

3세대 디바이스의 속성별 소비자 선호 분석

정재영¹, 이주석^{2*}, 곽승준¹

¹고려대학교 경제학과, ²한국해양대학교 국제무역경제학부

Consumers' preference about the attributes of 3rd generation device

Jae-Young Jung¹, Joo-Suk Lee^{2*}, Seung-Jun Kwak¹

¹Department of Economics, Korea University

²Division of International Trade and Economics, Korea Maritime and Ocean University

요약 3세대 디바이스는 사물인터넷을 통해 지능화된 서비스와 어플리케이션을 활용할 수 있는 차세대 단말기이다. 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 기존 스마트 디바이스 시장이 정체기에 접어들면서, 차세대 디바이스 시장을 이끌어 갈 3세대 디바이스 및 부품, 서비스 개발에 세계 각국이 주목하고 있다. 본 연구에서는 3세대 디바이스의 다양한 속성들에 대한 이용자 편익을 경제적 가치평가 방법론을 적용하여 측정해보고자 하였다. 이를 위해 대표적인 가치평가법의 하나인 컨조인트 분석법을 적용하였다. 컨조인트 분석을 위해 3세대 디바이스의 속성을 사용방식, 전력효율성, 라이프케어, 가격의 4가지로 선정했다. 혼합로짓모형을 적용하여 개별 속성들에 대한 한계지불의사액을 도출하였으며, 대부분 통계적으로 유의한 결과를 얻을 수 있었다. 응답자들은 사용방식 속성에서는 완전한 플렉서블 수준에 높은 선호를 보였으며, 전력효율성에 측면에서도 진보된 충전기술에 양(+)의 지불의사를 보였다. 또한 응답자들은 3세대 디바이스가 제공할 일상의 생산성 관리 서비스인 라이프케어 속성의 개선에 대해서도 지불의사가 있는 것으로 확인되었다. 본 연구에서 제시된 정량적 결과와 시사점은 3세대 디바이스 시장을 위한 정책 및 제품, 서비스 전략 수립에 유용하게 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

Abstract Third-generation (3G) devices are next-generation devices that allow the use of intelligent services and applications through the Internet of Things (IoT). As the market for existing smart devices like smartphones and tablet PCs enters the stage of stagnation, the world is now focusing on 3G devices, parts, and services. This study is intended to measure the user's benefits from the various attributes of 3G devices by applying an economic valuation method. For this purpose, the conjoint analysis method was applied, which is one of the representative valuation methods. To apply conjoint analysis, the following attributes of 3G devices are considered: mode of use, power efficiency, life care, and price. By applying the mixed logit model, the marginal willingness-to-pay (WTP) for each attribute was derived. The results are statistically significant. Respondents showed a high preference or complete flexibility in the mode of use attribute. And they were also found to have WTP for improvements in the life care attribute. The implications and quantitative results of this study are expected to be useful for policies and strategies in the 3G device market.

Keywords : 3rd generation device, Choice experiment, Conjoint analysis, Mixed logit model, Smartphone

1. 서론

스마트폰은 이제 사람들의 통신, 업무, 엔터테인먼트를 위한 일상 수단으로 자리잡았다. 스마트폰 시장의 성장과 혁신이 정체에 부딪히면서, 디바이스 제조사, 관련

서비스 기업들은 새로운 기술과 컨셉을 갖춘 차세대 제품군을 내놓고 있다. 이러한 새로운 디바이스들을 아울러 3세대 디바이스(3rd generation device)라고 부른다. 3세대 디바이스는 PC, 스마트폰 등 1, 2세대 디바이스가 제공했던 가치를 넘어, 사물인터넷(IoT, Internet of

*Corresponding Author : Joo-Suk Lee(Korea Maritime and Ocean Univ.)

Tel: +82-51-410-4727 email: leejoosuk@kmou.ac.kr

Received February 8, 2017

Revised March 9, 2017

Accepted March 10, 2017

Published March 31, 2017

Things) 환경에서 정보통신서비스를 이용자간·사물간 전달하는 지능화된 단말을 포괄적으로 지칭한다[1].

1, 2세대 디바이스 시장이 성장 한계에 다다른 현재, 초기 시장을 형성하고 있는 3세대 디바이스 시장의 성장 잠재력에 대한 기대가 높아지고 있다. 시장조사기관 IDC(International Data Corporation)에 따르면, 2014년에서 2018년까지 PC 시장은 연평균성장률 -2%로 역 성장을 기록하는 반면, 대표적인 3세대 디바이스인 웨어러블 디바이스(wearable device)의 경우 연평균성장률이 80%에 달할 전망이다[2,3].

