

국내 시외전화시장의 구조 분석 모형

정희원 원 동 유*, 김 태 호**, 조 용 환***

A Study on the Structural Analysis Model for Domestic Long-Distance Telephone Market

Dong You Won*, Tae Ho Kim**, Yong Hwan Cho*** *Regular Members*

요 약

본 논문은 국내 시외전화시장을 설명할 수 있는 각 변수를 도출하고 이에 따른 분석모형을 제안하였다. 또한 분석모형을 통해 모의실험을 수행하고 이 결과로 시외전화시장의 활성화 방안을 제시하였다.

모의실험 결과 시외전화의 매출액은 모든 시장구성 변수들의 변동에 비탄력적인 반응을 보이며 매출액의 증가에 대체효과를 보이는 두 개의 변수인 이동전화의 사용과 인터넷 이용자수의 교차탄력도는 추정기간 내내 장단기적으로 모두 0.03 미만으로 이들의 변화에 따라 매출액이 보이는 반응은 예상보다 크지 않은 것으로 밝혀졌다.

ABSTRACT

This paper derives variables and suggests analysis model which can describe domestic long-distance telephone market. Also we simulated through suggested analysis model and according to this results, we suggest improving plan for long-distance telephone market.

Simulation results show that sales react inelastic to variable changes and mobile service, and cross elasticity of two variables(mobile users and Internet users) which affect sales increment are both below 0.03, so we find the change of these variables does small effect to sales then we expect.

I. 서 론

우리나라의 시외전화서비스 사업은 1996년 1월에 데이콤의 시외전화서비스 사업이 허용되면서 한국통신의 독점체제에서 경쟁산업체제로 전환되었다. 데이콤에 이어 제 3 국제전화사업자인 온세통신이 1997년 9월 정통부로부터 제 3 시외전화사업자로 선정되어 2000년 상반기부터 시외전화서비스를 제공하고 있는 가운데 시외전화 사전선택제가 개선돼야 한다는 지적이 나오고 있다.

1997년 11월부터 시행된 시외전화 사전선택제의 도입은 시외전화시장에서의 경쟁전환을 위한 진일보라 할 수 있겠으나 데이콤이 사업에 진입한지 3년이 경과하였음에도 불구하고 시외전화시장은 한국통신이 90% 이상의 점유율을 지속적으로 유지하고 있다. 서비스 품질이나 영업에서 별다른 문제가 없는 데이콤의 시장점유율이 10%에도 못미친다는 것은 시장구조상으로 문제가 있음을 알 수 있다. 이러한 독점적 시장구조가 지속되는 큰 이유는 공정경쟁 환경이 조성되지 않는다는 것과 요금구조의 왜곡 때문이다. 즉, 시내망을 지배적 사업자가 점유하고 있는 우리나라의 통신산업 구조하에서 공정경쟁이 활성화되기 어려우며, 현재의 통화권, 번호권, 요금권의 개념이 명확히 정립되어 있지 않으므로 요금권에 대한 재편성이 필요한 실정이다. 또한, 사전선택제 실시 이후 데이콤의 시장 점유율이 오히려 감소한 것은 사전선택제의 맹점과 사업자 전략 실패를 보여주고 있다. 시외전화사업과 경쟁을 벌이고 있는 이동전화사

신이 90% 이상의 점유율을 지속적으로 유지하고 있다. 서비스 품질이나 영업에서 별다른 문제가 없는 데이콤의 시장점유율이 10%에도 못미친다는 것은 시장구조상으로 문제가 있음을 알 수 있다. 이러한 독점적 시장구조가 지속되는 큰 이유는 공정경쟁 환경이 조성되지 않는다는 것과 요금구조의 왜곡 때문이다. 즉, 시내망을 지배적 사업자가 점유하고 있는 우리나라의 통신산업 구조하에서 공정경쟁이 활성화되기 어려우며, 현재의 통화권, 번호권, 요금권의 개념이 명확히 정립되어 있지 않으므로 요금권에 대한 재편성이 필요한 실정이다. 또한, 사전선택제 실시 이후 데이콤의 시장 점유율이 오히려 감소한 것은 사전선택제의 맹점과 사업자 전략 실패를 보여주고 있다.

시외전화사업과 경쟁을 벌이고 있는 이동전화사

* 충북대학교 전자계산학과

** 충북대학교 통계학과

*** 충북대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부 (yhcho@cbucc.chungbuk.ac.kr)

논문번호 : K01007-0105, 접수일자 : 2001년 1월 5일

업은 최근 가입자가 2,700만명을 초과할 정도의 성장으로 시외전화시장을 잠식하고 있다. 이동전화는 이동성, 편리성, 다양한 요금상품, 짧은 과금단위, 다양한 서비스 등으로 인하여 통화량이 더욱 증대하게 되고 자연스럽게 경쟁관계인 유선전화의 통화량은 상대적으로 감소하고 있다. 이러한 이동전화는 셀룰러에서 셀룰러, PCS에서 PCS, 셀룰러에서 PCS 등 무선음성전화 상호간 통화접속은 전체 무선음성전화 접속회수의 35% 정도로 나타나는데 동일한 서비스간 통화보다는 다른 서비스간 통화를 의미하므로 이동전화가 일반 유선전화에 기반해 많은 접속호가 발생하고 있다는 것을 의미한다.

이와 더불어 근래 인터넷을 통한 시외전화 서비스가 등장함에 따라 IP 환경에서의 시외전화 상품 전략과 새로운 환경에서 중계망사업자의 요금전략이 필요하게 되었다.

본 연구에서는 시외전화시장 동향, 시외전화와 이동전화간의 대체현상, 인터넷이 시외전화시장에 미치는 영향 등을 분석하고 국내 시외전화 구조 모형을 개발하여 번호 광역화에 따른 시외전화사업자의 요금전략을 제시하고자 한다.

II. 시외전화시장의 동향

2.1. 시외전화시장 현황

국내 시외전화시장은 한국통신과 데이콤이 서비스를 제공하였으며 최근 제 3사업자인 온세통신이 시외전화(083) 서비스 사업에 참여하여 2000년에 약 150만 정도의 가입자를 확보하며 1,200억원의 매출액을 올릴 계획이다.

시외전화 서비스 매출액은 1996년 이후 급격한 감소세를 보이고 있으며, 이동전화가 본격적으로 도입된 시기와 맞물리며 동시에 PCS가 진입하면서 시외전화 서비스의 매출액은 더욱 크게 감소하였다. 또한, 한국통신과 데이콤의 요금인하 및 이동전화의 시장진입에 의해 시외전화 서비스 매출액이 크게 감소하였다^[1].

