

조건부가치 추정법(CVM)을 이용한 국내 이동통신서비스에 대한 소비자 WTP 추정에 관한 연구

정우수* · 임명환* · †송영화*

A Study on WTP of Mobile Telephone Service
Using the Contingent Valuation Method in Korea

Woo-Soo Jeong* · Myung-Hwan Rim* · †Yeong-Wha Sawng*

■ Abstract ■

Contingent valuation method(hereafter CVM) is generally believed to be one of the most popular methods used for quantifying the value of non-market goods or services particularly by asking respondents of willingness to pay. This study deals with how to use CVM in calculating the value of mobile telephone service by suggesting methodology of estimation and eliminating biases.

This study represents an attempt to estimate the WTP(Willingness To Pay) of the mobile telephone service using the face-to-face interview which is the qualitative technique is used. In this study, by using the single bound dichotomous choice model(SBDC) in order to analyze the valuation of mobile telephone service, WTP was estimated. Also we analyze the factors to pay for mobile service in which it becomes the important factor of demanding services. We used logit model. In order to provide robust estimates of WTP, we have used the Method of Montecarlo Simulation.

Consequently, consumers showed that WTP about the mobile communications service is generally high. And it could know that the WTP will fell down as the specialized knowledge about the mobile communications frequency was high.

It will be able to become the important part to not only the business carrier but also the policy maker to estimate the economic value of mobile telephone service.

Keywords : IMT-2000 Service, Diffusion Model, Substitution, Forecasting, Frequency

논문접수일 : 2008년 05월 28일 논문수정일 : 2008년 06월 27일 논문게재확정일 : 2008년 07월 01일

* 한국전자통신연구원 기술전략연구본부

† 교신저자

1. 서론

한국의 이동통신 시장은 아날로그 셀룰러 1세대 단말을 시작으로 WCDMA와 HSDPA 등의 3세대 단말기 시장으로 빠르게 성장하였다. 오늘날 정보통신 기술의 발달과 소득수준의 향상에 따른 소비자 수요 욕구의 변화는 시장환경을 빠르게 변화시키고 있다. 특히, 국내 이동전화시장은 1997년 10월 3개 PCS사업자가 추가로 진입하면서 더욱 경쟁적으로 되었다. 시장경쟁은 더욱 심화되었고, 가입자 수는 더욱 빠른 속도로 증가하였다[11]. 국내 이동통신시장은 기술적 성장 뿐만 아니라 정책분야에 있어서도 다양한 정책이 수행되었다. 국내 이동통신 시장은 2004년 1월 번호이동성 제도와 2006년 3월 단말기 보조금 제도가 시행되면서 사업자간의 경쟁이 더욱 강화되었으며, 이는 시장 창출에 긍정적인 요인으로 작용할 것으로 예상된다.

본 연구는 국내 이동통신서비스에 대한 소비자의 WTP(Willingness To Pay)를 계량적인 방법을 사용하여 추정하고 분석하는 것이다. 분석방법으로 단일경계 양분선택형 질문법(SBDC : Single-Bounded Dichotomous Choice)을 사용하여 조건부가치를 추정하도록 하였다. 본 연구가 기존연구와 다른 차이점은 bootstrap 기법의 하나인 montecarlo 시뮬레이션 방법을 사용하여 재표본추출(resampling)을 통해 표본의 크기를 증가시켰으며, 추정의 오차를 줄이기 위해 절삭평균값(trimmed mean)을 고려한 점이다. 그리고 지불의사에 영향을 미치는 변수를 고려한 로짓분석을 하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 제 2장 연구의 흐름에서는 조건부가치 추정법에 대한 국내외 선행연구를 살펴보고, 제 3장 연구방법에서는 분석방법론, 자료, 연구모형, 분석결과를 다루도록 한다. 구체적으로 연구방법론에서는 전체적인 분석방법에 대하여 살펴보고, 자료에서는 연구모형의 전개, 고려사항, 분석에 사용될 변수를 정의한다. 그리고 조건부가치 추정모형을 설명하고, 분석결과를 나타내도록 한다. 마지막으로 제 4장 결론에서

는 전체적인 요약과 본 연구의 시사점 등을 다루도록 한다.

2. 연구의 흐름

가치 혹은 편익을 추정하기 위한 방법은 일찍이 1950년대 말부터 개발되어 왔고 그 대표적인 방법이 “여행자비용 모델(Travel Cost Method)”과 “헤도닉 가격 모델(Hedonic Price Model)”이었다. 그러나 이러한 모델은 소비자의 의사결정 행태를 반영치 못하였고, 모델적용에 제한적이며, 적당한 추정함수를 설정하는데 어려움이 존재한다. 또한 경우에 따라서는 헤도닉 가격 모델의 경우와 같이 모델의 기본가정이 미시경제학에서의 소비자이론과 상충하게 된다. 따라서 이러한 단점을 보완하기 위해서 개발된 것이 “조건부가치 추정법(CVM)”이다[3].

조건부가치 추정법을 사용한 연구의 효시는 1963년 미국 메인(Maine)주에 위치한 삼림지역의 환경적 혜택의 가치를 방문자들의 인터뷰를 통해서 계량적으로 측정된 것이다[17]. 이후 조건부가치 추정법을 이용한 연구는 1990년대 중반까지 약 1,600개에 달하고 있으며, 그 주요내용이 특정 재화나 서비스의 가치수준에 영향을 미치는 변수라든지, 측정의 신뢰도 또는 타당도 등 방법론적인 쟁점들도 연구의 주제로 사용되었다[14, 19, 20, 22].

위의 선행연구를 통해 알 수 있듯이 조건부가치 추정법은 환경분야의 재화나 무형적 서비스에 대한 가치를 사용자 혹은 비사용자의 입장에서 계량적으로 측정하는 데에 활발하게 사용되어 왔다. 조건부가치 추정법을 사용한 무형적 서비스 관련 국내의 연구로서 유승훈, 박승준, 신철오(2003)의 연구에서는 스팸메일의 불편비용을 조건부가치 추정법을 이용하여 화폐가치로 추정하였다[7]. 권미수, 김기환, 송영웅(2004)의 연구는 비시장재화인 정보서비스의 가치를 조건부가치 추정법을 이용하여 WTP를 추정하였다[11]. 정균오, 이영수(2004)의 연구는

1) WTP를 추정한 기존연구와 본연구의 차이점을 살

전자정부 서비스의 개선효과를 조건부가치 추정법을 이용하여 가치를 추정하였다[9]. 김기환(2007)의 연구는 정보화사업의 유용성을 이용자의 입장에서 계량화하여 분석하기 위한 기법의 필요성과 활용에 대한 방법론에 대하여 살펴보았다[2].

이동통신서비스에 대한 수용도 분석 사례를 살펴보면, 박종현, 김문구(2007)의 연구에서는 이동전화 이용요금 수준, 이동전화 무선인터넷 이용여부, 소비자의 성향을 중심으로 개인 특성 및 서비스 이용 특성에 대하여 분석하였다[5]. 박종현(2008)의 연구에서는 HSDPA 가입자와 가입의향자에 대한 시장조사 결과를 바탕으로 이용현황, 이용이유, 이용장소, 만족도, 가입의향 등을 종합적으로 분석하였다[4]. 정우수 외(2008)의 연구에서는 국내 3G 이동통신서비스 이용시 2G 서비스와 비교하여 추가지불의향에 영향을 주는 요인을 로짓모형을 이용하여 분석하였다[10].

