

우리나라 지역별 전화서비스 수요의 추정*

- 주택용 전화서비스 수요를 중심으로 -

An Estimation on Demand of Telephone Service in Major Cities of Korea

최 동 수**

〈目 次〉

I. 서 론	IV. 실증분석
II. 전기통신서비스 수요의 특징	V. 요약 및 결론
III. 전화서비스 수요의 계량모형	

〈Abstract〉

This study estimates telephone service demand based on empirical studies of telecommunication service demand model.

First, the telephone charge(call price index) by each location and subscription fee bring about a negative effect to telephone distribution rate, while the other explanatory variables bring about a positive effect.

Second, the flexibility of telephone charge in A location(relevant location) and the flexibility between the distance of A location and B location are negative values, while the flexibility of other explanatory variables is represented in a positive value. This means that the long distance call numbers from A location to B location are in inverse proportion against the phone charge(call price index) of A location and against the distance between A location and the distance of other locations except A location, while they are in direct proportion with an average call number per minute from A location to other locations except A location, and also with subscription numbers of A location, other subscribers in locations other than A location, and the total expenditures of A location.

* 본 연구는 1997년도 한국학술진흥재단의 공모과제연구비 지원으로 수행된 것임

** 호원대학교 경제학과

I. 서론

한편, 우리나라의 경우 현재 전기통신산업은 양적인 측면에서의 시장규모의 확대와 질적인 측면에서의 제공되는 서비스의 고도화, 다양화라는 변화를 보이고 있으며, 규제적인 측면에서는 민영화, 경쟁 도입으로 인한 다원화, 자율화, 그리고 개방화라는 중대한 변화에 직면하게 되어 사업영역의 조정, 공정경쟁체제의 정립, 규제기관의 규제정책 및 규제방법의 변화 등 새로운 문제가 대두 되고 있다. 이러한 상황에서 전기통신서비스수요에 대한 분석은 통신사업자나 규제기관에게 매우 중요한 의미를 가져다 준다고 볼 수 있다. 통신사업자의 경우는 전기통신서비스에 대한 정확한 수요분석을 통하여 올바른 투자계획, 마케팅전략, 영업활동계획 등을 수립할 수가 있게 된다. 즉 전화사업자는 전화수요예측을 통하여 수요자의 특성을 파악할 수 있고, 고객에 대한 마케팅활동을 적극적으로 전개함으로써 잠재적인 고객의 확보도 할 수 있게 될 뿐만 아니라, 전화수요의 실증연구를 통하여 전화사업자의 판매액 추정도 할 수 있을 것이다. 규제기관의 경우도 전화수요의 요금탄력성을 알고 있다면 전화사업자에 대한 요금을 효과적으로 규제할 수가 있는 것처럼, 통신서비스의 수요특성을 올바르게 파악하고 있어야 요금정책, 규제정책 등 다양한 통신정책을 수립할 때 효과적인 결정을 내릴 수가 있다.

그러나 미래에는 데이터 통신을 비롯한 비음성 통신과 새로운 전기 통신 기술을 응용한 새로운 통신서비스가 많이 출현할 전망이다. 때문에 통신서비스의 수요 분석은 매우 복잡해지고 있다. 따라서 전기통신 서비스의 시장규모가 급속히 확대되고 시장구조가 급변하고 있는 오늘날 전기 통신 서비스 수요 분석에 관한 연구의 중요성은 날로 증대된다고 볼 수 있다. 선진국에서는 신기술의 개발에 따른 새로운 통신 서비스의 도입, 전기 통신 산업에의 경쟁 원리 도입 등 급변하는 전기 통신 부문의 환경 변화

에 대처하기 위하여 전기통신서비스수요에 관한 기존의 모형을 개선하는 작업을 계속하여 왔으며, 새로운 계량기법을 도입함으로써 모형의 정밀화를 높이는 한편 전기통신서비스수요의 추정 및 예측의 신뢰성을 높이기 위해 노력하고 있는 실정이다. 우리나라에서도 통신사업에 경쟁이 도입되고 일부 사업분야에서는 대외개방이 이루어지게 됨에 따라 전기통신서비스 분야를 체계적으로 분석할 수 있는 우리나라 실정에 적합한 전기통신서비스 수요모형의 개발이 요구되고 있다.

본 연구는 이와 같은 필요성에 따라 먼저 전기통신서비스를 대표하는 전화서비스수요의 이론적 및 실증적 모형을 살펴보고, 그 전화서비스수요의 이론적 및 실증적 모형을 근거로한 우리나라의 주요 지역별 전화서비스수요의 계량모형을 구축 및 추정하고자 한다.

II. 전기 통신 서비스 수요의 특징

전기 통신에 대한 수요의 특성을 살펴 보면 다음과 같다.¹⁾ 첫째, 전기 통신수요는 통화를 원하는 시점에서 충족되어야 한다. 그러나 전기 통신서비스의 산출물은 저장하기 어렵기 때문에 전기 통신 산업의 시설 규모(capacity)는 과부 하수요(peak demand)와 필연적으로 관련되어 있다. 다시말하면 전기 통신수요는 시간대별, 요일별, 또는 계절별에 따라 변화하며, 전기통신의 산출물은 저장이 불가능한 특성을 가지고 있다. 이러한 현상은 다른 산업에서도 어느 정도까지는 나타나나, 다른 산업의 경우에는 그 산출물들을 저장할 수 있는 경우가 많다. 저장이 가능한 산업의 경우에는 평균수요를 충당하게끔 시설규모를 결정하면 되나, 저장이 불가능한 산업의 경우 과부하수요(peak demand)에 맞추어 시설규모를 결정해야하기 때문에 비부하기(off-peak period)에 있어서는 필연적으로 초과설비(excess capacity)가 존재하게 된다. 이러한 과부하문제(peak-load

1)이명호, 전영섭, 김범석(1991), 「전기통신요금과 통신경제이론」, 연구보고 91-03, 통신개발연구원, 1991.

problem)는 전기통신서비스의 가격결정뿐만 아니라 전기통신산업의 비용에도 많은 영향을 미친다.

