

地方空港におけるアクセスが航空需要に 及ぼす影響に関する実証研究

李 妮*・今田 寛典**

Experimental Study on Effect of Access Time to Local Airport on Aviation Demand

NI LI* and HIROFUMI IMADA**

要旨

本研究は、国土交通省が 2010 年に実施した全国幹線旅客純流動調査のデータを集計し、日本の広域的な航空需要の実態について考察する。主要な研究目的は、(1)競合する新幹線と航空機の両者のサービスレベルを比較する、(2)航空機利用の現状と交通サービスレベル間の関係を考察する、(3)空港アクセス改善が航空機利用に及ぼす影響を理論的に考察する。

結果として、(1)新幹線のサービス向上が著しい中、新幹線利用者の増加が著しい。(2)航空機利用者は新幹線との料金の違いより時間を重視している。(3)交通時間の航空機利用の弾性値の大きいことがわかった。(4)空港までのアクセス時間のさらなる短縮が困難な状況の中、空港での待ち時間、搭乗手続き時間等の改善が求められる。(5)しかしながらアクセス改善は、空港圏域を拡大することになる。

キーワード

全国幹線旅客純流動調査、航空需要、地方空港、アクセス交通、交通時間、弾性値、空港圏域

はじめに

2010 年 10 月、羽田空港の拡充、国際化など発着枠が 30.3 万回（2010 年以前）から 44.7 万回（2013 年）と飛躍的に拡充 (1)され、さらに国内航空の自由化に伴うサービス改善とネットワークの拡充により航空が主要な交通手段となってきた。

しかしながら、日本国内には 106 の空港（国土交通省，2013）が存在し、その多くが経営上の問題を抱えている。国や地方自治体がコストを負担している事実がある。また、日

*（株）レニアス（広島文化学園大学大学院社会情報研究科前期課程 2013 年 9 月修了）
Renias Co., Ltd.

**広島文化学園大学大学院 社会情報研究科
Graduate School of Social Information Science, Hiroshima Bunka Gakuen University

本の航空サービス市場における大きな特徴は、新幹線と航空サービスが競合している点である。都道府県を越えた長距離トリップは、幹線部分の交通手段だけでなく、アクセス・エグレス部分も含めた出発地から到着地までのサービスレベルに規定される。これまで、多くの調査研究（たとえば、阿部宏史，2001，井田直人，2003，岡山信広，1998）がある。

そこで、本研究は、国土交通省が2010年に実施した全国幹線旅客純流動調査のデータを集計し、日本における広域的な航空需要の実態について考察する。特に、航空機と新幹線の競合下での航空需要を考察するため、地方空港と羽田空港とを結ぶ東京便に限定する。そして、地方空港のアクセスについて考察する。なお、九州新幹線全線は2011年3月に全線開通しており、本研究では九州新幹線を研究対象としていない。

主要な研究目的は、(1)競合する新幹線と航空機の両者のサービスレベルを比較する、(2)航空機利用の現状と交通サービスレベル間の関係を考察する、(3)最後に空港アクセス改善が航空機利用に及ぼす影響を理論的に考察する。

空港へのアクセス交通手段は、自動車利用が多いことは周知であるが、本研究では公共交通によるアクセスを研究対象としている。自動車のアクセスについては、今後の研究課題と考えている。また、国内航空ネットワークについても今後の研究課題である。

全国幹線旅客純流動調査は、国土交通省が全国の幹線旅客（通勤・通学、県内などの移動を除く）の流動実態を調査したものであり、1990年から5年毎に実施されている。

1 研究の方法

1.1 研究の方法

各道府県から東京への交通時間と交通費用を以下のように定義する（図-1 参照）。

新幹線利用の場合は、道府県庁の最寄りのJR駅からJR東京駅間の交通時間と交通費用とする。ただし、新幹線が通っていない道県の場合は、最寄りの新幹線駅まで在来線、または高速バスを利用するとしている。