본 연구에서는 이동통신서비스에 대한 소비자의 WTP를 조건부가치 추정법을 이용하여 추정하고자 하였다. 이동통신서비스에 대한 직접적인 설문문을 통해 단순 평균 WTP를 산정하는 것은 추정의 편이가 발생하는 문제점을 갖고 있다. 이에 본 연구에서는 양분선택형 질문법을 이용하여 WTP를 추정하고, 표본의 오차를 줄이기 위하여 절삭평균법(trimmed mean)을 사용하도록 할 것이다. 이동통신서비스에 대해 응답자에게 지불의사를 물어보고 그 서비스에 대해 응답자들이 느끼는 가치를 계량적으로 측정하는데 있어서 조건부가치 추정법은 유용하다고 할 수 있다. 특히, 이동통신서비스에 대한 지불비용을 계량적인 방법으로 추정하고 지불

비용에 영향을 주는 변수를 분석함으로써 정책을 결정하거나 특정 정책에 대해 사업 또는 서비스가 소비자에게 어떤 영향을 줄 수 있는지에 대한 정보를 제공할 수 있기 때문에 유용하다고 할 수 있을 것이다. 또한, 서비스 이용에 대한 효용가치를 현재 시점에서 측정할 수 있다는 점에서 이동통신서비스에 대한 기대수요 또는 활용도에 대한 분석을 통해 활용할 수 있는 근거를 제시할 수 있을 것이다.

3. 연구방법

3.1 분석방법론

국내 이동통신 산업은 금융, 자동차, 건설 등 다양한 산업분야와 결합을 하면서 신규 서비스를 창출하고 산업전반에 활력을 불어넣고 있다. 또한, 이동전화는 국민생활에 있어 필수재로서 자리매김하는 정도가 심화되고 있다[8]. 그럼에도 불구하고 적절한 이동통신서비스의 요금수준을 둘러싸고 소비자와 이동통신사업자 및 정부 간에 적지 않은 논란이 일고 있다. 이것은 이동통신서비스가 창출하는 사회후생이 어느 정도이며, 경쟁활성화 이후에 어떻게 변화되었는가에 대한 이해당사자들간에 생각이 다르기 때문에 발생하는 문제라고 볼 수 있다. 따라서 이러한 논란의 시각차이를 줄여줄 수 있는 정량화된 정보의 제공이 필요하며, 이동통신서비스에 대한 경제적 가치 추정을 통한 분석이 요구된다. 이에 본 연구에서는 조건부가치 추정법(CVM: Contingent Valuation Method)을 이용하여 이동통신서비스에 대한 WTP(Willingness To Pay)를 추정하도록 한다.

조건부가치 추정법(CVM)은 설문지 조사나 전화 조사 등을 통하여 주어진 환경의 질이나 서비스의 변화에 대한 응답자의 WTP의 크기를 통계적으로 추정하는 방법이다. CVM은 경제학자와 정책평가자들 사이에서 가장 널리 사용되고 있는 가치추정 방법으로서 가치를 측정하고자 하는 비시장재화에 대한 최대 지불의사액을 직접 이끌어내는 것이 특

펴보면, 권미수 외(2004)의 연구는 1차 양분선택형 질문법을 통해 이루어졌으며, 응답자의 분포구간을 임의적으로 12개의 구간으로 설정하였다. 본 연구에서는 2차의 설문을 통해 1차에서는 직접설문을, 2차에서는 양분선택형 질문법을 적용하여 그 차이를 비교하였으며, 또한 WTP 추정에 있어서 이상치를 배제하기 위하여 상하위 2.5%를 제외한 95%의 신뢰구간 적용을 사용하는 절삭평균법을 사용하였다.

정이다[12, 13]. 그러나 서베이로부터 얻은 응답자가 진술한 가치를 WTP의 추정치로 사용하는 CVM 기법에 대해 비판이 전혀 없는 것은 아니다. 이 방법에 의해 추정된 WTP는 하나의 임의변수(random variable)로서 그 추론이 매우 복잡하고, 신뢰구간(confidence interval)을 추정할 수 없으며, 필요한 표본의 수(sample size)를 책정하는 이론적인 근거도 빈약하다[3].

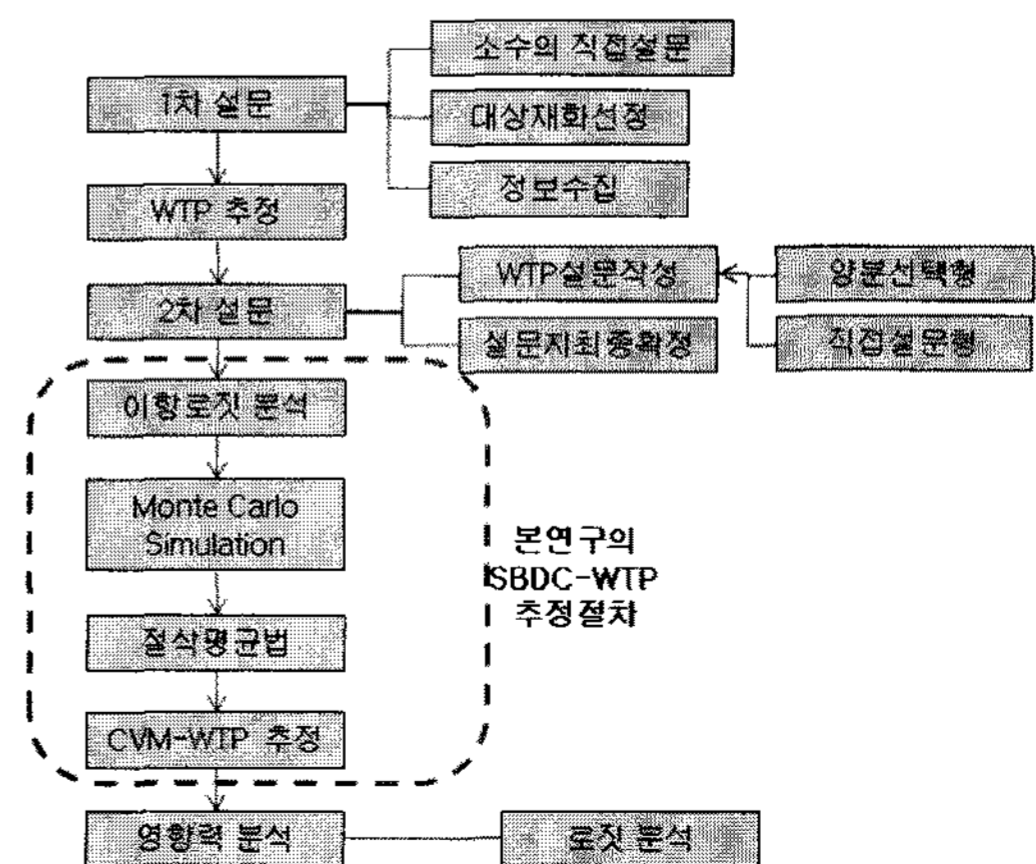
본 연구에서는 이러한 약점을 보완하기 위해 2차에 걸친 설문을 사용하도록 하였다. 먼저 1차에서는 직접설문법을 사용하도록 한다. 즉 응답자에게 ‘최대한 지불할 의사를 가지는 금액이 얼마’인지를 개방형으로 직접 질문하도록 한다. 이 방법은 초기값의 크기에 따른 편의(초기금액편의)를 제거할 수 있는 장점이 있으나 응답자가 어느 정도의 값을 제시하여야 할지에 대한 기준을 가지지 못하여 응답하는 과정에서 상당한 어려움을 느낄 수 있고, 극단적으로 큰 값이나 극단적으로 작은 값을 회피하려는 경향을 가지므로 응답자의 솔직한 의사를 유도하는데에 어려움이 있다. 따라서, 1차 설문에서는 응답자의 제시금액 평균수준을 파악하도록 하며, 2차 설문에서 양분선택법을 추가하여 직접설문법의 약점을 보완하도록 한다. 즉, 양분선택법에 의한 질문과 직접선택을 모두 사용하도록 한다. 단일경계 양분선택형(SBDC : Single-Bounded Dichotomous Choice) 질문법은 응답자에게 1회에 걸쳐서 미리 설정된 지불의사금액이 적힌 카드를 제시하고 응답자는 이보다 자신의 지불의사가 크면 “예”, 그렇지 않은 경우에는 “아니오”라고 응답하게 된다. 이중경계 양분선택형(DBDC : Double-Bounded Dichotomous Choice)이 아닌 단일경계 양분선택형 질문법을 사용한 이유는 DBDC 모형을 사용할 경우에 상당한 정도의 통계적 효율성 증진이 있을 수 있으나 어느 정도의 편의를 초래할 가능성이 커지기 때문이다. 예를 들면, Cameron and Quiggin(1994)은 DBDC 방법을 사용함으로써 1차 질문과 2차 질문을 통해서 나타난 값이 동일하지 않음을 발견하였다[15]. McFadden(1994)은 DBDC

