

KT의 效率性 및 自然獨占性 研究

鄭 仁 鎬*

논문 초록

본 연구는 KT의 효율성 증가를 데이터포락분석법을 이용하여 추정하고 효율성의 소스를 배분효율성, 기술효율성, 그리고 규모효율성으로 분류하여 효율성의 증가가 무엇에 기인하였는가를 분석하였다. 이러한 분석방법을 1966년부터 2000년까지 국내의 독점적 사업자이었던 KT에 적용한 결과 비용효율성은 1980년대까지만아지는 추세를 보이다가 1990년대 들어 상승하는 추세를 보이고 있다. 이러한 추세는 KT가 정부기업으로서 비용최소화를 통한 이익추구보다 정책목표의 달성을 앞세워야 했다는 것으로 설명할 수 있으며 1990년대 이후 본격화된 경쟁도입 정책이 기업의 효율성 증대에 매우 효과적이었음을 보여준다. 이렇게 추정된 비용효율성을 반영한 비용함수를 추정한 결과 통신산업의 자연독점성은 감소하기는 하나 여전히 존재한다는 결론을 얻었다.

핵심 주제어: 효율성, 자연독점, 전기통신

경제학문헌목록 주제분류: L9

* KT 경영연구소 선임연구원, e-mail: inhochun@kt.co.kr

I. 서론

국내통신산업은 기술적, 산업구조적인 측면에서 급속한 변화를 거듭하면서 국내 경제에서 차지하는 비중이 높아지고 있다. 또한, 1991년 국제전화시장에 데이콤이 진입하면서 KT가 독점적으로 거의 모든 서비스를 망라하여 제공하던 산업구조에 큰 변화가 일기 시작하였다. 1996년에는 시외전화시장에도 경쟁이 도입되었고 1999년 하나로통신이 시내전화시장에 진입함으로써 유선전화시장의 모든 부분에 경쟁이 도입되었다. 또한 가입자수가 미미하던 이동전화시장도 한국이동통신(주)이 SK로 매각되는 등 민영화를 거치고 다시 PCS 부분의 신규사업자가 등장하면서 복수경쟁체제가 도입되었고 휴대폰 단말기보조금 정책에 힘입어 폭발적인 성장을 거듭하였다. 이러한 무선시장의 성장은 이제까지 유선전화의 보조적 성격을 가지던 무선전화를 필수재에 가까운 성격으로 변모시켰고 따라서 유무선간에도 경쟁적인 관계가 성립하게 되었다.

2002년 들어서는 KT의 민영화가 이루어짐으로써 전국적인 망을 보유한 KT에 의한 불공정경쟁의 우려가 제기되고 있다. 이제까지 KT는 정부에 의해 실질적으로 지배되었기 때문에 보유하고 있는 시장지배력이 남용되는 것이 방지될 수 있었고 오히려 경영상의 효율성의 문제가 주된 문제점으로 지적되어왔으나 민영화는 KT가 사실상 주주의 이익 극대화를 목표로 하는 사적 기업으로 재탄생한 것이므로 시장 지배력 행사를 적절히 방지함으로써 공정경쟁을 유지하는 것이 주된 관심사로 부각되었다. 이에 따라 시내망에 대한 구조분리의 문제도 한 번쯤 검토될 수 있는 사안으로 생각된다. 그러나 현재 가입자선로 공동활용, 접속의무 부여 및 접속료 설정에 대한 정부의 간섭, 설비제공 등 다양한 행위규제제도가 존재하고 있어 최소한 제도적인 측면에서 KT의 시장지배력 행사를 견제할 수 있는 여건이 마련되어 있다. 이러한 상황을 감안할 때 구조분리와 같은 조치는 그것이 가져오는 효과에 대한 사전적이고 계량적인 분석을 통하여 확고한 증거가 존재할 경우에만 검토되어야 할 것으로 보인다. 실제로 이전에도 KT의 자료를 이용하여 국내통신산업의 자연독점성 검증에 대한 연구가 존재하였다. 그러나 이러한 분석은 KT가 비용최소화를 추구하는 효율적인 사업자라는 가정에 근거하고 있으나 KT가 정부소유기업으로써 그러한 목표를 추구하기 어려웠다는 점을 감안하면 설득력이 떨어진다.

이러한 점을 보정하기 위하여 KT가 비용최소화의 측면에서 어느 만큼 비효율적

이였는가를 추정하는 것이 필요하다. 그러나 실제로 과거 통신산업에서 사실상 KT가 독점적 사업자이었다는 점을 감안할 때 이러한 효율성의 지표를 얻는 것은 쉽지 않다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 여기서는 데이터포락분석법(Data Envelopment Analysis: DEA)을 이용하여 KT의 과거 생산성을 시계열적으로 비교하려고 한다. 주어진 생산요소가격과 생산량 하에서 연도별로 최저비용을 구하고 여기에 대해 실제로 관측되는 비용을 구함으로써 해당 기업의 비용효율성을 추정할 수 있다. 비용효율성은 다시 기술적 효율성과 배분적 효율성으로 나눌 수 있으며 규모에 대한 경제변동에 대한 가정을 도입함으로써 규모 효율성을 다시 분리할 수 있다.

여기서는 KT의 자료를 이용하여 KT의 연도별 비용효율성과 그것을 구성하는 세부 효율성의 변동을 추정한 후, 이러한 효율성추정치들을 직접 비용함수에 반영하고자 한다. 이렇게 수정된 비용함수를 이용하여 각각 규모의 경제 및 자연독점성을 추정함으로써 KT의 구조분리 효과에 대한 보다 정확한 시사점을 얻고자 한다. 아울러 이러한 결과를 효율성을 반영하지 않은 비용함수의 결과와 비교함으로써 효율성에 대한 가정이 자연독점성의 분석에 어떠한 영향을 미치는가를 보고자 한다.

II. DEA를 통한 KT 효율성 분석

1. DEA

데이터포락분석법(Data Envelopment Analysis: DEA)은 Charnes 외(1978)에 의해서 처음 개발되어 이후 광범위한 분야에서 이용되어 왔다. DEA는 Farrell(1957)의 효율성에 관한 연구¹⁾에 기반을 두어 개발된 것으로 평가대상, 예를 들어 기업의 투입물과 산출물의 관측치를 이용하여 가장 효율적인 변경선을 구축하고 가장 효율적인 기업에 대해서 다른 기업의 효율성을 상대적으로 비교하는 방법이다. 계량경제학적 분석방법이 생산함수 또는 비용함수의 형태를 선형적으로 확정하고 오차 또는 비효율성의 분포를 모수적으로 표현하는데 반해, DEA는 그러한 절차 없이 데이터로부터 함수의 형태를 직접 추정하며 변경선으로부터의 이탈을 모두 기술적 비효율로 처리함으로써 비모수적으로 접근한다. 물론 DEA에도 규모에 대한 보수변동

1) Farrell은 상대적인 효율성을 산출물의 가중합/투입물의 가중합으로 정의하였다.

등 생산기술에 대한 가정이 필요하나 계량경제학적 방법론에 비해서 매우 약한 가정만 필요하다는 점도 장점으로 볼 수 있다.

