

第 4 回福岡空港技術検討委員会

航空需要予測の計算過程の整理

平成 24 年 3 月 2 日

はじめに

交通需要予測全般について、予測の信頼性、透明性確保等を目的に、平成22年4月21日に国土交通省内に「将来交通需要推計検討会議」が設置され、予測の改善についての検討が進められている。平成22年8月19日には「将来交通需要推計の改善について【中間とりまとめ】」（以下、「中間とりまとめ」という。）が発表され、主に交通機関間の推計の整合性の確保が図られた。

また、平成22年5月20日に開催された行政刷新会議において、過去の航空需要予測における予測値と実績値との乖離についての指摘を受けたことから、国土交通省において分析した航空需要予測の乖離分析結果（以下、「乖離分析結果」という。）が平成23年4月28日に公表された。

福岡空港の航空需要予測については、これまでも最新の知見やデータを基に、適切な予測を実施してきたが、このような航空需要予測をとりまく状況の変化を受け、平成22年2月の第2回福岡空港技術検討委員会で公表した需要予測（以下、「前回予測」）について、改善された予測手法を用いて再精査を実施することにより、予測の信頼性をより確保するものである。

1 国内航空旅客需要予測

1. 1 国内航空旅客需要予測のフロー

以下の手順で予測計算を行う。なお、同予測は国土交通省国土技術政策総合研究所の航空需要予測モデル（以下、「国総研モデル」という。）に基づく。

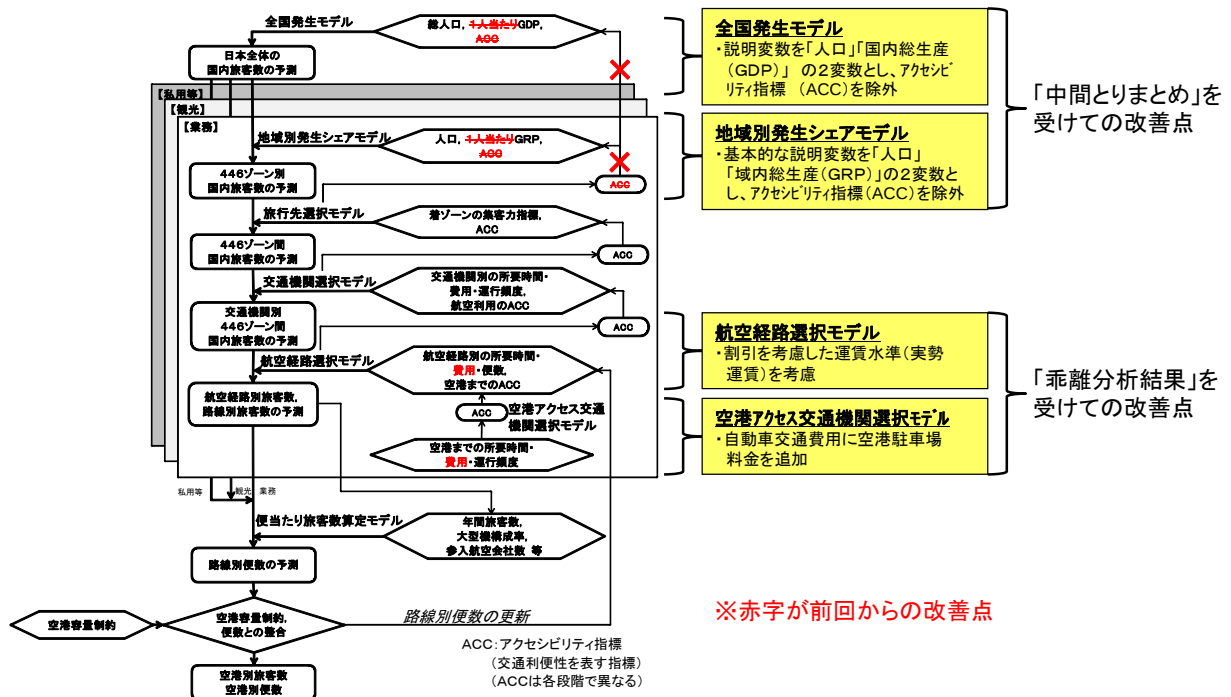


図 国内航空旅客需要予測のフロー

予測計算の流れは前回までと同じであるが、個々のサブモデルについて精度向上に向けた改善を行った。主なポイントは以下の通りである。

○全国発生モデル: H22.8 中間とりまとめによる国土交通省共通の全国発生モデルを適用。

全国地域間生成量は、総生成量と地域内生成量の差分として推計。説明変数は「人口」と「実質 GDP」の2変数として、全国アクセシビリティ指標を除外。

○地域別発生シェアモデル: 全国発生モデルの改善に準拠して、説明変数は「人口指標」と「実質 GRP」の2変数とし、アクセシビリティ指標を除外。

○航空経路選択モデル: 航空の費用データとして、割引を考慮した運賃水準（実勢運賃）を反映。北部九州発着のサンプルデータを多く使用することで、北部九州関連の現況再現性を向上。（※基本的なモデル構造、説明変数等は前回同様）

○空港アクセス交通機関選択モデル: 自動車を利用した空港アクセス費用データとして、空港駐車場料金を反映。（※基本的なモデル構造、説明変数等は前回同様）

1. 2 ゾーン区分

国総研モデルのゾーン区分を基に、北部九州については空港間の分担を適切に反映できるよう細分化し、全国を 446 ゾーンに区分する。

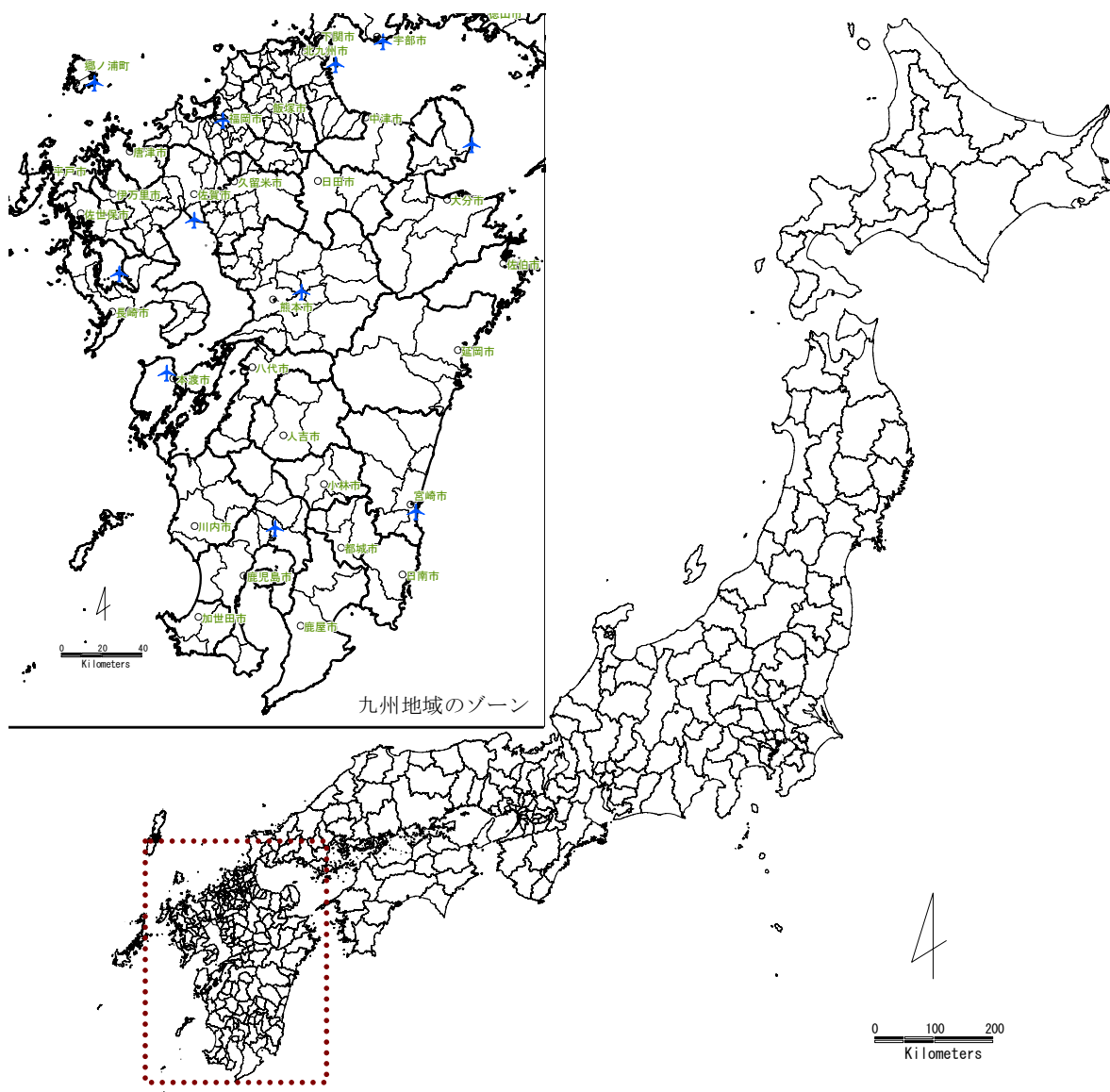


図 本調査におけるゾーン区分（日本全国）

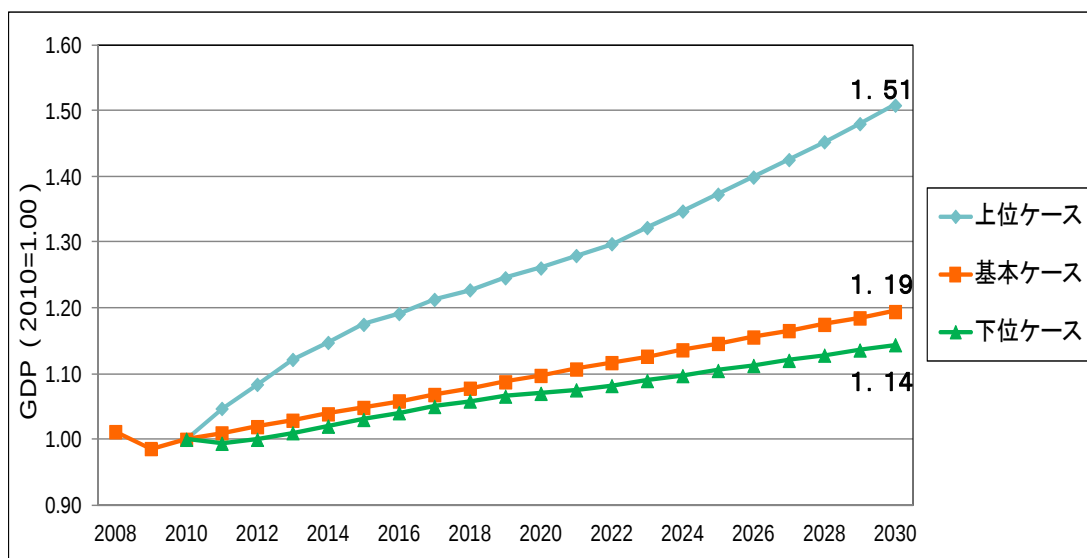
1. 3 GDP・人口データ

(1) GDP（実績値・将来推計値）

基本ケースは、国土交通省の「将来交通需要推計手法検討会議【中間とりまとめ】」に従い、2008年は「2008年度国民経済計算」（内閣府）の実績値とし、2009年以降は以下のとおり設定した。

- ・2009～10年：「平成22年度の経済見通しと経済財政運営の基本的態度」（2010年1月閣議決定）に示された実質GDP成長率を適用。
- ・2011～30年：実績値（平成20年度国民経済計算年報）の直近10年間（1998～2008年）の年平均変化量を適用して設定。

なお、上位・下位ケースは「中長期の道ゆきを考えるための機械的試算」（平成21年6月23日）から設定した。上位ケースは、2010年世界経済・急回復シナリオ、下位ケースは、世界経済底ばい・継続シナリオの伸び率を用いて設定した。なお、2024年以降は伸び率が一定とした。



(単位：%)

ケース	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
基本	0.97	0.96	0.95	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89
上位	4.70	3.50	3.50	2.30	2.40	1.40	1.80	1.20	1.50	1.20
下位	-0.60	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80	0.70	0.40

ケース	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
基本	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82
上位	1.50	1.40	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
下位	0.50	0.60	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70

図 将来実質 GDP 成長率の設定

1) 将来人口データ

ゾーン別夜間人口の将来推計値は、「日本の市区町村別将来推計人口」－平成 20 年 12 月推計－（国立社会保障・人口問題研究所）による市区町村別夜間人口（2010 年より 5 年毎）を基に設定する。

全国ゾーン別の将来人口の変化率を見ると、今後大都市部へ人口集中が進み、その他では減少すると予測されている。

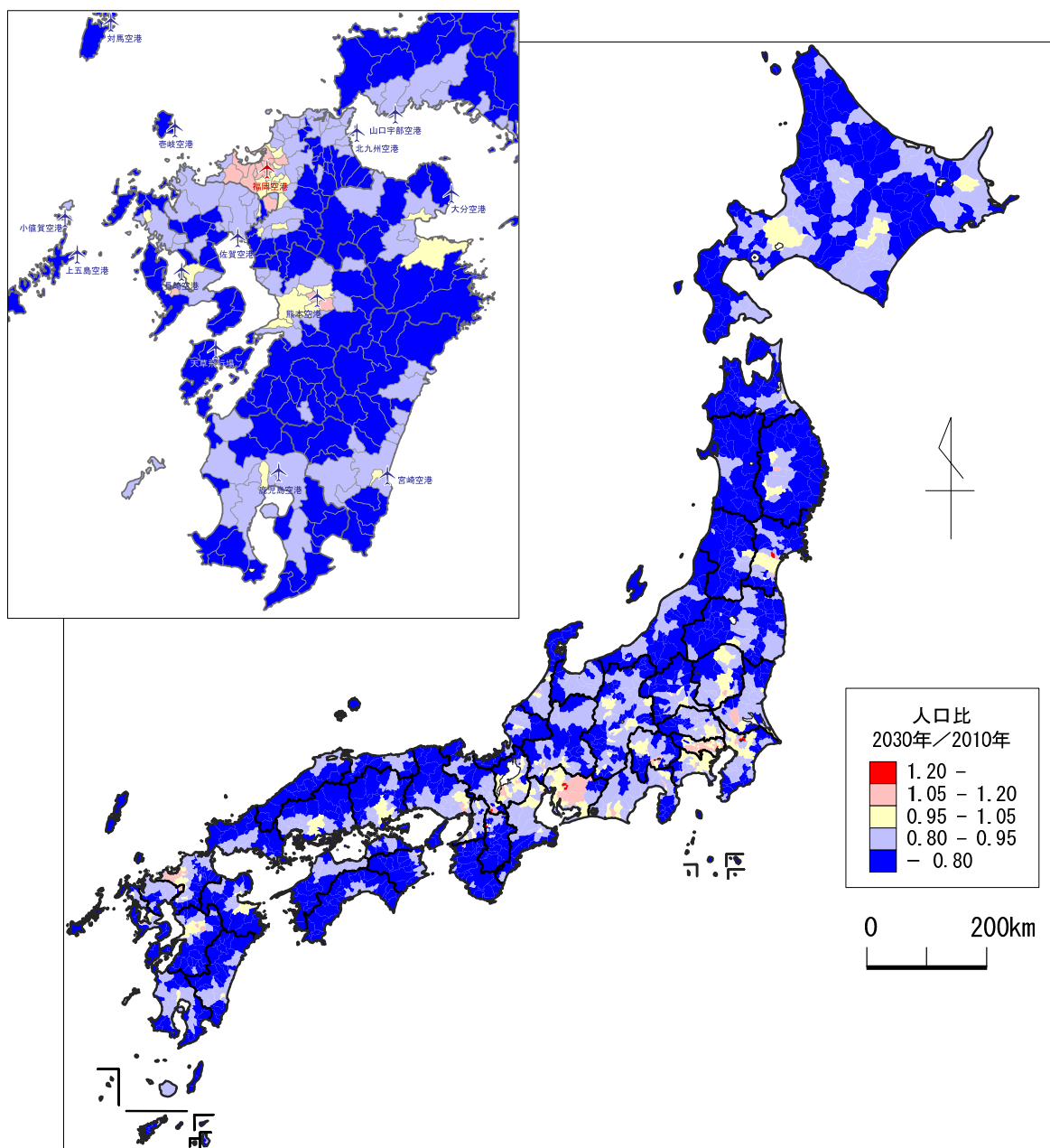


図 2030 年/2010 年日本全国人口比

1. 4 交通量基礎データ

(1) 総発生量（生成）の実績データ

総発生量（生成）モデルは、国土交通省の「将来交通需要推計手法検討会議【中間とりまとめ】」に準じる。

(2) 航空路線別輸送実績データ

航空経路選択モデルの現況再現性の確認を行うための基準値として、平成 22 年度航空輸送統計年報（最新年次）のデータを用いる。

1. 5 交通機関別の交通サービス水準（LOS : Level Of Service）

(1) 現況データ

2010 年 11 月の時刻表による交通機関別 LOS（ネットワーク、運賃、所要時間、航空の運航頻度、鉄道の運行頻度）とする。なお、本データは交通量基礎データとともに用い、2010 年度航空路線別実績値との現況再現性の確認などに用いる。

(2) 将来予測データ

2011 年 10 月時刻表をベースに、将来 LOS（ネットワーク、運賃、所要時間、運航頻度）を次の表の通りに設定する。

表 将来の主な交通ネットワークの設定

将来の交通ネットワーク			
航空 ネット ワーク	2011 年 10 月時刻表を基に、2011 年 12 月時点における就航・撤退表明路線を反映		
	福岡空港 航空路線	(2011 年 10 月時点の福岡空港への就航路線) 札幌、仙台、成田、羽田、新潟、小松、松本、静岡、中部、小牧、関西、伊丹、 出雲、徳島、高知、松山、対馬、五島福江、天草、宮崎、鹿児島、那覇、屋久 島、奄美大島、(減：神戸、石垣) (24 路線) (2011 年 12 月時点における就航・撤退表明路線) (新潟+1 往復/日、関西+4 往復/日、成田+2 往復/日)	
鉄道 ネット ワーク	2011 年 10 月時刻表を基に設定		
	整備 新幹線	北海道新幹線	2020 年度時点：新青森～新函館
		北陸新幹線	2020 年度時点：長野～金沢
		九州新幹線	2020 年度時点：武雄温泉～諫早
	中央リニア		2030 年度時点：品川～名古屋
道路 ネット ワーク	2011 年時点での道路ネットワーク		
	2011 年 10 月時点の道路網に加え、整備予定の高規格幹線道路を設定。		

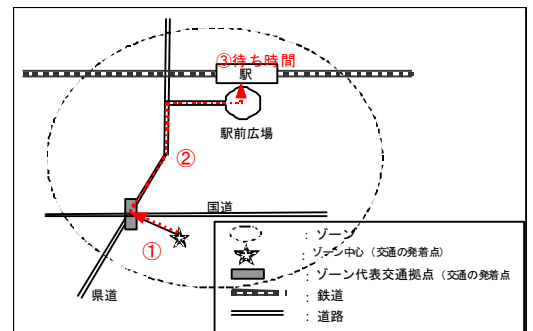
表 本調査で使用する鉄道・バス・自動車の交通サービス水準

項目		本調査の設定
自動車	所要時間	高速道路：80km/h 一般有料道路・都市高速道路・自動車専用道：40km/h 国道・県道・その他：30km/h
	休憩・休息時間	休憩時間：走行時間（分）×0.125 で算定 休息時間：（走行時間＋休憩時間の合計が13時間以上の場合）1日当たり660分
	費用 （高速道路等 料金）	高速道路：24.6円/km×高速道路距離＋150円で算定 （100kmを超え200kmまでの料金は25%引、200kmを超える部分については30%引を考慮） その他有料道路：2010年時点の料金 平均乗車人員：1.5人/台
	（走行経費）	22.26円/台 km×走行距離（「自家用自動車の点検整備実施状況等の実態調査結果」 （運輸省自動車交通局）） 平均乗車人員：1.5人/台
	乗換時間 ・待ち時間	自動車⇒航空：アクセス最小40分/回 航空⇒自動車：イグレス最小15分/回 空港の規模・ターミナルビルと駐車場の配置等の実態に即して設定
鉄道	所要時間 （発着時間）等	現況：2010年11月時刻表、将来予測時：2011年10月時刻表
	費用 （運賃・料金）	現況：2010年11月時刻表、将来予測時：2011年10月時刻表 ※割引は、新幹線とJR特急・急行の乗継時の割引のみ考慮
	乗換時間 ・待ち時間	鉄道⇒航空：アクセス最小40分/回 航空⇒鉄道：イグレス最小15分/回 新幹線・在来優等相互：15分/回を基本 在来線・モノレール相互：10分/回 新幹線・在来優等⇄在来線・モノレール：10分/回 鉄道⇄バス：15分/回を基本とする ※天神駅については、実態に基づく乗換時間を設定（実地調査）
バス	所要時間	現況：2010年11月時刻表、将来予測時：2011年10月時刻表
	費用 （運賃・料金）	現況：2010年11月時刻表 将来予測：2011年10月時刻表
	乗換時間 ・待ち時間	バス⇒航空：アクセス最小40分/回 航空⇒バス：イグレス最小15分/回 バス⇄バス：最小10分/回（主要な乗換については、実態に基づく乗換時間） バス⇄鉄道：15分/回を基本とする

