

1. はじめに

我が国は島国であり、貿易立国である。グローバル化が進展し、企業のアウトソーシングにより水平分業が進展する今日、大規模地震の発生等により、国際交通基盤（空港・港湾）が機能停止あるいは機能低下に至った場合、我が国の経済社会は重大な影響を受ける。そのため、何らかの危機発生時においても国際交通ネットワークの機能を一定のレベルで安定的に確保し、経済社会への影響が最小限に抑えられるような、非常時にも我が国の国際空港機能全体をうまくマネジメントする対策（事業継続計画）をあらかじめ講じておくことが重要となってくる。

著者らは、こうした対策の検討に資するため、国際空港に関するリスクの顕在化による経済社会に対する影響を最小化するための基礎的な検討を実施している。先の「国際空港の機能低下に対する基礎的検討 ― リスクの顕在化による影響 ―」（国総研資料No.421）¹⁾では、まず、国際空港を取り巻くリスクを整理し、何らかのリスクの顕在化により我が国の国際空港が機能停止あるいは機能低下した場合の利用旅客（人）や貨物（トン）への影響を分析・検討した。続く「国際空港の機能低下に対する基礎的検討（その2）― 我が国経済における直接損失とその波及影響 ―」（国総研資料No.499）²⁾では、それらの影響を直接損失（円）で評価するとともに、国内経済への波及影響について産業連関分析を行った。

これらの検討では簡単のため、我が国の国際空港として、旅客、貨物とも合計すると9割以上の取扱いを占める成田国際空港（「成田」、以下同様）、関西、中部、福岡、の4空港を対象とし、危機発生時でもあることから最悪のケースとして利用できる航空路線は現状就航便を前提としている（増便等は考慮していない）。また、具体的な検討（ケーススタディー）は、我が国を代表する成田を対象とし、空港機能が1週間停止し、その後3週間は機能回復が50%である場合の検討を行った。得られた結果をベースにすれば、危機発生時におけるこれら4空港以外の空港での対応や、臨時便の考慮などの検討も、比較的容易に考え方を拡張できる。

今回の「国際空港の機能低下に対する基礎的検討（その3）― 国際航空旅客流動確保のための一方策 ―」（国総研資料No.541）では、旅客を対象に国際空港を定期便が就航する空港25空港全体に広げるとともに、旅客および路線や空港の現状を前提にした「国際航空旅客の空港（経路）選択モデル」を構築し、危機発生時にも旅客がこれをベースにした選択行動をとるとした場合に必要な既存路線の増便までを検討の対象とする。既存路線の増便は全くの新規路線の設定に比較すると、手続きや航空機の受入れに関する諸

準備が比較的スムーズに進行すると考えた。また、2010年には羽田に4本目の滑走路であるD滑走路および国際線ターミナルが整備され、東アジアを中心とする路線が拡充されると想定されることから、この影響も一部考慮した（我が国の国際空港能力としては増強され安全側の検討となる）^{3,4)}。

主要な検討項目は次のとおりである。

① 我が国の国際航空旅客の空港利用の現状

成田、関西、中部、福岡の他、国際定期便が就航する羽田やその他の空港25空港を対象にして、国際航空旅客の国内での出発地、選択空港、海外の目的地等を整理・分析した。これまでの国総研資料No.421および499と同様に、現時点を2005年（度）（平成17年（度））とした。

② 国際航空旅客の空港選択モデルの構築

我が国の航空需要予測で近年よく用いられている多肢選択型ロジットモデルにより、国際航空旅客の空港（航空経路）選択モデルを構築する。これは航空旅客がどの空港を利用して海外の目的地に行くのか、複数の競合経路がある場合、該当空港の選択確率を空港の現状のサービス水準等を前提として決定するモデルである。モデルではサービス水準となる便数などの説明変数とその係数パラメータ（重み係数）の推定が重要となる。危機発生時には、特定の空港への何らかの旅客の誘導等が必要とされる場合も十分考えられるが、まずは自然な旅客の空港選択が基本的な検討の1つとなる。

③ 空港の容量制約を考えない場合の検討

②で構築したモデルを用いて成田が機能停止および機能低下（機能50%）の場合をケーススタディーの対象として旅客の流動変化を分析する。モデルの性格から、この結果は機能停止あるいは機能低下がある一定の期間継続した場合の流動状況であり、各空港への旅客の集中は各空港のサービス水準等によって決定される。空港が持つ容量制約までは考慮していないが、大まかな旅客の空港選択の変化を分析することができる。

また、参考までに羽田では東アジアを中心に路線拡充が行われると想定されていることから、この影響も比較検討した。

④ 空港の容量制約を考えた場合、増便の検討

旅客の旅行目的は大きく分けると業務、観光、その他に分けることができ、観光についてはツアー客が大半を占めると考えられる。旅行代理店等へのヒアリングによると、ツアーは利用空港を含め航空便、ホテルなどがセットされたものが契約対象となっており、当該空港が何らかの要因

で使えなくなった場合はツアー自体が成立せず、原則キャンセル扱いとなる。したがって、空港が機能停止あるいは機能低下した場合、観光客については当面新たな出国を見合わせ、帰国者については対応を検討するというのは、現実的な対応の1つになると考えられる。この考え方は国総研資料No. 421および499を踏襲するものである。

このようにある意味、需要に制限あるいは制約がある場合には、供給側である空港や航空会社の対応も比較的容易になる。成田では残存の容量まで一杯に旅客を処理した後、オーバーフローした旅客は代替空港へ迂回する。代替空港では既存便の余剰容量でこれらの旅客を処理するが、不足

の場合は当該路線での増便を行う。すなわち、旅客の行動を加味した上で、航空会社での既存路線での増便の可能性までを検討の対象とした。そして、各空港における発着航空機の増加に対する処理能力の可否の検討を概略行った。

⑥ まとめと今後の課題

上記の検討結果を踏まえながら、今回の方策に対して考察を行い、今後の検討の方向性や残された課題について整理する。

以上の本研究における検討フローをまとめたのが図-1.1.1である。

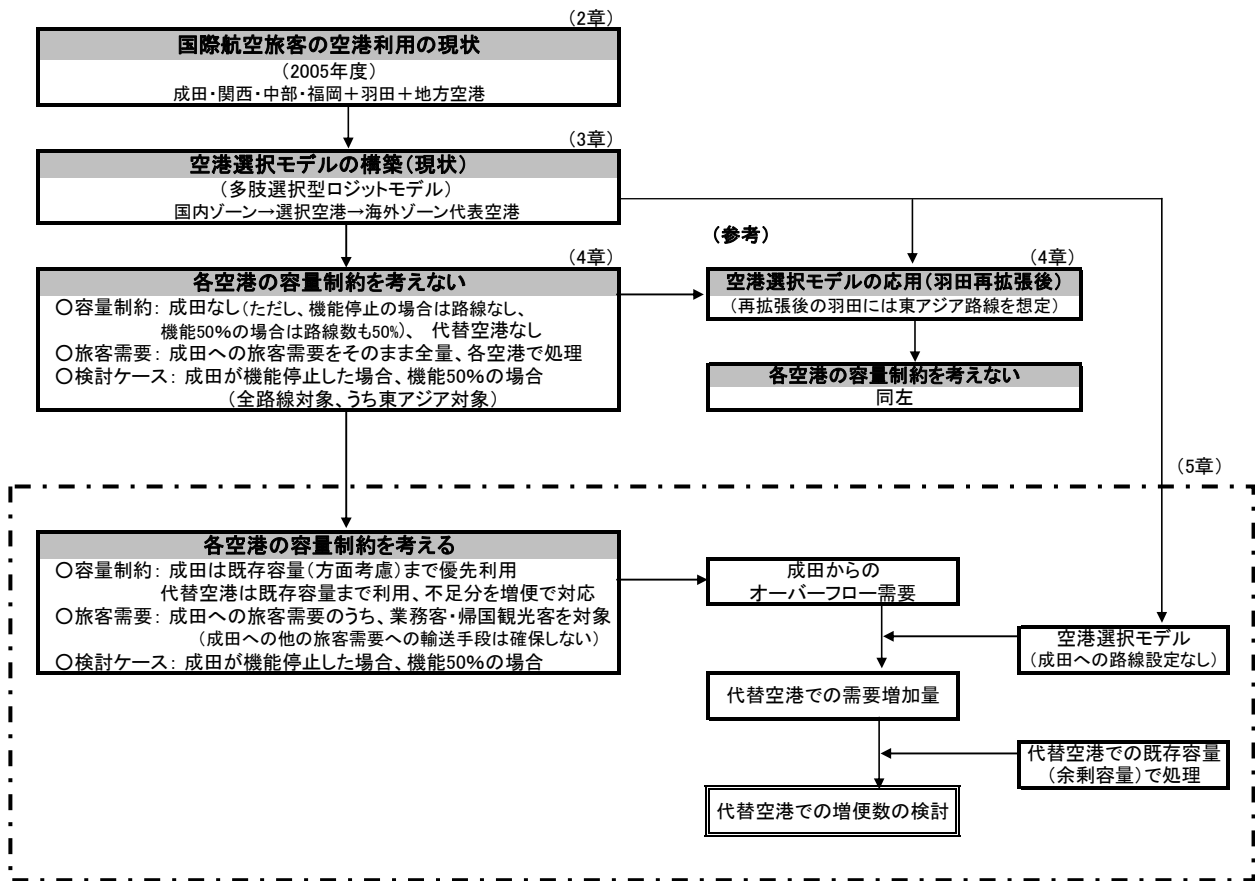


図-1.1.1 本研究における検討フロー

2. 我が国の国際航空旅客の空港利用の現状

2.1 国際航空旅客と利用空港の動向

我が国の空港における国際航空旅客の輸送量を図-

2.1.1(2005年度)に示す。これは、空港管理状況調書⁵⁾をもとに整理したものである。上位10空港で旅客数では全体の97%以上を占めている。そして成田を始め、関西、中部の各国際空港の他、地方空港で国際線路線開設数が最も多い福岡の上位4空港だけで見ると、そのシェアは約92%となっている。とりわけ成田への集中度は際立っている(旅客57%)。

このことより、国際空港が機能停止あるいは機能低下した場合の検討対象を、先の国総研資料第421号および第499号では、成田、関西、中部および福岡の4空港としてきた。

本研究では、検討対象を上位4空港に加え、5位の羽田、およびその他の国際定期線が就航している全地方空港にまで広げて検討を行うことにしている。さらに羽田を始め地方空港では特に近隣の東アジア方面への路線開設が多いことから、路線を全路線対象とした場合に加え、うち東アジア路線を対象とした場合を分析する（すなわち、近年旅行者が増加傾向にある東アジア路線では、何らかの危機発生時、選択対象となる代替空港が比較的多いことになる）。

なお同様に、国際航空貨物の輸送量を図-2.1.2に示すが、貨物は旅客に比して上位空港への集中度が大きく、成田が約66%、上位4空港で約99%となっている。

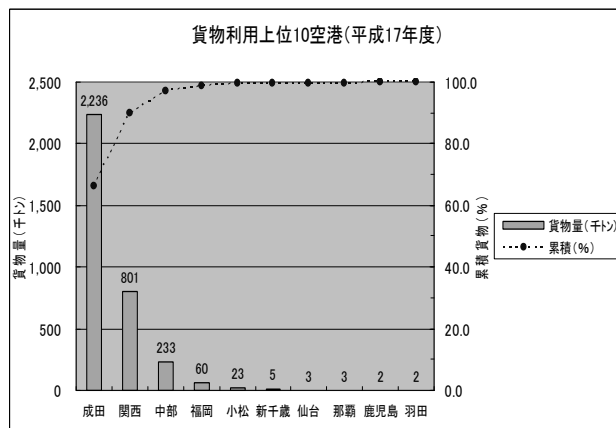


図-2.1.2 上位10空港の国際航空貨物量（2005年度）

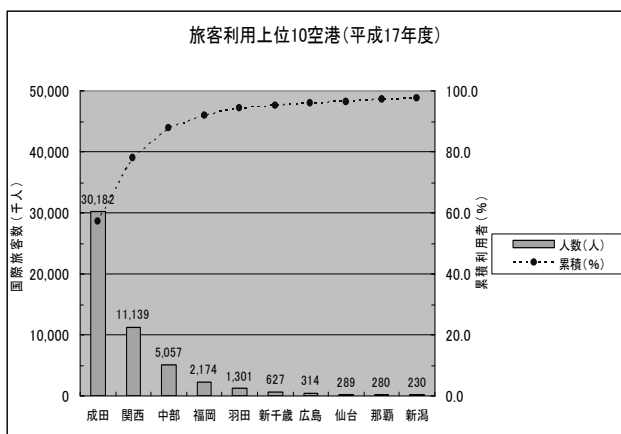


図-2.1.1 上位10空港の国際航空旅客数（2005年度）

2.2 全路線，東アジア方面別の利用状況

我が国からの出国者がどの方面に向かっているのかをまとめたのが、図-2.2.1(2005年)である。本研究では中国、香港、台湾、韓国を東アジア方面とした。東京から近距離の東アジアの各都市までのおおよその距離は図-2.2.2に示すとおりである。全国ベースで東アジアを目的地とする出国者は約43%となっている。

なお、本節以降の旅客流動に関する実績値は、国際航空旅客動態調査⁶⁾結果をベースにしている。この調査は全国の定期国際線が就航する空港において11月に実施される1～7日程度のサンプル調査である。これを各国際路線の1週間の実績値に対して拡大推計を行い、さらに、その1週間の拡大推計値を出入国管理統計年報の日本人居住地、外国人の国籍ベースの年間実績値に対して、再度拡大推計を行ったものが国際旅客動態調査の年間拡大値となっている。本研究ではこれを年間の実績値(2005年)としている。

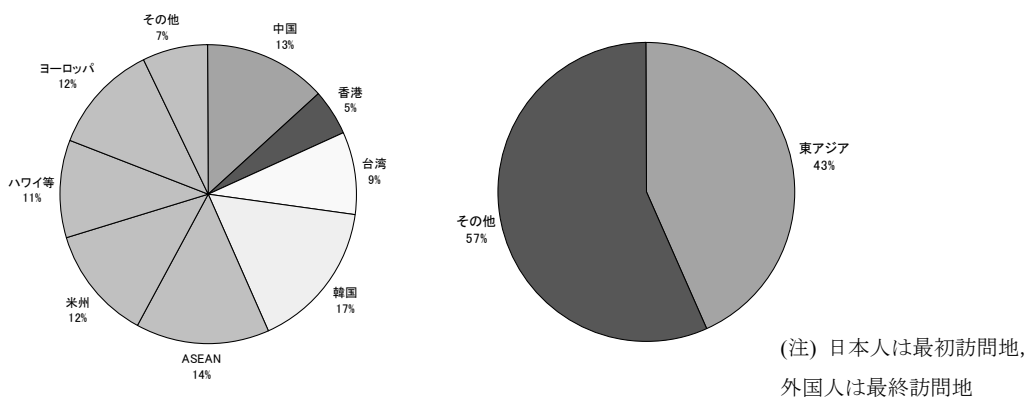


図-2.2.1 全国国際航空旅客の渡航先シェア (%) (2005年)

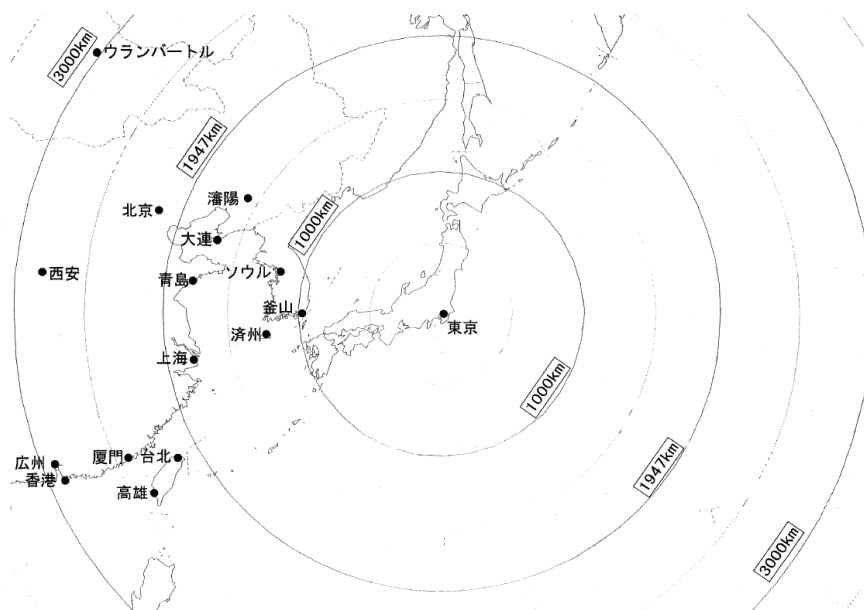


図-2.2.2 東京から近距離の東アジアの各都市

次に、成田、関西、中部、羽田、福岡を含むその他の地方空港別に、全路線と東アジア方面を対象として利用者数(出国者数)と空港別シェアを整理したのが、表-2.2.1および図-2.2.3である。全路線では約6割が成田へ集中しているが、東アジア方面でみるとこのシェアが半分以下に低下、その分、関西・中部が1~2%、羽田が約2.5%、その他の空港が約7%へシェアが増加している。東アジア方面で考えるとその他空港の現状の役割は大きくなっていることがわかる。なお、羽田は現状(2005年時点)において、羽田-韓国(金浦)間のチャーター便が限定的に運航(定期、56便/週)されている状況である。

表-2.2.1 方面別の利用空港(2005年)

	成田	関西	中部	羽田	その他	合計	
旅客数 (人/年)	全路線	13,411,283	5,128,030	2,318,719	460,436	2,201,508	23,519,976
	東アジア	4,583,941	2,371,223	1,096,900	454,865	1,688,994	10,195,923
空港別シェア (%)	全路線	57.0%	21.8%	9.9%	2.0%	9.4%	100.0%
	東アジア	45.0%	23.3%	10.8%	4.5%	16.6%	100.0%

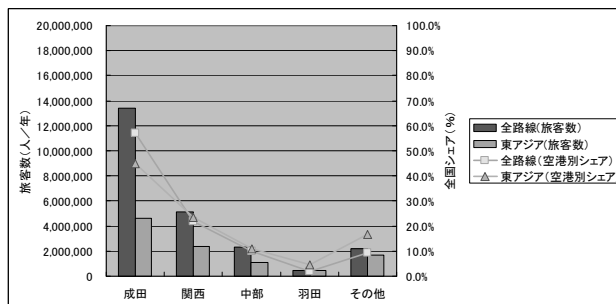


図-2.2.3 方面別の利用空港(2005年)

さらに、国内の出発地から方面別にどの空港を利用するのか、またそのシェアをまとめたのが図-2.2.4および2.2.5である(注:後述する付録-C.1およびC.2に記載の動態調査結果を集計)。おおまかではあるが、首都圏では成田、中部圏では中部、関西圏では関西からの利用が主体であるが、その他の地域では東アジア方面利用の場合、その他空港利用のシェアが大きくなる傾向が伺える。同様に、首都圏では羽田利用のシェアが大きくなっている。

なお、図-2.2.6に国内の出発地別に海外のどの方面を目的地(東アジア、東アジア以外)としているか、を整理し

た(注:後述する付録-C.3に記載の動態調査結果を集計)。国内の出発地のゾーニングは、次章の選択モデルのところで定義するゾーニングと同じとしている。シェアを概観すると、北海道から九州に南下するにつれて、東アジア方面を行き先とする割合がわずかではあるが増加傾向にあるようである。地理的にも東アジアに近くなっていることなどが影響していると思われるが、この点については別途精査したい。なお、この図にはこの全国平均を示すライン(約43%)を示しているが、概ねこの値は旅客数の大きい新宿(東京)、大阪、愛知での値となっているようである。

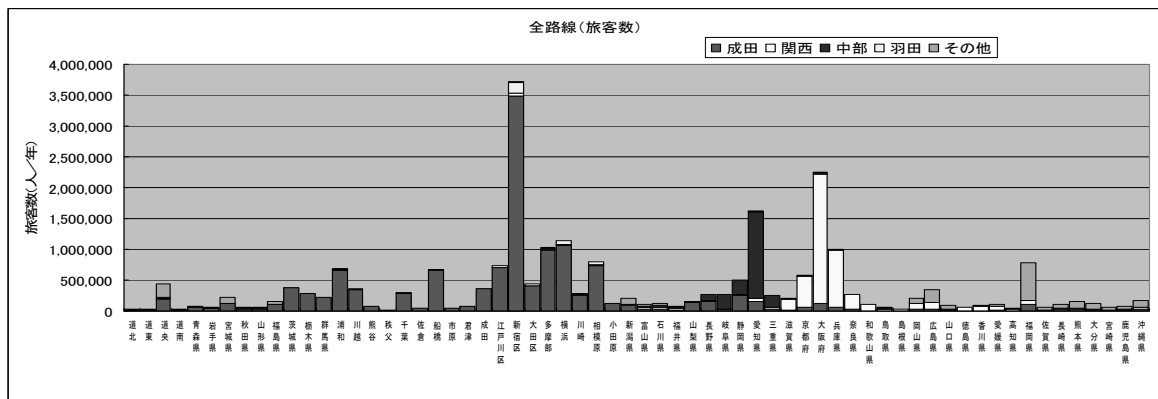


図-2.2.4(a) 全路線を対象とした場合の空港別利用旅客数(2005年)

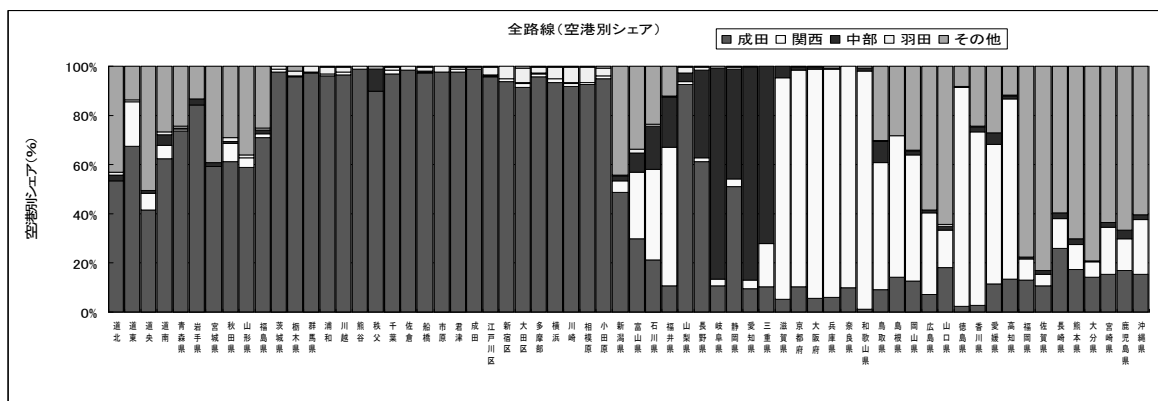


図-2.2.4(b) 全路線を対象とした場合の空港別利用シェア(2005年)

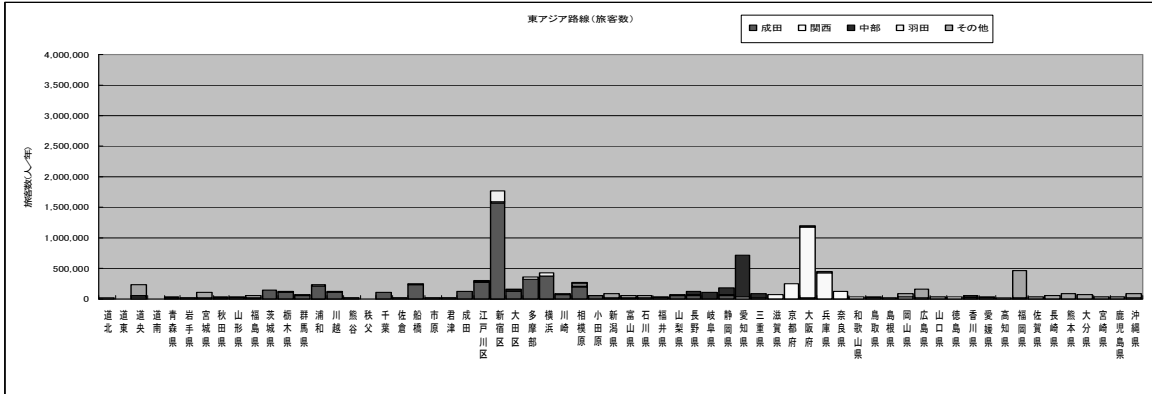


図-2.2.5(a) 東アジア方面を対象とした場合の空港別利用旅客数(2005年)