둘째, 전기통신서비스수요에는 외부성이 발생한다. 전기통신서비스의 경우 그 수요와 관련된 외부성은 통신망외부성(network externality)과 통화외부성(call externality)을 들 수 있는데, 통신망외부성이란 주어진 통신망에 가입자의 수가 증가함에 따라 기존의 가입자들은 더 많은 가입자들과 통화할 수 있게 됨으로 인하여 발생하는 외부성을 말한다. 통신망외부성은 전화설치비 및 매달 지불해야 하는 기본료의 책정에 주요한 영향을 미친다.

통화외부성이란 전기통신이 그 본질상 당사자간 또는 다자간에 이루어지기 때문에 일어나는 외부성이다. 즉 통화가 이루어지기 위하여는 송신자와 수신자가 있어야 하며, 일반적인 경우 송신자에게만 요금이 부과됨으로 수신자는 비용의 지불없이 혜택을 보게 되는 경우가 많다. 이러한 통화외부성을 극단적으로 나타내어 주는 예가 송신자 대신 수신자가 요금을 부담하는 수신자부담통화(collect call)로서 이는 외부성을 느끼는 수신자가 요금을 부담하면서 통화를 하는 것이다. 또 하나의 다른 예는 요금면제번호(toll-free number)로서 이 경우 요금면제번호를 가진 가입자가 모든 요금을 부담한다.

셋째, 전기통신서비스수요에서 발생하는 외부성을 제외하고도 위급한 경우에 사용하겠다는 불확실한 미래의 통신서비스를 위해 전기통신기기, 특히 전화를 보유하고자 하는 옵션수요(option demand)가 존재한다.

넷째, 전기통신서비스에 대한 수요는 통신망에의 가입과 그 이용이라는 두 단계로 이루어진다. 즉 전기통신서비스를 이용하려면 먼저 통신망에의 가입을 한 후에야 통신망의 이용이 가능해진다. 이러한 특성을 다른 재화들에서도 발견할 수 있다. 예를 들어, 전기, 가스 등의 공익서비스의 경우가 그러하며, 골프장의 경우에도 회원가입비 및 사용료를 분리하여 받고 있으며, 입장료와 기구사용료가 분리되어 있는 오락시설 등의 경우도 그러한 예에 속한다. 이러한 특성은 가격설정에 어려움을 가져온다. 즉 가입자체로서도 가입자가 효용을 느끼는지 또는 가입에서는 효용을 얻지 못하고 통신망의 사용에서만 효

용을 느끼는지에 따라 전기통신서비스의 가격설정은 달라져야 한다. 만약 가입으로부터는 효용을 느끼지 못한다면 실제통화에서 발생하는 효용과 그 비용만을 감안하여 잠재적 고객은 가입여부에 대한 의사결정을 하게 될 것이다. 반면에 전기통신망의 가입은 수신을 가능하게 해 주므로 그 자체만으로도 효용을 준다고 볼 수도 있다. 이 경우에 있어서 소비자는 송신에서 느끼는 효용 뿐 아니라, 수신에서 느끼는 효용까지 감안하여 가입여부를 결정하게 될 것으로 볼 수 있다. 현재 대부분의 경제이론에서는 통신망 가입 그 자체의 효용은 무시할 수 있다고 보고 가격설정이론을 다루는 경우가 많다.

다섯째, 전기통신수요와 관련한 다른 중요한 측면들은 서비스의 품질과 산출물의 집계(aggregation)이다. 서비스의 질과 관련하여서 가장 중요한 것은 앞에서도 언급한 바처럼 통화를 시도하였을 때 얼마나 통화가 쉽게 이루어지는가 하는 것이다. 만약 통화중 신호가 오는 확률이 높다면, 가입자들의 불만이 커질 것이다. 더 나아가서 잘못된 전화번호가 접속될 확률이라든지, 전송되는 메시지의 선명도라든지, 또는 전화국에서 제공하는 각종 서비스 등도 서비스의 질과 관련된다. 일반적으로 질 좋은 서비스를 공급하는 데는 질 나쁜 서비스를 공급하는 것보다 더 많은 비용이 들게 되며, 서비스 질에 대한 경쟁이 있을 경우 이론적으로는 전기통신시장에 불안정성을 가져올 수도 있다. 그리고 전기통신산업의 경우 산출물의 집계가 매우 어렵다는 특징을 갖고 있다.

Ⅲ. 전화서비스수요의 계량모형

1. 기존의 전화서비스수요모형

전기통신서비스를 대표하는 전화수요모형에 고려되어야 할 사항은 다음과 같다. 1) 전화서비스수요는 통신망에서의 전화가입수요와 통신망에의 가입한 이후에 이루어지는 전화통화수요라는 두 단계로 이루어진다. 2) 전화가입수요와 전화통화수요는 각각 가입외부성과 통화외부성을 야기시키는데, 이러한

외부성이 발생하면 가입자들간의 선호(preference)는 상호의존적이다. 3) 옵션수요는 전화수요의 가장 중요한 수요중의 하나이다. 왜냐하면 가입자들은 일반적으로 전화를 걸거나 받았을 때 비록 통화가 이루어지지 않았더라도 일정한 대가를 지불해야 하기 때문이다. 4) 전화통화는 유형(장소, 시간, 기관), 주중, 주말, 시간대 그리고 지속시간등 여러 가지 형태로 나타나는데 이들을 전화수요모형에 고려하는 것은 매우 중요하다.

이러한 특징을 고려한 전화서비스에 관한 수요연구는 1970년도초부터 본격적으로 이루어졌는데, 그 대표적인 논문은 Artle and Averous(1973), Von Rabenau and Stahl(1974), Squire(1973), Rohlfs(1974) 그리고 Littlechild(1975) 등에 의해 Bell Journal of Economics에 게재된 일련의 논문들에서 찾아볼 수 있다.

