

정량화된 고객 선호도를 체계적으로 반영하기 위한 인간공학적 제품 개발 프로세스

임영재¹ · 정의승^{2*} · 박성준³

¹고려대학교 산업시스템정보공학과 / ²고려대학교 정보경영공학부

³남서울대학교 산업경영공학과

Development of An Ergonomic Product Development Process Reflecting Quantified Customer Preference

YoungJae Im¹ · Eui S. Jung² · SungJoon Park³

¹Department of Industrial Systems and Information Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

²Division of Information Management Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

³Department of Industrial and Management Engineering, Namseoul University, Cheonan 330-717, Korea

In the past, Manufacturers used to determine the quality of products, but the trend of today's market becomes more into customer-driven. As a result, demands from customers are becoming more diverse and complicated, and most companies are obligated to meet their needs. As one of the effort to achieve their satisfaction, companies are now emphasizing activities to find out what customers specifically want and extract voice of customer(VOC). This study attempts to develop an ergonomic product development process as a method to maximally reflect the VOC. In order to meet this goal, ergonomic design guidelines, which are possible to be classified according that user's human characteristics, will be recommended. Even now, there are numerous design guidelines already existing in the ergonomics literature. However, it is not realistically feasible to review all of those guidelines, and some of them are even conflicting with each other. Therefore, in this paper, the product development process, which prioritizes the human characteristics that reflect customer needs and applies the design guidelines that meet the most important ones, will be suggested. Finally, the research was described to show the validity of the product development process through an example of a mobile phone development case.

Keywords: Voice of Customer, Product Development Process, Human Characteristics

1. 서론

신제품 개발은 기업의 생존을 위해 가장 중요한 요인이다. 고속 성장을 지속하는 대부분의 기업들은 최근 5년간 신제품으로부터의 매출액이 전체 매출액의 50% 이상을 차지하고 있는 것으로 나타나고 있는바, 기업이 지속적으로 성장하기 위해서는 약 2.5년마다 기업 혁신을 성공적으로 이루어야 하는 것으로 조사되었다(Rogers, 2003). 이러한 이유로 최근까지도 여러

형태의 제품 개발 프로세스가 도입되고 있다.

그러나 제품 개발의 주체가 과거에는 수요와 공급의 관계에서 수요가 많음으로써 생산자가 가격을 책정하고 상품의 기능 및 성능을 결정하였으나, 서서히 공급이 수요를 앞지르고 기업 간의 경쟁 환경이 글로벌화 됨으로써 생산자 중심에서 고객 중심의 제품 개발 활동으로 점차 변화하고 있다. 또한 제품 개발 시에 설계자 자신의 주관적인 해석과 직관에 따라 디자인을 하게 되면 사용자가 그 제품을 사용할 시에 예측되는 결

* 연락저자 : 정의승, 136-701 서울시 성북구 안암동 5가 1번지 고려대학교 정보경영공학부, Tel : 02-3290-3391, Fax : 02-3290-3913

E-mail : ejung@korea.ac.kr

2007년 10월 접수; 2007년 12월 수정본 접수; 2007년 12월 게재 확정.

과를 알기가 쉽지 않고, 어떤 부분이 잘못되었는지 파악하는데도 많은 시간이 걸려 결국 사용자들에게 불편을 초래한다.

이에 따라 국내의 기업은 기업 간 경쟁이 치열해지는 상황에서 서로 경쟁우위를 확보하기 위해 고객만족 경영을 도입 운영하고 있다(Anderson, 1994). 고객만족 경영은 고객에게 제공하는 제품 및 서비스에 대하여 고객만족을 제고시킬 수 있도록 기업 활동을 고객중심 프로세스로 재설계하고 제품 또는 서비스 품질을 향상시키는 것을 주목적으로 한다. 이는 고객에게 제공하는 가치를 극대화함으로써 고객에게는 만족을 제공하고 기업은 본래의 목적인 최대의 이익 창출을 기대하는 것이기도 하다. 따라서 고객들의 잠재적 요구를 찾아내기 위하여 고객요구와 관련된 정보를 수집하고 이를 분류 및 분석하여 체계적으로 VOC(Voice of customer)를 관리하고 이를 제품 개발 프로세스에 적용하는 것이 무엇보다 중요하다.

대표적인 사례로 일본의 ‘마쯔시다’에서는 ‘VOC 21’ 시스템이 있다. 이는 일종의 고객 불만 정보처리 시스템으로써 고객의 다양한 불만 사항을 분석하여 종류별로 분류한 다음 기업의 각 부서에 알맞은 정보가 공유하여 실시간으로 제공하는 기능을 한다. 또한 HP에서도 고객 Segmentation을 기준으로 고객과의 커뮤니케이션이 일어나는 모든 단계에서 고객의 경험 가치(TCE : Total Customer Experience)를 측정하여 이를 제품 개발에 있어서의 KPI(Key Performance Indicator)로 반영하고 있다.

오늘날에는 품질공학(Quality Engineering), 감성공학(Kansei Engineering) 등의 분야에서도 제품 개발 프로세스에 대한 다양한 산업공학적 연구가 진행되고 있다(윤명환, 2000). 특히 신제품 개발 절차에 있어서 인간공학적 접근 또한 산업공학의 한 분야로써 많이 연구되어 왔으며, Jensen(2002)은 제품 개발 프로세스에 있어서 인간공학의 역할이 단순히 통계적 분석 방법이나 판단의 기준을 제시하는 것을 넘어서 인간공학적 요인을 기업의 제품개발 과정에 실질적으로 반영시킬 수 있어야 한다고 주장하였다.

따라서 본 연구에서는 고객의VOC를 제품 개발에 체계적이고 실질적으로 반영하기 위한 방법으로 제품을 사용하는 사용자의 신체적, 인지적 특성에 따른 인간특성(Human Characteristic)의 분류 및 중요도를 도출하고 이에 부합하는 인간공학설계 가이드라인을 우선적으로 적용하는 제품 개발 프로세스를 제안하고자 한다. 품질 기능 전개(QFD : Quality Function Deployment)를 비롯한 기존의 전통적인 제품 개발 프로세스에서도 ‘소비자 선호도’ 내지는 ‘인간공학적 요소’를 강조하고는 있지만 이를 어떠한 방법으로 반영할 것인가의 구체적인 대응 방안에 대한 연구는 아직 미비하였다.

그러므로 본 연구에서는 설계자가 고객 요구 사항에 부응하고 제품의 설계 특성(Engineering Characteristic)을 효과적으로 구현하기 위해 제안된 인간 특성을 적극 반영하는 제품 개발 체계를 확립하고자 한다. 이를 통해 성공적인 제품 개발을 위한 3가지 고려 요소인 사용자 요소, 설계 요소, 인간 요소에 대

한 종합적이고 전사적인 고려가 가능하다. 나아가 그 동안 양이 매우 방대하며 일부 원칙들 간의 상충관계로 인해 우선순위가 도출이 필요하였던 인간공학설계 원칙의 효용성을 제고할 수 있는 인간공학적 제품 개발 프로세스에 대한 논의를하고자 한다.

2. 문헌 연구

2.1 제품 개발 프로세스

제품 개발 프로세스란 제품의 개념을 발생 시키고 이를 설계 및 상품화하기 위한 기업의 단계적인 활동을 말한다. 이러한 절차는 단순히 물리적인 측면을 넘어서 많은 부분에서 지적이고 조직적인 활동이 요구된다(Ulrich, 2000).

