

항공수요 재배분 시나리오에 의한 접근비용분석

- 청주국제공항을 중심으로 -

Access Cost Analysis by Redistribution Scenario of Air Traffic Demand
- Focusing on the Cheongju International Airport -

김 운 환

유 두 선

박 병 호

(충북대학교 도시공학과 박사과정)(충북대학교 도시공학과 석사과정)(충북대학교 도시공학과 교수)

목 차

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 범위 및 방법

II. 기존문헌의 검토

1. 청주국제공항 및 타 공항 관련 문헌
2. 공항 접근성 분석 방법

III. 분석의 틀

1. 항공수요 재배분 시나리오 구성
2. 분석자료설명
3. 접근비용

IV. 재배분 항공수요 및 접근비용 분석

1. 재배분 항공수요 분석
2. 접근비용분석

III. 결론

참고문헌

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

청주공항은 1997년 개항 직후 IMF 외환위기 이후 국제노선이 폐지되는 등 그 위기를 극복하고 현재 지속적인 항공수요의 성장을 거듭해 오고 있다. 하지만 국제공항으로써 항공수요 규모의 현실은 아직 미약한 것으로 판단된다. 본 연구는 청주국제공항을 중심으로 항공수요 재배분 시나리오에 의한 수요분석을 통하여 청주국제공항의 항공수요 증대 방안의 기초논리를 정립하고자 하였다.

2. 연구의 범위 및 방법

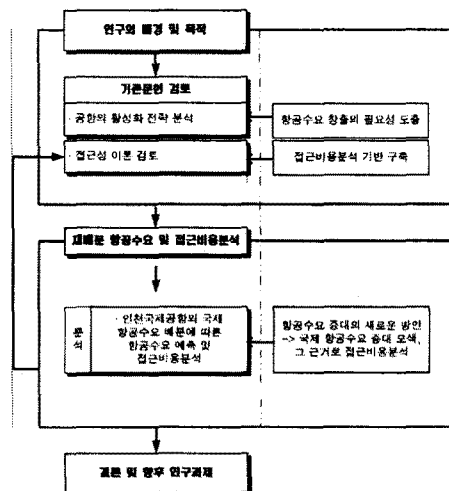
연구의 범위는 지역의 국제공항인 청주공항을 비롯한 국내 공항의 권역을 연구의 공간적 범위로 하며, 시간적인 범위는 항공수요 예측의 기준년도인 2005년부터 2025년으로 한다.

연구의 방법은 제3차 공항개발 중장기 종합계획의 수요 자료와 접근성이론을 기반으로 항공수요 재배분 시나리오에 따라 항공수요와 접근비용을 분석한다.

주된 내용으로는 청주공항을 중심으로 한 기존연구들은 공항의 정책적인 개선에만 초점을 두고 있어 본 연구에서는 국제공항으로써 국제

항공수요의 증대를 피하고자, 인천국제공항의 국제항공수요를 청주국제공항 및 지방 국제공항(5대 공항 : 김포, 청주, 양양, 무안 및 김해)에 재배분하는 시나리오를 구상하여 타당성의 근거가 되는 접근비용을 분석하고 있다.

<그림 1> 연구의 흐름도



II. 기존문헌의 검토

1. 청주국제공항 및 타 공항 관련 문헌

기존 문헌검토에서는 청주공항 및 지방공항을 중심으로 연구된 자료를 검토하여, 연구들에

서 제시되고 있는 항공수요의 직·간접 창출방안과 타 지역의 공항의 활성화 또는 항공수요 창출방안을 정리하여 항공수요 창출의 필요성을 제기하고자 한다.

검토한 문헌 중 청주국제공항과 관련하여 공항을 활용한 지역개발 전략(충북대학교 지역개발연구소, 1996.5)세미나자료집, 청주국제공항 개항에 따른 지역개발 연계방안(충북개발연구원, 1997.2), 청주국제공항의 경쟁력 강화방안(박병호, 충북대학교 사회과학연구소, 1998), 국가경쟁력과 청주국제공항의 활성화(대한국토·도시계획학회, 1998.4), 충북경제포럼(1999), 청주국제공항을 활용한 지역개발 전략 연구(충북대학교 건설기술연구소, 1999), 청주국제공항 활성화 및 21세기 발전전략(한국항공정책연구소, 1999.12), 청주국제공항의 활성화 전략(한국도시행정학회 도시행정학보, 2000), 청주국제공항 활성화 및 지역발전 전략을 위한 연구(미래도시연구원, 2005.3), 및 청주국제공항 활성화를 위한 정책과제(충청북도·충북개발연구원, 2005.12)를 검토하였다. 타 공항관련 문헌으로는 대구국제공항 활성화 방안(홍석진·정웅기(2005), '부산 지역의 국제공항 기능제고와 지역발전(금성근(2001)을 검토하였다.

이들 공항 활성화 연구들에서 제시하고 있는 바는 공항의 항공수요 창출 또는 증대방안으로 종합되어질 수 있다고 판단된다. 공항과 관련하여 국제항공노선의 개발, 접근교통시설 개선, 공항 내부의 시설 확장 및 공항과 지역발전을 함께 꾀하는 전략들은 항공수요의 증대를 위한 직·간접 창출 전략이라고 판단된다. 하지만 여기에서는 정책적으로만 “해야 한다”라는 건의만 있지 “왜! 해야하는가?”에 대한 답을 보여주는 사례는 없다. 이에 항공수요 재배분을 통해 증대방안에 대한 논의의 논리적 근거를 모색할 필요가 있다.

그러한 측면에서 연구의 차별성으로 다음과 같은 항공수요 증대 논의의 논리적 근거를 제시하고 있다. 청주국제공항 및 기타 지방국제공항의 항공수요 증대를 위한 구상에서 국제노선 대하여는 공항의 항공수요 분담률을 더 증가시키는 것에 초점을 두고 있다. 이에 대한 근거로 본 연구는 공항이용자들의 공항 접근비용의 절감효과를 그 타당성의 근거로 세우고 있다. 이와 같은 사항은 항공수요의 가상적 재배분 시나리오 구상에 의거한 분석이지만, 특히 국제노

선의 항공수요에 대한 그 배분 문제에 있어서는 설득력 있는 기초적 연구가 되리라 기대된다.

