

## 市内電話와 移動電話의 需要代替現象에 관한 實證分析\*

尹忠漢\*\* · 崔鏞濟\*\*\*

**논문초록** 최근 이동전화요금이 급속히 하락하면서, 상호 보완적인 관계로 인식되던 이동전화와 유선전화의 상호 대체재적인 경쟁관계를 보이기 시작했다는 주장이 제기되고 있다. 본 논문은 이동전화시장에서 급격한 가격하락이 시작된 시점을 경계로 시내전화수요의 이동전화요금에 대한 가격탄력성에 변화가 있었는지를 분석함으로써 유·무선 통신서비스간의 수요대체성을 실증적으로 밝히고자 하였다. 추정 결과, 교차수요탄력성이 매우 커진 것으로 나타났다. 이는 일견 완전히 분리된 시장으로 보이던 유선전화와 이동전화의 부분적으로는 동일한 시장내에서 경쟁을 하고 있다는 증거라고 판단된다. 향후 양시장간 경쟁관계가 더욱 강화된다면 독점적 시장에 초점을 맞춘 기존의 유선통신산업에 대한 규제제도는 유·무선간 경쟁환경에 부합되도록 수정되어야 할 것이다.

**핵심주제어:** 시내전화, 이동전화, 수요대체

**경제학문헌목록:** L9

\* 본 논문을 읽고 유익한 논평을 하여 주신 익명의 두 논평자들에게 감사를 드립니다. 아울러 자료수집에 협조해 주신 한국통신과 SK Telecom 관계자 여러분들께도 고마움을 느낍니다.

\*\* 정보통신정책연구원 연구위원, yoonchoo@sunnet.kisdi.re.kr

\*\*\* 정보통신정책연구원 연구위원, yjchoi@sunnet.kisdi.re.kr

## I. 序 論

본 논문에서는 이동전화<sup>1)</sup>시장에서 본격적인 경쟁이 시작된 PCS 사업자의 통신 시장 진입시점을 경계로 시내전화수요의 이동전화요금에 대한 가격탄력성 변화의 추이를 추정함으로써 유·무선 서비스간의 수요대체성에 있어서의 관계변화를 실증적으로 분석해 보고자 한다.

일반적으로 이동전화는 유선전화를 보완하는 역할을 하는 것으로 간주되어 왔다. 왜냐하면 이동전화요금이 유선전화요금보다 상당히 높아서 전화이용자는 이동전화를 유선전화의 이용이 물리적으로 불가능한 장소에서 주로 이용하였기 때문이다. 이에 따라 유선전화사업자는 이동전화를 유선전화사업에 대한 경쟁사업으로 간주하지 않았다. 오히려 이동전화는 유선전화가입자와 이동전화가입자 사이에 통화를 유발함으로써 유선전화사업자의 매출액을 증대시키는 것으로 인식되었다.

그러나 최근 이동전화의 요금이 지속적으로 하락하면서, 상호보완적인 관계를 갖는 것으로 인식되던 이동전화와 유선전화가 상호 대체재적인 경쟁관계를 보여 주기 시작했다는 주장이 제기되고 있다. 즉, 양자간에 요금격차가 축소됨에 따라, 유선전화와 이동전화를 둘 다 사용할 수 있는 환경에서 이용자들이 상대적으로 비싼 이동전화를 사용하는 경우가 늘고 있다는 것이다. 일견 완전히 분리된 시장을 형성하고 있던 것처럼 보이던 유선전화와 이동전화가 부분적으로는 동일한 시장내에서 경쟁을 하고 있다는 이러한 주장의 타당성을 검증하는 것은 통신산업에서 매우 흥미로운 주제로 떠오르고 있다. 만일 분석결과, 이동전화와 유선전화간에 이러한 수요대체성이 상당히 큰 것으로 밝혀진다면 과거 독점시장을 전제로 형성된 기존의 유선통신산업에 대한 규제제도는 경쟁환경에 부합되도록 수정되어야 한다는 중요한 시사점을 제공할 것이다.

각국의 통신시장을 보면, 일반적으로 시외전화나 국제전화와 같은 장거리전화사업에는 오래 전에 경쟁이 도입되었고, 이에 따라 요금 등에 대한 규제도 대폭 완화되었다. 그러나 가입자망 구축에 막대한 투자가 요구되는 시내전화사업에는 경쟁도입이 없거나 매우 늦었다. 경쟁이 도입된 경우에도 신규 시내전화사업자의 시장점유율은 그리 높지 않다. 따라서 기존의 시내전화사업자는 이동전화사업자 등 여타

1) 본 논문에서 이동전화는 셀룰러전화와 PCS(Personal Communications Service, 개인휴대통신)를 의미한다.

통신사업자들과는 달리 여전히 강력한 독점력을 보유하고 있는 것으로 간주되고 있다. 이에 따라 시내전화사업자에 대한 규제도 여전히 과거와 동일한 수준으로 유지되고 있다. 그러나 앞의 주장과 같이 이동전화의 시내전화수요를 부분적으로 대체하는 현상이 나타나고 있다면, 시내전화사업자의 실질적인 독점력의 정도에 대해 재평가를 해야 할 필요성이 있을 것이다. 시간이 지남에 따라 양서비스간에 대체성이 충분히 강하게 나타나는 시점에서는 시내전화의 독점을 기초로 만들어진 기존의 규제제도는 대폭 완화되어야 할 것이다.

