

이동통신시장에서의 단위편향 소비행태 발생에 관한 실증연구

이 상 우*, 정 선 화°, 이 형 직*

Empirical Study on Unit Bias under the Flat Rate Pricing in the Korean Mobile Telecommunication Market

Sang-Woo Lee*, Seon-Hwa Jeong°, Hyeongjik Lee*

요 약

본 논문의 목적은 국내 이동통신시장에서 발생가능한 대표적인 인식편향(cognitive bias) 중 하나인 단위편향(unit bias) 현상의 발생 여부를 실증적으로 분석하고, 단위편향 발생을 최소화하기 위한 바람직한 요금제 개선방안을 제시하는 것이다. 분석 결과 이용자들은 정액요금제하에서 단위편향적 소비행태 발생에 따라 자신의 최적소비량보다 많은 통화량 혹은 데이터량을 사용함으로써 자신의 효용극대화를 위한 최적 통신비 지출보다 많은 통신비를 지출할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 정액요금제의 요금구간을 보다 세분화함으로써 소비자들이 단위편향 발생에 따른 비합리적 소비를 최소화하고 자신의 효용함수에 따라 최적 소비량을 이용토록 마련하여 가계통신비 절감은 물론 소비자 후생을 극대화할 수 있도록 유도하는 것이 가능할 것으로 기대된다.

Key Words : Unit bias, Flat rate pricing, Mobile service, Cognitive bias, Optimal consumption

ABSTRACT

The purpose of this paper is to empirically identify whether unit bias exists or not under the flat rate pricing in the Korean mobile telecommunication market and to give the desirable form of pricing plans for minimizing this irrational behaviors. Our results show that with the flat rate pricing consumers tends to make more voice or data traffic over their optimal consumption level, meaning the existence of unit bias in the Korean mobile market. These results imply that under the current pricing plans subscribers may pay higher monthly fee than their optimal cost which maximizes their utility, for using the telecommunications service. Thus, policy makers need to consider adopting mobile operators' segmentation of the flat rate pricing plans for the reduction of subscribers' telecommunications costs and the improvement of consumer welfare.

I. 서 론

2009년 아이폰 도입을 시작으로 촉발된 스마트폰의 대중화는 이동통신시장을 음성중심에서 데이터 중심 시장으로 급속히 변모시키고 있다. 이러한 데이터

중심 시장으로의 변화에 맞추어 이동통신요금제 또한 과거 종량요금제 방식에서 벗어나 정액요금제가 대체를 이루고 있으며, 최근에는 음성통화를 무제한 제공하면서 데이터 제공량에 따라 과금하는 데이터 중심 요금제가 경쟁적으로 출시되고 있는 상황이다.

* First Author : Electronics and Telecommunications Research Institute, woody@etri.re.kr, 정희원

° Corresponding Author : Electronics and Telecommunications Research Institute, sh-jeong@etri.re.kr, 정희원

* Electronics and Telecommunications Research Institute, hyeongjiklee@etri.re.kr, 정희원

논문번호 : KICS2015-11-367, Received November 16, 2015; Revised January 20, 2016; Accepted January 20, 2016

이동통신시장의 급속한 성장에 따른 이동통신요금 제 변화와 더불어 이동전화요금 또한 획기적으로 감소하였다. 예컨대, 1984년에 1,800원(3분 기준)이었던 이동전화요금은 약 30년이 지난 2015년 현재 기준으로 324원(3분 기준, 초당 1.8원)으로 산술적으로도 1/5 수준으로 감소하였다. 최근 도입된 데이터 중심요금제로 인하여 이동통신요금의 인하 추세는 더욱 가속화될 것으로 예상되고 있다.

이러한 실질적 이동통신요금의 지속적 인하와 더불어 정부의 지속적인 요금인하 노력에 따른 통신비 감소 효과는 국내의 조사 결과를 통해 확인되고 있다. 최근 통계청은 2015년 2분기 통신요금이 전년동기 대비 0.6% 감소하였다고 조사 결과를 발표하였으며, 2015년 7월에 발표된 OECD 자료 역시 국내 이동통신요금이 OECD 평균대비 15%~40% 정도 저렴한 것으로 분석된 바 있다¹¹⁾. 그럼에도 불구하고 이동전화 보급률의 증가와 통화량 증가 등으로 인하여 소비자들이 실제로 체감하는 가계통신비 비중은 꾸준히 상승하고 있어, 국내에서는 소비자단체 등을 중심으로 통신비 인하 요구가 지속적으로 제기되고 있는 상황이다.

요컨대, 관련 정책기관 및 통신사업자들의 꾸준한 요금인하 노력에도 불구하고 소비자의 통신비 지출 규모와 체감 가계통신비 비중은 지속적으로 증가할 것으로 예측되고 있다. 동시에 향후 스마트폰의 고급화와 더불어 데이터 사용량이 증가함에 따라 통신비 지출은 더욱 확대될 가능성이 높다. 이에 따라 국내에서 통신비 요금인하 요구는 지속적으로 제기될 것으로 예상되며, 이를 해결하기 위한 학술적·정책적 연구 역시 지속 요구되는 상황이다.