一方、航空機利用の場合は、道府県庁の最寄りのJR駅から空港までのアクセス時間、空

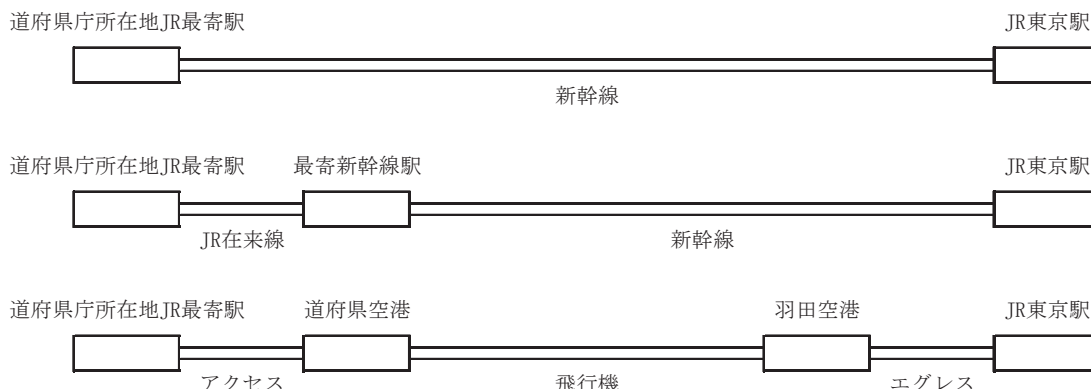


図-1 交通時間と交通費用の定義（上・中段：新幹線利用、下段：航空機利用）

港から東京羽田空港までの飛行時間、羽田からJR 交東京駅までのエグレス時間の総計を旅客機の交通時間とする。さらにそれらに要する総費用を交通費用とする。

航空機と新幹線いずれも Yahoo の路線ソフトを用いて、午前 8 時以降で一番早い出発時間の航空機と新幹線を対象としている。このようにして求めた交通サービスの指標である交通時間や交通費用が航空需要に及ぼす影響を理論的に把握するためモデルを構築する。

アクセス時間短縮が航空需要に及ぼす影響を把握することができるかを検証する。

最後に、広島空港を事例として考察する。

1.2 用いた全国幹線旅客純流動調査データ

前述したように全国幹線旅客純流動調査は 1990 年より 5 年ごとに実施されたものである。この調査結果を把握するため、2005 年と 2010 年間の交通需要増減比（2010 年/2005 年）を検討した。

図-2 は東京便の航空機利用トリップの増減比を示している。図-3 は東京への新幹線利用トリップの増減比を示している。

航空機に関しては、5 年間で増減比は 0.6 から 1.3 の範囲である。一方、新幹線に関しては、九州地方や北海道の増加比は 2~5 である。これは、これらの地域では鉄道を利用による東京へのトリップ数が小さいため、わずかに増減しても大きな数値となる。しかしながら、宮崎県、熊本県の増減比はそれぞれ 15.5、28 であるため、この 2 県の調査結果を分析から除去した。

