

국내 주요 항공노선별 여객수송량 변화추이와 결정요인에 관한 연구

Analyzing Yearly Variation of the Air Passenger Travel Volume for Domestic Routes Connecting Major Airports in Korea

유혜미 영남대학교 도시공학과 석사(제1저자)
Yoo Hyemi M.S., Dept. of Urban Planning and Engineering,
 Yeungnam Univ.(Primary Author)
 (yhmhaha@ynu.ac.kr)

윤대식 영남대학교 도시공학과 교수(교신저자)
Yun DaeSic Prof., Dept. of Urban Planning and Engineering,
 Yeungnam Univ.(Corresponding Author)
 (dsyun@yu.ac.kr)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구 배경 및 목적
 - 2. 연구 내용 및 방법
- II. 선행연구 검토
- III. 국내 항공노선별 여객수송량 변화추이 분석
 - 1. 인천국제공항 출발 노선
 - 2. 김포국제공항 출발 노선
 - 3. 김해국제공항 출발 노선
 - 4. 대구국제공항 출발 노선
 - 5. 제주국제공항 출발 노선
 - 6. 광주공항 출발 노선
 - 7. 울산공항 출발 노선
- IV. 국내 항공노선별 여객수송량 결정요인 분석
 - 1. 주요 내륙공항 출발/도착 노선의 여객수송량 결정요인 분석
 - 2. 제주국제공항 출발/도착 노선의 여객수송량 결정요인 분석
- V. 결론
 - 1. 연구 결과의 요약
 - 2. 연구 결과의 시사점 및 한계

※ 본 논문은 유혜미(2013)의 석사학위논문 “국내의 항공노선별 여객수송량 변화추이와 결정요인에 관한 연구”의 일부분을 수정·보완하여 작성하였으며, 2013학년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라 항공시장은 항공운송실적과 공항의 인프라 측면에서 꾸준히 성장하여 명실상부한 항공교통 선진국으로 성장하였다. 그러나 최근 10년간 우리나라 주요 공항(제주국제공항 제외)을 출발지 혹은 목적지로 하는 국내선 항공수요는 급속한 감소추세를 보이고 있다. 지난 10년 사이 경부선과 호남선 고속철도(KTX)의 개통으로 특히 지방공항들은 날로 약화되는 경영환경에 노출되었다. 이와 같은 국내 항공수요의 감소로 지방공항은 위기를 맞고 있다. 이러한 문제는 지방공항의 기능과 항공여객수송 시스템의 전면적인 개편을 예고하고 있다.

본 논문에서는 인천국제공항의 개항연도인 2001년 이듬해인 2002년부터 10년간(2002~2011) 주요 대도시권 공항(인천국제공항, 김포국제공항, 김해국제공항, 대구국제공항, 광주공항, 울산공항)과 제주국제공항의 국내선 연간 출발 여객수송량의 변화추이를 분석하고, 이에 영향을 미치는 요인에 대해 분석하였다. 국내 항공노선별 여객수송량 변화의 결정요인을 분석하는 것은 국내 항공노선별 항공수요의 일반적인 결정요인이 무엇인지 밝히는 것이 주목적이다. 이러한 분석을 통해 국내 항공노선 및 공항 개발과 운영에 필요한 정책적 시사점을 도출하고자 하였다.

2. 연구 내용 및 방법

본 논문에서는 2002년부터 10년간의 국내 주요 대도시권 공항과 제주국제공항의 국내선 출발 여객수송량의 변화추이와 결정요인 분석을 위해 인천국제공항, 김포국제공항, 김해국제공항, 대구국제공항, 제

주국제공항, 광주공항, 울산공항을 대상으로 분석을 실시하였다. 이처럼 대도시(특별시 및 광역시)를 출발지와 목적지로 하는 항공노선만을 분석대상으로 한 것은 설명변수들(예: GRDP)에 대한 자료 획득의 용이성을 고려한 것이다.

국내 주요 공항을 출발하는 항공노선별 출발 여객수송량의 결정요인 분석을 위해 선행연구를 검토하여 설명변수를 선정하였으며, 다양한 설명변수를 포함하여 패널회귀분석을 실시하였다. 특히 본 논문에서는 국내 항공노선별 여객수송량 변화의 결정요인을 분석하기 위해 육상교통이 대체교통수단으로 존재하는 경우(내륙공항)와 존재하지 않는 경우(제주국제공항)를 구분하여 패널회귀분석을 실시하였다. 패널회귀분석을 위해 주요 공항별, 연도별, 노선별 항공여객수송량 자료(패널자료)를 종속변수로 사용하였다. 본 논문에서는 패널회귀모형의 추정을 위해서 EViews 6 program을 이용하였다.

II. 선행연구 검토

항공 여객수송량에 관한 대부분의 연구들은 항공여객수요 예측에 관한 연구들이 주를 이루고 있다. 항공수요의 요인분석에 관한 연구들은 대부분 국제노선의 결정요인을 분석한 것이 주를 이루고, 국내노선 이용수요의 변화에 대한 연구는 교통환경의 변화(예: KTX 개통)에 따른 교통수단 선택의 변화에 대한 연구들이 주를 이루고 있다.

김미숙(2003)은 전국의 국내선 및 국제선 항공여객수요 예측을 시도하였다. 회귀분석을 통해 국내선과 국제선의 여객수송량에 영향을 미치는 요인을 분석한 후, 2003년의 여객수송량을 예측하였다. 회귀분석을 위한 설명변수로 국내선 여객에서는 1인당 GNI를 이용하였고, 국제선 여객의 경우 1인당 GNI, 수출입액, 환율 등의 설명변수를 이용하였다. 그 밖에

도 항공수송실적 추이의 특성을 반영하여 시간 및 더미 변수 등을 사용하였다.

박용화 외(2004)는 2004년 고속철도 개통 이전에 실시했던 항공수요 감소 폭에 대한 사전적 분석과 고속철도가 개통된 이후 실제로 나타난 항공수요의 감소 폭을 비교하였다. 이를 위해 서울-대구 간 노선을 선정하여 SP조사를 통해 교통수단 선택에 관한 분석을 실시한 후, 고속철도 개통 이후 나타난 실제 항공수요의 변화를 상호 비교하여 이용자 선호의 실현성을 검증하였다.

하헌구 외(2005)는 1990년대의 1인당 국내선 항공수요 변화의 요인을 분석하였다. 패널자료를 이용한 다중회귀분석을 통하여 소득변수와 다른 교통수단과의 경쟁, 요금, 서비스 수준 등 항공수요에 영향을 미치는 요소들의 효과를 탄력성 추정을 통해 분리하여 추정하였다. 이러한 연구를 수행한 결과 1990년대 항공수요 증가에 영향을 미친 요인으로 소득증가, 항공사의 서비스 수준 증대, 경쟁수단(철도)에 대한 상대적 요금 감소 등의 순으로 추정되었다.

최휴종(2007)은 기존에 개발된 항공수요 예측방법을 체계적으로 정리하고 이들이 갖는 한계점을 파악한 후, 항공수요 예측의 새로운 접근방법인 세대별 구분과 특성을 반영한 항공여객수요의 새로운 예측모형을 제시하였다. 아울러 제시한 예측모형을 적용해 향후 항공수요 예측에 이용할 수 있도록 기초적인 세대별 구분과 특성을 제시하였다.

백승한 외(2008)는 제주-내륙 간 월별 시계열 자료를 이용하여 단순시계열모형과 부분조정모형 및 이틀 모형별 탄력성(소득, 운임)을 추정하였다. 이러한 연구를 위해 제주-내륙 간 국내선 정기항공사 유입승객-km를 모형의 종속변수로 하고, 설명변수로는 제주-내륙 간 국내선 정기항공사 공급좌석-km, 제주-내륙 간 국내선 정기항공사 km당 실질가중평균운임, 실질가처분소득, 내국인 아시아국

가 출국자수를 사용하였으며, 동아시아 중증급성호흡기증후군 발병시기를 더미변수로 포함하였다.

이휘영 외(2008)는 다양한 항공여객수요 예측방법을 이론적으로 비교하고, 항공수요 영향요인도 이론적으로 분석하였다. 다음으로 수요 예측방법에 대한 실증분석이 이루어졌는데, 평균이동법(Moving Average Method)과 지수평활법(Exponential Smoothing Method)을 활용한 분기별 항공수요 예측을 하였다. 이러한 실증분석을 통해 세 가지 지수평활법(Simple Model, Holt's Model, Winter's Model) 가운데 특히 Winter's Model이 가장 이상적인 분석기법이라는 결론을 도출하였다.

임삼진 외(2008)는 저비용항공의 진입에 따른 기존 항공, 고속철도, 저비용항공 3자 사이의 고속교통수단 선택모형을 구축하고, SP조사를 통해 서울-대구 간 저비용항공의 이용수요를 추정하였으며, 정책수단별 효과분석을 실시하였다.