Artle and Averous들은 전화수요를 일반재의 수요이론에 직접적으로 적용하지 않고 공공재의 성격을 부여하여 일반재의 수요와 비교하였으며 통신망에의 접속과 비접속의 이분적행동을 도입하여 최적의 가입자수를 도출하였다.²⁾ 이와 같은 Artle and Averous의 분석은 전화수요를 모형화 하는데 있어서 다음과 같은 두 가지 측면에서 기여하였다. 첫째, 전기통신서비스를 대표하는 전화서비스가 공공재적인 특성이 존재한다는 것을 입증하였다. 둘째, 어떤 가입자가 전기통신망에 가입할 것인가 아니면 가입하지 않을 것인가를 전기통신망의 최적규모를 도출하기 위해 사용된 전통적인 수리적 분석방법을 통해 의사결정을 할 수 있도록 하였다. 그러나 이들의 분석은 전화수요모형으로는 다음과 같은 이유 때문에 불완전하다. 첫째, 가격과 소득이 수요에 미치는 영향을 사회 생산 가능 함수(social production possibility function)에 포함시켰기 때문에 가격과 소득의 역할이 분명히 나타나지 않고 있다. 둘째,

각 개인은 전화통화나 직접면담중의 한 방법에 의해 반드시 일정기간 동안에 모든 사람들과 대화가 이루어진다는 것을 가정하였다. 따라서 일단 전화통신망에 가입하고 나면 일정시점에서의 정보교환을 전화로 하느냐 아니면 직접면담으로 하느냐를 전혀 구분하지 않았다. 셋째, 개인의 전화수요모형이라기 보다는 전기통신망의 최적규모를 찾는 데 있다고 할 수 있다.

Rohlfs(1974)는 Artle and Averous분석의 한계점을 극복하기 위해 몇가지 측면에서 이들의 분석을 확장하였다.³⁾ 그는 Artle and Averous분석과 마찬가지로 전기통신서비스의 공공재적 특성을 강조하였지만 전화통신서비스시장에서의 수요측면인 전통적인 소비자행동이론에 의해 개인의 전화서비스 수요함수를 도출하였다. 그리고 개인의 전화서비스 수요함수를 수평적으로 합계하여 전화통화의 시장수요함수를 도출하였다. 특히 그는 효용극대화를 추구하는 모든 개인들의 숫자와 전화사용자의 숫자가 같을 때 달성된다는 균형사용자집합(equilibrium user set)이라는 개념을 사용 하여 주어진 가격하에서 여러 개의 균형이 존재함을 설명 하였다. 이와 같은 Rohlfs의 분석은 전화수요를 모형화 하는데 있어서 다음과 같은 측면에서 기여하였다. 첫째, 사회후생함수를 사용하지 않고 균형사용자집합의 개념을 이용하여 인구중 전화통신망에 가입하는 사람의 숫자가 결정되는 모형을 제시하였다. 둘째, 전화가입자의 효용은 전화통신망에 가입한 다른 개인들에 의해 영향을 받게 되는 가입의 소비외부성(consumption externalities of the telephone)을 고려하였다. 셋째, 전화통신망에의 가입수요함수를 두 단계를 거쳐 도출하였다. 즉 먼저 가입과 비가입의 각 상황에 대한 최적화를 도출하고, 이를 비교하여 가입여부를 결정하였다. 넷째, 가입비용을 명시적으로 고려하였다. 그러나 Rohlfs분석 역시 Artle and Averous

2) Artle, R. and Averous, C.(1973), "The Telephone System as a Public Good : Static and Dynamic Aspects," *Bell journal of Economics and Management Science*, Vol.4, No.1, Spring 1973, pp. 80-100.

3) Rohlfs, J. (1974), "A Theory of Interdependent Demand for a Communications Service," *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol.5, No.1, Spring 1974, pp.16-37.

분석과 마찬가지로 몇가지의 한계점을 갖고 있다. 첫째, 전화통신수요의 분석이 아닌 전화통신망에의 전화가입수요의 분석이다. 둘째, 장거리전화와 시내전화의 구분을 고려하지 않았다.

Squire(1973)는 전화수요모형에 전화가입자수요와 전화통화수요를 모두 고려하였으며,⁴⁾ 전화통신망에의 전화가입수요는 전화통화수요에 영향을 받는다. 그리고 전화통화에 대한 개념적인 시장수요곡선(conceptual market demand curve)과 관측된 수요곡선(observed demand curve)을 도입하여 가입외부성과 통화외부성의 통합을 시도하였다. 개념적인 수요곡선은 가입자들에 의해 이루어진 총통화도수와 가입자수가 일정하다는 전제하에서 전화통화료간의 관계를 나타내는데, 이러한 개념적인 수요곡선은 여러개가 존재하게 된다. 그리고 전화통화료를 증가시키면 통신망에의 가입자수가 감소할 것이기 때문에 개념적인 시장수요곡선은 일반상품의 전통적인 수요곡선과 마찬가지로 부(-)의 기울기를 갖게 된다. 한편 전화통화료를 증가시키면 전화가입자수와 관련된 외부성 때문에 통신망의 규모는 축소되고, 축소된 통신망의 규모는 더욱 전화가입자수를 감소시킬 것이다. 그러므로 전화가입자수의 감소는 일정한 통신망의 규모에 대한 개념적인 수요곡선이 관측된 수요곡선보다 비탄력적임을 의미한다.

한편 전화통신망의 규모는 한계가입자(n번째 전화가입자)의 사적이익과 통신망에의 가입비가 같을 때 결정되고, 특히 한계가입자가 전화를 외부로 걸었을 때 얻게되는 이익과 전화를 받았을 때 얻게되는 기대이익의 합계는 전화통화료와 전화가입비의 합계가 같다고 하였다. 이와 같은 Squire의 분석은 가입외부성(access externality)과 통화외부성(call externality)의 통합뿐만아니라 전화가입수요와 전화통화수요간의 상호의존관계를 설명하고 있다.

Littlechild(1975)는 전화수요함수를 통화료만 고려한 경우, 통화료와 가입비를 고려한 경우, 그리

고 통화료, 가입비, 외부효과를 모두 고려한경우로 나누어 분석하였다.⁵⁾ 통화료, 가입비, 외부효과를 고려한 모형에 의하면 다음과 같은 사실을 파악할 수 있다. 첫째, 외부효과가 고려된 경우의 최적가입비는 가입비용에서 추가가입에 의한 기존가입자의 소비영여 증가분을 제외한 수준인데, 이는 Squire의 결과와 동일하다. 둘째, 외부효과가 최적가입과 이윤극대화를 위한 가격결정에 주는 영향은 없다. 셋째, 외부효과가 고려되지 않은 경우와 마찬가지로 가입비 하락으로 감소하는 총가입비 수요보다 추가가입자에 의한 통화증가로 인한 통화료수입증가액이 크다면 가입비를 낮추고 통화료를 높이는 것이 이윤을 증가시킨다. 그러나 외부효과가 고려된 경우에는 추가가입에 의한 통화료 수입증가액은 외부효과가 없이 증가하는 부분과 가입자 증가에 의한 외부효과로 인하여 증가하는 전화수요 증가의 합으로 구성되어 있다.