본 연구의 주제와 관련된 기존연구에 대해 살펴보면, 전화수요 추정에 관해서는 오래 전부터 많은 연구가 이루어져 왔으나 유선과 무선전화서비스 간의 수요대체에 관해서는 기존 연구가 거의 없다는 것을 알 수 있다. 유무선서비스간의 수요대체에 관한 연구로는 본 연구와는 독립적으로 수행된 전영서(1999)의 연구가 유일한데, 분석방법에서 본 논문과 큰 차이를 보인다. 가입자당 전화사용량을 통신서비스수요의 대리변수로 삼는 통상의 방법을 쓰지 않고 개인의 소득 중 통신료 지출이 차지하는 비중을 수요의 대리변수화하였다. 이러한 translog 함수에 의한 수요추정에서, 가입자가 자신의 소득에서 얼마만큼 통화서비스를 소비할 것인가를 결정하는 소비자의 선택으로부터 통화가입자의 수요를 분석하였다. 추정결과, 유선전화와 무선전화, 유선전화와 무선호출은 모두 상호 대체재라는 결론을 얻었고 무선전화와 무선호출은 상호 보완재임을 밝혔다.

그러나 전영서(1999)의 연구는 실질적인 유무선간의 대체가 나타난 것으로 간주되는 PCS의 도입 이후의 시기를 분석에 포함하지 않고 있다. 오히려 이동전화시장에서 SK텔레콤이 실질적인 독점이었던 시기인 1985년부터 1997년까지를 분석대상 기간으로 하고 있어 유무선 수요대체현상을 설명하는 데 설득력이 약하다. 13년간의 연도별 데이터를 기초로 translog 함수를 이용하여 시내전화, 이동전화 및 무선호출의 수요를 추정한 결과, 각각의 통신서비스수요에 대한 소득탄력성이 -12에서 -110에 이르는 등 모두 큰 음(-)의 수치를 보였다. 이에 대해 전영서(1999)는 모든 통신서비스들이 열등재라고 해석하는 등의 어려움을 나타내었다. 이러한 경제학적 직관과 부합되지 않는 추정결과는 추정방법의 오류에 기인한다. 유선전화, 무선전화, 무선호출 등 각각의 통신서비스에 대한 연도별 사용료지출액이 개별사용자의 소득에서 차지하는 비율을 개별 통신서비스수요의 대리변수로 삼은 것에 오류가 있었기 때문이다. 사용자당 통화시간이 증가하여도, 즉 전화수요가 늘어도, 기술혁신

과 사업자 간 경쟁으로 단위시간당 통화사용료는 지속적으로 하락할 수 있으며 결과적으로 소득에서 차지하는 통화료지출은 줄어들 수 있다. 이러한 상황에서는 통신서비스수요의 소득탄력성은 결코 매우 큰 음(-)이 아닐 수 있으므로 이러한 방법론에는 큰 오류가 있는 것이다.

본 논문에서는 시간에 따른 유무선간 수요대체성의 증대현상을 보이기 위해 1996년부터 1998년까지의 월별 통화데이터에 대해 두 개의 기간으로 나눠 양기간에 걸쳐 시내전화와 이동전화간 수요대체성이 실제로 증대하였는지를 실증적으로 분석하고자 하였다. 기간을 구분하는 기준은 3개의 PCS 사업자들이 통신시장에 진입하여 이동전화시장에서 실질적인 경쟁적 구도를 형성한 시점인 1997년 10월을 경계로 하였다.

시내전화의 수요방정식을 추정한 결과 시내전화수요의 이동전화요금에 대한 가격탄력성은 PCS 도입 전에 0.166에서 도입 이후 0.844로 증가한 것으로 나타났다. 즉, 1997년 10월을 기점으로 시내전화와 이동전화의 교차수요탄력성이 뚜렷하게 커져 두 서비스의 관계가 약한 대체재에서 강한 대체재로 바뀌었음을 알 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 통신시장의 구조변화와 시내전화와 이동전화의 수요측면의 대체가능성에 대한 설명을 하고, III장에서는 유무선통신서비스의 수요대체관계를 검증할 실증모형과 데이터를 제시하고 추정결과를 분석한다. 마지막으로, IV장에서는 연구결과의 시사점과 향후 추가적인 연구가 필요한 분야를 제시한다.

## II. 通信市場의 構造變化와 有·無線間 需要代替

### 1. 競爭導入과 市場構造의 變化

과거에는 일반적으로 통신산업에 규모의 경제에 의한 자연독점성이 존재한다고 보고, 지역을 기준으로 한 시장의 범위에서는 경쟁을 허용하지 않았다. 대신 규제 당국은 독점적 통신사업자에 대해 요금과 투자 등에 대한 엄격한 규제로 독점의 비효율을 방지하고자 하였다. 그러나 통신기술의 급속한 발전, 시장규모의 확대와 다양한 통신서비스에 대한 수요증대로 기존 통신서비스와 차별화된 여러가지 신규 서

비스가 도입되었고, 기존 통신서비스시장에도 경쟁이 도입되었다.

이러한 통신시장에서의 경쟁도입은 전세계적으로 일어나고 있으며 특징들은 다음과 같다. 첫째, 신규사업자의 진입은 중계망(trunk line)만 구축하여도 되는 서비스부터 우선적으로 이루어지고 있다. 즉, 거대한 투자가 요구되는 가입자망(access line)은 기존 통신사업자로부터 임차하고 중계망만 스스로 구축하여 서비스를 제공할 수 있는 국제전화 및 시외전화시장에 우선적으로 진입하고 있다.<sup>2)</sup> 둘째, 신규사업자가 가입자망까지 확보하면서 진입하는 경우에는 이동전화망과 같이 기존의 통신망과는 구별되는 독립적인 망을 구축하거나, 방송전송용으로 이용되던 CATV망을 활용하는 방식으로 나타나고 있다.

