

# 고객 만족도 향상을 위한 제품의 핵심 설계요소 도출 프로세스에 관한 연구

임영재†

한국국방연구원 국방운영연구센터

## A study on inducing process of critical design factors for enhancing customer satisfaction

Youngjae Im†

Center for Defense Management, Korea Institute for Defense Analyses

### ABSTRACT

**Purpose:** This study focused on procedure and methodology for finding the critical design factors in the early stage of product development process.

**Methods:** Firstly, three key criteria, function, affection and usability were defined as the determining factors on customer satisfaction. Secondly, evaluation matrix in terms of each key criteria was proposed for extraction of the critical design factors. Lastly, method of integrating the importance among three key criteria was suggested using structured equation model.

**Results:** As a results of integrating the importance, design factors such as touch sensitiveness and touch method were rated as low in terms of affection. However, these factors were obtained for high ratings with respect to functionality and usability. Thus, touch-related design factors were more facilitated for enhancing customer satisfaction.

**Conclusion:** It is expected that the process suggested in this research could be a considerably useful to maximize customer satisfaction in the early stage of product development process.

**Key Words :** Customer Satisfaction, Design Factors, Product Development Process, QFD

● Received 27 October 2017, 1st revised 2 November, accepted 3 November 2017

† Corresponding Author(ergolim@gmail.com)

© 2017, The Korean Society for Quality Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서 론

성공적인 제품 개발은 개별 기업 및 산업계 발전에 중요한 요소이다. 반도체, TV 및 휴대전화 분야에서 세계 1등 제품을 출시하여 글로벌 전자 기업으로 성장한 삼성에서부터 i-Pod, i-Phone 등의 연이은 성공으로 세계적인 기업으로 성장한 애플에 이르기까지 성공적인 제품 개발의 중요성을 보여주는 사례는 많이 있다. 제품 개발이 중요해진 만큼 많은 기업들이 자체적으로 연구개발 센터를 설립하고 매출액의 일정부분을 매년 제품 개발을 위해 투자하고 있다. 더불어 학문 분야에서도 효율적이고 성공적인 제품을 개발하기 위한 여러 방법론 및 프로세스들이 연구되고 있다.

과거에는 주로 신기술을 적용하여 제품이 개발되면 이에 따라 소비자들이 제품을 구매하는 소위 기술 주도형(Technology-Push) 형태의 환경 영향으로 인해 제품 개발은 주로 기술역량에 초점이 맞추어졌다. 그러나 근래에 이르러 시장의 공급자가 수요자를 초과하게 되면서 소비자들의 요구사항이 점차 다양해지고 복잡해지는 이른바 시장 주도형(Market-Pull) 형태로 개발 환경이 변하게 되었다. 따라서 제품 개발은 새로운 기술의 개발보다는 소비자의 요구를 만족시키는 동시에 사용자 경험(User Experience)을 향상시키는 노력에 더욱 초점을 맞추게 되었다.

이에 경영학, 산업 및 시스템공학 분야에 걸쳐 제품 개발 시 사용자 요구사항을 고려하기 위한 방법론으로써 품질 기능전개(QFD) 등을 포함한 다양한 접근법이 제시되었다. 품질기능전개 방법은 제품에 대한 사용자 만족도 향상을 위해 설계 단계에서부터 품질의 개념을 적용하고, 사용자 요구사항을 제품 생산단계에서 핵심 설계 요소들에 반영할 수 있도록 하는 방법이다. Im et al.(2008)은 휴대전화 설계에 품질기능전개 방법을 적용하면서 인지, 처리 및 행동과 관련된 구체적인 인간특성을 분류하여 이들을 설계요소들과 매칭 함으로써 제품설계에 인간공학적 요인들을 반영하고자 하였다. 이와 같이 품질기능전개 방법은 전통적인 이론적 측면을 넘어서 다양한 분야에서 확장된 형태로 적용이 되고 있다. 이는 품질기능전개 방법이 제품 개발 초기 단계에 사용자들의 기대사항을 반영하는데 효과적인 방법이기 때문인 것으로 판단된다.

한편 기능적 요구사항을 충실히 반영한 제품이 시장에서 실패하는 이유는 제품의 사용 편의성 측면을 충분히 고려하지 못했기 때문이다. 과거에는 기술적으로 우월한 제품에 대해서 사용자의 만족도가 높았지만 현재에 이르러서는 제품이 사용 편의성 혹은 감성적인 측면을 만족시키지 못하면 시장에서 성공하기가 어렵다. 특히 제품의 기능이 다양해지고 그에 따라 사용방법이 복잡해지면서 제품의 사용성에 대한 연구가 여러 분야에서 이루어 졌다. Jung et al.(2007)은 고령자 친화 제품에 대한 정의와 분류방식에 대한 검토, 그리고 사용성 측면에서의 평가 방법을 조사 및 검토 하였다. Park et al.(2010)은 자동차 내부에서 발생하는 다양한 사용자 행동에 기반을 두어 자동차 내장에 대한 사용성에 영향을 미치는 주요 요인들을 구조방정식 기법을 활용하여 각각의 요인들 간의 연관관계를 규명하였다. 또한 대표적인 웨어러블 제품 중의 하나인 스마트 워치를 대상으로 터치스크린에서의 터치버튼에 대한 사용성 연구(Kim et al. 2015), 사용자의 효율적인 스마트폰 컨트롤을 위한 아이콘 설계요소에 대한 사용성 평가(Im et al. 2015)에 이르기까지 다양한 제품에 여러 방법론들을 적용한 연구들이 이루어져왔다. 이러한 사용성 측면의 연구들은 주로 사용자 수행도 향상에 초점을 맞춘 객관적인 측정에 관한 연구들이다.

사용자의 주관적인 경험 및 만족도와 관련된 연구들은 경영학 및 감성공학(Kansei Engineering)의 한 분야로써 많은 연구가 이루어져 왔다. 감성공학은 인간이 제품에 대해 느끼는 감성적 만족도와 제품의 설계요소 사이의 관계를 분석하고자 하는 체계적인 접근방법이다. 이러한 관계를 명확하게 분석하고자 제품사용에서의 감성어휘에 관한 연구, 제품특성 도출을 위한 감성디자인의 적용방법에 관한 연구가 수행되었다(Kwon 2009). 그리고 실제 제품에

적용한 사례로써 Yoon et al.(2015)은 다양한 사용자 요구에 부합하는 새로운 개념의 유모차를 개발하기 위해 사용자의 감성적 측면을 평가하여 품질설계요소를 도출하고자 하였다.