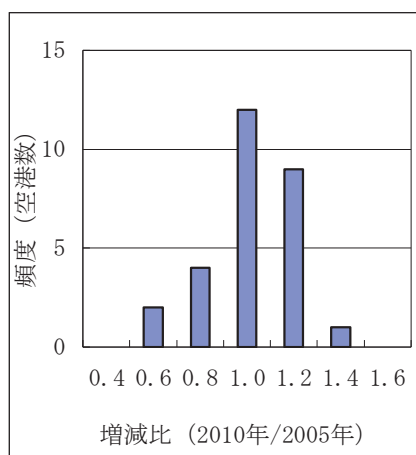


図-2 航空機トリップの増減比

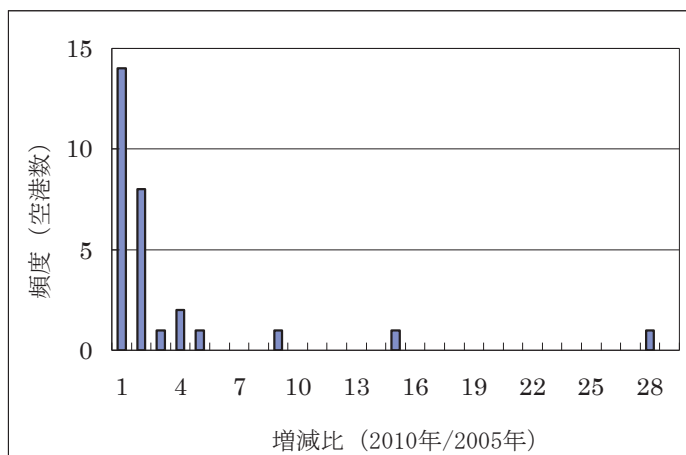


図-3 新幹線トリップの増減比

2 東京便の航空機のサービスレベルと航空需要

2.1 交通時間比が航空需要に及ぼす影響

図-4 は、各道府県庁所在地と東京間における飛行機と新幹線の交通時間比と利用者数比

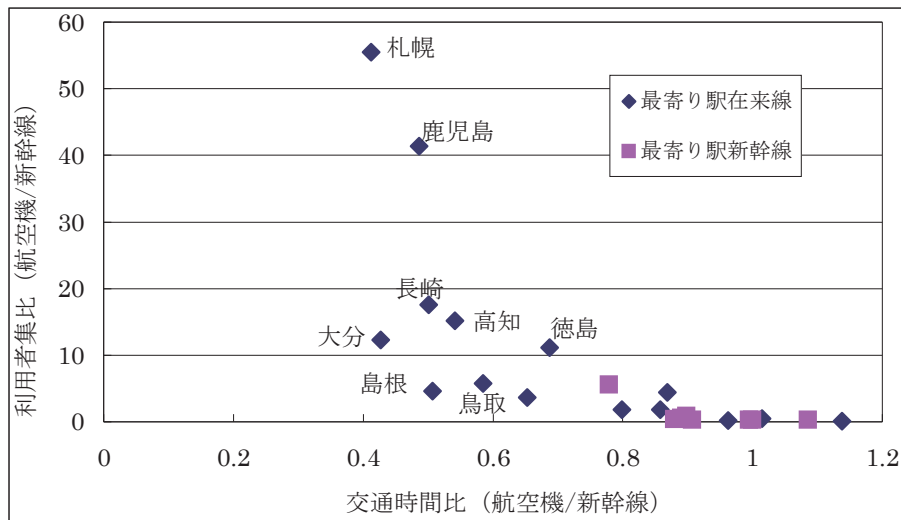


図-4 道府県庁所在地と東京間の交通時間比と利用客比（航空機／新幹線）

出典： 第5回（2010年）全国幹線旅客純流動調査より作成

を示している。時間比が1.0より小さければ、航空機の交通時間が新幹線より短いことを示し、利用客数比が1.0より大であれば、航空機利用が多いことを示している。

図より北海道、九州、四国から東京への交通手段は、航空機が圧倒的利用されていることがわかる。広島空港の交通時間比は、若干航空機が有利であるが、航空機利用は新幹線利用の40%弱である。

2.2 交通費用が航空需要に及ぼす影響

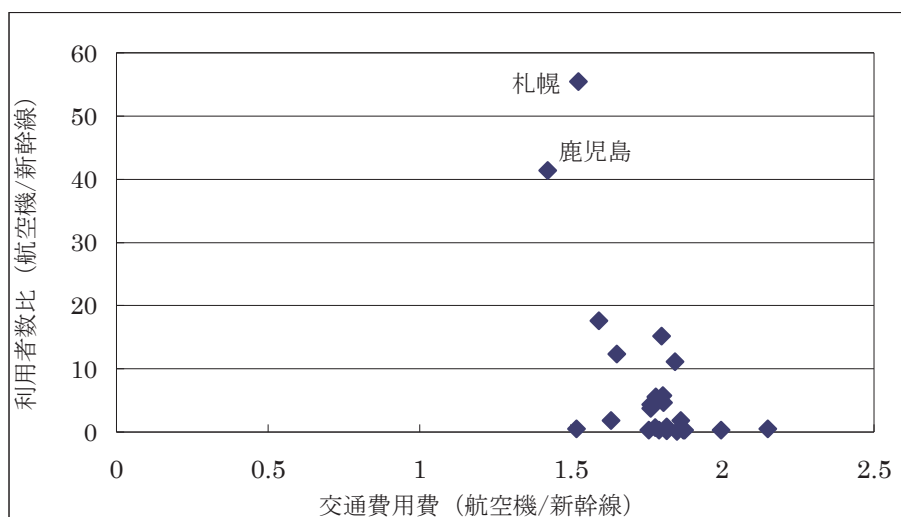


図-5 道府県庁所在地と東京間の料金比と利用客数比（航空機／新幹線）

第5回（2010年）全国幹線旅客純流動調査より作成

図-5 は交通費用比と航空機利用者数比の関係を示している。両者間には有意な関係は認められない。航空機の交通費用は新幹線の150~200%強であるが、航空需要は大きい。

