Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 25, No. 4 pp.51-62, November 2006

휴대전화기 평가 사례를 통한 유니버설디자인 평가 도구 개발 프로세스

김미연[1] · 정의승[1] · 박성준[2]

[1]고려대학교 산업시스템정보공학과 / [2]남서울대학교 산업경영공학과

Development Process of a Universal Design Evaluation Index with a Case Study for Mobile Phone Evaluation

Mi Yeon Kim[1], Eui S. Jung[1], Sungjoon Park[2]

[1]Department of Industrial Systems and Information Engineering, Korea University, Seoul, 136-701
[2]Department of Industrial and Management Engineering, Namseoul University, Cheonan, 330-707

ABSTRACT

The concept of universal design has recently emerged as an important aspect of product design. Universal design is considerably analogous to ergonomic design in a way that it takes the capabilities and limitations of users into consideration during the product development process. However, relatively few studies have been devoted to reflect the practical use of ergonomic principles on universal design. This research attempts to develop a universal design index for mobile phone design to quantify how well a product complies with principles of universal design. The research also emphasizes on ergonomic principles as a basis of evaluation. A generation of the evaluation items was done by cross-checking among the personal, activity and product components. Personal components consist of human characteristics including age, physique, perceptual capacity, life-style, etc. Activity components were derived from those scenarios of mobile phone use while product components were composed of the parts to which a user interacts. Further analysis systematically generated a universal index from relationship matrices among the three components. The index was then used to test its suitability by applying to the evaluation of mobile phones currently on the market. This study demonstrates a development process through which evaluations can be made possible for universal design. The research suggests an improved approach to the appraisal of how well mobile phones are universally designed based on ergonomic principles.

Keyword: Universal design, Mobile usability, Evaluation, Process

1. 서 론

2006년 8월 기준 우리나라의 휴대전화 가입자 수는 3천 9백만 명으로 다섯 명 중 네 명이 휴대전화를 사용하고 있다(정보통신부, 2006). 휴대전화의 이와 같은 보편화에 힘입어 휴대전화의 이용 계층은 장애인, 노인, 어린이와 같은 사회적 소수 계층까지 넓혀지고 있다. 현재 우리나라의 장애인구는 2백만 명 정도로 이들의 55.2%가 휴대전화를 보유하고 있는 것으로 조사되었다(보건복지부, 2005). 실버 및 키즈 산업의 확산추세에 힘입어 노년층과 어린이에 대한 휴대전화 보급률은 더욱 높아질 것으로 보인다.

교신저자: 정의승
주 소: 136-701 서울시 성북구 안암동 5가 1번지, 전화: 011-9746-3391, E-mail: ejung@korea.ac.kr

이와 같은 휴대전화 사용의 보편화에도 신체적, 인지적 능력에 차이를 보이는 이들을 고려한 휴대전화 개발은 아직 미미한 실정이며 사용상 문제점으로 인한 접근성 저하는 새로운 차별을 낳는 원인이 되고 있다.

이러한 가운데에 유니버설디자인(Universal Design)은 중요한 개념으로 부상하고 있다. 유니버설디자인의 주창자인 Mace는 유니버설디자인을 연령과 능력에 관계없이 모든 생활자에 대해 적합한 디자인이라고 정의하고(1998, 이연숙), 표 1의 7가지 원칙을 제시하였다. 유니버설디자인은 연령과 성별, 국적(언어), 장애의 유무 등에 관계없이 처음부터 누구에게나 공평하고 사용하기 편리한 제품, 건축 · 환경, 서비스 등의 구현(디자인), 즉 '모든 사람들을 위한 디자인(Design for All)'을 뜻한다.

표 1. 유니버설디자인의 7가지 원칙(Story, 1997)

유니버설디자인 원칙	정 의
1. 공평한 사용	능력이 각기 다른 다양한 사람들에게 유용하고 판매 가능해야 한다.
2. 사용상의 융통성	개인에 따른 기호와 능력을 광범위하게 수용하도록 한다.
3. 간단하고 직관적인 사용	사용은 사용자의 경험이나 지식, 언어능력, 현재의 전념도에 상관없이 이해하기 쉽게 한다.
4. 쉽게 인지할 수 있는 정보	주위의 상태나 사용자의 지각능력에 상관없이 필요한 정보를 효과적으로 전달하게 한다.
5. 오류에 대한 포용력	우연적인 혹은 의도하지 않았던 행동으로 인한 불리한 결과와 장애를 최소화하게 한다.
6. 적은 물리적 노력	최소한의 피로감으로 효율적이고 편하게 사용될 수 있게 한다.
7. 접근과 사용을 위한 크기와 공간	사용자의 신체, 자세, 이동성에 상관없이 접근하고 조작하기 쉬운 적합한 크기와 공간이 제공되게 한다.

유니버설디자인은 제품이나 환경시설 외에 모든 산업을 대상으로 할 만큼 광범위하며, 고령사회의 도래와 국제화, 정보통신기술의 고도화 등에 동반하여 사회 · 경제 구조의 변혁, 가치관의 다양화 등이 한층 진전될 것으로 예측되는 향후 사회에 있어 더불어 사는 사회를 형성하기 위한 필연적인 대안이다(유니버설디자인연구센터, 2004). 따라서 휴대전화와 같이 생활에 필수적인 제품에 대한 유니버설디자인 개념의 도입은 매우 중요하다.

일본의 유니버설디자인 솔루션 업체인 트라이포드 디자인(Tripod Design)은 유니버설디자인에 있어 중요한 요인으로 유니버설디자인 평가 도구 구축을 역설하고 있다. 잠재된 문제점을 최소화하고 사용자를 만족시키기 위한 제품 개발을 위해서는 체계적 모니터링이 필요하며 이에 필수적인 것이 평가 도구라는 것이다(Tripod Design Co., 2004). 또한 Preiser(2001)는 유니버설디자인의 미래지향적 발전을 위한 과업 중 하나로서 '유니버설디자인적으로 설계된 제품 및 환경에 대한 영향을 객관적으로 평가할 수 있도록 하여야 한다'고 하였다. 즉 어떠한 제품이 유니버설디자인 요소를 얼마나 잘 반영하고 있는지를 평가할 수 있는 도구는 향후 유니버설디자인 제품을 보장할 수 있다는 것이다.

이처럼 필요성이 대두되고 있는 유니버설디자인 평가 도구에 대한 연구는 아직 미비하다. 기존 평가 도구는 유니버설디자인 원칙만을 추상적으로 반영하고 있어 제품 평가 현장에서의 활용성이 떨어지며, 특히 복합적이고 이용 행위가 다양한 제품의 경우 적용이 불가능하였다. 따라서 유니버설디자인 평가 도구 개발을 위한 체계적인 프로세스를 정립하기 위한 연구가 매우 시급하다.

이에 본 연구는 유니버설디자인 평가 도구 개발 프로세스에 대한 연구를 수행하였으며 특히 다음 세 가지 사항의 방향성을 수립하는 데에 중점을 두었다.

첫째, 무엇을 대상으로 평가할 것인가?

무엇을 평가할 것인가는 제품 디자인에 무엇을 반영해야 할 것인가와 같은 맥락이다. 다양한 사람들의 인간 특성적 특징과, 이들의 다양한 환경에서의 다양한 행위는 제품에 유니버설디자인적으로 반영되어야 한다. 평가 도구는 이들이 제품 설계에 잘 반영되었는지 평가해야 할 것이며 이를 위해서는 제품 자체의 특성 또한 잘 파악해야 한다.

둘째, 무엇을 기준으로 평가할 것인가?

평가해야 할 대상이 있다면 그에 대한 보편적 평가 척도가 필요하다. 유니버설디자인의 기본 원칙 및 세부 가이드라인에 인간공학적 사용성 평가 기준을 보완한 평가 척도가 개발된다면 그에 대한 적절한 평가가 가능하다.