그러나 기존에 수행된 연구들의 대부분은 객관적인 사용성 측면 또는 주관적인 감성적 측면 어느 한 쪽 측면에 초점을 두어 진행되어왔으며, 사용성과 감성을 함께 고려하여 제품 설계에 반영하고자 한 연구들은 많이 수행되지 못하였다. 또한 이러한 주관적 만족도를 공학적인 제품 스펙과 기능에 연결하여 통합적으로 사용자 만족도를 분석하고 이를 제품 설계에 반영하고자 하는 연구들도 충분히 이루어지지 못하였다. 실제로 제품을 개발함에 있어서는 시간 및 지원상 제약이 있기 때문에 사용자 경험 및 만족도에 영향을 크게 미치는 핵심적인 설계요소를 찾는 것이 중요하다. 더불어 제품에 있어서의 만족도 표현 역시 일차원적인 사용 만족도 혹은 감성 만족도가 아닌 사용자가 표현할 수 있는 여러 가지 차원이 통합적으로 고려되어야 한다.

따라서 본 연구의 목적은 크게 세 가지로 정의 할 수 있다. 첫째는, 제품에 있어서 사용자 만족도를 결정짓는 요인을 기능, 감성, 사용성 측면으로 분류하는 것이다. 둘째로는, 이러한 주요 측면에 있어서 각각 핵심 설계요소를 도출할 수 있는 프로세스를 제안하는 것이고 마지막으로, 기능, 감성, 사용성 측면이 제품에 대한 전반적 만족도에 미치는 영향을 정량적으로 구조화하여 각 측면에 대한 체계적이고 상대적인 반영 방법을 제안하는 것이다. 본 연구를 통해 제안된 프로세스를 통하여 각각 측면에서 설계요소들의 우선순위를 도출 할 수 있고 기능, 감성, 사용성 측면이 제품의 종합 만족도에 미치는 영향을 분석하여 최종적으로 우선시 되는 핵심 설계요소를 판단할 수 있을 것이다. 또한 단순히 중요 설계요소를 뽑는 것 뿐만 아니라 설계요소의 중요도를 결정하는 각 측면을 비교하여 설계요소의 전략적 방향성을 결정하는 데에도 기여할 것으로 기대된다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구절차

본 연구에서는 제품 개발 단계에서 다양한 측면의 사용자 만족도를 체계적으로 고려하여 제품의 핵심 설계요소를 도출하기 위한 프로세스를 제안하고자 한다. 이를 위해 우선적으로 사용자 만족도에 영향을 미치는 대표 측면을 정의하고자 관련 문헌연구를 바탕으로 크게 기능, 감성, 사용성 측면을 선정하였다. 그런 다음 각 측면에서 설계요소들의 중요성을 평가할 수 있는 방법론을 제안하였다. 마지막으로 세 가지 측면이 제품의 종합적인 만족도에 미치는 영향을 통합적으로 고려한 핵심설계요소 도출 프로세스를 제안하였다. 본 연구에서는 근래에 사용빈도가 높으며 전 연령층에 걸쳐 사용되고 있는 터치스크린 조작 기반의 휴대 전화기를 사례로 적용하여 핵심 설계요소 도출 프로세스를 검증하였다.

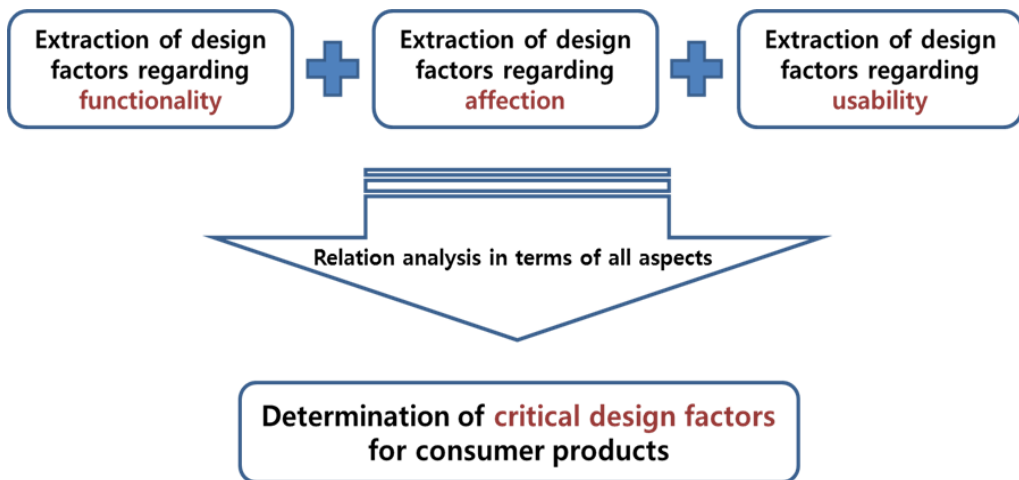


Figure 1. Research Procedure

### 2.2 제품 만족도의 주요측면 선정

제품에 대한 사용자 만족도 및 구매선택에 미치는 영향요인을 찾고자 하는 사전 연구들이 다수 수행되어 왔다(Mokhlis and Yaakop 2012, Mugge and Schoormans 2012). 관련 문헌조사를 바탕으로 영향요인으로써 가격, 사용성, 심미성, 무게, 크기, 브랜드, 유행성 등의 요인을 확인할 수 있었다. 이를 분류해보면 제품 자체의 특성 측면으로 무게 및 크기 등을 고려할 수 있고 사용자의 주관적인 느낌이 작용하는 심미성 및 유행성을 생각해볼 수 있다. 더불어 제품의 접근 및 이용 상황과 관련되어 있는 사용성 측면을 분류할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 제품의 만족도에 영향을 미치는 주요 측면으로 제품 자체의 하드웨어 특성 및 성능을 바탕으로 한 기능적 측면과, 고급스러움 혹은 참신함과 같이 사용자가 제품의 겉모습 내지 디자인에 대해 느끼는 감성적 측면, 그리고 사용자가 제품을 사용할 때의 인지 및 행동 편의성에 기반을 둔 사용성 측면의 총 세 가지를 선정하였다.

## 2.3 핵심 설계요소 도출방법

### 2.3.1 제품 설계요소 대상 선정

핵심 설계 요소를 도출하기 위해 휴대전화기 제품에서 고려될 수 있는 설계요소 후보군을 선정하였다. 본 연구에서 고려되어야 할 설계요소는 제품의 기능, 감성 및 사용성 측면을 모두 포함해야 하므로 제품 폼팩터(Form Factor) 중의 하나인 크기에서부터 사용자 인터페이스(User Interface) 요소인 메뉴의 깊이나 아이콘의 크기 그리고 감성요소와 관련된 터치 민감도 등을 포함하는 포괄적인 범위의 설계 요소들을 고려하였다. 고려대상 설계요소 후보군은 기존의 휴대전화 설계요소 관련 연구(Lee and Lee 2013, Kim 2014)들을 바탕으로 수집한 다음, 본 연구에서 설계요소들을 재분류 하여 외부버튼, 본체, 화면, User Interface 및 성능 카테고리 별로 총 30개의 설계요소를 선정하였다. 설계요소 선정 후보군은 Table 1과 같다.