2. 공항 접근성 분석 방법

본 연구에서 접근성 이론 검토의 목적은 연구의 주된 내용인 항공수요 증대방안의 국제항공수요 재배분 시나리오에서 재배분 논리의 타당성을 뒷받침하는 접근비용 절감효과를 분석하기 위함이다.

접근성은 학자에 따라 혹은 분야에 따라서 개념에 대한 정의가 다양하다. 때문에 어느 한 기준에 의해 접근성을 일목요연하게 분류한다는 것은 쉬운 일이 아니다. 접근성은 여러 가지의 개념을 동시에 내포하고 있기 때문이다. 즉, 접근성은 교통의 소통이라는 의미를 내포하고 있으며, 경제적, 사회적 편익을 분배하는 기준이며, 소비자의 만족을 위해 다른 재화와 교환될 수 있는 경제재이며, 또한 도시생활을 구성하는 하나의 활동이다. 따라서 접근성 개념의 분류체계는 이러한 여러 측면을 동시에 감안할 수 있어야 한다.

교통망 이론에 의하면 각 결절점에 대한 접근성의 평가는 아래 식과 같이 해당 결절점간의 연결 도로구간을 합산함으로써 분석할 수 있다.

$$A_i = \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad (\text{식1})$$

여기서, A_i : 결절점 i 의 접근성, C_{ij} : 결절점 i 에서 결절점 j 까지의 통행비용, n : 총 결절점 수.

김형철·조용래(1992)는 ‘고속도로 건설에 따른 지역 간 접근성 변화분석’연구에서 제3차 국토종합개발계획에서 제시한 고속도로들이 건설되었을 경우 71개 도시의 지역 간 접근성 변화효과를 파악하였다. 여기서 통행비용으로 도로거리와 시간거리를 이용하였는데 한 도시에서 다른 도시로 가는 최단도로거리와 최소시간거리의 총합을 총 접근거리 및 총 접근시간이라고 이들의 역수를 단순 도로접근성 및 단순 시간접근성이라 정의하였다. 이는 총 접근거리 및 총 접근시간이 길어질수록 특정 도시의 단순 도로접근성 및 시간 접근성은 저하되며, 총 접근거리 및 총 접근시간이 짧아질수록 특정 도시의 단순 도로접근성과 단순 시간적 접근성

은 향상됨을 의미한다.

한편 단순 도로접근성과 단순 시간접근성은 각 도시간의 비중이 똑같이 처리되어 통행량과 관계없이 일정한 평균치의 의미를 갖게 되므로 이러한 단점을 보완하기 위하여 한 도시에서 다른 도시로 가는 통행량을 한 도시에서 발생하는 총 통행량으로 나눈 후, 이에 대해 최단 도로거리와 최소시간거리를 곱하여 평균접근거리와 평균접근시간을 구하였다. 이렇게 구해진 평균접근거리와 평균접근시간의 역수를 이 연구에서는 가중 도로접근성 및 가중 시간접근성이라 정의하였다. 이 경우에서 있어서는 단거리, 단시간 통행량이 많을수록 특정 도시의 가중 도로접근성과 가중 시간접근성은 향상되며, 장거리 통행량이 많을수록 특정도시의 가중 도로접근성과 가중 시간접근성은 저하됨을 의미한다.

$$APD_i(ATD_i) = \left(\sum_{j=1}^n TC_{ij} \right)^{-1} \quad (식2)$$

$$AWPD_i(AWTD_i) = \frac{\sum_{j=1}^n (T_{ij} \times TC_{ij})}{\sum_{j=1}^n T_{ij}} \quad (식3)$$

여기서, APD_i, ATD_i : i 도시의 단순 도로접근성 및 시간접근성, TC_{ij} : i 도시와 j 도시간 최소 통행비용(거리 또는 시간), $AWPD_i, AWTD_i$: i 도시의 가중 도로접근성 및 가중 시간접근성, T_{ij} : i 도시와 j 도시간의 통행량.

이 연구에서는 총 접근거리, 총 접근시간 및 평균접근거리, 평균접근시간이 감소함에 따라 접근성이 증가하는 형태로 구성함으로써 일반적인 개념에서는 적합한 접근성 지수가 구축되었으나 음함수 형태를 취함으로써 단위의 해석이 곤란한 문제가 있다.

이건영(1992)은 '지역개발과 교통체계'라는 연구에서 전국 시급이상 도시 중 자료획득이 용이한 26개시를 선정하여 3개년도의 교통서비스 수준의 변화, 즉 접근성의 변화를 파악하였다. 이 연구에서는 접근성을 3가지 형태로 정의하였다. 첫째로, 접근성은 '타 지역에 산재하여 있는 모든 기회를 향유하는데 소요되는 모든 일반비용의 역수'라는 개념으로 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$A_i^1 = \frac{1}{\sum_{j=1}^n P_j d_{ij}} \quad (식4)$$

둘째로, 접근성은 '특정지역에서 타 지역에 산재되어 있는 모든 기회를 향유하는데 소요되는 모든 일반비용의 평균치의 역수' 개념으로 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$A_i^2 = \left[\frac{\sum_{j=1}^n \left(\frac{P_j}{\sum_{k=1}^n P_k} \right) d_{ij}}{\sum_{j=1}^n P_j} \right]^{-1} \quad (식5)$$

셋째로, 접근성은 '특정지역에서 타 지역으로 발생 가능한 통행기회만을 향유하는데 필요한 평균 일반비용의 역수' 개념으로 정의되었는데 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$A_i^3 = \left[\left(1 - \frac{P_i}{\sum_{j=1}^n P_j} \right) \left[\frac{\sum_{j=1}^n \left(\frac{P_j}{\sum_{k=1}^n P_k} \right) d_{ij}}{\sum_{j=1}^n P_j} \right] \right]^{-1} \quad (식6)$$

여기서, A_i : i 지역의 접근성, P_i, P_j : i 지역 및 j 지역의 기회 또는 유인력, d_{ij} : i 지역과 j 지역간의 일반비용.