모형에서 지불의사 유도방법의 내적 일관성이 결여된다고 결론을 내렸다[21]. 따라서 WTP 추정치의 계산을 위해 SBDC 모형을 사용하도록 한다. 본 연구에서는 이렇게 구해진 자료를 이용하여 이항로짓 모형(binary logit model)을 이용하여 소비자의 이동통신서비스에 대한 WTP를 추정하도록 한다. CVM 기법의 약점이 될 수 있는 신뢰구간의 계산을 위해서는 추가적인 작업이 필요한데, 최근에는 bootstrap method가 널리 사용된다. 즉, 시뮬레이션을 통해 구해진 WTP의 조합으로부터 평균과 표준편차를 구해서 신뢰구간을 구할 수도 있고, WTP의 조합을 크기순으로 나열하여 직접 신뢰구간을 구할 수 있다. 특히 bootstrap method 가운데, 본 연구에서는 montecarlo simulation 방법을 사용하도록 한다.

마지막으로 이동통신서비스 WTP에 영향을 주는 변수를 로짓모형을 이용하여 분석하도록 한다.

3.2 자료

일대일 개별면접은 CVM 설문에서 필요한 질문을 제대로 전달하면서 응답을 효과적으로 이끌어 낼 수 있기 때문에 본 연구에서는 잘 숙련된 조사원을 이용한 일대일 개별면접을 실시하였다. 해당 지역은 이동통신서비스에 대한 인지 및 보급률이



〈그림 1〉 연구모형 전개

〈표 1〉 BID 제시금액(BID단위 : 천원)

BID	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	합계
인원(명)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	37	487

〈표 2〉 변수의 정의

변수명	변수의 정의
BID	제시금액(이동통신서비스에 대한 월평균 지불금액)
DIFFE	주파수 대역 차이인식 정도 (1 = 전혀 모름, 2 = 자세히 모름, 3 = 들어본 수준, 4 = 대강 알고 있음, 5 = 매우 잘 알고 있음)
AGE	응답자의 연령
KNOW	이동통신서비스 인지정도 (1 = 전혀 모름, 2 = 자세히 모름, 3 = 들어본 수준, 4 = 대강 알고 있음, 5 = 매우 잘 알고 있음)
INCOME	월 평균 소득(단위 : 만원)
SEX	성별(남자 = 0, 여자 = 1)

높은 서울 및 경기지역을 비롯한 5대 광역시를 대상으로 하였다. 기간은 2007년 7월에 약 2주간 설문조사를 하였으며, 조사대상 인원은 500명을 목표로 하였다.

본 연구모형의 전개는 <그림 1>과 같다. 먼저 설문지 작성시 대상재화의 선정으로 이동통신서비스의 의미와 현상황에 대한 인지를 충분히 고려하였으며, 지불수단 선정을 위해 현실성 있는 지불수단이 될 수 있도록 시장을 설정하고 응답자가 진정한 가치를 발휘할 수 있도록 유도하였다. 특히, 지불수단을 결정할 때 평가하고자 하는 서비스의 관련 정도, 현실성을 제시하였다. 제시금액은 1차의 소수의 직접선택형 질문을 통한 사전조사를 통해 질문금액 수준을 조사한 후 2차의 설문에서 양분선택형 질문과 직접선택형 질문을 모두 설문하도록 하였다.²⁾ 제시금액은 15,000~60,000³⁾원으로 10등분하여 제시하였다. 그 결과 총 487개의 이용가능

한 자료를 얻을 수 있었다.

2차 설문을 통해 얻은 자료를 이용하여 이항로짓 분석을 실시하여 변수를 추정한 후, 추정된 값을 이용하여 Monte Carlo Simulation을 실시하도록 한다. 표본을 5,000개로 확장하고, 절삭평균값(trimmed mean)을 구하기 위해 상위 2.5%, 하위 2.5%를 제거한 95%의 신뢰구간에 해당되는 4,750개의 추정된 표본을 도출하도록 한다. 도출된 4,750개의 자료를 이용하여 전체 및 사업자별 WTP를 추정하도록 한다.

지불의사에 영향을 주는 변수를 로짓 모형(logit model)을 이용하여 분석하는데, 분석에 사용된 변수에 대한 정의는 <표 2> 제시되어 있다.⁴⁾ 변수에 주파수 대역 차이인식 정도를 포함한 이유는 소비자가 이동통신서비스를 이용하는데, 이용 주파수 대역에 따른 차이를 알고 있는지에 대한 정도가 지불의사에 영향을 주는지 파악하기 위한 것이다. 그리고, 이동통신서비스 인지정도는 소비자들이 이동통신에서 제공되는 서비스를 이해하고 사용하는지에 대한 정도가 지불의사에 영향을 주는지 파악하

2) 이동통신서비스의 경우 소비자가 월평균 지불 수준을 어느 정도 인지하고 있으므로 직접설문이 가능할 수 있으리라 판단되어 직접설문도 대상에 포함되었다.

3) 제시금액을 15,000~60,000원으로 제시한 것은 전국을 대상으로 설문하기 전에 20여명의 파일럿 테스트에서 약 35,000원의 WTP가 추정되어 15,000~60,000원 구간으로 사용하였다.