需要予測上、便宜的にゾーン内に交通の発着点（ゾーン中心）を設ける。この発着点と駅・バス停間のアクセス時間と費用は以下のように設定する。

表 交通の発着点から駅・バス停へのアクセス時間等の設定

項目	調査の設定
アクセス時間	自動車、公共交通機関（鉄道、バス）それぞれのアクセス時間を設定する。 ① ゾーン中心からゾーン代表交通拠点（役場前、主要交差点等）までの移動時間 【自動車、公共交通機関共通】：5分 ② ゾーン代表交通拠点から公共交通機関の駅・バス停までの移動時間 【公共交通機関のみ】 1km以内（徒歩を想定）：5分 1km超（バスを想定）：5分＋（距離－1.0）km/時速30km×60 ③ 駅・バス停から交通機関への乗車までの待ち時間 【公共交通機関のみ】 鉄道：20分を基本とする。 運行頻度の高い（日中4本/時以上）都市内鉄道は15分 バス：20分
アクセス費用	ゾーン中心から駅・バス停への移動費用を設定する。 徒歩：なし バス：平均的なバス事業者の運賃体系を用いる 5kmまで：200円 5km超：3kmごとに30円加算 ※但し、実態がわかるものについては2010年時点の実勢運賃で設定



交通の発着点から駅へのアクセスのイメージ

1. 6 全国発生交通量の予測

(1) モデルの構造

人口及び実質 GDP を説明変数とするモデルである。

(2) モデル式

モデル式は、以下のとおりとする。

$$Q_t = POP_t^\alpha \cdot GDP_t^\beta$$

Q_t : t 年の旅客地域流動ベースの全目的生成量 (千人/年)

POP_t : t 年の全国の人口 (千人)

GDP_t : t 年の国内総生産 (10億円/年)

α 、 β : パラメータ

地域間交通量を直接に推計した場合、地域間交通量の実績値の年次変動が大きく推計結果に影響を与えるため、地域内交通量も含めた総生成交通量と、地域内交通量をそれぞれ推計し、その差分により地域間交通量を推計する。

$$Q_{\text{地域間}} = Q_{\text{総生成}} - Q_{\text{地域内々}}$$

なお、以降の推計プロセスは純流動ベースで行うため、上記モデル式で推計した生成交通量の伸びを、純流動の実績値（最新の幹線旅客純流動調査（国土交通省）の結果）に乗じる。また、対象需要を揃える※1のために、ゾーン間 200km 以上シェア（16.9%※2）を乗じる。

※1：生成交通量推計モデル「旅客地域流動調査」の都道府県間（三大都市圏内除く）OD 需要が対象。国総研モデル「全国幹線旅客純流動調査」のゾーン間 200km 以上の OD 需要が対象。

※2：「旅客地域流動調査」（1999 年度～2008 年度）より算出

(3) 全国発生モデルの予測結果

全国発生モデルによる国内旅客の全国発生交通量の試算結果は以下のとおりである。

将来の全国生成交通量について、現況から、上位ケースでは 2030 年に 1.15 倍、基本ケースでは 2030 年に 1.0 倍、下位ケースでは 2030 年に 0.97 倍になると見込まれる。

表 全国発生モデルの予測結果

指標		単位	実績値	推計値	予測結果	
			2005年	2010年	2020年	2030年
人口		千人	127,768	127,176	122,735	115,224
		2005年比	1.00	1.00	0.96	0.90
GDP	上位 ケース	10億円	540,025	534,799	541,217	544,961
		2005年比	1.00	0.99	1.00	1.01
	基本 ケース	10億円			539,584	539,191
		2005年比			1.00	1.00
	下位 ケース	10億円			536,939	538,543
		2005年比			0.99	1.00
全国 生成 交通量	上位 ケース	万人/年	229,290	226,950	251,334	262,633
		2005年比	1.00	0.99	1.10	1.15
	基本 ケース	万人/年			231,590	228,974
		2005年比			1.01	1.00
	下位 ケース	万人/年			228,173	223,196
		2005年比			1.00	0.97

注) 全国生成交通量は総流動ベース。2005 年は実績値（人口は国勢調査、GDP は国民経済計算年報、交通量は旅客地域流動調査の県間）。2010 年は推計値。

1. 7 地域別発生交通量の予測

第4回全国幹線旅客純流動調査（2005年）の交通量を基礎に推定したモデルを用いる。国総研モデルは全国を対象としているため、本調査では九州地域の現況再現性がより高まるようなパラメータを推定して予測を実施する。

（1）地域別発生交通量の予測モデル

① モデルの構造

$$Q_i = \exp(\alpha) \cdot POP_i^{\beta_1} \cdot GRP_i^{\beta_2} \cdot \exp(DMY)^\delta$$

Q_i : 居住地 i の年間発生量（人/年）※両方向

POP_i : 居住地 i の人口指標（業務目的は就業人口、観光・私用等目的は夜間人口）（千人）

GRP_i : 居住地 i の実質GRP（業務目的は就業人口、観光・私用等目的は夜間人口でゾーン別に按分）
（百万円/年）

α 、 β 、 δ : パラメータ

② モデルパラメータ

表 発生交通量予測モデルのパラメータ

説明変数		業務		観光		私用等	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
人口(千人) ※1	β_1	0.657	10.0	0.845	15.7	0.721	13.5
実質GRP(百万円/年)	β_2	0.445	7.7	0.123	2.5	0.316	6.8
業務・東京南部ダミー ※2	δ_1	0.402	8.3	—	—	—	—
北海道ダミー ※3	δ_2	—	—	1.055	29.8	0.963	24.2
定数項	α	2.537	4.9	5.780	13.8	3.825	9.4
相関係数		0.937		0.948		0.945	
サンプル数		446		446		446	

※1：業務は就業人口、観光・私用等は夜間人口

※2：業務・東京南部ダミー：業務目的で居住地ゾーンが東京南部生活圏(品川区、新宿区)の場合=1，
その他=0

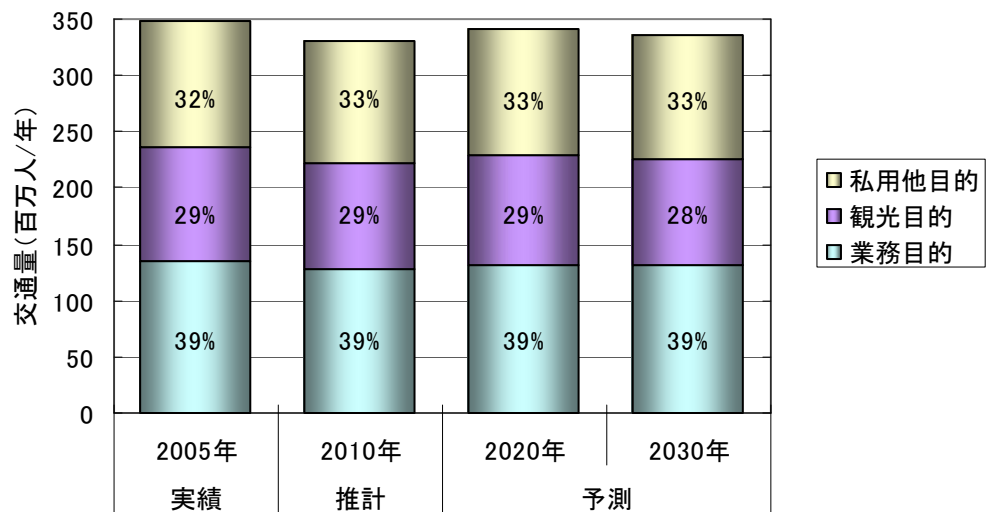
※3：北海道ダミー：観光・私用等目的で居住地ゾーンが北海道内各生活圏の場合=1，その他=0

（２）地域別発生交通量の予測結果（基本ケース）

① 全国合計値

2010年の約33.0千万人／年と比較して、2020年で約1.03倍の約34.1千万人／年、2030年で約1.02倍の約33.6千万人／年と見込まれる。

図表 目的別全国発生集中交通量の予測結果

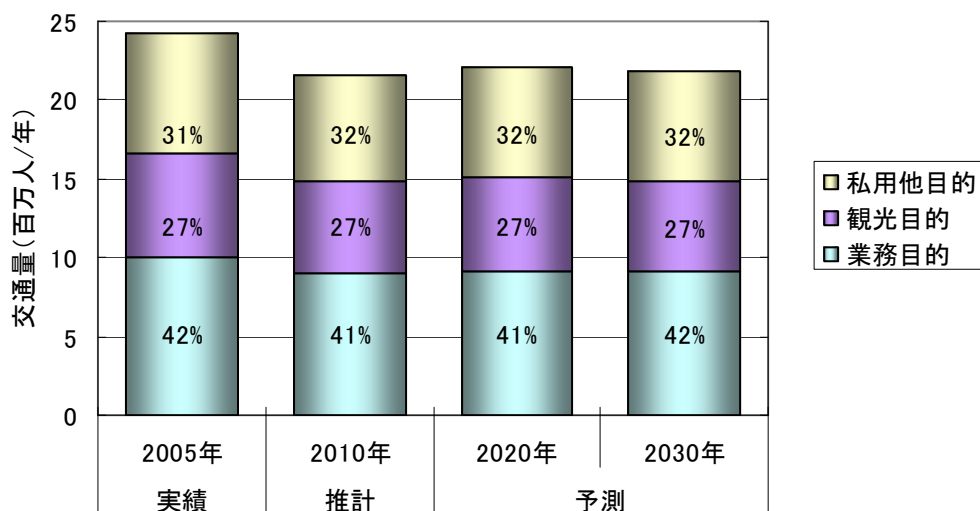


全国合計	実績値	推計値	予測結果	
	2005年	2010年	2020年	2030年
業務目的	13,563	12,778	13,187	13,082
観光目的	10,000	9,502	9,785	9,482
私用他目的	11,216	10,750	11,148	11,060
総発生交通量	34,779	33,030	34,120	33,624

② 北部九州

北部九州（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県）の発生交通量は、2020 年で 2,211 万人／年、2030 年で 2,183 万人／年、と見込まれる。2010 年からの伸びは、2020 年で約 1.02 倍、2030 年で約 1.01 倍と見込まれる。

図表 目的別北部九州発生交通量の予測結果（発生側）



全国合計	実績値	推計値	予測結果	
	2005年	2010年	2020年	2030年
業務目的	1,007	896	917	909
観光目的	658	584	594	579
私用他目的	758	683	700	695
総発生交通量	2,423	2,163	2,211	2,183

（３）国内ゾーン別発生交通量の変化

九州・山口地域では、福岡市、北九州市、熊本市等の都市部を中心に発生交通量が多く、将来の伸びも比較的大きくなることが予測されている。

1. 8 地域間分布交通量の予測

地域毎に発生する交通について、集客力指標を説明変数とする旅行先選択モデルを用いて、全国の地域間分布交通量を求める。

(1) モデルの構造

$$P_{ij} = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{j \in c_i} \exp(V_{ij})}$$

$$V_{ij} = \sum_k \beta_k \cdot X_{jk} + \gamma \cdot ACC_{ij} + \sum_m \delta_m \cdot DMY_{jm}$$

$$ACC_{ij} = \ln \left\{ \sum_{m \in c_{2ij}} \exp(V_{2ijm}) \right\}$$

- P_{ij} : 居住地ゾーン*i* における旅行先ゾーン*j* の選択確率
 V_{ij} : 居住地ゾーン*i* において旅行先ゾーン*j* を選択するときの効用
 c_i : 居住地ゾーン*i* から選択可能な旅行先ゾーンの集合
 X_{jk} : 旅行先ゾーン*j* の*k* 番目の集客力指標
 ACC_{ij} : 居住地ゾーン*i* と旅行先ゾーン*j* 間のアクセシビリティ指標。交通機関選択モデル（レベル2）から計算されるログサム変数。
 DMY_{jm} : 旅行先ゾーン*j* のダミー変数*m*
 V_{2ijm} : 居住地ゾーン*i* と旅行先ゾーン*j* 間でレベル2の交通機関*m* を選択するときの効用
 c_{2ij} : 居住地ゾーン*i* と旅行先ゾーン*j* 間で選択可能なレベル2の交通機関の集合
 $\beta_k, \gamma, \delta_m$: パラメータ

資料）「航空需要予測について」（国土交通省国土技術政策総合研究所）

(2) モデルパラメータ

説明変数		業務		観光		私用等	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
アクセシビリティ指標	γ	0.251	98.1	0.380	126.3	0.279	126.5
集客力指標	β_1	0.918	728.6	0.848	451.1	0.865	519.3
北海道内々ダミー※1	δ_1	3.354	34.4	2.987	26.8	3.135	33.0
沖縄観光ダミー※2	δ_2	-		0.667	20.4	-	
重相関係数		0.868		0.688		0.778	
サンプル数		121,848		113,235		125,014	

※1：北海道内々ダミー：居住地ゾーン旅行先ゾーンの双方が北海道内生活圏の場合=1，その他=0

※2：沖縄観光ダミー：観光目的で旅行先ゾーンが沖縄県内各生活圏の場合=1，その他=0

(3) 地域間の全交通機関分布交通量の予測結果

北部九州の全交通機関分布交通量は、2010年の4,273万人／年に対して、2020年で4,395万人／年（2010年比1.03倍）、2030年で4,372万人／年（同1.02倍）と見込まれる。

また、将来人口の伸び率が高い沖縄や、新規航空会社による増便・運賃低下等の交通サービス水準向上が見込まれる東京圏、近畿圏では相対的に高い伸びが見込まれる。

表 地域間の全交通機関分布交通量の予測結果（基本ケース）

地域		単位	万人/年			
			実績値	推計値	予測結果	
			2005年	2010年	2020年	2030年
全国発生量		万人/年	34,779	33,030	34,120	33,624
		2010年比	1.05	1.00	1.03	1.02
北部九州発生集中量		万人/年	4,815	4,273	4,395	4,372
		2010年比	1.13	1.00	1.03	1.02
北部九州との流動	北海道	万人/年	88	81	78	75
		2010年比	1.08	1.00	0.95	0.92
	東北	万人/年	78	57	58	56
		2010年比	1.36	1.00	1.01	0.98
	東京圏	万人/年	1,427	1,335	1,398	1,417
		2010年比	1.07	1.00	1.05	1.06
	北陸	万人/年	77	66	66	63
		2010年比	1.17	1.00	1.00	0.97
	東海圏	万人/年	381	295	306	306
		2010年比	1.29	1.00	1.04	1.03
	近畿圏	万人/年	1,103	928	958	946
		2010年比	1.19	1.00	1.03	1.02
	中国四国	万人/年	577	519	523	514
		2010年比	1.11	1.00	1.01	0.99
	南九州	万人/年	818	819	830	815
		2010年比	1.00	1.00	1.01	1.00
	沖縄	万人/年	155	152	159	161
		2010年比	1.02	1.00	1.05	1.06

注) 北部九州内々交通量を除く

1. 9 交通機関別分担交通量の予測

九州地域の交通機関分担率の再現性を高めるため、国総研モデルにおける交通機関選択モデルのモデル構造に準拠しつつ、改善を加えた航空経路選択モデル（後述）から算出されるアクセシビリティ指標を説明変数として、また 2005 年度の第 4 回全国幹線旅客純流動調査による北部九州関連を中心としたトリップ実績を用いてパラメータ推定を行った。

（1）交通機関選択モデルの構築

1）自動車－公共交通選択モデル

国総研モデルの交通機関選択モデル（レベル 2）のモデル構造に準拠し、所要時間や費用などの交通サービス水準を説明変数として、パラメータを推定した。

① モデルの構造

ゾーン間における、自動車と公共交通との選択確率を以下の式で算出する。公共交通の説明変数については、後述する公共交通機関選択のモデル式（レベル 1）から算出した。本調査では両モデル式を連結させたネスティッド型の非集計ロジットモデルとした。

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

$$V_{r_{ijr}} = \sum_k \beta_{rkr} \cdot X_{ijkkr} + \gamma_r \cdot ACC_{ijr} + \sum_r \delta_r \cdot DMY_r$$

$P_{r_{ijr}}$: 居住地ゾーン i と旅行先ゾーン j 間での交通機関 r の選択確率

$V_{r_{ijr}}$: 居住地ゾーン i と旅行先ゾーン j 間で交通機関 r を選択するときの効用

c_{rij} : 居住地ゾーン i と旅行先ゾーン j 間で選択可能な交通機関の集合（自動車、公共交通）

X_{ijkkr} : 居住地ゾーン i と旅行先ゾーン j 間で交通機関 r を選択する場合の k 番目の経路の交通サービス指標

ACC_{ijr} : 居住地ゾーン i と旅行先ゾーン j 間で交通機関 r を選択する場合のアクセシビリティ指標。公共交通 3 機関選択モデルから計算されるログサム変数。

DMY_r : 交通機関 r のダミー変数

β_{rkr} 、 γ_r 、 δ_r : パラメータ

② モデルパラメータ

第4回全国幹線旅客純流動調査からデータをサンプリングし、自動車－公共交通選択モデルのパラメータを推定した。

サンプル抽出に際しては、北部九州と着地側の地域別・交通機関別のサンプル数の比率が実際の交通量の比率と同程度となるようにした。

表 自動車－公共交通選択モデル（交通機関選択レベル2）のパラメータ

説明変数		業務目的		観光目的		私用目的	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
c 時間	β_1	-5.43E-03	-	-4.85E-03	-	-4.76E-03	-
c 費用	β_2	-1.46E-04	-33.7	-1.31E-04	-49.3	-9.74E-05	-42.8
c 自動車ダミー	δ	1.26E+00	13.6	3.51E+00	50.2	2.45E+00	39.9
p ACC指標	γ	5.48E-01	19.8	7.24E-01	30.2	9.61E-01	32.1
時間価値(円/hr)		2230		2230		2230	
尤度比		0.22		0.36		0.18	
的中率(%)		92.6		79.7		74.2	
サンプル数		22895		17809		18877	

p: 公共交通、c: 自動車

注) 時間価値は全国平均の月間給与と月間労働時間から算出される 2230 円/時を仮定し、時間と費用を一般化費用として合成変数化した上で説明変数に取り込んだ。

2) 公共交通 3 機関選択モデル

国総研モデルの交通機関選択モデル（レベル1）のモデル構造に準拠し、所要時間や費用などの交通サービス水準を説明変数として、パラメータを推定した。

① モデルの構造

ゾーン間における、公共交通 3 機関（航空、鉄道、高速バス）の選択確率を以下の式で算出する。航空の説明変数については、航空経路選択モデルから算出した。本調査では両モデルを連結させたネスティッド型の非集計ロジットモデルとした。なお、福岡空港の航空路線では旅客船との競合はほとんどないことから、旅客船は対象外とした。

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

$$V_{r_{ijr}} = \sum_k \beta_{rkr} \cdot X_{ijkkr} + \gamma_r \cdot ACC_{ijr}$$

$P_{r_{ijr}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での交通機関*r*の選択確率

$V_{r_{ijr}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で交通機関*r*を選択するときの効用

c_{rij} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な交通機関の集合（自動車、公共交通）

X_{ijkkr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で交通機関*r*を選択する場合の*k*番目経路の交通サービス指標

