

# 세계 이동통신서비스기업들의 효율성 비교 분석

김기원\*, 김용규\*\*, 이주선\*\*\*

\*한양대학교 대학원 응용경제학과, 석사과정, compassion@hanyang.ac.kr

\*\*한양대학교 경제학부, 교수, ykkim@hanyang.ac.kr

\*\*\*한국경제연구원, 선임연구위원, zrhee@keri.org

## Comparison of Efficiency among World Mobile Telecommunications Service Companies

Ki-Won Kim\*, Yongkyu Kim\*\* Zusun Rhee\*\*\*

### 요 약

본 연구는 우리나라와 세계 주요국의 이동통신서비스기업들의 자료를 이용하여 개별기업별 효율성을 측정하고 이로부터 해당 기업들의 국제 경쟁력 수준을 비교하고자 하였다. 이를 위하여 합시창 (2006)의 방법론을 이용하여 각 기업의 트랜스로그비용함수를 추정하였으며 추정된 함수들로부터 규모의 경제성 실현 여부를 파악하고 X-비용효율성(X-cost efficiency)을 계산하였다. 연구결과 이동통신기업들은 규모의 경제성을 실현하고 있는 것으로 추정되었으며, 우리나라의 이동통신 기업들은 외국의 이동통신기업들에 비해 상당히 높은 수준의 비용 효율성을 보이고 있음을 알 수 있었다.

하여 작성된 OSIRIS 데이터베이스를 이용하였으며 Panel 분석방법으로 분석하였다.

### 1. 서 론

국내 이동통신서비스 시장은 2000년 이래 3사의 독과점 체제가 지속되고 있다는 점과 시장지배적 사업자에 대한 정부의 요금규제 등으로 인해 경쟁이 충분히 일어나고 있지 못하다는 점 등이 문제점으로 부각되어 왔다. 이에 국내의 일부 이동통신기업들에 대해 기업자체의 효율성과는 무관하게 과도한 이윤이 발생하고 있는 것이 아니냐는 지적이 있어왔다.

이와 관련하여 국내 이동통신 3사가 세계 주요 이동통신기업에 비하여 어느 정도의 효율성 수준을 보이는지를 파악해 보는 것은 흥미있는 과제라 할 수 있다.

본 연구의 목적은 전세계 주요이동통신기업들의 비용효율성을 측정하고 그 수준을 비교하는 데 있다. 이에 1998년부터 2007년까지의 우리나라 3개 이동통신기업 및 19개 해외 이동통신기업의 데이터를 이용하여 비용함수를 도출함과 동시에 구체적인 효율성 분석을 시도한다.

본 연구는 합시창 (2006) 연구를 주로 벤치마킹하고 있으나 본 연구의 차별점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 이동통신 전업기업만을 분석하였다. 둘째, 본 연구에서는 일관성 있는 회계기준을 적용

### 2. 모형과 분석자료

#### 2.1 분석모형

##### 2.1.1 비용함수 추정 모형

추정에 사용되는 트랜스로그 비용함수는 다음과 같이 쓸 수 있으며, 비용함수의 동차성 및 대칭성 제약조건은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \ln(C/z) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^3 \beta_i \ln w_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p \beta_{ij} \ln w_i \ln w_j + \gamma \ln(y/z) + \frac{1}{2} \eta \{\ln(y/z)\}^2 \\ & + \sum_{j=1}^3 \theta_j \ln(y/z) \ln w_j + \sum_{s=1}^6 \lambda_s RG_s \cdot t + u_c + v_c \end{aligned} \quad (1)$$

슬러츠키 대칭성 제약 (Slutsky's symmetry condition)

$$\beta_{ij} = \beta_{ji}, \gamma_{ij} = \gamma_{ji}, \eta_{ij} = \eta_{ji}$$

요소가격의 선형동차성 제약(linear homogeneity in factor prices)

$$\sum_{i=1}^3 \beta_i = 1 \quad \sum_{i=1}^3 \beta_{ij} = 0 \quad \sum_{i=1}^3 \eta_{ji} = 0$$

식(1)에서 C는 총비용, z는 고정자산,  $w_i$ 는 노동가격, 자본가격, 중간투입가격,  $y_i$ 는 이동전화가입자수를 각각 의미한다. 6개의 지역별 변수( $RG_i$ )들은 지역 특성을 설명하기 위해 추정에 포함되고 있으며, 식 (1)의 오차항 중  $v_c$ 는 일반적인 의미에서의 모형으로부터의 확률오차를, 그리고  $-u_c$ 는 비용측면에서의 X-효율성 수준을 나타낸다.

식 (1)에서 총비용과 생산물을 고정자산(z)으로 나누는 것은 이동통신회사들의 기업간 규모의 차이로 인해 변수들의 범위가 지나치게 커지는 것을 줄여 발생할 수 있는 이분산 문제를 완화하기 위해서이다.

