

■ 論 文 ■

공항투자의 지역경제 파급효과 분석

Economic Spillover Effects of Airport Investment on Regional Production

이영혁

(한국항공대학교
항공교통물류학부 교수)

유광의

(한국항공대학교
항공교통물류학부 교수)

김민선

(인천시 교통연수원)

목 차

- | | |
|--|---|
| <p>I. 서론</p> <p>1. 연구의 배경과 목적</p> <p>2. 기존 연구의 고찰</p> <p>II. 이론적 고찰</p> <p>1. 연구방법론</p> <p>2. 연구설계</p> | <p>III. 실증분석</p> <p>1. 자료와 적용 모형</p> <p>2. 분석의 결과</p> <p>IV. 결론</p> <p>참고문헌</p> |
|--|---|

Key Words : 공항투자, 파급효과, 지역생산함수, 패널분석, 지역경제

요 약

일찍이 1980년대 미국경제가 낮은 생산성으로 인해 난관에 봉착했을 때 그 이유 중 하나로 공항과 같은 사회간접자본시설 투자의 부족을 지적하는 사람이 많았다. 이후 사회간접자본시설에 대한 투자와 생산성간의 상관관계에 대한 연구가 많이 행해졌으나 그 결과는 연구자에 따라 상당부분 상이하게 나타났다.

본 연구는 사회간접자본시설에 대한 공공투자를 고려한 지역생산함수를 이용하여, 공항에 대한 투자가 지역총생산(GRDP)에 미치는 영향을 분석하였다. 특히 그 투자효과를 지역 내로 국한하지 않고 타 지역의 생산에 미치는 파급효과(spillover effect)까지 반영하도록 하였다. 본 연구에서는 공항투자 스톡을 별도의 독립변수로 분리 채택한 생산함수를 지역별로 횡단면자료와 시계열자료를 합한 패널자료(panel data)를 이용하여 추정하였다.

총량자료(aggregate data)를 이용하여 산업전체 생산에 대해 분석한 결과는 지역 내·외의 GRDP에 미치는 직접효과와 파급효과에서 모두 정(+)의 관계를 보여 공항투자가 지역경제에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있었다. 그러나 7개 산업부문별로 분석한 결과는 일정하지 않았다. 즉, 산업의 특성에 따라 공항투자의 직·간접효과는 다르게 나타날 수 있으며, 사회간접자본시설에 대한 투자가 지역 내·외의 산업구조를 다양하게 변화시킴으로써 지역경제의 구조조정에 기여함을 확인할 수 있었다.

This study analyzes the effect of airport investment on GRDP(Gross Regional Domestic Product) using Regional Production Function with public investment on social infrastructure. Particularly it includes the spillover effect of airport investment on the economies of neighbor regions beyond border. We estimate regional production function with the independent variable of airport investment stock using panel data with regional cross-section and time-series data.

In the analysis with aggregate data of all industries, it shows the positive relationship between airport investment and GRDP which implies the affirmative effect of airport investment on regional economy in the aspects of direct and indirect spill-over effects. On the contrary, the research results of each industry do not appear to be the same. With the different characteristics of each industry, the direct and indirect effect may not be the same and the SOC investment contributes to the restructuring of regional economy by altering the industrial organizations of any specific region and its neighbors.

1. 서론

1. 연구의 배경과 목적

공항은 매우 다양한 기능을 지니는 종합적이고 광범위한 사회간접자본(SOC: Social Overhead Capital)으로서, 여객과 화물의 항공운송을 직접 지원하는 터미널로서의 고유기능 뿐만 아니라 지역사회의 발전을 위한 여러 가지 파생기능을 갖고 있다. 이러한 파생기능에는 사회간접자본으로서의 공익기능, 경제발전을 촉진시키는 기능, 사회·문화적인 기능, 타 교통수단의 기술을 촉진시키는 기능, 그리고 과학·기술을 선도하는 기능 등이 있다. 특히 공항은 운송시간의 단축을 통해 국민경제의 생산성을 향상시키는데, 복잡한 경제적 순환과정 속에서 이러한 생산성의 향상은 새로운 이윤의 창출과 더불어 고용증대와 소득의 증대로 이어지는 것이다.

통상 공항투자의 경제적 효과란 공항의 계획단계에서부터 건설과 운영에 이어지는 일련의 활동이 하나의 산업으로서 지역의 생산증대에 기여하는 것을 이른다. 공항개발의 일차적 목표는 항공수요 증가에 대한 부응, 통행시간 감소, 접근성 향상, 안전성 및 서비스 이용편의 등 지역사회에 대한 편익 증대가 된다. 그리고 공항은 항공수송서비스 제공자의 일부로서 직접적으로 승객 및 화물의 수송에 기여하는 역할 이외에 지역경제를 활성화시키고 주변지역에 대한 투자를 촉진하면서 경제성장의 원동력으로서의 기능을 담당한다.

공항개발과 같이 국가적 사업으로서 수행되는 투자사업에 대해서는 사전적 평가, 즉 예비타당성 조사가 반드시 이뤄져야하며, 투자평가지침에서는 경제적 타당성이 있는 사업의 경우 종합평가를 실시하도록 하고 있다. 이때 지역경제에 대한 파급효과를 조사하여 경제성평가지표와 지역경제 파급효과에 가중치를 적용하는 종합평가를 통해 시설부분별 대상사업들에 대한 투자우선순위를 결정하도록 하고 있다.

지금까지는 경제성과 재무성 분석을 위주로 사업의 타당성을 평가하고 사업을 시행하여 왔다. 그러나 일정한 항공수요가 있음에도 불구하고 경제성 분석에서 비경제적이라는 판단 하에 투자가 보류되는 공항이 있는가 하면, 정책적으로 추진하여 개발하였으나 항공수요가 뒷받침되지 못하고 여러 가지 환경요인으로 인하여 지역에서 제 몫을 다하지 못하는 공항도 있다. 따라서 공항개발계획은 공항이용자 및 공항당국 뿐 아니라 장

기적인 국토개발 및 국가 생산성 향상을 지향할 수 있도록 광의적인 접근이 이뤄져야 한다.

본 연구에서는 지역생산함수 모형을 이용하여 공항개발이 해당 지역경제의 성장과 인근 지역의 경제에 산업별로 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 한다. 특히 기존연구에서 특정지역 또는 전 지역을 집합적으로 다루었던 것과 달리, 본 연구에서는 패널자료를 이용하여 지역별 공항투자가 인근 지역의 경제에 미치는 간접적인 파급효과를 조사하는 것이 큰 특징이다.

2. 기존 연구의 고찰

일찍이 1980년대에 미국경제가 낮은 생산성으로 인해 난관에 봉착했을 때 그 이유 중 하나로 공항과 같은 사회간접자본시설 투자의 부족을 지적하는 사람이 많았다. 이후 사회간접자본시설에 대한 투자와 생산성간의 상관관계에 대한 연구가 많이 행해졌으나 그 결과는 연구자에 따라 상당부분 상이하게 나타났다.