ACC_{ijr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で交通機関*r*を選択する場合のアクセシビリティ指標。航空経路選択モデルから計算されるログサム変数。

β_{rkr} 、 γ_r : パラメータ

② モデルパラメータ

第4回全国幹線旅客純流動調査からデータをサンプリングし、公共交通3機関選択モデルのパラメータを推定した。

サンプル抽出は、自動車－公共交通機関選択モデルと同様に、北部九州との着地側の地域別・交通機関別のサンプル数の比率が実際の交通量の比率と同程度となるようにした。

表 公共交通3機関選択モデル（交通機関選択レベル1）のパラメータ

説明変数		業務目的		観光目的		私用目的	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
rsb	時間	$\beta 1$	-5.41E-03	-	-4.63E-03	-	-2.50E-03
rsb	費用	$\beta 2$	-1.46E-04	-74.7	-1.25E-04	-56.4	-6.72E-05
r	Ln有効運行頻度	$\beta 3$	1.16E+00	79.1	1.02E+00	59.8	7.10E-01
a	ACC指標	γ	4.64E-01	54.8	3.18E-01	31.7	4.17E-01
時間価値(円/hr)		2230		2230		2230	
尤度比		0.43		0.54		0.29	
的中率(%)		83.7		86.9		81.6	
サンプル数		21286		11149		12828	

a: 航空、r: 鉄道、s: 旅客船、b: 幹線バス

注) 時間価値は全国平均の月間給与と月間労働時間から算出される 2230 円/時を仮定し、時間と費用を一般化費用として合成変数化した上で説明変数に取り込んだ。

（２）地域間の航空利用者数の予測結果

2030 年の北部九州全体の航空利用分布交通量は、2010 年推計値の約 1,883 万人／年より増加し、2,007 万人／年になると見込まれる。北部九州地域との流動では、新規航空会社による増便・運賃低下等のサービス水準向上が見込まれる近畿圏との航空利用者数は 2030 年には 2010 年比で 1.23 倍に増加する。一方、九州新幹線の全線開業などにより、南九州圏では 2030 年には 2010 年比で 0.90 倍程度に低下することが見込まれる。航空分担率の結果から見ると、基本ケースでは、北部九州全体の航空分担率は 2030 年では約 46%と見込まれる。

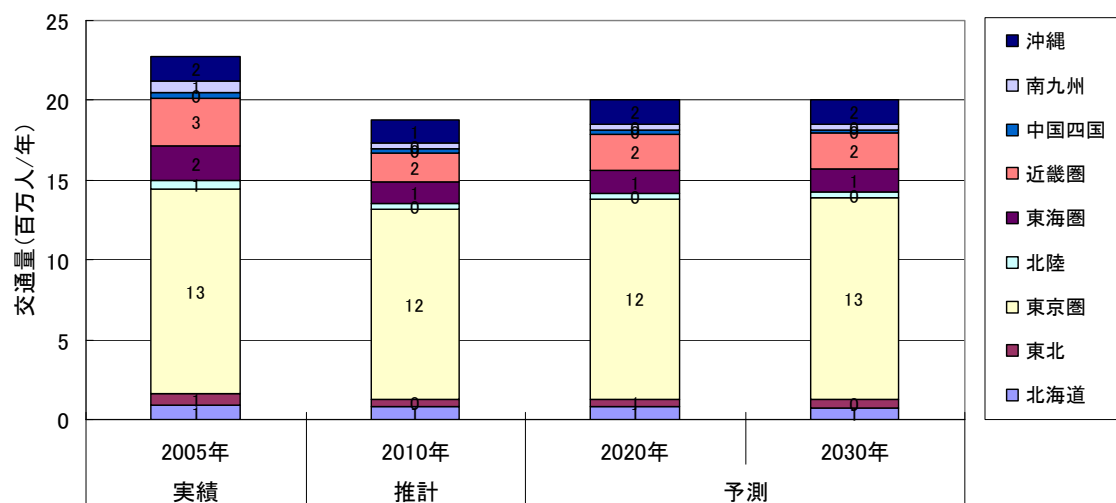


図 北部九州との航空利用による分布交通量

表 地域間の航空利用分布交通量と航空分担率の予測結果（基本ケース、他空港制約あり）

地域間分布交通量(航空)					地域間分布交通量(分担率)				
地域		単位	万人/年						
			実績値 2005年	推計値 2010年	予測結果 2020年 2030年				
全国発生量		万人/年	8,953	7,228	7,734	7,839			
		2010年比	1.24	1.00	1.07	1.08			
北部九州発生集中量		万人/年	2,303	1,883	2,004	2,007			
		2010年比	1.22	1.00	1.06	1.07			
北部九州との流動	北海道	万人/年	87	81	77	75			
		2010年比	1.07	1.00	0.95	0.92			
	東北	万人/年	73	50	50	49			
		2010年比	1.48	1.00	1.02	0.98			
	東京圏	万人/年	1,284	1,187	1,250	1,267			
		2010年比	1.08	1.00	1.05	1.07			
	北陸	万人/年	57	39	40	39			
		2010年比	1.45	1.00	1.02	0.98			
	東海圏	万人/年	216	134	141	139			
		2010年比	1.61	1.00	1.05	1.03			
	近畿圏	万人/年	295	183	231	226			
		2010年比	1.61	1.00	1.26	1.23			
	中国四国	万人/年	32	21	22	21			
		2010年比	1.52	1.00	1.05	1.00			
	南九州	万人/年	80	41	38	37			
		2010年比	1.93	1.00	0.91	0.90			
	沖縄	万人/年	153	144	152	154			
		2010年比	1.06	1.00	1.05	1.06			

地域		単位	万人/年			
			実績値 2005年	推計値 2010年	予測結果 2020年 2030年	
全国発生量		万人/年	25.7%	21.9%	22.7%	23.3%
		2010年差	3.9%	0.0%	0.8%	1.4%
北部九州発生集中量		万人/年	47.8%	44.1%	45.6%	45.9%
		2010年差	3.7%	0.0%	1.5%	1.8%
北部九州との流動	北海道	万人/年	98.5%	99.5%	99.4%	99.4%
		2010年差	-0.9%	0.0%	-0.1%	-0.1%
	東北	万人/年	93.7%	86.5%	87.1%	86.9%
		2010年差	7.2%	0.0%	0.5%	0.4%
	東京圏	万人/年	90.0%	88.9%	89.4%	89.4%
		2010年差	1.1%	0.0%	0.5%	0.5%
	北陸	万人/年	74.0%	59.8%	60.8%	60.8%
		2010年差	14.2%	0.0%	1.1%	1.1%
	東海圏	万人/年	56.7%	45.3%	46.0%	45.4%
		2010年差	11.3%	0.0%	0.7%	0.0%
	近畿圏	万人/年	26.8%	19.7%	24.1%	23.8%
		2010年差	7.1%	0.0%	4.4%	4.1%
	中国四国	万人/年	5.6%	4.1%	4.2%	4.1%
		2010年差	1.5%	0.0%	0.2%	0.0%
	南九州	万人/年	9.8%	5.1%	4.6%	4.6%
		2010年差	4.7%	0.0%	-0.5%	-0.5%
	沖縄	万人/年	99.0%	95.2%	95.4%	95.4%
		2010年差	3.8%	0.0%	0.2%	0.2%

注）北部九州内々交通量を除く

1. 10 航空路線別交通量の予測

(1) 航空経路選択モデルの構築

国総研モデルは2005年航空旅客動態調査を用い、また全国の航空路線全体の現況再現性を確保することを目的としている。そのため、本調査では2010年航空旅客動態調査（最新）の結果を用い、航空の費用データとして割引を考慮した運賃水準（実勢運賃）を反映し、さらに、北部九州地域における路線の現況再現性が高まるようなパラメータ推定を行った。

1) 経路選択モデル

① モデルの構造

ゾーン間においては航空経路の選択肢が複数存在する可能性があるため、航空経路ごとの非集計ロジットモデルとした。

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

$$V_{r_{ijr}} = \sum_k \beta_{rkr} \cdot X_{ijkkr} + \gamma \cdot (ACC_{inr}^r + ACC_{jnr}^d)$$

$P_{r_{ijr}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間での航空経路*r*の選択確率

$V_{r_{ijr}}$: 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で航空経路*r*を選択するときの効用

c_{rij} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で選択可能な航空経路の集合

X_{ijkkr} : 居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で航空経路*r*を選択する場合の*k*番目経路の交通サービス指標

ACC_{inr}^r, ACC_{jnr}^d : 居住地側(*r*)ゾーン、旅行先側(*d*)ゾーンから各々の空港(*n*)までの利便性を表わすアクセシビリティ指標。空港アクセスの総合的な利便性算定モデルから計算されるログサム変数。

居住地ゾーン*i*と旅行先ゾーン*j*間で航空経路*r*を選択する場合のアクセシビリティ指標。

β_{rkr}, γ : パラメータ

② モデルパラメータ

2010年航空旅客動態調査から北部九州を発着するデータ中心にサンプリングし、所要時間や費用、運航頻度などを説明変数として、航空経路選択モデルのパラメータを推定した。

表 航空経路選択モデルのパラメータ

説明変数		業務目的		観光目的		私用目的	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
時間(分)	β_1	-8.58E-03	-	-7.26E-03	-	-1.05E-02	-
費用(円)	β_2	-1.64E-04	-56.02	-1.38E-04	-61.93	-2.00E-04	-53.75
Ln運航頻度(便/日)	β_3	9.95E-01	69.10	5.13E-01	43.48	8.23E-01	46.48
滞在可能時間(分)	β_4	3.08E-03	28.70	3.41E-03	35.28	2.82E-03	22.22
ACC指標	γ	1.59E+00	94.84	1.30E+00	71.48	1.78E+00	76.71
時間価値(円/hr)		3,147		3,147		3,147	
尤度比		0.53		0.53		0.62	
的中率(%)		90.1		83.1		90.8	
サンプル数		51,119		46,323		38,725	

注) 時間価値は平成22年度航空旅客動態調査に基づく航空利用者の平均年収と、全国平均労働時間から算出される3,147円/時を仮定し、時間と費用を一般化費用として合成変数化した上で説明変数に取り込んだ。

2) 空港アクセス交通機関選択モデル（空港アクセス利便性算定モデル）

① モデルの構造

[レベル1]

$$P_{1inm} = \frac{\exp(V_{1inm})}{\sum_{m \in c_{1in}} \exp(V_{1inm})}$$

$$V_{1inm} = \sum_k \beta_{1mk} \cdot X_{1inmk}$$

- P_{1inm} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間でのレベル1の空港アクセス交通機関*m* の選択確率
 V_{1inm} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間でレベル1の空港アクセス交通機関*m* を選択するときの効用
 c_{1in} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間で選択可能なレベル1の空港アクセス交通機関の集合
 X_{1inmk} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間でレベル1の空港アクセス交通機関*m* を選択する場合の*k* 番目経路の交通サービス指標
 β_{1mk} : パラメータ

[レベル2]

$$P_{2inm} = \frac{\exp(V_{2inm})}{\sum_{m \in c_{2in}} \exp(V_{2inm})}$$

$$V_{2inm} = \sum_k \beta_{2mk} \cdot X_{2inmk} + \gamma_2 \cdot ACC_{2inm}$$

$$ACC_{2inm(m=\text{公共交通機関})} = \ln \left\{ \sum_{m' \in c_{1in}} \exp(V_{1inm'}) \right\}$$

- P_{2inm} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港間*n* でのレベル2の空港アクセス交通機関*m* の選択確率
 $V_{2in m}$: 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間でレベル2の空港アクセス交通機関*m* を選択するときの効用
 c_{2in} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間で選択可能なレベル2の空港アクセス交通機関の集合
 X_{2inmk} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間でレベル2の空港アクセス交通機関*m* を選択する場合の*k* 番目経路の交通サービス指標
 ACC_{2inm} : レベル2の公共交通機関の固有変数であるアクセシビリティ指標。レベル1から計算されるログサム変数。
 V : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間でレベル1の空港アクセス交通機関' *m* を選択するときの効用
 c_{1in} : 居住地又は旅行先ゾーン*i* と空港*n* 間で選択可能なレベル1の空港アクセス交通機関の集合
 β_{2mk} 、 γ_2 : パラメータ

② モデルパラメータ

表 空港アクセス交通機関選択モデルのパラメータ推定結果

(レベル 1・居住地側)

説明変数		業務目的		観光目的		私用目的	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
rsb 時間	$\beta 1$	-2.24E-02	-	-1.69E-02	-	-1.89E-02	-
rsb 費用	$\beta 2$	-4.26E-04	-21.3	-3.23E-04	-18.5	-3.60E-04	-17.0
rsb 乗換回数	$\beta 3$	-2.77E-01	-10.3	-2.11E-01	-7.6	-1.98E-01	-6.6
r 鉄道ダミー	$\beta 4$	6.40E-01	15.3	3.33E-01	7.9	3.47E-01	7.6
s 船ダミー	$\beta 5$	-	-	-	-	-	-
時間価値(円/hr)		3,147		3,147		3,147	
尤度比		0.22		0.17		0.18	
的中率(%)		78.0		74.1		74.4	
サンプル数		10,527		8,255		7,459	

r: 鉄道、s: 旅客船、b: 幹線バス

(レベル 1・旅行先側)

説明変数		業務目的		観光目的		私用目的	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
rsb 時間	$\beta 1$	-1.42E-02	-	-9.48E-03	-	-1.55E-02	-
rsb 費用	$\beta 2$	-2.71E-04	-16.1	-1.81E-04	-7.5	-2.96E-04	-14.1
rsb 乗換回数	$\beta 3$	-2.42E-01	-8.4	-1.19E-01	-2.7	-1.40E-01	-4.7
r 鉄道ダミー	$\beta 4$	9.20E-01	23.2	3.61E-01	6.5	5.27E-01	14.0
s 船ダミー	$\beta 5$	-	-	-	-	-	-
時間価値(円/hr)		3,147		3,147		3,147	
尤度比		0.15		0.12		0.15	
的中率(%)		75.8		68.9		73.9	
サンプル数		10,935		4,044		7,690	

r: 鉄道、s: 旅客船、b: 幹線バス

(レベル 2・居住地側)

説明変数		業務目的		観光目的		私用目的	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
rsb 時間	$\beta 1$	-2.44E-02	-	-1.68E-02	-	-1.88E-02	-
rsb 費用	$\beta 2$	-4.66E-04	-70.0	-3.21E-04	-55.9	-3.59E-04	-55.6
rsb 自動車ダミー	$\beta 3$	8.63E-01	25.8	1.27E+00	35.0	1.11E+00	28.4
r ACC指標	γ	9.89E-01	58.6	9.41E-01	45.4	9.43E-01	46.4
s 大都市ダミー※	$\beta 4$	-	-	-	-	-	-
時間価値(円/hr)		3,147		3,147		3,147	
尤度比		0.24		0.17		0.19	
的中率(%)		76.5		70.2		72.4	
サンプル数		23,334		19,727		17,800	

r: 鉄道、s: 旅客船、b: 幹線バス

※大都市空港ダミーの対象は東京・大阪

(レベル 2・旅行先側)

説明変数		業務目的		観光目的		私用目的	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値
rsb 時間	$\beta 1$	-1.46E-02	-	-3.82E-03	-	-2.11E-02	-
rsb 費用	$\beta 2$	-2.78E-04	-32.9	-7.28E-05	-7.7	-4.03E-04	-41.1
rsb 自動車ダミー	$\beta 3$	-1.08E+00	-31.7	-1.39E+00	-25.7	-2.07E-01	-6.2
r ACC指標	γ	9.23E-01	33.0	6.59E-01	8.8	9.25E-01	35.7
s 大都市ダミー※	$\beta 4$	-	-	-	-	-	-
時間価値(円/hr)		3,147		3,147		3,147	
尤度比		0.13		0.14		0.14	
的中率(%)		81.2		84.4		72.5	
サンプル数		18,535		6,804		16,427	

r: 鉄道、s: 旅客船、b: 幹線バス

※大都市空港ダミーの対象は東京・大阪

注) 時間価値は平成 22 年度航空旅客動態調査に基づく航空利用者の平均年収と、全国平均労働時間から算出される 3,147 円/時を仮定し、時間と費用を一般化費用として合成変数化した上で説明変数に取り込んだ。

表 航空経路選択モデルに使用した平均的な航空運賃（実勢運賃）データ

発空港	着空港	普通運賃	2010年平均運賃(円)			2020年・2030年平均運賃(円)		
			業務	観光	私用	業務	観光	私用
北九州 福岡	東京	36700	21300	15500	18500	21300	15500	18500
	仙台	43500	33900	30400	32300	33900	30400	32300
	成田	36700	25600	18900	26700	21600	16300	22200
	東京	36700	24600	16500	21800	24600	16500	21800
	新潟	41100	32000	27000	30400	29500	24000	27600
	小松	34400	27600	26600	25800	27600	26600	25800
	信州まつもと	35200	28800	33200	29600	28800	33200	29600
	富士山静岡	32400	23400	27600	26700	23400	27600	26700
	中部	25400	17700	14700	17900	17700	14700	17900
	小牧	25400	18900	21700	17800	18900	21700	17800
	伊丹	21900	15800	14100	14500	15800	14100	14500
	関西	21900	15600	13300	14500	10600	8600	9700
	出雲縁結び	25300	20600	19400	17600	20600	19400	17600
	徳島阿波おどり	24700	21600	20200	19400	21600	20200	19400
	松山	20800	18100	17100	17200	18100	17100	17200
	高知龍馬	23700	20400	18000	19900	20400	18000	19900
	五島福江	18300	13700	12100	13700	13700	12100	13700
	対馬やまねこ	14200	11800	11300	11600	11800	11300	11600
	天草	12800	12000	11800	11300	12000	11800	11300
	宮崎	19700	16200	14800	15800	16200	14800	15800
	鹿児島	18600	13500	15900	12800	13500	15900	12800
	屋久島	23700	-	-	-	16500	12800	15000
	奄美大島	32100	-	-	-	22300	17400	20400
	那覇	27500	18700	14600	18600	18700	14600	18600
	新千歳	51100	29100	20200	25400	29100	20200	25400
有明佐賀 長崎	東京	36700	24900	18900	23900	24900	18900	23900
	東京	38900	25300	18800	22800	25300	18800	22800
	中部	31900	22700	15500	21700	22700	15500	21700
	伊丹	25700	19600	16200	19800	19600	16200	19800
	神戸	10800	-	-	-	9100	7800	8800
	五島福江	12500	9600	10400	9700	9600	10400	9700
	苅岐	10300	7700	8000	8000	7700	8000	8000
	対馬やまねこ	15400	12400	11600	12500	12400	11600	12500
	鹿児島	13600	13900	10300	14000	13900	10300	14000
阿蘇くまもと	那覇	28400	17700	14000	16300	17700	14000	16300
	東京	36700	23800	18500	21000	23800	18500	21000
	中部	29200	23300	17100	22100	23300	17100	22100
	小牧	29200	24200	19200	21700	24200	19200	21700
	伊丹	23500	18100	16200	17800	18100	16200	17800
	神戸	10800	8000	7000	7900	8000	7000	7900
	天草	7500	7000	4000	7000	7000	4000	7000
大分	那覇	27000	17200	15300	16500	17200	15300	16500
	東京	35600	24600	18400	22500	24600	18400	22500
	中部	24600	18700	16600	17100	18700	16600	17100
	伊丹	19300	15800	13500	14900	15800	13500	14900

注) 北部九州空港関連路線

資料) 国土技術政策総合研究所資料より

（２）便当たり旅客数算定モデル

航空経路選択モデルによって計算される路線別の年間旅客数について、路線別の１便当たり旅客数をもとに便数に変換する。１便当たり旅客数を算出するにあたり、新たに最新のデータを使用してモデルのパラメータ推定を行った。

$$\text{日便数} = \{ \text{年間旅客数 (人/年)} \div 365 \text{ (日/年)} \} \div 1 \text{ 便当たり旅客数 (人/便)}$$

