

서울 시내버스운송업의 규모의 경제성 분석

金 成 洙*

—〈目 次〉—

I. 서론	III. 자료와 추정방법
II. 비용함수모형의 설정	IV. 추정결과
1. 비용함수의 형태	V. 결론
2. 함수형태에 관한 제약	참고문헌

I. 서 론

현재 서울의 시내버스업체들은 경영여건의 악화로 인한 재정난에 처해 있다. 1980년대 중반 이후 시내버스의 운행비용은 인건비의 상승과 더불어 자동차의 보급 및 이용 증가에 따른 교통 혼잡 때문에 급격히 증가하였다. 반면 운임수입은 지속적인 운임 인상에도 불구하고 지하철노선망의 확장과 자가용승용차의 보유 및 이용 증가에 따른 승객수 감소로 인해 크게 증가하지 않았다. 이러한 이유로 서울의 일부 시내버스업체들은 더 이상 영업을 할 수 없을 정도로 경영적자가 발생하고 있다.

서울시는 시내버스업체의 재정난 타개를 돕기 위해 다음과 같은 방안들을 시행하고자 계획 중이다.¹⁾ 첫째, 시내버스운송업을 산업합리화업종으로 지정해 만성적자를 겪는 중소버스업체들의 합병시 조세부담을 감면해 줌으로써 버스업체의 대형화를 유도하는 방안이다. 둘째, 적자노선을 운행하는 버스업체에 대해 직접 또는 간접 보조금을 주는 방안이다. 셋째, 서울시 전역을 도심을 제외하고 10개권역으로 나눈 뒤 각 권역의 버스업체들이 공동배차제를 시행할 수 있도록 권역별로 공영차고지를 만들어 버스업체에게 임대해 주는 방안이다. 마지막으로, 버스의 운행속도를 향상시키기 위해 버스전용차로를 확대하여 운영하는 방안이다.

위의 네 가지 버스업체 지원방안 중 버스업체 대형화방안과 보조금 지급방안은 서울의 시내버스운송업에 규모의 경제가 있다면 경제적으로 타당한 방안이라고 할 수 있다. 현재 서울의 버스업체가 규모의 경제가 존재하는, 즉 평균비용곡선이 우하향하는 영역에서 운송서비스를 생산하고 있다면 중소버스업체들을 합병해 규모를 대형화하는 것이 생산비가 적게 소요되므로

* 서울大學教 環境大學院 助教授

1) 서울특별시(1996), pp. 141-146.

사회적으로 효율적이라고 할 수 있다. 또한 서울의 시내버스운송업에 규모의 경제가 존재하는 경우 운임을 한계비용에 기초하여 결정함과 동시에 버스업체의 적자를 정부의 보조금으로 보전한다면 사회후생을 극대화할 수 있다.

Berechman과 Giuliano(1985)가 밝히고 있는 것처럼 시내버스운송업에 있어서 규모의 경제 여부는 주로 비용함수(cost function)의 추정을 통해 검증되어 왔다. 외국의 경우 시내버스운송업의 규모의 경제 여부는 실증연구 대상으로 많은 관심을 끌어왔기 때문에 상당한 연구 성과들이 축적되어 있으나, 그 연구결과들은 서로 일치하지 않는다. 즉 분석방법(비용함수 형태, 종속변수, 산출량 지표, 생산요소의 수 등)과 분석대상에 포함된 버스업체들의 산출량 범위에 따라 규모의 경제, 규모수익의 불변 또는 규모의 불경제가 있는 것으로 상이하게 나타난다. 다만 사례연구들의 결과를 검토한 Berechman(1993, p. 137)은 버스보유대수가 100대 미만인 소형업체의 경우 규모의 경제가 나타나지만, 100대 이상 500대 이하의 버스를 운행하는 중형업체의 경우 약한 규모의 경제 또는 규모수익불변의 현상이 나타나며, 500대보다 많은 버스를 운행하는 대형업체의 경우 규모의 불경제가 나타난다고 잠정적으로 결론짓고 있다.

반면 한국의 시내버스운송업을 대상으로 비용함수의 추정을 통해 규모의 경제 여부를 검증한 연구로는 신동선(1997)이 유일하다.²⁾ 그의 연구에서 시내버스운송업은 두 가지의 생산요소, 즉 노동과 자본을 투입하여 주된 산출물로 운송수입(또는 승객수)을 생산하는 기업형태로 상정된다. 그는 서울의 1995년 79개 업체 자료를 이용해 Tauchen, Fravel과 Gilbert(1983)에서 사용된 초월대수유형(translog-type)의 장기비용함수를 추정한 후, 버스보유대수가 100대 이하인 소규모업체의 산출량 영역에서는 규모의 경제가 나타나는 반면 100대를 초과하는 대규모업체의 산출량 영역에서는 약한 규모의 경제 또는 규모수익불변의 현상이 나타난다는 결론을 도출하고 있다. 그러나 이러한 결론은 주산출물의 산출량 수준을 측정하는 지표로 사용해야 하는 운행거리 등의 기술적 지표(technical measure) 대신에 수요관련지표(demand related measure)인 운송수입을 사용한 데 따른 비용함수 추정결과의 문제점 때문에 재검증이 필요하다고 사료된다.³⁾

본 연구는 시내버스업체를 노동, 자본, 유류 및 정비의 네 생산요소를 투입하여 대-km와 승객수를 동시에 산출하는 기업형태로 상정하여 다수재 비용함수모형을 설정하고 서울시의 업체별 자료를 사용해 이를 추정한 후 그 결과에 따라 규모의 경제 여부를 검증하기 위한 것이

2) 비용함수 추정이 아닌 단순통계분석을 통해 서울의 시내버스업체 규모가 커짐에 따라 대당 평균운행 비용이 감소한다는 결과를 도출한 연구의 예로는 서울시정개발연구원(1994, pp. 96-98) 등을 들 수 있다.

3) Berechman과 Giuliano(1984)는 운송업체의 산출량 수준을 측정하는 지표들을 기술적 지표와 수요 관련지표의 두 가지로 구분하고 있다. 또한 그들은 미국의 시내버스운송업을 대상으로 두 종류의 산출량 지표를 각각 사용해 초월대수(translog) 비용함수를 추정한 결과 사용되는 산출량 지표의 종류에 따라 규모의 경제 여부에 대한 분석결과가 서로 상반됨을 보이고 있다.

다. 먼저 2장에서는 비용함수의 설정과 이론적인 전개를 통해 접근모형을 제시하고, 3장에서 사용한 자료와 추정방법을 설명한다. 4장에서는 비용함수의 추정결과를 살펴본 다음 규모의 경제 여부에 대해 논한다. 마지막으로 분석결과를 요약하고 서울 시내버스운송업의 효율적인 구조개편 및 보조금 지급에 대한 정책적 시사점에 관해 논한다.

II. 비용함수모형의 설정

시내버스업체는 도시형버스서비스와 좌석버스서비스의 두 가지 이질적인 산출물을 생산하는 다수재기업(multiproduct firm)으로 상정되며, 이들의 산출량은 서비스유형별 운행거리와 승객수로 측정된다. 또한 개별업체는 생산기술과 생산요소의 가격을 주어진 것으로 받아들이며, 비용이 극소화되는 생산요소조합을 선택한다고 가정된다. 비용함수는 어떤 주어진 기간 동안 주어진 산출량을 생산하는데 소요되는 최소한의 총비용을 나타내며, 산출량과 생산요소가 격의 함수로 주어진다. 쌍대이론(duality theory)에 따르면 생산기술에 관한 모든 정보는 그의 쌍대함수인 비용함수로부터 도출 가능하므로,⁴⁾ 생산기술에 관한 분석은 실증적으로 생산함수 또는 비용함수 중 어느 하나를 이용하더라도 가능하다.