4) 학력에 대한 자료도 수집하여 학력변수를 포함하여 분석을 하였으나 추정계수의 통계적 유의도가 크게 낮아 최종 분석대상 변수집합에서 제외하였다.

기 위해 포함되었다. 이밖에 연령, 소득, 성별 등 인구통계적 특성 변수를 포함하였다.

3.3 연구모형

본 연구는 설문자료를 조건부가치 추정법을 적용하여 국내 이동통신서비스에 대한 소비자 WTP를 추정하는 것을 목적으로 하며, 이동통신서비스의 WTP를 추정하기 위해 이를 모형화할 필요가 있다. 사용된 연구모형은 i 번째 응답자가 일대일 개별면접에 참여하였을 때 지출함수를 통해 WTP를 직접적으로 정의하는 방식이라 할 수 있다. 이 가정은 Cameron and James(1987)에 의해 제안된 양분선택형 조건부가치 평가모형에 대한 WTP함수 접근법에 근거하고 있다[16].⁵⁾

$$\omega_i = x_i' \theta + \epsilon_i \quad \epsilon_i \sim iid N(0, \sigma^2) \quad (1)$$

$$x_i' = (1, DIFFE, AGE, KNOW, INCOME, SEX)$$

여기서, x_i 는 상수항이 포함된 WTP의 추정해야 할 결정요소 벡터이다. 따라서 θ 역시 (6×1) 벡터이다. 그런데, ω_i 의 값은 관측되지 않고 ω_i 이 0보다 큰지 아닌지만 관측된다. 즉, 실제로 관찰가능한 것은 ω_i 가 아니라 제시된 일정금액(bid), A_i 이고 이에 대한 응답자들의 수용의사 뿐이다.

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{if } \omega_i \geq A_i \\ 0, & \text{if } \omega_i < A_i \end{cases} \quad (2)$$

즉, y_i 는 WTP의 크기를 의미하는 것이 아니라 A_i 가 제시되었을 때, 그 금액을 수용할 용의가 있는가에 대한 단순한 더미변수(dummy variable)이다. A_i 와 식 (1)을 이용하면 다음을 유도할 수 있다.

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 1 | x_i) &= \Pr[x_i' \theta + \epsilon_i \geq A_i] \\ &= \Pr[\epsilon_i \geq A_i - x_i' \theta] \\ &= \Pr[z_i \geq (A_i - x_i' \theta) / \sigma] \end{aligned} \quad (3)$$

위 식에서 z_i 는 표준정규분포를 따르는 확률변수이다. 따라서 주어진 x_i 하에서 $y_i = 1$, $y_i = 0$ 일 확률은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 1 | x_i) &= 1 - \Phi\left(\frac{A_i - x_i' \theta}{\sigma}\right) \\ \Pr(y_i = 0 | x_i) &= \Phi\left(\frac{A_i - x_i' \theta}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (4)$$

모든 응답자를 고려한 결합확률 밀도함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$p.d.f = \left(1 - \Phi\left(\frac{A_i - x_i' \theta}{\sigma}\right)\right)^{\sum_{i=1}^N y_i} \left(\Phi\left(\frac{A_i - x_i' \theta}{\sigma}\right)\right)^{\sum_{i=1}^N (1 - y_i)} \quad (5)$$

위 식 (4)를 이용하여 식 (5)와 마찬가지로 결합확률 밀도함수를 구하고 로그우도함수를 유도할 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln L &= \sum_{i=1}^N y_i \ln \left[1 - \Phi\left(\frac{A_i - x_i' \theta}{\sigma}\right)\right] \\ &\quad + \sum_{i=1}^N (1 - y_i) \ln \left[\Phi\left(\frac{A_i - x_i' \theta}{\sigma}\right)\right] \end{aligned} \quad (6)$$

$$\text{단, } \phi(x_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x_i^2}{2}\right)$$

이 접근방법에서 WTP는 x_i 의 선형함수형태로 정의되고 있으므로 이의 평균을 구하기 위해서는 단순히 추정된 각 계수에 각 변수의 표본평균값을 곱하여 합하면 된다.

$$\bar{\omega} = \bar{x}' \hat{\theta} \quad (7)$$

5) Hanemann(1984)는 효용격차(utility difference) 모형을 통한 접근법을 사용하였는데, WTP 접근법과 비교하여 두가지 접근법은 duality 관계에 있기 때문에 어느 방법이 더 나은가에 대해서는 문제가 되지 않고 연구자의 선호에 따라 이용된다[18].

식 (7)에서 $\hat{\theta}$ 는 θ 에 대한 최우추정치이다. 이러한 접근방법은 간접효용함수의 형태를 가정할 필요가 없다는 장점을 가진다. 또한 전통적인 프로빗

모형에서는 식별할 수 없었던 σ 와 β 의 식별이 가능하다는 장점이 있다[16].

3.4 분석 결과

3.4.1 지불의사액 및 관련변수의 기초통계

본 연구에서 사용하고 있는 질문법은 단일경계 양분선택형 질문법이다. 양분선택형 질문법을 이용하여 지불의사액을 추정한다면 실제로 WTP는 관찰되지 않는다. 실제로 양분선택형 질문법을 이용

하여 조건부 가치추정법을 적용하였을 때, 가상적인 자료를 구축하여야 한다. 또한, 직접적인 WTP 의사를 통해 얻어낸 WTP의 평균가격은 이상치를 보유한 가운데, 편의를 가질 수 있다. <표 3>은 직접설문을 통해 전체, 통신사업자별, 성별로 나타난 WTP 기초통계량을 나타낸다.

<표 3>을 살펴보면, 전체 WTP의 평균값은 약 6만원의 값을 나타내었다. 응답자의 현재 가입되어 있는 사업자별로 SKT가 약 6만 4천원으로 가장 높았으며, KTF가 약 5만 8천원, LGT가 약 5만 2천

<표 3> 직접설문법을 통해 나타난 WTP 기초통계량

(단위 : 천원)

	전 체	통신사업자별			성 별	
		SKT	KTF	LGT	남 성	여 성
Mean	60.73306	64.37121	58.12821	52.46269	68.21145	54.20385
Median	50	50	50	40	60	50
Maximum	280	280	150	200	280	250
Minimum	10	10	13	20	10	13
Std. Dev.	36.90716	41.39211	28.84569	33.32409	40.37468	32.27621
Skewness	1.894201	1.855028	0.800175	2.750867	1.616458	2.213478
Kurtosis	8.263066	7.536606	3.120998	12.27508	6.875246	10.41469
Jarque-Bera	853.3022	377.7984	16.74245	324.6602	240.8969	807.9011
Probability	0	0	0.000231	0	0	0
Sum	29577	16994	9068	3515	15484	14093
Sum Sq. Dev.	661999.3	450599.6	128971.4	73292.66	368405.9	269814.2
Observations	487	264	156	67	227	260
합계	487	487			487	