지금까지의 여러 연구들은 전기통신서비스 수요함수를 다루는 가장 고전적이고 기본적인 연구들인데, 이들 연구는 전화의 외부성이 수요함수에 주는 영향에 대하여 많은 증명과 설명을 하고 있다. 그러나 이들 연구는 공통적으로 외부성을 수요함수에 도입하였으나 몇가지 점에서 서로 그 목적이 달랐다. 그 목적들을 나열하면, 1) 전기통신서비스가 공공재적인 특성을 가지고 있음을 보여주는 것, 2) 외부성으로 인하여 가입자가 자생적으로 증가하는 현상을 설명하는 것, 3) 자생적으로 증가하는 경우만이 있는 것이 아니라 어떤 일정한 크기로 균형에 이를수 있다는 것, 4) 이부요금제하에서 전화제공기업은 최적가격과는 달리 통화료를 약간 높게 받고, 대신 가입자를 늘리기 위하여 가입비를 낮추는 것이 그들에게 유리하다는 점을 증명하는 것 등이었다.

한편 Taylor(1994)은 전화수요의 대표적인 특성 중의 하나라고 할 수 있는 전화가입수요과 전화통화수요를 구분하여 다음과 같은 전화수요모형을 도출

4) Squire, L.(1973), "Some Aspects of Optimal Pricing for Telecommunications," *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 4, No. 2, Autumn 1973, pp.515-525.

5) Littlechild, S.C.(1975), "Two-Part Tariffs and Consumption Externalities," *Bell Journal of Economics*, Vol. 5, No. 2, Autumn 1975, pp.661-670.

하였다.⁶⁾ 인구전체를 대상으로 한 경우의 전화통화 수요는 역시 전화통화도수와 일치한 반면, 전화가입 수요는 전화통신망에 가입한 인구의 비율과 같다. 전화통신망의 가입자들에 의해 이루어진 총전화통화도수(Q)와 총인구에 대한 전화통신망의 가입자의 비율인 총전화가입자수(N/M)은 각각 전화통화료(π), 여타 상품 및 서비스의 가격(p), 가입비(r), 가입자수(N), 그리고 총소득(Y)에 영향을 받는다.

$$Q = Q(\pi, p, r, N, Y) \quad (1)$$

$$\frac{N}{M} = \Phi(\pi, p, r, N, Y) \quad (2)$$

식(1)과 식(2)는 주택용 전화수요모형의 일반적인 형태인데, 식(1)은 전기통신망의 가입자들에 의해 이루어진 총통화도수를 나타내며, 식(2)는 전기통신망의 가입을 원하는 인구의 비율을 나타낸다. 따라서 식(1)은 전기통신망의 사용에 대한 총수요를 나타낸 반면, 식(2)는 전기통신망의 가입에 대한 총수요를 나타낸다고 할 수 있다.

2. 본 연구의 추정모형

앞에서 논의한 전화수요의 이론적 모형을 근거로 하여 본 연구에서 추정하고자 하는 전화가입수요함수로서 전화가입자수(N)를 인구수(M)으로 나눈 가정용 전화보급율(N/M)이 전화통화료(π), 여타 상품 및 서비스의 가격(p), 전화가입비(r), 전화가입자수(N) 그리고 총소득(Y)의 함수라고 가정하였다. 한편 본연구에서는 전화가입수요가 가정용 전화보급률점을 감안하여 총소득(Y)으로 총소비지출을 사용하였으며, 전화의 외부성을 고려하기 위해 전년도 전화보급률(N/M)_{t-1}을 포함시켰다. 그리고 본연구에서는 실증분석모형을 다음과 같은 선형이중대수함수의 형태를 가정하였다.

$$\ln(N/M)_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \pi_t + \alpha_2 \ln P_t + \alpha_3 \ln \pi_t + \alpha_4 \ln N_t + \alpha_5 \ln Y_t + \alpha_6 \ln(N/M)_{t-1} + u_t \quad (3)$$

식(3)에서 N은 전화가입자수(100명), M은 총인구수(100명), π 는 전화통화료(통화가격지수), p는 여타 상품 및 서비스의 가격(소비자 물가지수), r은 전화가입비, N은 전화가입자수(100명), Y는 총소비지출, (N/M)_{t-1}은 전년도 1인당전화보급률을 나타낸다. 그리고 각 계수는 전화보급률에 대한 해당변수의 탄력성을 의미한다. 즉 α_1 은 전화통화가격 탄력성, α_2 는 소비자물가지수 탄력성, α_3 은 전화가입비 탄력성, α_4 는 전화가입자수 탄력성, α_5 는 총소비지출 탄력성, 그리고 α_6 은 전년도 1인당 전화보급률 탄력성을 나타낸다.

한편 총통화수요함수 $Q=Q(\pi, p, r, N, Y)$ 의 형태로 도출될 수 있음을 살펴보았다. 여기서 π 는 전화통화료, p는 여타 상품 및 서비스의 가격, r은 전화가입비, N은 전화가입자수, Y는 총소득을 나타낸다. 그리고 통화수요(Q)는 통화호수(Z)와 각 통화의 평균지속시간(t)을 곱한 통화사용수요를 의미한다고 할 때, 통화호수에 대한 분석을 통해 통화수요에 대한 분석을 할 수 있다.

통화호수(Z)에 영향을 주는 요인들로서는 통화수요(Q)의 결정요인들 중에서 통화호수와 관련이 적은 여타 상품 및 서비스의 가격(p)과 전화가입비(r)를 제외하고, 대신 거리를 포함시켰다. 거리가 통화호수에 미치는 영향에 대해 Taylor(1994)는 지역A와 지역B의 거리가 멀면 멀수록 A지역의 가입자가 전화를 걸 만한 B지역에 사는 사람들이 적을 것이기 때문이라는 점을 지적하고 있다.