비용함수를 추정하는데 있어서 산출량은 오차항과 상관관계가 없는 외생변수(exogenous variable)로 가정된다. 산출량이 오차항과 상관관계가 있다면 모수의 추정량은 일치(consistent) 또는 불편(unbiased) 추정량이 되지 않는다. 서울의 시내버스운송업은 대표적인 피규제산업⁵⁾으로서 개별업체의 산출량은 정부의 시장진입·퇴출, 서비스수준(운행간격의 조절을 위한 버스보유대수의 증차 또는 감차) 및 운임에 대한 규제 때문에 외생적으로 결정된다고 볼 수 있으므로⁶⁾ 이 가정은 타당하다고 할 수 있다.

1. 비용함수의 형태

서울의 시내버스운송업에 적용되는 비용함수의 구체적인 형태는 Tauchen, Fravel과 Gilbert(1983)가 미국의 도시간 버스운송업에 규모 및 범위의 경제가 있는가를 검증하기 위해 사용한 초월대수유형의 함수이다. 이 함수형태를 선택한 주된 이유는 서울의 시내버스업체들 중 대부분이 함께 생산하는 도시형버스서비스와 좌석버스서비스가 서비스수준측면 뿐만 아니라 생산비용측면에서도 이질적인지를 검증할 수 있기 때문이다.

초월대수유형의 다수재 비용함수는 식 (1)과 같이 설정된다. 여기서 이 식은 생산요소의 가

4) 생산함수와 비용함수 사이의 쌍대관계(duality), 즉 생산 및 비용함수가 일정한 조건을 충족할 때 모든 생산함수에는 이에 대응하는 비용함수가 존재하며, 모든 비용함수에 대해서는 그것의 토대가 되는 생산함수가 존재하는 관계에 대해서는 Varian(1984, pp. 62-74) 참조.

5) 시내버스운송업을 포함하는 운수업 전반의 규제현황에 대해서는 손의영(1994) 참조.

6) 서울의 시내버스업체는 산출량, 즉 운행거리를 자율적으로 결정할 수 없다는 뜻이다.

격이 주어졌을 때 일정한 산출량의 생산에 소요되는 최소한의 비용을 정확하게 표현한 것으로 가정된다.⁷⁾

$$\begin{aligned} \ln TC = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln q + \frac{1}{2} \alpha_2 (\ln q)^2 + \sum_i^{2n-1} \beta_i \frac{q_i}{q} + \sum_k^m \gamma_k \ln w_k \\ & + \frac{1}{2} \sum_i^{2n-1} \sum_j^i \sigma_{ij} \frac{q_i}{q} \frac{q_j}{q} + \frac{1}{2} \sum_k^m \sum_h^k \eta_{kh} \ln w_k \ln w_h \\ & + \sum_i^{2n-1} \theta_i (\ln q) \frac{q_i}{q} + \sum_k^m \lambda_k \ln q \ln w_k + \sum_i^{2n-1} \sum_k^m \mu_{ik} \frac{q_i}{q} \ln w_k + \varepsilon \end{aligned} \quad (1)$$

여기서 TC 는 총비용, n 은 서비스유형의 수, m 은 생산요소의 수, q_i 는 서비스유형 i 의 승객수, q_{n+i} 는 서비스유형 i 의 운행거리, q 는 총운행거리, w_k 는 생산요소 k 의 단위당가격, 그리고 ε 은 오차항을 나타낸다.

식 (1)은 초월대수(translog) 비용함수와 같이 산출량과 요소가격의 2차항을 가지며, 비용구조 또는 생산과정에 대해 사전적 제약(a priori restrictions)을 가하지 않는 유연한(flexible) 함수형태이다. 이 식에서 도시형버스와 좌석버스의 운행거리와 승객수는 산출량을 나타내는 별도의 지표로 설정되므로 산출량과 관련된 변수는 총운행거리의 자연대수치, 총운행거리에 대한 도시형버스(또는 좌석버스) 운행거리의 비율⁸⁾ 및 서비스유형별 버스-km당 승객수가 된다. 총운행거리에 대한 서비스유형별 운행거리의 비율을 포함하는 변수의 계수들(즉 β_i , σ_{ij} , θ_i , μ_{ik})은 두 유형의 버스서비스 중 어떤 유형의 생산비용이 상대적으로 더 높은지를 결정한다. 따라서 이러한 변수들을 포함시키지 않는다면 두 버스서비스의 생산비용이 동일하다고 가정하는 것과 같게 된다.

경제이론에 따르면 식 (1)이 잘 정의된 비용함수가 되기 위해서는 대칭성 조건과 함께 생산요소가격에 대한 1차 동차성, 오목성, 단조증가성의 세 조건을 충족시켜야 한다.⁹⁾ 여기서 대칭성 조건과 요소가격에 대한 1차 동차성 조건(homogeneous of degree one in input prices)은 식 (1)의 모수에 대한 다음의 선형제약 조건으로 주어진다.

7) 이와 같이 초월대수함수형태를 시내버스운송업의 정확한 비용함수로 가정하고 실증분석에 적용한 사례로는 Williams와 Dalal(1981)과 Berechman과 Giuliano(1984) 등이 있다. 반면 다른 접근법은 지하철에 대한 연구에서 Viton(1980)과 Viton(1993)처럼 초월대수함수형태를 임의의 비용함수에 대한 어떤 한 점에서의 2차 근사식으로 가정하는 것이다. 두 접근법 사이의 차이점에 대해서는 Denny와 Fuss(1977)를 참조.

8) 총운행거리에 대한 두 서비스유형별 운행거리의 비율의 합은 1이기 때문에 두 서비스유형의 비율을 다 포함시키면 비정칙성(singularity) 문제가 발생하므로 한 서비스유형의 운행거리비율만이 식에 포함된다. 두 서비스유형의 운행거리비율 가운데 어떤 비율이 독립변수로 포함되는지에 관계없이 추정 결과는 동일하다.

9) 비용함수의 충분조건에 대해서는 Varian(1984, pp. 64-69) 참조.

$$\begin{aligned} \sum_k^m \gamma_k &= 1, & \sum_k^m \lambda_k &= 0, \\ \eta_{kh} &= \eta_{hk}, & \sum_h^k \eta_{kh} &= 0 \quad \forall k, \\ \sum_k^m \mu_{ik} &= 0 \quad \forall i \end{aligned} \quad (1)$$

반면 오목성(concavity)과 단조성(monotonicity)의 두 조건은 등식제약조건으로 부과될 수 없다. 다만 추정된 비용함수가 표본에 포함된 버스업체별로 이들 조건을 충족하는지는 검증될 수 있다.

