

사용편의성 평가 기술 개발

Development of a usability evaluation method

홍상우, 한성호, 윤명환, 곽지영

포항공과대학교 산업공학과

ABSTRACT

Although the concept of usability has been well defined in the software usability engineering area, it is not appropriate to apply the same concept directly to the consumer electronic products. A new concept of usability appropriate for evaluating consumer electronic products was suggested in this study. It is characterized by integrating both the performance and the impression factors. Based on the concept developed, a systematic and integrated methodology for usability evaluation was proposed. The methodology contains four major steps; the development of the measurement methods for evaluating usability attributes, the development of the analysis techniques for the human interface elements, the development of the evaluation method for the usability of human interface elements, and the development of the usability model. The results of this study can be applied to evaluate the usability of various electronic products in a systematic and efficient manner.

1. 서론

과거에는 전자제품이나 컴퓨터와 같은 각종 소비자 제품의 외형, 성능, 가격 등 기능적 측면이 가장 중요한 제품 구매 조건이 되었으나, 최근에는 인간공학적, 감성 공학적으로 잘 설계된 사용자 인터페이스, 즉, 인터페이스의 사용편의성이 더 중요한 구매 조건이 되고 있다. 사용편의성이란 주어진 환경에서 사용자가 얼마나 빨리, 효율적이고, 쉽게, 주어진 작업을 수행할 수

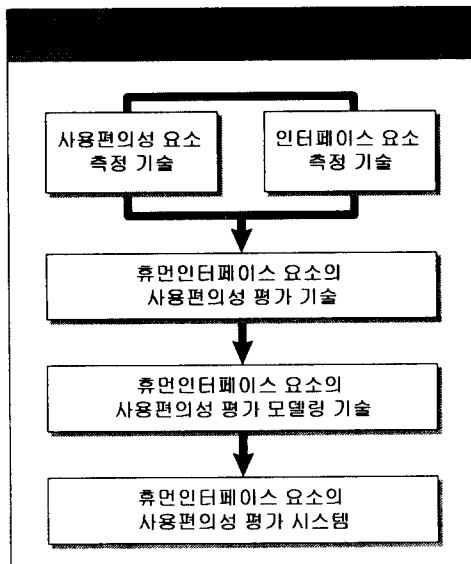
있는가 하는 정도와 사용자가 느끼는 제품의 이미지를 포괄적으로 포함하는 개념이다.

그러나, 제품의 휴면 인터페이스에 대한 사용편의성의 평가가 중요함에도 불구하고, 적절한 평가를 통한 성공 사례가 흔하지 않은 것이 사실이다. 이는 사용편의성 평가가 체계적이지 못하고 상당 수준의 전문가적 Knowhow를 필요로 한다는 점과, 소비자의 감성적 설계 요구 사항과 사용편의성 평가 결과를 체계적으로 설계에

반영시킬 수 있는 기술이 없거나 미약하다는 점을 이유로 들 수 있다.

즉, 전자 제품의 사용편의성 평가가 성공적으로 수행되고 활용되기 위해서는 먼저, 사용자의 수행도 및 감성적 측면을 함께 고려한 사용편의성 개념의 재정립이 필요하다. 사용편의성의 구성 요소 분석을 위한 체계적인 방법론과 적절한 측정치, 측정 기법의 선택 등을 포함하는 사용편의성 요소 기술 개발이 요구된다. 또한, 제품의 설계 요소를 소비자의 수행도 측면과 감성 측면에서 각각 분류하고, 평가할 수 있는 인터페이스 요소 분석 방법론과 사용편의성과 제품의 휴먼인터페이스 설계 요소 간의 연계 기술로서의 모델링 기술의 개발이 시급하다.

따라서, 본 연구에서는 사용편의성 요소 측정 기술 개발, 휴먼인터페이스 요소 분석 기술 개발, 휴먼인터페이스 요소의 사용편의성 평가 기술 개발, 휴먼인터페이스 요소의 사용편의성 평가 모델링 기술 개발 등의 4 가지 연구 내용을 제시하고자 한다 ([그림 1] 참조).