미국, 중국, 유럽 등 세계 각국은 차세대 스마트 디바이스 산업을 위한 연구 및 개발 지원을 강화하고 있다. 우리나라 역시 현재 스마트폰 시장과 마찬가지로 3세대 디바이스 시장에서도 선도적인 지위를 잡하기 위해 노력 중이다.

한편 3세대 디바이스와 같은 IT 제품은 시장이 성숙기에 진입하면 시장을 선점한 특정 제품으로 표준화되기 때문에 제품 개발 초기에 제품의 형태, 성능 등에 대한 소비자의 선호를 미리 검토하고 분석하는 것은 필수적이다. 또한 사전적인 소비자 선호에 기반한 지불의사액(WTP, willingness-to-pay) 검토를 통하여 3세대 디바이스에 대한 적정 수준의 가격 책정도 필요하다.

차세대 디바이스에 대한 소비자 선호를 사전적으로 분석한 연구는 기존에도 다양하게 진행되어 왔다. Lee 등(2006)은 Post PC의 소비자 선호에 대한 연구에서 휴대용 기기로서 Post PC가 가져야할 디스플레이의 크기, CPU 성능 등에 대해 상세히 다룬바 있다[4]. 박선영, 유승훈(2012)은 스마트 TV에 관한 연구에서 기존의 TV와는 다른 스마트 TV 만의 콘텐츠, 화질, 관련 서비스 및 이용요금에 대한 소비자 선호를 밝혀내었다[5].

한편 이러한 기존 연구들을 살펴보면 제품의 기능과 형태 등 다양한 속성들을 개별적으로 분석하기 위하여 실험선택법(CE, Choice Experiment)을 활용하였다. 이에 본 연구에서도 CE를 활용하여 3세대 디바이스에 대한 소비자 선호와 WTP를 살펴보고자 한다. 또한 방법론에 있어서 본 연구는 통상적으로 활용되는 다항로짓모형(multinomial logit model)이나 다항프로빗모형(multinomial probit model) 대신 응답자들이 갖는 이질적(heterogeneity)인 선호를 반영하기 위하여 혼합로짓모형(mixed logit model)을 적용한다.

논문은 다음과 같이 구성된다. 2절에서는 3세대 디바

이스에 대해 개괄적으로 설명한다. 3절에서는 CE와 실증연구 절차 및 방법론을 다룬다. WTP 추정을 위한 계량적인 모형에 대해서는 4절에서 설명한다. 분석 결과 및 해석은 5절에서, 결론은 6절에서 다루도록 한다.

2.3세대 디바이스

3세대 디바이스라는 명칭은 미래창조과학부, 산업통상자원부(2015)가 ‘K-ICT 스마트 디바이스 육성 방안(안)’ 보고서에서 미래형 스마트 디바이스를 정의하기 위해 사용하였다[1]. 1세대 디바이스는 PC, 노트북(laptop), 전화기 등 주로 고정형으로 사용하는 제품군이며, 2세대 디바이스는 피쳐폰(feature phone), 스마트폰, 태블릿 PC 등 모바일 환경에서 사용하는 제품군이 포함된다.

Table 1. Generations of Devices [1]

1st Generation Device	PC, Laptop, Phone
2nd Generation Device	Feature Phone, Smartphone, Tablet PC
3rd Generation Device	Smart Watch, Virtual Reality Glasses, Smart Toothbrush with IoT, etc.

3세대 디바이스는 IoT와 같은 기반 기술을 바탕으로 다양한 센서, 모듈, 서비스, 어플리케이션이 결합하여 지능화된 서비스를 제공하는 제품군을 말한다. 스마트 워치, VR(virtual reality) 글라스, 스마트 신발과 같은 웨어러블 디바이스, 통신형 블랙박스, 스마트 펜 등 다양한 기기들이 모두 3세대 디바이스에 속한다. 활용분야 역시 헬스케어, 교통, 안전, 교육, 편의, 산업 등 여러 분야에 걸쳐 있다. 이러한 다양한 기기와 서비스들은 사용자가 휴대하는 핵심 디바이스와 병렬적, 종속적으로 결합하여 사용될 것으로 예상된다.