① モデルの構造

$$q_{ti} = \exp(\alpha) \cdot \left(\prod_k x_{tik}^{\beta_k} \right) \cdot z_t^\gamma \cdot \left(\prod_m \exp(\delta_m \cdot DMY_{tim}) \right)$$

q_{ti}	: t 年の路線 i の 1 便当たり旅客数 (人/便)
x_{tik}	: t 年の路線 i の年間旅客数・路線特性・空港特性 k
z_t	: t 年の大手航空会社の運用機材構成 (大型機構成率 (%))
DMY_{tim}	: t 年の路線 i のダミー変数 m
α 、 β_k 、 γ 、 δ_m	: パラメータ

② モデルパラメータ

旅客数は路線距離などを説明変数とするパラメータを用いる。

表 1 便当たり旅客数算定モデルのパラメータ

項目			パラメータ	t 値
説明変数	年間旅客数[人/年]	$\beta 1$	0.332	55.729
	大型機構成率[%]	γ	0.341	5.690
	路線距離[km]	$\beta 2$	0.444	27.217
	航空会社2社競合ダミー	$\delta 1$	-0.165	-9.427
	航空会社3社以上競合ダミー	$\delta 2$	-0.336	-15.053
	観光路線ダミー	$\delta 3$	0.125	8.502
	伊丹路線ダミー	$\delta 4$	0.189	12.461
	定数項	α	-3.567	-15.251
統計指標	重相関係数		0.901	
	データ数(179路線×6時点)		2,103	

※ 1 : 航空会社 2 社競合ダミー : 2010 年度年間運航実績のある航空会社数が 2 社の場合=1,その他=0

※ 2 : 航空会社 3 社以上競合ダミー : 2010 年度年間運航実績のある航空会社数が 3 社以上の場合=1,その他=0

※ 3 : 観光路線ダミー : 「航空旅客動態調査」(国土交通省航空局、(2003, 2005 年(平日) , 2007 年(平日) , 2009 年(平日) , 2010 年(平日)) において観光目的の旅客数構成率が 50%以上の路線=1,その他路線=0

※ 4 : 伊丹路線ダミー : 伊丹を発着地とする路線=1,その他路線=0

2 国際航空旅客需要予測

2. 1 国際航空旅客需要予測のフロー

以下の手順で予測計算を行う。なお、予測は国総研モデルに基づく。

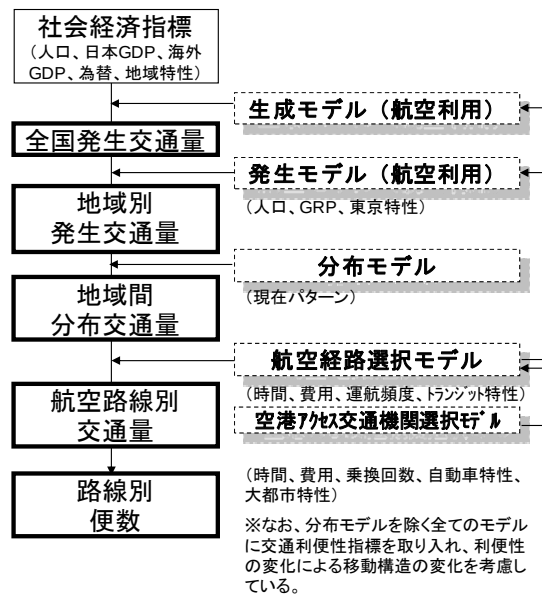


図 国際航空旅客需要予測のフロー

2. 2 国際線需要予測に関する基礎データの更新

(1) ゾーン区分

国内：構想段階の需要予測と同じ446ゾーンとした。

海外：国総研モデルと同様、アジアを細分化し、32ゾーンとする。特に、中国は沿岸部を中心に13地域に分割した。

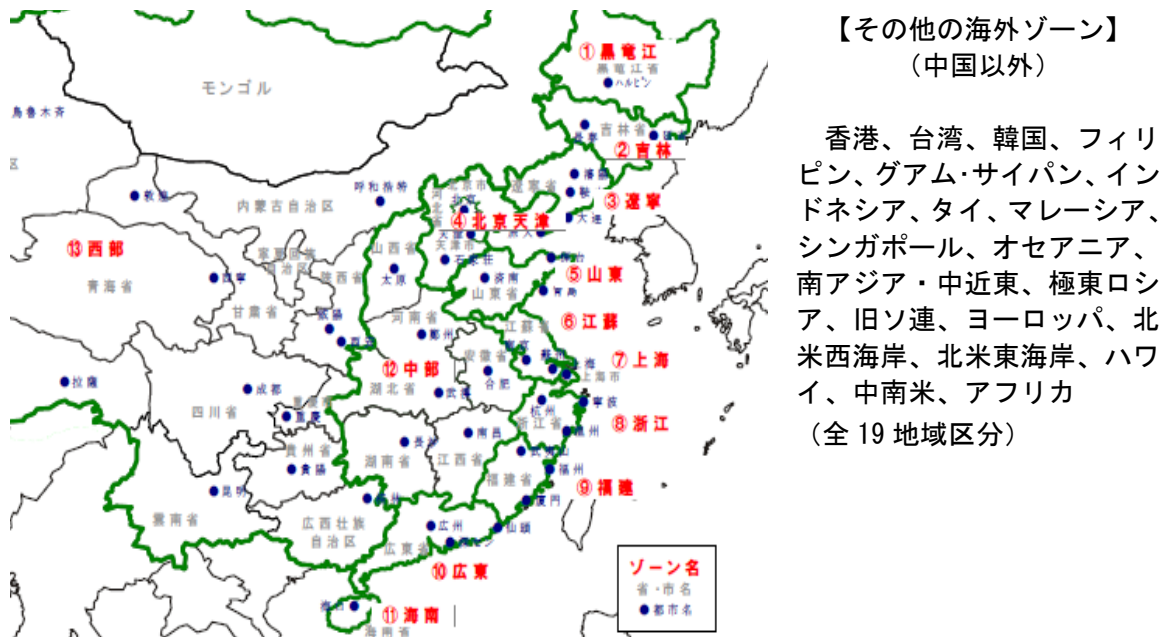


図 海外ゾーン図（中国13地域区分）

(2) 予測対象年次

現況再現：国際航空旅客動態調査の調査年次である 2010 年（平成 22 年）と、最新の航空路線別輸送実績がある 2010 年（平成 22 年）

将来予測：2020 年、2030 年の 2 年次

(3) 対象交通機関

航空、鉄道、高速バス、自動車の 4 交通機関（国内アクセス）

(4) 対象とする交通

2010 年度国際航空旅客動態調査をベースとした旅客

(5) 人口データ

日本の現況人口と将来人口について、国内航空需要予測と同じ設定値とした。

(6) 実質総生産（GDP）の設定

① 日本の将来 GDP

日本の将来 GDP の伸びは、国内航空需要予測と同じ設定とした。

② 海外の将来 GDP

実績データを最新年次まで更新した。

各国の GDP の将来の伸び率は 2016 年まで「World Economic Outlook Database, September, 2011」（IMF、2011 年 9 月）から設定する。同データは各国の GDP が 2016 年まで毎年推計されている。一方、それ以降は推計値がないため、2017 年以降は「Global Economic Prospect 2009（世界経済）」（世界銀行）の値を元に設定した。同データには、所得レベルによって世界の国々を 4 区分し、一人当たり GDP の伸びが示されている。そこで、「World Population Prospects The 2008 Revision Population Database」（国連）による各国の将来人口を乗じて国別 GDP を算出し、国ごとの GDP 成長率を設定した。

具体的な設定は次頁の表の通りである。

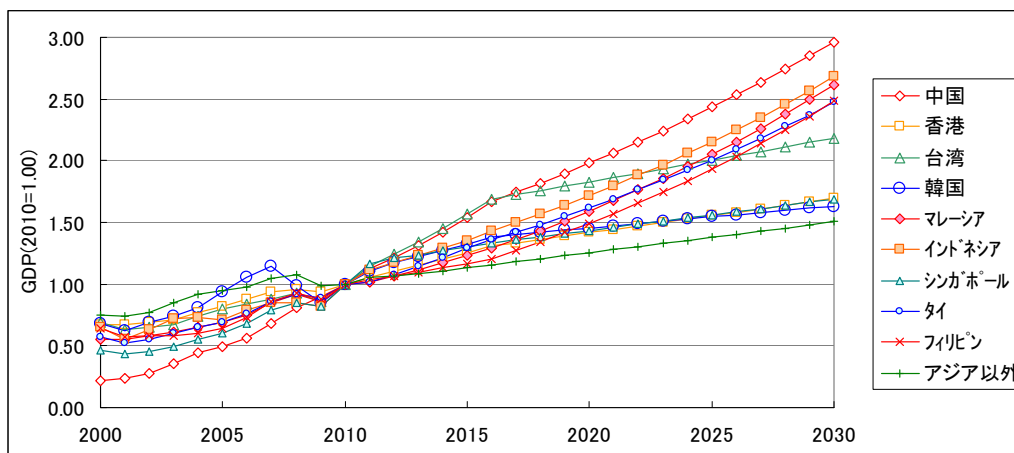


図 海外 GDP の設定

表 海外実質 GDP 成長率の設定

方 面	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
中 国	1.00	1.13	1.21	1.31	1.42	1.54	1.67	1.74	1.82	1.90	1.98	2.07	2.15	2.24	2.34	2.43	2.53	2.63	2.74	2.85	2.96
香 港	1.00	1.06	1.10	1.15	1.20	1.25	1.31	1.33	1.36	1.39	1.42	1.44	1.47	1.50	1.53	1.56	1.58	1.61	1.64	1.66	1.69
台 湾	1.00	1.15	1.24	1.34	1.45	1.56	1.69	1.72	1.76	1.79	1.83	1.86	1.90	1.93	1.97	2.01	2.04	2.08	2.11	2.15	2.18
韓 国	1.00	1.11	1.18	1.22	1.27	1.33	1.38	1.40	1.42	1.44	1.46	1.47	1.49	1.51	1.53	1.54	1.56	1.58	1.60	1.61	1.63
マレーシア	1.00	1.02	1.07	1.12	1.17	1.23	1.29	1.36	1.43	1.51	1.59	1.68	1.76	1.85	1.95	2.05	2.16	2.26	2.38	2.49	2.62
インドネシア	1.00	1.12	1.18	1.23	1.29	1.36	1.43	1.50	1.57	1.64	1.72	1.80	1.88	1.97	2.06	2.15	2.25	2.35	2.46	2.57	2.68
シンガポール	1.00	1.16	1.21	1.24	1.27	1.30	1.33	1.36	1.38	1.41	1.43	1.46	1.49	1.51	1.54	1.56	1.59	1.61	1.64	1.66	1.69
タ イ	1.00	1.02	1.07	1.14	1.22	1.29	1.36	1.42	1.48	1.55	1.62	1.69	1.77	1.84	1.92	2.01	2.09	2.18	2.28	2.37	2.47
フィリピン	1.00	1.03	1.07	1.10	1.13	1.17	1.21	1.27	1.34	1.42	1.49	1.57	1.66	1.74	1.84	1.93	2.03	2.14	2.25	2.36	2.48
アジア以外	1.00	1.05	1.07	1.09	1.11	1.13	1.16	1.18	1.21	1.23	1.25	1.28	1.30	1.33	1.35	1.38	1.40	1.43	1.45	1.48	1.51

(7) 為替レート

将来の為替レートは、2016年までは「World Economic Outlook Database, September, 2011」(IMF、2011年9月)から国別通貨毎に設定した。なお、2017年以降は一定とした。

(8) 交通量基礎データ

① 総発生量の実績データ

出入国管理統計年報による最新年次(2010年)までの各年の航空による出(入)国者数を用いた。

② 発生量の実績データ

2010年国際航空旅客動態調査ベースのデータを用いた。

③ 航空路線別輸送実績データ

福岡空港の路線は2010年度空港管理者提供データを用いた。それ以外の国際航空路線は実績値が存在しないため、2010年国際航空旅客動態調査の結果を用いた。

（９）航空ネットワーク

① 現況ネットワーク

2010 年 11 月の時刻表による航空ネットワークとした。

② 将来予測データ

2011 年 10 月時刻表をベースに、2011 年 12 月時点における撤退就航表明路線とした将来航空ネットワークを設定した。

なお、基本ケースでは、2011 年 12 月時点の増便・撤退表明路線を加味して、仁川線＋2 往復／日の増便と、ホノルル線＋11 往復／週の新規就航を考慮した。さらに、上位ケースでは、経済成長による新規就航路線として、中国吉林方面、中国北京天津方面への直行便、中国西部方面、マレーシア方面、インドネシア方面の路線を追加した（かつて福岡空港に就航実績があり、関西国際空港等に就航しているアジア方面路線）。

2. 3 全国発生交通量の予測

(1) 基本的考え方

国際線の予測では、日本及び海外の経済状況や人口動態、交通利便性の変化による出入国者数の変化を予測でき、路線就航等の航空路線サービスの変化による全国発生量の変化も考慮する必要がある。本調査では国全体の整合性を図るため、全国発生交通量は国総研モデルを用いて推計した。

(2) モデルの構造

① 出入国日本人

出入国日本人の全国発生モデルは、観光／業務目的の旅行目的2区分毎に、それぞれについて、人口指標×発生原単位型のモデル構造とし、発生原単位は、社会経済指標やアクセシビリティ指標で説明するものとした。

$$Q_{ljt} = 2 \cdot POP_t \cdot \left[\exp(\alpha) \cdot \left(\prod_k X_{kjt}^{\beta_k} \right) \cdot \exp(\gamma \cdot ACC_{ljt}) \cdot \left(\prod_m \exp(\delta_{mj} \cdot DMY_{mljt}) \right) \right]$$

$$ACC_{ljt} = \frac{\sum_i (Q_{lij0} \cdot ACC_{lijt})}{\sum_i Q_{lij0}}$$

Q_{ljt}	: t 年における旅行目的 l の海外ゾーン j への日本人出入国者数 (人/年)
Q_{lij0}	: 2005 年における国内居住地ゾーン i 、海外ゾーン j 、旅行目的 l の日本人出入国者数 (人/年)
POP_t	: t 年の全国の人口指標(百万人) [観光] 夜間人口 [業務等] 生産年齢人口 (15～64 歳人口)
X_{kjt}	: t 年の海外ゾーン j の社会経済指標 k
ACC_{lt}	: t 年における海外ゾーン j 、旅行目的 l 毎の日本人出入国者全体のアクセシビリティ指標。国内居住地ゾーン i と海外ゾーン j 間の旅行目的 l 毎のアクセシビリティ指標 l_{ijt} ACC を2005年のOD量 Q_{lij0} で重みづけ平均したもの
ACC_{lijt}	: t 年における国内居住地ゾーン i と海外ゾーン j 間の旅行目的 l 毎のアクセシビリティ指標。全国発生モデルのアクセシビリティ指標算定のために、航空経路選択モデルから計算されるログサム変数
DMY_{mj}	: t 年の海外ゾーン j 固有のダミー変数 m
$\alpha, \beta_k, \gamma, \delta_{mj}$	: パラメータ

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

② 出入国外国人

出入国外国人の全国発生モデルは、中国／中国以外の2区分毎に、外国人出入国者数を直接予測するモデル構造とした。

$$Q_{jt} = 2 \cdot \exp(\alpha) \cdot \left(\prod_k X_{kjt}^{\beta_k} \right) \cdot \exp(\gamma \cdot ACC_{jt}) \cdot \left(\prod_m \exp(\delta_{mj} \cdot DMY_{mljt}) \right)$$

$$ACC_{jt} = \frac{\sum_i (Q_{ij0} \cdot ACC_{ijt})}{\sum_i Q_{ij0}}$$

Q_{it}	: t 年の海外ゾーン j の外国人出入国者数 (人/年)
Q_{ij0}	: 2005 年における国内訪問地ゾーン i 、海外ゾーン j の外国人出入国者数 (人/年)
X_{kt}	: t 年の社会経済指標 k
ACC_t	: t 年における外国人出入国者全体の平均アクセシビリティ指標。国内訪問地ゾーン i と海外ゾーン j 間のアクセシビリティ指標 ij の $d_Logsumf$ を 2005 年の OD 量 Q_{ij0} で重みづけ平均したもの
ACC_{ijt}	: t 年における国内訪問地ゾーン i と海外ゾーン j 間のアクセシビリティ指標。全国発生モデルのアクセシビリティ指標算定のために、航空経路選択モデルから計算されるログサム変数
DMY_{mjt}	: t 年の海外ゾーン j 固有のダミー変数 m
$\alpha, \beta_k, \gamma, \delta_{mj}$	: パラメータ

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

(3) モデルパラメータ

表 全国発生モデルのパラメータ推定結果（日本人）

			日本人観光		日本人業務等	
			係数	t 値	係数	t 値
日本 1 人当たり実質 GDP (千円/人年)		$\beta 1$	0.40305	10.847	0.64989	19.545
海外実質 GDP (10 億米ドル/年)		$\beta 2$				
為替レート(円/各国通貨)		$\beta 3$	-0.536	-13.602	-0.604	-17.014
アクセシビリティ指標		γ	0.334	9.646	0.331	9.287
SARS ダミー ※1		$\delta 1$	-0.619	-7.262	0.000	0.000
地域固有ダミー	中国黒龍江	$\delta 201$	0.519	2.184	2.263	9.982
	中国吉林 ※2		—		—	
	中国遼寧	$\delta 202$	0.759	4.089	3.218	19.608
	中国北京	$\delta 203$	2.122	9.799	4.021	20.748
	中国山東	$\delta 204$	-0.383	-2.053	2.569	15.391
	中国江蘇 ※2		—		—	
	中国上海	$\delta 205$	2.100	9.910	3.839	20.266
	中国浙江 ※2		—		—	
	中国福建	$\delta 206$	-0.109	-0.521	3.104	16.280
	中国広東	$\delta 207$	0.564	2.906	3.027	17.342
	中国海南 ※2		—		—	
	中国中部	$\delta 208$	1.082	3.651	3.972	12.339
	中国西部	$\delta 209$	1.553	8.139	2.656	15.113
	香港	$\delta 210$	2.838	14.346	3.533	19.211
	台湾	$\delta 211$	1.697	11.112	2.545	18.965
	韓国	$\delta 212$	(固有ダミー なし)		(固有ダミー なし)	
	マレーシア	$\delta 213$	2.470	12.156	3.557	19.547
	インドネシア	$\delta 214$	-1.396	-7.408	-1.578	-9.602
	シンガポール	$\delta 215$	3.928	17.204	4.852	23.299
	タイ	$\delta 216$	1.873	13.007	2.530	19.444
	フィリピン	$\delta 217$	1.361	9.199	1.959	14.783
	アジア 以外	$\delta 218$	4.589	15.864	3.924	15.007
定数項		α	1.634	3.186	-3.567	-7.900
重相関係数			0.981		0.976	
サンプル数			334		334	

※ 1 : SARS ダミー : 2003 年アジア方面 (21 地域) =1, その他=0

※ 2 : 中国吉林、江蘇、浙江、海南は十分な時系列データがないためにパラメータ推定には使用しなかった。

表 全国発生モデルのパラメータ推定結果（外国人）

		外国人(中国)		外国人(中国以外)	
		係数	t 値	係数	t 値
日本実質 GDP (兆円/年)	$\beta 1$	0.59051	3.994	0.44734	8.977
海外実質 GDP (10 億米ドル/年)	$\beta 2$				
為替レート(円/各国通貨)	—	—	—	—	—
アクセシビリティ指標	γ	0.828	7.320	0.526	8.210
SARS ダミー ※1	$\delta 1$	-0.477	-1.973	—	—
中国団体観光ビザダミー ※2	$\delta 2$	0.489	2.446	—	—
地域固有ダミー	中国黒龍江	$\delta 301$	-0.194	-0.502	—
	中国吉林 ※3	—	—	—	—
	中国遼寧	$\delta 302$	-0.604	-2.311	—
	中国北京	—	(固有ダミー なし)	—	—
	中国山東	$\delta 303$	-1.94	-5.966	—
	中国江蘇 ※3	—	—	—	—
	中国上海	$\delta 304$	-0.895	-4.944	—
	中国浙江 ※3	—	—	—	—
	中国福建	$\delta 305$	-0.566	-1.500	—
	中国広東	$\delta 306$	-1.531	-4.136	—
	中国海南 ※2※3	—	—	—	—
	中国中部	$\delta 307$	1.093	1.438	—
	中国西部	$\delta 308$	-1.168	-3.703	—
	香港	$\delta 309$	—	0.150	1.212
	台湾	$\delta 310$	—	0.348	3.104
	韓国	—	—	(固有ダミー なし)	(固有ダミー なし)
	マレーシア	$\delta 311$	—	-0.979	-5.394
	インドネシア	$\delta 312$	—	-1.784	-8.282
	シンガポール	$\delta 313$	—	-0.400	-2.512
	タイ	$\delta 314$	—	-0.744	-5.189
	フィリピン	$\delta 315$	—	-0.670	-4.598
	アジア 以外	$\delta 316$	—	0.229	0.685
定数項	α	4.762	3.448	7.330	12.810
重相関係数		0.890		0.964	
サンプル数		115		234	