허남균 외(2009)는 항공수요 예측에 사용되는 계절형 ARIMA 모형과 다변량 계절형 시계열 모형의 예측력을 비교 분석하였다. 각 모형을 활용하여 구한 예측치와 실제 측정치를 비교한 결과 다변량 계절형 시계열 모형의 예측력이 더욱 좋다는 결과를 도출하였다.

윤지성 외(2010)는 기존의 계절형 다변량 시계열 모형을 바탕으로 하여 항공유가, 수출액 변수를 추가하여 계절형 다변량 시계열 모형을 추정하고, 국제여객과 국제화물에 대해 수요 예측을 하였다.

국외 연구로 Fridström et al.(1989)은 노르웨이의 국내 항공수요 예측을 위해서 노르웨이 전체 국내노선의 직접수요모형(도시 간 중력모형)을 추정하였다. 분석을 위한 자료는 횡단면자료(cross-sectional data)와 시계열자료(time-series data)가 통합된 패널자료(panel data)가 활용되었고, 종속변수로는 도시 간 항공통행량, 그리고 설명변수로는 요금, 통행시

간, 수입, 인구가 이용되었다. 특히 요금과 통행시간의 경우 항공뿐만 아니라 대체교통수단으로 볼 수 있는 가장 빠른 육상교통수단의 요금과 통행시간도 함께 설명변수로 포함하였다.

Kopsch(2012)는 스웨덴의 국내 항공수요를 업무와 여가 목적으로 구분하여 분석하였다. 이러한 분석을 위해 종속변수로는 여객수송량의 집계자료(aggregated data)를 활용하였고, 설명변수로는 항공요금, 철도요금, 승용차운행비용, GDP, 인구 등이 포함되었다. 또한 대체교통수단인 철도와 육상교통수단의 가격(요금) 탄력성(cross-price elasticity)을 분석하였는데, 분석 결과 여가 목적 통행수요가 업무 목적 통행수요에 비해 가격(요금)에 더욱 민감한 것으로 나타났다.

이상에서 살펴본 바와 같이 본 논문과 관련된 선행 연구들은 국내 항공수요 전체를 대상으로 시계열분석을 하거나, 하나의 노선만을 대상으로 인과관계분석(회귀분석, 개별행태분석)을 하거나 시계열분석을 한 것이 대부분이다. 그러나 본 논문에서는 주요 항공노선별 여객수송량의 변화 및 결정요인을 분석하기 위해 주요 대도시에 소재하는 공항의 국내노선별 여객수송량의 변화추이를 먼저 분석하고, 이에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 횡단면자료(cross-sectional data)와 시계열자료(time-series data)가 통합된 패널자료(panel data)를 활용하여 패널회귀모형을 추정하였다. 특히 본 논문에서는 국내 항공노선별 여객수송량 변화의 결정요인을 분석하기 위해 육상교통이 대체교통수단으로 존재하지 않는 경우(제주국제공항)는 별도로 패널회귀분석을 실시하였다.

이처럼 패널자료를 활용하여 국내 항공노선별 여객수송량 변화의 결정요인을 분석하는 주목적은 국내 항공노선별 항공수요의 일반적인 결정요인이 무엇인지 밝히는 것이다. 물론 국내 항공수요 예측을 위해 본 논문의 분석 결과(추정모형)를 그대로 활용할

수도 있지만, 본 논문의 주목적은 인과관계 분석에 있고 항공수요 예측을 위해 바람직한 설명변수 후보를 찾아내는 데 있다.

III. 국내 항공노선별 여객수송량 변화추이 분석

본 절에서는 2002년부터 10년간의 국내 항공노선별 연간 여객수송량의 변화추이를 분석하였다. 국내 공항 중 주요 광역권별로 구분하여 총 7개의 공항을 분석대상으로 선정하였다. 수도권에 위치한 인천국제공항과 김포국제공항, 부산광역시와 경남권인 김해국제공항, 대구광역시와 경북권에 위치한 대구국제공항, 제주특별자치도의 제주국제공항, 울산광역시와 경남권의 울산공항, 광주광역시와 전라도 지역에 위치한 광주공항을 분석대상으로 하였다.

주요 대도시권의 공항에서 출발하는 국내노선별 연간 여객수송량 자료는 한국공항공사에서 제공하는 자료를 수집하여 정리하였다.

1. 인천국제공항 출발 노선

인천국제공항의 국내노선별 출발여객수를 보면, <그림 1>, <표 1>과 같이 김해국제공항으로 향하는 출발여객수가 가장 큰 비중을 차지하는 것을 알 수 있다. 대구국제공항으로 향하는 출발여객수는 증가하는 추세를 보이는데, 2003년부터 2008년까지는 변화가 거의 없지만, 2009년부터 큰 성장세를 보인다. 다음으로 제주국제공항으로 향하는 출발여객수는 2004년까지 감소하는 추세를 보이다가 2005년부터 큰 폭으로 증가하는 추세를 보인다. 2006년에 출발여객수가 6만 7,522명으로 가장 큰 수치를 나타냈으나, 그 후 다시 감소하여 2008년에는 2만 4,509명으로 가장 적은 수치를 기록하였다. 특히 인천-제주노선에서 2005년부터 출발여객수가 크게 증가한 것은 2005

그림 1 _ 인천국제공항 국내노선 출발여객수 변화추이

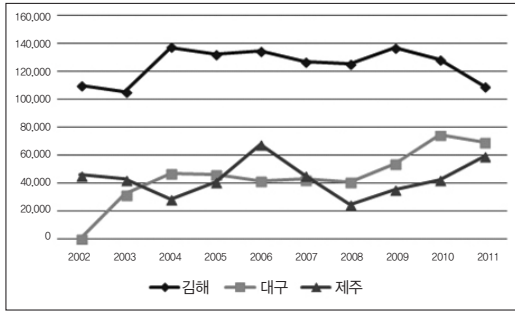


표 1 _ 인천국제공항 국내노선 출발여객수

(단위: 명)

| 연도 | 목적지 | | |
|------|---------|--------|--------|
| | 김해국제공항 | 대구국제공항 | 제주국제공항 |
| 2002 | 110,304 | 119 | 45,926 |
| 2003 | 105,311 | 32,083 | 42,777 |
| 2004 | 137,436 | 47,107 | 28,835 |
| 2005 | 132,291 | 46,541 | 40,998 |
| 2006 | 134,778 | 41,777 | 67,522 |
| 2007 | 127,227 | 42,755 | 45,327 |
| 2008 | 125,851 | 40,685 | 24,509 |
| 2009 | 137,118 | 53,843 | 35,514 |
| 2010 | 128,611 | 74,462 | 42,356 |
| 2011 | 109,294 | 69,144 | 59,664 |

년 항공시장의 진입 규제 완화 이후 저가항공사인 제주항공 등의 취항 때문으로 판단된다. 그러나 2008년에 나타난 세계적인 경제위기로 인해 제주도로 향하는 여행객의 수가 감소한 것으로 판단된다.

2. 김포국제공항 출발 노선

김포국제공항의 국내노선 출발여객수는 <그림 2>, <표 2>와 같이 제주도행 출발여객수가 가장 많으며, 지속적으로 증가하고 있다. 특

히 2008년부터 증가비율이 커진 것을 볼 수 있다. 이는 저가항공사인 (주)진에어의 2008년 김포-제주노선 취항을 시작으로 저가항공사의 이용비중이 점차 커진 것과 관련이 있는 것으로 보인다.

이에 반해 김해국제공항과 대구국제공항으로 향하는 출발여객수는 계속적으로 감소하는 추세를 보이는데, 특히 2004년부터 급격한 감소세를 보이고 있다. 이는 2004년 고속철도(KTX)의 개통으로 항공보다 도시내 접근성이 좋은 고속철도의 이용이 증가하여 항공수요가 감소한 것으로 판단된다. 특히 대구국제공항으로 향하는 출발여객수는 2003년 70만 6,773명에서 2008년 375명으로 99.9% 감소한 것으로 나타났고, 김포-김해구간은 같은 기간 동안 258만 8,595명에서 121만

그림 2 _ 김포국제공항 국내노선 출발여객수 변화추이

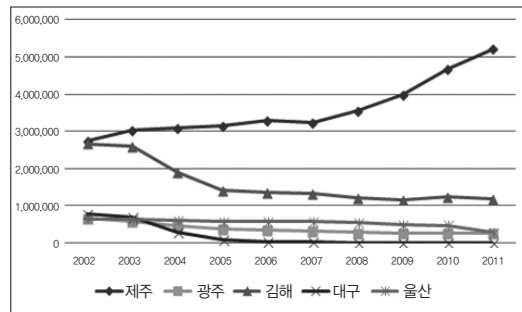


표 2 _ 김포국제공항 국내노선 출발여객수

(단위: 명)

| 연도 | 목적지 | | | | |
|------|-----------|---------|-----------|---------|---------|
| | 김해국제공항 | 대구국제공항 | 제주국제공항 | 광주공항 | 울산공항 |
| 2002 | 2,671,937 | 770,909 | 2,757,265 | 660,104 | 646,861 |
| 2003 | 2,588,595 | 706,773 | 3,035,888 | 591,005 | 639,741 |
| 2004 | 1,893,763 | 282,827 | 3,098,520 | 470,264 | 611,449 |
| 2005 | 1,427,775 | 77,170 | 3,140,342 | 373,351 | 573,066 |
| 2006 | 1,346,652 | 35,362 | 3,283,015 | 351,843 | 580,025 |
| 2007 | 1,337,752 | 22,986 | 3,244,555 | 313,962 | 583,957 |
| 2008 | 1,216,684 | 375 | 3,552,578 | 278,336 | 547,196 |
| 2009 | 1,159,303 | 474 | 3,982,337 | 263,473 | 485,711 |
| 2010 | 1,248,650 | 296 | 4,671,929 | 265,171 | 473,644 |
| 2011 | 1,180,650 | 379 | 5,213,412 | 262,521 | 284,161 |

6,684명으로 52.9% 감소하였다. 이는 통행거리가 짧을수록 항공교통보다 육상교통을 이용하는 것이 더욱 효율적이기 때문으로 판단된다.