현재 스마트폰을 중심으로 한 2세대 디바이스 시장은 성숙기에 접어들었다. 이미 1,300여개가 넘는 제조사들이 시장에서 경쟁하고 있으며, 2014년까지 매년 30%에 가깝게 늘어나던 판매량도 급격하게 줄고 있다. 시장조사기관 SA(Strategy Analytics)에 따르면, 스마트폰 시장 성장률은 2016년 7%대로 낮아질 전망이다[6]. 반면, 3세대 디바이스는 초기 시장이 열리는 상황이다. 시장조사기관 IDC는 대표적인 3세대 디바이스인 스마트 워치 시장이 2015년부터 향후 5년간 3배 가까이 성장할 것으로 내다봤다[6]. 다수의 전문가, 기관들은 향후 PC 시장

과 태블릿 PC, 스마트폰 시장 등 1, 2세대 디바이스 시장이 역성장하거나 정체될 것이며, 웨어러블 디바이스, 센서, IoT 등 3세대 디바이스 및 관련 시장은 대폭 성장할 것으로 전망하고 있다.

3. 연구방법론 및 실증연구

본 연구에서는 3세대 디바이스에 대한 소비자 선호 추정을 위해 CE를 적용한다. CE는 다양한 속성으로 이루어진 3~4개의 가상적인 선택대안을 응답자에게 제시한 후 응답자의 선택결과를 바탕으로 각 속성별 WTP를 도출하는 방식이다. Louviere(1988)에 의해 고안된 CE는 환경, 공공재화 등 비시장재화에 대한 가치추정 뿐만 아니라 IT, 관광 등 상품 선택시 여러가지 속성을 고려해야 하는 다양한 분야에도 널리 활용되고 있다[7].

CE의 실제 분석은 1단계 가치측정 대상 재화나 서비스의 선정, 2단계 세부 속성과 속성별 수준의 선정, 3단계 다양한 속성별 수준으로 이루어진 선택대안집합의 도출, 4단계 설문지의 작성, 5단계 설문조사, 6단계 결과 분석의 단계를 거치게 된다.

3.1 속성 및 수준의 선정

3세대 디바이스의 소비자 선호를 분석함에 있어서 속성과 속성별 수준의 선정이 가장 중요하다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 전문가 인터뷰와 문헌조사 등을 바탕으로 소비자가 구매시 중요하게 생각하는 기능과 성능, 가격 등을 바탕으로 다음과 같은 속성 및 속성별 수준으로 결정하였다[1,2,3,8]. Table 2.는 각 속성 및 속성별 수준을 자세히 설명하고 있다.

3.1.1 사용방식(mode of use)

사용방식은 스마트 디바이스를 사용, 휴대하는 방식을 말한다. 때문에 사용방식은 스마트 디바이스의 형태를 결정한다. 현재 수준의 스마트폰(bar type smartphone)은 직사각형의 바(Bar) 형태로 손에 들고 사용하며, 여기에 스마트 워치 등을 무선으로 연결해서 사용하기도 한다. 형태의 진화에 따라 스마트 디바이스의 사용방식은 점차 다양화할 것이다. 부분적 플렉서블(partial flexibility) 수준에서는 스마트폰 자체를 시계나 안경처럼 신체에 착용할 수 있는 단계로 발전하게 된다. 완전한 플렉서블

(complete flexibility) 수준에서 스마트 디바이스는 신문처럼 접고 펼치는 것이 가능한 단계가 된다. 이 경우, 디스플레이의 크기 역시 현재와 달리 자유롭게 선택가능한 수준이 될 것으로 기대하고 있다.

3.1.2 전력효율성(power efficiency)

전력효율성 속성은 휴대폰의 배터리 사용 및 충전방식과 관련된 속성이다. 현재 수준의 스마트폰(current charging system)은 하루 내의 사용가능한 배터리 용량을 가지고 있다. 충전방식은 스마트폰에 전원을 직접 연결하거나, 배터리를 분리하여 충전기치대에 거치하여 충전하는 방식을 택하고 있다. 일부 최신형 기종의 경우, 자기유도 방식의 초근거리 무선충전을 지원하고 있지만 채택기종이나 효율이 제한적이다. 기술의 발전과 함께 배터리 충전방식 및 충전효율성이 개선될 것이다. 근거리 무선충전(near field wireless charging)이 상용화되는 수준에서는 휴대폰을 책상 근처에 두는 것만으로도 충전이 되는 자기공진 근거리 무선충전 시스템이 채택될 수 있다. 또한 향후 기술의 진보로 단말기 자체 충전 및 자가 발전(self-charging from ambient energy)이 가능한 수준에서는 빛, 진동, 열, 전자기 등 주변의 에너지를 수확(harvest)하여 전기에너지로 활용하는 에너지하베스팅(energy harvesting), 진보된 무선충전 시스템이 결합하여 스마트 디바이스 사용시간을 크게 늘릴 것이다.