현재까지 이동전화요금의 문제는 통신요금 인하를 통한 소비자의 통신비 부담경감 방안과 투자비 회수를 위한 적정 요금설정에 대한 이슈를 중심으로 논의되어 왔다. 그러나 소비자의 수요패턴을 고려한 이동전화요금 가격책정 방안에 대한 이론적 연구는 미흡한 상황이다. 특히 향후 데이터 무제한요금제를 포함한 정액요금제의 확산 및 보편화가 예상되는 시점에서 소비자 수요패턴을 고려한 이동전화요금 책정 방안에 대한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 현재 보편화되어 있는 정액요금제 방식에서 대표적인 인식편향(cognitive bias) 중 하나인 단위편향(unit bias) 현상의 발생 여부를 실증적으로 분석하고 단위편향 발생을 최소화하기 위한 바람직한 요금제 개선방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 첫째 정액요금제하에서 단위편향 현상 발생이 소비자

후생에 미치는 영향을 이론적으로 분석한다. 특히 최근 데이터 중심 요금제 출시로 인한 트래픽 폭증과 더불어 정액요금제가 확대되고 있는 상황에서 단위편향에 대한 문제는 더욱 심각해질 수 있으므로 이에 대한 검토는 매우 필요하다. 둘째, 현재 국내 이동통신 시장에서 정액요금제하에서의 단위편향 현상이 실제로 발생하고 있는지를 실증적으로 분석한다. 현재까지 이동통신시장에서 정액요금제하에서 단위편향 발생 여부를 실증적으로 분석한 연구는 전무한 상황이다. 셋째, 단위편향 현상으로 인한 소비자들이 지출하는 통신비 부담에 미치는 영향을 분석한다. 이러한 분석 결과를 토대로 향후 소비자들로 하여금 합리적인 소비를 유도하고 궁극적으로는 소비자와 사업자가 상호 상생할 수 있는 요금제 개선방안을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 단위편향에 대한 기존 연구내용을 소개하고 현행 통신시장에서의 정액요금제에 따른 단위편향 발생 효과 분석을 위한 기본 모형을 수립한다. 3장에서 국내 이동통신시장에서 단위편향이 실제로 발생하고 있는지를 실증적으로 분석하고 이에 따른 영향을 제시한다. 또한, 단위편향 발생에 따른 소비자 후생 저하를 방지할 수 있는 바람직한 요금제 도입방안을 제시한다. 마지막으로 4장에서 결론을 제시한다.

II. 이론적 배경

2.1 선행 연구

단위편향(unit bias)이란 자신의 효용체계와는 무관하게 외부적으로 주어진 양을 자신의 소비효용을 극대화하는 양으로 간주하고 이를 모두 소비하고자 하는 인식오류 혹은 의사결정 오류를 말한다. 예를 들어, 500ml 크기의 콜라를 구매하여 개봉하였을 경우 자신의 효용증가 여부와는 무관하게 무조건 다 마신다거나 혹은 레스토랑에서 1인분의 스파게티를 주문하였을 경우 제공되는 스파게티의 양의 많고 적음과는 관계없이 주어진 1인분의 스파게티 양을 자신의 최적소비량으로 간주하여 모두 섭취하는 등의 비합리적인 의사결정을 내리게 된다는 것이다.

만일 합리적인 소비자라면 X재화를 소비함에 있어 주어진 예산제약 하에서 자신의 효용을 극대화할 수 있는 최적소비량이 X^* 라면 X^* 단위까지만 소비를 하고 이후에는 더 이상의 소비를 하지 않게 된다(그림 1). 그러나 만일 X재화를 소비함에 있어 X재화의 판매단위가 X일 경우 X^* 단위 이상을 소비할 경우 효용이 감소함에도 불구하고 소비자는 판매단위인 X가 자

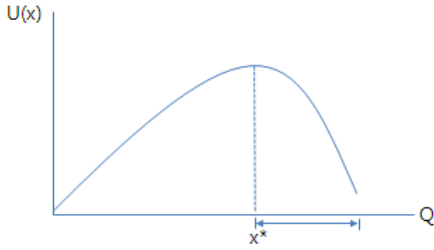


그림 1. 효용(U)과 최적소비량(X*)
Fig. 1. Utility(U) and optimal consumption(X*)

신의 효용을 극대화할 수 있는 최적소비량으로 판단, 효용극대화 수준인 X^* 를 초과하여 X 에 근접한 수준까지 재화를 소비하게 될 경우, 해당 소비에 있어 단위편향이 존재한다고 판단할 수 있다.

단위편향은 Geier 등^[2]에 의해 처음으로 실증적으로 밝혀진 인지편향 중 하나로 소비자행동론 분야에서 가장 최근에 등장한 연구 주제 중 하나이다. Geier 등은 과자의 포장단위(혹은 제공단위)를 크게 할수록 사람들은 과자를 더 많이 소비한다는 사실을 실증적으로 증명함으로써 실제 현실에서 단위편향이 존재함을 밝힌 바 있다. 또한 Kerameas 등^[3]은 학생들을 대상으로 한 실험에서 사탕의 제공단위를 크게 준 학생 그룹이 사탕의 제공단위를 작게 준 학생 그룹에 비해 사탕의 소비량이 큼을 증명하는 바 있으며, Marchiori 등^[4]도 어린이들을 대상으로 한 실험에서 과자포장 크기를 줄일수록 소비량이 감소함을 실증적으로 증명함으로써 기존 Geier 등의 연구결과를 뒷받침하였다. 이에 반해 Raynor^[5]는 28명의 학생을 대상으로 3일간 진행된 실험을 통해 포장단위의 크기는 소비량과는 무관하며, 소비량은 개인의 소비성향에 따라 결정된다고 주장하며, 실제 일반적인 소비패턴에서는 단위편향은 발생하지 않는다는 상반된 주장을 하였다.