Lee(2001)는 그의 논문에서 고객 중심의 제품 개발 절차가 성공적인 제품 개발 프로젝트의 핵심 요소라고 주장 하였다. 그 일환으로 인간성능(Human function)을 바탕으로 소비자의 Implicit needs와 Potential needs를 체계적으로 추출하여 이를 신제품 설계에 반영하는 High Touch Process를 제안하였다.

또한 새로운 제품을 개발하기 위한 방법론으로 교차 기능 팀(CFT : Cross Functional Team)을 구축하여 기업 내 연구, 설계, 생산, 구매부서 등의 인적 자원을 효율적으로 운영하는 방안을 제시하기도 하였다(Ayers, et al., 1997).

이와 같이 제품 개발 절차에 관한 기존 연구들은 고객 요구 및 VOC에 대한 파악 및 분석 그리고 다 기능적인(Multi-Functional) 팀 구성의 중요성을 언급하며, 체계적인 제품 개발 프로세스의 구축을 강조하고 있다. 그러나 제품 구현에 있어 VOC를 보다 실질적으로 반영하고 사용자의 반응이나 사용 행태에 영향을 주는 인간 본연의 특성에 대한 고찰은 부족하였다. 따라서 본 연구에서 인간 특성(Human Characteristic)이 제품 선호도에 미치는 영향력에 대해 심도 있게 논의 되고 있는 이유가 여기에 있다고 할 수 있다.

2.2 품질 기능 전개

1970년대에, 제품의 성능 및 품질 향상을 위한 여러 가지 노력들이 시도되면서 일본 기업들을 중심으로 그들의 제품 개발 프로세스를 최적화 하고 동시에 합리성을 가질 수 있도록 노력 하였다. QFD 기법은 제품개발에 있어서 인간공학적인 고려를 뒷받침해 줄 수 있는 방법론적인 도구로서 사용되어 왔다. 왜냐하면 그것의 목적이 디자인 프로세스를 통한 고객의 요구를 보호하고, 다양한 디자인 요소들 사이의 모순점 들을 완충해 주는 역할을 하기 때문이다.

예를 들어, QFD 기법을 사용하여 근골격계 질환과 관련이 높은 수공구 설계에 있어서의 개선점 도출(Marsot, 2002), 냉동창고의 극한 환경에서 신는 작업자의 안전화 개발Bergquist

and Abeysekera, 1995)등에 적용한 사례가 있었다.

QFD 접근법은 사용자의 기대사항과 설계와 관련된 척도들 사이의 상호 연관성에 근거하여 제품 개발 초기 단계에서부터 사용자 요구를 제품의 설계 특성(Engineering Characteristic)으로 전이 하는데 있어 효과적인 Tool이다. 하지만 입력정보의 불확실성에 따라 도출되는 설계 특성이 큰 영향을 받고(Kwong and Bai, 2003), 결정된 중요 설계 특성이 사용자에게 다양한 의미로 해석되어 혼동을 일으킬 수 있는 한계점도 동시에 갖고 있다.

이에 본 연구에서는 제품을 이용하는 사용자 정보를 적극 활용하여 각 계층별 상황에 적합한 사용자 요구를 이끌어 내고, 설계 특성 그리고 나아가서 인간 특성까지를 모두 고려한 보다 인간공학적이고 통합적인 제품 개발 프로세스를 완성하고자 한다.

3. 연구 방법

3.1 연구개요 및 절차

본 연구에서는 최근 인간공학적 제품 개발과 고객 요구 및 선호도 파악을 강조하고 있는 개발 환경의 추세에 적극적으로 대응하기 위하여 고객 선호도를 보다 체계적으로 분석하고 반영할 수 있는 인간공학적 제품 개발 프로세스를 제안하고자 한다.



- 사용자 요소 : 사용자 요구사항 내지 제품의 사용을 통해 얻고자 하는 목적
- 설계 요소 : 사용자 요구를 구현하기 위해 제품의 설계변수 및 사양
- 인간 요소 : 사용자가 제품을 통해서 반응하는 신체적, 물리적, 인지적인 특성

Figure 1. Three main factors for an ergonomic product development

이를 위해 제품 개발을 위한 3가지 주요 요소의 축으로 사용자 요소(User Factor), 설계 요소(Engineering Factor), 인간 요소(Human Factor)를 정의하고 각각의 요소를 하나의 프로세스로 통합하는 Linkage Process를 구축하였다.

품질 기능 전개(Quality Function Deployment)를 비롯한 전통

적인 제품 개발프로세스에서도 사용자의 요구사항을 제품의 설계 요소와 부합할 수 있도록 하고자 하는 노력은 활발히 진행되어 왔다. 그럼에도 불구하고 고객의 요구 수준은 계속해서 높아지고 있으며 이에 따라 고객의 선호도를 체계적으로 반영하는 동시에 고객 만족을 극대화 시킬 수 있는 새로운 제품 개발 프로세스에 대한 연구는 계속해서 진행되어야 할 필요성이 있다.

본 연구는 인간공학적 제품 개발 프로세스에 대하여 휴대전화기 개발 절차를 사례로 들어 설명하고자 한다. 세부적으로는 고객 요구사항의 수집에서부터 설계 특성 및 인간 특성 중요도를 도출하고 인간공학적 설계 가이드라인 대안 제시까지를 포함하는 프로세스를 전개하고 있다. <그림 2>는 연구의 개괄적인 절차를 나타내고 있다.

본 연구에서 새롭게 제안한 프로세스의 초점은 제품의 사용과 관련된 인간의 신체적, 물리적, 인지적 반응을 인간 특성으로 정의하고 이에 대한 상대적 중요도를 도출하는 과정에 있다. 그리고 도출된 인간 특성의 우선순위를 바탕으로 인간공학적 설계 가이드라인을 정리하여 실제 제품 개발에 응용할 수 있도록 하는 것까지를 포함하고 있다.

따라서 인간 특성 및 인간공학적 설계 가이드라인에 대한 고찰의 결과가 제품 개발의 시작 단계인 사용자 요구의 만족에 피드백을 줄 수 있는 선순환의 제품 개발 프로세스를 확립하고자 한다.

3.2 VOC 추출 및 고객요구 전개

현재 휴대폰은 통신 이용의 편의성 증대, 정보화의 확산 등을 통해 우리의 생활 패턴을 변화시키면서 일상생활의 필수품으로 자리 잡고 있다. 특히 최근에는 단순한 통신 수단에서 벗어나 사용자의 개성과 유행을 반영하고 있을 뿐만 아니라 비약적인 기술 발전과 다양한 애플리케이션의 추가 등을 통해 진화를 거듭하고 있다.

이에 따라 휴대폰을 사용하고 있는 고객의 VOC 또한 날로 다양하고 복잡해지고 있는 추세이다 그러므로 제품 개발 초기 단계에서의 적절한 고객 요구 수집 및 적용은 전체 개발의 성공을 좌우 하는데 결정적인 역할을 한다.

VOC 추출을 위해 총 20명(남자 13명, 여자 7명)의 남녀 대학생 및 대학원생을 대상으로 고객 설문을 실시하였다. 20명은 휴대폰 사용 경력이 평균 6년이었으며, 평균 연령은 23.8세였다.

설문을 통하여 얻어진 VOC를 제품이 사용되는 방법 및 상황을 분석하여 제품에 대한 고객 요구로 변환한다. 추출된 고객 요구를 체계적으로 정리하기 위해 KJ법을 통하여 하위 수준의 항목으로부터 상위 수준으로 그룹핑 한다. 고객 요구를 전개한 결과 5개의 1차 항목과 31개의 2차 항목으로 분류 되었으며 이를 <표 1>과 같이 전개 한다.