표 1. 시외전화시장의 매출액 현황 (단위: 억원)

구분	1996	1997	1998	1999	2000.9
매출액	21,756	18,648	15,747	13,338	8,986
성장률	11.9%	-14.3%	-15.6%	-15.3%	-
유선통신부분 대비 비중	27.6%	23.4%	22.4%	18.1%	16.2%

자료) 한국정보통신진흥협회 통계자료집(2000.11), 2000년은 9월까지의 누계임

2.2 시외전화시장 전망

향후 시외전화시장은 2000년부터는 감소폭은 줄어들겠지만 하락추세는 지속될 것으로 전망되고 있다. 1999년을 기점으로 매출액은 계속 감소하여 2004년까지 연평균 4.3% 감소할 전망이고 전체 시장규모는 9,254억원이 될 전망이다^[1].

표 2. 시외전화 서비스 시장의 매출액 전망 (단위: 억원)

구분	2000	2001	2002	2003	2004
매출액	11,035	10,265	9,810	9,490	9,254
성장률	-17.3%	-7.0%	-4.4%	-3.3%	-2.5%

자료) 한국정보통신진흥협회 통계자료집(2000.11)

III. 우리나라 시외전화시장의 분석배경

3.1 유선과 무선통화서비스의 경쟁체제

다음의 표는 1972년부터 1999년까지의 유선전화와 이동전화 가입자수의 증가 추이를 보여주고 있으며, 유선전화 가입자수는 1991년부터 증가세가 둔화되기 시작하여 1996년초부터 정체상태에 이를 수 있다. 이동전화 가입자 수는 1998년 1,000만 가입자를 돌파한데 이어 14개월만에 2,000만 가입자를 넘어섰으며, 1999년 9월에는 유선전화 가입자 수를 초과하는 등 연평균 45%대의 높은 성장률을 보이고 있다^[2].

표 3. 유선·이동전화 가입자수 증가율

기간	유선전화	이동전화
1972~83	16.6%	-
1984~90	13.5%	42.8%
1991~96	6.3%	45.6%
1997~99	2.3%	46.6%
평균증가율*	11.9%	44.7%

* 1972~99년 평균 가입자수 증가율

이동전화 가입자가 늘어나면서 이동전화의 통화량도 증가하고 있는데 각 가입자는 이동전화망을 이용해서 더 많은 사람과 통화할 수 있게 되면서 네트워크의 가치를 증대시켜 다시 가입자 증가를 유발하게 된다. 전체 이동전화 통화량에서 이동전화와 이동전화 사이의 통화량이 차지하는 비중은

1998년 1월 현재 23%에서 1999년 7월에는 45%로 두 배 가량 증가하였다. 이처럼 음성통신수단으로 이동전화만을 이용하는 사람들이 증가하면서 유무선 통화수요의 대체현상이 증가하고 있다.

이러한 유·무선가입자수의 변화는 유선전화 매출에 그대로 반영되고 있으며, 이동전화의 유선전화 대체와 무선호출의 급격한 감소는 시내, 시외, 공중전화와 같은 유선전화망내 통화료 수입을 감소시켰지만 유선에서 이동전화로 통화하는 LM통화료 수입은 증가하게 되었다. 예를 들어 1998년 3월부터 1999년 6월까지 16개월을 한 기간으로 잡고 유선가입자 1인당 유선전화 통화료 수입과 LM통화료 수입의 분기별 평균 증감률을 살펴보면 LM통화요금 이 한번도 변하지 않은 상황에서 유선가입자 1인당 LM통화료 수입이 증가했다는 것을 알 수 있다. 이는 무선전화가입자가 증가하면서 무선의 유선전화 대체(LL-ML)속도가 빨라졌기 때문이다. 특히 같은 기간 동안 시내와 시외요금의 변동이 없었음에도 불구하고 시내보다 시외전화의 가입자 1인당 수입 감소가 빠른 것으로 나타났는데 시내전화보다 시외전화에서 무선의 대체효과가 컸다는 점을 시사한다. 그리고 공중전화에서 유선가입자 1인당 통화료 수입의 감소가 가장 컸는데 이는 LM 대체효과에다 ML과 MM통화의 대체효과가 더해졌기 때문인 것으로 사료된다.

그림 1에서는 유선 및 시외전화 시장과 이동전화 시장의 월간 매출액 추이를 보였으며, IMF 구제금융체제의 위급한 상황이 한풀췌인 1998년 9월부터 2000년 5월까지 월간 매출액의 장기적 변동상황을 보면 시외통화매출액은 오랜 정체상태를 보이고 있으며 물가상승을 감안한다면 실질 매출액은 오히려 감소하고 있다고 할 수 있다. 이 상태가 전체 유선

시장에도 그대로 반영되어 전체 유선통신 매출액 또한 장기적으로 정체적 상태를 벗어나지 못했으며, 또한 월별 변동이 심했다는 것을 알 수 있다. 역시 같은 기간 동안 물가상승을 고려할 때 실질 매출액은 거의 증가하지 않았다고 할 수 있다. 이와는 반대로 이동전화 매출액은 꾸준한 상승세를 타고 있으며, 특이한 점은 장기적 상승세를 유지하는 가운데 일정기간마다 다소간의 하락 및 성장둔화 현상을 보인다는 점이다.

이동전화 매출액은 98년 말 이전까지는 유선통신 매출액에 미치지 못했으나 98년 말 부터 서로 비슷해지면서 이후 점차 격차를 벌리며 크게 앞지르기 시작했음을 알 수 있다. 참고로 이동전화시장내의 상황을 살펴본다면 셀룰러와 PCS 가입자수는 장기적으로 볼 때 각기 월별 변동이 심했다는 점이 드러난다. 뿐만 아니라 가입자수는 셀룰러와 PCS간에도 증감추세가 일치하지 않는다. 셀룰러의 월별 가입자수는 1999년 가을, PCS는 이보다 앞선 1999년 여름 최대치를 기록하였으며, 시장 점유율을 50% 내로 끌어내리려는 SK 텔레콤의 방침에 의해 2000년 초부터 감소하기 시작했으며, 특히 2000년 5월 셀룰러와 PCS 가입자수가 모두 격감했는데 이는 단말기 보조금 폐지에 기인한 것으로 보인다.

3.2 인터넷전화서비스

인터넷전화서비스는 이용자가 컴퓨터에 마이크와 스피커 등 음성장치를 설치하고 서비스를 제공하는 사업자의 홈페이지에 접속하여 회선으로 가입한 후 화면의 전화번호를 눌러 상대방에게 전화를 걸도록 하는 서비스로서 기존의 음성전화서비스가 통상 공중전화망을 통하여 제공되나, 인터넷전화서비스는 이용자가 인터넷망을 통해 동사의 서버시스템에 접속하여 이용할 수 있도록 되어 있다.

