

도시개발에 따른 인구 및 고용변화 추정*

Estimation of Urban Development Impacts : Population and Employment Changes

박 헌 수 (Park, Heon-Soo)**

< Abstract >

This paper explores determinations of population and employment changes by using simultaneous spatial econometric models. The results suggest that simultaneity introduced from spatial dependence is fundamentally different from that due to traditional sources of endogeneity, and this difference can have important implications for the properties of estimators. By using economic, demographic, transportation accessibility, and urban amenity data of 230 cities, I estimate the simultaneous spatial econometric models of population and employment changes and analyze the impacts of major urban development plans in Pyeongtak city on its population and employment changes in the future.

주 제 어 : 도시개발사업, 공간계량경제모형, 인구변화, 고용변화

Keyword : Urban Development, Spatial Econometrics, Population and Employment Changes

* 본 논문은 경기도에서 펴낸 연구보고서(국토연구원·경기개발연구원, 2005. 평택장기발전을 위한 선도사업의 지역경제 파급효과 분석)의 일부 내용을 수정·보완한 논문이다.

** 중앙대학교 도시 및 지역계획학과 교수, heonsoo@cau.ac.kr

I. 서론

경제·사회구조 전반의 변화에 대비하고 도시의 바람직한 미래에 대한 계획을 수립함에 있어서 가장 선행해야 할 것은 도시의 장래 인구와 고용규모를 추정하는 일이다. 도시계획과 정책의 궁극적인 목표가 장래의 도시성장에 대비한 각종 도시기반시설의 확충과 도시성장의 효율적인 관리에 있는 만큼 장래 인구와 산업구조를 가능한 정확하게 추정하는 일은 매우 중요하다.

도시의 인구와 고용규모는 다양한 원인에 의해 변화한다. 도시화 정도, 고용기회와 인구규모, 교육 및 복지 서비스 등 각종 도시의 어메니티, 도로 및 철도 등의 교통시설 접근성, 도시개발사업 등 다양한 요인에 의해 인구와 고용은 변화한다.

인구와 고용의 변화에 따라 교통시설의 접근성이 변화하고, 토지이용의 변화가 발생하면서 도시개발이 이루어진다. 이러한 도시개발은 부동산 가격과 도시가구의 임금수준에 영향을 미치면서 도시의 각종 어메니티에 영향을 미친다. 이는 다시 인구와 고용에 변화를 미치는 동학적(dynamic)인 구조를 갖는다(박헌수·황태일, 2003).

도시개발에 따른 인구와 고용규모의 변화에 대한 추정은 계획을 수립하고 추진하는 과정에서 매우 중요한 문제임에도 불구하고 주변지역과의 상호효과나 변수 간 연계효과에 대한 검토 없이 단순한 추세연장의 수준에서 이루어져왔다.

도시개발계획에 따른 인구와 고용의 변화를 합리적으로 추정하는 것은 미시적으로는 해당사업의 파급효과규모에 따른 사업성분석의 측면에서 뿐만 아니라 거시적으로는 광역지역의 계획적 관리에 계획간·지역간 연계성을 확보할 수 있게

한다는 점에서 그 의미가 크다.

외국의 경우 도시개발계획에 따른 미래도시의 규모, 공간구조 등을 예측한 다음 그에 필요한 기반시설 등의 투자계획을 수립하는 경우가 대부분이지만, 국내에서는 투입산출모형 혹은 경제기반모형을 이용한 파급효과를 추정한 것과 추세연장을 합산하는 것으로 미래예측을 수행하는 단편적 추정이 주를 이루고 있다.

최근 도시기본계획에 대한 결정권이 중앙정부에서 지방정부로 이양됨에 따라 도시기본계획의 각종 미래지표를 예측하고 이에 따른 토지이용계획을 수립하는 과정에 커다란 변화가 요구된다. 특히, 시도에서 각 시군에 대한 인구나 산업, 토지용도의 총량을 각 시군으로 배분함에 있어 각 시군의 다양한 도시개발에 대한 요구들을 합리적이고 객관적인 기준에 따라 조정하는 역할을 수행하기 위해서는 각종 미래지표가 어떤 요인들에 의해 영향을 받는지에 대한 관심이 높아지고 있다.

본 연구에서는 도시개발사업이 인구와 고용변화에 미치는 영향을 중심으로 추정하며, 주변지역과의 광역적 연계와 변수들 간의 연계(적어도 인구와 고용의 상호작용)를 고려한 추정을 할 수 있는 모형을 제시하고, 적절한 사례지역을 선정하여 이를 추정한다. 이를 통하여 국내의 도시개발계획에 따른 파급효과의 추정에 활용할 수 있는 모형의 개발과 적용에 목적을 둔다.

본 논문의 구성은 2절에서 선행연구 들을 검토하고 3절에서는 도시개발에 따른 인구와 고용변화에 대한 분석모형을 설정한다. 제4절에서는 평택시를 사례지역으로 실증분석과 마지막 5절에서는 결론을 맺는다.

II. 선행연구 검토

한 도시의 인구, 고용, 소득은 가구와 기업의 입지와 도시의 소득에 의해 결정된다는 가정으로부터 Steinnes and Fisher (1974)는 인구와 고용에 대한 연립방정식 모형을 통해 1960년대 100개의 시카고 지역에 대해 인구와 고용수준을 추정하였다. 이후 이들 모형을 이용한 많은 시도들이 이루어졌다(Boarnet 1994; Carlino and Mills 1987; Deitz, 1998; Steinnes 1977).

Carlino and Mills (1987)는 미국 New Jersey 지역에 대해 인구와 고용에 대한 2개의 연립방정식 체계 내에서 인구와 고용에 대한 추정모형을 제시하였다. 이 연구는 1970년대 각 도시의 인구와 고용성장에 영향을 미치는 변수들을 파악하는데 기여하였으며, 인구변화와 고용변화가 상호 영향을 주고받는 연립방정식 체계의 필요성을 강조하였다.