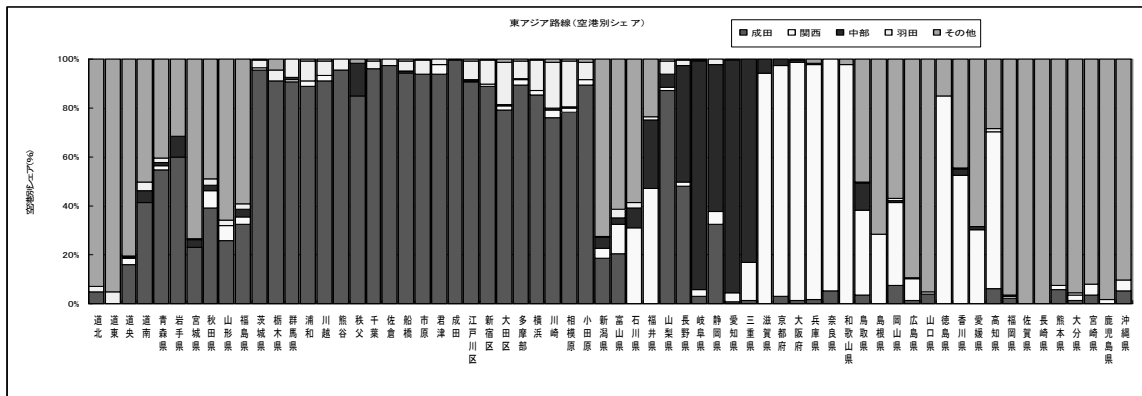


図-2.2.5(b) 東アジア方面を対象とした場合の空港別利用シェア(2005年)

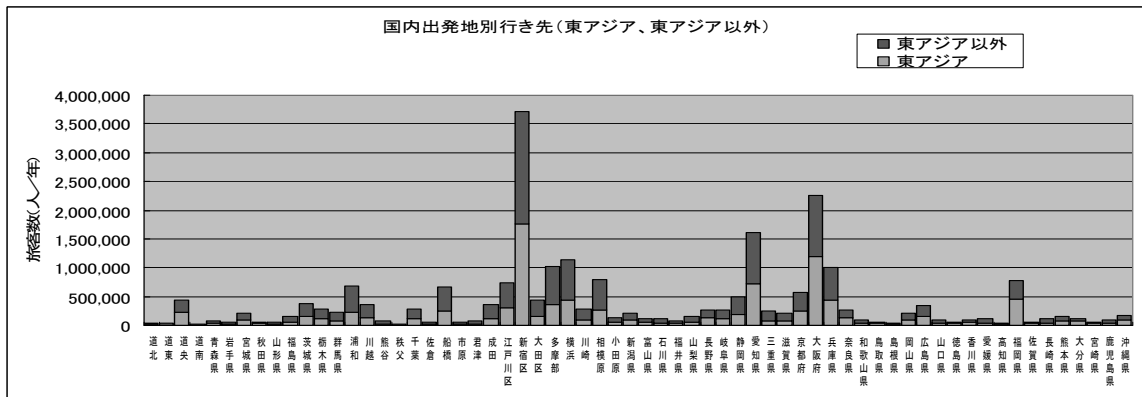


図-2.2.6(a) 国内出発地別にみた目的地（東アジア、東アジア以外）への旅客数(2005年)

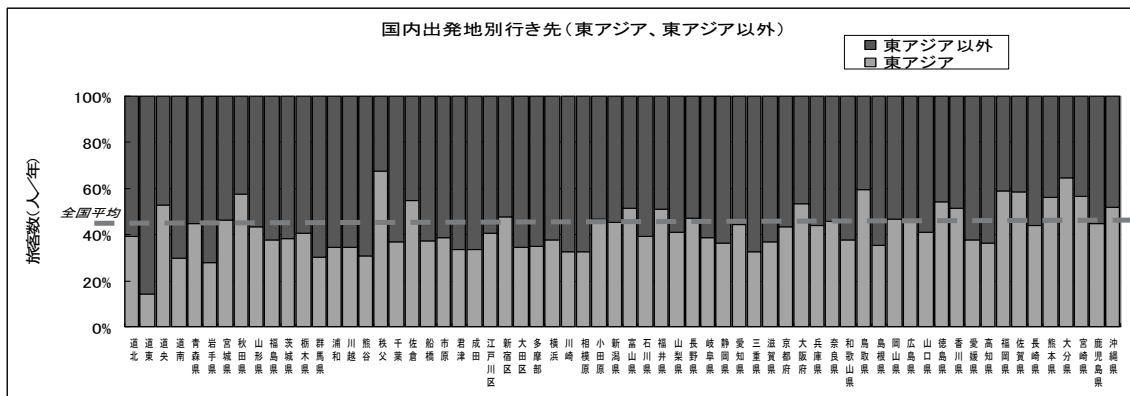


図-2.2.6(b) 国内出発地別にみた目的地（東アジア、東アジア以外）への旅客シェア(2005年)

3. 国際航空旅客の空港選択モデルの構築

3.1 現状を前提にした国際航空旅客の経路選択モデル

国際航空旅客がどの経路を使って、つまりどの空港を使って目的地に行くのかを表現するのに、最近の航空需要予測などでは、非集計経路選択モデルが用いられることが多い^{7,8)} (非集計モデルについては種々の解説本⁹⁾が出ているのでそちらを参照されたい)。特に多肢選択型ロジットモデルを使うと、ゾーン*i*(国内)とゾーン*j*間(海外)の間の移動のために選択できる航空経路*r*(出国空港)が競合し複数ある時、それぞれの航空経路*r*の選択確率($P_{r_{ij}}$)はゾーン*i*とゾーン*j*間の航空経路*r*を選択するときの効用($V_{r_{ij}}$)を用いて簡潔に表現することができる。*i*と*j*が決まれば、可能性のある航空経路全てを選択する確率($P_{r_{ij}}$)の和は1となる。航空経路*r*を選択するときの効用($V_{r_{ij}}$)は、航空経路*r*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標(X_{ijk}) (航空旅客が当該空港を利用する際の運賃や所要時間など、説明変数とも)とその係数パラメータ($\beta_{r_{kr}}$)の積の和で表現される。各 X_{ijk} は、選択空港や航空旅客のODによって異なってくるが、係数パラメータ($\beta_{r_{kr}}$)は利用空港*r*ごとに決定される*k*番目の交通サービス指標(X_{ijk})にかかる定数となる。 $\beta_{r_{kr}}$ は、通常、旅客流動データから最尤推定法や最小二乗法などにより推定することができる。

多肢選択型ロジットモデル式は、以下のとおり。

$$P_{r_{ij}} = \frac{\exp(V_{r_{ij}})}{\sum_{r \in c_{ij}} \exp(V_{r_{ij}})}$$

ここに、

$$V_{r_{ij}} = \sum_k \beta_{r_{kr}} \cdot X_{ijk}$$

$P_{r_{ij}}$: ゾーン*i*とゾーン*j*間の航空経路*r*の選択確率

$V_{r_{ij}}$: ゾーン*i*とゾーン*j*間の航空経路*r*を選択するときの効用

$r \in c_{ij}$: ゾーン*i*とゾーン*j*間の選択可能な航空経路の集合

X_{ijk} : ゾーン*i*とゾーン*j*間で航空経路*r*を選択する場合の*k*番目の交通サービス指標

$\beta_{r_{kr}}$: 係数パラメータ

① 国際航空旅客動態調査とOD

国際航空旅客のODに関する基礎データとして、前述のとおり2005年の国際航空旅客動態調査を用いる。まず、経路選択モデルについては、日本人と外国人を分けたモデルと日本人・外国人を区分しないモデル、合計3つのモデルについて検討することとした。ここで、日本人および外国人のODは、次のとおり定義した^{7,8)}。

日本人 : 居住地(海外居住者は国内滞在地)～海外方面
最初訪問地

外国人 : 国内最終訪問地(国内居住者は居住地)～海外
方面最終訪問地(注:居住地と推定)

国内での起点(居住地側)は、国内各ゾーンの中心都市の県庁あるいは市役所・区役所・町役場とした。海外での終点(旅行先側)は、海外各ゾーンの代表空港までとした。

なお付録-Aに、2005年の国際定期便の就航状況をまとめている。

② 国内と海外のゾーニング

国内のゾーニングは、成田の存在、羽田における今後の国際定期路線の就航の可能性等を踏まえつつ、首都圏周辺を細分したゾーニングとした。具体的には、都道府県単位を基本として、首都圏の1都3県(東京、千葉、神奈川、埼玉)を19ゾーン、北海道を道北・道東・道央・道南の4ゾーン、その他は府県で分割した65ゾーンとした(表-3.1.1および図-3.1.1参照)。外国人については、動態調査での設問において日本国内の主要観光地等を訪問地として設定しており、今回設定した国内ゾーンとの対応を表-3.1.2のとおり設定した。

海外方面のゾーニングは、近年の東アジア圏との交流の増加傾向(特に中国)や羽田の再拡張後の同方面への路線の拡充等を考え、中国を13のゾーンとした全21のゾーンに分割した(表-3.1.3、図-3.1.2および3.1.3参照)。東アジア圏以外は、旅客の渡航状況や地理的な距離等を考慮して、ASEAN、米州、グアム等、ヨーロッパ、その他に大きく分類した。それぞれのゾーンにおける代表空港は、日

本からの直行路線便数が最も多い路線の目的地側空港を代表空港とした（地理的な位置のイメージとは必ずしも一致しない場合がある）。

表-3.1.1 国内ゾーンとゾーン中心

50ゾーン	207ゾーン	65ゾーン	中心都市	中心地
1 道北		1 道北	旭川	旭川市役所
2 道央		2 道央	札幌	北海道庁
3 道東		3 道東	帯広	帯広市役所
4 道南		4 道南	函館	函館市役所
5 青森		5 青森	青森	青森県庁
6 岩手		6 岩手	盛岡	岩手県庁
7 宮城		7 宮城	仙台	宮城県庁
8 秋田		8 秋田	秋田	秋田県庁
9 山形		9 山形	山形	山形県庁
10 福島		10 福島	福島	福島県庁
11 茨城		11 茨城	水戸	茨城県庁
12 栃木		12 栃木	宇都宮	栃木県庁
13 群馬		13 群馬	前橋	群馬県庁
14 埼玉	浦和	14 浦和	さいたま	埼玉県庁
	川越	15 川越	川越	川越市役所
	熊谷	16 熊谷	熊谷	熊谷市役所
	秩父	17 秩父	秩父	秩父市役所
15 千葉	千葉	18 千葉	千葉	千葉県庁
	佐倉	19 佐倉	佐倉	佐倉市役所
	船橋	20 船橋	船橋	船橋市役所
	木更津	21 市原	21 市原	市原市役所
		22 君津	22 君津	君津市役所
	成田	23 成田	23 成田	成田市役所
		24 江戸川区※1	24 江戸川区	江戸川区役所
16 東京	区部	25 新宿区※2	新宿区	東京都庁
		26 大田区※3	大田区	大田区役所
		27 八王子	八王子	八王子市役所
	多摩部	(23区以外)		
		28 大島	大島	大島町役場
17 神奈川	29 横浜	29 横浜	神奈川県庁	
	30 川崎	30 川崎	川崎市役所	
	31 相模原	31 相模原	相模原市役所	
	小田原	32 小田原	小田原	小田原市役所
		33 新潟	33 新潟	新潟県庁
19 富山	34 富山	富山	富山県庁	
20 石川	35 石川	金沢	石川県庁	
21 福井	36 福井	福井	福井県庁	
22 山梨	37 山梨	甲府	山梨県庁	
23 長野	38 長野	長野	長野県庁	
24 岐阜	39 岐阜	岐阜	岐阜県庁	
25 静岡	40 静岡	静岡	静岡県庁	
26 愛知	41 愛知	名古屋	愛知県庁	
27 三重	42 三重	津	三重県庁	
28 滋賀	43 滋賀	大津	滋賀県庁	
29 京都	44 京都	京都	京都府庁	
30 大阪	45 大阪	大阪	大阪府庁	
31 兵庫	46 兵庫	神戸	兵庫県庁	
32 奈良	47 奈良	奈良	奈良県庁	
33 和歌山	48 和歌山	和歌山	和歌山県庁	
34 鳥取	49 鳥取	鳥取	鳥取県庁	
35 島根	50 島根	松江	島根県庁	
36 岡山	51 岡山	岡山	岡山県庁	
37 広島	52 広島	広島	広島県庁	
38 山口	53 山口	山口	山口県庁	
39 徳島	54 徳島	徳島	徳島県庁	
40 香川	55 香川	高松	香川県庁	
41 愛媛	56 愛媛	松山	愛媛県庁	
42 高知	57 高知	高知	高知県庁	
43 福岡	58 福岡	福岡	福岡県庁	
44 佐賀	59 佐賀	佐賀	佐賀県庁	
45 長崎	60 長崎	長崎	長崎県庁	
46 熊本	61 熊本	熊本	熊本県庁	
47 大分	62 大分	大分	大分県庁	
48 宮崎	63 宮崎	宮崎	宮崎県庁	
49 鹿児島	64 鹿児島	鹿児島	鹿児島県庁	
50 沖縄	65 沖縄	那覇	沖縄県庁	

※1 江戸川、江東、墨田、葛飾、文京、台東、荒川、足立、北の9区
 ※2 新宿、渋谷、目黒、世田谷、杉並、中野、豊島、練馬、板橋の9区
 ※3 大田、品川、港、中央、千代田の5区



図-3.1.1 国内ゾーン首都圏周辺のゾーン区分

表-3.1.2 外国人国内訪問地の扱い

動態調査区分	都道府県50区分	国内65ゾーン
1 東京	16 東京	25 新宿区
2 横浜	17 神奈川	29 横浜
3 鎌倉	17 神奈川	31 相模原
4 箱根	17 神奈川	32 小田原
5 富士山・富士五湖	22 山梨	37 山梨
6 日光	12 栃木	12 栃木
7 札幌	3 道央	3 道央
8 函館	4 道南	4 道南
9 秋田	8 秋田	8 秋田
10 青森	5 青森	5 青森
11 仙台	7 宮城	7 宮城
12 福島	10 福島	10 福島
13 富山	19 富山	34 富山
14 金沢	20 石川	35 石川
15 新潟	18 新潟	33 新潟
16 名古屋	26 愛知	41 愛知
17 京都	29 京都	44 京都
18 奈良	32 奈良	47 奈良
19 大阪	30 大阪	45 大阪
20 神戸	31 兵庫	46 兵庫
21 鳥取・米子	34 鳥取	49 鳥取
22 岡山	36 岡山	51 岡山
23 広島	37 広島	52 広島
24 徳島	39 徳島	54 徳島
25 高松	40 香川	55 香川
26 松山	41 愛媛	56 愛媛
27 福岡	43 福岡	58 福岡
28 長崎	45 長崎	60 長崎
29 熊本	46 熊本	61 熊本
30 別府・大分	47 大分	62 大分
31 宮崎	48 宮崎	63 宮崎
32 鹿児島	49 鹿児島	64 鹿児島
33 沖縄	50 沖縄	65 沖縄
34 成田周辺	15 千葉	23 成田
35 その他	51 その他	※1

注1) その他詳細訪問地が分かる場合65ゾーンへ振り分け。詳細訪問地が不明な場合は除外した。

表-3.1.3 海外ゾーンと対象国・地域・代表空港

海外方面ゾーン	航空経路選択モデル 32地域区分	対象国・地域	代表空港
1 黒龍江	1 黒龍江	黒龍江省	哈爾濱 (ハルビン)
2 吉林	2 吉林	吉林省	長春
3 遼寧	3 遼寧	遼寧省	大連
4 北京天津	4 北京 天津	北京市・天津市・河北省	北京
5 山東	5 山東	山東省	青島
6 江蘇	6 江蘇	江蘇省	南京
7 上海	7 上海	上海省	上海
8 浙江	8 浙江	浙江省	杭州
9 福建	9 福建	福建省	廈門
10 広東	10 広東	広東省	広州
11 海南	11 海南	海南省	海口
12 中部	12 中部	山西省等の6省	武漢
13 西部	13 西部	重慶市等の1市・6省・5自治区、モンゴル	成都
14 香港	14 香港	香港	香港
15 台湾	15 台湾	台湾	台北
16 韓国	16 韓国	韓国	仁川
17 ASEAN	17 マレーシア	マレーシア、ブルネイ	バンコク
	18 インドネシア	インドネシア	
	19 シンガポール	シンガポール	
	20 タイ等	ベトナム、ラオス、カンボジア、タイ、ミャンマー	
	21 フィリピン	フィリピン	
18 米州	22 北米西海岸	アメリカ合衆国50州のうちアラスカ州、ワシントン州、オレゴン州、カリフォルニア州、カナダ12州のうちブリティッシュコロンビア州	サンフランシスコ
	23 北米東海岸	アメリカ合衆国50州のうち北米西海岸4州、ハワイ州を除く計45州、カナダ11州	
	26 中南米	中南米	
19 グアム等	24 ハワイ	ハワイ州	グアム
	25 グアム・サイパン	グアム・サイパン	
20 ヨーロッパ	28 ヨーロッパ	旧ソ連を除くヨーロッパ諸国	パリ
21 その他	27 西南アジア・中近東	インド、パキスタン、スリランカ、イラン、カタール、バーレーン、サウジアラビア等	ケアンズ
	29 旧ソ連	極東ロシアを除く旧ソ連	
	30 極東ロシア	ハイカル湖付近以東(イルクーツク、ハバロフスク、ウラジオストク、ユジノサハリンスク)	
	31 アフリカ	エジプト等アフリカ諸国	
	32 オセアニア	オーストラリア、ニュージーランド、パプアニューギニア、フィジー、タヒチ	

注) 代表空港は2005年11月時点に日本から路線・便数が最も多い空港を選定。ただし、当該空港への路線がない場合は別途設定。

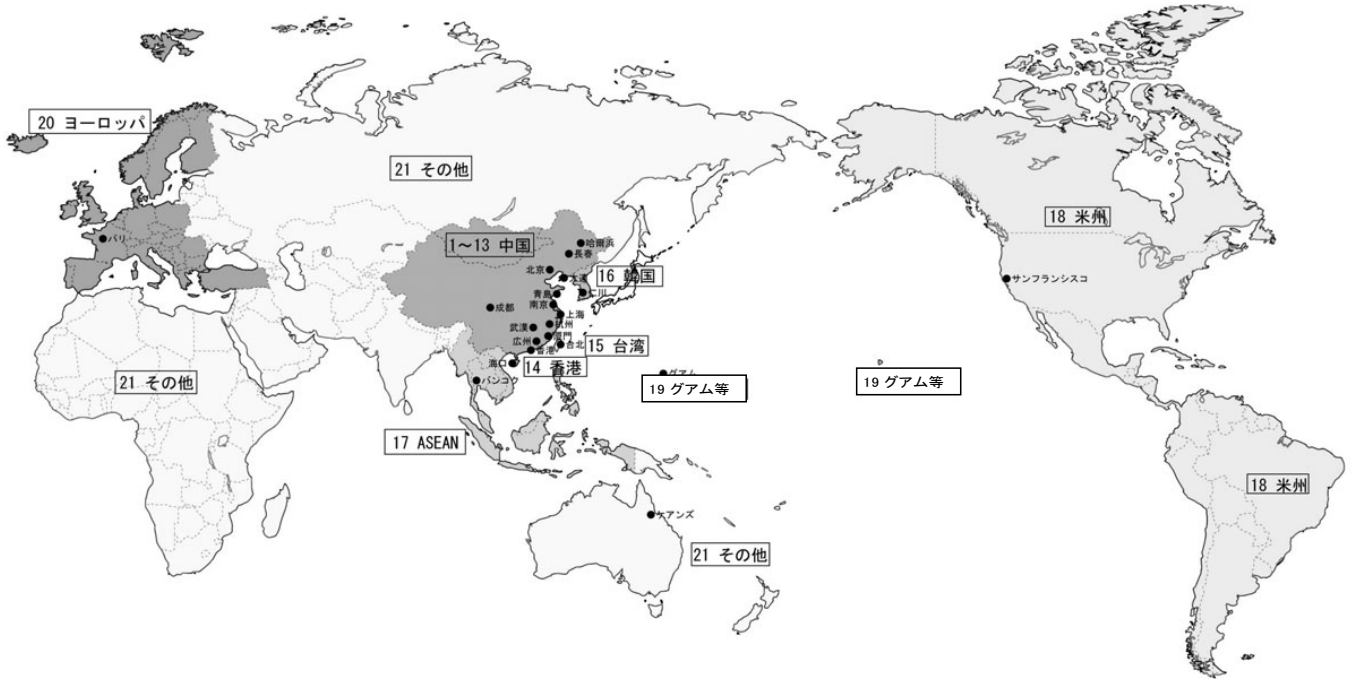


図-3.1.2 海外ゾーン区分

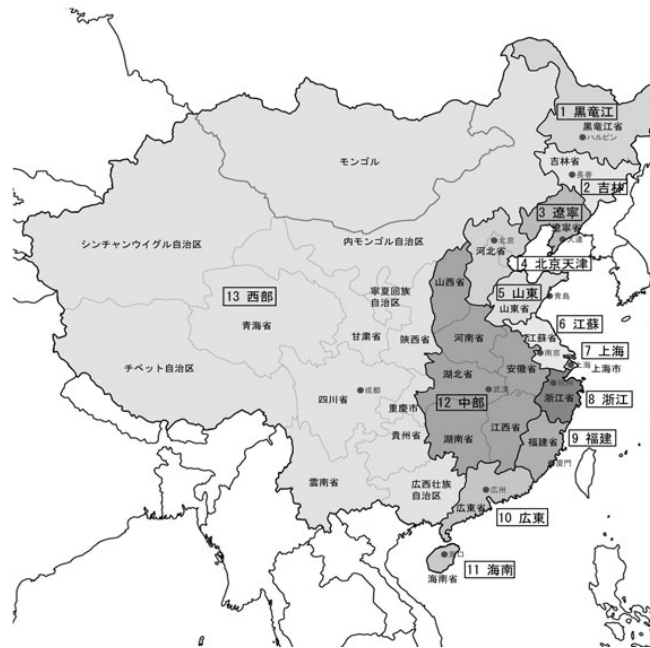


図-3.1.3 中国のゾーン区分(ゾーン1~13)

③ 選択対象とする空港と交通サービス指標

本研究で構築する経路選択モデルで国際航空旅客の選択対象とする空港は繰り返しになるが、2005年動態調査で対象としている定期便就航空港の25空港とした(表-3.1.4に示す空港の網掛け)。

次に、選択空港を利用する場合の国際航空輸送や空港アクセス交通に係る交通サービス指標(サービス水準, LOS: Level of Service)を、動態調査の実施時期に対応した2005年11月時点を対象としてデータ整備した。対象とする国内各ゾーンから出国空港までのアクセス経路は、最短時間経路を設定した。なお、成田、関西、中部、羽田については、全ての国内ゾーンからの設定可能な航空によるアクセス経路と陸上交通機関によるアクセス経路の両方のサービスを考慮した。整備した交通サービス水準データの一覧は表-3.1.5のとおりである。出国空港路線数は、各空港単位の全路線数で、成田の路線がいくつあるかといったものである。国際ラインホール所要時間は、出国空港での搭乗までにかかる手続き等に要する待ち時間や国内線から国際線へ最小乗り継ぎ時間を国際航空機での搭乗時間に加えたものとして定義している。国際ラインホール便数は、各路線の単位での運航頻度である。

具体的な設定の方法の詳細は表-3.1.6に示すとおりである。国際ラインホール所要時間のうち国際航空機搭乗前の待ち時間・乗り換え時間は、バスや鉄道の交通機関で空港にアクセスした場合は90分を見込み、国内線で当該空港へアクセスした場合は実際のフライトスケジュール等を加味して表-3.1.7のとおりとした。表-3.1.7はOAG(Official Airline Guide)¹²⁾の記載をベースにしているが、成田や羽田に比べ乗継ぎ時間が短いのは、関西や中部は同じビル内での乗継ぎが可能であり、他の空港はビルの規模がそれほど大きくないことなどを反映していると考えられる。また、国際線の運賃は日本発IATA運賃の制限付きエコノミークラス運賃とした。これは通常のエコノミークラス運賃と比較すると、途中降機が不可で乗り換えに制限等がある。参考までに東京発ボストン行では、片道(ウィ