대표적인 인터넷전화서비스 사업자인 (주)새롭기슬은 시내·외 전화인 경우에는 하나로통신(주)의 인터넷망(하나넷)을 통하여 서울 등 해당지역 하나로통신(주)의 시내교환기에 전송하고, 국제전화는 인터넷망을 통하여 미국 dialpad사와 제휴를 맺은 GTE사의 교환기에 전송하여 상대방과 전화를 할 수 있도록 되어있다.

phone to phone 방식의 인터넷전화시장의 1999년 매출액은 852억원으로 집계되고 있으며, 이는 2000년에는 1999년 대비 66% 성장한 1,418억원을 기록할 것으로 예측되며 2004년에는 5884억원의 규모가 될 것으로 전망된다. 기존 시외/국제전화 시장

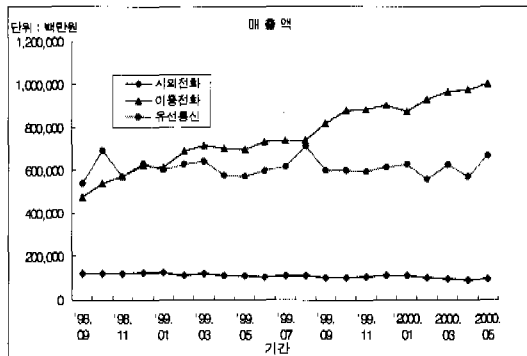


그림 1. 유선 및 시외전화 시장과 이동전화시장의 월간 매출액추이(1998.9~2000.5)

매출액 대비 비중도 1999년 3.8%에서 2004년 31%를 차지할 정도로 증가할 것으로 예상된다¹³⁾. 향후 음성 문제가 해결되고 기간통신사업자의 교환기가 패킷용으로 교체되는 등 통신 인프라가 구축된다면 통신서비스 이용자들은 자신들이 사용하고 있는 음성전화가 기존의 음성망을 이용한 서비스인지 아니면 데이터 망을 이용한 인터넷전화인지 구별할 수 없을 정도로 인터넷전화는 유선 음성전화시장에서 메이저 역할을 할 것으로 전망된다.

PC to phone 방식의 인터넷전화는 현재까지 무료로 제공하는 업체가 대다수이며, 2000년 7월 말 현재 4개 사업자 기준으로 가입자 수는 470만명으로 집계되었다. 470만명은 가입자수 기준으로 시내전화 시장의 20% 정도를 차지하는 수치로 향후 망의 고도화가 진행되고 고속 인터넷 접속 서비스 가입자가 증가할수록 이와 같은 추세가 심화될 것으로 보인다.

IV. 시외전화시장의 구조분석

4.1 분석모형의 설정

4.1.1 모형의 유도

매달 시외전화의 월말 매출액은 같은 달 시외전화의 이용과 시외전화와 대체 및 보완관계를 갖는 변수들이 취할 값에 의해 결정된다고 가정하면 아래와 같은 관계가 성립한다.

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Z_t^* + \varepsilon_t \quad (1)$$

여기에서 Y는 시외전화의 월말 매출액, Z*는 같은 달 시외전화 수요의 예측, α_0 와 α_1 은 모형의 모수들이며, 그리고 ε 는 오차항이다. Z*는 관측이 불가능하므로 다음과 같은 적응기대가설을 제안한다.

$$Z_t^* - Z_{t-1}^* = \lambda(Z_t - Z_{t-1}^*) \quad (2)$$

여기에서 λ 는 조정계수로서 $0 < \lambda \leq 1$ 의 값을 가진다. 식 (2)는 과거의 경험에 비추어 오류를 수정해 간다는 것으로 현재의 수요와 전 기간에 기대했던 값간 차이의 λ 배 만큼 매기간 예측값을 갱신한다는 의미이다. 식 (2)를 다시 쓰면 다음과 같다.

$$Z_t^* = \lambda Z_t + (1-\lambda) Z_{t-1}^* \quad (3)$$

식 (1)에서

$$Z_t^* = \frac{1}{\alpha_1} Y_t - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} - \frac{1}{\alpha_1} \varepsilon_t \quad (4)$$

이고 따라서

$$Z_{t-1}^* = \frac{1}{\alpha_1} Y_{t-1} - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} - \frac{1}{\alpha_1} \varepsilon_{t-1} \quad (5)$$

이 된다. 식 (4)와 (5)를 (3)에 대입하면

$$\begin{aligned} \frac{1}{\alpha_1} Y_t - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} - \frac{1}{\alpha_1} \varepsilon_t &= \lambda Z_t + (1-\lambda) \left(\frac{1}{\alpha_1} Y_{t-1} - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} - \frac{1}{\alpha_1} \varepsilon_{t-1} \right) \\ &= \lambda Z_t + \frac{1-\lambda}{\alpha_1} Y_{t-1} - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} (1-\lambda) - \frac{1-\lambda}{\alpha_1} \varepsilon_{t-1} \end{aligned}$$

과 같고, 좌변에서 첫째항을 제외하고 우변으로 이항시키면

$$\begin{aligned} \frac{1}{\alpha_1} Y_t &= \frac{\alpha_0}{\alpha_1} - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} (1-\lambda) + \frac{1-\lambda}{\alpha_1} Y_{t-1} \\ &\quad + \lambda Z_t + \frac{1}{\alpha_1} \varepsilon_t - \frac{1-\lambda}{\alpha_1} \varepsilon_{t-1} \end{aligned} \quad (6)$$

이 된다. (6)을 Y_t 에 대해 다시 정리하면 아래와 같다.

$$Y_t = \beta_0 + (1-\lambda) Y_{t-1} + \beta_1 Z_t + u_t \quad (7)$$

(7)에서 $\beta_0 = \lambda \alpha_0$, $\beta_1 = \frac{\lambda}{\alpha_1}$ 이고, $u_t = \varepsilon_t - (1-\lambda) \varepsilon_{t-1}$ 이다.