이와는 별도로 이동통신서비스의 소비행태에 관한 기존 연구는 주로 이용자의 소비행동에 미치는 영향요인을 분석하거나, 소비태도 혹은 구매행동 등 이용자의 통신서비스 소비행태 및 이용의도를 분석하는 등에 초점이 맞추어져 이루어져 왔다. 주형률 등^[6]은 한국의 이동통신시장을 대상으로 한 소비자 행동특성 분석을 통해 연령에 따라 통신사업자를 선택하는 선택기준이 상이하기 때문에 사업자들은 이러한 연령별 사업자 선택기준의 차이를 반영하여 시장을 세분화하고 세분화된 시장특성에 맞추어 차별화된 마케팅 및 서비스 전략을 수립하여야 함을 제시하였다. 또한 최승일 등^[7]은 이동전화 단말기의 속성이 고객만족, 고객충성도에 긍정적 영향을 미치는 것으로 분석한 바

있으며, 최재술 등^[8]은 모바일 데이터서비스 선택 결정요인 분석에서 스마트폰 이용자들은 요금 수준, 데이터 기본 제공량, 전송속도 순으로 중요도를 평가하여, 데이터 서비스 비용수준에 가장 민감하고, 전송속도 보다는 제공량에 더 큰 가치를 두는 것으로 분석하고, 가입한 서비스 세대에 따라 세분화된 서비스 전략이 필요함을 제시하기도 하였다. 이상우 등^[9]은 이동통신시장에서 통신망 고도화에 따른 전송속도 증가로 인해 유도된 수요가 발생하고, 이러한 유도된 수요로 인해 소비자들은 자신의 효용극대화를 위한 최적소비량과는 다른 데이터 트래픽을 소비할 수 있음을 실증적으로 증명하여 소비행동에 미치는 영향요인으로 통신망 고도화 요인도 존재함을 밝힌 바 있다. 이외에도 안중호 등^[10]은 이동전화 서비스 기능 중 정보 제공 및 편의 기능 사용 여부가 소비자들의 이동통신 사용 요금에 영향을 미친다는 분석결과를 제시한 바 있다.

Haque 등^[11]은 이동통신서비스를 선택함에 있어 가격 요인이 가장 중요한 선택요인이며, 이외에도 서비스 품질, 사업자의 판촉전략 등이 중요한 선택요인으로 작용하고 있음을 실증적으로 증명한 바 있다. Makwana 등^[12]은 통신시장에서 부가서비스 제공 및 효율적 가격정책 등이 소비자의 선택에 중요한 선택요인이 될 수 있음을 증명한 바 있다.

2.2 연구 모형

경제학적으로 대부분의 재화는 소비량이 증가함에 따라 해당 재화로부터 얻게 되는 효용이 감소하게 되는 한계효용체감의 법칙이 적용되며, 이러한 한계효용체감의 법칙에 따라 소비자는 재화 혹은 상품을 구매함에 있어 자신의 효용함수에 따라 주어진 예산제약 하에서 자신의 효용을 극대화할 수 있을 만큼 소비하게 됨을 가정하고 있다. 따라서 만약 이동통신시장에서도 이러한 한계효용체감의 법칙이 적용되고, 소비자들은 자신의 효용을 최적화할 수 있는 수준에서 소비량을 선택하는 합리적인 소비자라면 자신의 소비량 결정은 자신이 지불하는 통화요금에 의해서 결정하여야 할 것이다.

즉, 이동통신가입자는 한 통화에 부여하는 가치와 지불가격과의 비교를 통해 결정되는 효용인 취득효용(Acquisition Utility)만을 고려하여 이동통신서비스를 이용하게 될 것이다. 이를 수식으로 나타내면 다음 식 (1)과 같다.

$$Max_q U^u(Q/P_t) \tag{1}$$

여기서 U^a 는 취득효용함수를 의미하며 P_t 는 음성 혹은 데이터 서비스의 단위당 통신요금을 의미한다. 식 (1)은 이동통신가입자는 자신의 효용극대화를 위한 합리적인 소비를 하고, 예산제약조건이 없을 경우 주어진 통화요금(P_t)에 따라 자신의 효용을 극대화할 수 있는 최적 소비량인 q^* 를 소비하게 될 것이다. 즉, 자신이 지불하는 통화요금을 고려하여 자신의 효용을 극대화할 수 있는 통화 및 데이터 서비스를 이용하며, 만일 소비자가 최적소비량 이상을 소비할 경우 효용이 감소할 수 있음을 의미한다. 그러나 이는 통신요금이 정액요금제가 아닌 소비량만큼 통신비를 지불하는 종량요금제일 경우의 효용함수를 의미한다.

만일 정액요금제를 가정하게 되면 효용함수는 다음 식 (2)와 같이 바뀌게 된다.

$$Max_q U^m(Q/\bar{P}) \quad (2)$$

여기서 \bar{P} 는 이용자가 가입한 정액요금제하에서 지불하는 정액요금을 의미한다.