건설교통부(1986)는 '전국도로망기본계획조사(II)'라는 보고서에서 지역간 접근성을 '한 지역과 통행하고자 하는 타 지역간의 물리적, 지리적 거리를 극복할 수 있는 능력의 정도'라고 정의하고 접근성을 유출·유입인 지역간의 괴리도와 유입지역의 유인력 상호간의 작용으로 설명하였다. 괴리도 변수로는 지역간 직선거리, 단순도로거리, 단순시간거리 등이 이용 가능하며, 유입지역의 사회경제적 잠재가치를 나타내기 위한 유인력 변수로는 인구, 지역생산액, 통행량 등이 이용 가능하다. 이 연구에서는 지역간 최단 통행경로에 의한 단순시간거리에 지역별 인구를 가중치로 하여 산정한 가중시간거리를 접근성으로 정의하였는데 다음과 같다.

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n P_j f(C_{ij})}{\sum_{j=1}^n P_j}, \quad i \neq j \quad (식7)$$

여기서, A_i : i 지역의 접근성, P_j : j 지역의 인구, $f(C_{ij})$: i 지역과 j 지역간의 최단통행경로 이용시 단순시간거리.

또한 이 연구에서는 이러한 접근성 지수를 이용하여 유사한 입지여건을 가지고 있다 하더라도 도로여건이나 인구분포, 도로망 체계 등에 따라 생활권 중심도시간의 접근성에는 큰 차이가 나타나고 있음을 파악하였다. 이 접근성 모형은 시간거리가 증가할수록 접근성이 증가하는 형태로 구성되어 있어서 실제에 있어서는 비접근성(inaccessibility)을 나타내고 있다(원광희, 2003).

본 연구에서는 위에서 고찰된 접근성 이론을 바탕으로 접근성 지표 산출을 위해서 접근성과 유사한 개념인 접근성 지수¹⁾를 이용하였으며, 이러한 접근성 지수를 산출하기 위해서는 인구중심점(人口重心占)²⁾의 구축이 필요하다. 이와 같이 인구중심점에서 공항까지의 거리를 바탕으로 산출되는 접근성 지수를 통하여 간접적인 접근비용을 산출할 수 있다.

III. 분석의 틀

1. 항공수요 재배분 시나리오 구성

항공수요 재배분 시나리오의 구성은 국제항공수요의 국제화물, 국제 전체여객 및 근동노선여객 수요에 대하여 구성하였다. 그에 따른 세부 시나리오별 구성은 <표 1>와 같다. 분석내용은 항공수요의 증가에 따른 연도별, 비용효과 분석 기준, 배분비율, 배분방법에 의한 총 224개의 시나리오를 구축하여 항공수요를 분석한 뒤 이에 대한 접근비용을 분석한다.

<표 1> 시나리오의 구성

구분	내용			
항공수요 분석대상	국제 여객 및 화물			
시나리오	연도	분석기준	배분비율	배분방법
	2010년	최대 최소	10%(최소치)	전량배분 :5개
	2015년		20%(소극적)	접근성 :1개
	2020년		30%(중간적)	인구비 :1개
	2025년		50%(적극적)	
시나리오 수	4개	2개	4개	7개
224개				

주 : 차후 분석결과에서는 2015년, 2025년의 결과를 중심으로 설명.

2. 분석자료설명

제3차 공항개발 중장기 종합계획에서 제시하고 있는 수요 예측치(De)를 기반으로 하며, 접근비용의 절감효과를 도출하기 위해 다음과 같은 자료가 수집, 가공되었다.

1) 인구중심(人口重心)점

1) 접근성 지수 : $\sum_{i=1}^n P_i \cdot d_i$

2) 박병호, 도시계획모형, 2003, pp..

인구중심점은 접근성 지수를 산출하기 위한 기반으로 이와 관련된 사항은 이론적 고찰에서 언급하였다.

2) 접근성 지수 산출

접근성 지수를 산출하기 위해서는 234개 시·군·구별 인구중심점을 구하여 각 공항에서 이 중심점까지 거리를 구한 후 이를 바탕으로 산출된다. 다음의 표는 산출된 접근성 지수이다.

<표 2> 5대공항의 접근성지수

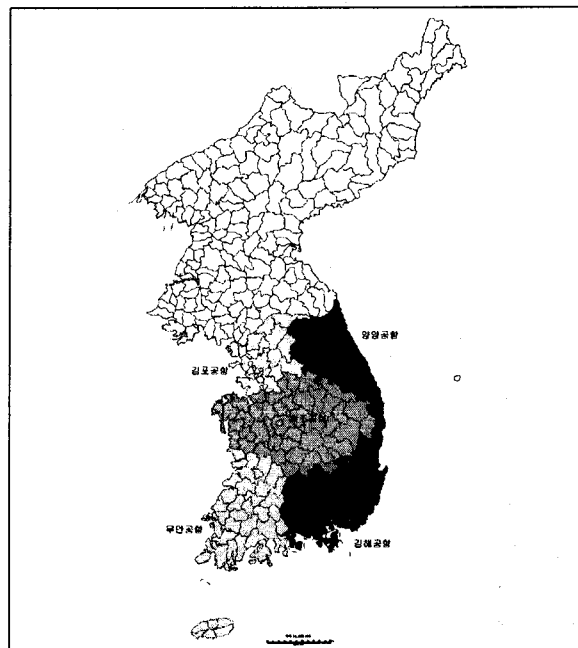
공항	$2 \cdot \sum P_i \cdot d_i$ (백만인·km)	분담률(%)
청주공항	11,950.3	14
김포공항	12,963.7	13
무안공항	22,592.9	7
양양공항	20,707.0	8
김해공항	20,822.5	8
계	-	50

주 : 인천공항의 수요 증가분 50%를 재분배 할 경우, 공항의 접근성지수를 이용하여 분담률 산정.

3) 공항권역 구분(5개 공항권역)

국내 공항을 5개 국제공항을 중심으로 권역을 구분하여 시나리오 상에서 분석함에 따라 권역을 구분한다.

