

셀룰러 통신 서비스의 수요 함수 추정

Estimating the access demand function of the cellular communication service

이 영 용, 강 국 창, 오 형 식
서울대학교 산업공학과

Abstract

In this paper, the affecting factors of the access demand for the cellular service are derived, and the access demand function of the cellular service is estimated.

The results obtained in this study are as follows: First, the price(access charge) and the income elasticities of cellular services are higher than those of PSTN. Second, like other telecommunication services there exists a network externality in cellular communication services. Third, the technological capability of the service provider has played an essential role in expanding the size of subscribers. Fourth, the access demand of cellular communication service is not sensitive to the usage charge.

According to the above results, it can be inferred that if the access charge is lowered, the number of subscribers will increase to the critical mass, and then the cellular communication market will grow up to a saturation point naturally.

1. 서 론

셀룰러 통신의 급속한 성장에 영향을 미치는 요인들은 무엇인가? 또한 기존의 유선통신에 비하여 새로운 통신 서비스로서의 셀룰러 통신은 어떠한 수요특성들을 가지는가?

이상의 물음들에 답하기 위하여 본 연구는 기존의 유선 통신서비스의 수요 함수에 관한 이론적 고찰을 통하여 수요 함수에 영향을 미치는 요인들을 추출하였다. 이렇게 추출된 요인들과 새로운 통신서비스로서의 셀룰러 통신서비스의 고유한 특성에 근거한 요인들을 이용하여, 셀룰러 통신의 가입수요함수를 추정함으로써 셀룰러 서비스의 가입수요에 영향을 미치는 요인들을 규명하고 기존의 유선통신의 가입수요에 관한 연구결과들과 비교한다. 마지막으로 본 연구의 결과들에 따른 정책적 시사점을 제시하였다.

2. 수요 함수 모형

본 연구의 실증 분석 대상은 국내 셀룰러

통신의 가입 수요이다. 국내에서는 1984 년 한국 이동통신 주식회사가 설립되면서 셀룰러 통신에 대한 수요가 본격적으로 표출되기 시작했다.

2.1 독립변수의 선정 및 자료의 구성

본 연구의 분석기간은 국내에서 셀룰러 통신이 시작된 1984 년부터 1993 년까지 10 년간이다.

수요에 영향을 미치는 기술적 요인에 대한 위의 논의와 유선 전화 수요 함수 이론 및 실증 분석의 연구 결과를 참조하여 선정된 독립변수는 소득, 가입료, 시스템 크기, RF 채널수이다.

가. 가격 지수 (Price Index)

기존 유선 전화에 비하여 셀룰러 이동 전화의 가입료는 매우 비싼 편이다. 이는 85 만원에서, 65 만원으로 한 번의 가격 하락을 보였다. 매월 사용량에 따라 부가되는 서비스 이용요금은 망 접속을 유지하는데 따른 비용 요인을 표

현하는 기본료와 완료된 모든 호(Call)에 대하여 부과되는 통화료로 구성된다. 기본료는 1984년부터 1993년까지 지난 10년간 월 27000원으로 일정하였고, 통화료는 거리에 따른 차등요금에서, 1990년에 국내의 전지역이 10초당 25원의 요금이 부과되는 전국 단일 요금제로 변경되었다.

나. 소득 지수 (Income Index)

소득이 증가함에 따라 셀룰러 통신의 수요가 증대되리라 예상되며, 이는 기존의 유선 전화의 수요 분석 등을 통하여 많이 연구된 부분이라 하겠다. 1인당 GDP를 소득 지수로 활용하였으며, 자료는 통계청에서 발간한 한국 주요 통계 지표를 사용하였다.

소득 및 가격 자료는 GNP deflator를 이용하여 85년을 기준으로 불변 가격 지수로 변환하였다.

다. 기술 (Technology)

각 사업자별 기술변화가 수요에 영향을 미치는 경로의 분석을 통하여 선정된 기술 변수들은 단말기 가격, 통화 완료율, RF 채널수이다. 그러나, 단말기 가격은 셀룰러 폰 생산업체에게, 통화 완료율은 서비스 제공업체에게 매우 민감한 자료이므로 자료에의 접근이 불가능하였다. 이에 현실적으로 접근 가능한 RF 채널수를 기술 지수로 사용하였다.

라. 망 외부성(Network Externality)

통신망 외부성이란 주어진 통신망의 가입자의 수가 증가하면서, 기존의 가입자들이 더 많은 가입자들과 통화할 수 있게 됨에 따라 효용이 증가하게 됨을 뜻한다. 즉, 가입자수가 증가할수록 더욱 많은 잠재 가입자들이 셀룰러 통신에 가입할 가능성이 커지는 것이다. 이러한 망 외부성의 지수로써는 기존 가입자수를 이용하였다.

