

# 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액 추정

## Estimation of Willingness To Pay for Mobile Data Service

고 장 열\*  
Chang Youl Ko

이 상 우\*\*  
Lee Sang-Woo

박 준 호\*\*\*  
Park Joonho

정 내 양\*\*\*\*  
Naeyang Jeong

### 요 약

증가하는 모바일 데이터트래픽을 수익으로 연결시키기 위해서는 지금까지의 공급자 중심의 연구가 아닌 현재의 요금수준에 대한 소비자의 만족도를 포함한 소비자의 지불의사에 대한 연구 등 수요자 입장에서의 연구가 필요하다. 본 논문에서는 이중양분선택형 질문법(DBDC)에 의한 조건부 가치추정법(CVM)을 이용하여 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정하고 지속가능한 모바일 데이터서비스 제공을 위한 바람직한 전략을 제시하고자 한다. 연구결과 모바일 데이터서비스 지불의사금액에 영향을 미치는 요인은 모바일 데이터서비스의 인지수준 및 효용도로 나타났으며, 소비자들의 지불의사금액은 현재의 모바일 데이터서비스 요금수준보다 상당히 낮은 것으로 나타났다. 따라서 이동통신사업자들의 수익성을 제고할 수 있는 전략은 모바일 데이터서비스에 대한 적극적인 홍보와 함께 이용자들이 필요로 하는 콘텐츠의 강화를 통해 이용자가 느끼는 모바일 데이터서비스의 효용수준을 높임으로써 소비자들의 지불의사금액을 최대화하는 것이다. 이러한 분석결과는 이동통신사업자의 이동통신 사용요금을 증가시키기 위한 전략방안 마련에 활용될 수 있을 것으로 기대되며, 정부의 통신정책 방향에 대한 시사점을 제시하는데 활용될 수 있을 것이다.

### ABSTRACT

The purpose of this paper is to estimate 'willingness to pay' for mobile data service by using contingent valuation method with double bounded dichotomous choice question. The findings are as follows.: First, the willingness to pay of mobile data service is considerably lower than current retail price. Second, the perceived degree of mobile data service such as awareness and benefit recognition is positively related to the willingness to pay of mobile data service. Our results suggest that active promotion and strengthening of the content of mobile data service are needed in order to enhance the profitability of mobile operators. The analysis results will be used to set the mobile operator's pricing strategy and to build up a successful communication policies in the mobile ecosystem.

☞ keyword : 모바일 데이터서비스(Mobile Data Service), 지불의사금액(Willingness To Pay), 조건부 가치추정법(CVM), 이중양분선택형 질문법(DBDC Question), 통신정책(Communication Policies)

## 1. 서 론

'09년 11월 국내에 도입된 아이폰을 필두로 스마트폰, 태블릿PC 등 다양한 스마트 디바이스의 등장은 가히 스마트폰혁명으로 불리울 만큼 기존 통신시장구조는 물론 우리의 생활패턴까지도 변화시키고 있다. 사실 국내의 경우 아이폰 도입 국가 89개국('11년 3월 기준) 중 85번째로 늦게 도입될 만큼 시장의 폐쇄성, 과도한 규제 등에

의한 배타적 특화성이라는 특성을 지니고 있었으며, 이로 인해 시장의 일반성과의 배치, 통신시장에서의 신규 사업의 부재, 시장의 고립화 현상이 심화되고 있는 상황이었다. 그러나 아이폰이 몰고 온 스마트혁명은 그간 십수년간 지속되어 왔던 통신사업자 중심의 폐쇄적인(Walled Garden) 모바일 생태계에서 개방적 생태계로의 진화를 유인하였다. 이러한 새로운 모바일 생태계 형성은 통신시장의 경쟁구조에도 많은 변화를 요구하고 있는데, 그 핵심은 기존 음성 및 SMS 중심의 통신시장을 데이터 중심의 시장으로 재편하고 있다는 점이다. 개방형 모바일 생태계로의 변화는 이동통신사업자에게 새로운 환경에서 사업자간 경쟁우위를 확보하기 위한 다양한 모바일 데이터 서비스 전략 수행을 강요하기 시작하고 있다[1].

현재 모바일 데이터트래픽 증가 추이를 살펴보면 아이폰이 처음 도입된 시점인 '09.11월에 322TB/월였던 것

\* 정 회 원 : 한국정보통신산업연구원 책임연구위원  
chang@kici.re.kr

\*\* 정 회 원 : 한국전자통신연구원 선임연구위원  
woody@etri.re.kr(교신저자)

\*\*\* 정 회 원 : 한양대학교 경영학과 부교수  
bizintel@hanyang.ac.kr

\*\*\*\* 정 회 원 : 한국전자통신연구원 연구원  
nyjeong1@etri.re.kr

[2011/11/15 투고 - 2011/11/22 심사 - 2011/03/15 심사완료]

이 '11년 7월에는 12,105TB/월로 약 38배 증가하였다[2]. 특히 최근('11.6월) 발표된 CISCO 자료에 의하면 2015년에는 국내 일인당 모바일 데이터트래픽이 월 65.01TB에 달할 것으로 전망한 바 있으며, 이는 전세계 평균 일인당 트래픽 예측치인 12.48TB보다 5배 가량 높은 수치이다 [3].

이러한 모바일 데이터트래픽의 폭발적 증가는 망용량 부족에 따른 통신서비스 품질 저하 문제를 촉발시키고 있다. 이에 따라 무제한 데이터 요금제 폐지 및 해비유저에 대한 추가 요금을 부과하는 방안 등의 다양한 요금정책에서부터 부족한 망용량을 근본적으로 해결할 수 있는 주파수 정책, 나아가 모바일 생태계를 구성하는 모든 구성원들을 포함하는 망중립성에 대한 논의 등 통신정책 전반에 대한 제도개선으로까지 확대되고 있는 상황이다.