<그림 2> 5대 공항권역



주 : 국가기간교통망 완성을 전제로 공항간의 직선거리에 따른 공항권역 구분.

<표 3> 공항권역별 인구비

공 항	권역별 인구(인)	분담률(%)
청주공항	7,003,585	8
김포공항	21,846,852	23
무안공항	5,573,732	6
양양공항	1,147,864	1
김해공항	11,337,313	12
계	47,041,434	50

주 : 인천공항의 수요 증가분 50%를 재분배 할 경우, 공항의 인구비를 이용하여 분담률 산정.

4) 공항별 항공수요

시나리오 분석에서 이용한 공항별 항공수요는 제3차 공항개발 중장기 종합계획의 수요 예측치를 이용하였다.

3. 접근비용

접근비용분석에서는 시나리오 구성에 따라 인천공항으로부터 국제화물, 국제 전체여객, 및 근동노선여객의 수요의 일부분을 5개 공항권역으로 개별적 전량배분, 접근성 지표에 따라 배분 및 공항권역별 인구비로 배분 등의 배분방법을 이용하여 재배분 했을 때, 각 시나리오의 비용절감효과를 분석한다.

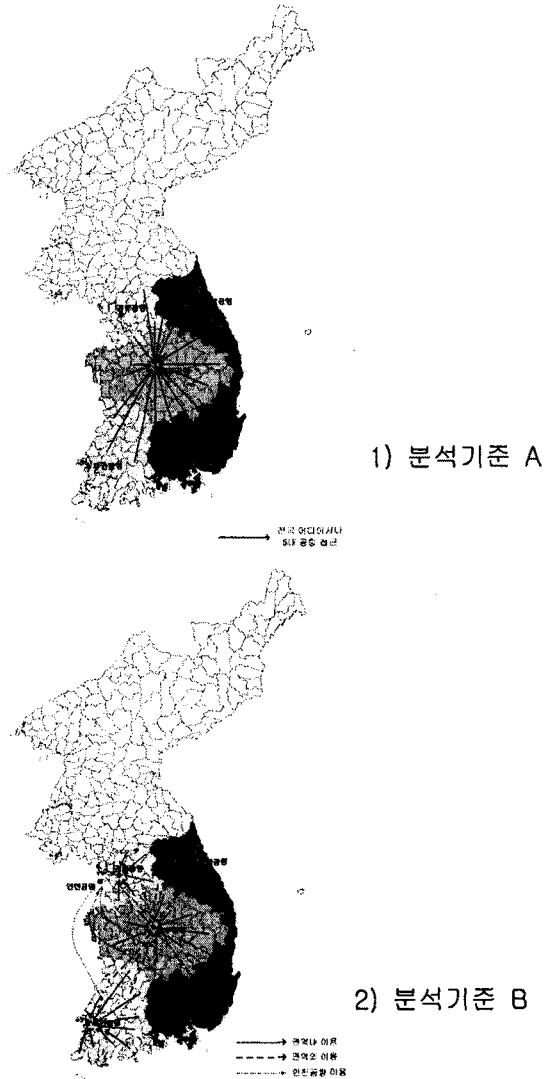
이러한 접근비용분석에서는 두 가지 분석기준을 가정하고 있다. 첫째는 전국어디에서나 공항을 접근할 수 있다는 가정(분석기준 A : 최대)이다. 두 번째 가정은 개별 공항 즉 5개 공항권역의 내에서 이용하는데 중점을 두는 가정(분석기준 B : 최소)이다.

두 가지 가정에 의한 접근비용분석의 개념은 <그림 3>로 설명될 수 있다. '전국어디에서나 공항에 접근한다.'는 가정은 분석기준 A의 그림으로 설명된다. 전국 234개 시·군·구에서 공항이 이용자의 선호사항을 반영하지 않고 모두 5대 공항을 이용한다는 가정 하에 접근비용을 분석한다.

분석기준 B의 '공항 권역내 이용인구는 그 공항권역내의 공항을 우선적으로 이용한다.'는 가정이며, 공항을 이용하고자 수요가 공항의 수요처리량 보다 클 경우는 권역외 이용으로 전국어디서나 공항을 이용한다고 가정하였다. 반대로 수요가 공항의 수요처리량 보다 작을 경우는 각 공항권역 내의 공항 이용수요(권역내

수요처리량을 제외한)는 인천공항을 이용하는 것으로 가정하여 분석하였다.

<그림 3> 접근비용분석의 개념도



이런 접근비용분석의 가정 하에 따른 접근비용의 분석틀과 접근비용절감효과 산출식은 다음과 같다.

<표 4> 접근비용의 분석 틀

구 분	공항 권역 구분	인구 (P_i)	공항과의 거리	기준 접근비용	재배분시 접근비용
∴ 234 개 시· 군· 구 ∴	5대 공항 권역 (김포 ,청주 ,양양 ,무안 ,김해)	P_1	d_1	AC_{S_1}	AC_{R_1}
		P_2	d_2	AC_{S_2}	AC_{R_2}
		P_3	d_3	AC_{S_3}	AC_{R_3}
		∴	∴	∴	∴
		P_{233}	d_{233}	$AC_{S_{233}}$	$AC_{R_{233}}$
	P_{234}	d_{234}	$AC_{S_{234}}$	$AC_{R_{234}}$	

<표 4>와 같은 분석시트를 구성하여 접근비용의 절감효과³⁾를 산출한다. 접근비용의 절감효과는 앞서 언급한 시나리오 3의 항공수요 시나리오를 바탕으로 이루어지며, 접근비용의 절감효과를 산출하는 식은 다음과 같다.

$$AC_{T_i}(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n AC_{S_i} - \sum_{i=1}^n AC_{R_i}}{\sum_{i=1}^n AC_{S_i}} \times 100 \quad (\text{식8})$$

여기서, AC_{T_i} : 총 접근비용의 절감효과(%),
 n : i 번째 시·군·구($n=1,2,\dots,234$), AC_{S_i} : 기준 접근비용, AC_{R_i} : 재배분 시 접근비용.