3. 김해국제공항 출발 노선

김해국제공항의 국내노선별 출발여객수를 보면, <그림 3>, <표 3>과 같이 김해 - 김포노선의 출발여객수가 김포 - 김해노선의 출발여객수(<그림 2>, <표 2>참조)와 마찬가지로 2004년 이후 급격히 감소한 것으로 나타났다.

한편 제주국제공항으로 향하는 출발여객수는 큰 변동 없이 계속 증가하고 있는 것으로 나타났다. 제

주국제공항 방면 노선의 출발여객수가 증가한 것은 대체교통수단이 거의 없고, 2002년 이후 국민소득이 꾸준히 증가함에 따라 관광 목적의 항공수요가 증가한 것이 원인으로 판단된다.

4. 대구국제공항 출발 노선

대구국제공항의 국내노선별 출발여객수의 변화추이를 살펴보면, <그림 4>, <표 4>와 같이 가장 큰 변화를 보이는 구간은 대구 - 김포구간으로 출발여객수가 2004년을 시작으로 매우 큰 폭으로 감소한 것을 알 수 있다. 2004년 고속철도(KTX)의 개통으로 인해 도심에서 바로 이용할 수 있는 고속철도의 이용이

그림 3 _ 김해국제공항 국내노선 출발여객수 변화추이

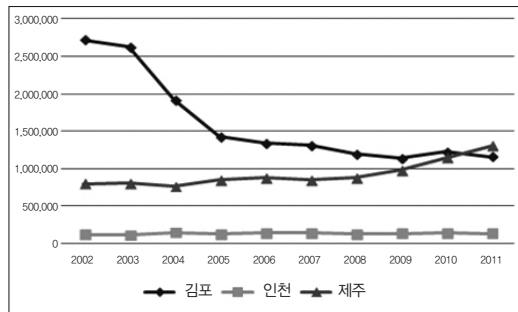


표 3 _ 김해국제공항 국내노선 출발여객수

(단위: 명)

| 연도 | 목적지 | | |
|------|---------|-----------|-----------|
| | 인천국제공항 | 김포국제공항 | 제주국제공항 |
| 2002 | 122,036 | 2,721,595 | 801,093 |
| 2003 | 111,883 | 2,631,327 | 809,154 |
| 2004 | 147,892 | 1,921,593 | 767,224 |
| 2005 | 133,229 | 1,433,814 | 850,767 |
| 2006 | 137,789 | 1,339,670 | 875,126 |
| 2007 | 137,601 | 1,315,892 | 852,207 |
| 2008 | 130,514 | 1,198,411 | 874,285 |
| 2009 | 134,998 | 1,145,032 | 978,868 |
| 2010 | 145,460 | 1,224,383 | 1,147,619 |
| 2011 | 134,467 | 1,162,356 | 1,304,384 |

그림 4 _ 대구국제공항 국내노선 출발여객수 변화추이

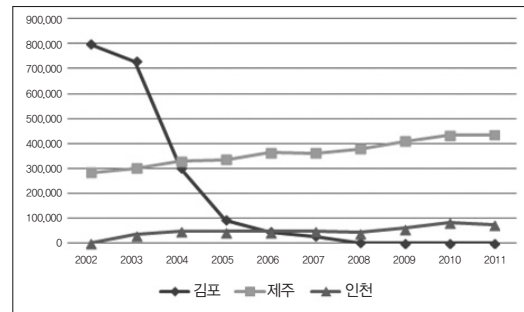


표 4 _ 대구국제공항 국내노선 출발여객수

(단위: 명)

| 연도 | 목적지 | | |
|------|--------|---------|---------|
| | 인천국제공항 | 김포국제공항 | 제주국제공항 |
| 2002 | 0 | 797,597 | 283,263 |
| 2003 | 33,201 | 729,519 | 300,605 |
| 2004 | 47,109 | 300,893 | 327,463 |
| 2005 | 46,392 | 91,983 | 334,987 |
| 2006 | 45,564 | 44,655 | 364,362 |
| 2007 | 46,564 | 26,827 | 361,399 |
| 2008 | 41,202 | 463 | 378,191 |
| 2009 | 58,797 | 1 | 408,872 |
| 2010 | 81,087 | 119 | 431,856 |
| 2011 | 74,411 | 0 | 433,759 |

도시 외곽에 위치한 공항을 이용하는 것보다 통행시간을 단축함에 더욱 효율적인 것으로 판단하기 때문으로 보인다. 특히 김해 - 김포구간에서의 감소 폭보다 대구 - 김포구간의 감소 폭이 더 큰 것은 총 이동거리가 짧을수록 육상교통을 이용하는 것이 더욱 편리하다는 것을 보여주는 것이다. 반면 대구 - 제주구간은 육상교통의 부재로 여객수송량이 계속 증가하는 것을 확인할 수 있다.

마지막으로 인천국제공항으로 향하는 출발여객수는 점차 증가하는 추세를 볼 수 있는데, 이는 인천국제공항에서 국제선을 이용하는 승객들의 경우 고속철도를 이용하는 것보다 항공을 이용하는 것이 더욱 편리하므로 국내 통행에서도 항공교통수단을 이용하는 것으로 판단된다.

5. 제주국제공항 출발 노선

제주국제공항의 노선별 출발여객수는 <그림 5>, <표 5>와 같이 전체적으로 모든 노선의 출발여객수가 증가하는 추세를 보이고 있다. 이는 제주도로 연결되는 육상교통수단이 없어 거의 모든 통행자가 항공을 이용하기 때문으로 보인다. 항공교통이 증가하는 것은 국민소득이 증가함에 따라 제주도를 목적지로 하는 여행객이 증가한 것이 원인으로 판단된다. 특히 2008년부터는 큰 폭으로 증가하였는데, 이는 주 5일제 근무의 확대와 국민소득의 증가로 주말을 이용한 여행객들이 늘어났기 때문으로 판단된다.

6. 광주공항 출발 노선

광주공항의 노선별 출발여객수는 <그림 6>, <표 6>과 같이 김포국제공항을 목적지로 하는 출발여객수가 계속 감소하는 것을 볼 수 있다. 이는 2004년 고속철도(KTX) 호남선의 부분개통으로 육상교통의 통행시간이 단축됨에 따라 광주 - 김포노선의 출발여객수가 감소한 것으로 판단된다. 이에 반해 제주국제공항으로 향하는 출발여객수는 2003년부터 매년 평균 40만 명 정도로 꾸준한 통행량을 보이고 있다.

그림 5 _ 제주국제공항 국내노선 출발여객수 변화추이

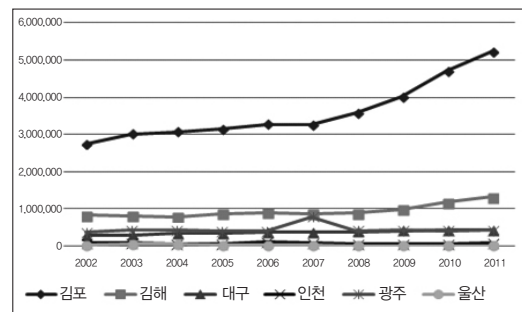


표 5 _ 제주국제공항 국내노선 출발여객수

(단위: 명)

| 연도 | 목적지 | | | | | |
|------|---------|-----------|-----------|---------|---------|--------|
| | 인천국제공항 | 김포국제공항 | 김해국제공항 | 대구국제공항 | 광주공항 | 울산공항 |
| 2002 | 92,592 | 2,736,213 | 825,265 | 289,056 | 371,823 | 36,536 |
| 2003 | 77,427 | 3,011,095 | 820,976 | 302,825 | 427,904 | 47,006 |
| 2004 | 54,465 | 3,068,885 | 792,180 | 333,076 | 429,190 | 68,271 |
| 2005 | 61,068 | 3,144,507 | 867,393 | 340,907 | 395,556 | 35,600 |
| 2006 | 101,980 | 3,273,699 | 891,214 | 367,758 | 406,852 | 14,244 |
| 2007 | 74,196 | 3,251,703 | 873,143 | 366,609 | 787,916 | 14,103 |
| 2008 | 47,045 | 3,578,607 | 883,612 | 386,628 | 415,261 | 13,900 |
| 2009 | 48,893 | 4,008,719 | 995,839 | 413,180 | 428,256 | 14,057 |
| 2010 | 56,684 | 4,706,313 | 1,173,703 | 432,008 | 417,970 | 13,331 |
| 2011 | 77,213 | 5,234,766 | 1,318,927 | 434,538 | 432,848 | 12,632 |