**Table 1.** Pool of design factors for mobile phone

Categorization	Design factor	Categorization	Design factor	
External button	Shape	User Interface	Menu clarity	
	Feedback		Icon shape	
	Number of buttons		Icon size	
	Arrangement of buttons		Font size	
Main body	Color		Text input method	
	Gloss		Menu(Breadth X Depth)	
	Size(Width X Length)		Functionality	Camera pixel
	Ratio(Width / Length)			Memory
	Material			Battery
	Curvature			Processing speed
	Thickness	Antena		
	Weight	Vibration motor		
Texture	speaker			
Display	Size			
	Resolution			
	Touch method			
	Touch sensitiveness			

### 2.3.2 기능 측면의 주요 설계요소 선정방법

기능 측면에서의 주요 설계요소는 Figure 2에서 보는바와 같이 사용자 행위(Activity)와 설계요소 간의 관계 매트릭스(Relation Matrix) 평가를 통하여 선정되었다. 전통적인 QFD(Quality Function Deployment) 방법론에서는 사용자의 요구사항(VOC: Voice of Customer)을 수집하여 평가를 진행한다. 이때 VOC가 충분히 수집된 경우에는 효과적인 평가가 이루어질 수 있으나 신제품인 경우 VOC가 명확하지 않을 수 있으며 사용자 스스로도 파악하지 못하고 있는 잠재적인 요구사항의 경우 반영이 어려운 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 관계 매트릭스 평가를 수행함에 있어서 단순 사용자 요구사항이 아닌 사용자가 제품을 이용하는 행위를 바탕으로 설계 요소를 평가하였다. 이와 같이 행위를 통해 제품 사용 과정을 기술하는 것은 제품 개발 프로세스에 있어 사용자와 제품 사이에 상호작용을 구체화하는데 효과적이다(Lee and Cho 2014).

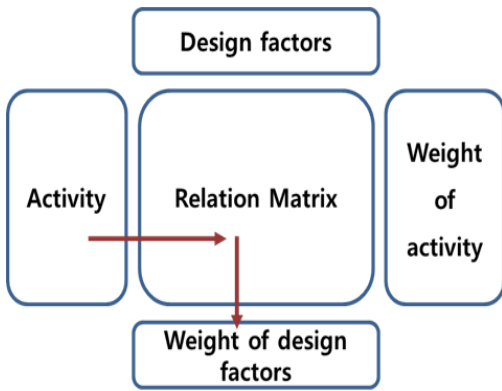


Figure 2. Process of deriving the main design factors regarding functionality

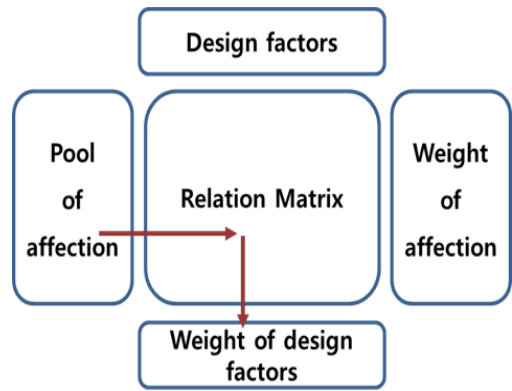


Figure 3. Process of deriving the main design factors regarding affection

휴대전화기 사용자 행위는 우선적으로 관련 기존 문헌 조사를 통해 이루어졌다(Brown et al. 2013, Yun et al. 2013). 문헌연구로부터 수집된 주요 사용자 행위에 대하여 전문가 그룹 토의를 거쳐 누락된 사용자 행위를 보완하고 최종적으로 26개의 터치스크린 기반 휴대전화기 대표 사용자 행위를 정의하였다. 한편 선정된 행위들은 그 중요도와 발생빈도가 동일하다고 볼 수 없기 때문에 이를 반영하기 위한 설문조사를 실시하였다. 설문 인원은 총 30명(남자 17명, 여자 13명)을 대상으로 하였으며 평균연령은 26.8세로 나타났다. 설문 방법은 각 사용자 행위별로 중요도 및 발생빈도를 리커트 타입 9점 척도(9점: 매우 중요 및 매우 자주발생)로 평가하도록 하였다. 다음으로 설계요소 가중치를 계산하기 위해 관계 매트릭스 평가를 구성하였다. 사용자 행위와 설계요소 사이의 관계를 관련 정도에 따라 0 점(관련 없음)에서부터 9점(매우 관련 있음)으로 나누어 평가하였다. 평가는 총 10명의 제품개발 및 품질경영 분야 전공자들로 구성된 전문가들에 의해 이루어졌다.

### 2.3.3 감성 측면의 주요 설계요소 선정방법

감성 측면의 주요 설계요소는 우선 제품 평가를 위한 감성 후보군을 선정하고 선정된 감성과 설계요소와의 relation matrix 평가를 통하여 감성측면에서의 주요 설계요소를 선정하게 된다. Figure 3에 평가 및 도출 프로세스에 대한 개요가 제시되어 있다.

사용자 감성요소 및 이와 관련된 감성어휘 후보군을 수집하기 위해 관련 문헌조사를 수행하였다. 기존에도 사용자

경험 및 만족도 향상을 위해서 감성어휘 추출 및 분석에 관한 연구가 이루어져 왔다. 터치폰 사용에 대한 감성어휘 추출(Shin 2008), 브라우징 이용 환경에서의 사용자 감성어휘 조사(Lee et al. 2010) 그리고 스마트폰 인터페이스 및 디자인 관련 감성평가 요인(Choi and Park 2012, Kim et al. 2013) 등의 연구 결과를 토대로 감성어휘 후보군을 수집하였다. 더불어 제품에 대한 사용자 후기조사 및 브레인스토밍 결과를 추가하여 총 63개의 감성 어휘를 일차적으로 도출하였다.

일차 도출 어휘들을 대상으로 동의어 및 반의어를 조사하여 통합하고 유사어휘에 대한 재분류를 고려하여 최종적으로 16개의 감성 후보군을 선정하였다. 선정된 감성 후보군에 대한 중요도 가중치를 얻기 위하여 설문 조사를 실시하였다. 설문 인원은 총 20명(남자 12명, 여자 8명)을 대상으로 하였으며 평균연령은 27.6세로 나타났다.

설문 방법은 각 감성 별로 사용자 입장에서 느끼는 중요도를 리커트 타입 9점 척도(9점: 매우 중요)를 활용하여 평가하도록 하였다. 기능 측면에서와 마찬가지로 설계요소 가중치를 구하기 위해 감성군과 설계요소 사이에 relation matrix를 구성한 다음 총 10명의 제품개발 및 품질경영 분야 전공자들로 하여금 관련 정도를 평가하도록 하였다.