2. 함수형태에 관한 제약

식 (1)의 초월대수유형 다수재 비용함수형태는 초월대수 함수형태와 같이 생산기술에 대한 동조성(homotheticity) 또는 생산요소간의 단위대체탄력성(unitary elasticity of substitution) 등의 제약을 사전적으로 부과하지 않는다. 또한 이 함수형태는 많은 선행연구에서 이용된 코브-더글라스(Cobb-Douglas) 함수형태가 전제로 하는 여러 제약들을 부과하지 않는다. 따라서 식 (1)의 함수형태를 이용함으로써 이러한 제약들의 타당성 여부를 검증할 수 있으며, 타당한 제약들이 있다면 그 제약들을 받아들여 좀 더 단순한 함수형태를 서울의 시내 버스운송업에 대한 비용함수모형으로 설정할 수 있다.¹⁰⁾

식 (1)의 비용함수형태를 완전모형(full model)이라고 할 때 생산기술의 특징에 관한 제약 조건을 반영해 다음의 세 가지 다른 형태를 상정할 수 있다. 첫째, 동조성 제약조건을 충족하는 비용함수형태이다. 이 조건을 충족하는 생산함수의 경우 생산요소의 투입량을 독립변수로 하고 산출량을 종속변수로 하는 함수관계가 성립된다.¹¹⁾ 생산기술상의 이러한 특징은 비용함수에서 산출량과 요소가격이 독립적인, 즉 분리가능한(separable) 형태로 나타난다. 따라서 동조성 제약조건은 식 (1)의 모수에 대해 다음과 같은 선형제약으로 부과된다.

$$\lambda_k = 0 \quad \forall k, \quad \text{그리고} \quad \mu_{ik} = 0 \quad \forall i, k$$

둘째, 생산요소간의 대체탄력성이 언제나 1인 제약조건을 충족하는 비용함수형태이다. 대체탄력성이란 생산요소의 상대가격비율 변화에 대한 생산요소 투입비율의 반응 정도를 측정하기

10) 초월대수함수형태에 관한 좀 더 자세한 설명에 대해서는 이성원(1993) 등을 참조.

11) 생산함수가 동조적일 경우 산출량이 증가할 때 기업이 비용을 극소화하기 위하여 선택하는 생산요소의 조합 즉, 등량곡선과 등비용곡선의 접점들을 이어서 얻게 되는 확장경로(expansion path)는 원점에서 나오는 방사선이 된다. 이 경우 원점에서 나오는 방사선상에서 모든 등량곡선의 기울기가 서로 같아지기 때문에 요소가격 비율에 변화가 없다면 산출량수준의 증가에도 불구하고 비용극소화를 가져다 주는 생산요소의 결합비율에는 아무런 변화가 없게 된다. 동조적 생산함수의 특성에 관한 좀 더 자세한 설명에 대해서는 이준구(1989, pp. 258-260) 등을 참조.

위해 도입된 개념으로, 대체탄력성이 클수록 생산요소의 상대가격이 변화할 때 생산요소간의 대체가능성이 크다고 할 수 있다. 생산함수의 대체탄력성이 항상 1이라는 것은 모든 산출량과 요소가격 수준에서 생산요소의 상대가격비율이 1% 변화하면 생산요소의 투입비율도 1% 변화하는 경우를 말하며, 생산요소간의 대체가능성이 비교적 낮음을 의미한다.¹²⁾ 식 (1)이 이 제약조건을 충족하기 위해서는 요소가격이 포함된 2차항의 다음과 같은 모수들이 0의 값을 가져야 한다.

$$\eta_{kh} = 0 \quad \forall k, h$$

셋째, 생산기술에 대해 상당히 많은 제약을 부과하는 코브-더글라스 함수형태이다. 이 함수 형태를 생산함수 또는 비용함수로 설정하는 경우 앞의 동조성 및 단위대체탄력성 뿐만 아니라 산출량에 대한 비용탄력성이 상수가 되어 규모가 변하더라도 규모의 경제성이 변화하지 않는 제약을 사전적으로 부과하게 된다. 따라서 식 (1)이 코브-더글라스 함수형태가 되기 위해서는 다음과 같은 2차항의 모수들이 모두 0의 값을 가져야 한다.

$$\alpha_2 = 0, \sigma_{ij} = 0, \eta_{kh} = 0, \theta_j = 0, \lambda_k = 0, \mu_{ik} = 0 \quad \forall i, j, k, h$$

III. 자료와 추정방법

본 연구에서 시내버스운송업은 네 가지의 생산요소 즉 노동, 자본, 유류 및 정비를 투입하여 두 종류의 산출물 즉 도시형버스와 좌석버스의 대-km와 승객수를 동시에 생산하는 기업형태로 상정하여 분석한다. 비용함수의 추정에는 한국생산성본부(1994, 1996)의 부록에 실린 2개년도, 즉 1994년과 1995년의 전반기 6개월간 서울의 시내버스 업체별 자료를 이용하였다. 이들 부록에는 1994년의 경우 89개 업체, 1995년의 경우 87개 업체에 관한 자료가 제시되어 있으나, 도시형버스와 좌석버스를 모두 운행하며¹³⁾ 생산요소가격과 산출량을 모두 산정할 수 있는 자료가 제시되어 있는 업체만을 선정해 1994년의 경우 61개, 1995년의 경우 56개 업체에 관한 자료를 연도별 비용함수 추정에 이용하였다.

산출량 중 총운행거리와 도시형버스 운행거리의 비율은 한국생산성본부(1994, 1996)에서 제시하고 있는 버스유형별 운행실적(대-km)을 이용하여 산정하였다. <표 1>에서 볼 수 있는 것처럼 표본에 포함된 버스업체들은 1994년의 상반기 6개월 동안에는 221.7만km에서 983.2

12) 생산요소간의 대체탄력성은 0과 ∞ 사이의 값을 갖는다. 생산기술의 대체탄력성에 관한 좀 더 자세한 설명에 대해서는 이준구(1989, pp. 236-239 및 260-262) 등을 참조.

13) 도시형버스만을 운행하거나 좌석버스만을 운행하는 업체와 직행좌석버스 또는 지역순환버스를 운행하는 업체는 분석대상에서 제외하였다. 주된 이유는 도시형버스와 좌석버스의 두 종류를 함께 운행하는 업체가 서울의 시내버스업체를 대표한다고 할 수 있을 정도로 대부분을 차지하고 있기 때문이다.

〈표 1〉 자료의 특성

(경상가격)

변수	단위	1994			1995		
		최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
총운행거리	천km/6개월	2,217	9,832	4,581	2,182	9,570	4,388
총운행거리에 대한 도시형 버스 운행거리의 비율	—	0.33	0.89	0.71	0.37	0.92	0.69
도시형버스 승객수/총운행거리	인/km	0.73	2.94	2.11	0.73	2.93	2.06
(도시형버스승객수/도시형버스운행거리) ¹⁾	인/km	2.21	4.86	3.03	1.63	3.87	3.01
좌석버스 승객수/총운행거리	인/km	0.06	0.82	0.34	0.05	0.76	0.36
(좌석버스승객수/좌석버스운행거리) ¹⁾	인/km	0.43	1.68	1.13	0.65	1.64	1.14
총비용	백만원/6개월	1,875	8,400	3,572	2,126	8,551	4,077
임금	원/인-시간	5,917	6,680	6,311	6,261	9,727	6,876
자본요소가격	천원/대-6개월	5,103	6,970	5,561	5,003	6,771	5,457
유류요소가격	원/km	79.1	115.2	94.1	73.3	134.6	96.8
정비요소가격	원/km	37.7	103.2	68.1	40.3	123.7	71.8

주: 1) 식(1)에 포함되는 독립변수는 아니나, 표본에 포함된 버스업체의 특성을 보다 잘 보여주는 지표로 사료되어 포함시켰음.

