

ISSN 1346-7301

国総研研究報告 第34号

平成19年12月

国土技術政策総合研究所 研究報告

RESEARCH REPORT of National Institute for Land and Infrastructure Management

No.34

December 2007

空港容量と運航規制の制約を考慮した
国際航空ネットワーク市場の定量的政策分析手法の提案

石倉智樹・竹林幹雄

A Network Equilibrium Model for International Air Transport Network
Policy Analysis Considering Airport Capacity and Operation Regulation

Tomoki ISHIKURA, Mikio TAKEBAYASHI

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

空港容量と運航規制の制約を考慮した 国際航空ネットワーク市場の定量的政策分析手法の提案

石倉智樹*・竹林幹雄**

要 旨

複数空港が近接して存在する都市においては、国内線と国際線の分離や、ペリメータ規制（運航距離基準による乗り入れ規制）のような、空港運営に係る制約が設定される場合がある。こうした空港運営に係る政策について、その政策検討の段階において、政策によってもたらされる影響を推定することは重要な課題である。特に、航空市場への影響を分析する際には、空港単位・航空路線単位において影響の度合いが異なるため、航空ネットワークを明示的に扱う手法である必要がある。本研究は、国際航空ネットワーク市場における運航エアラインの非対称性・運航可能路線制約・空港容量制約を考慮したネットワーク均衡モデルを提案し、適用事例として、羽田空港における国際定期路線乗り入れに関する仮想シナリオの影響分析を行った。

キーワード：国際航空旅客輸送，ネットワーク均衡，空港容量，運航規制

* 空港研究部主任研究官

〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5032 Fax：046-844-5080 E-mail：ishikura-t92y2@ysk.nilim.go.jp

** 神戸大学工学部准教授

A Network Equilibrium Model for International Air Transport Network Policy Analysis Considering Airport Capacity and Operation Regulation

Tomoki ISHIKURA*, Mikio TAKEBAYASHI**

Synopsis

Multiple airports system in a metropolitan area in general has operation rules such as domestic-int'l division and perimeter restriction. Since it is meaningful to evaluate the policy alternatives with physical outputs such as flight frequencies and passenger's link flow under physical constraints, this article proposes a methodology for the policy assessment in terms of the air transport network equilibrium considering airport capacity constraint and operating regulation explicitly. We also apply the methodology to policy scenarios about relaxation of international flight regulation of Haneda Airport.

Key Words: International Air Transport, Network Equilibrium, Airport Capacity, Regulation

* Senior Researcher, Airport Department

** Associate Professor, Department of Civil Engineering, Kobe University

National Institute for Land and Infrastructure Management, Ministry of Land, Infrastructure and Transport

Nagase 3-1-1, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-46-844-5032 Fax : +81-46-844-5080 E-mail : ishikura-t92y2@ysk.nilim.go.jp

目 次

1. はじめに	1
2. 既存研究と本研究の位置付け	1
3. Bi-level モデル	2
3.1 モデルの概要	2
3.2 モデル	2
4. ケーススタディ：羽田空港への国際定期路線乗り入れに関する仮想シナリオ分析	4
4.1 基礎的な条件の設定	4
4.2 モデルパラメータの設定	6
4.3 現況再現性	6
4.4 羽田空港の国際路線発着回数容量に関する分析	6
4.5 国際路線発着回数容量変化による影響のまとめ	7
4.6 乗り入れ地点の変化による影響	8
5. おわりに	12
参考文献	12
付録A 各ケースにおける計算結果の詳細	13
付録B 入力データ	19

1. はじめに

複数空港が近接して存在する都市においては、国内線と国際線の分離や、ペリメータ規制（運航距離基準による乗り入れ規制）のような、空港運営に係る制約が設定される場合がある。空港の容量制約や国際航空協定による運航規制など、航空ネットワーク形成に何らかの制限が存在することが、その主な背景として挙げられる。

例えば、我が国においては、東京国際空港（以下羽田空港と呼ぶ）では国内航空輸送のみについても空港容量が逼迫しており、国際定期路線の乗り入れが制限されている。ただし、羽田空港に関しては、現在進められている再拡張事業により発着容量に一定の余裕が生じる可能性があるため、余裕のあるスロットを国際定期航空に配分し、限定的な国際定期路線乗り入れを認める計画が検討されている（国土交通省航空局（2007））。

こうした空港運営に係る政策について、その政策検討の段階において、政策によってもたらされる影響を推定することは重要な課題である。特に、航空市場への影響を分析する際には、空港単位・航空路線単位において影響の度合いが異なるため、航空ネットワークを明示的に扱う手法である必要がある。さらに、上記背景に関する分析を行うためには、空港の容量制約および航空ネットワークの運航可能性についても明示的に考慮された分析手法が望ましい。

そこで本研究は、国際航空ネットワーク市場における運航エアラインの非対称性・運航可能路線制約・空港容量制約を考慮したネットワーク均衡モデルを提案する。さらに、提案した手法を、仮想的な羽田空港への国際定期路線乗り入れ政策シナリオに適用し、モデル分析から得られる結果について考察する。

2. 既存研究と本研究の位置付け

米州では、国際航空市場に比べて国内航空市場が大きく、国際航空運航規制が問題となることは少ない。欧州では、EUの拡大や経済統合と合わせたプログラムとして航空市場統合が進んでおり、欧州域内全体が一つの国内航空市場とも例えることが可能なほどシームレスな国際航空輸送市場が実現している（戸崎（1995））。

これに比べてアジアでは、国際航空市場は現在も規制的環境下にあり、国際路線設定は原則として二国間交渉により決定される制度を採用する国が多く、自由競争市場である欧米とは異なる市場状況にある。例えば、我が国での成田空港と羽田空港、関西空港と伊丹空港、韓国のソウルでの仁川空港と金浦空港のような、制度的な国際国内空港機能分担が行われている。他方、アジア地域

の国際航空需要は欧米に比べて早いスピードで成長しており、多くの空港で容量制約問題が顕在化しつつある。我が国では成田空港、羽田空港（定期航空路線が国内航空に限定されているにもかかわらず）の両空港、中国では特に北京空港において、航空需要がほぼ容量限界に達している。

このように、ネットワーク設定が不自由かつ容量限界が制約条件となるような環境下で、エアラインが競争的に行動するという市場は、これまで世界が経験していない市場環境である。こうした状況下における政策評価分析は、新たな社会的要請と言える。

これらの背景に関連する研究としては、まず、航空ネットワーク市場での競争をモデル化した研究が挙げられる。当該分野では、輸送密度の経済性を考慮したネットワーク形成に関する理論的分析である Brueckner and Spiller（1991）や Oum et al.（1995）のモデル化が先駆的業績であり、近年における市場分析モデルの基礎となっている。しかし、同様の枠組みを用いた以後の追随的研究も含め、これらの理論的モデルに関する研究では、空港容量の制約をはじめとする輸送能力に関わる制約は考慮されていない。これは理論的には、前述の研究をはじめとする多くの研究では航空市場の経済学的分析が主であり、そのために弾力的需要を仮定し、市場での輸送能力は弾力的需要に対応するように暗黙裏のうちに調整されると想定されているためであると考えられる。換言すれば、経済モデルの簡潔性のために、複雑な制約は捨棄されていると考えられる。また実務的な意味では、（欧米では）輸送市場規制変化による市場への影響が焦点となっていた時代には空港容量制約が深刻な問題として顕在化しておらず、容量制約の明示的考慮が当時の社会的要請ではなかったことと関連していると考えられる。

輸送能力に関わる制約、特に機材の容量制約を明示的に考慮した航空ネットワーク市場分析の必要性は、近年になって重視されはじめている。その初期の研究事例として大橋ら（1999）があるが、仮定された前提条件が複雑であるため計算量負荷の問題から3ノード（3空港）による小規模航空ネットワーク市場の分析に留まっており、実務的サイズの航空ネットワーク市場分析には堪えられない。また竹林ら（2001）のモデルでは、空港の容量制約に加えて実用規模に近い航空ネットワーク市場を対象として計算可能なモデルを開発しているが、完全競争市場を仮定するなど、現実の状況を必ずしも表していない点が問題である。石倉（2006）は、現実サイズでの航空ネットワーク市場分析可能性を重視し、東アジア全域における国際・国内航空路線における旅客流動分析モ

デルを開発したが、航空路線容量は考慮されているものの空港容量制約が考慮されていないという課題がある。

これらに対し、Takebayashi and Kuroda (2006) は、既存キャリアと新規参入キャリア間の競争モデルである bi-level モデル (Takebayashi and Kanafani (2005)) を改良し、ある程度のネットワーク規模であればリンク容量ならびに滑走路容量の制約を考慮した市場分析が可能な手法を開発しており、空港容量制約環境下での航空ネットワーク市場における定量的政策分析を可能とした。

しかし、路線設定に関する制約については、従来研究では定量的に扱われておらず、未開発の部分である。これからの、(特に現在の規制環境が欧米より厳しいアジアでの) 航空政策においては、空港における、国際路線発着枠と国内路線発着枠の配分、国際路線における就航可能範囲 (ペリメータ規制) の設定等、航空路線設定に関わる制約が変化する政策課題が検討されている。事実、交通政策審議会航空分科会の答申 1) では、首都圏における空港のあり方として、羽田空港への国際旅客定期便の就航の方針について明言されている。しかし、前章で述べたように、こうした政策効果の定量的分析の前例 (特に、実務レベルでの目的に即した) が不足しており、政策審議のための定量的支援材料を補完する必要がある。

このような学術的および社会的背景を受けて、本研究では、航空ネットワーク市場において路線設定制約と空港容量制約を同時に考慮した分析手法を提案する。本研究のアプローチは、学術的見地からの新規性があるばかりでなく、最新の実務的要請という観点からも必要性が高いものである。

3. Bi-level モデル

3.1 モデルの概要

本研究は、国際航空市場におけるエアライン間の競争と旅客の選択行動を、均衡モデルを用いて分析する。モデルの枠組みは、Takebayashi and Kanafani (2005) の発展系である容量制約つき確率的利用者均衡配分(SUE) (Zhou et al. (2005), Bell (1995)) を含む bi-level 型均衡モデルを採用する。

本研究では、運賃は外生変数として扱うこととする。エアラインは国際線の運航頻度を制御して利潤を最大化する。これは、モデル単純化のための処理である。

運賃差が小さいことは、市場における競争の結果として捉えることもできるが、その他の要因として、IATA 運賃の存在による影響が考えられる。極東アジア地域の国際航空市場は、欧米に比べて自由化の進展度合が小さく、IATA ペックス運賃等が運賃基準としての影響力を持つ

ている可能性がある。

なお、本モデルの枠組みは、将来的には市場において運賃が決定される枠組みへと発展させることも可能であるが、この改良については今後の課題とする。この他にいくつかの仮定を設ける。まず、OD 需要は一定として扱い、国際航空路線における競合経路間の市場状態変化のみを分析の対象とする。また、エアラインの保有機材制約や機材スケジューリングについては、本モデルでは考慮しない。

3.2 モデル

本稿では前述のように、リンクならびに滑走路に関する容量制約つき bi-level モデルを用いて評価を行う。ここではその概略と基本的定式化を示す。

3.2.1 旅客の行動

旅客行動では Bell (1995) や Zhou et al. (2005) の提案した容量制約つき SUE を採用している。これは①航空旅客輸送市場では通常 Logit 型の路線選択が行われると仮定する場合が多く、その知見が踏襲できる、②旅客の選択行動に「混雑による予約不可能性」を直接反映させることが可能である、の2点を考慮したためである。実際、②に関しては既往研究の多くではキャリア側の制約として定義されていたが、こういった混雑の影響は旅客の路線選択行動に直接反映されると考えた方が自然である。本稿ではこのような視点で容量制約つき SUE を採用している。

今、rsOD 市場で経路 k を選択する旅客数 x_k^{rs} は確率的利用者均衡状態が成立した結果として求められるものと仮定する。旅客は経路 k を運営するエアライン n が経路に含まれるリンク l_n で提示するサービスレベルを考慮し、

路線選択を行うものとする。ただし、経路の不効用 u_k^{rs} は頻度 f および路線の混雑を直接的な評価要素として含むものとする。Bell らによって提示された基本モデル (Bell(1995)) を経路単位で表現したものが、以下のモデルである。

【容量制約つき確率的利用者均衡配分問題：SUE/FD-CAP】

$$\begin{aligned} \text{Object: } \Gamma(x_k^{rs}) = & \frac{1}{\theta} \sum_{rs \in \Omega} \sum_{k \in K^{rs}} x_k^{rs} (\ln x_k^{rs} - 1) + \sum_{rs \in \Omega} \sum_{k \in K^{rs}} u_k^{rs} x_k^{rs} \\ & \rightarrow \min \end{aligned} \quad (1)$$

Subject to

$$\sum_{k \in K^{rs}} x_k^{rs} = X^{rs}, \text{ for } \forall rs \in \Omega \quad (2)$$

$$x_{l^n} = \sum_{rs} \sum_k x_k^{rs} \delta_{l^n}^{rsk} \leq v_{l^n} f_{l^n}, \text{ for } \forall l^n \in I^n, \forall n \in N \quad (3)$$

$$x_k^{rs} \geq 0, \text{ for } \forall k \in K^{rs}, \forall rs \in \Omega \quad (4)$$

ここで X^{rs} は rs OD 市場での OD 交通量であり, x_{l^n} はリンク l^n でのリンクフローを表す. f_{l^n} と v_{l^n} はそれぞれリンク l^n で投入される輸送頻度と機材の平均座席数 (機材容量) を表す. Ω は OD ペアの集合であり, K^{rs} は rs OD 市場での経路集合, I_n はエアラインの運航するリンクの集合, 式(2)は OD 交通量の保存, 式(3)はリンクでの容量制約, 式(4)は制御変数の非負条件である.

