

---

# 조건부 가치측정법을 이용한 사용자 경험 디자인 가치평가 모델의 탐색

잠금해제 인터페이스를 중심으로

## Exploration of Economic Valuation Model for the UX Design using the Contingent Valuation Method - Focusing on the Screen Unlock Interfaces

이진성, Jinsung Lee\*, 조광수 Kwang-Su Cho\*\*, 최준호, Junho Choi\*\*\*

---

**요약** 본 연구는 사용자 경험(UX)에 대한 경제적 가치 평가 모델을 탐색하고 적용하는 것을 목적으로 수행되었다. 스마트폰 잠금해제 UX를 대상으로 터치형, 지문인식, 홍채인식에 대해 조건부 가치측정법(contingent valuation method, CVM)을 적용하였다. 경제적 가치를 산출하기 위한 가치추정법 중에서 조건부 가치측정법을 선택한 이유는 잠금해제와 같은 인터페이스 요소들은 스마트폰을 이용할 때 중요한 사용자 경험적 가치이지만 시장에서 별개로 거래되지 않는 비시장 재화이기 때문이다. 스마트폰 잠금해제를 조건부 가치측정법 중 이중 양분선택형 방식(double-bounded dichotomous choice)으로 설문조사하여 로짓 모형으로 분석한 결과 터치형 잠금해제 인터페이스는 529원, 지문인식 잠금해제는 4,214원, 홍채인식 잠금해제는 1,376원으로 경제적 가치가 나타났다. 즉, 지문인식 잠금해제가 가장 높은 경제적 가치를 나타냈으며, 그 다음으로 홍채인식, 터치형 순이었다. 이 연구의 주요 기여점은 UX 디자인에 대해 경제적 가치를 평가하는 방법론적 시도를 수행하였고, 체계적이고 신뢰도 있는 결과를 산출하였다는 점이다.

**Abstract** This study aimed to assess the economic value of the UX design and applied contingent valuation method (CVM) to the three smartphone screen unlock interface types: touch, fingerprint, and iris recognition. The contingent valuation method was chosen from various economic valuation approaches because the interface components such as the screen unlock are important user experience values but non-market goods which are not traded independently. Using the double-bounded dichotomous choice approach of the contingent valuation method, the survey results of the logit model showed that the economic value of touch unlock interface was 529 won, fingerprint was 4,214 won, and iris recognition was 1,316 won. That is, the fingerprint interface had the highest economic value, followed by iris recognition and touch interface. The main contribution of this research is that we examined a method for economic valuation of the UX design and generated systematic and credible results.

**핵심어** : UX Design, Contingent Valuation Method, Screen Unlock Interface

---

\* 주저자: 연세대학교 정보대학원 UX트랙 석사

\*\* 공동저자: 연세대학교 정보대학원 UX트랙 교수

\*\*\* 교신저자: 연세대학교 정보대학원 UX트랙 교수 email: junhochoi@yonsei.ac.kr

■ 접수일 : 2015년 9월 9일 / 심사일 : 2015년 9월 15일 / 게재확정일 : 2015년 12월 10일

## 1. 서론

최근 IT 분야의 제품, 서비스 개발은 기존의 기술 위주의 상품 설계에서 사용자의 경험까지 아우를 수 있는 '사용자경험(UX 디자인)'으로 확장되고 있다[1]. 기업들은 경쟁이 치열한 시장에서 경쟁 우위를 차지하기 위해 새로운 인터페이스로 차별화된 사용자 경험을 혁신의 가치로 내세우고 있다[2]. 스마트폰 시장에서도 애플, 삼성, LG 등 관련 기업들은 신규 스마트폰을 출시할 때마다 소비자에게 소구하기 위해 신규 UX 디자인을 차별화 포인트로 삼기 시작했다.

하지만, 시장에서 인식되는 UX의 중요성에도 불구하고 UX 디자인에 대한 경제적 가치 평가는 아직 체계화되지 못한 실정이다. 즉, 기술 개발이나 마케팅 전략 분야에서와는 다르게 UX 디자인에 대한 경제적 가치를 산정하여 디자인 전략의 효과와 기여 성과를 파악할 수 있는 체계적이고 신뢰성 있는 방법론이 아직 미비한 상황이다. 기업들이 UX 디자인에 대한 경제적 가치를 산출하지 못할 경우, 신규 UX 개발을 위해 초기 개발비용으로 얼마의 자원을 투입하는 것이 적절한지를 결정하는데 어려움이 있다. 또한 상품에 적용된 UX 디자인에 대한 경제적 성과를 산정하지 못해 성과에 대한 평가 시스템 부재의 문제가 발생하고 있다.

2011년 애플이 삼성을 대상으로 진행한 특허 침해 소송은 UX 디자인에 대한 중요성과 경제적 가치 평가 필요성을 제기한 대표적인 사례이며, 차별화된 UX가 제품의 가치를 결정하는 요인 및 중요한 무형자산으로 인식되기 시작한 계기가 되었다. 이 연구는 UX 디자인에 대한 경제적 가치를 산정하는 체계적인 방법론을 탐색하는 것을 목적으로 하며, 경제적 가치 측정 방법론 중에서 조건부 가치측정법을 실제 스마트폰 인터페이스 사례들에 적용하여 그 적절성 확인을 시도하고자 하였다.

이 연구는 잠금해제를 대상으로 사용자 경험 디자인의 경제적 가치 탐색의 목적을 위해 터치형, 지문인식, 홍채 인식의 세 가지 잠금해제 인터페이스를 비교하여 측정하였다. 사용자 경험(UX)과 사용자 인터페이스(UI)간의 차이의 핵심은 총체성에 있다. 즉, 사용자 경험은 인터페이스에 의해 촉발되는 감각적 경험, 인터랙션에 의해 촉발되는 행동과 결과에 대한 이해를 기반으로 하는 판단적 경험, 그리고 여러 경험 요소들간의 관계의 의해 형성되는 구성적 경험으로 이루어지는 총체적인 것으로 정의된다 [3]. 이 정의를 이 논문의 연구대상인 잠금해제에 적용해보면, 잠금해제는 작동의 간편성과 효율성, 장갑 착용이나 손 동작의 자유, 비밀번호/패턴 암기의 인지적 노력, 초기 세팅과정의 번거로움, 개인 식별 가능 여부, 결제 등 다른 기능과의 연결 여부, 생체정보 저장과 인식에 대한 심리적 거부감 등 감각적, 판단적, 구성적 요소가 모두 결합된 총체적인 사용자 경험 요소이다. 터치형, 지문인식, 홍채인식 등은 이러한 총체적 사용자 경험을 구성하는 구체적인 인터페이스로 구분하여 정의할 수 있다.