<표 4> 관련변수의 기초통계량

	AGE	DIFFE	INCOME	KNOW	SEX
Mean	31.15195	2.733060	379.7023	3.542094	0.533881
Median	32.00000	3.000000	350.0000	4.000000	1.000000
Maximum	49.00000	5.000000	800.0000	5.000000	1.000000
Minimum	15.00000	1.000000	95.00000	2.000000	0.000000
Std. Dev.	9.991020	0.986845	107.1745	0.706942	0.499364
Skewness	0.033697	-0.102251	0.441764	-0.481452	-0.135836
Kurtosis	1.821237	2.191894	3.280370	2.862516	1.018451
Jarque-Bera	28.28705	14.09981	17.43520	19.19770	81.17358
Observation					487

〈표 5〉 이항로짓 추정결과

Variable	전 체	사업자별			성 별	
		SKT	KTF	LGT	남 성	여 성
	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient
C	4.14(9.54)*	4.32(6.64)*	3.90(5.54)*	4.55(3.93)*	4.70(6.75)*	3.75(6.66)*
BID2	-0.07(-7.54)*	-0.07(-5.15)*	-0.07(-4.46)*	-0.09(-3.33)*	-0.08(-5.27)*	-0.07(-5.37)*
Log likelihood	-226.00	-120.68	-74.21	-29.25	-91.19	-132.58
McFadden R-squared	0.14	0.12	0.14	0.21	0.16	0.12
Obs with Dep = 0	111	57	38	16	42	69
Obs with Dep = 1	376	207	118	51	185	191
Total obs	487	264	156	67	227	260

주) () 안은 z-Statistic.

* : 1% 유의수준 ** : 5% 유의수준 *** : 10% 유의수준.

〈표 6〉 Montecarlo 시뮬레이션을 이용한 WTP 95% 신뢰구간 추정결과

(단위 : 천원)

Variable	전 체	사업자별			성 별	
		SKT	KTF	LGT	남 성	여 성
Mean	58.268	59.697	61.502	53.518	61.875	56.885
Median	57.527	57.888	59.020	49.526	60.112	55.363
Maximum	81.154	99.221	109.697	127.618	101.406	91.859
Minimum	41.462	35.815	34.346	21.447	37.893	34.792
std. Dev	8.830	13.483	15.814	20.424	13.533	12.352
Skewness	0.376	0.606	0.679	1.037	0.570	0.529
Kurtosis	2.500	2.889	3.022	3.985	2.796	2.740
Jarque-Bera	161.318	292.835	365.534	1042.437	265.323	234.685
Observations	4750	4750	4750	4750	4750	4750

원으로 나타났다.⁶⁾ 성별로는 남성이 약 6만 8천원으로 약 5만 4천원인 여성보다 지불비용이 높은 것으로 나타났다.

〈표 4〉는 응답자 전체에 대한 관련변수의 기초통계량을 나타낸다. 우선 연령(AGE)은 평균 31세이며, 표준편차가 10세로 나타났다. 주파수 대역의 차이인식 정도(DIFFE)는 평균 2.73으로 자세히 모르거나 들어본 수준의 중간정도로 나타났으며, 표준편차는 약 1로서 전반적으로 이동통신서비스의 주파수에 대한 인식은 높지 않은 것으로 분석된다.

소득(INCOME)은 평균이 약 380만으로 나타났으며 표준편차는 107만원으로 나타났다. 이동통신서비스의 인지정도(KNOW)는 평균 3.54로서 들어본 수준과 대강알고 있음의 중간으로 어느 정도 인지는 되어 있는 것으로 분석된다. 성별(SEX)은 0.53으로 남성보다 여성응답자수가 더 많은 것으로 나타났다.

3.4.2 WTP 추정결과

양분선택형 질문법에 근거한 자료를 이용하여 이항로짓(binary logit) 분석 결과를 〈표 5〉에 나타내었다. 추정된 결과 모두 1% 이내의 유의수준을 나타내었다.

〈표 6〉에서는 추정된 값에 근거하여 부트스트랩

6) <부록>에 사업자별 직접설문 자료의 기초통계 및 분포를 나타내었음.

〈표 7〉 로짓분석 추정결과

Variable	전 체	사업자별			성 별	
		SKT	KTF	LGT	남 성	여 성
	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient	Coefficient
C	2.4696(2.59)*	3.6815(2.75)*	-0.3397(-0.18)	3.3585(1.33)	1.4709(1.03)	2.7785(2.19)**
BID	-0.0787(-7.67)*	-0.0804(-5.04)*	-0.0736(-4.53)*	-0.1192(-3.41)*	-0.0815(-5.31)*	-0.0754(-5.27)*
DIFFE	-0.0948(-0.70)	-0.2065(-1.17)	-0.0934(-0.35)	0.6115(1.38)	0.0443(0.21)	-0.2064(-1.14)
AGE	0.0053(0.42)	-0.0033(-0.18)	-0.0719(-0.16)	0.0093(0.30)	0.0364(1.87)***	-0.0221(-1.27)
KNOW	0.1695(0.93)	0.0834(0.35)	0.4963(1.40)	-0.2919(-0.49)	0.3028(1.12)	0.0542(0.22)
INCOME	0.0048(4.04)*	0.0049(3.19)*	0.0064(2.55)**	0.0037(1.05)	0.0028(1.53)	0.0062(3.91)*
SEX	-0.5969(-2.40)**	-0.9942(-2.79)*	0.0268(1.16)	-0.1526(-0.22)	-	-
Log likelihood	-214.54	-111.80	-69.52	-27.55	-87.42	-123.11
LR stastic	0.1793	0.1883	0.1973	0.2519	0.1959	0.1817
Obs with Dep = 0	111	57	38	16	42	69
Obs with Dep = 1	376	207	118	51	185	191
Total obs	487	264	156	67	227	260

주) ()안은 z-Statistic.

* : 1% 유의수준 ** : 5% 유의수준 *** : 10% 유의수준.

방법인 몬테카를로 시뮬레이션을 이용하여 표본을 5,000개로 확장하고, 절삭평균값(trimmed mean)⁷⁾을 구하기 위해 상위 2.5%, 하위 2.5%를 제거한 95%의 신뢰구간에 해당되는 4,750개의 추정된 표본을 통해 추정된 결과를 나타낸다. 그 결과 이동통신 서비스에 대한 지불비용은 58,268원으로 나타났다. 사업자별로 KTF는 61,502원으로 다른 두 사업자보다 지불비용이 높은 것으로 나타났으며⁸⁾, SKT는

59,697원을, LGT는 53,518원으로 나타났다. 성별로는 남성이 여성보다 높은 61,875원으로 나타났다.

〈표 7〉은 이동통신서비스에 대한 지불의사에 영향을 주는 변수를 로짓모형을 이용하여 분석한 결과를 나타낸다. WTP에 영향을 주는 변수를 분석한 결과를 살펴보면, BID(제시금액)와 관련하여 제시금액 수준이 올라갈수록 소비자가 'yes'라고 대답할 확률이 낮아지므로 이론적으로 (-)음이 될 것으로 기대된다. 결과 또한, 제시금액이 낮은 수준부터 10단계로 제시함으로써 이항로짓의 분석결과 음의 값으로 나타났다. DIFFE(주파수 대역 차이인식 정도)에 대해 잘 알수록 제시금액에 대해 'yes'라고 대답할 확률이 떨어질 것으로 나타났으나 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. AGE(연령)에 대해서 연령이 높아질수록 제시금액에 대해 'yes'라고 나타났는데, 〈표 3〉의 기초통계량에 나타났듯이 15~49세의 범위에서 소득수준이

7) 절삭평균은 평균과 중앙값을 절충하기 위한 것으로 자료로부터 가장 큰 값(관측치)들과 가장 작은 값들을 제거하는 방법으로 통계학개론(김동욱 외(2004), 박영사)에도 나와 있다. 특히, 잠재적으로 극단값이 존재하는 자료에서는 유용한 방법으로 사용되며, 이러한 방법을 사용한 예로 안형택(2004)의 연구에서는 설문을 통한 응답자의 번호변경비용의 추정에 절삭평균을 사용한 사례가 있다[6].