求解法は Bell のアルゴリズム (Bell (1995)) を用いることができる.

3.2.2 エアラインの行動

エアラインは自己の利潤を極大化するために, 供給席数を制御すると考えることとする. ここでは供給量の調整が, エアライン n がリンク l で運営する頻度 f_{l^n} による間接的な制御である考える. このときライバル企業 (“- n ” として表記) の行動 $\tilde{f}_{l^{-n}}$ は最適反応であるとする. ただし, 運賃に関しては国際輸送市場を対象とするため, 運賃を IATA の設定するゾーン運賃による規制運賃の存在を前提に外生的に与えることとする.

今, OD 市場 rs で経路 k を選択する旅客数 x_k^{rs} は, 旅客の最適化行動 $\min : \Gamma(x_k^{rs})$ の結果, すなわち問題 [SUE/FD-CAP] の解として与えられるものとする. OD 市場で設定される運賃 q_k^{rs} は OD ペアごとに与えられ, 経路による差異はないものとする. 一方, エアラインはフライトごとの運航費用を支払わなければならないと考える. ただし, フライトごとの運航費用の限界費用は, 機材変更がないため, 一定であると仮定している. このとき, エアライン n の直面する利潤最大化問題は次のように表現される.

【エアラインの利潤最大化問題 : AMAX】

$$\begin{aligned} \text{Object} : \pi^n(f_{l^n \in I^n}, \tilde{f}_{l^{-n} \in I^{-n}}) &= \sum_{rs} \sum_k q_k^{rs} x_k^{rs} \delta_n^{rsk} \\ &- \sum_{l \in I^n} C_n^{OP}(f_{l^n}) \rightarrow \max \text{ for } \forall n \end{aligned} \quad (5)$$

Subject to

$$x_{l^n} = \sum_{rs} \sum_k x_k^{rs} \delta_{l^n}^{rsk} \leq v_{l^n} f_{l^n}, \text{ for } \forall l^n \in I^n \quad (3')$$

$$G(f^n) \leq 0 \quad (6)$$

$$f_{l^n} \geq f_{LOW}, \text{ for } \forall l \in I^n \quad (7)$$

$$x_k^{rs} = \arg\{\min : \Gamma(x_k^{rs})\}, \text{ for } \forall k \in K^{rs} \text{ and } rs \in \Omega \quad (8)$$

ここで, δ_n^{rsk} はバイナリ変数であり, rs OD 市場での経路 k がエアライン n を利用する場合 1 をとり, それ以外はゼロとなる.

式(5)は目的関数であり, 旅客収入, 運航費用, 固定費用で構成されることを表す. 式(3')は路線の輸送能力制約であり, 前述の下位問題である旅客の行動

[SUE/FD-CAP] と同意であるが, エアライン n ごとにこの制約が存在するため, $\forall n \in N$ という条件は省略される. ただし, 問題 AMAX に関して, 旅客行動にバイパス経路を設定するのであれば, この制約はエアラインにとっては無用の制約となる.

式(6)の $G(\cdot)$ は(2)に含まれない一般的な制約条件を表している. 例えば, 空港での容量制約はここに含まれるものとする. 式(7)は運航の最低便数制約を表しており, 乗り入れを停止することを禁止したものである. 式(8)は旅客フローが最適行動[SUE/FD-CAP]の結果であることを意味する.

3.2.3 エアライン行動の均衡

情報が対象の場合, Zhou et al. (2005) に従うと, 問題 AMAX は一般化 Nash 均衡問題として次のような準変分不等式問題(QVI)として定式化できることが知られている. 経路交通量 x_k^{rs} のうちエアライン n が輸送する旅客数を改めて x_k^{rsn} と表すとすると, AMAX は次のように変形できる.

【エアラインの利潤最大化問題 : AMAX-QVI】

$$\begin{aligned} \text{Find } \mathbf{z} &= (f_{l^n}, x_k^{rsn}) \\ \text{such that} \\ \sum_{n, l^n} \left\{ \nabla_{f_{l^n}} \pi^n(\tilde{f}_{l^{-n}} - f_{l^n}) + \nabla_{x_k^{rsn}} \pi^n(\tilde{x}_k^{rsn} - x_k^{rsn}) \right\} &\leq 0 \end{aligned}$$

constraints (2) to (5) hold.

(9)

これは目的関数が $\mathbf{z}$ に対して凸であるため, Zhou らが示すような Method of Successive Averages (MSA) などを利用して求解可能である. なお, 前述のように旅客の行動に容量制約が付く場合, いくつかの経路で等式が成立したとしても, バイパスに十分な容量が確保されていれば,

式(3')はすでにSUE/FD-CAPで考慮されているため、省略することができる。

旅客の不効用における混雑項の頻度による微分に関しては、劣微分これは目的関数が z に対して凸であるため、Zhouらが示すようなMethod of Successive Averages (MSA)などを利用して求解可能である。なお、前述のように旅客の行動に容量制約が付く場合、いくつかの経路で等式が成立したとしても、バイパスに十分な容量が確保されていれば、式(3')はすでにSUE/FD-CAPで考慮されているため、省略することができる。

旅客の不効用における混雑項の頻度による微分に関しては、劣微分 $\partial_{f_{\mu}} \pi^n$ を用いたバンドルによる評価 (Outrata et al. (1998)) を行うことになる。さらに、 $\nabla_{f_{\mu}} \pi^n$ の評価に関しては微分不可能点を含みなおかつその前後で符号が逆転する場合、

$$0 \in \partial_{f_{\mu}} \pi^n \quad (10)$$

として評価を行う場合が生じる。

4. ケーススタディ：羽田空港への国際定期路線乗り入れに関する仮想シナリオ分析

4.1 基礎的な条件の設定

現在、羽田空港においては、定期国際航空路線の乗り入れが認可されておらず、チャーター便のみが運航可能な状況である。しかし、再拡張事業の完了後には、一定量の制約があるものの、羽田空港においても国際旅客定期便が運航される予定 (国土交通省航空局 (2007)) となっている。すなわち、容量制約の下で市場によって競争的に需給が決定されるという、本研究がモデル分析対象として想定する市場環境が生じることとなる。

そこで本分析では、日本国内都市対海外都市間の航空旅客輸送市場を対象とする。本分析は、仮想的な羽田空港への国際定期路線乗り入れシナリオを、モデル適用対象の事例として、本モデルの特徴的なアウトプットおよびそれらの比較結果を示すものであり、あらゆる国際航空路線の需要を精緻に推定することを目的としていない。このため、モデル分析においては、関東地域以外のゾーンニング等、分析結果の含意に影響が小さいと判断した部分では、市場を簡略化して扱っている。以下に、諸前提条件を述べる。

本モデル分析においては、本邦エアラインと海外エアラインの2種のエアラインが存在すると想定する。我が国の国際航空協定は、原則として二国間協定により決定されており、現在定期便の就航していない羽田空港への

国際路線導入においても、本邦エアラインと協定相手国エアラインの参入が現実的と考えられる。また、エアライン間の費用構造の異質性は、同国籍間よりも異国籍間のほうが大きいと考えられる。

各航空経路に関しては、運航エアライン毎に別経路と見なす。なお、簡単のために、エアラインは国籍毎に1社と想定し、国際航空路線は複占市場と仮定した。競争環境について、アライアンス等企業グループ間での寡占的競争状態であることも想定されるが、そうした前提でのモデル化は今後の検討課題としたい。

OD需要および旅客流動の実績データとして、平成15年度国際航空旅客動態調査 (年間拡大値) を利用した。日本国内のゾーンニングは、都道府県単位のゾーンを表-1に示す区分で統合した15ゾーンを定義した。なお、関東地域以外の地域においては、各地域における代表空港を一空港ずつ設定した。

相手国側の就航地に関しては、羽田空港からの最遠国内航空路線 (石垣路線) の路線距離が、ペリメータ規制における一つの目安となりうること (国土交通省航空局 (2007)) を想定し、東京からの距離が約2000km以内であり、日本からの直行航空路線が存在する都市を対象として定義した。なお、東京からの距離がわずかに2000kmを超えるが、中国の首都である北京については、その例外として分析対象に含めた。

就航地の設定にあたり、2003年6月現在において定期航空路線 (日本航空、全日空、日本エアシステム、大韓航空、アジアナ航空、中華国際航空、中国東方航空、中国南方航空を対象) が就航している路線を選定条件とし、表-2 (図-1) に示す就航地点を、本研究の対象就航地とした。なお、就航路線設定の際に、就航エアラインの国籍も考慮しており、複占となる路線と独占となる路線の両方が存在 (例えば韓国籍エアラインのみが運航される路線など) する。国際定期航空乗り入れ制約緩和後の羽田空港路線に関しては、上記仮定に基づく成田空港からの国際定期路線と同一路線 (就航エアライン国籍も同一) と仮定する。

国際路線における機材サイズについては、B767 クラスの利用を想定し、1 機あたり 300 座席と設定することとした。

旅客の利用可能経路については、各 OD に関して、日本国内発着地－日本国内空港－海外空港（＝海外発着地）毎に経路を定義し、さらに国際路線の運航エアライン別に経路を区別している。図-2 のような OD の例では、リンク①－リンク③、リンク②－リンク④、リンク②－リンク⑤の 3 経路が、旅客の利用可能経路となる。

なお、日本国内の発着地から日本国内空港までを結ぶリンクに関しては、国際路線で選択されるエアライン国籍によらず、共通のリンクが利用されることと仮定している。

表-2 本研究の対象とする海外就航地

国	就航地	OD 需要定義における備考
韓国	ソウル	釜山、済州以外の韓国全地域発着 OD 需要も含む
	釜山	
	済州	
中国	北京	天津発着 OD 需要も含む
	上海	蘇州発着 OD 需要も含む
	大連	
	青島	
	瀋陽	

表-1 日本国内のゾーン定義

国内ゾーン	含まれる府県	代表空港
北海道		新千歳
東北	青森県 岩手県 宮城県 秋田県 山形県 福島県	仙台
茨城		
栃木		
群馬		
埼玉		
千葉		
東京		
神奈川		
中部	新潟県 富山県 石川県 福井県 山梨県 長野県 岐阜県	中部
近畿	滋賀県 京都府 大阪府 兵庫県 奈良県 和歌山県	関西
中国	鳥取県 島根県 岡山県 広島県 山口県	広島
四国	徳島県 香川県 愛媛県 高知県	松山
九州	福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県 大分県 宮崎県 鹿児島県	福岡
沖縄		那覇

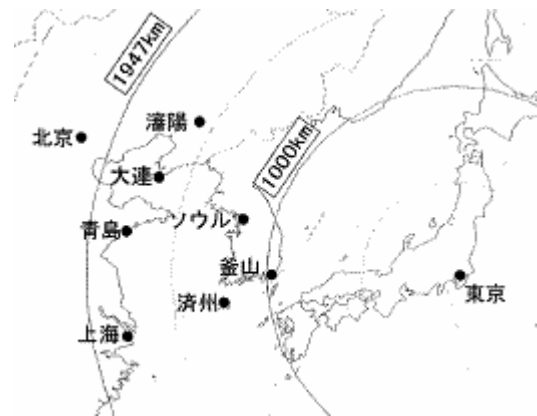


図-1 就航地の初期設定

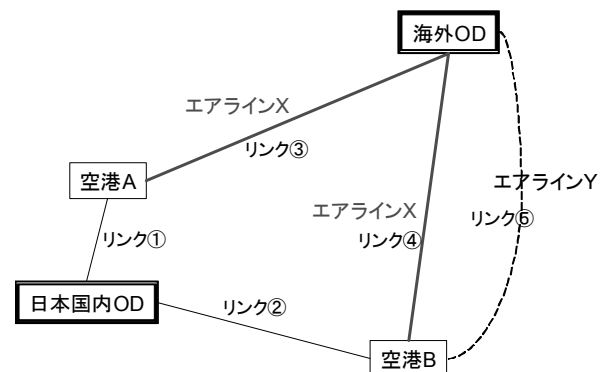


図-2 経路の定義

4.2 モデルパラメータの設定

エアラインの費用関数については、有効座席キロあたりの限界費用を一定と見なした線形の費用関数を仮定する。本分析においては、エアラインの費用データとして、ICAO 統計データ（ICAO(2006)）を利用し、日韓中の国籍毎に、エアライン間の有効座席キロあたり費用パラメータの平均値を採用した。