그림 6 _ 광주공항 국내노선 출발여객수 변화추이

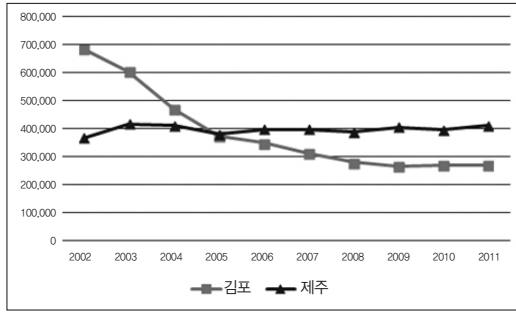


표 6 _ 광주공항 국내노선 출발여객수

(단위: 명)

| 연도 | 목적지 | |
|------|---------|---------|
| | 김포국제공항 | 제주국제공항 |
| 2002 | 684,570 | 366,402 |
| 2003 | 604,523 | 416,210 |
| 2004 | 469,988 | 410,492 |
| 2005 | 373,673 | 379,450 |
| 2006 | 349,396 | 397,357 |
| 2007 | 312,464 | 397,435 |
| 2008 | 280,018 | 388,749 |
| 2009 | 265,043 | 406,322 |
| 2010 | 269,153 | 396,158 |
| 2011 | 268,957 | 411,185 |

그림 7 _ 울산공항 국내노선 출발여객수 변화추이

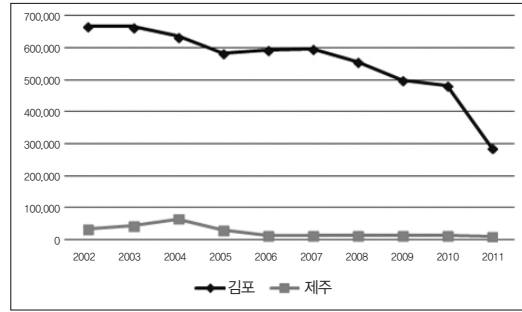


표 7 _ 울산공항 국내노선 출발여객수

(단위: 명)

| 연도 | 목적지 | |
|------|---------|--------|
| | 김포국제공항 | 제주국제공항 |
| 2002 | 666,451 | 32,591 |
| 2003 | 665,914 | 42,401 |
| 2004 | 635,886 | 65,029 |
| 2005 | 583,883 | 29,241 |
| 2006 | 592,331 | 13,364 |
| 2007 | 596,913 | 12,623 |
| 2008 | 557,626 | 11,810 |
| 2009 | 550,046 | 13,323 |
| 2010 | 481,435 | 12,242 |
| 2011 | 287,469 | 10,670 |

7. 울산공항 출발 노선

울산공항의 노선별 출발여객수는 <그림 7>, <표 7>과 같이 김포국제공항과 제주국제공항 방면 노선이 있다. 이 중 울산 - 김포구간의 경우 2003년 이후 감소하는 추세를 보이고 있지만, 감소율은 낮다. 그러나 2011년 출발여객수는 2010년의 48만 1,435명에 비해 59.7%의 감소율을 보였다. 이는 2010년 11월 경부고속철도(KTX)의 2단계 개통으로 인해 울산 - 서울 간 철도 통행시간이 감소했기 때문으로 판단된다. 즉, 울산 - 서울 간 통행자들의 일부가 육상교통인 고속철도로 전환되었을 것으로 판단된다. 다음으로 울산 - 제주 구간의 출발여객수는 전체적으로 연간 10만 명 이하

의 값을 나타내고 있다. 이는 다른 지역에 비해 제주행 출발여객수가 적은 것으로, 울산광역시와 부산광역시와 인접하며, 주변지역으로부터의 접근성이 좋아 제주행 노선의 운행횟수가 많은 김해국제공항을 이용하여 제주도를 방문하는 통행자의 수가 많은 것이 원인으로 판단된다.

IV. 국내 항공노선별 여객수송량 결정요인 분석

본 논문에서는 2002년부터 10년간 주요 대도시권 공항의 국내노선 연간 출발 여객수송량의 결정요인을 분석하기 위해 패널회귀모형을 추정하였다. 패널회귀모형은 인천국제공항을 출발지 혹은 목적지로 하

는 노선의 출발/도착 통행을 제외한 국내 주요 내륙 공항 간 통행 모형과 제주국제공항과 내륙공항 간 통행 모형 두 가지로 구분하여 추정하였다.

인천국제공항을 출발지 혹은 목적지로 하는 노선을 내륙공항 간 통행의 모형추정에서 제외한 이유는 인천국제공항을 이용하는 통행은 김포국제공항을 이용하는 지역 간 이동과는 달리 인천국제공항의 국제선을 이용하는 환승 통행이 주를 이루므로 통행의 성격(목적)이 다르며, 다른 광역 대도시와는 달리 항공의 대체교통수단으로 볼 수 있는 직행 철도노선이 인천광역시에는 없기 때문이다.

1. 주요 내륙공항 출발/도착 노선의 여객수송량

결정요인 분석

국내 주요 내륙공항의 여객수송량 결정요인 분석에 사용된 종속변수는 <표 8>과 같이 인천국제공항 개항연도 이듬해인 2002년부터 10년간의 공항별·국내노선별 연간 출발 여객수송량을 사용하였고, 설명변수는 변화추이 분석에서 제시된 원인과 선행연구

를 검토하여 선정하였다.

분석에 사용된 종속변수와 설명변수는 <표 8>과 같고, 변수들의 기술통계량(descriptive statistics)은 <표 9>와 같다. 우선 출발지와 목적지의 공항이 속한 도시의 인구(origin_pop, destination_pop)와 GRDP(origin_grdp, destination_grdp), 1인당 GRDP(orig_rdp_person, des_rdp_person) 자료를 수집하였다. 각 도시의 인구는 공항이 모두 광역시에 속하므로, 공항이 속한 도시의 주민등록인구를 사용하였다. GRDP와 1인당 GRDP는 명목 GRDP에 소비자물가지수(CPI)를 적용하여 2010년을 기준으로 하는 불변가격을 변수로 사용하였다. 출발지와 목적지 사이의 승용차 통행시간(car_time)과 철도 통행시간(train_time)은 항공교통의 대체교통수단인 이 둘 두 가지 교통수단의 통행시간을 추정하여 포함하였다. 그중 승용차 통행시간은 출발지 공항에서 목적지 공항까지의 통행시간을 추정하여 사용하였다. 한편 철도 통행시간은 출발 도시의 철도역에서 도착 도시의 철도역까지 통행시간을 변수로 사용하였는데, 이는 도시마다 철도역에서 공항까지 이용할 수 있는 교

표 8_ 국내 내륙공항 간 여객수송량 결정요인 분석에 사용된 변수

| 변수 구분 | 변수명 | 변수 설명 |
|-------------|---|--|
| 종속변수 | passenger | 주요 공항의 국내노선별 연간 출발 여객수송량(단위: 명) |
| 설명변수 | origin_pop | 출발지 공항이 속한 광역시 인구(단위: 명) |
| | destination_pop | 목적지 공항이 속한 광역시 인구(단위: 명) |
| | origin_grdp | 출발지(도시)의 GRDP(단위: 10억 원) |
| | destination_grdp | 목적지(도시)의 GRDP(단위: 10억 원) |
| | orig_rdp_person | 출발지(도시)의 1인당 GRDP(단위: 천 원) |
| | des_rdp_person | 도착지(도시)의 1인당 GRDP(단위: 천 원) |
| | car_time | 출발지(공항)와 목적지(공항) 사이의 승용차 통행시간(단위: 분) |
| | train_time | 출발지(도시)와 목적지(도시) 사이의 철도 통행시간(단위: 분) |
| | air_time | 출발지(공항)와 목적지(공항) 사이의 항공 통행시간(단위: 분) |
| | train_traffic | 출발지(도시)와 목적지(도시) 사이의 연간 철도 통행량(단위: 명) |
| | car_traffic | 출발지(도시)와 목적지(도시) 사이의 연간 승용차 통행량(단위: 대) |
| bus_traffic | 출발지(도시)와 목적지(도시) 사이의 연간 고속버스 통행량(단위: 명) | |
| air_fare | 출발지(공항)와 목적지(공항) 사이의 항공운임(단위: 원) | |