IV. 재배분 항공수요 및 접근비용 분석

1. 재배분 항공수요 분석

항공수요분석에서는 항공수요 재배분 시나리오의 구성에 따라 배분방법을 중심으로 각 분석대상인 국제여객수요, 근동노선여객수요 및 국제화물수요를 분석하고 있다.

<표 5>의 2005년 기준 항공수요를 바탕으로 앞서 설명된 배분방법, 배분비율 등에 따라 인천국제공항의 연도별 증가되는 항공수요를 분석대상에 대하여 재배분하게 되면 청주공항 및 5대 공항에 증가되는 수요를 파악할 수 있다.

<표 5> 2005년 인천 및 5대공항의 항공수요

구분	국제여객 (천인)	근동노선여객 (천인)	국제화물 (톤)
인천	25,591	18,634	2,540,795
김포	945	688	9,235
청주	101	74	1,390
양양	7	5	55
광주	120	87	1,322
김해	2,147	1,563	51,915
전체	28,911	21,051	2,604,712

1) 배분방법1의 항공수요 : 전량배분

5대 공항에 개별적으로 인천국제공항의 증가되는 항공수요를 배분비율에 따라 배분할 경우 각 공항의 연도별 항공수요는 2005년 항공수요에 다음의 표에서 제시하고 있는 국제여객, 근동노선여객 및 국제화물의 배분량에 따라 증가되게 된다.

청주국제공항을 중심으로 설명하게 되면, 청

3) 접근비용의 분석결과가 (-)의 값이면 절감효과가 있는 것으로 판단.

주국제공항의 국제 여객수요는 2005년 약 10만 인으로 연도별, 배분비율에 따르면 2015년 192만인에서 2025년 2,345만인인 증가된 2015년 202만인, 2025년 2,355만인으로 항공수요가 크게 증가 되는 것으로 나타났다.

<표 6> 국제여객수요 재배분

구분	2015		2025		
	배분량	수요비	배분량	수요비	
국제 전체 여객	0.1	1,916	0.038	4,689	0.056
	0.2	3,832	0.075	9,379	0.113
	0.3	5,748	0.113	14,068	0.169
	0.5	9,580	0.188	23,447	0.282
	전체수요	51,041		83,075	
수요 증가분	19,160		46,894		

주 : 배분량 = 인천공항의 수요증가량의 배분비율에
 수요량, 수요비 = 배분량/전체 수요.

근동노선 여객수요의 경우도 마찬가지로 2015년 140만인에서 2025년 1,707만인 증가된 2015년 147만인, 2025년 1,714만인으로 크게 증가되는 것으로 나타났다.

<표 7> 근동노선 여객수요 재배분

구분	2015		2025		
	배분량	수요비	배분량	수요비	
근동 노선 여객	0.1	1,395	0.038	3,415	0.056
	0.2	2,790	0.075	6,829	0.113
	0.3	4,185	0.113	10,244	0.169
	0.5	6,976	0.188	17,073	0.282
	전체수요	37,165		60,490	
수요 증가분	13,951		34,145		

<표 8>을 참조로 국제 화물수요의 경우 2005년 1.4천톤에서 2015년 최소 287.8천톤에서 2025년 최대 3,499.1천톤 증가하여, 2015년 289.2천톤, 2025년 3,500.5천톤으로 증가되는 것으로 나타났다.

<표 8> 국제화물수요 재배분

구분	2015		2025		
	배분량	수요비	배분량	수요비	
국제 화물	0.1	287,848	0.061	699,832	0.084
	0.2	575,696	0.122	1,399,665	0.168
	0.3	863,543	0.183	2,099,497	0.252
	0.5	1,439,239	0.304	3,499,162	0.420
	전체수요	4,731,675		8,340,488	
수요 증가분	2,878,478		6,998,323		

2) 배분방법2의 항공수요 : 접근성지수 이용

개별 공항이 아닌 5대 공항에 접근성 지수의 비율에 의해 배분되는 경우로 그에 따른 항공 수요 배분량은 다음 <표 9>와 같다.

<표 9> 접근성지수에 따른 수요증가량

구분	공항	국제여객(천인)		근동노선여객(천인)		국제화물(톤)	
		2015	2025	2015	2025	2015	2025
0.1	김포	490	1,200	357	874	62,325	151,529
	청주	532	1,302	387	948	67,610	164,379
	양양	307	751	224	547	39,019	94,865
	무안	281	689	205	501	35,762	86,946
0.2	김해	305	747	222	544	38,803	94,339
	김포	981	2,400	714	1,748	124,650	303,058
	청주	1,064	2,604	775	1,896	135,221	328,757
	양양	614	1,503	447	1,094	78,038	189,730
0.3	무안	563	1,377	410	1,003	71,524	173,893
	김해	611	1,494	445	1,088	77,605	188,678
	김포	1,471	3,601	1,071	2,622	186,976	454,586
	청주	1,596	3,906	1,162	2,844	202,831	493,136
0.5	양양	921	2,254	671	1,641	117,057	284,596
	무안	844	2,066	615	1,504	107,286	260,839
	김해	916	2,242	667	1,632	116,408	283,017
	김포	2,452	6,001	1,785	4,369	311,626	757,644
0.5	청주	2,660	6,510	1,937	4,740	338,052	821,893
	양양	1,535	3,757	1,118	2,736	195,095	474,326
	무안	1,407	3,443	1,024	2,507	178,810	434,732
	김해	1,526	3,736	1,111	2,720	194,013	471,696

접근성 지수로 5대 공항에 배분하는 경우 접근성이 좋은 청주, 김포공항 순으로 배분량이 높게 배분되는 것으로 나타났다.

청주국제공항을 중심으로 설명하면, 국제여객의 경우 2005년 10만인에서 2015년 최소 53만인 증가, 2025년 최대 651만인 증가되어 2015년에는 최소 63만인, 2025년에는 최대 661만인으로 증가되는 것으로 나타났다.

근동노선여객의 경우 2005년 약 7만인에서 2015년 최소 39만인 증가, 2025년 최대 474만인 증가하여, 2015년 최소 46만인, 2025년 최대 481만인으로 증가되는 것으로 나타났다. 국제화물의 경우 2005년 1.4천톤에서 2015년 최소 67.6천톤 증가, 2025년 최대 821.9천톤 증가하여 2015년 최소 69.0천톤, 2025년 최대 823.3천톤으로 증가되는 것으로 분석되었다.