Aschauer(1989)와 Munnell(1990)의 연구에서는 SOC투자의 추정 편익이 개별 산업을 대상으로 한 분석보다는 전체 산업을 대상으로 한 종합분석에서 더 큰 것으로 나타났다. Munnell(1992)은 그 이유로서 SOC투자가 지역 내에서 뿐만 아니라 지역간에도 긍정적인 파급효과를 미치기 때문인 것으로 분석하고 있다. 그러나 Holtz-Eakin and Schwartz(1995)는 SOC투자가 지역간 생산성 향상효과를 가져온다는 가설에 대한 실증분석을 시도하였으나 계량적으로 의미있는 연구결과는 찾을 수 없었다.

Bougheas et al(1999)은 SOC는 기술적 측면에서 생산비용의 절감을 가져온다는 가설 하에 GDP 증가율과 SOC투자 누적액과의 상관관계를 분석하였는데 부분적으로 긍정적인 결과를 얻었다. Wang(2002)은 SOC는 민간부문의 생산, 생산성 및 자본형성에 상당 부분 긍정적인 효과를 가져올 것으로 기대되지만, 반면에 대개 정부의 투자로 이루어지는 SOC투자는 금리의 상승과 민간투자의 저하라는 상쇄효과(crowding-out effect)를 가져온다는 것을 검증하였다. 동아시아 국가들을 대상으로 한 그의 연구에서는 SOC투자는 상쇄효과에도 불구하고 산업전체의 생산성 향상이라는 외부성(externality)에 의해 민간부문의 생산에 긍정적인 순효과를 미친 것으로 분석되었다.

우리나라에서는 1990년대부터 정치적 공약사업으로

도로, 항만, 공항 등 SOC투자가 크게 늘어났다. 그러나 국민의 교통편의 향상과 지방경제의 발전 및 우리나라를 동북아시아의 중심국으로 육성하기 위한 것이라는 명분에도 불구하고, 광양항을 비롯하여 국내선공항과 고속철도 등 일부 SOC투자는 중복 과잉투자로 지적받고 있다. 이러한 SOC투자가 우리나라의 지역경제 발전에 긍정적인 영향을 미쳤는지의 여부는 박철수, 전일수, 박재홍(1996), 김의준(1993)의 연구 등 일부를 제외하고는 본격적으로 이루어지지 못했다. 이에 본 연구는 SOC투자 가운데 공항투자에 초점을 맞추어 이것이 지역경제의 발전에 어떤 역할을 해왔는지 그 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다. 특히 본 연구는 우리나라의 특정 지방의 공항투자가 인근지역의 생산에 미치는 간접적 파급효과를 분석대상에 포함시켰다는 점에서 그 의의가 크다고 볼 수 있다.

II. 이론적 고찰

1. 연구방법론

교통시설에 대한 투자와 건설된 시설을 운영하는 과정에서 발생하는 지역경제효과를 추정하기 위해서는 연도별 투자액과 이의 누적분인 자본스톡간 연계성이 계량적으로 명시되어야 하고 투자의 동태적인 특성을 분석할 수 있어야 한다. 교통시설 투자사업의 효과를 실증적으로 분석하는 방법으로는 생산함수를 이용하는 방법과 비용함수를 이용하는 방법이 있다. 일반적으로 연구자들이 많이 채택해온 생산함수를 이용하는 모형으로는 지역거시계량모형, 지역간 투입-산출모형, 지역간 연산일반균형모형, 지역생산함수 모형 등이 있다.

이 중 지역생산함수 모형은 기존의 거시생산함수에서 사회간접자본을 별도의 독립변수로 분리하여 추정하는 것으로서, 경제성장률에 영향을 미치는 노동, 민간자본, 공공자본 등의 설명변수를 이용하여 지역총생산이나 기타 경제변수들 간의 상호관계를 추정하는 모형이다. 이 방법을 이용하면 모형이 단순해지면서 지역간 투입산출모형에 비해 저렴한 시간과 비용으로 지역의 활동체계를 분석할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 지역별 사회간접자본과 민간자본 등 경제변수의 시계열투자 및 자본스톡 자료를 구축해야한다는 어려움이 있다.

이 모형은 지역별 생산함수에 사회간접자본스톡을 별도의 독립변수로 분리 적용하여 지역개발효과를 분석

하는 방법으로서 함수를 추정된 후에는 간단히 지역개발효과를 계량화할 수 있다. 박철수, 전일수, 박재홍(1996)은 1972~1991년 동안 11개 시도의 시계열-횡단면자료 분석방법을 이용하여 지역생산함수를 추정한 후 사회간접자본의 수준 차이가 지역간 경제력 격차에 영향을 미치는지를 분석하였다. 지역생산함수 모형을 이용한 사회간접자본투자사업의 생산성 효과 분석연구는 Aschauer(1989), Duffy-Deno and Eberts(1991), Holtz-Eakin(1993) 등에 의해서 수행된 바 있다.

사회간접자본의 종류 가운데는 고속도로에 대한 투자가 지역생산에 미치는 영향이 가장 많이 연구되었으며, Holleyman(1996), Khanam(1996), Nadiri and Mamuneas(1996), Waters(2000) 등의 연구가 있다. 공항투자가 경제에 미치는 영향에 대한 연구는 흔치 않으나 김중석(1993)은 인천국제공항의 건설이 우리나라와 인천시에 미치는 파급효과를 산업연관분석을 통해 분석하였으며, 같은 종류의 산업연관분석으로 이영혁(1993)은 해운산업을 국민경제에 미치는 파급효과를 분석하였다.

2. 연구설계

1) 생산함수 모형설계

(1) 생산함수의 전제조건

지역생산함수의 모형이 성립하기 위해서는 몇 가지 전제조건이 필요하다. 우선 요소시장이 경쟁적이어야 하고 각 요소의 가격은 한계생산물과 일치하여야 하며(박철수, 전일수, 박재홍, 1996), 지역별로 동일한 생산함수를 갖고 있다는 전제가 있어야 한다. 또한 개별기업들이 지역단위에서 투입되는 생산요소들에 대한 통제가 가능하여야 한다. 그런데 마지막 조건의 경우 기업들이 개별 사회간접자본시설을 직접 통제하기 보다는 간접적으로 기존의 사회간접자본에 적응하는 형태를 띠게 됨으로써 전체에 한계가 있으나, 지역단위로 생산함수를 취합하는 경우 이러한 제약을 많이 해소시킬 수 있게 된다.

(2) 지역생산함수와 변형모형

본 연구의 실증모형은 사회간접자본시설에 대한 최근 생산함수 연구의 선례를 따라, 지역내 생산자는 중간재 투입 없이 노동과 민간자본, 그리고 공항과 같은 공공자본을 이용하여 재화를 생산한다고 가정하였다.