이렇듯 현재까지 모바일 데이터트래픽 문제는 통신서비스의 공급자 입장에서의 이슈를 중심으로 논의되어 왔다. 하지만 모바일 데이터서비스를 이용하는 소비자의 특성 분석을 포함한 모바일 데이터서비스에 대한 소비자의 지불의사에 대한 실증적 연구 등 통신서비스 수요자 입장에서의 연구는 미흡한 상황이다.

특히 음성서비스와는 다르게 모바일 데이터서비스는 트래픽이 크게 증가하고 있으나 매출이 비례적으로 증가하지 않는 특성을 보이고 있다. 늘어나는 트래픽을 수익으로 연결시키기 위해서는 현재의 요금수준에 대한 소비자의 만족도를 포함한 소비자의 지불의사에 대한 연구 등 수요자 입장에서의 연구가 필요하다.

본 논문에서는 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정하고 지속가능한 모바일 데이터서비스 제공을 위한 바람직한 전략을 제시한다. 이를 위해 첫째, 모바일 데이터서비스 지불의사금액에 영향을 미치는 요인을 분석하고, 둘째, 이중양분선택형(Double Bounded Dichotomous Choice) 질문법에 의한 조건부 가치추정법(Contingent Valuation Method)을 이용하여 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정한다. 이를 통해 향후 소비자들로 하여금 합리적인 소비를 유도하고 궁극적으로는 소비자와 사업자가 상호 상생할 수 있는 모바일 데이터서비스 경쟁력 강화를 위한 전략적 시사점을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 조건부가치추정법과 통신요금에 대한 기존 연구내용을 소개하고 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정하기 위한 기본모형을 수립한다. 3장에서 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정하기 위한 조사방법론 설계 및

조사방법을 제시한다. 4장에서는 연구결과를 제시하고, 마지막으로 5장에서 결론을 제시한다.

## 2. 선행연구 및 연구모형

### 2.1 선행연구

조건부 가치추정법(Contingent Valuation Method)은 비시장가치를 총합적으로 평가하는 가장 효과적인 방법으로 알려져 있다. 광승준 외(2000)는 조건부 가치추정법을 이용하여 PC통신의 네트워크 외부성을 추정하였으며, 네트워크 외부성과 전송속도 등과 같은 통신시장의 비시장재 가치추정에도 조건부 가치추정법이 하나의 분석모델로 제시될 수 있음을 보였다[4]. 또한 신승도(2008)는 DMB서비스 이용의향과 데이터방송에 대한 소비자 지불의사액을 조건부 가치추정법을 이용하여 분석하였다. DMB서비스의 이용의향 추정결과 지상파 방송, 음악 및 영화 콘텐츠 선호자일수록 DMB서비스에 대한 이용의향이 높은 반면 HSDPA서비스 가입의사가 높을수록 DMB서비스의 이용확률이 낮게 나타났다[5].

이와는 별도로 이동통신요금에 대한 기존 연구는 주로 이윤극대화 또는 사회후생 극대화를 위한 최적의 요금정책 방안에 초점이 맞추어져 왔다. 정우수 외(2007)는 통화수요의 요금탄력성 추정을 통해 이동통신서비스의 탄력성이 시간이 경과함에 따라 감소하여 필수재화로 전환되고 있음을 밝힌 바 있다[6]. Miravete과 Roller(2003)는 정액요금제를 선택한 소비자들이 정률요금제를 선택한 소비자에 비해 상대적으로 많은 통화량을 발생시킴을 실증적으로 증명하였다[7].

또한 사용자 특성과 이동전화서비스 사용의 관계, 사용성향과 이동전화서비스 사용의 관계 등의 분석 등 이동통신요금에 대한 연구는 다양하게 이루어져 왔다. Hyvonen과 Repo(2005)의 연구결과 사용자 특성변수로는 연령, 성별, 소득, 직업, 교육수준 등이 있으나 연령만이 이동전화서비스 사용에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다[8]. 안중호 외(2010)는 이동전화 사용요금에 영향을 미치는 요인을 사용자 특성 및 사용성향과 다양한 이동전화 서비스 기능 측면에서 찾았다. 실증분석 결과 모바일 데이터서비스 사용, 유·무료 콘텐츠 사용은 전반적으로 이동전화 서비스 기능의 사용횟수에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 연령은 커뮤니케이션 기능과 편의 기능에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다[9].

## 2.2 연구 모형

이중양분선택형 질문법(DBDC)에 의한 조건부 가치측정법(CVM)은 Hanemann(1984)과 Carson et al.(1985)의 연구에서 최초로 제안되었다[10, 11]. 이중양분선택형 질문법은 최초 특정금액을 제시하여 지불의사에 대한 긍정(Yes)과 부정(No)이라는 양분선택형 응답을 유도하고 최초 제시금액의 응답결과에 따라 긍정의 경우에는 최초 제시금액보다 높은 값을, 부정의 경우에는 최초 제시금액보다 낮은 금액을 제시하여 지불의사 여부를 묻는 방식이다.

본 연구에서는 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액 추정을 위해 Cameron과 James(1987)가 제안한 계량경제학적 모형을 채택하였다[12].

응답자  $i$ 의 지불의사금액은 응답자의 개인적 특성 및 소비특성에 따라 결정될 것이다. 이를 수식으로 나타내면 다음 식 1과 같다.

$$y_i^* = x_i' B + \epsilon_i \quad (1)$$

여기서  $y_i^*$ 는 응답자  $i$ 의 지불의사금액을 의미하며,  $x_i'$ 는 응답자  $i$ 의 개인적 특성 및 소비특성을 의미하는 벡터값이며,  $B$ 는 변수에 대한 추정된 계수값을,  $\epsilon_i$ 는 평균이 0인 오차항을 의미한다.