이러한 일반적인 경쟁도입 추세와 궤를 같이하여 우리나라의 통신시장도 유사한 경쟁도입과정을 밟아오고 있다. 1980년대까지 한국통신에 의해 독점되어온 우리나라의 통신서비스시장은 1990년대에 들어 해가 갈수록 경쟁의 강도가 점차 높아졌다. 정부의 적극적인 경쟁도입정책에 따라 국제전화와 시외전화에 신규 사업자들이 선정되었고, PCS와 CT-2 등 신규 이동통신서비스들이 도입되었다. 시내전화에서도 경쟁이 도입되었는데 1997년에 제 2 시내전화사업자가 선정되었고 1999년 4월부터 영업을 개시하였다.

분야별 시장구조를 보면 유선의 경우, 기존의 독점사업자인 한국통신은 시내 가입자망을 보유하고, 시내, 시외 및 국제전화서비스를 제공하여 왔다. 시내전화시장에서는 1999년 3월까지도 독점적 지위를 유지하였으나, 시외 및 국제전화시장에서는 중계망을 보유한 후발진입자들인 데이콤, 온세통신과 경쟁하게 되었다.

다음으로 1984년 처음 도입된 이동전화시장을 보면, 한국이동통신(현재의 SK 텔레콤)이 오랫동안 독점으로 있었다. 그러다가 1996년 4월 신세기통신이 새로이 진입하였으며, 1997년 10월에는 3개의 PCS 사업자가 진입하여 모두 5개 사업자가 경쟁하는 시장구조를 형성하게 되었다.

이동전화는 초기에는 차량용으로 주로 이용되는 등 현재와 같은 보편화된 통신서비스는 아니었다. <표 2>에서 보듯이 1991년까지만 해도 인구의 0.38%만이 이동전화에 가입하고 있었으나 1998년에는 전인구의 30.1%가 가입하게 되어 1990년대에 와서야 비로소 대중화에 들어갔음을 알 수 있다. 또한 현재의 가입자의 60%이

2) 가입자망은 전화국(교환국)과 가입자의 단말기를 연결하는 통신설비이며, 중계망은 전화국과 전화국을 연결하는 설비를 의미한다.

상이 PCS 도입 이후인 1997년 말 이후에 셀룰러 이동전화나 PCS에 가입한 사람들이라는 점은 주목할만하다. 단말기 보조 및 광고 경쟁 등을 고려하면, 제2사업자인 신세기통신이 시장에 진입하였을 때보다 3개의 PCS사업자가 시장에 진입하였을 때 본격적으로 경쟁이 활발하게 진행된 것으로 판단된다. 5개의 이동전화사업자는 일부 지역에서 망(기지국)을 공동사용하고 있으나, 대체로 개별적으로 독립된 망(무선)을 이용한 가입자망을 구성하고 있다.

〈표 1〉 시내전화 및 이동전화시장의 현황 (1998년 말 기준)

		매출액 (억원)	시장점유율 (%)	가입자수 (천명)	시장점유율 (%)
시내전화	한국통신	29,442	100	20,465	100
이동전화	이동전화 합계	52,750	100	13,982	100
	SK텔레콤	28,564	54	5,966	43
	신세기통신	7,751	15	2,136	15
	한국통신프리텔	6,575	12	2,353	17
	LG텔레콤	5,260	10	2,115	15
	한솔PCS	4,600	9	1,411	10

주: 시내전화 및 이동전화 매출액은 각각 정보통신정책연구원과 정보통신부의 추정치임.  
 자료: 정보통신부 자료(『전자신문』, 1999. 1. 27에서 재인용).

〈표 2〉 연도별 이동전화 가입자 추이

	가입자수	전년대비 증가율(%)	보급률(%)
1991	166,198	107	0.38
1992	271,868	63.6	0.6
1993	471,784	73.5	1.0
1994	960,258	103.5	2.1
1995	1,641,293	70.9	3.7
1996	3,180,989	93.8	7.0
1997	6,819,766	114.4	14.7
1998	13,988,619	105.1	30.1

자료: 『월간 셀룰러 이동통신』(1999. 2, p. 44).

## 2. 市内電話와 移動電話의 代替關係

이동전화는 고정된 지점에서만 통화가 가능한 시내전화와 달리 어느 장소에서나 통화를 할 수 있는 장점을 갖고 있다. 그러나 시내전화에 비하여 상대적으로 요금이 비싸고 통화품질이 떨어지는 단점을 갖고 있다. 일반적으로 시내전화와 이동전화는 일정 지역에 중첩적으로 독립망을 구성하고 있으며, 이들 시내전화망과 이동전화망은 상호접속되어 있다. 그 결과, 시내전화가입자 상호간, 이동전화가입자 상호간 통화가 가능할 뿐만 아니라 시내전화가입자와 이동전화가입자간의 통화도 가능하다. 통신서비스의 이용자 측면에서 보면, 이동전화의 통화가능 지역의 범위가 상대적으로 넓고 시내전화의 통화 가능지역을 포함하고 있기 때문에, 시내전화의 이용이 가능한 환경에서는 이동전화와 시내전화 중에서 하나를 선택하여 통화를 할 수 있어 양자가 경쟁관계에 놓이는 반면, 그렇지 못한 환경에서는 이동전화가 유일한 통화수단이 된다.

시내전화와 이동전화를 이용한 통화형태는 <표 3>과 같이 A, B, C, D 등 4가지로 분류할 수 있다. <표 3>에서 화살표는 통화가 착·발신되는 방향을 표시한다. 우리나라의 경우, 시내전화가입자간의 통화유형인 A를 제외하고는 모두 동일한 이동전화요금을 부과하기 때문에, A는 시내전화통화, 나머지는 이동전화통화로 분류할 수 있다. 즉, 이동전화사용자와 시내전화사용자간의 통화 유형들인 B와 C의 경우 통신사업자간 상대방의 망을 이용한 대가를 상호정산하나 발신자의 입장에서는 동일한 요금이 부과된다.