만km, 1995년의 동기간 동안에는 218.2만km에서 957.0만km까지를 운행하였던 것으로 나타난다.¹⁴⁾ 따라서 본 연구의 결과가 표본에 포함된 버스업체 중 가장 규모가 큰 업체의 총운행거리보다 더 큰 산출량 영역에 대해서도 타당하다고 단언할 수는 없다. 또한 도시형버스와 좌석버스의 승객수는 운임지불방법(도시형버스: 현금, 토큰, 회수권, 경로권 및 환승권; 좌석버스: 현금, 회수권)별 수입액과 운임수준을 이용하여 산정하였다.

총비용은 각 생산요소를 구입하기 위해 지출된 비용을 합하여 산정하였다.¹⁵⁾ 먼저 노동비용은 운전기사 및 관리요원에게 지출된 임금과 복리후생비를 합산하여 구하였다. 자본비용은 차종별 차량가격(취득가격 - 폐차처분가액)에 자본회수계수(capital recovery factor)¹⁶⁾와 차종별 보유대수를 곱한 후 2로 나눈 다음 합산해 구하였다. 유류비용은 경유 사용량에 저유황유 대리점가격을 곱해 구하였다. 또한 정비비용은 정비원 및 세차원에게 지출된 임금과 복리후

14) 버스업체의 규모를 보유대수 측면에서 볼 때 분석대상 업체 중 가장 규모가 큰 업체는 1994년의 경우 214대, 1995년의 경우 199대를 보유했던 반면 가장 규모가 작은 업체는 2개년도 모두 48대를 보유했던 것으로 나타난다.

15) 본 연구에서 산정되는 총비용은 한국생산성본부(1994, 1996)가 제시하고 있는 운송원가 개념의 당해년도 총비용과는 정확하게 일치하지 않는다. 이는 주로 전자에는 버스업체의 규모와 무관할 것으로 예상되는 차량보험료, 타이어비, 매매수수료, 영업외 비용, 사고보상비 및 잡유비 등의 여러 요소비용이 제외되어 있는 반면 후자에는 포함되어 있기 때문이다.

16) 업체별 자본회수계수는 업체별 차량대체 현황에 관한 자료를 이용해 추정된 차량사용년한의 가중평균과 시장의 공급리(여기서는 연구기간 동안의 3년만기 은행보증 회사채 평균수익률인 13%)를 적용해 구하였다.

생비를 정비비(소모품 및 부속품 구입액, 외주수리비와 세차비의 합)에 합산해 구하였다.

생산요소의 가격은 요소비용이 시간에 비례해서 유발된다고 볼 수 있는 경우 통상적인 방법을 적용해 요소비용을 투입량으로 나누어 산정하였으며, 운행거리에 비례해서 유발된다고 볼 수 있는 경우 Harmatuck(1981, 1991)에서 사용된 활동가격(activity price)방법을 적용해 요소비용을 (산출량인) 총운행거리로 나누어 산정하였다. 먼저 노동요소가격인 시간당 임금은 노동비용을 운전기사 및 관리요원의 노동량(즉 인원수 × 234시간/월 × 6월)으로 나누어 구하였으며, 자본요소가격은 자본비용을 차량보유대수로 나누어 구하였다. 한편 유류 및 정비요소가격은 유류 및 정비비용을 각각 총운행거리로 나누어 구하였다.¹⁷⁾ 이와 같이 구한 네 요소가격의 연도별 최소값, 최대값 및 평균은 <표 1>과 같다.

두 연도별 비용함수¹⁸⁾는 식 (1)의 함수모형을 식 (2)의 모수사전제약(母數事前制約) 하에서 단일방정식을 전제로 통상최소자승법(ordinary least squares)을 이용해 추정된다.¹⁹⁾ 완전모형인 식 (1)의 함수모형을 두 종류의 산출물과 네 가지의 생산요소로 정의할 때 추정해야 할 모수의 수는 45개이나, 식 (2)의 전제조건에 따라 일부 회귀계수들의 합계가 특정값을 갖도록 사전에 제약되므로 추정해야 할 모수의 수는 36개로 감소한다. 완전모형을 추정한 후 앞에서 설정된 함수형태에 관한 세 가지 가설과 서울의 시내버스운송업이 갖고 있는 비용구조에 관한 몇 가지 가설을 추가로 검정함으로써 타당한 비용함수모형을 결정한다.

17) 유류 및 정비요소가격을 통상적인 방법이 아닌 활동가격방법에 의해 산정한 이유는 각각 다음과 같다. 먼저 유류요소가격의 경우 통상적인 방법에 따르면 서울의 모든 시내버스업체들은 시장에서 동일한(또는 거의 차이가 없는) 가격에 직면하기 때문에 비용함수에서 이 요소가격을 누락시켜야 하므로 계수추정치에 편의가 발생한다. 그러나 활동가격방법에 의해 산정되는 유류요소가격은 (버스운행속도의 차이가 유류소비량에 미치는 영향을 반영해) 업체별로 달라지므로 비용함수에 이 요소가격을 포함시킬 수 있게 되어 변수누락에 따른 문제를 피할 수 있기 때문이다. 다음으로 정비요소가격의 경우 통상적인 방법에 따르면 정비비용을 정비원수와 같은 투입량으로 나누어 산정해야 한다. 그러나 정비원 등의 노동비용 뿐만 아니라 부속품 구입액 등의 합으로 정의된 정비비용은 Fielding(1987, p. 111)에서 볼 수 있는 것처럼 정비원수보다 운행거리에 비례한다고 할 수 있으므로, 정비비용을 총운행거리로 나누어 구해지는 정비활동가격을 정비요소가격으로 사용하였다.

18) 본 연구에서 이용한 한국생산성본부(1994, 1996)의 부록에 실린 자료에는 시내버스업체의 이름이 밝혀져 있지 않아 업체별 2개년도의 평균치를 사용해 비용함수를 추정할 수 없었다.

19) 외항해운업체의 비용구조에 관한 연구인 하영석(1996)과 철도산업의 비용구조에 관한 연구인 서선덕·이재훈(1996)에서 사용된 것처럼 비용함수와 요소비용분담률식(input share equations)으로 구성된 복수방정식을 Zellner의 반복의견무관회귀법(iterative seemingly unrelated regression)을 이용해 동시에 추정하는 방법도 있다. Guilkey와 Lovell(1980)이 지적한 것처럼 규모의 경제성에 대한 정보를 얻기 위해 초월대수 함수형태를 정확한 비용함수로 이용할 때 복수방정식을 동시에 추정하는 방법이 단일방정식을 추정하는 방법보다 더 우위에 있다고 할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 모형 추정에 이용되는 관찰점의 수가 충분하기 때문에 (관찰점의 수가 충분하지 못해 주로 자유도를 최대화하기 위해 채택되나 추정이 복잡한 전자의 방법 대신에) 추정이 비교적 간편한 후자의 방법이 사용된다.

IV. 추정결과

서울의 시내버스운송업에 적합한 비용함수형태는 2개년도 모두 코브-더글라스 함수형태인 것으로 나타난다. 이는 함수형태에 관한 가설별 검정결과²⁰⁾를 요약한 <표 2>에서 볼 수 있는 것처럼 동조성, 단위대체탄력성 및 코브-더글라스 함수형태에 관한 가설을 모두 기각할 수 없기 때문이다. 따라서 서울의 시내버스운송업은 산출량(또는 업체규모)이 변하더라도 요소가격과 규모의 경제성(또는 비용탄력성)은 변화하지 않는 비용구조를 가지며, 생산요소간의 대체탄력성이 항상 1인 생산기술을 가지는 것을 의미한다.

