

# 유무선 통신서비스 간 상호 대체성 및 보완성에 관한 실증분석

이덕주<sup>†</sup> · 고민수

경희대학교 테크노공학대학

## An Empirical Analysis on the Substitutability and the Complementarity between Fixed and Mobile Telecommunication Services

Deok-Joo Lee · Minsoo Ko

College of Advanced Engineering, Kyung Hee University, Yongin, 449-701

The purpose of this paper is to examine whether there are relationships of substitutability or complementarity between the call demand of fixed telecommunication and mobile telecommunication services. In order to clarify the relationships, we suggest a model of call demand of fixed telecommunication service which incorporates the variables representing the diffusion of mobile telecommunications subscription and estimate it with relevant time series data. Finally it is shown that there is complementary relationship between the call demand of fixed telecommunication and mobile paging services, and it is also found that there is substitutable relationship between the long distance call demand of fixed telecommunication and mobile phone services.

**Keyword:** telecommunication, call demand, substitutes, complements

### 1. 서론

통신서비스의 수요는 가입과 사용의 구분이라는, 다른 재화의 수요와는 다른 고유의 특성을 가지고 있다. 이때 사용수요에 해당되는 유선전화의 통화수요에 대한 연구는 오래 전부터 많은 연구들이 진행되어 왔다. 특히 전화통화수요에 영향을 미치는 변수가 무엇이고, 어떤 방향으로 영향을 미치는가를 규명하기 위한 목적으로 통화수요함수 추정에 관한 연구는 80년대 이후 꾸준히 진행되어 왔다(성낙일, 1999B).

1990년대 이후 우리나라의 통신서비스 시장은 경쟁체제의 도입과 무선통신 서비스로 대표되는 새로운 서비스의 등장 및 급속한 보급 등의 많은 변화를 겪어오고 있다. 또한 이러한 통신시장의 환경변화는 당연히 기존의 가장 대표적인 통신 서비스로 자리매김하였던 유선전화 서비스에 대한 소비자들의 수요행태에 적지 않은 영향을 미치게 되었으며, 특히 통화수요행태에 많은 변화를 초래하고 있는 것이 사실이다.

이와 같은 통신서비스의 시장환경 변화가 기존의 전화서

비스 수요에 미치는 영향을 정확히 파악하기 위해서는 실증자료에 근거한 엄밀한 분석이 이루어져야 할 것이다. 그러한 필요성에 따라 최근 들어 전화통화 수요에 대한 새로운 조명이 활발히 이루어지고 있으며(김용규 외, 1997; 안상형 외, 1998; 성낙일, 1999B), 특히 국제전화시장에 있어서 경쟁체제의 도입이 국제전화 통화수요에 어떤 영향을 미쳤는가를 시계열 자료를 통한(Ku and Kim, 1997), 또는 패널자료를 이용하여(성낙일, 1999A) 다각적인 관점에서의 실증분석이 이루어졌다.

한편 경쟁체제 도입과 더불어 발견되는 통신시장 환경변화의 또 다른 중요한 요소로는 무선통신 서비스의 출현을 들 수 있다. 1990년대 후반 이후 대표적인 무선통신 서비스의 하나인 이동전화의 급성장은 세계적 현상이 되어 왔으며, 이에 따라 유무선 통신서비스 간의 대체, 보완관계에 관한 관심이 급증하게 되었다. 우리나라의 경우 1984년 이동전화서비스가 최초로 시작된 이래 급속한 가입자 증가 추세를 보였으며, 1996년과 1997년 PCS 3사의 진입으로 인해 무선통신시장은 가입자와 매출액 규모에서 유선시장을 추

<sup>†</sup> 연락처 : 이덕주 교수, 449-701 경기도 용인시 기흥읍 서천리 1, 경희대학교 테크노공학대학, Fax : 031-203-4004, E-mail : ldj@khu.ac.kr  
2004년 1월 31일 접수, 2회 수정 후 2004년 11월 10일 게재 확정.

월하고 있는 실정이다.