### 2.3.4 사용성 측면의 주요 설계요소 선정방법

사용성이란 ‘특정 기술이나 시스템 혹은 제품을 사용자가 얼마나 쉽게, 학습하지 않고, 신속하게 사용할 수 있는가’로 정의된다(Benbunan-Fich 2001). 사용성 측면의 주요 설계요소 도출은 Figure 4에서 보는바와 같이 두 단계의 relation matrix 평가로 이루어진다. 앞서 기능 측면의 주요 설계요소 도출 시 사용자 행위에 대한 고려 필요성에 대해 설명하였다. 사용성 측면 또한 사용자 중심 설계(User-centered Design) 프로세스 적용 차원으로 사용자 행위로부터 1단계 relation matrix 평가를 통한 사용성 가중치를 도출한다. 도출된 사용성 가중치를 바탕으로 사용성과 설계요소 간 2단계 relation matrix 평가를 거쳐 최종적으로 사용성 측면의 주요 설계요소를 선정하였다.

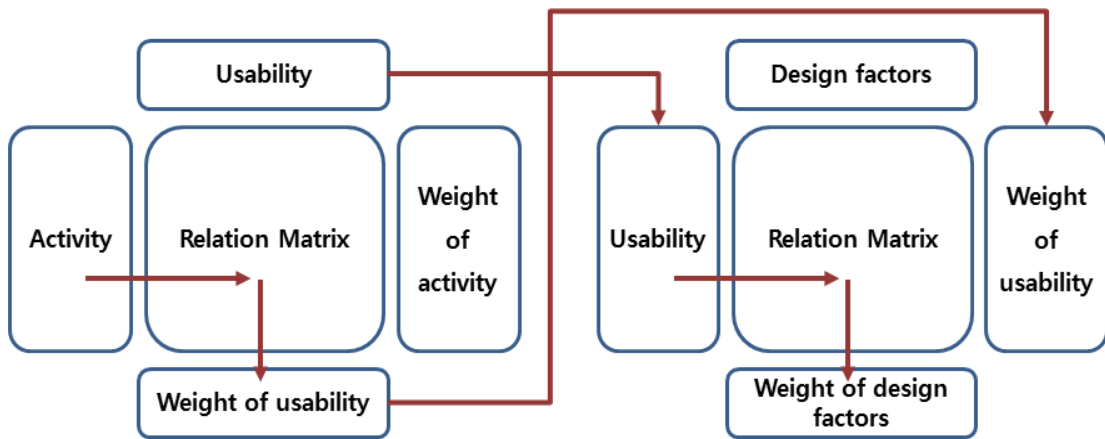


Figure 4. Process of deriving the main design factors regarding usability

평가대상 사용성 선정은 우선 스마트폰을 포함한 터치기반 휴대전화기 사용성 평가관련 문헌연구를 통해 이루어졌다. 인터페이스 설계 시 단순성 향상을 위한 영향요인 구조화(Choi and Lee 2012), 스마트폰에서의 문자입력과 관계되는 사용성 요인 평가(Page 2013), 스마트폰 웹브라우징 이용관련 사용성 가이드라인 조사(Lobo et al. 2011)

및 사용성 요인이 사용자 만족도와 충성도에 미치는 영향(Park and Shin 2012) 등의 선행연구를 토대로 사용성 요소를 수집하였다. 본 연구에서는 일차적으로 수집된 사용성 요소에 전문가 그룹 토의를 거쳐 사용성 평가에 적합하다고 여겨지는 총 22개의 평가기준을 도출하였다. 앞서 기능 및 감성 측면에서와 마찬가지로 사용성 및 설계요소 가중치를 구하기 위해 사용성과 설계요소 사이에 relation matrix를 구성한 다음 총 10명의 제품개발 및 품질경영 분야 전공자들로 하여금 관련 정도를 평가하도록 하였다.

## 2.4 주요 평가측면과 제품 만족도와의 관계 모델링

기능, 감성 및 사용성 측면에 대한 핵심 설계요소를 도출한 다음 제품에 대한 종합적인 만족도에 각각의 평가 측면이 미치는 관계 수준을 파악하고자 하였다. 이를 위해 다수의 잠재 혹은 측정 변수들 간의 관계를 계량적으로 분석하는데 활용되는 구조방정식모형을 적용하였다(Nam et al. 2015). 분석을 위한 데이터 수집은 스마트폰 및 터치스크린 기반 휴대 전화기 사용자를 대상으로 설문조사를 실시하여 현재 본인이 사용하고 있는 제품의 기능, 감성 및 사용성 측면에서의 만족도와 종합만족도를 리커트 타입 9점 척도로 평가하게 하였다. 총 30명의 사용자가 설문에 참여하였으며 남자가 17명 그리고 여자가 13명 이었고 평균연령은 28.4세였다. 설문 데이터의 분석은 SmartPLS 프로그램을 활용하여 관계 모델링을 수행하였다. PLS 기법은 표본의 수가 작아도 분석이 가능하며 내생변수의 오차를 최소화 하는 장점을 가지고 있다(Chin et al. 2003).

# 3. 연구결과

## 3.1 기능 측면의 핵심 설계요소 도출 결과

총 26개의 터치스크린 기반 휴대전화기 대표 사용자 행위에 대한 중요도 및 발생빈도 설문평가 결과를 Table 2에 정리하였다. 중요도 및 발생빈도 각각에 대한 평가자들의 평균값을 구한다음 중요도 평균값과 발생빈도 평균값을 서로 곱하여 최종 중요도를 계산하였다. 그 결과 휴대전화의 기본적인 역할이라 할 수 있는 통화를 시도하거나 종료하는 행위, 문자 및 카카오톡을 통한 커뮤니케이션 행위 그리고 인터넷 및 게임을 활용하는 행위가 최종 중요도에서 높은 것으로 나타났다.



**Table 2.** Representative activity and rated importance

Categorization	Activity	Importance	Frequency	Final Importance
Transmission & Reception	Making a phone call through pushing a call icon	7.48	7.76	58.05
	Finding a phone number	7.56	7.24	54.73
	Entering a phone number	6.40	4.88	31.23
	Hearing a bell sound	4.40	3.48	15.31
	Feeling a vibration through user's hands	6.44	6.84	44.05
	Seeing a glittering screen light	4.08	4.04	16.48
	Taking a mobile phone out of user's clothes	5.88	7.44	43.75
Phone call	Making a phone call with the phone in hands	7.76	8.24	63.94
	Making a phone call using hands-free	3.36	1.68	5.64
	Making a video call	3.72	1.84	6.84
	Hanging up call through pressing a finish icon	6.28	6.76	42.45
Message	Identifying a text message	8.24	8.36	68.89
	Entering a text message	8.32	8.36	69.56
	Transmitting a text message	8.28	8.40	69.55
Carry	Carrying a phone in a bag or clothes	6.16	6.92	42.63
Music	Listening a music	3.32	2.72	9.03
Camera	Taking a picture	5.88	5.08	29.87
	Seeing a photo album	5.64	5.48	30.91
Game	Playing a game	4.00	5.67	22.68
Video	Viewing DMB or video contents	4.24	5.81	24.63
	Connecting a ear-related product	3.36	2.68	9.00
Battery	Charging a battery	8.12	8.08	65.61
Internet	Doing a web-browsing	6.34	7.16	45.39
Miscellaneous	Using a miscellaneous function	4.20	3.64	15.29
	Checking a time	6.68	7.52	50.23
	Dropping a mobile phone	4.68	3.56	16.66