※ 1 : SARS ダミー : 2003 年アジア方面 (21 地域) =1, その他=0

※ 2 : 中国団体観光ビザダミー : 中国北京・中国上海・中国広東は 2000 年以降=1、中国遼寧・中国山東・中国江蘇・中国浙江は 2004 年以降=1、中国黒龍江・中国吉林・中国福建・中国海南・中国中部・中国西部は 2005 年以降=1、その他=0

※ 3 : 中国吉林、江蘇、浙江、海南は十分な時系列データがないためにパラメータ推定には使用しなかった。

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

2. 4 地域別発生交通量の予測

(1) 発生交通量予測モデル

出入国日本人のモデルについては、前回予測において、北部九州地域の精度向上のために推定されたパラメータを使用した。一方、出入国外国人のモデルについては、前回予測と同様、国総研モデルを使用した。

① モデルの構造

a. 出入国日本人

$$Q_i = 2 \cdot POP_i \cdot \left[\exp(\alpha) \cdot \left(\prod_k X_{ik}^{\beta_k} \right) \cdot \exp(\gamma \cdot ACC_i) \cdot \left(\prod_m \exp(\delta_m \cdot DMY_{im}) \right) \right]$$

$$ACC_i = \frac{\sum_j (Q_{ij0} \cdot ACC_{ij})}{\sum_j Q_{ij0}}$$

$$ACC_{ij} = \ln \left\{ \sum_{r \in c_{ij}} \exp(V_{ijr}) \right\}$$

Q_i : 国内居住地ゾーン*i* の日本人出入国者数 (人/年)

Q_{ij0} : 2005年の国内居住地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間の日本人出入国者数 (人/年)

POP_i : 国内居住地ゾーン*i* の人口指標(百万人)

[観光] 夜間人口

[業務等] 生産年齢人口 (15~64歳人口)

X_{ik} : 国内居住地ゾーン*i* の社会経済指標*k*

ACC_i : 国内居住地ゾーン*i* のアクセシビリティ指標。国内居住地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間のアクセシビリティ指標 ACC_{ij} を2005年のOD量 Q_{ij0} で重みづけ平均したもの

ACC_{ij} : 国内居住地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間のアクセシビリティ指標。航空経路選択モデルから計算されるログサム変数

V_{ijr} : 国内居住地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間で航空経路*r* を利用したときの効用

c_{ij} : 国内居住地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間で利用可能な航空経路の集合

DMY_{im} : 国内居住地ゾーン*i* のダミー変数*m*

$\alpha, \beta_k, \gamma, \delta_m$: パラメータ

b. 出入国外国人

$$Q_i = 2 \cdot \exp(\alpha) \cdot \left(\prod_k X_{ik}^{\beta_k} \right) \cdot \exp(\gamma \cdot ACC_i) \cdot \left(\prod_m \exp(\delta_m \cdot DMY_{im}) \right)$$

$$ACC_i = \frac{\sum_j (Q_{ij0} \cdot ACC_{ij})}{\sum_j Q_{ij0}}$$

$$ACC_{ij} = \ln \left\{ \sum_{r \in c_{ij}} \exp(V_{ijr}) \right\}$$

Q_i : 国内訪問地ゾーン*i* の外国人出入国者数 (人/年)
 Q_{ij0} : 2005年の国内訪問地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間の外国人出入国者数 (人/年)
 X_{ik} : 国内訪問地ゾーン*i* の社会経済指標*k*
 ACC_i : 国内訪問地ゾーン*i* のアクセシビリティ指標。国内訪問地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間の
 アクセシビリティ指標 ACC_{ij} を2005年のOD量 Q_{ij0} で重みづけ平均したもの
 ACC_{ij} : 国内訪問地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間のアクセシビリティ指標。航空経路選択モデルから
 計算されるログサム変数
 V_{ijr} : 国内訪問地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間で航空経路*r* を利用したときの効用
 c_{ij} : 国内訪問地ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間で利用可能な航空経路の集合
 DMY_{im} : 国内訪問地ゾーン*i* のダミー変数*m*
 $\alpha, \beta_k, \gamma, \delta_m$: パラメータ

② モデルパラメータ

a. 出入国日本人

表 国内地域別発生シェアモデルのパラメータ

		日本人観光				日本人観光以外			
		アジア		非アジア		アジア		非アジア	
		係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値
一人当たり実質GRP (千円/人)	β	0.560	1.8	0.682	1.6	0.961	2.3	0.308	0.73
アクセシビリティ指標	γ	0.191	7.2	0.179	6.1	0.260	7.5	0.149	5.3
定数項	α	-8.436	-3.3	-8.943	-2.5	-12.176	-3.6	-6.790	-1.9
重相関係数		0.767		0.750		0.797		0.686	
サンプル数		50		50		50		49	
実績と再現の相関		0.995		0.989		0.962		0.986	

資料) 第3回福岡空港技術検討委員会配布資料

b. 外国人

		外国人			
		アジア		アジア以外	
		係数	t値	係数	t値
第3次従業者数(千人)	β	1.600	12.7	1.120	4.8
アクセシビリティ指標	γ	0.161	0.6	0.217	2.3
東京ダミー ※1	δ	0.663	3.9	1.240	7.9
定数項	α	-7.319	0.5	-4.206	0.5
重相関係数		0.981		0.983	
サンプル数		32		30	

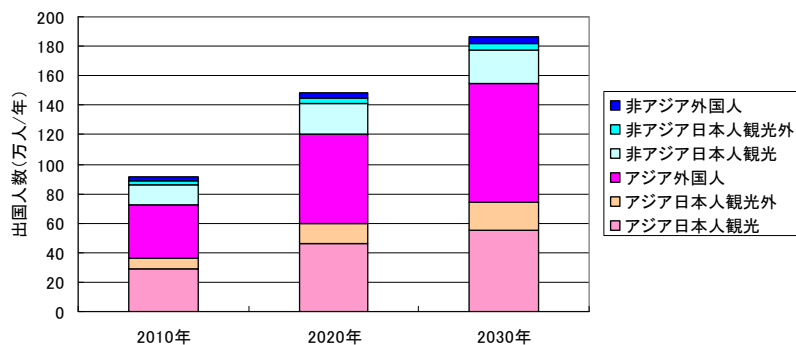
※1: 東京ダミー: 国内訪問地ゾーンが東京都=1, その他=0

資料) 「航空需要予測について」 (国土交通省国土技術政策総合研究所)

（２）地域別発生交通量の予測結果（基本ケース）

福岡県の発生量（日本人、外国人の合計）は、2010年の約91万人/年に対して、2030年で約2.0倍の約186万人/年に増加すると予測された。特に、アジアの高い経済成長により、アジア方面からの入国外国人や、アジア方面への観光以外（業務）の出国日本人の高い伸び率が見込まれる。

図表 福岡県の発生交通量予測結果



			万人/年				
			実績 2010年	予測			
				2020年		2030年	
				2010年 比		2010年 比	
日本人観光	アジア	福岡県	29.4	46.9	1.60	56.2	1.91
		その他九州	51.1	76.4	1.49	91.6	1.79
		全国計	601.3	975.7	1.62	1,168.7	1.94
	非アジア	福岡県	13.5	20.8	1.55	22.6	1.68
		その他九州	20.8	31.8	1.52	34.6	1.66
		全国計	573.4	876.0	1.53	955.0	1.67
日本人観光外	アジア	福岡県	6.4	13.4	2.09	18.8	2.94
		その他九州	11.4	22.8	2.00	32.3	2.83
		全国計	332.7	660.6	1.99	923.8	2.78
	非アジア	福岡県	2.7	3.9	1.42	4.4	1.62
		その他九州	3.5	4.9	1.39	5.6	1.59
		全国計	115.6	179.6	1.55	206.6	1.79
外国人	アジア	福岡県	36.6	59.9	1.64	79.6	2.18
		その他九州	57.5	89.0	1.55	116.0	2.02
		全国計	678.7	1,175.2	1.73	1,570.1	2.31
	非アジア	福岡県	2.7	3.8	1.41	4.3	1.59
		その他九州	4.6	6.1	1.34	6.8	1.49
		全国計	172.5	253.5	1.47	289.1	1.68
計	アジア	福岡県	72.3	120.2	1.66	154.5	2.14
		その他九州	120.0	188.3	1.57	239.9	2.00
		全国計	1,612.7	2,811.6	1.74	3,662.6	2.27
	非アジア	福岡県	18.9	28.5	1.51	31.3	1.66
		その他九州	28.9	42.8	1.48	47.0	1.62
		全国計	861.6	1,309.0	1.52	1,450.7	1.68
	計	福岡県	91.2	148.7	1.63	185.8	2.04
		その他九州	148.9	231.1	1.55	286.9	1.93
		全国計	2,474.2	4,120.5	1.67	5,113.3	2.07

注）2010年実績は、「平成22年度国際航空旅客動態調査」（国土交通省航空局）による値

2. 5 地域間分布交通量の予測

国総研モデルと同様に現在パターン法を用いて推計する。

[分布モデル①（アジア以外）]

全国発生モデルで算出されるアジア以外方面への集中量計を、現在パターン法によりアジア以外の各海外ゾーンに按分する。（旅行目的1 毎であるが式中では1 を省略。）

$$q_{jt} = S_{jt} \cdot q_{t, \text{NonAsia}}$$

$$S_{jt} = \frac{Q_j}{\sum_j Q_j}$$

q_{jt} : t 年の海外ゾーン j ($j=22\sim32$: アジア以外の11 地域) への集中量

$q_{t, \text{NonAsia}}$: t 年のアジア以外方面への集中量計

S_j : アジア以外方面への集中量計に占める、海外ゾーン j ($j=22\sim32$: アジア以外の11地域) への集中量のシェア

Q_j : 2005 年時点における海外ゾーン j ($j=22\sim32$: アジア以外の11地域) への集中量実績

[分布モデル②]

将来の発生量及び将来の集中量を与件とし、現在の分布パターンを維持させて将来の分布量を算出する。（旅行目的1 毎であるが式中では1 を省略。）

$$q_{ijt}(k) = q_{ijt}(k-1) \cdot F_{git}(k-1) \cdot F_{ajt}(k-1) \cdot \frac{\{L_{it}(k-1) + L_{jt}(k-1)\}}{2}$$

$$F_{git}(k) = \frac{U_i}{G_i(k)}$$

$$F_{ajt}(k) = \frac{V_j}{A_j(k)}$$

$$L_{it}(k) = \frac{G_{it}(k)}{\sum_j \{q_{ijt}(k) \cdot F_{ajt}(k)\}}$$

$$L_{jt}(k) = \frac{A_{jt}(k)}{\sum_i \{q_{ijt}(k) \cdot F_{git}(k)\}}$$

$q_{ijt}(0)$: 現在 (2005 年) のゾーン ij 間の流動量

$G_{it}(0)$: 現在 (2005 年) のゾーン i の発生量

$A_{jt}(0)$: 現在 (2005 年) のゾーン j の集中量

U_{it} : 将来 (t 年) のゾーン i の発生量

V_{jt} : 将来 (t 年) のゾーン j の集中量 (①の jt q に相当)

$q_{ijt}(k)$: k 回目に計算される将来 (t 年) のゾーン ij 間の流動量

$G_{it}(k)$: k 回目に計算される将来 (t 年) のゾーン i の発生量

$A_{jt}(k)$: k 回目に計算される将来 (t 年) のゾーン j の集中量

$F_{git}(k)$: k 回目に計算される将来 (t 年) のゾーン i の発生量伸び率

$F_{ajt}(k)$: k 回目に計算される将来 (t 年) のゾーン j の集中量伸び率

[分布モデル③]

首都圏内 (1 都6 県: 東京・茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・神奈川) 居住日本人を対象に国内50 ゾーン別の発生量を、将来のゾーン別人口構成率に比例させて国内75 ゾーンに按分する。（旅行目的1 毎であるが式中では1 を省略。）

$$q_{pijt} = S_{pit} \cdot q_{ijt}$$

$$S_{pit} = \frac{POP_{pit}}{\sum_p POP_{pit}}$$

p : 国内50 ゾーン区分で、首都圏内 (1 都6 県) のゾーン p

i : 国内75 ゾーン区分で、首都圏内 (1 都6 県) のゾーン i

q_{pijt} : t 年の (首都圏内のみの) 国内ゾーン i 内の国内ゾーン p から海外ゾーン j への出入国者数

q_{ijt} : t 年の (首都圏内のみの) 国内ゾーン i 内から海外ゾーン j への出入国者数

S_{pit} : t 年の国内ゾーン p の出入国者数に占める、国内ゾーン i の日本人出入国者数のシェア

POP_{pit} : t 年の国内ゾーン p 内のゾーン i の夜間人口

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

2. 6 航空路線別交通量の予測

国際航空旅客の航空経路選択や空港アクセス手段選択の傾向は、2005 年度と 2010 年度で大きく変化しないと考えられることから、前回予測と同様、所要時間や費用、便数などを説明変数とした国総研モデルを用いて推計する。

(1) 航空経路選択モデル

① モデル式

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

$$V_{ijr} = \sum_k \beta_{kr} \cdot X_{ijk} + \gamma \cdot ACC_{2in}$$

$$ACC_{2in} = \ln \left\{ \sum_{m \in c_{2in}} \exp(V_{2inm}) \right\}$$

P_{ijr} : 国内ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間での航空経路*r* の選択確率
 V_{ijr} : 国内ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間の航空経路*r* を利用したときの効用
 c_{ij} : 国内ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間の利用可能な航空経路の集合
 X_{ijk} : 国内ゾーン*i* と海外ゾーン*j* 間の航空経路*r* を利用した場合の*k* 番目経路の交通サービス指標
 β_{kr} 、 γ : パラメータ
 ACC_{2in} : 国内ゾーン*i* から国内空港*n* までのアクセス利便性を表わすアクセシビリティ指標。空港アクセス交通機関選択モデル（レベル 2）から計算されるログサム変数。
 V_{2inm} : 国内ゾーン*i* から国内空港*n* 間でレベル 2 の空港アクセス交通機関*m* を選択するときの効用
 c_{2in} : 国内ゾーン*i* から国内空港*n* 間で選択可能なレベル 2 の空港アクセス交通機関の集合。

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

② モデルパラメータ

			日本人観光		日本人業務等		外国人	
			係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
1	国内ラインホール 時間+待ち時間(分)	β_1	-1.18E-02	-18.5	-9.59E-03	-14.4	-7.91E-03	-12.0
2	国内ラインホール 費用(円)	β_2	-2.09E-04	-24.2	-2.24E-04	-23.0	-2.08E-04	-23.1
3	国際ラインホール 時間+待ち時間(分)	β_3	-1.79E-03	-1.4	-1.17E-03	-1.0	-1.40E-03	-1.0
4	国際ラインホール 費用(円)	β_4	-1.22E-05	-4.5	-7.71E-06	-2.7	-8.67E-06	-2.8
5	Ln{ 国際線便数(便/週)}	β_5	1.04E+00	23.5	1.14E+00	24.6	6.78E-01	18.6
6	ソウルランジットダミー ※1	β_6	-6.48E+00	-11.0	-6.10E+00	-14.1	-6.26E+00	-11.8
7	アクセシビリティ指標	γ	4.07E-01	3.1	4.51E-01	2.4	5.88E-01	2.5
国内時間価値(円/hr)			3,397		2,567		2,282	
国際時間価値(円/hr)			8,802		9,100		9,695	
尤度比			0.39		0.39		0.39	
的中率(%)			91.6		91.8		91.8	
サンプル数			5,447		5,373		4,868	

※1：ソウルランジットダミー：ソウルランジットルートを選択肢固有ダミー

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

(2) 空港アクセス交通機関選択モデル

① モデル式

空港アクセス交通機関選択モデルは、公共交通機関相互の3機関の選択（レベル1）と公共交通機関と自動車の2機関の選択（レベル2）のモデルからなる。

[レベル1]

$$P_{1inm} = \frac{\exp(V_{1inm})}{\sum_{m \in c_{1in}} \exp(V_{1inm})}$$

$$V_{1inm} = \sum_k \beta_{1mk} \cdot X_{1inmk}$$

P_{1inm} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間でのレベル1の空港アクセス交通機関*m* の選択確率

V_{1inm} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間でレベル1の空港アクセス交通機関*m* を利用したときの効用

c_{1in} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間で利用可能なレベル1の空港アクセス交通機関の集合

X_{1inmk} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間でレベル1の空港アクセス交通機関*m* を利用した場合の*k* 番目経路の交通サービス指標

β_{1mk} : パラメータ

[レベル2]

$$P_{2inm} = \frac{\exp(V_{2inm})}{\sum_{m \in c_{2in}} \exp(V_{2inm})}$$

$$V_{2inm} = \sum_k \beta_{2mk} \cdot X_{2inmk} + \gamma_2 \cdot ACC_{2inm}$$

$$ACC_{2inm(m=\text{公共交通機関})} = \ln \left\{ \sum_{m' \in c_{1in}} \exp(V_{1inm'}) \right\}$$

P_{2inm} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間でのレベル2の空港アクセス交通機関*m* の選択確率

V_{2inm} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間でレベル2の空港アクセス交通機関*m* を利用したときの効用

c_{2in} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間で利用可能なレベル2の空港アクセス交通機関の集合

X_{2inmk} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間でレベル2の空港アクセス交通機関*m* を利用した場合の*k* 番目経路の交通サービス指標

ACC_{2inm} : レベル2の公共交通機関の固有変数であるアクセシビリティ指標でレベル1から計算されるログサム変数

$V_{1inm'}$: 国内ゾーン*i* と国内空港間*n* でレベル1の空港アクセス交通機関' *m* を利用したときの効用

c_{1in} : 国内ゾーン*i* と国内空港*n* 間で利用可能なレベル1の空港アクセス交通機関の集合

β_{2mk} 、 γ_2 : パラメータ

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

② モデルパラメータ

(レベル1)

			日本人観光		日本人業務等		外国人		
			係数	t値	係数	t値	係数	t 値	
rbs	1	空港アクセス 所要時間(分)	β 1	-3.74E-02	-15.6	-2.50E-02	-9.4	-7.45E-03	-3.0
rbs	2	空港アクセス 費用(円)	β 2	-6.04E-04	-14.4	-3.81E-04	-10.9	-1.35E-04	-2.1
rbs	3	乗換回数(回)	β 3	-1.95E-01	-3.9	-1.44E-01	-2.9	-3.46E-01	-4.5
r	4	鉄道ダミー	β 4	2.14E-01	5.6	4.46E-01	10.5	1.09E-01	2.0
s	5	船ダミー	β 5	-2.25E+00	-11.5	-1.68E+00	-6.2	-1.11E+00	-6.8
時間価値(円／hr)			3,719		3,935		3,311		
尤度比			0.17		0.11		0.18		
的中率(%)			71.1		72.6		65.3		
サンプル数			5,628		5,382		5,287		

r: 鉄道、s: 船、b: リムジンバス

(レベル2)

			日本人観光		日本人業務等		外国人		
			係数	t値	係数	t値	係数	t 値	
C	1	空港アクセス 所要時間(分)	β 1	-2.64E-02	-4.9	-2.51E-02	-5.1	-2.66E-02	-5.4
C	2	空港アクセス 費用(円)	β 2	-4.11E-04	-3.0	-3.54E-04	-2.5	-4.36E-04	-2.4
C	3	自動車ダミー	β 3	6.73E-01	6.4	3.90E-01	3.7	8.16E-01	5.3
C	4	大都市空港ダミー ※1	β 4	-1.41E+00	-15.1	-6.95E-01	-8.0	-8.52E-01	-8.5
P	5	アクセシビリティ指標	γ	2.39E-01	2.9	2.58E-01	2.2	3.18E-01	2.0
時間価値(円／hr)			3,855		4,251		3,656		
尤度比			0.07		0.07		0.09		
的中率(%)			73.0		75.9		74.3		
サンプル数			4,559		4,574		4,442		

p: 公共交通、c: 自動車

※1: 大都市空港ダミーの対象は羽田・関西

資料)「航空需要予測について」(国土交通省国土技術政策総合研究所)