이를 통해 다음 식 2와 같은 지시함수(indicator function)를 도출할 수 있다.

$$\begin{aligned} I_{ji} &= 1 & \text{if } y_i^* \geq t_{ji} \\ I_{ji} &= 0 & \text{if } y_i^* < t_{ji} \quad j=1,2 \end{aligned} \quad (2)$$

여기서  $i=1,2,\dots,N$ 으로 표본집단내 응답자 번호이며,  $t_{1i}$ 는 최초 제시금액을,  $t_{2i}$ 는 2차 제시금액을 의미한다. 따라서 모든 설문응답자  $i$ 는 네 가지 유형에 속하게 될 것이다.

$$(I_{1i}, I_{2i}) = (1,1), (1,0), (0,1), (0,0)$$

이때 로그우도함수(log-likelihood function)는 다음 식 3과 같이 정의할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Log}L &= \Sigma[(I_{1i}I_{2i})[1 - F(\frac{t_{2i} - x_i'B}{\sigma})] \\ &+ I_{1i}(1 - I_{2i})[F(\frac{t_{2i} - x_i'B}{\sigma}) - F(\frac{t_{1i} - x_i'B}{\sigma})] \\ &+ (1 - I_{1i})I_{2i}[F(\frac{t_{1i} - x_i'B}{\sigma}) - F(\frac{t_{2i} - x_i'B}{\sigma})] \\ &+ (1 - I_{1i})(1 - I_{2i})[F(\frac{t_{2i} - x_i'B}{\sigma})]] \end{aligned} \quad (3)$$

정의된 로그우도함수를 통해  $B$ 와  $\sigma$ 를 추정하게 되면, 지불의사금액은  $E(Y) = \bar{x}' B$ 를 통해 계산될 수 있다.

## 3. 조사방법론 설계 및 조사방법

### 3.1 설문조사 대상 및 설문의 구성

본 연구의 목적이 모바일 데이터서비스에 대한 소비자 지불의사금액을 추정하는 것이므로 조사대상은 현재 이동전화서비스를 제공받고 있는 일반 이용자를 대상으로 하였다. 특히 본 연구에서는 이중양분선택형 질문법에 제시한 첫 번째 제시금액을 설계하기 위하여 2011년 7월 12일부터 연구자가 속해있는 기관내 종사자 30명을 표본으로 선정하여 개방형 질문법(open ended question)에 의해 3일간 예비조사(pilot test)를 실시하였다. 예비조사를 통해 도출된 지불의사금액 중 하위 10% 금액을 최초 제시금액의 하한선으로 상위 10% 금액을 상한선으로 선정하였다. 실제 일반 이용자를 대상으로 한 본 설문시에는 월 500MB 이용에 따른 지불의사금액을 6가지의 최초 제시금액(1,000원, 2,000원, 4,000원, 5,000원, 10,000원, 20,000원)으로 구분하여 무작위로 선택하여 응답자에게 제시하였다. 질문은 “이동전화를 통한 모바일 데이터서비스를 사용하고 귀하가 이를 통해 얻게 될 만족도를 생각할 때, 귀하는 월 500MB 용량의 모바일 데이터서비스를 사용하기 위하여 [월 ]의 요금을 지불하실 의사가 있습니까?”로 제시하였다.

### 3.2 자료 수집

본 연구의 조사 대상이 모바일 데이터서비스 가입여부와는 상관없이 전체 이동전화 가입자를 대상으로 하였기 때문에 실제 모바일 데이터서비스를 사용하지 않는 이용자도 그 조사대상에 포함하고 있다. 따라서 모바일 데이터서비스를 사용하지 않는 소비자의 경우 모바일 데이터서비스에 대한 정보 및 이해가 부족하여 모바일 데

(표 1) 최종분석대상자의 인구통계학적 특성

구분	빈도수		집중통계량			
	관측 표본수	기대 표본수	카이 제곱값	자유도	유의 확률	
성별	남	252	237.0	1.213	1	.271
	여	225	240.0			
	소계	477	477			
연령	10대	111	80.9	31.883	4	.000
	20대	118	90.4			
	30대	89	102.8			
	40대	84	98.1			
	50대~	75	104.7			
사업자	SKT	241	241.4	2.059	2	.357
	KT	162	151.2			
	LGU+	74	84.4			

이더서비스 지불의사금액에 대한 설문응답에 대한 신뢰성을 확보하기 어려울 것으로 판단하였다. 이에 설문서에 모바일 데이터서비스에 대한 개괄적 특징은 물론 이용가능한 콘텐츠 유형 등 모바일 데이터서비스에 대한 자세한 정보를 사전에 제시하였다.

설문조사는 2011년 7월 25일부터 9월 16일까지 약 2개월간 수행되었으며, 설문조사 방법은 on-line(E-mail) 및 SNS를 통한 survey 방식을 채택하였다. 또한 조사기간내에도 응답자 특성에 따른(사업자별 가입자수) 할당표본이 채워진 경우 해당 표본에 대한 추가적인 설문조사를 수행하지 않았다.

배포된 전체 설문부수는 5,500부였으며, 그 중 회수되어 분석이 가능한 유효한 설문부수는 총 477부로 회수율은 8.6%였다. 이는 일반적 설문조사 응답률로 알려져 있는 10%~30% 수준보다는 다소 낮은 편이다. 이에 따라 본 연구에서는 비응답편향과 표집편향(sampling bias)에 따른 통계적 오류를 방지하기 위하여 최종분석대상자의 모집단 대표성 검정을 위해 서비스 이용행태에 영향을 줄 수 있는 요인으로 판단되는 성별, 연령, 가입사업자 변수에 대해 카이제곱테스트(Chi-Square test)를 수행하였다. 분석 결과 성별 및 가입된 사업자 분포는 모집단의 분포와 통계적으로 차이가 없는 것으로 분석되었으나, 다만 on-line 및 SNS 방식에 의한 설문조사의 특성상 40대 이상의 참여율이 저조하여 표본집단이 모집단의 분포를 충분히 반영하고 있음을 통계적으로 증명하지 못하였다.