DEA를 이용하여 전기통신산업의 효율성을 분석한 연구는 다수 존재한다. Majumdar (1997)은 미국 통신산업을 대상으로 DEA를 이용하여 사업자의 효율성을 추정하고 다음, 여러 가지 형태의 유인규제방식(incentive regulations)이 산업의 생산성에 미치는 영향을 분석한 바 있다. Uri (2001)는 DEA를 통하여 미국의 주요한 지역 전화사업자의 효율성 차이를 비교 분석하였다. Sueyoshi (1996)는 DEA방식으로 NTT의 비용효율성을 추정하고 이를 비용함수에 반영하여 NTT의 분할효과를 추정하였다. Sueyoshi (1997)는 위에서 적용한 DEA방식을 보다 확장하여 NTT의 규모의 경제가 시계열적으로 어떻게 변화하였는가를 추정하였다. 국내의 경우 문춘걸 (1999)과 노택선 외 (2000)는 DEA와 이를 기초로 한 Malmquist Index 생산성 추정 방식을 이용하여 각 국간의 생산성을 비교 분석하였다.

DEA는 의사결정단위(Decision Making Unit: DMU) 간의 효율성을 비교하는 것으로써 관측된 DMU중 가장 효율적인 DMU를 기준으로 다른 DMU의 효율성을 평가한다. 여기서는 n 개의 DMU가 존재하고 하나의 DMU가 생산요소 vector, $X = (x_1, x_2, \dots, x_l)$ 와 생산물 vector, $Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ 로 구성된다고 가정하자. 각각의 DMU의 효율성을 평가하기 위해서는 먼저 생산가능집합에 대해 정의할 필요가 있다. 생산가능집합은 주어진 기술 하에서 생산할 수 있는 생산요소와 생산물의 조합이라고 정의할 수 있다. 보다 엄밀하게 표현하면 다음과 같다.

$$A = \left\{ (X, Y) \mid X \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j, Y \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j, \right. \\ \left. L \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j \leq U, \lambda_j \geq 0 \right\} \quad (1)$$

여기서 A 는 생산가능집합, $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{lj})$ 는 j 번째 관측치의 생산요소 vector, $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{mj})$ 는 j 번째 관측치의 산출물 vector, λ_j 는 j 번째 관측치에 주어지는 가중치로 비음수 값을 가진다. L 과 U 는 이러한 λ_j 가 가질 수 있는 값의 하한선과 상한선을 나타낸다.

생산요소의 가격(P)과 생산량(Y)이 주어질 때 이러한 생산량을 최소비용인 $C(Y, P)$ 보다 높은 비용으로 생산할 수 있는 생산요소 조합의 집합을 요소필요집

합(input requirement set)이라고 하며 이를 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$B=\{X \mid (X, Y) \in T, PX \geq C(Y, P)\} \quad (2)$$

DEA는 효율성 측정의 방향(생산요소 또는 생산물 기준), 규모의 수확에 대한 가정, 생산물 최대화 또는 비용 최소화 기준에 따라 몇 가지 방법으로 분류할 수 있다.

(1) 생산량 극대화 모델

가장 단순한 모델은 규모의 수확불변을 가정하는 CCR(Charnes, Cooper, Rhodes) 모델로서 생산요소 기준 CCR 모델의 효율성 극대화 문제는 다음과 같이 표현할 수 있다. DMU₀($o=1, \dots, n$)의 효율성은 다음과 같은 문제를 품으로써 추정할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \frac{u^T Y_o}{v^T X_o} \\ \text{s. t.} \quad & \frac{u^T Y_j}{v^T X_j} \leq 1, \quad j=1, \dots, n \\ & v \geq 0 \\ & u \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

여기서 $v=(v_1, v_2, \dots, v_l)$, $u=(u_1, u_2, \dots, u_m)$ 는 각각 개별 생산요소 및 산출물에 대한 가중치이다. 제약식의 의미는 가상의 산출물 조합과 가상의 생산요소 조합의 비율은 1이 넘어서는 안 된다는 것이며, 이러한 제약식 때문에 목적함수의 값은 1보다 클 수 없다. 이 문제의 단점은 다수의 해가 존재할 수 있다는 것이다.²⁾ 이러한 문제를 해결하기 위하여 o 번째 DMU의 분모를 임의로 1로 놓으면, 이 문제는 다음과 같이 목적함수의 분자를 극대화하는 문제로 변형할 수 있다.

2) 예를 들어 (u^*, v^*) 가 이 문제의 해이면, 모든 $t > 0$ 에 대하여 (tu^*, tv^*) 도 해가 된다.

$$\begin{aligned}
& \text{Max} \quad u^T Y_o \\
& \text{s. t.} \quad v^T X_o = 1 \\
& \quad u^T Y_j - v^T X_j \leq 0, \quad j = 1, \dots, n, \\
& \quad u^T \geq 0, \quad v^T \geq 0
\end{aligned} \tag{4}$$

위 문제의 쌍대문제(dual problem)는 실수인 θ 와 비음수 벡터인 λ_j 에 관해서 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
& \text{Min} \quad \theta \\
& \text{s. t.} \quad - \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + \theta X_o \geq 0, \\
& \quad \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq Y_o \\
& \quad \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n
\end{aligned} \tag{5}$$

이 문제는 생산활동이 생산가능집합 A 에 존재하고 생산물의 수준은 Y_o 를 유지하면서 생산요소의 관측치, X_o 를 비례적으로 (즉, 모든 생산요소를 동일한 비율로) 최대한 줄일 수 있는 θ 값을 찾는 것이다. 여기서 $0 \leq \theta \leq 1$ 이며 $\theta = 1$ 일 때 이러한 DMU는 효율적이다.³⁾ 이 모델은 생산가능집합 A 에서 정의되며 $L=0$, $U=\infty$ 이다. 따라서 어떤 (X, Y) 가 생산가능집합에 포함되면, 임의의 $t > 0$ 에 대해서 (tX, tY) 도 생산가능집합에 포함되며 규모에 대한 수확불변의 성립된다.

이 모델은 비용함수가 규모에 대한 수확불변이라는 가정과 함께 다수의 해가 존재할 수 있다는 문제가 있다. 따라서 이러한 가정을 완화하면, 이 문제는 다음과 같이 표현할 수 있다.

3) 예를 들어 위문제의 해가 $\theta^* = 0.5$ 라면 현재의 생산요소를 50%만 사용하여 현재 수준의 생산물을 생산할 수 있다는 것을 의미한다. $\theta^* = 1$ 이면 현재의 생산요소를 100% 사용해야만 현재 수준의 생산물을 생산할 수 있다.

$$\begin{aligned}
& \text{Min } \theta \\
& \text{s. t. } - \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + \theta X_o \geq 0, \\
& \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq Y_o \\
& L \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j \leq U \\
& \lambda_j \geq 0, \quad j=1, \dots, n
\end{aligned} \tag{6}$$

여기서 L 과 U 에 대해서 제약을 주는 형태에 따라서 다양한 가정이 이루어질 수 있다. 예를 들면 $(L, U) = (0, \infty)$ 이면 이 모델은 다시 원래의 CCR 모델로 돌아가며 $(L, U) = (1, 1)$ 이면 BCC(Banker, Charnes, Cooper) 모델이 된다.⁴⁾ BCC모델에서 규모에 대한 수확변동은 유동적이며 생산규모에 따라서 수확증가, 수확불변, 수확감소의 특징을 가질 수 있다.

(2) 비용최소화 모델

주어진 생산요소 하에서 생산량 극대화문제를 벗어나 주어진 생산물과 요소가격 하에서 생산비용 최소화문제를 생각할 수 있다. 이 문제는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned}
& \text{Min } PX \\
& \text{s. t. } - \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + X_o \geq 0, \\
& \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq Y_o \\
& L \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j \leq U \\
& X \geq 0, \lambda_j \geq 0, \quad j=1, \dots, n
\end{aligned} \tag{7}$$

4) BCC 모델은 현재 관측되는 DMU의 convex hull에 의해서 확장된(spanned) 생산변경선(production frontier)을 가진다.