8) 직접설문법에서는 샘플의 평균값을 그대로 적용한 가운데 SKT의 평균값이 높게 나타난 것은 최대값을 나타내는 몇몇 설문응답자의 값이 KTF보다 높게 나타났기 때문이며(〈표 3〉 참조), 분포에 있어서 SKT는 집중된 분포를 갖는 가운데 KTF는 덜 집중된 형태를 나타내었다. 시뮬레이션 방법을 적용하면서 SKT보다 KTF가 최대값과 최소값의 차

이가 크게 나타난 결과에 따라 시뮬레이션의 값이 좀 더 큰 것으로 나타났다.

연령이 올라갈수록 높아지기 때문에 양의 값의 나타난 것으로 분석되나 통계적으로는 유의하지 않은 것으로 나타났다. INCOME(소득수준)에 대해서 (+)의 값이 나타났는데, 소득수준이 높아질수록 지불의지가 증가하는 것으로 분석된다. 결과 또한 유의한 것으로 나타났다. SEX(성별)로는 남성이 여성보다 제시액을 지불할 용의가 높은 것으로 분석되며 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다.

정리하면, 이동통신서비스에 대한 소비자의 WTP는 양분선택형 설문을 이용하였을 때 58,268원으로 나타났으며, 직접설문에 의한 평균 WTP는 60,733원으로 나타났다. 2,465원의 차이가 발생하였는데, 이는 조건부가치 추정법을 사용함으로써 통계적인 정확도를 증진시킨 결과라 할 수 있다. 또한, 재표본조사법(resampling technique)인 부트스트래핑(bootstrapping)은 추정된 WTP의 신뢰구간을 수천의 재표본추출을 통하여 얻어진 것이며, 이렇게 얻어진 신뢰구간은 조건부가치 추정법으로부터 얻어진 정보의 신뢰성을 증진시킨 것이라 할 수 있다.

4. 결 론

국내 이동통신서비스 가입자가 2007년 9월 기준 4,280만 명을 넘어섰으며, 향후 전체 인구의 90% 수준까지 가입율이 확대될 것으로 전망된다. 오늘날 이동통신은 우리 생활의 중요한 필수재로 자리 잡고 있으며, 소득수준이 향상되면서 양질의 서비스에 대한 수요는 증가하고 있는 추세이다. 그 결과 개인의 지출비에서 차지하는 통신비의 부담은 더욱 가중되고 있는 실정이다. 이에 본 연구는 국내 이동통신서비스에 대한 소비자 WTP를 조건부가치 추정법을 이용하여 추정하고자 하였다.

본 연구의 학문적 혹은 산업적 기여도로는 이동통신서비스에 대한 지불비용을 계량적인 방법으로 추정하고 지불비용에 영향을 주는 변수를 분석하는 것은 정책을 결정하거나 특정 정책에 대해 사업 또는 서비스가 소비자에게 어떤 영향을 줄 수 있는지에 대한 정보를 제공할 수 있기 때문에 유용하다

고 할 수 있을 것이다. 구체적으로 직접설문법에 의한 WTP 추정이 CVM을 이용한 WTP과 비교하여 어느 정도의 편의를 가지고 있음을 실증적으로 분석하였다. 즉, 직접적 설문에 의한 WTP를 왜곡할 수 있음을 분석하고 그 오류를 극복할 수 있는 방법을 제시하였다. 또한, 결과의 신뢰성을 높이기 위해 몬테카를로 방법과 절삭평균법을 사용하여 WTP를 추정하였다. 그리고 WTP에 영향을 주는 변수에 대하여 분석하였다. 이러한 개선된 추정값과 분석은 기술의 발전에 따라 빠르게 변화하는 이동통신시장에서 소비자의 니즈에 대한 유용한 정보를 제공하는 것으로 정책입안자 및 사업책임자에게 도움을 줄 것이다. 또한, 본 연구에서 추정된 값은 이동통신 산업의 경제적 가치 추정에 필요한 요소로 관련 연구에 유용하게 활용될 수 있다.

분석방법으로 단일경계 양분선택형 질문법(SBDC)을 이용하여 조건부가치를 추정하고자 하였으며, 그 결과 응답자의 이동통신서비스에 대한 평균 WTP는 58,268원으로 나타났으며, 직접설문에 의한 단순평균값과 2,465원의 차이가 발생하였다. 이 차이는 편의(bias)의 감소와 정보의 신뢰성의 증진에 따른 것이라 할 수 있을 것이다. 향후 좀 더 다양한 형태의 분석적 접근방법과 비교분석이 필요할 것으로 생각된다.

국내 이동통신시장은 계속해서 2G에서 3G로 빠르게 진화하고 있으며, 다양하고 편리한 서비스가 새롭게 제공되고 있다. 향후 이동통신 지출비는 더욱 증가하게 될 것이며, 소비자의 부담은 더욱 커지게 될 것이다. 정책당국은 소비자의 니즈를 파악하고 이에 적절한 요금을 부과할 수 있는 시장환경을 조성하여야 할 것이다. 세계적 이동통신 단말기 생산국이자 보유국으로서 통신시장 선도를 위해서는 기술적 개발뿐만 아니라 소비자 중심의 시장환경 조성이 무엇보다 필요할 것이다. 이를 위해 서비스 향상과 품질개선 등 질적경쟁에서 우위를 차지할 수 있도록 하여야 하며, 세계 시장을 상대한 수출경쟁력의 확보여부는 중요한 변수가 될 것이다.