측정 방법으로 조건부 가치측정법을 선택한 이유는 경제학, 공공정책 등 다양한 분야에서 비시장재화에 대한 경제적 가치를 측정하는데 널리 사용하는 방법이며, 측정 방법에 대한 유효성과 신뢰성이 검증되었기 때문이다. 이 측정 방법이 UX 디자인 분야에도 타당하고 실효성 있게 적용될 수 있을지 실증 연구를 설계하였다. 온라인 설문조사를 실시하여 터치형, 지문인식, 홍채인식 잠금해제 인터페이스에 대한 사용성, 유용성, 만족도 및 경제적 가치를 측정하였다. 각각의 잠금해제 인터페이스를 설치할 경우 스마트폰 구매시 추가 비용이 발생한다는 시나리오 상황에서 설문 대상자에게 설치비용으로 지불할 수 있는 최대금액을 알아봄으로써 잠금해제 사용자 경험 디자인의 경제적 가치 측정을 시도하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 UX 디자인의 경제적 가치 평가 연구

UX 분야에서 경제적 가치 측정에 대한 논의는 UI 사용성에 대한 ROI (Return on Investment) 측정을 중심으로 진행되어 왔다. 대표적인 연구로는 Mantei와 Teorey[4]가 소프트웨어 개발 과정에서 과업수행 및 사용성 평가를 추가하여 개발 과정에 대한 비용-편익 분석을 실시한 것이었다. 먼저 과업 및 사용성 평가에 투입되는 비용을 분류하고, 유·무형의 편익 요소를 고려하였다. 이를 바탕으로 실제 UI 개발과정에서 비즈니스적인 편익을 추론할 수 있는 정량적이고 정성적인 방법을 제안하였으나, 효용보다는 비용의 측정에 편중되는 한계를 지닌다.

Lund[5]는 사용자 인터페이스를 비즈니스 가치로 추정하여, 그 가치에 따라 우선순위를 정하는 것이 필요하다고 주장하였다. 비즈니스 가치를 기준으로 인터페이스를 개발하고 투자 및 관리할 경우 효율적인 비용 및 수익 관리가 될 것이라고 설명한다. Lund[5]의 주장처럼 eBay의 User Experience & Design(UED) 팀은 프로젝트에서 UI 개선에 따른 ROI를 예측하고 관리함으로써 효과적인 UX를 제공하고 있다[6].

UI 및 사용성을 전통적 ROI로 측정하는 것에 대한 비판도 존재한다. Dray et al.[7]는 전통적 ROI가 사용자 중심 디자인(User-Centered Design)이 제공하는 가치를 효과적으로 반영할 수 없다고 주장한다. 그 이유는 전통적 성과측정 방법이 갖고 있는 문제점인, 다양한 상황에 맞는 효과지표나 측정지표에 대한 정의가 부족하고, 다른 요인과의 효과를 명확히 분리하기 어려워 무형의 이익 또는 비재무적인 지표를 측정하기 어렵기 때문이다[8].

따라서, 전통적 성과측정에 대한 대안으로 IT 투자평가 프로세스, IT 성공모델 같은 성과측정 방법들이 제시되고 있다[9]. 또한 UX에 대한 경제적 가치를 기술가치 평가 방법으로 이용하여 수익접근법에서 UX를 살펴보고, 기술 기여도 및 수명을 통해 무형자산으로 UX의 가치를 측정하려는 시도도 있다[9].

UX의 경제적 가치 측정 목적을 위해 조건부 가치 측정법을 적용한 연구 사례로, 김병준 외[10]는 애플이 삼성에서 침해했다고 주장한 UX 기능을 대상으로 화폐적 가치를 측정하였으며, 소송의 대상이 되었던 Tab-to-zoom, Bounce-back, Pinch-to-zoom & Single-finger-scrolling 인터페이스에 대해 조건부 가치측정법을 이용해서 지불의사금액을 산출하여 비교하였다.

## 2.2 조건부 가치측정법

일반적인 재화는 시장의 거래를 통해서 재화의 가치를 알 수 있다. 그러나 비시장재화는 시장의 거래를 통해서 재화의 가치를 알 수 없기 때문에 가상적 수요곡선을 추정해야 한다. 비시장재화에 대한 가치 측정방법은 크게 간접 방법과 직접 방법으로 구분할 수 있다. 간접 방법은 시장에 이미 존재하는 재화의 거래를 통해 선호행위(현시선호, revealed preference)를 특정 재화에서 분리하여 가치를 추정하는 방법이다. 반면에 직접 방법은 응답자를 대상으로 직접 면담하거나 설문을 통하여 비시장재화에 대한 가치를 평가한 후, 이 결과를 바탕으로 명시선호(stated preference)를 이용하여 가치를 추정하는 방법이다[11].

조건부 가치측정법(Contingent Valuation Method, CVM)은 응답자에게 대상 재화에 대한 지불의사금액을 질문하여 직접적으로 추정하는 방식이며, 컨조인트 분석법은 여러 가지 속성들로 구성된 대안들을 응답자에게 질문하여 간접적으로 재화의 가치를 추정하는 방법이다[11].