기능 측면의 핵심 설계요소 도출을 위한 사용자 행위 및 설계요소 후보군 간의 relation matrix 평가 방식 및 결과를 Table 3에 나타냈다. 평가자들의 응답을 바탕으로 가장 신뢰도 높은 값을 얻기 위해 최빈값을 사용자 행위 및 설계요소 간 관련도 점수로 채택하였다. 각각의 설계요소별 중요도 산출을 위해서는 Equation(1)에서 보듯이 사용자 행위 가중치에 해당 설계요소의 관련도 점수를 곱하고 이를 모든 사용자 행위별로 더한 값을 최종적인 가중치로 구하였다.

$$\text{설계요소 가중치} = \sum_{\text{행위1}}^{\text{행위26}} (\text{사용자 행위 가중치}) \times (\text{사용자 행위} - \text{설계요소 간 관련도 점수}) \quad (1)$$

**Table 3.** Relation matrix for evaluation of design factors regarding functionality

Activity	Design factors				Weight of Activity
	Design factor 1 : button shape	Design factor 2 : display resolution	...	Design factor 30 : touch method	
Activity 1 : Viewing DMB or video contents			...		
Activity 2 : Entering a text message	Specific data are omitted.				
Activity 3 : Making a phone call using hands-free			...		
.			...		
Activity 26 : Finding a phone number			...		

기능적 측면에서는 터치방식, 터치민감도, 본체비율, 화면크기, 화면 해상도 등 주로 과업이 수행되는 터치와 화면에 관련된 설계요소들이 가장 중요한 설계요소로 도출되었다. 또한 인터넷 사용 및 동영상 시청 등 휴대전화기의 기능이 다양해지면서 많은 기능들을 오랫동안 사용할 수 있도록 하는 배터리 용량 또한 중요한 것으로 나타났다. 기능적 측면에서의 주요 설계요소들을 중요도순으로 Table 4에 제시하였다.

**Table 4.** Rated importance of main design factors regarding functionality

Design factors	Importance
Touch sensitiveness	3503.83
Touch method	3482.99
Body ratio(Width / Length)	2696.18
Display size	2565.57
Processing speed	2499.22
Display resolution	2447.40
Body weight	2327.76
Battery	2110.40
Body size(Width X Length)	2064.12
Body texture	1892.84
Body thickness	1892.17
Text input method	1875.10
Antena	1815.04
Menu clarity	1807.84
Font size	1807.20

### 3.2 감성 측면의 핵심 설계요소 도출 결과

문헌조사 및 브레인스토밍을 통해 최종 선정된 16개의 사용자 감성어휘 후보군에 대한 중요도 설문평가 결과를 Table 5에 정리하였다. 형태감, 볼륨감, 균형감 등 제품의 입체적인 형태, 이미지 및 대칭성을 나타내는 감성요소가 가장 중요하게 나타났다. 그리고 재질감, 품위감 및 고급감과 같은 제품에 대한 이미지 혹은 느낌을 묘사적으로 표현하는 감성요소 또한 주요 어휘로 분석되었다

Table 5. Rated importance of affective vocabulary

Affective vocabulary	Importance
Shape	9.00
Volume	8.52
Balance	8.01
Color	7.56
Brightness	6.38
Transiencies	6.18
Texture	5.95
Heaviness	5.73
Elegance	5.73
Luxuriousness	5.61
Dynamic	5.12
Harmoniousness	5.10
Rigidity	5.04
Saliency	4.74
Simplicity	4.69
Granularity	4.41

감성 측면의 핵심 설계요소 도출을 위한 사용자 감성어휘 및 설계요소 후보군 사이의 relation matrix 평가 과정은 앞서 기능 측면에서 설명한 Table 3에서 제시한 프로세스와 동일하다. 다만 평가 matrix의 한축인 핵심 설계요소 후보군은 동일한 상태에서 다른 한축을 사용자 행위 대신 감성어휘로 놓고 평가를 수행한 것이다. 따라서 각 설계요소별 중요도 산출을 위해서는 Equation(2)에서 보듯이 사용자 감성 중요도에 해당 설계요소의 관련도 점수를 곱하고 이를 모든 감성어휘 별로 더한 값을 최종적인 설계요소 가중치로 구하였다.

$$\text{설계요소가중치} = \sum_{\text{감성1}}^{\text{감성16}} (\text{사용자 감성 중요도}) \times (\text{사용자 감성} - \text{설계요소간 관련도 점수}) \quad (2)$$

감성 측면에서의 설계요소 가중치를 계산한 결과 제품의 길이 및 크기와 관련된 폼팩터(Form Factor) 요소가 중요한 것으로 드러났다. 더불어 색상, 재질 및 광택 등 사용자의 감각기관을 통하여 느끼고 표현될 수 있는 요소가 중요하게 나타났다. 감성 측면에서의 주요 설계요소들을 중요도순으로 Table 6에 제시하였다.

**Table 6.** Rated importance of main design factors regarding affection

Design factors	Importance
Body ratio(Width / Length)	433.14
Body size(Width X Length)	415.14
Body color	409.43
Body material	403.86
Body thickness	364.43
Body curvature	355.29
Body gloss	340.14
Button shape	298.00
Body texture	212.00
Display size	208.57
Button feedback	193.57
Icon shape	170.57
Body weight	131.14
Menu clarity	81.71
Number of buttons	73.00
Arrangement of buttons	64.43

### 3.3 사용성 측면의 핵심 설계요소 도출 결과

관련 선행연구 및 전문가 토의를 통해 최종 선정된 22개의 사용성 평가기준에 대한 중요도 설문결과를 Table 7에 정리하였다. 우선순위가 높게 나타난 사용성 기준을 살펴보면 직관성은 사용자가 제품을 보았을 때 어떻게 조작해야 하는지 쉽게 파악할 수 있는 것을 의미한다. 피드백은 사용자에게 시스템의 반응이나 변화에 대해 적절한 상호작용을 제공하는 것을 말한다. 또한 입력 정확성이란 사용자의 입력 행위가 시스템 상에 정확하고 의도에 맞도록 반영되어야 함을 나타내는 지표라 할 수 있다.

도출된 사용성 평가기준 중요도를 활용하여 앞서 설명한 기능 및 감성 측면에서의 설계요소 중요도 산출과 동일한 방식으로 사용성 측면에서의 설계요소 중요도를 구하고자 한다. 이때 relation matrix의 한축은 핵심 설계요소 후보군이 되고 나머지 한축은 최종 선정된 22개 사용성 평가기준으로 구성된다. 따라서 각 설계요소 별 중요도는 Equation(3)에서 보듯이 사용성 평가기준 중요도에 해당 설계요소의 관련도 점수를 곱하고 이를 모든 사용성 평가기준 별로 더한 값을 최종적인 설계요소 가중치로 구하였다.