2.2 수요함수의 선정

이러한 제약 하에서 최종적으로 선정된 독립 변수들은 소득, 가입료, RF 채널수, 기존 가입자수이다.

수요함수로는 가장 일반적으로 사용되는 Cobb-Douglas 수요 함수를 사용하였다. 선정된 독립 변수들과 가입 수요 함수를 이용하여 합수식을 구성하면 아래와 같다.

$$N_t = N(Y_t, E_t, T_t, N_{t-1})$$

$$= Y_t^a E_t^c C_t^d N_{t-1}^e$$

Y_t : t년의 소득 E_t : t년의 가입료

C_t : t년의 RF 채널수

N_{t-1} : t-1년의 기존 가입자수

이 식에 로그를 취하고 절편과 에러항을 삼입하면 다음과 같다.

$$\ln N_t = k + a \ln Y_t + c \ln E_t + d \ln C_t + e \ln N_{t-1} + \varepsilon$$

이는 선형 다중 회귀 분석을 이용하여 파라미터의 추정 및 통계적 검정을 한다.

3. 추정 결과

선정된 가입 수요 함수로 1984년부터 1993년까지의 시계열 자료들을 이용하여 선형 다중 회귀 분석을 한 결과, [표3-1]와 같은 파라미터 값들이 추정되었다.(SAS통계 패키지 이용)

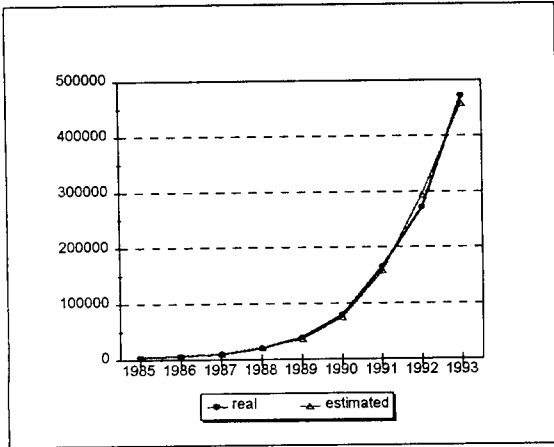
[표3-1] 추정된 수요함수의 계수값

추정계수	추정치	표준오차	Standardized estimate
상수	5.9252	15.1391	0.00
소득	0.7650	0.2372	0.12
가입료	-1.6402	3.6974	-0.18
기존가입자수	0.5117	0.2569	0.49
무선채널수	0.1886	0.1988	0.21

모형의 계수값을 이용하여 추정된 방정식을 표현하면 아래와 같다.

$$\ln N_t = 5.9252 + 0.7650 \ln Y_t - 1.6402 \ln E_t + 0.5117 \ln N_{t-1} + 0.1886 \ln C_t$$

위의 추정된 방정식을 이용하여 셀룰러 통신의 가입자수를 추정한 값과 실제 가입자수를 비교한 것이 [그림3-1]이다.



R^2 : 0.9986 F-통계량 : 728.492
D-W 통계량 : 2.293

[그림3-1] 가입 수요 함수 추정곡선

위의 분석 결과 R^2 , F-통계량, D-W통계량 등의 통계치들이 매우 우수한 것으로 나타났으며, 각 독립 변수들에 대한 계수값의 부호들도 직관에 부합한다.

4. 결과의 해석 및 결론

기존의 유선 전화 가입 수요 함수에 대한 실증 분석에서 소득, 가격은 모두 전화의 가입 수요에 중요한 영향을 끼쳤음이 밝혀져 있다. 본 연구에서도 소득과 가입료는 셀룰러 가입 수요에 중요한 영향을 끼치는 변수들이다. 이는 소득의 변화에 대한 가입 수요의 변화율인 소득 탄력성과 가격의 변화에 대한 가입 수요의 변화율인 가격 탄력성을 통하여 좀 더 엄밀한 분석이 가능하다.

본 연구는 Cobb-Douglas 수요 함수를 가정 하였으므로, 가격 탄력성과 소득 탄력성은 추정된 함수식이 계수값과 동일하다. 본 연구에서 추정된 소득 탄력성은 0.76, 가격 탄력성은 -1.64 이다.