그리고 본 연구에서는 시외전화통화수요의 계량모형 역시 전화가입수요의 계량모형과 같이 선형이중대수함수의 형태로 나타내었다.

$$\ln Z_{AB} = \beta_0 + \beta_1 \ln S_{AB} + \beta_2 \ln N_A + \beta_3 \ln N_B + \beta_4 \ln Y_A + \beta_5 \ln D_{AB} + u_t \quad (4)$$

식(4)에서 Z_{AB}은 A지역(해당지역)에서 B지역(A지역 이외의 모든지역)으로의 총통화회수(100회), π_A 은 A지역의 전화통화료(통화가격지수), S_{AB}은

6) Taylor, L. D. (1994), *Telecommunications Demand in Theory and Practice*, Kluwer Academic Publishers, pp.8-35.

A지역에서 B지역으로의 1분당 평균도수(도/1분), NA 은 A지역의 전화가입자수(100명), NB은 B지역의 전화가입자수(100명), YA은 A지역의 총소비지출, DAB은A지역과 B지역간의 거리(Km)를 의미한다. 그리고 각 계수는 전화통화호수에 대한 해당 변수의 탄력성을 나타내는데, 이들은 요금의 책정과 수입의 예측에 많은 도움을 주고 있다.

IV. 실증분석

1. 자료의 설명

본 연구에서 대상으로한 주택용 전화수요의 추정 및 예측을 위해서는 실증분석에 필요한 통계자료의 설명과 통계자료의 산출이 필요하다. 그러나 우리나라의 정보통신관련 어떤 통계자료는 발표되지 않거나 발표된다고 하더라도 매우 산발적이고 비체계적으로 이루어진 경우가 많다. 이 때문에 공식적인 자료의 이용이 불가능한 경우 이명호·김용규·김범석(1992)의 제3장에서 설명된 방식으로 계산하여 사용하였다.

지역별 전화가입자수는 「체신통계연보」, 「전기통신통계연보」, 「정보통신서비스 통계집」 등에서 해당년도의 지역별 자료를 구할 수 있다. 그러나 인천은 '81년 이전의 자료가 경기도, 대구는 '81년 이전의 자료가 경북에, 광주는 '85년 이전의 자료가 전남에, 그리고 대전은 '88년 이전의 자료가 충남에 포함되어 있기 때문에 한국전기통신공사 「시내전화 영업통계」에서 각 전화국별 가입자를 해당지역별로 합산하여 지역별 전화가입자수를 산출하여 사용하였다.

지역별 총인구수는 「지역통계연보」, 「한국의 사회지표」, 그리고 「한국통계연보」에서 발표한 자료를 사용하였다.

지역별 총 통화량을 나타내는 관련자료는 크게 통

화호수와 통화 도수등으로 분류되는데, 통화호수와 달리 통화도수는 통화요금의 변동에 의하여 수치가 직접적으로 변화하는 특성을 갖고 있기 때문에 여러 경제변수가 전화수요에 미치는 영향을 분석하기에는 적합하지 못하다는 문제점을 갖고 있다. 따라서 본 연구에서는 지역별 총 통화량을 나타낼수 있는 변수로써 통화호수를 사용하였다. 통화호수는 통화의 대상지역에 따라 통화권내의 통화를 의미하는 시내통화호수와 통화권간의 통화를 의미하는 시외통화호수로 구성된다.

지역별 전화통화료는 전화통화거리와 통화시간이 평상시인가 아니면 할인시인가에 따라 변화하게 되는데, 본 연구에서는 전화통화거리를 30Km이상인 경우를 대상으로 하였으며, 평상시와 할인시의 요금 수준사이에서 새로운 통화요금수준을 산출하였다. 즉 지역별 평상시와 할인시의 통화호수의 구성비를 가중치로하여 새로운 통화요금수준을 산출하였다.

여타 상품 및 서비스의 가격지수는 전체적인 소비자 물가지수와 통신부문에 대한 가격지수.⁷⁾ 그리고 통신부문에 대한 가중치로부터 계산할 수 있다. 그러나 통신부문에 대한 가중치는 매우 낮은 수준이기 때문에 여타 상품 및 서비스의 가격지수에 대한 대리변수로서 지역별 소비자물가지수를 사용하였다.

전화망의 가입시 지불하는 전화가입비의 구성항목은 현재 설비비와 장치비만으로 구성되어 있는데, 본연구에서는 전화가입비의 구성항목으로 설비비, 장치비, 기본료, 그리고 전신 전화 채권액등 4가지 요소로 분리하고 이를 지역별·연도별로 정리하여 사용하였다. 설비비는 교환기, 전화 선로등 통신이 이루어지는데 필수적인 제반 설비에 투입된 비용인데, 이는 전화 가입해제시 설비비를 상환 받기 때문에 설비비가 예치됨에 따라 회생되는 연간 이자 소득(년 평균 이자율10%적용)을 가입비에 포함시켰다. 장치비는 최종단자에서 닻내까지의 전화회선구성에 소요되는 실제비용인데, 이는 전화 가입 해제시 상환되지 않기 때문에 장치비의 전액을 가입비에 포함

7) 현재의 소비자물가지수에 포함된 통신부문의 대상항목은 기본료, 시내전화료, 시외전화료, 공중전화(시내통화)뿐이다. 따라서 현실적인 통화가격지수의 산정을 위해서는 해당항목으로 기본료, 시내전화료, 시외전화료, 시내통화의 공중전화료, 시외통화의 공중전화료, 국제전화료, 그리고 기타의 전기통신서비스요금등이 포함되어야 하며, 각각의 항목에 대한 품질규격과 그에대한 단위가 규정되어야 한다.

시켰다. 기본료는 현재 설치된 통신설비를 유지·운영하여 전화이용자가 언제든지 전화를 사용하고 받을 수가 있도록 하는데 소요되는 비용, 즉 전화가입자가 전화사용에 무관하게 매월 지급하는 비용인데, 이를 1년간의 금액으로 환산하여 가입비에 포함시켰다. 그리고 전신전화채권액은 전화망가입시 전화가입자가 구입해야하는 전화채권금액인데, 전화채권의 액면가격과 할인가격의 차액을 가입비에 포함시켰다.