조건부 가치 측정법은 원래 공공사업에서 환경 개발에 대한 타당성 여부를 검토하기 위한 비용 편익 분석을 위해 제안되었던 방법이다[12]. Ciriacy-Wantrup[13]는 토양 소실 예방을 위해 토양의 가치를 응답자의 최대지불의사액으로 도출하는 방식으로 조건부 가치측정법의 개념을 처음 제시하였다[14]. 이후, 1980년 미국의 CERCLA법 (the Comprehensive Environmental Response, Compensation & Liability Act of 1980)과 1986년 국무부 규제안은 환경오염을 유발한 책임 있는 집단이 오염 정화를 위한 비용을 지불하도록 공표되었으며, 환경의 비사용가치를 피해의 범위로 포함하여 조건부 가치측정법을 통해서 오염으로 손실된 환경의 가치를 측정하도록 하였다[15,16]. 1989년 미국 Exxon Valdez 기름 유출사건 소송을 계기로 노벨상 수상 경제학자 Kenneth Arrow와 Robert Solow를 의장으로 하여 22명 전문가로 구성된 위원회에서 조건부 가치측정법이 유효하고 신뢰할 수 있는 가치측정법인지를 검토하여 NOAA 보고서(National Oceanic and Atmospheric Administration Report)를 작성하였다. NOAA 보고서는 “비사용가치의 존재를 포함하여 전문가에 의한 가이드라인을 준수하여 수행할 경우 환경 피해에 대해 법적으로 평가하기에 충분히 믿음직한 추정치를 제공할 수 있다”라고 최종 결론을 내렸다[17,18].

현재 조건부 가치측정법은 비시장재화에 대해 지불의사액(Willingness to Pay, WTP)을 추정하기 위한 가치측정법 중에

여러 분야에서 가장 널리 사용하는 방법이다. 조건부 가치측정법의 특징은 비시장재화에 대해 실제로 거래되는 가상적 시장을 설정하고, 설문자들에게 비시장재화에 대한 지불의사액을 물어봐서 비시장재화의 가치를 추정한다는 점이다. 조건부 가치측정법의 장점은 다른 가치측정법에 비해 다양한 비시장재화를 대상으로 화폐적 가치 측정이 가능하다는 점이다[16].

## 2.3 조건부 가치측정법 조사방법의 설계와 편의

조건부 가치측정법은 크게 4가지 방식으로 조사를 진행할 수 있다. 그 종류에는 개방형 질문법, 경매법, 지불카드법, 양분선택법이 있다.

개방형 질문법은 응답자에게 직접적으로 최대지불의사금액을 물어보는 방식이다. 금액을 별도로 제시하지 않는다는 점에서 다른 방식과 차이가 난다. 경매법은 대상 재화에 대해 일정 금액을 응답자에게 제시하여 구매할 의사가 있는지 확인한다. 응답자가 구매의사가 있어 “예”라고 할 경우 제시금액을 높여가면서 “아니오”가 나올 때까지 경매를 계속 진행한다. 지불카드법은 대상 재화에 대한 여러 가지 상황을 묘사한 후에 작은 금액부터 큰 금액에 이르기까지 여러 가지 지불액수가 적혀 있는 카드를 응답자에게 제시하고 이 중에 하나의 카드를 선택하도록 하는 방법이다.

양분선택법은 응답자에게 미리 설정된 지불의사금액을 제시하여 해당 금액에 대해 지불할 의사가 있는지 여부만을 선택하도록 묻는 방법이다. 이때 미리 설정된 지불의사금액은 예상되는 금액의 후보금액이며, 이 가운데서 한 가지 금액만을 응답자에게 제시하여 지불의사여부를 선택하게 한다.

4가지 방법 중에서 양분선택형 방식이 가장 신뢰성 있는 조건부 가치측정 방법으로 인정받고 있다. 양분선택법은 응답의 이상치와 불응답률을 최소화할 수 있으며, 대상 재화에 대한 시나리오 설명을 통해 실제 상황에서 하나의 가격을 가지고 있는 것처럼 응답자가 고려할 수 있기 때문이다. 그러나 설문 질문 구성에 따라 구매 여부에 대한 불성실한 대답을 유도할 수 있으며, 개방형 질문법보다 더 큰 지불의사금액을 이끌어낼 수 있고, 응답자가 낮설거나 모호한 대상에 대한 질문에는 긍정적인 답변을 하는 경향이 있어 지불의사금액이 과대하게 추정될 수 있는 단점이 있다[12]. 최근에는 양분선택형의 단점을 극복하기 위해 이중 양분선택법(double-bounded dichotomous choice)을 많이 사용하고 있다. 이 방법은 첫 번째 제시금액에 대한 응답을 기준으로 하여 한 번 더 금액을 제시해 이에 대한 지불여부를 선택하도록 하는 방법이다[19].

조건부 가치측정법은 설문 디자인을 유연하게 설계하여 여러 가지 종류의 비시장재화에 대한 가치평가를 가능하게 한다는 장점이 있으나, 응답자들이 가상적 상황에서 지불여부를 선택한다는 점에서 실제 가치를 과대평가하거나 과소평가할 위

험성이 존재한다. 이러한 위험성은 가상적 상황에 대한 시나리오 작성과 응답자의 응답과정에서 발생하는 편향(bias)에서 비롯한다.

Mitchell과 Carson[20]은 조건부 가치측정법 시나리오에서 생길 수 있는 편향을 크게 3가지로 나누었다. 첫 번째 유형은 응답자가 거짓으로 응답할 수 있는 허위표시 동기에 의한 편향이다. 두 번째 유형은 설문에서 응답에 영향을 줄 수 있는 암시된 가치단서에 의한 편향이다. 마지막 유형은 가상 시나리오가 오설정 되어서 발생할 수 있는 편향이다. 이 3가지 편향유형과 관련하여 주요한 편향의 종류로는 전략적 편향, 출발점 편향, 설계 편향, 지불수단 편향이 있다.

전략적 편향은 응답자가 진심으로 지출할 수 있는 금액과 다른 지불의사금액을 표시하는 경우에 발생한다. 응답자는 무임승차하려는 경향이 있기 때문에 본인에게 유리한 방향으로 응답하고자 한다. 예를 들어 환경피해 보상을 위한 환경의 가치를 묻는 설문에서는 실제 지불의사보다 높은 지불금액을 답하는 반면에, 세금이나 이용료를 위한 정책을 위한 설문에서는 실제보다 낮은 지불금액을 표시한다[21]. 그러나 전략적 편향이 추후 실험에서 양적으로 중요하지 않다는 연구 결과들이 제시되었으며, 양분선택형으로 지불의사를 유도할 경우 응답자들이 전략적으로 응답할 유인이 없다고 설명하고 있다[16].