참고 문헌

- [1] 권미수, 김기환, 송영웅, 「정보서비스의 가치 측정방법론 연구 : 조건부가치 측정법을 중심으로」, 한국전산원, 2004.
- [2] 김기환, “사용자중심의 정보화 정책 효과성 측정방법 연구 : 조건부가치 측정법을 중심으로”, 「한국행정연구」, 제16권, 제1호(2007), pp.1-27.
- [3] 김승우, 「Recent Development in valuing Environmental Amenities」, KEI 기술현황 분석 보고서, 한국환경정책 평가연구원, 1993.
- [4] 박종현, “HSDPA 수용자 특성 및 이용 영향요인”, EIC 산업동향분석, 전자부품연구원, 2008.
- [5] 박종현, 김문구, “국내 통신소비자의 개인 특성 및 서비스 이용 특성”, 「전자통신동향분석」, 제22권, 제6호(2007), pp.194-205.
- [6] 안형택, 「2G 번호이동성 비용편익 분석」, 동국대학교 경제경영연구원, 2004.
- [7] 유승훈, 곽승준, 신철오, “스팸메일의 불편비용 추정”, 「정보통신정책연구」, 제10권, 제1호(2003), pp.71-93.
- [8] 이명호, 서무정, “이동통신의 국민경제적 기여와 소비자후생”, 「Telecommunications Review」, 제13권, 제3호(2003), pp.372-382.
- [9] 정균오, 이영수, 「전자정부 서비스의 사회적 가치추정에 관한 연구」, 정보통신학술 연구과제 보고서, 정보통신부, 2004.
- [10] 정우수, 송영화, 박선영 “국내 3G 이동통신서비스의 가치창출을 위한 마케팅 전략에 관한 연구”, 2008 춘계학술대회, 한국마케팅관리학회, 2008.
- [11] 정우수, 조병선, “국내 이동전화 통화수요의 요금탄력성 추정에 관한 연구”, 「한국통신학회 논문지」, 제32권, 제6호(2007), pp.390-401.
- [12] Michell, R.C. and R.T. Carson, *Using Surveys to Value Public Goods : The Contingent Valuation Method*, Washington, D. C. : Resources for the future, 1989.
- [13] Arrow, K., R. Solow, P.R. Portney, E.E. Leamer, R. Radner, and H. Schuman, “Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation,” *Fedral Register*, Vol.58(1993), pp.4601-4614.
- [14] Boardman, Anthony, David Greenberg, Aidan Vining and David Weimer, *Cost-Benefit Analysis : Concepts and Practice*, Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 1996.
- [15] Cameron, T.A. and J. Quiggin, “Estimation Using Contingent Valuation Data from a Dichotomous Choice with Follow-up Questionnaire,” *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.27(1994), pp. 218-234.
- [16] Cameron, T.A. and D. James, “Efficient estimation methods for closed-ended contingent valuation surveys,” *Review of economics and Statistics*, Vol.69(1987), pp.269-276.
- [17] Davis, Rebert, “Recreation Planning as an Economic Problem,” *Natural Resources Journal*, Vol.3, No.2(1963), pp.239-249.
- [18] Hanemann, W.M., “Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses,” *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.66(1984), pp. 332-341.
- [19] Jorgensen, B., M. Wilson, and T. Heberlein, “Fairness in the contingent valuation of environmental public goods : attitude toward paying for environmental improvements at two levels of scope,” *Ecological Economics*, Vol.36, No.1(2001), pp.133-148.
- [20] Kevin J. Boyle and John C. Bergstrom, *Doubt, Doubts and Doubters : The genesis of a New Research Agenda?* in Ian J. Bateman and Kenneth Willis(eds), *Valuing Environmental Preferences : Theory and*

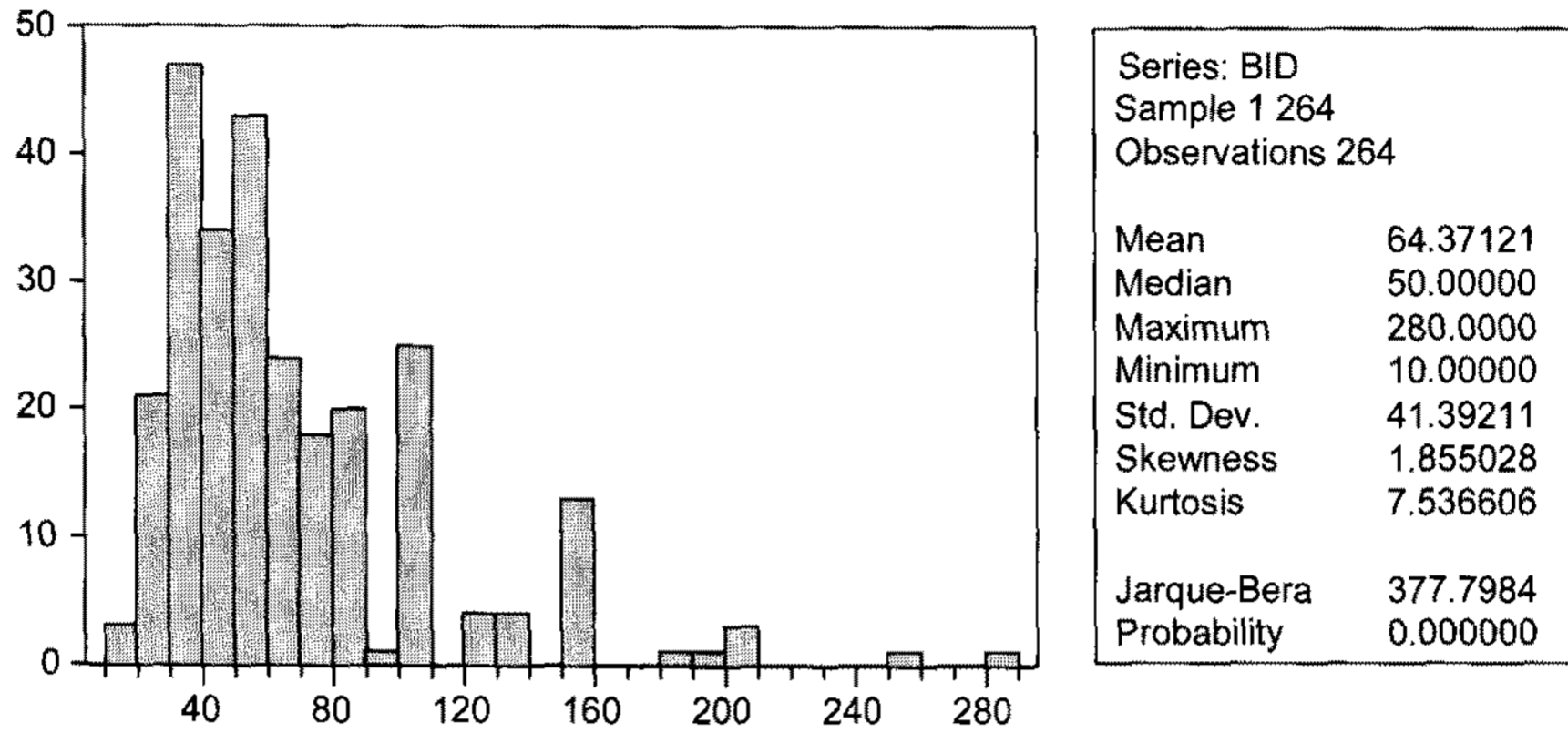
Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU and Developing Countries, Oxford University Press, (1999), pp. 183-206.