不効用関数のパラメータ設定においては、国際航空旅客動態調査における旅客流動実績データを基に、式(11)に定義される不効用関数を仮定したロジット型選択行動モデルを構築し、そこで得られたパラメータを初期値として、モデル出力結果の再現性が高くなるようなパラメータ組み合わせをヒューリスティックに探索して与えた（表-3）。

$$u_k^{rs} = t_k^{rs} + \alpha_1 \cdot p_k^{rs} + \alpha_2 \cdot \frac{T}{f_k^{rs}} + \alpha_3 \cdot D_{Tokyo} \quad (11)$$

ここで、 t_k^{rs} は経路所要時間を、 T は総利用可能時間指標（=24h/day）を、 D_{Tokyo} は東京を経由する経路に係るダミー変数を表す。

このようなプロセスを採用した理由の一つは、旅客需要と供給便数は、相互影響関係にあると想定されるため、旅客行動結果のみから推定されたパラメータには歪みが存在することを考慮したためである。

旅客の OD データとしては、国際航空旅客動態調査の年間拡大値を用いた。航空輸送、日本国内鉄道輸送、空港アクセスに関する LOS 変数は、時刻表より与える。成田空港および羽田空港の乗り継ぎ時間は、OAG Flight Guide（OAG(2003)）の値を用いている。なお、運賃変数については、110¥/\$の為替レートを仮定し、全てドル建てとしている。

4.3 現況再現性

前節で設定したパラメータに基づき、2003 年時点の航空ネットワーク状況を再現した結果を図-3 に示す。

図-3 における実績値は、2003 年国際航空旅客動態調査年間拡大値に基づく空港間旅客需要（空港ペア数：72）である。なお、空港間を運航するエアラインは差別化しておらず、ここでの需要は、当該空港間における全エアラインの需要の集計値である。図-3 より、現況再現性は非常に良好であることが確認できる。

表-3 パラメータの設定値

	対応する変数	パラメータ
α_1	国内費用(US\$)	0.00003
α_2	運行間隔指標(T/f)	0.13
α_3	東京経由パスダミー	1.48

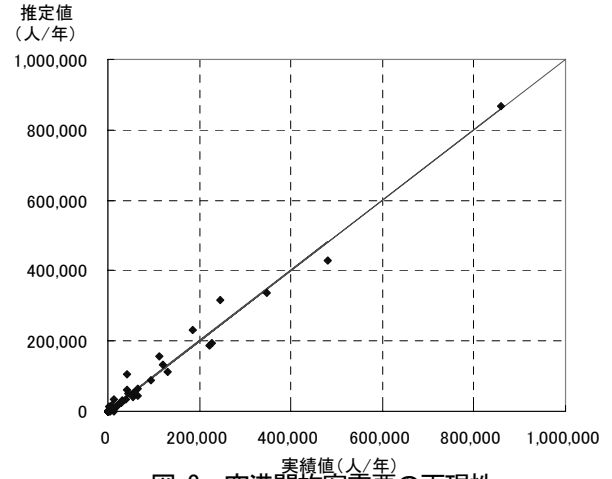


図-3 空港間旅客需要の再現性

4.4 羽田空港の国際路線発着回数容量に関する分析

本節は、羽田空港における国際路線発着回数容量を変化させることによる影響を分析する。ここでは、北京を含まないペリメータ制限下での航空ネットワーク市場を想定し、羽田空港の国際路線発着回数容量が、年あたり1.5万回、2万回、2.5万回、3万回、4.5万回、6万回、無制約のそれぞれの場合における結果を比較する。なお、エアラインへの容量割当ルールとして、相手国毎に本邦エアラインと海外エアラインの間で等しく配分するように仮定した。したがって、日本籍:韓国籍:中国籍の各エアラインの配分容量比率は、2:1:1となる。

本研究は、羽田空港の国際路線発着回数容量に焦点を置いており、各シナリオにおける分析結果比較についても、各路線（空港ペア）における発着回数に着目することとする。なお、図-4以降に示すグラフの縦軸は、当該路線における年間発着回数を片道ベース（すなわち離陸または着陸回数）の値を表している。

モデルによる各シナリオの結果を比較すると、羽田空港および成田空港のソウル路線において、最も大きな影響が表れた（図-4、図-5）。羽田空港の国際路線発着回数容量が年間3万回以下のケースにおいて、段階的に結果

が変化している。それ以上の容量では結果の変化が見られず、容量制約が束縛的に影響していないことがうかがえる。

また、羽田空港の容量制約が厳しくなると、本邦エアラインと韓国籍エアラインの配便パターンが対照的反応を示すという興味深い結果が得られた。これは、羽田空港における供給制約が生じた際に、韓国籍エアラインの方が、他空港路線へ便を振り分けることによる限界的利益が大きい（あるいはその損失が小さい）という状況が生じているためであると考えられる。

成田－ソウル路線（路線の記述においては「空港」を省略。以下同じ）については、羽田－ソウル路線が未開設時（図中における「現状」ケース）に比べて、本邦・韓国籍エアラインともに発着回数が減少しており、羽田空港へのシフトが観察される。羽田空港の容量に対する感度に関しては、羽田空港の容量制約が厳しくなるほど、両国籍エアラインとも成田における発着回数が増えている。

関西空港からのソウル路線については、羽田空港への国際乗り入れによる影響は、韓国籍エアラインの発着回数に対して表れるが、羽田空港の国際路線発着回数容量に対する感度は小さい（図-6）。この傾向は中部-ソウル路線についても同様であった。

仙台－ソウル路線では、上記の空港とは逆に、羽田空港への国際線乗り入れ後、わずかだが発着回数が増えている（図-7）。特に、羽田空港の国際路線発着回数容量が小さい場合においてその特徴が強く表れている。

釜山路線に関しても、羽田空港の国際路線発着回数容量による、影響の差が見られる。羽田－釜山路線では、容量制約が厳しい場合には、韓国籍エアラインが供給を減じており本邦エアラインよりも少ない発着回数となっているが、制約が緩和されるにつれて供給を増やし、最終的には本邦エアラインよりも発着回数が増えるという結果を得ている（図-8）。羽田－済州路線は、路線設定の前提条件より、韓国籍エアラインのみが運航する路線と設定している（図-9）。当該路線においても、羽田－釜山路線における韓国籍エアラインの行動と類似した傾向が観察された。

一方、成田－釜山路線（図-10）については、羽田空港における挙動とは異なり、羽田空港の容量変化に対する反応はほとんど見られない。しかし、羽田空港の国際路線乗り入れにより、両エアラインともに、発着回数を大きく減少させている。

中部および関西の二空港からの釜山路線（いずれも複占路線である）については、羽田空港への国際路線乗り

入れによる影響は軽微という結果であった。しかし、同じく韓国の就航地である済州については、福岡－済州路線（図-11）、関西－済州路線において、羽田空港へのシフト効果および羽田空港の国際路線発着回数容量に対する市場影響の差が見られた。釜山路線と済州路線に見られる市場影響傾向の差異は、釜山路線が複占であり済州路線が独占であることに起因していると考えられる。すなわち、複占路線では同一路線市場内での競合が卓越し、独占路線では他路線との競合が卓越していることの影響と考えられる。

上海路線については、国際路線乗り入れによる成田空港から羽田空港への路線シフトの影響は見られるが、容量制約変化に対する感度は小さい（図-12、図-13）。中部空港および関西空港から上海への路線については、いずれも羽田空港国際乗り入れによる影響は小さいといえる。

成田－大連、青島路線においても、羽田空港への国際線乗り入れによる羽田空港シフト効果が目立っている。その一方、瀋陽路線に関しては、影響が小さい（図-14）。関西空港からの大連および青島路線に関しては、羽田空港の制約緩和による影響がほとんど確認されなかった。新千歳、仙台、福岡からも、独占の中国路線が就航しているが、いずれにおいても、羽田空港への乗り入れによる影響が微少という結果であった。

4.5 国際路線発着回数容量変化による影響のまとめ

モデル分析の結果は、羽田空港の国際路線開設による影響が、これらと競合する、全ての成田空港発着路線に及ぶことを示している。中部空港および関西空港については、済州路線において羽田空港シフト効果が目立っているが、その他の路線では大きな影響が見られなかった。

羽田空港の国際路線発着回数容量（1.5 万回/年以上において）の変化に対して敏感な挙動が確認されたのは、主にソウル路線であった。釜山および済州路線でも容量変化による配便パターンへの影響が確認されており、日本と韓国との間においては、羽田空港の国際路線発着回数容量の大きさが市場への大きな影響要因の一つとなるであろうという示唆が得られる。日本と中国との間においては、いずれの市場においても、羽田空港の国際路線発着回数容量変化に対して、モデルの出力に大きな変化が確認されなかった。この理由として、OD 需要規模が比較的少ないため均衡点における最適供給量がもともと少なく、このため容量制約が拘束的でないこと、および、均衡点においては韓国市場よりも限界的利益が大きいことなどが考えられる。

一般的に、近距離の都市への路線ほど、羽田空港への国際路線乗り入れによる影響が大きく表れる傾向が見られる。すなわちこの結果は、総旅行時間に占める空港アクセス時間の割合が大きい路線ほど影響が大きいという挙動を意味しており、妥当性のある帰結が得られていると言えよう。

また、各ケースにおける不効用の総和

$$U = \sum_r \sum_s \sum_k (u_k^{rs} \cdot x_k^{rs}) \quad (12)$$

を算出し、各シナリオケースと現状再現ケースの U の差を、効用単位で計った消費者余剰の増分と定義して、各ケースの結果を比較する。結果を図-15 に示す。

容量制約が最も厳しい発着回数容量 1.5 万回ケースでは、他のケースに比べて余剰増分が小さい。一方、発着回数容量 2 万回ケースでは、より容量制約が緩い場合に比べて、わずかであるが余剰増分が大きい。このような結果の要因としては、容量制約下では、限界収益が大きいリンクに供給が集約され、それが旅客にとって不効用が小さくなる経路に属する場合が多かったことが挙げられる。例えば、羽田空港の制約が厳しくなることで、日本の地方空港からの国際直行路線における供給が増加し、地方発着 OD 旅客の不効用が相対的に低くなっていることなどが影響している。

ただし、以上の分析では生産者余剰を含んでおらず、また、国内航空輸送に関する厚生変化を考慮していないため、ここでの消費者余剰増分が大きい政策が社会的に望ましいということを意味するものではない。

4.6 乗り入れ地点の変化による影響

本節は、羽田空港からの就航地として北京を含む場合と含まない場合の結果を比較する。分析においては、羽田空港の国際路線発着回数容量を 1.5 万回とする設定と 3 万回とする設定の 2 ケースを対象とした。

羽田－北京路線の就航により、路線間競争が予想される成田－北京路線の市場が縮小するという、概ね妥当と考えられる結果が示された（図-16）。羽田空港の国際路線発着回数容量が 1.5 万回の場合の推定値と 3 万回の場合の推定値は同一であった。

羽田－北京路線の有無により、他の路線に対しても影響が変化する。成田空港および羽田空港からソウルへの路線において、羽田空港の国際路線発着回数容量が 1.5 万回の場合において、最も顕著な差が確認された（図-17、図-18）。具体的には、空港容量制約がより拘束的なときに、本邦エアラインは、北京路線が存在する場合にはソ

ウル路線での供給を抑えるという結果が得られた。これと連動して、韓国籍エアラインによる成田－ソウル路線への供給が拡大している。

本節の分析結果より、羽田空港の国際路線発着回数容量ばかりでなく、就航地の選定によっても、首都圏二空港－ソウル路線への影響が及ぶという結果が得られた。すなわち、今後の羽田空港における国際定期路線乗り入れ政策は、これらの市場に対して敏感な影響力を持つ可能性があるということが示唆される。

前節と同様に、効用単位で計った消費者余剰増分による比較の結果を（図-19）に示す。容量制約が厳しい発着回数容量 1.5 万回ケースでは、北京を就航地を含む場合と含まない場合の余剰増分差が小さく、容量制約の影響が少ない発着回数容量 3 万回ケースでは、その差がより大きい。この結果は、発着回数容量に余裕がある条件下の方が、就航地を増加させることによる効果が大きいことを示唆しており、概ね妥当な推論と考えられる。ただし、前節と同様、生産者余剰を含んでおらず、国内航空輸送における厚生変化を考慮していないため、ここでの消費者余剰増分が大きい政策が社会的に望ましいということの意味するものではない。