Boarnet(1994)는 Carlino and Mills (1987) 방법을 발전시켰다. 도시모형들이 대도시지역에서 고용입지에 대한 문제에 관심을 가질 필요가 있다는 점을 강조하면서 거리가중행렬을 도입한 공간계량경제모형을 제시하였다.

Rey and Boarnet (1998)은 일반적인 연립방정식 체계에서 인구와 고용변화를 추정하는 공간계량경제모형의 이론적 틀을 제시하였다.

국내에서 한 도시의 인구와 고용규모에 대한 추정은 대부분 과거추세를 연장하는 방식을 사용하고 있다. 과거추세를 연장하는 방법은 인구와 고용규모에 영향을 미치는 많은 변수들을 고려하지 않고 단순히 인구와 고용규모에 대한 과거 자료만을 활용함으로써 예측방법이 용이하다는 장점이 있지만 향후 도시기본계획에서의 각 지역들

간의 상호연관관계 틀에서 도시의 미래지표를 배분하는 방식에서는 적용하기에 한계가 있다.

안건혁(1997)은 과거추세연장법의 문제점을 지적하고 과거추세연장과 함께 정부의 계획과 개발 가능지에 대한 검토 등을 통해 보다 합리적인 인구예측의 필요성을 강조하였다. 박민아·이우중(2003)은 현재의 도시인구 예측이 수리적 방법만으로 인구를 추계하고 있어 다른 요인들을 고려한 인구추계가 필요하다고 주장하면서 도시의 용량에 따른 인구를 예측하고 개발 등으로 인한 사회적 인구변화를 고려하여 인구를 예측하였다. 유두선·박병호(2006)는 동별 인구추정방법에 있어 도심공동화와 같은 사회적 요인들로 인해 인구수 변화가 비정상적인 증감을 보이는 지역에 대해서는 과거추세연장법으로는 추정이 어렵다고 주장하였다. 이재원 등 (2005)은 도시기본계획상의 계획인구와 실제인구의 분석을 통해 편차율의 원인을 밝히고, 이를 바탕으로 적정인구 예측방법을 제시하였다. 오재화 등(2001)은 도시인구 예측에 있어 다중회귀방정식에 대한 설명력과 신뢰도를 높일 수 있는 변수를 보완한 도시인구 추정모형이 필요하다고 주장하였다.

고용자수는 대부분 인구규모와는 별개로 추정이 된다. 도시에 대한 고용자수 추정에 일반적으로 사용되는 방법은 경제기반이론, 변이할당모형(shift-share model), 투입산출모형에 의한 방법, 부지원단위에 의한 방법, 시계열자료에 의한 방법이 주로 사용된다(윤대식·윤성순, 2004). 특정 도시개발사업에 대한 파급효과는 대부분 고용자수 추정에 국한되고 있다. 도시개발사업과 같은 대규모 정부투자사업에 대한 고용유발계수를 통해 고용자수 증가를 추정하는 방법이 일반적으로 사용되고 있다.

III. 분석모형 설정

한 도시의 인구 및 고용변화는 가구와 기업의 입지결정에 의해 발생한다고 가정하자. 이러한 인구와 고용변화는 시군구라는 임의적인 공간단위로 수집된다. 이러한 공간단위는 지리적 현상의 실질적인 범위 혹은 지리적 현상과 관련한 공간과정(spatial process)을 제대로 반영하지 못하기 때문에 측정과 분석에 오류를 발생한다. 이러한 공간단위에서 발생하는 오류를 보정하기 위해 본 논문에서는 Carlino and Mills (1987) 모형과 이를 발전시킨 Boarnet (1994) 및 Rey and Boarnet (1998), 박헌수·황태일(2003) 모형을 중심으로 수도권 인구 및 고용변화를 추정하는 공간계량경제모형을 설정하기로 한다.

인구는 생산 활동을 위한 고용자를 제공하는 원천이며 동시에 소비의 주체이다. 또한 고용기회는 인구와 고용변화에 영향을 미친다. 따라서 인구와 고용변화는 상호 밀접하게 연관을 맺고 있다.

한 도시의 인구 및 고용변화는 지역의 교통접근성과 환경 어메니티(amenities), 그리고 주변지역의 인구 및 고용 잠재력(potentials)에 영향을 받는다고 가정하고 다음과 같이 나타낸다.

$$\begin{aligned} P_{jt}^* &= f(S_{jt}, M_{jt}, \overline{E_{jt}^*}) \\ E_{jt}^* &= f(T_{jt}, N_{jt}, \overline{P_{jt}^*}) \end{aligned} \quad (1)$$

여기서, P_{jt}^* 와 E_{jt}^* 는 각각 j 도시 t 년도의 균형인구와 균형고용자수라 하며, S_{jt} 와 M_{jt} 는 각각 인구에 영향을 미치는 j 도시 t 기의 어메니티와 교통접근성을 나타낸다. T_{jt} 와 N_{jt} 는 각각 고용에 영향을 미치는 j 도시 t 기의 어메니티와 교통접근성을 나타낸다. $\overline{P_{jt}^*}$ 와 $\overline{E_{jt}^*}$ 는 각각 j 도시 t 기의 인구와 고용 잠재력(potential)을 나타낸다.

(1)식은 다음과 같이 선형함수로 구체화할 수 있다.

$$\begin{aligned} P_{jt}^* &= \alpha_0 + \alpha_1 S_{jt} + \alpha_2 M_{jt} + \alpha_3 \overline{E_{jt}^*} + \epsilon_{jt} \\ E_{jt}^* &= \beta_0 + \beta_1 T_{jt} + \beta_2 N_{jt} + \beta_3 \overline{P_{jt}^*} + \mu_{jt} \end{aligned} \quad (2)$$

한 지역에서 인구와 고용 수준의 변화는 균형을 향해서 조정된다고 가정하고, 도시의 균형인구 또는 균형고용자수와 이전 시점의 인구, 고용자수의 차이에 대해 일정하게 비례하여 조정된다고 가정한다(Carlino and Mills 1987).

$$\begin{aligned} \Delta P_{jt} &= \lambda_p (P_{jt}^* - P_{jt-1}^*) \\ \Delta E_{jt} &= \lambda_e (E_{jt}^* - E_{jt-1}^*) \end{aligned} \quad (3)$$

여기서 λ_p 와 λ_e 는 0에서 1 사이의 값을 가진다.¹⁾ (2)식과 (3)식을 정리하면 다음과 같이 (4)식을 유도할 수 있다.