여기서 P 는 생산요소 가격 벡터를 나타내며 본 문제의 해는 주어진 생산요소가
 격과 생산량하에서 비용을 최소화시키는 생산요소의 조합을 나타낸다.

(3) 효율성의 정의

이러한 집합 (A, B) 하에서 비용을 기준으로 하는 여러 가지 효율성의 정의를
 내릴 수 있다. 이 경우 규모에 대한 수확변동에 대한 가정이 필요하다. 먼저 규모
 에 대한 수확변동에 대한 가정을 하지 않을 때, 즉 BCC 모델 하에서 종합효율성
 (Overall Efficiency: OE), 기술효율성(Technical Efficiency: TE), 그리고 배분효율
 성(Allocative Efficiency: AE)의 세가지 효율성을 다음과 같이 정의할 수 있다.

(가) 종합효율성(OE): 주어진 가격과 산출량 하에서 얼마나 생산비용을 줄일 수
 있는가를 나타내는 지표. (7)에서 $L = U = 1$ 로 놓고 문제를 풀 때 얻어지는 해이
 다.

(나) 기술효율성(TE): 주어진 산출량 하에서 관측된 생산요소를 얼마나 비례적
 으로(proportionally) 줄일 수 있는가를 나타내는 지표. (6)에서 $L = U = 1$ 로 놓고
 문제를 풀 때 얻어지는 해이다.

(다) 배분효율성(AE): 주어진 가격과 산출량 하에서 생산요소의 결합을 조정함
 으로써 얼마나 생산비용을 줄일 수 있는가를 나타내는 지표. $AE = OE/TE$.

만약 해당 기업이 장기경쟁균형(long-run competitive equilibrium)과 일치하는 생
 산규모에서 운용되고 있다는 가정, 즉 수확에 대한 규모불변의 가정을 도입한다면
 이는 CCR 모델이 되며 위의 효율성은 다음과 같이 수정되어야 한다.

(라) 종합-규모효율성(Overall-Scale Efficiency: OSE): (7)에서 $L = 0$, $U = \infty$
 로 놓고 문제를 풀 때 얻어지는 해이다.

(마) 기술-규모효율성(Technical-Scale Efficiency: TSE): (6)에서 $L = 0$,
 $U = \infty$ 로 놓고 문제를 풀 때 얻어지는 해이다.

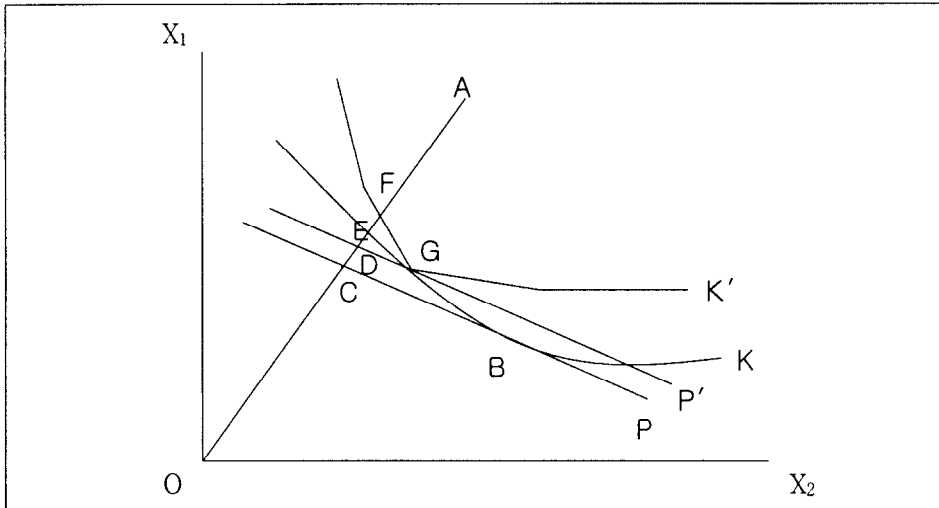
(바) 배분-규모효율성(Allocative-Scale Efficiency: ASE): $ASE = OSE/TSE$.

CCR모델과 BCC모델의 차이는 규모의 효율성(Scale Efficiency)을 고려하는가 그렇지 않는가에 있다고 볼 수 있다. 이러한 규모의 효율성은 기업이 효율적인 생산 규모에서 생산하지 않음으로부터 발생하는 비효율을 측정하는 지표로 해석할 수 있다. 이러한 규모의 효율성을 포착하기 위하여 다음과 같은 효율성지표를 정의할 필요가 있다.

(사) 생산-규모효율성(Production-Scale Efficiency: PSE): $PSE = TSE/TE$.

(아) 비용-규모효율성(Cost-Scale Efficiency: CSE): $CSE = OSE/OE$.

〈그림 1〉 등량곡선과 효율성



이러한 효율성의 정의를 〈그림 1〉에서 설명할 수 있다. 두 개의 생산요소(X_1 , X_2)를 이용하여 단일한 산출물을 생산한다고 가정할 때 규모에 대한 수확변동이 없는 경우, 즉 CCR모델의 경우에는 등량곡선은 K 이고 규모에 대한 수확변동에 대한 가정이 없을 경우, 즉 BCC모델의 경우 등량곡선은 K' 이다. P 와 P' 는 각각 주어진 가격에서의 K 와 K' 의 supporting hyperplane이다. 현재 관측된 DMU가 A 라고 하면 $OE = OD/OA$ 는 A 가 비용최소화 변경에서 얼마나 떨어져 있는가를 나타내고 있다. $TE = OF/OA$ 로서 A 가 효율적인 생산변경에서 얼마나 떨어져 있는가를 나타낸다. $AE = OE/TE = (OD/OA) * (OA/OF) = OD/OF$ 로서 A 가

효율적인 생산요소의 조합으로부터 얼마나 떨어져 있는가를 나타낸다.

이상의 정의는 규모의 수확변동에 대한 가정이 없을 때 이루어진다. 그러나 규모의 수확불변을 가정하면 위의 정의는 약간 수정되어야 한다. $TSE = OE/OA$, $OSE = OC/OA$, $ASE = OSE/TSE = (OC/OA) * (OA/OE) = OC/OE$ 가 된다.

위의 두 그룹의 효율성지표를 연결시키는 지표로서 $PSE = TSE/TE = (OE/OA) / (OF/OA) = OE/OF$ 로서 이는 규모의 수확불변을 도입함으로써 생기는 TE의 변동을 나타낸다. $CSE = OSE/OE = (OC/OA) / (OD/OA) = OC/OD$ 로서 위와 마찬가지로 규모의 수확불변을 결합시킴으로써 생기는 OE의 변동을 나타낸다.

2. KT의 효율성분석에 이용된 자료

KT의 효율성을 DEA방식으로 분석하기 위하여 다음과 같은 데이터를 이용하였다. 먼저, 산출물은 시내부문과 기타부문에 분류하였다. 본 분석의 주목적이 KT의 시내망을 기타부문과 분리할 때 발생하는 효율성의 변동을 측정하기 위한 것이므로 이러한 분류는 적절한 것으로 보인다.⁵⁾ 가장 바람직한 것은 KT의 산출물을 직접 이용하는 것이나 일관성 있는 시계열자료를 구하기 어렵기 때문에 서비스별 매출액을 각 서비스별 요금지수로 나눈 불변매출액을 산출물의 대리변수로 이용하였다.⁶⁾ 산출물의 요금지수는 성낙일·정인호(1996)의 요금지수를 기초로 하여 update하되, 서비스별 가중치는 2000년도 서비스별 매출액을 기준으로 재조정하여 산출하였다. 성낙일·정인호(1996)의 요금지수는 시내전화뿐 아니라 KT의 다른 주요 서비스에 대해서도 시계열로 존재하나 본 논문의 산출물 분류에 맞게 이를 시내전화 요금지수와 기타부문 요금지수로 수정하여 산정하였다.