표 9 _ 국내 내륙공항 간 여객수송량 결정요인 분석에 사용된 변수의 기술통계량

| 구분 | 최솟값 | 최댓값 | 평균 | 표준편차 |
|------------------|---------|------------|--------------|--------------|
| passenger | 0 | 2,721,595 | 684,466.53 | 642,840.70 |
| origin_pop | 506,660 | 11,534,715 | 7,047,316.64 | 4,573,144.37 |
| destination_pop | 506,660 | 11,534,715 | 7,047,316.64 | 4,573,144.37 |
| origin_grdp | 20,136 | 272,741 | 147,752.67 | 107,930.54 |
| destination_grdp | 20,136 | 272,741 | 147,752.67 | 107,930.54 |
| origrdp_person | 37,250 | 161,079 | 65,263.00 | 29,680.22 |
| desgrdp_person | 37,250 | 161,079 | 65,263.00 | 29,680.22 |
| car_time | 293 | 433 | 353.00 | 56.28 |
| train_time | 110 | 330 | 208.75 | 78.79 |
| air_time | 50 | 55 | 52.50 | 2.52 |
| train_traffic | 26,704 | 33,664,136 | 2,065,042.12 | 3,864,200.73 |
| bus_traffic | 221,788 | 3,137,372 | 888,024.76 | 708,280.64 |
| car_traffic | 228,838 | 2,842,014 | 879,731.12 | 661,425.91 |
| air_fare | 41,000 | 61,900 | 48,900.00 | 6,180.66 |

통수단이 다양하고 개인별로 모두 달라서 개별 행태 자료(individual behavioral data)를 설명변수로 사용하지 않는 이상 출발지 공항에서 목적지 공항까지의 일반화된 철도 통행시간 산정이 불가능하기 때문이다. 철도 통행시간은 2002년부터 2003년까지는 고속철도의 개통 이전 시기이므로 새마을호 열차의 통행시간을 사용하였고, 2004년 이후는 고속철도 1단계 개통(2004년 4월 1일)과 2단계 개통(2010년 11월 1일)을 반영한 고속철도(KTX) 통행시간을 사용하였다. 각 공항 간 항공 통행시간은 대한항공 통행시간을 사용하였으며, 철도 통행량(train_traffic), 승용차 통행량(car_traffic), 고속버스 통행량(bus_traffic)은 항공통행의 대체교통수단인 이들 교통수단의 연간 통행량을 나타낸다. 이는 KTDB에 있는 자료를 활용하였고, 철도와 버스는 연간 통행자수를, 승용차 통행량은 연간 차량수를 나타낸다. 마지막으로 항공운임(air_fare)은 인천-대구 간 대한항공의 운행이 없으므로 10년간의 공항 간 통행이 모두 포함된 아시아나항공의 운임을 사용하였다.

<표 8>의 많은 후보 설명변수들을 활용하여 다양

한 국내 내륙공항 간 여객수송량 결정요인 분석모형을 추정한 결과 이론적 측면(유사한 설명변수의 중복 포함)과 통계적 측면(설명변수의 통계적 유의성)에서 가장 바람직한 분석 결과를 <표 10>에 나타냈다. 따라서 <표 10>에 제시된 분석 결과는 매우 많은 모형 추정결과 가운데 최선의 결과를 나타낸 것이다.

본 논문에서는 변수 간의 관계를 선형관계로 보고 패널회귀분석을 실시하였다. 이때 선형관계를 가정하고 다중회귀분석을 하게 되면 다른 조건이 동일한 상황에서 특정 변수의 개별 효과를 도출해낼 수 있다.

<표 10>과 같이 추정된 패널회귀모형은 출발지(도시)와 목적지(도시)의 인구 합계와 항공 통행시간에 대한 철도 통행시간의 비율 변수가 유의수준 1%에서 유의한 것으로 나타났다. 한편 연간 철도 통행량 변수는 p-value가 0.0691로 유의수준 6.9%에서 유의한 것으로 나타났다.

먼저 출발지와 목적지 인구의 합은 종속변수인 항공여객수송량과 정(+)의 관계를 가지는 것으로 나타났는데, 이는 출발지와 목적지의 인구가 많을수록 각 노선의 여객수송량이 증가하는 것을 의미한다. 다음

표 10 _ 국내 내륙공항 간 여객수송량 결정요인 분석 결과

| Random Effect model(Cross) | | | | |
|----------------------------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| 변수 | 추정계수 | 표준오차 | t-값 | P-value |
| (origin_pop) + (destination_pop) | 0.498523 | 0.080389 | 6.201362 | 0.0000 |
| (train_time) / (air_time) | 183,328.2 | 33,227.95 | 5.517288 | 0.0000 |
| train_traffic | -0.01471 | 0.007976 | -1.84392 | 0.0691 |
| C | -6,462,775 | 1,006,680 | -6.41989 | 0.0000 |
| Random Effects (Cross) | | | | |
| KPGJ-C | 186,365.6 | | | |
| KPKH-C | 192,657.2 | | | |
| KPDG-C | -405,895 | | | |
| KPUS-C | -9,672.73 | | | |
| DGKP-C | -395,876 | | | |
| KHKP-C | 237,518.6 | | | |
| GJKP-C | 191,211.5 | | | |
| USKP-C | 3,689.912 | | | |
| Weighted Statistics | | | | |
| R-squared | 0.5899 | Mean dependent var | 164,869.7 | |
| Adjusted R-squared | 0.57371 | S.D. dependent var | 356,051.8 | |
| S.E. of regression | 232,469.3 | Sum squared resid | 4.11E+12 | |
| F-statistic | 36.44 | Durbin-Watson stat | 0.830886 | |
| Prob(F-statistic) | 0.0000 | | | |

으로 항공 통행시간에 대한 철도 통행시간의 비율이 커질수록 여객수송량이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 2002년 이후 고속철도(KTX)의 개통으로 철도 통행시간이 감소함에 따라 항공 통행시간에 대한 비율이 감소하여 여객수송량이 감소한 것을 나타낸다. 한편 연간 철도 통행량은 항공여객수송량과 부(-)의 인과관계를 가지는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 연간 철도 통행량이 증가할수록 항공여객수송량이 감소하는 것을 의미한다. 본 논문에서 종속변수로 사용한 국내 내륙노선의 연간 항공여객수송량이 감소한 것은 지역 간 철도 통행량이 증가한 것과 밀접한 관계를 가지는 것으로 판단된다.

마지막으로 국내 내륙노선의 항공여객수송량 결정모형의 적합도(the goodness of fit)를 살펴보면, 결정계수(R²)가 0.5899로 비교적 적절한 적합도를 가

진다고 할 수 있다. 이러한 적합도는 가중최소자승법(Weighted Least Squares: WLS)을 이용하여 추정된 모형에 관한 결정계수다. 가중최소자승법은 설명변수에 따라 종속변수의 분산이 달라지는 경우를 보정하는 방법이다. 예컨대 설명변수 값이 커짐에 따라 종속변수의 분산이 커지는 경우 분산이 커지는 쪽에서는 정확도가 떨어지게 된다. 이러한 경우의 문제점을 해결하기 위하여 변수별로 가중치를 다르게 두어 이들의 영향력을 변화시킴으로써 이분산현상을 제거하는 방법이다.

국내 내륙공항 간 여객수송량의 결정요인에 관한 패널회귀모형은 확률효과모형(Random Effect Model)으로 추정하였는데, 이는 하우스만 검정(Hausman Specification Test)을 통해 고정효과모형과 확률효과모형 중 어떠한 모형을 선택해야 하는지

확인할 수 있다. 하우스만 검정통계량은 χ^2 분포를 따르며, 자유도는 $k-1$ 이다. 검정통계량은 4.06449로 나타났으며, 이는 P-value가 0.2546으로 유의수준 5%에서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 개체특성효과와 설명변수 간에 상관관계가 없다는 귀무가설($H_0: Cov(\alpha_i, x_{it}) = 0$)을 기각하지 못하므로 확률효과모형을 채택하는 것이 바람직하다는 것을 나타낸다.

2. 제주국제공항 출발/도착 노선의 여객수송량 결정 요인 분석

1) 공항의 수요권역을 협의의 공간단위로 가정한 모형

제주국제공항의 지역 간 통행은 내륙공항 간의 통행과는 달리 육상 대체교통수단이 없으므로 주요 내륙공항의 여객수송량 결정요인 분석과는 다른 설명변수를 적용할 필요가 있을 것으로 판단된다. 따라서 제주국제공항을 이용하는 여객수송량의 결정요인 분석을 위해 <표 11>과 같은 설명변수들을 사용하였고 변수들의 기술통계량(descriptive statistics)은 <표 12>와 같다.