셋째, 평가 도구의 구조 및 구성은 어떻게 할 것인가?

평가 대상과 그 평가 기준은 현장에서 활용될 평가 도구의 구체적 형태로 적용된다. 평가 대상을 명확히 제시하고 이에 대한 평가 척도를 제공하되 평가와 관련된 사용자, 이용 행위, 제품의 특징 등에 대한 정보를 효율적으로 제시하여 평가자가 객관적 판단을 내릴 수 있도록 해야 한다.

본 연구는 이를 위하여 평가 도구 개발 프로세스를 제안함은 물론 이를 휴대전화에 적용하여 평가 도구를 개발하는 사례 연구를 수행하였다. 또한 평가 도구로서의 적합성 검증을 위한 유니버설디자인 평가 실험도 수행하였다.

2. 문헌 연구

유니버설디자인 관점에서의 제품 및 환경 평가에 대한 연구는 다방면으로 시도되어 왔으나 주로 건축물의 접근성에

대한 평가가 중심을 이루었으며 아직 성숙단계에 이르지는 못했다(Preiser, 2001). 그러나 북미와 일본 학계 및 기업을 중심으로 한 몇몇의 좋은 사례들은 향후 유니버설디자인 평가 도구 개발에 대해 건실한 기초를 마련하고 있다.

2.1 유니버설디자인 평가 척도 연구

2.1.1 제품을 위한 유니버설디자인 성능 평가 척도 (Universal Design Performance Measures for Products)

노스캐롤라이나 대학의 유니버설디자인센터(The Center for Universal Design)에서는 일곱 가지 유니버설디자인 원칙 및 세부 가이드라인에 기초하여 제품을 위한 유니버설디자인 성능 평가 척도 및 평가 시트를 정립하였다. 그림 1에서 보듯이 평가자가 평가 기준에 대하여 직관적으로 평가한 후 관련 사항에 대해 평가란에 기술할 수 있도록 하였다. 이 평가지를 제품 평가에 이용함으로써 제품 개선의 잠재적 요인을 도출하거나 경쟁 제품과의 비교 분석이 가능하며 평가 결과는 마케팅에서 유용하게 쓰일 수 있다.

그러나 이 평가 척도의 경우 매우 일반적인 평가 기준만을 담고 있어 특정 제품에 대하여 적용 불가능 하거나 적용할 수 있더라도 구체적인 사항을 평가하기에는 평가 척도가 추상적이다. 또한 평가를 수행하는 개인마다의 평가 기준이 다를 수 있어 평가 결과의 객관성을 보장하기 어렵다. 따라서 이를 활용하기 위해서는 평가하고자 하는 각 제품에 대한 사용 행위 분석 및 사용자 요구 등을 별도로 반영하여 평가지를 개선할 필요가 있다(The Center for Universal Design, 2003). 즉 이 평가 척도는 제품의 구성이 복잡하고 관련된 사용 행위가 다양할 경우 평가지로서의 역할을 수행하기에

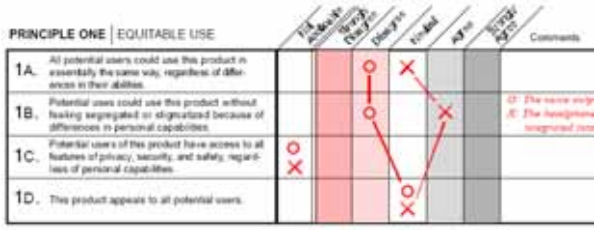

그림 1. 유니버설디자인 성능 평가 척도(UD center, 2003)

난관이 있다.

2.1.2 제품 성능 프로그램(Product Performance Pro- gram, PPP)

제품 성능 프로그램은 유니버설디자인의 7가지 원칙과 부칙 3가지를 포함한 평가 체계이다. 부칙 3가지는 내구성과 경제성에 대한 배려, 품질과 심미성에 대한 배려, 보건과 환경에 대한 배려를 포함한다(Nakagawa, 2003). 이 평가 방법은 노스캐롤라이나 대학의 유니버설디자인 평가 척도와 유사하다. 이 중 주목할 만한 개념으로 PPP Customize가 있다. 이는 하나의 제품에 대해 유니버설디자인의 사고를 반영하여 사용자에 대한 분석, 상품시장 투입을 포함한 디자인과 제품 제작의 종합적 가치 시스템을 구축하는 것을 목적으로 한다. 즉 PPP를 특정 제품에 대한 체계적 유니버설디자인 평가 도구로서 활용하기 위한 개선 및 특화 방법이라고 할 수 있다. 그러나 이를 개념적으로만 설명하고 있으며 구체적 방법론은 서술하지 않았다.

2.1.3 도요타 유니버설디자인 인덱스(Toyota universal design indices)

일본 자동차 제조사인 도요타는 자동차 개발에 유니버설디자인 개념을 적극적으로 반영하기 위하여 도요타 유니버설디자인 인덱스를 개발했다(Kenji, 2005). 기존 평가 도구의 한계를 극복하여 복잡하고 통합적인 제품 중 하나인 자동차에 대한 유니버설디자인 평가 도구를 개발한 예이다. 이 평가 도구는 그림 2에서 보는 바와 같이 Ergo-index와 Situational suitability index(SSI)로 구성된다. Ergo-index는 인간공학적 원칙에 근거한 여섯 가지 분야에서의 180가지 평가 항목으로 이루어져 있으며, SSI는 자동차 이용 시나리오 및 이용 상황에 따른 사용자 요구에 바탕한 평가 항목으로 이루어져 있다. 도요타는 평가 도구 개발을 위해 사용자 분석, 인간 특성 연구, 자동차 이용행태 분석 등 다방면의 연구를 수행했다. 그러나 이 역시 평가 항목 도출을 위한 연구 과정 및 최종 평가 항목의 구성, 구조 등에

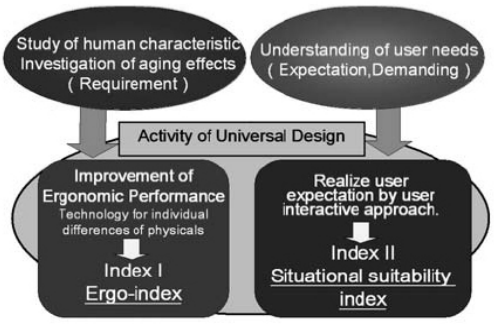

그림 2. 도요타 유니버설디자인 인덱스(Kenji, 2005)

대한 구체적인 내용은 공개되지 않아 아쉬움이 있다.

이와 같이 여러 문헌에서 제품에 대한 유니버설디자인 평가 도구에 관해 논하고는 있으나, 평가 도구 개발을 위한 프로세스에 대해서는 구체적으로 언급되어 있지 않았다.

2.2 유니버설디자인 제품 개발 프로세스 연구

디자인 평가 도구라는 것은 사용자의 요구사항이 잘 반영되었는지, 잠재적인 중요사항이 없는지 등을 알기 위한 것으로서 여러 가지 측면에서 제품 개발 프로세스와 유사한 점이 있다. 단, 제품 개발의 경우 개발 컨셉트에 맞추어 다양한 대안 중 몇 가지만을 선택 · 집중하여 진행해 나가는 것이 핵심이라면, 평가 도구는 되도록 모든 가능성을 인정하고 다양한 대안을 내재하여 제품에 대한 평가가 공정하고 객관적으로 이루어 질 수 있도록 하는 것이 핵심이다.

제품 개발 프로세스의 과정 중 디자인 평가 도구 개발과 유사한 과정은 컨셉트 개발 과정이다. 컨셉트 개발 과정은 사용자 요구 및 특성을 조사하고 다양한 디자인 대안을 만드는 과정을 포함하고 있다(Ulrich, 2003). 이 과정에서 나오는 무수한 아이템들은 모두 평가의 대상이 될 수 있다.