또한 지역생산함수의 모형식으로 Cobb-Douglas 생산 함수를 가정하면 식(1)과 같이 정리할 수 있다.

$$Q = AL^{\beta_1} K^{\beta_2} G^{\beta_3} \quad (1)$$

- Q : 지역총생산(GRDP)
- L : 노동투입
- K : 민간자본투입
- G : 공공자본투입

이러한 식(1)의 생산함수에 자연로그를 취하여 식(2)와 같이 선형화하고 회귀식으로 추정한다.¹⁾

$$\log(Q_{z,t}) = \alpha + \beta_1 \log(L_{z,t}) + \beta_2 \log(K_{z,t}) + \beta_3 \log(G_{z,t}) + \varepsilon_z \quad (2)$$

z는 지역, t는 시점이며, ε_z 는 오차항이다. 여기서 각 지역의 자본투자효과는 그 지역뿐만 아니라 이웃지역에서 일어난 사회간접자본 형성과 관련이 있으므로, 해당지역에 미치는 인접지역으로부터의 투자효과를 고려해 주기 위해 식(2)의 $G_{z,t}$ (공공투자)항을 변형시킨다. 즉 $G_{z,t}$ 를 공항투자에 대한 변수 $P_{z,t}$ 로 전환하면 해당지역의 실효 공항투자(p_z^e)는 지역내 공항유형자산(p_z)과 접경지역 n의 공항유형자산의 영향을 포괄한 것으로 식(3)과 같이 표현할 수 있다.

$$p_z^e = p_z + \delta p_n^e \quad (3)$$

δ 는 공항 투자의 지역간 파급정도를 계량화하는 것으로, 만약에 지역간 파급효과가 없다면 δ 는 0이 되고, 실효 공항투자는 지역내 공항유형자산과 같다($p_z^e = p_z$). δ 가 0보다 크면 실효공항투자는 해당지역의 자체 공항유형자산보다 커지게 된다. ($p_z^e > p_z$)

접경지역의 공항투자가 이웃 지역에 미치는 계량적인 파급효과는 인접지역의 수, 인접지역의 지정학적 위치 및 사회경제적 규모와 그 지역산업의 생산성이 공항의 건설에 의해 얼마나 민감하게 영향을 받는가에 따라 가중치를 달리 적용하여 추정하는 것이 타당하다. 그렇

지만 실제로 지역별로 경제주체와 산업의 특성이 다르고 동태적으로 그것이 변할 수 있으며, 생산요소와 산업의 지역간 이동까지 가능하기 때문에 지역별로 별도의 정확한 가중치의 적용은 쉽지 않다. 이에 본 연구에서는 접경지역의 투자가 지역내 투자와 동등한 관계에 있을 것으로 가정하고 접경지역에 대해서는 $\delta=1$ 을 적용하였다. 식(3)은 n지역이 z지역에 접해있는 경우에 지역 z의 실효공항투자를 계산하는 식으로, 인접지역이 하나 이상일 경우의 공항 자본투자의 효과는 식(4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$p_z^e = p_z + \delta \sum_{n=1}^{N_S} w_n p_n^e \quad (4)$$

N_S 는 한 지역에 이웃한 지역의 수이고, w_n 은 인접여부에 대한 가중치로서 지역 i와 j가 인접하면 1, 인접하지 않으면 0의 값을 적용한다. 즉, 모든 인접지역의 공항투자금이 해당지역의 간접투자금으로 반영되도록 한다. 투자의 파급효과가 지역의 지리적 인접성에만 영향을 받는 것이 아니어서 경제·문화적 긴밀도, 의존도 및 생산성 편차 등에 대한 고찰이 요구되나 그 기준적용이 모호함에 따라 본 연구에서는 지리적 인접여부에 따른 경제흐름에 논의의 초점을 맞추고자 한다.

식(4)는 지역내 공항투자와 접경지역의 공항투자의 효과를 결합하여 공항 자본의 효과를 나타낸 것이다. p는 지역에 대한 공항자본 투자의 N개 지역에 대한 ($N \times 1$) 벡터로서, 자본 투자의 효과를 벡터로 나타내면 식(5)와 같이 표현된다.

$$p^e = p + \delta W p^e \quad (5)$$

식(5)를 p^e 에 대해서 풀면 식(6)과 같이 된다.

$$p^e = (I - \delta W)^{-1} p \text{ 또는 } p^e = F(\delta) p \quad (6)$$

여기서 $F(\delta) = (I - \delta W)^{-1}$ 이다. 위의 과정을 통해 식(2)에서 식(7)이 도출된다.

$$\begin{aligned} \log(Q_{z,t}) = & \beta_1 \log(L_{z,t}) + \beta_2 \log(K_{z,t}) \\ & + \beta_3 \log((I - \delta W)^{-1} P_{z,t}) \\ & + \varepsilon_{z,t} \end{aligned} \quad (7)$$

1) see Holtz-Eakin & Schwartz(1995), p.2.

지역별 고정효과 f_z 를 지역총생산에 영향을 주는 시
간불변적 요소로, 또 모든 지역에 공통적으로 적용되는
지역불변적 시간요소 y_t 를 포함시키면 식(8)이 된다.

$$\begin{aligned} \log(Q_{z,t}) = & \beta_1 \log(L_{z,t}) + \beta_2 \log(K_{z,t}) \\ & + \beta_3 \log(P_{z,t}) + \beta_4 \log(S_{z,t}) \quad (8) \\ & + f_z + y_t + \varepsilon_t \end{aligned}$$

W 는 지역 i 와 지역 j 가 인접하면 1, 아니면 0인 요소
를 가진 (i×j)행렬이며, t 는 연도이고, 모든 변수들은
해당 년도의 지역에 대한 행벡터이다.

2) 모형추정 방법

(1) 생산함수 모형 추정의 문제

실증분석에 사용되는 자료는 일반적으로 지역간 횡
단면(cross-section) 자료와 각 지역들의 시계열
(time-series) 자료이므로, 횡단면 자료 간에는 이분
산(hetero-schedasticity) 현상과 시계열 자료 간에는
계열상관(serial-correlation)이 동시에 존재할 가능성
이 크다. 이분산과 계열상관이 존재하는 자료를 통상의
회귀분석방법(OLS; ordinary least squares)에 적
용하면 모형의 적합도를 검정하는 F 통계량과 변수의
유의성을 검정하는 t통계량을 부당하게 크게 하여 분석
모형과 모형내 변수들이 적절하게 설정된 것으로 잘못
판단하게 된다. 이때 Durbin-Watson 통계량은 매우
낮은 값으로 산출되어 추정된 모형의 잔차항에 심각한
자기상관 현상이 발생하게 된다. 이러한 잔차항의 자기
상관 현상은 전기(前期)의 종속변수가 설명변수로 들어
가는 모형이나 모형에 설정오류(mis-specification)가
있는 경우 등 다양한 요인에 의해 발생된다.

특히, 일반적으로 불안정한 것으로 알려져 있는 경
제시계열 자료를 이용하여 OLS를 실시하는 경우에는
실제 변수 간에 아무런 상관관계가 없음에도 외견상 의
미있는 결과가 도출되는 이른바 허구적 회귀(spurious
regression) 현상이 발생할 수 있으므로, 분석에 앞서
경제시계열 자료의 안정성을 확보하여 자기상관 등의
기타 여러 가지 간섭효과를 배제하여야 한다.