(3) 路線別の便数

将来の航空路線別の便数は、便当たり旅客数は現状(直近三ヵ年平均)と同等と想定し、旅客数の予測結果から、航空路線別に旅客数に対する直近三ヵ年平均の便当たり旅客数を用いて換算した。

ただし、中国上海方面は、航空需要の伸びが大きいことから、現況の福岡韓国方面路線の便当たり旅客数を参考に、将来需要に応じて同方面並みに便当たり旅客数が増加すると設定した。

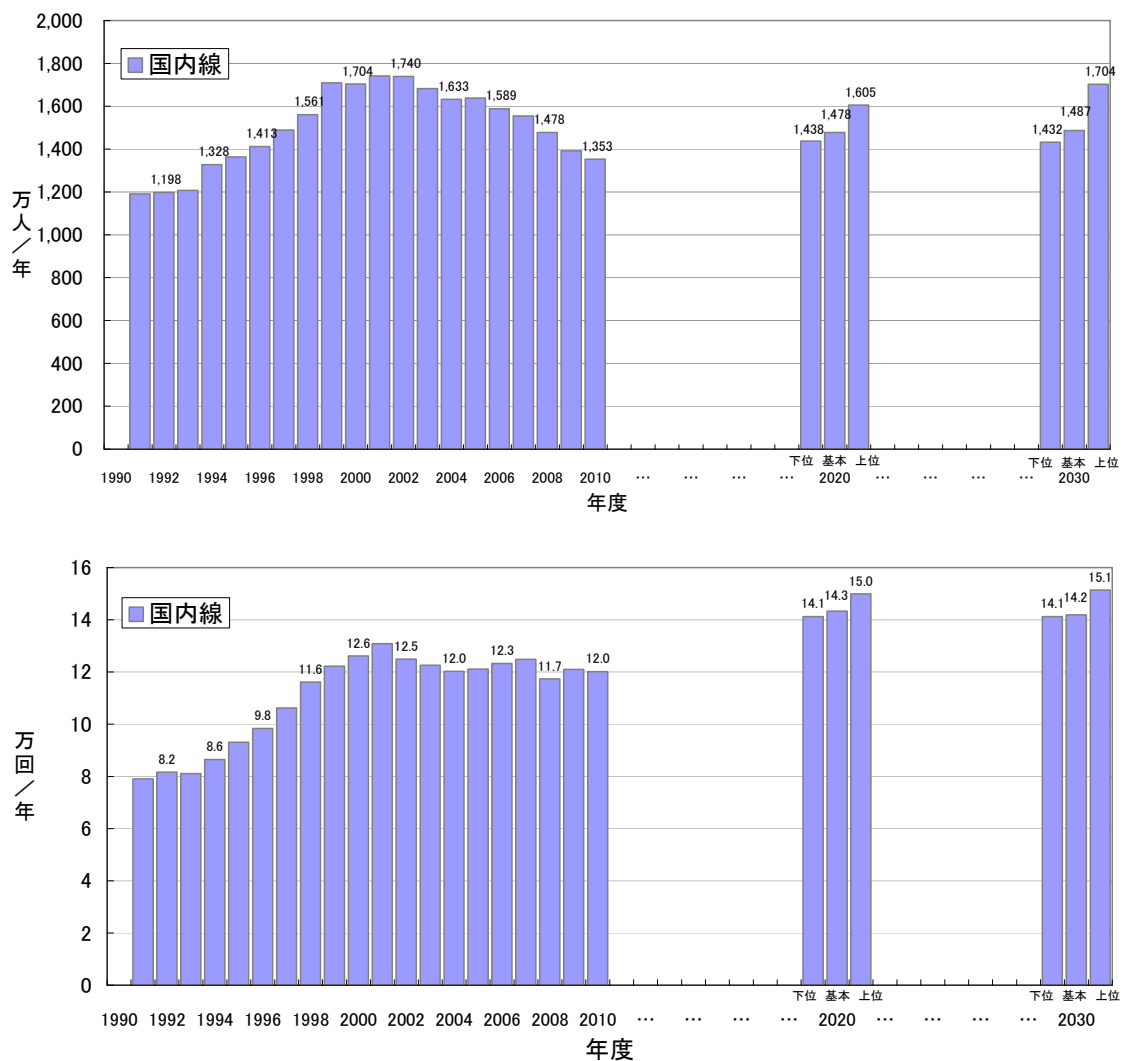
3 福岡空港の需要予測結果

3. 1 国内線の旅客需要予測結果

(1) 旅客数と発着回数

2030年旅客数予測結果を見ると、上位ケースでは2010年実績の1.26倍の1,704万人、基本ケースでは2010年実績の1.10倍の1,487万人、下位ケースでは2010年実績の1.06倍の1,432万人と見込まれる。

福岡空港発着回数は、2030年に、上位ケースで15.1万回、基本ケースで14.2万回、下位ケースでは14.1万回と見込まれる。



注) 無償旅客・不定期便(その他国内)等を含む。

図 福岡空港の国内線予測結果(上段:旅客数、下段:発着回数)

(2) 主要な航空路線別需要と便数

表 福岡空港の国内線路線別旅客数（基本ケース）

	旅客数(万人/年・往復)			対2010年比	
	2010年	2020年	2030年	2020年	2030年
福岡-東京国際	737	779	798	1.06	1.08
福岡-那覇	142	144	145	1.02	1.02
福岡-中部・名古屋	76	79	79	1.04	1.03
福岡-大阪国際	76	65	64	0.86	0.85
福岡-新千歳	40	32	31	0.80	0.77
幹線計	1,071	1,099	1,117	1.03	1.04
福岡-宮崎	35	35	35	1.01	1.01
福岡-鹿児島	13	7	6	0.56	0.50
福岡-仙台	20	24	24	1.22	1.18
福岡-関西国際	14	66	64	4.67	4.59
福岡-成田国際	29	56	55	1.96	1.94
福岡-その他	84	103	98	1.22	1.17
ローカル線計	194	291	283	1.50	1.46
合計	1,265	1,390	1,400	1.10	1.11

注) 実績値は航空輸送統計年報による。

注) 無償旅客・不定期便（その他国内）等を除く。

表 福岡空港の国内線路線別発着回数（基本ケース）

	発着回数(回/日・往復)			対2010年比	
	2010年	2020年	2030年	2020年	2030年
福岡-東京国際	94	116	116	1.23	1.23
福岡-那覇	30	38	38	1.27	1.27
福岡-中部・名古屋	34	30	30	0.88	0.88
福岡-大阪国際	22	30	30	1.36	1.36
福岡-新千歳	6	6	4	1.00	0.67
幹線計	186	220	218	1.18	1.17
福岡-宮崎	20	20	20	1.00	1.00
福岡-鹿児島	10	6	6	0.60	0.60
福岡-仙台	8	14	14	1.75	1.75
福岡-関西国際	4	14	14	3.50	3.50
福岡-成田国際	10	14	14	1.40	1.40
福岡-その他	60	72	70	1.20	1.17
ローカル線計	112	140	138	1.25	1.23
合計	298	360	356	1.21	1.19

注) 現況は2010年11月時刻表ベースの実績。将来推計は2011年10月時刻表を元にした推計値。

注) 無償旅客・不定期便（その他国内）等を除く。

3. 2 国際線の旅客需要予測結果

(1) 旅客数と発着回数

福岡空港の国際線旅客数は、上位ケースでは2030年には2010年の約2.4倍の592万人、基本ケースでは2010年の約2.1倍の498万人、下位ケースでは2010年の約1.9倍の463万人と見込まれる。

福岡空港の国際線発着回数は、上位ケースでは2030年には2010年の約2.4倍の4.0万回、基本ケースでは2010年の約2.0倍の3.4万回、下位ケースでは2010年の約1.9倍の3.2万回と見込まれる。

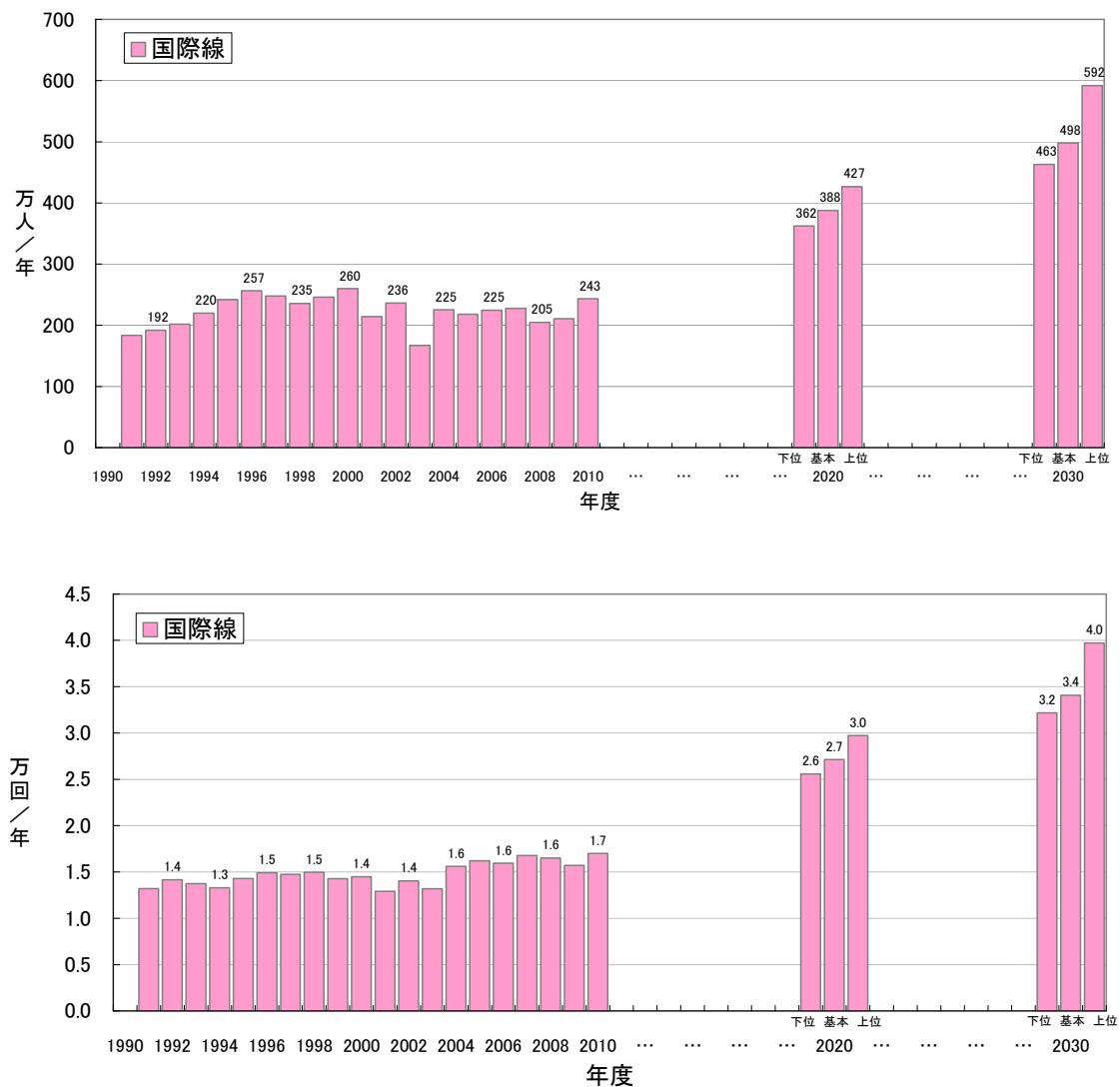


図 福岡空港の国際線予測結果（上段：旅客数、下段：発着回数）

(2) 主要な航空路線別需要と便数

表 国際線路線別旅客数及び発着回数

	旅客数(万人/年・往復)			対2010年比	
	2010年	2020年	2030年	2020年	2030年
福岡-韓国	116	168	192	1.45	1.66
福岡-中国	43	81	139	1.89	3.27
福岡-台湾	35	54	63	1.53	1.79
福岡-香港	13	17	20	1.27	1.50
福岡-シンガポール	11	14	16	1.26	1.40
福岡-タイ・ベトナム	15	20	27	1.35	1.82
福岡-フィリピン	5	7	11	1.53	2.29
アジア計	238	361	468	1.52	1.97
福岡-グアム・サイパン	7	9	10	1.41	1.50
福岡-ハワイ	0	13	14	新規	新規
アジア以外計	7	22	24	3.30	3.56
チャーター	3	5	6	1.63	1.91
合 計	248	388	498	1.57	2.01

注) 実績値は国土交通省資料による。

	発着回数(回/週・往復)			対2010年比	
	2010年	2020年	2030年	2020年	2030年
福岡-韓国	132	230	264	1.74	2.00
福岡-中国	82	122	188	1.49	2.29
福岡-台湾	36	58	66	1.61	1.83
福岡-香港	14	15	17	1.07	1.21
福岡-シンガポール	10	14	16	1.40	1.60
福岡-タイ・ベトナム	22	28	38	1.27	1.73
福岡-フィリピン	10	16	24	1.60	2.40
アジア計	306	483	613	1.58	2.00
福岡-グアム・サイパン	14	20	22	1.43	1.57
福岡-ハワイ	0	10	10	新規	新規
アジア以外計	14	30	32	2.14	2.29
チャーター	4	7	9	1.63	1.91
合 計	324	520	654	1.60	2.01

注1) 福岡-上海方面の路線は需要増加に伴い、現在の福岡-韓国方面路線程度の便当たり旅客数になると想定。

注2) 現況は2010年11月時刻表ベースの実績。将来推計は2011年10月時刻表を元にした推計値。

3. 3 福岡空港の航空旅客需要予測（国内、国際の合計）

国内線、国際線を合わせた航空旅客数の2010年度実績の年間1,596万人に対して、需要予測の結果は、2030年度は上位ケースで2,295万人、基本ケースで1,985万人、下位ケースで1,895万人と見込まれる。

国内線、国際線を合わせた航空旅客数は、2010年度実績の年間13.7万回に対して、2030年度は上位ケースで19.1万回、基本ケースで17.6万回、下位ケースで17.3万回と見込まれる。国内線の機材小型化の影響で、旅客数の伸びよりも高い伸び率を示す結果となっている。

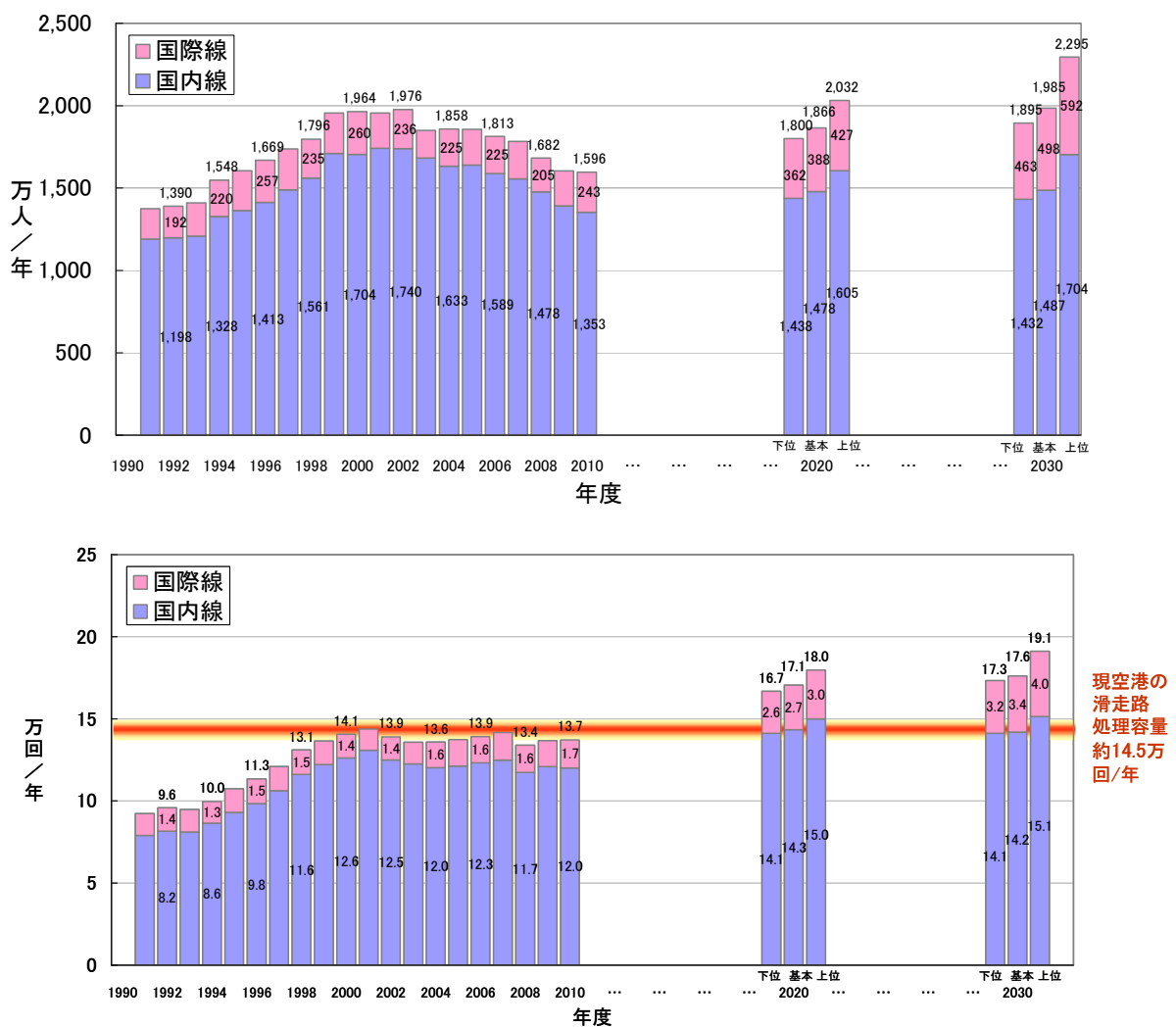


図 福岡空港の予測結果（上段：旅客数、下段：発着回数）

表 福岡空港の予測結果まとめ

(参考)

	ケース	年度		発着回数(回/年)				旅客数(人/年)				発着回数		旅客数
				国内	国際	その他国内	合計	国内	国際	その他国内	合計	国内計	国内計	
実数	実績	2010	22	108,148	16,686	11,998	136,832	12,654,120	2,433,537	873,140	15,960,797	120,146	13,527,260	
実数	下位	2020	32	129,210	25,589	11,998	166,797	13,504,568	3,624,581	873,140	18,002,289	141,208	14,377,708	
	基本	2020	32	131,400	27,129	11,998	170,527	13,903,150	3,878,722	873,140	18,655,012	143,398	14,776,290	
	上位	2020	32	137,970	29,714	11,998	179,682	15,178,912	4,265,658	873,140	20,317,710	149,968	16,052,052	
	下位	2030	42	129,210	32,166	11,998	173,374	13,448,410	4,628,905	873,140	18,950,455	141,208	14,321,550	
	基本	2030	42	129,940	34,078	11,998	176,016	13,998,508	4,979,881	873,140	19,851,529	141,938	14,871,648	
	上位	2030	42	139,430	39,720	11,998	191,148	16,162,040	5,917,536	873,140	22,952,716	151,428	17,035,180	
2010年比	下位	2020	32	1.19	1.53	1.00	1.22	1.07	1.49	1.00	1.13	1.18	1.06	
	基本	2020	32	1.22	1.63	1.00	1.25	1.10	1.59	1.00	1.17	1.19	1.09	
	上位	2020	32	1.28	1.78	1.00	1.31	1.20	1.75	1.00	1.27	1.25	1.19	
	下位	2030	42	1.19	1.93	1.00	1.27	1.06	1.90	1.00	1.19	1.18	1.06	
	基本	2030	42	1.20	2.04	1.00	1.29	1.11	2.05	1.00	1.24	1.18	1.10	
	上位	2030	42	1.29	2.38	1.00	1.40	1.28	2.43	1.00	1.44	1.26	1.26	
年平均伸び率	下位	2020	32	1.8%	4.4%	0.0%	2.0%	0.7%	4.1%	0.0%	1.2%	1.6%	0.6%	
	基本	2020	32	2.0%	5.0%	0.0%	2.2%	0.9%	4.8%	0.0%	1.6%	1.8%	0.9%	
	上位	2020	32	2.5%	5.9%	0.0%	2.8%	1.8%	5.8%	0.0%	2.4%	2.2%	1.7%	
	下位	2030	42	0.9%	3.3%	0.0%	1.2%	0.3%	3.3%	0.0%	0.9%	0.8%	0.3%	
	基本	2030	42	0.9%	3.6%	0.0%	1.3%	0.5%	3.6%	0.0%	1.1%	0.8%	0.5%	
	上位	2030	42	1.3%	4.4%	0.0%	1.7%	1.2%	4.5%	0.0%	1.8%	1.2%	1.2%	