인간공학에서는 전통적으로 제품 개발 과정에 인간공학 요소가 체계적으로 반영되어야 함을 강조해 왔으며(Lund, 1991; Broberg, 1997) 이에 대한 방법론적 연구가 다각도로 수행되어 왔다. 그 중 하나인 하이터치 디자인 프로세스(High Touch Design Process)는 인간공학적 변수와 제품 기능을 계층화하고 이들간 관계를 매트릭스화한 후, 관련이 있는 사항을 크로스 체크하도록 하였다. 이를 통해 가능한 모든 인간공학적 디자인 요소와 소비자 요구를 도출할 수 있도록 하였다(Lee, 2001).

하이터치 디자인 프로세스와 같이 다양한 사용자 계층에 대한 특성을 인간공학적 변수로서 정의하고 이것을 제품 기능과의 관계를 매트릭스화 한다면 유니버설디자인 평가 도구 대상에 대한 체계적 도출이 가능할 것이다. 또한 매트릭스에 한 축을 더하여 사용 행위에 대한 분석이 반영된다면 바람직한 프로세스가 될 것이다.

일본인간공학회(2003)는 유니버설디자인 제품 개발 프로세스에 관하여 앞서 말한 요소를 모두 포괄하여 총체적 연구를 수행하였다. 이들에 의해 제안된 디자인 작업 프로세스는 그림 3과 같다. 가장 주목할 만한 점은 기본적 자료 및 방법에 관한 데이터 베이스 및 요소간 매트릭스화 방법에 대하여 심도 있게 다루어 표현하고 있다는 점이다. 사용자 분류 및 이들의 인간 특성, 사용자 행위를 전개하는 방법, 디자인 요소 평가 체크 항목 리스트 등이 자세히 설명되어 있다. 또한 휴대전화, 청소기 등 다양한 제품에 대한 UD 매트릭스 샘플을 보여주어 전체적 과정에 대한 이해를 돕고 있었으며, 본 연구에서는 이들의 연구 방법론 및 데이터 베이스를 일부 활용하기도 하였다.

그러나 이들의 연구는 주로 사용자의 신체적, 인지적 측면에서의 특징을 제품에 잘 반영하는 데에만 중점을 두고 있다. 사용자의 라이프 스타일이나 다양한 상황에서의 이용 행위,

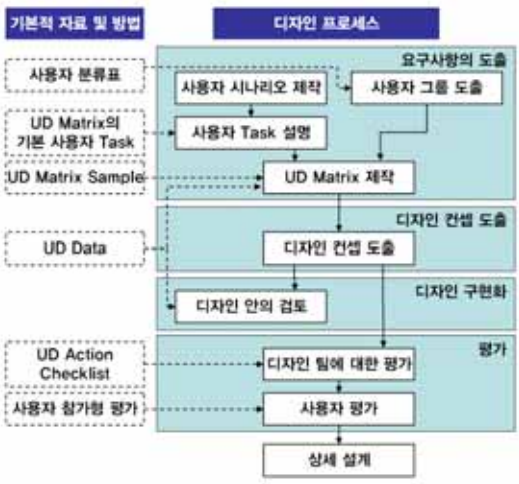

그림 3. 디자인 작업 프로세스(일본인간공학회, 2003)

제품의 기본적 구조 및 기술적 다양함을 반영하는 과정 및 하이터치 디자인 프로세스의 매트릭스 방법론과 같은 서로 간의 유기적 연관 관계는 포함되어 있지 않다. 유니버설디자인 측면에서 보았을 때, 기존 연구에서의 이러한 미비점에 대한 체계적인 보완이 필요하다.

3. 연구 방법 및 결과

본 연구는 기존의 제품 개발 프로세스를 개선하여 그림 4와 같이 유니버설디자인 평가 도구 개발 프로세스를 도출했다. 특히 평가 대상 도출에 필요한 주요 요소를 명확히 하기 위하여 Iwarsson(2003)이 정의한 사용성 요소 정의를 이용하여 본 연구에 활용하였다.

(1) 인간 요소(Personal component): 개인이나 그룹의 기능적 한계 및 능력에 대한 표현

(2) 활동 요소 (Activity component): 개인이나 그룹이 주어진 제품을 이용하는 각종 행위에 대한 표현

(3) 제품 요소(Product component): 사용자 입장에서 목적을 달성하는 데에 상호작용하는 구조에 대한 표현

(4) 인간 요소, 제품 요소, 활동 요소 간의 통합적 분석(An analysis integrating the personal, product and activity components): 개인이나 그룹이 자신의 목적을 달성하기 위하여 제품을 사용할 때에 발생될 수 있는 사용자 요구, 잠재된 문제점 등에 대한 표현

위 요소 개념은 유니버설디자인 평가 대상을 도출하기 위한 분석의 기본 골격이며 평가 대상 도출 과정의 중심이 되

는 매트릭스화 과정에 있어 세 가지 축으로 역할한다. 세 가지 요소를 전개하고 이를 통합하여 평가 대상을 도출하기에 이르는 과정을 프로세스에 반영하였으며, 이는 본 연구의 첫 번째 목적인 평가 대상 도출의 체계화에 핵심적이다. 사용자 그룹에 대한 분석, 사용자 시나리오 및 중요 행위에 대한 분석, 제품 특징에 대한 분석을 세 가지 요소로 체계화시킴으로써 유니버설디자인이 고려하는 중요 요소가 평가 도구에 중점적으로 반영될 수 있도록 하였다.

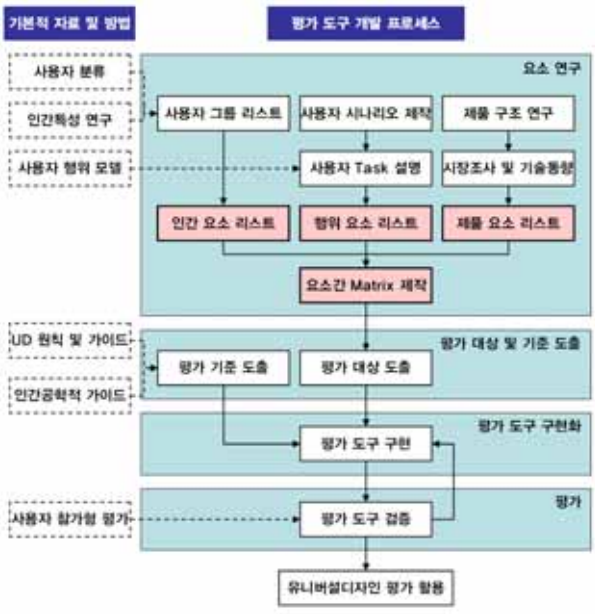

그림 4. 유니버설디자인 평가 도구 개발 프로세스

3.1 유니버설디자인 요소 연구

3.1.1 인간 요소 연구

인간 요소 연구는, 인구통계학적 · 문화적 요소 및 인간 특성(Human Characteristics)을 기준으로 한 사용자 그룹의 분류와, 각 그룹에 해당되는 유니버설디자인 측면에서 중요한 인간 요소에 대한 정의를 포함한다.

사용자 분류는 표 2에 나타낸 인구통계학적 변수, 라이프스타일 변수, 인간 특성 변수의 조합으로 생성된다. 인구통계학적 변수는 마케팅의 시장 세분화에 사용되는 일반적 기준 변수를 참조하여 도출하였다(채서일, 1998). 제품 사용 행위에 영향력이 큰 라이프 스타일 분류는 통계청의 표준 직업 분류 기준(한국통계청, 2005) 및 라이프스타일 분류 방법으로 널리 쓰이고 있는 VALS(Value and Life Style)를 참조하였다(SRI Consulting Business Intelligence, 2001; 주윤황, 2005). 인간 특성 변수는 일본인간공학회가 제안한 방법에 인간 특성을 보완하여 기준을 도출하였다.