札幌、鹿児島は航空機利用者数比が大きいので、費用比と利用者数比は負の相関が認められるが、両道県を除くと費用比と利用者数比との有意な関係は認められない。

そこで、本研究では、アクセスの改善を研究目的にしていることもあり、以下の節や章では交通時間比と航空需要の関係を考察する。

2.3 地方空港におけるアクセスと空港での待ち時間

図-6 は道府県庁所在地の最寄り駅から空港までのアクセス時間の分布を示している。福岡の場合、空港が都市部に立地し、5分のアクセス時間は特異である。一方、富山の90分は、石川県の小松空港を利用するためアクセス時間が長くなっている。

地方空港の平均のアクセス時間は46.6分、その標準偏差18.7分である。多くの空港は、40分から50分程度のアクセス時間である。新幹線のサービス向上が著しい状況において航空機が日常的な交通手段として利用されるためには、アクセス時間を含めた交通サービスの改善が求められる。

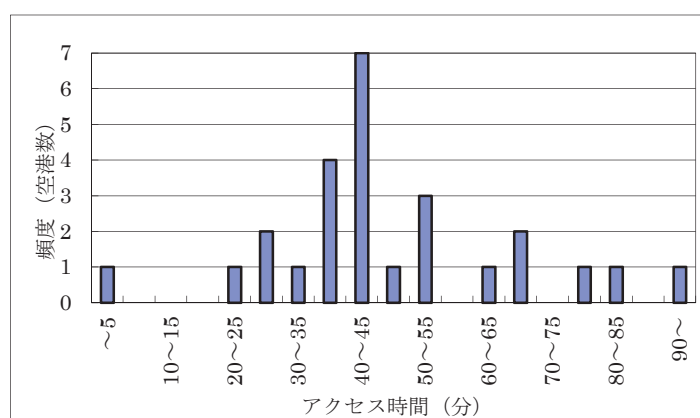


図-6 アクセス時間の分布

図-7 は空港での東京便の待ち時間の分布を示している。

なお、空港での待ち時間 T_{wait} を以下のように定義する。

$$T_{wait} = T_{all} - T_{acc} - T_{air} - T_{egr} \quad (4)$$

T_{all} は Yahoo 路線ソフトで得られた交通時間、 T_{acc} はアクセス時間、 T_{air} は飛行時間、 T_{egr} はエグレス時間を示す。

この待ち時間は、出発時間によっても異なるが、1章1節で記述したように8時以降でもっとも早い時間に出発できる航空機と新幹線利用時と定義している。

最短は山口県宇部空港の15分である。規模の大きい空港では搭乗手続きに多くの時間を要する。最長は奈良出発、大阪伊丹空港利用時の75分である。

平均待ち時間は31.3分、その標準偏差は14.4分である。アクセス時間よりは15分程度

短く、分散も小さい。

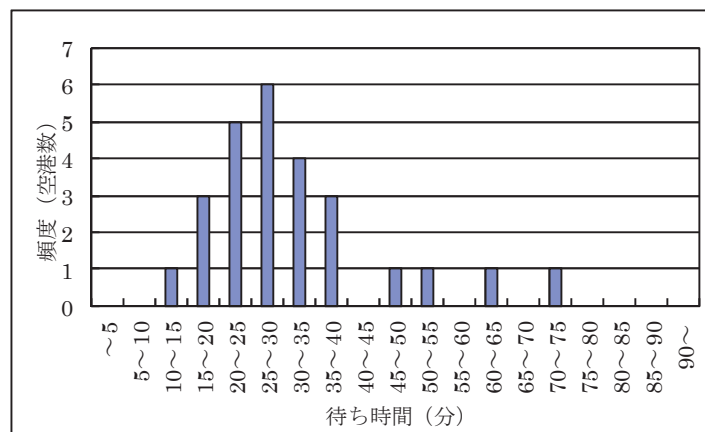


図-7 空港での待ち時間分布

2.4 考察

旅客は新幹線と航空機を選択するとき、交通費用よりも交通時間を重視していると考えられる。すなわち、航空需要に大きな影響を及ぼすのは時間であることが示唆される。時間が同じ時は新幹線が選択され、航空機が新幹線より早い時、航空機を選択する。

図-1 より時間比が 0.8 を下回る道府県は、新幹線より飛行機の利用客が多い。広島は交通時間比 0.88 であり、それを 0.8 に近づけると利用客が増えると考えられる。この交通時間比にはアクセス時間や空港での待ち時間も含まれる。羽田空港と東京駅間のエグレス時間に関してはいずれの空港も差がなく、約 40 分である。アクセス時間と空港での待ち時間の短縮が重要と考える。