### 3.3 변수의 설정

모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액 추정을 위해 설문지 구성은 4개의 part로 구성하였다. 첫 번째 part에서는 모바일 데이터서비스에 대한 이용자의 소비인식과 관련된 변수로서 모바일 데이터서비스의 인지수준(Awareness), 이용자가 느끼는 효용수준(Benefit), 필요성(Necessity) 등 3가지 변수를 설정하였다. 두 번째 part에서는 모바일 데이터서비스 사용실태 및 만족도와 관련된 사항으로 현재 서비스 이용여부, 서비스 이용기간, 향후 지속적 이용의향, 월평균통신비용 지출규모, 월평균 서비스이용량, 서비스 만족도 등 6개의 변수로 구성하였다. 세 번째 part에서는 주로 개인적 특성과 관련된 사항으로 성별, 연령, 직업, 거주지역, 가입사업자, 교육수준, 소득변수 등 7개 변수로 구성하였으며, 마지막으로는 전략적 편향 발생여부를 판단하기 위한 직업과의 관련성 여부 및 요급인하 운동 참여 여부 등 2가지 변수를 추가하였다. 따라서 본 연구에서 사용되는 변수는 총 18개로 구성하였다.

### 3.4 조건부가치 측정법에 따른 주요 통계적 편향

조건부가치 측정법(CVM)과 관련된 주요 통계적 편향으로는 가상편향(hypothetical bias), 기준점편향(anchoring bias), 양극단반응편향(Nay/yea-saying bias), 전략적편향(strategic bias) 등이 있다. 이중 가상편향은 조건부가치 측정법이 주로 비시장재에 대한 가치 추정에 사용되기 때문에 발생하는 편향으로서 본 연구에서는 실제 시장에서 거래되는 모바일 데이터서비스 즉 시장재(market goods)를 대상으로 하기 때문에 가상편향은 상대적으로 적을 것으로 판단되나, 후시 발생할 수 있는 가상편향을 방지하기 위하여 설문에 앞서 모바일 데이터서비스에 대한 특성 및 트래픽 발생량에 대한 자세한 정보를 사전에 제시하였다.

양극단반응편향(Nay/yea-saying bias)는 설문의 목적에 대한 고려없이 제시된 금액에 대해 무조건적으로 긍정 혹은 부정을 하는 경우 발생하는 편향으로서 McFadden과 Leonard(1993)은 이러한 양극단반응편향으로 인해 지불의사금액이 약 85.5%까지 과대계상될 수 있음을 지적한 바 있다[13].

이에 반해 기준점편향(anchoring bias)는 첫 번째 제시한 금액이 그 해당 재화의 적절한 가치를 반영하고 있는 것으로 판단함에 따라 발생하는 편향으로서 Herriges와

Shorgen(1996)은 이중양분선택형(DBDC) 방법론 적용시 실제로 기준점편향이 발생할 가능성이 높으며, 이에 따라 두 번째 제시금액에 대한 응답정보의 효율성을 감소시켜 단일양분선택형(Single bounded approach)과 동일한 효과를 얻을 수 있을 것으로 제시한 바 있다[14].

전략적 편향 또한 조건부가치 측정법 관련 연구에서 흔히 발생하는 통계적 편향이다. Mitchell과 Carson(1989)은 설문응답자의 전략적 행위는 주로 무임승차문제(free riding problem)와 과잉서약(overpledging) 두 가지 형태로 나타남을 제시하였다[15].

본 연구에서는 이중양분선택형(DBDC) 질문법에 의한 조건부 가치측정법 적용시 발생가능한 통계적 편향 등을 최소화하고 실제 응답결과에서 실제 발생여부를 분석하기 위하여 Cameron과 Quiggin(1994)이 제시한 연구모형을 변형하여 첫 번째 제시한 지불의사금액에 대한 응답결과가 두 번째 제시한 지불의사금액에 대한 응답결과에 영향을 미치는 지를 분석하여 기준점편향 및 양극단반응 편향이 존재하는지를 검토하였다[16].

$$y_1^* = x_i'\beta_f + \epsilon_1, \quad y_2^* = \delta y_i + x_i'\beta_s + \epsilon_2 \quad (4)$$

위 식 4에서  $\delta$ 가 통계적으로 유의미한 음수값을 가지면 기준점편향이,  $\delta$ 가 통계적으로 유의미한 양수값을 가지면 양극단반응편향이 존재하는 것으로 추정될 수 있다. 그러나  $\delta$ 가 통계적으로 무의미한 값을 가질 경우에는 편향이 존재하지 않는 것으로 추정할 수 있다. 이외에도 전략적 편향(무임승차편향, 과잉서약편향) 검토를 위해 설문구성시 이를 검증할 수 있는 두 개의 질문문항을 별도로 삽입하였다.

#### 4. 연구결과

모바일 데이터서비스에 대한 소비자들의 지불의사금액을 추정하기 위해 분석은 2단계로 나누어 진행하였다. 먼저 설명요인 결정을 위해 요인분석을 수행하였으며, 두 번째 단계에서는 소비자의 지불의사금액에 영향을 미치는 영향요인을 분석하고 최종적으로 지불의사금액을 추정하기 위하여 최대우도추정법을 사용하였다.

##### 4.1 요인 분석(Factor Analysis)

요인분석은 변수의 수를 줄이고 다중공선성을 방지하

(표 2) 요인분석 결과

Variables/ Factors	Component		
	Factor1	Factor2	Factor3
이용여부	-.851	-.178	-.056
이용기간	.796	.054	.005
월평균요금	.605	-.335	.210
월평균 이용시간	.423	.205	-.049
인지도	.143	.881	-.063
효용도	.085	.873	-.051
향후 이용여부	-.003	.138	-.834
만족도	-.104	.146	.815
필요성	.185	-.133	.446

기 위해 수행하였다. 요인분석을 통해 도출된 각 요인별 요인점수는 소비자의 지불의사금액을 설명하는 입력값으로 사용되었다.