이렇게 도출된 세 변수의 모든 조합을 사용자 그룹으로 보기에는 무리가 있으므로 평가하고자 하는 제품의 성격에 따라 특정 그룹을 제외하거나 적절히 더 큰 그룹으로 묶어준다. 최종 사용자 그룹이 도출되면 그룹을 대표하는 페르소나(Persona)를 생성한다(Wickens, 2004). 페르소나는 행위 요소 연구에서 시나리오 생성의 주인공으로 이용되어 라이프스타일 및 특성을 반영한 행위 추출에 활용된다.

3.1.2 행위 요소 연구

행위 요소 연구는 정황적 태스크 분석(Contextual Task Analysis)기법을 이용하여 다양한 제품 이용 상황을 조사하고 시나리오로 만들어 내어 그 속의 요소 행위를 도출해 내는 과정을 포함한다(Mayhew, 1999). 또한 제품을 사용하는 중요 요소 행위에 대하여는 인간공학적 방법을 이용해 세부적으로 분석하는 과정을 포함한다.

정황적 태스크 분석은 사용자 행위 관찰 및 인터뷰 등을 통하여 기본적 제품 사용 행위 및 제품과 관련하여 일어날 수 있는 다양한 이용 상황을 포함한다. 이를 근거로 3.1.1에서 도출된 페르소나를 이용하여 시나리오를 생성한다. 생성

표 2. 사용자 분류를 위한 주요 변수

변수	하위 변수	세부 항목
1. 인구통계학적 변수	성별	남자, 여자
	연령	어린이, 청소년, 청년, 중년, 노년
	가족생활주기	미혼, 신혼, 젊은 부부(취학 전, 초등학생 자녀), 중년부부(중고등학생, 청장년 자녀), 노년부부(청장년 자녀, 결혼한 자녀), 사별 후 독신기
2. 라이프스타일 변수	직업	고위공직자/임직원, 전문가, 특수전문가, 서비스/판매직, 주부 및 무직, 농수산업, 학생, 저소득 기능자 및 단순노무자, 평균소득직업종사자
	라이프스타일	실현자(Innovators), 성취자(Thinkers), 신뢰자(Believers), 성취추구자(Achivers), 노력가(Strivers), 경험자(Experiencers), 제작자(Makers), 분투가(Survivors)
3. 인간 특성 변수	인간 특성 특징	시각 기능, 청각 기능, 운동 기능, 인체치수, 인지능력
	사용자 유형	특별한 배려 필요 없음, 보조 도구 및 장신구 사용

된 여러 가지의 시나리오에서 공통적인 행위를 묶되 관련 정황은 하위 개념으로 모두 모아 리스트화 한다.

중요 요소 행위는 인간공학적인 분석을 수행한다. 제품의 본질적 이용 목적을 달성하는 데에 필요한 중요 요소 행위는 모든 사용자에게 필수적으로 만족되어야 하기 때문이다. 사용자 행위 일곱 단계 모델(Seven-stage model of user activities)과 의사 결정 사다리(Decision Ladder) 모델과 같은 것이 분석 방법의 예이다(Vicente, 1999). 이를 통해 분석된 세분화된 행위 단계도 리스트화 한다.

3.1.3 제품 요소 연구

제품 요소 연구는 제품 자체의 구조적 특징을 이해하고 경쟁 시장에 대한 조사를 통해 기술 발전 수준, 가능한 디자인 대안 등을 수집하여 파악하는 과정을 포함한다. 제품 자체의 구조적 특징은 표 3과 같은 기준으로 분석할 수 있다(Preiser, 2001). 구조적 특징 분석 후, 시장 조사 및 기술 동향 분석을 통해 각 구조적 특징에 대한 각종 편의 기능과 기술적 발전에 대하여 리스트화한다.

표 3. 제품 구조 분류 기준

분류 기준	정의
Output/displays (출력/디스플레이)	시스템의 상태를 사용자에게 알려주는 시각적, 청각적, 촉각적 출력 구조물
Input/controls (입력/조작기기)	시스템에 사용자가 정보를 입력하거나, 명령을 내리도록 하는 구조물
Documentations (서술, 사용언어)	제품과 사용자가 의사소통을 하는 언어 및 양식
Functional allocation and panel layout (기능배치 및 화면구성)	제품의 기능 구성에 따른 조작기기, 화면의 배치 방식
Operation protocol (조작 방식, 순서)	제품의 기능 구성에 따른 조작 방식이나 순서

3.2 유니버설디자인 평가 대상 및 기준 도출

유니버설디자인 평가 대상은 3.1에서 분석된 세 가지 요소, 즉 인간, 행위, 제품 요소의 통합 매트릭스를 통해 최종 평가 대상으로 도출한다. 관련성이 높은 항목을 체크하고 평가 대상을 명시한다. 평가 중요도가 높은 것을 우선한다.

본 연구는 기존 유니버설디자인 평가 지표에 인간공학적 사용성 평가 방식을 강화한 형태의 평가 기준을 도출하였다. 평가 지표는 사용자의 행위 단계를 반영하여 정보 인지, 도구 인지, 도구 조작, 유용성, 매력성으로 구성하였다. 하위 단계를 구성하는 세부 평가 지표는 Beecher(2005)의 유니버설디자인 제품 성능 평가 척도와 일본인간공학회의 평가 지표, PPP를 통합하여 만들어 졌다. 이는 본 연구의 두 번째 목적인 평가 기준에 대한 방향성을 제시하고 있다. 여러 평가 지표 중에서 평가 대상과 적합한 것을 추출해 내어 리스트화한다.

3.3 유니버설디자인 평가 도구 구현 및 적용

유니버설디자인 평가 대상은 평가 기준과 연결되어 하나의 평가 질문을 생성하게 되며 구성은 표 4와 같다. 본 연구의 세 번째 연구 목적인 평가 도구 구조 및 구성 방향성에 대해, 평가 도구는 평가자가 이해하기 쉽고 객관적으로 평가할 수 있도록 해야 한다는 방향을 제시하고 있다.

제안된 설문지 구성 중 특이점은 참고자료이다. 평가자가 평가를 수행할 때에 평가 대상을 명확히 인지할 수 있도록 한다. 또한 평가 대상과 관련된 사용자 행위를 정황과 함께 제시하여 불리한 측면이 있는 사용자에 대한 고려도 할 수 있도록 하고 있다. 그리고 편의를 주는 최신 기술을 설명하거나 관련 사진을 보여줌으로써 현재 평가중인 제품에 대한 객관적인 평가를 돕는다.

표 4. 유니버설디자인 평가 설문지 구성

구조	내용	
질문	설문의 대상과 평가 성격을 명확히 하는 질문	
참고자료	대상을 평가하는 데에 있어 참조할 만한 사항	
	평가 대상	평가 대상을 간략하고 명확히 제시
	일반적 가이드라인	평가 대상에 대해 일반적 가이드라인을 제시해 평가에 대한 객관적 기준 제시
	관련 상황	평가 대상과 관련된 상황을 간략히 설명, 관련된 정황을 보여주어 평가자가 평가 대상을 쉽게 이해할 수 있도록 함
	관련 기술	평가 대상과 관련해 편리를 제공하는 관련 기술을 제시
평가란	5점 척도 평가 점수 체크란	

개발된 유니버설디자인 평가 도구를 이용하여 제품 디자이너나 사용자 그룹이 시범적으로 제품에 대해 평가를 수행하여 평가에 문제가 되는 점을 도출하여 개선한 후 실제 제품 평가 도구로서 활용된다.