출발점 편향은 응답자들이 처음 제시된 금액에 따라 지불의사에 영향을 받을 수 있는 문제를 의미한다. 유도방법이나 지불수단이 응답자들의 지불의사금액에 영향을 주는 잠재적인 지불의사금액을 직접적 또는 간접적으로 제시하는 경우에 발생한다[16]. 출발점 편향이 발생하는 이유는 응답자가 대상 재화의 가치를 신중하게 생각하기 전에 설문에서 특정 금액을 제시하여 정박효과(anchoring effect)가 나타나기 때문이다.

조건부 가치측정법에서는 지불수단 편향이 발생할 수 있다. 그 이유는 응답자에게 시나리오를 통해 비시장재화를 가상 시장에서 거래되는 상황으로 설명하여 지불의사를 선택하도록 하는데, 대상 재화에 대한 적절한 지불수단을 제시하는 것이 설문결과에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 지불방식은 세금, 사용료, 입장료 등 여러 형식이 있어 어떤 지불방식을 제시하는가에 따라서 지불의사가 달라질 수 있다. Rowe et al.[22]은 사용료와 이용권 두 방식으로 사냥에 대한 가치를 측정하였는데, 사용료로 제시한 경우에는 지불에 대한 거부의를 표시한 응답이 있었는데, 이용권으로 제시한 경우 모두 지불의사를 나타내었다. 그러나 지불수단에 따라 거부의사가 달라질 수 있지만 최종가치에 미치는 영향은 미미한 것으로 나타났다[23].

응답자가 대상 재화 및 구매상황에 대해 어느 정도의 정보를 인지하고 있는가에 따라 지불의사가 달라질 수 있다. 따라서 설문 진행시 가상적 구매상황이 잘못 만들어지거나 응답자가 충분히 이해할 수 있는 설명이 부족할 경우 설계편향이 발생할 수 있다. 설문지에서 현실과 동떨어진 지불수단을 제시하여 부

정적 지불의사에 영향을 미치는 수단편의(vehicle bias)도 설계 편향에서 비롯한다[24].

### 3. 연구모형 및 연구방법

#### 3.1. 연구 대상 선정

스마트폰에서 잠금해제 UX가 주목받게 된 계기는 애플이 삼성을 대상으로 제기한 특허 소송이었다. 애플은 아이폰 잠금해제 방식인 “밀어서 잠금해제(slide to unlock)”를 삼성이 모방하여 지적재산권을 침해했다고 주장했다. “밀어서 잠금해제”는 미국 특허청에 등록된 특허인데, 삼성이 이와 유사한 잠금해제 인터페이스를 갤럭시에 적용했다는 것이다.

잠금해제 인터페이스는 스마트폰을 사용할 때마다 작동해야 하는 최초의 인터랙션이면서 가장 자주 이용하는 UX 디자인 요소이다. 따라서 각 스마트폰 제조사는 독자적인 잠금해제 인터페이스를 통해 자사 UX의 차별성을 부각시키는 디자인 전략을 시도하고 있다. 최근에는 화면에 지정한 순서대로 터치해서 잠금화면과 대기화면을 해제하는 ‘터치형 잠금해제’부터 생체 인식을 통한 잠금해제 방식도 등장하였다. 생체 인식을 통한 대표적인 잠금해제는 지문인식이다. 2015 MWC에서 선보인 새로운 잠금해제 인터페이스는 홍채를 통해서 화면을 해제하는 방식이다. 잠금해제에서 생체 인식을 도입한 이유는 보안성과 편의성을 동시에 만족할 수 있는 방식이기 때문이다. 본 연구에서는 이와 같은 터치형, 지문인식, 홍채인식을 활용한 잠금해제를 연구대상으로 선정하였다.

터치형 잠금해제는 분할된 화면에서 1~4번 순서를 지정하여 스마트폰이 꺼져 있는 상태에서 잠금화면과 대기화면을 해제할 수 있다. 터치형 잠금해제의 장점은 화면 어느 영역에서나 쉽게 터치로 잠금화면을 해제할 수 있다는 점이고, 단점은 개인을 식별할 수 없어 결제 기능까지 확장되지 않는다는 점이다.

지문인식 잠금해제는 손가락의 지문을 홈버튼에 인식시켜 저장할 수 있다. 그 후 화면을 해제할 때 손가락을 홈버튼에 갖다대면 잠금화면이 해제된다. 지문인식 잠금해제의 장점은 비밀번호나 패터를 외우지 않아도 된다는 점이고, 단점은 장갑을 끼고 있을 경우 이용할 수 없으며 초기 지문인식을 사용할 때 사전에 지문을 등록해야 하는 세팅 과정을 거쳐야 한다는 점이다.

홍채인식 잠금해제는 스마트폰 전면카메라를 응시하여 홍채를 등록한다. 잠금화면 상태에서 버튼을 누르면 화면 상단에 시선을 응시할 영역이 생긴다. 그 영역에 맞춰 카메라를 응시하면 화면이 해제된다. 홍채인식 잠금해제의 장점은 복제가 어렵고 장갑을 착용한 상태에도 쉽게 이용가능하다는 점과 결제까지 가능하다는 점이다. 단점으로 홍채인식을 할 때마다 시선을 화면 영역에 맞게 응시해야 한다는 점이다.

### 3.2. 연구 설계

#### 3.2.1 참가자와 진행 방법 설계

이 연구에서는 여러 가치측정법 중에서 조건부 가치측정법을 선택하여 세 종류의 잠금해제 인터페이스를 대상으로 UX 디자인의 경제적 가치를 추정하고자 하였다. 조건부 가치측정법을 선택한 이유는 이 방법이 각 개인의 재화에 대한 가치를 기준으로 의사결정에 대한 가상적인 상황을 가정한다는 점이다. 또한, 가상된 상황에서 어떤 결정을 할 것인지 조사하여 가치의 정도를 평가하는 방식이 본 연구 주제를 탐구하는데 가장 합당하다고 판단했기 때문이다.

