

## 지역별 제조업의 비용함수 추정\*

김상호

호남대학교 경상대학 무역학과

손용엽

전남대학교 경영대학 무역학과

### 1. 서론

경제개발계획이 시행된 이후 1962~1993년의 지난 30년 동안 우리경제는 눈부신 성장을 거듭해왔다. 그러나 이러한 경제성장은 지역적인 경제력을 균등화시키기보다는 지역간 불균형을 더욱 증폭시켰다. 지역불균형의 문제는 우리나라가 직면한 중대한 경제문제로 등장하고 있으며, 산업정책에 영향을 미치는 중요한 요인이 되고 있다.

지역적인 불균형과 산업의 지역적 격차는 생산구조의 지역적인 격차가 크게 존재하고 있음을 암시한다. 경제력의 지역적 격차는 제조업의 구성과 규모의 차이에 기인할 것이기 때문이다. 그리고 제조업의 지역간 격차는 지역적인 생산과 비용구조의 차이를 가져올 것이다. 산업정책의 효과적인 수행을 위해서는 이러한 지역적인 생산구조의 차이를 인식하는 것이 전제되어야 할 것이다. 이러한 문제인식에서 생산구조의 지역적 차이를 비용함수추정을 통하여 각지역별 생산요소의 대

체탄력성과 가격탄력성을 규명하는 것이 본 연구의 목적이다.

지역적인 특성을 고려한 생산함수와 비용함수에 관한 실증연구가 국내외적으로 활발히 진행되어왔다. 이러한 연구로는 홍성웅(1986), 박상우(1986; 1989) 및 Nakamura(1985)를 들 수 있다. 이들 연구는 지역단위를 대상으로 한 생산함수의 추정에서 국민경제와는 다른 집적경제등과 같은 공간적 특성을 반영한 지역생산함수모형 추정하고 있다. 홍성웅(1986)은 4개의 지역유형 및 산업별로 집적효과를 지역인구의 함수로서 추정하여 Cobb-Douglas와 CES생산함수를 추정함으로써, 경제적인 집중이 생산효율과 형평이라는 두 측면에서 갖는 의미를 고찰하고 있다. 그는 산업 인구의 집중이 최근의 인구와 산업의 공간적 집중은 대체로 생산효율적이며 균형적인 측면을 가짐을 밝히고 있다. 박상우(1986; 1989)는 집적이익의 특성과 도시규모의 변화간의 관련성을 이론적으로 고찰하였고, 구체적으로 Translog 생산함수를 추정함으로써 한국과 일본 제조업의 공간적 특성을 설명하고 있다. 그의 연구에서는 집적이익이 도시화이익 및 지역화이익으로 구체적으로 구분되고 있다. Nakamura(1985)는 1977년의 횡단면 자료를 사용하여 일본 제조업의 생산성에 대한 도시 집적경제의 효과를 도시화이익과 지역화이익으로 분리하여 Translog생

\* 이 논문은 1992년 교육부의 대학부설연구소 연구비 지원에 의해 연구되었음. 이 논문은 김영웅·정기과 교수님이 함께 참여했던 공동연구, "지역기업과 산업정책"의 보고서 중 한 장을 요약한 것이다. 짧은 심사평을 해주신 본 학회지 익명의 심사위원께 깊은 감사말 드린다.

산합수에 의해서 추정하였다. 그의 연구는 일반적으로 경공업에 속한 기업은 생산성에서 도시화이익을 경험하는 반면, 지역화이익은 중공업의 기업에서 강하게 작용함을 보이고 있다.

이들 연구의 대부분은 집적경제를 Hicks의 중립적 생산성의 향상으로 파악하여 생산함수모형에 도입하고 있으며, 도시화이익 및 지역화이익을 측정하기 위해 지역인구밀도(혹은 도시인구) 또는 지역 고용자수를 대응변수로 사용하고 있다. 이러한 연구는 지역 및 도시의 성장과 발전, 지역발전의 예측 및 효율적인 지역투자계획 수립을 위해서 큰 의의를 가진다.

한편, 제조업을 대상으로 생산함수와 비용함수에 관한 실증연구도 상당한 진행이 이루어졌다. 이에 관한 연구로는 남성일(1990), 김상호(1993), 신의순(1983), 임양택(1986), 최정포(1987) 등의 연구가 있다. 이들 연구는 대부분 전체제조업에 관한 연구이며, 지역단위에서 제조업의 지역별 및 기업규모별 비용함수 추정은 상대적으로 부족한 실정이다. 본 연구는 이러한 연구배경에서 이루어졌으나, 지역경제를 다루는 지역생산함수모형에서 집적경제를 도입하지 못하는 한계를 가지고 있다.

효과적인 산업정책의 수립과 성과분석을 위해서는 생산구조에 관한 연구의 축적은 통한 정확한 지역생산구조의 파악이 불가피하다. 이러한 점에서 지역적인 단위의 비용함수의 추정을 통한 지역적인 생산구조특성의 규명은 의의가 있다.

지방자치시대가 다가오고 있는 현 시점에서 각 지역은 자발적인 경제개발전략을 수립해야 하는 현실에 직면하고 있다. 따라서 지역경제구조 파악을 위한 기초연구에 해당하는 지역별 생산구조의 분석은 매우 중요하다 할 것이다. 이러한 점에서 본 연구의 또 다른 의의를 찾을 수 있다.

본 연구는 자본, 노동 및 원재료의 세 생산요소 Translog 비용함수의 추정을 통하여 전국 10개지역 제조업에 관한 생산 및 요소수요구조를 분석하였다. 비용함수에서 도출된 요소비중식을 추정함으로써, 생산요소간의 대체탄력성과 요소수요의 가격탄력성을 추정하였다. 그리고 이를 전체 제조업의 추정결과와 비교함으로써 지역별 생산구조의 특성을 분석하였다. 추정에 사용된 자료는 1979~1990년까지의 시계열자료와 각 년도별 기업규모에 따른 횡단면자료를 통합한 것이다.

비용함수에서 도출된 요소비중식을 Zellner의 ITSUR(iterative seemingly unrelated regression)방법으로 추정함으로써, 생산요소간의 대체탄력성과 요소수요의 가격탄력성을 추정한다. 그리고 이를 전체제조업의 추정결과와 비교함으로써 지역별 생산구조의 특성을 분석한다.

비용함수추정에 사용되는 비용에 관한 모든 자료는 1979년부터 1990년까지의 경제기획원에서 간행한(중간에 통계청으로 발행처가 바뀌었음) 『광공업통계조사 보고서』 지역편에서 추출되었다. 1979~1990의 12년도의 시계열자료와 각 해당 연도의 중업원규모별 8단계의 횡단자료가 본 연구의 표본을 구성하며, 총표본수는 96개이다.

본 연구에서 사용되는 자료는 산업별, 지역별 집계자료(aggregate data)이다. 따라서 본 연구의 추정결과는 이러한 집계자료가 갖는 한계인 집계편기(aggregation bias)를 가질 수 있음을 밝혀둔다. 본 연구는 모든 기업이 대표적인 기업(representative firm)과 동일한 행태를 보인다는 가정을 하고 있으며, 개별생산함수를 집계생산함수로 통합하는데 있어서 필요한 다른 가정들도 충족되고 있음을 가정한다.<sup>1)</sup> 이러한 집계조건(aggregation condition)과 실제 자료가 대별하는 개별기업들의 행동과 상이할 때 집계편기

는 불가피할 것이다. 그리고 그 구체적인 편기는 개별기업의 행위를 파악할 수 있을 때 추정이 가능할 것이다. 그러나 본 연구는 이러한 집계문제로 발생할 수 있는 편기를 설명할 수 없으며, 이는 본 논문의 한계임을 밝혀둔다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장은 생산과 요소수요구조를 추정할 수 있는 Translog 비용함수 추정모형을 제시하고, 추정에 사용할 자료를 설명한다. 제 3 장은 지역간 비용함수 추정결과를 제시하고, 이를 해석한다. 마지막 장은 연구결과를 요약하고 결론을 제시한다.