4. 사례 연구

본 연구는 제안된 유니버설디자인 평가 도구 개발 프로세스를 휴대전화기에 대하여 사례 연구를 진행하였다.

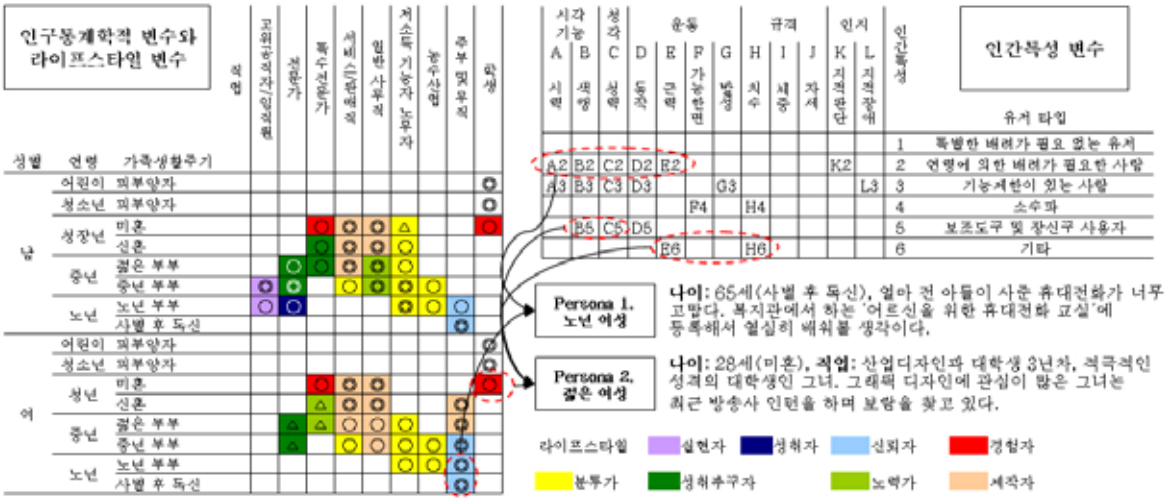

그림 5. 인간 요소 연구

4.1 휴대전화기의 유니버설디자인 요소 연구

4.1.1 휴대전화기의 인간 요소 연구

노키아(Nokia)는 휴대전화기 사용자를 정신적, 신체적 한계를 가진 존재로 규정하면서도 문화적인 존재, 독립적 라이프스타일을 가진 존재, 지속적 변화의 대상이면서도 주체자가 되는 존재로 정의하고 있다(Lindholm, 2003). 본 연구에서도 이와 같이 사용자에 대한 다양한 면을 고려할 수 있도록 하기 위하여 다양한 인간 요소를 반영하였다. 표 2의 세 가지 변수를 조합하여 사용자 그룹을 도출해 내는 과정 및 페르소나 생성 예가 그림 5에 나타나 있다.

4.1.2 휴대전화기의 행위 요소 연구

본 연구에서 생성되는 시나리오는 통화 목적의 휴대전화 이용 행위는 물론 기타 다양한 이용 행위까지 포함하게 된다. 또한, 휴대전화의 필수적인 중요 행위에 대해서는 인간공학적인 세부적 분석 과정이 수행되었다.

표 5는 시나리오 속 공통 행위에 대해서 두 명의 페르소나의 다양한 행위들을 정리해 놓은 이렇게 다양하게 수집된 다양한 행위는 유니버설디자인 평가에 있어 고려해야 할 요소로서 작용한다. 만약 Persona B가 전화기를 들고 있는 것을 힘들어 한다면, 휴대전화 설계에서는 이를 해결하기 위해 이어폰이나 스피커폰을 지원하는 등의 대안적 디자인이 잘 되어 있는지를 평가해야 할 것이다.

다양한 사용자 및 상황에서도 공통적으로 나타나는 휴대전화의 필수적인 중요 행위는 휴대하기, 전화 걸기/받기, 통화하기, 전화 끊기, 충전상태 알기/충전하기, 전원 켜기/끄기 등이라고 할 수 있다. 사용자 행동 모델로 분석한 결과는 각 단계에서 필수적인 디자인 요소(Design Seed)가 무엇인지를 면밀히 분석할 수 있도록 한다(Bruce, 2005).

표 5. 행위 요소 연구 예시

Persona A(20대 남성)	공통 행위	Persona B(뇌성마비 청소년)
옷 속에 넣는다. 보조석 위에 둔다. 부딪히거나 충격을 받으면 부서질까봐 조심한다.	휴대한다	목에 걸거나, 휠체어에 건다. 주머니 같은 곳에 넣으면 쉽게 꺼내지 못한다.
벨 소리를 듣는다. 손으로 진동을 느낀다. 반짝이는 화면 빛을 본다.	전화가 왔음을 인지한다.	벨 소리를 듣는다. 진동을 느낀다. 화면에 전화가 왔다는 메세지가 보인다.
멀리 있는 전화기를 고리를 당겨 가져와 집어 든다. 장갑을 낀 채로 전화를 옷 속에서 꺼내어 집어 든다.	전화를 집어 든다.	동작이 불편해서 전화기를 집는데 오래 걸린다.
스키 장갑을 낀 채로 슬라이드를 올린다.	전화를 연다(켠다).	전화기를 여는데 실수를 자주 한다. 열다가 떨어뜨린다.
운전을 하며 한 손으로 들고 통화한다. 운전 중 양 손 모두가 자유롭지 못해 통화를 끝낸다.	통화한다.	전화기를 든 상태를 오래 유지하기 힘들다.
스키 장갑을 낀 채로 버튼을 누른다.	버튼을 누른다.	버튼을 빠르고 정확하게 누르지 못한다.

표 6. 제품 요소 연구 예시

분류	구분	제품 요소
Output/displays(출력/디스플레이)	특징	시각적 디스플레이: 전형적으로 크기가 작은 편임 청각적 디스플레이: 전형적으로 출력이 작은 편임
	구조	LED, LCD 디스플레이, 소형 스피커
Input/controls(입력/조작기기)	특징	전형적으로 작은 편임, 한 손으로 조작, 손가락으로 조작
	구조	음성입력부: 마이크, 조작부: 숫자키패드, 방향성키패드, 롤러 휠, 락커 콘트롤
Documentations(서술, 사용언어)	특징	작은 아이콘, 짧은 단어를 이용, 텍스트 방식(한 줄에 주로 8~10자로 한정됨)
	구조	화면내의 텍스트 출력, 스피커로 음성 출력
Functional allocation and panel layout (기능 배치 및 화면 구성)	특징	전화 기능을 중심으로 사람의 통화자세에 적합하게 배치 휴대전화 기능을 기준으로 한 메뉴방식, 통화와 문자 메시지는 최상의 접근성을 제공
	구조	스피커, 마이크, 키패드, 손잡이 부분 등은 전통적 전화기와 유사한 형태로 배치 출력/디스플레이: 대기화면, 메뉴화면, 통화화면 등으로 전환됨 입력/조작: 방향 키패드(메뉴조작), 숫자 키패드(번호 및 텍스트입력), 소프트키, 핫키
Operation protocol(조작 방식, 순서)	특징	메뉴와 네비게이션 조작기를 이용한 시스템 조작
	구조	계층적 구조, 일부 네트워크 구조를 도입, Hot key를 이용한 신속한 조작 가능

4.1.3 휴대전화기의 제품 요소 연구

표 3의 제품 구조 분류 기준을 따라 휴대전화기의 기본 제품 구성을 분석한 결과는 표 6에 나타나 있다. Weiss (2002)가 서술한 휴대전화의 특징 및 물리적 형태를 일부 참조하였다. 특히 휴대전화와 같이 제품 시장이 이미 발전되어 안정기에 이른 경우에는 기본적 기능에 충실한 것이 소비자에게 자극을 주지 못하므로 디자인 개발, 다기능화 등을 통해 시장은 경쟁하기 시작한다. 현재 휴대전화기는 게임, 카메라, MP3 플레이어 등과 같은 기능은 이미 기본 사양이 되었음은 물론, 방송, 긴급구조요청기능, 어학사전 등 다양한 기능을 본격적으로 탑재하기 시작했다. 따라서 다양한 제품 개발 대안들은 사용자 요구를 해소하는 방안이 될 수 있으므로 객관적 비교 평가를 하고자 한다면 이에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다.