본 연구에서 다루고 있는 패널분석은 매트릭스
(matrix)자체가 지역 간의 자기상관을 배제하는 이론이
다. 그러나 지역(횡단면자료)내의 시계열 자료에서 발생
할 수 있는 통계적 오류를 제거하기 위하여 각 지역의 시

계열 자료에 레벨(level) 및 차분(difference)기법의 시
차(lag)조정을 장기적으로(t-8차까지) 수행함으로써 시
계열자료의 안정성을 확보할 수 있도록 하였다.

(2) 패널분석

패널분석은 횡단면 자료와 시계열 자료가 결합된 다수
의 매트릭스를 분석하는 방법으로서 Variance(Error)-
Components Model 또는 Pooling-Cross-Section
and Time-Series Analysis 라고도 한다. 일반적으로
횡단면 자료와 시계열자료가 결합된 자료를 이용하는 경우
에는 패널 분석(panel analysis)을 하는 것이 요구된다.

패널자료에 의한 기본적인 모형은 식(9)와 같다.

$$y_{it} = \alpha_i + z_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

for $i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$

- z : (1 x k) 벡터
- β : (k x 1) 벡터
- k : 설명변수의 수
- i : 지역
- t : 시간

여기서 α_i 는 절편으로서 지역별 효과를 의미한다.
식(9)에서 지역별 효과가 고정효과(fixed effect)인지
확률효과(random effect)인지에 따라 패널 분석은 크
게 고정효과 모형(fixed effects model)과 확률효과
모형(random effects model)으로 나뉘어진다.

고정효과모형은 횡단면 단위가 서로 다른 절편 값을
갖게 될 것이란 가정 하에 결합된 자료를 활용하여 추
정하는 모형이다. 그러므로 식(9)에 제시된 α_i 는 모형
의 절편을 의미하며, 모형에 고려되는 시간 단위가 변
하더라도 절편은 고정되어 있게 된다. 즉, 지역별로는
다른 값을 가지지만 시계열로는 동일한 값을 가진다.
이러한 고정효과 모형은 설명변수 z_{it} 와 상수항 α_i 사
이에 상관관계가 없다는 것을 의미하며, 기존의 회귀방
정식 체계에 더미변수를 도입하여 추정하는 것과 마찬
가지가 된다. 즉, z_{it} 와 α_i 사이에 상관관계가 없다는
가정이 충족되는 상황에서 고정효과 모형으로 추정하
는 회귀계수들은 일치추정량(consistent estimator)이
된다.

확률효과 모형은 상수항 α_i 가 지역별로 일정한 값이

아니라 정규분포를 따르는 확률변수라는 가정 하에 추정하는 모형으로 절편항의 값이 시기와 횡단면 단위에 따라 변화하는 요인을 오차항의 분포에서 찾으려는 방법이다. 이 모형은 상수항이 확률분포를 가져 개별효과(individual effects)가 다른 설명변수와 상관관계가 없다는 가정이 충족되는 상황 하에서는 가장 효율적인 추정량이 되지만, 만일 개별효과가 설명변수와 상관관계가 있다면, 즉 오차 요인 간에 상관관계가 존재하거나 각 오차요인 내에서도 계열상관이 존재하는 경우에는 표본의 수가 늘어나도 원래의 모수에 접근하지 못하는 불일치 추정량(inconsistent estimator)이 되고 만다.

(3) 모형의 선택

고정효과 모형과 확률효과 모형 사이에 발생하는 필연적인 문제는 분석하려는 자료를 어느 모형에 적용할 것인가라는 선택의 문제로 귀착되는데, 상수항(개별효과)과 설명변수 간의 직교성(orthogonality)에 대한 검정에 대해 Hausman(1978)은 설정오류(specification error) 검정방법을 제시한 바 있다.²⁾ 개별효과와 다른 설명변수 간에 상관관계가 없다는 귀무가설이 성립하는 경우에는 고정효과 모형과 확률효과 모형에서 모두 일치추정량이 되지만 고정효과 모형은 비효율적이 된다. 반면 대립가설이 성립되는 경우에는 고정효과 모형은 일치추정량이 되지만 확률효과 모형에서는 일치추정량이 되지 못한다. 만약 귀무가설이 성립한다면 두 추정량의 차이는 크지 않을 것이고 대립가설이 성립한다면 두 추정량의 차이가 크게 나타난다. 그러므로 설정오류의 검정은 두 추정량의 차이에 기초하게 되며, 하우스만 테스트(Hausman-test)를 통해 그 값이 기각역에 속할 경우에는 고정효과모형을, 그리고 수락역에 속할 경우에는 확률효과모형을 선택하여 적용하면 된다.³⁾ 대개 확률효과 모형은 횡단면 표본(N)이 거대한 모집단으로부터 무작위로 도출되었을 때에 적합한 것으로 알려져 있다.

III. 실증 분석

1. 자료와 적용 모형

자료는 전국을 7개 지역(수도권, 충청권, 강원권,

호남권, 경북권, 부산권, 제주권)으로 구분하여 1985년부터 2001년까지의 패널자료(panel data)에 자연로그를 취하여 이용하였다. 1985년부터 2001년까지의 자료를 대상으로 한 것은 현재 우리나라의 지역내 총생산(GRDP)의 자료가 1985년 이후부터 집계되어있기 때문이다. 산업은 7개 산업(농수산, 제조업, 전기·수도사업, 건설업, 도소매·음식숙박업, 운수·창고·통신업, 금융부동산·서비스업)으로 구분하였다.

분석에 이용된 자료는 지역내총생산, 피고용자수, 민간자본, 공항투자자본이다. 본 연구에서는 전국을 7개 존으로 분할하여 해당지역내 총 공항투자 누적금을 지역에 투자된 공공자본의 한 형태로서 사용하였으며, 이때 각 존에 속한 공항의 개수, 국제/국내선 여부, 공항의 면적 및 지리적 위치 등 공항의 공간적 변수는 투자의 규모와 관련된 사항으로서 총투자액에 반영된 것으로 간주하였다.

지역내 총생산은 통계청이 발간한 각 연도별 지역통계연보의 '시도별·산업별·지역내총생산'을 이용하였고, 피고용자수는 전국통계연보의 시·군 산업별 종사자 수를 이용하였으며, 1985, 1990, 1995년도의 인구주택 총 조사를 참고하였다.

자본의 경우 각 지역의 산업별 자본계정이 마련되어 있지 않기 때문에, 민간 자본은 산업별 시설자금 대출금(예금은행, 비통화금융기관, 산업은행 포함)을 지역의 각 산업별 생산규모에 비례하여 추정하였고, 공항투자자본은 건설교통부 세입세출예산서의 교통시설특별회계 공항계정과 한국공항공사의 공항별 투자실적, 항공통계연감의 자료를 종합하여 공항투자자본으로 추계하였다. 민간 자본과 공항투자자본과 같은 특정기간 동안의 자본스톡 증가분은 그 기간 동안 투자된 금액의 누적액과 동일하므로, 초기년도(1986년)의 투자금에 각 년도의 투자금액을 누적하여 자본스톡자료로 활용하였다. 실증분석에 이용된 각 자료의 통계 수치는 부록에 수록하였다.