3.1.3 라이프케어(life care)

라이프케어는 스마트 디바이스 및 관련 기기, 서비스가 제공하는 삶의 편의성 개선, 생산성과 관련된 속성이다. 보조적 일상관리 수준(ancillary daily management service)에서는, ‘현 위치에서 약속장소에 제시간에 도착하기 위해서는 거리, 교통상황 등을 고려할 때 ○시쯤 출발해야 한다’와 같은 정보를 제공한다. 반자동화된 라이프케어(semi-intelligent daily management service) 수준에서는 스마트폰에 탑재된 센서를 통해 진보된 건강관리 서비스, 위치 및 금융이 결합된 차세대 위치기반 서비스 등이 가능해질 것이다. 완전 지능화된 토탈케어(fully intelligent daily management service) 수준에서 스마트 디바이스는 결국 개인의 건강, 보안/안전, 이동, 엔터테인먼트 등을 총괄하는 허브(hub)로서 라이프스타일 전반을 관리하는 서비스를 제공하게 될 것이다. 라이프케어 속성은 사용자의 어플리케이션 설치를 통해 활용

수준의 점진적 개선이 가능하다는 측면에서, 다른 속성들에 비해 연속적인 특성을 갖는다.

3.1.4 가격(price)

가격 속성에서는 현재 보급형 스마트폰에서 최고급형 스마트폰의 가격을 기준으로 5개의 수준을 설정하였다. 현재 일부 저가형, 외산 스마트폰을 제외하면 40만원 중후~50만원대의 스마트폰이 저가 시장을 형성하고 있으며, 60만원대, 70~80만원대의 제품들이 중가 시장을, 90만원대, 100~110만원대의 제품들이 고급형, 고가 제품군을 형성하고 있다.

3.2 선택대안집합 설계

본 연구에서는 응답자들의 선택에 대해 개별 속성들의 효과를 식별하기 위해 Design-Expert의 최신 버전을 사용하여 D-optimal 설계를 수행하였다.

본 연구에서는 각각 3~5개의 수준으로 이루어진 4개 속성을 고려하였기 때문에 총 $3^3 \times 5$ 개의 대안들이 존재하게 된다. 응답자들에게 모든 대안을 질문하는 것은 불가능하기 때문에 분석이 가능한 수준에서 전체 대안들 중 일부 대안을 추출해야 한다.

이에 본 연구에서는 속성간의 독립성이 보장되는 대안들만을 추출하기 위하여 D-optimal 설계를 수행하였으며, 이 결과 총 16개의 선택대안이 도출되었다. 한편 본 연구에서는 이렇게 도출된 16개의 선택대안을 다시 최종적으로 기준대안을 포함하여 3개의 선택대안을 하

나로 묶어 응답자가 셋 중 하나를 선택할 수 있도록 선택대안집합을 재구성하였다. 결과적으로 총 8개의 선택대안집합들이 도출되었으며, 이들을 다시 임의표본추출을 통해 2개의 블록으로 나누어, 각 블록 당 4개의 선택대안집합을 포함하도록 하였다. 결론적으로 응답자들은 4개의 속성으로 이루어진 3개의 선택대안 중 한 개를 선택하는 행위를 총 4번에 걸쳐 하도록 설계되었다.

응답의 기준이 되는 기준대안은 현재 수준의 스마트폰과 같다. 사용방식의 경우 현재 바 형태 스마트폰을, 전력효율성 역시 현재 사용되는 일반적인 충전방식을, 라이프케어에서는 보조적인 일상관리 수준을 기준으로 하였다. 가격은 현재 시장의 보급형 스마트폰의 통상적인 가격대인 50만원이 기준대안의 속성 수준으로 선택되었다.

3.3 표본 설계 및 설문조사 방법

본 연구는 실제 구매력을 가지고 있는 서울 시내에 거주하는 만 20세 이상 65세 미만의 성인 남녀 300명을 대상으로 2016년 1월 한달 동안 설문조사를 시행하였다. 설문조사는 전체 모집단의 특성을 대표할 수 있도록 성별, 지역별 인구분포 등을 고려하여 표본을 선정하였다. 또한 설문대상이 응답자에게 생소할 수 있고 CE 설문방식이 다소 복잡한 질문을 포함하고 있어 설문조사 결과의 객관성과 엄밀성을 담보하기 위하여 서울 소재 전문리서치 회사를 통해 일대일 개인면접방식으로 설문조사를 진행하였다.