요인분석에 사용된 변수는 전체 18개의 변수 중 9개의 변수만을 사용하였으며, 나머지 9개 변수 중 7개의 인구통계학적 변수는 지불의사금액에 대한 조절효과 추정을 위해 조정변수로 사용하였으며, 나머지 2개의 변수는 전략적 편향 검증을 위한 변수로 사용되어 요인분석에서는 제외하였다.

베리맥스(Varimax) 회전방식에 따른 주성분분석 방법을 통해 고유값(Eigenvalue)이 1 이상인 3가지 요인이 추출되었으며, 이들 3가지 요인에 의한 설명력은 59.750%였다. 각각의 요인별 특성 및 포함변수는 (표 2)와 같다.; (1) 이용패턴(Using Pattern) 요인, (2) 인지·효용수준(Perceived degree of Mobile Internet Service(PD-Awareness)) 요인, (3) 만족도(Satisfaction) 요인.

##### 4.2 평균지불의사금액의 추정

수집된 총 447개 표본데이터를 이용하여 앞서 제시한 식 1을 통해 모바일 데이터서비스에 대한 평균지불의사금액을 추정하였다. 각 설명변수들의 계수값 추정을 위해 TSP 5.0 통계패키지를 활용, Newton-Raphson 최적화 방법론을 통해 최대우도값을 추정하였다. 지불의사금액 추정을 위한 설명변수 계수값 및 표준오차는 (표 3)과 같다.

분석 결과, 모바일 데이터서비스 지불의사금액에 영향을 미치는 요인으로는 모바일 데이터서비스의 인지·효용수준(PD-Awareness( $\beta_2$ ))이었으며, 서비스 만족도 요인

(표 3) 최대우도값 추정 결과

Type	Parameter	Estimate	S.E.	t-statistics (p-value)
Constant( $\beta_0$ )		3306.282	2585.906	1.278 (.201)
Predictor	Using pattern ( $\beta_1$ )	-171.404	212.515	-0.806 (.420)
	PD-Awareness ( $\beta_2$ )	934.969	226.248	4.132 (.000)***
	Satisfaction ( $\beta_3$ )	38.194	201.867	.189 (.850)
Moderator	Gender ( $\beta_4$ )	267.678	414.858	.645 (.519)
	Age( $\beta_5$ )	632.764	187.605	3.371 (.001)***
	Job( $\beta_6$ )	-80.433	103.690	-.775 (.438)
	Living Location ( $\beta_7$ )	124.659	65.156	1.913 (0.056)*
	Service Provider ( $\beta_8$ )	-856.977	289.129	-2.963 (.003)***
	Education ( $\beta_9$ )	-110.466	125.925	-.877 (.380)
	Income ( $\beta_{10}$ )	-112.456	167.800	-.670 (.503)
	Job Relation ( $\beta_{11}$ )	624.800	932.398	.670 (.503)
	Campaign experience ( $\beta_{12}$ )	-256.063	409.110	-.625 (.531)
	Sigma( $\sigma$ )		3926.695	165.948
No. of observation		477	Log likelihood	-713.54

\*\*\* : p<0.01, \*\* : p<0.05, \* : p<0.1

(Satisfaction( $\beta_3$ ))과 이용자의 서비스 이용패턴 요인(Using pattern( $\beta_1$ ))은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다. 즉, 모바일 데이터서비스에 대한 인지도가 높고 서비스를 이용함에 따라 느끼는 효용도가 클수록 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액이 커짐을 알 수 있다. 또한 이용자의 개인적 특성에 따라서도 지불의사금액

(표 4) 모바일 데이터서비스의 평균지불의사금액 추정결과

Parameter	Estimate	S.E.	t-statistics (p-value)
Mean WTP	4085.784	202.752	20.151 (.000)***
Confidence Interval(95%) - using $\pm 1.96 \times S.E.$	Lower	Upper	
	3688.389	4483.179	
Chi-squared(p-value)		406.085(.000)***	

\*\*\* : p<0.01, \*\* : p<0.05, \* : p<0.1

(표 5) 사업자별 평균지불의사금액 추정 결과

구분	WTP Estimate	t-statistics	Confidence Interval(95%)	
			Lower	Upper
SKT	4703.489	14.859***	4083.071	5323.907
KT	3895.300	12.247***	3271.903	4518.697
LGU+	3094.149	378.713***	2351.870	3836.418

액에 차이가 있음을 알 수 있다. 주로 나이(Age( $\beta_5$ ))와 서비스 제공사업자(Service Provider( $\beta_8$ ))에 따라 지불의사금액에 차이가 있는 것으로 분석되었다.

또한 전략적 편향 발생여부 검토를 위해 변수로 삽입 하였던 통신요금인하 서명 운동 참여여부( $\beta_{12}$ ) 및 직업관련성( $\beta_{11}$ )은 통계적으로 지불의사금액에 영향을 미치지 않는 것으로 분석되어 무임승차문제(free riding problem)와 과잉서약(overpledging)에 따른 편향은 존재하지 않는 것으로 분석되었다.

이에 따라  $E(Y) = \bar{x}B$ 를 통해 이용자들의 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정해 본 결과, 다음 (표 4)와 같이 월 500MB를 사용함에 있어 월평균 지불의사금액은 4,085원으로 추정되었다.

또한 이용자가 가입한 통신사업자에 따라 사업자별 평균지불의사금액을 추정하면 (표 5)와 같다.

SKT 가입자의 경우 월평균 지불의사금액이 4,703원으로 가장 높게 추정되었으며, 그 다음으로 KT, LGU+ 순으로 분석되었다.

### 4.3 통계적 편향 발생 여부 검증 결과

앞서 언급한 바와 같이 조건부가치추정법을 활용하였을 경우 발생가능한 통계적 편향이 다수 존재한다. 일반적으로 이러한 통계적 편향은 모집단의 일부 구성원들이

유리하게 표본자료에 반영될 때 나타날 수도 있으나, 설문응답시 응답자의 응답성향에 따라 발생할 수 있다.