시외전화의 현재 수요 Z_t 는 시외전화의 이용과 대체 및 보완관계에 있는 변수들의 영향을 받으므로 아래와 같이 표현할 수 있다.

$$Z_t = f(X_{1,t}, X_{2,t})$$

X_1 : 시외전화의 이용에 대체 관계에 있는 변수들의 벡터

X_2 : 시외전화의 이용에 보완 관계에 있는 변수들의 벡터

시외전화 이용의 대체변수로는 이동전화의 이용 건수 또는 가입자수, 그리고 인터넷 이용자수(인터넷 전화 가입자수는 아님) 등이 있다. 무선데이터통신은 현재 급증추세에 있으나 아직까지는 이동전화나 인터넷 변수가 미치는 영향에 비하면 규모가 작아 개별적으로 독립변수로 고려할 필요 없이 앞의 두 변수가 그 영향을 포함할 것으로 사료된다.

시외전화의 수요는 개인의 입장에서는 소득, 비즈니스 측면에서는 경기동향 또는 제조업가동율에 의해 영향을 받을 수 있다. 또한 인구가 증가할수록

서비스의 이용도 증가할 수 있을 것이며 특히 서비스의 매출액은 각 사업자의 광고선전비에 의해서도 영향을 받을 것이며, 이와 함께 통화료, 소득 등과 같은 가격변수는 물가의 변동에 의해 조정이 이루어져야 할 것이다.

한편 보완관계에 있는 가장 중요한 변수로는 시외전화의 이용건수가 있을 것이며, 또다른 변수로는 소득의 변동을 들 수 있겠으나 소득은 분기별로 발표되므로 월간변수로 사용이 불가능하다. 따라서 현재의 경기상황을 나타내는 경기동행지수 순환변동치로 대체하였다. 향후의 경기상황을 나타내는 경기선행지수도 고려하였으나 추정과정에서 통계학적으로 현실을 제대로 반영하지 못하는 것으로 나타나 모형의 최종 선정과정에서는 제외하였다.

4.1.2 모형의 추정

식 (7)과 같은 모형을 추정할 때의 문제점은 새로운 오차항 u_t 가 설명변수 Y_{t-1} 과 상관관계를 갖게 되어 최소제곱추정법을 사용하면 일치추정치들 얻지 못하게 된다는 것이다.

정보통신시장은 변화의 속도가 빠르므로 최근의 자료일수록 현실을 제대로 반영하는 성질을 가지고 있다. 2000년 12월 현재 시외전화시장의 구조를 분석하는데 필요한 가장 최근의 월간자료는 2000년 8월까지 발표되어 있다. 따라서 1998년 9월부터 2000년 8월까지 24개의 관측값을 사용하여 최소제곱법으로 추정한 가장 현실적인 모형은 아래와 같으며, ()안의 숫자는 각 계수의 추정 표준오차를 나타낸다.

$$\ln Y_t = -6.8314 - 0.0083 \ln Y_{t-1} - 0.0304 \ln X_{1t} \\ (0.4660) \quad (0.0193) \quad (0.0160) \\ - 0.0085 \ln X_{2t} + 0.9900 \ln X_{3t} + 0.0942 \ln X_{4t} \\ (0.0080) \quad (0.0184) \quad (0.0762) \\ R^2 = 0.9985 \quad \text{RMSE} = 0.0041 \\ \text{Durbin } h = 1.4316 \quad \text{P-value} > h = 0.0761$$

- Y : 시외전화 실질매출액(100만원)
- X₁: 이동전화 이용건수(셀룰러+PCS)
- X₂: 인터넷 이용자
- X₃: 시외전화 이용건수
- X₄: 경기동행지수 순환변동치

추정결과는 원래의 변수값보다는 log값으로 전환시켰을 때가 보다 현실적이며, R²가 0.9985로 선택된 독립변수들이 시외전화 월간 매출액의 변동을

99%이상이나 설명하고 있다. 그러나 절편과 X₃이 유의수준 5%에서, X₁이 10%에서 통계적으로 유의할 뿐 나머지 변수들은 종속변수에 유의한 영향을 미치지 않고 있음을 알 수 있다.

종속변수인 시외전화의 매출액은 총매출액을 소비자 물가지수로 나누어준 실질매출액이며, 독립변수로는 매출액에 부정적 영향을 미치는 대체적 성격의 변수로서 이동전화 이용건수와 인터넷 이용자수, 또 긍정적 영향을 주는 보완적 성격의 변수로서 시외전화 이용건수와 경기동행지수가 선택되었다. 시외전화의 가격변동이 시외전화의 이용이나 또는 매출액의 변화에 어느 정도 영향을 미치는가는 흥미로운 분석대상이 될 수 있다. 그러나 통화요금의 자주 변동하지 않으면 이를 계산할 수 없는 데다 특히 추정기간 동안에는 요금의 변동이 없었으므로 추정기간 동안의 시외전화 매출액은 통화료에 영향을 받지 않는다고 보고 시외전화요금에 관한 변수는 모형의 선정과정에서 제외하였다.

각 독립변수는 같은 성격을 가진 여러 후보변수들 중에서 우리가 예상하는 방향으로 종속변수를 설명하는 변수들만 추정과정에서 선정하였으므로 현실을 제대로 반영하고 있다. 그러나 앞에서 언급한 바와 같이 최소제곱법에 의한 추정결과는 일치추정치를 갖지 못하므로 다른 추정방법을 사용할 필요가 있다. 특히 오차항에 1차 자기상관관계의 존재 여부를 나타내는 Durbin의 h통계량의 p값이 0.0761로 5% 유의수준에서 가까스로 자기상관이 존재한다는 귀무가설을 기각하고 있음을 보여준다.

보통 오차항이 자기상관관계를 갖는 경우 모형의 추정방법으로 Yule-Walker 추정법을 사용할 수 있으나 시차종속변수 Y_{t-1} 이 설명변수로 모형에 포함될 때는 이 추정방법의 사용은 권장되지 않고 있다. 따라서 시차종속변수가 포함된 경우 모형추정방법의 대안으로는 도구변수(instrumental variable) 추정법과 최대우도(Maximum likelihood) 추정법이 있다. 월별자료를 사용하는 경우 오차항의 자기상관을 탐지하기 위해 충분한 시차를 고려하여 보통 13차까지 검토한다. 최대우도 추정방법을 적용한 결과 8차에서 자기상관이 존재한다는 사실이 탐지되었으며, 자기상관구조는 추정결과 아래에 제시되어 있다.

$$\ln Y_t = -7.1590 - 0.0247 \ln Y_{t-1} - 0.0245 \ln X_{1t} \\ (0.1512) \quad (0.0065) \quad (0.0057) \\ - 0.0292 X_{2t} + 0.9522 \ln X_{3t} + 0.3277 \ln X_{4t} \\ (0.0040) \quad (0.0066) \quad (0.0391)$$

$$e_t = \varepsilon_t - 0.9740 e_{t-8}$$

$$R^2 = 0.9999 \quad RMSE = 0.0013$$

4.2 모형의 해석

최대우도 추정결과는 모든 추정계수들이 유의수준 1%에서도 통계적으로 매우 유의한 것으로 나타났다. 각 설명변수들이 시외전화 매출액의 변동을 99% 이상이나 설명하고 있으므로 모형은 완벽에 가깝다고 할 수 있다. 앞의 최소제곱추정의 결과와 비교할 때 각 설명변수가 종속변수에 영향을 미치는 방향은 동일하여 시외전화의 시장구조를 현실적으로 설명하고 있다. RMSE의 값 또한 0.0041에서 0.0013으로 크게 감소하여 추정기간 동안의 실제매출액을 재생해내는 능력이 월등히 향상되었음을 입증해주고 있다.