Table 1. Customer needs deployment

1차 항목	2차 항목
1. 조작성	1.1 버튼 기능이 사용자 정의로 편집 가능하다.
	1.2 전면 Display를 장착 한다.
	1.3 버튼을 누를 때 볼륨감을 준다.
	1.4 Touch Pad의 민감도를 최적화 한다.
	1.5 버튼 조작에 대한 Feedback이 빠르다.
	1.6 버튼을 그룹핑 시켜 통합적으로 제공 한다.
2. 기능성	2.1 배터리 수명이 길다.
	2.2 동작인식이 가능하다.
	2.3 진동의 세기나 지속 시간이 조절 된다
	2.4 배터리 남은 사용 시간이 표시 된다.
	2.5 지역에 상관 없이 통화음질이 유지 된다
	2.6 외부기기와의 무선 통신이 가능하다.
	2.7 전원의 ON/OFF 속도가 빠르다.
	2.8 스피커의 성능이 좋다.
	2.9 문자의 음성인식이 가능하다.

3. 디자인	3.1 사용자 기호에 따라 형태를 바꿀 수 있다
	3.2 케이스나 액정에 흠집이 생기지 않는다
	3.3 메뉴나 아이콘 디자인의 사실감이 높다.
	3.4 외관의 색상이 다양하다.
	3.5 핸드폰 고리장식 연결 부위가 실용적이다
	3.6 연령이나 성별 특성이 반영된 디자인이다.
	3.7 폴더형의 열고 닫음이 자연스럽다
4. 휴대성	4.1 무게를 줄여 가볍게 한다.
	4.2 손에 쥐기 편하도록 크기가 작다.
	4.3 주머니에 넣기 쉽도록 두께를 얇게 한다.
	4.4 대체 에너지로 배터리를 대신 한다.
	4.5 목걸이처럼 걸 수 있다
5. 안전성	5.1 전자파를 차단해준다.
	5.2 세균 발생에 항균 처리가 작동 한다.
	5.3 장시간 통화에도 발열을 방지 한다
	5.4 방수 기능을 강화 한다

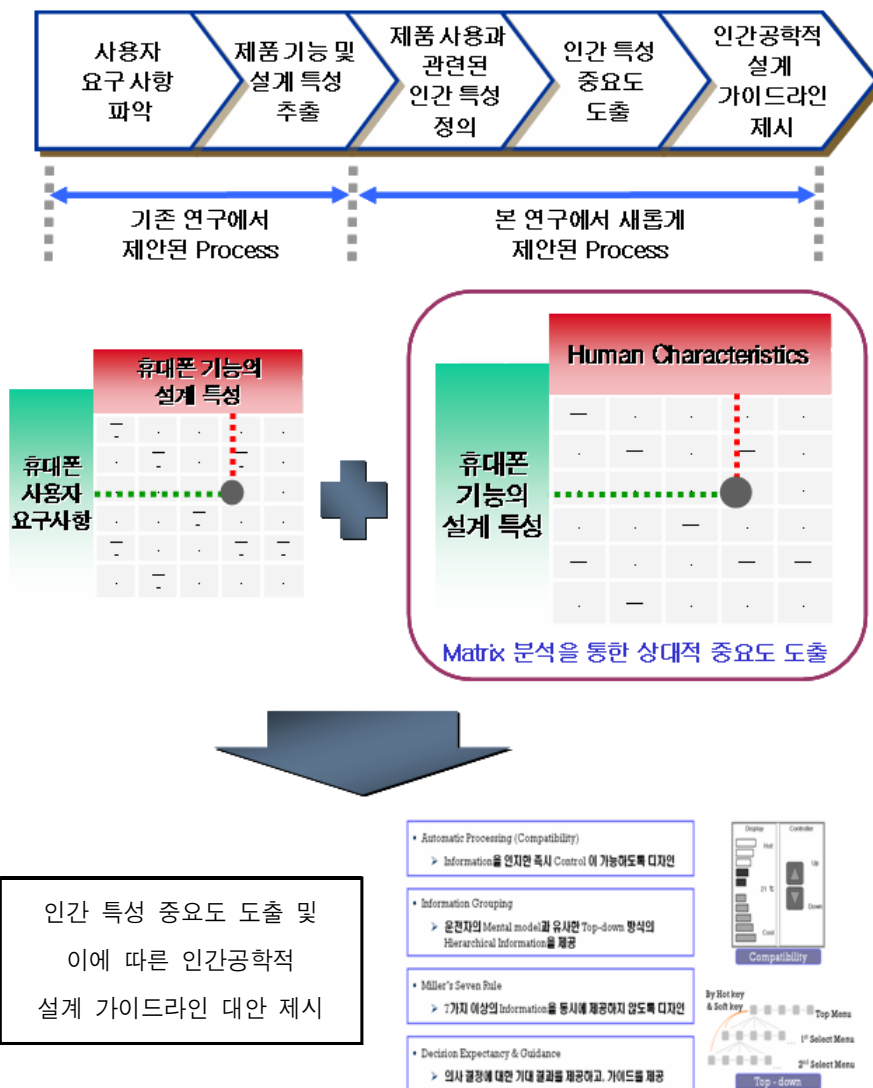


Figure 2. An ergonomic product development process

3.3 품질기획

3.3.1 외부고객 평가

고객 요구 1차 항목에 대하여 고객의 관점에서 어떠한 사항이 중요한가를 직접 평가한다. 중요도의 정도에 따라 5점 척도로 평가하였으며 중요도의 분석에는 최빈값을 이용하였다. 총 16명(남자 12명, 여자 4명)을 평가 대상으로 하였으며 휴대폰 사용경력이 평균 8.6년 이었으며, 평균 연령은 27.4세였다. 분석 결과 조작성, 디자인, 휴대성에 대한 중요도가 제일 높았고 다음으로 기능성, 안전성의 순으로 나타났다.

2차 항목 고객 요구는 직접 평가를 통해 중요도 조사를 하기에는 항목수가 너무 많으므로 AHP(Analytic Hierarchy Process) 평가를 통해 고객 요구 항목별 1:1 비교를 실시하여 가중치를 구한다. 최종적인 외부고객 평가는 다음의 산출 방법에 의해 얻어진다.

- 외부고객 평가 = 1차 요구 중요도 × 2차 요구 항목 수 × AHP 가중치 (1)

3.3.2 내부 평가

고객 요구에 대한 외부 평가와 더불어 내부의 전문가들이 기존의 개발 경험을 바탕으로 고객 요구에 대한 중요도를 평가한다. 본 연구에서는 인간공학 전문가 5명이 참여하여 5점 척도로 중요도를 평가 하였다.

3.3.3 제품 비교 평가

고객 요구에 대하여 현재 시중에 출시되고 있는 휴대폰들에 대한 만족도를 평가하고 이에 대비하여 본 연구에서 개발하고자 하는 제품의 목표 수준을 설정하여 목표 달성 비율(목표 수준/현재 수준)을 각 요구 항목 별로 구한다.

3.3.4 고객 요구 중요도 산출

앞서 진행 되었던 외부 고객 평가, 내부 평가, 제품 비교 평가를 종합하여 고객 요구 중요도를 계산한다.

- 고객 요구 중요도 = 외부 고객 평가 × 내부 평가 × 목표 달성 비율 (2)

평가 결과 조작성 측면에서는 전면 디스플레이 장착에 대한 요구, 기능성 측면에서는 통화 품질에 대한 요구, 디자인 측면에서는 연령이나 성별에 따른 특화된 디자인 요구, 휴대성 측면에서는 얇은 두께에 대한 요구, 마지막으로 안전성 측면에서는 전자파 차단에 대한 요구에서 고객 요구 중요도가 가장 높게 나타났다.