따라서 이러한 통계적 편향을 제거하기 위해서는 가장 먼저 표본집단을 결정함에 있어 모집단의 특성을 충분히 반영할 수 있도록 표본을 구성하여야 하며, 이와 함께 응답편향이 발생하지 않도록 조사 설계에 충분한 주의를 기울여야 한다. 그럼에도 불구하고 조건부가치측정법 특히 이중양분형설문법을 적용하였을 경우 발생할 수 있는 통계적 편향으로는 양극단반응편향(Nay/yea-saying bias)와 기준점편향(anchoring bias) 및 전략적편향을 들 수 있다.

본 연구에서는 이러한 3가지 편향의 발생여부를 검증하였다. 먼저 식  $4(y_2^* = \delta y_1 + x_2' \beta_2 + \epsilon_2)$ 를 이용한 양극단 반응편향 검증 결과  $\delta$ 는 통계적으로 음수값을 갖는 것으로 추정되었다( $\delta = -.508$ , t-statistics: -11.649). 이러한 분석 결과는 양극단반응편향은 발생하지 않고 있음을 통계적으로 증명하고 있다.

그러나  $\delta$ 가 통계적으로 유의미한 음수값을 가진다는 의미는 기준점편향이 존재할 가능성이 있음을 나타낸다고 할 수 있다. 다시 말해 설문응답자 중 많은 경우가 제시한 최초 제시금액을 해당 서비스의 적절한 요금으로 판단하였을 가능성이 있음을 의미한다( $(I_{1ib}, I_{2ib}) = (1, 0)$ ). 이에 따라 실제로 응답자의 설문응답결과에서 기준점편향이 발생하였는지를 검증하기 위하여 총 477개의 표본 데이터 중  $(I_{1ib}, I_{2ib}) = (1, 0)$ 로 응답한 표본을 제외하여 분석한 결과 여전히  $\delta$ 가 통계적으로 유의미한 음수값을 가지는 것으로 분석되었다(t-statistics: -9.410). 이는 설문응답에 따른 편향이라기보다는 6가지 유형으로 구분된 최초 제시금액에 따른 것으로 추정할 수 있다. 따라서 양극단 반응편향 및 기준점 편향이 지불의사금액을 추정함에 있어 왜곡을 발생시키지 않는 것으로 볼 수 있다.

또한 앞서 언급한 바와 같이 전략적 편향(무임승차편향, 과잉서약편향) 발생 여부에 대해서도 통신요금인하 서명 운동 참여여부( $\beta_{12}$ ) 및 직업관련성( $\beta_{11}$ ) 계수값이 모두 통계적으로 무의미함이 증명됨에 따라 전략적 편향도 발생하지 않는 것으로 분석되었다( $\beta_{11} = \beta_{12} = 0$ ,  $p = .503$ ,  $p = .531$ ).

#### 4.4 분석결과와 함의

최근의 급증하고 있는 모바일 데이터트래픽 문제는 현재까지 통신서비스를 공급하는 통신사업자 입장에서 이슈를 중심으로 논의되어 왔다. 하지만 모바일 데이

터서비스를 이용하는 소비자의 특성 분석을 포함한 모바일 데이터서비스에 대한 소비자의 지불의사에 대한 실증적 연구 등 통신서비스 수요자 입장에서 연구는 찾아보기가 어렵다.

본 논문은 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정하고, 지속가능한 모바일 데이터서비스 제공을 위한 바람직한 전략을 제시하고자 하였다.

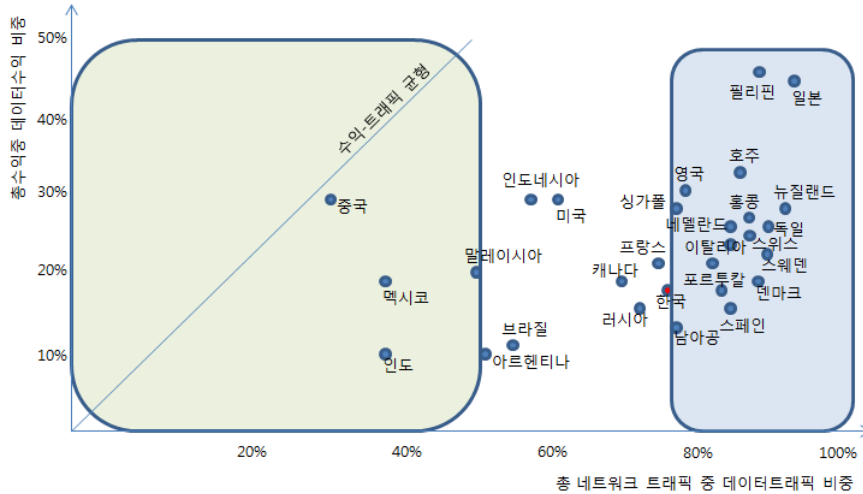
분석 결과 모바일 데이터서비스 월 500MB를 사용함에 있어 소비자들의 월평균 지불의사금액은 4,085원으로 추정되었다. 현재 사업자들이 제공하고 있는 선택형 요금제 중 월 500MB 이용을 위한 요금은 10,000원이다. 이를 고려하면 소비자들의 지불의사금액은 현재 요금수준에 비해 현저히 낮음을 알 수 있었다. 이러한 소매요금과 이용자의 지불의사금액간의 불일치성은 현재의 요금수준에 대한 소비자들의 만족도가 그리 높지 않은 것으로도 해석될 수 있다. 나아가 소매요금과 이용자의 지불의사금액간의 불일치성 현상이 향후에도 지속될 경우 모바일 데이터서비스에 대한 요금인하 요구로 이어질 가능성이 존재한다.

특히 '10년 모바일 데이터트래픽이 '09년 대비 약 600% 이상 증가한 반면 모바일 데이터시장은 동기대비 22.0% 성장한 것에 그친 사실을 감안할 때, 소매요금과 이용자 지불의사금액간의 불일치성 확대는 수익과 트래픽간 괴리현상이 더욱 가속화하여 사업자들에게는 원가회수의 부담을 가중시킬 우려가 존재한다.