생산요소는 자본, 노동, 중간재로 분류하였다. 자본스톡은 토지, 건물, 구축물,

5) 기존의 국내연구는 대부분 KT의 서비스가 시내전화와 시외전화로 구성된다고 가정하였다. 이러한 연구는 대부분 90년대 초반에 이루어졌으며 이 당시까지 이 두 가지 서비스가 KT 매출액의 대부분을 차지했음을 감안할 때 타당한 것으로 보인다. 그러나 본 논문의 분석기간은 초고속인터넷서비스, 데이터서비스 등의 매출액이 급성장한 90년대 후반을 포함하고 있으므로 이러한 분류는 적절치 않은 것으로 보인다.

6) 통신산업에서 통화빈수 또는 통화건수 등을 기준으로 산출량을 측정할 수 있으나 분석기간 전체를 통해 일관성 있는 데이터가 존재하지 않는다. 또한 이러한 시계열자료가 존재한다고 하더라도 이질적인 통화화를 하나의 총량으로 집계하는데 따르는 문제도 있으므로 경상매출액을 요금지수로 나눈 불변매출액이 산출량지수로서 보다 적합할 수 있다.

기계시설, 선로시설, 차량, 공기구비품 등 총 7개의 유형고정자산으로 분류하여 영구재고모형을 이용하여 산출하였다. 노동은 총 종업원 수를 대리변수로 이용하였다. 중간재는 자본과 노동을 제외한 모든 생산요소를 나타내는 것으로 총비용에서 자본비용과 노동비용을 차감한 후 GNP-Deflator로 불변지수화하였다. 비용은 제조원가를 사용하였다.

자본비용은 감가상각비와 임차료의 합을 이용하였고, 노동비용은 임금과 복리후생비로 하였으며, 중간재비용은 제조원가에서 자본비용과 노동비용을 차감한 것을 이용하였다. 자본가격은 자본비용을 자본스톡으로 나눈 것을 대리변수로 이용하였고, 노동가격은 노동비용을 총종업원수로 나눈 것으로 하였으며, 중간재가격은 GNP-Deflator를 대리변수로 이용하였다.

3. DEA 결과

(1) OE, TE, AE

DEA의 분석결과는 <표 1>에 정리되어 있다. 여기서 OE의 시계열 추세는 1980년대 중반까지 감소하다가 그 후 다시 증가추세로 반전되고 있다. TE는 OE처럼 분명하지는 않으나, 70년대까지 높은 생산성을 보이다 80년대에 낮아지고, 90년대는 다시 상승하는 형태를 보이고 있어 대체로 OE의 경우와 유사하다. 이러한 형태에 대해서 다음과 같은 해석이 가능하다. 정부의 적극적인 투자 및 보급 확산 정책의 결과 초기에 높은 생산성 증가를 보였으나, 이러한 인위적인 정책의 효과가 점차 약화되는 것으로 볼 수 있다. 특히, 80년대초에 생산성은 낮게 나타나고 있는데, 이는 KT의 공사화에 따른 적용비용에 기인한 것으로 보인다. 또한 정부가 KT의 사업과 경영에 직접 개입함으로써 KT가 사실상 기업으로서의 자율적인 결정을 하기 어려웠다는 점은 이러한 낮은 생산성을 설명할 수 있을 것이다. 경쟁이 도입되기 시작한 80년대 후반부터 생산성은 다시 상승추세로 반전되고 있는데, 특히 데이콤이 국제전화시장에 진입한 90년대는 가장 높은 생산성을 보이고 있다. 이는 정책적인 드라이브보다는 경쟁에 의해 시장을 활성화하는 것이 가장 효율적이라는 것을 다시 한번 입증하는 것으로 보인다. 배분적 효율성을 나타내는 AE는 OE, TE와 비슷하게 역의 종모양의 형태를 보이고 있으나, 그 형태는 그만큼 뚜렷하지 않다. 단지, 90년대 들어와 AE 역시 급속하게 개선되는 형태를 보이고 있는데 이는 80년대

속적으로 상승하는 추세를 보이고 있다. 이러한 차이는 예를 들어 OSE의 경우 비용감소에 따른 효과와 규모 증대에 따른 스케일 효과를 포함하고 있기 때문이다. 설령 비용감소 효과가 낮더라도 생산량의 급속한 증가에 의해 스케일 효과가 크게 나타난다면 이러한 지표는 빠르게 상승할 것이다. 초기 정부의 강력한 확산정책에 의해 투자 및 생산량이 급속하게 증가했던 것을 고려하면 이러한 추세는 충분히 납득할 수 있다. 또한 이 결과는 KT의 생산성 증가가 비용절감보다는 규모의 경제에 의해서 주로 이루어져 왔음을 보여준다.

(3) CSE, PSE

CSE와 PSE는 각각 규모에 대한 수확불변 하에서 KT가 비용최소화의 노력 또는 생산물 극대화의 노력을 하였는가를 나타내는 지표이다. 즉, CSE 또는 PSE가 100%라는 것은 규모에 대한 수확불변 하에서 비용최소화 또는 생산물극대화가 이루어졌다는 것을 나타낸다. 그러나 KT의 경우 90년대까지 대부분 100%를 크게 하회하고 있어, 실제로 KT가 규모에 대한 수확불변하에서 운용되지 않았음을 보여주고 있다. 90년대 들어서는 두 지표 모두 100%에 근접하고 있는데 이는 KT가 규모의 경제가 사라진 부분, 즉 효율적인 구간에서 생산이 이루어지고 있다고 해석할 수 있다.

III. 비용함수를 통한 분할효과 추정

1. 기존의 연구

전기통신산업의 비용함수를 이용하여 생산성의 변동을 추정한 연구는 오래 전부터 존재하여왔으나 1984년 AT&T의 분할을 전후하여 기업의 분할이 가져올 수 있는 효과를 중심으로 연구가 활발히 진행되었다. Evans and Heckman(1984)은 AT&T를 대상으로 다품목생산 하에서 구조분리가 긍정적인 효과를 가져올 수 있는가를 분석하였다. 그들은 여러 가지 산업구조 하에서 복수의 기업이 생산하는 것이 단일 기업이 생산하는 것보다 비용 면에서 효율적인가를 하위가법성을 기준으로 추정하였으며 이로부터 자연독점이 성립되지 않는다고 주장하였다. 이에 대하여 Charnes et al(1988)은 Evans and Heckman(1984)의 분석은 사업자가 기술적으로

효율적이라는 가정하에서 이루어지고 있으나 투자보수율 규제하에서 과도한 자본투자 등이 일어날 가능성이 높다는 점을 감안할 때 이러한 가정이 성립할 가능성이 낮다고 지적하였다. 따라서 이들은 실제의 비용함수가 관측치보다 항상 아래에 놓여 있다는 제약 하에서 동일한 데이터를 이용하여 분석하여 AT&T의 경우 하위가산성이 성립한다는 결론을 얻었다. Roller (1990)은 기존의 초월대수함수에 있어서 산출공간의 많은 영역에서 비용함수의 정규성(Regularity)이 성립하지 않음을 지적하고 이러한 신축성을 제한하는 대신 정규성을 충족시키는 제한을 도입함으로써 자연독점성이 성립함을 보이고 있다. 국내에서는 한수용(1993), 지경용(1994), 김윤수(1995)가 Evans and Heckman(1984)의 방법론을 중심으로 각각 자연독점성에 대한 분석을 하였으나 한수용(1993)과 김윤수(1995)는 각각 자연독점성이 성립한다는 결론을 내린데 반해 지경용(1994)은 반대의 결론을 얻었다. 이러한 차이는 사용되는 변수의 차이뿐만 아니라 비용함수의 추정에 전제되는 가정의 차이에 기인하는 것으로 보인다.