3.4 설계 특성 추출 및 전개

휴대폰의 품질이 고객 요구를 어느 정도 만족 시키고 있는

가를 평가하기 위해 제품 고유의 성질 및 성능을 표현하는 설계 특성을 추출한다. 하나의 2차 고객 요구에 대해 다수의 설계 특성을 추출한 다음 고객요구 전개와 마찬가지로 KJ법을 이용하여 하위 수준 항목부터 상위 수준으로 그룹핑 한다. 이를 <표 2>에서 보는 바와 같이 전개 한다.

Table 2. Engineering Characteristics deployment

1차 항목	2차 항목	1차 항목	2차 항목
기본적 제품특성	내구성	다기능성	시인성
	크기		판독성
	무게		정보 전달성
	소재		상황 인지성
	색상		정신모형 일치도
	심미성		배터리 용량
사용 편의성	조작 용이성	사용층	호환성
	접근성		음성 인식도
	신속성		사용층 다양성
	휴대성	외부 환경특성	선택 다양성
	간편성		안전성
	공간 효율성		쾌적성
공간 유동성	인체 유해성		

3.5 고객 요구 - 설계 특성 대응 및 설계 특성 중요도 산출

도출된 고객 요구와 설계 특성의 대응 정도를 기호로 표시하여 구체적으로 결정한다. 대응 정도에 따라 강한 대응(◎ : 5점), 보통 대응(○ : 3점), 약한 대응(△ : 1점), 관계없음(무 표시 : 0점)으로 표현한다<표 3>.

설계 특성 중요도는 각각의 고객 요구 중요도에 관련 있는 대응 점수를 곱한 다음, 각 설계 특성 별로 열(Column)의 방향에 있는 값들을 합산하면 얻을 수 있다. <표 4>에 최종적으로 계산한 설계 특성 중요도 값을 정리하였다.

Table 4. The importance of Engineering Characteristics

설계 특성 항목	Importance	설계 특성 항목	Importance
내구성	518.3	시인성	1538.6
크기	1276.0	판독성	331.2
무게	391.5	정보 전달성	908.0
소재	432.9	상황 인지성	1253.9
색상	884.6	정신모형 일치도	307.8
심미성	1287.7	배터리 용량	1000.3
조작 용이성	969.3	호환성	96.1
접근성	638.7	음성 인식도	664.9
신속성	895.4	사용층 다양성	1235.9
휴대성	2065.6	선택 다양성	662.7
간편성	125.2	안전성	953.2
공간 효율성	455.6	쾌적성	194.5
공간 유동성	203.0	인체 유해성	1042.9

Table 3. Relationship matrix between customer needs and Engineering Characteristics

고객요구 제품특성	기본적 제품특성			사용 편의성							다기능성					사용성			외부 환경특성		고객요구 Weight	
	내구성/안정성/비	크기	무게	소재/단체제	휴대	제모	조작/제모	제모	신속	휴대	인간/제모	제모	제모	제모	제모	제모	제모	제모	제모	제모		
1,1 버튼 기능이 사용자 정의로 편집 가능하다						△	◎	○														4.0
1,2 전면 Display를 장착한다			○																			180.2
1,3 버튼을 누를 때 볼륨감을 준다	△			○		△	◎															6.9
1,4 Touch Pad의 민감도를 최적화 한다	△				△		○						○									63.8
1,5 버튼 조작에 대한 Feedback이 빠르다							○		◎													177.4
1,6 버튼을 그룹핑 시켜 통합적으로 제공한다							◎	○														4.8
2,1 배터리 수명이 길다	○			○						○	△						◎					63.7
2,2 동작인식이 가능하다									△								○					2.2
2,3 진동의 세기나 지속 시간이 조절된다	○																				○	34.3
2,4 배터리 잔여량에 따라 남은 사용시간이 표시된다								△		◎												76.3
2,5 지역에 상관 없이 통화품질이 유지된다								○		○								○				120.9
2,6 PC 및 외부기기와의 무선 통신이 가능하다								△									◎					15.9
2,7 전원의 ON/OFF 속도가 빠르다							○		◎													1.2
2,8 스피커의 성능이 좋다				△														◎				21.5
2,9 문자의 음성인식이 가능하다								△										○	◎			3.4
3,1 사용자 기호에 따라 형태를 바꿀 수 있다			◎						△		○	◎						◎	○			3.0
3,2 케이스나 액정에 흠집이 생기지 않는다	◎	△		○	△																△	28.8
3,3 메뉴나 아이콘 디자인의 사실감이 높다							○	△	△												○	59.8
3,4 외관의 색상이 다양하다							◎														○	127.9
3,5 핸드폰 고리장식 연결 부위가 실용적이다							△			○	○											6.6
3,6 연형이나 성별 특성이 반영된 디자인이다			△	△							△	○							◎			152.7
3,7 폴더형의 열고 닫음이 자연스럽다	△	○						○			△											9.9
4,1 무게를 줄여 가볍게 한다			△	◎						◎												12.6
4,2 손에 쥐기 편하도록 크기가 작다			◎					○	△	△		○	△									66.0
4,3 주머니에 넣기 용이하도록 두께를 얇게한다			△	△							△											162.1
4,4 대체 에너지(예 : 태양열)로 배터리를 대신한다				◎						○	△							◎			△	12.1
4,5 목걸이처럼 쓸 수 있다			△	○			◎	△	○		◎							△			○	4.6
5,1 전자파를 차단해 준다																					○	169.1
5,2 세균 발생에 항균 처리가 작동한다																					◎	4.0
5,3 장시간 통화에도 발열을 방지한다				○				△													◎	17.7
5,4 방수 기능을 강화한다																					◎	50.6

3.6 인간 특성 정의 및 분류

인간특성을 정의하기에 앞서 휴대 전화기 개발과 관련된 기존의 사용자 요소 및 분류에 관한 연구들을 조사해 보았다.

Bruner and Kumar(2005)은 고객이 모바일 서비스를 어떠한 이유로 선택하고 어떠한 요인이 주로 고려되어야 하는지를 파악하기 위해 사용자 요소가 필요하다고 하였다. 또한 사용자 분류는 모바일 시장을 포함하여 전통적으로 마케팅 분야에서 시장 세분화를 하기 위해 수행되고 있다 즉 사용자 요소 연구에 적합한 것으로 판단되는 인구 통계학적 변수, 라이프스타일 변수, 구매 행동 변수 등을 반영하여 인간특성을 정의 내린다.

본 연구에서는 고객의VOC를 수집하고 이를 구현하기 위한 제품의 설계 특성, 그리고 제품을 사용할 때 발생할 수 있는 신체적, 인지적 한계 및 능력에 대한 인간 특성을 통합적으로 고려하고자 한다.

따라서 사람들의 다양한 기능적 특성을 반영하기 위하여 일본 인간공학회(2000)의 연구에서 제시한 인간 특성 변수를 활용하는 한편, 휴대폰의 기능을 고려하는 동시에 너무 세부적이거나 유사한 인간 특성 사이에는 적절한 통합 과정을 거쳐 분류를 실시하였다.

그 결과 최종적으로 Sensing, Information Processing, Motor Function, Anthropometry, Physical Work Capacity의 5가지 항목 별로 총 34개의 인간 특성 리스트를 도출 하였다<표 5>.

