.9
共通 総費用(円)	-0.000216	-17.31
共通 ln(航空運航便数(便/日))	0.593	29.46
共通 県内空港経路ダミー	0.53	17.5
尤度比	0.083	
的中率(%)	63.4	
時間価値(円/時)	5,528	
サンプルサイズ	18,372	

#### 5. 供給行動モデルの構築

容量制約がない路線は、旅客数に応じて運航便数が満足に提供されているという前提のもと運航便数(便/日/片道, 対数値)を被説明変数とし、平田<sup>2)</sup>を参考に重回帰モデルを用いてモデル構築を行う。モデル化には、平成27年度航空輸送統計調査の路線別データから、混雑空港および神戸空港を発着する路線以外の路線(1年間運航路線)を抽出した。なお、1便当たりの平均座席提供数が50席未満の路線においては小規模離島路線が多く含まれており、対象から外している。

パラメータ推定結果を表－4に示す。各説明変数におけるパラメータの符号は矛盾のない結果となっており、決定係数も十分に高いものが得られた。

表－4 運航便数算出モデルのパラメータ推定結果

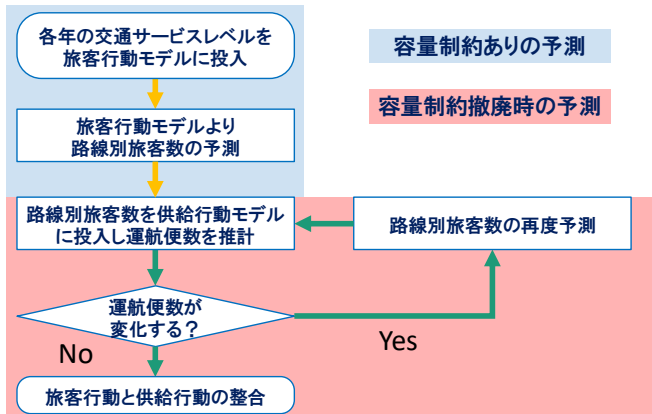
説明変数	パラメータ	t値
定数項	-2.798	-5.235
ln(片道運航距離(km))	-0.184	-3.023
ln(片道旅客数(人/日))	0.889	20.348
1便当たり100席以下ダミー	0.629	9.226
座席利用率50%以下ダミー	0.257	3.057
航空会社競合ダミー	0.164	1.974
自由度調整済み決定係数	0.947	
サンプルサイズ(路線)	65	

#### 6. 容量制約撤廃時における運航便数の推計

##### 6. 1 旅客行動(需要)と供給行動の整合

容量制約撤廃時における便数の推計フローを図－2に示す。旅客行動モデルより推計される航空路線別旅客数に対して、供給行動モデルから推計される運航便数の変動が収束するまで繰り返し計算を行う。なお、容量制約撤廃時における運航便数の推計は、最新の国勢