表-3.1.5 整備した交通サービス水準データ¹⁰⁻¹³⁾

説明変数	データソース
出国空港までのアクセス所要時間	エキスパート(株式会社ヴァイル研究所)
出国空港までのアクセス費用	
出国空港までのアクセス経路での乗り換え回数	
出国空港まで国内航空利用した場合の航空路線便数	JTB時刻表
出国空港路線数	JTB時刻表
最小乗り継ぎ時間	OAG時刻表
国際ラインホール所要時間	JTB時刻表
国際ラインホール費用	IATA運賃表
国際ラインホール便数	JTB時刻表

表-3.1.4 対象空港

コード番号	空港名	コード番号	空港名
1	成田国際	46	鳥取
2	関西国際	47	隠岐
3	新千歳	48	出雲
4	新潟	49	岡山(新岡山)
5	東京国際(羽田)	50	福江(小値賀)
6	中部国際	51	上笠島
7	小松	52	壱岐
8	福岡(板付)	53	対馬
9	熊本	54	種子島
10	長崎	55	屋久島
11	鹿児島	56	奄美(新奄美)
12	那覇	57	沖永良島
13	稚内	58	喜界
14	旭川	59	徳之島
15	釧路	60	与論
16	帯広	61	宮古
17	函館	62	石垣(新石垣)
18	秋田	63	久米島
19	山形	64	南大東
20	仙台	65	与那国
21	八尾	66	多良間
22	広島(新広島)	67	伊江島
23	山口宇部	68	波照間
24	高松(新高松)	69	粟国
25	松山	70	北大東
26	高知	71	下地島
27	北九州	72	札幌(丘珠)
28	大分	73	美保(米子)
29	宮崎	74	徳島
30	礼文	75	三沢
31	利尻	76	調布
32	中標津	77	弟子屈
33	紋別	78	庄内
34	女満別(新女満別)	79	福島
35	奥尻	80	石見
36	青森	81	大阪国際(伊丹)
37	花巻	82	広島西
38	大島	83	大館能代
39	三宅島	84	新島
40	八丈島	85	神津島
41	佐渡	86	佐賀
42	富山	87	慶良間
43	福井	88	但馬
44	松本	89	名古屋(小牧)
45	南紀白浜		

表-3.1.6 交通サービス水準の設定の方法

対象機関	LOS項目	設定の考え方
国内航空 国際航空	路線	2005年11月の時刻表による
	所要時間	2005年11月の時刻表による
	運賃	時刻表2005年11月 通常期の料金を設定(各種割引は考慮していない)
	乗り換え時間・待ち時間	以下を最小乗り継ぎ時間とした。 ・国際航空 ⇔ 各交通機関 90分 ・国内航空 ⇔ 各交通機関(国際航空を除く) 40分(搭乗時)、15分(降機時) ・国内航空 ⇔ 国内航空 30分
鉄道	路線	2005年11月の時刻表による
	所要時間	エキスパート(2005年11月)による
	運賃	エキスパート(2005年11月)による 特急料金は、指定料金を含む料金(通常期の料金)とし、乗り継ぎ時の割引を考慮していない。
	乗り換え時間・待ち時間	・鉄道(在来線) ⇔ 鉄道(在来線) : 10分 ・鉄道(在来線・新幹線) ⇔ バス : 10分 ・鉄道(在来線) ⇔ その他 : 15分 ・鉄道(在来線) ⇔ 新幹線 : 時刻表より設定
路線バス	路線	各バス会社時刻表・HPによる(現時点)
	所要時間	
	運賃	
	乗り換え時間・待ち時間	・バス ⇔ バス : 10分 ・バス ⇔ その他 : 15分

表-3.1.7 国内線から国際線への最小乗り継ぎ時間の設定

成田	関西	中部	羽田	新千歳	左記以外の空港
110分	80分	70分	120分	90分	60分

注1) 国内線→国際線

注2) 関西、中部については、第7回航空分科会 中部空港会社資料より設定。成田、羽田、中部、その他空港については、OAGより設定した。

ークデイ)でファースト106万円、ビジネス61万円、エコノミー50万円、制限付きエコノミーで31万円程度である。

最終的にモデルに組み込む交通サービス水準は、モデルにおける種々の説明変数の組合せの適合度等で決定される。

3.2 説明変数と係数パラメータの推定

① 国際航空旅客のODデータの準備

説明変数(交通サービス水準)と係数パラメータ($\beta_{r,kt}$)推定は、前述のとおり、日本人と外国人を分けた2区分モデルと日本人外国人を分けない1区分のそれぞれ合計3ケースについて検討する。それぞれのケースのODデータは、動態調査11月の週間拡大データを母集団(Σ (動態調査サンプル×週間拡大係数))、約27,000に対し、次に説明する抽出条件を満足するデータよりサンプル数3,000程度を目安として無作為抽出した⁷⁾。

この抽出条件は、競合が生じている選択経路の抽出に際し、例外的なデータやシェアの低い選択肢の除外等により、安定的な係数パラメータの推定を目的とするものである。抽出ケースはケース1から3にかけて除外を多くした(競合関係が強くなる)。各ODに対して利用可能な経路の集合は、実績選択経路を基本とした。対象は出国空港から目的とする海外ゾーンへの直行路線利用データのみである(海外での乗継ぎまでは考慮していない)。なお、成田、関西、中部については、以下の抽出条件を満足しない場合でも、実績利用経路ODがある場合は利用可能な選択肢に含めることとした(各抽出ケースの関係は図-3.2.1を参照)。

抽出ケース1:各OD間で競合経路があるデータを抽出(ただし、経路が複数ある場合にも1つの経路の実績シェアが100%の場合は、経路間の競合が生じていないと判断)

抽出ケース2:抽出ケース1の経路から、1経路当たり10人/週以下かつ分担率5%以下の経路を除外(1経路当たり10人/週より多いまたは分担率5%より多い経路)

抽出ケース3:抽出ケース1の経路から、1経路当たり10人/週以下かつ分担率5%以下、または分担率1%以下の経路を除外

(なお、海外方面「21その他」ゾーンでは代表空港としてケアンズを設定しているが、前述のとおり便宜上、相対的にOD量が少ない極東もこのグループに分類している。したがって、極東についてはここでは、抽出の対象からはずしている。)

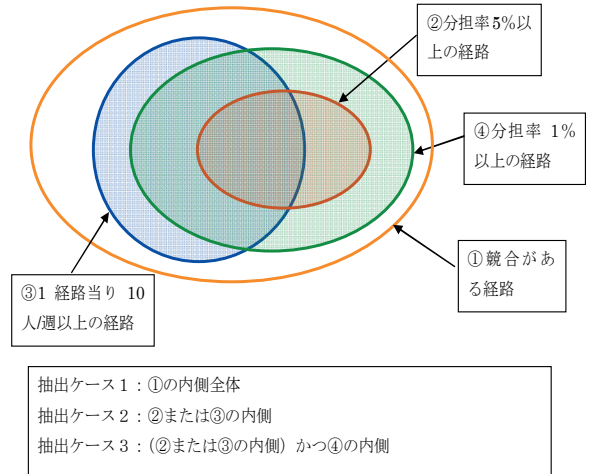


図-3.2.1 各抽出ケースの関係

② 説明変数の組合せの検討

先に選択対象とする空港に関連する交通サービス指標を設定したが、これら説明変数を適当に組み合わせることにより対応した係数パラメータの推定およびその妥当性の検証を行う。

・ OD間の費用

国内ゾーン中心から出国空港までのアクセス費用、出国空港から海外ゾーン代表空港までの国際ラインホール費用の合計で表される総費用とそれぞれの区間の費用を分けたものを検討した。係数パラメータの符号条件は「-」とした。係数パラメータの符号条件とは、旅客にとっての効用(利便性)と比例関係にあるものが+, 反比例が-となる。所要時間は長くなれば旅客の利便性は低くなるので「-」となる。

・ OD間の所要時間・乗り換え待ち時間

国内ゾーン中心から出国空港までのアクセス所要時間、出国空港から海外ゾーン代表空港までの国際ラインホール所要時間の合計で表される総時間とそれぞれの区間の所要時間を分けたものを検討した。それぞれ最短所要時間で定義している。係数パラメータの符号条件は「-」とした。

・ 国際ラインホール便数(必須項目)

出国空港~海外ゾーン代表空港間の定期便運行頻度(便/週)の逆数で定義した。本検討にあたっての必須項目と考えた。係数パラメータの符号条件は「-」とした。

・ 国内アクセス乗り換え回数

出国空港までのアクセス利便性を表す指標として、出国空港までのアクセスで利用する交通機関相互の乗り換え回数(回)を検討した。係数パラメータの符号条件は「-」とした。

・ 出国空港路線数

出国空港の集客能力を表す指標として、出国空港から全海外方面への路線数を検討した。係数パラメータの符号条件は「+」とした。

具体の検討ケースは、日本人と外国人を分けたモデルと日本人外国人を分けないモデルの合計3つのモデルを対象とし、それぞれについてサンプリングしたODデータを用いて、表-3.2.1の説明変数の組合せ検討ケースCase1~8の8ケースの検討を行い、ケースごとに必要となる係数パラメータ($\beta_{r_{kr}}$)推定を行った。なお、ODデータのサンプリングにあたっては前述の3ケースの抽出条件を検討していることから、全ての検討ケースは、 $3 \times 3 \times 8 = 72$ ケースとなった。係数パラメータ推定は最尤法(SPSS社 SPSS Advanced model¹⁴⁾を使用)により行い、詳細な結果は付録-Bにまとめている。次に表-3.2.2に示す統計指標評価の目安^{7,8)}により構築したモデルの妥当性を評価し、採用モデルを決定した。

た。表-3.2.3および表-3.2.4にそれぞれのモデルで採用することにした説明変数の組合せと係数パラメータ推定結果、ならびにそれらの評価結果を示す。

- ・ 日本人モデルでは、抽出条件1 Case3
(尤度比0.436, 的中率78.0%, RMS=201)
- ・ 外国人モデルでは、抽出条件3 Case7
(尤度比0.485, 的中率79.5%, RMS=245)
- ・ 日本人+外国人モデルでは、抽出条件2 Case3
(尤度比0.492, 81.1%, RMS=258)

日本人と外国人を区分した方がそれぞれの残差RMSは小さい値となっているが、尤度比, 的中率は1区分モデルに比べ低い結果である。各モデルで抽出条件や選択肢の設定状況が異なるため、一概の比較評価は難しいが、本研究では日本人外国人の属性によらず全体的に良好な再現性が得られることを重視し、以後の検討のためのモデルとして、日本人と外国人を分けない抽出条件2によるCase3を採用することにした。

このモデルを用いて、空港別出国者数の現状再現を行った。図-3.2.2に、成田, 羽田, 関西, 中部の結果を示す。詳細な結果は付録-Cにまとめている。

表-3.2.1 説明変数の組合せ検討ケース^{7,8)}

説明変数\ケース	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case7	Case8
総時間					○	○	○	○
総費用					○	○	○	○
国内アクセス所要時間	○	○	○	○				
国内アクセス費用	○	○	○	○				
国内アクセス交通機関 乗換え回数		○		○		○		○
国際ラインホール所要時間	○	○	○	○				
国際ラインホール費用	○	○	○	○				
国内ラインホール便数(逆数)	○	○	○	○	○	○	○	○
出国空港路線数(実数)			○	○			○	○

表-3.2.3 説明変数の組合せ(採用ケース)

説明変数\ケース	日本人モデル	外国人モデル	日本人+外国人モデル
総時間		○	
総費用		○	
国内アクセス所要時間	○		○
国内アクセス費用	○		○
国内アクセス交通機関 乗換え回数			
国際ラインホール所要時間	○		○
国際ラインホール費用	○		○
国際ラインホール便数(逆数)	○	○	○
出国空港路線数(実数)	○	○	○

表-3.2.2 モデルの妥当性評価の目安

項目	評価基準
尤度比	概ね0.2以上を目標とした
符号条件	パラメータの符号が不自然でないこと
t値	絶対値が2以上を目標とした
的中率	80%程度を目標とした

③ 係数パラメータの推定結果

日本人と外国人を分けた2区分モデルと日本人外国人を分けない1区分モデルそれぞれで、良好なモデルが構築でき

表-3.2.4 係数パラメータの推定結果とその評価（採用ケース）

説明変数	日本人モデル（抽出条件1）		
	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-1.2977E-02	8.7083E-04	-14.90
国内アクセス費用	-8.3223E-05	7.1624E-06	-11.62
国内アクセス乗り換え回数			
国際ラインホール所要時間	-2.2961E-03	8.5730E-04	-2.68
国際ラインホール費用	-2.1284E-05	6.7919E-06	-3.13
国際ラインホール便数(逆数)	-5.9504E+00	4.6075E-01	-12.91
出国空港路線数(実数)	1.6648E-02	1.0528E-03	15.81
サンプル数		3,322	
尤度比		0.436	
的中率		78.0%	
国内時間価値		9.356	
国際時間価値		6.473	

説明変数	外国人モデル（抽出条件3）		
	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.016393316	0.000706603	-23.20
総費用	-1.90943E-05	6.46488E-06	-2.95
国内アクセス乗り換え回数			
国際ラインホール便数(逆数)	-6.688079323	0.589706829	-11.34
出国空港路線数(実数)	0.01722965	0.000943509	18.26
サンプル数		3,385	
尤度比		0.485	
的中率		79.5%	
時間価値		51.513	

説明変数	日本人+外国人モデル（抽出条件2）		
	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-1.5634E-02	9.1358E-04	-17.11
国内アクセス費用	-8.2439E-05	7.5272E-06	-10.95
国内アクセス乗り換え回数			
国際ラインホール所要時間	-2.3014E-03	9.2879E-04	-2.48
国際ラインホール費用	-1.7966E-05	7.0179E-06	-2.56
国際ラインホール便数(逆数)	-6.3912E+00	5.0476E-01	-12.66
出国空港路線数(実数)	1.6555E-02	1.0336E-03	16.02
サンプル数		3,362	
尤度比		0.492	
的中率		81.1%	
国内時間価値		11.378	
国際時間価値		7.686	

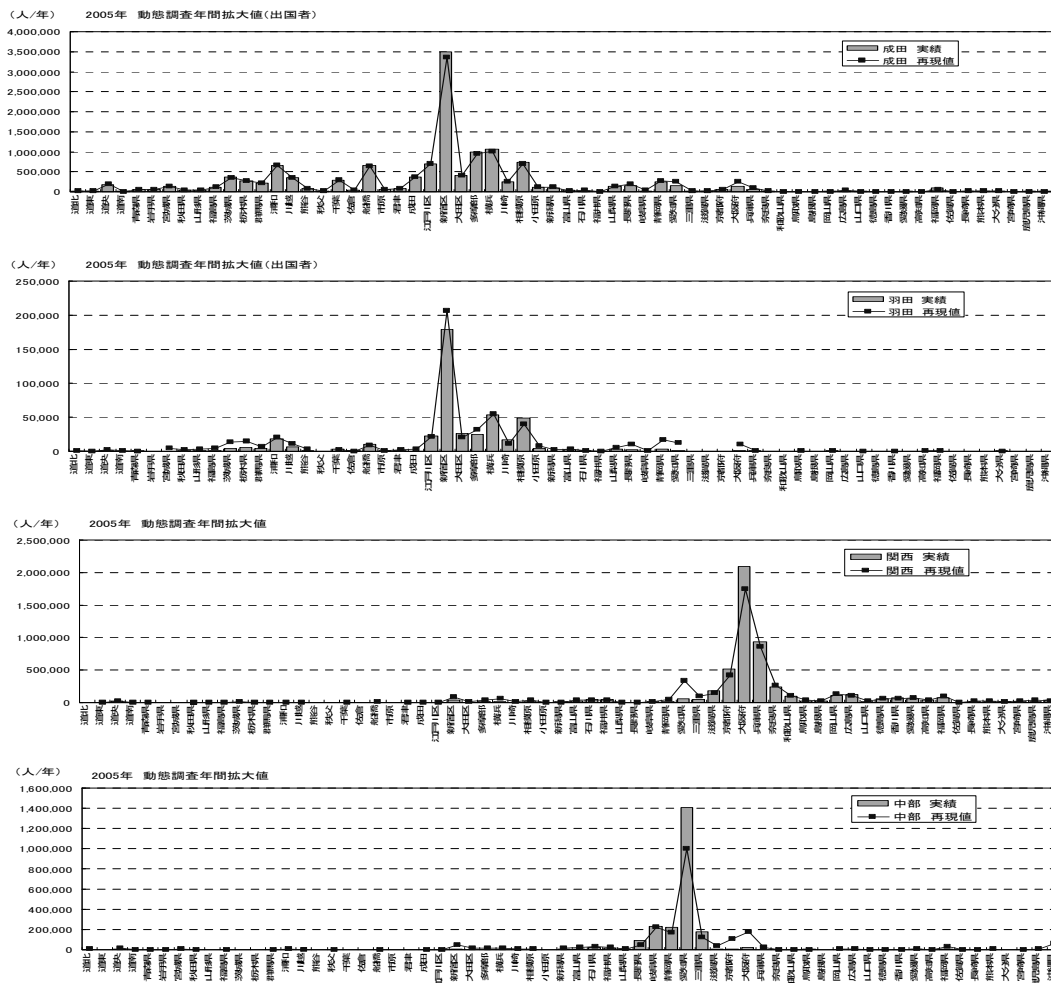


図-3.2.2 出国空港別流動の現状再現結果（2005年）

4. 空港の容量制約を考えない場合の検討

4.1 成田が機能停止・低下した場合の検討（羽田現状）

ケーススタディーとして、先の国総研資料第421号および第499号と同様に、成田空港が大規模地震他何らかのリスクの顕在化により、空港機能の一部あるいは全ての運用が停止した状況を想定する。前述のとおり、国際航空旅客のODに関するデータとして、2005年の国際航空旅客動態調査結果を用いる。旅行中止者は考えない。現状、成田は37,190人/日・片側の旅客が利用している（内訳は後出の表5.2.1参照、日本人・外国人、業務・観光・その他の合計）。

OD情報を持つ旅行者は各空港のサービスレベルに応じた空港選択（経路選択）を行う結果、場合によっては空港の現状便数等の容量を超える旅客が集中する場合も想定される。ここでは、前章で構築した現状の各空港のサービスレベル等を前提としたモデルをそのまま使う（増便が発生すると、厳密には空港のサービスレベル等につながるため、各空港の容量（供給）と利用旅客数（需要）の収束繰り返し計算等が必要となるが、本研究ではそこまでの検討は行っていない）。

成田が機能を停止した場合は、成田利用の路線は選択枝から除去される。しかしながら、目的地となる海外ゾーンは、近隣の東アジア圏を密に、それ以外のゾーンは比較的大きくゾーニングしているため、成田以外の選択空港からそれぞれのゾーンを代表とする目的空港までの路線はいずれかの代替空港から確保されている。成田の既存の利用者を含む全ての旅行者が現状の便数等のサービスレベルを保持する他の空港を新たな対象として選択する行動に出る。

成田が機能低下した場合（50%）は、成田の常時のODの50%は常時の選択行動をとるものとし、残りの50%が成田以外の代替経路を選択する行動をとるものとする。ただし、前者での検討の成田からの路線の設定は、全路線便数の1/2である（成田は便数が半減するので通常のシェアより減少する）。後者では、前述の成田が機能停止した場合の設定と同じである。

成田の全路線が運用停止・低下した場合の検討結果を図4.1.1に示す。成田の全路線の100%が運用休止している期間、成田が受け持っていた需要の大部分は関西（約16,000人増）と中部（約18,000人増）にほぼ均等に移動する結果となる。関西、中部における常時の利用状況からみると、関西は約120%増、中部は約250%増となる。その後、成田の常時の輸送能力の50%が回復した状態では、現状の成田需

要の約55%が他空港に移る状況が続き、その大部分が関西、中部を利用する。

運用休止が東アジア方面のみの場合、100%運用休止状態となると、比較的多くの旅客が関西へ移動する結果となる（関西：約5,700人増、中部：約3,700人増）。これは、中部に比べ関西が路線ネットワークが充実していることや東アジア方面により近いことが起因していると考えられる。成田の常時の輸送能力の50%が回復した状態でもこの傾向は同様である。検討結果を図4.1.2に示す。

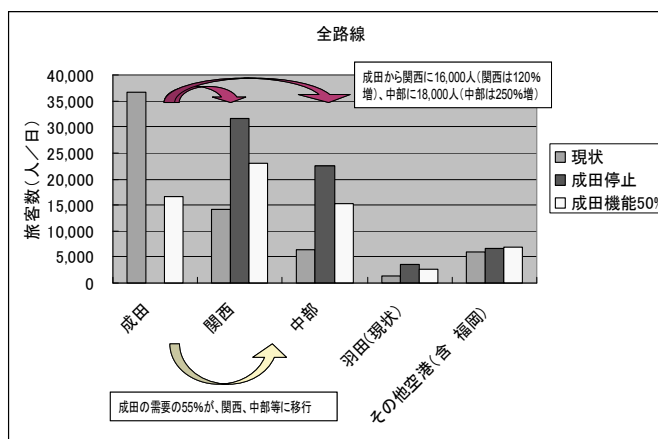


図4.1.1 全路線が運用停止・低下した場合

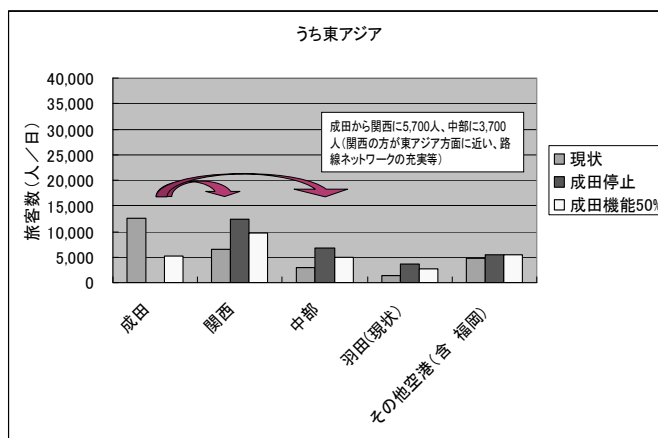


図4.1.2 東アジア方面路線が運用停止・低下した場合

4.2 成田が機能停止・低下した場合の検討（羽田再拡張後）

参考ケースとして、羽田の再拡張後、我が国全体としての空港の容量、あるいは路線の拡充がなされた場合の検討を行う。これは本研究の立場である危機発生時のリスクマネジメントの点からは、安全側の検討となる。

まず、羽田の再拡張後を常時とした場合の流動分析を行う。羽田は2010年頃、D滑走路および国際線ターミナルが整備され、定期国際線が就航する見通しである。国際定期便の発着枠としては<昼間>約3万回が想定されており、羽田にふさわしい近距離アジア・ビジネス路線の展開が検討されている。ソウル、上海等の都市、さらに、北京、台北、香港までが対象のようであるが、具体的な就航路線は現時点で未定である。また、<深夜早朝>約3万回が欧米を含む世界の主要都市に就航し、成田との連携により首都圏全体の国際航空機能の24時間化が目標として掲げられている。

本研究では、<昼間>約3万回を新たな羽田の開設路線の検討対象とし、この枠が東アジア路線のみに利用されると仮定した。毎日運航（週7便）を基本として（7の倍数となる頻度）、成田の現状路線の方面別の比率を目安に、年間運航頻度が3万回になるように設定した。結果は、表-4.2.1に示すとおりである。同表には参考として、関西、中部の現状も掲載している。この路線設定では、羽田の年間発着回数には29,848回となっている。この新たな路線設定により、羽田のサービス水準は特に便数の増加という点で向上する