이에 따라, 유무선 통신서비스 간의 관계를 규명하기 위한 연구가 최근 들어 이루어지고 있다. 가입수요에 있어서 이동전화의 급속한 성장이 유선전화의 가입수요에 미친 영향을 분석한 논문으로는 성낙일, 김창건(2002)의 연구가 있다. 이 연구에서는 1991년에서 1998년까지의 시도별 패널 자료를 이용하여 고정효과모형과 확률효과모형을 통해 유무선전화의 가입수요함수를 추정하여 분석하였으며, 분석 결과 유선전화와 무선전화의 가입수요에는 대체관계가 있음을 보여주고 있다. 통화수요를 분석대상으로 유무선 통신서비스에 대한 관계를 규명하고자 한 연구에는 윤충한, 최용제(1999), 전영서(2000), 송영웅, 윤창호, 전병헌(2002) 등이 있다. 윤충한, 최용제(1999)의 연구에서는 시내통화만을 대상으로 가입자당 전화사용량을 수요의 대리변수로 설정하고, 시내전화수요의 이동전화요금에 대한 가격탄력성에 변화가 있었는지를 분석함으로써 무선통신이 유선통신을 대체하고 있다는 실증분석의 결과를 제시하고 있다. 전영서(2000)의 연구에서는 수요를 나타내는 대리변수를 앞의 연구와는 달리 개인의 소득 중에 통신서비스에 지출하는 비중을 사용하였으며, Translog 함수를 이용하여 수요함수를 추정한 결과 무선전화의 수요는 유선전화와 대체관계를 갖는다는, 윤충한, 최용제(1999)와 같은 결론을 도출하였다.

한편 송영웅, 윤창호, 전병헌(2002)은 통화수요를 기존의 유선, 무선으로 구분하지 않고 보다 구체적으로 유선-유선, 유선-무선, 무선-유·무선 통화의 세 가지 형태로 나누고 각각에 대해서 수요함수를 분석하고 있다. 분석결과, 유선-유선, 유선-무선 서비스 간에는 대체관계가 존재하고, 무선-유·무선 서비스 간에는 보완관계가 나타나고 있음을 실증적으로 보여주었다. 최근에 발표된 외국의 연구로는 아프리카 23개국의 1985년부터 1997년까지의 자료를 사용하여 유선(mainline)과 이동통신이 대체재인가 보완재인가를 분석한 Hamilton(2003)이 있다. 이 연구에서는 1000명당 전화가입자 수를 종속변수로 하여 횡단면 분석을 하였으며, 이를 통해 유선전화와 무선전화는 현재 유선전화에 가입해 있는 가입자 수에 따라 보완재적 성격과 대체재적 성격을 모두 가질 수 있다고 주장하고 있다.

본 연구의 목적은 국내 통신시장의 환경변화 중 새로운 무선통신 서비스의 보급이 국내 유선전화의 통화수요에 어떤 효과를 가져다주었는가를 실증적으로 분석하는 것이다. 특히 본 연구는 기존의 연구와 비교하여 두 가지의 차별성을 가지고 분석을 실시하고자 한다. 첫 번째 차별성은 무선통신 서비스의 출현 및 보급 확산이 전화통화수요에 영향을 미치는 데 있어서 요금구조와 수요행태에 차이를 보이는 시내전화와 시외전화 서비스에 각각 다른 방향으로 영향을 미쳤을 가능성을 확인하기 위하여, 유선전화 서비스의 종류를 시내전화와 시외전화 두 종류로 구분하여 각각의 수요함수를 추정, 분석하고자 한다. 두 번째로는 무선전화가 출현하기 이전에 상당한 수

의 가입수요를 보였던 무선통신 서비스도 무선전화와 더불어 무선통신 서비스의 한 종류로 고려하여 유선전화의 통화수요에 미친 영향을 분석하고자 한다. 위 분석을 수행하기 위해서 본 연구에서는 무선통신과 무선전화의 확산효과를 고려한 전화통화수요함수를 설정하고, 시계열자료를 이용하여 시내 및 시외전화 통화수요함수를 추정하고자 한다. 그리고 추정된 수요함수를 이용하여 새로운 서비스의 출현이 기존의 전화통화수요에 유의한 효과를 미쳤는지, 또한 어떤 방향으로 영향을 주었는가에 대한 실증분석을 실시하고자 한다.

## 2. 전화통화 수요함수 모형

분석의 편의를 위하여 시장에는 전화통화( $q$ )를 나타내는 재화와 모든 여타 재화를 대표하는 복합재( $x$ )만으로 구성되어 있다고 가정하자. 이 때 소비자가 “전화통화”라는 재화를 소비하기 위해서는 우선 전화망에 가입하는 의사결정을 내려야 할 것이다. 즉, “전화망 가입”이라는 의사결정이 사전에 이루어지지 않으면 “전화통화”라는 재화의 소비는 불가능하게 되는 것이다. 그리고 만일 전화망에 가입한다는 의사결정이 내려진다면 소비자는 자신의 효용을 극대화하는 최적통화량을 결정하게 될 것이다. 즉, 전화통화수요에 대한 의사결정은 망 가입과 통화량 결정이라는 이단계 의사결정과정을 거치게 된다. 이때 최적 의사결정문제를 구하는 과정은 실제로 의사결정이 이루어지는 순서의 역순으로 구할 수 있다.