調査が行われた2015年とリニア新幹線が開業する2027年（将来）<sup>注1</sup>）をターゲット年とする。

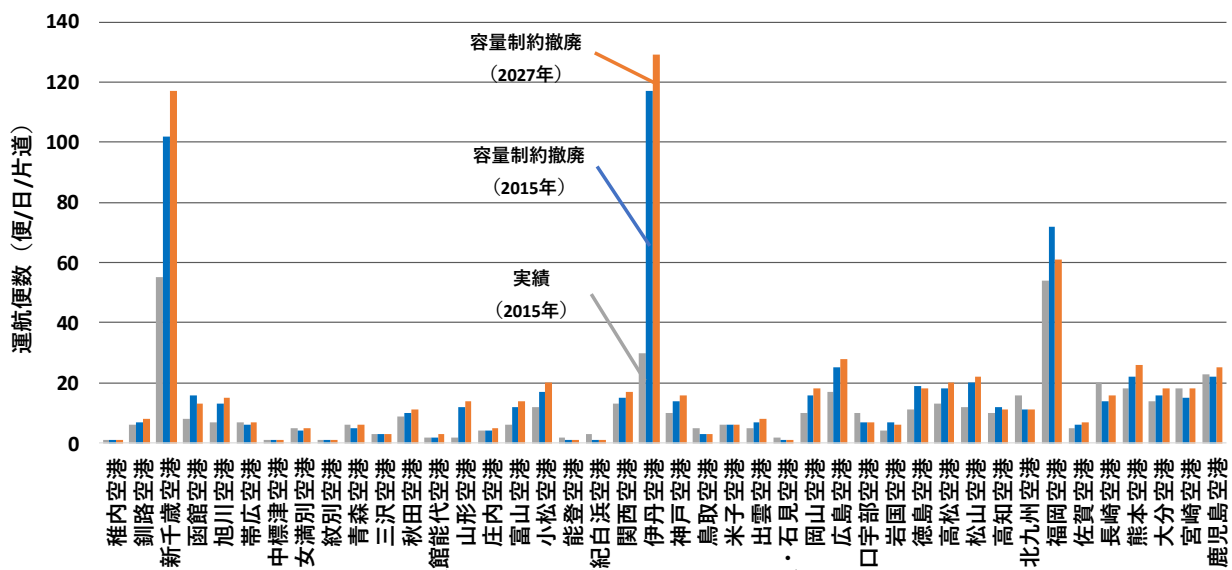


図－2 容量制約撤廃時における便数推計のフロー

## 6. 2 運航便数推計結果

図－3に、運航便数の推計結果を示す。

羽田空港の容量制約が撤廃された場合、2015年、2027年ともに多くの路線において増便する結果が得られた。特に、伊丹線や新千歳線など、幹線の増便が2015年（実績）の約2倍から4倍と極めて顕著であることから、現状では容量制約の影響を強く受け、旅客数に応じた運航便数が提供できていないといえる。また、鉄道と競合する路線についても増便が見込める結果となった。これらの路線では、旅客数に応じた運航便数が提供できていないことに加えて、利便性向上に伴う鉄道旅客の獲得が増便の要因であると推察される。一方、幹線や鉄道と競合しない路線以外については概ね増便が見込めないということが分かった。特に、航空旅客数が多い九州路線（宮崎線・鹿児島線など）に関しては、容量制約がある中においてもエアライン間の競争などが



図－3 容量制約撤廃時における羽田線の運航便数

行われ、既に増便が図られていたものと推察される。

2015年（容量制約撤廃）と2027年を比較すると2027年の運航便数の方が大きい傾向にある。特に、リニア新幹線を考慮した場合でも、関西・中国地方の路線は軒並み増便している。これは、リニア新幹線開業よりも、経済成長による全体OD量増加の影響が大きいと考えられる。一方、函館線、福岡線、徳島線などは減便となっている。これは、北海道新幹線やリニア新幹線の開業に伴う所要時間短縮により、航空優位ダミーの条件が満たされなくなったためと推察される。

## 7. 容量制約撤廃時における利用者便益の推計

羽田空港の容量制約撤廃時における運航便数の増加分を貨幣換算し、利用者便益を推計する。具体的には、容量制約がある場合（without ケース）と撤廃した場合（with ケース）のアクセシビリティ値の差を航空経路選択モデルの費用パラメータで除した後、旅客数を乗じて算出する。

図－4は容量制約撤廃時における総利用者便益および1人当たりの利用者便益発生額を道府県別に示している。

まず、新千歳線や伊丹線に関係する道央・大阪府・兵庫県にて総利用者便益が他道県より数十億円も大きい。これらは、首都圏からの旅客数が多く、さらに大幅な増便による利便性向上が期待できる地域である。ただし、1人当たりの利用者便益では、大阪府・兵庫県は目立った大きさではない。これは、新幹線のサービス水準が高く、航空を増便しても効果が発現しにくいからである。