그러나 만일 정액요금제하에서 이동통신가입자가 단위편향에 의한 수요가 존재할 경우 다시 말해, 주어진 예산제약하에서 자신의 효용극대화를 위한 최적 소비량을 결정함에 있어 소비자가 지불하는 정액요금 규모 이외에 가입한 정액요금제 구간에서 제공되는 음성 및 데이터 기본 제공량에 의해서도 결정될 경우 식(2)은 다음 식(3)과 같은 형태의 효용함수로 바뀌게 될 것이다.

$$Max_q U(Q/\bar{P}, \bar{Q}) = U^m(Q/\bar{P}) + U^t(Q/\bar{Q}) \quad (3)$$

여기서 \bar{P} 는 정액요금(flat rate charge)을 의미하고, \bar{Q} 는 가입한 정액요금제에서 기본적으로 제공되는 기본 음성 및 데이터 제공량을 의미한다. 식 (3)은 소비자는 자신이 선택한 정액요금제하에서 제공되는 음성 및 데이터 기본 제공량에 맞추어 자신의 효용을 극대화하고자 함을 의미한다.

효용함수 식 (3)을 통해 효용 극대화를 위한 최적소비량인 q^* 을 구하기 위한 1차 조건식(1st order condition)은 다음과 같이 식 (4)와 같이 구성할 수 있다.

$$\partial U/\partial Q = (\partial U^m/\partial Q) + (\partial U^t/\partial Q) = 0 \quad (4)$$

식 (3)에서 U^t 는 주어진 기본 음성 및 데이터 제공량 이하에서는 한 단위를 추가적으로 소비함에 따라 발생하는 한계비용(marginal cost)이 0이므로, 재화가

우등재일 경우에는 항상 증가하는 강단조성(strong monotonicity)을 지니고 있다. 따라서 $\partial U/\partial Q$ 는 항상 0보다 크다($\partial U/\partial Q > 0$). 결국 식 (4)가 성립되기 위해서는 $\partial U^m/\partial Q < 0$ 이 반드시 성립해야 한다. $\partial U^m/\partial Q < 0$ 의 의미는 주어진 통화료 수준에서 효용을 극대화하기 위한 최적 소비량(q^*)보다 항상 많이 소비함을 의미한다.

이는 이동통신가입자들이 자신의 효용극대화를 위한 최적 소비량을 결정함에 있어 정액요금제하에서는 종량제하에서는 소비하지 않았을 통화량을 추가적으로 소비하게 되는 이른바 단위편향(unit bias) 현상이 발생하며, 이러한 단위편향 현상 발생으로 인해 소비자들은 자신의 효용극대화를 위한 최적 소비규모보다 많은 통화량을 이용하게 될 수 있음을 의미한다.

본 논문에서는 정액요금제하에서 가입자들이 실제로 단위편향에 의한 소비 패턴 발생여부를 실증 분석하고자 한다. 이를 통해 단위편향에 의한 소비패턴을 감소시켜 소비자 후생을 극대화할 수 있는 요금정책을 제안하고자 한다.

III. 실증분석 결과

3.1 조사방법 및 표본 개황

실증분석을 위해 이동통신서비스를 이용하고 있는 1,500명의 가입자를 대상으로 웹방식에 의한 이동통신서비스 이용행태와 서비스 수용도 조사를 수행하였다. 조사기간은 총 1개월('14.8월 ~ 9월)이며 분석대상 서비스는 부가서비스는 제외하고 음성 및 데이터 서비스로 한정하였다. 본 논문이 이동통신시장에서 정액요금제하에서의 단위편향 발생여부를 분석하기 위한 것이므로, 응답자 중 종량요금제를 가입한 경우에는 분석대상에서 제외하였다.

설문에 응답한 총 1,500명 중 일부 조사 항목에 대해 답변이 누락된 371명과 종량요금제 가입자인 141명을 제외하여 최종 분석대상 가입자 수는 988명이었다. 최종 분석대상 988명의 인구통계학적 분포는 표 1과 같다.

최종분석대상자의 모집단 대표성 검정을 위해 서비

- 1) 신뢰수준 95%, 표본오차 2.5%를 고려하여, 표본의 크기를 1,500명으로 설정하였으나,

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \times 0.5^2}{(Sampling Error)^2} = 1536.64$$

일부항목 응답 누락자 및 종량제 가입자를 분석대상에서 제외, 실제 분석대상의 크기가 최적 표본크기에 미치지 못하여 추가적으로 표본의 모집단 대표성 검정을 위하여 카이제곱테스트(Chi-Square test)를 수행하였다.

표 1. 최종 분석대상자의 인구통계학적 특성
Table 1. Socio-Demographic statistics of the sample

Category		Number of sample		Statistics		
		observed	expected	χ^2	df	p-value
Sex	male	495	490.8	0.071	1	0.790
	female	493	497.2			
	total	988	988			
Age	≤~19	198	197.6	14.395	3	.002
	20's	267	237.3			
	30's	278	256.7			
	40's ~	245	296.4			
Company	SKT	461	463.8	3.584	3	.310
	KT	285	262.1			
	LGU+	178	191.6			
	MVNO	64	70.6			
Area	Seoul	229	214.9	13.878	10	0.179
	Daejeon	36	33.2			
	Daegu	64	54.3			
	Busan	83	75.7			
	Gwangju	31	32.7			
	Gyeonggi-do	252	249.8			
	Gyeongsang-do	113	127.0			
	Jella-do	64	78.0			
	Chungcheong-do	68	78.0			
	Gangwon-do	29	32.7			
	Jeju	19	11.8			

스 이용행태에 영향을 줄 수 있는 요인으로 판단되는 성별, 연령, 거주지역, 통신사업자 변수에 대해 카이제곱테스트(chi-square test)를 수행하였다. 분석 결과 성별, 거주지역 및 가입된 사업자 분포는 모집단의 분포와 통계적으로 차이가 없는 것으로 분석되었으나, 다만 웹방식에 의한 설문조사의 특성상 40대 이상의 참여율이 저조하여 모집단의 분포와 통계적으로 차이가 없음을 증명하지 못하였다.