Table 2. Attributes and levels of 3rd generation device

Attributes	Current Level → Mature Level				
	Bar type smartphone		Partial flexibility	Complete flexibility	
Mode of use	Current status, - touch-based, 'Bar' type Smartphone		- Partial flexible devices that can be worn on body like wrist	- Completely folded display and device such as newspaper	
	Current charging system		Near field wireless charging (or Inductive charging)	Self-charging from ambient energy	
Power efficiency	Current status, - Connect the smartphone directly to the power - Charging the battery to the charger		- Magnetic Induction: several cm, 90% efficiency - Magnetic Resonance: several meter, 40~90% efficiency	- Energy production by utilizing kinetic energy, friction heat, etc. (Energy Harvesting)	
	Ancillary daily management service		Semi-intelligent daily management service	Fully intelligent daily management service	
Life care	Current status, - Health supplementary service for users entering physical info like height, weight, etc. - Scheduler considering traffic information		- Semi-automated health care service with cardiac sensors - Next generation LBS(location based service) with commerce, finance, etc.	- Professional healthcare services via biometric measurement sensor and module - Autonomous car linked to traffic systems, personal information	
	Price	500,000 KRW	600,000 KRW	800,000 KRW	900,000 KRW

4. 추정모형

4.1 확률효용모형

3세대 디바이스에 대한 소비자 선호 분석을 위해서 확률효용모형에 기반한 혼합로짓모형을 적용한다. 통상적으로 활용되는 다항로짓모형이나 다항프로빗모형의 경우 추정 대상 재화에 대해 응답자들이 동질적인 선호를 가진다는 가정에 기반한다. 그러나 혼합로짓모형은 응답자들이 갖는 이질적(heterogeneity)인 선호를 반영할 수 있다. 또한 혼합로짓모형은 도출방식이 명료하며 선택확률 시뮬레이션 역시 단순하게 계산할 수 있다[9].

확률효용모형에 의해, 응답자 i 가 선택대안집합 C_i 내 임의의 선택대안 j 로부터 얻는 효용은 식(1)과 같이 관측 가능하며 정형화된(deterministic) 부분 V_{ij} , 관측 불가능하며 확률적(stochastic)인 부분 e_{ij} 으로 이루어진 간접효용함수로 나타낼 수 있다.

$$U_{ij} = V_{ij}(Z_{ij}, \beta_i) + e_{ij} = \beta_i' Z_{ij} + e_{ij} \quad (1)$$

V_{ij} 는 현재 및 가상 선택대안들의 속성들(Z_{ij})과 개별 응답자들이 각 대안에 부여하는 가치(β_i)의 함수이다. 한편 혼합로짓모형에서 β_i 는 평균이 β 이고 공분산이 Σ_β 인 다변량 정규분포(Multivariate Normal Distribution)를 따른다. 한편 오차항 e_{ij} 는 통상 독립적(independent)이며 일치적(identical)인 제I형 극치분포(Type I extreme value distribution)를 따른다고 가정한다.

선택대안집합 C_i 내 임의의 선택대안 j 가 아닌 모든 대안 k 에 대해 $U_{ij} > U_{ik}$ 를 만족한다면, 응답자 i 는 선택대안 j 를 선택할 것이다. 그 확률은 식(2)와 같다.

$$\begin{aligned} P_i(j|C_i) &= \int \Pr(V_{ij} + e_{ij} > V_{ik} + e_{ik}) f(\beta) d\beta \\ &= \int \Pr(V_{ij} - V_{ik} > e_{ij} - e_{ik}) f(\beta) d\beta \\ &= \int \left\{ \frac{\exp[V_{ij}(Z_{ij}, \beta_i)]}{\sum_{k \in C_i} \exp[V_{ik}(Z_{ik}, \beta_i)]} \right\} f(\beta) d\beta \\ &= \int \left\{ \frac{\exp[\beta_i' Z_{ij}]}{\sum_{k \in C_i} \exp[\beta_i' Z_{ik}]} \right\} f(\beta) d\beta \end{aligned} \quad (2)$$

식(2)와 같은 선택확률을 갖는 모형을 혼합로짓모형이라고 한다. 혼합로짓모형은 어떤 확률효용모형이라도 근사(approximate)할 수 있는 매우 유연한 모델이다[10]. Train(2009)에 따르면, 혼합로짓모형에서는 통상적인 다항로짓모형의 로그우도함수와 달리, 모의실험을 통해 선택확률의 근사값을 얻어내야 한다[9]. S 개의 $\beta (= \beta^{(s)})$ 값을 임의 추출하여 근사값을 얻을 수 있으며, 이를 활용하여 모의실험을 통한 로그우도함수($\ln SL$) 식(3)을 얻는다.