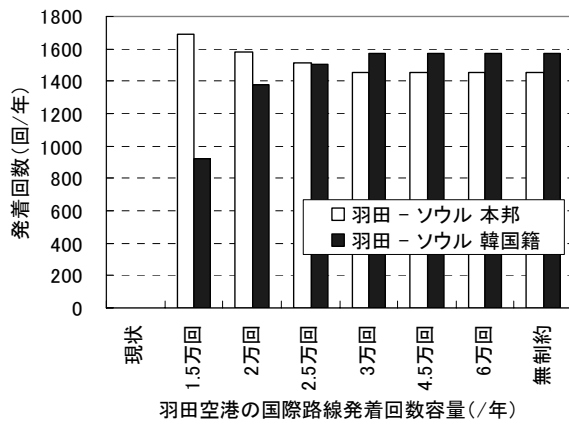


図-4 羽田ーソウル路線における発着回数(回/年)

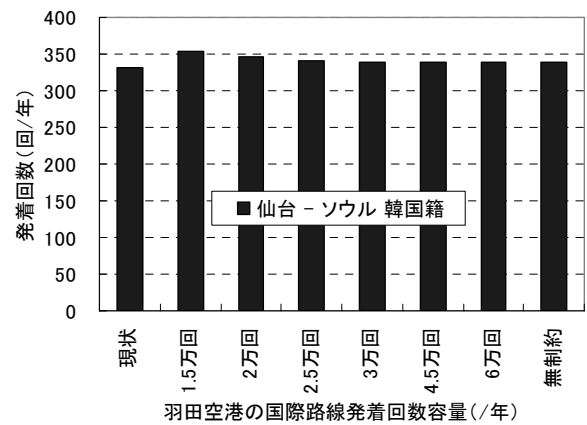


図-7 仙台ーソウル路線における発着回数(回/年)

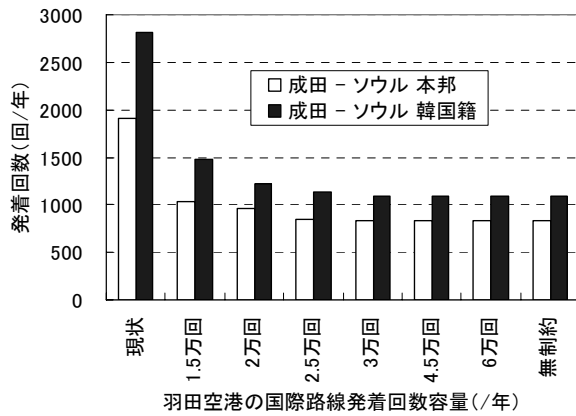


図-5 成田ーソウル路線における発着回数(回/年)

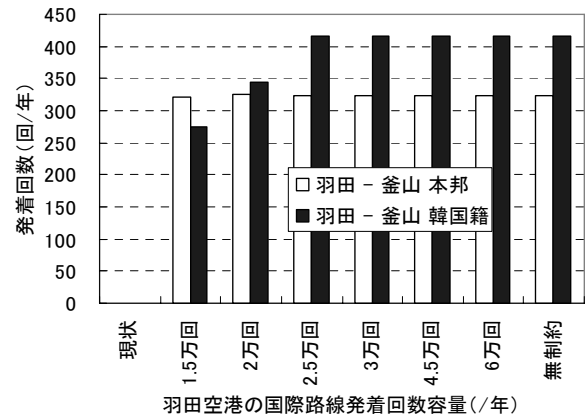


図-8 羽田ー釜山路線における発着回数(回/年)

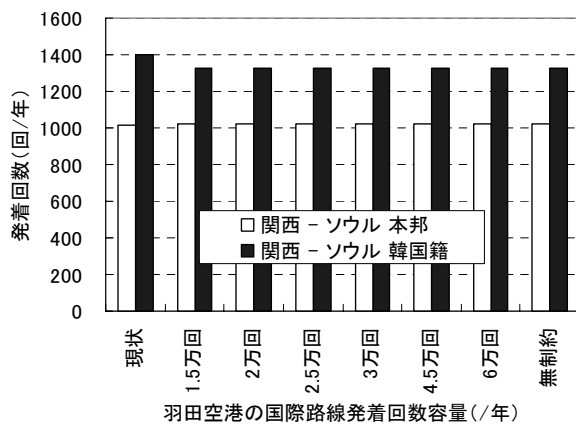


図-6 関西ーソウル路線における発着回数(回/年)

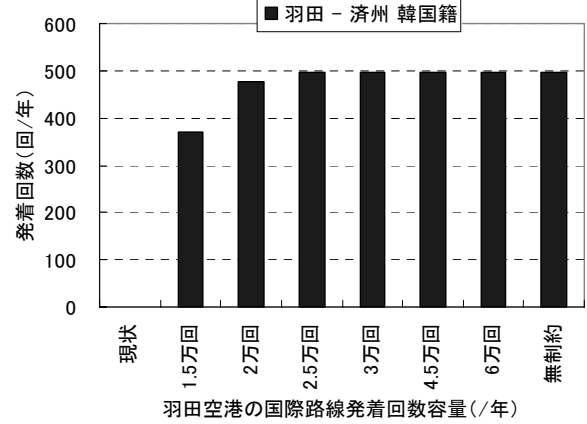


図-9 羽田ー済州路線における発着回数(回/年)

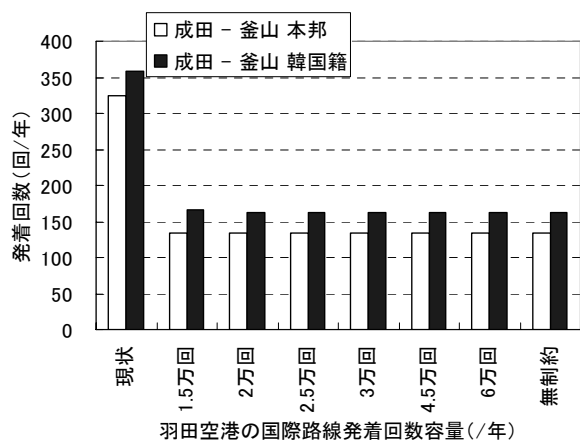


図-10 成田－釜山路線における発着回数(回/年)

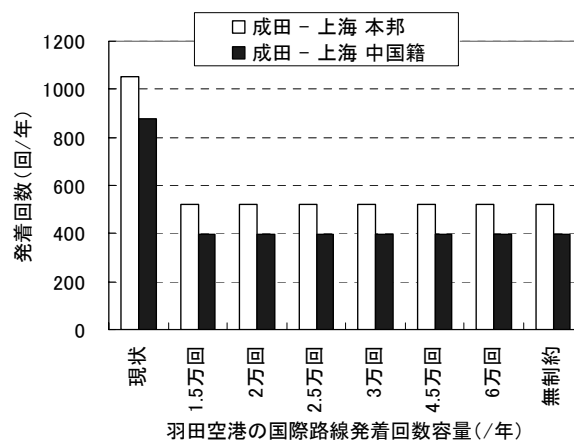


図-13 成田－上海路線における発着回数(回/年)

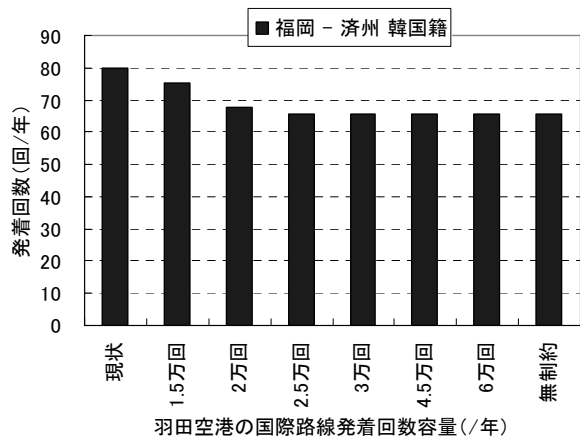


図-11 福岡－済州路線における発着回数(回/年)

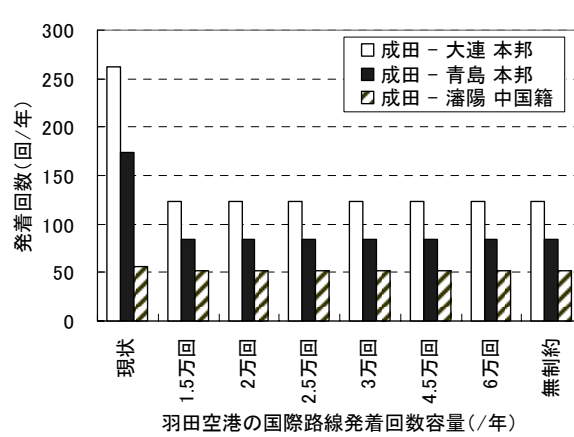


図-14 成田－大連、瀋陽、青島路線における発着回数(回/年)

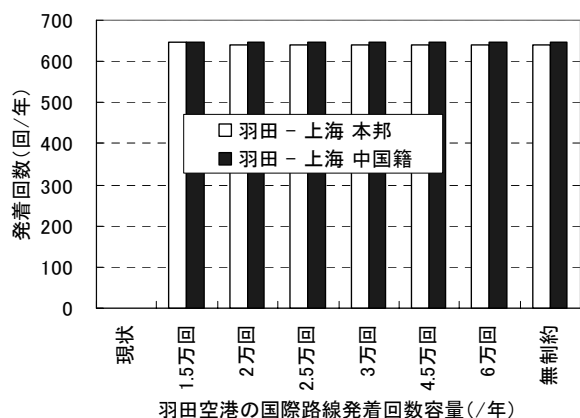


図-12 羽田－上海路線における発着回数(回/年)

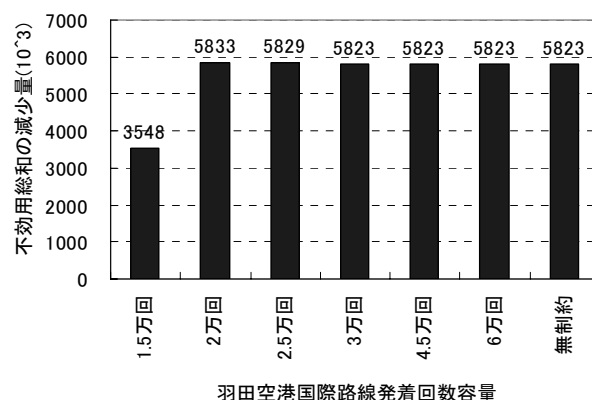


図-15 不効用減少量(余剰増分)の比較

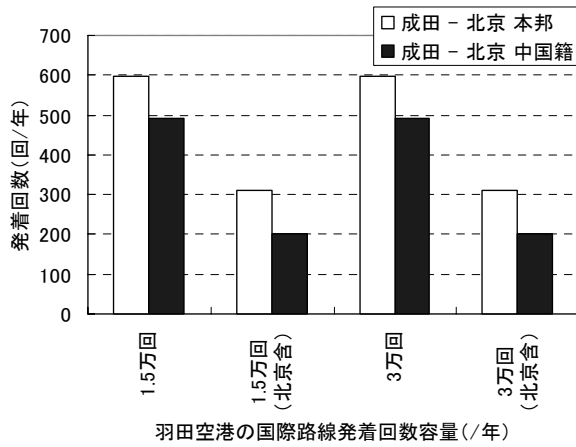


図-16 成田-北京路線における発着回数(回/年)

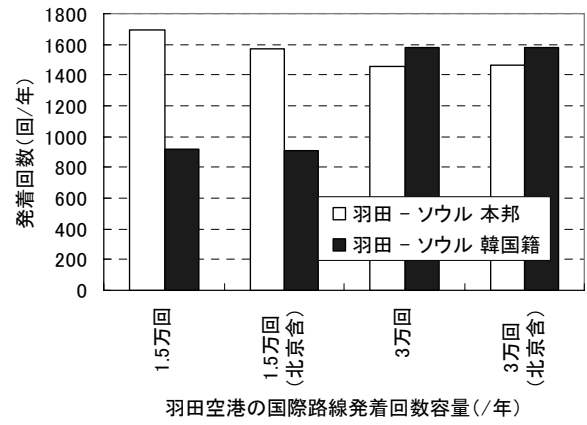


図-18 羽田-ソウル路線における発着回数(回/年)

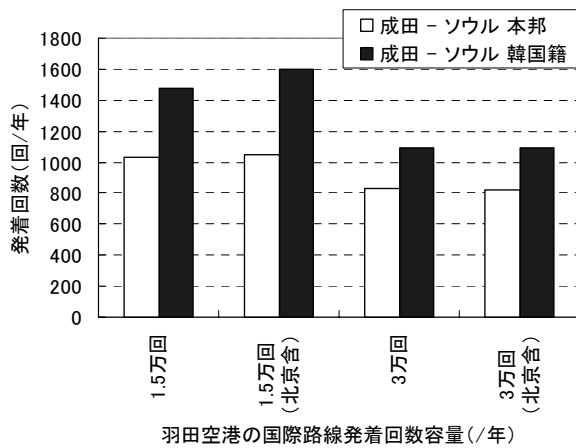


図-17 成田-ソウル路線における発着回数(回/年)