3) 배분방법3의 항공수요 : 인구비 이용

공항권역별 인구비에 따라 배분되는 경우의 공항권역의 인구가 많은 김포, 김해, 청주, 무안 및 양양 순으로 높게 배분되고 있음을 알 수 있다.

청주국제공항의 국제항공수요 예측결과는 다음과 같다. 국제여객의 경우 2005년 10만인에서 2015년 최소 29만인 증가, 2025년 최대 349만인 증가되어 2015년에는 최소 39만인, 2025년에는 최대 359만인으로 증가되는 것으로 나타났다.

<표 10> 인구비에 따른 수요증가량

구분	공항	국제여객(천인)		근동노선여객(천인)		국제화물(톤)	
		2015	2025	2015	2025	2015	2025
0.1	김포	890	2,178	648	1,586	113,095	274,962
	청주	285	698	208	508	36,255	88,146
	양양	47	114	34	83	5,942	14,447
	무안	227	556	165	405	28,854	70,150
	김해	467	1,143	340	833	59,374	144,353
0.2	김포	1,780	4,356	1,296	3,172	226,189	549,924
	청주	571	1,396	415	1,017	72,511	176,293
	양양	94	229	68	167	11,884	28,894
	무안	454	1,111	331	809	57,707	140,301
0.3	김해	934	2,287	680	1,685	118,747	288,705
	김포	2,669	6,534	1,944	4,757	339,284	824,886
	청주	856	2,094	623	1,525	108,766	264,439
	양양	140	343	102	250	17,826	43,341
0.5	무안	681	1,667	496	1,214	86,561	210,451
	김해	1,401	3,430	1,020	2,498	178,121	433,058
	김포	4,449	10,889	3,240	7,929	565,473	1,374,810
	청주	1,426	3,491	1,039	2,542	181,277	440,732
	양양	234	572	170	417	29,711	72,234
0.5	무안	1,135	2,778	827	2,023	144,268	350,752
	김해	2,336	5,717	1,701	4,183	296,868	721,763

근동노선여객의 경우 2005년 약 7만인에서 2015년 최소 21만인 증가, 2025년 최대 254만인 증가하여, 2015년 최소 31만인, 2025년 최대 261만인으로 증가되는 것으로 나타났다. 국제화물의 경우 2005년 1.4천톤에서 2015년 최소 36.3천톤 증가, 2025년 최대 440.7천톤 증가하여 2015년 최소 37.7천톤, 2025년 최대 442.1천톤으로 증가되는 것으로 분석되었다.

2. 접근비용분석

1) 가정 1 : 전국어디에서나 접근가능

전국어디에서나 이용가능(분석 기준 A)에 의한 분석결과에서 재배분되는 수요를 각 공항에 전량배분할 경우, 접근성 지수가 좋은 청주와 김포공항이 그 접근비용에 있어 절감효과가 있는 것으로 나타났다. 국제승객, 근동노선 및 국제화물 수요에서 모두 청주공항이 가장 높은 비용절감효과를 보였다. 양양, 무안 및 김해공항은 비용절감효과가 없고 오히려 비용이 증가되는 양상을 보여주고 있다.

청주공항의 국제승객에서는 배분비율에 따라

약 1~5% 가량의 비용절감효과가 있는 것으로 판단되며, 국제화물의 경우 약 1~6% 가량의 비용절감효과가 있는 것으로 나타났다. 양양, 무안 및 김해공항은 약 2~17% 가량의 비용증가효과가 나타나고 있어 이들 공항에 대한 전량배분 경우는 고려되기 어려운 시나리오로 판단된다.

<표 11>전량배분의 접근비용(2025년)-기준A

구분	배분비율	접근비용(%)				
		김포	청주	양양	무안	김해
국제승객	0.1	-0.57	-0.95	2.33	3.04	2.38
	0.2	-1.14	-1.90	4.67	6.08	4.75
	0.3	-1.71	-2.85	7.00	9.12	7.13
	0.5	-2.84	-4.74	11.67	15.20	11.89
근동노선	0.1	-0.41	-0.69	1.70	2.21	1.73
	0.2	-0.83	-1.38	3.40	4.43	3.46
	0.3	-1.24	-2.07	5.10	6.64	5.19
	0.5	-2.07	-3.45	8.50	11.07	8.65
국제화물	0.1	-0.73	-1.23	3.01	3.93	3.07
	0.2	-1.47	-2.45	6.03	7.86	6.14
	0.3	-2.20	-3.68	9.04	11.78	9.21
	0.5	-3.67	-6.13	15.07	19.64	15.35

반면 이 가정하의 접근성 지수와 공항권역별 인구비에 따른 재배분의 경우는 그 접근비용이 모두 증가되는 것으로 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 김포와 청주공항의 비용절감효과가 나머지 세 공항의 비용증가효과를 다소 완화하기는 하지만 나머지 세 공항의 비용증가효과가 크게 발생되어 여전히 비용증가효과가 나타나는 것으로 판단된다.

<표 12>접근성 및 인구비배분의 접근비용 (2025년)-기준A

구분	배분비율	접근비용(%)	
		접근성	인구비
국제승객	0.1	0.79	0.59
	0.2	1.58	1.18
	0.3	2.37	1.77
	0.5	3.95	2.96
근동노선	0.1	0.58	0.43
	0.2	1.15	0.86
	0.3	1.73	1.29
	0.5	2.88	2.15
국제화물	0.1	1.02	0.76
	0.2	2.04	1.53
	0.3	3.06	2.29
	0.5	5.10	3.82

2) 가정 2 : 권역내공항을 중점이용

권역내 공항을 중점 이용하는 가정 하에서의 분석 결과는 김포, 청주, 무안 및 김해공항의 대부분 접근비용에 있어서 절감효과를 나타내고 있으나, 앞서 언급한 바대로 배분비율에 따른 일정한 양상의 절감효과를 보여주지 못하고 있다.