1) 도시의 균형 상태는 가정일 뿐 실제로는 움직이는 유기체와 같으므로 균형보다는 시간을 적용하는 것이 더 타당하다는 심사자의 의견이 있었다. 본 논문에서는 (3)식에서와 같이 균형인구와 고용자수와 과거시점의 인구와 고용자수의 차이에 대해 일정하게 비례하여 조정된다고 가정하면서 그 조정계수를 λ_p 와 λ_e 로 각각 정의하였다. 실증분석에서의 이들 계수에 대한 추정값을 통해 그 타당성을 파악할 수 있다. 조정과정을 시간을 적용하는 방안에 대해서는 후속 연구로 남긴다.

$$\begin{aligned} \Delta P_{jt} &= \lambda_p \alpha_0 + \frac{\lambda_p \alpha_1 S_{jt}}{d_{ij}^2} + \lambda_p \alpha_2 M_{jt} \\ &\quad + \lambda_p \alpha_3 E_{jt}^* - \lambda_p P_{jt} + \lambda_p \epsilon_{jt} \\ \Delta E_{jt} &= \lambda_e \beta_0 + \frac{\lambda_e \beta_1 T_{jt}}{d_{ij}^2} + \lambda_e \beta_2 N_{jt} \\ &\quad + \lambda_e \beta_3 P_{jt}^* - \lambda_e E_{jt-1} + \lambda_e \mu_{jt} \end{aligned} \quad (4)$$

여기서 오차항 ϵ_{jt} 과 μ_{jt} 은 각각 평균이 0이고 분산이 일정한 정규분포를 따른다고 가정한다.

$\overline{P_{j,t}^*}$ 와 $\overline{E_{j,t}^*}$ 는 관측할 수 없는 균형상태의 인구와 고용 잠재력을 나타내며, 이들은 모형 내에서 직접 관측되지는 않지만 균형인구 및 고용의 메카니즘과 동일하다고 가정할 수 있다. 이는 인구와 고용자수 변화에 영향을 주는 요인이므로 현재 시점의 인구 또는 고용자수와 이전 시점의 인구나 고용자수의 차이라고 볼 수 있다.

$$\begin{aligned} \overline{P_{jt}} - \overline{P_{jt-1}} &= \lambda_p (\overline{P_{jt}^*} - \overline{P_{jt-1}}) \\ \overline{E_{jt}} - \overline{E_{jt-1}} &= \lambda_e (\overline{E_{jt}^*} - \overline{E_{jt-1}}) \end{aligned} \quad (5)$$

해당도시의 인구(고용) 잠재력은 그 도시의 인구(고용)에 주변 도시와 거리에 관련한 중력법칙을 적용한 가중치를 적용한 인구(고용)의 합으로 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \overline{P_{jt}} &= \sum_{i \neq j} \frac{P_{it}}{d_{ij}^2} + P_{jt} \\ \overline{E_{jt}} &= \sum_{i \neq j} \frac{E_{it}}{d_{ij}^2} + E_{jt} \end{aligned} \quad (6)$$

여기서, d_{ij} 는 i 도시와 j 도시간의 거리를 나

타내며, 한 도시의 인구와 고용에 대한 잠재력은 주변도시의 인구와 고용규모에 비례하고 두 도시간의 거리에는 반비례한다고 가정하였으며 거리의 체감정도는 2로 가정하였다. 따라서 균형인구와 고용의 잠재력은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \overline{P_{jt}^*} &= \overline{P_{jt-1}} + \frac{1}{\lambda_p} (\overline{P_{jt}} - \overline{P_{jt-1}}) \\ \overline{E_{jt}^*} &= \overline{E_{jt-1}} + \frac{1}{\lambda_e} (\overline{E_{jt}} - \overline{E_{jt-1}}) \end{aligned} \quad (7)$$

인구와 고용변화를 관측이 가능한 변수들로 나타내면 다음과 공간연립방정식 모형으로 유도할 수 있다.²⁾

$$\begin{aligned} y_{1t} &= X_1 \beta_{11} + \beta_{12} y_{2t} + \beta_{13} W y_{2t} + \epsilon_t \\ y_{2t} &= X_2 \beta_{21} + \beta_{22} y_{1t} + \beta_{23} W y_{1t} + \mu_t \end{aligned} \quad (8)$$

여기서, y_{1t} 와 y_{2t} 는 각각 인구와 고용변화를 나타내는 $N \times 1$ 관측치 벡터이며, X_1 과 X_2 는 각각 인구와 고용 변화에 영향을 미치는 교통접근성, 환경 어메니티, 과거의 인구 및 고용수준을 나타내는 설명변수 행렬 ($N \times k$ 관측치 행렬)이며, β 는 추정하고자 하는 $k \times 1$ 모수벡터이다. W 는 대각원소는 0이며 비대각원소는 거리의 제곱의 역수로 나타낸 거리가중행렬(spatial weighted matrix)이다.

인구와 고용변화는 서로 영향을 주고 받는 연립방정식체계가 된다. 이 경우 설명변수와 확률변수 간의 독립적이라는 OLS의 기본 가정을 위

2) (8)식의 구조는 공간자기회귀(spatial autoregressive)모형과 유사하지만 근본적인 차이는 두 개의 내생변수에 대한 공간자기상관 연립방정식모형이다.

배하므로 인구와 고용간의 연립방정식 편기(bias)가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 본 논문에서는 2단계최소자승법(2SLS)으로 모수들을 추정한다.