## 2. 확정모형 및 확정자료

### 1) 추정모형

Translog 비용함수는 생산구조를 분석하는 실증분석에 폭넓게 사용되고 있다.<sup>2)</sup> 비동조적인(nonhomothetic) Translog는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln P_i + \alpha_y \ln Y + \alpha_t \ln T + \\ & (1/2) \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln P_i \ln P_j + (1/2) \beta_{yy} (\ln Y)^2 \\ & + (1/2) \beta_{tt} (\ln T)^2 + \sum_i \beta_{iy} \ln P_i \ln Y + \\ & \sum_i \beta_{it} \ln P_i \ln T + \beta_{yt} \ln Y \ln T \end{aligned} \quad (1)$$

위의 식에서  $i$ 는 생산요소,  $P_i$ 는  $i$ 번째 생산요소의 가격,  $C$ 는 총비용,  $Y$ 는 산출량,  $T$ 는 기술진보를 나타내며,  $\beta_i = \beta_{ii}$ 이 성립한다. 윗식은 이차미분이 가능한 임의의 비용함수의 테일러 전개식(Taylor expansion)을 이용한 로그이차 근사치이다. 잘 정의된 비용함수는 주어진 산출량수준  $Y$ 에서 요소가격에 대한 일차동차성(homogeneous of degree 1)을 만족하여야 한

다. 이는 식(1)에 대하여 다음과 같은 제약조건을 부가한다.

$$\sum_i \alpha_i = 1, \quad \sum_i \beta_{ij} = \sum_j \beta_{ij} = \sum_i \beta_{iy} = \sum_i \beta_{it} = 0 \quad (2)$$

Translog 비용함수의 계수에 추가적인 제약조건을 부가할 수 있는데, 이는 전체되고 있는 생산기술에 제약을 부가하게 된다. Translog 비용함수가 동조성을 갖기 위한 필요충분조건은  $\beta_{iy} = 0$  이 모든  $i$ 에 대하여 성립하는 것이며, 추가로  $\beta_{yy} = 0$ 이면 생산함수는  $1/(\alpha_i + \beta_{iy} \ln T)$ 차의 동차함수가 된다. 위의 제약과 더불어  $\alpha_i + \beta_{iy} \ln T = 1$  일때 이 비용함수에 대응하는 생산함수는 규모에 대한 보수불변(constant returns to scale)이 된다. 또한  $\beta_{it} = 0$  이 모든 생산요소  $i$ 에 대하여 성립하면 기술진보는 Hicks 중립적(neutral)이며,  $\beta_{it} > (<) 0$  이면 기술진보는  $i$ 번째 요소집약적( $i$ 번째 요소절약적)이다.

Translog 비용함수를 직접 추정할 수 있지만, 비용최소화로부터 구한 최적 요소수요함수를 요소비중함수(cost share function)의 형태로 추정함으로써 효율성을 증가시킬 수 있다. 추정방정식인 비용비중함수는 Translog 비용함수 (1)을 생산요소가격에 대하여 로그미분하고 Shephard Lemma를 이용하여 도출된다.

$$S_i = \frac{P_i X_i}{C} = \alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \ln P_j + \beta_{iy} \ln Y + \beta_{it} \ln T \quad (3)$$

여기서  $\sum_i S_i = 1$ 이 성립한다. 식(3)은  $i$ 번째 요소의 비용비중을 나타내는 추정식의 원형이다.

세 생산요소-자본(K), 노동(L) 및 원료(M)를 가정할 때, 식(3)의 비용비중함수의 추정식은 자본비용비중함수  $S_k$ , 노동비용비중함수  $S_l$ , 원료비용비중함수  $S_m$ 의 세 방정식체계로 구성된다. 비용비중체계 (3)은 각 관찰치에서 세 요소에 대한 비용비중의 합이 항상 1이 되기 때문에, 세 비용비중함수 중 단지 두 비용비

중함수 만이 선형독립적 (linearly independent)이다. 따라서 세 비용비중함수 중 두 비용비중함수,  $S_k$  와  $S_i$ 를 추정하고, 제약식 (2)를 사용하여 비용비중식의 모든 계수를 추정할 수 있다.

가격에 대한 1차 동차성의 제약식(2)를 추정식에 부가할 경우, 추정식의 설명 변수는 요소의 상대가격이 된다. 세 비용비중식 중 원료비중식  $S_m$ 을 제거하고  $P_k$ ,  $P_i$  을  $P_m$ 으로 정규화 하면(normalize), 추정될 방정식 체계는 다음과 같이 변형된다.

$$\begin{aligned} S_k &= \alpha_k + \beta_{kk}\ln(P_k/P_m) + \beta_{ki}\ln(P_i/P_m) + \beta_{ky}\ln Y + \beta_{kt}\ln T \\ S_i &= \alpha_i + \beta_{ik}\ln(P_k/P_m) + \beta_{ii}\ln(P_i/P_m) + \beta_{iy}\ln Y + \beta_{it}\ln T \end{aligned} \quad (4)$$

실제추정은 중소기업의 종업원 규모별로 구분된 횡단자료와 시계열자료를 통합한 통계(pooled data)를 사용한다. 이 경우 오차항(error term)을 추가하여 자본비중식을 다시 표시하면 다음과 같다.

$$S_{knt} = \alpha_{kn} + \beta_{kk}\ln(P_k/P_m)_t + \beta_{ki}\ln(P_i/P_m)_t + \beta_{ky}\ln Y_{nt} + \beta_{kt}\ln T + \epsilon_{knt} \quad (5)$$

위의 식에서  $n=1,2,\dots,8$  은 종업원 규모로 구분된 횡단 단위인 기업분류를 나타내며,  $t=1,2,\dots,12$  는 1979년부터 1990년까지의 12년간의 시계열을 나타낸다. 이 경우 통합된 자료를 추정하는 모형은 오차요인모형(error component model)과 공분산모형(covariance model)이 있는데, 본 논문에서는 공분산모형(covariance model)을 사용한다.<sup>3)</sup>  $\alpha_{kn}$ 은 각 기업군에 따라 다르며 시간에 따라서는 일정한 절편을 나타낸다.  $\alpha_{kn}$ 을 고정된 계수라 가정하고, 오차항,  $\epsilon_{knt}$ 은 독립적이며 동일한 분포(i.i.d)를 가진 확률변수이며

$$E[\epsilon_{kny}] = 0, \quad E[\epsilon_{knt}^2] = \sigma_e^2$$

이라고 가정한다. 각 기업군에 대응하는

절편을 dummy 변수를 사용하여 추정하며, 식(5)는 다음과 같이 변형된다.

$$S_{knt} = \alpha_{kl} + \sum_j \alpha_{kn} D_{jt} + \beta_{kk}\ln(P_k/P_m)_t + \beta_{ki}\ln(P_i/P_m)_t + \beta_{ky}\ln Y_{nt} + \beta_{kt}\ln T + \epsilon_{knt} \quad (6)$$

$j = 2,3,\dots,8$

여기서  $D_{jt}$ 는 dummy 변수로서  $j=n$ 일 때 1의 값을 취하고,  $j \neq n$ 일 때 0의 값을 취한다.

자본비중식과 노동비중식으로 구성된 두 추정식을 Zellner(1962)의 ITSUR(iterative seemingly unrelated regression)방식을 사용하여 추정한다. 그 이유는 두 추정방정식의 오차항이 독립적이지 않기 때문이다. Kmenta and Gilbert(1968)과 Dhrymes(1971)는 ITSUR에 의한 추정치는 maximum likelihood에 의한 추정치와 동일함을 보였다. 따라서 계수추정치는 세 방정식 중 어느 두 방정식을 선택하는가에 따라 변하지 않는다. 추정되는 방정식 체계는 다음과 같다.

$$S_{knt} = \alpha_{kl} + \sum_j \alpha_{kn} D_{jt} + \beta_{kk}\ln(P_k/P_m)_t + \beta_{ki}\ln(P_i/P_m)_t + \beta_{ky}\ln Y_{nt} + \beta_{kt}\ln T + \epsilon_{knt}$$

$$S_{int} = \alpha_{il} + \sum_j \alpha_{in} D_{jt} + \beta_{ik}\ln(P_k/P_m)_t + \beta_{ii}\ln(P_i/P_m)_t + \beta_{iy}\ln Y_{nt} + \beta_{it}\ln T + \epsilon_{int}, \quad j = 2,3,\dots,8 \quad (7)$$

일반적인 쌍대비용함수(dual cost function)의 경우 생산요소  $i$ 와  $j$ 사이의 Hicks-Allen 편대체탄력성은 Binswanger(1974)에 의해서 증명되었으며 다음과 같다.

$$\sigma_{ij} = C \cdot C_{ij} / C_i \cdot C_j \quad (8)$$

여기서 하첨자  $i,j$ 는 비용함수  $C$ 를 생산요소가격  $P_i, P_j$ 로 일차 또는 이차 편미분한 것을 나타낸다.