또한 위의 최종모형을 질적으로 평가하기 위해 아래의 [표 1]과 같이 보듯이 시외전화의 실제매출액과 추정모형에서 산출한 추정매출액의 매기간 변동추이를 추정기간 전반에 걸쳐 비교하여 보았다.

실질 매출액의 실제값과 추정값의 추이를 구분할 때 이전 기간에 비해 값이 증가하면 ‘+’로, 반대로 값이 감소하면 ‘-’로 [표 1]에 표시되어 있다. 실제값과 추정값을 비교할 수 있는 22개 기간동안 실제 매출액의 증감동향은 증가와 감소가 똑같이 11개 기간으로 나뉘어져 있다. 최대우도 추정모형을 사용하여 매출액을 재생한 결과는 실제 매출액의 증감 방향을 완벽히 재현하고 있어 모형의 예측능력이 질적인 평가기준상 우수함을 입증하고 있다. 최소제곱추정모형은 기간 12에서 단지 한번만 방향예측이 빗나갔을 뿐이다.

매출액의 증감추이를 기간별로 검토해보면 추정기간동안 겨울에는 증가세를 보이는 반면 봄에는 감소세를 보이고 있다. 이는 겨울에는 활동반경이 상대적으로 위축되어 직접 움직이기보다는 전화로 일을 해결하는 경우가 상대적으로 많다는 점을 시사해준다. 또한 이 기간 동안 크리스마스, 연말연시, 그리고 신정과 구정 등 명절이 포함되어 시외전화의 매출액도 증가하게 된다. 이와 더불어 각 직장의 여름휴가가 물리는 바캉스 시즌에도 같은 현상을 보이는 경향이 있음을 알 수 있다. 그러나 증가와 감소세가 이어지는 기간은 3기간을 넘어서지 않는 것으로 나타났다.

최대우도 추정결과를 보면 예상했던 바와 같이 이동전화를 많이 이용할수록, 또 인터넷 이용자의 수가 증가할수록 시외전화의 실제매출액은 감소하는

것으로 나타났다. 시외전화의 매출에 대한 이동전화와 인터넷 사용의 월별 대체효과는 각각 2.5%에서 2.9% 사이로 추정되어 대체변수의 영향은 서로 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

반면 시외전화를 자주 이용할수록, 또 현재의 경기가 상승할수록 앞의 대체효과들은 크게 상쇄되는 것으로 드러났다. 시외통화시간 역시 매출액에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되나 이를 모형에 고려하면 모형에 포함시킬 변수들의 구성이 복잡해지는 데다 월별자료를 구하기 어렵다. 따라서 이동전화의 이용건수와 조화를 위해 시외전화 이용건수를 변수로 선택하였다. 모형의 추정결과를 보면 통화시간별, 또 대역별 통화에 따라 매출액에 다소간의 차이는 있겠으나 시외전화를 자주 사용하는 만큼 매출액의 증대가 그대로 이루어지는 것으로 나타나 변수의 선택이 적절하고 효율적이었음을 알 수 있다.

표 4. 실제 매출액과 추정 매출액의 변동추이

기간	실제값	ML추정값	OLS추정값
1	+	+	+
2	+	+	+
3	+	+	+
4	-	-	-
5	+	+	+
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	+	+	+
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	+
13	+	+	+
14	+	+	+
15	+	+	+
16	-	-	-
17	-	-	-
18	-	-	-
19	+	+	+
20	-	-	-
21	+	+	+
22	+	+	+

경기변수를 보면 추정기간 동안 현재의 경기동향을 나타내는 지수가 1% 상승할 때마다 상승효과의 1/3 만큼 시외통화 매출액에 긍정적 영향을 끼친 것으로 나타났다. 매월 발표되는 경기동향은 장단기적으로 상승과 하락을 반복해 왔다. 경제가 발전함에 따라 경제활동인구가 증가하고 또 각 경제구역별로 이들이 분산배치 되면서 이전에 비해 가족·

친지간에 장거리 통화가 늘어나게 된다. 또 경기가 상승하면 업무용 장거리 통화 역시 증가하게 되므로 추정결과는 현실을 잘 대변해 주고 있다.

4.3 시외전화시장의 장단기적 분석

앞에서 살펴본 바와 같이 최대우도 추정모형은 시외전화시장구조를 대변하는 주요변수를 모두 포함하고 있으며, 시장 매출액의 변동을 현실적으로, 또 완벽에 가깝게 설명하고 있다.

그림 2는 실질 매출액의 실제값과 추정값의 장기적 변동추이를 두 가지 추정결과에 대해 각각 비교한 결과이다. 상단은 분석에 사용된 최대우도 추정결과와 비교한 것이고, 하단은 최소제곱 추정결과와 비교한 것이다. 두 가지 추정결과 모두 실제값을 거의 그대로 재현하고 있으나 예상한 바와 같이 최대우도 추정결과의 정확도가 상대적으로 높다는 것을 알 수 있다.

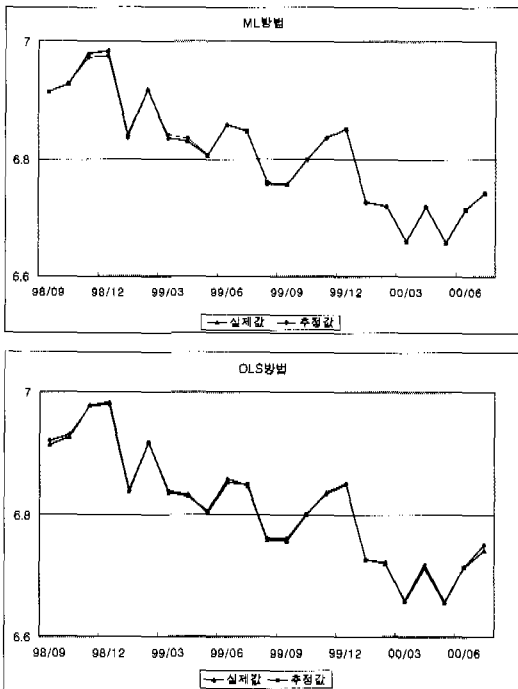


그림 2. 매출액의 실제값과 추정값의 장기적 변동추이

시외전화의 실질매출액은 단기적으로는 증감세가 반복되지만 장기적으로는 하락세가 지속되는 경향을 보이고 있다. 이는 이동전화와 인터넷의 사용증가로 인한 시장잠식의 결과로 해석되며, 따라서 시외전화 시장의 위축세와 더불어 후발사업자의 어려움을 짐작할 수 있다.