스마트폰 잠금해제 인터페이스 방식에 따른 사용자 경험(UX) 디자인에 대한 가치를 추정하기 위해 모집단을 스마트폰을 이용 중인 20세 이상 40세 이하의 사용자로 선정하였다. 설문은 온라인을 통해 진행되었으며, 2015년 5월중 1주일간을 설문 기간으로 하였다. 또한 본 설문에 앞서 적절한 제시 가격대를 파악하기 위해 사전 조사를 진행하였다. 앱 구매 경험이 있는 8명을 대상으로 인터뷰를 진행하여 적절한 제시 금액의 범위를 파악한 결과 앱스토어의 일반적인 가격 기준인 1천원에서 9천원으로 나타났으며, 제시 가격은 네 가지 단계로 1천원, 3천원, 6천원, 9천원으로 제안되었다. 이에 따라 본 조사에서는 네 가지 가격대의 제시 금액별로 40명씩 수집하여 총 160명의 참가자 데이터를 모집하도록 계획하였다.

조건부가치측정법에서 지불의사를 유도하는 방법으로 개방형 질문법, 경매법, 지불카드법, 양분선택법이 있다. 개방형 질문법은 참가자에게 생소한 재화를 대상으로 실시할 경우 불응답률 및 과대·과소된 지불의사금액을 얻을 수 있다는 문제가 있다. 반면 경매법은 참가자로부터 지불의사금액을 유도하는데 장시간이 소요된다는 점에서 제외하였다. 지불카드법은 참가자에게 제시하는 지불카드에서 금액에 대한 상한, 하한을 설정하는 방식에 따라 범위 편이가 발생할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 NOAA 패널이 추천하고 다양한 분야에서 많이 활용되고 있는 양분선택법식으로 설문을 구성하였다.

조건부가치측정법을 통해 가치를 정확하게 측정하기 위해서는 응답자에게 제시하는 가상 시나리오를 충분하고 상세히 묘사하는 것이 필요하다. 또한 참가자들이 이해할 수 있고, 응답할 동기를 부여하는 것이 중요하다. 이를 위해서 가상 구매상황에 대한 이해가능성, 적절성, 의미성의 3가지 기준을 만족시켜야 하며, 이 기준이 충족될 경우 설정된 시나리오의 신뢰성이 제고되어 편이가 발생할 가능성을 줄일 수 있다[19].

본조사에서는 사전조사에서 설정된 대로 참가자들에게 1000, 3000, 6000, 9000원의 4가지 금액 중 한 가지 금액을 무작위로 선택하여 제시하였다. 참가자들은 제시 금액에 대해 지불 의향이 있는지를 응답하였으며, 응답한 결과를 토대로 이중 양분선택형 기법을 이용하였다. 이중양분선택형은 1차로 제시한 금액에 대한 응답을 기준으로 하여 2차로 지불의사를 다시 한 번 물

어보는 방식이다. 또한 1, 2차 제시금액에서 모두 지불의사가 없는 참가자들에게 그 이유를 선택하도록 하는 후속질문을 실시하였다.

로짓모형을 이용한 추정함수의 결과로부터 지불의사금액을 측정할 수 있고 추정된 모수와 각 속성의 평균치를 이용하면 평균적인 응답자의 제시금액에 대한 수락확률을 구할 수 있다. 아래 공식과 같이 얻어진 수락확률을 적분하면 지불의사금액의 평균값(WTP mean)을 구할 수 있다[12].

$$WTP_{mean} = \int_0^{\infty} F_n(\Delta v) dB = -\frac{1}{\beta_1} \ln[1 + \exp(\alpha)]$$

지불의사금액의 평균값의 경우 함수가 '0'에 수렴할 경우 WTP 분포가 오른쪽으로 무제한적으로 편향된다는 점에서 평균값이 발산할 수 있는 문제가 발생한다. 따라서 0원부터 제시금액의 극대값(Max.B)까지의 범위를 고려한 지불의사금액의 절단된 평균값(WTP truncated)을 이용하기도 한다[12][25]. 절단된 평균값을 구하는 공식은 아래와 같다. 본 연구에서는 절단된 평균값을 이용하여 스마트폰 잠금해제에 대한 경제적 가치를 산출하였다.

$$WTP_{truncated} = \int_0^{Max.B} F_n(\Delta v) dB = -\frac{1}{\beta_1} \ln\left[\frac{1 + \exp(\alpha)}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 \cdot Max.B)}\right]$$

#### 3.2.2. 연구 변수 설명

잠금해제에 대한 지불수락 여부는 가격 이외에 평소 UX에 대한 태도 및 잠금해제에 대한 사용성 이슈도 영향을 줄 것으로 판단하였다. 따라서 지불수락 여부에 영향을 줄 것으로 기대되는 설명 변수를 포함하여 모형을 정립하였다. 모형에서 사용한 변수에 대한 내용은 표 1에 정리하였다.

표 1. 모형의 변수 및 내용

범주	변수표시	변수내용
인지 및 태도의 특성	UX 인식도	사용자경험의 인식도
	UX 관심도	사용자경험의 관심도
	UX 중요도	사용자 경험의 중요도
	사용성	잠금해제의 사용성
	유용성	잠금해제의 유용성
	만족도	잠금해제의 만족도
개인 특성	성별	성별
	연령	나이
	소득	소득수준
	OS	이용 중인 스마트폰 OS
	제조사	이용 중인 스마트폰 제조사

개인의 일반적인 사회경제적인 특성으로 성별, 연령, 소득을 설명변수로 고려하였으며 현재 이용 중인 스마트폰의 OS와 제조사도 변수에 포함하였다. 또한 평소 사용자 경험에 대한 인지 및 태도를 알아보기 위해 UX 인식도, UX 관심도, UX 중요도를 변수로 고려하였으며, 3가지 잠금해제별로 사용성, 유용성, 만족도를 설명변수에 포함하여 모형을 정립하였다.