서울 시내버스운송업의 비용함수를 코브-더글라스 형태로 상정하여 비용구조에 관한 가설을 검정한 결과 다음과 같은 세 가지 특성을 갖고 있는 것으로 나타난다. 첫째, 도시형버스서비스와 좌석버스서비스의 한계비용은 2개년도 모두 같은 것으로 나타난다. 이러한 특성은 코브-더글라스 함수형태에서 총운행거리에 대한 도시형버스 운행거리의 비율(q_3/q)의 모수가 0의 값을 갖는다는 가설을 검정함으로써 판정될 수 있다. <표 3>에서 볼 수 있는 것처럼 이 가설은 기각될 수 없기 때문에²¹⁾ 총비용은 도시형버스와 좌석버스의 운행거리 비율에는 영향을

<표 2> 함수형태에 관한 가설별 검정통계량

제약	F - 통계량	
	1994	1995
동조성	F(12, 25) = 1.572	F(12, 20) = 0.706
단위대체탄력성	F(6, 25) = 0.806	F(6, 20) = 0.548
동조성과 단위대체탄력성	F(18, 25) = 1.535	F(18, 20) = 0.650
코브-더글라스 함수형태	F(28, 25) = 1.498	F(28, 20) = 0.699

20) 식 (1)의 완전모형(full model)과 함수형태에 관한 제약조건을 반영하는 축소모형(reduced model)을 통상최소자승법(OLS)에 의해 추정하였을 때 구해지는 잔차(residuals)의 등분산성(homoscedasticity)에 대한 검정을 위해 파크-글레이저(Park-Glejser)방법을 이용하였다. 이 방법에 따른 검정절차는 다음과 같다. 먼저 잔차자승의 자연대수치와 총운행거리의 자연대수치에 대해 회귀직선을 적합시키고 독립변수의 회귀계수에 대한 t통계량을 구한다. 다음 유의수준 α 에서 회귀계수의 유의 여부를 검정한다. 이때 회귀계수가 유의하지 않으면 등분산성의 가설은 기각할 수 없다. 본 연구에서 등분산성의 가설은 5% 유의수준에서 기각할 수 없었다. 파크-글레이저 방법에 관한 좀 더 자세한 설명에 대해서는 Pindyck과 Rubinfeld(1981, pp. 150-152) 참조.

21) 한국생산성본부(1994, pp. 10-14; 1996, pp. 12-18)는 2개년도 모두 도시형버스의 월간 운송원가는 좌석버스보다 약 3% 낮은 반면 도시형버스의 월평균 대당 운행거리가 좌석버스보다 약 13% 정도 짧기 때문에 대-km당 운송원가는 도시형버스가 좌석버스보다 약 11% 높다고 추정하고 있다. 이러한 결과는 도시형버스와 좌석버스의 대-km당 운행비용이 같다는 본 연구의 결과와 일치하지 않는다. 본 연구의 추정결과는 다음 두 가지 이유 때문에 다소 제한적으로 해석해야 할 필요가 있다. 첫째, 설명

〈표 3〉 서울 시내버스운송업의 비용구조에 관한 가설별 검정통계량

가설	F - 통계량	
	1994	1995
도시형버스와 좌석버스 서비스의 한계비용은 같음	F(1, 53) = 1.421	F(1, 48) = 0.584
버스서비스별 승객수는 생산비용에 영향을 미치지 않음	F(2, 53) = 24.441***	F(2, 48) = 19.405***
규모수익의 불변	F(1, 53) = 9.598***	F(1, 48) = 14.961***

주: ***는 1% 수준에서 유의함을 나타냄.

만지 않는다고 할 수 있다.

둘째, 승객수가 총비용에 미치는 효과는 2개년도 모두 비교적 큰 것으로 나타난다. 이러한 특성은 코브-더글라스 함수형태에서 서비스유형별 대-km당 승객수(q_1/q , q_2/q)의 모수가 0이라는 가설을 검정함으로써 판정될 수 있다. 〈표 3〉에 나타나 있는 바와 같이 이 가설은 1%의 유의수준에서 기각된다. 이는 버스업체간 총비용의 변동(variation)이 총운행거리 뿐만 아니라 승객수의 차이에도 기인함을 의미한다.

셋째, 2개년도 모두 표본에 포함된 서울 시내버스업체의 산출량 수준에서는 규모수익불변(constant returns to scale)의 현상이 나타나지 않는다. 이러한 특성은 산출량에 대한 비용탄력성이 변하지 않는 코브-더글라스 함수형태에서 총운행거리($\ln q$)의 모수가 1이라는 가설을 검정함으로써 판정될 수 있다. 즉 이 가설은 도시형버스와 좌석버스의 운행거리 비율 및 대-km당 승객수가 변하지 않을 때 총운행거리에 대한 비용탄력성이 모든 산출량(총운행거리)과 요소가격 수준에서 1이라는 것을 의미한다.²²⁾ 〈표 3〉에서 볼 수 있는 것처럼 이 가설은

변수인 총운행거리에 대한 도시형버스 운행거리의 비율(q_3/q)이 표본에 포함된 버스업체의 경우 대부분 서로 차이가 크지 않기 때문에 비용함수가 정확하게 추정되지 않았을 가능성이 있다. 둘째, 본 연구는 자본회귀계수를 사용해 기회비용의 개념으로 자본요소가격(w_2)을 산정했기 때문에 q_3/q 가 낮은 업체일수록 도시형버스보다 차량가격이 높은 좌석버스의 보유비율이 높아지므로 w_2 도 높아지게 된다. 따라서 이 두 설명변수 사이에는 상당히 높은 상관관계가 성립되어 다중공선성(multicollinearity)이 존재하므로 q_3/q 의 모수가 0이 된다는 가설이 잘못 채택되었을 수도 있다. 그러나 도시형버스와 좌석버스의 대-km당 운행비용이 같다는 분석결과는 다음과 같은 두 가지 이유 때문에 규모의 경제에 관한 본 연구의 분석결과에는 별다른 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다. 첫째, q_3/q 가 독립변수로 포함된 코브-더글라스 형태의 비용함수에서 총운행거리의 계수추정치는 1994년의 경우 0.933, 1995년의 경우 0.898로 2개년도 모두 〈표 4〉에서 볼 수 있는 계수추정치와 거의 같으며 1% 수준에서 유의하기 때문이다. 둘째, 버스업체간 총비용의 변동은 주로 운행거리에 기인하기 때문이다. 또한 이 분석결과에 따르면이라도 한계비용에 입각해 운임을 결정하는 경우 도시형버스와 좌석버스의 운임이 같아 지지는 않는다. 이는 두 버스의 재차인원과 승객의 탑승거리가 다르기 때문이다.

22) 본 연구에서는 서울의 시내버스업체가 생산하는 버스서비스를 단일재(single product)가 아니라 다수재(multi-product)로 가정하여 비용함수모형을 설정한 후 추정하였다. 이와 같은 다수재 생산기술의 경우 규모의 경제는 일반적으로 모든 산출물을 1%만큼 동시에 증가시켰을 때 총비용이 몇 % 변

1%의 유의수준에서 기각된다. 이는 버스업체가 산출물의 구성비율을 고정시키면서 총운행거리를 일정비율로 증가시키면 총비용은 그 비율보다 크거나 적게 증가함을 뜻하므로, 서울의 시내버스운송업은 규모의 불경제(diseconomies of scale) 또는 규모의 경제(economies of scale)가 존재하는 상태에서 운영되고 있음을 의미한다.