모형에 의하면 시외전화의 매출액을 증대시키기 위해서는 통화시간보다는 우선적으로 시외전화 이용률이 높아야 하며, 또 경기가 상승하여 기업활동 및 경제활동이 활성화되어야 한다는 것을 알게 되었다. 또한 이동전화 및 인터넷의 이용이 증가할수록 시외전화시장이 어느 정도 잠식되는가가 구체적으로 파악된다. 그렇다면 각 독립변수가 변화할 때 시외전화의 매출액은 장단기적으로 어느 정도의 반응을 보이는가를 분석해 볼 필요가 있다.

시차종속변수의 계수 -0.0247 은 한 기간에서 다음 기간으로 이어지면서 계속 실질매출액에 음의 효과를 준다는 뜻으로 추정기간 동안 실질매출액의 장기적 감소추세를 그대로 반영하고 있다. 시차종속변수는 방정식에 시차분포를 포함시키는 최상의 방법으로 이러한 잊점이 사소한 통계적 문제점에서 오는 단점까지도 보완해주게 된다. 시차종속변수를 포함하는 모형이 효율적인 불편추정치와 일치추정치를 갖게 된다는 사실이 다양한 연구를 통해 밝혀진 바 있으며, 이러한 시차적응과정 또는 터득과정을 결합시키는 모형의 표기가 현실을 분석하는데 광범위하게 사용하고 있다.

시차종속변수의 계수가 절대값 1보다 작다는 사실은 외생적 변화에 의한 영향은 시간이 흐르면서 점차 원점으로 수렴해간다는 것을 뜻하며, 이는 모형이 장기적으로 점근적 안정세를 유지하고 있다는 사실을 나타낸다. 이 계수의 크기에 영향을 주는 요인으로는 시장의 종류, 상품 또는 기업의 종류, 소비자의 습관, 계약의 성질, 또 제도적 경직성 등이 있다.

어느 기간 t 때 한 독립변수의 값이 변하면 종속변수에 미치는 영향은 그 기간에 끝나는 것이 아니라 $t+1, t+2, \dots$ 등 여러 기간에 걸쳐 지속된다고 보는 것이 현실적이다. 모형에 시차종속변수가 포함되면 어느 시점 한 독립변수의 변화가 종속변수에 미치는 영향은 그 기간뿐 아니라 다음 기간으로 지속되는 동태적 효과를 파악할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 각 독립변수가 변화할 때 시외전화의 매출액에 미치는 영향은 매 기간 아래의 표 5와 같이 변화한다.

표 5를 보면 각 독립변수가 변화할 때 종속변수에 미치는 장기적 영향은 시간이 흐르면서 서서히 수렴해가는 것이 아니라 증감이 매기간 교차하는 진동세를 보이며 급격히 사라져가는 양상을 띠고 있다. 그 결과 종속변수에 미치는 단기적 영향과 장기적 영향은 큰 차이를 보이지 않고 있다. 즉 시외

전화시장은 매출액에 긍정적 영향을 미치든 또는 부정적 영향을 미치든 시장을 구성하는 변수의 변화로 인한 영향이 오래 지속되지 않는 특징을 가지고 있다 하겠다.

표 5. 독립변수 변화의 장기적 영향

기간	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
t	-0.0245	-0.0292	0.9522	0.3277
t+1	0.000605	0.000721	-0.023519	-0.008094
t+2	-0.000015	-0.000018	0.000581	0.000200
.
.
합	-0.023909	-0.028496	0.929248	0.31980

각 독립변수의 변동으로 인한 영향은 절대값으로 볼 때 초기에 비해 장기적으로는 오히려 감소했을 수 있다. 이러한 상황을 매출액에 정,부의 영향을 미치는 변수로 구분하여 볼 때, 긍정적 영향을 미치는 변수의 경우 초기에 비해 그 이후의 변화는 감소세가 더 강했으며, 반면 부정적 영향을 미치는 변수의 경우 시간이 지나면서 반등세가 지배적이었다고 판단된다.

표 5의 결과는 탄력도의 개념과 직접 연관지을 수 있다. 추정된 방정식이 양변에 log를 취하고 있으므로 각 변수의 계수는 그대로 그 변수의 탄력도로 해석할 수 있다. 각 변수의 계수가 절대값 1보다 작으므로 시외전화의 매출액은 이 변수들의 변화에 비탄력적임을 알 수 있다. 그러나 시외전화시장을 구성하는 모든 변수 중에서 시외전화 이용건수가 상대적으로 탄력적이며, 반대로 이동전화 이용건수가 상대적으로 비탄력적으로 나타난다.

시외전화를 이용하는 빈도가 1% 증가하면 실질 매출액은 단기적으로 0.952%, 장기적으로는 0.929%의 증가를 가져오며, 이는 다시 말하면 시외전화의 사용이 10% 증가하면 매출액은 단기적으로는 9.52%, 장기적으로는 9.29% 상승한다는 의미이다. 반대로 이동전화의 이용이 1% 증가하면 매출액은 단기적으로는 0.025%, 장기적으로는 0.024% 감소한다. 한편 현재의 경기상황을 나타내주는 경기동행지수 순환변동치가 1% 상승하면 실질매출액은 단기적으로 0.328%, 장기적으로는 0.320% 증가한다. 인터넷 이용지수가 1% 증가하면 매출액은 단기적으로는 0.029%, 장기적으로는 0.028% 감소하는 것으로 나타났다.

이상을 요약해 보면 시외전화시장을 구성하는 변수들의 변화에 따라 시외전화의 실질매출액이 보이는 반응은 크지 않다고 할 수 있으며, 그 중 매출액의 증대에 긍정적 영향을 미치는 변수들의 변화에 상대적으로 큰 반응을 보인다는 것을 알 수 있다. 이에 비해 이동전화 이용건수와 인터넷 이용지수의 증가에 의한 교차탄력도는 장단기적으로 모두 0.03 미만에 그쳐 이 변수들이 추정기간 동안 매출액에 미치는 부정적 영향은 예상보다는 심각하지 않은 것으로 나타났다.