2. 본모형의 추정결과

본 연구에서는 분석대상기간을 1985년부터 1997년까지의 13년 동안을 설정하였다. 모형을 검증하는데 있어서 최소자승법(OLS)을 사용한 경우 Durbin-Watson 통계량을 기준으로 판단해 볼 때 잔차항의 자기상관(Autocorrelation)문제의 정도가 높게 나타났기 때문에 Cochrane-Orcutt Iterative Technique를 사용하였다.⁸⁾ 전화서비스수요는 공중전화망(PSTN)을 구성하는 전화가입수요와 공중통신망을 통한 서비스지역의 구분에 따른 시내전화, 시외전화, 국제전화의 통화수요로 분류할 수 있는데 먼저 지역별 전화가입자수요모형의 추정결과는 <표 1>과 같다. 추정결과에 의하면 각 지역별 수정된 결정계수 (\bar{R}^2)가 0.85이상으로 본 연구에서 설정한 모형이 전화보급률(N/M)t의 변동을 대부분 설명하고 있음을 알 수 있다. 또한 표본 F값에 의해 모형의 유의도를 검정해 볼 때 전반적으로 유의함을 확인할 수 있다. 개별설명변수에 대한 추정결과를 살펴보면 전화통화료(통화가격지수)와 가입비는 전화보급률에 부의 효과를 가져다주며 그 여타 설명변수들은 전화보급률에 정의 효과를 가져다 준다. 한편 유의성을 갖는 설명변수들의 추정계수와 부호 및 크기가 대체로 적절한 것으로 판단된다. 예를 들면 서울의 경우에 전화통화료와 가입비가 각각 1%증가하면 전화보

급률은 각각 0.12%와 0.98%만큼 감소하며, 소비자물가지수, 가입자수, 총소비지출, 그리고 전년도 전화보급률이 각각 1%만큼 증가하면 전화보급률은 각각 0.55%, 0.02%, 0.03% 그리고 0.56%만큼 증가시키는 것으로 나타났다. 시차변수인 각 지역별 전년도 전화보급률(N/M)t-1의 추정치는 기본적인 가정에 위배되지 않지만 특히 전북의 경우에 전년도 전화보급률의 추정치가 거의 1의 값을 갖고 있는데, 이는 전북지역의 인구는 감소한 반면에 전화가입자수는 빠르게 증가하였기 때문에 전화보급률이 빠른 속도로 증가함에 따라 나타난 현상이라고 판단할 수 있다.

한편 지역별 시외통화호수모형에 대한 추정결과는 <표 2>와 같다. 추정결과에 의하면 각 지역별 수정된 결정계수가 (\bar{R}^2) 전화보급률모형과 같이 상당히 높게 나타나며, F값에 의한 모형의 유의도를 검정할 때 역시 전화보급률모형에서와 같이 유의적임을 알 수 있다. 개별설명변수에 대한 추정결과를 보면 각 지역별 설명변수의 탄력성을 나타내는 추정치가 $\beta_1, \beta_6 < 0$ 이며, $\beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, > 0$ 으로 나타났다. 이는 A지역에서 B지역으로의 시외통화호수가 A지역의 전화통화료(통화가격지수)와 A지역과 A지역을 제외한 여타 지역간의 거리에 반비례하며, A지역에서 A지역 이외의 여타지역으로의 1분당 평균도수, A지역의 가입자수, A지역 이외의 여타 가입자수, 그리고 A지역의 총지출액에 정비례함을 의미한다. 설명변수들 중에서 A지역의 전화통화료(통화가격지수)는 유의수준 $\alpha=0.1$ 이상에서 대체로 유의적이며 그 외의 설명변수들은 제한적으로 유의하게 나타남을 알 수 있다. 각 지역별 설명변수들에 대한 탄력성의 절대값 크기가 상이하게 나타나고 있다. 예를 들면 서울의 경우 $\beta_3, \beta_4, \beta_2, \beta_5, \beta_1, \beta_6$ 순으로, 광주에의 경우 $\beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_1, \beta_5$ 순으로, 그리고 경북의 경우에는 $\beta_3, \beta_5, \beta_2, \beta_4, \beta_6, \beta_1$ 순으로 나타나고 있다.

8) 분석대상기간이 길지 않으므로 이분산(heteroscedasticity)의 존재여부를 판정하기 위해 Goldfeld-quandt 검정을 해본 결과 다소 이 분산의 문제가 개재된 것으로 판단된다. 그러나 분석대상기간 이전의 공식적인 자료를 구할 수 없는 경우에 대리변수나 변화율을 사용하면 추정결과는 더 큰 오류를 범할 수 있을 것으로 판단하였기 때문이다.