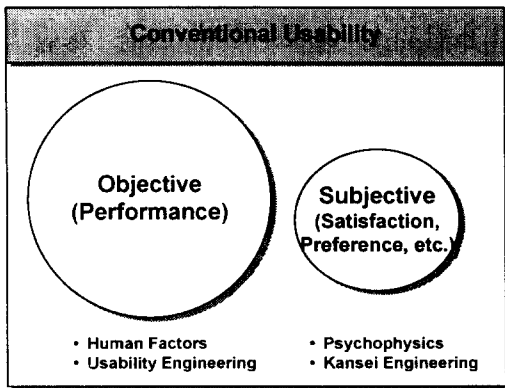
[그림 1] 연구 내용 요약

2. 사용편의성 요소 측정 기술 개발

휴먼인터페이스의 사용편의성을 평가하기 위해서 평가 대상이 되는 제품의 종류나 제품 개발 단계, 평가 목적 등에 따라 평가의 구체적인 기준이 되는 평가 지표가 달라지게 된다. 휴먼인터페이스의 사용편의성 평가 지표로서 작업 수행 시간이나 작업 수행 중에 사용자가 범하는 오류 등이 가장 빈번히 이용되어 왔다 (박경수 외, 1997). 그러나, 이러한 사용자의 수행도 위주의 사용편의성 평가 지표로는 제품을 구매하는 결정 요인으로서의 사용편의성의 모든 측면을 평가할 수가 없다. 또한, 제품의 성능 위주의 평가는 사용자의 주관적, 감성적 평가 내용을 설계에 반영하지 못한다. 따라서, 수행도 측면과 감성 측면의 사용편의성을 종합적으로 평가할 수 있는 측정기술이 개발되어야 한다.

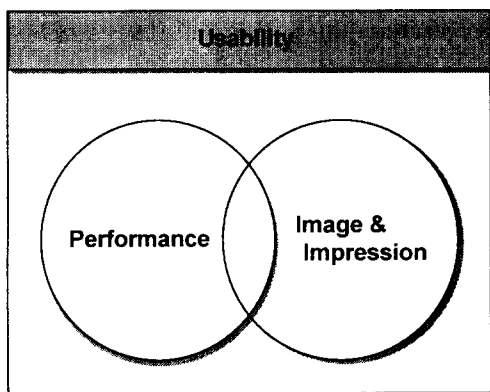
2.1. 사용편의성 요소의 정의

지금까지의 사용편의성의 개념에는 [그림 2]에 나타난 바와 같이, 사용자의 수행도 (Performance)로 직결되는 객관적 측면만이 강조되고, 주관적/감성적 측면, 즉, 사용자의 만족도 (User Satisfaction) 등은 부분적으로만 포함되어 왔다. 현재까지 수행된 사용편의성 연구의 대부분이 객관적 수행도를 평가하였으며, 주관적/감성적 측면의 평가가 이루어진 연구가 적었다는 사실이 이를 뒷바침하고 있다. 조사결과 주관적 선호도의 평가는 모두 43 건, 객관적 수행도 측면의 평가는 305 건, 선호도와 수행도 측면을 함께 평가한 연구는 57 건으로, 감성적 측면을 평가한 연구는 객관적 측면만을 평가한 연구 수와는 상대적으로 크게 빈약한 것으로 나타났다 (Nielson and Levy, 1994).



[그림 2] 전통적인 Usability 의 개념

그러나, 제품에 대한 궁극적 평가는 사용자가 주체가 되어 이루어지며, 사용자의 평가 결과는 제품에 대한 종합적인 만족도로서 표현되는 것이므로 수행도 위주의 사용편의성 개념으로는 사용자 만족도에 대한 충분한 설명이 불가능하다. 따라서, 과거의 사용편의성 개념에서 부분적으로 고려되었던 사용자의 선호도의 의미와 포함 영역이 수행도와 대등한 수준으로 확장되어, 감성적 측면의 사용편의성 요소로서 재정의되었다. [그림 3]은 사용편의성이 크게 수행도와 감성으로 구성되며, 사용편의성의 평가에는 수행도 못지 않게 감성적인 측면이 중요시되어야 함을 의미한다 (Kwahk et al, 1997).