이상의 가설검정 결과에 따라 최종적으로 선택된 모형은 도시형버스와 좌석버스 서비스의 한계비용이 같다는 조건이 부과된 코브-더글라스형태의 비용함수이다. 이 비용함수의 연도별 추정결과를 요약한 <표 4>에서 볼 수 있는 것처럼 대부분의 계수추정치들은 1% 수준에서 유의하며 부호에 있어서도 이론과 부합하고 있을 뿐만 아니라 연도별로 큰 차이를 보이고 있지 않다.²³⁾ 특히 코브-더글라스형태의 비용함수에서 규모의 경제를 판별하는데 결정적인 영향을 미치는 총운행거리($\ln q$)의 계수추정치는 2개년도 모두 1% 수준에서 유의하며 크기 또한 거의

<표 4> 연도별 비용함수의 추정결과: 도시형 및 좌석버스 서비스의 한계비용이 동일한 코브-더글라스 함수 형태

변수	계수추정치	
	1994	1995
상수	-0.196 (-0.173)	-2.221 (-1.847)*
$\ln q$	0.937 (43.912)***	0.896 (34.231)***
q_1/q	0.194 (7.245)***	0.177 (6.422)***
q_2/q	0.350 (5.188)***	0.245 (3.494)***
$\ln w_1$	0.621 (4.759)***	0.446 (3.265)***
$\ln w_2$	0.016 (0.141)	0.346 (2.569)**
$\ln w_3$	0.228 (2.603)**	0.016 (0.223)
$\ln w_4$	0.135 (3.716)***	0.192 (19.427)***
F 통계량	546.96	318.74
결정계수, R ²	0.9838	0.9750

주: 1) q 는 총운행거리, q_1 는 도시형버스의 승객수, q_2 는 좌석버스의 승객수, w_1 은 임금, w_2 는 자본요소 가격, w_3 는 유류요소가격, w_4 는 정비요소가격을 나타냄.

2) () 안의 값은 t통계량으로 ***는 1% 수준, **는 5% 수준, *는 10% 수준에서 유의함을 각각 나타냄.

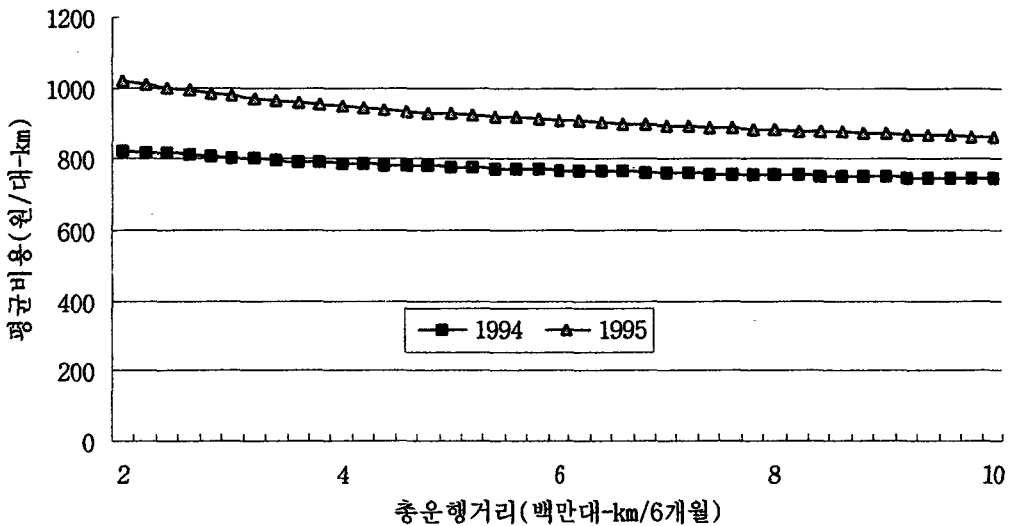
하는 지를 나타내는 비용탄력성을 추정함으로써 판정할 수 있다. 생산기술은 비용탄력성이 1보다 적거나, 크거나 또는 1인가에 따라 규모수익체증, 체감 또는 불변을 나타낸다고 판정된다. 다수재 생산기술의 경우 산출량의 증가나 감소가 모든 산출물에 대해서 비례적으로 나타나지 않으면 규모의 경제는 정확하게 정의될 수 없다. 이는 산출량(또는 기업규모)의 변화에 산출물 구성비율의 변화가 수반되면 공통비용(common costs)의 변화로 규모의 경제가 모호해지기 때문이다. 다수재 생산기술에 대한 규모의 경제 논의에 관해서는 윤창호·이규억(1985, pp. 221-230) 등을 참조.

23) 다만 자본요소가격과 유류요소가격의 계수추정치는 크기 및 유의성 면에서 연도별로 큰 차이를 보이고 있다. 이는 추정에 사용한 자료에 일부 문제가 있기 때문으로 판단된다.

같다.

비용함수의 추정결과로부터 서울의 시내버스운송업에는 2개년도 모두 규모의 경제가 작게 존재하는 것으로 나타난다. 즉 도시형버스와 좌석버스의 대-km당 승객수가 변하지 않는다고 가정할 때 총운행거리에 대한 비용탄력성은 각각 1994년에 0.937, 1995년에 0.896이 되며,²⁴⁾ 이 값은 총운행거리에 따라 변하지 않는 것으로 추정된다. <그림 1>은 도시형버스와 좌석버스의 대-km당 승객수와 네 가지의 생산요소가격이 <표 1>에서 볼 수 있는 표본평균 수준으로 고정되어 있을 때 총운행거리의 변화에 따른 연도별 평균비용의 변화 정도를 보여주고 있다. 이 그림에서 서울의 시내버스운송업은 전반적으로 총운행거리가 증가함에 따라 평균비용이 감소하는 경향을 볼 수 있으므로 표본에 포함된 모든 버스업체들은 규모의 경제가 존재하는 산출량 영역에서 운송서비스를 생산하고 있다고 할 수 있다.

서울의 시내버스업체들은 규모가 클수록 더 많은 수의 운전기사 확보를 통해 자본을 보다 효율적으로 이용함으로써 평균비용을 낮출 수 있는 것으로 추정된다. 즉 규모가 클수록 운전기사를 확보하기가 쉬워 운휴차량비율을 낮출 수 있으므로 평균비용도 낮아지는 것으로 보인다.



<그림 1> 연도별 평균비용곡선
(도시형버스와 좌석버스의 대-km당 승객수 및 요소가격이 연도별 표본평균 수준으로 고정되어 있는 경우)

24) 반면 도시형버스와 좌석버스의 대-km당 승객수(q_1/q , q_2/q)에 대한 비용탄력성은 각각 표본평균에서 1994년에 0.409와 0.119, 1995년에 0.365와 0.088이 된다. 이와 같이 대-km당 승객수도 총비용의 변동에 무시할 수 없을 정도로 큰 영향을 미치는 것으로 나타나는 이유는 이 두 변수값의 증감에 따른 버스 운행속도의 변화가 운행비용, 특히 노동 및 자본비용에 미치는 영향을 반영하고 있기 때문으로 추정된다. 또한 q_1/q 이 q_2/q 보다 총비용의 변동에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타나는 이유는 앞의 <표 1>에서 볼 수 있는 것처럼 q_1/q 값이 q_2/q 값보다 훨씬 더 크기 때문으로 추정된다.