**Table 7.** Usability evaluation criteria and rated importance

Evaluation criteria	Importance
Intuition	3819.93
Effectiveness	3774.40
Ease of use	3529.95
Feedback	3385.14
Visibility	3335.12
Input accuracy	3008.88
Responsiveness	2820.79
Error-proof	2815.03
Flexibility	2742.72
Consistency	2571.56
Mobility	2253.56
Suitability of arrangement	2016.90
Learnability	1996.98
Restoration of errors	1869.96
Compatibility	1512.08
Classification	1475.02
Suitability of size	1160.54
Memorability	1155.64
Inducement of interest	1113.70
Durability	904.36
Variability	555.44
Safety	542.62

$$\text{설계요소가중치} = \sum_{\text{사용성1}}^{\text{사용성22}} (\text{사용성 평가기준 중요도})X(\text{사용성 평가기준} - \text{설계요소간 관련도 점수}) \quad (3)$$

사용성 측면의 설계요소 중요도를 산출한 결과 제품을 사용하는데 있어 인식(Perception) 및 반응(Response)과 관련된 요소라 할 수 있는 메뉴 명확도와 터치 민감도 및 방식에서 중요도가 높게 나타났다. 또한 웹기반 및 데이터 통신환경에 따른 프로그램 처리속도가 우선순위가 높은 설계요소로 파악되었다. 사용성은 사용자 행위와도 관련이 있기 때문에 휴대전화를 통해서 가장 빈번하게 하는 행위인 메시지 및 카카오톡 대화를 고려한 사용성 평가 기준 역시 중요하게 드러났다. 이를 반영하는 설계요소로는 터치 입력버튼의 크기, 개수 및 입력방식이 있다. 사용성 측면에서의 주요 설계요소들을 중요도순으로 Table 8에 제시하였다.

**Table 8.** Rated importance of main design factors regarding usability

Design factors	Importance
Touch sensitiveness	1387.22
Menu clarity	1248.77
Touch method	1187.73
Processing speed	1141.64
Menu(Breadth X Depth)	1120.11
Font size	1104.81
Button shape	1098.49
Number of buttons	1095.76
Text input method	980.70
Button feedback	940.82
Icon shape	802.97
Icon size	793.37
Display size	786.33
Arrangement of buttons	540.95

### 3.4 제품 종합만족도 향상을 위한 관계 모델링

제품의 종합만족도에 기능, 감성 및 사용성 측면이 모두 영향을 미친다고 가설을 세운 상태에서 PLS 기법을 통해 3가지 측면에 대한 영향력의 크기인 경로계수를 구한 결과 Figure 5와 같이 분석되었다. 각 측면의 경로계수에 대하여 Bootstrapping을 통한 검정 결과 모든 경로계수가 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 종합 만족도에 대한 결정계수(R<sup>2</sup>) 또한 0.855로 매우 높은 값을 보이고 있어 관계 모델에 대한 통계적 타당성을 충족하였다.

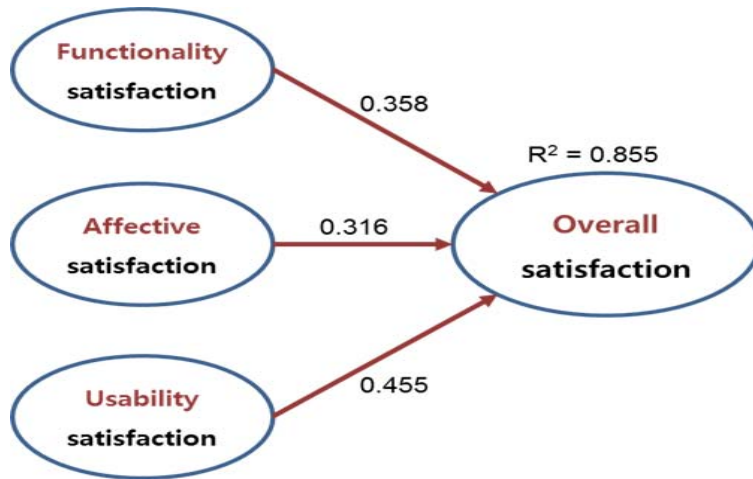


Figure 5. PLS results of relation model for overall satisfaction

본 연구에서는 앞서 연구결과에서 기능, 감성, 사용성 각각 측면에서 설계요소 중요도를 산출하였다. 최종적인 설계요소 중요도는 Equation(4)에서 보듯이 종합만족도 관계모델에서 드러난 각 측면의 영향력을 반영하여 도출하고자 한다. 즉 각 측면이 종합만족도에 미치는 영향력을 해당 측면에서의 설계요소 중요도와 곱한 다음 기능, 감성, 사용성 측면 별로 더한 값을 통합 중요도로 정의하였다.

$$\text{통합설계요소 중요도} = \sum (\text{각 측면의 영향력}) \times (\text{각 측면에서의 설계요소 중요도}) \quad (4)$$

단 각 측면의 영향력은 영향력의 총합이 1.0이 되도록 조정하였으며, 각 측면에서의 설계요소 중요도 산출시 계산한 단위가 상이하여 9점을 만점으로 정규화한 값을 적용하였다. 핵심 설계요소 후보군에 대한 통합 중요도 도출 결과를 Table 9에 정리하였다. 예를 들어 화면크기에 대한 설계요소 통합 중요도 값은  $5.72(0.317 \times 6.83 + 0.280 \times 4.85 + 0.403 \times 5.46)$ 로 계산됨을 알 수 있다.



**Table 9.** Evaluation of integrated importance for design factors

Design factors	Weight of functionality	Weight of affection	Weight of usability	Integrated Importance
	0.317	0.28	0.403	
	Functionality Importance	Affection Importance	Usability Importance	
Touch sensitiveness	9.00	0	9.00	6.48
Body ratio(Width / Length)	7.13	9.00	3.06	6.01
Touch method	8.95	0	7.83	5.99
Body size(Width X Length)	5.67	8.67	3.84	5.77
Display size	6.83	4.85	5.46	5.72
Menu clarity	5.07	2.51	8.19	5.61
Processing speed	6.67	0	7.55	5.16
Body thickness	5.27	7.73	2.22	4.73
Icon shape	4.04	4.15	5.56	4.68
Menu(Breadth X Depth)	4.48	0	7.43	4.41
Text input method	5.23	0	6.61	4.32
Body weight	6.28	3.42	2.30	3.87
Body curvature	2.33	7.56	2.43	3.84
Icon size	4.62	0	5.51	3.68
Display resolution	6.55	0	3.97	3.68
Body material	1.88	8.46	1.32	3.50
Body gloss	1.00	7.28	1.16	2.82
Battery	5.77	0	1.23	2.33
Vibration motor	2.00	0	3.88	2.20
Antena	5.09	0	1.33	2.15

설계요소 통합 중요도 평가결과 터치 민감도 및 터치 방식과 같은 설계변수는 제품의 외형적인 감성 측면에서는 중요도가 낮았지만 기능 및 사용성 측면에서 중요하게 고려되었기 때문에 통합 중요도 상에서 핵심 설계요소로 도출되었다. 반면에 배터리, 안테나 수신 성능 등은 기능 측면에서는 중요도가 높지만 감성 및 사용성 측면에서 영향력이 작았기 때문에 통합 중요도에서는 상대적으로 후순위 설계요소로 분석되었다. 다시 말해 배터리, 안테나 수신 성능과 같은 설계요소를 개선하는 것 보다 터치 민감도 내지 터치 방식과 같은 요소에 대한 품질 향상이 사용자 만족도 달성에 보다 기여할 수 있다.