（係数パラメータ（ $\beta_{r_{kr}}$ ）は規定値のままである）。

羽田空港再拡張後の常時の流動変化を推定した。結果を図-4.2.1および4.2.2に示す。羽田空港再拡張後の常時の想定ケースでは、現状の成田空港の東アジア方面の需要の約30%近くが羽田へ移行する結果となっている。羽田の国際化の影響は、成田に次いで近い位置にある中部空港にも及び、現状東アジア路線需要の約16%が減少する。その結果が全路線での分析結果にそのまま反映されている。近年、我が国は東アジア方面との交流がますます活発化しており、この点でも羽田への期待は大きい。関西についてはほとんど影響を受けていない。

次にこれまでに準備した羽田再拡張後の常時をベースとして、羽田再拡張後に、成田の全路線が運用停止・低下した場合の検討結果を図-4.2.3に示す。また、うち東アジア路線が運用停止・低下した場合の検討結果を図-4.2.4に示す。図-4.2.4によれば、羽田の東アジア方面の路線ネットワークの整備により、成田の東アジア方面の大部分が羽田を代替経路として選択する結果となる。その結果、図-4.2.3に示すように全路線を対象とした場合には、羽田再拡張前に比べ、成田の全路線100%運用休止状態で関西、中部の負担を約3,000人/日ずつ軽減している。50%運用休止時でも同様である。

表-4.2.1 羽田の想定路線ネットワーク

海外ゾーン	海外空港	成 田		羽 田		関 西		中 部	
		週便数 (片側)	年間 (往復)	週便数 (片側)	年間 (往復)	週便数 (片側)	年間 (往復)	週便数 (片側)	年間 (往復)
1	黒竜江 哈爾濱		-		-	2	208		-
2	吉林 長春	1	104		-		-	2	208
3	遼寧 大連 瀋陽	22	2,288	14	1,456	12	1,248	4	416
		6	624		-	5	520		-
4	北京 天津 北京		-		-		-	2	208
		63	6,552	35	3,640	38	3,952	12	1,248
5	山東 煙台 青島	11	1,144	7	728	2	208		-
6	江蘇 南京		-		-	2	208		-
7	上海 上海(浦東)	78	8,112	42	4,368	60	6,240	35	3,640
8	浙江 杭州	9	936	7	728	5	520		-
9	福建 厦門	6	624	7	728	5	520		-
10	広東 広州 深セン	28	2,912	14	1,456	14	1,456	3	312
			-		-	6	624		-
13	西部 ウランバートル 桂林 重慶 成都 西安	2	208		-		-		-
			-	7	728		-	7	728
		7	728		-		-		-
		9	936		-		-		-
14	香港 香港	90	9,360	42	4,368	37	3,848	21	2,184
15	台湾 高雄 台北	7	728		-		-		-
		81	8,424	42	4,368	35	3,640	28	2,912
16	韓国 ソウル(金浦) ソウル(仁川) 釜山 済州		-	56	5,824		-		-
		105		14	1,456	63		42	
		24	2,496		-	21	2,184	14	1,456
		4			-	5		3	
計		553	46,176	287	29,848	320	26,208	173	13,312

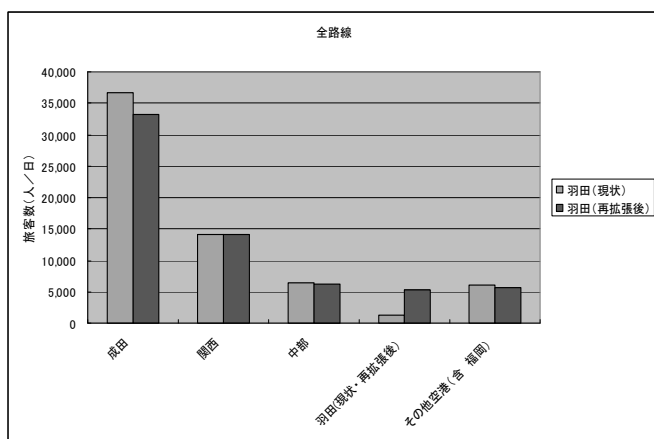


図-4.2.1 羽田再拡張後の常時（全路線）

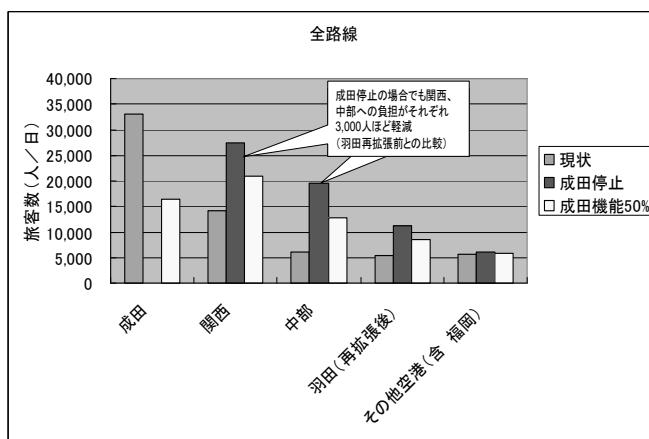


図-4.2.3 全路線が運用停止・低下した場合（羽田再拡張後）

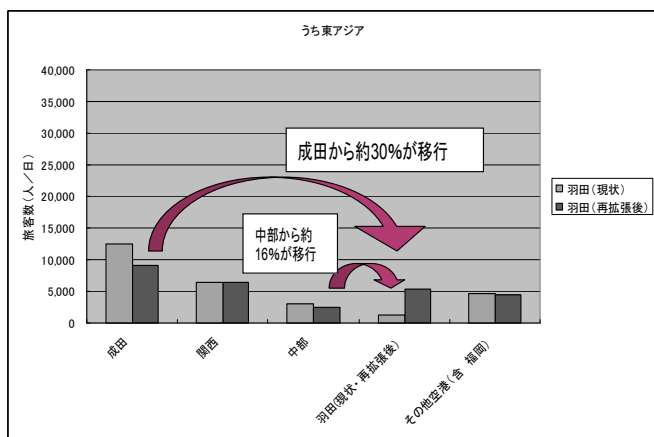


図-4.2.2 羽田再拡張後の常時（東アジア路線）

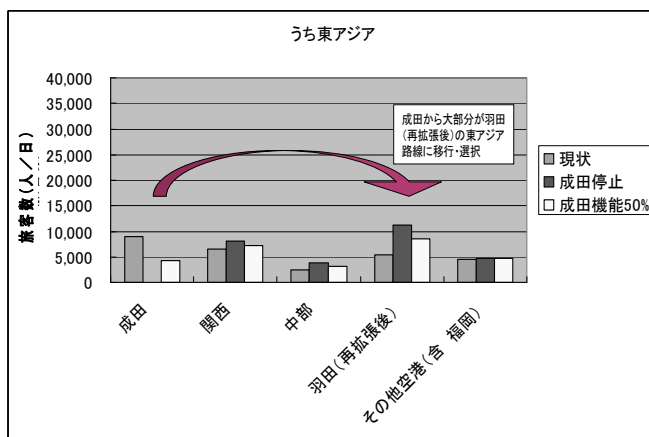


図-4.2.4 東アジア方面路線が運用停止・低下した場合（羽田再拡張後）

5. 空港の容量制約を考えた場合、増便の検討

5.1 基本的な考え方

前章までは、日本国内の各ゾーンから海外の各ゾーンへ向かう場合、どの空港を経由して移動するのか、その場合の空港を選択するポイントは、現状の国内アクセス所要時間・費用、国際ラインホール所要時間・費用、国際ラインホール便数、出国空港路線数などの空港関連の交通サービス水準をもとに決定されるというモデルを構築した。モデル構築の過程からもわかるように、このモデルでは空港の容量（現状路線の座席容量など）が旅客需要量に対する制約として考慮されていない。仮定検討するケースによっては、現状の容量以上の旅客が集中するかも知れないし、逆に、現状の容量に対して何がしかの余裕が発生するかも知れない。

この章では、成田が機能低下した場合、その成田での残路線の座席を全て使うことを前提とし、処理すべき需要のうちオーバーフローした分のみを他空港で処理する、といったケースを考える（成田が機能停止した場合は処理すべき需要は全て他空港で代替することになる）。これは先の国総研資料第421号および第499号と同様の前提である。ただし、これらの資料では、成田以外の対象空港は関西、中部、福岡の3空港であり、かつ3空港での必要となる増便数までは検討していなかった。ここでは、オーバーフローした旅客はまず、成田以外の国際定期路線がある24空港を先に構築したモデルを用いて選択する（先に述べたとおり、羽田は再拡張前の現状を前提としている）。次のステップとして、各空港の現状の路線の容量（座席数）で処理できない旅客に対しては増便を検討する（現状路線を前提とした増便なので、関西と中部以外の空港では、東アジア路線中心の増便が中心となる）。

以上の国際航空旅客への影響検討フローを示したのが、
 図-5.1.1である。フローの上段に示すように、何らかの危機発生後に処理すべき（最低限の）需要を対象として、成田で対応可能な分はそこで処理し、オーバーフローした需要が他空港での処理に回り、当該空港の現状路線便で処理できない場合には必要な増便数を計算する。

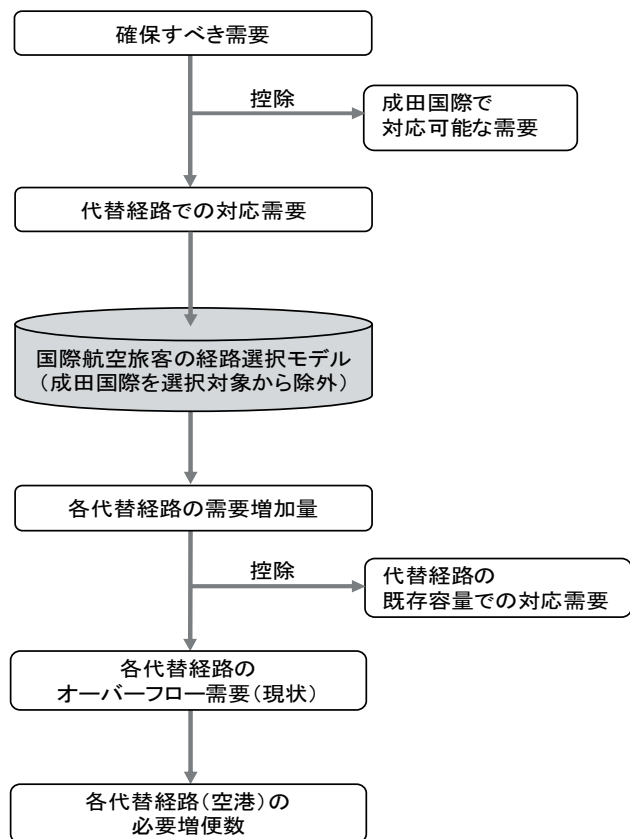


図-5.1.1 成田が機能停止・50%機能低下した場合の代替路（空港）での必要増便数の検討フロー

5.2 成田が機能停止・低下した場合の検討（羽田現状）

1) 輸送手段を確保すべき航空旅客需要

成田が機能低下した場合においても、輸送を確保しなければならない航空旅客需要を処理するための代替輸送について検討を行う。検討はこれまで同様、次の2ケースとする。

- 成田国際空港が機能停止した場合
- 成田国際空港が通常時の50%に機能低下した場合

輸送手段を確保すべき需要（対象旅客）は図-5.2.1のとおり、先の国総研資料と同じとした。すなわち、業務客は旅行を中止しない。観光客のうち「帰国の途につく観光客」については輸送手段を確保すべき需要の対象と考え、日本人については入国旅客、外国人については出国旅客を対象とする。その他の旅客については輸送手段を確保すべき需要の検討の対象に含めない。

現状の成田利用旅客数（2005年）は表-5.2.1のとおりであり、旅客数は片側37,190人/日（除 通過客）である。このうち、図-5.2.1の考え方にに基づき設定した輸送手段を確保すべき需要を表-5.2.2に示す。成田利用出入国旅客（片側）（除 通過客）に対する代替経路で輸送手段を確保すべき需要割合は、機能停止の場合で出国で11,880人/日（31.9%）、入国で24,510人/日（65.9%）となる。なお、これらの旅客のOD（国内の出発地、海外の目的地ゾーン）は表-5.2.3のとおりである。

旅客ケース1（成田から出国する場合）

	①業務客	②観光客	①②以外	通過客
日本人	○	×	×	×
外国人	○	○	×	×

旅客ケース2（成田に入国する場合）

	①業務客	②観光客	①②以外	通過客
日本人	○	○	×	×
外国人	○	×	×	×

注：○は輸送手段を確保すべき対象となる旅客を示し、×は対象としない旅客を示す。

図-5.2.1 輸送手段を確保すべき需要の考え方（旅客）

表-5.2.1 成田空港の旅客数（2005年）^{6,15)}

出入国・通過	旅客数 (人/年)	旅客数 (人/日)	シェア	目的別出入国旅客数			
				目的	旅客数 (人/日・片側)	シェア	
出入国 旅客数計	日本人	19,107,542	52,350	57%	業務	5,500	15%
					観光	15,710	42%
					その他	4,970	13%
	外国人	8,042,097	22,030	24%	業務	3,300	9%
					観光	3,080	8%
					その他	4,630	13%
計	27,149,639	74,380	81%	計	37,190	100%	
通過旅客	6,559,664	17,970	19%				
総計	33,709,303	92,350	100%				

資料：旅客数(人/年)は成田国際空港株式会社ホームページより
 目的別シェアは「国際航空旅客動態調査(2005年)」のデータより

表-5.2.2 輸送手段を確保すべき需要

旅客区分			確保すべき需要	
			旅客数(人/日・片側)	
出国	日本人	業務	5,500	11,880
	外国人	業務	3,300	
		観光	3,080	
入国	日本人	業務	5,500	24,510
		観光	15,710	
	外国人	業務	3,300	

資料: 旅客数(人/年)は成田国際空港株式会社ホームページより
 目的別シェアは「国際航空旅客動態調査(2005年)」のデータより

表-5.2.3 輸送手段を確保すべき需要の内訳

■出国 (旅客数の単位: 人/日・片側)

	旅客数	関東		関東以外		合計	
		シェア	旅客数	シェア	旅客数	シェア	旅客数
日本人・業務客	5,500	(46%)	4,570	(17%)	930	(100%)	5,500
外国人・業務客	3,300	(28%)	2,770	(16%)	530	(100%)	3,300
外国人・観光客	3,080	(26%)	2,740	(11%)	340	(100%)	3,080
計	11,880	(100%)	10,080	(15%)	1,800	(100%)	11,880
全路線		(100%)	10,080	(100%)	1,800	(100%)	11,880
中国		(17%)	1,720	(12%)	210	(16%)	1,930
香港		(10%)	960	(5%)	90	(9%)	1,050
台湾		(14%)	1,450	(15%)	270	(14%)	1,720
韓国		(13%)	1,320	(10%)	180	(13%)	1,500
ASEAN		(13%)	1,290	(13%)	240	(13%)	1,530
米州、グアム等		(16%)	1,620	(20%)	360	(17%)	1,980
ヨーロッパ		(11%)	1,150	(20%)	360	(13%)	1,510
その他		(6%)	570	(5%)	90	(6%)	660

■入国 (旅客数の単位: 人/日・片側)

	旅客数	関東		関東以外		合計	
		シェア	旅客数	シェア	旅客数	シェア	旅客数
日本人・業務客	5,500	(22%)	1,210	(17%)	930	(100%)	5,500
日本人・観光客	15,710	(64%)	12,880	(18%)	2,830	(100%)	15,710
外国人・業務客	3,300	(13%)	420	(16%)	530	(100%)	3,300
計	24,510	(100%)	20,220	(18%)	4,290	(100%)	24,510
全路線		(100%)	20,220	(100%)	4,290	(100%)	24,510
中国		(13%)	2,600	(7%)	320	(12%)	2,920
香港		(5%)	1,040	(3%)	130	(5%)	1,170
台湾		(7%)	1,460	(7%)	290	(7%)	1,750
韓国		(9%)	1,730	(4%)	160	(8%)	1,890
ASEAN		(16%)	3,310	(16%)	700	(16%)	4,010
米州、グアム等		(27%)	5,500	(34%)	1,450	(28%)	6,950
ヨーロッパ		(14%)	2,860	(22%)	940	(16%)	3,800
その他		(9%)	1,720	(7%)	300	(8%)	2,020

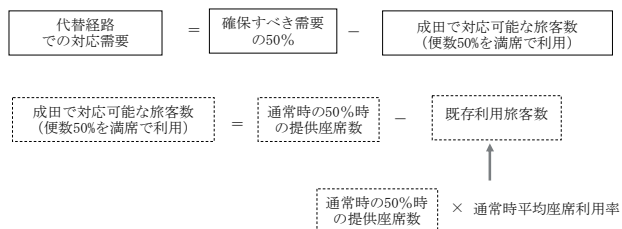
資料: 旅客数(人/年)は成田国際空港株式会社ホームページより
 目的別シェアは「国際航空旅客動態調査(2005年)」のデータより

2) 代替経路での対応需要

成田が機能停止（機能0%）の場合は、表-5.2.2に示した輸送手段を確保すべき需要がそのまま代替経路での対応すべき需要となる。

また、成田が機能低下（機能50%）の場合には、成田において通常時の50%便数を前提に、かつ座席利用率100%の条件で対応可能な旅客数をまず充当し、その残りの需要が代替経路へ回るものとする。具体的な算定の方法は次のとおりである。

[機能50%の場合における各代替経路での必要対応需要の算定式]



ここで、成田での方面別の提供座席数は付録-Aをベースにすると、表-5.2.4に示すとおりである。これを用いて、成田では対応できず代替空港へ回る需要を計算した過程および結果を表-5.2.5に示す(方面別に数字を丸めた)。なお、同表には方面別の座席利用率も記載している。

(注) 先の国総研資料第421号でも、リスク時ロードファクター(LF)=100%としたケースとして同様の検討を行っている。そこでは、成田をオーバーフローした需要は、関西、中部、福岡の3つのどこかの空港へ代替する計算となっているが、本分析ではこの分を成田以外の関西、中部、福岡、羽田(現状)他の24空港で代替する計算としている(空港受入れ容量が増加する)。同時に具体的にどの代替空港が選択されるのかをモデルを使って分析している。そして需要に応じて増便の検討を行っていることなどが大きな違いとなっている。なお、成田からオーバーフローする旅客数は基本的に国総研資料第421号(の表-5.2.1および5.2.2)と同じであるが、海外方面のゾーニングなどの違いにより若干の差異が生じている。

表-5.2.4 成田における方面別提供座席数
(週あたり, 日あたり)

	週あたり提供座席数(席/週、片側)				日あたり座席数	
	B747	大型ジェット	中型ジェット	小型ジェット		
中国	6,160	18,180	26,730	4,580	55,650	7,950
香港	12,690	12,520	1,600	0	26,810	3,830
台湾	15,370	6,590	3,540	0	25,500	3,640
韓国	6,870	10,430	11,640	3,470	32,410	4,630
ASEAN	37,540	26,080	6,290	0	69,910	9,990
米州、グアム等	68,630	44,750	6,470	1,090	120,940	17,280
ヨーロッパ	26,350	21,980	0	0	48,330	6,900
その他	10,570	4,780	10,040	0	25,390	3,630
	184,180	145,310	66,310	9,140	404,940	57,850

表-5.2.5 成田50%機能時の需要の検討

■成田50%回復時の代替経路対応需要(出国側)

相手国	確保すべき需要の50% (人/日・片側) ①	成田空港50%時 提供座席数 (席/日) ②	路線別平均 座席利用率 ③	旅客数 (人/日) ④:②×③	成田空港 受入可能量 (人/日) ⑤:②-④	代替経路 対応需要 (人/日) ⑦:①-⑤
中国	970	3,980	62%	2,470	1,510	0
香港	530	1,920	71%	1,360	560	0
台湾	860	1,820	79%	1,440	380	480
韓国	750	2,320	81%	1,880	440	310
ASEAN	770	5,000	65%	3,250	1,750	0
米州、グアム等	990	8,640	82%	7,080	1,560	0
ヨーロッパ	760	3,450	78%	2,690	760	0
その他	330	1,820	58%	1,060	760	0
	5,960	28,950			7,720	790

※平均座席利用率はICAO TFSデータより集計

■成田50%回復時の代替経路対応需要(入国側)

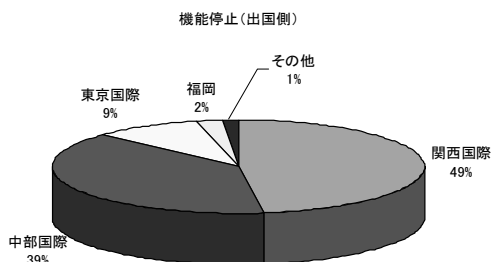
相手国	確保すべき需要の50% (人/日・片側) ①	成田空港50%時 提供座席数 (席/日) ②	路線別平均 座席利用率 ③	旅客数 (人/日) ④:②×③	成田空港 受入可能量 (人/日) ⑤:②-④	代替経路 対応需要 (人/日) ⑦:①-⑤
中国	1,460	3,980	61%	2,430	1,550	0
香港	590	1,920	72%	1,380	540	50
台湾	880	1,820	74%	1,350	470	410
韓国	950	2,320	82%	1,900	420	530
ASEAN	2,010	5,000	65%	3,250	1,750	260
米州、グアム等	3,480	8,640	81%	7,000	1,640	1,840
ヨーロッパ	1,900	3,450	80%	2,760	690	1,210
その他	1,010	1,820	58%	1,060	760	250
	12,280	28,950			7,820	4,550

※平均座席利用率はICAO TFSデータより集計

以上の結果として得られた成田が機能停止（機能0%）または機能低下（機能50%）した場合に、成田で処理できず代替経路での対応となる需要を表-5.2.6にまとめた。

表-5.2.6 代替経路での輸送手段を確保すべき需要

成田国際空港 (機能停止・機能低下)	代替経路での対応需要	
機能停止	出国	11,880人/日
	入国	24,510人/日
機能低下(通常時の50%)	出国	790人/日
	入国	4,550人/日



3) 各代替経路の需要増加量

成田の容量で処理しきれずオーバーフローした需要を対象にして、本研究で構築した国際航空旅客の経路選択モデルで、旅客がどの空港を選択するのかを分析した。モデルから出力された各代替経路における需要増加量を代替空港別に集計した結果を表-5.2.7に示す。また、この結果をもとに輸送手段を確保すべき需要に対する各代替空港別のシェアを図化したものが図-5.2.2(成田空港機能停止の場合)である。

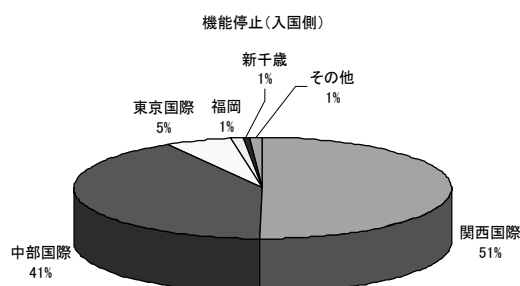


表-5.2.7 代替空港での需要増加量(1日当たり)

代替空港	成田国際空港 機能停止・機能低下			
	機能停止		機能低下(50%)	
	出国側(人)	入国側(人)	出国側(人)	入国側(人)
関西	5,688	12,355	216	2,129
新千歳	35	147	3	30
新潟	1	19	0	5
羽田	1,119	1,331	238	377
中部	4,642	10,135	245	1,915
小松	3	6	1	2
福岡	275	302	64	48
熊本	0		0	0
鹿児島	0	1	0	0
那覇	58	34	16	8
仙台	28	117	4	24
広島	2	13	0	1
松山	1	1	0	0
大分	0	0	0	0
青森	6	1	1	0
富山	7	8	1	1
岡山	5	14	0	2
福島	10	30	2	8
計	11,880	24,510	790	4,550

図-5.2.2 輸送手段を確保すべき需要に対する各代替空港のシェア(成田機能停止の場合)

4) 各代替経路のオーバーフロー需要

3) で得られた各代替経路における需要増加量のうち、各代替経路において見込まれる既存輸送容量の余剰分で処理できない部分を、各代替経路のオーバーフロー需要として算定する。具体的な算定の方法は次のとおりである。

[各代替経路におけるオーバーフロー需要の算定式]

$$\text{代替経路におけるオーバーフロー需要} = \text{代替経路における需要増加量} - \text{代替経路において見込まれる既存輸送容量(余剰分)}$$

$$\text{代替経路において見込まれる既存輸送容量(余剰分)} = \text{代替経路の提供座席数} \times \left[100\% - \text{代替経路の通常時平均座席利用率} \right]$$