시외전화시장의 구조적 특징을 살펴볼 때 시장을 구성하는 변수들의 변화에 따라 실질매출액이 보이는 장기적 반응은 단기적 반응에 비해 오히려 낮은 것으로 나타났다. 또한 매출액을 증대시키는 요인으로서 시외전화의 이용빈도와 더불어 경기상승에 의한 영향이 무시할 수 없을 정도라는 것이 판명되었다.

모의실험

추정된 모형은 여러가지 정책실험이나 예측에 응용될 수 있는데 독립변수들이 취할 수 있는 가상적인 값들을 사용하여 다양한 여건을 설정함으로써 어떠한 결과가 발생할 수 있는가를 검토할 수 있다. 따라서 이러한 여건의 변화가 시외전화의 매출액에 미치는 영향을 예측하기 위한 목적으로 추정된 모형을 사용하여 각종 상황을 창출해내는 실험인 것이다. 모형은 연구기간 동안 시외전화 매출액의 변동을 설명하기 위해 추정되었으므로 이 기간을 너무 벗어난 먼 미래를 예측하는 데까지 사용되기는 적절하지 않다. 이에 따라 모의실험을 하는 기간은 추정기간 직후부터 6기간까지로 제한한다.

추정기간 동안 이동전화의 이용건수와 인터넷 이용지수, 또 시외전화 이용건수는 장기적인 관점에서 볼때 그림 3에서 보듯이 큰 변동이 없는 꾸준한 상승 또는 하락세를 유지하고 있다.

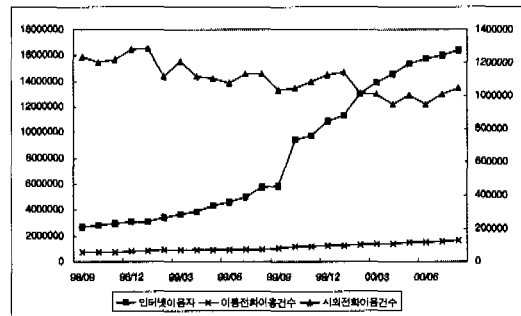


그림 3. 시외전화, 이동전화, 인터넷사용의 변동추이

한편 현재의 경기동향을 나타내주는 동행지수순 환변동치는 다른 자료들과는 달리 통계청에서 발간 하는 자료로서 2000년 11월 현재 10월까지 발표 되어 있다.

추정기간 동안 각 변수의 월평균 상승비율은 이동 전화 이용전수가 0.0379, 인터넷 이용자수가 0.086, 시외전화 이용전수는 -0.006, 또 경기동행지수는 0.0054로 나타났다. 모의실험은 크게 세 가지로 구분하여 실시하였으며, 계산된 실질매출액은 다시 원래의 명목매출액으로 환원시켰다. 그리고 매출액의 단위는 앞에서와 마찬가지로 100만원이다. 모의실험은 실질매출액이 상대적으로 큰 반응을 보이는 시외전화 이용전수와 경기동향의 두 변수를 위주로 실행하였다.

모의실험 1

모든 변수는 추정기간 후 6개월 동안 월평균 성장을 유지한다고 가정하고, 추정된 계수를 사용하여 시외전화의 매출액을 계산하였다. 그 결과는 아래의 표 6에 제시되었다.

표 6. 모의실험 1의 수행결과

2000-8	2000-9	2000-10	2000-11	2000-12	2001-1	2001-2
104094.15	104812.40	103771.96	103153.20	102624.02	102010.56	101571.47

추정기간 이후 6개월 동안 추정기간과 전반적인 여건이 같다고 가정할 때도 매출액은 지속적으로 감소하는 것으로 나타난다. 경기 하강세가 이어지는 데다 불황이 심화될 수도 있으므로 실제의 매출액은 표 6에 제시된 수치보다 더 악화될 수 있을 것이다. 표 6은 이후의 모의실험과 비교할 수 있는 기준치를 제공해 준다.

모의실험 2

추정기간 즉 2000년 8월 이후 동행지수의 순환변동치로 9월과 10월의 두달은 이미 발표된대로 실제 값을 쓰고 나머지 4개월은 매달 지수 1씩 감소한다는 전제 하에서 다음의 4가지 실험을 수행한다.

- 실험 2-1 : 다른 변수들은 모두 추정기간 동안의 월평균 성장율을 유지한다고 가정
- 실험 2-2 : 연구기간 동안 시외전화 이용전수는 월평균 0.006의 비율로 감소해 왔으나 이 기간

이후부터는 감소함이 없이 2000년 8월의 값을 계속 유지하고, 나머지 변수들은 월평균 성장율을 지속한다고 가정.

- 실험 2-3 : 연구기간 이후 시외전화의 이용전수가 연구기간 동안 평균치의 절반인 0.003씩 매일 감소하고, 나머지 변수들은 월평균 성장율을 지속한다고 가정.
- 실험 2-4 : 연구기간 이후 시외전화 이용전수가 월평균 0.001의 비율로 매일 증가하고, 나머지 변수들은 연구기간 동안의 월평균 성장율을 유지한다고 가정.

표 7. 모의실험 2의 수행결과

기간	실험 2-1	실험 2-2	실험 2-3	실험 2-4
2000-8	104094.15	104094.15	104094.15	104094.15
2000-9	104456.65	105019.08	104719.16	105118.90
2000-10	102975.99	104073.34	103486.98	104269.19
2000-11	102030.86	103659.90	102788.69	103951.58
2000-12	100999.15	103150.80	101997.89	103537.32
2001-1	100067.63	102735.35	101304.04	103216.25
2001-2	99127.09	102305.43	100599.04	102878.92

표 7에 계산된 바와 같이 실험 2-1의 감소세가 예상대로 가장 두드러졌으며, 실험 1과 비교할 때 경기하강의 효과가 분명히 파악된다. 그러나 실험 2-4에서 보듯이 경기가 지수 1만큼 하락해도 시외전화의 이용비율이 0.001만 증가한다면 매출액의 하락세는 급격히 둔화되어 경기하락의 부정적 영향이 충분히 상쇄된다. 실험 2-2부터 실험 2-4는 시외전화의 이용전수가 매출액에 미치는 영향이 어느 정도인가를 구체적으로 나타내어 주며, 실험 2-3만이 실험 1에 비해 매출액이 작아진다는 것을 알 수 있다. 실험 1과 실험 2-1을 비교해보면 경기하락으로 인해 실질 매출액은 6개월째 되는 달에는 서로 240억원 이상 차이가 나게 된다.