3 アクセス時間短縮効果の計測

3.1 モデル構築

利用者数は時間比と関係の強いことが理解できた。この関係を表すモデルを構築する。モデルに時間比を考慮することの意義は、アクセス交通を検討できることにある。

新幹線利用に対する航空機の利用者数比は時間比に反比例すると考えられるので、利用者数比 z を交通時間比 w で示す。

$$z = a w^b \quad (1)$$

a 、 b は係数である。式(1)を対数に変換すると、式(2)が得られる。

$$\ln z = \ln a + b \ln w \quad (2)$$

式(1)は、弾性値モデルであり、交通時間比の変化に対する航空機利用者数比の変化を示す。弾性値 ε は式(3)で示される。

$$\varepsilon = \frac{dz/z}{dw/w} \quad (3)$$

ここで、 $d \ln w / dw = 1/w$ 、 $d \ln z / dz = 1/z$ であり、式(3)は式(4)に変換できる。

$$\varepsilon = \frac{d \ln z}{d \ln w} \tag{4}$$

さらに、式(2)を微分すると

$$\frac{d \ln z}{d \ln w} = b \tag{5}$$

になる。すなわち、交通時間比が1%減少すれば、b%利用客数比が増加する。

3.2 モデルの結果

図-4に示される実績値を用いて2つのモデルを検討した。

まずモデル1は東京便が運行されている全空港を対象としたモデルである。モデル2は、新幹線駅のある府県の空港を対象としたモデルである。

表-1は回帰分析の結果をモデル別に示している。モデル1とモデル2の重相関係数はそれぞれ0.911、0.947である。寄与率は83%、89.7%であり、説明力の高いモデルと言える。両モデルとも係数a、bのt値は高い数値であり、有意性が認められる。F値についても有意水準1%で両モデルの有意性が認められる。

表-1 弾性値モデルの回帰分析結果

モデル1	係数	標準誤差	t 値	95%下限値	95%上限値
a	-0.808	0.212	-3.819	-1.247	-0.369
b	-5.472	0.528	-10.356	-6.567	-4.376
データ数：24 重相関係数：0.911 寄与率：83.0% F 値：107.24 > F _{0.01} = 7.891					
モデル2	係数	標準誤差	t 値	95%下限値	95%上限値
a	-1.156	0.146	-7.936	-1.512	-0.799
b	-4.834	0.669	-7.230	-6.470	-3.189
データ数：7 重相関係数：0.947 寄与率：89.7% F 値：52.28 > F _{0.01} = 13.75					

求められたモデル1は式(6)、2は(7)で示される。

$$z = 0.446 x^{-5.472} \tag{6}$$

$$z = 0.315 w^{-4.834} \tag{7}$$

モデル1とモデル2により求められた弾性値bはそれぞれ-5.5、-4.8である。すなわち、航空機の新幹線に対する交通時間比がwのとき1%減少すると、モデル1では利用者数比率は5.5%、モデル2では4.8%増加すると推計される。

ここで、モデル1とモデル2の違いについて概説する。モデル1は、図-4からわかるように新幹線との競合がない空港と競合している空港を同時にモデル化しているため、北海道、九州、四国といった道府県、特に札幌、鹿児島は圧倒的に航空機の利用者数比に大きく影響されており、弾性値が大きい。一方、モデル2は新幹線と競合している空港を対象

としたモデルであり、弾性値は小さい。新幹線との競合がある空港ではアクセス時間の大幅な短縮は困難であり、一層のサービス向上が求められる。

4 広島空港へのアクセス

4.1 広島空港

広島空港へのアクセスに関しては、広島市都心部から遠い、軌道系の交通がないなど課題がある。空港アクセスの大幅な改善には軌道系アクセスの整備が求められるが、昨今の、国・地方の財政状況を鑑みると、新規の大規模公共投資は困難である。

さらに、岩国空港が開港し、広島県西部の利用客は広島空港よりも岩国空港を利用する人も多くなっている。

表-2 は、山陽新幹線沿の県庁所在地の都市・東京間の航空機と新幹線の交通サービスと利用人数を示したものである。新幹線のサービスが向上すれば、飛行機から新幹線への転換は加速すると考えられる。広島の場合、東京便は 2010 年の新幹線利用は 2005 年の 1.7 倍増となっている。

