

国内線格安航空会社参入による航空旅客の誘発 需要および転換需要に関する分析

山本 浩平¹・石倉 智樹²・小根山 裕之³・鹿田 成則⁴

¹非会員 首都大学東京大学院都市環境科学研究科 (〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1)

²正会員 首都大学東京都市環境学部 (〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1)

E-mail: iskr@tmu.ac.jp

³正会員 首都大学東京大学院都市環境学部 (〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1)

⁴正会員 首都大学東京大学院都市環境学部 (〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1)

2012年に新たな格安航空会社(以下LCC)が相次いで国内線に参入した。これは都市間旅客流動に変化をもたらし観光、地域経済などにも間接的に影響を及ぼすことが予測される。こうした影響を評価するためには、航空需要に生じた直接的影響を把握することが不可欠である。そこで本研究は、LCC参入についてのwith-without比較を行うため、関西-札幌路線を対象に、LCC非参入の状況を想定した短期航空需要トレンドを季節調整型ARIMAモデルにより予測し、これと既存航空会社と新規参入LCCの需要実績と比較することで、誘発需要と転換需要の推定を行った。

Key Words : Low Cost Carriers, Seasonal ARIMA, Air passenger Demand

1. 本研究の背景と目的

現在、我が国の中長距離都市間交通において航空輸送は大変大きな役割を占めている。そのため、航空市場の変化は都市間交通の状況に大きな変化を与えることが予測される。そういった中で2012年に格安航空会社 (Low-Cost Carrier 以下LCC) であるpeach, Jetstar, AirAsiaの3社が相次いで国内線に参入した。その価格は平均して従来の大手航空会社の約50%以下となっており、既存の交通機関や旅客の交通におおきなインパクトを与えることが予測される。さらに、こうした交通市場への影響は観光、企業、立地、地域経済へも間接的に影響を及ぼすと考えられ、このような参入影響の全体像を把握するためにはまず交通市場にもたらされたインパクトを把握することが必要である。

既存論文としては、長谷川ら¹⁾はLCC参入直前に空港選択モデルを構築し、運賃と選択率の関係性について明らかにした。既にLCCの市場が拡大しているアジア圏についてみると、花岡ら²⁾による研究がある。タイの国内航空市場を事例として、LCCのビジネスモデルの特徴、さらにLCC参入が航空需要に与えた影響について分析を行い、ビジネスモデルを航空会社別に明らかにし、LCCが参入したことによりタイの国内航空需要が増加し、タイ国際航空からLCCに旅客がシフトしたことを明らかにした。しかし、我が国の新規LCC参入後の航空市場を対象とした、事後的な影響分析はまだ分析が進んでいな

い。そこで、本研究では国内線LCC参入によって航空路線の需要や既存航空会社に及ぼされた影響を分析する。

2. 分析方法

(1) 分析対象路線

LCC参入による2012年の旅客数変動を分析するためには、2012年の旅客数データが必要である。しかし、2013年1月現在LCCの参入路線と運航頻度は表1のようになっており、この路線の中で2012年の路線全体の旅客数のデータが公表されているのは関西-新千歳路線のみとなっている。そこで本研究ではこの関西-新千歳路線を中心に分析していく。

(2) 分析の枠組み

本研究では時系列分析のひとつである季節調整型ARIMAモデルを2012年2月までの関西-札幌路線全体の旅

表-1 LCC 参入路線と運航頻度

	peach	Jetstar	AirAsia	2012年航空輸送統計データ (路線全体の旅客数)の有無
成田-新千歳		6	6	競合路線(羽田発)が有
成田-関西		6		
成田-福岡		8	4	
成田-那覇		4	1	
関西-新千歳	10	6		有
関西-福岡	6	4		無
関西-長崎	4			
関西-鹿児島	6			
関西-那覇	6	4		

客数データに適用し2012年3月以降の旅客変動を予測する。この予測データは2012年以降もLCCが参入しなかった仮定の状態を表している。このデータを2012年における旅客数の実績データと比較し、LCC参入による市場への影響をみる。

(3) 季節調整型ARIMAモデル

本研究では季節調整型ARIMAモデルを用いた短期的な需要変化を予測する。ARIMAモデルAR（自己帰帰）過程とMA（移動平均）過程による時系列モデルARMAモデルを基に、データを定常化するために階差をとったものである。ARMA(p, q)過程の一般形は次のように表される。

$$y_t = a_1 y_{t-1} + \dots + a_p y_{t-p} + e_t + \dots + b_q e_{t-q} \quad (1)$$