이동전화에 의한 시내전화의 대체는 발신과정에서 A 형태를 취하지 않고 B 형태를 취하거나, 착신전화단말기를 정합에 있어 A 형태를 취하지 않고 C 형태를 취하는 경우 및 착신과 발신 모두에서 시내전화 대신에 이동전화를 이용하는 D 경우에

<표 3> 시내전화와 이동전화 간 통화유형 분류

통화유형	통화의 방향		
	발신자		수신자
A	시내전화가입자	⇒	시내전화가입자
B	이동전화가입자	⇒	시내전화가입자
C	시내전화가입자	⇒	이동전화가입자
D	이동전화가입자	⇒	이동전화가입자

발생할 수 있다. 이동전화와 시내전화가 대체관계에 있다면, 이동전화요금이 하락함에 따라 점점 A형태의 통화가 B, C 또는 D형태의 통화로 대체될 것이다.

이동전화가 유선전화서비스를 대체하는 현상은 시내, 시외, 국제전화 등 유선전화서비스 모두에서 일어날 수 있다. 시내와 시외전화를 포함하는 국내통화의 경우, 이동전화 사용에는 전국단일요금이 부과되는 반면 유선전화 사용은 거리에 따른 요금차가 크다. 또한, 국제간 통화의 경우, (유선)국제전화와 이동전화 간에 동일한 통화요금이 부과되고 있다. 즉, 이동전화와 유선전화 간의 상대적 요금격차는 시내전화가 가장 크고 다음이 시외전화이며 국제전화는 요금의 차이가 없다고 볼 수 있다. 잠재적으로 대체성이 있는 두 재화간에 가격차이가 작을수록 수요의 대체가 잘 일어난다고 볼 수 있다. 따라서, 이동전화가 유선전화의 수요를 대체하는 현상은 시내전화보다는 시외전화, 시외보다는 국제전화에서 더욱 뚜렷하게 나타날 것이며, 시내전화와 이동전화 간의 수요대체현상의 존재를 보이게 되면 시외전화와 이동전화, 국제전화와 이동전화 간의 수요대체현상은 충분히 유추할 수 있을 것이다.

### Ⅲ. 實證分析

#### 1. 電話需要推定에 관한 기존의 研究

전화수요에 대한 기존의 연구는 전화수요를 가입수요와 통화수요로 구분하고 있다. 시내전화와 이동전화간에 가입대체도 일어날 수 있으나, 시내전화가입이 이미 포화상태에 이르렀으며 이용자들이 제 2의 통화수단으로 이동전화에 가입하는 점을 고려하여 가입대체는 아주 미미하게 나타날 것으로 보인다. 따라서, 본 연구는 통화수요의 대체에 초점을 두고 있으며, 이와 관련된 연구를 중심으로 간략히 살펴본다. Waverman(1974)은 가입수요와 통화량의 차이를 고려하여 스웨덴의 시내전화수요방정식을 추정하였다. 가입자당 연간 총통화도수를 종속변수로 하고 설명변수로 종속변수의 시차변수(lagged variable)와 가구당 소득, 통화도수당 요금을 사용하여 회귀분석하였다. 일반적인 수요관계와 같이 시내전화통화수요는 소득과 비례하며 시내전화요금과는 음(-)의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 그러나, 장기간에 대한 분석에서는 가격탄력성이 그리 크지 않은 것으로 나타났다. 시차변수의



추정계수도 통계적으로 유의하지 않게 나타나 전화통화에 대한 습관의 형성(habit formation)이 크지는 않다는 것이 밝혀졌다.

그 밖의 기존 연구는 설문조사 등을 통해 수집한 횡단면 데이터나 panel데이터를 이용하여 시내전화수요를 분석하였다. 예를 들면, Beauvais(1977)는 발신시내통화수를 소득, 시내통화의 한계가격, 그리고 평균가격의 함수로 가정하여 분석을 시도하였다. 여기서 한계가격은 전화를 거는 시간에 대한 기회비용을 대리변수로 사용하였고, 평균가격은 월사용료를 시내통화회수로 나눠서 사용하였다.

## 2. 模型과 데이터

시내전화수요를 대부분의 수요함수 추정모형과 같이 자기가격, 대체재의 가격, 소득 등 3개의 변수들을 중심으로 설명하고자 한다. 자기가격과 대체재의 가격으로 시내전화사용료지수와 이동전화사용료지수를 사용한다. 통상의 방법과 마찬가지로 모든 변수에 자연로그를 취하여 추정계수가 탄력성을 나타내도록 하였다. 시내전화가입자당통화량은 소득과 양(+)의 관계를 갖는 반면에 자기가격과는 음(-)의 관계를 갖게 될 것이다. 본 논문에서 초점을 두고 있는 이동전화요금은 대체성이 클수록 뚜렷한 양(+)의 관계를 보여 줄 것이다.

$$\ln \frac{Q}{SUB} = a + b_1 \ln P_M + b_2 \ln Y + b_3 \ln P_L + u \quad (1)$$

$$\frac{Q}{SUB} = \text{시내전화가입자당 월별 통화도수(1도수 = 3분)}^3)$$

$Q$  = 시내전화 총통화도수

$SUB$  = 시내전화 총가입자수

$PM$  = 이동전화요금지수

$Y$  = 소득

$PL$  = 시내전화요금지수

$u$  = 오차항

3) 최근 들어 통화시간이 상대적으로 긴 인터넷 접속이 전체 통화에서 차지하는 비중이 증가하고 있다. 이에 따라 도수당 평균 통화시간이 점차 증가하는 경우, 도수단위로 통화량을 측정하면 측정오차가 초래될 수 있다. 그러나 최근까지 시내전화는 도수단위로만 통화량이 집계되었기 때문에 불가피하게 본 논문에서는 총통화도수를 사용하였다.