<표 13>전량배분의 접근비용(2025년)-기준B

구분	배분비율	접근비용(%)				
		김포	청주	양양	무안	김해
국제승객	0.1	-1.12	-3.63	3.40	-7.79	-11.35
	0.2	-2.24	-7.25	13.25	-15.59	-22.71
	0.3	-3.36	-10.88	23.10	-8.07	-28.11
	0.5	-5.60	-18.14	42.81	10.51	-12.01
근동노선	0.1	-0.81	-2.64	0.19	-5.67	-8.27
	0.2	-1.63	-5.28	6.98	-11.35	-16.54
	0.3	-2.44	-7.92	14.03	-14.55	-24.80
	0.5	-4.04	-5.53	28.28	-2.37	-23.18
국제화물	0.1	-1.23	-4.00	4.40	-8.59	-12.52
	0.2	-2.47	-8.00	15.07	-11.62	-25.04
	0.3	-3.70	-7.73	25.88	-2.14	-37.57
	0.5	-5.15	2.55	47.56	19.15	-20.56

위의 결과를 토대로 볼 때, 전량배분의 시나리오의 경우 분석 기준 A에 비해 전반적으로 높은 비용절감효과를 보이고 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 분석 기준 A에 따른 분석결과에서 절감효과를 보여준 청주와 김포공항은 분석 기준 B에서도 역시 그 비용절감효과가 있는 것으로 나타나고 있다. 이 가정 하에서는 김해공항이 가장 비용절감효과가 큰 것으로 나타나고 있는데 이는 김해공항의 수요처리량이 전량 배분될 경우에도 충분히 공항권역내에서 배분되는 수요를 모두 처리할 수 있는 처리용량을 가지고 있기 때문으로 판단된다.

접근성 지수와 공항권역별 인구비 배분시 접근비용분석 결과는 분석 기준 A와는 달리 모두 절감효과가 있는 것으로 나타나고 있다. 이 경우 접근비용의 절감효과는 최대 국제화물의 경우 28% 가량 까지 극대화되고 있다. 이는 국제화물 수요의 42%가 재배분 되었을 경우, 5대 공항에 접근성 지수와 공항권역별 인구비에 의해 배분한 시나리오의 결과이다. 그 효율성은 67%로 아주 양호한 것으로 판단된다.

<표 14> 접근성 및 인구비배분의 접근비용
(2025년)-기준B

구분	배분비율	접근비용(%)	
		접근성	인구비
국제승객	0.1	-5.09	-4.88
	0.2	-10.18	-9.76
	0.3	-15.27	-14.64
	0.5	-25.45	-24.40
근동노선	0.1	-3.71	-3.55
	0.2	-7.41	-7.11
	0.3	-11.12	-10.66
	0.5	-18.53	-17.77
국제화물	0.1	-5.61	-5.38
	0.2	-11.23	-10.76
	0.3	-16.84	-16.14
	0.5	-28.06	-26.91

종합하면, 분석기준 A에 의한 결과는 개별공항에 인천공항의 장래에 증가되는 국제 항공수요를 배분할 경우 인천공항 보다 접근성이 좋은 김포공항과 청주공항의 경우가 적절한 비용절감효과를 가지는 것으로 분석되었다. 하지만 5대 공항에 접근성, 권역별 인구비에 의해 배분하는 경우 오히려 비용이 증가되는 것으로 나타났다. 분석기준 B에 의한 분석결과는 결과의 해석에 주의해야 할 필요가 있으며, 이는 분석기준 A처럼 일정한 양상을 띠면서 접근비용의 결과 값이 나타나지 않기 때문이다. 이에 분석기준 B의 결과는 개별 공항에 전량 배분한 경우 그 해석에 유의해야 하며 그 결과 대부분은 양양 공항을 제외하고는 비용절감 효과가 있는 것으로 나타나고 있다. 5대 공항에 접근성과 권역별 인구비에 의한 배분에 있어서는 국제 항공수요 모두 비용절감 효과가 있는 것으로 나타나고 있다.

V. 결론 및 향후 연구과제

본 연구는 청주국제공항의 항공수요를 증대시키기 위한 이론적 논리를 모색하고자 하였다. 이에 기존문헌을 통해 청주국제공항의 항공수요 증대의 필요성을 도출하고 적정 항공수요와 접근비용을 분석하기 위한 이론을 검토하였다. 이를 바탕으로, 시나리오 방법을 이용하여 항공수요예측과 접근비용을 분석하였다.

연구의 주된 결과를 보면 다음과 같다.

첫째, 항공수요 재배분 시나리오에 따른 수요 분석결과로 청주국제공항의 국제여객수요는 최소 58만인~최대 2,355만인, 국제화물수요는 최

소 89.5~최대 3,500.5천톤으로 나타났다. 이것은 국제여객은 2.4~105.8배, 국제화물은 8.9~321.4배 증가된 것을 의미한다.

둘째, 접근비용분석 결과에서 전국어디에서나 접근이 가능한 가정(분석 기준 A)하에 전량 배정할 경우, 청주국제공항이 가장 높은 비용절감효과를 가지는 것으로 분석되었다.

셋째, 권역내 공항을 중점이용하는 가정(분석 기준 B)하에 전량배정할 경우, 청주, 김해, 무안 및 김포공항의 경우가 비용절감효과가 있는 것으로 나타났다.

마지막으로, 분석 기준 A에서는 접근성 지수와 인구비에 따른 배분비율로 배분할 경우 접근비용이 오히려 증가되는 것으로 분석되었다. 하지만 분석 기준 B에서는 접근비용이 감소하는 것으로 나타났다.

이와 같은 연구의 시작은 청주국제공항의 항공수요 증대를 위한 정부의 정책적 방향과 충청북도 지방자치정부의 대정부 설득에 있어 기초 자료가 될 수 있을 것이다. 또한 국제항공운수권 배분을 위해서 건설교통부에서 설치하기로 한 항공교통심의위원회에서는 국제항공운수권 배분시 공정성과 객관성을 위하여 검토될 기초 연구자료로 활용될 수 있을 것이다.