IV. 실증분석

1. 평택시의 도시개발사업

본 논문에서의 도시개발사업이 한 도시의 인구와 고용변화에 미치는 영향을 분석하기 위해서 평택시를 사례지역으로 선정하여 분석한다.

평택시는 수도권 북부지역과 서울 용산에 위치하고 있는 모든 미군 기지들을 평택시로 이전함에 따라 많은 도시개발사업들이 검토되고 있다.

평택시에 미군기지의 이전은 기존의 지역발전 방향뿐만 아니라 향후 지역의 공간구조에도 커다란 영향을 미친다. 이러한 새로운 변화에 적절히 대처하지 못할 경우 지역사회에 커다란 혼란이 예상된다. 또한 사업의 성격 등을 고려할 때 평택시 자체만으로는 새로운 변화에 적절하게 대처하는 것은 쉽지 않다.

따라서 중앙정부 차원에서도 미군기지가 지역에 미치는 부정적인 영향을 최소화하고, 긍정적인 파급효과를 극대화하여 지역발전의 기회로 활용할 수 있는 방향을 제시하고 그 추진을 지원할 필요가 있다.

본 논문에서는 경기도(2005)에서 지역주민의 소득, 복지 등 생활수준 제고 효과가 높다고 보

고 선정된 4개의 선도사업(이하에서 “도시개발사업”이라 칭함)을 중심으로 이들 도시개발사업이 지역경제에 미치는 파급효과를 분석하고자 한다.³⁾

도시개발사업에 따른 변화는 크게 정부투자에 따른 연관산업의 고용변화, 기지주변지역 재개발, 재건축에 따른 인구변화로 나타난다. 평택지역의 인구와 고용의 변화는 주변지역의 인구와 고용에 대한 잠재력에 영향을 미치면서 도시개발사업들은 공간적으로 파급효과가 확대되어 간다.

본 논문에서는 분석의 공간적 단위로 제주도 를 제외한 전국 230개 시군구를 대상으로 분석한다. 도시개발사업에 따른 건설부문 투자 등 정부와 민간부문의 소비지출에 따른 지역경제에 미치는 파급효과는 평택시이외에도 주변지역으로 확대되어가지만 본 논문에서는 평택시에 한정하여 분석하기로 한다.

2. 도시개발사업의 경제적 효과

평택시 도시개발사업에 따른 파급효과를 분석하는 방법으로 지역내 산업간의 연관성에 근거한 투입산출분석(Input-Output Analysis)이 일반적으로 많이 사용된다. 문제는 이러한 산업연관분석에 따른 경제적 파급효과는 엄밀하게 따지면 비용편익분석에서 말하는 사회적 편익으로 포함시키지는 않는다. 그러나 비록 사회적 비용편익분석에 포함시키지는 않더라도 투입산출분석에 따른 파급효과는 도시개발사업에 의해 촉발될 수 있는 생산, 부가가치, 고용유발 등 경제적 파급효과를 보여준다.

3) 도시개발사업은 교육·연구단지 조성, 첨단농업 시범단지 조성, 평택호 관광지 개발사업, 기지주변활성화 사업 등으로 크게 나누어져 있으며 보다 자세한 내용은 경기도(2005) 참조.

이러한 경제적 파급효과는 도시개발사업의 실행과정에서 행해지는 건설투자에 의한 직접 파급효과와 사업이 실행되었을 때 발생하는 간접효과로 나눌 수 있다.

전국 투입산출계수표(Input-Output Table)를 평택시 지역경제 단위에 적용하여 경제적 파급효과를 파악하는 것은 쉽지 않다. 가장 큰 문제는 자료의 구득이다. 지역에 대한 산업별 투입산출관계를 파악해야 하지만 실제로 각 세부 지역에 대한 산업간 연관관계를 파악하는 것은 힘들다.

전국단위의 투입산출표를 지역투입산출표로 작성하기 위해 일반적으로 사용하는 방법은 각 지역의 입지상(Location Quotient)을 이용하여 지역별 투입산출계수표를 작성하는 것이다.⁴⁾

입지상은 L 지역 총생산량(또는 고용자) 중에서 i 산업의 생산량(또는 고용자) X_i^L 이 차지하는 비중과 전국 총생산량(또는 고용자)중에서 i 산업의 생산량(또는 고용자) X_i^N 이 차지하는 비중과의 비율을 의미한다.

$$LQ_i^L = \frac{X_i^L / \sum_{i=1}^n X_i^L}{X_i^N / \sum_{i=1}^n X_i^N} \quad (9)$$

전국적인 산업연관표를 입지상을 이용하여 수정하면 지역단위의 산업연관표를 작성할 수 있다. 한국은행이 발행하는 2000년 산업연관표를 구한 뒤, 평택시 산업별 입지상을 이용하여 평택시의 산업연관표를 작성하였다.

$$a_{ij}^L = \begin{cases} a_{ij}^N & \text{if } LQ_i^L \geq 1 \\ LQ_i^L a_{ij}^N & \text{if } LQ_i^L < 1 \end{cases} \quad (10)$$

평택시의 2003년 산업별 입지상은 <표 1>과 같다. 평택시의 제조업은 입지상이 1.831, 전기·가스·수도사업의 입지상은 1.706으로서 전국보다 매우 높은 수준이다. 이 두 가지 산업부문을 제외하면 모두 입지상이 1보다 작아서 평택시의 산업구성은 제조업과 전기·가스·수도부문에 집중되어 있음을 알 수 있다.

(표 1) 평택시 산업별 입지상(2003년)

산업	전국 산업별 고용자 (천명)	평택시 산업별 고용자 (천명)	LQ
농림어업	35	0.8	0.217
광업	20	0.1	0.613
제조업	3,393	51.1	1.831
전기, 가스 및 수도사업	59	0.8	1.706
건설업	700	2.7	0.463
도매 및 소매업	2,616	14.7	0.683
숙박 및 음식점업	1,730	12.5	0.875
운수업	864	5.9	0.833
통신업	151	0.6	0.479
금융 및 보험업	633	3.6	0.694
부동산 및 사업서비스	1,222	6.9	0.687
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	502	2.9	0.693
교육 서비스업	1,050	7.0	0.988
보건 및 사회복지사업	529	3.5	0.807
오락, 문화 및 운동관련 서비스업	332	1.8	0.671
기타 공공, 수리 및 개인서비스업	773	6.0	0.949
산업전체	14,608	120.1	

4) 이에 대한 자세한 분석방법은 김홍배(2005) 참조.