## 4. 연구 결과

### 4.1. 응답자의 사회경제적 특성

스마트폰 잠금해제에 대한 경제적 가치평가에 총 168명이 참여하였다. 성별 및 연령, 스마트폰 OS, 스마트폰 제조사, 소득 수준 측면에서 사회경제적 특성을 살펴보면 다음과 같다.

응답자의 성별 구성은 전체 응답자 총 168명 가운데 남성이 37.5%, 여성이 62.5%이다. 연령대의 구성을 살펴보면 20대가 102명(60.7%)으로 제일 많은 비율을 차지하였으며, 그 다음으로 30대가 58명(34.5%), 40대가 8명(4.8%) 순이었다. 응답자가 사용하고 있는 스마트폰 OS비율은 iOS와 안드로이드가 거의 동일하였으며, 제조사별로는 애플이 50.0%, 삼성이 29.2%, LG가 15.5%였다. 응답자의 소득수준은 200~300만원이 33.9%로 가장 많았다.

### 4.2. 조건부 가치측정 분석 결과

#### 4.2.1. 터치형 잠금해제의 가치 추정

이중 양분선택으로 수집한 데이터를 바탕으로 터치형 잠금해제의 경제적 가치를 산출하기 위해 앞서 선정한 사회·경제

표 2. 터치형 잠금해제 Logit 모형 결과

	계수	표준오차	Z 값	유의수준
UX 인식도	-0.73	0.59	-1.22	0.219
UX 관심도	-0.16	0.57	-0.28	0.777
UX 중요도	0.77	0.35	2.17	0.029
사용성	0.31	0.34	0.91	0.361
유용성	-0.46	0.45	-1.03	0.299
만족도	0.68	0.45	1.50	0.131
성별	-0.73	0.64	-1.12	0.259
나이	0.48	0.55	0.86	0.387
스마트폰 OS	-0.54	0.93	-0.58	0.558
기업	-0.69	0.65	-1.07	0.284
소득	0.16	0.27	0.60	0.547
가격	-1.07	0.21	-5.09	0.000
상수	5.19	3.39	1.52	0.126

적 변수 및 UX 요인을 포함하였다. 분석은 로짓 모형으로 추정하였다(표 2).

로짓모형 추정결과를 바탕으로 절단된 평균값, 즉 터치형 잠금해제 인터페이스에 대한 지불의사 금액은 529원으로 도출되었다.

로짓 모형에서 종속변수는 터치형 잠금해제의 제시금액에 대한 수락여부이다. 설명변수로는 UX 인식도, UX 관심도, UX 중요도와 터치형 잠금해제에 대한 사용성, 유용성, 만족도 그리고 개인 특성인 성별, 나이, 스마트폰 OS, 제조사, 소득을 고려하였다. 또한 제시금액인 가격도 예측 변수로 포함하였다.

추정결과를 분석한 결과, 제시금액 수락 여부에 영향을 미치는 설명변수는 UX 중요도와 가격이 유의한 요인으로 나타났으며 이외 변수들은 지불의사에 유의미한 영향을 미치지 않았다.

#### 4.2.2. 지문인식 잠금해제의 가치 추정

이중 양분선택으로 수집한 데이터를 바탕으로 지문인식 잠금해제의 경제적 가치를 산출하기 위해 앞서 선정한 사회·경제적 변수 및 UX 요인을 포함하였다. 분석은 로짓 모형으로 추정하였으며, 그 결과는 표 3과 같다.

표 3. 지문인식 잠금해제 Logit 모형 결과

	계수	표준오차	Z 값	유의수준
UX 인식도	0.35	0.35	0.98	0.322
UX 관심도	0.20	0.31	0.64	0.516
UX 중요도	0.09	0.20	0.44	0.658
사용성	0.63	0.26	2.43	0.014
유용성	-0.07	0.26	-0.28	0.773
만족도	-0.08	0.25	-0.31	0.749
성별	-0.48	0.34	-1.39	0.164
나이	-0.15	0.30	-0.49	0.623
스마트폰 OS	0.33	0.34	0.94	0.332
기업	0.16	0.20	0.83	0.405
소득	-0.33	0.16	-2.06	0.038
가격	-1.12	0.11	-9.48	0.000
상수	5.31	1.53	3.45	0.000

추정결과를 바탕으로 절단된 평균값, 즉 지문인식 잠금해제 인터페이스의 경제적 가치는 터치형보다 약 8배 정도 높은 4,214원으로 도출되었다. 분석 결과, 제시금액 수락 여부에 영향을 미치는 설명변수로는 사용성, 소득, 가격이 유의미한 결정 요인으로 나타났으며 이외의 설명변수는 지불의사에 유의미한 영향을 미치지 않았다.

### 4.2.3. 홍채인식 잠금해제의 가치 추정

이중 양분선택으로 수집한 데이터를 바탕으로 홍채인식 잠금해제의 경제적 가치를 산출하기 위해 앞서 선정한 사회·경제적 변수 및 UX 요인을 포함하였다. 분석은 로짓 모형으로 추정하였으며, 그 결과는 표 4에서 정리하였다.

표 4. 홍채인식 잠금해제 Logit 모형 결과

	계수	표준오차	Z 값	유의수준
UX 인지도	-1.23	0.47	-2.58	0.009
UX 관심도	0.67	0.43	1.57	0.114
UX 중요도	0.31	0.26	1.20	0.229
사용성	0.14	0.23	0.60	0.542
유용성	0.47	0.25	1.84	0.065
만족도	0.42	0.27	1.54	0.121
성별	-0.10	0.44	-0.24	0.809
나이	0.40	0.41	0.97	0.328
스마트폰 OS	0.29	0.40	0.73	0.463
기업	-0.02	0.22	-0.12	0.898
소득	-0.44	0.21	-2.08	0.036
가격	-1.09	0.14	-7.56	0.000
상수	3.57	1.79	1.99	0.046

홍채인식 잠금해제 인터페이스의 경제적 가치는 터치형보다 2.5배정도 높은 1,376원으로 도출되었다. 로짓모형 분석 결과, UX인지도, 소득, 가격이 제시금액 수락 여부를 결정하는 유의미한 요인으로 나타났다.