종속변수는 내륙지역의 주요 대도시 공항에서 제주국제공항으로 향하는 연간 출발 여객수송량과 제

주국제공항에서 주요 대도시의 공항으로 향하는 연간 출발 여객수송량이고, 설명변수는 출발지와 목적지의 인구, GRDP, 1인당 GRDP, 연간 제주도 입도 내국인 관광객 수를 고려하였다. 출발지와 목적지의 인구는 각 출발지와 목적지를 포함하는 광역시의 주민등록인구를 사용하였다. 제주도 입도 내국인 관광객 수는 제주도가 우리나라 최대의 관광지임을 감안한 변수 선택이다. 이 변수는 제주특별자치도 관광협회에서 제공하는 연도별 관광객 입도 현황 중 내국인의 입도 관광객 수를 이용하였다. 출발지와 목적지의 인구, GRDP, 1인당 GRDP는 앞서 주요 내륙공항의 여객수송량 결정요인 분석 시 선정한 변수와 같은 변수를 사용하였다.

<표 11>의 후보 설명변수들을 포함하여 제주국제공항의 여객수송량 결정요인 분석모형을 추정한 결과 이론적 측면(유사한 설명변수의 중복 포함)과 통계적 측면(설명변수의 통계적 유의성)에서 가장 바람직한 분석 결과는 <표 13>과 같다.

제주국제공항 여객수송량 결정요인 분석 역시 내륙공항 간 여객수송량 결정요인 분석과 같은 방법으로 모형을 추정하였다. 제주국제공항의 출발/도착 여객수송량에 대한 최적의 패널회귀모형 추정 결과는 <표 13>과 같다.

<표 11>의 후보 설명변수 중 최종적으로 모형에

표 11 _ 제주국제공항의 여객수송량 결정요인 분석에 사용된 변수(공항의 수요권역을 협의로 가정)

| 변수 구분 | 변수명 | 변수 설명 |
|-------|------------------|-------------------------------------|
| 종속변수 | passenger | 제주국제공항 출발/도착 노선의 연간 출발 여객수송량(단위: 명) |
| 설명변수 | origin_pop | 출발지 공항이 속한 광역시 인구(단위: 명) |
| | destination_pop | 목적지 공항이 속한 광역시 인구(단위: 명) |
| | origin_grdp | 출발지(도시)의 GRDP(단위: 10억 원) |
| | destination_grdp | 목적지(도시)의 GRDP(단위: 10억 원) |
| | origrdp_person | 출발지(도시)의 1인당 GRDP(단위: 천 원) |
| | desgrdp_person | 도착지(도시)의 1인당 GRDP(단위: 천 원) |
| | tourist | 연간 제주도 입도 내국인 관광객 수(단위: 명) |

표 12 _ 제주국제공항의 국내노선 여객수송량 결정요인 분석에 사용된 변수의 기술통계량

| | 최솟값 | 최댓값 | 평균 | 표준편차 |
|------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| passenger | 10,670 | 5,234,766 | 900,916.42 | 1,289,317.00 |
| origin_pop | 188,760 | 4,224,181 | 770,732.09 | 1,033,084.59 |
| destination_pop | 188,760 | 4,224,181 | 770,732.09 | 1,033,084.59 |
| origin_grdp | 8,314 | 272,741 | 43,878.49 | 66,351.22 |
| destination_grdp | 8,314 | 272,741 | 43,878.49 | 66,351.22 |
| origrdp_person | 37,250 | 1,034,337 | 522,846.99 | 462,459.02 |
| desgrdp_person | 37,250 | 1,034,337 | 522,846.99 | 462,459.02 |
| tourist | 4,226,019 | 7,695,339 | 5,357,355.60 | 1,058,958.45 |

표 13 _ 제주국제공항의 여객수송량 결정요인 분석 결과(공항의 수요권역을 협의로 가정)

| Fixed Effect Model(Cross) | | | | |
|---------------------------|------------|-----------------------|-----------|---------|
| 변수 | 추정계수 | 표준오차 | t-값 | P-value |
| origin_pop | 2.388703 | 0.319947 | 7.465943 | 0.0000 |
| destination_pop | 2.475519 | 0.319947 | 7.737288 | 0.0000 |
| C | -2,848,096 | 313,874 | -9.07401 | 0.0000 |
| Fixed Effects (Cross) | | | | |
| DGJJ-C | 583,761.3 | | | |
| GJJJ-C | 1,535,363 | | | |
| ICJJ-C | 45,171.82 | | | |
| JJDG-C | 529,484.6 | | | |
| JJGJ-C | 1,564,616 | | | |
| JJIC-C | 4,549.746 | | | |
| JJKH-C | 85,137.39 | | | |
| JJKP-C | -3,865,003 | | | |
| JJUS-C | 1,443,111 | | | |
| KHJJ-C | 161,282.7 | | | |
| KPJJ-C | -3,542,453 | | | |
| USJJ-C | 1,454,978 | | | |
| Weighted Statistics | | | | |
| R-squared | 0.973746 | Mean dependent var | 900,916.4 | |
| Adjusted R-squared | 0.970527 | S.D. dependent var | 1,289,317 | |
| S.E. of regression | 221,348 | Akaike info criterion | 27.56214 | |
| Sum squared resid | 5.19E+12 | Schwarz criterion | 27.88735 | |
| Log likelihood | -1,639.73 | Hannan-Quinn criter. | 27.69421 | |
| F-statistic | 302.4251 | Durbin-Watson stat | 0.455607 | |
| Prob(F-statistic) | 0.0000 | | | |

포함된 변수는 출발지와 목적지의 인구변수다. 이 두 변수의 t-값은 각각 7.465943과 7.737288로 높게 나타났다. 또한 두 변수 모두 종속변수와 정(+)의 관계

를 가지는 것으로 나타났는데, 이는 출발지와 목적지의 인구가 증가할수록 제주국제공항을 이용하는 항공노선의 연간 여객수송량이 증가하는 것을 의미

한다.

제주국제공항의 모형 또한 가중최소자승법을 이용하여 추정된 결과 모형의 적합도가 0.973746으로 높게 나타났다.

제주국제공항의 항공여객수송량 결정요인에 관한 패널회귀모형은 고정효과모형(Fixed Effect Model)으로 추정하였는데, 이는 하우스만 검정(Hausman Specification Test)을 통해 고정효과모형과 확률효과모형 중 어떠한 모형을 선택해야 하는지 검정한 결과다. 하우스만 검정통계량은 χ^2 분포를 따르며, 제주국제공항의 여객수송량 모형에 대한 검정통계량은 43.76844다. 이는 P-value가 0.000으로 유의수준 1%에서 유의한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 개체특성효과와 설명변수 간에 상관관계가 없다는 귀무가설($H_0 : Cov(\alpha_i, x_{it}) = 0$)을 기각하여 고정효과모형을 채택한 것이다.

2) 공항의 수요권역을 광의의 공간단위로 가정한 모형

제주국제공항의 항공통행은 대체교통수단인 육상교통이 부재하므로 내륙도시 간 통행에 사용한 변수와는 달리 광의의 공간단위를 기준으로 분석할 필요가 있다. 이는 <표 14>와 같이 설명변수의 선정에 있어 공항 수요권의 공간범위를 넓혀 김포국제공항은 서

울·경기지역을 포함하고, 인천국제공항은 국제선에 비해 국내선의 운행횟수가 많지 않은 점을 고려해 인천광역시만 포함하였다. 김해국제공항은 부산·경남지역을 포함하며, 대구국제공항은 대구·경북지역, 광주공항은 광주·전남·전북지역을 포함하였다. 마지막으로 울산공항은 울산광역시만 포함하였는데, 이는 울산과 부산이 지리적으로 인접하여 주변 경남지역 주민들은 규모가 큰 김해국제공항을 사용할 것으로 판단하였기 때문이다. 이와 같은 공항의 수요권역을 토대로 각 출발지와 목적지의 인구, GRDP, 1인당 GRDP를 설명변수로 포함하였다. 공항의 수요권역을 광의의 공간단위로 가정한 모형의 추정 시 사용된 변수의 기술통계량은 <표 15>와 같다.