Translog 비용함수의 경우, (8)에 의거한 Allen의 편대체탄력성은 추정식 (7)을 이용하여 다음과 같이 추정한다.

$$\sigma_{ij} = (\beta_{ij} + S_i \cdot S_j) / S_i S_j, \quad i, j = k, l, m, \quad i \neq j \text{ 일 때}$$

$$\sigma_{ii} = (\beta_{ii} + S_i^2 - S_i) / S_i^2, \quad i = k, l, m, \quad (9)$$

Translog비용함수의 경우, 요소수요  $i$ 의 요소가격  $j$ 에 대한 탄력성은  $\epsilon_{ij} = S_i \cdot \sigma_{ij} = dx_i \cdot P_j / dP_j \cdot x_i$ 이기 때문에 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\epsilon_{ij} = (\beta_{ij} + S_i \cdot S_j) / S_i, \quad i, j = k, l, m, \quad i \neq j \text{ 일 때}$$

$$\epsilon_{ii} = (\beta_{ii} + S_i^2 - S_i) / S_i, \quad i = k, l, m, \quad (10)$$

따라서,  $\beta_{ij}$  계수의 추정치를 사용하여 요소비중의 설명치(fitted value)를 구한 후, 계수추정치와 요소비중 설명치를 사용하여 식(9)와 (10)에 입각한 대체탄력성과 가격탄력성이 도출된다.

## 2) 추정자료

본 연구의 비용함수추정에 사용되는 비용에 관한 모든 자료는 1979년부터 1990년까지의 경제기획원 또는 통계청 간행 『광공업통계조사보고서』 지역편에서 추출되었다. 보고서의 지역편에는 전국의 시도별 산업중분류에 따른 제조업 통계자료가 종업원 규모별로 구분되어 보고되어 있다. 제조업은 종업원규모에 따라서 5-9, 10-19, 20-49, 50-99, 100-199, 200-299, 300-499, 500인 이상의 8단계로 분류되어 있다. 1979-1990의 12년도의 시계열자료와 각 해당연도의 종업원규모별 8단계의 횡단자료가 본 연구의 표본을 구성하며, 총표본수는 96개이다.

노동비용은 급여액을 사용하였으며, 자본비용에는 감가상각액을 사용하였다. 원료비용의 항목에는 원재료비, 연료비, 구입전력비, 구입용수비, 위탁생산비, 수리유지비가 포함된다. 따라서, 원료비용은 원재료비뿐 아니라 연료비, 구입전력비 및 구입용수비의 합계인 에너지비용과 위탁생산비 및 수리유지비의 합인 간접비용을 포함하는 포괄적인 항목이다. 연구대상 자료에서 원료비용중 90% 이상을 원재료비가 차지하고 있다. 따라서 원재료비를 대변하는 변수로 원료비용이 사용된다.

총비용은 노동비용, 자본비용 및 원료비용의 합으로써 계산되며, 이는 중소기업의 기본적인 총생산비용을 구성한다. 그리고 요소비용비중은 요소비용을 총비용으로 나누어서 계산된다.

산출량에 대한 생산요소의 단위당 비용이 생산요소가격으로 사용되었다. 따라서, 요소가격은 요소비중을 산출량으로 나누어 계산된다. 총산출량과 시간더미가 산출량과 기술진보에 사용되었다.

그리고 지역은 서울, 부산, 경기(인천포함), 강원, 충북, 충남(대전포함), 전북, 전남(광주포함), 경북(대구포함), 경남 등 10개 지역으로 구분하였다. 여기에서 제주 지역은 제외하였다.

## 3. 추정결과

### 1) 추정결과

IZEF(iterative Zellner-efficient estimator)에 의한 비중방정식 체계를 추정한 결과가 표 1과 표 2에 제시되어 있다.

표 1. 원재료 비중식 계수 추정치

계수	서울	부산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경남	경북
절편	0.4783° (0.015)	0.3824° (0.062)	0.4280° (0.026)	0.5631° (0.069)	0.5324° (0.025)	0.5186° (0.028)	0.5574° (0.028)	0.6776° (0.046)	0.4529° (0.065)	0.4134° (0.034)
절편더미-2	0.0073° (0.002)	0.0008 (0.009)	0.0075° (0.003)	0.0264° (0.011)	0.0170° (0.005)	0.0125° (0.003)	0.0099° (0.004)	0.0220° (0.009)	0.0310° (0.010)	0.0022° (0.003)
절편더미-3	0.0116° (0.002)	0.0209 (0.012)	0.0107 (0.005)	0.0349° (0.012)	0.0253° (0.007)	0.0216° (0.004)	0.0145° (0.005)	0.0350° (0.010)	0.0636° (0.015)	0.0020° (0.006)
절편더미-4	0.0177° (0.002)	0.0096 (0.013)	0.0130 (0.007)	0.0472° (0.014)	0.0207° (0.008)	0.0254° (0.004)	0.0075° (0.005)	0.0365° (0.010)	0.0773° (0.018)	0.0136° (0.007)
절편더미-5	0.0220° (0.003)	0.0168 (0.014)	0.0121 (0.007)	0.0320 (0.017)	0.0177° (0.009)	0.0237° (0.005)	-0.0046° (0.007)	0.0323° (0.012)	0.0916° (0.021)	0.0156° (0.008)
절편더미-6	0.0220° (0.004)	0.0166 (0.013)	0.0110 (0.007)	0.0205 (0.012)	0.0176° (0.009)	0.0228° (0.005)	0.0037° (0.005)	0.0042° (0.012)	0.0965° (0.023)	0.0173° (0.007)
절편더미-7	0.0163° (0.004)	-0.0072 (0.013)	0.0018 (0.009)	0.0176 (0.014)	-0.0035° (0.009)	0.0192° (0.005)	-0.0084° (0.006)	-0.0023° (0.012)	0.0837° (0.024)	0.0146° (0.008)
절편더미-8	0.0111° (0.005)	0.0169 (0.021)	-0.0042 (0.011)	0.0288 (0.021)	0.0151° (0.013)	0.0097° (0.008)	-0.0230° (0.010)	-0.0079° (0.020)	0.0909° (0.037)	-0.0463° (0.014)
$\ln(P_i/P_k)$	0.1554° (0.004)	0.2440° (0.005)	0.1600° (0.006)	0.1318° (0.008)	0.1496° (0.005)	0.1287° (0.003)	0.1735° (0.004)	-0.0901° (0.005)	0.1330° (0.007)	0.1449° (0.006)
$\ln(P_m/P_k)$	-0.1312° (0.004)	-0.2006° (0.005)	-0.1266° (0.006)	-0.0904° (0.007)	-0.1265° (0.005)	-0.1071° (0.003)	-0.1585° (0.004)	0.0977° (0.006)	-0.0771° (0.007)	-0.1129° (0.006)
$\ln Y$	0.0012° (0.001)	-0.0054 (0.006)	0.0042° (0.002)	-0.0091 (0.007)	-0.0035 (0.003)	0.0019 (0.003)	-0.0061° (0.003)	-0.0076° (0.004)	-0.0022° (0.006)	0.0074° (0.003)
$\ln T$	-0.0007° (0.001)	0.0104° (0.004)	-0.0045° (0.002)	0.0131° (0.006)	0.004 (0.003)	-0.0020 (0.002)	0.0028 (0.002)	0.0072° (0.004)	0.0043 (0.007)	-0.0054° (0.003)
$R^2$	0.9873	0.9694	0.9816	0.8588	0.9613	0.9743	0.9639	0.8749	0.8840	0.9613

주 : 괄호안은 Standard error를 나타냄.

\*은 1% 수준에서, \*\*은 5% 수준에서 유의함을 나타냄.

원재료비중 방정식의 추정결과 절편과 기업규모에 따른 절편더미의 추정계수의 유의수준이 지역에 따라 달라짐을 보여준다. 기업의 규모가 커짐에 따라서 원재료 비중방정식의 절편추정치에 영향을 관한 지역적인 일관성을 갖는 가설을 세우기란 힘들다. 기업규모의 증가가 원재료비중을 증가시킬 것인가 혹은 감소시킬 것인가에 대한 일반적인 추론이 어렵기 때문이다. 지역별 산업의 업종별 규모별구성에 따라

원재료비중이 결정될 것이다.