2. 기본적인 개념

기업의 구조분리 효과를 분석하기 위해서는 먼저 자연독점과 관련되는 규모의 경제, 범위의 경제, 그리고 하위가법성에 대해서 명확히 정의할 필요가 있다. 규모의 경제는 규모에 대한 수확체증이 일어나는 것을 의미하며 단일 생산물 산업에서는 평균비용이 감소할 때, 다품목 생산물 산업에서는 방사평균비용(Ray Average Cost)이 감소할 때 성립한다.⁷⁾ 어떤 기업이 s 개의 제품을 생산한다고 할 때, 규모의 경제를 비용함수를 통해서 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\epsilon = \frac{C(Y)}{\sum_{i=1}^s y_i \frac{\partial C}{\partial y_i}} \quad (8)$$

7) 방사평균비용은 산출물의 비율을 고정시키고 각각의 산출물을 동일한 비율로 증가시켰을 때 평균비용의 변화를 나타낸다. 예를 들어 어떤 기업이 두 개의 산출물 y_1 과 y_2 를 생산할 때 방사평균비용 = $C(ay_1, ay_2)/a$, ($a \geq 1$)로 정의된다.

여기서 $Y = (y_1, y_2, \dots, y_s)$ 이다. 단일품목의 경우 위의 식은 $\varepsilon = \text{평균비용} / \text{한계비용}$ 으로 단순화되며, ε 가 1보다 크면 즉, $\text{평균비용} > \text{한계비용}$ 이면 규모의 경제가 성립하고, 1과 같으면 규모의 중립, 1보다 크면 규모의 비경제가 성립한다. 통상 한 산업에서 하나의 기업이 생산하는 것이 복수의 기업이 생산하는 것보다 비용이 낮을 때 자연독점이 성립한다고 한다. 단일 생산물 산업에서 규모의 경제가 성립하면 자연독점이 성립한다. 즉, 규모의 경제는 자연독점의 충분조건이다.⁸⁾ 다 품목 생산물 산업에서는 규모의 경제는 자연독점의 필요조건도 충분조건도 아니다. 그러나 다품목 생산물 산업에서는 범위의 경제는 자연독점의 필요조건이다. 범위의 경제는 여러 생산물을 단일 기업이 생산하는 것이 복수의 기업이 한 품목씩 특화하여 생산하는 것보다 비용이 낮을 때 성립한다. 전기통신과 같이 공통설비를 이용하여 다수의 생산물을 생산하는 산업에서는 범위의 경제가 성립할 가능성이 있다. 다 품목 생산물 산업에서 범위의 경제는 다음과 같이 정의된다.

$$C(y_1, y_2, \dots, y_s) \leq C(y_1, 0, \dots, 0) + C(0, y_2, 0, \dots, 0) + \dots + C(0, \dots, 0, y_s) \quad (9)$$

규모의 경제 및 범위의 경제는 자연독점과 밀접한 관련이 있으나 그 자체로는 자연독점을 정확히 설명할 수 없기 때문에 Baumol(1977)은 하위가산성의 개념을 도입하였다. 하위가법성은 다음과 같이 정의된다.

$$C(Y) \leq \sum_{i=1}^z C(Y^i), \quad i=1, 2, \dots, z \quad (10)$$

여기서 $Y = (y_1, y_2, \dots, y_s)$, $Y^i = (y_1^i, y_2^i, \dots, y_s^i)$ 이고 $Y^i \leq Y$, $\sum_{i=1}^z Y^i = Y$ 이다. 따라서 비용함수가 어떤 구간에서 이러한 성질을 충족한다면 이 산업은 이 구간에서 자연독점의 성격을 가지고 있다고 말할 수 있다.

8) 그러나 규모의 경제는 자연독점의 필요조건은 아니다. 이점에 대한 논의는 예를 들어 김윤수 (1995) pp. 7~8를 참고하라.

3. 비용함수의 추정 및 자연독점성 검증 방법

KT의 시내망 분할의 효과를 추정하기 위해서는 먼저 비용함수를 추정하여야 한다. 시내망의 분할효과에 초점을 맞추기 위하여 KT의 산출물을 크게 시내전화와 기타서비스로 분류하고 생산요소를 자본, 노동, 중간재로 구분하면 KT의 비용함수는 일단 다음과 같이 일반적인 함수형태로 나타낼 수 있다.

$$C = C(y_1, y_2, P_1, P_2, P_3) \quad (11)$$

여기서 y_1 = 시내전화, y_2 = 기타전기통신서비스, P_1 = 자본가격, P_2 = 중간재 가격, P_3 = 노동가격이다.

위의 일반적인 비용함수를 Taylor Expansion하면 다음과 같이 초월대수함수의 형태로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^2 \alpha_i \ln y_i + \sum_{i=1}^3 \beta_i \ln P_i \\ & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \zeta_{ij} \ln y_i \ln y_j \\ & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} \ln y_i \ln P_j \end{aligned} \quad (12)$$

각 요소의 비용분배율은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$s_i = \frac{P_i X_i}{C}, \quad i=1,2,3 \quad (13)$$

이러한 비용분배율은 비용최소화가 이루어질 때 Shepard의 정리에 의하여 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$s_i = \beta_i + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} \ln P_j + \sum_{j=1}^2 \gamma_{ij} \ln y_j \quad i=1,2,3 \quad (14)$$

위에서 정의된 비용함수에서 규모의 경제는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \left[\sum_{i=1}^2 \frac{\partial \ln C}{\partial \ln y_i} \right]^{-1} \\ &= \left[\sum_{i=1}^2 \alpha_i + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \zeta_{ij} \ln y_j + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} \ln P_j \right]^{-1}\end{aligned}\quad (15)$$

이러한 초월대수함수는 특정 생산물이 0일 때, 즉 기업이 각각 하나의 생산물에 특화하는 경우에 정의되지 않으므로 범위의 경제를 분석할 수 없다. 그러나 범위의 경제는 자연독점의 필수조건이므로 만약 자연독점이 성립한다면 범위의 경제는 자연스럽게 성립한다. 반대로 자연독점이 성립하지 않는다고 하더라도 반드시 범위의 경제가 성립하지 않는 것은 아니다.