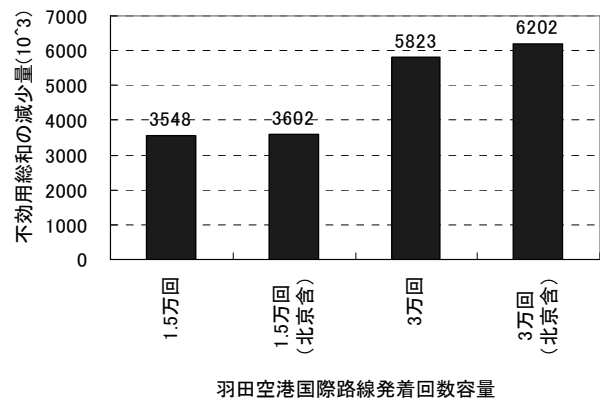


図-19 不効用減少量(余剰増分)の比較

5. おわりに

本研究は、国際航空ネットワーク市場における運航エアラインの非対称性・運航可能路線制約・空港容量制約を考慮したネットワーク均衡モデルを提案した。さらに、提案した手法を、仮想的な羽田空港への国際定期路線乗り入れ政策シナリオに適用し、モデル分析から得られる結果について考察した。

事例分析より、分析対象空港における国際定期路線への発着枠配分量および乗り入れを認める海外就航地点の選定方法等の政策について、本研究の提案するモデルによって定量的代替案比較分析が可能であることが示された。

本研究では、OD 需要を固定し、また航空運賃が非弾力的という前提を設定している。このため、本研究の知見は、こうした厳しい仮定の下によるものであることに留意が必要である。これらの仮定を緩和するような技術的改善が、今後の課題である。

(2007 年 11 月 15 日受付)

Zhou, J., Lam, W.H.K., and Heydecker, B.: The generalized Nash equilibrium model for oligopolistic transit market with elastic demand, *Transportation Research*, 39B, 519-544, 2005.

Bell, M.: Stochastic User Equilibrium Assignment in Networks in Queues, *Transportation Research*, 29B: 125-137, 1995.

Outrata, J. et al : Chapter 3, Non-smooth Approach to Optimization Problems with Equilibrium Constraints, Kluwer Academic Publishers, 1998.

国土交通省航空局: 交通政策審議会航空分科会答申「今後の空港及び航空保安施設の整備及び運営に関する方策について」, 2007.

国土交通省航空局: 平成 15 年度国際航空旅客動態調査報告書, 2004

International Civil Aviation Organization: ICAOData, Air Carrier Financials, 2006

OAG: OAG Flight Guide, 2003

参考文献

戸崎肇: 航空の規制緩和, 勁草書房, 1995.

Brueckner and, J.K. and Spiller, P.T.: Competition and Mergers in Airline Networks, *International Journal of Industrial Organization*, Vol.9, pp.323-342, 1991.

Oum, T., Zhang, A. and Zhang, Y.: Airline Network Rivalry, *Canadian Journal of Economics*, vol.28, pp.836-857, 1995.

大橋忠宏, 安藤朝夫: 航空市場でのハブ・スポークネットワーク形成と空港使用料に関する研究, 土木学会論文集, No.611, IV-42, pp33-44, 1999.

竹林幹雄, 黒田勝彦, 鈴木秀彦, 宮内敏昌: 完全競争市場として見た国際航空旅客輸送市場のモデル分析, 土木学会論文集, No.674, IV-51, 35-48, 2001.

石倉智樹: 東アジア航空ネットワークにおける国際航空旅客流動分析のためのモデル開発, 土木計画学研究・論文集, vol.23, 2006.

Takebayashi, M. and Kuroda, K. : Multiple Airport System and Management Policy: Case of Osaka Metropolitan Area, *Proc. of ATRS 2006 (CD-ROM)*, 2006.

Takebayashi, M. and Kanafani, A.: Network Competition in Air Transportation Markets: Bi-level approach, *Global Competition in Transportation Markets: Analysis and Policy Making*, 101-120, Elsevier, 2005.

付録A 各ケースにおける計算結果の詳細

表-A.1 各リンクにおける年間供給便数推定結果

路線 (発空港)	路線 (着空港)	エアライン	現況再現	北京を含まないNW/羽田空港の発着枠							北京を含むNW/羽田空港の発着枠		
				15000回	20000回	25000回	30000回	45000回	60000回	無制約	15000回	30000回	60000回
HND	SEL	本邦		1691.7	1578.1	1509.8	1457.4	1457.4	1457.4	1457.4	1570.5	1461.0	1461.0
HND	SEL	韓国籍		920.5	1380.5	1504.6	1575.7	1575.7	1575.7	1575.7	910.7	1575.9	1575.9
HND	PUS	本邦		321.9	326.4	324.2	324.1	324.1	324.1	324.1	309.9	325.4	325.4
HND	PUS	韓国籍		274.6	343.3	417.1	417.2	417.2	417.2	417.2	278.1	417.4	417.4
HND	CJU	韓国籍		370.9	475.5	496.9	496.8	496.8	496.8	496.8	379.9	496.7	496.7
HND	CJU	本邦											
HND	SHA	本邦		647.9	641.6	639.1	638.9	638.9	638.9	638.9	633.9	638.6	638.6
HND	SHA	中国籍		646.6	646.8	646.8	646.8	646.8	646.8	646.8	653.4	654.2	654.2
HND	BJS	本邦									446.5	458.8	458.8
HND	BJS	中国籍									451.9	451.5	451.5
HND	DLC	本邦		226.9	225.6	225.6	225.6	225.6	225.6	225.6	223.1	224.8	224.8
HND	DLC	中国籍											
HND	TAO	本邦		183.6	185.0	184.8	184.8	184.8	184.8	184.8	181.8	184.8	184.8
HND	TAO	中国籍											
HND	SHE	中国籍		112.0	112.0	112.0	112.0	112.0	112.0	112.0	112.3	112.3	112.3
HND	SHE	本邦											
NRT	SEL	本邦	1913.2	1028.5	964.0	843.2	825.9	825.9	825.9	825.9	1049.4	824.9	824.9
NRT	SEL	韓国籍	2809.9	1473.6	1214.3	1139.1	1093.1	1093.1	1093.1	1093.1	1597.5	1092.1	1092.1
NRT	PUS	本邦	323.9	134.4	134.4	134.4	134.4	134.4	134.4	134.4	136.3	136.0	136.0
NRT	PUS	韓国籍	357.6	165.5	162.9	163.2	163.1	163.1	163.1	163.1	165.4	162.3	162.3
NRT	CJU	韓国籍	225.1	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0
NRT	SHA	本邦	1053.6	523.4	520.2	523.4	523.4	523.4	523.4	523.4	514.9	519.4	519.4
NRT	SHA	中国籍	877.1	393.8	393.9	393.9	393.9	393.9	393.9	393.9	395.2	394.5	394.5
NRT	BJS	本邦	634.7	596.5	596.5	596.5	596.5	596.5	596.5	596.5	309.6	309.3	309.3
NRT	BJS	中国籍	478.8	492.7	492.7	492.7	492.7	492.7	492.7	492.7	200.4	200.4	200.4
NRT	DLC	本邦	262.7	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2
NRT	TAO	本邦	173.5	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1
NRT	SHE	中国籍	56.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5
HIJ	SEL	本邦	261.2	262.2	262.2	262.2	262.2	262.2	262.2	262.2	260.4	260.6	260.6
HIJ	SEL	韓国籍	282.9	277.5	277.5	277.5	277.5	277.5	277.5	277.5	275.2	275.2	275.2
HIJ	BJS	中国籍	48.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.1	45.2	45.2
HIJ	DLC	中国籍	54.6	52.9	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.1	53.3	53.3
MYJ	SEL	韓国籍	171.6	141.4	123.5	114.3	111.0	111.0	111.0	111.0	132.3	111.3	111.3
CTS	SEL	韓国籍	199.8	197.9	195.6	194.9	194.5	194.5	194.5	194.5	196.0	194.6	194.6
CTS	SHA	中国籍	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
CTS	SHE	中国籍	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
SDJ	SEL	韓国籍	331.2	353.8	345.5	340.7	338.8	338.8	338.8	338.8	347.4	339.0	339.0
SDJ	SHA	中国籍	90.5	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.0	84.1	84.1
SDJ	BJS	中国籍	82.3	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	76.1	76.1	76.1
SDJ	DLC	中国籍	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
OKA	SEL	韓国籍	60.8	55.6	55.6	54.8	55.0	55.0	55.0	55.0	55.6	55.0	55.0
OKA	SHA	中国籍	94.3	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6
FUK	SEL	本邦	539.3	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	550.3	550.4	550.4
FUK	SEL	韓国籍	712.5	686.8	687.2	687.2	687.2	687.2	687.2	687.2	683.9	684.5	684.5
FUK	PUS	韓国籍	159.9	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
FUK	CJU	韓国籍	79.9	75.3	67.6	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	75.2	65.7	65.7
FUK	SHA	本邦	153.4	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5	143.3	143.3	143.3
FUK	SHA	中国籍	265.8	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	228.3	228.3	228.3
FUK	BJS	中国籍	126.4	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6
FUK	DLC	中国籍	78.5	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.8	71.8	71.8
FUK	TAO	中国籍	56.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5
NGO	SEL	本邦	726.3	731.5	727.8	727.0	726.6	726.6	726.6	726.6	734.5	728.6	728.6
NGO	SEL	韓国籍	967.7	919.3	917.0	912.8	918.1	918.1	918.1	918.1	919.3	916.4	916.4
NGO	PUS	本邦	140.5	135.2	135.2	135.2	135.2	135.2	135.2	135.2	136.3	136.2	136.2
NGO	PUS	韓国籍	141.9	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1
NGO	CJU	韓国籍	113.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5
NGO	SHA	本邦	383.5	375.4	375.4	375.4	375.4	375.4	375.4	375.4	379.7	379.4	379.4
NGO	SHA	中国籍	470.2	441.0	441.0	441.0	441.0	441.0	441.0	441.0	442.3	442.3	442.3
NGO	BJS	本邦	146.8	151.1	151.1	151.1	151.1	151.1	151.1	151.1	151.2	151.0	151.0
NGO	BJS	中国籍	155.0	155.5	155.5	155.5	155.5	155.5	155.5	155.5	151.3	151.3	151.3
KIX	SEL	本邦	1014.4	1024.3	1020.5	1020.4	1020.3	1020.3	1020.3	1020.3	1027.6	1019.1	1019.1
KIX	SEL	韓国籍	1399.5	1326.9	1325.1	1325.1	1325.7	1325.7	1325.7	1325.7	1325.7	1324.9	1324.9
KIX	PUS	本邦	281.6	278.6	278.6	278.6	278.6	278.6	278.6	278.6	277.1	277.0	277.0
KIX	PUS	韓国籍	349.9	329.9	329.4	329.1	329.2	329.2	329.2	329.2	330.0	329.2	329.2
KIX	CJU	韓国籍	155.6	88.6	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	80.8	71.0	71.0
KIX	SHA	本邦	617.9	576.5	576.5	576.5	576.5	576.5	576.5	576.5	571.7	571.4	571.4
KIX	SHA	中国籍	561.7	533.5	533.5	533.5	533.5	533.5	533.5	533.5	534.3	534.3	534.3
KIX	BJS	本邦	285.2	268.9	268.9	268.9	268.9	268.9	268.9	268.9	273.1	272.9	272.9
KIX	BJS	中国籍	280.3	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	264.3	264.3	264.3
KIX	DLC	本邦	99.8	91.6	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.6	91.5	91.5
KIX	DLC	中国籍	91.4	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2
KIX	TAO	本邦	64.8	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6
KIX	TAO	中国籍	72.5	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9
KIX	SHE	本邦	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

表-A.1 各リンクにおける年間供給便数推定結果(続き)