$$\ln SL = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^3 Y_{ij} \ln \left\{ \frac{1}{S} \sum_{s=1}^S \frac{\exp[\beta^{(s)'} Z_{ij}]}{\sum_{k \in C_i} \exp[\beta^{(s)'} Z_{ik}]} \right\} \quad (3)$$

여기서 N 은 응답자 전체이다. 컨조인트 분석에서 질문을 접하는 개별 응답자 i 의 선택대안 j 에 대한 선택 결과는 ‘예’ 또는 ‘아니오’로 나타난다. Y_{ij} 는 응답자 i 가 선택대안 j 를 선택하는 경우 1을, 그렇지 않은 경우 0의 값을 갖는다. 식 (3)에 최우추정법을 적용하면 필요한 모수들의 추정치를 얻을 수 있다[11].

4.2 속성별 WTP 모형

한편 3세대 디바이스에 대한 속성별 한계지불의사액(MWTP, marginal willingness-to-pay)을 도출하기 위해, 간접효용함수의 관측 가능한 부분 V_{ij} 는 식(4)와 같이 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned} V_{ij} &= ASC + \beta_{12} Z_{12,ij} + \beta_{13} Z_{13,ij} + \beta_{22} Z_{22,ij} \quad (4) \\ &\quad + \beta_{23} Z_{23,ij} + \beta_3 Z_{3,ij} + \beta_p Z_{p,ij} \end{aligned}$$

V_{ij} 는 속성벡터 $Z = (Z_{12}, Z_{13}, Z_{22}, Z_{23}, Z_3, Z_p) =$ (부분적 플렉서블(usage2), 완전한 플렉서블(usage3), 근거리 무선충전(ef2), 단말기 자체충전 및 자가발전(ef3), 라이프케어(life), 가격(price)와 대안식별상수 ASC (Alternative-specific constant)로 구성된다. ASC 는 응답자가 선택대안집합에서 각 대안을 선택할 경우 1의 값을, 나머지일 경우는 0의 값을 갖는 더미변수(dummy variable)이다.

본 모형에서는 총 4개의 속성 중 사용방식, 전력효율성을 더미부호(dummy codes)로 처리하였다. 이들 속성은 스마트 디바이스의 폼팩터 종류와 기술혁신에 제한을 받기 때문에, 불연속(discrete)적 변수로 고려하는 것이

합당할 것이다. 현실 세계에서 제품 혁신은 불연속적인 신기술의 채용으로 이루어지기 때문이다.

개별 속성들의 한 단위 개선에 따른 WTP, 즉 MWTP는 식(4)를 전미분하여 얻을 수 있다. 각 속성에 대한 MWTP는 식(5)과 같다.

$$MWTP_{Z_{12}} = (dV/dZ_{12}) / (dV/dZ_p) = -\beta_{12} / \beta_p \quad (5)$$

$$MWTP_{Z_{13}} = (dV/dZ_{13}) / (dV/dZ_p) = -\beta_{13} / \beta_p$$

$$MWTP_{Z_{22}} = (dV/dZ_{22}) / (dV/dZ_p) = -\beta_{22} / \beta_p$$

$$MWTP_{Z_{23}} = (dV/dZ_{23}) / (dV/dZ_p) = -\beta_{23} / \beta_p$$

$$MWTP_{Z_3} = (dV/dZ_3) / (dV/dZ_p) = -\beta_3 / \beta_p$$

5. 분석 결과

응답결과를 바탕으로 추정된 결과는 Table 3에 제시되어 있다. Wald-통계량으로 볼 때, 방정식의 모든 추정계수들의 값이 0이라는 귀무가설은 유의수준 1%에서 통계적으로 기각되었다. 한편 간접효용함수에 포함된 속성들은 각 속성에 따라 유의수준 5%, 1%에서 통계적으로 유의했다. 단, 근거리 무선충전 수준(ef2)의 경우, 통계적으로 유의한 값을 얻지 못했다.

Table 3. Estimation results

Variables	Coefficients (t-value)
usage2 (Partial flexibility)	-0.7949087 (-3.74)**
usage3 (Complete flexibility)	0.7092204 (4.47)**
ef2 (Near field wireless Charging)	-0.2377971 (-1.30)
ef3 (Self-charging from ambient energy)	0.3273156 (2.04)*
life (Level of life care service)	0.6728696 (8.50)**
price	-0.0828624 (-18.60)**
The number of observations	3600
Log-likelihood	-915.59354
Wald test statistics (p-value)	404.81 (0.0000)

notes: *, ** indicate significance at 5%, 1% level

Table 4. Marginal WTP for each attribute (in 10,000 KRW)