## 4. 논 의

성공적인 제품 개발이 개별 기업 및 산업계 전반의 발전에 얼마나 중요한 것인지는 명백하다. 성공적인 제품이란 시장에서 판매가 많이 이루어지는 제품이고, 이는 사용자의 제품에 대한 만족도가 높아야 가능할 것이다. 과거와 달리 사용자가 제품에 대한 요구사항이 늘어나는 만큼 제품 설계에 있어서 사용자의 요구사항을 적극 반영하려는 노력이 필요하다(Wang et al. 2015). 본 연구에서는 제품의 만족도를 결정짓는 주요 요인으로 기능, 감성 및 사용성의 세 가지 측면을 제안하고 각 측면을 체계적으로 고려하여 제품의 종합적인 만족도에 가장 중요한 영향을 미치는 핵심설계요소를 도출할 수 있는 방법을 제안하였다. 즉 제품의 사용자 만족도 향상을 위해서는 어느 한 측면의 설계요소 개선이 아닌 다양한 고려요소의 총체적인 영향력 수준을 설계요소에 반영해야 함을 알 수 있다.

기존의 관련 연구들은 대부분 제품의 특정 측면에 대한 만족도와 설계요소와의 관계에 주목하였다(Wei and Kim 2014). 또한 기존의 연구들에서는 제품의 설계요소를 평가함에 있어서 구체적인 사용자 설문 및 실험 데이터들을 수집하고 이에 대한 통계적 분석을 실시하였다(Kim et al. 2012, Jung and Im 2015). 실제 사용자의 의견을 설계에 반영하기 위해서 설계요소에 대한 직접적인 설문 조사가 필요한 경우도 존재한다. 하지만 신제품의 경우 제품의 특성이 해당 기업의 보안상 문제로 인하여 사용자 설문이 원천적으로 불가능 할 수 있다. 또한 개발되는 제품이 달라질 때마다 매번 설문조사를 다시 실시해야 하는 불편함도 존재한다. 통계적인 분석을 활용하는 방법도 수집된 데이터의 규모 및 신뢰성에 따라 실제로 제품개발 절차에 적용하기에는 제약사항이 있을 수 있다.

따라서 본 연구에서는 설계요소에 대한 직접적인 사용자 설문 대신 사용자 행위와 감성군에 대한 설문만을 실시하였다. 그리고 복잡한 통계분석을 지양하는 대신 전문가 평가를 중심으로 비교적 간단한 relation matrix를 활용하여 평가를 진행하였다. 또한 평가 프로세스의 타당성을 확보하기 위하여 다양한 문헌연구를 통하여 감성 및 사용성 평가 후보군을 도출하였다. 일반적으로 제품의 핵심 설계요소를 도출하는 것은 제품 개발의 초기 단계에 수행되어야 그 효과가 극대화 된다고 알려져 있다(Chuang et al. 2015). 따라서 많은 양의 사용자 조사 없이 비교적 간단한 방법으로 핵심 설계요소를 도출 할 수 있다는 점이 본 연구 프로세스가 가진 장점이라고 할 수 있다.

더불어 본 연구의 결과는 도출된 핵심 설계요소의 설계 방향성에 대한 전략적 가이드를 제시하는 장점이 있다. 예를 들어 본 연구에서 핵심 설계요소 중의 하나로 도출된 '화면크기'요소를 살펴보면, 최종 설계요소 중요도 값을 구성하는 기능, 감성 및 사용성 측면 중요도가 각각 6.83, 4.85, 5.46 이다. 따라서 해당 설계 요소는 기능적 측면과 사용성 측면, 즉 인터넷이나 동영상 시청 등의 기능에 적합하면서 시인성 및 가독성과 같은 사용성 기준에도 적합한 크기가 되도록 설계하는 것이 바람직하다. 하지만 '본체비율'과 같은 설계요소의 경우 기능, 감성 및 사용성 측면 중요도가 각각 7.13, 9.00, 3.06 이다. 즉 해당 설계요소는 기능적인 스펙을 충족시키는 범위에서 설계가 이루어지는 동시에 사용자의 그림감과 같은 감성적인 측면을 우선적으로 고려하여야 한다는 방향성을 도출할 수 있다.

한편, 본 연구결과를 다른 사례에 적용할 때에는 적용범위와 프로세스 상에서 몇 가지 고려사항이 있다고 생각한다. 우선 본 연구는 제품의 만족도를 결정짓는 요인으로서 기능, 감성 및 사용성 측면을 제안하였다. 따라서 본 연구에서 제안하는 프로세스를 적용함에 있어서는 앞서 세 가지 측면이 타당하다고 판단되는 제품에 한해서만 가능할 것으로 생각된다. 두 번째로는 프로세스의 적용방법이다. 본 연구에서는 터치스크린 조작 기반의 휴대 전화기를 대상으로 하였기 때문에 동일한 제품군에 대해서는 본 연구에서 제안한 사용자 행위와 중요도 등의 값을 그대로 사용해도 무방하나 다른 제품군에 적용함에 있어서는 사용자 행위의 선정과 중요도 산출, 감성군의 가중치 그리고 기능, 감성 및 사용성 측면의 중요도는 사용자 설문을 통해 해당 제품에 맞게 새롭게 평가하는 것이 필요하다.

또한, 본 연구에서는 기능, 감성 및 사용성을 제품 만족도에 영향을 미치는 요인으로 선정했지만 소비자의 제품 만족도에 영향을 미치는 요인들은 이러한 설계관련 요인들 이외에도 제품의 가격, 브랜드 이미지, A/S 만족도 등 여러 가지가 있을 수 있다(Lee 2014). 본 연구는 개발자의 입장에서 제품 설계 시 고객 요구사항을 보다 정량적으로 측정하여 반영할 수 있는 요인들에 초점을 두어 연구를 수행하였다. 그러나 제품 개발의 전체적인 목표 아래에서는 경영전략, 마케팅 측면 등 다른 기타 요인들을 고려하는 연구가 추가적으로 수행될 필요가 있다고 생각된다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 제품을 개발 하는데 있어서 우선적으로 수행되어야 할 핵심 설계요소를 도출하는 프로세스를 제안하였다. 기존 문헌연구를 통하여 핵심 설계요소를 도출하기 위한 평가기준 측면(기능, 감성, 사용성)을 선정하고 각 측면에서의 중요도를 산출하기 위한 relation matrix를 제안하였다. 그리고 제품의 종합만족도에 영향을 미치는 상대적 중요도를 구조방정식 모델을 통하여 도출하여 각 측면에서 설계요소의 우선순위와 도출된 중요도를 곱하여 최종 핵심설계요소를 선정할 수 있도록 하였다.