위와 같은 대칭성, 동차성 등의 제약하에서 식(1)의 비용함수를 추정하는데 패널분석방법을 적용하였다. 우선 고정효과모형(fixed effect model)과 확률효과모형(random effect model) 중 어느 모형이 적절한지를 점검한 후에 개별효과(individual effect)와 시간효과(time effect)의 유의성을 확인해 나가는 방식을 취하였다. 추정결과 고정효과모형이 더 나은 모형으로, 고정효과모형 중에서도 개별효과와 시간효과가 동시에 고려될 경우 유의성이 더 높게 나타났다.

또한 방사선 규모의 경제(ray scale economy: RSE)를 계산하여 규모의 경제 수준을 측정하였다. 만일 규모의 경제가 성립된다면 산출량의 증가 정도에 비하여 비용의 증가 정도가 낮을 것이므로 식 (3)에서 RSE의 값은 1보다 적게 계산되며, 규모의 불경제의 경우라면 반대로 계산된 값이 1보다 크게 된다.

$$RSE = \frac{\partial \ln C(w, y)}{\partial \ln y_i} \quad i = 1, \dots, 2 \quad (3)$$

### 2.1.2 X-비효율성 계산

X-비효율성은 비용을 최소화하고 수익을 극대화할 수 있는 경영능력의 차이, 즉 기술적 비효율(technical inefficiency)과 분배적 비효율(allocative inefficiency)의 합으로 정의된다. X-비효율성은 실제 자료와 함수의 효율적 경계선(efficient frontier)과의 편차(deviation)로서 계산될 수 있으므로, X-비

효율성과 모형에서 발생하는 확률오차를 어떻게 계량적으로 분리할 수 있는가에 달려있다고 하겠다. 본 연구는 일반적으로 X-비효율성 추정을 위하여 고려되는 여러 방법들 중 panel 자료의 사용이 가능하고 DFA 방식의 전제가 되는 가정들이 비교적 무리가 없다는 점을 고려하여 DFA 방식을 통한 X-비효율성의 추정을 시도하였다.

DFA 방식에 기초할 경우 먼저 각 연도별로 대상이 되는 효율적 경계선의 함수 형태, 예를 들어 비용함수의 경우  $C(x_{jt})$ 의 형태를 미리 가정한 후 식 (4)과 같은 복합오차모형(error component model)을 추정한다.

$$\ln C_{jt} = C(x_{jt}) + u_{cj} + v_{cjt} \quad (4)$$

추정된 연도별 비용함수로부터 복합오차항  $u_{cj} + v_{cjt}$  를 계산한 후 각 통신회사별로 평균을 구할 경우 확률오차  $v_{cjt}$ 가 상쇄되므로 비효율성만의 추정치를 얻을 수 있다.

그러나 본 연구처럼 자료에 포함될 수 있는 세계 이동통신 회사의 수가 한정되어있고 추정되어야 할 계수가 많을 경우 식(5)를 각 연도별로 추정하는 것은 불가능하다. 결국 연도별로 각각 추정하는 대신 전체자료를 panel 추정방식인 고정효과모형으로 한꺼번에 추정한 뒤 그로부터 복합오차항들의 평균을 계산하는 방식을 취하였다. 비용함수 추정시 개별기업을 더미변수로 삽입하여 추정한 후 개별기업의 j의 비용 비효율성 추정치는 최대의 상수항 추정치에서 개별기업의 j의 상수항 추정치를 공제한 크기로 추정하였다.

## 2.2 분석자료

### 2.2.1 기업의 선택

본 연구는 추정대상이 되는 기업선택의 기준으로 통신서비스기업, 그 중에서도 이동통신 전업기업만을 선정하였으며 또한 OSIRIS Database에서 제공하는 기업별 매출액 기준으로 한국이동통신서비스기업 규모의 평균 이상이어야 함을 고려하여 세계 22개 이동통신기업을 자료에 포함시켰다. (표 1 참조)

[표 1] 자료에 포함된 기업명

지역	국가	기업명
북미	미국	Sprint-Nextel U.S Cellular

		NII Holdings
	캐나다	Rogers
	멕시코	AMX
남미	브라질	Vivo(PT)
		TIM
유럽	영국	Vodafone
	룩셈부르크	Millicom
	터키	Turkcell
	러시아	MTS
일본		NTT Docomo
		KDDI
		Softbank
한국		SKT
		KTF
		LGT
기타 아시아	중국	China Unicom China Mobile
	태국	Advanced Info Service
기타 지역	오스트레일리아	Hutchison(AUST)
	남아프리카 공화국	MTN

### 2.2.2 변수의 선택

추정에 사용된 변수의 정의는 <표 2> 와 같으며, 국가별 자료의 비교를 위해서 본 연구는 국가별 통계수치를 구매력평가지수(Purchasing Power Parity)를 통하여 환산하였다. 각 기업들에서 필요한 자료들은 세계 120여개국의 3만여 기업들의 재무제표가 수록된 OSIRIS 데이터베이스를 이용하되 필요시 각 기업의 연간보고서(annual report) 및 Merrill Lynch의 Global Wireless Matrix 4Q07 자료들로 보완하였다.