모의실험 3

모의실험 2와 마찬가지로 2000년 9, 10월은 경기 지수의 실제값을 사용하고, 향후 4개월은 지수가 매달 0.5씩 감소한다는 전제 하에서 모의실험 2의 경우와 같은 4가지 실험을 수행하면 표 8의 결과를 얻게 된다.

표 8. 도의실험 3의 수행결과

기간	실험 3-1	실험 3-2	실험 3-3	실험 3-4
2000-8	104094.15	104094.15	104094.15	104094.15
2000-9	104456.65	105019.08	104719.16	105118.90
2000-10	102975.99	104073.34	103486.98	104269.19
2000-11	102201.39	103833.15	102960.48	104125.32
2000-12	101335.02	103493.84	102338.11	103881.63
2001-1	100569.22	103250.31	101812.84	103733.63
2001-2	99795.46	102994.21	101276.33	103572.59

표 7과 표 8을 비교해보면 기본 흐름은 같으나 경기의 하락세가 둔화되면 매출액의 감소세 역시 둔화된다는 사실이 명백해진다. 실험 3-1을 실험 1과 비교할 때, 매출액의 변화과정은 실험 2-1에 비해서는 상대적으로 양호한 편이나 예상대로 실험 1의 경우보다는 악화되는 것으로 나타난다. 또한 실험 3-2와 3-4의 경우도 실험 1보다는 양호한 결과를 얻게 되는데 이는 경기의 하강이 약화되어도 시외전화의 이용율이 감소하는한 매출액은 감소할 수밖에 없다는 사실을 입증해준다.

V. 결론

시외전화시장을 설명하는 각 변수에 변동이 발생할 때 매출액에 미치는 영향은 일정한 방향으로 계속되면서 서서히 수렴해 가는 것이 아니라 증감세가 번갈아 반복되며 급격히 약화되어 사라지는 것으로 나타났다. 즉 시외전화 시장을 구성하는 변수에 어떠한 변화가 발생해도 그 여파가 오래 지속되는 않는다는 뜻으로 장기적인 총영향의 크기는 초기 영향과 별다른 차이를 보이지 않으며, 시간이 흐르면서 오히려 초기 영향을 상쇄시키는 특징을 보여준다.

시외전화의 매출액은 모든 시장구성 변수들의 변동에 비탄력적인 반응을 보이고 있으며, 그 중 시외전화 이용건수가 가장 탄력적이며, 반대로 이동전화 이용건수가 상대적으로 비탄력적이다. 매출액의 증가에 대체효과를 보이는 두 개의 변수인 이동전화의 사용과 인터넷 이용건수의 교차탄력도는 추정기간 내내 장단기적으로 모두 0.03미만으로 이들의 변화에 따라 매출액이 보이는 반응은 예상보다는 크지 않은 것으로 밝혀졌다.

앞서 언급했듯이 경제가 발전함에 따라 경제활동 인구가 증가하고 또 경제활성화 지역이 늘어나게 된다. 그 결과 인구가 분산배치되면서 가족·친지간 장거리 전화의 이용이 증대되고, 또 경기가 상승하면 개인 및 업무용 장거리 통화규모도 확대된다. 따라서 이동전화, 인터넷으로 분산되는 장거리통화를 어떻게 흡수하느냐가 관건일 것이다. 시외전화의 이용건수와 더불어 현재의 경기동향 역시 매출액의 증대에 상당한 기여를 하고 있음이 밝혀졌으므로 시외전화의 이용권장과 더불어 경기의 활성화가 매출액을 상승시키는 지름길이다. 특히 이동전화와 인터넷 이용이 기능적으로 또 가격적으로 대체하기 어려운 새로운 복합적 상품의 개발이 요구된다.

현재의 경기동향을 볼 때 당분간 불황이 지속될 것으로 전망되고, 또한 인터넷 이용자는 상승세를 유지할 것이므로 시외전화의 실질매출액은 더욱 하락할 것으로 예상된다. 그 결과 시외전화시장의 후발사업자의 수익성은 특히 악화될 것이다. 따라서 자사의 시외전화 서비스를 많이 이용하도록 각종 선전매체를 통한 업체의 선전과 함께 다양한 상품개발로 극대의 홍보효과를 거두도록 해야할 것이다. 또한 이미 앞에서 논한바 있는 틈새시장의 개발을 더욱 촉진시키는 한편 시외전화 매출액의 구성요인을 개선할 필요가 있다. 더불어 각종 비용 및 원가의 비율을 낮추어 영업의 효율성을 높여야할 것이다.

참고 문헌

- [1] 한국정보통신진흥협회 통계자료집, 한국정보통신진흥협회, 2000.11.
- [2] 김창건, 이용훈, 이동전화 시장이 유선전화 해지에 미치는 영향, 통신시장, 1999.11월호, 한국통신경영연구소, 1999.11
- [3] 권오상, VoIP를 이용한 통신서비스, 정보통신정책, 제12권 23호, 정보통신정책연구원, 2000.12.
- [4] 이명호 외 8인, 경쟁체제에 따른 종합요금정책방향, 정보통신정책연구원(KISDI), 1997.12.
- [5] 윤충환, 최홍제, 시내전화와 이동전화의 수요 대체현상에 관한 실증분석, 1999
- [6] 정보통신연감, 전자신문사, 1999
- [12] Economides, N., "Principles of Interconnection", Stern school of Business, New York University, 1995.10.
- [13] Economides, N., "The Economics of Networks", International Journal of Industrial Organization,

Vol. 14, No.6., 1996.

- [14] Laffont, Jean-Jacques, Patrick Rey and Jean Tirole, "Network Competition: I. Overview and nondiscriminatory pricing", RAND Journal of Economics Vol. 29, No. 1, Spring 1998.
- [15] Tirole, J., "The Theory of Industrial Organization, 1998, Cambridge : MIT Press."

원 동 유(Dong You Won) 정회원
1995년 3월~2001년 2월: 충북대학교 전자계산학과
 전산통계학 전공(이학박사)
<주관심 분야> 수요예측, 정보통신 번호 정책, 트래픽 공학

김 태 호(Tae Ho Kim) 정회원
미국 애리조나 주립대학 경제학 박사
현재: 충북대학교 통계학과 교수
<주관심 분야> 계량경제, 정보통신 정책

조 응 환(Yong-Hwan Cho) 정회원
한국통신학회 논문지 제25권 제9A호 참조
현재: 충북대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부 교수