ここでpはAR過程の次数を表し、qはMA過程の次数を表す。この式はあてはめるデータが定常状態であることが前提であるため、これを非定常状態のデータも適用できるように定常化する。データが非定常な場合にARMAモデルを適用するため過去に過去のデータと階差をとり定常化したモデルがARIMA(p, d, q)モデルである。ここでdは、階差の次数を表す。階差dが1の場合は、式(2)のように表される。

$$\Delta y_t = a_1 \Delta y_{t-1} + \dots + a_p \Delta y_{t-p} + e_t + \dots + b_q e_{t-q} \quad (2)$$

さらに航空需要のデータなどは季節性が顕著に表れることが知られている。そのためARIMAモデルにおいても、データを定常化するためには季節的な周期性を排除

する必要がある。

そこで、季節性についてもARIMA過程の構造を用いてモデル化を考える。P, D, Qをそれぞれ、季節性を考慮した周期を時点間隔と見た場合における時系列データのAR過程の次数、季節階差の次数、MA過程の次数とする。ここで、ラグオペレータをL, 周期sのラグオペレータをL^sで表すとき、次の差分系列

$$z_t = (1-L)^d (1-L^s)^D y_t \quad (3)$$

が、

$$A(L)\Phi(L^s)z_t = B(L)\Theta(L^s)\varepsilon_t \quad (4)$$

に従うモデルがSARIMA(p, d, q)(P, D, Q)モデル（季節性ARIMAモデル）である。ただし、

$$A(L) = 1 - a_1 L - \dots - a_p L^p \quad (5)$$

$$B(L) = 1 - b_1 L - \dots - b_q L^q \quad (6)$$

$$\Phi(L^s) = 1 - \phi_1 L^s - \phi_2 L^{2s} - \dots - \phi_p L^{sp} \quad (7)$$

$$\Theta(L^s) = 1 - \theta_1 L^s - \theta_2 L^{2s} - \dots - \theta_Q L^{sQ} \quad (8)$$

である。

(2) 検定

SARIMAモデルを適用し、出力結果をまとめた表の一部をのせたものが表-2になる。AR1からSMA1までは推定式の係数になっており、σ²からaicまでが推定式の適合度を示すパラメータとなっている。この中でもaicが指標として優先度が高いため、この値が小さいものを抜

表-2 季節性 ARIMA モデルのパラメータ検定

	AR1	AR2	MA1	MA2	SAR1	SMA1	σ ²	log likelihood	aic
SARIMA(0,1,1)(1,1,1)			-0.3653		-0.062	-0.6902	1.53E+08	-1891.24	3790.48
			0.1182		0.1318	0.1206			
SARIMA(1,1,0)(1,1,1)	-0.0804				-0.0603	-0.7044	157359562	-1893.58	3795.13
	0.0766				0.127	0.114			
SARIMA(1,1,1)(1,1,1)	0.4506		-0.7472		-0.0166	-0.7328	142606390	-1885.27	3780.55
	0.1239		0.0875		0.1238	0.1076			
SARIMA(2,1,0)(1,1,1)	-0.1082	-0.4248			0.1032	-0.801	1.30E+08	-1877.47	3764.94
	0.0697	0.0708			0.1163	0.0973			
SARIMA(0,1,2)(1,1,1)			-0.1358	-0.3952	0.0726	-0.7879	13033213	-1877.89	3765.78
			0.0704	0.0701	0.1184	0.0987			
SARIMA(2,1,2)(1,1,1)	0.1359	-0.4088	-0.3022	0.0072	0.0763	-0.7862	127654608	-1876.03	3766.05
	0.196	0.1649	0.2129	0.2035	0.1171	0.0955			
SARIMA(1,1,2)(1,1,1)	-0.0981		-0.0561	-0.4152	0.0719	-0.7842	1.30E+08	-1877.73	3767.47
	0.1755		0.1566	0.0747	0.1191	0.0999			
SARIMA(2,1,1)(1,1,1)	0.1317	-0.4034	-0.2977		0.0765	-0.7862	1.28E+08	-1876.03	3764.05
	0.1491	0.0771	0.1609		0.1166	0.0954			