[표 2] 변수의 정의

구분	변수명	변수의 정의
비용	총비용 (C)	$C = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$ ( $x_1, x_2, x_3$ 는 각각 노동, 자본, 중간투입)
	노동비	인건비+복리후생비+기타 수당
투입 요소 비용	자본비	금융비용 + 감가상각비
	중간투입비	관관비, 광고와 마케팅비용, 연구개발비, 네트워크 유지비, 재료비, 장비판매비 등
투입 요소 가격 (w)	노동가격 ( $w_1$ )	(인건비+복리후생비+기타수당)/임원 및 상시 종업원 수
	자본가격 ( $w_2$ )	(금융비용/타인자본) + (감가상각비/고정자산)
	중간투입 가격( $w_3$ )	중간투입비용 / 이동전화가입자수
산출물(y)	이동전화 가입자수(y)	이동전화서비스 가입자수
기타 변수	고정자산(z)	
지역	지역1(RG1)	미국, 캐나다

변수	지역2(RG2)	남미
	지역3(RG3)	유럽
	지역4(RG4)	일본
	지역5(RG5)	중국, 태국
	지역6(RG6)	한국

## 3. 실증분석 결과

### 3.1 트랜스로그 비용함수의 추정 결과

비용함수 추정결과는 <표 3>에 있는데 이를 정리하면 다음과 같다.

1) 비용함수의 결정계수  $R^2$  값이 상당히 높으며 생산요소가격 계수의 부호가 모두 양(+)으로 나타나 생산요소의 가격상승에 따라 비용이 증가하는 단조증가성을 만족시키는 등 통계적 유의성면에서 적절한 비용함수가 도출되었다.

2) 생산요소가격과 생산물에 대한 탄력성들 모두 양의 방향을 가지고 있으며 따라서 세계 이동통신기업들의 경우 생산요소가격들이 상승하거나, 생산물량이 증가될 경우 총비용도 증가하는 단조증가성을 만족시키고 있다. 대체로 생산요소가격이 1%상승할 때 각각 0.15%, 0.5%, 0.2% 정도 그리고 생산물량이 1% 증가할 때 총비용이 0.15% 정도 증가하는 것으로 설명된다.

3) 추정결과를 토대로 기초로 계산한 규모의 경제 여부를 살펴보면 RSE 값이 1보다 적고 표준편차도 적으므로 “ $RSE \geq 1$ ”이라는 귀무가설이 기각됨을 볼 수 있다. 즉 세계 이동통신기업들에서 생산량이 증가함에 따라 평균비용이 하락하는 규모의 경제가 있는 것으로 나타난다. (표 4 참조)

[표 3] 비용함수의 추정 결과

	계수값	표준오차	t-값	p-값
상수	0.826	0.094	8.774	0.000
lnw1	0.051	0.037	1.393	0.165
lnw2	0.489	0.019	25.085	0.000
lnw3	0.460	0.035	13.150	0.000
lnw1*lnw1	-0.042	0.007	-6.212	0.000
lnw2*lnw2	0.091	0.010	8.866	0.000
lnw3*lnw3	0.142	0.011	12.893	0.000
lnw1*lnw2	-0.038	0.006	-6.695	0.000
lnw1*lnw3	-0.001	0.008	-0.126	0.900
lnw2*lnw3	-0.151	0.011	-13.977	0.000
lny	0.238	0.035	6.723	0.000
lny*lny	0.077	0.020	3.943	0.000
lnw1*lny	0.055	0.006	9.036	0.000
lnw2*lny	-0.159	0.011	-14.231	0.000

lnw3*lny	0.104	0.011	9.110	0.000
Region1	-0.004	0.005	-0.920	0.359
Region2	-0.010	0.004	-2.431	0.016
Region3	0.002	0.005	0.539	0.590
Region4	0.009	0.005	1.949	0.053
Region5	-0.011	0.005	-2.135	0.034
Region6	0.013	0.005	2.939	0.004
SSR	0.888			
R^2	0.985			

[표 4] 세계이동통신기업들에서의 규모의 경제

	값	표준편차
규모의 경제 (RSE)	0.788	0.099

### 3.2 X-비용효율성 추정 결과

<표 5>는 앞서 분석한 비용함수 및 이윤함수로부터 도출되는 복합오차항들에 DFA방식을 통하여 계산된 세계이동통신서비스 기업들의 X-비용효율성 값과 그 순위를 정리한 것이다.