본 연구에서는 월별 시계열 자료를 사용하였는데 <표 4>에 요약된 바와 같다. 기간상으로 데이터의 범위는 모든 변수에 대해 수집이 가능한 1996년 1월부터 1998년 12월까지의 기간을 대상으로 하였다. PCS 방식의 이동전화가 도입된 시기가 1997년 10월이므로 총 36개월의 기간중 21개월은 PCS 도입 이전 기간(제1기)이며 나머지 15개월은 PCS 도입 이후의 기간(제2기)이다.

'가입자당 시내전화 월별통화도수'는 계절성(seasonality)이 조정된 그래프를 보면 매우 극명하게 드러나듯이 1991년부터 1996년 중반까지 지속적으로 증가하다가 그 이후 지속적으로 하락함을 알 수 있다. 1991년 1월의 가입자당 월평균 208도수로부터 시간이 흐를수록 서서히 증가하는 추세를 보이다가 1995년 8월에 261도수로 정점에 이르고 이후 서서히 감소하다가 1998년부터는 급속하게 감소하는 추세를 보여주고 있다. 이러한 추세는 이동전화 사용의 보편화와 IMF 관리체제로의 편입에 따른 소득감소에 기인한다라는 추론을 해 볼 수 있다.

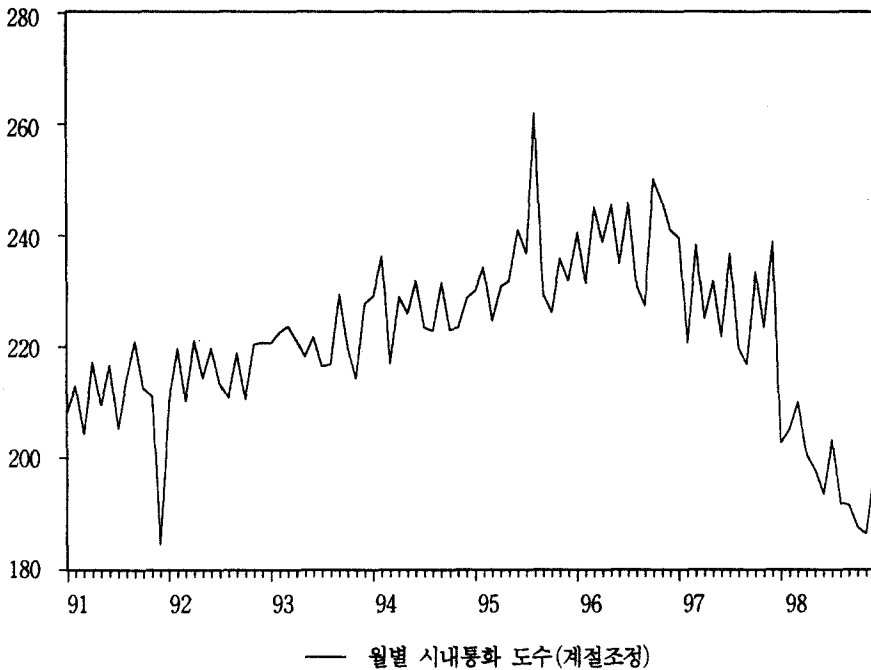
이동전화와 시내전화의 경우 모두 요금의 개념으로 통화요금만 고려할 수도 있으나 실제로 전화사용자가 체감하는 요금을 고려하기 위하여 각종 할인혜택이 반영된 기본요금과 통화요금의 합을 통화량으로 나눈 평균요금을 사용하는 것이 더 합당하다고 판단된다. 따라서, 시내전화의 경우는 시내전화사업자의 기본료수입과 통화요금수입의 합을 총시내통화도수로 나뉘 요금지수를 계산하였으며, 이동전화의 경우에도 이동전화사업자의 총통화요금수입과 기본료수입의 합을 총통화시간(10초당)으로 나뉘 요금지수로 삼았다. 이동전화와 관련한 자료는 SK텔레콤의 자료만을 사용하였는데 본연구의 분석대상기간 전체에 걸쳐 자료를 제공할 수 있는 사업자는 SK텔레콤뿐이었으므로 이것이 정당화될 수 있다고 보았다. 이에 따라 SK텔레콤의 요금지수가 이동전화시장의 요금지수의 대리변수로 사용되었는데, 기간에 따라 5개 이동통신사업자들의 요금이 거의 비슷하게 변하는 것을 볼 때 이러한 대리변수의 사용에는 큰 문제가 없을 것으로 판단된다.<sup>4)</sup>

4) PCS 사업자들의 요금과 비교할 때 SK Telecom의 요금이 상대적으로 높은 편이므로 분석에 사용한 요금지수가 과대추정되었을 가능성은 있다. 그러나 SK Telecom의 시장점유율이 일관되게 높았으며, SK Telecom의 요금과 PCS 평균요금은 PCS 도입 초기에는 격차가 있었으나 경쟁의 격화로 그 차이는 빠른 속도로 줄어들어, 사용된 요금지수는 현실에 가깝다고 판단된다. 현재는 데이터 확보에 어려움이 있으나 앞으로 모든 이동전화사업자들의 시장점유율과 요금 데이터를 구하여 각각의 시장점유율로 가중평균한 요금지수를 사용하여 분석하는 것이 가장 이상적일 것으로 생각된다.