원재료비중의 절편 추정치는 기업규모 변화에 따른 원재료비중이 총비용에서 차지하는 크기의 변화를 나타낸다. 예를 들면 서울의 경우 기업군 1과 2사이의 절편변화는 0.0073이며, 기업군 1과 3사이의 절편변화는 0.0116이다. 따라서 기업군 2와 기업군 3의 절편변화는 0.0043이다. 이는 기업군 2와 3사이에 원재료비중의 절편에 미치는 영향이 미약하나마 중

가되었다는 사실을 보여준다. 위와 같이 계산할 경우 절편더미의 추정치는 대부분 지역에서 기업규모가 1에서 4-6까지 즉 소기업에서 중기업으로 증가함에 따라서 점점 증가하나 기업규모가 4-6에서 8까지 즉 중기업에서 대기업으로 증가함에 따라 다시 감소한다는 사실을 알 수 있다. 위와 같은 사실로부터 제조업의 업종별규모의 증가는 소기업에서 중기업으로 증가함에 따라 원재료비중이 증가하나 대기업의 경우에는 원재료비중이 중기업보다 오히려 감소한다는 규칙성을 찾을 수 있다. 이는 대기업이 상대적으로 중기업보다 자본비중이 높다는 사실에 기인할 것이다.

원재료비용 비중식 추정에서 생산요소 상대가격 변화에 따른 원재료비중변화의 추정계수는 모두 높은 수준에서 유의함을 보여준다. 노동-자본의 상대가격이 증가함에 따라 전남을 제외한 모든 지역에서는 원재료비중이 상승함을 보여준다. 노동-자본 상대가격이 10% 상승할 때 원재료비용비중은 약 1.3-1.6% 증가하며, 이 가운데 충남이 가장 낮으며 경기가 가장 높다. 전남을 제외한 모든 지역에서

원재료-자본의 상대가격의 상승은 원재료비용비중의 감소를 가져옴을 보여준다. 원재료-자본의 상대가격이 10% 상승할 때 원재료비용비중은 약 0.9-2% 감소하며, 이 가운데 강원도가 감소율이 가장 낮으며 부산이 가장 높다.

산출량의 추정계수 부호는 산출량이 증가함에 따라 원재료비중의 변화가 일관성이 없음을 보여준다. 즉 서울, 경기, 충남, 경북지역의 경우 산출량 증가가 원재료비중을 증가시키는 반면에, 다른 지역에서는 산출량이 증가함에 따라 원재료비용비중이 감소함을 나타낸다. lnT의 추정치는 거의 0에 가까우며, 기술진보가 Hicks중립적임을 나타낸다.

표 2에서 보면 노동비중방정식 추정결과 절편과 기업규모에 따른 절편더미의 추정계수가 대부분 유의함을 보여준다. 기업규모가 커짐에 따라서 노동비중방정식의 절편의 추정치변화를 예측하기란 어렵다. 기업규모의 증가가 노동비중을 증가시킬 것인가 혹은 감소시킬 것인가에 대한 일반적인 추론은 산업의 업종별 규모별구성에 따라 결정될 것이기 때문이다.

표 2. 노동 비중식 계수 추정치

계 수	서울	부산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경남	경북
절 편	0.3697°	0.3654°	0.3447°	0.3351°	0.3543°	0.3616°	0.4133°	0.1688°	0.3480°	0.3762°
	(0.009)	(0.041)	(0.013)	(0.028)	(0.015)	(0.012)	(0.018)	(0.037)	(0.037)	(0.024)
절편더미-2	-0.0077°	0.0060	-0.0093°	-0.0305°	-0.0148°	-0.0096°	0.00001	-0.0148°	-0.0324°	-0.0043°
	(0.001)	(0.006)	(0.002)	(0.004)	(0.003)	(0.001)	(0.002)	(0.007)	(0.006)	(0.002)
절편더미-3	-0.0096°	0.0067	-0.0157°	-0.0385°	-0.0237°	-0.0178°	0.0042°	-0.0250°	-0.0671°	-0.0042°
	(0.001)	(0.008)	(0.003)	(0.005)	(0.004)	(0.002)	(0.003)	(0.008)	(0.008)	(0.003)
절편더미-4	0.0108°	0.0242°	-0.0182	-0.0451°	-0.0239°	-0.0205°	0.0046	-0.0278°	-0.0920°	-0.0176°
	(0.001)	(0.009)	(0.004)	(0.006)	(0.005)	(0.002)	(0.003)	(0.008)	(0.010)	(0.004)
절편더미-5	-0.0148°	0.0281°	-0.0184°	-0.0360°	-0.0222°	-0.0191°	0.0073	-0.0279°	-0.1063°	-0.0218°
	(0.002)	(0.009)	(0.004)	(0.007)	(0.005)	(0.002)	(0.004)	(0.009)	(0.012)	(0.005)
절편더미-6	-0.0137°	0.0303°	-0.0177°	-0.0296°	-0.0221°	-0.0213°	0.0058	-0.0108	-0.1213°	-0.0217°
	(0.002)	(0.009)	(0.004)	(0.004)	(0.005)	(0.002)	(0.003)	(0.009)	(0.013)	(0.004)

(뒷 페이지에 계속)

(표 2의 계속)

계수	서울	부산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경남	경북
절편더미-7	0.0121° (0.002)	0.0442° (0.009)	-0.0108° (0.005)	-0.0545° (0.006)	-0.0192° (0.005)	-0.0211° (0.002)	0.0005 (0.004)	-0.0033 (0.009)	-0.1151° (0.014)	-0.0238° (0.005)
절편더미-8	-0.0171° (0.003)	0.0344° (0.014)	-0.0167° (0.005)	-0.0580° (0.008)	-0.0207° (0.008)	-0.0196° (0.004)	0.0167° (0.006)	-0.0077 (0.016)	-0.1208° (0.021)	-0.0177° (0.009)
ln(P <sub>i</sub> /P <sub>k</sub> )	-0.1356° (0.002)	-0.1948° (0.003)	-0.1214° (0.003)	-0.0835° (0.003)	-0.1026° (0.003)	-0.1131° (0.001)	-0.1352° (0.003)	0.0894° (0.004)	-0.0763° (0.004)	-0.1167° (0.004)
ln(P <sub>m</sub> /P <sub>k</sub> )	0.1401° (0.002)	0.2118° (0.003)	0.1276° (0.003)	0.0842° (0.003)	0.1097° (0.003)	0.1170° (0.002)	0.1400° (0.003)	-0.0639° (0.005)	-0.0612° (0.004)	0.1192° (0.004)
lnY	0.0013° (0.001)	0.0046 (0.004)	0.0016 (0.001)	0.0005 (0.003)	-0.0015 (0.002)	-0.0003 (0.001)	-0.0039° (0.002)	0.0075° (0.004)	0.0034 (0.004)	-0.007 (0.002)
lnT	-0.0004° (0.001)	-0.0054° (0.003)	-0.0017 (0.001)	-0.0075° (0.002)	-0.0007 (0.002)	-0.0009 (0.001)	0.0010 (0.002)	-0.0065 (0.004)	0.0037 (0.004)	-0.0006 (0.002)
R <sup>2</sup>	0.9878	0.9871	0.9975	0.9709	0.9888	0.9965	0.9895	0.9477	0.9636	0.9948

주 : 괄호안은 standard error를 나타냄.

\*은 1% 수준에서, \*\*은 5% 수준에서 유의함을 나타냄.

노동비중식의 절편추정치는 기업규모변화에 따른 노동비중이 총비용에서 차지하는 크기의 변화를 나타낸다. 앞에서와 같이, 절편더미의 추정치의 절대값은 대부분 지역에서 기업규모가 1에서 4-6까지 즉 소기업에서 중기업으로 증가함에 따라 점점 증가하나 기업규모가 4-6에서 8까지 즉 중기업에서 대기업으로 증가함에 따라 다시 감소한다는 사실을 알 수 있다. 위와 같은 사실로부터 제조업의 업종별규모의 증가는 소기업에서 중기업으로 증가함에 따라 노동비중이 증가하나 대기업의 경우에는 노동비중의 증가율이 감소한다는 사실을 알 수 있다. 하지만 이러한 규칙성은 일관되게 나타나는 것이 아닌 대략적인 성질의 것임을 밝혀둔다. 부산과 전북지역의 경우에는 추정치의 부호가 오히려 양의 값을 가지고 있기도 하다. 이러한 추정치는 대기업이 상대적으로 자본비중이 높을 경우 가능할 것이다.