3.7 설계 특성 - 인간 특성 대응 및 인간 특성 중요도 산출

앞서 체계적으로 전개된 설계 특성과 인간 특성을 바탕으로 본 연구의 최종적인 제품 개발 프로세스 평가 대상인 인간 특성 중요도를 산출하고자 한다. 이를 위해 설계 특성과 인간 특성 사이의 Matrix 작업을 수행하여 서로의 관련 정도를 얻는다.

본 연구에서는 5명의 인간공학 전문가가 참여하여 각 Cell 조건에 해당하는 설계 특성과 인간 특성의 연관성을 5점 척도로 평가한 다음, <표 6>에서 보는 바와 같이 5명의 평균 점수를 연관성 점수로 입력 하였다. 각 Cell에서의 인간 특성 중요도를 산출하는 공식은 다음과 같다.

$$\bullet \text{인간 특성 중요도} = \text{설계 특성 중요도} \times (\text{인간 특성} - \text{설계 특성 연관성 점수}) (3)$$

각 Cell의 인간특성 중요도를 구한 다음 인간 특성 항목별로 열(Column)의 방향에 대해서 합산하면 최종적인 인간 특성 중요도를 도출할 수 있다.

<표 7>에 나타난 결과를 정리하면 전체 인간 특성 항목 중에서 Visual Feedback, Visibility, Readability, Audibility, Pressure Perception, Visual Search, Conceptual Compatibility, Reaction Time, Movement Type 등이 중요도가 높게 나왔다.

따라서 본 연구에서 사례로 진행한 휴대 전화기의 제품개

Table 7. The importance of Human Characteristics

인간 특성 항목	Importance	중요도 백분율(%)	인간 특성 항목	Importance	중요도 백분율(%)
Visual Feedback	2429	4.21	Decision Making	1569	2.72
Visual Fatigue Effect	1496	2.59	Conceptual Compatibility	2118	3.67
Eye Movement	1397	2.42	Working Memory	1451	2.51
Visibility	2490	4.31	Long-Term Memory	1385	2.40
Readability	2325	4.03	Reaction Time	2286	3.96
Color Perception	1441	2.50	Reaction Accuracy	1782	3.09
Form Perception	1851	3.21	Spatial Compatibility	1569	2.72
Audibility	2107	3.65	Movement Accuracy	1408	2.44
Auditory Feedback	1453	2.52	Movement Compatibility	1243	2.15
Auditory Fatigue Effect	1214	2.10	Sensory-Motor Coordination	1502	2.60
Pressure Perception	2201	3.81	Modality Compatibility	1345	2.33
Tactile Feedback	1554	2.69	Movement Type	2315	4.01
Vibration Perception	1209	2.10	Interference	1775	3.08
Arousal Level	1656	2.87	Torque	1387	2.40
Visual Search	2023	3.51	Frequency	1269	2.20
Detectability	1429	2.48	Duration	1590	2.76
Channel Capacity	1747	3.03	Size	1691	2.93

Table 8. Ergonomic design guidelines according to Human Characteristics priority

인간특성	인간공학적 설계 가이드라인(Ergonomic Design Guidelines)
Visual Feedback	사용자가 행위의 형태를 결정하고, 행위의 결과를 예측할 수 있도록 시각적 피드백을 제공해야 한다.
	제품에서 살펴보아야 하는 중요한 부분에 대해서는 Focus를 통한 피드백이 이루어져야 한다.
	움직이는 목표물을 추적하거나 포인팅하는 작업에서 가장 중요하게 사용되어야 한다.
Visibility	작동방법 등을 쉽게 파악하기 위해 중요성 및 사용 빈도가 높은 기능은 항상 노출되어 있어야 한다
	밝은 배경위에 어두운 색으로 된 텍스트가 더 높은 대비 민감도를 제공한다.
	contrast(대비)가 높을 수록 가시도가 높고, 조도가 높을 수록 대비 민감도가 높아진다.
Readability	서체, 글자 크기, 행간 등의 조판 체제 및 외부 조명등에 영향을 크게 받는다.
	영문의 크기는 한글의 크기보다 0.5pt 정도 작게 해야 한다.
	글자는 획과 높이의 비가 1:6일 경우 가장 좋다.
Audibility	가능한 사용자가 알고 있거나 자연스런 차원과 코드를 선택한다. 예를 들어, 긴급 신호일 때는 높은 주파수를 사용하여 높고 길게 울리도록 한다.
	동일한 신호는 항상 동일한 정보를 지정하도록 한다
	주변 소음 수준을 고려하여 상대적 세기를 설정한다
Visual Search	시각적 탐색은 위에서 아래로 그리고 왼쪽에서 오른쪽으로 탐색하는 경향을 보인다
	시각적 탐색 시간은 $T = (N \cdot I) / 2$ 로 나타나며 I는 항목을 검사하는 시간, N은 제시된 전체 항목의 수이다.
	현저성에 관계되는 요소들은 배경적 요소(색, 크기, 밝기), 단순성(표적이 몇 개의 차원이 아닌 하나의 차원), 자동성(표적이 매우 친숙한 것)이다.
Conceptual Compatibility	사용자는 경험과 훈련, 지시 등을 통하여 얻은 개념으로 제품에 대한 개념 모형을 수립한다. 따라서 디자인시 사용자의 conceptual map과 일치하는 제품을 디자인해야 한다.
	조작과 반응과의 관계, 시스템 내부상태와 사용자가 지각하는 관계, 사용자의 도와 실제 반응과의 관계, 조절 장치와 작동결과에 관한 관계등이 존재한다.
	일반적으로 단순반응시간은 0.20초이며, 미리 예상하고 반응하는 경우에는 반응시간이 0.51초로 증가하며, 예상하지 못하고 반응하는 경우에는 0.61초로 증가한다.
Reaction Time	시야 각도가 증가할 때 마다 반응 시간도 증가한다. 하지만 시야 각도가 20도에서 40도까지 증가할 시 반응시간은 0.4초로 동일하며, 반면에 시야 각도가 40도에서 80도, 100도로 증가시 반응시간은 각각 0.8초, 1.3초로 증가한다.
	시선이 외부에서 내부로 움직이는 경우에 반응시간은 1.5초이며, 반면에 시선이 내부에서 외부로 움직이는 경우에 반응시간은 2.39초이다.
	움직임을 최소화하기 위해서는 신체 부위의 원형 동작 보다는 신체 부위 자체 길이 방향으로의 동작이 추천된다
Movement Type	순차적이거나 연속적인 동작이 이루어지는 스위치의 경우 이와 관련된 스위치를 유사한 위치에 배치하도록 한다
	일정기간 동안 특정한 위치로 유지해야 하는 스위치의 경우 공간에 제약이 되지 않는 범위내에서 여유공간(Clearance)을 확보하여 운전자의 불편도를 최소화해야 한다.

발 시 위에서 언급된 인간 특성 중요도가 높은 항목들을 우선적으로 고려해야 고객 요구를 충족시키는 동시에 제품에 대한 고객 만족도를 높일 수 있다.

3.8 인간공학적 설계 가이드라인 대안 제시

최근 들어 많은 기업들이 사용자가 이용하기 편리한 제품 및 감성 공학적 제품과 관련되어 Ergonomics Design에 대한 관심이 증대되고 있다.