음성 및 데이터 사용량 측정을 위한 설문방식은 실제 정확한 사용량을 기재토록 할 경우 설문응답자가 설문응답시기에 따라 사용량의 차이가 발생할 수 있음을 고려 정확한 사용량을 질문하는 대신 월평균 사용량을 7점척도(1="기본제공량의 20%미만 사용" ; 7="기본 제공량의 120% 초과 사용") 방식으로 조사하였다.

3.2 분석 모형

앞서 언급한 바와 같이 본 논문의 목적은 가입자들이 음성 및 데이터 서비스를 이용함에 있어 정액요금제하에서 단위편향적 소비성향이 존재하는지를 분석하는데 있다. 이를 위하여 본 연구에서는 다음과 같은 연구모형을 수립하였다.

$$Q_{traffic} = F(\bar{Q}_p, Age, Liv_L, Serv_P) \quad (5)$$

여기서 $Q_{traffic}$ 은 월평균 음성 및 데이터 사용량, \bar{Q}_p 는 가입된 정액요금제하에서의 기본으로 제공되는 음성 및 데이터 제공량, Age, Liv_L, Serv_P는 각각 연령, 거주지역과 가입한 통신사업자 유형을 의미한다. 연구모형인 식 (5)는 가입자별 월평균 음성 및 데이터 사용량은 정액요금제하에서 기본적으로 제공되는 음성 및 데이터 제공량, 연령 및 가입한 통신사업자에 의해 영향을 받는다는 가정하에 설정하였다. 본 연구에서는 식 (5)의 통계적 타당성을 검증하기 위하여 SPSS, SAS 프로그램을 활용, 정규성 검정과 왜도 통계량 분석 및 Pearson's Chi Squared test를 수행하였다.

3.3 연구 결과

표 2는 전체 표본집단의 음성 및 데이터의 월 평균 사용량에 대한 기술통계량이다.

조사된 응답자 998명의 월평균 음성 사용량 평균은 4.3016이며, 이를 사용량으로 환산할 경우 평균적으로 음성 기본제공량의 80% 이상을 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 사용량별 응답자수를 살펴보면, 음성의 경우 기본 음성제공량의 80%~100%를 사용한다는 가입자가 35.5%로 가장 많았고, 그 다음으로는 60%~80%가 22.2%를 차지하였다. 데이터 사용량의 경우에는 평균 4.5709로 음성사용량보다 다소 높게 조사되었으며, 특히 기본 데이터 제공량의 80%~100%를 사용한다는 응답자가 40.3%를 차지하고 있어 음성서비스에 비해 데이터서비스를 주어진 기본 제공량에 보다 근접하게 사용하고 있는 것으로 분석되었다.

음성 및 데이터 서비스에 대한 단위편향 발생 여부를 검증하기 위하여 1차적으로 모집단의 정규성 검정을 수행하였다. 정규성 검정 결과는 표 3과 같다.

정규성 검정 결과, Kolmogorov-Smirnova, Shapiro-Wilk 통계량 모두 유의수준이 p=0.000으로 음성사용량 및 데이터 사용량의 분포가 정규성을 만족하지 않는 것으로 분석되었다.

표 2. 조사대상자의 음성 및 데이터 월 평균사용량
Table. 2. Monthly average usage by voice and data

Category	Voice Usage	Data Usage
Average	4.3016	4.5709
Number of sample	988	988
Standard deviation	1.37944	1.38820

표 3. 정규분포 검정 결과
Table 3. The results of normality test

Category		Voice Usage	Data Usage
Kolmogorov-Smirnova	Statistic	.213	.235
	df	988	988
	p-value	.000	.000
Shapiro-Wilk	Statistic	.928	.902
	df	988	988
	p-value	.000	.000

추가적으로 분포의 비대칭도를 나타내는 왜도(skewness) 분석 결과를 살펴보면, 음성 및 데이터 사용량의 왜도 통계량은 각각 -.388, -.718로 모두 우측으로 치우친 분포형태를 취하고 있으며, 특히 데이터 사용량의 분포가 우측으로 더욱 크게 치우친 형태를 취하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 표 4에서 보는 바와 같이 음성 및 데이터 사용량 모두 95% 신뢰구간 하에서 귀무가설인 $\mu_3 = 0$ 이 기각되어 음성 및 데이터 서비스에서 모두 우측으로 치우친 분포의 형태를 취하고 있음을 통계적으로 증명할 수 있었다.

이러한 정규성 검정 및 왜도 통계량 분석 결과는 만일 단위편향이 발생하지 않았다면 분포는 정규분포를 이룰 것이며, 분포가 좌우대칭적($\mu_3 = 0$)일 것으로 실제 이동통신시장에서 정액요금제하에서 단위편향이 발생하고 있음을 나타낸다. 다시 말해 자신의 효용극대화를 위한 최적소비량을 결정함에 있어 정액요금제하에서의 기본 제공 통화량 및 데이터량에 의해 영향을 받고 있음을 의미한다.