노동비중식 추정에서 생산요소 상대가격 변화에 따른 노동비중변화의 추정계수

는 모두 높은 수준에서 유의함을 보여준다. 노동-자본의 상대가격이 증가함에 따라 전남을 제외한 모든 지역에서는 노동비중이 감소함을 보여준다. 노동-자본 상대가격이 10% 상승할 때 노동비중은 약 0.8-1.9% 감소한다. 전남을 제외한 모든 지역에서 원재료-자본의 상대가격의 상승은 노동비중의 증가를 가져옴을 보여준다. 원재료-자본의 상대가격이 10% 상승할 때 노동비용비중은 약 0.6-2.1% 감소한다.

산출량의 추정계수 부호는 원재료비용 비중식에서와 유사하게 산출량이 증가함에 따라 노동비중의 변화가 일관성이 없음을 보여준다. 즉 서울, 부산, 경기, 강원, 전남, 경남지역의 경우 산출량 증가가 노동비중을 증가시키는 반면에, 다른 지역에서는 산출량이 증가함에 따라 노동비중이 감소함을 나타낸다. lnT의 추정치는 거의 0에 가까와 기술진보가 Hicks중립적임을 나타낸다.

계수추정치를 이용한 1990년의 Allen



표 3. 대체탄력성 및 가격탄력성의 제조업전체 평균값, 1990년

		서울	부산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경남	경북
대체 탄력 성	원재료-노동	0.0079	-0.0190	0.0036	0.0061	-0.0008	0.0065	-0.0058	0.2313	0.0138	0.0095
	원재료-자본	0.0003	-0.0012	-0.0001	0.0033	0.0008	0.0014	0.0008	0.0052	0.0021	0.0019
	노동-자본	-0.0003	-0.0005	0.0016	0.0120	0.0129	-0.0008	0.0105	0.0020	0.0607	0.0037
교차 가격 탄력성	원재료-노동	0.0326	-0.0609	0.0115	0.0296	-0.0103	0.0291	-0.0423	0.3027	0.0660	0.0399
	원재료-자본	0.0018	-0.0527	-0.0085	0.0138	0.0074	0.0279	0.0072	0.0705	0.0364	0.0152
	노동-자본	-0.0173	-0.0208	0.0342	0.1217	0.1822	-0.0166	0.1782	0.0222	1.0877	0.0488
자기 가격 탄력성	원재료	-0.0313	0.1047	-0.0093	-0.0523	-0.0278	-0.0494	0.0054	-0.1778	-1.0464	-0.0858
	노동	-0.0601	0.2132	-0.0439	-0.2351	-0.0994	-0.0771	0.0817	-0.0948	-1.3501	-0.1387
	자본	0.3579	1.4591	-1.9168	-0.1596	-0.4477	-0.3997	0.2362	-0.3638	-3.9273	-0.2199

주: 종업원 규모별 탄력성의 평균치를 구한 것임.

편대체탄력성과 가격탄력성 추정치의 전체 제조업체 평균값, 기업규모 1-2인 소기업의 평균값, 기업규모 3-6인 중기업의 평균값, 기업규모 7-8인 대기업의 평균값이 각각 표 3, 표 4, 표 5 및 표 6에 제시되어 있다.

제조업 전체 평균값 표 3을 살펴보면, 원재료-노동의 대체탄력성의 추정치는 부산, 충북 및 전북지역의 음의 값을 제외한 다른 모든 지역의 추정치는 양의 값을 보여준다. 즉 위 세 지역을 제외한 다른 지역에서 원재료-노동의 추정치는 대체요소이며, 그 값은 0.0036~0.2313이다. 그리고 대부분 지역에서 두 생산요소는 매우 약한 대체관계를 가지고 있음을 알 수 있다. 음의 값을 나타내는 경우에도 그 추정치는 -0.0008~-0.0190으로 매우 낮은 값을 보인다. 원재료-자본의 대체탄력성 추정치는 부산, 경기의 두 지역을 제외한 다른 지역에서 대체관계를 보이며, 그 추정치는 0.0003~0.0052로 매우 약한 값을 나타낸다. 위에서 지적한 두 지역의 보완관계도 -0.001~-0.0012로 매우 낮은 값이다. 자본-노동의 대체탄력성의 추정치는 서울, 부산, 충남의 세 지역을 제외한 다른 지역에서는 대체관계를 가지고 있음을 보여주며, 그 값은 0.0016~0.

0.129이다. 위에서 지적한 세 지역의 추정치는 -0.0003~-0.0008사이의 값을 가진다.

자기가격탄력성을 살펴보면, 부산과 전북의 두 지역의 탄력성의 추정치가 세 생산요소 모두 양의 값이라는 만족스럽지 못한 결과를 보여준다. 이와 더불어 서울의 자본탄력성을 제외한 다른 모든 가격탄력성의 추정치는 음의 값을 보여준다. 구체적으로 살펴보면, 원재료의 자기가격탄력성은 -0.0278~-1.0464사이의 값을 가진다. 그리고 원재료수요에 대한 탄력성의 추정치가 지역에 따라 큰 차이를 보이고 있는데, 가장 낮은 값과 높은 값은 각각 충북과 경남이 기록하고 있다. 노동의 자기가격탄력성은 -0.0439~-1.3501의 값을 나타내는데, 경기와 경남이 각각 가장 낮은 값과 높은 값을 보인다. 자본의 자기가격탄력성은 -0.2199~-3.9273의 추정치를 보인다. 추정치의 가장 낮은 값은 경북이 기록하며, 가장 높은 값은 여전히 경남이 나타낸다.

## 2) 탄력성추정치의 규모별비교

표 4는 종업원수 20인 이하 소기업의 탄력성의 평균치를 보여준다. 대체탄력성을 살펴보면, 원재료-노동간에는 부산, 전

표 4. 대체탄력성 및 가격탄력성의 제조업체 I - II 평균값, 1990년

		서울	부산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경남	경북
대체 탄력 성	원재료-노동	0.0202	-0.0412	0.0164	0.0167	0.0063	0.0202	-0.0028	0.3254	0.0364	0.0238
	원재료-자본	-0.0002	-0.0023	-0.0007	-0.0009	-0.0008	0.0007	-0.0004	0.0001	0.0006	-0.0004
	노동-자본	-0.0003	0.0004	0.0004	0.0031	0.0055	-0.0001	0.0055	0.0023	0.0216	0.0006
교차 가격 탄력성	원재료-노동	0.0778	-0.0685	0.0680	0.0776	0.0308	0.0853	-0.0154	0.4279	0.1432	0.0946
	원재료-자본	-0.0141	-0.9995	-0.0302	-0.0233	-0.0192	0.0177	-0.0100	0.0011	0.0164	-0.0147
	노동-자본	-0.0212	0.0088	0.0178	0.0734	0.1283	-0.0038	0.1377	0.0490	0.6490	0.0216
자기 가격 탄력성	원재료	-0.0578	0.1522	-0.0449	-0.0635	-0.0431	-0.0948	-0.0049	-0.1107	-0.0985	-0.0746
	노동	-0.1013	0.0588	-0.2264	-0.3549	-0.2430	-0.2755	-0.0699	-0.3406	-1.0549	-0.2720
	자본	1.1940	1.0424	-2.7144	0.1936	-0.2472	-0.3096	0.4688	-0.2077	-5.2115	0.2324

주 : 종업원수 20인 이하 소기업의 탄력성 평균치를 구한 것임.

북 두 지역을 제외하고는 대체관계가 있음을 보이고 있다. 원재료-노동간의 대체탄력성은 0.0063~0.3251이다. 원재료-자본간에는 충남, 전남, 경남의 세 지역을 제외하고는 0.0001~0.0007 대체탄력성의 대체관계를 나타낸다. 노동-자본간에는 서울, 충남 두 지역을 제외한 다른 모든 지역에서 대체관계를 나타낸다. 대체탄력성은 0.0004~0.0055이다. 자기가격탄력성을 살펴보면, 원재료의 경우 -0.0049~-0.1107의 탄력성을 보여준다. 노동의 자기가격탄력성은 -0.0699~-1.0549의 범위를 나타내고 있다. 자본의 경우 많은 지역에서 불만족스러운 부호를 나타내고 있는데, 탄력성의 추정치는 -0.2077~-5.2115라는 지역에 따른 매우 큰 격차를 나타낸다. 자본의 자기가격탄력성이 불만족스러운 부호를 보이는 이유는 자본비용이 임차료와 자본비용을 포함하지 않아 과소평가되었기 때문일 것 같다.