ここで、代替経路での現状の提供座席数は付録-Aから表-5.2.8に示すとおりとなる。また、座席利用率は表-5.2.9である。これらを用いて得られた各代替経路におけるオーバーフロー需要を、代替空港別に集計した結果を表-5.2.10のそれぞれの検討ケースの左側の欄に示す。同表に記載のない空港ではオーバーフローが生じていない。

表-5.2.8 代替経路の提供座席数（1日当たり）

地区区分	21地区 区分番号	関西国際	新千歳	新潟	東京国際	中部国際	小松	福岡	熊本
黒龍江	1			89					
遼寧	3	468	45			102		207	
北京天津	4	876				390		24	
山東	5	279						153	
江蘇	6	44							
上海	7	1,884	66	66		950	44	708	
浙江	8	169							
福建	9	206							
広東	10	484				102		153	
香港	14	1,111	166			371		237	
台湾	15	1,732	207			1,128		840	
韓国	16	3,336	290	165	2,537	1,799	135	1,307	76
ASEAN	17	3,612				1,791		954	
米州	18	1,994				1,115			
グアム等	19	2,155	47	47		1,382		447	
ヨーロッパ	20	1,847				523			
その他	21	1,619	6	89		339		102	
計		21,816	827	455	2,537	9,992	179	5,132	76

地区区分	21地区 区分番号	鹿児島	沖縄	函館	秋田	仙台	広島	高松	松山
吉林	2					44			
遼寧	3					47	161		
北京天津	4					149	94		
上海	7	66	44			102	153		44
西部	13						153		
台湾	15		330			68	71		
韓国	16	71	76		71	237	255	76	76
ASEAN	17		142						
グアム等	19					94	47		
その他	21			13					
計		136	592	13	71	741	933	76	120

地区区分	21地区 区分番号	大分	宮崎	青森	富山	岡山	福島	長崎	米子
遼寧	3				70				
上海	7	44				153	44	44	
韓国	16	47	76	71	76	165	76	47	76
グアム等	19					47			
その他	21				8				
計		91	76	71	155	365	120	91	76

※2005年JTB時刻表より各路線の航空機材別便数を集計し、下表に示す機材別平均座席数を乗じて算出。

表－5.2.9 代替経路の座席利用率

相手国	21地区 区分番号	関西国際空港		中部国際空港		福岡空港		東京国際 ²⁾	
		出国	入国	出国	入国	出国	入国	出国	入国
中国(香港を除く)	1～13	51%	52%	61%	62%	49%	51%	—	—
香港	14	62%	54%	47%	51%	33%	33%	—	—
台湾	15	77%	78%	59%	58%	31%	31%	—	—
韓国	16	71%	74%	61%	63%	72%	69%	81%	82%
ASEAN	17	58%	59%	67%	69%	51%	51%	—	—
米州	18	82%	80%	85%	81%	—	—	—	—
グアム等	19	80%	79%	71%	71%	75%	75%	—	—
ヨーロッパ	20	76%	75%	84%	83%	—	—	—	—
その他 ¹⁾	21	58%	58%	58%	58%	58%	58%	—	—

相手国	21地区 区分番号	新千歳	青森	仙台	秋田	福島	新潟	小松	富山
香港	14	66%	—	—	—	—	—	—	—
台湾 ³⁾	15	54%	—	56%	—	—	—	—	—
韓国	16	68%	57%	67%	49%	63%	59%	60%	57%
ASEAN	17	—	—	—	—	—	—	—	—
米州	18	—	—	—	—	—	—	—	—
グアム等	19	69%	—	63%	—	—	56%	—	—
ヨーロッパ	20	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	21	67%	—	—	—	—	—	—	—

相手国	21地区 区分番号	岡山	広島	高松	松山	熊本	大分	鹿児島	那覇
香港	14	—	—	—	—	—	—	—	—
台湾 ³⁾	15	—	52%	—	—	—	—	—	61%
韓国	16	76%	60%	63%	59%	66%	57%	60%	61%
ASEAN	17	—	—	—	—	—	—	—	—
米州	18	—	—	—	—	—	—	—	—
グアム等	19	59%	61%	—	—	—	—	—	—
ヨーロッパ	20	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	21	—	—	—	—	—	—	—	—

※ 平均座席利用率はICAO TFSデータより集計。

※※ TFSデータより得られない数値については、成田国際空港の数値^{1~2)}、中国路線の数値³⁾を採用。

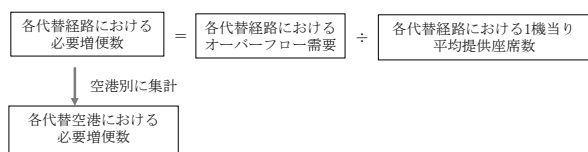
表-5.2.10 代替空港におけるオーバーフロー需要と必要増便数（1日当たり）

＜出国側・1日当たり＞				＜入国側・1日当たり＞				
代替空港	地区区分	成田国際空港 機能停止		成田国際空港機能 50%		成田国際空港機能 50%		
		オーバーフロー 需要(人)	必要 増便数	オーバーフロー 需要(人)	必要 増便数	オーバーフロー 需要(人)	必要 増便数	
関西国際	広東	28	0.1					
	香港	279	1.1					
	台湾	260	0.7					
	米州	333	1.1					
	ヨーロッパ	430	1.5					
	計	1,330	4.5					
	新千歳	その他	10	0.2				
	東京国際	韓国	637	2.0				
中部国際	吉林	8	0.0					
	広東	14	0.1					
	西部	46	0.2					
	香港	129	0.5					
	台湾	302	1.2					
	ASEAN	56	0.2					
	米州	947	3.4					
	ヨーロッパ	555	2.1					
	その他	261	1.1					
	計	2,318	8.8					
出国側 計		4,294	15.6	0	0.0			
※各空港の合計値の誤差は端数処理の都合による。								
代替空港	地区区分	成田国際空港 機能停止		成田国際空港機能 50%		成田国際空港機能 50%		
		オーバーフロー 需要(人)	必要 増便数	オーバーフロー 需要(人)	必要 増便数	オーバーフロー 需要(人)	必要 増便数	
関西国際	浙江	20	0.1					
	広東	78	0.3					
	香港	214	0.8					
	台湾	455	1.3					
	ASEAN	635	2.4					
	米州	1,125	3.7			4	0.0	
	グアム等	1,355	4.4			25	0.1	
	ヨーロッパ	1,685	5.7			221	0.8	
	その他	367	1.3					
	計	5,934	20.1			250	0.8	
新千歳	グアム等	65	0.4			6	0.0	
	その他	35	0.8			2	0.1	
	計	99	1.2			9	0.1	
東京国際	韓国	874	2.8					
中部国際	吉林	8	0.0					
	遼寧	16	0.1					
	北京天津	64	0.3					
	上海	34	0.2					
	広東	23	0.1					
	西部	179	0.8					
	香港	244	0.9					
	台湾	235	1.0					
	ASEAN	1,302	4.6					
	米州	1,513	5.4			244	0.9	
	グアム等	1,325	5.8			55	0.2	
	ヨーロッパ	1,570	6.0			439	1.7	
	その他	781	3.3					
	計	7,294	28.4			737	2.8	
福岡	西部	3	0.0					
仙台	グアム等	31	0.2					
入国側 計		14,235	52.7			996	3.7	
※各空港の合計値の誤差は端数処理の都合による。								

5) 各代替経路（空港）の必要増便数

最後に4) で得られた各代替経路におけるオーバーフロー需要に対して、これを処理するために必要となる増便数を算定し、必要となる便数を空港別に集計する。具体的な算定の方法は次のとおりである。

[各代替経路（空港）における必要増便数の算定式]



ここで、なお、代替経路における必要増便数の算定における、1機当りの提供座席数は表-5.2.11に示す数値を用いた。これは表-5.2.8に示す提供座席数を各路線便数で除して得られる平均値である。各代替空港別に代替経路別の必要増便数は、先の表-5.2.10のそれぞれのケースで右側の欄に示すとおりとなった。さらに、代替空港ごとに必要となる増便数を単純に合計すると表-5.2.12のとおりとなる。

(注) 海外ゾーンのかくりが大きい部分もあり、実際に必要な便数はさらに増加する場合もある。逆にくりを細分化し客数が少なくなると増便が難しくなる場合もある。一連の分析は、目的地ゾーンの代表空港から同ゾーン内の最終目的地までは接続便が活用できるという想定で、あくまでも種々の検討のための目安、基礎的な資料となるものである。

表-5.2.11 代替経路の1機当たりの提供座席数

地区区分	21地区 区分番号	関西国際	新千歳	新潟	東京国際	中部国際	小松	福岡	熊本
黒龍江	1			155.0					
吉林	2				178.0				
遼寧	3	204.6	157.0		178.0			144.9	
北京天津	4	219.0			195.0			56.0	
山東	5	195.0						153.0	
江蘇	6	153.0							
上海	7	219.8	153.0	153.0	207.9	153.0	177.0		
浙江	8	237.0							
福建	9	206.1							
広東	10	242.0			237.0		153.0		
西部	13				237.0		153.0		
香港	14	259.3	290.0		259.9		237.0		
台湾	15	346.4	290.0		246.8		280.0		
韓国	16	251.1	290.0	165.0	317.1	213.5	237.0	228.7	178.0
ASEAN	17	263.4			284.9		247.4		
米州	18	303.5			278.8				
グアム等	19	307.9	165.0	165.0	230.3		223.5		
ヨーロッパ	20	293.8			261.5				
その他	21	276.5	45.0	155.5	237.0		237.0		

地区区分	21地区 区分番号	鹿児島	沖縄	函館	秋田	仙台	広島	高松	松山
吉林	2					155.0			
遼寧	3					165.0	160.7		
北京天津	4					208.2	165.0		
上海	7	153.0	153.0			237.0	153.0		153.0
西部	13						153.0		
台湾	15		165.0			237.0	165.0		
韓国	16	165.0	178.0		165.0	237.0	178.2	178.0	178.0
ASEAN	17		249.3						
グアム等	19					165.0	165.0		
その他	21			45.0					

地区区分	21地区 区分番号	大分	宮崎	青森	富山	岡山	福島	長崎	米子
遼寧	3				123.0				
上海	7	153.0				153.0	153.0	153.0	
韓国	16	165.0	178.0	165.0	178.0	165.0	178.0	165.0	178.0
グアム等	19					165.0			
その他	21				28.0				

表-5.2.12 代替空港におけるオーバーフロー需要と
必要増便数（1日当たり）

代替空港	出入国	成田国際空港 機能停止		成田国際空港機能50%	
		オーバーフロー 需要(人)	必要増便数	オーバーフロー 需要(人)	必要増便数
関西国際	出国側	1,330	4.5		
	入国側	5,934	20.1	250	0.8
中部国際	出国側	2,318	8.8		
	入国側	7,294	28.4	737	2.8
東京国際	出国側	637	2.0		
	入国側	874	2.8		
新千歳	出国側	10	0.2		
	入国側	99	1.2	9	0.1
福岡	入国側	3	0.0		
仙台	入国側	31	0.2		
計	出国側	4,294	15.5	0	0.0
	入国側	14,235	52.7	996	3.7

6) 各空港での増便への対応可能性

表-5.2.12によると、成田が機能停止した場合の影響、それも入国側の影響が大きく、機能が50%に回復した場合は急速に他空港への負荷が減少していることが明らかである。これはこれまでの国総研資料No.421および499と同様の結果である。今回は現状の路線や空港の利用状況を前提に、関西・中部・福岡の他に羽田（現状）やその他の国際定期便が就航している合計24空港を、成田からのオーバーフロー需要を処理するために検討の対象に含めた。結果を見てみると、旅客の取り扱い実績を反映したモデルを利用して解析したこともあり、やはり関西や中部を中心とする本格的な国際空港への需要の流れ、その結果生じる増便の必要性等が改めて認識されることとなった。

2005年の国際旅客便数（平均便/日）は、関西が82便、中部が42便、福岡が24便、その他の空港が27便である。ちなみに成田は198便であった。空港の容量としては、関西が2007年に第2滑走路がオープンしたのに伴い、発着容量が16万回から23万回に大きく増加している^{3,4,16)}。2005年の発着回数は11.2万回（国際：7.2万回、国内3.9万回）であったので、今回20便（25%増）ほど増加した場合でも容量的には十分な対応が可能である。中部は30便（70%増）ほど増便する必要性が生じる場合があるが、発着容量が13万回で2005年の発着回数が9.2万回（国際：3.1万回、国内6.1万回）であるので容量的には対応可能となろう^{3,4,17)}。羽田は3便ほどの需要増が生じているが、現状でも関西、中部と同様24時間運用であり、また2010年には4本目の滑走路が完成する。他の空港では最高1~2便程度の増便が必要となる可能性があるが、その程度であれば対応にはそれほど困難はないと考えられる。

なお、成田の年間発着能力は現在約20万回となっているが、2010年3月には暫定B滑走路(2,180m)の2,500m化により22万回まで増強される^{3,4,15)}。最近、工事を半年ほど前倒しし供用開始が2009年10月と発表された。現状の暫定B滑走路は、中・小型機による近距離国際線や国内線を中心に利用されている。2,500mでの運用が開始されると、暫定滑走路では不可能であったB747型などの大型機の発着が可能となり、長距離路線の運航もできるようになる。出発では米国西海岸路線に、到着ではすべての路線への対応が可能となる。また、あわせてターミナルと滑走路をつなぐ東側誘導路の新設、発着回数増加に対応してスポット数を増やすためのエプロン（約14万5,000m²）の新設などの工事も進められている。現在、誘導路は1本のため、離陸機と着陸機が交互に通行しているが、東側誘導路の整備で離陸用、着陸用の両方の誘導路がそろうため交互通行が解消される¹⁸⁾。こ

ういったことにより、A滑走路(4,000m)に不測の事態が起こっても、制限つきながら大型機への対応でより円滑な対応が可能となろう。

一方、羽田は前述のとおり、D滑走路供用開始時の2010年10月には、昼間(6~23時)約3万回、深夜早朝 約3万回の合計6万回の国際定期便の就航を目標としている。深夜早朝時間帯の定期便就航は、成田が23時から翌6時の間は騒音問題により閉鎖されていることにより、首都圏全体の国際航空機能の24時間化が実現されるという点で期待が大きい。また、4章で羽田に東アジア方面の路線設定を中心に考えたところであるが、検討の結果から、危機管理の点からは設定される路線に応じて成田からのリスク分散が図られることになることが容易に推察できる。具体化にあたっては、この点にも十分配慮した路線の設定が望まれるところである。

6. まとめと今後の課題

6.1 まとめ

本資料では、先の国総研資料No.421および499を受け、我が国の国際空港が機能停止、あるいは機能低下した場合における、国際航空旅客流動確保のための一つの方策について基礎的な検討を行った。その成果を次に要約する。

(1) 国際航空旅客の空港選択モデルの構築

現状の空港のサービスレベル等を前提に国際航空旅客の空港選択モデルを構築した。このモデルは多肢選択型ロジットモデルで、我が国の航空需要予測で近年よく用いられているタイプのものである。選択対象の空港は、先の国総研資料No.421および499で検討の対象とした成田、関西、中部、福岡に加え、羽田やその他の空港など、国際定期便が就航する全ての25空港とした。

(2) 空港の容量制約を考えない場合の検討

上記のモデルを使い、ケーススタディーとして、成田が機能停止、機能低下（機能50%）した場合の、航空旅客の空港選択状況の変化を分析した。その結果、旅客の流動は成田から国際線等が充実する関西や中部へとシフトする。なお、成田が機能停止から機能を50%回復することの効果は、代替空港への依存を大きく減少させることが確認できた（大ざっぱにまとめると、全国で約6割のシェアを持つ成田を残し4割のシェアを持つその他空港でバックアップ、成田が50%に機能回復すると成田からの3割のオーバーフローを4割のシェアを持つその他空港でバックアップすることになる計算となる）。

羽田の再拡張後、同空港に東アジア路線が拡充された場合、東アジア路線での羽田の役割が大きくなり、関西や中部への分担が減少する(東アジア路線での成田のバックアップ機能が強化される)。

(3) 空港の容量制約を考えた場合の検討

危機発生時にもまず対応しなければならないと考えられる旅客需要として、旅行者を業務客、帰国観光客に制限した(出国で約3割、入国で約7割弱に制限)。成田の残容量を制約一杯に使った後に生じるオーバーフロー需要を、まず代替空港の現状路線の余剰容量で処理(羽田については再拡張前の現状)、不足する分については当該路線での増便数を検討した。

代替空港としては関西や中部が主な受け皿となるが、滑走路の発着処理を中心にした概略的な検討によると空港容量的には対応が可能なのことがわかった。

(注) 上記(2)の検討では、成田以外の空港の受け入れ容量制約を考えていないが、成田についても残容量を制約一杯にまで使った検討とはなっていない(成田機能50%の場合)。

6.2 今後の課題

これまでの検討により、危機発生時においても国際航空旅客流動を確保するためには、

①国際空港の機能は停止しないこと、停止しても速やかな当該空港の機能回復が非常に重要で効果的であること、さらに、

②旅客需要の何がしかの制限(できるだけ現実的で必要最低限の制限が望ましい)は、代替空港での現状路線の増便による対応を可能とする方向で有効な手段となりうること、が明らかとなった。

(注) もちろん制限がない場合でも、増便での対応は可能であるが、6.1(2)から増便数が現状の1.5倍程度とかなり大きくなるのが想定されるので、これについてはさらに詳細な検討が必要である。

今後は、上記(注)も含め他の需要ケースや空港側の対応の検討、特に空港側の対応としては空港機能という面から滑走路などの空港基本施設以外に必要なターミナル機能などの他、輸送に不可欠な航空会社の航空機材の確保等にまで検討の対象を広げて行きたい。さらに安全側の検討となるが、成田と羽田再拡張の最新の情報、関西や中部の今後の活用の動向、地方空港の国際化(東アジアのハブ空港、近隣の仁川空港等への接続経由など)などを踏まえた検討としたい。

また、貨物については、優先度が旅客の次になるのが常である。旅客を優先とした増便等の活用は言うに及ばず、貨物は夜間での取り扱いも通常行われており、港湾との連携も可能な品目もある。今後は貨物についても、同様の検討を進めていく予定である。

これらの成果は最終的に、国総研プロジェクト研究「国際交通基盤の統合的リスクマネジメントに関する研究」(平成18年度～21年度) (<http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/project/ppdf/p38.pdf>) としてとりまとめられる。そして、関係者が我が国の経済社会が大きな影響を受けることのないよう、国際交通基盤を適切にリスクマネジメントする方策を具体的に検討する際に、大いに活用されることが期待されている。

7. おわりに

国総研資料No.499「国際空港の機能低下に対する基礎的検討(その2)」の執筆直後、2008年11月から12月にかけて、タイのバンコク国際空港が反政府市民団体による占拠等により10日間ほど閉鎖された。2007年度の国際空港ランキングでは、成田が6位、バンコクが7位でほぼ同規模であり、また、日本人や日本企業の利用も多くその影響が懸念された。タイでは観光産業等が大きな影響を受け2009年の経済成長への悪影響が早速予測されている。一方我が国では、2009年3月には成田で貨物機が着陸に失敗し、多くの便が欠航・ダイバートを余儀なくされた。A滑走路の閉鎖は26時間以上に及び、開港以来最長の閉鎖時間になった。この点からもB滑走路延長の早期供用開始が期待されているところである。さらに、4月末から新型インフルエンザが世界的に流行の兆しを見せ、成田を始め対象となる空港では検疫の強化等で影響が生じた。

リスクは顕在化するかも知れない、ではなく、いつか必ず顕在化するものである。我が国にとって国際空港は生命線である。引き続き、これまでの成果をもとに多くの関係者と意見交換、情報の共有・連携等を図りながら研究を深化させ、危機発生時に対する万全の準備の一端を担えるように努力していきたい。

(2009年7月8日受付)

謝辞

最後に本研究を行うにあたり、空港管理者や航空会社を始めとする運輸関係の方々、およびパシフィックコンサル

タンツ(株)の鳴石大二氏及び喜渡基弘氏には多大なご協力を賜った。その中でロジットモデルについては、空港研究部の丹生清輝 空港計画研究室長にもご指導頂いた。また、山本純子さんには資料の整理等大変お世話になった。ここに深く感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 池田秀文, 石倉智樹, 西本光宏, 小泉哲也 (2007) : 国際空港の機能低下に対する基礎的検討 － リスクの顕在化による影響 －, 国土技術政策総合研究所資料 No. 421
- 2) 池田秀文, 石倉智樹, 安部智久 (2009) : 国際空港の機能低下に対する基礎的検討(その2) － 我が国経済における直接損失とその波及影響 －, 国土技術政策総合研究所資料 No. 499
- 3) 交通政策審議会航空分科会 (2007) : 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 答申～戦略的新航空政策ビジョン～ (平成19年6月)
- 4) 航空政策研究会 (2009) : 第446回月例研究会「2009年航空行政の現状と展望(国土交通省航空局長 前田隆平)」
- 5) 国土交通省航空局 : 空港管理状況調査
http://www.mlit.go.jp/koku/04_outline/10_data/
- 6) 国土交通省航空局 : 国際航空旅客動態調査
- 7) 国土交通省 : 平成13年度航空需要予測手法に関する調査報告書
http://www.mlit.go.jp/koku/15_bf_000183.html
- 8) 交通政策審議会第5回航空分科会 (平成19年2月1日) 資料
http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/koku/07_5/070201.html
- 9) (財)交通工学研究会 (1993) : やさしい非集計分析
- 10) エキスパート (株式会社ヴァイル研究所)
- 11) JTB時刻表
- 12) OAG時刻表
- 13) IATA運賃表
- 14) SPSS Advanced model
- 15) 成田国際空港株式会社ホームページ
- 16) 関西国際空港株式会社ホームページ
- 17) 中部国際空港株式会社ホームページ
- 18) 成田国際空港株式会社 : GREEN PORT REPORT (2009年6月号)

付録-A 国際旅客便の運航状況 (1/4)

(週あたり出発便数・路線別)

■成田空港

	B747	B777	A340	A330	A310	MD11	B767	A300	B757	A321	A320	B737	計	
中国	長春									1			1	
	瀋陽						3			3			6	
	大連	1					17	4					22	
	北京	1	14		7	2	21		7		7		59	
	青島						9						9	
	上海	15	26	7			22	8					78	
	杭州						9						9	
	厦門						6						6	
	広州		7				12		7				26	
	西安						2						2	
	香港	35	21		14		7	7					84	
計	52	68	7	21	2	7	108	12	14	4	7	302		
韓国・台湾	ソウル	21	25		7		6	25			7	7	98	
	釜山						7	10	7				24	
	済州							4					4	
	台北	47	7		17		14						85	
	計	68	32		24		6	46	14	7	7	7	211	
その他アジア	マニラ	20			1		7						28	
	セブ				5								5	
	ハノイ							6					6	
	ホーチミンシティ		7					9					16	
	バンコク	34	10		7	1	14						66	
	プーケット				7								7	
	クアラルンプール	6	15										21	
	コタキナバル		2										2	
	シンガポール	28	20		7								55	
	ジャカルタ		7										7	
	デンバサル	14											14	
	ウランバートル					2							1	
	デリー	2	3										5	
	コロンボ			1									1	
	マーレ			2									2	
計	104	64	3	27	3	7	29					1	238	
北米	ニューヨーク	24	21										45	
	ワシントン		7										7	
	アトランタ		7										7	
	トロント			7									7	
	デトロイト	14											14	
	シカゴ	17	14										31	
	ミネアポリス	8											8	
	ダラス		14										14	
	ヒューストン		7										7	
	バンクーバー	7		7									14	
	シアトル		7		7								14	
	ポートランド				7								7	
	サンフランシスコ	21	7		7								35	
	サンノゼ		7										7	
	ロサンゼルス	29	28				4						61	
	ラスベガス	3												
	ホノルル	40	7					7					54	
コナ						7							7	
計	163	126	14	21		11	7						342	
ヨーロッパ	モスクワ		2				7						9	
	ヘルシンキ						2						2	
	コペンハーゲン			7									7	
	ウィーン			6									6	
	フランクフルト	21											21	
	ミュンヘン			6									6	
	アムステルダム	10	4										14	
	ロンドン	28	7	7									42	
	パリ	14	17	6									37	
	チューリッヒ	3		6									9	
	ローマ	3	3										6	
	ミラノ	4	7										11	
	イスタンブール			4									4	
	カイロ			3									3	
	計	83	40	45			2	7						177
	オセアニア	グアム	14					21					7	42
サイパン		7					7						14	
ポートモレスビー							1						1	
ヌメア					5								5	
ナンディ							3						3	
バベータ				2									2	
ケアンズ							14						14	
ブリスベーン		7											7	
シドニー		14											14	
メルボルン								7					7	
パース								3					3	
オークランド		1						3					4	
クライストチャーチ	2						1					3		
計	45		2	5		7	53					7	119	
合計	515	330	71	98	5	40	250	26	21	11	14	8	1,389	