음성서비스는 서비스 이용증가에 따라 트래픽 증가가 매출로 직결되나, 데이터서비스는 요금제의 특성으로 인하여 트래픽 증가에 비례하여 증가하지 않는 특성이 있다. Chetan Sharma Consulting(2010)이 제시한 바와 같이 전세계적으로도 이동통신매출액 중 데이터 분야의 매출액 비중은 중국을 제외한 대부분 나라가 균형에 못 미치는 수준이다(그림 1).

결국 이러한 모바일 데이터서비스 이용 증가로 인한 사업자의 네트워크 투자비용 상승은 곧 수익성 악화로 이어져 궁극적으로는 소비자에게 요금인상이라는 부담으로 작용할 수 있다는 점을 간과하여서는 안된다. 특히 4G 등 기존 3G와는 차별화될 수 있는 고도화된 네트워크는 이용자로 하여금 추가적인 데이터 이용을 촉진시켜, 소매요금수준과 소비자의 지불의사금액간 불일치성은 더욱 확대될 것으로 전망된다.

이러한 문제를 타개하기 위해 현재 전세계적으로 네트워크에 대한 투자를 확대하면서 비용절감을 통한 요금인하를 유도하는 다양한 방안들이 논의되고 있는데 그



(그림 1) 국가별 데이터 트래픽과 매출간 비중(17)

중에서도 주목할 만한 방안은 네트워크 공동구축을 통한 투자비용 절감이라 할 수 있다[18,19]. 이는 통신사업자간에 현재 구축중인 망이나 차세대 무선망 구축시 타 사업자와 무선설비를 공유하여 투자비(CAPEX) 및 운영비(OPEX)를 절감하기 위한 것으로 가장 대표적인 사례는 Vodafone과 O2의 사례이다. 이들 사업자들은 '09. 3월 네트워크 설비 공유 협약(Long term network sharing agreement)을 체결, 현재 유럽 4개국(영국, 독일, 아일랜드, 스페인, 향후 체코 확대 예정) 2G, 3G 네트워크 장비를 공유하여 서비스 제공 중에 있는 것으로 알려져 있으며, 이를 통해 10%의 운영비 절감효과를 내고 있는 것으로 평가받고 있다[20].

또한 제도적으로는 데이터 로밍 의무화를 통해 기존 사업자들의 비용절감은 물론 신규 MNVO 및 제4이동통신사업자의 진입 촉진을 유인하여 소비자의 선택권 확대 및 경쟁활성화를 통한 요금인하를 유인하여야 할 것이다. 이의 대표적인 사례로 '11년 4월 FCC는 이동통신 네트워크를 직접 구축하여 제공하는 이동통신사업자들에게 데이터로밍 의무를 부여하는 Report and Order를 발표한 바 있다[21]. FCC의 데이터로밍 의무제공 결정은 '10년 3월에 발표한 NBP(National Broadband Plan)에서 제시한 권고사항을 실현한 사항으로 미국 내에서 제한적인 커버리지를 가지고 있는 이동통신사업자가 전국 커버리지를 가지고 있는 사업자에게 데이터로밍을 요구할 경우 의무적으로 제공해야한다는 것이며 이에 대한 조건과 대

가는 관련 사업자가 상업적 협상에 의해 결정하도록 함으로써 이동통신시장의 경쟁활성화를 통한 요금인하를 유도할 것으로 기대받고 있다[22].

이와 더불어 중요한 것은 모바일 데이터서비스의 합리적 소비를 유인할 수 있는 소비자를 위한 다양한 정책적 대안이 마련되어야 할 것이다. 먼저 분석결과에서 제시한 바와 같이 모바일 데이터서비스의 인지수준 및 효용성 정도에 따라 데이터서비스 지불의사금액에 차이가 발생하고 있음을 감안하여 소매요금과 소비자의 지불의사금액간 불일치성을 해소하기 위한 다양한 노력을 경주하여야 할 것이다. 특히 모바일 데이터 서비스에 대한 소비자들의 구매만족도 향상을 위하여 최근 소비자들의 가장 큰 불만사항 중 하나인 끊김현상 및 전송속도 저하 문제 해소 등 서비스 품질을 개선하여 모바일 데이터서비스에 대한 이용환경을 획기적으로 개선하여야 할 것이다. 최근 기존 통신사업자들이 WiBro 및 LTE 투자를 통해 서비스 이용환경 개선에 적극적인 노력을 기울이고 있으나, 이와 더불어 Wi-Fi나 웹토셀과 같은 다양한 우회망 확충을 통해 무선인터넷서비스에 대한 소비자의 접근 선택권이 확대되어야 할 것이다. 이와 함께 보다 다양하고 콘텐츠 및 어플리케이션을 확보하여 이용자가 느끼는 모바일 데이터서비스의 효용수준을 높여야 할 것이다.

결국 이러한 다양한 노력들이 어우러질 때 비로소 소비자들의 지불의사금액과 요금의 격차가 감소되어 모바일 데이터서비스 제공을 지속가능하게 하는 합리적인 요



금설정이 가능할 것이다.

## 5. 결 론

최근 모바일 데이터트래픽의 급증은 통신시장에서 매우 중요한 이슈이다. 사업자는 물론 규제정책 당국의 다양한 정책방안 논의에도 불구하고 모바일 데이터트래픽을 수익과 연결시키는 해법은 찾지 못하고 있는 것이 현실이다.

본 연구는 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액을 추정하고 지속가능한 모바일 데이터서비스 제공을 위한 바람직한 전략을 제시하였다.