〈표 5〉에서 볼 수 있는 것처럼 시내버스 업계의 전반적인 운전기사 확보난²⁵⁾ 속에서도 대형업체는 평균적으로 소형업체보다 보유대당 운전기사를 1994년의 경우 1.4%, 1995년의 경우 3.8%만큼 더 많이 확보할 수 있었기 때문에 보유대당 일평균 운행거리가 각각 5.2%, 13.3% 더 많았던 것으로 사료된다.

규모의 경제에 관한 이러한 분석결과로부터 다음과 같은 두 가지 결론을 도출할 수 있다. 먼저 서울의 대형버스업체들은 도시형버스와 좌석버스의 대-km당 승객수가 같다면 중소버스업체보다 비용면에서 경쟁의 우위에 있다고 할 수 있다. 따라서 현행 균일제 요금구조 하에서 대-km당 승객수가 같다면 버스업체의 규모(또는 총운행거리)에 관계없이 대-km당 운송수입은 같은 반면 버스업체의 규모가 클수록 대-km당 운행비용은 낮아지므로, 버스업계의 경영여건이 어려워진다고 하더라도 대형버스업체일수록 생존할 수 있는 가능성은 커진다고 할 수 있다.²⁶⁾

또한 표본에 포함된 서울의 시내버스업체 전부는 최소효율규모(minimum efficient scale)에 미치지 못한다고 할 수 있다. 특히 표본업체 중 가장 규모가 큰 업체도 1994년의 경

〈표 5〉 표본에 포함된 버스업체의 보유대당 운전기사수 및 일평균 운행거리

구분	1994			1995		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
보유대당 운전기사수:						
표본 전체	1.71	3.03	2.19	1.59	2.43	2.13
소형업체 ¹⁾	1.71	3.03	2.17	1.59	2.43	2.09
대형업체	2.02	2.57	2.20	1.91	2.43	2.17
1일 보유대당 운행거리(km):						
표본 전체	212.9	362.3	273.2	214.7	404.7	270.1
소형업체 ¹⁾	212.9	362.3	266.7	214.7	357.8	253.3
대형업체	226.2	358.7	280.5	238.8	404.7	286.9

주: 1) 표본을 산출량인 총운행거리 측면에서 2등분하였음. 소형업체의 수는 1994년의 경우 30개, 1995년의 경우 28개임.

25) 한국생산성본부(1994, p. 60; 1996, p. 83)는 노사간 단체협약에 의한 표준근로조건을 전제로 2.44인을 대당 운전기사소요인원으로 산정하고 있다. 이를 기준으로 할 때 표본에 포함된 시내버스업체들은 평균적으로 1994년의 경우 보유대당 0.25인, 1995년의 경우 0.31인만큼 운전기사가 부족한 상태에 있는 것으로 나타난다.

26) 중앙일보(1997)는 최근 만성적자를 면치 못해 전면 또는 일부 운행 중단에 들어간 서울 시내버스업체들의 예로 영동교통, 신원교통, 유진운수 및 범진운수를 들고 있다. 교통개발연구원(1988, p. 54)에 따르면 이들 업체는 각각 70, 66, 88 및 75대의 버스를 보유하고 있다. 이들 업체는 보유대수면에서 본 연구의 표본평균치(1994년의 93대, 1995년의 90대)보다 작은 소형업체에 해당되므로 이 결론은 타당하다고 할 수 있다. 물론 이들 업체 전부가 재정난에 처한 주요인이 적자노선 위주로 운행해 왔기 때문일 수도 있다.

우 214대, 1995년의 경우 199대의 버스를 보유하고 있을 뿐이므로²⁷⁾ 시내버스업체들은 그 이상의 규모 증대를 통해 장기평균비용을 줄일 수 있는 가능성이 있다고 할 수 있다. 다만 본 연구의 분석결과가 규모에 대한 비용탄력성이 변화하지 않는 코브-더글라스형태의 비용함수로 나타나기 때문에 장기평균비용이 최소화되는 시내버스업체의 최소효율규모를 추정하는 것은 불가능하다.

V. 결 론

서울의 시내버스운송업에 대해 초월대수유형의 다수제 비용함수를 설정한 다음 1994년과 1995년의 업체별 자료를 이용하여 이를 통상최소자승법으로 추정하였다. 시내버스업체는 노동, 자본, 유류 및 정비를 생산요소로 하여 도시형버스와 좌석버스의 대-km와 승객수를 동시에 생산하는 것으로 상정하여 비용함수를 추정하였다. 함수형태에 대한 가설검정의 결과 서울의 시내버스운송업에는 2개년도 모두 코브-더글라스형태의 비용함수가 적합한 것으로 나타났다. 또한 서울의 시내버스운송업 비용구조에 관한 가설검정의 결과 2개년도 모두 도시형버스와 좌석버스 서비스의 한계비용은 같으며, 총운행거리 뿐만 아니라 대-km당 승객수도 총비용에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

한편 규모의 경제에 관한 추정결과를 보면 표본에 포함된 시내버스업체 전부가 총운행거리에 대한 비용탄력성이 1보다 작은 일정한 값을 갖는, 즉 평균비용곡선이 우하향하는 영역에서 운송서비스를 생산하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 대형시내버스업체가 중소시내버스업체보다 비용면에서 경쟁의 우위에 있으며, 표본에 포함된 시내버스업체(보유대수의 범위: 1994년의 경우 48~214대, 1995년의 경우 48~199대) 전부가 최소효율규모에 미치지 못하고 있음을 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

규모의 경제에 관한 분석결과는 서울의 시내버스업체들을 대형화하고자 하는 방안에 대해 다음과 같은 시사점을 갖는다. 첫째, 기존 중소업체를 버스보유대수가 200대(또는 6개월간 총운행거리가 천만km) 정도인 업체로 대형화한다면 운송서비스 생산에 소요되는 업체의 비용을 절감할 수 있다. 둘째, 버스보유대수가 200대보다 상당히 많은, 즉 300~500대 정도인 업체로 대형화하는 방안의 경제적 타당성은 본 연구의 결과만 갖고 판단할 수는 없다. 시내버스업체의 최소효율규모가 보유대수면에서 200대 이상인 것으로 추측은 되나, 이 정도의 업체 규모는 표본에 포함된 업체들 중 가장 규모가 큰 업체의 버스보유대수를 훨씬 초과하는 관계로 추정된 비용함수가 이 정도 규모의 업체들에 대해서도 반드시 적실하다고 할 수는 없기 때문이다.

서울의 시내버스업체는 규모의 경제가 존재하는 영역, 즉 한계비용보다 평균비용이 더 큰 상

27) 총운행거리 기준으로 시장점유율을 산정하면 표본업체 중 가장 규모가 큰 업체도 1994년의 경우 3.5%, 1995년의 경우 3.9%를 차지하고 있을 뿐이다.

태에서 운송서비스를 생산하고 있다는 분석결과로부터 보조금 지급방안에 대한 다음의 시사점을 얻을 수 있다. 먼저 다수의 소형업체로 구성된 현 산업구조를 존속시키거나 모든 업체를 버스보유대수가 200대 정도인 중형업체로 대형화하는 방향으로 현 산업구조를 재편하는 경우 정부가 버스업체에 보조금을 지급하는 방안은 정당하다고 할 수 있다.²⁸⁾ 이러한 산업구조 하에서 버스운임을 한계비용에 준해서 설정하고 이로 인해 발생하는 손실액(1994년의 경우 총비용의 6.3%, 1995년의 경우 10.4%)²⁹⁾을 정부의 보조금으로 보전한다면 사회후생을 극대화할 수 있기 때문이다.³⁰⁾ 반면 규모수익불변 또는 규모의 불경제가 나타나는 대형업체 위주로 구조재편이 이루어진다면 버스운임을 한계비용과 같게 설정하더라도 손실은 발생하지 않으므로 정부가 보조금을 지급할 필요는 없다.