〈표 4〉 변수 및 사용 데이터

변 수	정 의	자 료
$\frac{Q}{SUB}$ 시내전화가입자당 월별 시내통화도수	$\frac{\text{시내전화 총통화도수}}{\text{시내전화 총가입자}}$	한국통신 내부자료
$P_M$ 이동전화요금지수	$\frac{\text{기본료수입+통화료수입}}{\text{총통화시간(10초단위)}}$	SK텔레콤 내부자료
$Y$ 소득	근로자 가구당 월평균 가계소득, 가계지출  근로자 월평균임금	통계청 『도시가계연보』  노동부 『매월노동통계조사』
$P_L$ 시내전화요금지수	$\frac{\text{기본료수입+통화료수입}}{\text{총통화도수}}$	한국통신 내부자료

〈그림 1〉 월별 가입자당 통화수요 추이



여기서 주목할 점은 공시되는 전화요금은 빈번하게 바뀌지 않았다는 사실이다. 그러나 실제로 데이터상으로 나타나는 통화시간당 사용료 또는 통화도수당 사용료는 시간이 지남에 따라 지속적으로 변하는 것을 알 수 있다. 특히 이동전화의 경우 단위시간당 이동전화사용료는 지속적으로 하락해 왔다. 이동전화의 경우, 신규가입자들에 대한 여러 가지 할인제도가 실질적인 요금을 지속적으로 낮춘 원인이 되었다. 통화요금과 함께 이동전화 단말기 소비자가격의 인하도 이동전화에의 가입을 촉진시켰으며 궁극적으로 시내전화통화량에도 영향을 미쳤으리라 판단된다. 단말기 가격의 인하는 이동전화사업자간 경쟁적인 보조금 지급에 의해서 가능했는데 단말기 보조금 지급액에 대한 데이터 입수가 어려워 설명변수에 포함시키지 못했다.

소득변수는 월별, 분기별, 연도별 데이터가 있으며 종류도 도시가구 가계소득, 도시근로자 임금 등 여러 종류가 있어서 여러 경우에 대해 회귀분석을 시도해 보고 종합적인 결론을 도출하려 하였다. 가격과 소득변수에 대해서는 실질가격과 실질소득이 되도록 1995년을 기준으로 한 소비자물가지수로 조정하였다. 마지막으로, 가입자당 시내통화도수와 소득 등의 변수들은 계절성(seasonality)이 강하게 나타나므로 이를 교정하였다.<sup>5)</sup>

### 3. 推定結果

〈표 5〉는 실증모형 식(1)의 추정결과로서, 이동전화시장에서의 치열한 경쟁의 결정적 계기가 된 PCS방식 이동전화의 도입시기인 1997년 10월을 기준으로 전후로 나눈 기간에 대한 추정결과를 대비시켜 보여주고 있다.<sup>6)</sup> 시내전화수요의 이동전화요금에 대한 가격탄력성은 양기간에서 양(+)의 값을 나타내고 있는데, PCS 도입 전에 비해서 도입 이후 대체탄력성은 0.166에서 0.844로 0.678만큼 증가하였으며 추정계수의 통계적 유의성에서도 10% 수준에서 유의하던 것이 1% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다. 즉, 1997년 10월을 기점으로 시내전화통화수요의 이동전화요금에 대한 교차가격탄력성이 뚜렷하게 커져 두 서비스의 관계가 약한 대체재에서 강한 대체재로 바뀌었음을 알 수 있다.

5) 계절성조정(Seasonal Adjustment)의 자세한 설명은 Greene(1990)을 참조.

6) Chow test를 해 보면,  $F = 3.11$ 로 나타나, PCS 도입시기인 1997년 10월을 경계로 나눈 두 기간에 대해 5% 유의수준에서 structural break가 있다고 판단할 수 있다.

&lt;표 5&gt; 기간별 시내통화수요 추정

	1996:1~1997:9 (PCS 도입전)	1997:10~1998:12 (PCS 도입후)	1996:1~1998:12 (전체 기간)
이동전화요금	0.166* (1.877)	0.844*** (5.672)	0.330*** (6.414)
소득	-1.373 (-1.250)	1.110*** (4.622)	0.636*** (5.041)
시내전화요금	0.063 (1.200)	-1.419 (-1.762)	0.121 (1.397)
상수항	24.550 (1.508)	-8.584*** (-6.346)	-5.517*** (-3.281)
$R^2$	0.504	0.866	0.896
Adjusted $R^2$	0.416	0.830	0.887
Durbin-Watson 통계량	2.058	2.159	1.659

주: ( ) 안의 값은 t-값.

\* 유의수준 0.10에서 통계적으로 유의함.

\*\* 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의함.

\*\*\* 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의함.

제 1 기와 제 2 기의 추정결과는 그밖에도 여러 면에서 차이를 보여주고 있는데, 우선 제 1 기에 있어 추정식의  $R^2$  가 0.504인 것에서도 알 수 있듯이 3개의 설명변수들이 시내전화수요를 잘 설명하지 못하고 있다. 반면에, 제 2 기에서는  $R^2$  가 0.866으로 높아졌고 이동전화요금변수, 소득변수가 1% 유의수준에서 유의한 것으로 나타나고 있으며, 추정계수의 부호도 경제학적인 직관과 일치하고 있다. 시내전화요금은 음(-)의 부호를 가지나, 유의하지 않는 것으로 나타나, 필수재로 간주되는 시내전화의 통화수요는 자기요금에 대하여 매우 비탄력적임을 보여 주고 있다.