광의의 수요권역을 가지는 제주국제공항의 국내 노선 여객수송량에 대한 결정요인 분석을 실시한 결과는 <표 16>과 같다. <표 13>에 나타난 협의의 수요권역을 적용한 분석 결과와 마찬가지로 출발지와 목적지의 인구변수만 통계적으로 의미 있는 변수로 나타났다. 출발지와 목적지의 인구 모두 종속변수와 정(+)의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 이는 출발지와 목적지의 인구가 증가할수록 제주국제공항의 여객수송량이 증가하는 것을 의미한다. 본 모형에서는 협의의 수요권역을 가정한 모형과 달리 출발지와 목적지 인구의 t-값이 커져 추정된 모형에서 출발지와

표 14 _ 제주국제공항의 여객수송량 결정요인 분석에 사용된 변수(공항의 수요권역을 광의로 가정)

| 변수 구분 | 변수명 | 변수 설명 |
|-------|------------------|-------------------------------------|
| 종속변수 | passenger | 제주국제공항 출발/도착 노선의 연간 출발 여객수송량(단위: 명) |
| 설명변수 | origin_pop | 출발지 공항이 속한 광의의 수요권역 인구(단위: 명) |
| | destination_pop | 목적지 공항이 속한 광의의 수요권역 인구(단위: 명) |
| | origin_grdp | 출발지(광의의 수요권역)의 GRDP(단위: 10억 원) |
| | destination_grdp | 목적지(광의의 수요권역)의 GRDP(단위: 10억 원) |
| | origrdp_person | 출발지(광의의 수요권역)의 1인당 GRDP(단위: 천 원) |
| | desgrdp_person | 도착지(광의의 수요권역)의 1인당 GRDP(단위: 천 원) |
| | tourist | 연간 제주도 입도 내국인 관광객 수(단위: 명) |

표 15 _ 공항의 수요권역을 광의로 가정한 여객수송량 결정요인 분석에 사용된 변수의 기술통계량

| 구분 | 최솟값 | 최댓값 | 평균 | 표준편차 |
|------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| passenger | 10,670 | 5,234,766 | 900,916.42 | 1,289,317.00 |
| origin_pop | 188,760 | 8,772,157 | 1,415,106.57 | 2,164,738.37 |
| destination_pop | 188,760 | 8,772,157 | 1,415,106.57 | 2,164,738.37 |
| origin_grdp | 49,558 | 1,077,563 | 268,972.44 | 244,882.21 |
| destination_grdp | 49,558 | 1,077,563 | 268,972.44 | 244,882.21 |
| origrdp_person | 43,529 | 161,079 | 56,469.56 | 25,258.93 |
| desgrdp_person | 43,529 | 161,079 | 56,469.56 | 25,258.93 |
| tourist | 4,226,019 | 7,695,339 | 5,357,355.57 | 1,058,958.56 |

표 16 _ 제주국제공항의 여객수송량 결정요인 분석 결과(공항의 수요권역을 광의로 가정)

| Fixed Effect Model(Cross) | | | | |
|---------------------------|------------|-----------------------|-----------|---------|
| 변수 | 추정계수 | 표준오차 | t-값 | P-value |
| origin_pop | 1.027471 | 0.098175 | 10.46567 | 0.000 |
| destination_pop | 1.060201 | 0.098175 | 10.79906 | 0.000 |
| C | -2,053,363 | 191,007.4 | -10.7502 | 0.000 |
| Fixed Effects (Cross) | | | | |
| DGJJ-C | 223,171.6 | | | |
| GJJJ-C | 209,965.6 | | | |
| ICJJ-C | 873,384.7 | | | |
| JJDG-C | 171,428.8 | | | |
| JJGJ-C | 206,901.9 | | | |
| JJIC-C | 874,151.4 | | | |
| JJKH-C | 172,171.9 | | | |
| JJKP-C | -3,073,256 | | | |
| JJUS-C | 1,466,130 | | | |
| KHJJ-C | 227,752.6 | | | |
| KPJJ-C | -2,820,763 | | | |
| USJJ-C | 1,468,960 | | | |
| Weighted Statistics | | | | |
| R-squared | 0.98115 | Mean dependent var | 900,916.4 | |
| Adjusted R-squared | 0.978839 | S.D. dependent var | 1,289,317 | |
| S.E. of regression | 187,556.1 | Akaike info criterion | 27.23082 | |
| Sum squared resid | 3.73E+12 | Schwarz criterion | 27.55603 | |
| Log likelihood | -1,619.85 | Hannan-Quinn criter. | 27.36289 | |
| F-statistic | 424.4202 | Durbin-Watson stat | 0.540101 | |
| Prob(F-statistic) | 0.000 | | | |

목적지 인구의 설명력이 더욱 큰 것을 <표 16>과 <표 13>을 비교하면 알 수 있다.

또한 모형 전체의 적합도를 나타내는 결정계수는

0.98115로 협의의 수요권역을 가정한 모형보다 다소 높은 것을 알 수 있다.

마지막으로 광의의 수요권역을 가정한 모형은

고정효과모형을 이용하여 패널회귀분석을 실시하였는데, 이는 하우스만 검정(Hausman Specification Test)을 통해 확률효과모형보다 더욱 적합한 모형임을 판단한 것이다. 하우스만 검정통계량인 χ^2 통계량은 본 모형에서 62.4754로 P-value값이 0.000으로 유의수준 1% 내에서 유의한 것으로 판단하였다. 따라서 하우스만 검정에서 설정한 귀무가설인 ($H_0 : Cov(\alpha_i, x_{it}) = 0$)을 기각하여 고정효과모형을 채택한 것이다.

V. 결론

1. 연구 결과의 요약

국내 주요 항공노선별 여객수송량의 변화추이와 결정요인의 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 국내 주요 공항별 여객수송량의 변화를 살펴보면, 제주와 인천국제공항을 제외하고 대부분의 도시 간 여객수송량이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 고속철도(KTX) 경부선과 호남선의 개통(부분개통 포함)으로 인해 주요 광역도시 간 통행이 육상교통인 고속철도로 전환된 것이 중요한 요인으로 판단된다. 이는 항공교통 이용 시 탑승수속시간이 오래 걸리는 등 불편사항이 존재하며, 대부분의 도시에서 공항이 철도역에 비해 도시 외곽지역에 위치해 도시 내 접근성이 나빠 육상교통으로의 전환율이 높아진 것으로 판단된다.

둘째, 주요 공항별 여객수송량의 변화추이에서 제주국제공항으로 향하는 여객수송량은 다른 공항 간의 변화추이와는 달리 계속 증가하는 추이를 보이고 있다. 이는 우리나라의 국민소득이 꾸준히 증가하고, 주 5일제의 정착으로 인해 관광수요가 증가함에 따라 항공여객수송량이 지속적으로 증가하기 때문으로 판단된다. 또한 2005년 이후 저가항공사의 출현으로 항

공운임(요금)이 줄어들어 항공여객수송량이 증가한 것으로 판단된다.

셋째, 국내 주요 내륙공항의 여객수송량 결정요인을 분석한 결과 출발지(도시)와 목적지(도시) 인구의 합이 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 출발지와 목적지 간의 항공 통행시간에 대한 철도 통행시간의 비율이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 철도교통이 항공교통을 대체하는 교통수단임을 의미하는 것이다. 또한 지역 간 철도 통행량이 항공 통행량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 철도 통행량은 종속변수인 항공여객수송량과 부(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 철도와 항공 통행이 대체(경쟁)관계를 가진다는 것을 의미하는 것이다.

넷째, 제주국제공항의 여객수송량 결정요인 분석을 위해 내륙공항 간 여객수송량 결정요인 분석과 마찬가지로 공항의 수요권역을 협의의 공간단위로 가정하고 출발지(도시)와 목적지(도시) 인구를 설명변수로 포함하여 패널회귀모형을 추정한 결과 모형의 적합도가 대체로 높은 것으로 나타났다. 아울러 제주국제공항은 육상교통수단의 부재로 공항의 수요권역이 넓을 것으로 판단하여 공항의 수요권역을 광의의 공간단위인 광역권 단위로 설정한 후 다시 모형을 추정한 결과 설명변수의 통계적 유의성과 모형의 적합도가 더욱 개선되는 것을 확인하였다.

2. 연구 결과의 시사점 및 한계

본 논문의 분석 결과를 바탕으로 도출된 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 제주국제공항을 제외한 내륙공항 간 국내노선 여객수송량이 꾸준히 감소하고 있고, 특히 철도 통행시간이 짧을수록 항공여객수송량이 줄어드는 현실을 감안하면 향후 육상교통이 발달하면 할수록 내

륙공항 간 중·단거리 항공노선의 수요는 더욱 감소할 것으로 전망된다. 따라서 제주국제공항을 제외한 내륙공항은 국내선 위주의 운영에서 벗어나 향후 그 비중이 증가할 것으로 판단되는 국제선 항공수요를 충족시킬 수 있도록 운영되어야 할 것으로 판단된다.

둘째, 본 논문의 분석 결과 출발지(도시)와 목적지(도시) 인구가 항공수요에 중요한 영향을 미치고, 철도와 항공이 대체(경쟁)관계를 가진다는 사실이 확인된 만큼, 내륙도시 간 국내 항공노선의 개발은 출발지(도시)와 목적지(도시) 인구가 많은 노선을 중심으로 하되 철도통행이 불편한 도시(노선)를 중심으로 이루어져야 할 것으로 판단된다.

셋째, 내륙공항 간 항공수요와 제주국제공항을 출발지 혹은 목적지로 하는 항공수요는 대체교통수단이 다르고 공항의 수요권역이 다른 만큼, 항공노선의 수요 예측 시 차별화된 설명변수의 채택이 필요한 것으로 확인되었다. 따라서 항공노선의 개발 시 내륙공항 간 노선과 제주국제공항을 출발지 혹은 목적지로 하는 노선은 차별화하여 접근할 필요가 있을 것으로 판단된다. 아울러 제주국제공항과 같이 대체(경쟁)육상교통이 없는 경우에는 공항의 수요권역을 광의의 공간단위로 가정하여 분석하는 것이 설명력이 다소 높은 것으로 확인된 만큼, 제주도를 출발지나 목적지로 하는 항공노선의 경우 광의의 공간단위를 대상으로 공항 접근성을 강화할 수 있는 대안의 마련(예: 공항버스, 공항철도)이 필요할 것으로 판단된다.