최근에 보편적으로 사용되고 있는 터치스크린 조작 기반의 휴대 전화를 사례로 적용하여 연구를 진행한 결과 해당 제품에 있어서는 사용성 측면이 감성적, 기능적 측면보다 중요도가 다소 높은 것으로 나타났으며 터치방식과 민감도, 본체 비율과 크기, 화면 크기 등이 핵심 설계요소로 도출되었다. 본 연구에서 제안하는 프로세스는 실제 제품개발 과정 초기 단계에서 다양한 설계요소 중에서 핵심 설계요소를 찾는 데 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## REFERENCES

- Benbunan-Fich, R. 2001. "Using protocol analysis to evaluate the usability of a commercial web site." *Information & Management* 39(2):151-163.
- Brown, B., McGregor, M., and Laurier, E. 2013. "iPhone in vivo: video analysis of mobile device use." *Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems* 1031-1040.
- Chin, W. W., Marcolin, B. L., and Newsted, P. R. 2003. "A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects." *Information Systems Research* 14(2):189-217.
- Choi, J., and Park, E. A. 2012. "Emotional Quality Factors of the Smartphone Interface Design." *Journal of Digital Design* 12(1):469-478.
- Choi, J. H., and Lee, H. J. 2012. "Facets of simplicity for the smartphone interface: A structural model." *International Journal of Human-Computer Studies* 70(2):129-142.
- Chuang, F. M., Morgan, R. E., and Robson, M. J. 2015. "Customer and Competitor Insights, New Product Development Competence, and New Product Creativity." *Journal of Product Innovation Management* 32:175-182.
- Im, Y., Kim, T., and Jung, E. S. 2015. "Investigation of Icon Design and Touchable Area for Effective Smart Phone Controls." *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries* 25(2):251-267.
- Im, Y., Jung, E. S., and Park, S. 2008. "Development of An Ergonomic Product Development Process Reflecting Quantified Customer Preference." *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers* 34(1):66-78.
- Jung, E. S., and Im, Y. 2015. "Touchable area: An empirical study on design approach considering perception size and touch input behavior." *International Journal of Industrial Ergonomics* 49:21-30.
- Jung, K. T., Kim, J. H., Jeon, K. J., Won, B. H., and Hong, J. S. 2007. "Usability Evaluation for Senior Friendly Products." *Proceeding of Ergonomics Society of Korea* 44-50.
- Kim, B., Kim, T., Lim, Y., and Jung, E. S. 2012. "Usability Evaluation of the Size of Small Touch Key for the Smart Phone." *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers* 38(2):80-88.
- Kim, H. T. 2014. "Impact of the Screen Size and Aspect Ratio of Smartphones on Visual Information Cognition." *Journal of Digital Design* 14(3):561-572.
- Kim, J., Jin, E., and Choi, S. 2013. "A Study on the Sensitivity Evaluation of Smart Phone Design." *Journal of Integrated Design Research* 12(4):65-76.
- Kim, S. Y., Ban, K., Choe, J., and Jung, E. S. 2015. "Usability Evaluation of the Touch Keys for the Smart Watch." *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers* 41(3):225-232.
- Kwon, J. D. 2009. Regarding a Sensitivity Design Application Method from Product Feature Extraction (Focused on MP3 Player). *Journal of the Korea Contents Association* 9(6):126-133.
- Lee, J. M. 2014. "The Study on Effect of Price Sensitivity for Consumer`s Purchasing Behavior of SPA Brand." *Journal of the Korean Society Design Culture* 20(3):531-540.
- Lee, J. M., and Lee, J. H. 2013. "Sensitivity on Switching Performance in Touch Interfaces: Focused on Scrolling in Smart Devices." *Proceeding of HCI Korea* 1045-1048.
- Lee, Y. S., and Cho, S. B. 2014. "Activity recognition with android phone using mixture-of-experts co-trained with labeled and unlabeled data." *Neuro computing* 126:106-115.
- Lee, Y. Y., Ryoo, H. Y., and Jeong, S. H. 2010. "User's emotion while browsing 3D web interfaces." *Korean Journal of the science of Emotion & sensibility* 13(4):659-668.
- Lobo, D., Kaskaloglu, K., Kim, C. Y., and Herbert, S. 2011. "Web usability guidelines for smartphones: a synergic approach." *International journal of information and electronics engineering* 1(1):33-37.
- Mokhlis, S., and Yaakop, A. Y. 2012. "Consumer Choice Criteria in Mobile Phone Selection: An Investigation of Malaysian University Students." *International Review of Social Sciences and Humanities* 2(2):203-212.

- Mugge, R., and Schoormans, J. P. L. 2012. "Product design and apparent usability. The influence of novelty in product appearance." *Applied Ergonomics* 43(6):1081-1088.
- Nam, S. T., Lee, H. C., and Jin, C. Y. 2015. "Influence of The Multimedia Function on Continue Using Intention of Smartphone Based SEM." *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering* 19(6):1347-1352.
- Park, J., Park, S., Lim, Y., and Jung, E. S. 2010. "Development of a Usability Evaluation Structural Model on Car Driver." *Journal of the Ergonomics Society of Korea* 29(6):843-851.
- Park, J. H., and Shin, G. K. 2012. "Effects of Smartphones Usability on User's Satisfaction and Loyalty : Focusing on Moderating Effect of Terms of Use." *Korean Journal of Business Administration* 25(2):811-831.
- Shin, G. J. 2008. "User emotional word in touch Mobile Phones." *Proceedings of Conference of Korean Society of Design Science* 232-233.
- Wang, F., Li, H., Liu, A., and Zhang, X. 2015. "Hybrid customer requirements rating method for customer-oriented product design using QFD." *Journal of Systems Engineering and Electronics* 26(3):533-543.
- Wei, X. F., and Kim, H. H. 2014. "A Study on Smart phone GUI Design for the Improvement of Usability - Focus on the elderly over the age of 60 years old." *Journal of Digital Design* 14(3):665-675.
- Yoon, S., Yoon, H. Y., and Lee, D. 2015. "Human Sensibility Ergonomics Evaluation and Design Factors on Electronic Stroller." *Proceedings of Spring Conference of Ergonomics Society of Korea* 28-47.
- Yun, H. B., Wang, B., and Park, J. 2013. "Characteristics of Smartphone User in Application Usage and Implications for Applications Business Model." *Journal of the Korea Contents Association* 13(3):32-42.