注) 将来予測結果は空港管理状況調書 2010 年度の実績に基づき無償旅客・不定期便(その他国内)等を考慮して補正。

第 4 回福岡空港技術検討委員会

費用便益分析の計算過程の整理

平成 24 年 3 月 2 日

費用便益分析

1 費用便益分析とは

事業そのものの評価、あるいは代替案間の比較評価を行うことを目的として、事業の実施に必要な費用および事業によってもたらされる便益について計測し、費用と便益の大きさを比較することにより、事業の社会経済的な効率性を分析するものである。

今回実施した費用便益分析においては、福岡空港の容量限界に達した場合には利用者は他の交通機関や他の空港に転換する、などの仮想的な状況を想定して便益を計測しており、利用者の実際の行動を正確に示すとは限らないことに注意が必要である。例えば、福岡空港を利用できない場合、実際には旅行そのものを中止することもあり、流動量自体も変化すると予想されるが、ここでは旅行の中止などは想定せず、あくまで別の経路で旅行すると想定して便益を計測している。

なお、今後、需要予測手法の見直し等が進められる予定であり、必要に応じて福岡空港の需要予測の見直しを行い、予測結果を反映した費用便益分析を改めて行う必要がある。このため今回は、現時点における事業化の可能性を評価するために、最新の知見等を用いて分析を行うものである。

2 費用便益分析の前提条件の整理

(1) 前提条件

分析を行うに当たっての主な前提条件等は、以下のとおり。

表 費用便益分析の前提条件等

項目	設定
with と without の条件設定	事業あり (With) : 発着回数 18.3 万回/年まで 事業なし (Without) : 発着回数 14.9 万回/年まで (東側誘導路二重化後)
便益及び費用 の現在価値化	評価期間 : 建設期間 + 50 年間 (2016 ~ 2075 年度) 社会的割引率 : 4 % 基準年度 : 2011 年度
将来航空需要	構想・施設計画段階の需要予測の再精査値 (基本ケース) を用いる。 (※2031 年度以降は、2030 年度予測値で一定と仮定)
便益の計測項目	○利用者便益 : 一般化費用削減便益 (国内旅客・国際旅客) ○供給者便益 : 着陸料収入・航援料収入・地代等収入・航燃税・管制費・維持補修費
費用の計測項目	○用地費、補償費、建設費、再投資費、等
残存価値の計測	○評価期間終了後に発生する純便益
評価指標	○NPV (Net Present Value : 純現在価値) ○CBR (Cost Benefit Ratio : 費用便益比率) ○EIRR (Economic Internal Rate of Return : 経済的内部収益率)
分析手法	「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル ver.4」(平成 18 年 3 月、国土交通省航空局)(以下「マニュアル」という。)に準じる。

(2) その他留意点

滑走路増設による「直接的かつ貨幣換算が可能な便益および費用」のみを計測の対象とする。

したがって、例えば、旅客の増加による周辺道路への影響などの貨幣換算が困難な負の効果、建設工事や福岡空港の容量増加による生産・雇用などの増加や観光産業の活性化などの二次的な経済波及効果、などは計測の対象外とする。

3 事業効果の体系的整理

福岡空港における滑走路増設事業の事業効果をマニュアルに準じて体系的に整理した。体系整理により、費用便益分析を実施する際の効果項目、効果の内容、効果帰着等を明らかにする。

表 福岡空港の滑走路増設事業による便益計測項目

区分		マニュアルに記載される主たる効果項目(例)	マニュアルにおける 便益計測対象	本調査における 便益計測対象
利用者効果	国内・国際旅客	旅行時間の短縮	◎	○
		旅行費用の低減	◎	○
		運航頻度の増加	○	○
		定時性の向上・就航率の向上	○	—
		安全性の向上	△	—
	国内・国際貨物	輸送時間の短縮	◎	—
		輸送費用の低減	◎	—
		定時性の向上・就航率の向上	○	—
		運航頻度の増加	○	—
		安全性の向上	△	—
供給者効果		空港管理者の収益増加	◎	○
		ターミナルビル管理者の収益増加	(○)	—
		アクセス交通機関事業者の収益等増加	(○)	—
		エアラインの収益増加	(○)	—
地域企業・住民効果		観光入込客数の増加	△	—
		空港来訪者の増加	○	—
		雇用機会の拡大・地域所得の増大・企業生産の増大	△	—
		法人税・所得税・土地関連税等の税収上昇	△	—
		空港周辺の土地利用の促進（高度規制緩和等）	△	—
		空港跡地の有効活用	△	—
		資産価値の増大	△	—
		騒音等の変化	○	—
		均衡のとれた国土形成への寄与	△	—
		地域安全性の向上・リダンダンシーの確保	△	—

◎：基本的に便益として取り扱う項目（他の便益との重複計上は許されない。）

○：便益として取り扱うことが可能な項目

（比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複計上は許されない。）

(○)：原則として計測対象外とするが、事業特性を踏まえ、必要に応じて便益として取り扱うことが可能な項目

（比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複計上は許されない。）

△：定量的・定性的に取り扱う項目

4 利用者便益

利用者便益は、マニュアルに準拠して計測した。

(1) 利用者便益の基本的な考え方

1) 発生する利用者便益の概要

福岡空港の滑走路処理容量の制約緩和を目的とした滑走路増設事業を実施することで、航空旅客にとっては利便性の向上につながる。具体的には、航空旅客がより便利な空港を利用する経路に転換することで所要時間短縮等の利便性向上が見込める効果や、利用空港を変えない航空旅客でも、旅客の増加による便数増等の利便性向上による効果を見込むことができる。この所要時間短縮や便数増等を貨幣価値に換算し、施策による利便性向上の効果を地域間ごとに金額で表現する。さらに、地域間ごとの効果を全地域間について合計した値が利用者便益である。

2) 地域間（ODペア¹⁾）ごとの計測

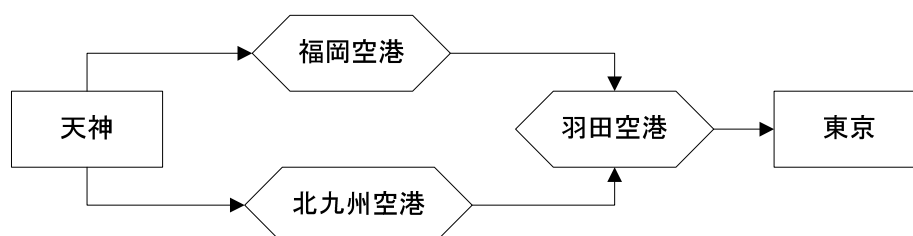
事業によって発生する利用者便益は、OD ペア毎に利用者が享受する便益を計測した後、これらを全ての OD ペアで合算したものである。

今回の OD ペア毎の利用者便益は、当該 OD ペアに存在する各経路に注目して計測する。

例：ODペア（天神→東京）

経路① 福岡空港経由

経路② 北九州空港経由



3) 交通量の区分

将来の対応方策の実施によって利用者便益が発生する交通量を、「転換分」の便益として計上する交通量と「増便分」の便益として計上する交通量の2種類に大別し、それぞれ区別別にマニュアルに示された手法を用いて便益を算出する。

¹ OD ペア：出発地（Origin）ゾーンから目的地（Destination）ゾーンまでの地域間の組み合わせ。設定する経路が3以上のこともある。

① より便利な経路に転換することによる利用者便益 例 1)

～「転換分」の便益～ → 対象となる交通量：溢れた需要

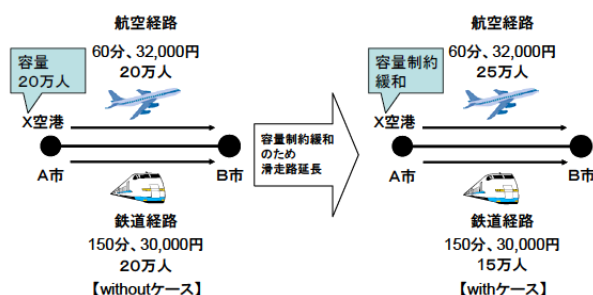
空港容量の制約緩和により、他空港や新幹線等を利用せざるを得なかった人が、より効率的な経路を利用できるようになることで、所要時間や費用などが変化し、便益が発生する。

② 経路が転換しない利用者の便益 例 2)

～「増便分」の便益～ → 対象となる交通量：全体の利用者－溢れた需要

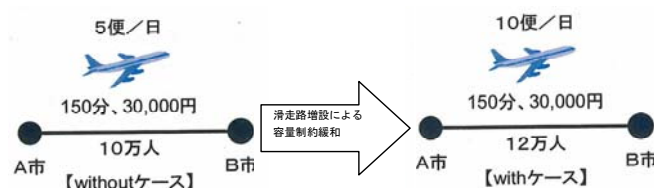
空港容量の制約緩和により、運航頻度が変化し、既存利用者にとって便益が発生する。

例 1) X 空港の容量制約により、X 空港を利用する航空経路では 20 万人しか利用できなかったが、容量制約が緩和されたため、25 万人が利用可能となった。



【より便利な経路に利用者が転換し、便益が発生】

例 2) 空港容量の制約により、1 日 5 便しか就航していなかった路線が、空港容量の制約が緩和されたため、1 日 10 便の就航が可能になった。



【運航頻度が増加し、既存利用者に便益が発生】

図 滑走路増設時の利用者便益のイメージ①

- ・ 需給が逼迫すると、便数増加が無い中で利用者数だけは増加するため、1 便当たり座席利用率が上昇し、予約が取りづらかったり、機内での快適性が低下したりする等の不便益が生じるものの、移動そのものは可能である。
- ・ 従って、滑走路増設事業が無い状態 (without) においては、需給が逼迫するにつれて座席利用率が上昇すると想定する。具体的には、容量制約下の国内線においては、福岡空港の国内線における全路線の 1 便当たり座席利用率が年間を通じて平均 69.7% (H18～H22 年度の 5 ヶ年 (60 ヶ月) における福岡空港全路線合計の座席利用率のうち、3 番目に高かった月の座席利用率を採用) まで上昇すると仮定した。また、事業あり (with) の場合は、平均座席利用率は現況とほぼ同等 (約 63%) とした。国際線は需要に応じた平均座席利用率の上昇 (就航機材の大型化) を想定しているため、事業なし (Without) と事業あり (With) は同等とする。

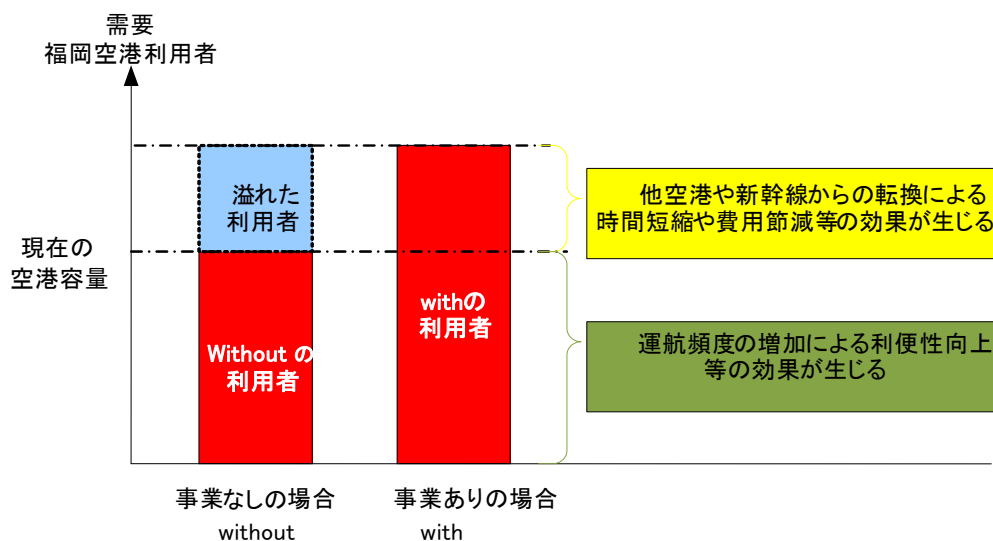


図 滑走路増設時の利用者便益のイメージ②

4) 一般化費用の計算方法

OD間の交通量の目的区分別に事業あり（with）、事業なし（without）での一般化費用を算出し、その差に交通量を乗じて利用者便益を算出する。

計測に当たっては、所要時間、費用のみにとどまらず、運航頻度や空港アクセス利便性の変化等、航空経路選択モデルで組み込んだ全ての説明変数の変化を対象とした。下表に国内線、国際線の利用者便益計測に用いた費用換算係数を示す。

表 国内線利用者の費用換算係数

	業務目的	観光・私用目的
ω : ラインホール※2 時間価値（円/時）	3,678	2,946
A1 : ln〔運航頻度〕効果（円）	4,181	2,844
A2 : アクセシビリティ指標※3 価値（円）	4,587	2,832
A3 : 滞在可能時間価値（円/時）	618	356

注) マニュアルに掲載の実勢運賃を基に推計された需要予測モデルパラメータを用い、2011 年度価格にデフレートした費用換算係数を設定。

表 国際線利用者の費用換算係数

	日本人 観光目的	日本人 その他目的	外国人
国内ラインホール時間価値（円/時）	3,169	2,395	2,129
ソウルトランジットダミー減効果（円）	28,895	25,389	28,071
アクセシビリティ指標価値（円）	1,815	1,876	2,635
国際ラインホール時間価値（円/時）	3,285	3,396	3,618
ln〔国際線運航頻度〕効果原単位（円）	4,625	4,724	3,040

注) マニュアルに記載がないため、福岡空港の需要予測に用いた需要予測モデルパラメータを用い、2011 年度価格にデフレートした費用換算係数を設定。但し、国際ラインホール時間価値については、各航空会社の割引運賃（HP 販売価格）を参考に、40%の値に補正。

5 供給者便益

マニュアルに準拠し、空港管理者の便益のみを計測対象とした（※）。なお、周辺空港における空港管理者の便益の変化も考慮している。

（※）マニュアル（P.47～48）によると、ターミナルビル会社については、ターミナルビル建設投資額とその償還を考慮した場合、大きな純便益をもたらさないものと考え、その供給者便益を考慮しなくてもよいとしている。またアクセス関係事業者、エアラインについても、事業主体間の競争もあり、超過利潤が発生するという特段の理由がないため、その供給者便益は無視できるものと考えて良いとしている。

（１）空港管理者の供給者便益

１）考え方

滑走路増設事業が実施されることにより、空港発着回数の増加などによって、着陸料、空港使用料等の収入の増加が見込まれるが、一方で、空港の運営費や維持修繕費などの支出の増加も見込まれる。そこで、空港管理者の収益における事業あり（with）と事業なし（without）の変化分を供給者便益として計上する。なお、支出の増加は費用と考えることもできるが、マニュアルでは空港整備事業に関係する主体毎に収入から支出を差し引いた額を供給者便益としており、同様に扱う。

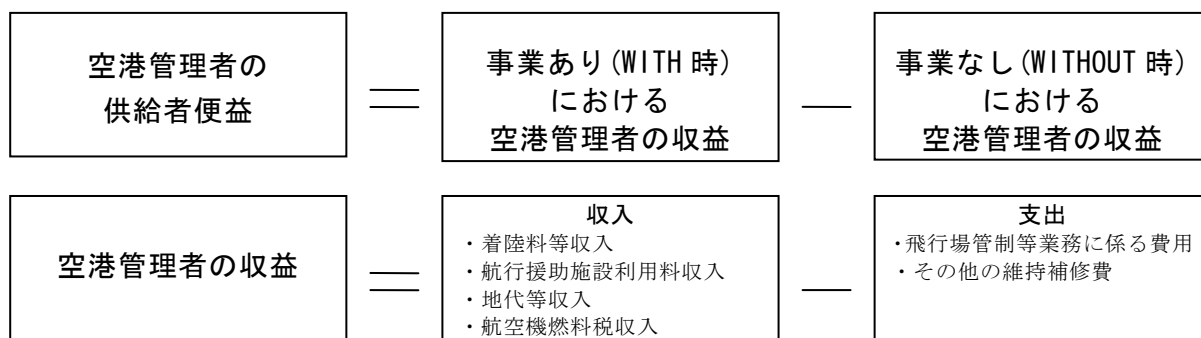


図 空港管理者の供給者便益の計測方法

表 供給者便益計測項目

項目		内容
収入	着陸料等収入	滑走路増設により航空機の着陸回数が増加すれば、着陸料等収入の増加が見込まれる。
	航行援助施設利用料収入	滑走路増設により航空機の運航回数の増加や長距離路線の運航回数が増加すれば、航行援助施設利用料収入の増加が見込まれる。
	地代等収入	滑走路増設によるターミナルビル等の拡大があれば、地代等収入の増加が見込まれる。（本分析では変化はなく、便益は生じないと想定）
	航空機燃料税収入	滑走路増設により空港に発着する航空機が増加すれば、使用燃料が増加し、航空機燃料税収入の増加が見込まれる。（なお、国際線については、航空機燃料税法第 8 条により、航空機燃料税が課されないため計測対象外。）
支出	飛行場管制等業務に係る費用	滑走路増設により発着回数が増加すれば、飛行場管制等業務に従事する人員、及び関連する経費等の増加が見込まれる。
	その他の維持補修費	滑走路増設により維持補修すべき滑走路総延長が増加したり、航空機の発着回数が増加したりすれば、滑走路修繕費等の経費（管制業務、気象等業務以外に関する維持補修費）の増加が見込まれる。

注）マニュアルに掲載の「航空路管制業務に係る費用」「気象等業務に係る費用」は、今回の滑走路増設事業による変動はないと考えられるため計測対象外とした。

2) 計測方法

空港管理者の収益の計測方法は次式の通りである。(マニュアル P.39)

$$SB_t = \sum_0 (IN_{t_0} - OUT_{t_0})$$

SB_{t_0} : 各 t 年度の収益 (円/年)

IN_{t_0} : 主体 O の各 t 年度の収入 (円/年)

OUT_{t_0} : 主体 O の各 t 年度の支出 (運営費、維持修繕費) (円/年)

(2) 着陸料等収入

1) 計測方法

着陸料等収入は、当該事業により新たに発生する収入のみを対象に、下記に示す方法で計測した。(マニュアル P.41)

着陸料等収入 (円/年)

$$= \sum_{\text{機材}} [\text{機材別便数 (便/年)} \times \text{機材別着陸料等 (円/便)}]$$

2) 前提条件

① 国際線機材別着陸料単価

表 福岡空港発着の国際線機材別着陸料単価

	ジェット		
	S B737-800	M B767-300	L B777-200
最大離陸重量(トン/機)	80	157	268
着陸料(円/機)	91,175	176,330	321,195

※恒久的な措置ではないものの、福岡空港を発着する路線では 6/10 の着陸料減免措置 (適用期間は平成 26 年 3 月 31 日まで) があるため、着陸料算定ではそれを前提とした。ただし、着陸料単価が本則の額に戻る場合は着陸料収入が増加する可能性がある。

資料)「数字でみる航空 (2011)」(国土交通省航空局監修) の主要機種別着陸料 (平成 23 年 8 月 1 日現在)

② 国内線機材別着陸料単価

表 国内線機材別着陸料単価

	プロペラ		ジェット				
	PR2 SAAB340B	PR1 DHC-8-402	RJ E170	S B737-500	M B767-300	L B777-200	J B747-400D
着陸料(円/機)	2,898	8,562	32,730	51,714	121,320	198,990	282,750