우선 소비자가 전화망에 가입한 경우 1의 값을 가지고, 그렇지 않은 경우 0의 값을 가지는  $\delta$  라는 이분변수(binary variable)를 정의하자. 그리고 만일 소비자가 망에 가입했을 경우 소비자의 전화 통화에 대한 효용함수( $U$ )를 정의하면 소비자는 아래 식과 같이 예산제약식을 가지는 효용극대화 문제에 당면하게 될 것이다.

$$\text{Max } U = U(q, x, N) \quad (1)$$

$$\text{s.t. } (r + \pi q) + px = \mu$$

여기에서  $r$  = 전화망 가입요금,  $\pi$  = 통화요금,  $p$  = 기타 재화의 대표가격,  $\mu$  = 소비자의 소득,  $N$  = 총가입자 수

식 (1)에서 소비자의 효용함수에 총 가입자 수( $N$ )가 영향을 주는 이유는 전화통화의 네트워크 외부성에 의한 것이다 (Taylor, 1994). 한편 만일 소비자가 망에 가입을 한다면, 즉  $\delta = 1$ 을 가정하면, 효용 극대화 문제를 풀기 위한 라그랑지안 함수와 최적화 일계조건은 다음과 같다.

$$\mathcal{L} = U(q, x, N) - \lambda(\pi q + px - \mu + r) \quad (2)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = 0 \quad (3)$$

위 식(3)과 같은 최적화 일계조건을 이용하면 전화통화의 수요함수를 다음과 같이 도출할 수 있다.

$$q = q(\pi, p, N, \mu - r), \text{ if } \delta = 1 \\ 0, \text{ if } \delta = 0 \quad (4)$$

위 식(4)와 같은 전화통화 수요함수는 일반적인 재화의 수요함수와 두 가지 측면에서 차이가 있다. 첫째로 예산제약은 소비자의 수입에서 망 가입요금을 제외한 값에 의해 제약을 받고 있으며, 두 번째로 수요함수는 전화망 가입 여부와 통화의 네트워크 외부성을 반영한 가입자 수에 의존하고 있다.

한편 소비자의 전화망 가입에 대한 의사결정은 소비자가 전화망에 가입한 후 최적 통화량만큼 소비를 하는 경우에 얻게 되는 순 소비자잉여(net consumer surplus)에 대한 계산이 필요하게 된다. 순 소비자잉여(S)를 계산하기 위해서는 위 식(4)의 전화통화 수요함수를 통화요금( $\pi$ )에 대해서 역함수를 취해준 역수요함수(inverse demand function)를 식(5)와 같이 구한 후, 이를 식(6)과 같이 적분해 줌으로서 구할 수 있다(Varian, 1992).

$$\pi = g(q, p, N, \mu - r) \quad (5)$$

$$S = \int_0^q g(z, p, N, \mu - r) dz - \pi q \quad (6)$$

최적화 과정의 두 번째 단계인 전화망 가입 여부 문제는 위에 서 구한 순 소비자잉여와 망 가입요금 간의 비교를 통해서 구할 수 있는데, 만일 전화통화로 얻게 되는 순 소비자잉여가 가입요금보다 크다면 전화사용을 통한 혜택이 가입비용을 초과하므로 소비자는 전화망에 가입할 것이다. 그러므로 전화망 가입여부에 관한 변수  $\delta$ 의 최적 값은 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$\delta = \begin{cases} 1, & \text{if } S \geq r \\ 0, & \text{if } S < r \end{cases} \quad (7)$$

결론적으로, 전화통화와 관련한 수요함수는 다음과 같이 정의할 수 있다(Taylor, 1994).

$$q = q(\pi, p, r, N, \mu) \quad (8)$$

위 식(8)을 기본으로 본 연구에서는 전화서비스의 통화수요함수에 대한 추정을 시내전화, 시외전화로 나누어서 각각 실시한다. 그러나 위 식(8)을 본 연구에 그대로 적용하는 데는 몇 가지 문제점이 있다. 우선, 위 식이 도출되는 전화수요이론은 사전적 의사결정에 기초하고 있으나 본 연구에서 분석하고자 하는 통화수요는 이미 전화가입을 전제로 한 후 사후적으로 이루어지는 소비라고 볼 수 있다. 즉, 본 연구의 분석대상은 일단 전화서비스에 가입한 소비자의 통화에 대한 수요를 대상으