きだし、同じ値がでた場合のみ他の2つの値について考慮するものとする。

3. 分析結果、考察

季節性ARIMAモデルを用いて予測した、LCCが参入しなかった状態の旅客数（以下ARIMA予測値）と実際の路線全体の旅客数の比較を図-1に示す。

2007年から2012年2月まで季節性を除けば旅客数の大きな変動はなく全体の傾向としてはやや右肩下がりとなっており、予測値も、このままLCCが参入しなければARIMA予測値のような変動をとっていたことを示している。しかし実際の路線全体の旅客数はこのARIMA予測値よりも大きく上方へ乖離し、JAL、ANAなどの大手航空会社の旅客数は予測値より下方へ変動しており、これらがLCCの影響であることが推測できる。次に2012年の変動に注目して分析していく。

図-1の2012年の部分を切り取ったものが図-2になる。参入した3月から各値に差が生じている。まずは図-2に示される3つの差について説明していく。

- (a) 路線全体の旅客数と大手航空会社（JAL，ANA）の旅客数の差は先述のとおりLCCの旅客数である。
- (b) 路線全体の旅客数とARIMA予測値の差が表すことは、ARIMA予測値がLCCが参入しなかった状態を仮定した予測値であるので、LCCが参入したことによって新たに生み出された旅客数であるといえる。
- (c) ARIMA予測値と大手航空会社の旅客数の差は、大手航空会社はLCCが参入していなければ予測値のような値をとっていたことになるので、LCCが参入したことによって大手航空会社からLCCに移った旅客数であるといえる。