본 연구에서는 시계열 자료상의 자기상관을 없애고 안정적인 분석을 확보하기 위해 수준(level)과 차분(difference)방법을 적용하였다. 수준(level)은 방정식에서 종속변수 t년도의 자료에 독립변수는 시간차(time lag)를 고려한 t-(1~n)년도의 자료를 넣어서

2) Hausman의 설정오류 검정은 모형에 설정오류가 없다는 가설을 검정하는 가장 보편적으로 사용되는 방법이다. (Maddala, 1992, p.506)

3) Hausman의 검정통계량은 k의 자유도를 가진 카이분포(x-distribution)를 가지며, 유의수준 5%, 자유도 4에서 χ^2 은 9.49이다.

분석하는 것으로 수식은 다음과 같다.

$$Q_t = aK_t + bL_t + cP_t + \epsilon_t \text{ 일 때,}$$

$$\text{Level(1): } Q_t = aK_{t-1} + bL_{t-1} + cP_{t-1} + \epsilon_{t-1}$$

$$\text{Level(n): } Q_t = aK_{t-n} + bL_{t-n} + cP_{t-n} + \epsilon_{t-n}$$

차분은 방정식에서 t년도에서 t-(1~n) 년도의 자료를 뺀 차액으로 분석하는 것으로 다음과 같다.

df(1) :

$$Q_t - Q_{t-1} = a(K_t - K_{t-1}) + b(L_t - L_{t-1}) + c(P_t - P_{t-1}) + (\epsilon_t - \epsilon_{t-1})$$

df(n) :

$$Q_t - Q_{t-n} = a(K_t - K_{t-n}) + b(L_t - L_{t-n}) + c(P_t - P_{t-n}) + (\epsilon_t - \epsilon_{t-n})$$

이상의 식에서 공항투자자본은 P로 나타내어지며 이는 다시 자체 공항투자자본과 접경지역 공항투자자본으로 나뉘어져 직접투자효과와 간접투자효과를 측정하는 변수로 사용된다.

2. 분석의 결과

1) 시계열자료 회귀분석의 한계

회귀분석은 종속변수의 값이 하나 또는 둘 이상의 독립변수들 값과 인과관계적 함수관계를 갖는 것으로 파악한 다음 이들 값에 의거하여 미래예측을 실시하는 것이다. 그러나 시계열자료에서 이와 같은 회귀식은 인과관계적 함수관계로 설정하기가 힘들 뿐더러 추정결과의 통계적 유의성이 낮거나 예측의 표준오차값이 커져서 정확한 예측을 할 수 없게 될 가능성이 많다. 특히 허구적 회귀현상(spurious regression)에 의해 자기상관 현상이 발생되었다면 이때 자기상관 현상은 변수들의 불안정성에 기인하는 것으로 판단할 수 있다. 흔히 높은 R²값과 낮은 d.w. 통계량 값이 허구적 회귀현상의 대표적 특징으로 인식되고 있다(이종원, 1998). 본 연구에서 시계열자료에 의한 회귀식에서 추정된 d.w. 통계량은 최소 0.157에서 최고 0.6430로

전 산업부문에서 심한 양의 자기상관을 보이고 있는 것으로 나타났다.

2) 패널분석 결과

본 연구에서는 시계열 자료의 안정성을 확보하기 위하여 패널분석에 앞서 각 존별 시계열 자료에 수준(level)과 차분(difference)의 락(lag) 조정을 t-1에서 t-8까지 확대하여 적용하였다. 이들 분석결과 중에서 t-통계량과 하우스만 테스트 결과를 종합하여, 통계적 유의성이 낮은 모형을 제외한 분석결과는 <표 1>과 같다. <표 1>은 각 지역에서 산업별 구분을 하지 않고 전체 산업을 대상으로 한 것으로서 노동, 민간자본, 공항투자의 직접효과와 파급효과가 지역내 총생산에 미치는 영향관계를 각 모형별로 나타내고 있다. 차분(difference) 조정결과는 대체로 유의하지 않은 결과를 도출하였으므로 제외하였다. 레벨(level)조정 기법을 이용하여 lag한 것 중에 통계적으로 유의하지 않은 level 7, 8을 제외한 level 1 ~ level 6의 패널분석 결과는 공항투자 직접효과에서 0.004 ~ 0.035, 파급효과에서 0.013 ~ 0.049의 범위로 지역 총생산에 정(+)의 효과를 보이는 것으로 나타났다.

분석결과에서 대부분의 설명변수는 통계적으로 유의한 것으로 밝혀졌지만, 노동과 민간자본에 비해 공항투자의 계수가 월등히 낮게 나타나 있다. 이와 같이 지역 총생산의 공항투자에 대한 탄력성이 낮게 나타나는 것은, 공항투자가 모든 지역에서 지속적으로 이어지는 사업이 아니기 때문에 시간적·지역적 편차가 크고 그 투자총액이 전체 지역총생산에서 차지하는 비중이 매우 작기 때문인 것으로 파악된다.⁴⁾

6개 모형 중에서 시차변환이 가장 작은 level 1의 패널분석 결과를 설명하면, 하우스만 테스트 결과(hausman effect = 149.5)는 고정효과 모형이 확률 효과보다 타당한 것으로 나타났으며 해당 지역 내에 공항투자 1% 증가는 지역총생산을 0.035% 증가시키고 타 지역의 공항투자가 1% 이뤄질 경우에는 인접지역의 총생산이 0.049% 향상됨을 의미한다.

<표 1>의 산업전반에 대한 패널분석 결과에서 (t-5)로 시차변환을 한 level 5 결과를 제외하고는 대체적으로 파급효과의 계수(coefficient)가 직접투자효과보다 크게 도출되었다. 이는 일반적인 사회기반시설 투자와

4) 전체 지역총생산에 대비한 공항 투자액의 비중은 평균 1.87% 정도로 나타났다.