로 하고 있는 것이다. 또한 현실적으로도 전화서비스에 가입한 소비자는 전화통화를 거의 소비하지 않더라도 가입의사를 철회할 가능성은 거의 없는 것으로 알려져 있다(성낙일, 1999B). 따라서 이러한 가정이 타당하다면 통화수요함수에 있어서 가입요금을 고려할 필요는 없어지게 된다. 또한 본 연구에서는 전화통화수요에 영향을 미치는 새로운 변수로 무선통신서비스의 보급에 관한 변수를 고려하려고 한다. 따라서 본 연구에서 분석하고자 하는 전화통화 수요함수는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$q = q(\pi, p, \mu, N, M) \quad (9)$$

여기에서  $M$  = 무선통신 서비스의 보급을 나타내는 변수

한편 전화서비스의 통화량에 관한 수요는 가입수요와는 달리 누적 수요적 성격을 갖고 있지 않을 뿐만 아니라 수요의 포화치라는 개념도 적용시키기 어려우므로 S자형의 성장곡선을 이용하는 것은 적당하지 않다. 이에 본 연구에서는 전화서비스의 통화량에 대한 수요함수 추정을 위한 수요함수의 형태로서 기존의 통신수요에 관한 연구에서 널리 사용되고 있는 Log-linear 함수 형태를 사용하기로 한다.

$$\ln q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \pi_t + \alpha_2 \ln p_t + \alpha_3 \ln \mu_t + \alpha_4 \ln N_t + \alpha_5 \ln M_t \quad (10)$$

본 연구에서는 위 모형에서 서비스별로 그 특성에 맞는 설명변수를 선정하고, 선정된 변수들 중에서 추정된 함수의 통계적 적합성과 안정성이 가장 높은 모형을 찾아내는 과정으로 분석을 실시하고자 한다.

### 3. 수요함수의 추정

#### 3.1. 변수의 설정

본 연구에서 추정하고자 하는 종속변수는 시내전화와 시외전화의 통화량이다. 그러나 우리나라의 시내 및 시외전화 통화량에 대한 연도별 자료는 공식적으로 집계되고 있지 않다. 따라서 시내 및 시외전화 통화량에 대한 수요함수를 일차적 자료를 갖고 추정하는 것은 불가능하다. 단, 1985년 이후부터의 시내 및 시외전화 매출액은 집계되어 있다. 따라서 본 연구에서는 시내 및 시외전화 통화량을 나타내는 변수로 각 서비스의 매출액을 요금지수로 나눈 값을 통화량 지수로 정의하고 실제 통화량에 대한 대리변수(proxy measure)로 사용하기로 한다. 이때 시내 및 시외전화의 요금지수는 이종화 외(2000)의 연구결과를 사용하기로 한다.

한편, 여타 재화의 가격을 나타내는 변수는 물가지수를 대표하는 소비자 물가지수를 사용하면서 기존의 연구에서와 같이 모든 화폐단위 자료를 이 변수로 나누어줌으로써 불변가치로 계산하여 모형에 반영하였다. 소득을 나타내는 변수는 불변가치

GDP 자료를 사용하였고, 무선통신 서비스의 보급을 나타내는 변수는 무선통신 서비스의 가입자 수를 사용하였다. 분석기간은 1985년부터 2000년까지의 자료를 사용하였다.

3.2 추정결과 및 분석

본 연구에서는 식 (10)을 추정하기 위한 방법으로 다변량 회귀분석에 가장 일반적으로 사용되는 Ordinary Least Square Method를 사용하였다. 한편, 본 연구에서 새롭게 고려한 무선통신 서비스의 보급을 고려한 수요함수 모형(모형 I)의 설명력을 알아보기 위하여 무선통신 서비스의 보급변수를 고려하지 않은 통상적인 전화수요함수 모형(모형 II)도 함께 추정한 후 두 모형의 추정결과를 비교해 보았다.

다음 <표 1>은 시내전화 통화수요함수에 대한 추정결과이고, <그림 1>은 모형 I의 추정치와 실제값을 비교해서 도시한 것이다.