〈표 1〉 지역별 전화보급률 모형의 추정결과

추정치 지역	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	통계량		
								\bar{R}^2	DW	F
서울	-2.62*** (-5.12)	-0.12 (-0.83)	0.55*** (4.62)	-0.98** (-2.76)	0.02 (2.22)	0.03 (1.91)	0.56*** (7.30)	0.93	1.72	92.32
부산	-1.76 (-3.30)	-0.20 (-0.22)	0.20 (2.22)	-0.60 (-2.13)	0.59** (3.14)	0.10 (0.95)	0.66** (5.94)	0.90	1.32	87.20
대구	-2.42 (-3.34)	-0.05 (-1.14)	0.40 (2.67)	-0.50 (-0.94)	0.11*** (4.13)	0.21*** (3.76)	0.56*** (6.88)	0.88	1.32	32.44
인천	-2.02 (-2.33)	-0.03 (-1.60)	0.30 (3.04)	-0.02 (-1.22)	0.21*** (3.90)	0.12 (0.08)	0.60*** (10.90)	0.91	1.23	80.21
광주	-1.61 (-2.65)	-0.06 (-2.10)	0.21*** (4.11)	-0.02 (-0.80)	0.02*** (4.04)	0.05** (2.33)	0.65*** (6.50)	0.90	1.80	22.24
대전	-2.12 (-2.40)	-0.02*** (-3.11)	0.48** (3.23)	-0.10 (-1.42)	0.65 (2.62)	0.06** (2.58)	0.56 (4.15)	0.88	1.75	50.24
울산	-2.58 (-3.10)	-0.03 (-2.12)	0.55 (2.00)	-0.02 (-0.98)	0.02 (2.67)	0.13 (2.63)	0.54** (7.10)	0.85	1.72	80.21
경기	-2.62 (-2.82)	-0.04 (-1.90)	0.58 (2.12)	-0.02 (-2.38)	0.10** (3.23)	0.03*** (4.35)	0.46 (4.67)	0.88	1.80	82.10
강원	-3.15 (-2.62)	0.00*** (3.04)	0.32 (3.43)	-0.10 (-2.07)	0.21 (2.46)	0.10 (2.25)	0.66 (5.52)	0.91	2.00	31.14
충북	-3.27 (-5.10)	-0.08 (-2.55)	0.26*** (5.66)	-0.65 (-2.08)	0.12 (3.20)	0.05*** (3.25)	0.76*** (10.10)	0.88	2.22	37.85
충남	-3.44 (-4.11)	-0.03 (-0.01)	0.55 (2.48)	-0.52 (-1.34)	0.30 (2.90)	0.06 (2.07)	0.70** (7.58)	0.89	2.18	72.75
전북	-1.76 (-4.01)	-0.10 (-0.04)	0.46 (2.17)	-0.34 (-1.43)	0.44 (2.77)	0.34 (0.46)	0.86*** (7.33)	0.87	1.98	38.90
전남	-3.18 (-4.04)	-0.06 (-0.83)	0.20 (4.23)	-0.02 (-1.171)	0.53 (2.57)	0.40 (2.07)	0.62 (6.33)	0.90	2.00	60.20
경북	-2.02 (-3.05)	-0.08 (-1.30)	0.64*** (4.14)	-0.02 (-2.07)	0.25** (3.10)	0.08 (1.88)	0.44 (3.36)	0.90	1.88	64.85
경남	-3.07 (-2.62)	-0.03 (-3.82)	0.72 (3.85)	-0.05 (-1.48)	0.30 (2.92)	0.09 (1.66)	0.53 (4.34)	0.92	1.90	72.52
제주	-3.32 (-7.22)	-0.07 (-2.77)	0.60 (1.91)	-0.06 (-2.07)	0.11 (3.23)	0.05 (1.91)	0.56 (7.13)	0.89	1.76	74.25

주) 1. 괄호안은 t통계량

2. * : $0.1 \geq P$, ** : $0.05 \geq P$, *** : $0.01 \geq P$

〈표 2〉 지역별 시외통화호수모형의 추정결과

추정치 지역	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	통계량		
								\bar{R}^2	DW	F
서울	3.36 (4.00)	-0.03 (-0.84)	0.16 (3.04)	0.66*** (10.04)	0.47 (11.04)	0.01 (3.04)	-0.20 (-2.04)	0.88	1.87	87.25
부산	7.02 (5.01)	-0.16** (-6.27)	0.18 (4.05)	0.02*** (12.14)	0.20 (7.03)	0.12 (3.08)	-0.18 (-2.52)	0.90	1.84	90.23
대구	7.15 (7.01)	-0.18 (-2.52)	0.19 (6.52)	0.10 (8.72)	0.21 (3.04)	0.13 (7.04)	-0.15 (-1.72)	0.92	1.86	84.20
인천	10.02 (4.13)	-0.73 (-2.44)	0.14 (6.68)	0.30 (7.47)	0.14 (6.05)	-0.15 (-2.52)	-0.20 (-2.00)	0.94	1.82	84.02
광주	6.66 (7.04)	-1.92 (-2.60)	0.10 (6.07)	0.44*** (10.13)	0.40 (4.00)	0.20 (8.14)	-0.14 (-7.03)	0.86	2.53	72.32
대전	8.02 (10.01)	-3.72 (-2.52)	0.19 (4.23)	0.08 (3.04)	0.08 (4.14)	0.22 (1.80)	-0.12 (-3.04)	0.89	2.14	78.32
울산	10.01 (7.57)	-3.19 (-3.87)	0.02 (4.52)	0.52 (4.12)	0.13 (1.04)	0.22 (1.78)	-0.12 (-0.78)	0.92	2.61	24.94
경기	5.62 (7.80)	-1.14 (-2.25)	0.20 (5.47)	0.66 (3.77)	0.02 (9.68)	0.01 (7.03)	-0.13 (-1.07)	0.89	2.20	20.30
강원	2.50 (7.04)	-0.71 (-1.10)	0.44 (8.04)	0.44 (8.52)	0.20 (7.42)	0.02 (4.12)	-0.20 (-3.00)	0.92	1.80	40.72
충북	6.52 (10.03)	-1.44 (-2.47)	0.34 (10.13)	0.32 (7.04)	0.44 (5.10)	0.65 (5.47)	-0.18 (-2.04)	0.82	2.00	72.72
충남	7.42 (9.72)	-2.50 (-6.22)	0.54 (6.52)	0.22 (6.07)	0.32 (3.00)	0.50 (2.52)	-0.13 (-2.13)	0.80	2.02	70.30
전북	8.41 (4.56)	-2.92*** (-7.52)	0.21 (7.42)	0.23 (2.54)	0.21 (8.68)	0.13 (2.33)	-0.05 (-2.00)	0.90	2.29	80.25
전남	6.61 (10.52)	-4.80 (-2.00)	0.18 (6.07)	0.44 (4.05)	0.10 (7.44)	0.15 (7.04)	-0.02 (-2.72)	0.87	2.34	34.44
경북	9.99 (6.46)	-5.70 (-3.76)	0.13 (7.53)	0.32 (6.03)	0.02 (4.12)	0.14 (2.47)	-0.06 (-3.10)	0.75	1.78	80.20
경남	9.12 (8.67)	-3.98 (-7.04)	0.20 (3.52)	0.21 (7.23)	0.44 (3.01)	0.15 (3.13)	-0.13 (-3.04)	0.92	2.00	72.27
제주	2.32 (7.40)	-0.02 (-2.92)	0.16 (4.04)	0.12 (5.35)	0.55 (7.57)	0.16 (7.01)	-0.67 (-3.78)	0.91	1.72	83.90

주) 1. 괄호안은 t통계량

2. * : $0.1 \geq P$, ** : $0.05 \geq P$, *** : $0.01 \geq P$

V. 요약 및 결론

본 연구는 전기통신서비스수요의 이론적 모형을 근거로 한 우리나라의 주요 지역별 전화서비스수요의 계량모형을 구축 및 추정한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 지역별 전화보급률모형의 추정결과에 의하면 지역별 전화통화료(통화가격지수)와 가입비는 전화보급률에 부의 효과를 가져다주며, 그 여타 설명변수들은 전화보급률에 정의 효과를 가져다준다.