표 5는 종업원수 20~299인인 중기업의 탄력성 평균치를 구한 것이다. 대체탄력성을 살펴보면, 원재료-노동간에는 부산, 충북, 전북의 세 지역을 제외하고는 대체관계가 있음을 보이고 있는데, 대체탄력성 추정치는 0.0009~0.2710이다. 원재료-자본간에는 부산, 경기, 강원 세 지역

를 제외하고는 탄력성추정치는 0.0002~0.00021로써 대체관계를 나타낸다. 노동-자본간에는 서울, 부산, 충남의 세 지역을 제외한 다른 모든 지역에서 대체관계를 나타낸다. 대체탄력성은 0.0014~0.0627이다. 한편 자기가격탄력성은 부산, 전북에서 양의로 만족스럽지 못한 결과를 보인다. 원재료의 자기가격탄력성은 -0.0012~-0.0836에 분포되어 있다. 노동의 자기가격탄력성은 -0.0383~-1.3968의 범위를 나타내고 있다. 자본의 경우 소기업보다 적은 세지역에서만 불만족스러운 부호를 나타내고 있는데, 탄력성의 추정치는 -0.1289~-3.7441라는 지역에 따른 매우 큰 격차를 나타낸다.

표 6에는 종업원수 300인 이상 대기업의 탄력성 평균치가 나타나 있다. 대체탄력성을 살펴보면, 원재료-노동간에는 서울, 전남, 경남 세 지역을 제외하고는 대체관계가 있음을 보이고 있다. 원재료-노동간의 대체탄력성은 0.0020~0.0976이다. 원재료-자본간에는 부산을 제외한 다른 지역에서는 0.0008~0.0148 대체탄력성의 대체관계를 나타낸다. 노동-자본간에는 부산, 충남 두 지역을 제외한 다른 모든 지역에서 대체관계를 나타낸다. 대체탄력성은 0.0002~0.0960이다. 자기가

표 5. 대체탄력성 및 가격탄력성의 제조업체 III-IV 평균값, 1990년

	서울	부산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경남	경북
대체 원재료-노동	0.0042	-0.0113	0.0009	0.0044	-0.0024	0.0030	-0.0060	0.2710	0.0080	0.0076
탄력 원재료-자본	0.0005	-0.0010	-0.0004	-0.0003	0.0009	0.0012	0.0002	0.0012	0.0021	0.0004
성 노동-자본	-0.0006	-0.0008	0.0014	0.0054	0.0135	-0.0009	0.0086	0.0041	0.0627	0.0019
교차 원재료-노동	0.0189	-0.0571	0.0037	0.0258	-0.0181	0.0192	-0.0460	0.3433	0.0498	0.0378
가격 원재료-자본	-0.0011	-0.0367	-0.0082	-0.0069	0.0111	0.0265	0.0006	0.0170	0.0376	0.0076
탄력성 노동-자본	-0.0251	-0.0304	0.0337	0.1000	0.1897	-0.0191	0.1770	0.0643	1.1447	0.0406
자기 원재료	-0.0123	0.0878	-0.0012	-0.0274	-0.0235	-0.0381	0.0161	-0.0836	-0.0328	-0.0404
가격 노동	-0.0383	0.2578	-0.0431	-0.2220	-0.0806	-0.0782	0.1214	-0.2232	-1.3968	-0.1553
탄력성 자본	0.3039	1.4217	-1.9309	-0.1289	-0.4909	-0.3937	0.3438	-0.3480	-3.7441	-0.2803

주 : 종업원수 20-299인 중기기업의 탄력성 평균치를 구한 것임.

표 6. 대체탄력성 및 가격탄력성의 제조업체 VII-VIII 평균값, 1990년

	서울	부산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경남	경북
대체 원재료-노동	0.0020	-0.0118	-0.0037	-0.0013	-0.0045	-0.0001	-0.0083	0.0976	0.0027	-0.0009
탄력 원재료-자본	0.0012	-0.0004	0.0008	0.0148	0.0024	0.0026	0.0033	0.0047	0.0038	0.0073
성 노동-자본	0.0002	-0.0007	0.0033	0.0340	0.0192	-0.0016	0.0194	0.0093	0.0960	0.0104
교차 원재료-노동	0.0149	-0.0610	-0.0293	-0.0109	-0.0359	-0.0071	-0.0618	0.1369	0.0213	-0.0105
가격 원재료-자본	0.0235	-0.0373	0.0127	0.0922	0.0268	0.0410	0.0374	0.0485	0.0538	0.0603
탄력성 노동-자본	0.0020	-0.0314	0.0519	0.2134	0.2213	-0.0244	0.2210	0.0983	1.4123	0.0924
자기 원재료	-0.0428	0.0909	0.0102	-0.0909	-0.0212	-0.0266	-0.0059	-0.0901	-0.0215	-0.1880
가격 노동	-0.0627	0.2783	0.1368	-0.1414	0.0066	0.1236	0.1540	-0.0304	-1.5521	0.0280
탄력성 자본	-0.3630	1.9505	-1.0912	-0.5744	-0.5619	-0.5019	-0.2114	-0.5358	-3.0095	-0.5514

주 : 종업원수 300인 이상 대기기업의 탄력성 평균치를 구한 것임.

격탄력성을 살펴보면, 원재료의 경우 -0.0059~-0.1880의 탄력성을 보여준다. 노동의 경우 많은 지역에서 불만족스러운 부호를 나타내고 있는데, 자기가격탄력성은 -0.0304~-1.5521의 탄력성을 나타내고 있다. 자본의 경우 부산을 제외한 다른 모든 지역에서 불만족스러운 결과를 나타내고 있는데, 탄력성의 추정치는 -0.2114~-3.0095라는 지역에 따른 매우 큰 격차를 나타낸다.

### 3) 탄력성추정치의 지역별비교

탄력성추정치를 지역연구에서 행하는 지역분류법에 따라 분류하여 표 7에 제시한다. 지역연구에서는 수도권, 대도시인 접권, 호남권 및 영남권의 4대권역으로 나누어 분류하는데, 표 7에서는 일부 불만족스러운 추정결과를 보이는 전북과 부산을 호남권과 영남권에서 각각 제외하였다.

표 7. 탄력성 추정치의 지역간 비교

		수도권	대도시인접권	호남권	영남권	
대 체 탄 력 성	원 재 료 - 노 동	소기업	0.0167~0.0202	0.0164~0.0364	0.3254	0.0238~0.0364
		중기업	0.0009~0.0042	0.0009~0.0080	0.2710	0.0076~0.0080
		대기업	-0.0037~0.0020	-0.0037~0.0027	0.0976	-0.0009~0.0027
		전 체	0.0036~0.0079	0.0036~0.0138	0.2313	0.0095~0.0138
	자 본 - 노 동	소기업	-0.0002~0.0007	-0.0007~0.0006	0.0001	-0.0004~0.0006
		중기업	-0.0004~0.0005	-0.0004~0.0021	0.0012	0.0004~0.0021
		대기업	0.0008~0.0012	0.0008~0.0073	0.0047	0.0038~0.0073
		전 체	-0.0001~0.0003	-0.0001~0.0021	0.0052	0.0019~0.0021
자 본 - 자 본	소기업	-0.0003~0.0004	0.0004~0.0216	0.0023	0.0006~0.0216	
	중기업	-0.0006~0.0014	0.0014~0.0627	0.0041	0.0019~0.0627	
	대기업	0.0002~0.0033	0.0033~0.0960	0.0093	0.0104~0.0960	
	전 체	-0.0003~0.0016	0.0016~0.0607	0.0020	0.0607~0.0037	
자 가 격 탄 력 성	원 재 료	소기업	-0.0449~-0.0578	-0.0449~-0.0985	-0.1107	-0.0746~-0.0985
		중기업	-0.0012~-0.0123	-0.0012~-0.0404	-0.0836	-0.0328~0.0404
		대기업	-0.0428~-0.0102	-0.0215~0.0102	-0.0901	-0.0215~-0.1880
		전 체	-0.0313~-0.0093	-0.0093~1.0464	-0.1778	-0.0858~-1.0464
	노 동	소기업	-0.1013~-0.2264	-0.2264~-1.0548	-0.3406	-0.2720~-1.0549
		중기업	-0.0383~-0.0431	-0.0431~-1.3968	-0.2232	-0.1553~-1.3968
		대기업	-0.0627~0.1368	0.1368~-1.5521	-0.0304	0.0280~-1.5521
		전 체	-0.0601~-0.0439	-0.0439~-1.3501	-0.0948	-0.1387~-1.3501
	자 본	소기업	1.1940~-2.7144	0.2324~-5.2115	-0.2077	0.2324~-5.2115
		중기업	0.3039~-1.9309	-0.2803~-3.7441	-0.3480	-0.2803~-3.7441
		대기업	-0.3630~-1.0912	-0.5514~-3.0095	-0.5358	-0.5514~-3.0095
		전 체	0.3579~-1.9168	-0.2199~-3.9273	-0.3638	-0.2199~-3.9273

주 : 수도권은 서울과 경기·인천지역을, 대도시인접지역은 경기·인천, 경남 및 경북·대구 지역을, 호남권은 전남을, 영남권은 경남과 대구·경북지역을 각각 나타낸다.