표 1. 시내전화 통화수요함수 추정결과(괄호안은 표준오차)

추정계수 \ 모형	모형 I	모형 II
상수	0.816(3.361)	- 3.891(3.873)
소득	0.320(0.590)	0.278(0.851)
유선전화가입자	0.456(0.316)	0.709(0.556)
시내전화요금	- 1.148(0.23)***	- 0.728(1.289)**
무선통신	0.094(0.018)***	-
무선전화	- 0.074(0.052)	-
통계량	R2=0.994 D-W=2.673 F=352.7***	R2=0.972 D-W=0.847 F=136.9***

\*\*\* (p<0.01), \*\* (p<0.05), \* (p<0.1)

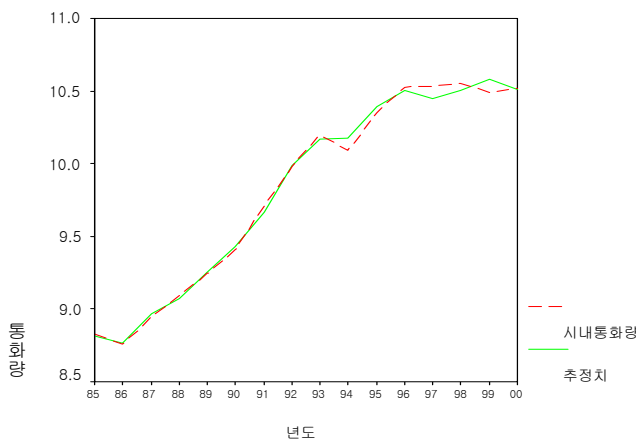


그림 1. 시내전화 추정결과.

<표 1>을 보면 두 모형 모두 R<sup>2</sup>가 0.97 이상으로서 매우 설명력이 높은 추정결과가 도출되었음을 알 수 있었다. 두 모형을 비교해 보면 모든 통계량에서 모형 I, 즉 무선통신 서비스의 보급을 고려한 수요함수 모형이 더욱 우수한 것으로 나타났다. 모형 I의 경우 시내전화요금과 무선통신 가입자 계수가 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

소득을 대표하는 GDP 변수는 시내전화 통화수요를 설명하는 데 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 이는 기존의 연구에서도 비슷하게 발견되는 결과이다 (김용규 외, 1997). 한편 유선전화 가입자의 경우도 통계적으로 유의한 수준은 아니지만 계수의 부호는 양의 값으로 도출되었다. 즉, 가입자 수가 증가할수록 통화량이 증가한다는 사실을 보여줌으로써 통신수요 이론에 부합하는 결과를 얻을 수 있었다. 일반적으로 기존의 연구들을 보면 요금변수와 함께 유선전화 가입자 변수가 가장 설명력이 높은 변수로 제시되어 왔다(성낙일, 1999A). 그러나 본 연구의 모형에서와 같이 무선통신 서비스의 가입자 수 변수가 모형에 추가됨으로써 유선전화 가입자 수 변수가 설명력이 높은 변수에서 제외되는 결과가 초래되었는데, 이는 시내전화의 통화 수요에 있어서 유선전화 가입자 간의 외부성이 무선통신 서비스 가입자와의 외부성과 비교해서 미약한 것으로 해석된다.

시내전화요금 변수는 두 모형 모두 매우 높은 설명력을 보이는 변수로 도출되었다. 이 결과 역시 기존의 연구결과와 동일한 부분으로서 소비자들이 전화통화에 대한 수요를 결정할 때 무엇보다도 통화요금 수준을 가장 많이 고려하고 있다는 사실을 보여주는 결과이다. 또한 추정계수 값이 음의 값이 도출됨으로써 수요와 가격은 반비례 관계에 있다는 경제학적 이론에 부합하는 수요함수가 추정되었다. 이는 본 연구에서 추정된 시내전화 수요함수의 경제적 타당성을 보여주는 결과라 할 수 있겠다.

한편 무선통신 서비스의 보급과 시내전화 통화 수요와의 관계를 살펴보면, 우선 무선전화는 유의한 수준의 영향을 못 미치고 있는 반면 무선통신 서비스의 가입자 수는 유의한 수준의 영향을 미치는 것으로 추정결과 분석되었다. 특히 무선통신 계수값이 양의 값이 도출되었는데, 이는 무선통신 가입자 수가 증가함에 따라 시내전화의 통화수요가 증가했다는 사실을 보여주는 결과이다.