4.2 휴대전화기의 유니버설디자인 평가 대상 도출 및 평가 기준 적용

4.1에 의해 얻은 각 요소 별 리스트는 유니버설디자인 평가 대상 도출에 이용된다. 표 7에서 보는 바와 같이 세 요소가 통합된 매트릭스를 통해 평가 대상을 도출하게 된다. 평가 대상이 생성될 수 있는 세 요소의 교차 지점을 체크하고 중요도도 함께 나타낸다. 평가 도구의 세밀함 정도에 따라 평가 대상을 묶거나 나누어 질문을 생성한다. 표 7에서는 일부 평가 대상을 A, B 그룹으로 묶어 놓았다.

평가 대상에 해당되는 적합한 유니버설디자인 평가 기준을 찾아 연결 짓는다. 그림 6은 평가 대상 A, B에 대해 평가 기준을 적용하는 과정을 보여주고 있다. 평가 도구의 세밀함 정도에 따라 평가 기준 역시 함께 적용할 수도 있다.

4.3 휴대전화기의 유니버설디자인 평가 도구 구현

그림 6은 도출된 평가 대상 및 적용 기준을 평가지 구성으로 구현하는 과정을 보여주고 있다. 평가지는 평가 대상과 관련된 행위 및 사용자에 대한 서술을 포함하고 있으며 참고가 될 만한 자료 사진도 함께 보여주고 있어 평가자가 객관적으로 평가할 수 있도록 돕고 있다. 평가 문항의 경우 원하는 평가 수준에 따라 더욱 세분화하거나 통합할 수 있다. 평가상의 흐름을 고려하여 평가지의 구성은 휴대전화의 이용성격을 기능별로 구분하여 구성하는 것이 좋다. 예를 들어 휴대성, 정보인지성, 조작성, 다기능성, 심미성과 같이 구성되면, 평가자는 휴대전화의 기능별 흐름에 따라 평가할 수 있게 된다. 또한 평가되는 점수에 따라 휴대전화의 기능별 장단점을 쉽게 분석할 수도 있게 된다.

5. 검 증

본 연구에 의해 생성된 평가 도구의 적합성을 검증하기 위하여 휴대전화기 사용자에 의한 휴대전화기 유니버설디자인 평가 실험을 하였다. 본 검증 과정을 거쳐 본 프로세스 및 이에 의해 개발된 평가 도구의 타당성을 입증한다.

표 7. 유니버설디자인 평가 대상 도출 예시

행위 요소		인간 요소	제품 요소											
			출력/디스플레이			입력/조작기기			서술/사용언어		기능배치/화면구성		조작 방식 및 순서	전체적 형태
대표 행위	세분 행위	배려가 필요한 사용자 그룹	시각	청각	촉각	그래픽	음성	조작	시각	청각	물리적 기능배치	화면 내 기능배치		
전화기를 휴대한다	손에 쥐고 들고 다닌다	어린이												◎
	물건과 함께 한 손에 든다													◎
	주머니에 넣는다													◎
	가방에 넣는다													◎
	몸에 걸거나 부착한다	어린이, 장애인									○			◎ A
	자동차에 부착한다										○			◎
전화기를 휴대하고 움직인다	전화기를 휴대하고 걷는다													◎
	전화기를 휴대하고 달린다													◎
	전화기를 휴대하고 앉는다													◎
전화가 온 것을 인지한다	벨소리를 듣는다	청각장애인		◎						◎				
	진동을 느낀다				◎									
	화면(빛)을 본다	시각장애인	◎						◎			○		
버튼을 조작한다	버튼을 조작한다	노약자, 장애인						◎			○		△	
	장갑을 끼고 조작한다							◎	←	B →	○		△	△
	긴 손톱으로 조작한다	여성						◎			○		△	

<휴대성 평가문항 생성 예시>

평가대상(A) + 평가기준(Low Physical Effort: 적절한 힘이 드는가?, Size for use: 제품이 사용자의 인체치수에 적합한가?)

관련 행위 서술

1.1 휴대를 하기에 휴대전화의 크기 및 모양이 적절한가?
- 평가 대상: 휴대전화의 크기, 두께, 모양
- 주머니에 넣기에 간편하면 좋음
- 다른 물건(지갑, 책 등)과 함께 한 손에 들어도 간편하면 좋음
- 달리거나 하는 등의 격렬한 인체 움직임에도 간편하면 좋음
- 목에 걸거나, 허리에 부착 하여도 간편하면 좋음

평가 관련 사진

매우 나쁨 | 나쁨 | 보통 | 좋음 | 매우 좋음 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ — 직관적 평가란

<조작성 평가문항 생성 예시>

평가대상(B) + 평가기준(Size for use: 제품이 사용자의 인체치수에 적합한가?, Reach and access for use: 제품을 사용할 때 내가 사용하는 장신구, 보조도구, 기술 등에 상관없이 사용할 수 있는가?)

평가 기준 / 관련 사용자

3.2 버튼 등을 조작할 때에 다른 버튼 등과 간섭이 없이 충분한 공간을 차지하고 있으며 크기도 적절한가?
- 평가 대상: 버튼 등의 크기 및 버튼 간의 간격
- 버튼의 크기 및 사이 간격이 적절하여 조작이 용이하면 좋음
- 조작할 때에 근접한 버튼이 잘못 눌리거나 하지 않으면 좋음
- 세밀한 조작이 어려운 노약자나 장애인, 장갑을 낀 사람, 손톱이 긴 사람도 조작하기 좋으면 좋음

매우 나쁨 | 나쁨 | 보통 | 좋음 | 매우 좋음 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

그림 6. 휴대전화기의 유니버설디자인 평가 대상 도출 및 평가 도구 구현

5.1 검증 실험을 위한 평가 도구 개발

평가 실험을 위하여 휴대성 3문항, 정보인지성 7문항, 조작성 6문항을 개발하였으며 그림 6에 일부가 나타나 있다. 휴대성에서는 휴대 용이성에 대한 평가를 위하여 관련 상황과 함께 크기 및 모양, 무게에 관한 문항은 물론 보조 도구를 전화기에 장착하여 휴대를 용이하게 하는 경우에 관한 문항도 포함되었다. 정보인지성에서는 메뉴에 쓰인 언어, 그림, 메뉴 구조와 같은 일반적 사용성 평가 항목이 포함되었다. 또한 전화가 왔을 때의 알림이 적절한 감각 자극을 주는지와,

전화를 한 사람이 누구인지 효과적으로 알 수 있는지 등에 대한 평가 항목이 포함되어 다양한 상황에서의 전화기의 활용성도 평가할 수 있도록 하였다. 조작성에서는 버튼 및 조작부 전체의 구성 및 크기 등에 대한 일반적 사용성 평가 항목과 함께, 전화 받기 및 종료하기와 같은 필수 요소 행위에 대한 평가 항목이 포함되었다.