※現在、羽田・伊丹を除く国管理空港の着陸料は 6/10 の着陸料減免措置 (適用期間は平成 26 年 3 月 31 日まで) があるため、着陸料算定では、それを前提としている。着陸料単価が本則の額に戻る場合は着陸料収入が増加する。

資料)「数字でみる航空 (2011)」(国土交通省航空局監修) の主要機種別着陸料 (平成 23 年 8 月 1 日現在)

③ 機材別便数

航空需要予測の結果を基に想定した国内、国際別の機材別便数を用いる。なお、国際線の機材の想定は後述する。

(3) 航行援助施設利用料収入

1) 計測方法

航行援助施設利用料収入は、当該事業により新たに発生する収入のみを対象に、下記に示す方法で計測した。(マニュアル P.41)

航行援助施設利用料収入 (円/年)

= [国際線機材別着便数 (便/年) × 国際線機材別利用料 (円/便)]

+ $\sum_{\text{機材}}$ [国内線機材別飛行距離別着便数 (便/年)

機材

× $\sum_{\text{機材}} \sum_{\text{飛行距離}}$ 国内線機材別飛行距離別利用料 (円/便)]

2) 前提条件

① 国際線機材別利用料単価

表 国際線航行援助施設利用料収入

	ジェット		
	S B737-800	M B767-300	L B777-200
最大離陸重量(トン/機)	80	157	268
航行援助施設利用料(円/機)	180,000	207,700	207,700

資料)「数字で見る航空 (2011)」(国土交通省航空局監修)の航行援助施設利用料をもとに設定

② 国内線機材別飛行距離別利用料単価

表 国内線機材別飛行距離別利用料

(円/機)

航行距離(km)	プロペラ		ジェット				
	PR2 SAAB340B	PR1 DHC-8-402	RJ E170	S B737-500	M B767-300	L B777-200	J B747-400D
0 ~ 399	120	27,550	33,250	50,350	124,450	192,850	259,350
400 ~ 799	120	34,220	41,300	62,540	154,580	239,540	322,140
800 ~	120	48,430	58,450	88,510	218,770	339,010	455,910
最大離陸重量(トン/機)	13	29	35	53	131	203	273

資料)「数字で見る航空 (2011)」(国土交通省航空局監修)の航行援助施設利用料をもとに設定

③ 機材別便数

航空需要予測の結果を基に想定した国内、国際別の機材別便数を用いる。

(補足) 将来の国際線路線別機材の想定について

着陸料や航行援助施設利用料収入を算出する際には将来の機材別便数が必要となる。国内線については航空需要予測を基に機材別便数を求めるが、国際線は路線別の便数のみが対象であり、費用便益分析のために機材別便数を定める必要がある。

国際線の航空需要予測では、路線別の旅客数と便数を算出しているため、路線別 1 便当たり平均旅客数を算出することができる。また、平均的な座席利用率(ここでは平成 18 年度～平成 20 年度航空輸送統計年報における国際路線の平均値「70%」を想定)を考慮し、路線別の 1 便当たり座席数(≒機材定員)を算出することで、平均的な機材クラスを想定することができる。

以上を踏まえ、国際線の機材想定は、国際線の航空需要予測に基づく 1 便当たり座席数(≒機材定員)から、200 席未満を小型ジェット、200～250 席未満を中型ジェット、250 席以上を大型ジェットとして区分する。

(4) 航空機燃料税収入

1) 計測方法

航空機燃料税収入は、当該事業により新たに発生する収入のみを対象に、下記に示す方法で計測した（マニュアル P.42）。

なお、国際線については、航空機燃料税法第8条により、航空機燃料税が課されないことから検討対象外とした。

航空機燃料税収入（円／年）

＝航空機燃料税収入原単位（円／人 km）

$$\times \sum_{\text{機材}} [\text{航空路線別往復旅客数（人／年）} / 2 \times \text{航行距離（km）}]$$

2) 前提条件

① 航空機燃料税収入原単位

航空機燃料税収入原単位は、2010 年度の旅客人キロ当たり航空機燃料税歳入 0.97（円／人 km）に、減税措置による低減率（18,000 円/kl／26,000 円/kl）、2010～2011 年度の GDP デフレーター変化率（0.995）を乗じて、2011 年度価格に換算した 0.67（円／人 km）を用いた。

表 航空機燃料税収入原単位

年度	2002 (H14)	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)	2008 (H20)	2009 (H21)	2010 (H22)
航空機燃料税歳入(百万円)	92,000	86,400	89,100	92,000	85,000	92,600	92,500	78,100	71,600
国内線総旅客人キロ(百万人km)	83,982	83,365	81,816	83,246	85,758	84,342	80,950	75,242	73,779
航空機燃料税収入原単位(円/人km)	1.10	1.04	1.09	1.11	0.99	1.10	1.14	1.04	0.97

注1) 航空機燃料税歳入：空港整備特別会計の収支（名目値。「数字で見る航空（2011）」（国土交通省航空局監修）より）

注2) 旅客人 km：「航空輸送統計年報」（国土交通省総合政策局）、国内の旅客人 km

注3) 総旅客人 kmは定期、不定期を含む

注4) 航空機燃料税の軽減措置の適用期間は、平成24年3月31日まで。恒久的な措置ではないものの、航空機燃料税算定では前提とした。

資料) 「数字で見る航空（2011）」（国土交通省航空局監修）、「航空輸送統計年報」（国土交通省総合政策局）をもとに作成。

表 GDP デフレーター（2000 暦年＝1.0000）

年度	GDPデフレーター
2000	0.9970
2001	0.9841
2002	0.9662
2003	0.9537
2004	0.9441
2005	0.9318
2006	0.9248
2007	0.9169
2008	0.9121
2009	0.9000
2010	0.8820
2011	0.8776

資料) 2000-2009 年度は「平成21年度国民経済計算確報」（フロー編2010年12月公表、ストック編2011年1月公表、内閣府経済社会総合研究所）による実績値。2010-2011 年度は「平成23年度の経済見通しと経済財政運営の基本的態度」（平成23年1月24日閣議決定）による見通し。

② 航空路線別往復旅客数

航空需要予測の結果より国内、国際別の航空路線別往復旅客数を用いる。

③ 航行距離

「航空輸送統計年報」（国土交通省総合政策局）より航行距離を設定した。

(5) 飛行場管制等業務に係る費用

1) 計測方法

飛行場管制等業務に係る費用は、当該事業により新たに発生する費用のみを対象に、下記に示す方法で計測した。(マニュアル P.43～44)

飛行場管制等業務に係る費用 (円/年)

$$= \{ \text{飛行場管制要員数 (人)} \times 9,230,000 \text{ (円/人年)} \} \times 1.877$$

飛行場管制要員数 (人) = 16.86 × 年間着陸回数 (万回/年) + 1.1558 × 運用時間 (h/日)

2) 前提条件

① 飛行場管制要員 1 人当たり人件費原単位

マニュアル値に 2004～2011 年度の GDP デフレーター変化率 (0.929) を乗じて 2011 年度価格に換算した 903 万円/人年を用いた。

② 飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費

マニュアルに準じ、飛行場管制要員に係る人件費の 87.7%相当とした。

③ 着陸回数

航空需要予測結果をもとに設定した。

④ 運用時間

現福岡空港の離発着可能時間 (7:00～22:00) の「15hr/日」とした。

(6) その他の維持補修費

1) 計測方法

その他の維持補修費は、当該事業により新たに発生する費用のみを対象に、下記に示す方法で計測した。(マニュアル P.45～46)

その他の維持補修費 (円/年)

$$= \text{人件費 (円/年)} + \text{庁費等 (円/年)} + \text{滑走路修繕費等 (円/年)}$$

$$= \{ \text{要員数 (人)} \times 9,030,000 \text{ (円/人年)} \} \times 1.784 + \text{滑走路修繕費等 (円/年)}$$

要員数 (人) = 10.49 × 年間着陸回数 (万回/年) + 2.7 滑走路修繕費等 (円/年) (2011 年度価格) = (129,856,620 × 着陸回数 (万回/年) + 78,319 × 滑走路総延長) × 2004～2011 年度の GDP デフレーター変化率 (0.929)

1) 前提条件

① その他の維持補修に係る 1 人当たり人件費原単位

マニュアル値に 2004～2011 年度の GDP デフレーター変化率 (0.929) を乗じて 2011 年度価格に換算した 903 万円/人年を用いた。

② 庁費等

マニュアルに準じ、その他の維持補修に係る人件費の 78.4%相当とした。

③ 滑走路総延長

施策なし: 2,800m

施策あり [滑走路増設]: 5,300m (= 2,800m + 2,500m)

※ 発着回数の増加による騒音への影響は、騒音対策費として本費目で考慮する。ただし、整備後の騒音域が現状の告示区域内に収まり、事業のありなしによる費用の増加が定かではないことから現段階では with-without での変化を想定していない。

④ 着陸回数

航空需要予測結果をもとに設定した。

6 費用の計測

(1) 費用計測の対象範囲

費用計測の対象範囲は、便益計測の対象である空港整備事業、並びにその関連事業の全てを基本とした。但し、民間の旅客ターミナルビル及び貨物ターミナルビルは、便益計測とともに費用計測の対象範囲外とした。

空港整備事業の費用は、施設に対応して下表のような項目に分類できる。なお、維持補修費等は、供給者便益（収益のマイナス）として計上し、費用には含まない。

表 費用項目の分類

費用項目		空港整備事業での 詳細費用項目と対象施設	
建設費		①－１ 土木工事費 (改良・再投資が必要な資産分)	滑走路、誘導路、エプロン等
		①－２ 土木工事費 (①－１以外)	
		②－１ 建築工事費 (改良・再投資が必要な資産分)	庁舎 等
		②－２ 建築工事費 (②－１以外)	
		③－１ その他施設費 (改良・再投資が必要な資産分)	無線・照明・気象施設 等
		③－２ その他施設費 (③－１以外)	
		④その他費用	事務費、諸経費等
用地費	(狭義の)用地取得費 移転補償費	⑤用地関係費 イ 用地造成費	空港用地
		ロ 用地取得費	
		ハ 補償費 (移転補償費、環境・騒音対策)	
維持改良費、再投資費		⑥改良・再投資費	①－１、②－１、③－１の改良・再投資が必要な資産・施設の改良・再投資額

注1) 「改良・再投資が必要な資産分」とは、評価期間中に耐用年数に達し償却が完了する資産に対する建設費

注2) 整備中の環境・騒音対策費としては用地取得に係る費用や建設に係る費用が挙げられるが、原則として「⑤用地関係費、ハ 補償費 (移転補償、環境・騒音対策)」として計上する。

注3) 「維持改良費」は、資産の寿命を長期化する投資という意味で、維持修繕費(維持補修費)とは異なる。また、「再投資」は個別の施設等が耐用年数に達した場合に施設全体がその後も機能を発揮できるよう、その施設に再度投資する費用である。

注4) 「運営費」「維持修繕費(維持補修費)」は、①②③の維持補修等にかかる費用であるが、費用便益分析上、供給者便益の計測において考慮しており、上表の費用には含まない。

資料) 「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル Ver.4」(平成18年3月、国土交通省航空局)

(2) 建設費及び用地費

建設費及び用地費は、下記のとおり設定した。

※金額は今後変更となる可能性がある

表 滑走路増設事業に係る費用

費目	費用
用地費	717 億円
基本施設等	787 億円
ターミナル施設等	249 億円
合計	1,752 億円 (1,601 億円)

※ () 内は費用便益分析の対象とする民間事業分を除いた費用

(3) 維持改良費・再投資費

維持改良費・再投資費は、資産の寿命を長期化させる投資のことであり、計算期間内に耐用年数に達し、改良・再投資が必要な資産・施設（費用項目の分類表における①－１、②－１、③－１）に対する追加的な建設費の合計を指す。なお、その他の資産・施設（費用項目の分類表における①－２、②－２、③－２、④、⑤のイ）は、耐用年数を50年以上と見なし、改良・再投資費並びに残存価値を計上しない。

費用便益分析の際は、改良・再投資が必要な資産・施設の総額（426 億円）を総合償却年数（＝耐用年数の加重平均値、14 年）の間隔で計上する。

表 改良・再投資費の計上が必要な償却資産と耐用年数

資産・施設	対象施設	耐用年数	建設費
①土木工事の内、改良・再投資が必要な資産・施設	コンクリート敷の舗装道路及び舗装路面（用地造成を除く土木工事全般に適用）	15 年	327 億円
②建築工事の内、改良・再投資が必要な資産・施設	鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄筋コンクリート造の格納庫、停車場等（ターミナル施設、管理施設、供給処理施設に適用）	38 年	8 億円
③その他施設の内、改良・再投資が必要な資産・施設	機械及び装置の内、通信設備、放送設備を除く（無線施設、照明施設に適用）	9 年	90 億円
総合償却年数		14 年	総額 426 億円

注 1) ①、②、③の償却資産の内、評価期間中に必要となる改良・再投資の費用をその初期投資額を参考に計上する。

資料)「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル Ver.4」(平成 18 年 3 月、国土交通省航空局)、
「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル Ver.3」(平成 16 年 7 月、国土交通省航空局)

7 残存価値の計測

残存価値は、評価期間終了後にも空港機能を維持・活用することができる価値であり、評価期間末に便益として計上する。

残存価値の計測は、評価期間終了後にも永続的に空港機能を維持・活用することを前提に、評価期間終了後に発生する維持改良・再投資にかかる費用 (C_t) と、利用者便益、供給者便益の合計額 (B_t) との差分である純便益 ($B_t - C_t$) によって与えられる。具体的には無限等比級数の累積和を表す以下の式により計測する。(マニュアル P.55)

$$RV = \sum_{t=T+1}^{\infty} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^{t-1}}$$

RV : 現在価値化後の残存価値(円)

T : 評価期間

r : 社会的割引率(=0.04)

B_t : t 年次の便益(円)

C_t : t 年次の費用(円)

計算上、便益に対して維持改良・再投資にかかる費用が大きい（純便益がマイナス）場合、残存価値がマイナスとなることがある。

8 費用便益分析

(1) 評価指標の算定

1) 総便益及び総費用の計測

評価期間内の各年度の便益及び費用は、評価基準年度（2011 年度）に現在価値化した上で評価期間全体を合算し、総便益及び総費用を計測した。（マニュアル P.62～63）

$$B = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} \qquad C = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

$$B_t = UB_t + SB_t + TB_t + SV_t$$

B : 総便益額（円）

B_t : t 年目の便益額（円／年）

UB_t : t 年目の利用者便益（円／年）

SB_t : t 年目の供給者便益（円／年）

TB_t : t 年目のその他の便益（円／年）

SV_t : 残存価値（円）。

評価期間末である $t=n$ 年目に計上

n : 評価期間

t : 建設開始年度を 1 とする各年次

r : 社会的割引率（=0.04）

C : 総費用額（円）

C_t : t 年目の費用（円／年）

n : 評価期間

t : 建設開始年度を 1 とする各年次

r : 社会的割引率（=0.04）

2) 評価指標の算出

費用便益分析にあたっては、以下の 3 つの評価指標値を算出する。（マニュアル P.63～64）

- ・ NPV（Net Present Value：純現在価値）
- ・ CBR（Cost Benefit Ratio：費用便益比）
- ・ EIRR（Economic Internal Rate of Return：経済的内部収益率）

$$NPV = B - C = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$$CBR = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+r)^t}$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r_0)^t} = 0$$

注 1) NPV（Net Present Value：純現在価値）は、総便益と総費用との差のこと。算出された $NPV > 0$ のとき、社会経済的にみて効率的な事業と評価することが可能。

注 2) CBR（Cost Benefit Ratio：費用便益比）は、総費用に対する総便益の比のこと。算出された $CBR > 1$ とき、社会経済的にみて効率的な事業と評価することが可能。

注 3) EIRR（Economic Internal Rate of Return：経済的内部収益率）は、生じる便益で投下した費用を逐次返済すると考えた場合の最大返済利率（NPV の純現在価値が 0 となる社会的割引率）のこと。算出された $EIRR > 4\%$ （基準となる社会的割引率）よりも高いときには、社会経済的にみて効率的な事業とみなすことが可能。

(2) 費用便益分析結果

費用便益分析の結果、3つの評価指標について、NPV>0、CBR>1.0、EIRR>4%と計算されており、需要予測の結果を前提とすると、社会経済的に見て効率的な事業とみなすことが可能である。

表 費用便益分析結果

(単位:億円)

項目				評価期間累計(割引後)	(参考)2030年単年度(割引前)		
				基本	基本		
便益	利用者便益	一般化費用削減便益	転換分	国内	231	19	
				国際	1,064	87	
				計	1,295	106	
			増便分	国内	342	28	
				国際	172	14	
				計	514	42	
			合計	国内	573	46	
				国際	1,236	101	
				計	1,809	147	
	供給者便益	収入	着陸料	国内	30	2	
					国際	87	7
					計	117	10
				航援料	国内	53	4
					国際	133	11
					計	186	15
				地代等	0	0	
				航燃税	14	1	
				計	317	26	
		支出	管制費	40	3		
			補修費	63	5		
			計	103	8		
		収支計			215	18	
		残存価値			270	0	
		総便益(B)			2,294	165	

項目				評価期間累計(割引後)	(参考)評価期間累計(割引前)
				基本	基本
費用	建設費	土木工事費	再投資あり	213	327
			再投資なし	4	6
		建設工事費	再投資あり	6	8
			再投資なし	6	9
		その他施設	再投資あり	60	90
			再投資なし	0	0
		その他費用		0	0
		用地造成費		125	197
	用地費	用地取得費		339	432
		補償費		369	531
	改良	再投資		271	1,278
総費用(C)				1,394	2,878

項目		評価期間累計 基本
費用便益分析	NPV(億円)	900
	CBR	1.6
	EIRR(%)	6.6%

(3) 感度分析

1) 感度分析の目的

便益と費用の算定の前提条件は、将来の不確定要素を含んでいる。そのため、主な前提条件が変化することによる事業の効率性の変化を把握するために感度分析を行う。

2) 感度分析の結果

① 変動要因別の結果

需要予測の上位・下位ケース、建設費の±10%ケース、建設期間の±2年ケースの計6ケースについて試算した。

表 費用便益分析・感度分析結果（割引後の累計額）

単位: 億円(※CBR,EIRR除く)

感度分析のケース設定			需要予測		建設費		建設期間	
			上位	下位	-10%	10%	-2年	+2年
便益	利用者便益	1,809	2,762	1,546	1,809	1,809	1,934	1,685
	供給者便益	215	318	195	215	215	228	201
	残存価値	270	448	224	277	264	293	250
	総便益	2,294	3,528	1,965	2,301	2,288	2,455	2,136
費用	事業費	1,122	1,122	1,122	1,010	1,235	1,183	1,066
	改良・再投資費	271	271	271	244	299	294	251
	総費用	1,394	1,394	1,394	1,254	1,533	1,477	1,317
評価指標値	NPV	900	2,134	571	1,046	755	978	819
	CBR	1.6	2.5	1.4	1.8	1.5	1.7	1.6
	EIRR(%)	6.6%	9.2%	5.8%	7.2%	6.1%	6.8%	6.5%

② 事業全体の変動幅による結果

需要予測、建設費、建設期間は変動要因が全て上ブレ、あるいは下ブレする可能性がある。そこで、3つの変動要因の組み合わせのうち、最大ケースと最小ケースを設定し、事業全体の変動幅を算定した。

表 事業全体の変動幅における費用便益分析・感度分析結果（割引後の累計額）

単位: 億円(※CBR,EIRR除く)

項目	小項目	基本 需要予測: 中位 建設費: ±0% 建設期間: ±0年	最大 需要予測: 上位 建設費: -10% 建設期間: -2年	最小 需要予測: 下位 建設費: +10% 建設期間: +2年
便益	利用者便益	1,809	2,939	1,440
	供給者便益	215	339	183
	残存価値	270	491	201
	総便益	2,294	3,769	1,824
費用	事業費	1,122	1,065	1,173
	改良・再投資費	271	264	276
	総費用	1,394	1,329	1,449
評価指標値	NPV	900	2,439	376
	CBR	1.6	2.8	1.3
	EIRR(%)	6.6%	10.2%	5.1%