〈표 1〉 산업전체의 패널분석 결과

선택모형	노동	민간자본	직접 투자효과	투자 파급효과	hausman effect
Level 1	0.2329***	0.1407***	0.0353***	0.0489***	149.5
	3.526	10.072	9.507	13.390	
Level 2	0.3005***	0.1726***	0.0140***	0.0296***	207.7
	5.840	13.260	3.703	8.738	
Level 3	0.0834*	0.0844***	0.0034	0.0139***	11.4
	1.729	2.550	1.282	2.532	
Level 4	0.2137***	0.1020***	0.0268***	0.0274***	116.0
	2.984	6.383	6.124	6.086	
Level 5	0.2163***	0.1061***	0.0252***	0.0206***	109.6
	3.042	7.359	5.483	4.101	
Level 6	0.1895***	0.1022***	0.0123***	0.0126***	99.2
	2.525	6.110	2.340	2.327	

주 : 1) *** : 1%수준에서 유의함, ** : 5%수준에서 유의함, * : 10%수준에서 유의함
 2) 각 level별 아래쪽 행의 값은 t 통계량임

〈표 2〉 산업부문별 패널분석 결과

산업구분	노동	민간자본	직접 투자효과	투자 파급효과	선택모형
산업전체	0.233***	0.141***	0.035***	0.049***	Level 1
	3.526	10.072	9.507	13.390	
농수산업	-0.031	0.036***	-0.008	-0.010*	Level 2
	-0.741	2.429	-1.16	-1.648	
제조업	-0.166***	0.259***	0.042***	0.025*	Level 5
	-2.864	2.890	5.044	2.451	
전기·수도 사업	0.458***	0.254***	0.026*	0.059***	Level 5
	6.629	4.380	1.502	3.038	
건설업	0.504***	0.228***	0.041***	0.073***	Level 1
	21.750	12.993	6.379	14.238	
도·소매업	0.052	0.294***	0.035***	-0.002	Level 2
	1.138	13.263	4.953	-0.344	
운수·창고·통신업	1.171***	0.053***	0.023***	0.098***	Level 7
	8.030	21.807	-7.725	6.841	
기타 서비스업	0.202**	0.301***	0.002	-0.040***	Level 4
	2.124	12.525	0.242	-4.839	

주 : 1) *** : 1%수준에서 유의함, ** : 5%수준에서 유의함, * : 10%수준에서 유의함
 2) 각 level별 아래쪽 행의 값은 t 통계량임

달리 특정기간동안 특정지역에 집중적으로 투입되는 공항투자의 특성에 기인하는 것으로 보인다. 즉, 시기별로 지역간 격차가 크고 해당지역 내에 공항투자가 전혀 없는 시점에도 우리나라처럼 좁은 국토에서는 인접지역의 공항투자는 간접자본효과로서 충분히 고려되어야한다는 것을 보여주고 있다.

그리고 본 연구에서는 지역내 공항의 유무(有無) 및 공항투자와 각 산업별 연관 정도에 차이가 있을 수 있고, 그 산업부문별 특성에 따라 공항과 같은 사회기반 시설이 미치는 직·간접 효과도 상이하게 도출될 것으로 예상하여 각 산업부문별로 세분화하여 분석하였으며 그 결과는 〈표 2〉와 같다.

현재 우리나라는 산업의 중심이 1차 산업인 농업, 수산업, 임업, 광업 등에서 2차 산업 및 3차 산업으로 이동하고 있는 상태로, 분석기간 동안 지역의 평균적인 농수산업 종사자 수는 1985년 이후 연 -3.17%씩 계속 감소하는 추세를 나타내었다. 1990년대 초부터 농수산업의 지역총생산은 전년대비 마이너스 성장을 거듭하고 있어 농수산업 부문의 퇴조 경향이 여실히 드러나고 있다. 또한 전체 지역총생산에서 농수산업 생산이 차지하는 비율은 11.7%(1985)에서 3.7%(2001)로 크게 감소하였다.

패널분석 결과 농수산업 생산은 통계적 유의성이 낮은 가운데 노동과 역의 상관관계를 나타내고 있다. 농

수산업 부문을 지역의 공항투자효과와 연관지어보면, 공항투자의 직접적 효과(-0.008)와 파급 효과(-0.010)에서 공히 부(-)의 영향관계를 나타내고 있다. 즉, 통계적 유의성은 낮지만 공항투자사업은 농수산업의 성장에 있어 그다지 긍정적인 효과를 제공하지 못하고 있다는 것을 알 수 있다.

제조업(광공업 포함) 부문의 지역 총생산내 기여도는 연평균 -0.4%로 둔화되고 있다.⁵⁾ 그리고 자동화와 기술의 발전으로 노동절약형 자본집약화가 진행되면서 노동인구는 줄어들어도 제조업총생산은 늘어나는 상호역관계를 보이고 있다. 제조업부문 지역내 총생산에 미치는 공항투자 효과는 지역내(직접적 효과)와 지역외(파급 효과)에서 모두 정(+)의 효과를 보이면서 긍정적으로 작용하고 있음을 알 수 있다. 그리고 다른 산업 부문과 달리 공항투자의 직접효과가 파급효과보다 탄력성 면에서 두 배가량 높게 나타나고 있다. 이로써 제조업은 물류비 감소, 접근성 증진 등에 영향을 많이 받는 산업으로, 지역 내의 공항투자로 인한 역내 산업 기반 변화에 민감하게 반응한다고 볼 수 있다.

전기·수도사업 부문은 2001년 기준으로 산업전체 지역총생산에서 2.5%의 비중을 차지하고 있는데, 이는 1985년의 2.8%에서 다소 감소된 것이다. 반면, 전기·수도사업의 생산규모는 연 7.04%로 지속적인 성장을 보이고 있다. 이와 같은 성장세는 전기·수도부문의 건설이 이뤄지는 도심권 재개발, 신도시 건설, 사회기반시설 설치 등에 꾸준한 투자가 이루어졌음을 반증하고 있다. 이 산업은 패널분석 결과에서 공항투자의 직접효과면에서는 제조업과 건설업, 도·소매업 다음으로, 파급효과면에서는 운수·창고업과 건설업 다음으로 높게 나타난 산업부문이다.

지역 내에서 공항시설투자와 공항운영이 이뤄지는 경우에는 건설부분에 여러 가지 영향을 미치게 된다. 특히 공항의 신설, 확장사업은 활주로 추가건설 및 기존 활주로의 확장건설, 새 여객터미널 건설, 화물처리센터, 연결철도망, 공항접근로 등의 건설사업을 포함하며, 국제공항일 경우에는 국제회의실을 갖춘 대형 호텔 등의 숙박시설 및 기타 시설의 건설까지 수반하는 경우도 있다. 이러한 대규모 사업은 상당한 건설관련 고용수요를 창출한다. 패널분석 결과에서도 건설업 부문은 level 1에서 유의한 결과를 나타내어, t-1 변환만으로

패널자료의 안정적인 분석이 가능함을 제시하고 있다. 이는 건설 산업이 공항과 같은 사회기반시설 투자에 대해 1년 이내에 즉각적인 반응을 보인다는 것을 나타내 주고 있다. 그리고 지역내 공항투자(직접적 효과)와 지역의 공항투자(파급 효과)에서 모두 정(+)의 관계를 보이고 있어, 공항의 건설·확장은 직·간접적으로 도로투자 및 지역개발을 활성화시키는 투자로서, 투자지역 내의 건설부문 생산증가 뿐 아니라 타 지역의 건설산업도 활성화시킨다는 것을 알 수 있다.

도·소매업(음식·숙박업 포함)은 지역내 공항투자(직접적 효과)에 비해 지역의 공항투자(파급 효과)의 탄력계수가 매우 미미하게 나타나고 있다. 이것은 도소매업 부문의 최근의 산업 특수성에 기인하는 것으로, 대형 유통업체가 지방에도 등장하는 등 규모가 점차 대형화되는 추세에서 대규모 자본의 유입과 고용증대로 경제가 활성화되는 공항건설지역내에서 도소매업은 보다 생산적인 효과를 나타내는 것이다.