주요 연구결과는 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째, 모바일 데이터서비스 지불의사금액에 영향을 미치는 요인은 모바일 데이터서비스의 인지수준 및 효용도로 나타났다. 둘째, 모바일 데이터서비스 월 500MB 이용을 위한 소비자들의 지불의사금액은 4,085원으로 추정되어 현재 요금수준인 10,000원에 비해 훨씬 낮은 것으로 밝혀졌다. 결국 이동통신사업자들의 수익성을 제고할 수 있는 방안은 모바일 데이터서비스에 대한 적극적인 홍보와 함께 이용자들이 필요로 하는 콘텐츠의 강화를 통해 이용자가 느끼는 모바일 데이터서비스의 효용수준을 높임으로써 소비자들의 지불의사금액을 최대화하는 것이다.

본 연구 결과는 이동통신 관련 사업자들의 이동통신 사용요금을 증가시키기 위한 전략 방안 마련에 활용될 수 있을 것으로 기대되며, 정부의 통신정책 방향에 대한 시사점을 제시하는데 활용될 수 있을 것이라 판단된다.

## 참 고 문 헌

[1] 광정호 외, “새로운 통신시장 활성화를 위한 모바일 생태계 통신정책”, 인터넷정보학회논문지, 제12권, 제4호, 2011.

[2] 이상우 외, “데이터서비스 활성화를 위한 통신망 진화 전략 방안 연구”, 방송통신정책연구 11-진흥-가-24, 한국전자통신연구원, 2011.

[3] Cisco, “Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2010-1015”, 2011.6.

[4] 광승준 외, “조건부 가치추정법을 이용한 네트워크 외부성 및 전송속도의 가치 추정”, 정보통신정책연구, 제7권, 제2호, 정보통신정책학회, 2000.

[5] 신승도, “DMB(Digital Multimedia Broadcasting)의 이용의향 및 데이터방송의 가치평가”, 석사학위

논문, 고려대학교, 2008.

- [6] 정우수, 조병선, “국내 이동전화 통화수요의 요금 탄력성 추정에 관한 연구”, 한국통신학회논문지, 제32권, 제6호, 2007.
- [7] Miravete, E., L.-H. Roller, “Competitive Nonlinear Pricing in Duopoly Equilibrium; The Early U.S. Cellular Telephone Industry”, CEPR Discussion Paper No.4069, 2003.
- [8] Hyvonen, K., and P. Repo, “The Use of Mobile Services in Finland: Adoption Challenges Diffusion Theory”, GESTS Int'l Trans. Computer Science and Engr., Vol.20, No.1, 2005.
- [9] 안중호 외, “사용자 특성 및 성향이 이동통신 사용요금에 미치는 영향”, 한국통신학회논문지, 제35권, 제6호, 한국통신학회, 2010.
- [10] Hanemann, W. M., “Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete responses”, American Journal of Agricultural Economics, 66(3), 1984.
- [11] Carson, R. T., Hanemann, W. M., Mitchell, R. C., “Determining the demand for public goods by simulating referendums at different tax prices”, Department of Economics Working Paper, University of California, San Diego.
- [12] Cameron, T. A., James, M. D., “Efficient estimation Methods for use with closed-ended contingent valuation survey data”, Review of Economics and Statistics, 69, 1987.
- [13] McFadden, D., Leonard, G. K., “Issues in the contingent valuation of environmental goods: Methodologies for data collection and Analysis; in J. A. Hausman (ed.) Contingent Valuation: A Critical Assessment”, Elsevier Science Publishers B.V., 1993.
- [14] Herriges, J. A., Shorgen, J. F., “Starting point bias in dichotomous choice valuation with follow-up questioning”, Journal of Environmental Economics and Management, 30, 1996.
- [15] Mitchell, R. C., Carson, R. T., “Using survey to value public goods: The contingent valuation method(Resources for the Future)”, Washington, D.C., 1989.
- [16] Cameron, T. A., Quiggin, J., “Estimating using contingent valuation data from a dichotomous choice

- with follow-up questionnaire”, Journal of Environmental Economics and Management, 27, 1994.
- [17] Chetan Sharma Consulting, “Managing growth and profits in the yottabyte era”, 2010.6.
- [18] ICT regulation toolkit, “Mobile Sharing in the European Union”.
- [19] Telecom Regulatory Authority of India(TRAI), “Recommendations on Infrastructure Sharing”, 2007.4.
- [20] Guardian, “Vodafone and O2 to pool mobile networks”, 2009.9.31.
- [21] CC Press Release, “FCC takes action to expand consumers’ access to mobile broadband, spur competition in the wireless marketplace”, April 07, 2011
- [22] FCC, “Connecting America: The National Broadband Plan”, 2010.3.16.

## ● 저 자 소 개 ●

### 고 창 열



1996년 서강대학교 경영학과 졸업(학사)  
 2000년 서울대학교 대학원 경영학과 졸업(석사)  
 2011년 한양대학교 대학원 경영학과 박사수료  
 2012년~현재 한국정보통신산업연구원 책임연구위원  
 관심분야 : 방송통신정책, 규제회계, etc.  
 E-mail : chang@kici.re.kr

### 이 상 우 (교신저자)



1996년 서강대학교 경영학과 졸업(학사)  
 2004년 KAIST IT경영학(박사)  
 2005년~현재 한국전자통신연구원 선임연구위원  
 관심분야 : 방송통신정책, 사업전략, etc.  
 E-mail : woody@etri.re.kr

● 저 자 소개 ●

**박 준 호**



1999년~현재 한양대학교 경영학과 부교수  
2010년~현재 방송통신위원회 회계전문위원  
2006년~2009 정보통신부 통신위원회 회계전문위원회 위원장  
관심분야 : 통신회계 및 전략, 원가·관리회계, etc.  
E-mail : bizintel@hanyang.ac.kr

**정 내 양**



2005년 KAIST 전산학과 졸업(학사)  
2010년 과학기술연합대학원대학교 정보통신기술경영학(박사)  
2009년~현재 한국전자통신연구원 연구원  
관심분야 : 방송통신정책, 설비제공, 기술수용, etc.  
E-mail : nyjeong1@etri.re.kr