5.2 실험 계획 및 진행

휴대전화를 사용하고 있는 지적 장애가 없는 뇌성마비 장애인 7명(남자 3명, 여자 4명, 30.4±5.8세, 휴대전화기 사용경력 4.8±2.7년), 비장애인 7명(남자 4명, 여자 3명, 23.3±1.6세, 휴대전화기 사용경력 4.7±2.0년)을 대상으로 평가 실험을 수행하였다. 실험에는 폴더형, 슬라이드형, 바-폴더 복합형, 이렇게 세 가지 타입의 휴대전화기에 대해 수행되었다. 피실험자는 각 휴대전화기에 대하여 표 8의 사용 태스크를 수행하고 난 후 휴대성, 정보인지성, 조작성에 대한 전체적 사용성 점수를 체크하였다. 이후 본 연구에 의해 개발된 유니버설디자인 평가 설문지를 이용하여 각 항목별로 평가를 수행하였다. 이를 통해 전체적 사용성 평가 점수와의 상관 분석을 통해 본 연구에서 도출된 평가 도구의 적합성을 검증하고자 하였다. 또한 사용자 그룹별 평가 결과의 차이점을 살펴 각 그룹의 요구가 본 평가 도구에 의해 잘 탐색되는지에 대한 검증을 수행하고자 하였다.

표 8. 휴대전화 사용 태스크

수행 태스크	내용
휴대	주로 휴대하고 다니는 형태로 휴대하세요. 이동 시, 평소의 방법으로 들어 보세요. 이동 시, 평소의 방법으로 보관하여 보세요.
메뉴 조작	메뉴를 조작해서, 벨 소리를 원하는 것으로 바꾸어 보세요.
전화 통화	평소 휴대던 상태로 유지하세요. (전화를 건다) 전화를 받으세요. 묻는 질문에 대답하세요. 전화를 직접 끊으세요.
정보 확인	전원(배터리) 상태를 확인하세요.

5.3 실험 결과 및 분석

설문 결과에 대한 상관관계 분석 결과, 휴대성, 정보인지성, 조작성에 대한 전체적 평가 점수와 유니버설디자인 평가 점수간에 유의한 양의 상관관계가 존재하였으며 표 9에 나타내었다. 휴대성의 전체 평가 점수는 크기, 모양, 무게에 관한 유니버설디자인 평가 설문과 0.8 이상의 양의 상관관계를 보였으며(p<0.05) 정보인지성의 전체 평가 점수는 주요 항목에 대하여 평균 0.5의 양의 상관관계를 보였다(p<0.05). 조작성의 전체 평가 점수는 버튼 조작에 관한 평가 점수와 평균 0.6의 양의 상관관계를 보였다(p<0.05).

설문 결과에 대한 ANOVA 결과 또한 표 9에 나타나 있다. 대부분의 문항에 대하여 전화기 기종에 대해서만 유의하였다(p<0.05). 그러나 전화 받기/통화자세유지/전화 종료에 관한 조작 및 자세에 대해서는 장애유무와 전화기 기종의 상호작용이 유의하였다(p<0.05). 장애인은 바타입과 폴더형을 선호하고 슬라이드형을 가장 낮게 평가한 반면 비장애인은 폴더형과 슬라이드형을 비슷하게 평가하였다.

표 9. 상관관계 분석 및 분산 분석 결과

전체 평가 항목	UD 평가항목	Pearson 상관계수	ANOVA 결과	
			전화기종	장애*전화기종
휴대성	크기/모양	0.827**	<.0001**	0.4746
	무게	0.801**	<.0001**	0.7858
정보 인지성	화면보기	0.417**	<.0001**	0.4977
	정보인지	0.567**	0.0202**	0.1385
	정보이해	0.462**	0.1387	0.7332
	메뉴구조	0.591**	0.0009**	0.4747
조작성	조작자세	0.665**	<.0001**	0.1640
	사용법이해	0.628**	<.0001**	0.2250
	전화받기	0.041	0.4582	0.0032**
	자세유지	0.113	0.3515	0.0013**

**p<0.05 수준에서 유의함

또한 전체 평가 점수를 결정하는 데에 있어 영향을 미치는 세부 유니버설디자인 평가 항목은 각각 가중치를 갖는 것으로 분석되었다. 판단 분석법(Judgment analysis)에서 널리 쓰이고 있는 회귀분석방법을 이용하여 평가 항목별 가중치를 구해본 결과(Cooksey, 1997), 휴대성 전체 평가 점수는 휴대전화 크기와 무게에 관한 평가 점수가 약 3대 2의 가중치를 갖고 있었으며, 장애인 집단 내의 경우 2대 1의 가중치를 보였다. 정보인지성에서는 메뉴 화면의 정보 인지성과 메뉴 구조에 대하여 비슷한 가중치를 보였다. 조작성에서는 버튼 조작시의 자세의 편안함과 버튼 조작 사용법 예측성에 대하여 비교적 높은 가중치를 보였다.

5.4 실험 결론 및 토의

전체 평가 점수와 유니버설디자인 평가지에 의한 평가 점수간에 높은 상관관계가 존재하는 것을 보아 본 연구에 의한 유니버설디자인 평가지는 기존 사용성 평가의 역할을 수행할 수 있는 것은 물론 각 사용자 그룹의 요구를 효과적으로

나타낼 수 있는 것으로 판단된다.

또한 ANOVA 분석 결과에 따르면 본 유니버설디자인 평가 가지는 각 사용자 그룹의 성격을 잘 도출할 수 있는 것으로 판단된다. 평가 실험에 참가한 뇌성마비 장애인의 경우, 정밀한 손의 동작에는 불편함이 있으나 지적 장애가 없으므로 정보인지성 측면에서는 비장애인의 평가 결과와 차이가 나지 않은 반면 조작성에서 장애인과 전화기 기종의 상호작용이 유의하게 나타난 것으로 보인다.

휴대전화기 기종과 장애유무에 대한 상호작용이 유의한 문항은 전화 통화와 관련된 것이었다. 장애인의 경우 슬라이드형이 가장 불편하다고 한 반면 비장애인의 경우 그렇지 않았다. 실험 중 전화 통화 태스크를 수행하는 동안의 관찰에 의하면 뇌성마비 장애인은 손가락 동작이 불편하여 양 손 손바닥을 이용하여 슬라이드를 밀어 올리는 행동을 하였다. 그리고 통화를 위해 얼굴에 휴대전화를 갖다 대었을 때, 손 동작의 불안정으로 인하여 슬라이드가 밀려 올라가 전화기가 닫힘으로 인해 의도치 않게 통화가 종료되기도 하였다. 또한 장애인 그룹의 의견에 의하면, 폴더형은 슬라이드형에 비해 전화기를 여는 동작이 큰 편이며 일단 한번 열리면 쉽게 닫히지는 않으므로 통화 중 자세 안정성이 우월하다고 하였다. 바 타입은 전화를 받거나 끊을 때 버튼을 간단히 누르면 되고 열거나 닫는 동작이 필요 없어 좋다는 의견이었다. 이렇듯 본 연구에 의해 제안된 유니버설디자인 평가 도구는 다양한 사용자 그룹의 디자인적 필요를 세부적으로 도출해 내는 데에 유용하다고 할 수 있다.

그리고 세부 문항의 평가 가중치는 본 연구의 경우 피실험자 수가 많지 않아 크게 유의하지는 않았으나 대체적 경향은 살펴볼 수 있었다. 장애인이 비장애인에 비해 휴대성에서 전화기 크기에 좀 더 민감하다는 것과 정보인지성 및 조작성에서 중요한 항목이 무엇인지에 대한 정보 등을 얻을 수 있었다. 향후 각 문항별로 여러 사용자 그룹에 대한 설문을 수행하여, 평가 가중치를 그룹별로 신빙성 있게 얻어낼 수 있다면 활용 가치가 매우 높을 것으로 기대된다.

그러나 본 평가 실험은 피실험자의 수가 적어 ANOVA 결과의 유의성을 주장하기에는 한계가 있다는 점과, 피실험자가 사용하고 있는 휴대전화기 기종을 통제하지 않았다는 점에서 추후 보완적 평가 실험이 필요할 것으로 보인다.