X-비용효율성의 순위가 0.95이상인 기업들을 비용 효율적인 기업으로 간주한다면 일본의 NTT-Docomo와 우리나라의 SKT가 여기에 해당된다. 또한 상대적으로 비용 효율적인 상위 5위 이내에 일본의 KDDI와 우리나라의 KTF, LGT가 포함되어 있다.

X-비용효율성 결과의 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 비용 효율적인 기업과 기업규모와의 관련성이 밀접하지 않은 것으로 보인다. 자료에 포함된 기업 중 영국의 Vodafone과 캐나다의 Rogers 와 같은 세계 최대 규모의 기업들이 상대적으로 비용효율적인 기업에 포함되지 않은 반면 상대적으로 규모가 작은 우리나라 기업이 비용효율적인 것으로 나타났다.

둘째, X-비용효율성의 값이 상위 5위 이내의 가장 효율적인 기업 중에 일본과 우리나라 기업이 2개와 3개 포함된 것을 제외하고는 비용효율적인 기업들의 지역별 분포가 분산되어 있어 지역특성이 큰 영향을 주지 않고 있음을 알 수 있다.

셋째, 한국 이동통신기업들의 비용효율성 수준이 세계 이동통신기업들에 비해 매우 높은 비용 효율성을 보이는 것으로 나타났다. 국내 3사 중 SKT가 가장 비용효율적으로 경영되어 왔으며 KTF와 LGT 또한 근소한 차이로 높은 수준의 비용효율성 수준을

갖는 것으로 분석되었다. 국내 이동통신 시장의 독과점 우려에도 불구하고 국내 이동통신기업들은 비교적 비용효율적으로 경영되고 있는 것으로 추정되었다.

[표 5] 비용 X-효율성 추정결과

기업명	값	순위
Sprint-Nextel	0.839	8
U.S Cellular	0.728	15
NII Holdings	0.539	21
Vodafone	0.681	18
Millicom	0.491	22
Turkcell	0.799	10
MTS	0.596	20
NTT Docomo	1.000	1
KDDI	0.947	3
Softbank	0.733	14
SKT	0.999	2
KTF	0.946	4
LGT	0.934	5
China Unicom	0.762	13
China Mobile	0.840	7
America Movil	0.785	11
Vivo	0.920	6
TIM	0.765	12
Rogers	0.711	17
Hutchison(AUST)	0.674	19
MTN	0.723	16
Advanced Info Sel	0.839	9

## 4. 결 론

본 연구의 목적은 우리나라 이동통신 기업들의 비용효율성이 어느정도인가를 측정하는데 있다. 세계 주요 이동통신전업기업들의 비용함수 추정을 통하여 X-비용효율성을 분석한 결과 한국 이동통신서비스 기업들의 비용효율성은 상당히 높은 수준에 속하는 것으로 분석되었다. 향후 기업 회계자료 등을 이용하여 이러한 결과가 도출된 원인을 규명하는 작업이 이루어진다면 유익할 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

[1] 고영진, 김범석, 김용규, 이명호 (1993), "통신산업의 비용함수 분석(I); 『KISDI 연구보고』, 01,

1-162.

- [2] 김희수, 이종화, 강인규, 김남심 (2004a), (2004b), “이동전화 서비스 시장구조 국제 비교,”; 『KISDI 이슈리포트』, 04-29, 정보통신정책연구원.
- [3] 송동섭 (2001), “상장건설업체의 X-비효율성 분석”; 『세무회계연구』, 15(0), 191-215
- [4] 정운찬, 정지만, 함시창, 김규환 (2000a), “;우리나라 은행산업의 효율성: Fourier Flexible 비용함수의 분석을 중심으로,”; 『경제학연구』, 48(1), 85-114.
- [5] 진병용 (1997), “;은행산업의 규모 및 범위의 경제 분석-이윤함수 모형을 중심으로-,”; 『금융학회지』, 2(1), 153-181.
- [6] 함시창, 유승민 (2000), “한·미·일 자동차산업에서의 개별기업별 효율성 비교연구: Fourier Flexible 비용함수의 분석을 중심으로,”; 『경제학연구』, 48(4), 103-137.
- [7] 함시창 (2006) “한국 통신기업들과 세계 주요 통신기업들과의 기업효율성 비교 분석”, 정보통신정책연구, 제13권 제4호, p115-157, 2006
- [8] Berger, A., John, L. & John Mingo (1997), “The Efficiency of Bank Branches,” Journal of Monetary Economics, 40, 141-162.
- [9] Fried H.O., C.A.K. Lovell & S.S. Schmidt (1993), The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications, Oxford: Oxford University Press.
- [10] Kumbhakar, Subal & C.A.K Lovell (2000), Stochastic Frontier Analysis, Cambridge University Press.