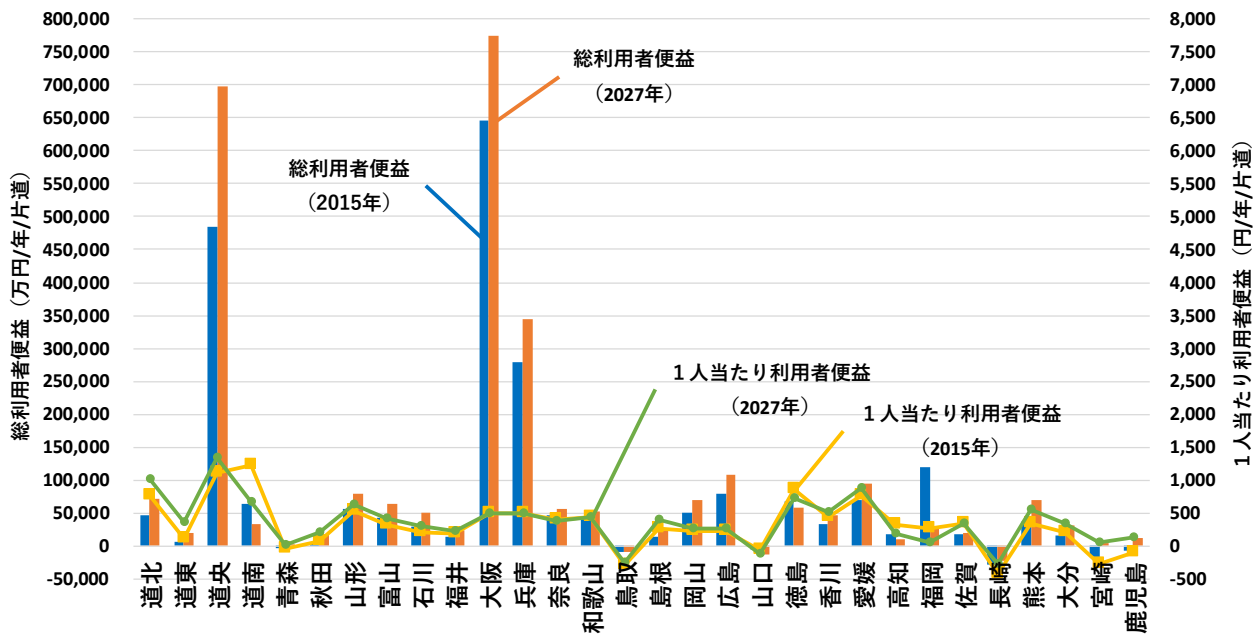


図-4 羽田空港の容量制約撤廃時における利用者便益

一方、道北・道央・道南（2015年）・徳島県・愛媛県においては、1人当たりの利用者便益が大きい。これらは、新幹線が通っておらず、首都圏から遠い地域である。そのため、航空の増便による効果が現れやすいものと推察される。ただし、旅客数が少ないため、総利用者便益は大きくない。なお、2015年と2027年の総利用者便益、1人当たり利用者便益を比較すると多くの地域で2027年の方が大きい。

以上より、容量制約撤廃時における首都圏地方間旅客全体の利用者便益額は、2015年が約220億円（年/片道）、2027年が約281億円（年/片道）と算出された。そのため、羽田空港の容量制約を撤廃することで現在そして将来においても首都圏地方間旅客に大きな利用者便益が発生するといえる。

## 8. おわりに

本研究では、羽田空港の容量制約撤廃を想定し、その際の運航便数を推計した上で、首都圏地方間旅客の利用者便益額を明らかにした。

まず、運航便数を推計した結果、幹線や新幹線と競合する路線にて現在そして将来においても大きく増便する可能性があることを示した。次に、便数増加を踏まえた上で利用者便益額を明らかにした。その結果、総便益額では幹線に関係する地域、1人当たり便益額では首都圏から遠く、需要に応じた便数を提供できていない地域で大きい。また、経済成長が見込まれる将来においては、利用者便益がさらに増大することを示した。

以上の結果を踏まえ、今後は容量制約の緩和を行う

ことで運航便数の増加を促進することが重要である。その際、国全体の便益を向上させるには総便益額を、国民に対して公平に高速交通ネットワークを構築するという観点では1人当たり便益額を参考にすることで発着枠配分の検討を行うことができるだろう。なお、大幅な増便を実現させるためには羽田空港だけではなく、新千歳空港や伊丹空港の容量拡大に向けた検討も今後は必要である。さらに、エアラインの人員や保有機材の大幅な増強も不可欠である

今後の課題としては、LCCを含めた分析、航空会社間や鉄道との競争に伴う運賃・運航便数の変化を含めた分析を行う必要がある。

注1) 2027年における経済状況はGDPが2015年比で7.4%成長<sup>4)</sup>、交通サービスレベルはリニア新幹線（品川—名古屋間、所要時間—40分、費用+700円、費用については公式発表がないため報道を参考）、北海道新幹線（新青森—新函館北斗間、所要時間と費用は実績）を考慮している。その他は2015年における交通サービスレベルと同様とした。

## 参考文献

- 1) 国土交通省航空局：航空輸送統計調査, 2017.
- 2) 平田輝満：混雑空港の発着容量拡大に伴う航空市場変化に関する研究—日米比較分析と香港の経験からの示唆—, 運輸政策研究, Vol. 9, No. 4, pp. 51-54, 2007.
- 3) 竹林幹雄：滑走路容量の影響を考慮した航空会社の機材選択・ネットワーク形成に関する研究；羽田空港を対象として, 土木計画学研究論文集, Vol. 27, No. 4, pp. 803-810, 2010.
- 4) 三菱総合研究所：内外経済の中長期展望2018-2030年度, 2018. [https://www.mri.co.jp/opinion/column/uploadfiles/nr20182018pec\\_all.pdf](https://www.mri.co.jp/opinion/column/uploadfiles/nr20182018pec_all.pdf), (2019.1.19 確認)