[그림 3] 확장된 사용편의성 개념

수행도 요소는 현재까지 수행된 대부분의 사용편의성 연구에서와 같이 작업 수행에 관련된 객관적 측면을 나타낸다. 감성 요소는 선호

도의 의미와 포함 영역이 확대된 사용자의 주관적 측면으로, 제품에 의해 형성되는 감각적, 심리적, 평가적, 묘사적인 이미지와 인상을 의미한다 (한수미 외, 1997).

2.2. 수행도 요소 측정 기술 개발

사용편의성의 객관적 측면인 수행도 요소는 이미 기존의 연구 결과에 다수 존재하고 있으며, 이를 측정하는데 사용되는 측정치와 측정기법 또한 다양한 종류가 개발되어 사용되고 있다 (박경수 외, 1997; 한수미 외, 1997). 그러나, 대부분의 수행도 요소는 소프트웨어 평가를 위해 개발된 연구 결과들이므로, 전자제품 평가에 적합한 형태로 재정의되어야 한다. 또한, 전자제품의 인터페이스는 특성상 소프트웨어의 인터페이스 요소와는 크게 다르므로 수행도 측정치 역시 전자제품 인터페이스 평가에 적합하도록 수정되거나, 새로운 측정치들이 추가되어야 한다.

따라서, 본 연구 단계에서는 전자제품 사용편의성 평가에 활용될 수 있는 수행도 요소를 정의하였으며, 이들을 정확하게 평가 측정할 수 있는 측정치와 측정기법을 제시하였다.

수행도 요소는 Simplicity, Learnability, User Support 등과 같이 전자제품 사용자의 수행도 평가에 필요한 평가 기준에 해당하는 것으로, 20 개의 요소에 의한 계층적 분류 체계를 구성하였다 (한수미 외, 1997). 수행도 측정치와 측정기법은 수행도 요소의 정량화를 위해 이용되는 것으로, 각각 43 개와 35 개의 측정치와 측정기법을 계층적 분류체계로 구성하였다. 또한, 각 수행도 요소에 적합한 측정치와 그에 해당되는 측정기법 간의 연관관계를 정의하였다 (박경수 외, 1997).

2.3. 감성 요소의 측정 기술 개발

전술한 바와 같이, 본 연구에서는 사용자의 감성적 측면을 사용편의성의 개념에 포함하였다. 따라서, 사용편의성을 구성하는 감성적 요소를 정의하고, 어떤 감성 요소들이 평가되어야 하는지를 파악하였다. 감성을 크게 감각적, 묘사적, 평가적, 선호적 요소의 4 가지 측면으로 구분하였고, 각각을 다시 26 개의 요소로 구분하였다 (한수미 외, 1997). 또한, 각 감성 요소의 평가에 적합한 측정치와 측정 기법들을 조사, 분석하고 이들의 활용 방법에 대한 지침을 제시하였다 (박경수 외, 1997).

3. 휴먼인터페이스 요소 분석 기술 개발

사용편의성 요소의 측정 결과는 사용자가 전자제품을 사용하여 주어진 작업을 수행하거나, 작업 수행과는 별도로 제품을 관찰하여 얻게 된다. 이때, 작업 수행이나 제품의 관찰은 사용자와 제품간의 상호작용으로 볼 수 있다. 제품의 인터페이스 요소는 이러한 상호 작용에 사용되는 매개체로서, 전자제품에 포함되어 있는 물리적, 논리적 요소로 정의된다.

휴먼인터페이스 요소 분석 기술 개발은 사용편의성 요소에 영향을 주는 제품의 인터페이스에 대한 설계 및 평가 대상 파악을 주된 목표로 한다.

먼저, 수행도 측면과 감성 측면의 사용편의성 평가에 모두 적용할 수 있는 적합한 형태의 휴먼인터페이스 요소가 정의되어야 하며, 각 휴먼인터페이스 요소의 분석에 필요한 특성 추출이 필요하다. 인터페이스 요소의 특성은 제품의 사용편의성 평가와 사용편의성 모델 개발에 적합하도록 정의되어야 한다.