비용함수를 이용하여 하위가법성을 검증한 연구는 다수 존재하지만 Evans & Heckman (1984)의 연구가 최초이며 가장 일반적으로 사용되는 방법이다. 그들은 산출물이 두 가지이고 모든 기업이 동일한 생산기술을 가지고 있다는 가정 하에서 특정한 산출량 (y_1^*, y_2^*) 에서 비용함수가 하위가법적인 필요충분조건을 다음과 같이 정의하였다.

$$\sum_{i=1}^2 C(a_i y_1^*, b_i y_2^*) > C(y_1^*, y_2^*) \quad (16)$$

여기서 $\sum_{i=1}^2 a_i = 1$, $\sum_{i=1}^2 b_i = 1$, $a_i \geq 0$, $b_i \geq 0$ 이다. 그러나 실제로 모든 산출수준에 대한 관측치가 존재하는 것이 아니므로 일정한 구역(Admissable Region)에 대해서만 자연독점을 검증할 수 있다. 이러한 구역을 추출하기 위해서 다음의 제약조건이 필요하다. 첫째는 가상의 두 기업 A와 B는 실존하는 독점기업이 생산한 산출량 이상을 생산한다. 그러한 제약조건은 다음과 같이 수식으로 표현할 수 있다.

$$y^A = (\lambda y_1^* + y_{1M}, \theta y_2^* + y_{2M}),$$

$$y^B = ((1-\lambda)y_1^* + y_{1M}, (1-\theta)y_2^* + y_{2M}) \quad (17)$$

여기서 y_{1M} 과 y_{2M} 은 각각 기존의 독점기업이 관측기간동안 생산한 최소산출량이고 $0 \leq \lambda \leq 1$, $0 \leq \theta \leq 1$ 이다.

둘째는 두 기업 A 와 B 의 산출물간의 비율이 독점기업이 생산한 산출량 비율 범위 내에 존재한다.

$$R_L \leq \frac{\lambda y_1^* + y_{1M}}{\theta y_2^* + y_{2M}} \leq R_H \quad (18)$$

$$R_L \leq \frac{(1-\lambda)y_1^* + y_{1M}}{(1-\theta)y_2^* + y_{2M}} \leq R_H \quad (19)$$

여기서 R_L , R_H 는 관측기간동안 생산한 최소 산출량 비율 (y_1/y_2)과 최대 산출량 비율이다.

이러한 조건을 충족시키는 영역 내에서 비용함수의 하위가법성은 다음의 식을 통해서 판정할 수 있다.

$$S(\lambda, \theta) = \frac{[C(y_A + y_B) - C_A(y_A) - C_B(y_B)]}{C(y_A + y_B)} \quad (20)$$

여기서 $S(\lambda, \theta)$ 가 0보다 작으면 (λ, θ) 의 산업구조 하에서 비용함수는 하위 가법적이다. 모든 (λ, θ) 에 대해서 가장 큰 $S(\lambda, \theta)$ 를 측정함으로써 특정 연도의 비용함수가 하위가법적인가를 판정할 수 있다. 즉, $\text{Max}_{(\lambda, \theta)} S(\lambda, \theta)$ 가 0보다 작고 통계적으로 유의하다면 비용함수는 하위가법적이라고 할 수 있다.

이러한 비용함수의 추정은 독점기업이 기술적으로 효율적이라는 가정을 깔고 있다. 그러나 이러한 가정은 현실적이지 않다. 독점기업으로서, 또한 정부기업으로서 KT가 비용최소화를 해야할 유인을 가지고 있지 못하며 경영상의 실수도 존재할 수 있다. 이러한 비효율성을 비용함수에 반영하기 위하여 여기서는 Stochastic Frontier Cost Analysis를 사용하고자 한다. 기업의 생산활동에서 여러 가지 비효

율성이 존재한다는 가정 하에서 비용함수는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$C = \frac{1}{u} e^{-v} C(Y, P) \quad (21)$$

여기에서 u 는 기업의 비효율성을 나타내며 $0 \leq u \leq 1$ 이며 v 는 표준정규분포를 보이는 오차항이다. 양변에 로그를 취하고 다시 정리하면 위의 식은 다음과 같이 표현된다.

$$\ln C^* = \ln C(Y, P) - v \quad (22)$$

여기에서 $C^* = C \cdot u$ 이다. v 는 대칭구조를 가지므로 그 부호는 문제가 되지 않는다. u 는 OE를 통해서 추정하며 이를 이용하여 이러한 비효율성을 제거하였을 경우의 비용을 구할 수 있다. 위의 비용함수를 추정함으로써 비용의 비효율성이 존재한다는 가정이 어떻게 규모의 경제 및 자연독점의 추정에 영향을 미치는가를 분석할 수 있다.

4. 비용함수의 추정 및 자연독점성 검증 결과

앞 절에서 설명한 방법에 따라 비효율성을 반영한 비용함수와 그렇지 않은 비용

〈표 2〉 비용함수 추정결과

계수	독립변수	효율성을 반영하지 않은 비용함수		효율성을 반영한 비용함수	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
α_0	상수	-1.3342	0.7922	8.9778	0.4133
α_1	Y_1	-0.4038	0.1028	-0.5073	0.0921
α_2	Y_2	0.8498	0.0945	0.5108	0.1597
β_1	P_1	1.9930	0.4054	0.4410	0.1849
β_3	P_3	0.4903	0.3528	-0.4546	0.1443
δ_{11}	$P_1 * P_1$	0.2216	0.0367	0.2078	0.0278
δ_{13}	$P_1 * P_3$	-0.1752	0.0115	-0.1572	0.0228
δ_{33}	$P_3 * P_3$	0.0714	0.0200	-0.0316	0.0507
ζ_{11}	$Y_1 * Y_1$	0.5081	0.2057	0.0065	0.0802
ζ_{12}	$Y_1 * Y_2$	-0.7027	0.1897	0.0111	0.0732
ζ_{22}	$Y_2 * Y_2$	0.7107	0.1697	0.0642	0.0653
ν_{11}	$Y_1 * P_1$	0.0613	0.0365	0.0918	0.0296
ν_{21}	$Y_2 * P_1$	0.0709	0.0303	0.04554	0.0249
ν_{13}	$Y_1 * P_3$	-0.0886	0.0307	-0.0233	0.0373
ν_{23}	$Y_2 * P_3$	0.0191	0.0243	0.0135	0.0237
adj R^2	비용함수	0.9898		0.9994	
	노동비비율	0.6772		0.6715	
	자본비비율	0.7693		0.7554	

함수를 모두 추정하였으며 그 결과는 <표 2>에 정리되어 있다. 효율성을 가정한 비용함수와 그렇지 않은 비용함수는 R^2 에서는 큰 차이를 보이지 않으나 추정된 계수는 상당히 다르다. 따라서 어떤 모델을 채택하는가에 따라 규모의 경제 및 자연독점에 대한 검사가 상당히 다른 결과를 가져올 수 있음을 시사한다.

<표 3>은 두 가지 비용함수를 이용하여 추정된 규모의 경제를 나타내고 있다. (8)과 (15)에서 정의된 규모의 경제의 측정치 ε 는 비효율성을 감안하지 않을 경우, 1977년까지 1보다 작아, 즉 방사평균비용이 증가하고 있어 규모의 경제가 존재하지 않다가 1978년부터 1보다 커져, 규모의 경제가 존재하는 것으로 나타난다. 또한 그러한 규모의 경제는 시간이 경과할수록 점차 심화되는 것으로 나타난다. 그러나 비효율성을 감안한 비용함수는 일관되게 규모의 경제가 존재하지만 그러한 규모의 경제는 시간이 경과할수록 점차 감소되는 것으로 나타나 사실상 거의 반대의 결과를 보이고 있다. 시간의 경과에 따라서 생산규모가 점차 확대되어 왔기 때문에 설령 비용함수가 이동하였다는 것을 감안하더라도 규모의 경제가 증가한다는 결과는 납득하기 어렵다. 만약 비효율성을 감안한 비용함수를 이용한 규모의 경제의 추정치를 받아들인다면 이러한 결과는 비효율성을 감안하지 않은 비용함수에서 시간이 경과할수록 규모의 경제가 늘어나는 것이 사실은 생산에 있어서의 비효율성이 감소한 것에 기인한다고 해석할 수 있을 것이다.