資料 JTB時刻表(2005年6月)

付録-A 国際旅客便の運航状況(2/4)

(週あたり出発便数・路線別)

■関西空港		B747	B777	A340	A330	A310	MD11	B767	A300	B757	A321	A320	A319	MD90	B737	T154	計	
中国	瀋陽										3						3	
	大連							10					3				13	
	北京							21							7		28	
	煙台											2					2	
	青島							5				3					8	
	南京											2					2	
	上海		7					28	7	4		7				7		60
	杭州							5										5
	厦門							4								3		7
	広州		7					7										14
	香港				14	2		14										30
計		14		14	2		94	7	4	3	14	3			17		172	
韓国・台湾	ソウル	7			28			14			7	7					63	
	釜山				7			7				7					21	
	済州								7							2	9	
	台北	21			14												35	
	計	28			49			21	7		7	14				2	128	
その他アジア	マニラ		7		3							2					12	
	ハノイ							3									3	
	ホーチミンシティ							7									7	
	バンコク	11	21						3								35	
	プーケット								3								3	
	クアラルンプール		5														5	
	コタキナバル		2														2	
	シンガポール		10					7									17	
	デンバサル		7		5												12	
	タシュケント							3									3	
	ドーハ				4												4	
	ドバイ			7													7	
	計	11	52	7	12			20	6			2					110	
北米	デトロイト	7															7	
	シカゴ		7														7	
	バンクーバー			7				7									14	
	サンフランシスコ		7														7	
	ロサンゼルス	11															11	
	ホノルル	14	7				7										28	
	計	32	21	7			7	7									74	
ヨーロッパ	ウラジオストック															2	2	
	ヘルシンキ						5										5	
	ウィーン			6													6	
	フランクフルト			7													7	
	アムステルダム	4	3														7	
	ロンドン	7															7	
	パリ		7														7	
	ミラノ		5														5	
	カイロ			2													2	
	計	11	15	15			5									2	48	
	オセアニア	グアム	7						7									14
サイパン								7									7	
ヌメア					3												3	
パペーテ				1													1	
ケアンズ								7									7	
プリズベーン		7															7	
オークランド								2									2	
クライストチャーチ								3									3	
計		14		1	3			26									44	
合計	96	102	30	78	2	12	168	20	4	10	30	3		19	2	576		

資料 JTB時刻表(2005年6月)

航空機材	A300	A310	A319	A320	A321	A330	A333	A340	A343	AN24	B737
座席数	260	201	123	153	178	290	290	276	264	45	165

航空機材	B747	B757	B767	B777	MD11	MD82	MD90	T154	T214	YK4
座席数	384	194	237	247	282	155	157	151	160	28

付録-A 国際旅客便の運航状況 (3/4)

(週あたり出発便数・路線別)

■中部空港

		B747	B777	A340	A330	A310	MD11	B767	A300	B757	A321	A320	A319	B737	計
中国	大連										4				4
	北京							5				7			12
	天津							2							2
	上海							11	7			7		7	32
	広州							3							3
	香港		7		3										10
	計		7		3			21	7		4	14		7	63
韓国・台湾	ソウル		7					21				7		7	42
	釜山		7											7	14
	済州								3						3
	台北		7		7			7	7						28
	高雄													4	4
	計		21		7			28	10			7		18	91
その他アジア	マニラ	7			4			4							15
	バンコク				7			7							14
	クアラルンプール				5										5
	シンガポール		7												7
	デンパサール				3										3
	計	7	7		19			11							44
北米	デトロイト	7													7
	シカゴ		7												7
	バンクーバー							7							7
	サンフランシスコ		7												7
	ホノルル	7						7							14
	計	14	14					14							42
ヨーロッパ	フランクフルト			7											7
	パリ		7												7
	計		7	7											14
オセアニア	グアム							7						14	21
	サイパン									7					7
	ケアンズ							7							7
	オークランド							3							3
	計							17		7				14	38
合計	21	56	7	29			91	17	7	4	21		39	292	

資料 JTB時刻表(2005年6月)

■福岡空港

		B747	B777	A340	A330	A310	MD11	B767	A300	B757	A321	A320	A319	MD90	B737	計
中国	瀋陽												3			3
	大連							3					3		1	7
	北京														3	3
	青島											7				7
	上海							7				14			7	28
	広州											7				7
	香港							7								7
	計							17				28		6	11	62
韓国・台湾	ソウル				7			14	7							28
	釜山														9	9
	済州														3	3
	台北				14				7							21
	計				21			14	14						12	61
	その他アジア	マニラ			1	3							2			
ホーチミンシティ												3				3
バンコク									5							5
クアラルンプール					3											3
シンガポール			7													7
デンパサール					3											3
計			7	1	9				5			5				27
北米	ホノルル						7									7
	計						7									7
オセアニア	グアム														7	7
	ケアンズ							3								3
	計							3							7	10
合計		7	1	30		7	34	19			33	6		30	167	

資料 JTB時刻表(2005年6月)

付録-A 国際旅客便の運航状況(4/4)

(週あたり出発便数・路線別)

■地方空港

		B747	B777	A340	A330	A310	MD11	B767	A300	B757	A321	A320	A319	MD90	MD82	B737	T214	T154	AN24	YK4	計	
中国	ハルビン	新潟													4						4	
		瀋陽												2								2
	長春	仙台														2						2
		大連	仙台														2					2
		富山											4									4
		広島														3	4					7
		上海	新千歳										3									3
		仙台						3														3
		福島											2									2
		新潟											3									3
		小松											2									2
		岡山											7									7
		広島											7									7
		松山											2									2
		大分											2									2
		長崎											2									2
		鹿児島											3									3
		那覇											2									2
		香港	新千歳				4															4
	計				4		3					35	4	2	9	6					63	
韓国・台湾	ソウル	新千歳			7																7	
		青森															3					3
		秋田															3					3
		仙台						7														7
		福島									3											3
		新潟															7					7
		小松						4														4
		富山										3										3
		岡山															7					7
		広島						3			7											10
		米子									3											3
		松山									3											3
		高松									3											3
		大分																2				2
	長崎																2				2	
	熊本										3										3	
	鹿児島															3					3	
	宮崎										3										3	
	那覇										3										3	
	台北	新千歳				5																5
仙台							2														2	
広島																3					3	
那覇																14					14	
計				12		16				31					44					103		
その他アジア	マニラ	那覇			1	2							1								4	
	計				1	2							1								4	
欧州	ユジノサハリンスク	新千歳																	1		1	
		函館																	2		2	
	ハバロフスク	新潟															2				2	
	ウラジオストック	新潟																2			2	
計	富山																			2		
オセアニア	グアム	新千歳														2					2	
		仙台														4					4	
		新潟														2					2	
		岡山														2					2	
		広島														2					2	
計														12		2	2	3	2	9		
合計				1	18			19			31	36	4	2	9	62	2	2	3	2	191	

資料 JTB時刻表(2005年6月)

付録-B 日本人モデル, 外国人モデル, 日本人+外国人モデルの総合評価

○ 日本人モデル (付録-B.1参照)

- ・ 時間・費用について, 国内アクセスと国際ラインホールを分けたケースの方ほど尤度比が高く, 再現性も良い.
- ・ 抽出条件として, 微少OD経路を除外した条件ほど尤度比が低下する傾向(尤度比:抽出条件1 >抽出条件2 >抽出条件3)にある.
- ・ 尤度比, 各係数パラメータのt値, 的中率等からみて, 日本人モデルとして, 抽出条件1によるCase3が望ましいと考える.(現状再現結果に示した残差二乗平均平方根からみて, 抽出条件による大きな違いはない)

○ 外国人モデル (付録-B.2参照)

- ・ 時間・費用について, 国内アクセスと国際ラインホールを分けた場合, 抽出条件2・3のCase1を除いて, いずれの抽出条件においても国際ラインホール費用の符号条件を満足することができない. 日本人に比べ, 国内訪問地までのアクセス時間・費用は選好に対する影響が小さいと思われる.
- ・ 抽出条件として, 微少OD経路を除外した条件ほど尤度比が低下する傾向(尤度比:抽出条件1 >抽出条件2 >抽出条件3)は日本人同様である.
- ・ 尤度比, 各係数パラメータのt値, 的中率等からみて, 外国人モデルとして, 抽出条件3によるCase7が望ましいと考える(抽出条件2と3によるCase7を比べると尤度比・的中率は抽出条件2が良いようにも思われるが, 総費用のt値が若干低い値となっていることから抽出条件3のCase7とした. また, 抽出条件2において国内アクセス交通機関の乗り換え回数を取り込んだCase6の方が尤度比・的中率が高い値となっているが, 抽出条件1, 抽出条件3では符号が逆転しており, 出国空港の路線数を取り込む方がモデルの安定性を高めると思われる).
- ・ 日本人に比べ, 路線集積の高い空港を選択する傾向が高いといった解釈ができる.

○ 日本人+外国人モデル (付録-B.3参照)

- ・ 抽出条件として, 微少OD経路を除外した条件ほど尤度比が低下する傾向(尤度比:抽出条件1 >抽出条件2 >抽出条件3)にある.
- ・ 抽出条件1では, 時間・費用について, 国内アクセスと国際ラインホールを分けた場合のCaseで符号条件を満足しない, あるいは, t値が有意な水準を満たしていないため, 尤度比, 各係数パラメータのt値, 的中率等からみて, 抽出

条件2によるCase3が望ましいと考える(現状再現結果に示した残差二乗平均平方根からみて, 僅かであるがRMSが小さい抽出条件2が良いと考えた).

国際空港の機能低下に対する基礎的検討 (その3)

— 国際航空旅客流動確保のための一方策 — / 池田秀文・石倉智樹

付録-B.1 日本人モデル (1/2)

日本人 抽出条件1

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-8.4378E-03	7.4962E-04	-11.26	-8.3757E-03	7.6349E-04	-10.97	-1.2977E-02	8.7083E-04	-14.90	-1.2895E-02	8.8909E-04	-14.50
国内アクセス費用	-1.0517E-04	6.9340E-06	-15.17	-9.1336E-05	7.0022E-06	-13.04	-8.3223E-05	7.1624E-06	-11.62	-8.2750E-05	7.2336E-06	-11.44
国内アクセス乗り換え回数				-2.5504E-01	2.5725E-02	-9.91				-1.4391E-02	3.1792E-02	-0.45
国際ラインホール所要時間	-1.0485E-03	7.8482E-04	-1.34	-1.1017E-03	7.9967E-04	-1.38	-2.2961E-03	8.5730E-04	-2.68	-2.2714E-03	8.5826E-04	-2.65
国際ラインホール費用	-1.8898E-05	6.3254E-06	-2.99	-1.8702E-05	6.3347E-06	-2.95	-2.1284E-05	6.7918E-06	-3.13	-2.1188E-05	6.7883E-06	-3.12
国際ラインホール便数(逆数)	-9.1338E+00	4.3653E-01	-20.92	-8.6989E+00	4.2837E-01	-20.31	-5.9504E+00	4.6075E-01	-12.91	-5.9944E+00	4.7061E-01	-12.74
出国空港路線数(実数)							1.6648E-02	1.0528E-03	15.81	1.6310E-02	1.2889E-03	12.65
サンプル数			3.322			3.322			3.322			3.322
尤度比			0.392			0.409			0.436			0.436
的中率									78.0%			
国内時間価値			4.814			5.502			9.356			9.350
国際時間価値			3.329			3.534			6.473			6.432

説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.01163537	0.0005115	-22.75	-0.01024265	0.0005289	-19.37	-0.01426647	0.000598	-23.86	-0.0134594	0.0006274	-21.45
総費用	-3.0104E-05	4.475E-06	-6.73	-3.1223E-05	4.634E-06	-6.74	-3.4648E-05	4.993E-06	-6.94	-3.3717E-05	4.979E-06	-6.77
国内アクセス乗り換え回数				-0.38709181	0.0245069	-15.80				-0.11897096	0.0308417	-3.86
国際ラインホール便数(逆数)	-7.83641497	0.4094873	-19.14	-7.41534457	0.397224	-18.67	-4.18358389	0.4229343	-9.89	-4.63778428	0.4378654	-10.59
出国空港路線数(実数)							0.020173297	0.001004	20.09	0.017133621	0.001258	13.62
サンプル数			3.322			3.322			3.322			3.322
尤度比			0.302			0.346			0.376			0.378
的中率												75.4%
時間価値			23.191			19.683			24.705			23.952

日本人 抽出条件2

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-8.7384E-03	7.0252E-04	-12.44	-8.6286E-03	7.1271E-04	-12.11	-1.2521E-02	8.0426E-04	-15.57	-1.2645E-02	8.2336E-04	-15.36
国内アクセス費用	-9.4647E-05	6.6143E-06	-14.31	-8.2845E-05	6.7039E-06	-12.36	-7.4969E-05	6.8467E-06	-10.95	-7.5657E-05	6.9228E-06	-10.93
国内アクセス乗り換え回数				-2.0260E-01	2.3521E-02	-8.61				2.0749E-02	2.9380E-02	0.71
国際ラインホール所要時間	-2.2210E-03	7.5177E-04	-2.95	-2.3455E-03	7.6271E-04	-3.08	-3.3560E-03	8.1694E-04	-4.11	-3.3851E-03	8.1927E-04	-4.13
国際ラインホール費用	-1.5150E-05	6.1468E-06	-2.46	-1.5541E-05	6.1654E-06	-2.52	-1.4725E-05	6.4694E-06	-2.28	-1.4738E-05	6.4765E-06	-2.28
国際ラインホール便数(逆数)	-9.6255E+00	4.6253E-01	-20.81	-9.1120E+00	4.5829E-01	-19.88	-6.4903E+00	4.8383E-01	-13.41	-6.4268E+00	4.9244E-01	-13.05
出国空港路線数(実数)							1.4804E-02	9.9160E-04	14.93	1.5317E-02	1.2308E-03	12.44
サンプル数			3.421			3.421			3.421			3.421
尤度比			0.334			0.346			0.372			0.373
的中率			73.8%						75.4%			
国内時間価値			5.540			6.249			10.021			10.028
国際時間価値			8.796			9.056			13.674			13.783

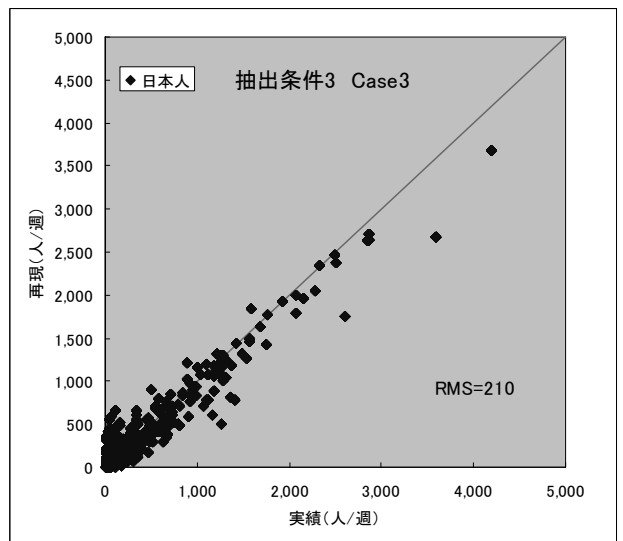
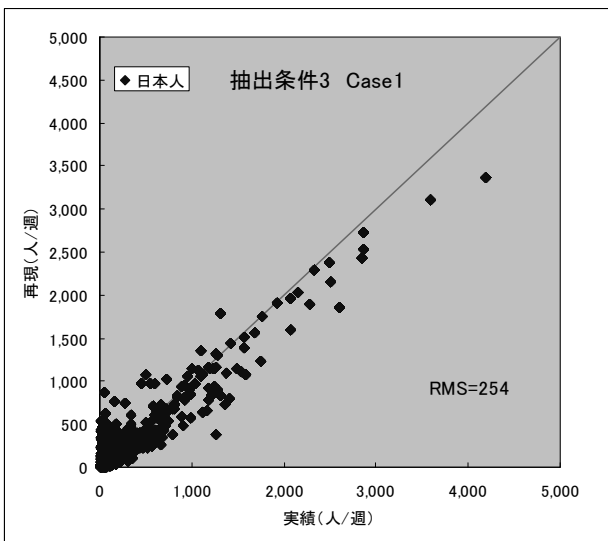
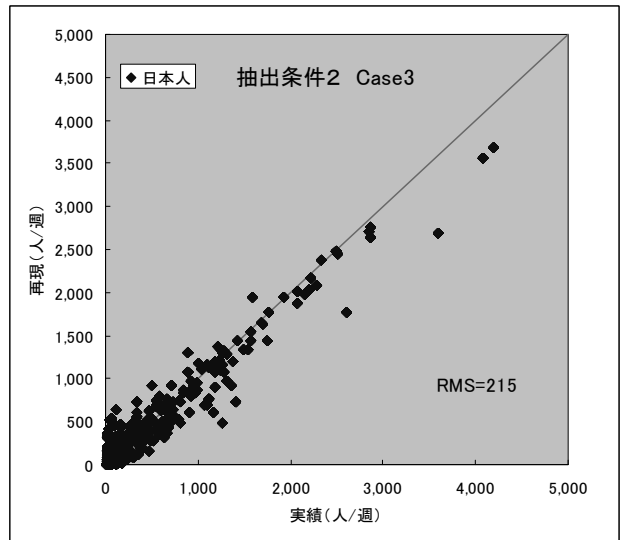
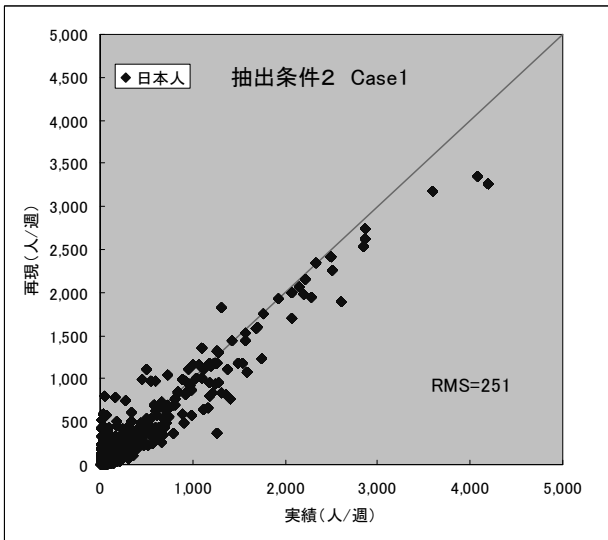
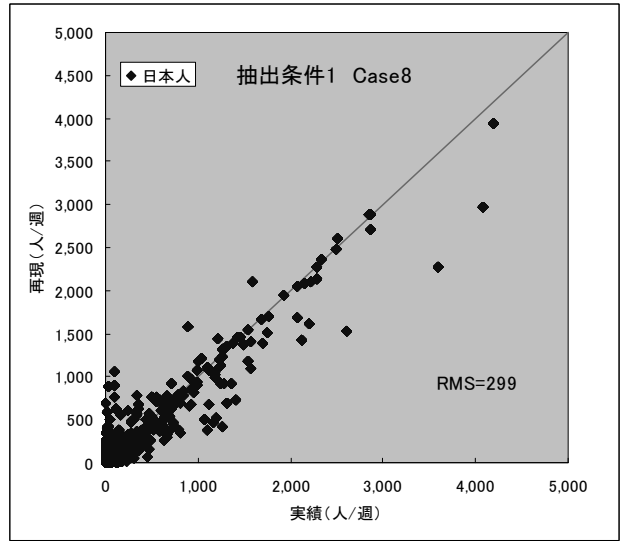
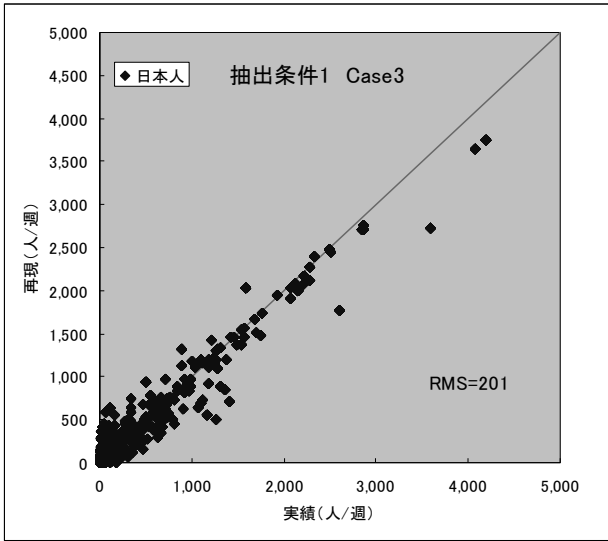
説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.00999629	0.0005111	-19.56	-0.00911612	0.0005236	-17.41	-0.01246862	0.0005924	-21.05	-0.01193809	0.0006619	-19.29
総費用	-4.4786E-05	4.984E-06	-8.99	-4.1478E-05	5.031E-06	-8.24	-3.996E-05	5.336E-06	-7.49	-3.9367E-05	5.313E-06	-7.41
国内アクセス乗り換え回数				-0.29418376	0.0223638	-13.15				-0.07767287	0.0285389	-2.72
国際ラインホール便数(逆数)	-7.82500083	0.4382521	-17.86	-7.38964145	0.4258371	-17.35	-4.62217541	0.4499797	-10.27	-4.94341827	0.4639374	-10.66
出国空港路線数(実数)							0.016523336	0.0009623	17.17	0.014414002	0.0012249	11.77
サンプル数			3.421			3.421			3.421			3.421
尤度比			0.276			0.305			0.328			0.329
的中率												
時間価値			13.392			13.187			18.722			18.195

日本人 抽出条件3

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-8.6998E-03	6.8765E-04	-12.65	-8.4910E-03	6.9381E-04	-12.24	-1.2133E-02	7.7868E-04	-15.58	-1.1892E-02	8.0111E-04	-14.84
国内アクセス費用	-8.5088E-05	6.5063E-06	-13.08	-7.0286E-05	6.5860E-06	-10.67	-6.8773E-05	6.7195E-06	-10.23	-6.7365E-05	6.7955E-06	-9.91
国内アクセス乗り換え回数				-2.2369E-01	2.2684E-02	-9.86				-3.5683E-02	2.8603E-02	-1.25
国際ラインホール所要時間	-1.3483E-03	7.4449E-04	-1.81	-1.6458E-03	7.5843E-04	-2.17	-2.4797E-03	8.1289E-04	-3.05	-2.4455E-03	8.1071E-04	-3.02
国際ラインホール費用	-2.2567E-05	6.0627E-06	-3.72	-2.1561E-05	6.0512E-06	-3.56	-2.5676E-05	6.3420E-06	-4.05	-2.5332E-05	6.3314E-06	-4.00
国際ラインホール便数(逆数)	-7.9683E+00	4.2693E-01	-18.66	-7.3194E+00	4.1949E-01	-17.45	-5.3967E+00	4.4591E-01	-12.10	-5.4789E+00	4.4973E-01	-12.18
出国空港路線数(実数)							1.3085E-02	9.2060E-04	14.21	1.2206E-02	1.1569E-03	10.55
サンプル数			3.407			3.407			3.407			3.407
尤度比			0.294			0.310			0.328			0.329
的中率			73.4%						74.4%			
国内時間価値			6.135			7.248			10.586			10.592
国際時間価値			3.585			4.580			5.795			5.792