운수·창고·통신업의 총생산은 1985년 이후 연 7.32%씩 꾸준한 성장추세를 보이고 있다. 패널분석 결과는 운수·창고·통신업의 level 7 모형을 적용한 것으로서, 시차변환을 t-7로 수행하였을 때 시간적 특성(시계열 변동오차)이 제거되어 시계열자료의 안정적인 분석이 가능한 것으로 나타난다. 산출물(GRDP)과의 장기적인 관계를 보여주는 level 7에서 직접효과 0.023, 파급효과 0.098로 나타남으로써, 장기적으로 공항개발이 지역 내·외의 운수·창고·통신업 발달에 기여하고 있다고 볼 수 있다. 공항의 건설과 이에 따른 접근도로 및 주변도로의 확장 등 지역간 연계투자의 활성화는 산업생산의 지역간 이동을 가속화시키게 된다. 특히 운수·창고·통신 등 접근성에 큰 영향을 받는 네트워크 산업에서 이러한 산업생산의 지역간 이동이 가장 심하게 두드러져 결국 파급효과가 여타 다른 산업에 비해 가장 높게 나타나는 것이다.

금융·부동산 등 서비스산업의 경우 지역총생산에서 차지하는 비율은 1985년 15.9%에서 2001년 21.6%로 증가하였으며, 생산액도 1985년 이후 연평균 10.1%의 가장 높은 신장률을 보이고 있다. 이들 서비스업의 패널분석에서 지역내 공항투자가 미치는 직접적 효과는 0.002로 그 영향관계가 미약하나마 정(+)의 효과를 보이고 있으나 통계적으로 유의하지 못하며, 지

5) 산업전체 지역총생산에서 제조업이 차지하는 비중은 1985년에는 33.0%였으나 2001년에는 31.0%로 낮아졌음.

역의 공항투자(과급 효과)에서는 통계적으로 유의한 수준에서 -0.040 으로 부(-)의 효과를 보이고 있다. 금융·부동산 등 서비스산업의 발달은 우리나라의 경제구조가 지식기반산업으로 발전해가는 추세에 기인한 것으로 볼 수 있으며, 국내 지역별 공항투자와의 직접적인 연계관계를 찾기는 쉽지 않다고 볼 수 있다.

그러나 직접투자효과 및 투자과급효과 칼럼에서 계수의 부호는 생산증가의 백터값으로 해석되며, 해당지역 투자효과가 지역내에 흡수되는가, 아니면 인접지역으로 이동하는가로 판단할 수 있다. 즉 특정 공항투자가 특정 지역의 특정 산업에 미치는 생산증가 효과는 마이너스가 될 수도 있지만 그 공항투자의 전체 효과는 항상 플러스로 나타나게 된다. 특히 도·소매업(음식, 숙박업 포함)은 통계적으로 유의하지 않은 수준에서, 기타서비스업은 유의한 수준에서 공항투자 과급효과가 마이너스로 나타나는 것은, 인접지역에 공항투자가 발생하면 대규모의 자본유입과 고용의 창출이 이뤄지는 해당 투자지역으로 해당 산업이 이동하기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

결국 이러한 산업부문별 패널분석 결과로 볼 때 공항은 국지적인 사회간접자본(localized infrastructure) 이라기보다는 지역간 사회간접자본(regional-infra-structure)으로서 개발지역과 비개발지역 사이에 효용의 차이를 발생시키는데, 산업은 그 속성장 보다 생산적인 지역으로 이동하게 되므로 결국 공항과 같은 사회인프라 투자는 지역산업의 구조를 변화시키는 원동력이 된다는 것을 보여주고 있다.

IV. 결론

교통시설 개발사업이 지역경제에 미치는 효과를 분석할 때 실질적으로 계측 가능한 종속변수는 고용, 생산 또는 소득의 증대효과로 볼 수 있다. 본 연구에서는 지역내 총생산액(GRDP)을 종속변수로 하고 고용, 민간·공공 자본투자액을 설명변수로 하여, 공항자본 투자가 산업별 지역총생산에 미치는 직·간접적인 유발효과를 분석하였다. 이는 공항투자 변수와 지역생산과의 명확한 인과관계를 증명하기 보다는, 공항이라는 사회기반시설 투자의 효과를 해당 행정구역내로 국한시키지 않고 지역 바깥에 미치는 과급 효과까지 포함하여 광범위하게 해석한 것으로서, 결론적으로는 공항에 대한 투자는 해당 지역은 물론 다른 지역의 총생산에도 영향을

준다는 것이다.

우리나라의 경우 도로, 철도, 공항, 항만과 같은 사회간접자본시설이 다른 산업에 미치는 지원효과, 생산유발효과, 지역균형개발효과 등에 관한 연구는 다수 있으나, 해당 지역범위 밖에 까지 확대시킨 사례는 매우 드물다. 그나마 지역경제에 미치는 과급효과에 대해 계량적으로 접근한 연구는 공항운영과 관련한 공항 인근 지역 내의 고용증대효과 및 소득증대효과, 또는 국가전체를 대상으로 국내총생산에 미치는 집합적인 효과를 분석한 것이 대부분이며, 타 지역에서 이루어지는 공공투자가 지역경제에 미치는 효과에 대한 연구는 거의 전무하다.

본 연구에서 각 산업부문별로 수행된 분석의 결과는 산업의 특성에 따라 공항투자의 직접효과 및 과급효과가 상당부분 다르게 나타난다는 것을 보여주고 있다. 이는 공공부문의 투자사업이 해당지역은 물론 주변지역의 산업구조까지 다양화시킴으로써 지역경제의 구조조정에 기여한다는 것을 설명하고 있다.

본 연구에서 지역생산함수의 추정에 사용한 민간 및 공공자본 투자데이터는 스톡이 아닌 플로우 개념으로서 특정기간 동안의 자본스톡 증가분으로 그 기간 동안 투자된 금액의 누적액을 사용하였다. 또한 본 연구에서는 공항투자의 간접효과를 분석하는 데 있어 접경지역에서 일어난 공항투자에 대해서만 분석함으로써 비접경지역 공항투자의 있을 수 있는 과급효과를 분석하지 못한 한계가 있다. 본 연구에 이어 Waters(2004)에서 볼 수 있는 것처럼 앞으로 공항투자가 지역의 산업생산에 미치는 효과의 탄력성 분석과 공항투자의 산업별 한계생산물의 추정에 이르는 연구를 추가로 더 진행할 수 있다.

참고문헌

국내 문헌

1. 건설교통부(2002), 공공교통시설 개발사업에 관한 투자평가지침.
2. 건설교통부, 세입세출예산서 각 년도.
3. 건설교통부(1999), 제2차 공항개발 중장기 기본계획 수립조사.
4. 광상경(1997), 계량경제학입문, 다산출판사.
5. 국우각(2001), 도로투자에 대한 지역의 직간접적 경제적 효과, 석사학위 논문, 한양대 대학원.
6. 김대욱(2000), 인적자본과 지역성장의 실증분석에

관한 연구, 석사학위 논문, 한양대 대학원.