입지상이 1보다 작은 산업가운데에서는 숙박 및 음식점업이 0.875, 운수업이 0.833, 교육서비스업이 0.988, 기타 공공, 수리 및 개인서비스업이 0.949로서 비교적 산업비중이 높다는 것을 알 수 있다. 전반적으로 평택시의 산업구조는 제조업 중심이지만 운수업, 숙박 및 음식점업, 교육서비스, 개인서비스 등의 비중이 다소 높다.

지역단위의 산업연관표가 작성되면 최종수요의 증가에 따른 지역경제 파급효과를 파악할 수 있다. 이들 지역투입산출계수들의 집합을 투입산출계수행렬 A^r 로 표기하고 한 지역에서의 산업별 생산량과 관련 타산업의 모든 중간투입재와 가계부문의 최종수요량(D)라고 하면 각 산업에서 생산하여야 할 생산량은 $(I - A^r)^{-1}D$ 이다. 여기서 $(I - A^r)^{-1}$ 을 레온티에프 역행렬(Leontief inverse matrix) 또는 승수행렬(multiplier matrix)이다.

투입산출계수와 기술행렬을 구한 뒤에, 여기에 최종수요의 증가를 곱하면 도시개발사업에 대한 평택시 지역경제에 미치는 파급효과를 분석할 수 있다. 경기도(2005) 보고서에 따르면 전략사업으로 제시된 투자계획은 2020년까지 총 14조 1천 3백억원이다. 이러한 투자를 통해 단기적으로 평택지역에 파급될 지역별 파급효과는 <표 2>와 같다. 산업별 생산유발효과는 약 2조원, 부가가치 유발효과는 약 1조원에 달하며, 고용창출효과는 약 2만 1천명에 달할 것으로 예측되었다. 산업별로는 비지식기반서비스업 분야의 생산유발효과가 8,453억원으로 가장 크고, 다음으로 전기·가스·건설업 부문으로 6,262억원, 제조업 2,893억원, 지식기반서비스업 1,859억원 순으로 나타나고 있다.

부가가치는 비지식기반서비스업이 4,640억원

으로 가장 크고, 그 다음으로 전기·가스·건설업 2,779억원, 지식기반서비스업 1,366억원, 금융·보험·부동산업 997억원, 제조업 827억원 순으로 나타나고 있다. 생산유발효과와 달리 부가가치는 지식기반서비스업과 금융·보험·부동산업은 제조업보다 생산유발효과는 작지만 부가가치유발효과는 더 큰 것을 알 수 있다.

고용유발효과는 지식기반서비스업의 경우 제조업보다 고용유발효과가 높은 산업임을 알 수 있다. 도시개발사업의 파급효과를 극대화하기 위해서는 산업구성을 제조업 중심에서 벗어나 부가가치와 고용유발효과가 큰 지식기반서비스업, 금융·보험·부동산업 등 고차서비스 분야로 관심을 가질 필요가 있다.

<표 2> 평택시 도시개발사업의 파급효과

(단위: 억 원, 명)

산업부문	생산	부가가치	고용자수
합계	21,623.8	11,060.2	21,315
1차산업	9.6	4.6	5
광공업	117.8	79.3	59
제조업	2,892.7	826.6	1,711
전기·가스, 건설업	6,262.4	2,779.3	5,603
도·소매업	338.3	213.2	567
숙박·음식업	0.0	0.0	0
운수·통신업	268.1	155.6	243
금융·보험, 부동산업	1,422.7	996.5	557
지식기반서비스업	1,859.1	1,365.7	2,878
비지식기반서비스업	8,453.0	4,639.5	9,694

자료: 경기도(2005).

3. 장래 인구나 총고용 효과

도시개발사업에 대한 투입산출분석은 공공부

문의 투자는 최종수요 증가에 따른 각 산업별 생산, 부가가치, 임금, 고용창출에 대한 파급효과를 파악할 수 있다. 특히, 도시개발사업에 따른 평택시의 산업별 고용의 변화는 평택시의 산업구성을 변화시킴으로써 도시 전체의 고용여건에 영향을 미친다. 또한 고용에 대한 영향은 인구에도 영향을 미친다. 평택시의 고용과 인구의 변화는 주변 지역의 고용과 인구에도 영향을 미치며, 장기적으로는 주변지역의 고용과 인구변화는 다시 평택시의 고용과 인구에 영향을 미치게 된다.

이 절에서는 도시개발사업에 따른 고용의 변화가 평택시와 그 주변지역의 인구와 고용변화에 미치는 영향을 공간계량 연립방정식 모형을 이용하여 분석한다.

2003년을 기준으로 1999년과 2003년 기간동안의 인구와 고용증가율(%)을 종속변수로 사용하였으며, 독립변수는 종속변수와 동시성 효과(contemporaneous effects)를 제거하기 위하여 1999년 기준 자료를 사용하였으나 자료가 부정기적인 자료의 경우 해당 연도의 자료를 사용하였다.

설명변수로는 도로연장거리(m)당 서비스인구, 1995년부터 2000년 기간 중 증가한 공동주택수(호), 2000년 현재 공동주택비율(%), 인구1인당 지방세부담액(백만원), 재정자립도(%), 2000년 도시의 제조업분야 연구개발비투자액(백만원), 농경지 면적, 공업지역 면적, 자동차대수, 은행수를 사용하였다.