본 연구는 분석을 좀 더 용이하게 하기 위해 서울의 시내버스업체 중 도시형버스 또는 좌석버스만을 운행하는 업체와 도시형버스와 좌석버스를 모두 운행하더라도 직행좌석버스 또는 지역순환버스를 함께 운행하는 업체를 표본에서 제외하였다. 이러한 업체들은 대부분 표본에 포함된 업체들의 평균적인 버스보유대수보다 많은 100대 이상의 버스를 보유하고 있는 중형업체들이다. 따라서 제외된 업체들을 표본에 포함시켜 비용함수를 추정하였다면 규모가 변함에 따라 비용탄력성이 변하는 함수형태가 채택되어, 낮은 산출량의 수준에서는 규모의 경제가 나타나지만 생산이 어느 수준에 이르면 규모수익불변의 현상이 나타나는 결과가 도출되었을 수도 있다. 앞으로 이러한 업체들까지도 포함하는 보다 폭넓은 자료를 대상으로 좀 더 심도있는 연구가 필요하다고 보며 향후 연구과제로 제기하고자 한다.

-
- 28) 이러한 경우 이외에도 형평성 측면에서 수익성은 낮으나 사회적으로 필요한 노선을 운행하도록 하기 위해 또는 승용차에 대해 혼잡통행료를 부과하지 못하는 경우 차선의 대안으로써 정부의 보조금 지급은 정당화된다.
- 29) 이 손실액은 버스서비스 수요에 대한 운임탄력성이 0이라는 가정 하에서 추정된 근사값이다. 즉 <표 4>의 연도별 비용함수로부터 추정되는 산출량(총운행거리)에 대한 비용탄력성, 즉 평균비용에 대한 한계비용의 비율을 1에서 빼줌으로써 산정된 값이다. 실제로 버스서비스에 대한 수요는 가정에서처럼 완전운임탄력적이지는 않기 때문에 이 손실액은 약간 과다추정되었다고 볼 수 있다.
- 30) 현재와 같은 진입규제 하에서 이러한 운임규제 및 보조금 지급방안을 시행한다면 시내버스업체의 노선 독점에 따른 초과이윤을 제한함과 동시에 업체가 효율적인 산출량 수준에 근접한 산출량을 생산하도록 유도할 수 있기 때문이다. 반면 정부의 보조금 지급이 현실적인 여건으로 보아 불가능하다면 차선책으로 평균비용에 입각한 운임설정방식을 고려할 수 있으나 업체로 하여금 효율적인 수준의 산출량을 생산하도록 하지는 못하는 단점이 있다. 또한 차선책으로 제3급 가격차별(third-degree price discrimination)을 채택하면 한계비용 가격설정의 장점을 살리면서도 버스업체로 하여금 손실을 보게 하지 않는 결과를 기대할 수는 있으나, 낮은 운임의 적용대상과 높은 운임의 적용대상을 어떻게 정하느냐에 따라 실질적으로 소득이 이전되는 결과를 가져오므로 형평성을 유지하는 문제가 심각하게 대두되는 단점이 있다. 이러한 가격설정방식들의 장, 단점에 관한 보다 자세한 설명에 대해서는 이준구(1989, 358-368과 377-383) 참조.

참고문헌

1. 교통개발연구원(1988), 「시내버스 운영개선 연구」, 보완보고서.
2. 서선덕·이재훈(1996), “우리나라 철도의 운행비용구조와 그 특성”, 「교통정책 연구」, 3권 4호, pp. 43-80.
3. 서울시정개발연구원(1994), 「서울시 버스 및 택시 요금수준 결정연구」.
4. 서울특별시(1996), 「자치서울 1년, 새로운 출발을 위하여」.
5. 손의영(1994), “교통부문 서비스의 규제완화”, 「대한교통학회지」, 12권 2호, pp. 183-193.
6. 신동선(1997), “시내버스 운송산업의 비용구조”, 「교통정책연구」, 4권 2호, pp. 23-38.
7. 윤창호·이규억(1985), 「산업조직론」, 법문사.
8. 이성원(1993), “운송산업의 규모경제성 분석방법론”, 「교통정보」, 5월호, pp. 3-12.
9. 이준구(1989), 「미시경제학」, 제2판, 법문사.
10. 하영석(1996), “외항해운산업의 비용함수 추정: 규모 및 밀도의 경제성 분석을 중심으로”, 「대한교통학회지」, 14권 2호, pp. 157-172.
11. 중앙일보(1997), “시내버스 집단 폐업신청”, 4월 3일.
12. 한국생산성본부(1994), 「서울시내버스운송사업 경영개선방안 연구보고」.
13. 한국생산성본부(1996), 「서울시내버스운송사업 경영개선방안 연구보고」.
14. Berechman, J. (1993), *Public Transit Economics and Deregulation Policy*, Elsevier Science Publishers B. V.
15. Berechman, J. and G. Giuliano (1984), “Analysis of the Cost Structure of an Urban Bus Transit Property”, *Transportation Research*, Vol. 18B, No. 4/5, pp. 273-287.
16. Berechman, J. and G. Giuliano (1985), “Economies of Scale in Bus Transit: A Review of Concepts and Evidence”, *Transportation*, Vol. 12, No. 4, pp. 313-332.
17. Denny, M. and M. Fuss (1977), “The Use of Approximate Analysis to Test for Separability and the Existence of Consistent Aggregates”, *American Economic Review*, Vol. 67, No. 3, pp. 404-418.
18. Fielding, G. J. (1987), *Managing Public Transit Strategically: A Comprehensive Approach to Strengthening Service and Monitoring Performance*, Jossey-Bass Inc., Publishers.

19. Guilkey, D. K. and C. A. K. Lovell (1980), "On the Flexibility of the Translog Approximation", *International Economic Review*, Vol. 21, No. 1, pp. 137-147.
20. Harmatuck, D. J. (1981), "A Motor Carrier Joint Cost Function", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 15, No. 2, pp. 135-153.
21. Harmatuck, D. J. (1991), "Economies of Scale and Scope in the Motor Carrier Industry: An Analysis of the Cost Functions for Seventeen Large LTL Common Motor Carriers", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 25, No. 2, pp. 135-151.
22. Pindyck, R. S. and D. L. Rubinfeld (1981), *Econometric Models and Economic Forecasts*, 2nd ed., McGraw-Hill, Inc.
23. Tauchen, H., F. D. Fravel and G. Gilbert (1983), "Cost Structure of the Intercity Bus Industry", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 17, No. 1, pp. 25-47.
24. Varian, H. R. (1984), *Microeconomic Analysis*, 2nd ed., W. W. Norton & Company.
25. Viton, P. A. (1980), "On the Economics of Rapid-Transit Operations", *Transportation Research*, Vol. 14A, No. 4, pp. 247-253.
26. Viton, P. A. (1993), "Once Again, The Costs of Urban Rapid Transit", *Transportation Research*, Vol. 27B, No. 5, pp. 401-412.
27. Williams, M. and A. Dalal (1981), "Estimation of the Elasticities of Factor Substitution in Urban Bus Transportation: A Cost Function Approach", *Journal of Regional Science*, Vol. 21, No. 2, pp. 263-275.