이러한 무선통신과 시내전화와의 관계는 무선통신이라는 새로운 서비스가 출현하면서 이에 대한 사용과 더불어 보완적 수요의 형태로 시내전화 통화가 상당 수준 증가하였다는 사실을 실증적으로 입증하는 흥미 있는 결과로 해석된다. 사실 무선통신이 시내전화 통화량에 미치는 영향에 대해서는 염용섭(1995)에서도 분석된 바 있는데, 이 연구에서는 유의한 수준의 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다. 염용섭(1995)에서 본 연구와 다른 결과가 도출된 이유에는 본 연구에서 사용한 모형과 다른 모형으로 수요함수를 추정하였다는 데에서도 찾을 수 있으나, 무엇보다 중요한 이유는 추정기간이 1982년부터

1993년으로 본 연구의 그것과 다르다는 데 있는 것으로 분석된다. 즉, 두 연구결과를 종합해 보면, 무선호출이 시내전화의 통화수요에 영향을 미치기 시작한 것은 1994년 이후부터라고 볼 수 있으며, 실제로 무선호출 가입자 수의 추이를 보더라도 1994년에서 5년 사이에 약 340만에서 960만으로 약 3배의 급격한 성장을 보였던 것을 알 수 있다.

다음 <표 2>는 시외전화 통화수요함수에 대한 두 모형의 추정결과이고, <그림 2>는 모형 I의 결과와 실제값을 비교해서 도시한 것이다.

표 2. 시외전화 통화수요함수 추정결과(괄호 안은 표준오차)

추정계수 \ 모형	모형 I	모형 II
상수	- 13.06(5.96)*	- 8.481(7.033)
소득	- 0.423(0.74)	- 0.536(1.855)
전화가입자	- .656(0.582)**	0.863(1.033)
시외전화요금	- 1.081(0.215)***	- 0.52(0.235)**
무선호출	0.114(0.034)***	-
무선전화	- 0.309(0.111)**	-
통계량	R2=0.997 D - W=2.147 F=635.90***	R2=0.969 D - W=0.323 F=124.1***

\*\*\* (p<0.01), \*\* (p<0.05), \* (p<0.1)

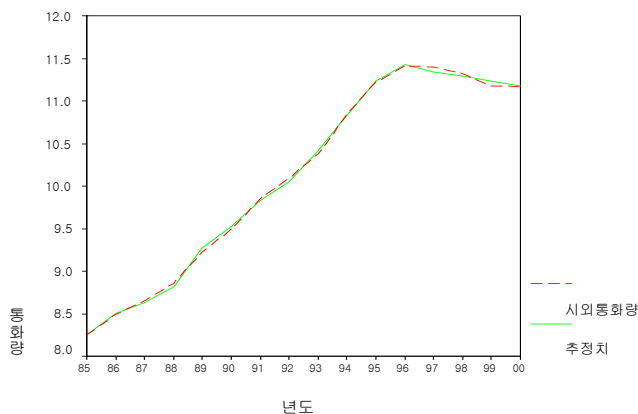


그림 2. 시외전화 추정결과.

<표 2>을 보면 두 모형 모두 설명력이 높은 추정결과를 도출하였으나, 모형 II의 경우 Durbin-Watson 통계량이 좋지 않다. 두 모형을 비교해 보면 무선통신 서비스의 보급을 고려한 수요함수 모형이 모든 통계량에서 우수한 것으로 나타났다. 따라서 시내전화 추정결과와 종합해 볼 때 무선호출이나 무선전화와 같은 새로운 통신 서비스의 보급을 고려한 수요모형이

더욱 유선전화의 통화수요를 잘 설명하고 있는 것을 알 수 있었으며, 이는 앞으로 전화통화 수요를 분석함에 있어서 이러한 변수들을 고려하는 것이 보다 적절하다는 것을 보여주는 결과로 해석할 수 있다.

한편 모형 I의 경우에는 소득을 제외한 모든 설명변수의 계수가 5% 및 1% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났으나, 모형 II의 경우에는 시외전화요금 변수를 제외하고는 유의성 있는 계수가 없는 것으로 나타났다. 시외전화의 경우에도 소득을 대표하는 소득변수의 계수부호가 두 모형 모두 음으로 나타났으나 통계적 유의성이 낮은 것으로 나타나 시외통화수요를 설명하는 데 유의하지 않은 변수임을 알 수 있었다. 한편 전화 가입자의 경우에는 모형 I에서 설명력이 높은 변수로 추정됨에 따라 기존의 연구와 일치하는 연구결과를 얻을 수 있었다. 즉, 시외전화의 통화수요에는 유선전화 가입자 간의 외부성이 일정 정도 존재하고 있는 것으로 해석된다.