7. 김종석·이명현·이태경(1993), 수도권 신공항의 동북아 중추공항화 추진전략과 국민경제에 미치는 영향, 교통개발연구원 연구총서.
8. 박철수·전일수·박재홍(1996), "사회간접자본스 투의 지역경제성장애 대한 기여도 분석", 지역연구 제12권 제1호.
9. 이상호(1993), 교통과 통신부문의 투자가 지역생산에 미치는 영향, 박사학위논문, 연세대학교 대학원 건축공학과.
10. 이성원(1997), 인프라관련 국제동향 및 대응방안에 관한 연구, 교통개발연구원.
11. 이승창(1999), "청주국제공항의 전개가 지역사회 발전에 미치는 영향에 관한 연구", 한국항공운항학회지, 제 7권 제 1호.
12. 이영혁·김세영(1993), 해운산업이 국민경제에 미치는 영향, 해운산업연구원.
13. 이종원(1998), 계량경제학, 박영사.
14. 조희덕(1994), 교통부문투자가 산업에 미치는 영향, 석사학위논문, 연세대학교학원.
15. 통계청, 경제활동인구연보, 각 년도.
16. 통계청, 각 지역통계연보, 각 년도.
17. 통계청(1985, 1990), 인구 주택 총 조사.
18. 하현구·김의준·안종희(1994), 교통투자의 경제적 효율성 분석, 교통개발연구원.
19. 항공진흥협회, 항공통계연감, 각 년도.
20. 허종·김제철(2000), 인천국제공항 운영에 따른 경제적 파급효과 극대화방안, 교통개발연구원.

외국 문헌

1. Aschauer, David A.(1989), "Does Public Capital Crowd Out Private Capital?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 24.
2. Bougheas, Spiros, Panicos Demetriades, & Theofanis Mamuneas(1999), "Infrastructure, Specialization and Economic Growth," mimeo.
3. Duffy-Deno, Kevin T. & Eberts, Randall W.(1991), "Public Infrastructure and Regional Economic Development: A simultaneous equations approach", *Journal of Urban*

Economics, vol. 30.

4. Eisner, Robert(1991). "Infrastructure & Regional Economic Performance: Comment", *New England Economic Review*, Sept./Oct.
5. Evans, Paul and George Karras(1994), "Are Government Activities Productive? Evidence from a Panel of U.S. States", *Review of Economics and Statistics*, vol. 76.
6. Holleyman, C.(1996), "Industry Studies of the Relationship between Highway Infrastructure and Productivity", *Logistics and Transportation Review*, vol. 32, no. 1.
7. Holtz-Eakin, Douglas(1994). "Public-Sector Capital and the Productivity Puzzle", *Review of Economics and Statistics*, vol. 76.
8. Holtz-Eakin, Douglas and Amy Ellen Schwartz (1995), "Spatial Productivity Spillovers from Public Infrastructure: Evidence from State Highways", *NBER Working Paper*, No. 5004.
9. Holtz-Eakin, Douglas, Whitney Newey, and Harvey S. Rosen(1988), "Estimating Vector Autoregressions with Panel Data", *Econometrica*, vol. 56.
10. Hulten, Charles R. and Robert M. Schwab (1984), "Regional Productivity Growth in U.S. Manufacturing 1951-1978", *American Economic Review*, vol. 74.
11. Khanam, B. R.,(1996), "Highway Infrastructure Capital and Productivity Growth: Evidence from the Canadian Goods-Producing Sector", *Logistics and Transportation Review*, vol. 32, no. 1.
12. Munnell, A. H.(1990a), "Why has Productivity Growth declined? Productivity and Public Investment", *New England Economic Review*, Jan./Feb.
13. Munnell, A. H.(1990b), "How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance?", *New England Economic Review*, Sept./Oct.
14. Nadiri, M. I. and T. P. Mamuneas(1996), "Highway Capital and Productivity Growth",

- Eno Transportation Foundations, Lansdown, VA, US.
15. Wang, Eric C.(2002), "Public Infrastructure and Economic Growth: a new approach applied to East Asian economies," *Journal of Policy Modeling*, vol. 24.
16. Waters, W. G. II(2000), "Highway and Other Public Infrastructure Capital and Provincial Economic Growth: An Exploratory Study of Disaggregate Relationships". A Report for Economic Analysis Branch, Transport Canada, Ottawa, UBC Center for Transportation Studies, Vancouver, Canada.
17. Waters, W. G. II(2004), "Empirical Studies of Infrastructure Investment and Economic Activity: Evidence from Canada", a paper presented in World Conference on Transport Research, Istanbul, Turkey, UBC Center for Transportation Studies, Vancouver, Canada.

☞ 주 작 성 자 : 이영혁

☞ 논문투고일 : 2004. 9. 17

논문심사일 : 2005. 1. 4 (1차)

2005. 2. 24 (2차)

2005. 3. 10 (3차)

심사판정일 : 2005. 3. 10

☞ 반론접수기한 : 2005. 8. 31

<부록 1> 지역 내 총생산(GRDP)

(단위: 억원, 2000년 불변가격)

변수	평균	표준편차	최소값	최대값
산업전체	591,355	434,592	73,584	1,847,745
농수산	34,633	18,372	6,318	77,168
제조업	183,833	178,775	39,312	763,773
전기·수도	12,846	10,525	246	42,756
건설업	54,777	55,620	1,349	240,486
도소매업	151,720	160,589	16,104	709,240
운수·창고	37,395	45,630	1,348	202,800
금융·서비스	116,151	185,284	2,237	832,834

<부록 2> 노동인구

(단위: 천명)

변수	평균	표준편차	최소값	최대값
산업전체	2,203	1,939	191	7,425
농수산	423	270	77	1,262
제조업	541	636	3.8	2,287
전기·수도	8	6	0.3	26
건설업	125	150	4.3	590
도소매업	468	528	9.4	2,049
운수·창고	136	131	21.9	591
금융·서비스	501	547	37.7	2,486

<부록 3> 민간자본

(단위: 억원, 2000년 불변가격, 1985년 기준 누적치)

변수	평균	표준편차	최소값	최대값
산업전체	2,720,213	3,776,731	15,298	19,265,436
농수산	175,494	158,728	1,758	766,896
제조업	1,437,357	1,934,161	523	8,516,503
전기·수도	72,206	97,336	667	566,631
건설업	315,114	471,079	875	2,221,502
도소매업	260,422	393,448	3,273	2,247,937
운수·창고	166,528	287,904	1,504	1,342,351
금융·서비스	293,091	658,377	1,093	4,067,784

<부록 4> 공항투자자본

(단위: 억원, 2000년 불변가격, 1985년 기준 누적치)

변수	평균	표준편차	최소값	최대값
지역 내 공항투자금	5,599	9,747	0	47,272
지역 외 공항투자금	12,042	19,156	0	77,446