路線 (発空港)	路線 (着空港)	エアライン	現況再現	北京を含まないNW/羽田空港の発着枠							北京を含むNW/羽田空港の発着枠		
				15000回	20000回	25000回	30000回	45000回	60000回	無制約	15000回	30000回	60000回
SEL	HND	本邦		1691.7	1578.1	1509.8	1457.4	1457.4	1457.4	1457.4	1570.5	1461.0	1461.0
SEL	HND	韓国籍		920.5	1380.5	1504.6	1575.7	1575.7	1575.7	1575.7	910.7	1575.9	1575.9
SEL	NRT	本邦	1913.2	1028.5	964.0	843.2	825.9	825.9	825.9	825.9	1049.4	824.9	824.9
SEL	NRT	韓国籍	2809.9	1473.6	1214.3	1139.1	1093.1	1093.1	1093.1	1093.1	1597.5	1092.1	1092.1
SEL	HIJ	本邦	261.2	262.2	262.2	262.2	262.2	262.2	262.2	262.2	260.4	260.6	260.6
SEL	HIJ	韓国籍	282.9	277.5	277.5	277.5	277.5	277.5	277.5	277.5	275.2	275.2	275.2
SEL	MYJ	韓国籍	171.6	141.4	123.5	114.3	111.0	111.0	111.0	111.0	132.3	111.3	111.3
SEL	CTS	韓国籍	199.8	197.9	195.6	194.9	194.5	194.5	194.5	194.5	196.0	194.6	194.6
SEL	SDJ	韓国籍	331.2	353.8	345.5	340.7	338.8	338.8	338.8	338.8	347.4	339.0	339.0
SEL	OKA	韓国籍	60.8	55.6	55.6	54.8	55.0	55.0	55.0	55.0	55.6	55.0	55.0
SEL	FUK	本邦	539.3	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	550.3	550.4	550.4
SEL	FUK	韓国籍	712.5	686.8	687.2	687.2	687.2	687.2	687.2	687.2	683.9	684.5	684.5
SEL	NGO	本邦	726.3	731.5	727.8	727.0	726.6	726.6	726.6	726.6	734.5	728.6	728.6
SEL	NGO	韓国籍	967.7	919.3	917.0	912.8	918.1	918.1	918.1	918.1	919.3	916.4	916.4
SEL	KIX	本邦	1014.4	1024.3	1020.5	1020.4	1020.3	1020.3	1020.3	1020.3	1027.6	1019.1	1019.1
SEL	KIX	韓国籍	1399.5	1326.9	1325.1	1325.1	1325.7	1325.7	1325.7	1325.7	1325.7	1324.9	1324.9
PUS	HND	本邦		321.9	326.4	324.2	324.1	324.1	324.1	324.1	309.9	325.4	325.4
PUS	HND	韓国籍		274.6	343.3	417.1	417.2	417.2	417.2	417.2	278.1	417.4	417.4
PUS	NRT	本邦	323.9	134.4	134.4	134.4	134.4	134.4	134.4	134.4	136.3	136.0	136.0
PUS	NRT	韓国籍	357.6	165.5	162.9	163.2	163.1	163.1	163.1	163.1	165.4	162.3	162.3
PUS	FUK	韓国籍	159.9	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
PUS	NGO	本邦	140.5	135.2	135.2	135.2	135.2	135.2	135.2	135.2	136.3	136.2	136.2
PUS	NGO	韓国籍	141.9	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1	137.1
PUS	KIX	本邦	281.6	278.6	278.6	278.6	278.6	278.6	278.6	278.6	277.1	277.0	277.0
PUS	KIX	韓国籍	349.9	329.9	329.4	329.1	329.2	329.2	329.2	329.2	330.0	329.2	329.2
CJU	HND	韓国籍		370.9	475.5	496.9	496.8	496.8	496.8	496.8	379.9	496.7	496.7
CJU	HND	本邦											
CJU	NRT	韓国籍	225.1	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0
CJU	FUK	韓国籍	79.9	75.3	67.6	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	75.2	65.7	65.7
CJU	NGO	韓国籍	113.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5
CJU	KIX	韓国籍	155.6	88.6	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	80.8	71.0	71.0
SHA	HND	本邦		647.9	641.6	639.1	638.9	638.9	638.9	638.9	633.9	638.6	638.6
SHA	HND	中国籍		646.6	646.8	646.8	646.8	646.8	646.8	646.8	653.4	654.2	654.2
SHA	NRT	本邦	1053.6	523.4	520.2	523.4	523.4	523.4	523.4	523.4	514.9	519.4	519.4
SHA	NRT	中国籍	877.1	393.8	393.9	393.9	393.9	393.9	393.9	393.9	395.2	394.5	394.5
SHA	CTS	中国籍	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
SHA	SDJ	中国籍	90.5	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.0	84.1	84.1
SHA	OKA	中国籍	94.3	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6
SHA	FUK	本邦	153.4	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5	143.3	143.3	143.3
SHA	FUK	中国籍	265.8	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	228.3	228.3	228.3
SHA	NGO	本邦	383.5	375.4	375.4	375.4	375.4	375.4	375.4	375.4	379.7	379.4	379.4
SHA	NGO	中国籍	470.2	441.0	441.0	441.0	441.0	441.0	441.0	441.0	442.3	442.3	442.3
SHA	KIX	本邦	617.9	576.5	576.5	576.5	576.5	576.5	576.5	576.5	571.7	571.4	571.4
SHA	KIX	中国籍	561.7	533.5	533.5	533.5	533.5	533.5	533.5	533.5	534.3	534.3	534.3
BJS	HND	本邦									446.5	458.8	458.8
BJS	HND	中国籍									451.9	451.5	451.5
BJS	NRT	本邦	634.7	596.5	596.5	596.5	596.5	596.5	596.5	596.5	309.6	309.3	309.3
BJS	NRT	中国籍	478.8	492.7	492.7	492.7	492.7	492.7	492.7	492.7	200.4	200.4	200.4
BJS	HIJ	中国籍	48.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.1	45.2	45.2
BJS	SDJ	中国籍	82.3	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	76.1	76.1	76.1
BJS	FUK	中国籍	126.4	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6	103.6
BJS	NGO	本邦	146.8	151.1	151.1	151.1	151.1	151.1	151.1	151.1	151.2	151.0	151.0
BJS	NGO	中国籍	155.0	155.5	155.5	155.5	155.5	155.5	155.5	155.5	151.3	151.3	151.3
BJS	KIX	本邦	285.2	268.9	268.9	268.9	268.9	268.9	268.9	268.9	273.1	272.9	272.9
BJS	KIX	中国籍	280.3	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	264.3	264.3	264.3
DLC	HND	本邦		226.9	225.6	225.6	225.6	225.6	225.6	225.6	223.1	224.8	224.8
DLC	HND	中国籍											
DLC	NRT	本邦	262.7	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2	123.2
DLC	HIJ	中国籍	54.6	52.9	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.1	53.3	53.3
DLC	SDJ	中国籍	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
DLC	FUK	中国籍	78.5	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.8	71.8	71.8
DLC	KIX	本邦	99.8	91.6	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.6	91.5	91.5
DLC	KIX	中国籍	91.4	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2
TAO	HND	本邦		183.6	185.0	184.8	184.8	184.8	184.8	184.8	181.8	184.8	184.8
TAO	HND	中国籍											
TAO	NRT	本邦	173.5	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1
TAO	FUK	中国籍	56.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5
TAO	KIX	本邦	64.8	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6
TAO	KIX	中国籍	72.5	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9	70.9
SHE	HND	中国籍		112.0	112.0	112.0	112.0	112.0	112.0	112.0	112.3	112.3	112.3
SHE	HND	本邦											
SHE	NRT	中国籍	56.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5
SHE	CTS	中国籍	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
SHE	KIX	本邦	47.8	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

表-A. 2 各リンクにおける年間旅客需要推定結果

路線 (発空港)	路線 (着空港)	エアライン	現況再現	北京を含まないNW/羽田空港の発着枠							北京を含むNW/羽田空港の発着枠		
				15000回	20000回	25000回	30000回	45000回	60000回	無制約	15000回	30000回	60000回
HND	SEL	本邦		338332	315610	301956	291477	291477	291477	291477	314107	292192	292192
HND	SEL	韓国籍		184103	276092	300924	313811	313811	313811	313811	182147	313356	313356
HND	PUS	本邦		56454	55878	55551	55550	55550	55550	55550	56052	55549	55549
HND	PUS	韓国籍		54927	56131	56703	56706	56706	56706	56706	55437	56686	56686
HND	CJU	韓国籍		74886	88815	89242	89196	89196	89196	89196	76688	89189	89189
HND	CJU	本邦											
HND	SHA	本邦		121636	121602	121581	121580	121580	121580	121580	121553	121562	121562
HND	SHA	中国籍		121624	121648	121649	121650	121650	121650	121650	121724	121698	121698
HND	BJS	本邦									69204	69289	69289
HND	BJS	中国籍									69260	69216	69216
HND	DLC	本邦		40445	40429	40429	40424	40424	40424	40424	40399	40365	40365
HND	DLC	中国籍											
HND	TAO	本邦		32476	32487	32485	32485	32485	32485	32485	32462	32485	32485
HND	TAO	中国籍											
HND	SHE	中国籍		6742	6742	6742	6742	6742	6742	6742	6743	6743	6743
HND	SHE	本邦											
NRT	SEL	本邦	382633	182504	152922	148915	148331	148331	148331	148331	196481	148143	148143
NRT	SEL	韓国籍	485204	184113	153903	150293	149649	149649	149649	149649	198411	149462	149462
NRT	PUS	本邦	64774	23653	23405	23292	23292	23292	23292	23292	23644	23346	23346
NRT	PUS	韓国籍	68411	24661	24334	24225	24224	24224	24224	24224	24576	24190	24190
NRT	CJU	韓国籍	45025	11712	11602	11602	11602	11602	11602	11602	11710	11602	11602
NRT	SHA	本邦	169071	57523	57513	57533	57533	57533	57533	57533	57488	57502	57502
NRT	SHA	中国籍	168108	56452	56463	56462	56462	56462	56462	56462	56485	56464	56464
NRT	BJS	本邦	98407	97903	97903	97903	97903	97903	97903	97903	33073	33053	33053
NRT	BJS	中国籍	95754	96875	96875	96875	96875	96875	96875	96875	31378	31361	31361
NRT	DLC	本邦	49949	12794	12799	12799	12798	12798	12798	12798	12808	12784	12784
NRT	TAO	本邦	34694	11910	11900	11902	11902	11902	11902	11902	11924	11901	11901
NRT	SHE	中国籍	8376	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2204	2204	2204
HIJ	SEL	本邦	52183	52188	52167	52164	52163	52163	52163	52163	52084	52118	52118
HIJ	SEL	韓国籍	52644	52517	52496	52493	52493	52493	52493	52493	52636	52537	52537
HIJ	BJS	中国籍	9735	9137	9137	9137	9137	9137	9137	9137	9030	9030	9030
HIJ	DLC	中国籍	10910	10589	10600	10599	10605	10605	10605	10605	10620	10679	10679
MYJ	SEL	韓国籍	34325	28273	24698	22858	22197	22197	22197	22197	26465	22267	22267
CTS	SEL	韓国籍	39970	39576	39112	38983	38902	38902	38902	38902	39194	38912	38912
CTS	SHA	中国籍	8103	7937	7937	7937	7937	7937	7937	7937	7937	7937	7937
CTS	SHE	中国籍	4287	4263	4263	4263	4263	4263	4263	4263	4263	4263	4263
SDJ	SEL	韓国籍	66248	70755	69110	68139	67758	67758	67758	67758	69475	67794	67794
SDJ	SHA	中国籍	18092	16818	16826	16826	16826	16826	16826	16826	16799	16824	16824
SDJ	BJS	中国籍	14090	14068	14068	14068	14068	14068	14068	14068	12645	12644	12644
SDJ	DLC	中国籍	3370	3147	3148	3148	3148	3148	3148	3148	3148	3148	3148
OKA	SEL	韓国籍	11126	11113	11108	11044	11082	11082	11082	11082	11115	11081	11081
OKA	SHA	中国籍	8761	8755	8755	8755	8755	8755	8755	8755	8755	8755	8755
FUK	SEL	本邦	107860	109582	109581	109581	109581	109581	109581	109581	110051	110080	110080
FUK	SEL	韓国籍	121971	120222	120214	120213	120213	120213	120213	120213	119757	119714	119714
FUK	PUS	中国籍	32142	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209
FUK	CJU	韓国籍	14404	14404	13573	13137	13183	13183	13183	13183	14404	13190	13190
FUK	SHA	本邦	23884	23881	23881	23881	23881	23881	23881	23881	23940	23940	23940
FUK	SHA	中国籍	25937	25932	25932	25932	25932	25932	25932	25932	25873	25874	25874
FUK	BJS	中国籍	8904	8904	8904	8904	8904	8904	8904	8904	8901	8901	8901
FUK	DLC	中国籍	13115	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112
FUK	TAO	中国籍	8507	8505	8505	8505	8505	8505	8505	8505	8505	8505	8505
NGO	SEL	本邦	145263	146303	145554	145409	145316	145316	145316	145316	146903	145722	145722
NGO	SEL	韓国籍	171295	162599	160796	160563	160591	160591	160591	160591	162926	160200	160200
NGO	PUS	本邦	26655	25735	25720	25713	25713	25713	25713	25713	25754	25735	25735
NGO	PUS	韓国籍	26714	25815	25800	25793	25793	25793	25793	25793	25789	25772	25772
NGO	CJU	韓国籍	22692	10397	10298	10298	10298	10298	10298	10298	10395	10298	10298
NGO	SHA	本邦	76554	74220	74221	74221	74221	74221	74221	74221	74249	74246	74246
NGO	SHA	中国籍	77663	75104	75105	75105	75105	75105	75105	75105	75081	75082	75082
NGO	BJS	本邦	29369	29615	29615	29615	29615	29615	29615	29615	28629	28624	28624
NGO	BJS	中国籍	30024	29781	29781	29781	29781	29781	29781	29781	28635	28638	28638
KIX	SEL	本邦	202875	204866	204100	204082	204068	204068	204068	204068	205518	203829	203829
KIX	SEL	韓国籍	225155	219750	219336	219182	219168	219168	219168	219168	219520	219392	219392
KIX	PUS	本邦	54767	54324	54317	54315	54315	54315	54315	54315	54303	54297	54297
KIX	PUS	韓国籍	55913	55238	55225	55218	55218	55218	55218	55218	55252	55235	55235
KIX	CJU	韓国籍	30224	17874	14209	14209	14209	14209	14209	14209	16300	14209	14209
KIX	SHA	本邦	93294	92300	92300	92300	92300	92300	92300	92300	92276	92275	92275
KIX	SHA	中国籍	92843	91915	91915	91915	91915	91915	91915	91915	91939	91940	91940
KIX	BJS	本邦	44700	44704	44704	44704	44704	44704	44704	44704	44235	44232	44232
KIX	BJS	中国籍	44618	44609	44609	44609	44609	44609	44609	44609	44073	44075	44075
KIX	DLC	本邦	12666	12490	12488	12488	12488	12488	12488	12488	12490	12488	12488
KIX	DLC	中国籍	12321	12334	12336	12336	12336	12336	12336	12336	12334	12336	12336
KIX	TAO	本邦	8850	8737	8737	8737	8737	8737	8737	8737	8739	8737	8737
KIX	TAO	中国籍	9295	9241	9241	9241	9241	9241	9241	9241	9240	9241	9241
KIX	SHE	本邦	7747	7615	7615	7615	7615	7615	7615	7615	7615	7615	7615