제 1 기와 제 2 기에서 나타난 교차탄력성의 차이가 통계적으로 유의한지는 다음의 방정식(2)를 추정함으로써 분석해 볼 수 있다. 식(2)에서 설명변수는 식(1)에서 정의한 바와 같다. 단,  $D$ 는 dummy변수로  $D = 1$  (1997년 10월 이후)과 0 (1997년 9월 이전)으로 정의된다.

$$\begin{aligned} \ln \frac{Q}{SUB} = & a + b_1 \ln P_M + b_2 \ln Y + b_3 \ln P_L \\ & + \alpha D + \beta_1 D \times \ln P_M + \beta_2 D \times \ln Y + \beta_3 D \times \ln P_L + u \quad (2) \end{aligned}$$

〈표 6〉 시내통화수요의 이동전화요금에 대한 교차탄력성: 소득데이터별 추정계수의 차이

소득 데이터	1996:1~1998:12 (전체 기간)	1996:1~1997:9 (PCS 도입이전)	1997:10~1998:12 (PCS 도입이후)	대체탄력성의 증가분과 유의성
연평균 월가계소득	0.330*** (6.414)	0.166* (1.877)	0.844*** (5.672)	0.678*** (3.985)
분기평균 월가계소득	0.401*** (6.765)	0.227*** (3.118)	0.684** (2.846)	0.457* (1.864)
분기평균 월가계지출	0.346*** (4.450)	0.371*** (4.742)	0.769*** (3.430)	0.398* (1.716)
근로자 월임금	0.491*** (8.938)	0.209*** (3.101)	0.828*** (5.238)	0.619*** (3.681)

주: ( ) 안의 값은  $t$ -값.

\* 유의수준 0.10에서 통계적으로 유의함.

\*\* 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의함.

\*\*\* 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의함.

아래의 추정결과를 보면,  $D$ 를 포함하여 두 기간의 차이를 나타내는 상호작용항(interaction term)들인  $D \times \ln P_M$ ,  $D \times \ln Y$ ,  $D \times \ln P_L$ 의 추정계수가 각각 유의수준에는 차이가 있지만 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 특히,  $D \times \ln P_M$ 의 추정계수가 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하게 나타남으로써 1997년 10월 이후 유무선간의 대체성이 더욱 심화되었음을 잘 보여주고 있다. 추정결과에서 첫 번째 줄의 4개 변수들에 대한 추정계수들은 1997년 9월 이전 기간에 대한 것들이고 여기에 둘째 줄의  $D$ ,  $D \times \ln P_M$ ,  $D \times \ln Y$ ,  $D \times \ln P_L$  변수들의 추정계수를 더한 것들이 1997년 10월 이후의 기간에 대한 추정계수들이다.

$$\begin{aligned}
 \ln \frac{Q}{SUB} = & 24.550 + 0.166 \ln P_M - 1.373 \ln Y + 0.063 \ln P_L \\
 & (1.478) \quad (1.840) \quad (-1.225) \quad (1.176) \\
 & -33.135D + 0.679D \times \ln P_M + 2.483D \times \ln Y - 1.482D \times \ln P_L \\
 & (-1.988) \quad (3.985) \quad (2.169) \quad (-1.890)
 \end{aligned}$$

주: ( ) 안의 숫자는  $t$ -값.

$R^2 = 0.928$ , Adjusted  $R^2 = 0.910$ ,  $D$ -W Statistic = 2.153

$D = 1$  if 1997년 10월 이후; 0 if 1997년 9월 이전

〈표 6〉에서는 소득변수에 어떤 데이터를 사용하느냐에 따라 수요의 교차탄력성이 다름을 보여주고 있다. 그러나 PCS 도입 이전과 이후에 있어서 교차탄력성이 양(+)의 부호를 일관되게 가지고 통계적으로 유의함을 보여주고 있다. 교차탄력성의 크기도 PCS 도입이후가 일관되게 큰 것을 알 수 있다. 따라서, PCS도입을 계기로 수요의 교차탄력성은 커졌다고 결론지을 수 있다. 양기간에서 나타나는 탄력성의 차이에 대한 통계적 유의성의 크기에는 차이가 있지만 4가지 경우에 대해 추정계수의 차이가 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 특히, 연평균 가계소득을 소득의 대리변수로 사용했을 때와 근로자 월임금을 사용했을 때는 유의수준 1% 수준에서 통계적으로 유의하다.

마지막으로 식 (3) 과 같이 시차변수인  $\ln\left(\frac{Q}{SUB}\right)_{t-1}$  를 포함시켜 전화통화에 대한 습관의 형성(habit formation)이 현재의 시내전화수요에 어떤 영향을 주는지 보기로 한다. 식 (3) 에서도 변수의 정의는 식 (1) 과 같다.

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{Q}{SUB}\right)_t = & a + b_1 \ln\left(\frac{Q}{SUB}\right)_{t-1} + b_2 \ln P_M \\ & + b_3 \ln Y_t + b_4 \ln P_L + u \end{aligned} \quad (3)$$

〈표 7〉에서는 시차변수를 고려한 기간별 시내전화수요 추정결과를 보여주고 있다. 통상 예상하는 것보다 시차변수는 전체기간에 대해 10% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것을 제외하고는 제 1, 2기 모두에 대해 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나고 있다. 나머지 변수들의 계수에 대한 추정결과는 대체로 〈표 4〉의 추정결과와 대동소이하게 나타났다.

〈표 7〉 시차변수를 고려한 기간별 시내통화수요 추정

	1996:1~1997:9 (PCS 도입전)	1997:10~1998:12 (PCS 도입후)	1996:1~1998:12 (전체 기간)
前期가입자당 시내통화도수	0.109 (0.632)	0.033 (0.138)	0.221* (1.834)
이동전화요금	0.145 (1.409)	0.814*** (3.462)	0.256*** (3.926)
소득	-1.269 (-1.043)	1.121*** (4.044)	0.516*** (3.758)
시내전화요금	0.095 (1.100)	-1.476 (-1.457)	0.162** (2.079)
상수항	22.410 (1.223)	-8.589*** (-5.906)	-4.825*** (-2.855)
$R^2$	0.508	0.867	0.904
Adjusted $R^2$	0.385	0.813	0.892
Durbin-Watson 통계량	2.244	2.189	2.280

주: ( ) 안의 값은  $t$ -값.

\* 유의수준 0.10에서 통계적으로 유의함.

\*\* 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의함.

\*\*\* 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의함.