また(a)は(b)と(c)の和であるからこの図-2に示したグラフはLCCの旅客数の内訳をあらわしていることになる。

図-3は差(b)の新たに生み出された旅客数の変動を示している。参入直後の3月から約3万人の旅客数を生み出しており9月まで2～4万人の間で変動はあるものの平

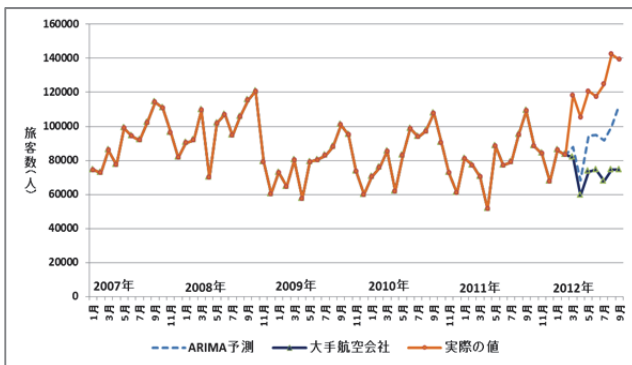


図-1 予測値と実際の旅客数の比較

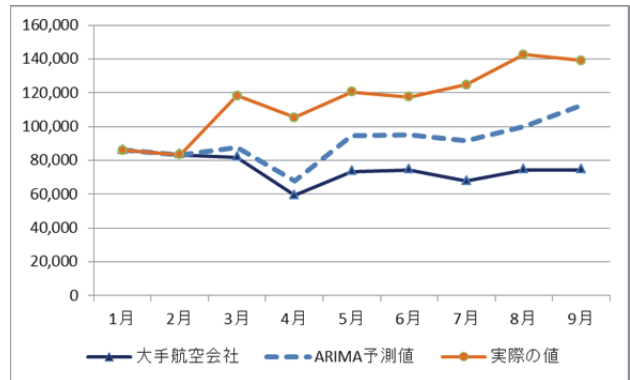


図-2 予測値と実際の旅客数の比較（関西-新千歳，2012）

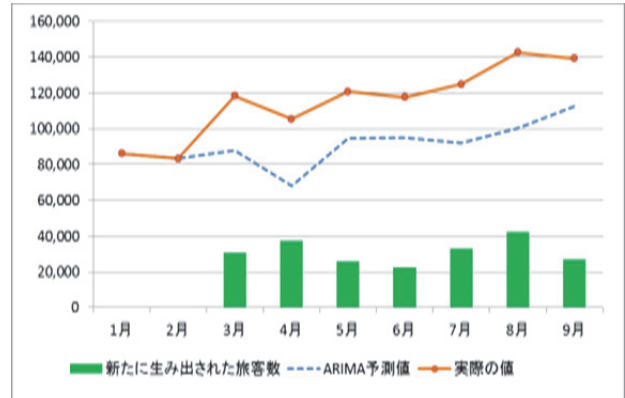


図-3 新たに生み出された旅客数

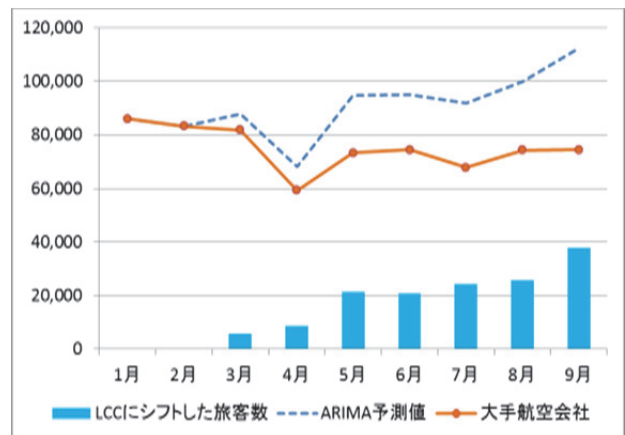


図-4 大手航空会社からLCCに移った旅客数

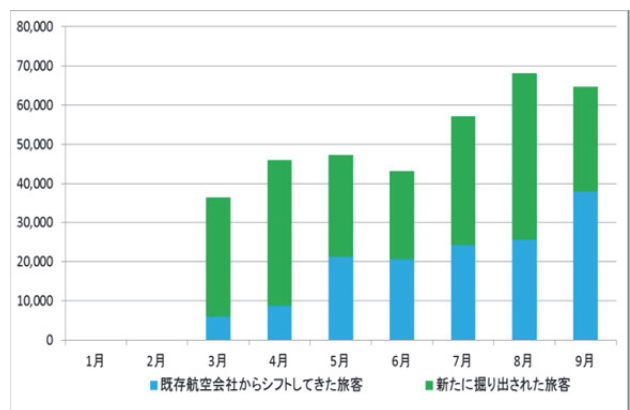


図-5 LCC旅客数の内訳

均して毎月3万人の上方変動を維持している。特に4月、8月は約4万人の旅客を生み出していることが推測され、4月は参入直後からくる反動、8月は長期休暇からくる伸びであることがわかる。またこの8月の長期休暇の伸びから旅行客などの頻繁にこの路線を利用しない客層が利用していることが予測できる。

図4は差(c)の大手からLCCに移った旅客数の変動を示しているが、こちらは図3と異なり参入直後から徐々に旅客数が増加してきていることがわかる。毎月増加しているが、特に5月に顕著に増加している。これは参入して2カ月かけて徐々にLCCについての認知度が高くなったことや、参入直後の3、4月が好調であったことをうけて大幅にシフトしてきたことなどが推測される。

以上からLCCの旅客数の内訳として図5を示す。参入直後の3月はLCC全体の旅客数に対する大手航空会社からシフトしてきた旅客数の割合が約15%であったが9月になると約60%程度になっており大手からシフトしてきた旅客数が顕著に大きくなってきている。このことから新たに生み出された旅客は参入に敏感に反応し以後同程度の旅客を保っている、一方大手からシフトしてきた旅客はメディア等で徐々にLCCの認知が広まったことにより増加したことが推測される。

5. 結論

本研究ではLCC参入によってもたらされた、航空路線需要と既存航空会社の需要への影響を実証的に分析し、誘発された航空需要と既存キャリアから転換した航空需要を推定することができた。

今後は、順次公表が進む2012年以降の公式な旅客数データを用いた航空路線毎の影響の差異分析や、LCC参入による地域経済への影響の評価について検討することが課題である。

参考文献

- 1)長谷川輝之・高野伸栄：LCC(Low Cost Carrier)参入による国内航空利用行動変化に関する研究，土木計画学研究発表会講演集，Vol.68，No.5
- 2)花岡伸也：タイにおけるローコストキャリア参入の影響と利用者属性—運輸政策研究，Vol.10，No.1，2007
- 3)山澤成康：実践 計量経済学入門pp. 133-156—日本評論社，2004