표 7은 두드러진 지역간 특성을 보여 주지는 못하고 있으나 다음과 같은 사실을 발견할 수 있다. 첫째, 생산요소의 대체탄력성의 경우 수도권이 가장 낮은 추정치를 보여주고 있다. 수도권에서는 원재료-자본, 노동-자본 간에 보완관계를 보이기도 하며, 원재료-노동간에는 대체관계를 보이고 있다. 어느 경우든 추정치

는 매우 낮은 값을 보여준다. 호남권과 영남권의 경우 수도권에 비해 추정치의 값이 크며, 세 요소간에 대체관계를 보여준다. 둘째, 자가가격탄력성 추정치는 수도권에 비해 영-호남권이 크다. 셋째, 수도권의 경우 탄력성의 추정치가 균등하여 그 변동폭이 다른 지역에 비해 작다는 사실을 알 수 있다.

#### 4. 연구요약 및 결론

##### 1) 추정결과 요약

본 연구의 대체탄력성 및 자기가격탄력성의 추정결과가 표 8과 표 9에 각각 요약되어 있다. 대체탄력성의 추정결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 부산지역의 경우 생산요소는 모두 보완관계를 가지고 있음을 보인다. 그러나 부산지역외에 한 두 지역을 제외하면 생산요소 사이에 대체관계가 일반적임을 알 수 있다. 둘째, 지역에 관계없이 대부분의 대체탄력성의 추정치는 매우 낮은 값을 보이고 있다. 셋째, 원재료-노동 간에는 기업규모가 작아질수록 대체관계가 강해짐을 알 수 있다. 그리고 원재료-자본, 자본-노동 사이

의 대체관계는 기업규모가 커질수록 더욱 커짐을 보여준다.

자기가격탄력성의 추정결과를 보면, 첫째, 부산 및 전북지역의 경우 모든 추정치가 양이라는 불만족스러운 추정치를 나타낸다. 둘째, 원재료의 추정치는 중기업이 가장 낮고, 소기업, 대기업 순으로 커짐을 보인다. 셋째, 노동의 탄력성 추정치는 기업규모가 커질수록 특히 대기업의 경우 지역간 편차가 커짐을 알 수 있다. 그리고 대기업의 추정치가 많은 지역에서 양이라는 불만족스러운 결과를 보여준다. 넷째, 자본의 추정치는 지역간 매우 큰 편차를 보이고 있다. 그리고 소기업의 추정치가 많은 지역에서 양이라는 만족스럽지 않는 결과를 나타낸다.

표 8. 대체탄력성 추정결과 요약

	원재료-노동	원재료-자본	노동-자본
전 체	0.0036~0.2313	0.0003~0.0052	0.0016~0.0129
소기업	0.0063~0.3251	0.0001~0.0007	0.0004~0.0055
중기업	0.0009~0.2710	0.0002~0.0021	0.0014~0.0627
대기업	0.0020~0.0976	0.0008~0.0148	0.0002~0.0960

표 9. 자기가격탄력성 추정결과 요약

	원 재료	노 동	자 본
전 체	-0.0278~-1.0464	-0.0439~-1.3501	-0.2199~-3.9273
소기업	-0.0049~-0.1107	-0.0699~-1.0549	-0.2077~-5.2115
중기업	-0.0012~-0.0836	-0.0383~-1.3968	-0.1289~-3.7441
대기업	-0.0059~-0.1880	-0.0304~-1.5521	-0.2114~-3.0095

표 10. 한국제조업의 비용함수에 의한 대체탄력성 추정치

저 자	자료 및 생산요소	대 체 탄 력 성
남성일(1990)	1969-1988 자본, 사무직 노동, 단순노동	자본-사무직노동 : 1.396 자본-단순노동 : 1.850 사무직노동-단순노동 : -0.0519
신의순(1983)	1973, 1978 자본, 노동, 에너지	1973    1978 자본-노동 :    0.147    0.183 에너지-노동 : 2.964    6.572 에너지-자본 : 0.341    -0.404
최정표(1987)	1963-1984 자본, 노동, 에너지, 원재료	자본-노동 : -0.57    자본-에너지 : -1.13 자본-원재료 : 0.90    노동-에너지 : -0.84 노동-원재료 : 0.51    에너지-원재료 : 0.61

주 : 남성일, 최정표의 경우 대체탄력성은 각각 1984, 1988년 추정치임.

본 연구에서 구한 추정치와 비용함수에 의한 우리나라 전체제조업의 대체탄력성을 비교하기 위하여, 전체제조업의 탄력성추정치들 표 10에 제시하였다. 남성일(1990)은 노동을 생산직과 사무직으로 구분하여 1969-88년까지 자료를 토대로 Translog 비용함수를 추정한 결과 자본과 생산직노동 및 사무직노동간의 대체탄력성이 각각 1.85와 1.395로 강한 대체관계를 보여 주었다. 신의순(1983)은 1973년과 1978년의 한국 제조업의 횡단면자료를 사용하여 자본, 노동, 에너지의 세 생산요소로 구성된 Translog 비용함수를 추정한 결과 자본과 노동간의 대체탄력성이 0.147과 0.183으로 약한 대체관계에 있음을 보여주고 있다. 최정표(1987)의 연구 결과는 자본과 노동의 대체탄력성이 -0.57로 보완재적 성격으로 나타나 다른 연구결과와 대조적이다. 본 연구결과에서는 전체제조업의 생산요소사이에 약한 대체관계를 보여 주고 있어 신의순의 결과와 유사한 점을 보인다.

## 2) 결론

본 연구는 translog 비용함수추정을 통하여 지역적인 생산구조의 파악을 시도하

였다. 이는 제조업에 관한 기존의 비용함수추정을 통한 생산구조분석은 주로 전국적인 자료를 사용하여 이루어짐으로 인해서, 지역적인 생산구조의 파악이 이루어져 있지 않은 사실을 극복하려는 시도이다. 이러한 시도는 지역연구의 활성화를 통한 지역경제구조파악을 위한 기초연구에 해당하는 것이다. 효과적인 산업정책의 수립과 성과분석을 위해서는 생산구조에 관한 연구의 축적을 통한 정확한 지역생산구조의 파악이 불가피하다. 그리고 이러한 지역연구의 중요성은 지역간 경제의 불균형 및 제조업의 지역간 불균형이 심화되고 있는 현실에서 더욱 중요할 것이다. 즉 우리나라는 균형적인 지역발전을 도모해야 할 시점에 있으며, 이를 위해서는 지역제조업의 생산구조의 분석이 필요하다. 또한 지방자치시대가 다가옴에 따라, 각 지역은 자발적인 경제자치전략을 수립해야 할 시점에 있다. 이러한 점에서 본 연구의 의의를 찾을 수 있다.