지역별 차이를 제어하기 위해 지역더미변수를 사용하였다. 또한 도시가 가지는 도시화 이익과 지역화이익을 반영하기 위해 인구와 고용규모를 설명변수로 추가하였다. 이 변수들은 추정계수가 음(-)의 값을 가지는 경우에 전국 시군구의 인구와 고용변동은 장기적으로는 균형 인구와 고용수

준으로 수렴하는 정보를 제공하게 된다.

이외에도 서울 도심과의 거리, 고속도로와의 거리, 철도역과의 거리 등을 사용하였으나 주변 지역의 인구와 고용잠재력에 의해 그 영향이 대부분 간접적으로 반영되어 인구와 고용변화에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 최종 모형에서는 제외하였다.

도시의 어메니티를 나타내는 지표로서 기업본사수, 은행수, 의사수, 1인당 재정부담액, 재정자립도, 정부지출 등을 사용하였으나 실증분석 결과 기업본사수, 은행수, 의사수, 정부지출 등은 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다.

시군구와 주변지역 도시의 산업구성(industrial mix)은 시군구의 고용변동에 영향을 미치는 것으로 가정하고 1차산업, 제조업, 도·소매업, 숙박·음식, 서비스업 종사자수를 설명변수로 사용하였다. 서비스업은 지식기반서비스업과 비지식기반서비스업으로 분류하였으며, 지식기반서비스업에는 연구개발, 전문과학 및 기술서비스업, 문화관광산업, 물류산업 분야로 구성하였다. 예를 들어, 산업구성이 제조업 중심에서 고차 서비스 산업으로 구성이 변화하는 경우 고차서비스 산업에 비중이 높은 도시는 성장하는 반면 전통적인 제조업의 비중이 높은 도시는 낮은 성장을 보일 것이다.

마지막으로 주변지역의 인구와 고용여건은 거리가중행렬(distance weigh matrix)을 이용한 잠재력(potential)으로 사용하였으며, 주변지역의 인구와 고용변화 역시 도시의 인구와 고용변화에 영향을 미친다고 가정하였다. 즉, 이 변수들은 내생 변수들에게 거리가중행렬을 이용하여 잠재력으로 나타난 것으로서 모형은 고용과 인구변화에 대한 연립방정식의 구조를 가진다.

<표 3>는 분석에 사용된 변수들에 대한 기초 통계를 보여주고 있다.

공간연립방정식 모형을 이용하여 인구와 고용 변화를 2단계최소자승법(2SLS)을 이용하여 추정 한 결과를 보면 인구변화는 도로연장거리(m)당 서비스인구가 적을수록 인구증가율이 높은 것을 알 수 있다. 이는 도로건설은 도시의 인구증가율에 양(+)의 효과를 주지만 고용변화에는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다(<표 4> 참조).

공동주택이 증가하는 도시일수록 인구증가율이 높은 것을 알 수 있는데 이는 지난 5년 동안 택지개발에 따른 공동주택 증가가 높은 지역에서 인구가 많이 증가한 것을 의미한다. 아파트 비율

이 높은 지역일수록 인구증가율이 높은 것은 인과관계보다는 동시성효과로 보는 것이 타당할 것이다.

1인당 지방세부담이 높은 도시일수록 가구와 기업에게 도시에 입지를 결정하는데 부정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

지역별 더미변수를 보면 비수도권 지역에 비해 수도권 지역에서 인구증가가 높은 반면 고용증가에는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이는 수도권에 대해서 주거입지에 대한 규제는 없는 반면에 기업에 대한 입지규제가 크게 작용하는 것으로 해석할 수 있다.

도시의 고급인적자본은 인구와 고용증가에는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났으나 연구개발비는 인구증가에 양(+)이 효과를 주는 것으로 나타났다. 고용시장에서는 고급인적자본과 연구개발비 모두 추정치는 부(-)의 영향을 나타내는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의성이 낮다. 이는 연구개발비에 대한 투자 증가는 자본재에 대한 투자 증가로 보아 노동에 대한 투자를 줄이는 효과 때문으로 해석할 수 있다. 고급인적 자본의 경우는 도시근로자의 임금수준을 높이는 효과가 있어 기업으로 볼 때는 비용의 증가로 볼 수 있다.

고용시장에서 농지면적은 개발가용지의 대응 변수라 볼 수 있다. 개발가용지가 많은 도시는 기업의 입지에 양(+)의 영향을 미치는 것은 예상하는 결과이다. 인구 만 명당 자가용대수는 도시의 소득수준에 대한 대응변수라 볼 수 있다. 소득수준이 높은 도시일수록 소비시장이 발달하기 때문에 고용증가율이 높다. 은행이 많이 입지하고 있는 도시일수록 기업 활동에 대한 지원이 용이하기 때문에 기업이 선호하는 도시인 것을 알

<표 3> 기술통계 (230개 시군구)

변수명	평균	표준 편차
'99-'03 인구변화율 (%)	-0.9	10.7
'99-'03 고용변화율 (%)	8.9	13.5
도로율(%)	686.7	627.7
'95-'00 공동주택증가수	8,383.9	10869.3
'00 아파트 비율 (%)	34.7	23.6
'99 1인당 지방세부담액(백만원)	1.6	1.1
'재정자립도(%)	38.8	20.5
'00 연구개발비(억원)	312.7	1,042.0
'99 농지면적(%)	19.4	12.3
'99 인구1인당 공업지역면적(m2)	16.9	34.0
'99 인구만명당 자가용대수(대)	2,293.7	395.7
'99 은행수	27.4	38.5
'99 1차산업 종사자수(천인)	0.3	1.0
'99 제조업 종사자수(천인)	20.0	22.2
'99 도·소매업 종사자수(천인)	15.6	20.1
'99 숙박·음식업 종사자수(천인)	9.2	8.4
'99 지식기반서비스업 종사자수(천인)	6.1	10.5
'99 인구수(천인)	204.4	178.4
'99 고용자수(천인)	55.5	57.9