휴먼인터페이스 요소는 Control, Display,

Loading Mechanism 등 제품을 구성하고 있는 6 개의 물리적 요소 그룹과 이들간의 Interaction 및 Integration 에 의해 형성되는 논리적 요소 그룹으로 구성되는 것으로 정의하였다. 이들은 버튼, 스위치, 조그 다이얼 등의 보다 세부적인 인터페이스 요소들로 세분화되었으며, 계층적 구성 체계로 구성되었다. 휴먼인터페이스 요소의 특성은 세부적인 인터페이스 요소에 해당하는 특성과 인터페이스 요소 그룹에 해당하는 특성으로 각각 구분되어 추출되었다. 전자제품 사용편의성 평가에 적합한 상세 수준의 특성들을 선정하기 위해 사용편의성 요소와의 연관 관계 모델 구조를 개발하였으며, 모두 95 개의 휴먼인터페이스 요소의 특성들이 선정되었다.

4. 휴먼인터페이스 요소의 사용편의성 평가 기술 개발

제품의 휴먼인터페이스에 대한 사용편의성 평가 방법은 제품 자체의 특성이나 제품 개발 과정의 특징에 따라 매우 다양하다. 이러한 이유로, 전자제품의 사용편의성을 평가하고자 할 경우, 사용편의성 평가의 대상이 되는 휴먼인터페이스 요소의 형태와 사용편의성의 범위, 평가 목적에 따라 적절한 평가 방법과 평가 기준이 결정되어야 한다. 또한, 평가를 요하는 제품의 휴먼인터페이스 요소에 대한 정의가 명확하지 않거나, 사용편의성의 범위가 결정되지 않았을 경우, 평가 과정이 평가자의 개인적 성향에 의존하게 될 가능성이 있다. 따라서, 전술한 사용편의성 요소 측정기술과 휴먼인터페이스 요소 분석 기술을 활용하여, 평가 대상이 되는 휴먼인터페이스의 사용편의성을 체계적, 효율적으로 평가할 수 있는 통합적인 평가 기술이 필요하다.

또한, 사용편의성 평가에 사용될 수 있

는 평가 측정치와 측정 기법들도 기존의 연구 결과에 다수 수록되어 있다 (박경수 외, 1997; 한수미 외, 1997). 그러나, 이러한 측정치와 측정 기법들은 적용 방법이나 적용 시기, 상황 따라 복잡하여, 일반적인 휴먼인터페이스 평가자가 사용편의성 평가 목적에 적합한 측정치와 기법을 선정하여 적용하는데 많은 어려움이 있다. 이는 목적으로 하는 사용편의성 요소와 휴먼인터페이스 요소에 적합한 측정치와 측정 기법의 선정이나 적용에 있어서 지나친 전문가적 **Knowhow**가 요구되는데 원인이 있다. 따라서, 개발될 통합적 사용편의성 평가 기술에는 평가의 적합성, 평가 가능성, 평가 결과의 해석 가능성, 측정치의 대표성 등의 기준으로 설정된 사용편의성 요소와 측정치, 측정기법 간의 연관 관계가 포함되어야 한다. 연관 관계는 2 단계의 **Matrix** 분석에 의해 설정되었으며, 사용편의성 요소가 선택되면, 연관 관계 **Matrix**로부터 그 요소의 정량화에 사용될 수 있는 대표적인 측정치들이 추출되고, 추출된 측정치를 얻기 위해 사용될 수 있는 측정 기법이 결정될 수 있도록 개발되었다 (박경수 외, 1997).

5. 사용편의성 평가 모델링 기술 개발

사용편의성 평가의 궁극적인 목적은 신제품의 개발이나 기존 제품의 설계 개선에 적절히 활용되기 위한 것으로 볼 수 있다. 따라서, 휴먼인터페이스의 사용편의성 모델링 기술의 개발은 전술한 3 가지 연구 개발 내용의 궁극적인 활용 목표가 된다. 즉, 이미 설계 사양이 확정되어 있는 기존의 제품으로부터 아직 구현되지 않은 신 기획 상품에 이르기까지, 소비자의 수행도와 감성 측면의 사용편의성에 대한 예측치와 설계대안이 개략적으로나마 제공될 수 있도록 하는 것은 필수적인 연구 과제이다.