또한 성별, 연령 및 가입한 통신사업자간 음성 및 데이터 평균 차이분석을 위한 Pearson's Chi Squared test 결과²⁾, 연령에 따라 음성 및 데이터 사용량 차이는 통계적으로 유의한 것으로 분석되어 음성 및 데이터 사용량에 차이가 존재하는 것으로 조사되었다.

2) Pearson's Chi Squared test는 2개 이상의 모집단(성 또는 연령 또는 사업자)으로부터 추출된 각 표본들이 범주형으로 주어졌을 때 이들 모집단의 분포가 서로 동일할가를 검정하는 분포의 동일성을 검증하는 방법으로, 일반적으로 두 개 이상의 집단간 차이에 대한 통계적 유의성을 검증하기 위하여 ANOVA를 사용하나, 본 분석대상의 분포가 ANOVA 적용을 위한 기본 가정인 정규분포 가정을 만족하지 못하여 비모수통계기법 중 하나인 Pearson's Chi Squared test를 활용하여 분석하였다.

3) Confidence Interval at significance level 5% is calculated by $[\bar{x} \pm (1.96 \times st.error)]$

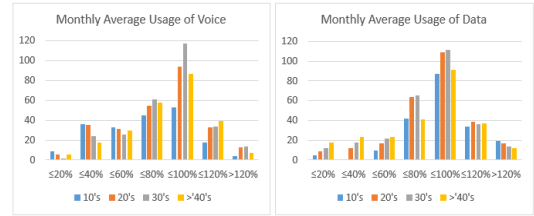


그림 2. 연령별 음성 및 데이터 서비스 이용률 분포
Fig. 2. Histogram of monthly average usage of voice and data by age

표 4. 분포의 왜도통계량 및 95% 신뢰구간
Table 4. Descriptive statistics of skewness by voice and data

Category	Skewness			
	Statistic	Std.Error	Conf. Interval(95%) ³⁾	
			lower	upper
Voice Usage	-.388	.078	-0.541	-0.235
Data Usage	-.718	.078	-0.871	-0.565

그러나, 성별의 경우에는 음성서비스에 한해 유의수준 5% 하에서 남성과 여성간 사용량 차이가 존재하며, 여성이 남성보다 음성서비스를 더 많이 사용하고 있었으며(여성평균 = 1.39, 남성평균= 1.37), 데이터 서비스 사용량의 경우에는 사용량 차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

또한 서비스 제공사업자와 서비스 이용기간 관계에서도 음성서비스의 경우에는 제공사업자간 이용량의 차이가 통계적으로 유의(P=0.000)한 것으로 분석되었으나, 데이터서비스의 경우에는 제공사업자간 이용량 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(P=0.186). 특히 통계적으로 유의한 차이를 보였던 음성서비스의 경우에도 기존 이동통신 3사간에는 이용량의 차이가 없었으나, 알뜰폰 사업자와의 사용량 차이만 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다.

표 5. 성별/연령/통신사업자별 Pearson's Chi Squared test 결과
Table 5. The results of Pearson's Chi Squared test by sex, age, area and company

Category		χ^2	df	p-value
Sex	Voice	13.956	6	0.030*
	Data	5.9421	6	0.430
Age	Voice	42.9538	18	0.001**
	Data	38.4903	18	0.003**
Area	Voice	52.498	60	0.743
	Data	53.139	60	0.723
Company	Voice	85.5827	18	0.000**
	Data	23.1211	18	0.186

표 6. 연령별 음성/데이터 사용량 평균 및 왜도 분석 결과
Table 6. Monthly average usage and the results of skewness test by voice/data and age

Category	Avg.	Std. Error	Skewness			
			Statistic	Conf. Interval (95%)		
				lower	upper	
Voice	≤19	3.84	1.45	-0.107	-0.45	0.23
	20's	4.30	1.43	-0.337	-0.63	-0.04
	30's	4.53	1.26	-0.445	-0.73	-0.16
	≥40's	4.42	1.31	-0.531	-0.84	-0.23
Data	≤19	4.93	1.19	-0.689	-1.03	-0.35
	20's	4.64	1.31	-0.702	-0.99	-0.41
	30's	4.47	1.37	-0.675	-0.96	-0.39
	≥40's	4.32	1.57	-0.604	-0.91	-0.30

다만, 거주지역과 서비스 이용량간 관계에서는 음성서비스 및 데이터 서비스 모두 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다(P=0.743, P=0.723).

특이할 만한 사항은 음성 서비스의 경우 연령이 높은 그룹일수록 음성통화 사용량이 더 많고 우측으로 치우친 정도가 상대적으로 높은 반면, 데이터 서비스의 경우에는 연령이 낮은 그룹이 데이터 사용량이 많을 뿐만 아니라 우측으로 치우친 정도가 큰 것으로 분석되었다. 다만, 데이터서비스의 경우 연령별 왜도 차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다. 이러한 분석결과는 연령이 높을수록 음성서비스에 대한 단위편향이 큰 반면, 데이터서비스의 경우에는 연령이 높아질수록 단위편향이 작아지고 있음을 실증적으로 보여주는 것이라 할 수 있다.