## 5. 결론

이 연구는 스마트폰 UX 중 잠금해제를 대상으로 경제적 가치를 도출함으로써 향후 UX 디자인에 대한 가치 평가에 대한 방향을 제시함과 동시에 체계적이고 신뢰성있는 측정 방법론 적용 가능성을 모색하고자 했다. 스마트폰을 사용할 때 가장 먼저, 그리고 자주 작동하는 인터랙션인 잠금해제를 대상으로 터치형, 지문인식, 홍채인식에 대해 조건부 가치측정법을 적용하였다.

인터페이스 디자인의 경제적 가치 산출 결과는 각각의 방식 별로 우위를 비교할 수 있는 정도의 차이가 나타났다. 지문인식 인터페이스가 가장 높은 4,214원, 홍채인식이 1,376원, 터치형이 가장 낮은 529원의 추정치가 산출되었다. 즉, 세 가지 잠금해제 방식중 지문인식 인터페이스의 경제적 가치가 홍채인식에 비해 3배, 터치형에 비해 8배 정도 높게 나타났다.

로짓모형 분석 결과, 모든 잠금해제 인터페이스의 제시 금액 수락 여부에 영향을 미치는 변인은 제시 가격으로 나타났다. UX에 대한 태도 변인 중에서는 터치형은 UX의 중요도, 지문인식은 사용성, 홍채인식은 인지도가 제시 금액 수락 여부에 대한 영향 요인으로 나타났다. 즉, 지문인식 인터페이스가 가장 높은 화폐적 가치를 나타낸 이유는 손가락을 접촉하는 방식으로 절차가 간단하여 사용성이 편할 것이라고 인식하기 때문인 것으로 보인다. 홍채인식은 사용 방식과 장단점에 대해 인지 정도가 높을 경우 가치가 낮아지는 역관계의 경향을 보였다. 이는 홍채인식 잠금해제 방식은 전사회와 뉴스를 통해 소개는 되었지만 아직 상용 스마트폰에 탑재되지 않아 인식 오류나 결제 서비스와의 연계 미비 등 사용성, 유용성, 만족도 인식이 부정적인 것으로 보인다. 터치형의 가치가 가장 낮게 나타난 이유는 터치형이 스마트폰의 보편적인 인터랙션 방식이기 때문에 잠금해제 기능에서 별도로 중요한 사용 경험 가치로 인식되지 않기 때문인 것으로 보인다.

본 연구의 한계와 이에 따른 후속 연구 제안은 아래와 같다. 첫째, 참가자들에게 잠금해제를 설명하고 정확한 사용 시나리오를 설명하기 위해서는 3가지 잠금해제를 직접 충분한 시간동안 이용 후 평가하게 하는 것이 가장 바람직하나, 이 연구에서는 참가자들이 이미 사전 경험과 지식을 갖고 있다고 생각하여 온라인 상에 설명을 제시하여 각각의 잠금해제에 대한 이용방식과 장단점만을 전달하였다. 아직 사용자들에게 익숙하지 않은 신규 UX 디자인의 정밀한 경제적 가치를 평가하기 위해서 추후 연구에서는 프로토타입을 통해 직접 체험하게 하고 설문하는 것이 필요하다.

둘째, 잠금해제에 대한 지불수락 여부에 영향을 줄 것으로 기대되는 설명변수 중에서 유의한 변수들이 많이 도출되지 않았다는 점이다. 실제 사용자 경험에 영향을 주고 구매과정에 영향을 주는 여러 요인들이 있을 것으로 예상하였으나 본 연구에서는 잠금해제 인터페이스별로 가격 이외에 구매에 영향을 주는 공통된 변수를 분별해내지 못하였다. 그 이유로는 시나리오 제공방식에서 참가자들이 명확하게 정보를 전달 받지 못하여 설명 변수에 대한 명확한 차이를 느끼지 못했을 수 있다. 유의한 변수가 기대보다 적다는 점에서 구매의사 결정 모형의 설명력이 다소 떨어졌다. 추후 연구에서는 지불수락에 영향을 주는 설명변수를 참가자가 체감할 수 있도록 시나리오 작업을 정교하게 보완할 필요가 있으며, 설문 전 사용자들이 충분한 경험을 할 수 있도록 조정해야 할 것이다.

셋째, 스마트폰의 UX에서 주요한 인터페이스 디자인 요소인 잠금해제에 대해 경제적 가치도출을 한 것이 중요한 의미를 갖지만 세부적으로 어떤 기능 및 디자인적 요소가 경제적 가치에 영향을 미쳤는지 구체적으로 파악할 필요가 있다. 본 연구에서는 터치형, 지문인식, 홍채인식을 통한 잠금해제가 얼마의 경제적 가치를 지니는지 산출하였으나 어떠한 UX 요소에 의해

경제적 가치가 결정되는지에 대한 결과는 미흡하였다. 추후 연구에서는 포커스 그룹 인터뷰처럼 정성적인 조사 방법도 병행하여 경제적 가치를 결정하는 요소가 무엇인지 규명하는 설계가 필요하다.

본 연구는 앞서 언급한 한계점에도 불구하고 주요한 실무적 시사점 및 의의를 지닌다. 먼저 스마트폰의 경쟁 전략요소인 UX 디자인에 대해 경제적 가치를 평가하는 방법론적 시도를 수행하였고, 체계적이고 신뢰도 있는 결과를 산출하였다는 점이다. 기업 조직에서 UX 디자인 부서는 그 중요성에 비해 마케팅 부서이나 개발팀에 비해 그 성과에 대한 경제적 기여를 평가받기가 상대적으로 어려웠다. 그러나 본 연구는 조건부 가치 측정법을 통해서 잠금해제 인터페이스 사례를 대상으로 무형 자산인 UX 디자인에 대해 경제적 가치를 도출하여 비교하였다. 조건부 가치측정법을 통해 UX 디자인에 대해 계량화된 화폐적 가치를 도출함으로써 향후 상품 개발시 UX 기획부문에서 ROI를 도출하여 성과 평가에 활용할 수 있는 가능성을 제시하였다.