본 연구는 자본, 노동 및 원재료의 세 생산요소 Translog 비용함수의 추정을 통하여 전국 10개 지역 제조업에 관한 생산 및 요소수요구조를 분석하였다. 비용함수에서 도출된 요소비중식을 추정함으로써,

생산요소간의 대체탄력성과 요소수요의 가격탄력성을 추정하였다. 그리고 이를 전체 제조업의 추정결과와 비교함으로써 지역별 생산구조의 특성을 분석하였다. 추정에 사용된 자료는 1979-1990년까지의 시계열자료와 각 년도별 기업규모에 따른 횡단면자료를 경제기획원 또는 통계청 간행 『광공업통계조사보고서』 지역편에서 구해 통합하여 사용하였다. 전국적인 연구의 경우 다양한 자료가 발표되거나 추정되어 있기 때문에 정확한 연구와 연구간 상호비교가 가능하다. 그러나 지역 통계자료의 미비로 인해서 정확한 자료를 사용할 수 없었음은 본 연구의 아쉬운 점이라 하겠다. 그리고 이러한 사실은 통계자료 개선을 통해서 실증분석의 정확성을 높이는 것이 향후 지역연구의 중요한 과제를 지적하고 있다.

구체적으로 본 연구의 부족한 점은 각 비용변수에 사용되는 자료가 각 변수를 정확하게 대변하지 못하고 있다는 사실이다. 즉 자본비용의 경우, 감가상각비만을 사용함으로써 통상적으로 감가상각비, 입차료 및 자본비용의 합으로 표시되는 자본비용을 크게 과소평가하고 있다. 그리고 원재료비용의 경우, 원재료와 에너지 비용이 함께 포함된 직접생산비라는 항목을 사용함으로써 원재료비용이 다소 과대평가되고 있다. 이러한 자료의 부족으로 인해서 본 연구의 결과는 조심스럽게 해석되어야 할 것이다.

그리고 부산과 전북지역의 생산요소의 가격탄력성의 추정치가 모두 양으로 경제이론과 부합되지 않는 불만족스러운 결과를 보여주고 있다. 이를 지역적인 특성에 기인하는 것으로 간주하기에 앞서, 부산과 전북지역 제조업자료의 면밀한 재분석이 선행되어야 할 것이다.

이러한 자료상의 문제는 본 연구가 채용한 자료보다 더욱 정확한 자료가 개발됨으로써 해결되어야 할 것이다. 예를 들

면, 지역제조업체의 자본비용의 추정치 등에 관한 기초연구가 있어야 할 것이다.

본 연구는 기초통계자료의 부족에 따른 자유도의 부족을 통합자료를 사용함으로써 극복하려 시도하였다는 점과 향후 지역별 비용함수 추정에 있어서 비교가능한 하나의 선행연구를 수행하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있을 것이다. 그러나 집계생산함수가 가질 수 있는 집계자료 사용의 문제점, 그리고 지역경제의 분석에 집계경제를 도입하지 못하였다는 한계를 지니고 있다. 이러한 점을 보완할 수 있는 지역경제에 관한 새로운 연구가 계속되기를 기원한다.

## 註

- 1) 이러한 가정 외에도 집계 생산함수는 재전환성(reswitching), 효율성(eficiency) 및 기술변화(technical change) 등으로 발생하는 집계편기 문제에 직면할 수 있다. 이에 대한 자세한 논의는 Walters(1963), Green(1964) 및 Houthakker(1955-6)을 참조할 것.
- 2) 다변수생산함수를 가정하고 Allen 편체탄력성에 대한 사전제약을 하지 않는 비용함수에는 Translog(Christensen, Jorgenson and Lau, 1973)와 더불어 Generalized Leontief(Diewart, 1971), Generalized Cobb-Douglas(Diewart, 1973) 등이 있으며, 이들은 모두 임의의 2차미분이 가능한 비용함수의 Taylor 전개식을 사용한 자연로그 2차근사화로 간주된다. Translog 비용함수는 로그선형에 의한 추정의 편리성에 의해 널리 사용되고 있다.
- 3) Error component모형은 방정식체계를 분석하기 때문에 사용하지 않았다. Covariance모형에도 기업간의 차이를 slope변수에서 설명하거나 intercept에서 설명하는 모형 등이 있다. 본연구는 intercept의 차이로 기업규모의 효과를 설명하는 모형을 채택하고 있는데, 이는 여러모형을 분석한 결과 설명력이 가장 뛰어났기 때문이다.
- 4) 노동비용에 복리후생비를 자본비용에 입차료를 포함하는 것이 일반적인 비용계산 방법인

다. 이 비용이 포함되지 않는 것은 자료취득상의 문제 때문이다. 동일한 이유로 자본비용 입차료와 자본비용이 포함되지 않았으며, 자본비용에는 감가상각액이 사용된다.

- 5) 이러한 불만족스러운 부호는 집계자료에서 발생할 수 있는 집계편기일 가능성이 있음을 밝혀둔다.

## 참고문헌

- 김상호, 1993, 「중소기업 제조업의 생산 및 요소 수요구조에 관한 실증연구: 광주·전남 중소기업 제조업의 Translog」, 『한국국제경제학회, 제32차 학술발표대회 논문집』, pp. 571-93.
- 남성일, 1990, 「한국제조업의 대체탄력성과 노동 수요탄력성: Translog 비용함수에 의한 추정」, 『경제학연구』, 제38집 제2호, pp. 359-84.
- 박상우, 1986, 「집적이익의 특성과 관련 국토개발 문제점의 재인식」, 『국토계획』, 제21권 제3호, pp. 21-33.
- \_\_\_\_\_, 1989, 「일본과 한국에 있어서 집적이익의 비교연구」, 『국토연구』, 12호, pp. 61-75.
- 신의순, 1983, 「한국 제조업의 에너지, 자본, 노동요소간 대체성에 관한 연구」, 『연세논총』, 제20집, pp. 129-47.
- 임양택, 1986, 「적정기술의 선택 및 개발방향에 관한 연구: 우리나라 제조업부문을 중심으로」, 『1985년 정기학술대회 논문집, 한국경제학회』.
- 최정표, 1987, 「한국과 대만의 제조업부문 생산 구조 비교: 요소의 생산성, 수요 탄력성 및 요소간의 대체성을 중심으로」, 『한국경제연구』, 제1권, 제1호, pp. 73-92.
- 홍성웅, 1986, 「공간적 집적과 형평」, 『국토연구』, 제5권, pp. 1-17.
- 통계청, 1979-1990, 『광공업통계조사보고서』.
- Binswanger, H.P., 1974, "A Cost Function Approach to the Measurement of Elasticities of Factor Demand and Elasticities of Substitution," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.56, pp. 377-86.
- Dhrymes, P.J., 1971, "Equivalence of Iterative Aitken and Maximum Likelihood Estimates for a System of Regression Equations," *Australian Economic Papers*, Vol. 10, pp. 20-4.
- Diewert, W.E., 1971, "An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function," *Journal of Political Economy*, Vol.79, pp. 481-507
- \_\_\_\_\_, 1973, *Separability and the Generalized Cobb-Douglas Utility Function*, Department of Manpower and Immigration, Ottawa, Mimeo.
- Green, H.A.J., 1964, *Aggregation in Economic Analysis*, Princeton: Princeton University Press.
- Houthakker, H. 1955, "The Pareto Distribution and the Cobb-Douglas Production Function in Activity Analysis," *Review of Economic Studies*, 23, 27-31.
- Kmenta, J., and Gilbert, R., 1968, "Small Sample Properties of Alternative Estimators of Seemingly Unrelated Regressions," *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 63, pp. 1180-1200.
- Nakamura, R. 1985, "Agglomeration Economies in Urban Manufacturing Industries: A Case of Japanese Cities." *Journal of Urban Economics*, Vol.17, pp. 108-124.
- Zellner, A., 1962, "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias," *Journal of American Statistical Association*, Vol.57, pp. 348-68.
- Walters, A. A. 1963, "Production and Cost Functions: An Econometric Survey," *Econometrica*, 31: 1-66.



## ABSTRACT

### Cost Function Estimation of Regional Manufacturing Industries in Ko-rea

Sangho Kim

*Honam University*

Young Yeob Sohn

*Jeonnam National University*

Regional production structures are investigated through an estimation of three-input (labor, capital and material) translog cost function.

The estimation uses the pooled data in which time series data of 1979-1990 are combined with cross-sectional data corresponding to firm sizes. The empirical

findings are the followings: (1) the factors are Allen substitutes each other in general except Pusan and a couple of regions, and (2) estimates are very small in its absolute value irrespective of the regions. The low elasticity estimates of this study implies that substitutability among the three inputs are very weak in the regional manufacturing production compared to that in the national production. Seoul-Kyungki metropolitan area produces not only the smallest elasticities but relatively stable estimates without much fluctuation between the sub-regions of the area.

Key Words : Regional production structures, Translog cost function, Pooled data, Elasticity of substitution.