하지만 여러 인간공학 문헌 속에 산재하여 있는 수많은 설계 가이드라인을 모두 찾아가며 일일이 검토하는 것은 현실적이지 못할 뿐만 아니라 효율성 측면에서도 매우 떨어진다. 그러므로 고객 요구 사항을 구현하기 위한 방법으로써 인간 특성 중요도를 도출하는 본 제품 개발 프로세스가 갖는 의의는 매우 크다고 할 수 있다. 즉 고객이 우선적으로 요구하는 선호 사항들을 파악한 다음 이를 중심으로 하는 인간공학적 설계 가이드라인 대안을 선별하여 제시할 수 있다.

<표 8>에서 보는 것과 같이 본 연구 결과 중요도가 높게 나오는 인간 특성 항목에 따라 인간공학적 설계 가이드라인을 분류하여 실제 제품 개발에 활용할 수 있다.

4. 검증 실험

4.1 검증 실험 개요 및 목적

본 연구에서 새롭게 제안한 인간 특성에 대한 중요도의 개념이 실제 제품의 사용성이나 선호도 및 평가에 있어서 어느 정도 영향을 미치는 가를 검증하기 위하여 휴대 전화기 사용자를 대상으로 제품별 고객 선호도 평가 실험을 실시하였다.

이와 같은 검증 실험을 통하여 제품 개발 시 그동안 강조되어 왔던 제품의 설계 특성에 대한 올바른 구현뿐만 아니라 인간 특성에 대한 고려가 동시에 이루어 졌을 때 고객의 요구 및 선호도를 더욱 체계적으로 반영할 수 있다는 것을 입증하고자 한다.

또한 무수히 많은 인간 공학 관련 문헌 속에 존재하고 있는 인간공학적 설계 가이드라인을 효율적으로 활용하기 위해서도 인간 특성의 중요도를 도출하는 본 제품 개발 프로세스에 대한 검증 실험의 의의는 크다고 할 수 있다.

4.2 검증 실험을 위한 설문 항목 개발

설문 항목은 휴대 전화기의 사용성을 평가하기 위해 종합 선호도와 이에 중요한 영향을 미칠 수 있는 인간 특성 및 설계 특성 항목들이 포함되었다. 앞서 도출된 인간 특성 중요도와 설계 특성 중요도를 바탕으로 우선순위가 높은 항목들 위주로 구성하였다.

따라서 인간특성에서는 Visibility, Readability, Visual Search, Movement Type의 4문항을 개발 하였으며 설계 특성에서는 크기, 조작성, 휴대성, 상황 인지성의 4문항을 개발하여 총 9문항이 설문 항목에 포함되었다. <표 9>에 설문의 일부를 나타내었다.

4.3 검증 실험 계획 및 진행

검증 실험을 위한 휴대 전화기를 선정하기 위해 설문 항목으로 포함된 중요 인간 특성 및 설계 특성 사이의 관계를 고려하여 공통의 특성을 추출한 결과 모든 항목들이 전체적으로 휴대 전화기의 크기에 영향을 받고 있음을 알 수 있었다.

시중에 출시되고 있는 휴대 전화기에 대한 시장 조사를 바

Table 9. The evaluation index of preference and relevant items in using mobile phone

평가 항목		평가 질문	평가 점수	기타 의견
종합	선호도	평가 대상: 제시된 수행 Task를 모두 달성한 다음, 사용성 및 주관적 만족도를 종합적으로 고려하여 평가한 선호도	()점/100점	
인간 특성 항목	Visibility	평가 대상: 중요성 및 사용 빈도가 높은 기능은 항상 눈에 잘 보이도록 노출되어 있는가?	()점/100점	
		관련 행위: 직사광선 속에서 화면을 보아도 빛의 반사가 없이 화면의 내용이 잘 보이면 좋음		
인간 특성 항목	Readability	평가 대상: 메뉴 화면의 정보(글씨, 그림)등을 알아보기에 적절한가?	()점/100점	
		관련 행위: 메뉴에 사용되고 있는 언어나 그림들이 이해하기 쉬우면 좋음		
설계 특성 항목	크기	평가 대상: 휴대 전화를 손에 잡기에 크기 및 모양이 적절한가?	()점/100점	
		관련 행위: 휴대 전화의 크기 및 모양이 사용자의 인체치수에 적합하면 좋음		
설계 특성 항목	조작성	평가 대상: 조작부의 전체적 배치 및 구성이 사용하기에 적절한가?	()점/100점	
		관련 행위: 화면을 보았을 때 어떠한 것을 조작해야 하는가를 이해하고 예상하기 쉬우면 좋음		

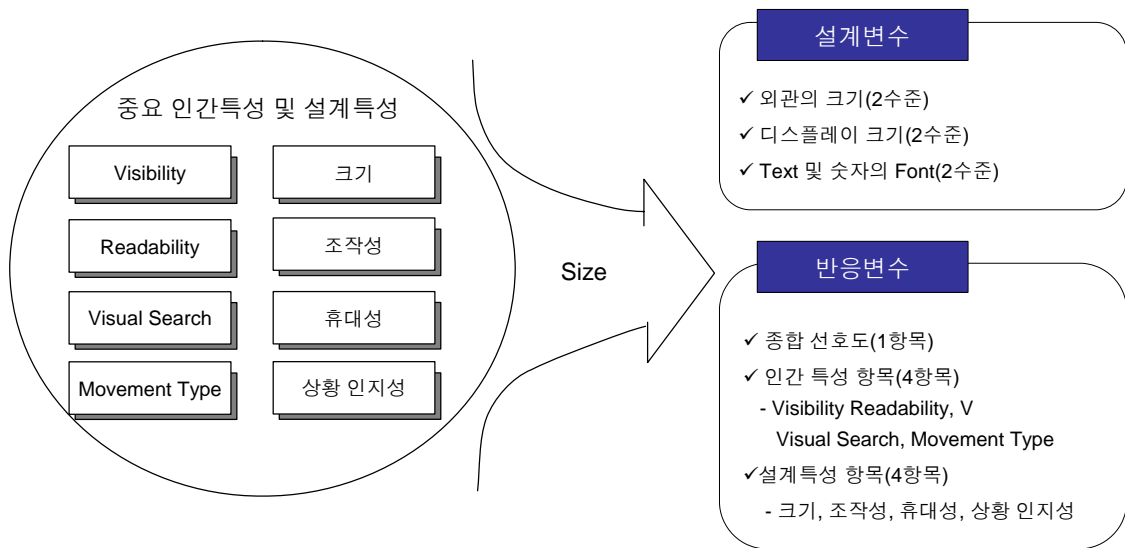


Figure 3. Experimental design of validation

탕으로 형태 및 재원에 따른 제품 분류를 실시하였다. 분류 결과 휴대 전화의 크기와 관련 있는 설계 요소로는 외관의 크기, 디스플레이 크기, 메뉴 폰트의 크기로 세분화해서 생각할 수 있었다.

또한 본 실험 계획상에서 도출된 설계 요소에 대한 타당성을 확인하기 위하여 와 각 인간 특성 항목 및 설계 특성 항목 사이에 <그림 4>와 같이 연관성을 검토를 해본 결과 서로의 관련 정도가 매우 높은 것을 알 수 있다. 따라서 실험 계획상의 세 가지 설계 요소를 통하여 고객 선호도에 영향을 미치는 중요 인간 특성 및 설계 특성에 대한 관계를 평가 할 수 있다.

본 실험에서는 세 가지 설계 요소에 대하여 각각 작은 제품 그룹(이하: Small)과 큰 제품 그룹(이하: Big)의 2가지 수준으로 나누어 총 8(2×2×2)대의 제품을 대상으로 진행 하였다. 각 수준 별로 선정된 제품은 그림 4에 제시한 것과 같다. 평가는 총 15명(남자 12명, 여자 3명)에 대해 실시하였으며 휴대 전

화 사용 경력이 평균 8.5년 이었으며 평균 연령은 28.4세였다.