表-A. 2 各リンクにおける年間旅客需要推定結果（続き）

路線 (発空港)	路線 (着空港)	エアライン	現況再現	北京を含まないNW/羽田空港の発着枠							北京を含むNW/羽田空港の発着枠		
				15000回	20000回	25000回	30000回	45000回	60000回	無制約	15000回	30000回	60000回
SEL	HND	本邦		338332	311455	300851	291477	291477	291477	291477	314107	292192	292192
SEL	HND	韓国籍		184103	276092	300831	306732	306732	306732	306732	182147	306279	306279
SEL	NRT	本邦	382633	177607	149004	143418	145641	145641	145641	145641	191960	145452	145452
SEL	NRT	韓国籍	481830	179174	149959	144745	146935	146935	146935	146935	193846	146747	146747
SEL	HIJ	本邦	52200	52241	52232	52231	52231	52231	52231	52231	52084	52118	52118
SEL	HIJ	韓国籍	52661	52571	52563	52561	52562	52562	52562	52562	52734	52674	52674
SEL	MYJ	韓国籍	34325	28273	24698	22858	22197	22197	22197	22197	26465	22267	22267
SEL	CTS	韓国籍	39970	39576	39112	38983	38902	38902	38902	38902	39194	38912	38912
SEL	SDJ	韓国籍	66248	70755	69110	68139	67758	67758	67758	67758	69475	67794	67794
SEL	OKA	韓国籍	11126	11121	11119	11079	11105	11105	11105	11105	11121	11105	11105
SEL	FUK	本邦	107860	109582	109581	109581	109581	109581	109581	109581	110051	110080	110080
SEL	FUK	韓国籍	121978	120246	120243	120242	120243	120243	120243	120243	119778	119744	119744
SEL	NGO	本邦	145263	146303	145554	145409	145316	145316	145316	145316	146903	145722	145722
SEL	NGO	韓国籍	173566	169252	168902	168801	168999	168999	168999	168999	169070	168598	168598
SEL	KIX	本邦	202875	204866	204100	204081	204068	204068	204068	204068	205518	203829	203829
SEL	KIX	韓国籍	226134	222734	223021	222933	222993	222993	222993	222993	222263	223226	223226
PUS	HND	本邦		55175	54822	54498	54496	54496	54496	54496	54999	54496	54496
PUS	HND	韓国籍		54301	55070	55628	55630	55630	55630	55630	54396	55611	55611
PUS	NRT	本邦	64775	23235	23074	22961	22961	22961	22961	22961	23311	23015	23015
PUS	NRT	韓国籍	67466	24226	23990	23881	23880	23880	23880	23880	24230	23846	23846
PUS	FUK	韓国籍	32286	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209	14209
PUS	NGO	本邦	26864	26480	26476	26474	26474	26474	26474	26474	26504	26496	26496
PUS	NGO	韓国籍	26924	26563	26559	26556	26556	26556	26556	26556	26541	26534	26534
PUS	KIX	本邦	54892	54782	54783	54783	54783	54783	54783	54783	54765	54765	54765
PUS	KIX	韓国籍	56041	55704	55698	55694	55694	55694	55694	55694	55721	55711	55711
CJU	HND	韓国籍		74624	88617	89094	88989	88989	88989	88989	76414	88980	88980
CJU	HND	本邦											
CJU	NRT	韓国籍	45025	11671	11603	11602	11603	11603	11603	11603	11668	11603	11603
CJU	FUK	韓国籍	14404	14404	13642	13138	13248	13248	13248	13248	14404	13257	13257
CJU	NGO	韓国籍	22692	10360	10298	10298	10298	10298	10298	10298	10357	10298	10298
CJU	KIX	韓国籍	30224	17816	14209	14209	14209	14209	14209	14209	16246	14209	14209
SHA	HND	本邦		119451	119418	119398	119397	119397	119397	119397	119360	119370	119370
SHA	HND	中国籍		119440	119464	119465	119465	119465	119465	119465	119529	119503	119503
SHA	NRT	本邦	167960	56718	56708	56728	56728	56728	56728	56728	56679	56694	56694
SHA	NRT	中国籍	167003	55662	55672	55672	55672	55672	55672	55672	55691	55670	55670
SHA	CTS	中国籍	8200	8132	8132	8132	8132	8132	8132	8132	8132	8132	8132
SHA	SDJ	中国籍	18092	16818	16826	16826	16826	16826	16826	16826	16799	16824	16824
SHA	OKA	中国籍	8761	8759	8759	8759	8759	8759	8759	8759	8759	8759	8759
SHA	FUK	本邦	23884	23884	23884	23884	23884	23884	23884	23884	23943	23942	23942
SHA	FUK	中国籍	25937	25935	25935	25935	25935	25935	25935	25935	25876	25877	25877
SHA	NGO	本邦	76701	75085	75085	75085	75085	75085	75085	75085	75940	75887	75887
SHA	NGO	中国籍	78651	78239	78240	78240	78240	78240	78240	78240	77415	77465	77465
SHA	KIX	本邦	93512	93098	93098	93098	93098	93098	93098	93098	93074	93072	93072
SHA	KIX	中国籍	93060	92710	92710	92710	92710	92710	92710	92710	92734	92735	92735
BJS	HND	本邦									67793	67875	67875
BJS	HND	中国籍									67848	67804	67804
BJS	NRT	本邦	97291	97327	97327	97327	97327	97327	97327	97327	32579	32559	32559
BJS	NRT	中国籍	95754	96305	96305	96305	96305	96305	96305	96305	30910	30893	30893
BJS	HIJ	中国籍	9735	9137	9137	9137	9137	9137	9137	9137	9030	9030	9030
BJS	SDJ	中国籍	14445	14437	14437	14437	14437	14437	14437	14437	13809	13809	13809
BJS	FUK	中国籍	8905	8904	8904	8904	8904	8904	8904	8904	8903	8903	8903
BJS	NGO	本邦	29369	29865	29865	29865	29865	29865	29865	29865	29510	29506	29506
BJS	NGO	中国籍	30524	30033	30033	30033	30033	30033	30033	30033	29517	29520	29520
BJS	KIX	本邦	44813	44820	44820	44820	44820	44820	44820	44820	44653	44651	44651
BJS	KIX	中国籍	44731	44724	44724	44724	44724	44724	44724	44724	44490	44492	44492
DLC	HND	本邦		40177	40164	40165	40154	40154	40154	40154	40131	40091	40091
DLC	HND	中国籍											
DLC	NRT	本邦	49820	12712	12717	12717	12714	12714	12714	12714	12725	12699	12699
DLC	HIJ	中国籍	10910	10593	10600	10600	10614	10614	10614	10614	10625	10693	10693
DLC	SDJ	中国籍	3423	3329	3329	3329	3329	3329	3329	3329	3329	3329	3329
DLC	FUK	中国籍	13116	13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115
DLC	KIX	本邦	12685	12558	12556	12556	12556	12556	12556	12556	12558	12556	12556
DLC	KIX	中国籍	12339	12402	12403	12403	12403	12403	12403	12403	12401	12403	12403
TAO	HND	本邦		32345	32356	32354	32354	32354	32354	32354	32331	32354	32354
TAO	HND	中国籍											
TAO	NRT	本邦	34694	11868	11858	11860	11860	11860	11860	11860	11883	11860	11860
TAO	FUK	中国籍	8507	8506	8506	8506	8506	8506	8506	8506	8506	8506	8506
TAO	KIX	本邦	8850	8786	8786	8786	8786	8786	8786	8786	8788	8786	8786
TAO	KIX	中国籍	9295	9293	9293	9293	9293	9293	9293	9293	9292	9293	9293
SHE	HND	中国籍		6624	6624	6624	6624	6624	6624	6624	6625	6625	6625
SHE	HND	本邦											
SHE	NRT	中国籍	8237	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2167	2167	2167
SHE	CTS	中国籍	4297	4288	4288	4288	4288	4288	4288	4288	4288	4288	4288
SHE	KIX	本邦	7769	7716	7716	7716	7716	7716	7716	7716	7716	7716	7716

表-A. 3 発着地コードの対応表

発着地コード	発着地
HND	羽田
NRT	成田
HIJ	広島
MYJ	松山
CTS	新千歳
SDJ	仙台
OKA	那覇
FUK	福岡
NGO	名古屋
KIX	関西
SEL	ソウル+(釜山, 済州以外の韓国全土)
PUS	釜山
CJU	済州
SHA	上海+蘇州
BJS	北京+天津
HRB	ハルビン
NKG	南京
HGH	杭州
DLC	大連
CGQ	長春
TAO	青島
SHE	瀋陽

※海外発着地については IATA 都市 3 レターを、我が国の発着地については IATA 空港 3 レターを基に与えている

表-A.4 実績値とモデルによる現況再現値の比較（空港ペア単位の旅客需要（人/年））

路線	実績	推定値
NRT - SEL	858913	866150
HIJ - SEL	40977	104844
MYJ - SEL	13627	34325
CTS - SEL	54773	39970
SDJ - SEL	66515	66248
OKA - SEL	12186	11126
FUK - SEL	184678	229835
NGO - SEL	246164	317693
KIX - SEL	481371	428520
NRT - BUS	121351	132713
HIJ - BUS	476	0
MYJ - BUS	368	0
CTS - BUS	534	0
SDJ - BUS	668	0
OKA - BUS	0	0
FUK - BUS	30097	32214
NGO - BUS	57052	53579
KIX - BUS	129504	110806
NRT - CJU	64589	45025
HIJ - CJU	0	0
MYJ - CJU	0	0
CTS - CJU	0	0
SDJ - CJU	0	0
OKA - CJU	0	0
FUK - CJU	18960	14404
NGO - CJU	27814	22692
KIX - CJU	30865	30224

路線	実績	推定値
NRT - BJS	226761	193603
HIJ - BJS	4277	9735
MYJ - BJS	0	0
CTS - BJS	3303	0
SDJ - BJS	2463	14268
OKA - BJS	0	0
FUK - BJS	12857	8904
NGO - BJS	40770	59643
KIX - BJS	93078	89431
NRT - SHA	346404	336071
HIJ - SHA	13785	0
MYJ - SHA	0	0
CTS - SHA	6600	8151
SDJ - SHA	8962	18092
OKA - SHA	9182	8761
FUK - SHA	53904	49821
NGO - SHA	111045	154784
KIX - SHA	220831	186355
NRT - DLC	43748	49884
HIJ - DLC	6842	10910
MYJ - DLC	0	0
CTS - DLC	0	0
SDJ - DLC	2219	3397
OKA - DLC	0	0
FUK - DLC	17526	13115
NGO - DLC	4645	0
KIX - DLC	26434	25005
NRT - TAO	37864	34694
HIJ - TAO	178	0
MYJ - TAO	0	0
CTS - TAO	0	0
SDJ - TAO	100	0
OKA - TAO	0	0
FUK - TAO	14941	8507
NGO - TAO	0	0
KIX - TAO	19837	18146
NRT - SHE	6828	8307
HIJ - SHE	0	0
MYJ - SHE	0	0
CTS - SHE	5339	4292
SDJ - SHE	0	0
OKA - SHE	0	0
FUK - SHE	476	0
NGO - SHE	0	0
KIX - SHE	8126	7758