이러한 분석 결과는 토대로 앞서 수립한 연구모형을 수정하여 다음과 같은 최종모형을 채택할 수 있었다.

$$Q_{traffic} = F(\bar{Q}_p, Age, \bar{Q}_p \times Age) \quad (6)$$

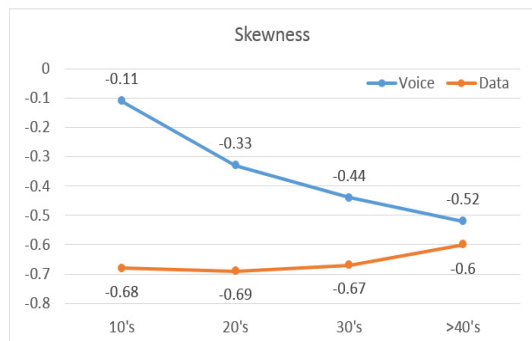


그림 3. 연령별 음성 및 데이터서비스에 대한 왜도값 추정 결과
Fig. 3. Skewness by voice/data and age

단, $\bar{Q}_p \times Age$ 는 변수간 상호작용(interaction)을 의미한다.

3.4 분석 모형

단위편향은 현실세계에서 가장 흔히 일어나는 대표적인 인식편향 중의 하나이다. 전통적으로 경제학에서 소비자들은 주어진 예산제약 하에서 자신의 효용극대화를 위한 최적 소비량을 선택하는 것으로 간주되어 왔다. 특히 기존 통신시장의 요금관련 연구에서도 주어진 요금제하에서 소비자효용 극대화를 위한 전제로 소비자들이 자신의 효용극대화를 추구하는 합리적 소비자를 가정하여 분석하여 왔다.

본 논문은 현재 국내 이동통신시장에서 정액요금제 하에서 단위편향 발생으로 인하여 이동통신가입자의 소비패턴이 왜곡될 수 있음을 실증적으로 분석하고 이에 따라 소비자 후생에 부정적 영향을 미칠 수 있음을 증명하고자 하였다. 즉, 종량요금제 구조하에서는 발생하지 않았을 단위편향이 정액요금제하에서는 발생하여 이동통신가입자들은 음성통화 및 데이터 서비스에 대한 소비량을 자신의 최적소비량 이상으로 사용함으로써 전체적으로는 자신의 효용과는 상관없이 이동통신서비스에 비용을 과다하게 지불하고 있음을 실증적으로 분석하였다.

분석 결과, 자신이 가입한 정액요금제하에서 기본적으로 주어지는 통화량 및 데이터 기본제공량에 거의 근접하게 소비하고 있으며, 특히 연령이 높을수록 음성서비스에서 단위편향이 높게 발생하는 반면, 연령이 낮을수록 데이터 서비스에 대한 단위편향이 강하게 나타나는 것으로 분석되었다. 다시 말해, 가입자는 정액요금제하에서는 단위편향 발생으로 인하여 종량요금제하에서 자신의 효용을 극대화하기 위한 최적통화량을 초과하여 사용하게 된다.

결국 이러한 단위편향은 자신의 최적소비량보다 많은 통화량을 발생시킴으로써 궁극적으로 이용자들은 보다 많은 통신비 지출을 하게 될 가능성이 높음을 의미한다. 따라서, 본 연구결과를 통해 요금제를 보다 세분화할수록 - 궁극적으로는 종량요금제일수록 단위편향 효과를 감소시켜 소비자들로 하여금 자신의 효용함수에 따라 최적 소비량에 근접한 통화량을 발생시키도록 유도가 가능함을 제시할 수 있다.

반면, 기업의 입장에서 비합리적 소비행태인 단위편향이 존재하므로 정액요금제를 세분화하지 않을 유인, 즉 요금제 구간을 넓게 하여 요금을 설계할 유인이 존재한다. 즉 단위편향이 존재할 경우 기업들은 정액요금제 구간을 늘릴수록 이윤이 극대화될 수 있

다는 것이다. 결과적으로 정액요금제 구간을 넓게 할수록 소비자 후생을 감소시키는 반면 생산자 후생은 증가시키는 결과를 초래할 수 있다.

따라서 이동통신요금을 규제하는 규제당국은 사업자들로 하여금 요금제를 보다 세분화하도록 유도함으로써 단위편향에 따른 비합리적인 소비를 감소시켜 사회적으로 최적 생산량 및 소비량을 달성하도록 하는 것이 바람직하다. 특히 음성과 데이터 서비스를 일률적으로 세분화하기 보다는 음성과 데이터 서비스를 분리하여 세분화하도록 유도하여 소비자들이 음성과 데이터 각각의 서비스에 대한 최적소비를 함으로써 가중되는 통신비 부담을 경감시킬 수 있는 제도적 방안이 모색되어야 할 것이다. 다만, 사업자 측면에서 요금세분화에 따른 수익 감소분뿐만 아니라 통화량 감소에 따른 추가 감소분까지 반영하여 요금제 재정정(rebalancing)이 요구될 수 있으므로 이에 대한 정책적 검토 역시 고려할 필요가 있다.