〈표 4〉 모형추정결과

변 수	인구변화		고용변화	
상수항	-0.072	(0.018)***		
도로율×10-5	-4.201	(0.934)***		
공동주택증가수×10-5	0.272	(0.064)***		
아파트 비율×10-2	0.146	(0.033)***		
1인당 지방세부담액×10-2	-1.449	(0.614)**	-1.695	(0.783)**
'개정자립도×10-2	0.144	(0.044)***		
수도권 과밀억제권역 더미	0.056	(0.014)***		
수도권 성장관리권역 더미	0.145	(0.018)***		
수도권 자연보전권역 더미	0.118	(0.028)***		
연구개발비×10-5	1.107	(0.444)**		
농지면적×10-2			5.263	(5.954)
인구1인당 공업지역면적×10-4			4.004	(1.931)**
인구반명당 자가용대수×10-5			5.059	(1.154)***
은행수×10-3			1.657	(0.883)*
1차산업 종사자수×10-2			-3.894	(0.663)***
제조업 종사자수×10-2			0.120	(0.077)
도·소매업 종사자수×10-2			-0.410	(0.019)**
숙박·음식업 종사자수×10-2			0.446	(0.477)
지식기반서비스업 종사자수×10-2			0.516	(0.184)**
비지식기반서비스업 종사자수×10-2			-0.342	(0.232)
인구수×10-4	-1.753	(0.486)***		
고용자수×10-4			-14.725	(5.577)**
인구 포텐셜×10-4			2.131	(1.143)*
고용 포텐셜×10-4	-2.505	(0.825)***		
인구변화 포텐셜			0.569	(0.086)***
고용변화 포텐셜	0.125	(0.059)**		
λ	-0.970	(0.829)	0.180	(0.127)
우도합수값	320,964		226,204	
결정계수	0.678		0.685	
σ ²	0.014		0.005	

주: () 안은 표준편차임.

*, **, ***은 각각 10%, 5%, 1% 유의수준임.

수 있다.

고용시장에서 산업구성효과(industrial mix effects)는 중요한 요인임을 알 수 있다. 1차산업, 도·소매업, 비지식기반서비스업의 경우 고용증가에 부(-)의 영향을 미치는 반면, 제조업, 숙박·음식업, 지식기반서비스업은 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 부의 영향을 미치는 산업부분에 특화되어 있는 지역은 그렇지 않은 지역에 비해 상대적으로 고용증가율이 낮은 반면, 양의 영향을 미치는 산업에 특화된 지역은 그렇지 못한 지역에 비해 고용증가율이 높음을 의미한다.

일반적으로 서비스업은 선진국의 경우에는 양(+) 영향을 미치는 것이 많으나 우리나라에서는 부(-)의 값을 보이는 것은 아직까지 우리나라는 서비스업의 대부분이 부가가치가 낮은 비지식기반서비스업 위주로 발달되어 있기 때문이다. 연구개발, 전문과학 및 기술서비스업, 문화, 관광, 물류산업과 같은 지식기반서비스업의 경우는 선진국의 경우처럼 양(+)의 영향을 미치는 것을 볼 때 향후 도시의 자족성을 높이기 위한 산업정책은 가능한 산업구성효과가 높은 업종으로 산업을 특화할 필요가 있다. 이런 의미에서 평택시 도시개발사업에서 교육·연구단지와 평택호 관광단지, 첨단농업시범단지 조성 등과 같은 사업은 평택시의 산업구성을 바꿀 수 있는 바람직한 사업이라 볼 수 있다.

1999년 인구와 고용자수는 모두 부(-)의 값을 가지는 것으로 추정되었는데, 이는 전국 시군구 지역은 장기적으로 인구와 고용시장이 균형상태를 유지하면서 변화하는 것을 알 수 있다.

주변지역의 고용잠재력은 인구증가율에 부(-)의 영향을 미치지만 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다. 반면 주변지역 인구잠재력은

고용증가율에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 예를 들어 평택시와 그 주변지역의 고용잠재력이 높다고 하더라도 인구증가에 미치는 영향은 통계적으로 유의성이 없는 반면 평택시와 그 주변지역의 인구잠재력이 높을 경우 고용증가에 양의 영향을 미친다.

이는 지난 5년 동안 우리나라 전국 도시에서 인구증가는 고용과 다소 무관하게 입지가 결정되는 반면 고용은 인구변화에 영향을 받는 것을 의미한다.

추정된 모형을 이용하여 장래 평택시의 인구와 고용자수를 추계하면 <표 5>에 의하면 인구는 2010년 476.5천인, 2020년 623.8천인으로 추정이 되며 고용자수는 2010년 155.2천인, 2020년에는 198.7천인으로 추정된다.

<표 5> 도시개발사업에 따른 평택시 인구와 고용변화 (단위: 천인, %)

	도시개발사업 미실행시		도시개발사업 실행시	
	인구	고용자	인구	고용자
2003년	371.7	120.3	371.7	120.3
2010년	476.5	155.2	485.4	177.4
2020년	623.8	198.7	642.2	216.3
'03-'10 연평균 증가율(%)	3.61%	3.71%	3.71%	5.71%
'10-'20 연평균 증가율(%)	2.73%	2.50%	2.50%	2.00%

4개 도시개발사업이 모두 실행될 경우에 인구는 2010년 485.4천인, 2020년에는 642.2천인으로 사업이 실행되지 않을 때보다 2010년, 2020년 각각 8.9천인, 18.4천인이 더 증가할 전망이다. 고용자수는 사업이 실행될 경우에 2010년 177.4천

인, 2020년에 216.3천인이 증가해 2010년에는 22.2천인, 2020년에는 17.6천인이 더 증가할 전망이다.

2020년에 고용자수가 2010년 보다 적게 늘어난 것은 도시개발사업에 대한 고용유발이 대부분 단기적인 효과가 높은 건설업 부문에 많이 집중됨에 따라 나타난 결과이다.