説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.0094462	0.0004888	-19.33	-0.00847481	0.0005009	-16.92	-0.01168708	0.0005614	-20.82	-0.01077487	0.000588	-18.33
総費用	-4.1333E-05	4.856E-06	-8.51	-3.653E-05	4.909E-06	-7.44	-3.9723E-05	5.162E-06	-7.70	-3.7919E-05	5.131E-06	-7.39
国内アクセス乗り換え回数				-0.30445911	0.0215066	-14.16				-0.1258499	0.0278006	-4.53
国際ラインホール便数(逆数)	-6.30482985	0.3980771	-15.84	-5.85503113	0.3866609	-15.14	-3.75653686	0.4111011	-9.14	-4.19308345	0.419524	-9.99
出国空港路線数(実数)							0.014712349	0.0008918	16.50	0.011308152	0.0011531	9.81
サンプル数			3.407			3.407			3.407			3.407
尤度比			0.243			0.278			0.290			0.294
的中率												
時間価値			13.712			13.920			17.653			17.049

付録-B.1 日本人モデル (2/2)



国際空港の機能低下に対する基礎的検討（その3）
－ 国際航空旅客流動確保のための一方策－／池田秀文・石倉智樹

付録-B.2 外国人モデル（1/2）

外国人 抽出条件1

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-9.2264E-03	8.9449E-04	-10.31	-9.2789E-03	8.8481E-04	-10.49	-1.4064E-02	9.8633E-04	-14.26	-1.2164E-02	9.9710E-04	-12.20
国内アクセス費用	-7.9458E-05	9.1618E-06	-8.67	-3.9114E-05	8.3743E-06	-4.67	-5.0203E-05	8.7807E-06	-5.72	-3.9032E-05	8.5872E-06	-4.55
国内アクセス乗り換え回数				-4.9981E-01	2.8618E-02	-17.47				-2.5709E-01	4.0751E-02	-6.31
国際ラインホール所要時間	-5.4510E-03	1.2248E-03	-4.45	-1.0831E-02	1.3085E-03	-8.28	-1.0305E-02	1.3477E-03	-7.65	-1.1228E-02	1.3278E-03	-8.46
国際ラインホール費用	3.2787E-06	7.1411E-06	0.46	3.4619E-05	7.1730E-06	4.83	2.5640E-05	7.6264E-06	3.36	3.3414E-05	7.4560E-06	4.48
国際ラインホール便数(逆数)	-1.1478E+01	6.0921E-01	-18.84	-1.1063E+01	6.0806E-01	-18.19	-7.6140E+00	6.3581E-01	-11.98	-8.7698E+00	6.6225E-01	-13.24
出国空港路線数(実数)							1.8584E-02	9.9736E-04	18.63	1.1365E-02	1.4730E-03	7.72
サンプル数			3.343			3.343			3.343			3.343
尤度比			0.486			0.550			0.554			0.561
的中率												
国内時間価値			6.967			14.233			16.808			18.699
国際時間価値			-99.752			-18.771			-24.114			-20.163

説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.01363987	0.0006068	-22.48	-0.0134236	0.0006803	-19.73	-0.01812277	0.000755	-24.00	-0.0157877	0.0007857	-20.09
総費用	-2.2709E-05	5.794E-06	-3.92	5.58512E-06	5.603E-06	1.00	-3.5863E-06	6.234E-06	-0.58	5.66994E-06	5.926E-06	0.96
国内アクセス乗り換え回数				-0.5238631	0.0279192	-18.76				-0.31754074	0.0383798	-8.27
国際ラインホール所要時間	-10.2703762	0.5310897	-19.34	-9.96367504	0.5564503	-17.91	-6.28146506	0.5694723	-11.03	-7.83766972	0.6111613	-12.82
出国空港路線数(実数)							0.019277558	0.0009844	19.58	0.010290656	0.0014125	7.29
サンプル数			3.343			3.343			3.343			3.343
尤度比			0.463			0.539			0.536			0.548
的中率			77.3%									
時間価値			36.038			-144.207			303.197			-167.067

外国人 抽出条件2

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-8.5057E-03	8.5585E-04	-9.94	-7.8376E-03	8.6031E-04	-9.11	-1.2890E-02	9.5511E-04	-13.50	-1.0689E-02	9.7383E-04	-10.98
国内アクセス費用	-8.8306E-05	8.7622E-06	-10.08	-4.7222E-05	8.1446E-06	-5.80	-5.9448E-05	8.5946E-06	-6.92	-4.7193E-05	8.3969E-06	-5.62
国内アクセス乗り換え回数				-5.2611E-01	2.8982E-02	-18.15				-2.8194E-01	4.1093E-02	-6.86
国際ラインホール所要時間	-3.9658E-03	1.1613E-03	-3.41	-8.8551E-03	1.2544E-03	-7.06	-8.2081E-03	1.2879E-03	-6.37	-9.1755E-03	1.2730E-03	-7.21
国際ラインホール費用	-7.5933E-06	6.9677E-06	-1.09	1.6990E-05	7.0262E-06	2.42	2.0395E-05	7.5380E-06	2.71	2.3304E-05	7.3174E-06	3.18
国際ラインホール便数(逆数)	-1.0855E+01	6.3232E-01	-17.17	-9.4282E+00	6.3368E-01	-14.88	-6.9076E+00	6.5204E-01	-10.59	-7.7195E+00	6.6227E-01	-11.66
出国空港路線数(実数)							1.9110E-02	9.9702E-04	19.17	1.1180E-02	1.4779E-03	7.56
サンプル数			3.225			3.225			3.225			3.225
尤度比			0.450			0.520			0.522			0.530
的中率			77.3%									
国内時間価値			5.779			9.958			13.010			13.590
国際時間価値			31.336			-31.272			-24.147			-23.624

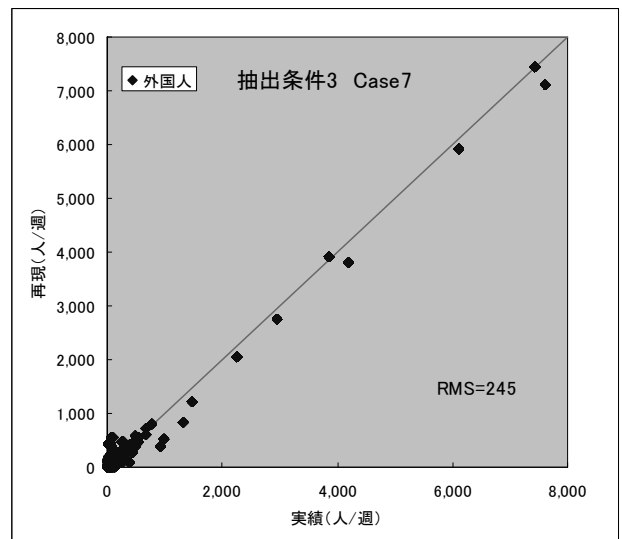
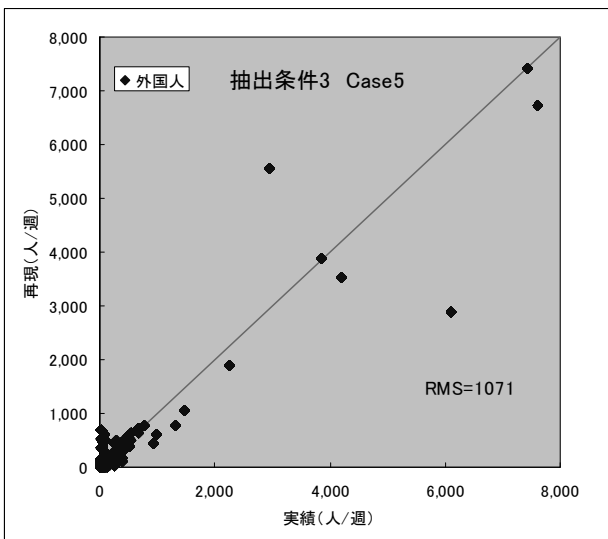
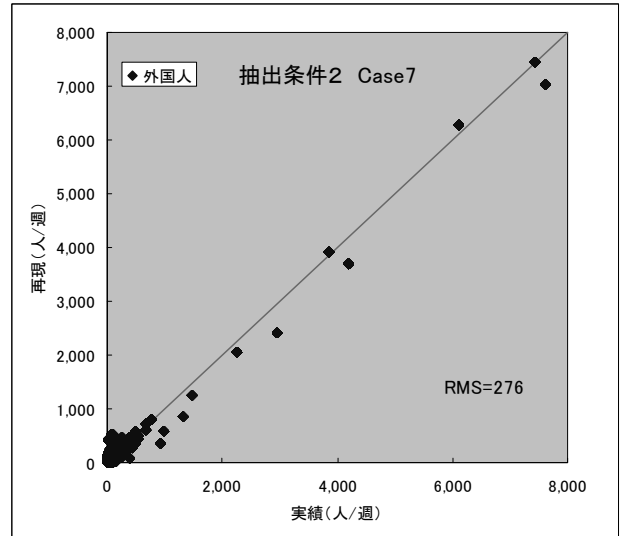
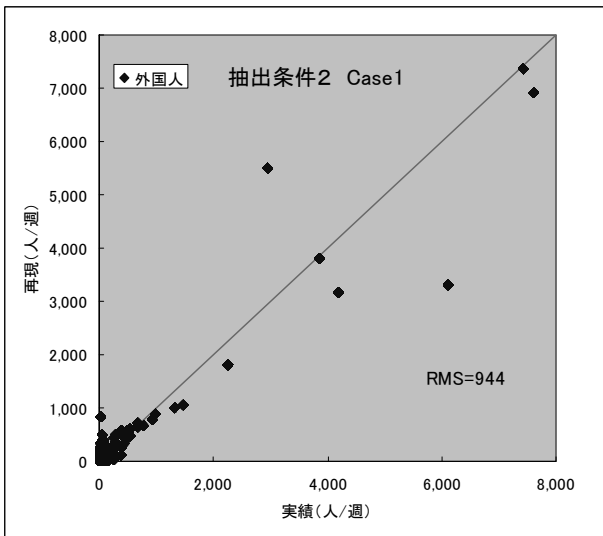
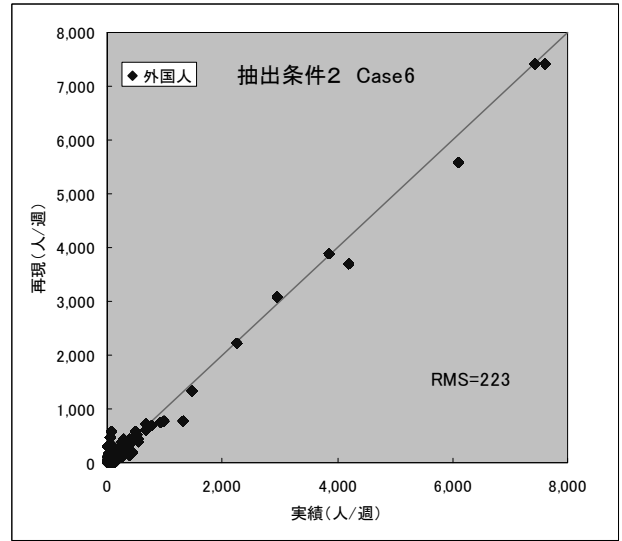
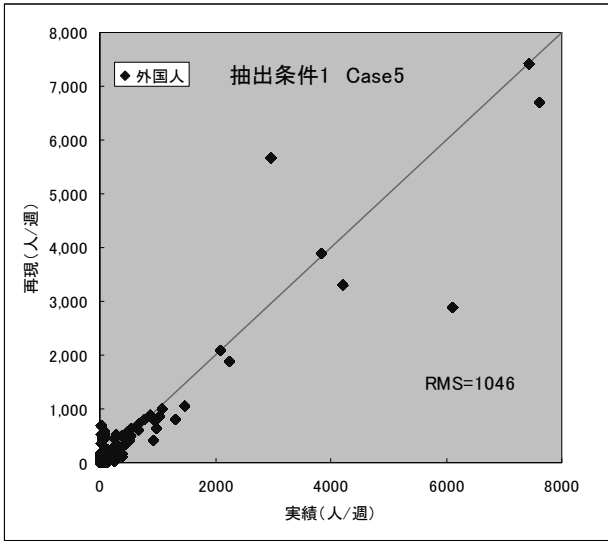
説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.01258126	0.0005999	-20.97	-0.0124602	0.0006668	-16.87	-0.01684238	0.000742	-22.70	-0.01348736	0.0007876	-17.12
総費用	-3.1072E-05	5.844E-06	-5.32	-8.1604E-06	5.53E-06	-1.48	-8.5946E-06	6.309E-06	-1.36	-3.7001E-06	5.812E-06	-0.64
国内アクセス乗り換え回数				-0.56400501	0.0282753	-19.95				-0.38795685	0.0387751	-10.01
国際ラインホール所要時間	-9.13651221	0.5427639	-16.83	-7.96795816	0.5635193	-14.14	-5.08570211	0.5731929	-8.87	-6.49336671	0.6011587	-10.80
出国空港路線数(実数)							0.019377368	0.0009723	19.93	0.008581844	0.0013988	6.14
サンプル数			3.225			3.225			3.225			3.225
尤度比			0.424			0.511			0.498			0.517
的中率			76.0%			82.3%			81.6%			
時間価値			24.295			82.687			117.579			218.706

外国人 抽出条件3

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-8.6274E-03	8.7179E-04	-9.90	-8.9197E-03	8.6916E-04	-10.26	-1.2917E-02	9.4280E-04	-13.70	-1.0342E-02	9.5235E-04	-10.86
国内アクセス費用	-9.1945E-05	9.1697E-06	-10.03	-3.7118E-05	8.9811E-06	-4.13	-6.5404E-05	8.7944E-06	-7.44	-4.2308E-05	9.0493E-06	-4.68
国内アクセス乗り換え回数				-4.9807E-01	2.7911E-02	-17.85				-3.5836E-01	4.3286E-02	-8.28
国際ラインホール所要時間	-3.5289E-03	1.1323E-03	-3.12	-8.4131E-03	1.1987E-03	-7.02	-7.4571E-03	1.2381E-03	-6.02	-8.5486E-03	1.2125E-03	-7.05
国際ラインホール費用	-6.7444E-06	7.3734E-06	-0.91	2.4632E-05	7.5218E-06	3.27	1.1962E-05	7.6717E-06	1.56	2.3243E-05	7.6116E-06	3.05
国際ラインホール便数(逆数)	-1.2282E+01	6.4297E-01	-19.10	-1.0291E+01	6.4712E-01	-15.90	-8.7726E+00	6.7891E-01	-12.92	-9.4968E+00	6.7627E-01	-14.04
出国空港路線数(実数)							1.6481E-02	9.5521E-04	17.25	1.6166E-02	1.5231E-03	4.05
サンプル数			3.385			3.385			3.385			3.385
尤度比			0.453			0.519			0.509			0.522
的中率												
国内時間価値			5.630			14.418			11.850			14.667
国際時間価値			31.394			-20.493			-37.404			-22.067

説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.01267397	0.0005926	-21.39	-0.01188536	0.0006576	-18.07	-0.01639332	0.0007066	-23.20	-0.01263958	0.0007481	-16.89
総費用	-3.4843E-05	6.219E-06	-5.60	2.61867E-06	6.393E-06	0.41	-1.9094E-05	6.465E-06	-2.95	1.03769E-06	6.466E-06	0.16
国内アクセス乗り換え回数				-0.54815299	0.0271664	-20.18				-0.47823013	0.0410107	-11.66
国際ラインホール所要時間	-10.3058667	0.5500496	-18.74	-8.64246766	0.5651458	-15.29	-6.68807932	0.5897068	-11.34	-8.14777927	0.6059079	-13.45
出国空港路線数(実数)							0.01722965	0.0009435	18.26	0.00326621	0.0014659	2.23
サンプル数			3.385			3.385			3.385			3.385
尤度比			0.423			0.510			0.485			0.511
的中率			76.9%						79.5%			
時間価値			21.825			-272.322			51.513			-730.831

付録-B.2 外国人モデル (2/2)



付録-B.3 日本人+外国人モデル (1/2)

日本人+外国人 抽出条件1

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-9.4782E-03	7.8967E-04	-12.00	-9.1973E-03	7.8755E-04	-11.68	-1.3626E-02	8.8338E-04	-15.43	-1.3503E-02	9.1331E-04	-14.79
国内アクセス費用	-1.2447E-04	7.5965E-06	-16.38	-1.0554E-04	7.4868E-06	-14.10	-1.0074E-04	7.6543E-06	-13.16	-1.0009E-04	7.7389E-06	-12.93
国内アクセス乗り換え回数				-2.8228E-01	2.5480E-02	-11.08				-1.7128E-02	3.3091E-02	-0.52
国際ラインホール所要時間	4.2080E-04	8.2167E-04	0.51	-7.9187E-05	8.6495E-04	-0.09	-1.0144E-03	9.1528E-04	-1.11	-1.0100E-03	9.1537E-04	-1.10
国際ラインホール費用	-2.4482E-05	6.7506E-06	-3.63	-2.0552E-05	6.7278E-06	-3.05	-2.2444E-05	7.1364E-06	-3.15	-2.2218E-05	7.1393E-06	-3.11
国際ラインホール便数(逆数)	-1.0916E+01	4.9906E-01	-21.87	-1.0005E+01	4.8865E-01	-20.47	-7.0583E+00	5.2521E-01	-13.44	-7.1124E+00	5.3506E-01	-13.29
出国空港路線数(実数)							1.7481E-02	1.0863E-03	16.09	1.7003E-02	1.4231E-03	11.95
サンプル数			3,339			3,339			3,339			3,339
尤度比			0.481			0.500			0.523			0.523
的中率									80.5%			
国内時間価値			4.569			5.229			8.116			8.094
国際時間価値			-1.031			231			2.712			2.728

説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.01292892	0.00053	-24.39	-0.01155183	0.0005566	-20.76	-0.01550685	0.0006152	-25.21	-0.01427686	0.000639	-22.34
総費用	-3.6797E-05	4.456E-06	-8.26	-3.5072E-05	4.612E-06	-7.61	-4.4009E-05	5.034E-06	-8.74	-4.0367E-05	4.994E-06	-8.08
国内アクセス乗り換え回数				-0.44967096	0.0241476	-18.62				-0.1938625	0.0311089	-6.23
国際ラインホール所要時間				-8.21240997	0.4393709	-18.69				-5.43981955	0.4835622	-11.25
国際ラインホール費用(逆数)	-9.16028486	0.4608875	-19.88				-4.62893195	0.4681647	-9.89			
出国空港路線数(実数)							0.022212494	0.0010431	21.29	0.016464013	0.0013551	12.15
サンプル数			3,339			3,339			3,339			3,339
尤度比			0.367			0.426			0.444			0.450
的中率												78.0%
時間価値			21.082			19.762			21.141			21.220

日本人+外国人 抽出条件2

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-1.1338E-02	8.0149E-04	-14.15	-1.0894E-02	8.0815E-04	-13.48	-1.5634E-02	9.1358E-04	-17.11	-1.5031E-02	9.4215E-04	-15.95
国内アクセス費用	-1.0611E-04	7.4276E-06	-14.29	-8.5759E-05	7.3230E-06	-11.71	-8.2439E-05	7.5272E-06	-10.95	-7.9676E-05	7.5521E-06	-10.55
国内アクセス乗り換え回数				-3.1128E-01	2.5741E-02	-12.09				-7.7838E-02	3.2812E-02	-2.37
国際ラインホール所要時間	-5.8259E-04	8.1211E-04	-0.72	-1.3920E-03	8.7161E-04	-1.60	-2.3014E-03	9.2879E-04	-2.48	-2.3338E-03	9.3018E-04	-2.51
国際ラインホール費用	-2.2923E-05	6.6888E-06	-3.43	-1.7993E-05	6.6781E-06	-2.69	-1.7966E-05	7.0179E-06	-2.56	-1.6933E-05	6.9896E-06	-2.42
国際ラインホール便数(逆数)	-9.6879E+00	4.8004E-01	-20.18	-8.8884E+00	4.7367E-01	-18.76	-6.3912E+00	5.0476E-01	-12.66	-6.6221E+00	5.1249E-01	-12.92
出国空港路線数(実数)							1.6555E-02	1.0336E-03	16.02	1.4522E-02	1.3332E-03	10.89
サンプル数			3,362			3,362			3,362			3,362
尤度比			0.450			0.474			0.492			0.493
的中率												81.1%
国内時間価値			6.411			7.622			11.378			11.319
国際時間価値			1.525			4.642			7.686			8.269

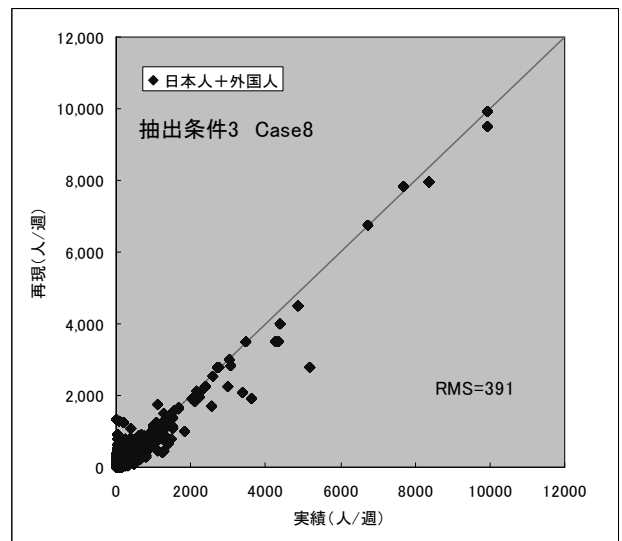
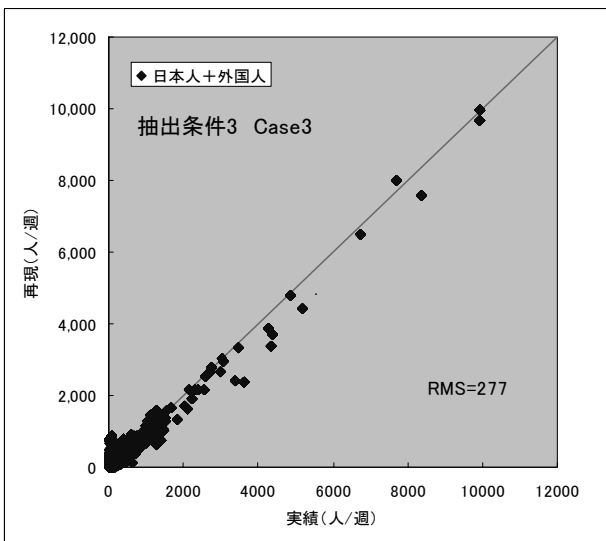
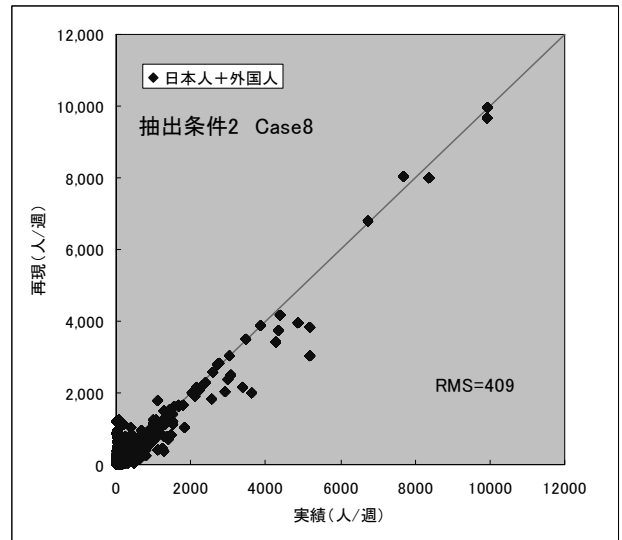
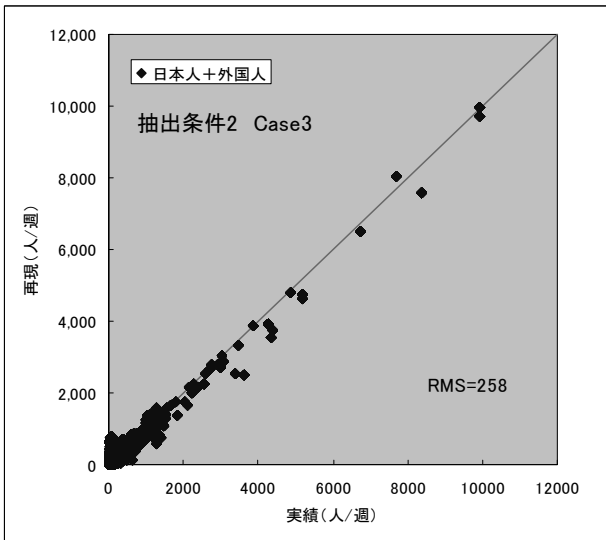
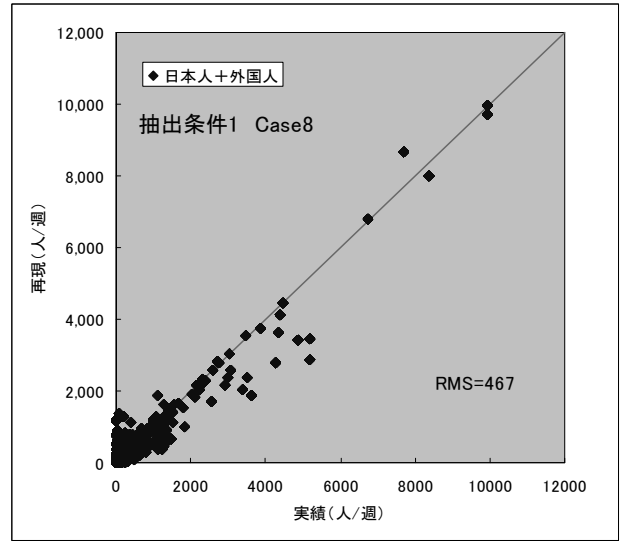
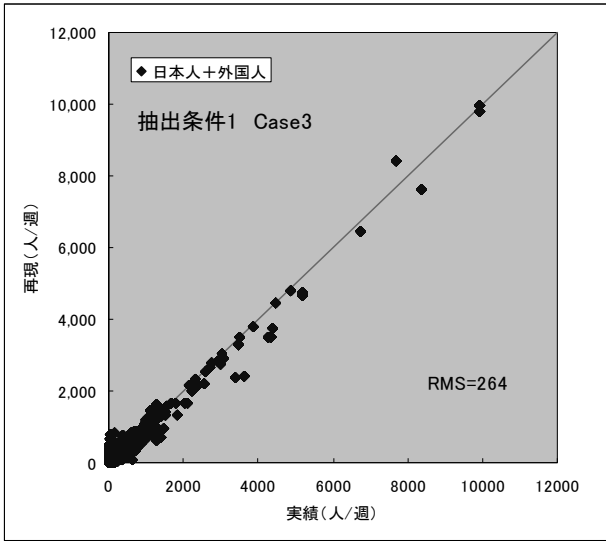
説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.01245714	0.0005566	-22.38	-0.01137105	0.0005892	-19.30	-0.01576557	0.0006629	-23.78	-0.01402531	0.00069	-20.33
総費用	-5.2141E-05	5.23E-06	-9.97	-4.2003E-05	5.215E-06	-8.05	-4.4241E-05	5.586E-06	-7.92	-4.0214E-05	5.466E-06	-7.36
国内アクセス乗り換え回数				-0.43890329	0.0245991	-17.84				-0.24579307	0.0314276	-7.82
国際ラインホール所要時間	-7.72712285	0.443217	-17.43	-7.05400332	0.4315194	-16.35	-4.23693528	0.4615202	-9.18	-5.19519157	0.4733215	-10.98
国際ラインホール費用(逆数)							0.019134695	0.0010085	18.97	0.012214447	0.0013066	9.35
出国空港路線数(実数)												
サンプル数			3,362			3,362			3,362			3,362
尤度比			0.371			0.427			0.431			0.441
的中率												78.8%
時間価値			14.335			16.243			21.382			20.926