表-2 山陽新幹線沿の県庁所在地都市が利用できる交通の供給実態（東京便に限定）

出発	到着	交通手段	便数/日	総席数/日	交通時間(分)	利用者数(千人・年)
広島	東京	新幹線	69	91,287	240	1,426
		航空機	17	4,090	211	491
岡山	東京	新幹線	79	104,571	200	836
		航空機	10	2,630	199	213
山口	東京	新幹線	19	25,137	304	312
		航空機	9	2,205	248	264
福岡	東京	新幹線	34	44,982	308	381
		航空機	56	12,690	182	2,121

各空港ホームページ時刻表・使用機材、25年度版 JR 時刻表より算出

4.2 アクセスの現状

広島空港では、鉄道延伸計画が議論されてきたが、交通施設の供給に対する需要が見込まれないことにより断念された。JR 広島駅から広島空港へはリムジンバス、自家用車、タクシー、さらに JR とバスの併用といった交通手段が利用されている。交通事故、交通渋滞により大きな遅れ時間が生じることも考えられる。

表-3 は、広島空港へのリムジンバスの概要を示している。JR 広島駅から広島空港へは高速道路を走行して約 45 分である。このほか、11 路線のリムジンバスが運行されている。四国今治からのリムジンバスも運行されている。

表-3 広島空港リムジンバス（路線バスも含む）の概要（2013年7月現在）

出典：広島空港ホームページ・広島空港までアクセスより作成

広島空港行のリムジンバス	所要時間	料金	便数/日
広島バスセンター → 広島空港	53分	1,300円	24便
広島駅新幹線口 → 広島空港	45分	1,300円	44便
福山方面 → 広島空港	60分	1,300円	12便
三原方面 → 広島空港	38分	820円	12便
竹原方面 → 広島空港	30分	1,000円	8便
白市駅 → 広島空港*	15分	380円	19便
呉駅前 → 広島空港	70分	1,300円	7便
平成大学 → 広島空港	78分	1,500円	11便
尾道 → 広島空港	60分	800円	10便
甲奴方面 → 広島空港	147分	1,500円	5便
今治方面 → 広島空港	116分	2,600円	5便
因島 → 広島空港	101分	1,700円	10便

* JR 広島駅→白市駅→広島空港 JR 広島・白市間 40分（快速）

4.3 アクセス交通の改善による空港圏域の拡大

1993年10月に移設開港した広島空港へ呉方面からの連絡バスとして、1日6便の運行を開始したが、2011年に路線廃止した。

2012年4月に東広島呉自動車道の一部供用開始により、2013年7月に呉市と広島空港とを結ぶバス「呉広島空港線」の運航が再開された。広島空港発着・東京（羽田）便の航空ダイヤとの接続を重視した運行ダイヤが設定された。

表-4は、東広島呉自動車道の一部供用および後述する尾道松江自動車道供用によるアクセス改善が示されている。アクセス時間がそれぞれ25分、60分の短縮となっている。山陽と山陰を連絡する尾道松江自動車道が整備されている。2014年には全線開通し、山陰

表-4 東広島呉自動車道路一部供用および尾道松江自動車道路供用によるアクセス短縮と航空機利用

出典：広島空港ホームページ・広島空港までアクセスより作成

交通手段	区間	アクセス時間(α)		交通時間比 Tr*		利用者数比	
		供用前	供用後	供用前	供用後	供用前	供用後
空港路線バス	JR 呉駅→空港	約95分	約70分	0.90	0.814	0.524	0.852
高速バス	JR 三次駅→空港	約135分	約75分	0.912	0.730	0.492	1.442

*Tr=(211-45+α)/(240+β)、211：JR 広島駅 JR 東京駅間航空機利用交通時間

240：JR 広島駅 JR 東京駅間新幹線利用交通時間、45：JR 広島駅発リムジンバス利用アクセス時間

β：JR 呉駅・JR 三次駅から広島駅間 JR 利用交通時間、それぞれ50分、90分

から、また三次地区から尾道松江線、山陽自動車道を通行し、広島空港に至ることになる。

三次地区からは、尾道松江自動車道が全線開通により大きなアクセス改善となる。さらに、山陰から広島空港へのアクセスも大きく短縮される。たとえば、松江市から広島空港までのアクセスは、現在の 254 分から 149 分、105 分 (41.3%) の短縮となり、山陰地区から広島空港を経由して海外への利便性の向上が期待できる。