기존 연구, 즉 유선 전화의 경우 가격 탄력성이 -0.05 ~ -0.17 인데 반하여, 본 연구의 대상인 셀룰러 폰의 경우는 -1.64 로 상당히 높은 수준이라고 할 수 있다. 또한 기존 유선 전화의 소득 탄력성이 0.15 ~ 0.61 의 수준인데 반하여 본 연구의 셀룰러 통신의 소득 탄력성은 0.76 으로 약간 높은 수준이다. 즉 PSTN에 비하여 셀룰러 통신은 가격의 변화에 대하여 가입 수요가 더 큰 폭의 영향을 받고, 이는 소득의 경우도 마찬가지이다. 이는 서비스 도입 초기로, 기존의 유선 전화가 몇몇 국가에서는

이미 포화치에 이르렀다는 연구에서 알 수 있듯이 필수재(Necessities)의 성질을 띠며 반하여, 셀룰러 폰은 아직은 사치재(luxury goods)의 성격을 띠고 있기 때문이라고 할 수 있다. 가격 탄력성이 1 보다 큰 경우 경제학에서는 이를 수요가 탄력적이라고 한다. 이는 셀룰러 서비스의 가입 수요가 가입료의 변동에 매우 민감히 반응할 것이라는 사실을 이야기 하고 있다.

외부성의 존재는 정보통신 산업이 다른 산업 혹은 제품들과 차별되는 중요한 수요의 특성 중의 하나이다. 셀룰러 통신 또한 매우 성장세를 보이는 정보통신 산업의 한 분야로서 이러한 외부성의 존재가 기대되었다. 가입 수요 함수의 추정 결과 실제로 망 외부성이 존재함이 확인되었고, 특히 셀룰러 폰의 가입 수요에 가장 큰 영향을 미치는 변수임이 밝혀졌다.

본 연구에서 추정된 가입 수요 함수를 살펴 보면, 기술 변화를 나타내는 RF 채널수가 셀룰러 폰의 가입 수요에 많은 영향을 끼치고 있음을 관찰 할 수 있다. 여기서 RF 채널수는 서비스 제공업자의 기술 능력의 발전을 의미하므로, 1984 년 기술 도입을 통하여 셀룰러 통신서비스를 개시한 한국 이동통신의 기술 능력의 확장이 셀룰러 통신의 가입 수요의 확대를 유도했다고 할 수 있다. 즉, 서비스 제공업자의 설계 계획 등의 망 설계 기술, 망 운영 기술의 발전으로, 소비자의 니드에 부응하는 서비스의 질을 갖춘 서비스를 확대 제공 가능함으로써, 잠재 수요를 현실 수요로 전환시키고, 시장의 확대·성장을 유도하는 과정을 집약적으로 표현하고 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 서비스 사용료가 셀룰러 통신의 가입 수요에 별다른 영향을 끼치지 못하고 있음이 밝혀졌다. 정보 통신 서비스 시장을 가입과 사용의 두 개의 재화를 가진 시장이라고 볼 때 이는 매우 당연한 결과로 간주될 수 있다.

이상의 가입 수요 함수 추정의 결과들을 정리하면 다음과 같다.

- 셀룰러 통신의 가입 수요에 대한 가격 및 소득 탄력성은 PSTN 의 경우보다 높다.
- 셀룰러 통신서비스는 여타 정보통신 서비스와 마찬가지로 망 외부성이 존재한다.
- 서비스 제공업자의 기술 능력 -RF 채널수-의 발전은 셀룰러 통신서비스의 확대에 중

요한 역할을 했다.

● 셀룰러 통신서비스의 가입 수요는 서비스 사용료에 별다른 영향을 받지 않는다.

이상의 연구결과들로부터 서비스 가입료를 인하함으로써 가입자 수를 임계량 수준까지 증가시키면 이후에는 자연적으로 포화 상태까지 성장할 수 있을 것이라는 정책적 시사점을 얻을 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] B. M. Mitchell, I. Vogelsang, Telecommunications Pricing: Theory and Practice, Cambridge University Press, 1991
- [2] D. Allen, New Communications Services, Telecommunications Policy, 1988
- [3] J. Walker(Ed.), Mobile Information Systems, Artech House, 1990
- [4] L. D. Taylor, Telecommunications Demands : A Survey and Critique, Balling Publing Company, 1980
- [5] R. E. Park et al. , Price Elasticities for Local Telephone Calls, Econometrics, Vol. 51, No.6, 1983.11
- [6] R. J. Holbeche, Land Mobile Radio Systems, Short Run Press, 1985
- [7] W. C. Y. Lee, Mobile Communications Design Fundamentals, Howard W. Sams & Co., 1986
- [8] 유 의선, 이호규, 전파자원개발 및 운용방안, 통신개발연구원, 1992
- [9] 이 덕주, 전기 통신 산업의 비용 구조 및 가격 체계에 관한 연구, 서울대 박사학위 논문, 1995
- [10] 이 명호 외, 전기 통신 요금과 통신 경제 이론, 1991
- [11] 이 상덕, 한 수용, 박기한, 이동통신산업 육성방안, 통신개발연구원, 1992
- [12] 차 동완, 셀룰러통신망의 설계 및 운용 전략에 관한 연구, 한국경영과학회, 1991
- [13] 통신개발연구원, 통신협력단, 미국 첨단 기술산업의 국제 경쟁력 셀룰러 통신산업, 1993