<표 4>에 정리된 자연독점에 대한 검증결과도 양 모델의 경우 상당히 다르다. 비용효율성을 감안하지 않을 경우, $\text{Max}_{(\lambda, \theta)} S(\lambda, \theta)$ 의 값이 1981년까지 (+)로 나타나, 동일한 생산량을 두 개의 기업이 나누어 생산함으로써 비용이 감소하는 생산비용의 조합이 존재하였으나, 1982년부터 (-)로 전환함에 따라 그러한 생산량의 조합이 존재하지 않았다.⁹⁾ 즉, KT의 자연독점성이 1981년까지 존재하다가 1982년부터 사라진 것으로 나타난다. 그러나 비용효율성을 감안할 때 KT의 자연독점성은 지속적으로 감소하기는 하나 전 기간에 걸쳐 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 KT를 분할함으로써 여전히 순손실이 발생하나 그러한 순손실의 규모는 시간이 경과함에 따라 줄어들었다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 KT의 시내망에 대한 구조분리가 가져올 수 있는 경제적인 손실에 대해서 시사하는 바가 크다. 생산 및 경영에

9) 예를 들어 비용효율성을 감안한 경우 2000년도 $S(\lambda, \theta)$ 의 최대값 -0.0142는 KT가 구조분리를 하지 않음으로써 최소한 1.42%의 비용을 절감하였음을 의미한다.

있어서 여러 가지 비효율성을 감안할 경우 KT의 생산규모가 팽창하면서 규모의 경제 및 자연독점성은 점차 감소하였다. 이는 KT의 생산이 규모의 경제가 있는 부분 으로부터 점차 그렇지 않은 부분으로 접근하고 있는 것을 나타낸다. 그럼에도 불구하고 규모의 경제와 자연독점성은 여전히 존재하며, 이것은 시내망의 구조분리가 최소한 비용최소화의 측면에서는 정당화되기 어려움을 나타낸다.

〈표 3〉 규모의 경제 추정

연도별	비용효율성을 감안하지 않은 경우	비용효율성을 감안한 경우
1966	0.7680	1.9809
1967	0.7985	1.9837
1968	0.8305	2.0481
1969	0.8538	1.8738
1970	0.8914	1.9242
1971	0.9056	1.7899
1972	0.9305	1.7769
1973	0.9379	1.6444
1974	0.9672	1.6584
1975	0.9849	1.7044
1976	0.9992	1.5084
1977	1.0376	1.4445
1978	1.0451	1.3631
1979	1.0530	1.3468
1980	1.0621	1.2929
1981	1.0711	1.2554
1982	1.1998	1.4352
1983	1.3843	1.4103
1984	1.4790	1.3792
1985	1.5555	1.3457
1986	1.5395	1.3124
1987	1.6925	1.3382
1988	1.8447	1.3329
1989	1.9641	1.2649
1990	2.1392	1.2303
1991	2.2428	1.1797
1992	2.3018	1.1523
1993	2.3531	1.1306
1994	2.4591	1.0909
1995	2.6547	1.0661
1996	2.8202	1.0484
1997	2.8443	1.0551
1998	3.2669	1.0485
1999	3.9229	1.0506
2000	4.6552	1.0611

〈표 4〉 $\text{Max}_{(\lambda, \theta)} S(\lambda, \theta)$ 의 연도별 값

연도	비용효율성을 반영하지 않은 경우	비용효율성을 반영한 경우
1971	0.1105	-0.3864
1972	0.0921	-0.3769
1973	0.0867	-0.3267
1974	0.0660	-0.3180
1975	0.0545	-0.3310
1976	0.0466	-0.2522
1977	0.0302	-0.2193
1978	0.0276	-0.1890
1979	0.0223	-0.1843
1980	0.0211	-0.1562
1981	0.0197	-0.1437
1982	-0.0176	-0.2089
1983	-0.0415	-0.1650
1984	-0.0507	-0.1411
1985	-0.0491	-0.1198
1986	-0.0521	-0.1319
1987	-0.0551	-0.1311
1988	-0.0558	-0.1214
1989	-0.0557	-0.0971
1990	-0.0526	-0.0805
1991	-0.0495	-0.0642
1992	-0.0465	-0.0557
1993	-0.0470	-0.0504
1994	-0.0457	-0.0406
1995	-0.0451	-0.0347
1996	-0.0445	-0.0302
1997	-0.0443	-0.0314
1998	-0.0434	-0.0233
1999	-0.0440	-0.0177
2000	-0.0425	-0.0142

IV. 결론

통신산업의 자연독점의 문제는 1984년 AT&T의 분할을 둘러싸고 크게 부각되었으나, 이후 거의 모든 분야에 경쟁이 도입되면서 이슈에서 벗어났다. 그러나 1999년 NTT가 동·서NTT로 분할되면서 다시 관심사로 부각되었으며, 국내에서는 KT가 민영화되면서 이러한 문제가 부각될 가능성이 높아졌다. 시내통신망과 같은 필수설비를 보유한 사업자에게는 공정하고 유효한 경쟁을 유도하기 위해서 여러 가지

형태의 규제가 불가피하다. 그러한 규제의 형태는 행위규제와 구조규제로 분류할 수 있으며 그 선택의 기준은 어떠한 방법이 보다 사회적 후생을 높이면서 경쟁을 활성화할 수 있는가가 되어야 할 것이다. 현재 다양한 형태의 행위규제가 존재하며, 이러한 규제방식의 효율성에 대한 의문을 제기하는 것은 가능하다. 그러나 구조분리와 같이 보다 엄격하고 파급효과가 큰 규제방식의 도입에 있어서는 그 효과에 대해서 사회적 관점에서 충분한 검토가 이루어지지 않으면 안된다.

본고에서는 비용함수를 이용하여 시내망의 구조분리가 비용최소화의 관점에서 어떠한 영향을 미치는가를 분석하였다. 이를 위해 먼저 지배적인 시내망 사업자인 KT의 비용효율성을 DEA를 이용하여 추정하고 이를 다시 기술효율성, 배분효율성, 그리고 규모효율성으로 세분화하여 KT의 비용효율성의 변동이 어떠한 요소에 의해서 설명되는가를 분석하고자 하였다. KT의 비용효율성은 대체로 1980년대 중반까지 감소하다가 다시 증가하는 추세를 보이고 있으며 기술효율성도 유사한 형태를 보이는데, 이는 KT가 정부 소유기업으로서 정책목표달성을 최우선과제로 하였으며 상대적으로 비용최소화의 인센티브가 약했다는 점으로 설명될 수 있다. 또한 1990년대 이후의 급속한 상승추세는 효율성의 관점에서 경쟁의 효과가 나타난 것으로 해석할 수 있다. 배분효율성도 1990년대 이후 급속한 상승추세를 보이는데, 이는 정부에 의한 인위적인 투자 드라이브가 약화되고 기업이 수익측면에서 투자를 결정하는 형태로 변화한데 기인한 것으로 보인다. PSE와 CSE는 각각 1990년대까지 낮은 수준을 보여 이 시점까지 KT가 각각 생산물 극대화 및 비용 최소화의 활동에 있어서 규모에 대한 수확불변 하에 있지 않았음을 보여준다. 그러나 1990년대에 들어서 두 가지 지표 모두 점차 100에 근접하는데 이는 KT가 규모의 경제가 사라진 부분에서 생산이 이루어지고 있음을 의미한다고 해석할 수 있다.