IV. 결 론

지난 수년간 이동통신요금 인하문제는 이동통신시장에서 중요한 이슈 중 하나였다. 저소득층 요금감면 확대('08년), 가입비 인하('09년) 및 폐지('15년), 초당 과금제 도입('10년), 데이터 중심 요금제 출시('15년) 등 사업자는 물론 정책당국의 다양한 요금인하 노력으로 인해 2015년 OECD가 평가한 이동통신요금 순위에서도 OECD 평균대비 우리나라의 요금이 15%~40%까지 저렴한 것으로 분석되는 등 실질적인 통신요금 인하가 지속적으로 이루어지고 있음에도 불구하고 소비자들의 이동통신 요금인하에 대한 높은 기대치에 미치지 못하고 있는 것 또한 사실이다.

본 연구는 정액요금제하에서 발생가능한 소비자들의 인지편향 중 하나인 단위편향이 실제 발생하는지를 분석하고 이를 고려하여 사회적으로 바람직한 요금제 개선방향을 제시하였다. 주요 연구결과는 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째 국내 이동통신시장의 정액요금제하에서 소비자들의 비합리적인 소비의사 유형인 단위편향이 존재할 수 있음을 실증적으로 분석하였다. 둘째, 이러한 단위편향으로 인하여 소비자들은 자신의 효용극대화를 위한 최적소비량과는 다른 통화량을 소비함으로써 소비자 후생이 감소될 수 있을 뿐만 아니라 사업자 측면에서는 이윤극대화를 위하여 정액요금제 구간을 넓힐 유인이 존재할 수 있음을 증명하였다. 또한 연령에 따라 음성과 데이터 서비스에 대한 단위편향의 정도가 상이함을 증명하였다.

요컨대 본 연구 결과는 일상생활에서 흔히 발생하고 있는 현상이 통신시장에서도 발생하고 있음을 제시함으로써 향후 통신요금 인하 논의 및 요금제도 개선시 이용자들에게는 합리적인 소비를 유인하는 한편, 사업자 입장에서는 요금전략 수립시 마케팅 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 본 논문에서 제시한 연구결과를 토대로 현재 논의가 진행중인 데이터 무제한요금제 등 요금제에 대한 향후 연구의 참고자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] OECD, Digital Economy Outlook 2015
- [2] A. B. Geier, P. Rozin, and G. Doros, "Unit bias. A new heuristic that helps explain the effect of portion size on food intake," *Psychological Sci.*, vol. 17, no. 6, pp. 521-525, 2006.
- [3] K. Kerameas, L. R. Vartanian, C. Herman, and J. Polivy, "The effect of portion size and unit size on food intake: Unit bias or segmentation effect?," *Health Psychology*, vol. 34, no. 6, pp. 670-676, 2015.
- [4] D. Marchiori, L. Waroquier, and O. Klein, "Smaller food item sizes of snack foods influence reduced portions and caloric intake in young adults," *J. Am. Dietetic Ass.*, vol. 111, no. 5, pp. 727-731, 2011.
- [5] H. A. Raynor and R. R. Wing "Package unit size and amount of food: do both influence intake?," *Obesity*, vol. 15, no. 9, pp. 2311-2319, 2007.
- [6] H. Joo and J. Lee, "A survey on customer behavioral characteristics in korean mobile telecommunication market," *J. Decision Sci.*, vol. 17, no. 1, pp. 127-163, 2009.
- [7] S. Choi and D. Kim, "An empirical study on effect between mobile device property and customer satisfaction," *J. Korea Academia-Industrial Cooperation Soc.*, vol. 11, no. 5, pp. 1856-1862, 2010.
- [9] S. Choi and S. Han, "A study on determinants of consumers' Choice of mobile data service," *J. KIICE*, vol. 40, no. 1, pp. 115-123, 2015.
- [9] S. Lee, S. Choi, J. Park, and M. Park,

“Empirical analysis of induced demand resulted from LTE service launching,” *J. KIICE*, vol. 37, no. 8, pp. 741-749, 2012.

- [10] J. Ahn, H. Baek, H. Im, and E. Chun, “Effects of user propensity on total charges of mobile communication : The role of mobile services” *J. KIICE*, vol. 35, no. 6, pp. 908-920, 2010.
- [11] A. Haque, S. Rahman, and M. Rahman, “Determinants the choice of mobile service providers: Structural equation modeling approach on bangladeshi consumers,” *Business Econ. Res. J.*, vol. 1, no. 3, pp. 17-34, 2010.
- [12] K. Makwana, N. Sharma, and S. Arora, “Factors influencing consumer brand switching behavior in telecommunication industry: An empirical study,” *Prestige e-J. Management and Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2014.

이 상 우 (Sang-Woo Lee)



1996년 : 서강대학교 경영학과 졸업
 2004년 : KAIST IT경영학 박사
 2005년~현재 : 한국전자통신연구원 방송통신정책연구실 선임연구원

<관심분야> 통신규제 및 정책연구, 통신시장 및 소비자 연구, 통신산업 및 서비스 분석 등

정 선 화 (Seong-Hwa Jeong)



1996년 : 전남대학교 통계학과 졸업
 2001년 : 전남대학교 전산통계학과 박사
 2001년~현재 : 한국전자통신연구원 방송통신정책연구실 책임연구원

<관심분야> 문자인식, 우정물류, 통신규제 및 정책, 통신산업 및 서비스 분석 등

이 형 직 (Hyeongjik Lee)



2001년 : KAIST 산업경영학과 졸업
 2007년 : KAIST IT경영학 박사
 20011년~현재 : 한국전자통신연구원 방송통신정책연구실 tjs 임연구원

<관심분야> 통신규제 및 정책연구, 통신산업 및 서비스 분석, 통신분야 통상연구 등