[21] McFadden, D., "Contingent Valuation and Social Choice," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.76(1994), pp.689-

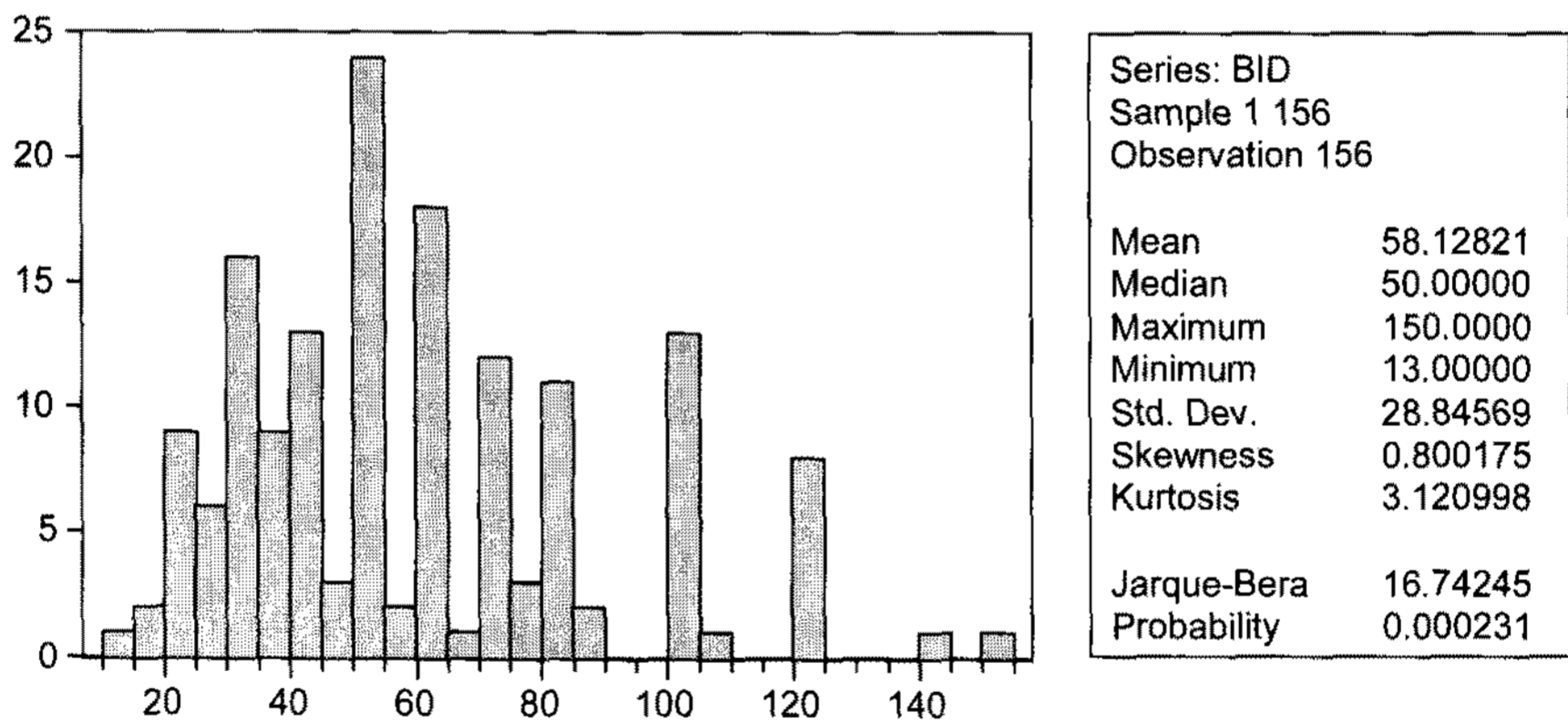
708.

[22] Teal, G. and J. Loomis, "Effects of gender and parental status on the economic valuation of increasing wetlands, reducing wildlife contamination and increasing salmon populations," *Society and Natural Resources*, Vol.13, No.1(2000), pp.1-14.

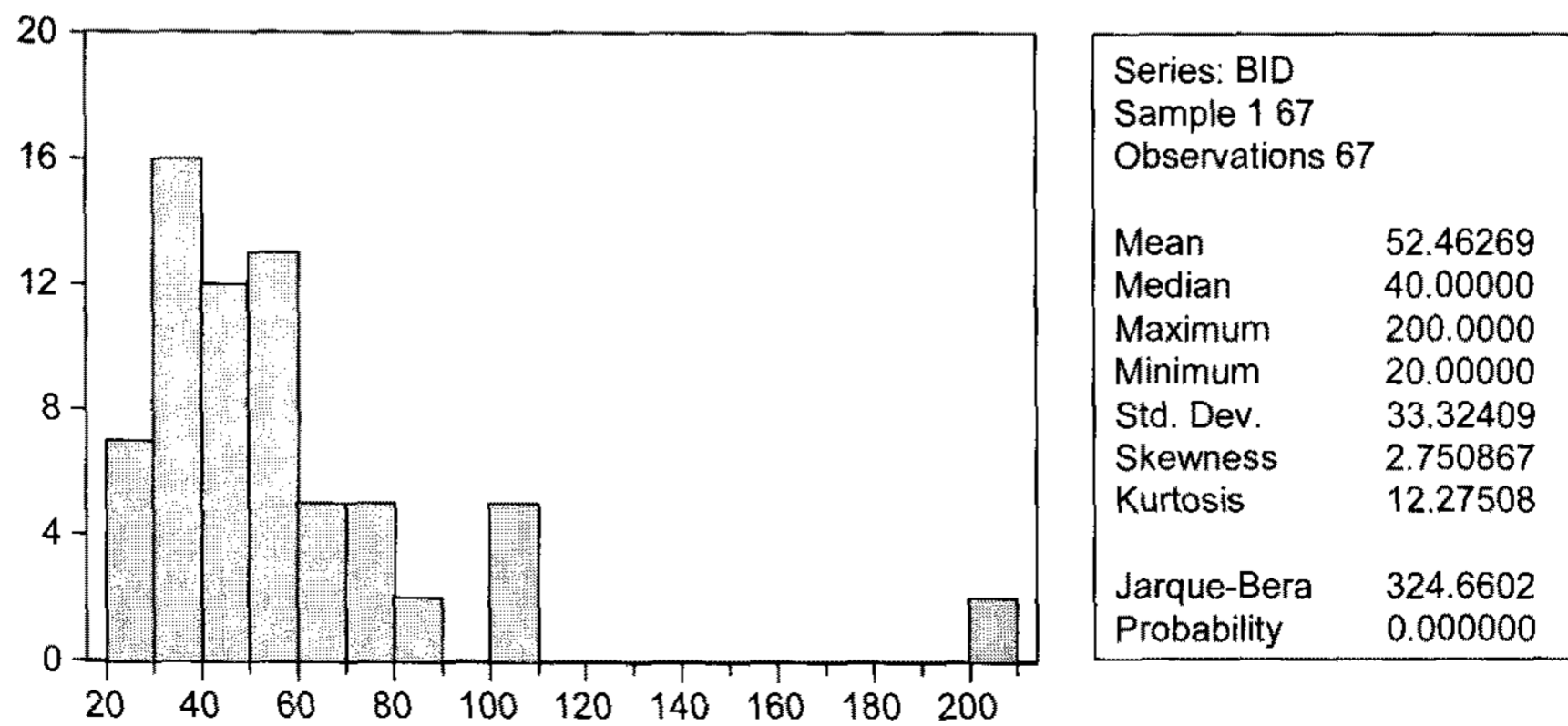
〈부 록〉



〈부록 그림 1〉 직접설문법에 의한 SKT 통계값



〈부록 그림 2〉 직접설문법에 의한 KTF 통계값



〈부록 그림 3〉 직접설문법에 의한 LGT 통계값