日本人+外国人 抽出条件3

説明変数	Case1			Case2			Case3			Case4		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
国内アクセス所要時間	-1.0208E-02	7.2912E-04	-14.00	-9.7652E-03	7.2879E-04	-13.40	-1.4010E-02	8.1831E-04	-17.12	-1.3637E-02	8.4805E-04	-16.08
国内アクセス費用	-1.0004E-04	7.1199E-06	-14.05	-7.7603E-05	7.0630E-06	-10.99	-8.1098E-05	7.1447E-06	-11.35	-7.8683E-05	7.2652E-06	-10.83
国内アクセス乗り換え回数				-2.9218E-01	2.4061E-02	-12.14				-4.9483E-02	3.1455E-02	-1.57
国際ラインホール所要時間	-1.5244E-03	7.7408E-04	-1.97	-2.3302E-03	8.1804E-04	-2.85	-3.1509E-03	8.8094E-04	-3.58	-3.1635E-03	8.7988E-04	-3.60
国際ラインホール費用	-1.9901E-05	6.3801E-06	-3.12	-1.1208E-05	6.4137E-06	-1.75	-1.6599E-05	6.5721E-06	-2.53	-1.5413E-05	6.6000E-06	-2.34
国際ラインホール便数(逆数)	-1.0095E+01	4.7548E-01	-21.23	-9.0606E+00	4.7135E-01	-19.22	-6.9627E+00	4.9874E-01	-13.96	-7.0655E+00	5.0170E-01	-14.08
出国空港路線数(実数)							1.5791E-02	9.6097E-04	16.43	1.4475E-02	1.2681E-03	11.41
サンプル数			3,419			3,419			3,419			3,419
尤度比			0.390			0.414			0.435			0.435
的中率												78.2%
国内時間価値			6.123			7.550			10.365			10.399
国際時間価値			4.596			12.474			11.389			12.315

説明変数	Case5			Case6			Case7			Case8		
	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値	係数	標準誤差	t値
総時間	-0.01131306	0.0005133	-22.04	-0.0103205	0.0005375	-19.20	-0.01421781	0.0006087	-23.36	-0.01289167	0.0006354	-20.29
総費用	-4.7879E-05	5.069E-06	-9.44	-3.4222E-05	5.09E-06	-6.72	-4.1491E-05	5.299E-06	-7.83	-3.6486E-05	5.275E-06	-6.92
国内アクセス乗り換え回数				-0.38877426	0.0231524	-16.79				-0.18823817	0.0301107	-6.25
国際ラインホール所要時間				-6.82306769	0.4205468	-16.22				-5.12547461	0.457272	-11.21
国際ラインホール費用(逆数)	-7.66095792	0.4290224	-17.86				-4.51789532	0.4518949	-10.00			
出国空港路線数(実数)							0.017628466	0.0009496	18.56	0.012299684	0.0012504	9.84
サンプル数			3,419			3,419			3,419			3,419
尤度比			0.326			0.375			0.384			0.390
的中率												76.9%
時間価値			14.177			18.094			20.560			21.200

付録-B.3 日本人+外国人モデル (2/2)



付録-C 現状路線 再現データの集計

○ 空港選択集計（全路線）（付録-C.1参照）

採用モデル(日本人+外国人モデル)による現況経路再現結果(付録-C.3)を国内ゾーン別にどの空港(成田, 関西, 中部, 羽田, その他)を選択するかを集計したもの. 表の左半分は国際航空旅客動態調査結果による実績値であり, 右半分が採用モデルによる再現結果である.

○ 空港選択集計（アジア方面）（付録-C.2参照）

付録-C.1は全路線を対象として集計しているが, そのうちアジア方面だけを抜き出し集計したもの.

○ 経路データ集計（付録-C.3参照）

採用モデルによる現況経路再現結果の詳細である. 表の左から出発地となる国内の居住地(O), 目的地となる海外の訪問地(D), その間の旅客数(人/年)を示す. 旅客数は国際航空旅客動態調査結果による推定年間実績値である. 同一のODごとに行単位で網がけした. 次がどの経路を選択したかを示す項目である. 同一のODの移動で選択することができる経路を連番で, 経路ごとに出国空港と当該空港へのアクセス(国内線の乗継かどうか), さらにその経路が選択される割合を示した. この経路選択率は採用モデルにより算出されたものである. 同一のOD間の全旅客数にこの経路選択率を乗ずることにより, 経路ごとの旅客数を求めることができる. 一番右の欄に参考として, 国際航空旅客動態調査結果による経路別旅客数(週間拡大値)を示した.

付録-C.1 空港選択集計（全路線）

単位：人

国内ゾーン	動態調査(実績)						モデルによる現状再現					
	成田	関西	中部	羽田	その他	合計	成田	関西	中部	羽田	その他	合計
1 道北	16,303		791	276	13,274	30,644	13,993		4,126	793	11,732	30,644
2 道東	19,259	5,177		202	3,963	28,601	20,554	2,105		93	5,849	28,601
3 道央	182,266	27,836	5,056	949	220,625	436,732	193,264	26,114	12,056	2,402	202,896	436,732
4 道南	16,992	1,470	1,213	276	7,309	27,260	8,999	4,401	3,709	853	9,298	27,260
5 青森県	61,447	600	554	654	20,125	83,380	65,130	662	705	336	16,547	83,380
6 岩手県	53,700		1,543		8,468	63,711	53,108		878		9,725	63,711
7 宮城県	128,723		3,145	414	85,032	217,314	139,408		5,213	4,918	67,775	217,314
8 秋田県	37,353	4,459	680	923	17,641	61,056	38,627	3,896	0	2,823	15,710	61,056
9 山形県	36,730	2,644		624	22,604	62,602	34,468	3,359		3,626	21,149	62,602
10 福島県	108,714	2,375	2,270	1,242	38,415	153,016	119,524	1,796	1,587	4,536	25,573	153,016
11 茨城県	370,553	3,277		4,858	338	379,026	358,060	6,028		13,627	1,311	379,026
12 栃木県	275,703	1,331		5,220	5,846	288,100	264,150	532		14,650	8,768	288,100
13 群馬県	216,785	500	582	4,972	233	223,072	215,447	500	529	6,527	68	223,072
14 浦和	661,311	4,779	1,368	18,168	2,611	688,237	656,552	4,180	4,012	20,460	3,032	688,237
15 川越	350,337	3,073	819	7,031	1,220	362,480	345,859	3,058	851	11,603	1,110	362,480
16 熊谷	81,267			1,070	57	82,394	78,699			3,695	0	82,394
17 秩父	10,450		1,034		148	11,632	10,450		1,034		148	11,632
18 千葉	281,943	4,652		3,490	1,255	291,340	287,695	367		2,704	574	291,340
19 佐倉	47,441			676	0	48,117	47,615			502	0	48,117
20 船橋	652,888	4,739	1,686	10,306	2,551	672,170	649,391	10,671	1,844	9,448	816	672,170
21 市原	49,356			1,152	48	50,556	49,103			1,446	7	50,556
22 君津	77,106	1,005		619	270	79,000	76,305	694		2,001	0	79,000
23 成田	362,571	2,813	940	244	520	367,088	362,656	97	138	3,970	227	367,088
24 江戸川区	701,192	3,283	2,913	23,009	3,312	733,709	703,327	3,338	3,394	21,620	2,030	733,709
25 新宿区	3,491,868	34,634	5,650	178,774	7,221	3,718,147	3,353,198	87,304	47,082	206,341	24,222	3,718,147
26 大田区	405,728	5,677	2,124	26,515	3,059	443,103	398,866	10,354	11,756	20,952	1,175	443,103
27 多摩郡	983,481	11,691	2,910	24,955	4,038	1,027,075	943,136	31,463	15,734	32,169	4,573	1,027,075
29 横浜	1,066,609	14,916	1,787	53,091	4,434	1,140,837	1,002,963	63,054	12,039	55,230	7,552	1,140,837
30 川崎	257,356	3,385	2,032	17,146	1,096	281,015	257,430	6,130	5,582	11,406	466	281,015
31 相模原	738,867	6,342	1,893	48,600	3,140	798,842	705,413	39,258	10,511	40,049	3,610	798,842
32 小田原	125,652	1,230		4,541	803	132,226	122,102	1,679		8,139	305	132,226
33 新潟県	99,108	9,528	4,339	371	90,369	203,715	123,504	5,439	13,681	1,875	59,217	203,715
34 富山県	32,900	29,789	8,629	1,836	37,057	110,211	28,501	30,096	19,379	3,061	29,173	110,211
35 石川県	24,898	43,476	20,625	1,038	27,431	117,468	32,802	33,595	29,263	1,632	20,177	117,468
36 福井県	8,544	44,550	16,134	540	9,495	79,263	7,876	41,396	21,714	333	7,944	79,263
37 山梨県	143,964	1,663	5,367	3,975	568	155,537	141,907	1,117	6,688	5,373	452	155,537
38 長野県	163,472	3,507	96,068	2,609	1,248	266,904	201,927	5,037	48,267	10,097	1,576	266,904
39 岐阜県	28,341	7,595	233,652	343	2,039	271,970	30,618	15,727	223,643	1,041	941	271,970
40 静岡県	254,447	14,857	223,660	3,737	1,173	497,874	264,608	43,191	170,978	17,478	1,619	497,874
41 愛知県	153,814	55,256	1,404,061	598	4,253	1,617,982	253,459	333,367	997,906	12,598	20,651	1,617,982
42 三重県	25,671	43,230	179,239		42	248,182	22,398	99,107	126,649		28	248,182
43 滋賀県	10,036	181,658	9,127		74	200,895	13,601	147,438	39,856		0	200,895
44 京都府	57,973	509,328	8,648		1,408	577,357	51,526	419,903	105,343		585	577,357
45 大阪府	126,939	2,090,663	22,794	1,612	6,163	2,248,171	262,070	1,743,874	180,069	10,448	51,709	2,248,171
46 兵庫県	57,912	929,914	2,407	807	8,802	999,842	88,147	855,951	25,844	1,414	28,486	999,842
47 奈良県	26,561	243,571	528		0	270,660	10,777	257,849	2,034		0	270,660
48 和歌山県	1,351	100,220	1,121		839	103,531	668	102,269	528		67	103,531
49 鳥取県	5,155	29,393	4,769	243	17,149	56,709	2,749	38,946	3,673	1,554	9,878	56,709
50 島根県	5,191	21,479			10,504	37,174	4,847	22,502			9,825	37,174
51 岡山県	24,741	103,085	2,643	736	68,446	199,651	8,644	128,605	10,139	735	51,528	199,651
52 広島県	24,010	114,322	3,290		199,373	340,995	48,247	105,155	8,489		179,104	340,995
53 山口県	16,331	13,563	1,506	443	57,854	89,697	7,903	17,963	1,378	108	62,346	89,697
54 徳島県	1,594	57,894	249		5,336	65,073	1,525	60,273	488		2,787	65,073
55 香川県	2,733	69,236	1,751	367	23,913	98,000	3,954	64,732	3,655	107	25,552	98,000
56 愛媛県	12,511	62,724	5,048		29,951	110,234	1,552	72,306	9,872		26,504	110,234
57 高知県	5,456	30,063	478	156	4,799	40,952	3,031	30,122	508	602	6,688	40,952
58 福岡県	102,059	65,853	7,433	373	604,677	780,395	60,208	101,238	27,907	1,280	589,763	780,395
59 佐賀県	6,027	2,773	908		47,816	57,524	4,118	2,336	2,817		48,253	57,524
60 長崎県	27,800	13,049	2,625		63,839	107,313	14,426	20,423	2,911		69,553	107,313
61 熊本県	25,921	15,403	2,990		105,201	149,515	11,049	23,478	4,025		110,963	149,515
62 大分県	16,439	7,330		655	93,185	117,609	10,437	12,074		472	94,626	117,609
63 宮崎県	8,756	11,320	1,029		36,779	57,884	2,920	22,836	968		31,160	57,884
64 鹿児島県	14,285	11,016	3,045		57,043	85,389	3,586	30,742	4,735		46,327	85,389
65 沖縄県	26,392	38,834	3,566		105,026	173,818	3,082	23,548	58,402		88,786	173,818
年間値 総計	13,411,283	5,128,030	2,318,719	460,436	2,201,508	23,519,976	13,302,159	5,223,676	2,294,591	577,128	2,122,423	23,519,976
1日当たり	36,743	14,049	6,353	1,261	6,032	64,438	36,444	14,311	6,287	1,581	5,815	64,438

付録-C.2 空港選択集計（アジア方面）

単位：人

国内ゾーン	動態調査(実績)						モデルによる現状再現					
	成田	関西	中部	羽田	その他	合計	成田	関西	中部	羽田	その他	合計
1 道北	591			276	11,184	12,051	754			793	10,504	12,051
2 道東				202	3,884	4,086				93	3,993	4,086
3 道央	36,747	6,051	1,520	949	185,843	231,110	52,024	9,810	1,656	2,402	165,218	231,110
4 道南	3,351		391	276	4,076	8,094	992		0	853	6,249	8,094
5 青森県	20,549	600	554	654	15,094	37,451	19,452	662	705	336	16,295	37,451
6 岩手県	10,703		1,543		5,621	17,867	10,111		878		6,878	17,867
7 宮城県	23,217		3,103	414	73,451	100,185	35,058		3,399	4,918	56,810	100,185
8 秋田県	13,790	2,480	680	923	17,234	35,107	15,006	1,573	0	2,823	15,705	35,107
9 山形県	7,015	1,633		624	17,815	27,087	4,952	1,659		3,626	16,850	27,087
10 福島県	18,701	1,796	1,799	1,242	33,894	57,432	26,883	1,796	1,587	4,536	22,630	57,432
11 茨城県	139,107	953		4,858	338	145,256	129,625	693		13,627	1,311	145,256
12 栃木県	106,295			5,220	5,216	116,731	93,313			14,650	8,768	116,731
13 群馬県	60,756	500	582	4,972	68	66,878	59,253	500	529	6,527	68	66,878
14 浦和	209,556	4,779	699	18,168	2,403	235,605	205,753	4,180	2,179	20,460	3,032	235,605
15 川越	113,938	3,073		7,031	1,220	125,262	109,491	3,058		11,603	1,110	125,262
16 熊谷	24,087			1,070	0	25,157	21,462			3,695	0	25,157
17 秩父	6,683		1,034		148	7,865	6,683		1,034		148	7,865
18 千葉	103,073			3,490	912	107,475	104,197			2,704	574	107,475
19 佐倉	25,614			676	0	26,290	25,788			502	0	26,290
20 船橋	235,203	459	1,271	10,306	1,901	249,140	238,496	68	311	9,448	816	249,140
21 市原	18,316			1,152	48	19,516	18,063			1,446	7	19,516
22 君津	24,826	1,005		619	0	26,450	23,755	694		2,001	0	26,450
23 成田	121,612			244	520	122,376	118,179			3,970	227	122,376
24 江戸川区	269,603	1,456	510	23,009	2,728	297,306	271,889	394	1,437	21,620	1,966	297,306
25 新宿区	1,569,751	15,616	2,718	174,157	5,203	1,767,445	1,481,757	30,034	26,735	206,341	22,579	1,767,445
26 大田区	120,381	2,941	533	26,515	1,996	152,366	123,334	4,587	2,784	20,952	709	152,366
27 多摩部	319,049	6,904	2,280	24,955	3,199	356,387	293,977	14,495	11,282	32,169	4,465	356,387
29 横浜	366,242	8,049	255	52,641	2,216	429,403	338,511	26,160	2,361	55,230	7,142	429,403
30 川崎	69,248	2,780	755	17,146	1,013	90,942	75,497	2,545	1,029	11,406	466	90,942
31 相模原	203,396	3,993	1,893	48,600	1,757	259,639	186,563	19,229	10,511	40,049	3,287	259,639
32 小田原	55,227	1,230		4,541	803	61,801	51,677	1,679		8,139	305	61,801
33 新潟県	17,445	3,476	4,339	371	66,867	92,498	23,277	1,134	13,681	1,875	52,530	92,498
34 富山県	11,534	6,892	1,506	1,836	34,657	56,425	8,619	11,452	4,120	3,061	29,173	56,425
35 石川県		14,261	3,792	1,038	26,951	46,042		15,025	9,208	1,632	20,177	46,042
36 福井県		19,106	11,384	540	9,495	40,525		19,602	12,646	333	7,944	40,525
37 山梨県	55,925	738	3,538	3,471	460	64,132	55,096	558	2,653	5,373	452	64,132
38 長野県	60,432	2,195	60,449	2,609	626	126,311	84,044	2,233	28,361	10,097	1,576	126,311
39 岐阜県	3,240	2,926	97,569	343	627	104,705	1,211	9,256	92,710	1,041	487	104,705
40 静岡県	58,670	9,677	108,203	3,737	244	180,531	77,091	17,435	67,365	17,478	1,162	180,531
41 愛知県	7,336	23,639	685,511	598	2,478	719,562	21,866	194,540	471,878	12,598	18,680	719,562
42 三重県	946	12,806	66,981		42	80,775	316	35,186	45,245		28	80,775
43 滋賀県		69,996	4,286		0	74,282		64,924	9,358		0	74,282
44 京都府	8,128	236,506	5,792		456	250,882	4,878	192,093	53,325		585	250,882
45 大阪府	14,980	1,169,570	12,057	1,612	4,077	1,202,296	82,651	982,592	74,936	10,448	51,670	1,202,296
46 兵庫県	7,413	423,538	782	807	7,719	440,259	9,294	399,977	4,650	1,414	24,924	440,259
47 奈良県	6,768	117,688			0	124,456	1,331	123,125			0	124,456
48 和歌山県		38,286			839	39,125		39,058			67	39,125
49 鳥取県	1,261	11,639	3,695	243	16,899	33,737	277	18,778	3,341	1,554	9,787	33,737
50 島根県		3,725			9,374	13,099		4,720			8,379	13,099
51 岡山県	7,098	31,652	769	736	53,251	93,506	606	45,236	584	735	46,346	93,506
52 広島県	2,081	13,731	595		137,446	153,853	1,246	29,409	621		122,578	153,853
53 山口県	1,433			443	34,915	36,791	17			108	36,666	36,791
54 徳島県		30,097			5,336	35,433		32,646			2,787	35,433
55 香川県		26,321	1,268	367	22,265	50,221		25,352	1,678	107	23,084	50,221
56 愛媛県		12,626	440		28,426	41,492		17,268	61		24,163	41,492
57 高知県	947	9,555		156	4,262	14,920	313	10,542		602	3,462	14,920
58 福岡県	9,851	4,547	1,824	373	441,924	458,519	2,551	10,000	1,184	1,280	443,505	458,519
59 佐賀県					33,661	33,661					33,661	33,661
60 長崎県					47,004	47,004		857			46,147	47,004
61 熊本県	4,694	1,672			77,285	83,651	418	2,573			80,661	83,651
62 大分県	1,143	1,618		655	72,547	75,963	106	2,739		472	72,647	75,963
63 宮崎県	1,229	1,437			30,055	32,721	376	5,765			26,580	32,721
64 鹿児島県		760			37,435	38,195		3,634			34,561	38,195
65 沖縄県	4,760	4,245			81,586	90,591	141	2,940			87,510	90,591
年間値 総計	4,583,941	2,371,223	1,096,900	454,865	1,688,994	10,195,923	4,518,222	2,444,462	966,020	577,128	1,690,090	10,195,923
1日当たり	12,559	6,497	3,005	1,246	4,627	27,934	12,379	6,697	2,647	1,581	4,630	27,934

付録-C.3 経路データ集計 (1/9)

Table with columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考) 週拡大値

Table with columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考) 週拡大値

国際空港の機能低下に対する基礎的検討 (その3)

国際航空旅客流動確保のための一方策 - / 池田秀文・石倉智樹

付録-C.3 経路データ集計 (4/9)

Table with 13 columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考) 週航本数. Contains detailed route data for various international destinations.

Table with 13 columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考) 週航本数. Continuation of route data for various international destinations.

国際空港の機能低下に対する基礎的検討 (その3)

国際航空旅客流動確保のための一方策 — 池田秀文・石倉智樹

付録-C.3 経路データ集計 (6/9)

Table with columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考) 週航本数. Rows include destinations like 三重県, 京都府, 大阪府, etc.

Table with columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考) 週航本数. Rows include destinations like 大阪府, 奈良県, 和歌山県, etc.

付録-C.3 経路データ集計 (7/9)

Table with 12 columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考週航本数. Rows list routes between domestic and international zones.

Table with 12 columns: 国内ゾーン居住地(O), 海外ゾーン訪問地(D), OD旅客数(人/年), 経路No., 出国空港, アクセス, 経路選択率, 経路旅客数(人/年), 参考週航本数. Rows list routes between domestic and international zones.