시외전화요금 변수는 시내전화와 마찬가지로 두 모형 모두 매우 높은 설명력을 보이는 변수로 도출되었고 또한 추정계수 값이 음의 값으로 산출되었다. 따라서 이 결과 통해 시외전화의 통화수요에 있어서도 통화요금이 매우 중요한 영향을 미치고 있으며, 그 방향은 역의 관계를 나타내는 방향으로서 자기 가격탄력성이 음의 값을 가진다는 경제이론에 부합하는 수요함수를 추정하였음을 알 수 있었다.

무선통신 서비스의 보급과 시외전화 통화수요의 관계를 살펴보면, 시외전화의 경우에는 시내전화와는 달리 무선호출과 무선전화의 보급변수가 모두 유의한 수준의 영향을 미치고 있으며, 그 부호는 무선호출의 경우 양의 방향인 반면에 무선전화 서비스의 가입자 수는 음의 방향으로 도출되었다. 즉, 무선호출의 경우에는 시내전화와 같이 보급이 많아질수록 시외통화량도 증가하는 경향을 보이고 있으나, 무선전화의 경우에는 무선전화의 보급이 시외통화수요를 대체하는 방향으로 작용하고 있음을 보여주는 결과라 할 수 있겠다.

한편 본 논문의 추정결과를 보면 시내전화 및 시외전화의 경우 모두 무선호출의 영향은 매우 높은 것으로 도출된 반면 무선전화의 영향은 상대적으로 낮은 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 첫째, 본 연구의 연구기간(1985년 - 2000년)이 무선호출이 확산되었던 기간(1993년 이후) 모두 포함하고 있는 반면에 무선전화가 급속히 보급되었던 기간(1997년 이후)은 부분적으로만 포함하고 있다는 사실에 기인하는 면이 있는 것으로 보인다. 또한 둘째 이유로는 무선호출은 거의 대부분 유선전화의 통화를 수반하는 반면에 무선전화는 상대적으로 무선호출보다는 직접적인 관련성이 미약하기 때문에 나타난 결과인 측면도 있는 것으로 분석된다.

이에 무선전화의 영향력을 보다 정확하게 평가하기 위해서는 무선호출 보급변수를 제외한 분석을 실시해 보는 것이 의미가 있다고 판단됨에 따라 시내전화 및 시외전화 두 가지 경우에 대해서 무선전화 보급변수만을 고려한 수요함수 추정을 실시해 보았으며, 추정결과를 정리하면 다음과 같다.

표 3. 무선전화만을 고려한 수요함수 추정 추정결과(괄호 안은 표준오차)

종속변수 추정계수	시내전화	시의전화
상수	-9.24(4.32)*	-24.47(4.38)***
소득	0.972(0.828)	-0.284(0.936)
전화가입자	0.835(0.498)	2.694(0.597)***
전화요금	-1.316(0.384)***	-1.61(0.214)***
무선전화	-0.167(0.082)*	-0.604(0.099)***
통계량	R <sup>2</sup> =0.979 D - W=1.184 F=131.177***	R <sup>2</sup> =0.993 D - W=2.025 F=382.92***

\*\*\* (p<0.01), \*\* (p<0.05), \* (p<0.1)

<표 3>의 추정결과를 보면 전체적으로 시내전화의 경우에는 무선호출을 고려한 모형보다 다소 좋지 않은 추정결과가 나온 데 반해, 시외전화의 경우에는 <표 2>의 추정결과와 비교해볼 때보다 우수한 추정통계치들이 도출되었다. 그리고 무선전화 가 시내전화 및 시외전화의 통화량에 미치는 영향을 나타내는 모수값의 설명력이 두 가지 경우 모두 무선호출을 고려한 모형보다 높게 나타남으로써 무선전화의 보급이 유선전화 통화량에 미치는 영향을 보다 확실하게 확인할 수 있었다.

무선전화의 보급이 미치는 영향의 방향을 나타내는 모수값의 부호는 무선호출을 고려하는 경우와 동일하게 나타났으므로 무선전화의 보급은 시내전화 및 시외전화 통화수요에 모두 대체적 관계의 영향을 주었음을 다시 확인할 수 있었다. 특히 무선전화 보급률이 시외전화의 통화량에 미치는 영향을 나타내는 모수값의 설명력이 매우 높은 것으로 추정되어, 무선전화와 시외전화 통화 수요간에 관계가 매우 높다는 사실을 알 수 있었으며, 무선전화의 보급이 시외전화의 통화수요에 강한 대체적 관계를 나타내고 있는 것을 확인할 수 있었다. 결론적으로 무선통신 서비스와 전화통화 수요와의 관계는 무선호출은 시내전화와 시외전화 모두와 보완적 성격을 띠고 있는 반면에 시외전화와 무선전화는 대체적인 효과가 있는 것으로 분석되었다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 새로운 서비스의 출현이 기존의 전화통화수요에 어떠한 영향을 미쳤는가를 실증적으로 분석하기 위하여 무선통신 서비스 보급효과를 고려한 시내전화 및 시외전화의 통화수요함수를 추정하고, 무선호출과 무선전화의 보급이 통화