Attributes	MWTP (t-value)	95% confidence interval
usage1 to usage2	-9.593114 (3.80)**	-14.54159 ~ -4.644641
usage2 to usage3	8.559011 (-4.39)**	4.736391 ~ 12.38163
ef1 to ef2	-2.869782 (1.29)	-7.21614 ~ 1.476575
ef2 to ef3	3.950109 (-2.07)*	0.2173891 ~ 7.682829
1% increase in life care	8.120323 (-8.69)**	6.288855 ~ 9.95179

notes: *, ** indicate significance at 5%, 1% level

실제 응답자들의 MWTP는 Table 4.와 같다. 추정된 계수의 부호는 일반적인 통념과 조금 다른 양상을 보였다. 사용방식이 개선될수록 소비자들이 더 많은 WTP를 가질 것이라는 통념(이는 제조기업들의 전략과도 일치한다)과는 달리 부분적 플렉서블 수준(usage1 to usage2)의 개선에서 소비자들은 오히려 음(-)의 WTP를 보였다. 사실 이 같은 결과는 1세대 플렉서블 스마트폰 제품군이 보여주었던 결과를 반영하고 있다. 주요 스마트 디바이스 제조기업들은 디스플레이가 가로 혹은 세로로 부분적으로 휘어진 1세대 플렉서블 스마트폰들을 내놓았지만, 시장에서 별다른 주목을 받지 못했다. 반면 완전한 플렉서블 수준(usage2 to usage3)의 개선은 사용방식과 편의성에 있어서 획기적인 변화를 가져올 것으로 예상되는데, 분석에서 드러난 소비자들의 긍정적 선호 역시 이러한 기대를 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

한편 Table 3.에서 보는 바와 같이, 전력효율성 속성에서 근거리 무선충전 수준(ef2)에 대한 추정계수는 통계적으로 유의하지 않았다. 단말기 자체 충전, 자가 발전이 가능한 수준(ef2 to ef3)에 대한 MWTP는 소비자들이 스마트 디바이스의 전력효율성, 충전, 사용시간 등의 개선에 어느 정도 양(+)의 선호를 보여준 것으로 해석할 수 있다.

라이프케어(life) 속성은 그 수준이 꾸준히 높아짐에 따라 소비자들의 효용 역시 지속적으로 증가할 수 있음을 보여준다. 본 속성은 앞선 두 속성과 달리, 어플리케이션이나 관련 서비스를 통해 일정 부분 연속적으로 개선되는 형태로 제공될 수 있다.

한편 전체 속성들을 비교할 때, 사용방식의 획기적 개선을 가져올 완전한 플렉서블 속성에 대해 가장 높은 가치를 부여했으며, 라이프케어 속성에 대한 부분가치가 그 다음으로 높았다. 이는 현재 형태나 사용방식이 정형화되고, 새로움을 제공하지 못하는 상황에서 디바이스 자체의 획기적인 혁신이 아니라면, 소비자들은 차라리 새로운 서비스와 어플리케이션에 대해 더 높은 관심을 보이는 것으로 해석할 수 있다.

6. 결론

1세대, 2세대 디바이스 시장이 정체기에 접어들면서, 신시장 창출, 급변하는 소비자 니즈 충족을 위해 3세대 디바이스 시장 선점 경쟁이 가속되고 있다. 본 연구는 3

세대 디바이스에 대한 소비자 선호를 파악하고, 이를 통해 3세대 디바이스 제조 및 관련 부품, 서비스 시장의 방향성을 모색하고자 하였다.

본 연구에서는 개별 속성들과 가격 속성간 상충관계를 고려하도록 함으로써 3세대 디바이스에 대한 속성별 WTP을 도출하였다. 이를 위해 진술선호 측정법의 하나인 CE를 적용하였다. 일반 소비자들에게 다소 생소한 첨단 재화의 특성과 그 속성을 결정하기 위해 문헌 및 시장조사를 진행하였으며, 응답자들이 이해할 수 있는 속성과 그 수준을 결정하였다. 실험계획법을 활용하여 최소의 선택대안집합을 도출하였고 효율적인 조사설계를 가능하도록 하였다. 또한 응답자 선호의 이질성을 고려하기 위해 혼합로지모형을 적용하였다.