이러한 비용효율성 지표를 초월대수 비용함수에 반영하여 비용함수를 추정한 결과 그렇지 않은 비용함수의 추정치와 상당한 차이를 보여 실제로 이러한 비효율성의 가정이 매우 중요함을 알 수 있었다. 특히 규모의 경제에 대한 추정치는 전자의 경우 지속적으로 존재하나 점차 감소하는데 비해 후자는 오히려 규모의 비경제에서 규모의 경제로 전환하는 것으로 나타나 상반되는 결과를 보이고 있다. 또한 자연독점에 대한 검증결과에 있어서는 두 가지 경우 모두 자연독점이 약화되는 것으로 나타나지만 전자의 경우 자연독점성이 여전히 존재하는데 반해 후자는 자연독점성이 존재하지 않는 것으로 나타나 중요한 차이를 보이고 있다.

기존의 연구를 볼 때 대부분 산출물과 생산요소 데이터의 구축은 큰 차이를 보이지 않으며 분석결과에 유의한 영향을 미치는 것으로 보이지 않으나 비용함수의 가정 따라 매우 다른 형태의 결론을 가져오는 것을 알 수 있다. 예를 들어, Evans & Heckman (1984)의 경우는 기업이 효율적이라는 가정 하에서 자연독점성이 없다는 결론을 내렸는데 반해 Charnes et al. (1988)은 동일한 데이터를 이용하였으나 기업이 규제하에서 효율적이기 어렵다는 것을 감안하여 관측치가 비용함수보다 위에 놓인다는 제약을 두어 상반된 결론을 도출하였다. 본 연구는 기본적으로 Charnes et al. (1988)과 같은 접근 방법을 취했다고 볼 수 있으나 Charnes et al. (1988)은 그러한 제약조건을 직접 부과한데 반해 본 연구는 기업의 비효율성을 DEA를 통해 사전적으로 추정한 후 이를 비용함수에 반영하였다는 점에서 차이가 있다.¹⁰⁾ 이러한 차이는 Sueyoshi (1996)의 경우에도 나타난다. Sueyoshi (1996)는 본 논문과 유사한 방법론으로 NTT의 자연독점에 대해 검증하였다. 여기서 통상의 비용함수를 이용할 경우 NTT의 자연독점성이 존재하지 않는 것으로 나타났으나 DEA를 통해 비효율성을 조정한 비용함수를 이용할 경우 NTT의 자연독점성이 존재하는 것으로 나타났다.

이러한 분석의 결과는 KT의 구조분리가 비용측면에서 효율적이지 않을 가능성에 대해서 시사한다. 자연독점성의 존재는 어떠한 형태의 구조분리도 최소한 비용측면에서 손실을 가져올 가능성을 확인해주기 때문이다. 물론 KT가 시내전화 부문에서 여전히 90% 이상의 시장점유율을 가지고 있다는 점을 감안할 때 구조분리가 경쟁을 촉진하고 이러한 경쟁이 가져오는 편익이 - 요금의 인하, 서비스의 개선, 새로운 서비스의 제공 등 - 구조분리의 손실을 능가할 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 정부의 경쟁정책은 이러한 구조분리가 가져올 편익과 손실을 충분히, 그리고 계량적으로 검토한 이후 이루어지는 것이 바람직할 것이다.

10) Charnes et al (1988)은 다음의 문제를 풀었다. $\min \sum_i u_i$ subject to $C_i \cdot + u_i = C_i$, $u_i > 0$ ($C_i \cdot$ 은 추정된 비용함수이고, C_i 는 실제로 관측된 비용이다.)

■ 참 고 문 헌

1. 김윤수, 『한국 전기통신산업의 비용함수 추정 및 자연독점성 검증』, 서울대학교 박사학위 논문, 1995.
2. 노택선·민충기·염건, “비모수계획법을 이용한 생산성의 추정과 요인분석: 통신산업의 국가 간 비교,” 『정보통신정책연구』, 제7권, 제2호, 2000, pp. 1~35.
3. 성낙일·정인호, “한국통신의 요금지수 개발 및 추세분석,” 『통신정책 이슈』, 1996, 통신개발연구원.
4. 문춘걸, 『통신사업자의 효율성 및 생산성 국제비교』, 한국통신 통신경제총서, 99-S-012, 1999.
5. 지경용, “우리나라 전화사업의 비용함수 추정,” 『대한텔레콤』, Vol. 4, No. 1, 1994.
6. 한수용, 『한국 전기통신산업의 자연독점성에 관한 연구』, 성균관대 박사학위 논문, 1993.
7. Baumol, W.J., “On the Proper Cost Tests for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry,” *American Economic Review*, Vol. 67, No. 5, 1977, pp. 809~822.
8. Charnes A., W.W. Cooper and T. Sueyoshi, “Goal Programming/Constrained Regression: Review of the Bell System Breakup,” *Management Science*, Vol. 34, No. 1, 1988, pp. 1~26.
9. Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes, “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operation Research*, Vol. 2, No. 6, 1978, pp. 429~444.
10. Cooper, W.W., L.M. Seiford, and T. Kaoru, *Data Envelopment Analysis, A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publisher, 2000.
11. Evans, D.S. and J.J. Heckman, “A Test for Subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System,” *American Economic Review*, Vol. 74, No. 4, 1984.
12. Farrell, M., “The Measurement of Productivity Efficiency,” *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Pt III*, 1957, pp. 253~281.
13. Majumdar, Sumit K., “Incentive Regulation and Productive Efficiency in the U.S. Telecommunications Industry,” *Journal of Business*, Vol. 70, No. 4, 1997, pp. 547~576.
14. Roller, L. H., “Modelling Cost Structure: The Bell System Revisited,” *Applied Economics*, Vol. 22, No. 12, 1990, pp. 1661~1674.
15. Sueyoshi, T., “Divestiture of Nippon Telegraph and Telephone,” *Management Science*, Vol. 42, No. 9, 1996, pp. 1326~1351.
16. ———, “Measuring Efficiencies and Returns to Scale of Nippon Telegraph & Telephone in Production and Cost Analyses,” *Management Science*, Vol. 43, No. 6, 1997, pp. 779~796.
17. Uri, Noel D., “Measuring the Impact of Price Caps on Productive Efficiency in Telecommunications in the United States,” *the Engineering Economist*, Vol. 46, No. 2, 2001, pp. 81~113.

A Study on the Efficiency and Natural Monopoly of KT

Inho Chung*

Abstract

This study aims at estimating cost efficiency of KT using Data Envelopment Analysis and decomposing those into allocative, technical and scale efficiency to identify what determines the changes in overall efficiency. I find that the overall efficiency shows V shape declining throughout the 1980s but turning upward from the 1990s in which competition was introduced over almost every fields of telecommunications starting with international telephone market. This pattern can be explained by the fact that Korea Telecom had been a government held public firm that was not able to maximize its profit with the obligation of achieving policy goal set by the government. This could be also an example of showing the effectiveness of competition policy in forcing firms to be more effective to survive. By incorporating overall efficiency into cost function, I can improve the reliability of natural monopoly test because the assumption that a carrier is efficient is not appropriate for Korea Telecom as a public firm. From this analysis, I can draw the conclusion that natural monopoly still holds even though it has weakened over time.

Key Words: efficiency, natural monopoly, telecommunication

* Senior Researcher, Management Research Lab., KT