수요에 유의한 효과를 미쳤는지, 또한 어떤 방향으로 영향을 주었는가에 대한 분석을 실시하였다. 분석결과, 무선호출 서비스는 시내전화 통화수요와 시외전화 통화수요 모두에게 유의한 수준의 보완적 성격을 가지고 있는 반면에, 무선전화 서비스는 시외전화 통화수요에 대체재로서 유의한 영향을 미치고 있는 것으로 분석되었다. 특히 무선전화와 시외전화의 대체관계라는 본 연구의 실증적 발견은 통신시장의 산업정책 수립 시 중요한 시사점을 가진다고 볼 수 있겠다.

본 논문의 한계점은 전화통화에 대한 소비자 효용 극대화 문제 설정에서 유선전화만을 고려한 점이다. 실제로 무선통신이 폭 넓게 확산된 시점에서 통신에 대한 개인의 욕구는 유, 무선 전화 사용량의 조합으로 효용을 극대화 하고자 할 것이기 때문에 추후의 유사한 연구에서는 최적 통화량 결정 모형 수립 시 개인의 소득 제약 하에서 유, 무선 전화의 최적 사용량을 조합하는 문제로 접근하는 상황을 모형에 반영할 필요가 있을 것이다.

#### 참고문헌

- 김용규 외 (1997), 지역간 시외전화 수요행태 분석, *산업조직연구*, 5, 147-159.
- 성낙일 (1999A), 우리나라 국제전화 수요함수의 추정 및 경쟁 도입 효과 분석, *정보통신정책학회 1999년도 정기학술대회 논문집*, 163-180.
- 성낙일 (1999B), 우리나라 전화통화수요의 가격 및 소득탄력성 추정, *정보통신정책연구*, 6(2), 1-20.
- 성낙일, 김창진 (2002), 우리나라 이동전화와 유선전화의 가입 수요 대체에 관한 연구, *산업조직연구*, 10(3), 1-22.
- 성낙일, 정인호(1996), 한국통신의 요금지수 개발 및 추세분석, *통신정책이슈*, 8(7).
- 송영용, 윤창호, 전병현 (2002), 유무선 통신서비스의 대체·보완성에 관한 분석 및 요금규제정책, *산업조직연구*, 10(4), 1-28.
- 안상형, 문춘걸, 성낙일, (1998), 우리나라 전화통화수요의 가격 및 소득탄력성 추정, *경영논집*, 서울대학교 경영대학, 32(3), 192-214.
- 염용섭 (1995), *정보통신사업 서비스 유형별 중장기 수요예측*, 연구보고 95-04, 통신개발연구원.
- 윤충한, 최용제 (1999), 시내전화와 이동전화의 수요대체현상에 관한 실증분석, *경제학연구*, 47(4), 29-46.
- 이종화 외 (2000), *주요 통신서비스별 요금지수 개발에 관한 연구*, 연구보고 00-28, 정보통신정책연구원.
- 전영서 (2000), 유무선 전화서비스간의 수요대체에 관한 연구, *국제경제연구*, 6(2), 175-193.
- Hamilton, J. (2003), Are main lines and mobile phones substitutes or complements?, *Telecommunication Policy*, 27(1), 109-133.

Ku, H. and J. Kim (1997), An interim assessment of competition in the Korean international telephone service market, *Telecommunication Policy*, 21(3), 265-274.  
Taylor, L. D. (1994), *Telecommunications Demand in Theory and*

*Practice*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.  
Varian, H. R. (1992), *Microeconomic Analysis*, Third ed., Norton & Company, New York.



**이덕주**

서울대학교 산업공학과 학사  
서울대학교 산업공학과 석사  
서울대학교 산업공학과 박사  
현재: 경희대학교 테크노공학대학 조교수  
관심분야: 경제성공학, 통신경영, 기술경영



**고민수**

경희대학교 산업공학과 학사  
경희대학교 산업공학과 석사  
현재: 경희대학교 테크노공학대학 박사 과정  
관심분야: 통신경영, 기술경영