휴먼 인터페이스의 사용편의성 평가 모델은 신제품의 개발 또는 기존 제품의 개선 과정에서 매우 유용한 도구로 사용될 수 있다. 그러나, 휴먼 인터페이스는 일반적으로 대단히 많은 요소들의 집합으로 정의되고, 사용편의성은 객관적으로 측정 또는 평가되기 어렵다는 속성을 지니고 있다. 사용편의성 평가 모델이 정확하고 효용성 있는 것으로 개발되기 위해서는 많은 수의 변수, 주관적 측정치의 모호함, 변수 간의 연관관계 등을 효과적으로 취급할 수 있는 모델링 기술이 필요하다. 적합한 기술로는 기계학습 분야와 **QFD(Quality Function Deployment)** 등을 들 수 있다.

기계 학습을 이용한 모델링은 기본적으로 **Non-parametric** 모델을 자동적으로 구현하는 것으로서, 데이터에 보다 충실한 모델링 기법이다. **QFD**는 소비자의 요구 사항이 제품의 설계 및 생산과정을 통해 충실히 실현되도록 지원하는 신제품 개발 체계이다. **QFD**의 기본 개념은 많은 수의 설계 요소들을 단계적으로 정리하고 정량화하는 접근 방식이므로 본 연구의 모델링 상황에 적합한 방법론이다.

그러나, 이상적인 모델링이 가능하도록 하기 위해서는 두기법의 한계점을 상호보완하는 동시에 각각의 특징적인 장점을 흡수한 새로운 모델링 기법의 개발이 요구된다.

6. 결론 및 추후 연구 과제

본 연구에서는 전자제품 휴먼인터페이스의 사용편의성을 측정, 분석, 평가, 모델링할 수 있는 체계적인 방법론의 개발을 목표로 하였다. 사용편의성 요소 측정 기술 개발, 휴먼인터페이스 요소 분석 기술 개발, 휴먼인터페이스 요소의 사용편의성 평가 기술 개발, 휴먼인터페이스

요소의 사용편의성 평가 모델링 기술 개발 등의 4 가지 개발 내용이 연구의 최종 목표를 위한 관련 기술 개발의 세부 단계로서 제시되었으며, 각 단계에서 개발되어야 하는 연구 내용과 활용 방안 등이 정의되었다.

본 연구에서 제시된 사용편의성 평가 기술의 구성 체계는 전자제품 사용편의성 평가에 활용될 수 있는 평가 체계와 평가 기술들을 체계화하는 기틀이 되며, 실제 전자제품 평가에 적용할 수 있는 사용편의성 평가 체계를 제시하는데 활용될 수 있다.

그러나, 본 연구에서 개발된 사용편의성 평가 체계와 평가 기술이 실제 제품 평가에 적극 활용되기 위해서는 개발된 연구 결과의 검증과 개발된 평가 기술의 시스템화 등의 추가 연구가 필요하다.

7. 참고 문헌

- [1] 박경수, 한성호, 윤명환, 광지영, 홍상우, 한수미, “전자제품 휴먼인터페이스의 사용편의성 평가 기술 체계화”, '97 대한인간공학회 추계학술대회, 1997
- [2] 한수미, 한성호, 윤명환, 광지영, 홍상우, 박경수, “전자제품 휴먼인터페이스 평가를 위한 사용편의성 요소의 체계적 분류”, '97 대한인간공학회 추계학술대회, 1997
- [3] Kwahk, J., Han, S. H., Yun, M. H., and Hong, S. W., “Selection and Classification of the Usability attributes for evaluating consumer electronic products”, Proceedings of the Human factors and ergonomic society 41th annual meeting, 1997
- [4] Nielsen, J., and Levy, J., “Measuring Usability: Preference vs. Performance”, Communications of the ACM, Vol.37, No.4, New York, 1994