둘째, 지역별 시외통화호수모형의 추정결과에 의하면 A지역(해당지역) 전화통화료의 탄력성과 A지역과 B지역간 거리의 탄력성은 부의 값으로, 그리고 그 여타 설명변수의 탄력성은 정의 값으로 나타나고 있다. 이는 A지역에서 B지역으로의 시외통화호수가 A지역의 전화통화료(통화가격지수)와 A지역과 A지역을 제외한 여타 지역간의 거리에 반비례하며, A지역에서 A지역 이외의 여타 지역으로의 1분당 평균도수, A지역의 가입자수, A지역 이외의 여타 가입자수, 그리고 A지역의 총지출액에 정비례함을 의미한다. 설명변수들 중에서 A지역의 전화통화료(통화가격지수)는 유의수준 $\alpha=0.1$ 이상에서 대체로 유의적이며 그 외의 설명변수들은 제한적으로 유의하게 나타남을 알 수 있다.

이상과 같은 본 연구는 주택용 전화서비스를 수요측면에서 검토함으로써 통신정책의 역할과 그 영향 분석에 활용될 수 있을 것이며, 또한 통신사업자의 요금정책수립과 마케팅 전략수립등 통신사업의 효율적 경영을 위한 투자 및 수요예측에도 이용될 수 있다는데 그 의의가 있다. 그러나 향후 전기통신환경의 변화와 전화서비스의 새로운 대체재 및 보완재가 출현함에 따라 그 결과는 달라질 수 있으리라고 사료된다.

參 考 文 獻

- 염용섭(1995), 「정보통신사업 서비스 유형별 중장기 수요예측」, 연구보고 95-04, 통신개발연구원, 1995.12.
- 이명호·김용규·김범석(1992), 「전기통신수요분석을 위한 계량모형구축(II)」, 연구보고 92-01, 통신개발연구원, 1992.12.
- 이명호·전영섭·김범석(1991), 「전기통신요금과 통신경제이론」, 연구보고 91-03, 통신개발연구원, 1991.12.
- 이명호·조임곤(1991), 「전기통신수요분석을 위한 계량모형구축(I)」, 연구보고 91-01, 통신개발연구원, 1991.12.
- 최수혁(1993), 「정보통신서비스 장기수요예측(II)」, 연구보고 93-28, 통신개발연구원, 1993.12.
- 최수혁·성진영(1992), 「정보통신서비스 장기수요예측(I)」, 연구보고 92-20, 통신개발연구원, 1992.12.
- Attle, R. and Averous, C.(1973), "The Telephone System as a Public Good: Static and Dynamic Aspects," *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol.4, No.1.
- Brander, J.A. and Spencer, B.J.(1983), "Local Telephone Pricing: Two-Part Tariffs and Price Discrimination," *Economic Analysis of Telecommunications: Theory and Applications*, ed. by L. Courville et al., pp.305-316, Elsevier Science Publishers/North Holland, New York.
- Chen, J.A and Watters, J.S.(1989), "A Binary Discrete-Choice Model of Demand for Intra LATA 800 Service," Southwestern Bell Telephone Co., October 1989.
- Craver, R.F(1976a), "A Demand Analysis Study of Telecommunications Between Canada and the United States," Unpublished paper, January and April, AT&T Long-Lines Overseas Economic Research.
- Kridel, D.J. and Taylor, L.D.(1993), "The Demand for Commodity Packages: The Case of Telephone Custom Calling Features," *Review of Economics and Statistics*, Vol.75, No.2, May 1993, pp.362-367.
- Littlechild, S.C.(1975), "Two-Part Tariffs and

염용섭(1995), 「정보통신사업 서비스 유형별 중장기 수요예측」, 연구보고 95-04, 통신개발연구원

- Consumption Externalities," *Bell Journal of Economics*, Vol.5, No.2, Autumn 1975, pp.661-670.
- Littlechild, S.C.(1977), "The Role of Consumption Externalities in the Pricing of Telephone Service," *Pricing in Regulated Industries: Theory and Application*, ed. by J.T. Wenders, pp.38-46, Economic Seminar, Carefree, Az., January 1977, Mountain States Telephone and Telegraph, Denver, CO.
- Rohlfs, J.(1974). "A Theory of Interdependent Demand for a Communication Service", *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol.5, No.1, Spring 1974, pp.16-37.
- Rohlfs, J.(1978), "Economically Efficient Bell System Pricing", Unpublished Bell Laboratories, Memorandum, attachment H, transmitted by R. L. McGurie of AT&T to Congressman Lionel VanDeerlin, October 31, 1978.
- Squire, L.(1973), "Some Aspects of Optimal Pricing for Telecommunications", *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 4, No.2, Autumn 1973, pp.515-525.
- Taylor, L.D.(1980), "The Demand for Telecommunications: A Nontechnical Exposition", in *issues in Public Utility Pricing and Regulation*, ed. by M. A. Crew, pp.93-106, Lexington Books/D.C. Heath, Lexington, MA.
- Taylor, L.D.(1983), "Problems and Issues in Modeling Telecommunications Demand", in *Economic Analysis of Telecommunications: Theory and Applications*, ed. by L. Courville et al., pp. 181-198, Elsevier Science Publication/North Holland, New York.
- Taylor, L.D. and Kridel, D.J.(1990), "Residential Demand for Access to Telephone Network", in *Telecommunications Demand Modeling*, ed. by A. de Fontenay, M. H. Shugard and D. S. Sibley, North-Holland Publishing Co, Amsterdam.
- Taylor, L.D., Waverman, L. and Wall, G. W.(1990), "Equity Considerations and Ramsey Pricing in Telecommunications", Centre for International Studies, Trinity College, University of Toronto, Toronto, Ontario, M55 1A1.
- Taylor, E.E. and Taylor L.D.(1993), "Post-Divestiture Long-Distance Competition in the United States", *American Economic Review Papers and Procedures*, Vol.83, No.2, May 1993, pp.185-190.
- Taylor, L. D.(1994), *Telecommunications Demand in Theory and Practice*, Kluwer Academic Publishers.
- Willig, R.D.(1976), "Consumer Surplus Without Apology", *American Economic Review*, Vol. 66, No.4, September 1976, pp.587-597.