연구의 한계로는 첫째, 공항이용자의 측면에서의 고려된 접근비용 분석에서 설정한 두 가지의 분석 기준 가정이 분석과 해석에서 다소 혼돈을 줄 요지가 있다. 이는 접근비용분석의 가정의 한계로 여겨지며 한계극복을 위해 공항이용자의 선호성을 고려하는 방안이 강구되어야 할 것이다. 둘째, 시간비용을 고려한 교통거리를 이용 접근비용을 분석해볼 필요가 있다. 마지막으로 공항의 3대 주체라고 할 수 있는 공항이용자, 공항운영자, 항공사 간의 공통의 이익(benefit)을 모두 고려하지 못하고 있다는 점이다. 향후 연구에서는 이들 모두를 고려하여 좀 더 강화되고 설득력 있는 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 김재성(1996), "라스베가스 국제공항 McCarran Airport의 지역개발 효과와 지방정부의 역할", 「공항과 지역개발세미나 발표논문」(충북대학교)

- 지역개발연구소, pp. 1~15).
2. 강형기(1996), "일본에 있어서 지방의 국제공항을 활용한 지역활성화 정책", 「공항과 지역개발 세미나 발표논문」(충북대학교 지역개발연구소, pp. 17~43).
 3. 이규황(1996), "청주공항이 지역경제에 미치는 영향", 「공항과 지역개발 세미나 발표논문」(충북대학교 지역개발연구소, pp. 45~63).
 4. 박병호(1996), "청주국제공항을 활용한 지역의 연계개발방안", 「공항과 지역개발 세미나 발표논문」(충북대학교 지역개발연구소, pp. 65~88).
 5. 충북개발연구원(1997), "청주국제공항 개항에 따른 지역개발 연계방안".
 6. 허중·이명현(1997), "지방공항개발을 위한 민자유치방안", 한국교통연구원.
 7. 박병호(1998a), "청주국제공항의 경쟁력 강화방안", 「사회과학 연구」 제14권 제2호(충북대학교 사회과학연구소, pp. 117~134).
 8. 충북개발연구원(1997), "청주국제공항 개항에 따른 지역개발 연계방안".
 9. 박병호(1998b), "청주국제공항의 기능 활성화", 「국가경쟁력과 청주국제공항의 활성화」(대한국토·도시계획학회 대전·충청지부, pp. 25~34).
 10. 김연명(1998), "청주국제공항의 역할과 나아갈 방향", 「국가경쟁력과 청주국제공항의 활성화」(대한국토·도시계획학회 대전·충청지부, pp. 9~21).
 11. 신중종(1998), "청주국제공항의 활성화 방안", 「국가경쟁력과 청주국제공항의 활성화」(대한국토·도시계획학회 대전·충청지부, pp. 37~51).
 12. 충북경제포럼(1999), "청주국제공항 활성화 방안", 충북개발연구원(내부자료).
 13. 박병호(1999), "청주국제공항을 활용한 지역개발 전략 연구", 「건설기술연구소 논문집」 제18권 제1호(충북대학교 건설기술연구소, pp. 209~223).
 14. 박병호(2000), "청주국제공항의 활성화 전략", 「한국도시행정학회 도시행정학보」 제13권 제1호, pp. 173~195.
 15. 김제철(2001), "청주국제공항 활성화 방안 - 국제항공화물을 중심으로", 한국교통연구원.
 16. 미래도시연구원(2005), "청주국제공항 활성화 및 지역발전 전략을 위한 연구".
 17. 충청북도·충북개발연구원(2005), "청주국제공항 활성화를 위한 정책과제".
 18. 조응래(1993), "도로건설이 지역간 접근성 변화에 미치는 영향", 연세대학교 대학원 박사학위논문.
 19. 건설교통부(1986), "전국도로망기본계획조사(Ⅱ)".
 20. 원광희(2003), "고속도로건설에 따른 지역간 접근성 변화 분석", 「한국도시행정학회 도시행정학보」 제16집 제1호, pp. 49~81.
 21. 강민구(2006), "교통모형을 통한 소음, 대기오염, 접근도 산정에 관한 연구", 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
 22. 오성열(2001), "공항접근시간에 따른 여객도착행태 분석", 한국항공대학교 대학원 석사학위논문.
 23. 김광식(1987), "접근성의 개념과 측정치", 대한교통학회지 제5권 1호.
 24. 이준우(2002), "인천국제공항 접근교통 수단선택행태분석", 한국항공대학교 대학원 석사학위논문.
 25. 김찬성(2005), "접근성 지표와 교통연구", 「한국교통연구원 월간교통」 통권 제91호.
 26. 홍석진·정웅기(2005), "대구국제공항 활성화 방안", 대구경북연구원.
 27. 금성근(2001), "부산지역의 국제공항 기능제고와 지역발전", 부산발전연구원.
 28. 박병호(2003), "계획모형", 도서출판 개신, pp. 66~67.
 29. 건설교통부(2006), "민간 중심 '항공교통심의위원회' 통해 국제항공운수권 배분", 보도자료.
 30. 건설교통부(2005), "제3차 공항개발 중장기 종합계획 수립조사".
 31. Hansen, W.G.(1959), "How Accessibility Shapes Land Use", Journal of the American Institute of Planners, vol. 25, pp.73~76.
 32. Lowry, I.S.(1964), "A model of Metropolis", Rand Corporation, Santa Monica.
 33. Wilson, A.G.(1970), "Entropy in Urban and Resional Modelling", Pion, London.
 34. Garrison(1960), "Connectivity of The Interstate Highway System", Paper and Proceedings of the Resional Science Association 6.
 35. 항공진흥협회 : <http://www.airtransport.or.kr/atis/default.asp>.
 36. 한국공항공사 : <http://www.airport.co.kr/kor/index.jsp>.
 37. 인천국제공항공사 : <http://www.airport.or.kr/iaac/>.
 38. 국제민간항공기구(ICAO : International Civil Aviation Organization) : <http://www.icao.int/>.
 39. 국제항공교통협회(IATA : International Air Transport Association) : <http://www.iata.org/index.htm>.
 40. 미국연방항공청(FAA : Federal Aviation Administration) : <http://www.faa.gov/>.