한편, 본 논문의 한계와 향후 과제를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 제주도를 출발지와 목적지로 하는 항공 통행은 육상 대체교통수단은 존재하지 않지만, 현실적으로 여객선(배)을 이용할 수송이 이루어지고 있음에도 불구하고 여객선 통행량을 설명변수로 포함하지 않은 것은 한계라고 할 수 있다. 본 논문에서 여객선 통행량을 설명변수로 포함하지 않은 이유

는 여객선은 고속교통수단이 아니어서 항공의 대체 교통수단으로 보는 데는 한계가 있고, 내륙지역에 다양하게 분포된 통행자들이 여객선 터미널까지 이동하는 교통수단과 노선 등이 다양해서 정확한 영향요인의 분석이 어려울 것으로 판단했다. 따라서 향후에는 이러한 점을 보완할 수 있는 설명변수의 발굴이 필요할 것으로 본다.

둘째, 본 논문에서는 제주도를 출발지와 목적지로 하는 항공통행의 경우 내륙공항의 수요권역을 다소 자의적으로 설정한 측면이 있다. 향후에는 이러한 점을 보완하기 위해 내륙공항의 수요권역을 과학적인 방법으로 확인하고, 이를 설명변수에 반영하는 노력이 필요할 것으로 본다.

셋째, 본 논문의 주목적은 과거 자료를 근거로 국내 항공노선별 여객수송량 변화의 일반적인 결정요인을 밝히는 데 있는 만큼, 향후 항공수요 예측을 위해서는 예측이 쉬운 설명변수의 발굴이 필요할 것으로 본다. 따라서 과거 자료를 근거로 인과관계를 분석한 결과(모형)를 실제 예측하는 데 그대로 활용하는 것에는 한계가 있음을 감안하여 훌륭한 예측모형을 개발하는 것은 별도의 과제로 제시하고자 한다. 특히 개별 항공노선의 개별적인 특성이 항공수요에 영향을 미칠 수 있다는 점을 감안하면 본 논문의 결과로 제시된 거시모형(Macro Model)은 한계가 있는 만큼, 실제 개별 항공노선의 수요를 예측할 때는 개별적인 특성을 반영하는 노력이 필요할 것으로 본다.

넷째, 본 논문에서 항공운임은 설명변수로 포함하여 모형을 추정하는 시도를 하였으나, 항공의 대체 교통수단으로 볼 수 있는 철도의 요금은 설명변수로 포함하지 못했다. 이는 철도요금에 관한 연도별, 노선별 자료 획득의 한계에 기인한다. 따라서 향후 대체 교통수단의 다양한 특성을 반영할 수 있는 노력이 필요할 것으로 본다.

다섯째, 국내선 항공노선별로 출발공항이 최초 출

발공항인지 아닌지(환승 여부)에 따라 대체교통수단과의 경쟁이 달라질 수 있다고 판단되지만, 본 논문은 개인의 행태자료(behavioral data)를 활용하지 않고 집계된 자료를 사용하여 환승 여부를 구분할 방법이 없다. 따라서 향후 개인의 행태자료를 활용하여 분석할 경우 환승 여부의 구분이 있어야 할 것으로 본다.

여섯째, 본 논문은 분석 대상을 국내 주요 공항의 국내노선에 한정하여 항공여객수송량 변화추이와 결정요인에 관한 연구를 하였다. 그러나 국내노선에 한정된 분석으로는 항공노선 및 공항 개발이나 운영에 관한 구체적이고 종합적인 정책적 시사점을 도출하는 데 많은 제약이 있다. 따라서 항공노선 및 공항 개발이나 운영에 관한 종합적인 대책을 수립하기 위해서는 국제노선의 여객수송량 변화추이와 결정요인을 분석하는 연구가 보완적으로 이루어져야 할 것으로 본다.

참고문헌

김미숙, 2003. "2003년 우리나라 항공여객 수요예측". 항공진흥 제29권 제1호, pp187-202.

박용화 · 김연명 · 오성열, 2004. "고속철도 개통으로 인한 항공 수요 변화에 대한 추정". 대한교통학회지 제22권 제6호, pp47-54.

백승한 · 김성수, 2008. "제주-내륙 간 국내선 항공여객수요 모형 및 탄력성의 추정". 대한교통학회지 제26권 제1호, pp51-63.

유해미, 2013. "국내외 항공노선별 여객수송량 변화추이와 결정요인에 관한 연구". 영남대학교 석사학위 논문.

윤지성 · 허남균 · 김삼용 · 허희영, 2010. "계절형 다변량 시계열 모형을 이용한 국제항공 여객 및 화물 수요예측에 관한 연구". 한국통계학회논문집 제17권 제3호, pp473-481.

이휘영 · 윤문길, 2008. "수익경영을 위한 항공수요 예측에 관한 연구". 한국항공경영학회지 제6권 제1호, pp59-71.

임삼진 · 임강원 · 이영인 · 김경희, 2008. "저비용항공 진입에 따른 항공과 고속철도수단 선택에 관한 연구". 대한교

통학회지 제26권 제4호, pp51-61.

최휴종, 2007. "항공 여객수요의 신(新) 예측모형". 관광경영연구 제32권, pp125-147.

허헌구 · 박기찬 · 나준호, 2005. "항공수요의 결정요인 분석: 국내선을 중심으로". 한국항공경영학회. 춘계학술대회, 서울 : 한국과학기술회관.

허남균 · 정재윤 · 김삼용, 2009. "다변량 시계열 모형을 이용한 항공수요 예측 연구". 응용통계연구 제22권 제5호, pp1007-1017.

Fridström, Lasse. and Thune-Larsen, Harald. 1989. "An Econometric Air Travel Demand Model for the Entire Conventional Domestic Network: The Case of Norway". *Transportation Research Part B: Methodological* vol.23, no.3, pp213-223.

Kopsch, F. 2012. "A Demand Model for Domestic Air Travel in Sweden". *Journal of Air Transport Management* vol.20, pp46-48.

- 논문 접수일: 2013. 7. 18
- 심사 시작일: 2013. 7. 26
- 심사 완료일: 2013. 8. 30

Analyzing Yearly Variation of the Air Passenger Travel Volume for Domestic Routes Connecting Major Airports in Korea

Keywords: Airport, Domestic Air Routes, Panel Data, Air Passenger Travel Volume, Air Travel Demand, Panel Regression Analysis

This paper analyzes yearly variation of the air passenger travel volume for domestic routes connecting major airports in Korea. Using aggregated statistical data, yearly variation of the air passenger travel volume is analyzed. The paper includes some descriptive statistical analyses on time-series data for domestic routes connecting major airports. The analysis is conducted on the period between the year 2002 and 2011. Furthermore, some direct air travel demand models are developed by panel regression analysis for finding factors affecting air passenger travel volume of each domestic route connecting major airports. Finally, some analytical results are summarized, and policy implications are discussed. The analytical results are summarized as follows. First, it is found that the air passenger travel volume for domestic routes connecting major airports, excluding Jeju and Incheon International Airport, is decreased between the year 2002 and 2011. Secondly, it is found that populations of origin and destination are the most important factors affecting air passenger travel volume.

국내 주요 항공노선별 여객수송량 변화추이와 결정요인에 관한 연구

주제어: 공항, 국내항공노선, 패널자료, 항공여객수송량, 항공통행수요, 패널회귀분석

본 논문에서는 2002년에서 2011년 사이(10년간) 국내 주요 대도시권의 공항과 제주국제공항의 출발 여객수송량의 변화추이와 결정요인 분석을 실시하였다. 주요 공항의 항공노선별 여객수송량의 결정요인 분석은 선행연구를 검토하여 설명변수를 선정하였으며, 다양한 설명변수를 포함하여 패널회귀분석을 실시하였다. 패널회귀분석을 위해 주요 공항의 연도별·노선별 항공여객수송량 자료(패널자료)를 종속변수로 사용하였다. 마지막으로 분석 결과를 요약한 후 정책적 시사점 및 한계를 제시하였다. 본 연구의 분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 국내 주요 항공노선별 여객수송량의 변화는 분석기간 동안 제주와 인천국제공항을 출발지와 목적지로 하는 노선을 제외하고 대부분의 도시 간 여객수송량이 감소하는 것으로 나타났다. 둘째, 국내 주요 내륙공항의 출발 여객수송량의 결정요인을 분석한 결과 출발지(도시)와 목적지(도시) 인구의 합이 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고, 다음으로 출발지와 목적지 간의 항공통행시간에 대한 철도통행시간의 비율이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 셋째, 제주국제공항의 출발 여객수송량 결정요인 분석을 위한 패널회귀모형 추정결과 출발지와 목적지의 인구가 큰 영향을 미치는 변수임을 확인할 수 있었다.