4.2 アクセス時間短縮効果の推計

式(4)のモデル 2 を用いて広島空港アクセス時間短縮効果を推計する。

図-9 は JR 広島駅からのアクセス改善について数値計算した結果を示している。現在の JR 広島駅から JR 東京駅までの時間比は 0.879、航空機利用者数比は 0.344 である。モデル 2 から求められる航空機利用者数比は 0.587 であり、過大推計となっている。これは、モデル構築に使用したデータが全国幹線旅客純流動調査結果を用いているためと考える。旅客流動が都道府県単位で集計されていることが大きな原因の一つである。また、今回のモデルには説明変数とした時間比を用いたが、時間比以外の要因があることは認識している。本研究の目的が空港アクセスであるので、アクセスを端的に表現できる時間比を重視している。アクセス時間の短縮とその効果の関係を推計することは妥当であると判断できる。

なお、2005 年時の全国幹線旅客純流動調査データによると航空機利用者数比は 0.637 であり、調査データの影響によるものも大きいと考えられる。前述した図-2、3 によると、2005 年と 2010 年では航空機を利用したトリップ数には大きな差はないが、新幹線利用のトリップ数は 1.7 倍となっている。この点について今後検討をすることとする。

表-5 は弾性値を用いて JR 広島駅、JR 呉駅、JR 三次駅から空港までのアクセス時間短縮効果を示したものである。それぞれの駅からのアクセス時間を 5、10 分短縮した場合の交通時間比および航空需要比の増加率を算出した。アクセス短縮効果の大きいことがわかる。

表-5 空港アクセス時間短縮による交通時間比の短縮率と航空需要比の増加率 (%)

短縮 (分)	JR 広島駅		JR 呉駅		JR 三次駅	
	交通時間比	航空需要比	交通時間比	航空需要比	交通時間比	航空需要比
5	2.3	11	1.9	9.2	1.5	7.3
10	4.5	22	3.9	18.8	3.3	14.5
60	—	—	—	—	18.2	88 (93) *

* () 内：式(7)から計算した結果

おわりに

全国幹線旅客純流動調査を用いて競合関係にある航空機と新幹線の利用状況を実証分析した。その結果を以下に示す。

- (1) 利用客は料金より時間を重視していることが分かった。
- (2) アクセス短縮は航空機利用者にとって大きなメリットである。
- (3) アクセス交通の整備は、空港圏域の拡大に大きな影響を示す。東広島呉道路、尾道松江自動車道路の整備は、広範囲から広島空港までのアクセスが大幅に改善される。
- (4) 広島空港の圏域を他県に拡大し、中国地方のハブ空港とするためにもアクセスの改善は重要である。リニア新幹線の建設、現新幹線のさらなる交通サービス向上に対抗するためにも圏域拡大は大きな課題である。

謝辞

本研究は、李 妮が平成 23 年度後期、平成 24 年度前期、平成 25 年度前期に給付された広島文化学園大学奨学金によるところが大きかった。ここに感謝の意を表します。最後に、協力していただいた皆様へ心から感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。

参考文献

- 阿部宏史, 谷口守, 中川拓哉: (2001), 地方空港・東京線の運行ダイヤ改善が空路利用促進に及ぼす効果. 土木計画学研究・論文集, 18, pp.653-659.
- 井田直人・有村幹治・田村亨 (2003), 複数空港競合地域における空港圏域推定モデル, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM) 巻 : pp.28-29.
- 岡山信広・武藤雅威・内山久雄 (1998), 幹線旅客純流動データに基づいた空港アクセス特性に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.21(1), pp.469-472.
- 国土交通省 (2010) 第 5 回全国幹線旅客純流動調査.
- 国土交通省 (2013), 空港一覧, http://www.mlit.go.jp/koku/15_bf_000310.html
- 国土交通省成長戦略 (2013), 航空分野報告書, pp.3-11.
http://www.mlit.go.jp/page/kanbo01_hy_000926.html
- 呉広島空港線運行実行委員会 (2012), 呉広島空港運行計画、地域公共交通対策特別委員会行政報告資料.
- 広島空港ビルディング (2012), 広島空港時刻表.
- JR 西日本 (2012), 東海道・山陽・九州新幹線時刻表.