V. 결론

인구와 고용변화는 서로 영향을 주고 받는다. 본 논문에서는 인구와 고용변화를 연립방정식체계로 고려하였다. 한 도시의 인구 및 고용변화가 도시가 지니고 있는 교통접근성, 환경 어메니티, 과거의 인구 및 고용수준, 그리고 주변지역의 고용과 인구 잠재력에 대해 영향을 받는다고 보고 인구와 고용변화에 대한 연립방정식체계의 공간계량경제모형을 사용하였다. 전국 230개 시군구에 대한 교통접근성, 각종 도시 어메니티들을 사용하고 공간효과를 거리가중행렬을 사용하여 추정하였다.

공간연립방정식 모형을 이용하여 인구와 고용변화를 2단계최소자승법(2SLS)을 이용하여 추정한 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 도로건설은 도시의 인구증가에 양(+)의 효과를 주지만 고용변화에는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다.

둘째, 공동주택이 증가하는 도시일수록 인구증가율이 높은 것으로 나타나 택지개발에 따른 공동주택 증가가 높은 지역에서 인구가 많이 증가한 것으로 나타났다.

셋째, 1인당 지방세부담이 높은 도시일수록 가

구와 기업에게 도시에 입지를 결정하는데 부정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 따라서 지자체에서 인구나 기업을 유치하기 위해서는 지방세 부담을 경감할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

넷째, 도시의 고급인적자본은 대부분 인구와 고용증가에는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타나 현재 우리나라의 도시성장은 지식기반환경 보다는 택지개발과 같은 정책적인 효과가 크게 작용하는 것으로 나타났다.

다섯째, 개발가능지가 많은 도시일수록, 소득수준이 높은 도시일수록, 은행과 같은 기업지원 환경이 양호한 지역일수록 기업이 선호하는 도시로 나타났다.

여섯째, 고용시장에서 산업구성효과(industrial mix effects)는 중요한 요인으로 나타났다. 하지만 서비스업의 대부분이 부가가치가 낮은 비서비스업 반서비스업 위주로 발달되어 있어 도시개발 정책에 있어 고용변화에 대한 관심을 높일 필요가 있다. 향후 도시의 자족성을 높이기 위한 산업정책은 가능한 산업구성효과가 높은 업종으로 산업을 특화할 필요가 있다.

일곱째, 전국 시군구 지역은 장기적으로 인구와 고용시장이 균형상태를 유지하고 있다. 하지만 주변지역의 인구와 고용잠재력에 대한 영향을 보면 지난 5년 동안 우리나라 전국 도시에서 인구증가는 고용과 다소 무관하게 입지가 결정되는 반면 고용은 인구변화에 영향을 받는 것으로 나타나, 도시의 인구 증가가 고용여건과 무관하게 택지개발과 같은 정책적인 요인에 의해 이루어지는 것으로 나타났다.

본 논문에서는 미군기지의 평택이전에 따른 도시개발사업으로 4개의 선도사업에 대한 인구와 고용변화에 미치는 영향을 분석하였다. 각 정부

투자사업은 정부부문의 최종수요 증가로 나타나고 이는 각 산업별 연관관계를 통해 각 산업별 고용증가로 나타난다. 이러한 고용증가는 평택시와 주변지역에 대한 고용잠재력이 높아지고 이는 도시의 인구가 증가하여 도시성장이 이루어진다.

추정된 모형을 이용하여 장래 평택시의 인구와 고용자수를 추정할 수 있다. 4개 도시개발사업에 모두 실행될 경우에 인구는 2010년 8.9천인, 2020년 18.4천인이 늘어날 전망이며, 고용자수는 2010년에는 22.2천인, 2020년에는 17.6천인이 더 증가할 것으로 추정되었다.

본 논문은 향후 각 시군에 대한 도시기본계획을 수립할 때 인구와 산업부문에 대한 장래지표를 정할 때 도시개발사업의 효과를 사전에 평가할 수 있는 방안을 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

논문접수일	:	2008년	08월	01일
최종수정일	:	2008년	08월	22일
게재확정일	:	2008년	08월	28일

참고문헌

1. 경기도, 「평택시 장기종합발전계획」, 2005
2. 김홍배, 「도시 및 지역경제 분석론」, 기문당, 2005
3. 박민아·이우종, “도시기본계획 인구추계에 관한 연구”, 대한국토도시계획학회 2003년 정기논문집, 2003
4. 박헌수·황태일, “공간계량경제모형을 이용한 수도권 시군구의 인구 및 고용변동 추정” 「국토계획」 제38권 제7호, 2003, pp. 43-52
5. 안건혁 외, “수도권 인구예측에 관한 연구” 「국토계획」 제32권 제6호, 1997, pp. 7-22
6. 오재화 외, “인구추정을 위한 계량모형의 정립에 관한 연구”, 조선대 건설기술연구, 2001
7. 유두선·박병호, “동별 인구추정방법에 관한 연구” 대한국토·도시계획학회 2006 정기학술대회, 2006
8. 윤대식·윤성순, 「도시모형론」, 서울 : 홍문사, 2004
9. 이재원·신진동·이우종, “계획인구와 실제인구 편차분석을 통한 적정 계획인구 설정연구” 「국토계획」 제40권 제7호, 2005, pp. 391-402
10. Boarnet, Marlon G., “The Menocentric Model and Employment Location”, *Journal of Urban Economics*, Vol. 36, 1994, pp. 79-97
11. Carlino, Gerald A. and Edwin S. Mills, “The Determinants of County Growth,” *Journal of Regional Science* Vol. 27 No. 1, 1987, pp. 39-54
12. Deitz, Richard, “A Joint Model of Residential and Employment Location in Urban Areas.” *Journal of Urban Economics* Vol. 44, 1998, pp. 197-215
13. Mills, Edwin S., “Metropolitan Central City Population and Employment Growth During the 1970’s,” Federal Reserve Bank of Philadelphia, Working Paper No. 83-7, 1983 September
14. Rey, Sergio J. and Marlon G. Boarnet, “A Taxonomy of Spatial Econometric Models for Simultaneous Equation Systems,” Regional Science Association International Meetings, 1998 November
15. Steinnes, D.N., “Causality and Intraurban Location.” *Journal of Urban Economics* Vol. 4, 1977, pp. 69-79