6. 결론 및 토의

본 연구를 통해 유니버설디자인 평가 도구 개발 프로세스를 제안하고 휴대전화기에 대한 사례 연구를 진행하여 보았다. 본 연구는 기존 유니버설디자인 관련 연구 분야에서 아직 미성숙 단계에 머무르고 있는 평가 도구 개발에 대한 접근 방법을 제시하였을 뿐 아니라 복잡하고 통합적인 제품에 대한 평가 도구 개발에 관한 연구를 선구적으로 수행하였다는 점에서 의의가 있다.

특히 본 연구는, 기존 인간공학적 디자인 가이드 및 평가 도구가 일반적이고 추상적인 면이 있어 실제 현장에서 활용되는 데에 많은 문제점을 지니고 있었는데(Burns, 1997), 본 연구가 제안한 평가 도구는 평가지가 제품과 매우 밀접하게 개발되고 평가 사항이 현실적이고 구체적이라는 측면에서 기존의 한계를 극복한 측면이 있다. 또한 휴대전화기에 대한 사례 연구를 통해 제안된 프로세스 및 평가 도구에 대한 검증을 수행함으로써 본 연구의 결과에 대한 활용성과 우수성을 입증하였다. 따라서 본 연구에서 제안된 프로세스에 의해 개발된 유니버설디자인 평가 도구를 이용한 제품 평가 결과는 향후 해당 제품을 유니버설디자인 하는 데에 있어 매우 중요한 단서로 활용될 것이다. 평가 점수가 낮을 경우 해당 문항은 관련된 사용자 그룹이 누구인지, 관련된 사용 행위는 무엇인지, 제품 설계 측면에서는 어떠한 것인지, 평가 항목 자체에서 세부적 내용을 포함하고 있으므로 제품을 개선하는 데에 있어 초점을 두어야 할 사항을 쉽게 파악할 수 있도록 하기 때문이다.

추후 연구에서는 휴대전화기에 대한 평가 도구 개발이 일부에 머물렀던 본 연구를 기반으로 평가 도구 전체를 개발해 보아야 할 것이다. 한 종류의 제품에 대한 평가 도구의 평가 문항 수의 적정 수준과 전체적 평가지의 구성 또한 연구 대상이 될 것이다. 또한 사용자 그룹별로 직접적인 설문을 수행하지 않더라도 인간공학 전문가 평가를 통해 사용자 그룹별 필요를 예측할 수 있는 평가 도구가 개발된다면 제품 평가에 소요되는 노력이 절감될 것이다. 그리고 평가 결과 점수에 대한 다양한 분석 방법도 시도될 수 있다. 유니버설디자인 원칙별, 사용자 그룹별, 제품 기능별로 점수를 비교할 수 있는 체제를 마련한다면 제품의 특성 파악에 유용하게 쓰일 수 있는 도구로도 활용될 수 있을 것이다.

향후 유니버설디자인 제품은 기업 경쟁력 재고에 핵심이 될 것이다. 제품 개발 현장에서 본 연구에서 제안된 프로세스에 의해 만들어진 유니버설디자인 평가 도구가 활용된다면 사용자 그룹별 특성 및 디자인적 필요를 이끌어 내는 데에 큰 기여가 될 것이다.

참고 문헌

보건복지부 장애인정책팀, 2005 장애인실태조사 결과보고서, 보건복지부, 2006.

유니버설디자인연구센터, UD원칙, 유니버설디자인연구센터, http://www.udrc.or.kr/

이연숙, 학회활동: 로베르타 널 초청, 국제학술 세미나, *건축*, 42(8), 56-62, 1998.

정보통신부, 유무선 통신서비스 가입자 현황(8월), 정보통신부, http://www.mic.go.kr/index.jsp, 2006.

주윤황, "모바일 인터넷 사용자의 라이프스타일이 애호도 형성 요인에 미치는 영향", *한국유통과학회 국제학술대회 논문집*, 146-176, 2005.

채서일, *마케팅*, 학현사, 1997.

통계청, 표준직업분류, 통계청, http://kosis.nso.go.kr/, 2005.

Beecher V. and Paquet, V., Survey instrument for the universal design of consumer products, *Applied Ergonomics*, 36, 363-372, 2005.

Broberg, O., Integrating ergonomics in to the product development process, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 317-327, 1997.

Burns, C. M., et al., Towards viable, useful and usable human factors design guidance, *Applied Ergonomics*, 28(5/6), 311-322, 1997.

Cooksey, R. W., *Judgment Analysis: theory, methods, and applications*, Academic press, 1997.

Chalmers, B. A. and Lamoureux T., A Work-Centered Approach to Seeding the Development of Design Concepts to Support Shipboard Command Control, *The 10th International Command and Control Technology Symposium*, McLean, 2005.

Iwarsson, S. and Ståhl, A. Accessibility, usability and universal design - positioning and definition of concepts describing person-environment relationships, *Disability and Rehabilitation*, 25(2), 57-66, 2003.

Kenji M., et al., "Toyota's program for universal design in vehicle developlment", *Proceedings of the 3rd International conference on Inclusive Design*, London. 2005.

Lee, M. W., et al., High Touch - an innovative scheme for new product development: case studies 1994-1998, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 27, 271-283, 2001.

Lindholm, C., *Mobile Usability: How NOKIA Changed the Face of the Mobile Phone*, McGraw-Hill, 2003.

Lund, A. M. and Tschirgi, J. E., Designing for People: Integrating Human Factors into the Product Realization Process, *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 9(4), 496-500, 1991.

Mayhew, D. J., *The Usability Engineering Lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design*, Morgan Kaufmann Publishers, 1999.

Nakagawa, *유니버설디자인*, 디자인로커스, 2003.

Preiser, Wolfgan F. E., et al., *Universal Design Handbook*, McGraw-Hill, 2001.

SRI Business Intelligence, *The VALS™ Segments*, SRI Business Intelligence, http://www.sric-bi.com/, 2001.

Story, M. F., Is it Universal?, *Innovation*, 16(1), 29-32, 1997.

The Center for Universal Design, N.C. State University, *A Guide to Evaluating the Universal Design Performance of Products*, The Center for Universal Design, http://www.design.scsu.edu/cud, 2003.

Tripod Design Co., *Business Solution: Design Assurance*, Tripod Design Co., http://www.tripoddesign.com/en/business/index.html

Ulrich, K. T. and Eppinger, S. D., *Product Design and Development*, 3rd ed., McGraw-Hill, 2003.

Vicente, K. J., *Cognitive work analysis: toward safe, productive, and healthy computer-based work*, Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

Weiss, S., Handheld Usability, John Wiley & Sons, 2002.

Wickens, C. D., et al., *An Introduction to Human Factors Engineering*, 2nd ed., Pearson Prentice Hall, 2004.

日本人間工學會, *ユニバサルデイソ實踐ガイドライソ*, 共立出版株式會社, 2003.

저자 소개

❖ 김 미 연 ❖ my_kim@korea.ac.kr
고려대학교 생명과학부 학사
현 재: 고려대학교 산업시스템정보공학과 석사과정
관심분야: Mobile Usability, Universal Design

❖ 정 의 승 ❖ ejung@korea.ac.kr
Pennsylvania State university 산업공학과(인간공학) 박사
현 재: 고려대학교 산업시스템정보공학과 정교수
관심분야: 제품 개발, 감성공학, 인간공학

❖ 박 성 준 ❖ sjpark@nsu.ac.kr
포항공과대학교 산업공학과 박사
현 재: 남서울대학교 산업경영공학과 교수
관심분야: 자동차 인간공학, 제품 개발, 감성평가

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2006년 10월 13일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2006년 11월 15일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2006년 11월 27일