#### IV. 結 論

1997년 10월부터 3개의 신규사업자들이 PCS방식의 이동전화서비스를 시작하게 됨으로써 촉발된 이동전화시장의 경쟁은 경쟁의 강도면에서 셀룰러 이동전화서비스 만 있던 시기에 비해 훨씬 증대되었다. 신규 이동전화사업자들은 새로운 가입자의 확보를 위해 이동전화사용료인 기본료와 단위시간당 통화요금을 지속적으로 하락시켰다. 이동전화사용료의 하락은 다양한 할인요금전략을 이용하여 이루어졌는데 기본료 할인 또는 면제, 일정 시간의 무료통화, 특정시간대의 할인, 특정번호에 통화시 할인 등의 형태로 나타났다. 한편, 이동전화단말기 구입에 대해 지급하는 보조금도 이동전화이용자들의 예산제약을 완화하여 이동전화가입자가 폭발적으로 늘어나는 데 결정적인 영향을 미쳤다.

본 논문에서는 경쟁도입 이후 시내전화와 이동전화간 수요대체성이 실제로 증대



하였는지를 실증적으로 분석한 결과 PCS 도입시점을 기점으로 시내전화통화수요의 이동전화요금에 대한 교차탄력성이 뚜렷하게 커져 두 서비스의 관계가 약한 대체재에서 강한 대체재로 바뀌었음을 알 수 있었다.

실증분석의 결과를 토대로 보면, 바야흐로 무선전화망을 이용한 이동전화가 유선전화 가입자망을 이용한 시내전화를 부분적으로 대체하고 있음을 알 수 있다. 이는 이제까지 병목설비(bottleneck facilities)로 인식되어온 시내전화망에도 이미 이동전화망이라는 대체적인 가입자망이 등장했음을 의미한다. 물론 아직까지 이동전화는 유선전화에 비해 전송비용, 전송속도, 통화품질면에서 상대적인 우위를 점하지 못하고 있어 이동전화가 유선전화를 대체하는 데에 한계가 있다. 그러나 기술발전속도가 매우 빠른 이동전화부문은 우열의 차이를 빠른 속도로 좁혀갈 것으로 예상된다. 향후 무선통신기술의 발전에 따라서 유·무선통신이 대등한 정도로 변화한다면 시내전화에 대한 규제제도에도 변화가 올 것이다.

본 연구에서는 분석의 편의를 위해 유선전화 중 시내전화에만 분석을 한정시켰다. 이는 시내전화와 이동전화간 수요대체성의 존재를 보이면 이동전화와의 수요대체성이 시내전화보다 높은 시외전화와 국제전화에 대해서도 같은 현상이 존재함을 유추할 수 있다고 판단하였기 때문이다. 장거리전화에 관한 실증분석이 보완된다면 유무선간 수요대체에 대한 보다 종합적인 결론의 도출이 가능할 것으로 생각된다.

#### ■ 參考文獻

1. 노동부, 『노동통계연감』, 각년호.
2. 『매일경제신문』, 1999. 1. 19.
3. 『월간 셀룰러 이동통신』, 각월호.
4. 이명호·김용규·김범석, 『전기통신수요 분석을 위한 계량모형 구축(II)』, 통신개발연구원, 연구보고 92-01, 1992.
5. 이명호·조임곤, 『전기통신수요 분석을 위한 계량모형 구축』, 통신개발연구원, 연구보고 91-01, 1991.
6. 전영서, 『유·무선 전화 서비스간의 수요대체에 관한 연구』, 1998년도 한국경제학회 정기학술대회, 1999.
7. 『전자신문』, 1999. 2. 11.
8. 최수혁·성진영, 『정보통신사업 장기수요에 관한 연구(I)』, 통신개발연구원, 연구보고

- 92-20, 1992.
9. 통계청, 『도시가계연보』, 각년호.
10. —, 『한국통계월보』, 각월호.
11. 한국통신, 『일반전화영업통계월보』, 각년호.
12. Alleman, J., *The Pricing of Local Telephone Service*, U.S. Department of Commerce, Office of Telecommunications, OY 77-14, April 1977.
13. Averch, H. and L. Johnson, "Behavior of the Firm under Regulatory Constraint", *American Economic Review*, Vol. 52, 1962, pp. 1053~1069.
14. Beauvais, E., "The Demand for Residential Telephone Service under Non-Metered Tariffs: Implications for Alternative Pricing Policies", paper presented at the Western Economic Association Meetings, Anaheim, California, June 1977.
15. Greene, W., *Econometric Analysis*, New York: Macmillan Publishing Co., 1990.
16. Hausman, J., "Specification Tests in Econometrics", *Econometrica*, Vol. 46, 1978, pp. 69~85.
17. Perrucci, A. and M. Cimatoribus, "Competition, Convergence and Asymmetry in Telecommunications Regulation", *Telecommunications Policy*, Vol. 21, No. 6, 1997, pp. 493~512.
18. Pousette, T., "The Demand for Telephones and Telephone Services in Sweden", presented at the European Meetings of the Economic Society, Helsinki, Finland, August 1976.
19. Shankerman, M., "Symmetric Regulation for Competitive Telecommunications", *Information Economics and Policy*, Vol. 8, 1996, pp. 3~23.
20. Vogelsang, I. and B. Mitchell, *Telecommunications Competition: The Last Ten Miles*, MIT Press and AEI Press, 1997.
21. Waverman, G., "Demand for Telephone Services in Great Britain, Canada, Sweden", paper presented at the Birmingham International Conference in Telecommunications Economics 78, August 1974, pp. 471~477.
22. Weisman, D., "Asymmetric Regulation: Principles for Emerging Competition in Local Service Markets", *Telecommunications Policy*, Vol. 18, No. 7, 1994, pp. 499~505.