휴대 전화 사용관련 수행 Task는 기존에도 사용자의 행동 모델에 관한 연구(Bruce, 2005), 연령별 휴대폰 사용실태에 관한 연구(윤훈용, 2004), 휴대폰의 사용자 인터페이스설계를 위한 기초사용 특성 분석(정광태, 2002) 등의 연구에서 휴대 전화의 필수적인 중요 행위에 대해 인간공학적인 분석 과정이 수행되었다.

본 실험에서는 기존의 연구 결과를 바탕으로 다양한 사용자 및 상황에서 공통적으로 나타날 수 있는 휴대 전화 사용에 관한 행위 요소를 포함하여 인간 특성 항목 및 설계 특성 항목을 종합적으로 평가할 수 있도록 하였다.

피 실험자는 각 휴대 전화기에 대하여 <표 10>의 수행 Task에 따라 충분히 사용을 해본 다음 종합 선호도, 인간 특성 항목, 설계 특성 항목 별로 제시된 평가 대상에 따른 평가 점수를 0점(매우 나쁨 혹은 연관성이 떨어짐)에서 100점(매우 좋음 혹

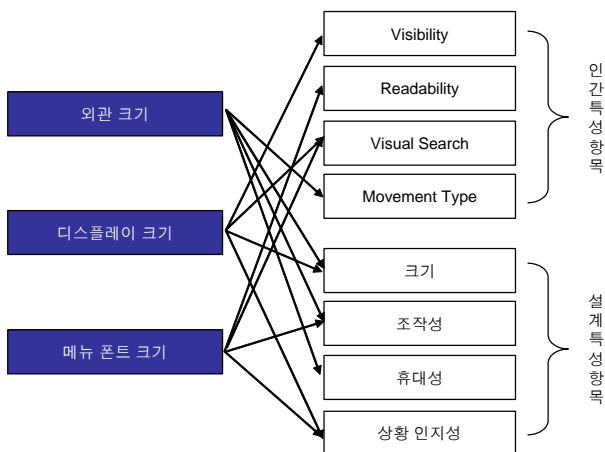


Figure 4. Relationship between design parameters and evaluation indexes



Figure 5. The different types of mobile phones used in the experiment

은 연관성이 높음) 사이의 척도로 평가 하였다.

Table 10. Task Scenarios

구 분	내 용
수행 Task 1	주로 휴대하고 다니시는 형태로 휴대하세요. 휴대 전화를 꺼내어 일정 관리에서 10월 10일 행사의 내용을 확인하세요.
수행 Task 2	메뉴를 조작해서 받은 메시지를 확인하세요. “알겠음. 그대로 처리하겠습니다!”의 내용으로 답장을 보내세요.
수행 Task 3	부재중 전화를 확인하세요. 확인한 전화번호를 단축번호 3번으로 지정하세요.
수행 Task 4	휴대 전화기로 무선 인터넷에 접속하세요. 벨소리 다운로드 방으로 가서 이번 달의 최신 가요 중 1위곡을 다운 받으세요.

4.4 검증 실험 결과 및 분석

우선 실험에 사용된 평가 항목이 척도로서의 신뢰성(Reliability)이 있는지를 평가하기 위하여 크론바하 알파(Cronbach's α) 계수를 이용하였다. 척도의 신뢰성은 한 가지 측정도구로 반복 측정했을 때 일관성 있는 결과를 산출하는 정도에 관련된다. 분석 결과에 따른 크론바하 알파 계수를 구한 결과는 <표 11>에 나타나 있다.

Table 11. Analysis on Cronbach's α coefficient

휴대 전화기 모델 (외관크기×디스플레이 크기× 메뉴폰트 크기)	Cronbach's α	항목수
Small x Small x Small (SSS Type)	0.893	9
Small x Small x Big (SSB Type)	0.929	9
Small x Big x Small (SBS Type)	0.860	9
Small x Big x Big (SBB Type)	0.911	9
Big x Small x Small (BSS Type)	0.860	9
Big x Small x Big (BSB Type)	0.859	9
Big x Big x Small (BBS Type)	0.841	9
Big x Big x Big (BBB Type)	0.836	9

총 8대의 평가 모델 전체에서 크론바하 알파 계수가 0.8이상의 값을 보이고 있으므로 본 실험에서 사용된 평가 항목에 대한 척도는 신뢰할만한 수준을 갖고 있다고 할 수 있다.

또한 휴대 전화에 대한 종합 선호도 평가 점수와 인간 특성 항목 및 설계 특성 항목 평가 점수간의 상관관계 분석을 실시하여 각 평가 결과간의 관계를 살펴보고자 하였다. 상관관계를 분석하기 위하여 상관계수를 이용하였다. 설문 결과의 상관관계 분석 결과를 <표 12>에 나타내었다.

Table 12. Analysis on correlation coefficient

전체 평가 항목	인간 특성 및 설계 특성 항목	Pearson 상관계수
종합 선호도	Visibility	0.801**
	Readability	0.760**
	Visual Search	0.722**
	Movement Type	0.639**
	크기	0.357**
	조작성	0.559**
	휴대성	0.153
	상황 인지성	0.562**

**p < 0.05 수준에서 유의함

분석 결과 종합 선호도와와의 상관관계에서 인간 특성에 해당하는 항목들이 설계 특성에 해당하는 항목들에 비해 상관계수 값들이 전체적으로 높게 나타났다. 따라서 사용자의 선호를 평가하는 척도로서 인간 특성 항목이 상당한 영향을 미치고 있음이 입증되었다. 특히 Visibility 측면에서 강한 상관관계를 보였으며 나머지 인간특성 항목에서 대해서도 상관관계가 나타났다. 그러나 설계 특성 항목 중에서도 조작성과 상황 인지성에 대해서는 약한 상관관계를 보이기도 하였다.

그리고 각 휴대 전화 모델 별로 인간 특성 항목에 해당하는 평균 점수와 종합 선호도 평균 점수 사이를 비교한 결과 인간 특성 항목에서 우수한 제품 그룹(SBB, BSS, BSB, BBB Type)이 선호도 측면에서도 좋은 제품으로 선정 되었다.

그러므로 고객의 선호도는 기존의 설계 특성만을 가지고 설명하는 것 보다 본 연구에서 제안된 인간 특성 중요도의 개념을 동시에 적용했을 때 보다 정확하게 파악 할 수 있다.

5. 토 의

전통적인 제품 개발 프로세스 에서도 제품 개발 초기 단계에서부터 사용자 요구를 설계에 반영하고자 하는 노력은 시도되었다. 그러나 기존의 설계 특성 관점에서만 제품 개발을 실시하면 설계 구현 단계에 있어 모호한 점을 남길 수 있는 여지가 생길 수 있다.

예를 들어 고객 설문 결과 조작성의 향상을 원하는 것으로 나타났다고 하자. 그런데 휴대 전화 설계에 있어 조작성의 향상은 버튼의 배열을 자연스럽게 설계함으로써 이루어 질 수도 있지만 메뉴 구조를 사용자의 인지 구조와 일치 하도록 디자인해서 달성 할 수도 있다. 이와 같이 기존의 제품 개발 프로세스는 설계자들로 하여금 부가적인 선택을 요구하게 되고, 이는 다시 설계자의 주관적인 요소가 개입되는 결과를 초래한다.