## 참고문헌

- [1] 이향은. 스마트 제품 영역에서의 UX디자인의 개념과 유형에 관한 연구. 디자인지식저널, 30. pp. 289-299. 2014.
- [2] 두경일. 사용자 태도에 근거한 가치공학적 UX/UI 디자인 평가모형 연구. 디자인지식저널, 21. pp. 1-10. 2012.
- [3] 김진우. 경험디자인. 안그래픽스. 2015.
- [4] Mantei, M. M. and Teorey, T. J. Cost/benefit analysis for incorporating human factors in the software lifecycle. Communications of the ACM, 31(4). pp. 428-439. 1988.
- [5] Lund, A. M. Another approach to justifying the cost of usability. Interaction, May/June. pp. 49-56. 1997.
- [6] Herman, J. A process for creating the business case for user experience projects. CHI'04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. pp. 1413-1416. 2004.
- [7] Dray, S. M., Karat, C. M., Rosenberg, D., Siegel, D. and Wixon, D. Is ROI an effective approach for persuading decision-makers of the value of user-centered design. CHI' 05 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. pp. 1168-1169. 2005.
- [8] 권용, 이진표. 사용성 개선의 성과측정을 위한 ROI 기법 활용에 관한 연구. 한국디자인학회 2004 학술발표대회 논문집. pp. 252-253. 2004.
- [9] 이동원, 김재정, 이강욱, 이호원. UX를 고려한 기술가치 평가방법에 관한 연구. 한국HCI학회 2011 학술대회. pp. 1146-1149. 2011.
- [10] 김병준, 최준호, 안민서. 애플 UX 디자인의 가치는 얼마인가. 한국 HCI 학회 2013 학술대회. pp. 409-412. 2013.
- [11] 박현, 유경준, 김석영, 곽승준. 문화·과학시설의 가치 추정 연구. 한국개발연구원. 2004.
- [12] 고태호. 공공재의 가치: 공공재의 가치측정과 비용 편익 분석. 파주: 한국학술정보. 2010.
- [13] Ciriacy-Wantrup, S. V. Capital returns from soil-conservation practices. Journal of Farm Economics, 29(4). pp. 1181-1196. 1947.
- [14] Hanemann, W. M. Valuing the environment through contingent valuation. The Journal of Economic Perspectives, 8(4). pp. 19-43. 1994.
- [15] Paul, R. P. The contingent valuation debate: Why economist should care. Journal of Economic Perspectives, 8(4). pp. 3-17. 1994.
- [16] 신영철. 환경자원의 조건부가치 측정. 파주: 한국 학술정보. 2000.
- [17] 이영범, 고태호, 홍근석, 지현정. 공공서비스의 경제적 가치 측정에 관한 연구: 특허청의 청구항별 심사제도를 중심으로. 정책분석평가학회보, 18(3), pp. 171-193. 2008.
- [18] Arrow, et al. Report of the NOAA panel on contingent valuation. Federal Register, 58. pp. 4601-4614. 1993.
- [19] 김진희. 조건부가치측정법을 이용한 한강르네상스프로젝트의 가치평가. 석사학위논문. 연세대학교. 대한민국: 서울. 2007.
- [20] Mitchell, R. and Carson, R. Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. Washington D.C. 1989.
- [21] 김재홍. 환경자원의 경제적 가치와 환경오염의 사회적 비용. 서울: 집문당. 2006.
- [22] Rowe, R. D., d'Arge, R. C. and Brookshire, D. S. An experiment on the economic value of visibility. Journal of Environmental Economics and Management, 7. pp. 1-19. 1980.
- [23] 김학용. 조건부시장가치법(CVM)을 이용한 문화유산자원의 경제적 편익추정. 박사학위논문. 세종대학교. 대한민국: 서울. 2002.
- [24] 김장욱, 강순양, 김경태, 강영균. 조건부가치측정법(CVM)을 이용한 보행환경개선사업에 대한 편익 추정. Journal of Korean Society of Transportation, 30(4). pp. 7-19. 2012.
- [25] 이충기. 2단계 CVM 접근방법을 통한 생태관광자원의 가치평가. 한국호텔경영학연구, 15(3). pp. 175-187. 2006.





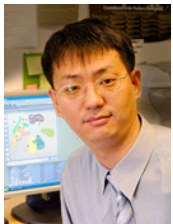
**이진성**

2005년 3월 ~ 2011년 2월 서울대학교 심리학과 졸업(학사). 2012년 3월 ~ 2015년 8월 연세대학교 정보대학원 UX트랙 졸업(석사). 현재 LG전자 MC사업본부 UX실 근무. 관심 분야는 스마트폰 UX 디자인, UX 리서치임.



**조광수**

연세대학교 정보대학원 UX LAB의 인공지능 학스퀘어를 디렉팅하고 있다. 미국 피츠버그 대학에서 인지과학으로 박사학위를 받았으며, 미주리 대학에서 정보과학과 학습공학과 컴퓨터공학과 의 교수로 재직하다가 WCU 해외석학교수로 초빙되어 귀국하였다. 인지심리학과 인공지능, 디자인의 융합을 기반으로 하는 사용자경험(UX)/사용자 인터페이스(UI), 인간컴퓨터상호작용(HCI), 학습교육, 커머스, 게임, 마케팅, 머신러닝, 로봇, 접근성 등을 연구한다.



**최준호**

연세대학교 정보대학원 UX LAB의 콘텐츠 UX 연구실을 디렉팅하고 있다. 미국 뉴욕주립대(버팔로)에서 커뮤니케이션 테크놀로지 전공으로 박사학위를 받았으며 Rensselaer Polytechnic Institute와 광운대학교에서 교수로 재직하였다. 모바일 UX 리서치 방법론, 엔터테인먼트 콘텐츠 UX 디자인, UX와 경영전략 연구에 관심을 갖고 있다.