付録B 入力データ

表-B.1 OD表

O\D	北海道	東北	茨城	栃木	群馬	埼玉	千葉	東京	神奈川	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄
北海道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東北	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茨城	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栃木	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
群馬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
埼玉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
千葉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東京	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神奈川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
近畿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
九州	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沖縄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソウル	56786	106760	24631	25455	8897	63995	99340	457995	124776	320344	429654	104884	42355	229844	11126
釜山	4197	2642	8726	11879	1745	15146	14265	47369	19268	54068	111099	6303	4440	32766	1331
済州	0	1765	3491	0	0	11502	2832	28271	10819	26198	30224	7298	1781	14404	0
上海	8264	21505	15120	6822	5534	29404	46668	145501	43876	156105	186857	38432	11539	49823	8761
北京	6445	14688	6984	6636	1362	32282	18375	92194	27021	60230	89695	10806	3454	8905	0
哈爾濱	852	2793	425	106	304	1517	606	1323	332	5259	1174	1972	0	236	0
南京	0	0	0	0	0	0	0	4506	0	930	0	0	0	6654	0
杭州	0	667	0	0	0	0	0	0	1546	4391	982	128	0	1402	0
大連	376	3459	0	1332	2852	2990	70	16149	11673	13782	25048	11509	2337	13116	236
長春	1782	6520	0	0	370	0	0	0	3611	467	1360	218	0	2238	0
青島	4401	1573	0	0	1362	12052	0	10280	5096	2979	18146	6158	361	8507	0
瀋陽	4304	0	1152	0	0	1722	0	1035	0	3063	7783	957	353	476	0

O\D	ソウル	釜山	済州	上海	北京	哈爾濱	南京	杭州	大連	長春	青島	瀋陽
北海道	56786	4197	0	8264	6445	852	0	0	376	1782	4401	4304
東北	106760	2642	1765	21505	14688	2793	0	667	3459	6520	1573	0
茨城	24631	8726	3491	15120	6984	425	0	0	0	0	0	1152
栃木	25455	11879	0	6822	6636	106	0	0	1332	0	0	0
群馬	8897	1745	0	5534	1362	304	0	0	2852	370	1362	0
埼玉	63995	15146	11502	29404	32282	1517	0	0	2990	0	12052	1722
千葉	99340	14265	2832	46668	18375	606	0	0	70	0	0	0
東京	457995	47369	28271	145501	92194	1323	4506	0	16149	0	10280	1035
神奈川	124776	19268	10819	43876	27021	332	0	1546	11673	3611	5096	0
中部	320344	54068	26198	156105	60230	5259	930	4391	13782	467	2979	3063
近畿	429654	111099	30224	186857	89695	1174	0	982	25048	1360	18146	7783
中国	104884	6303	7298	38432	10806	1972	0	128	11509	218	6158	957
四国	42355	4440	1781	11539	3454	0	0	0	2337	0	361	353
九州	229844	32766	14404	49823	8905	236	6654	1402	13116	2238	8507	476
沖縄	11126	1331	0	8761	0	0	0	0	236	0	0	0
ソウル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
釜山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
済州	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上海	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北京	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
哈爾濱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
南京	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
杭州	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大連	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長春	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
瀋陽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

※上海は蘇州も含む、北京は天津も含む

表-B.2 国際航空ラインホール時間（国際航空所要時間）

所要時間 (hour)	羽田	成田	広島	松山	新千歳	仙台	那覇	福岡	名古屋	関西	ソウル	釜山	済州	上海	大連	青島	瀋陽	北京
	HND	NRT	HIJ	MYJ	CTS	SDJ	OKA	FUK	NGO	KIX	SEL	PUS	CJU	SHA	DLC	TAO	SHE	BJS
HND	羽田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.20	1.55	2.22	2.06	2.18	1.94	2.62
NRT	成田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.20	1.55	2.22	2.06	2.18	1.94	2.62
HIJ	広島	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	1.42	1.41	0.00	0.00	1.97
MYJ	松山	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00
CTS	新千歳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	1.71	0.00	2.76	0.00	0.00	1.84	0.00
SDJ	仙台	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	2.43	2.10	0.00	0.00	2.64
OKA	那覇	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.00	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	2.30
FUK	福岡	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.27	0.46	1.12	1.24	1.20	1.35	1.79
NGO	名古屋	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	0.88	1.21	1.89	1.78	0.00	1.71	2.34
KIX	関西	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.72	1.04	1.72	1.65	1.71	1.61	2.21
SEL	ソウル	1.45	1.45	0.80	0.83	1.71	1.53	1.56	0.67	1.16	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUS	釜山	1.20	1.20	0.00	0.00	1.71	0.00	0.00	0.27	0.88	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CJU	済州	1.55	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	1.21	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHA	上海	2.22	2.22	1.42	1.38	2.76	2.43	1.03	1.12	1.89	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLC	大連	2.06	2.06	1.41	0.00	0.00	2.10	0.00	1.24	1.78	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TAO	青島	2.18	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHE	瀋陽	1.94	1.94	0.00	0.00	1.84	0.00	0.00	1.35	1.71	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BJS	北京	2.62	2.62	1.97	0.00	0.00	2.64	2.30	1.79	2.34	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表-B.3 国際航空ラインホール費用（航空運賃）

運賃 (USD)	羽田	成田	広島	松山	新千歳	仙台	那覇	福岡	名古屋	関西	ソウル	釜山	済州	上海	大連	青島	瀋陽	北京
	HND	NRT	HIJ	MYJ	CTS	SDJ	OKA	FUK	NGO	KIX	SEL	PUS	CJU	SHA	DLC	TAO	SHE	BJS
HND	羽田	0	0	0	0	0	0	0	0	0	691	673	845	1327	1436	1455	1373	1564
NRT	成田	0	0	0	0	0	0	0	0	0	691	673	845	1327	1436	1455	1373	1564
HIJ	広島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	536	0	0	1045	1173	0	0	1373
MYJ	松山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	536	0	0	1036	0	0	0	0
CTS	新千歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	955	0	0	1600	0	0	1327	0
SDJ	仙台	0	0	0	0	0	0	0	0	0	864	800	945	1382	1436	0	0	1645
OKA	那覇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	873	0	0	891	0	0	0	0
FUK	福岡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	464	300	409	955	1127	1091	1155	1373
NGO	名古屋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	673	645	727	1209	1291	0	1282	1482
KIX	関西	0	0	0	0	0	0	0	0	0	655	545	655	1164	1264	1282	1264	1445
SEL	ソウル	691	691	536	536	955	864	873	464	673	655	0	0	0	0	0	0	0
PUS	釜山	673	673	0	0	0	800	0	300	645	545	0	0	0	0	0	0	0
CJU	済州	845	845	0	0	0	945	0	409	727	655	0	0	0	0	0	0	0
SHA	上海	1327	1327	1045	1036	1600	1382	891	955	1209	1164	0	0	0	0	0	0	0
DLC	大連	1436	1436	1173	0	0	1436	0	1127	1291	1264	0	0	0	0	0	0	0
TAO	青島	1455	1455	0	0	0	0	0	1091	0	1282	0	0	0	0	0	0	0
SHE	瀋陽	1373	1373	0	0	1327	0	0	1155	1282	1264	0	0	0	0	0	0	0
BJS	北京	1564	1564	1373	0	0	1645	0	1373	1482	1445	0	0	0	0	0	0	0

表-B.4 本邦エアラインの国際航空便数初期設定値

便数	(便/日)	羽田	成田	広島	松山	新千歳	仙台	那覇	福岡	名古屋	関西	ソウル	釜山	済州	上海	大連	青島	瀋陽	北京
本邦		HND	NRT	HIJ	MYJ	CTS	SDJ	OKA	FUK	NGO	KIX	SEL	PUS	CJU	SHA	DLC	TAO	SHE	BJS
HND	羽田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NRT	成田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43	1.00	0.00	6.00	2.00	1.14	0.00	4.00
HIJ	広島	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MYJ	松山	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CTS	新千歳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SDJ	仙台	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OKA	那覇	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FUK	福岡	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NGO	名古屋	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.57	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.43
KIX	関西	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	4.00	0.71	0.29	0.29	2.00
SEL	ソウル	0.00	2.43	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUS	釜山	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CJU	済州	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHA	上海	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLC	大連	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TAO	青島	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHE	瀋陽	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BJS	北京	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表-B.5 韓国籍エアラインの国際航空便数初期設定値

便数	(便/日)	羽田	成田	広島	松山	新千歳	仙台	那覇	福岡	名古屋	関西	ソウル	釜山	済州	上海	大連	青島	瀋陽	北京
韓国籍		HND	NRT	HIJ	MYJ	CTS	SDJ	OKA	FUK	NGO	KIX	SEL	PUS	CJU	SHA	DLC	TAO	SHE	BJS
HND	羽田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NRT	成田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.29	1.43	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HIJ	広島	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MYJ	松山	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CTS	新千歳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SDJ	仙台	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OKA	那覇	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FUK	福岡	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43	0.86	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NGO	名古屋	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	0.57	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KIX	関西	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	2.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEL	ソウル	0.00	8.29	0.71	0.43	0.71	1.00	0.43	2.43	2.29	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUS	釜山	0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.57	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CJU	済州	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.43	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHA	上海	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLC	大連	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TAO	青島	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHE	瀋陽	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BJS	北京	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表-B.6 中国籍エアラインの国際航空便数初期設定値

便数	(便/日)	羽田	成田	広島	松山	新千歳	仙台	那覇	福岡	名古屋	関西	ソウル	釜山	済州	上海	大連	青島	瀋陽	北京
中国籍		HND	NRT	HIJ	MYJ	CTS	SDJ	OKA	FUK	NGO	KIX	SEL	PUS	CJU	SHA	DLC	TAO	SHE	BJS
HND	羽田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NRT	成田	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.43	1.43
HIJ	広島	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.29
MYJ	松山	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CTS	新千歳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.29	0.00
SDJ	仙台	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.29	0.00	0.00	0.71
OKA	那覇	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FUK	福岡	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.57	0.43	0.00	1.57
NGO	名古屋	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00	0.00	0.57
KIX	関西	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.43	0.29	0.00	1.71
SEL	ソウル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUS	釜山	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CJU	済州	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHA	上海	0.00	3.00	0.00	0.00	0.29	0.43	1.00	2.00	2.29	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DLC	大連	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.29	0.00	0.57	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TAO	青島	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHE	瀋陽	0.00	0.43	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BJS	北京	0.00	1.43	0.29	0.00	0.00	0.71	0.00	1.57	0.57	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表-B.7 ODゾーン対空港間アクセス費用

アクセス費用	(USD)	羽田	成田	広島	松山	新千歳	仙台	那覇	福岡	名古屋	関西	ソウル	釜山	済州	上海	大連
		HND	NRT	HIJ	MYJ	CTS	SDJ	OKA	FUK	NGO	KIX	SEL	PUS	CJU	SHA	DLC
北海道	1	254.5	254.5			12.2										
東北	2	103.7	124.8				10.1									
茨城	3	40.8	32.3													
栃木	4	27.7	30.2													
群馬	5	47.9	59.3													
埼玉	6	8.4	20.1													
千葉	7	12.3	9.4													
東京	8	7.5	19.2													
神奈川	9	5.5	38.0													
中部	10	105.7	126.8							6.8						
近畿	11	135.5	156.5								22.7					
中国	12	171.1	192.2	13.2												
四国	13	245.5			4.1											
九州	14	210.8	231.9						2.6							
沖縄	15	313.6						2.1								
ソウル	16											0.0				
釜山	17												0.0			
済州	18													0.0		
上海	19														0.0	
大連	20															0.0
青島	21															
瀋陽	22															
北京	23															

表-B.8 ODゾーン対空港間アクセス時間

アクセス時間	(hour)	羽田	成田	広島	松山	新千歳	仙台	那覇	福岡	名古屋	関西	ソウル	釜山	済州	上海	大連
		HND	NRT	HIJ	MYJ	CTS	SDJ	OKA	FUK	NGO	KIX	SEL	PUS	CJU	SHA	DLC
北海道	1	1.52	1.58			0.87										
東北	2	3.03	3.95				1.15									
茨城	3	2.52	2.73													
栃木	4	3.00	3.57													
群馬	5	2.43	3.32													
埼玉	6	1.12	1.85													
千葉	7	1.57	1.40													
東京	8	0.87	1.67													
神奈川	9	0.78	2.18													
中部	10	2.82	3.73							1.02						
近畿	11	3.92	4.83								0.95					
中国	12	5.82	6.73	1.42												
四国	13	1.25			0.87											
九州	14	6.62	7.53						0.40							
沖縄	15	2.17						0.42								
ソウル	16											0.00				
釜山	17												0.00			
済州	18													0.00		
上海	19														0.00	
大連	20															0.00
青島	21															
瀋陽	22															
北京	23															

国土技術政策総合研究所研究報告

RESEARCH REPORT of NILIM

No. 34 December 2007

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは

〔 7239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5018 〕