따라서 고객의 선호도를 객관적이고 체계적으로 반영하기 위해 본 연구에서는 사용자 요소, 설계 요소, 인간 특성을 종합

적으로 고려하는 새로운 제품 개발 프로세스를 구축하였다.

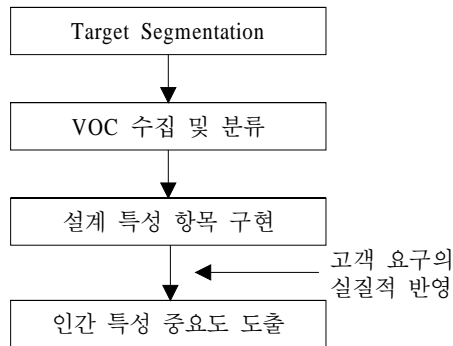


Figure 6. Proposed customer-driven product development process

사용자 요소란 제품을 이용하는 환경이나 행위에 근거한 사용자 요구사항을 체계적으로 수집하는 과정을 말하며, 설계 요소는 사용자 요구사항과 이를 구현 가능하도록 해주는 제품의 설계 특성(Engineering Characteristic)과의 Matrix 분석을 통해 설계 특성 중요도를 도출하는 것이다. 이에 대한 연구는 기존의 품질기능전개 기법 등의 개선 방안을 통해서 활발히 논의가 이루어지고 있다. 그러나 제품을 사용하는 인간의 물리적, 인지적, 기능적 능력 및 한계와 관련이 있는 인간 특성(Human Characteristic)을 고려하여 고객의 제품 사용 의도 및 범위를 올바르게 파악하고 이를 제품 개발에 반영하고자 하는 노력은 미비하였다.

그러므로 인간 특성에 대한 정의 및 분류를 실시한 다음 설계 특성과 인간 특성 사이의 추가적인 Matrix 분석을 거쳐 최종적으로 인간 특성 중요도를 도출 하는 보다 통합적인 개념의 개발 프로세스를 확립하였다. 또한 중요 인간 특성을 바탕으로 인간공학적 설계 가이드라인을 우선적으로 제시할 수 있게 되어 개발자, 인간공학 전문가, 디자이너들에게 가이드라인의 이용 상에 있어 실질적인 효용성 증대를 가져다 줄 수 있다.

추후 연구에서는 휴대 전화기와 20대 위주의 고객 요구사항을 토대로 한 본 연구를 기반으로 보다 다양한 제품과 넓은 고객층에 대한 조사를 바탕으로 반복적인 수행을 통해 프로세스의 타당성을 더욱 높여야 하겠다. 검증 방법에 있어서도 본 연구에서 제안한 방법 이외에 다른 방법이 검토 될 수 있을 것이다. 예를 들어 피 실험자 그룹을 나누어 한쪽은 기존 프로세스만을 경험하도록 하고, 다른 한쪽은 새로운 프로세스를 거치도록 하여 두 그룹 간에 제품 선호도를 평가함에 있어서의 차이점을 비교해 볼 수도 있을 것이다.

6. 결론

본 연구에서는 기존의 제품 개발 프로세스에서 체계적으로 다

루지 못하였던 인간공학적인 요소를 반영하고 고객의 선호도를 정량화하기 위한 방안으로 인간 특성 중요도의 개념을 적용한 새로운 제품 개발 프로세스를 제안 하였다. 그리고 이를 휴대 전화기 설계에 적용하여 프로세스의 활용성에 대한 검증을 실시하였다.

고객 설문 결과 휴대 전화기 사용과 관련하여 조작성 기능성, 디자인, 휴대성, 안전성에 대한 개선 요구가 높은 것으로 나타났다. 또한 이와 같은 사용자 요구를 만족시키기 위해 본 연구에서 도출된 중요 인간 특성으로는 Visibility, Readability, Visual Search, Movement Type이 선정되었다.

휴대 전화를 사례로 한 검증 실험 결과에서도 나타났듯이 종합 선호도와와의 상관관계에 있어서 인간 특성에 해당하는 항목들이 강한 상관관계를 보였으며, 고객의 선호도란 단순히 사용자가 원하는 설계 특성만을 만족시킨다고 달성될 수 있는 것이 아니라 인간이 가진 보다 근원적인 특성이나 개념 상태까지 고려해야 한다는 것이 드러났다. 따라서 제품 설계와 평가에서 고객의 의견을 실질적으로 반영하기 위한 본 연구의 결과에 대한 활용성과 우수성을 입증하였다. 나아가 인간공학 적 요소를 충분히 반영한 제품일수록 일반적인 사용성이나 선호도 측면에서도 우수한 제품으로 판명될 수 있다는 가능성을 확인할 수 있었다.

향후 기술혁신과 소비자 요구의 다양화로 인해 대다수 기업들의 성공 여부는 얼마나 고객이 원하는 제품을 효과적으로 개발하느냐에 따라 결정된다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서 제안된 제품 개발 프로세스가 활용된다면, 과거에 통용되었던 단순히 만들어서 판다는 개념을 넘어서서 고객 요구 및 선호를 반영한 디자인 전략에 따라 제품을 생산하는 시대로 변혁하는데 큰 기여를 할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- Anderson, J. C., et al. (1994), Customer Satisfaction, Market Share, and Profitability : Finding from Sweden, *Journal of Marketing*, **58**(3), 53-66.
- Bergquist, K. and Abeysekera, J. (1996), Quality Function Deployment(QFD)-A means for developing usable products, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **18**, 269-275.
- Broberg, O. (1997), Integrating ergonomics into the product development process, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **19**, 317-327.
- Bruner, G. C. and Kumar, A. (2005), Explaining Consumer Acceptance of Handheld Internet Devices, *Journal of Business Research*, **58**(5), 553-558.
- Burns, C. M., et al. (1997), Towards viable, useful and usable human factors design guidance, *Applied Ergonomics*, **28**(5/6), 311-322.
- Ergonomics Society of Japan. (2003), *Design Practical Guidelines*, Kyoritsu-Pub Company.
- Govers, C. P. M. (1996), What and how about quality function deployment (QFD), *International Journal of Production Economics*, **46**, 575-585.

- Jensen, P. L. (2002), Human factors and ergonomics in the planning of production, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **29**, 121-131.
- Karlsson, C. and Ahlstrom, P. (1997), Perspective : Changing product development strategy-A managerial challenge, *Journal of Product Innovation Management*, **14**(6), 473-484.
- Karl T. Ulrich. (2000), *Production Design and Development*, Mc Graw-Hill Company.
- Kwong, C. and Bai, H. (2003), Determining the Importance Weights for the Customer Requirements in QFD using a Fuzzy AHP with an Extent Analysis Approach, *IIE Transactions*, **35**, 619-626.
- Lee, M. W. et al. (2001), High Touch-an innovative scheme for new product development : case studies 1994~1998, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **27**, 271-283.
- Jung, G. T. (2002), User basic Characteristics for Designing the User Interface of Mobile Phone, *IE Interface*, **15**(1), 73-81.
- Marsot, J. (2005), QFD : a methodological tool for integration of ergonomics at the design stage, *Applied Ergonomics*, **36**, 185-192.
- Rogers, E. M. (2003), *Diffusion of innovations*, fifth ed., The Free Press.
- Tatikonda, M. and S. R. Rosenthal (2000), Successful execution of product development project, *Journal of Operations Management*, **18**, 401-425.
- Yun, H. Y. (2004), A study on mobile phone using behavior by age group, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, **23**(2), 105-120.
- Yun, M. H. (2000), Industrial approach of product design, *IE Magazine*, **7**, 81-85.