서울시 거주 300명을 대상으로 실시한 본 조사의 결과에 따르면, 응답자들은 사용방식에 있어 부분적 플렉서블과 같은 과도기적 기술, 형태, 사용방식 보다는 완전한 플렉서블 수준의 완성된 형태의 기술과 사용방식에 더 큰 선호를 보였다. 전력효율성 측면에서는 단말지 자체 충전 및 자가발전과 같은 최신 기술에 어느 정도 관심을 보여주었다. 스마트폰 사용이 성숙단계에 접어들면서 디바이스 자체는 물론, 제공되는 서비스에도 관심이 높아지는 것으로 관찰되었다. 응답자들이 라이프케어 서비스가 개선되는데 대해 금액을 더 지불할 의사가 있다는 것이 통계적으로 유의하게 확인되었다.

본 연구의 결과는 스마트 디바이스 시장에 대해 몇 가지 시사점을 제시한다. 먼저 시장의 혁신에서 중간적, 과도기적인 기술이나 제품은 소비자들의 선택을 받기 어려울 수 있다는 것이다. 특정 기술, 기능이 온전한 수준의 가치를 제공하지 못하면, 이는 사용자나 제조자 모두에게 합당한 보상을 제공하지 못할 것이다. 디바이스 제조사들은 최신 제품이나 첨단 기술이 대중화되기 전 수요가 정체되는 캐즘(Chasm)에 빠지는 것을 경계할 필요가 있다. 또한 디바이스의 기술적 혁신에만 매달려 사용자들이 진정으로 원하는 것이 무엇인지를 간과해서는 안 된다. 연구 결과, 응답자들은 생활 속에서 편리함을 제공하고 개인의 생산성을 개선할 수 있는 생활 밀착형 솔루션인 라이프케어 서비스에 상당한 가치를 부여하고 있다. 3세대 디바이스 시장의 성공은 온전하고 명확한 컨셉과 기술, 그리고 이를 제대로 활용할 수 있는 서비스의 제공에 달려있다고 판단된다.

References

- [1] Ministry of Science, ICT and Future Planning(MSIP) and Ministry of Trade, Industry and Energy(MOTIE), "K-ICT Smart Device cultivation plan," MSIP and MOTIE, Sep. 2015.
- [2] Homepage of International Data Corporation(IDC), www.idc.com.
- [3] J. Lee, "The Smartware using Concept of Ubiquitous," *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 10, no. 5, pp. 923-928, Oct. 2009. DOI: <http://doi.org/10.5762/KAIS.2009.10.5.923>
- [4] J. Lee, S. Yoo, and S. Kwak, "Consumers' preferences for the attributes of post-PC: results of a contingent ranking study," *Applied Economics*, 38(19), pp. 2327-2334, Oct. 2006.
- [5] S. Y. Park, S. H. Yoo, "Consumers' preference on smart TV," *Journal of Korea Industrial Economic Association*, Vol. 25, No. 2, pp. 1401-1417, Apr. 2012.
- [6] Homepage of Strategy Analytics(SA), Strategyanalytics.com.
- [7] J. Louviere, *Analyzing decision making*, Newbury Park: Sage Publications, Mar. 1988.
- [8] J. Lee, H. Im, J. Kim, S.J. Kang, and M. S. Kim, "Exploring User Perceived Usability Characteristics of Applications on Smart Phones: A Grounded Theory Analysis of User Reviews," *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 13, no. 2, pp. 615-627, Feb. 2012. DOI: <http://doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.2.615>
- [9] K. Train, *Discrete choice methods with simulation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511805271>
- [10] D. McFadden, K. Train, "Mixed MNL models for discrete response," *Journal of Applied Econometrics*, vol. 15, no. 5, pp. 447-470, Sep. 2000.
- [11] S. Stern, "Simulation-Based Estimation," *Journal of Economic Literature*, Vol. 35, No. 4, pp. 2006-2039, Dec. 1997.

정재영(Jae-Young Jung)

[정회원]



- 2005년 2월 : 고려대학교 일반대학원 경제학과 (경제학석사)
- 2005년 3월 ~ 현재 : LG경제연구원 책임연구원
- 2012년 9월 ~ 현재 : 고려대학교 일반대학원 경제학과 (경제학박사 수료)

<관심분야>

정보통신, 미래 트렌드, 기업경영, 전략

이 주 석(Joo-Suk Lee)

[정회원]



- 1999년 2월 : 고려대학교 경제학과 (경제학석사)
- 2007년 8월 : 고려대학교 대학원경제학과 (경제학박사)
- 2014년 9월 ~ 현재 : 한국해양대학교 국제무역경제학부 교수

<관심분야>

응용미시계량, 가치평가

곽 승 준(Seung-Jun Kwak)

[정회원]



- 1984년 2월 : 고려대학교 경제학과 (경제학석사)
- 1992년 8월 : 밴더빌트대학교 대학원 경제학과 (경제학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 경제학과 교수

<관심분야>

응용미시, 가치평가