

# 사용자요구 기반의 종합적인 사용성 평가 시스템 개발

## Development of a Comprehensive Usability Evaluation System based on User Needs

이원섭, 유희천

포항공과대학교 기계산업공학부

(mcury@postech.ac.kr, hcyou@postech.ac.kr)

### Abstract

사용자요구를 반영한 제품 개발을 위해 기업들은 실무적이고 경험적인 사용자요구 조사 방법을 주로 수행하고 있으며, 종합적인 사용자요구 분석을 위한 체계적인 절차 확립이 미흡하다. 본 연구는 종합적 사용자요구 기반의 사용성 평가 시스템을 체계적으로 개발하기 위하여, (1) 사용자요구 조사 및 사용성 평가 시스템 개발에 관한 체계적 방법론 개발, (2) 제품특성(예: 부품, 기능, 사용작업) 및 제품특성간의 연관성(예: 부품×사용작업, 부품×평가척도) 분석, (3) 제품특성 기반의 사용자요구 조사 설문 및 사용자요구 별 중요도 설문 수행, (4) 수집된 사용자요구의 분석을 통한 요구사항 계층구조 개발, 그리고 (5) 요구사항 계층구조 및 파악된 중요도 기반의 사용성 평가 시스템을 개발하고 이를 제품 평가에 적용하였다. 본 연구를 통해 개발된 사용자요구 분석 절차 및 사용성 평가 시스템은 사용자 중심의 인간공학적 제품개발에 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

### 1. 서론

오늘날 기업들은 사용자 중심의 제품을 개발하기 위하여 사용성 평가 및 설계 개선

과 같은 다양한 활동을 수행하고 있다. 경쟁력이 심화되는 제품 시장에서 사용자 중심의 제품을 개발하는 것은 매우 중요하게 부각되고 있다(Jordan, 1996; Courage and Baxter, 2005). 기업은 사용자 중심의 제품을 개발하기 위하여 사용성 및 소비자 감성을 증대시키기 위한 노력을 기울이고 있다. 또한 좋은 사용성을 갖춘 제품 개발을 위하여 기존 제품의 사용성을 평가하고 개선사항을 발견하여 이를 새로운 제품의 설계에 반영하고자 노력하고 있다.

사용자요구 조사 및 사용성 평가를 위한 다양한 학술적 기법들이 소개되었다. Courage and Baxter(2005)는 사용자 요구 조사(예: interview, survey, focus groups)와 조사된 요구 분류 및 분석(예: card sorting, group task analysis) 기법에 대해 자세히 소개하고 있다. 이원섭 외(2007)는 평가 제품의 전반적인 특성 분석에 기반한 사용자요구를 수립하여 설계에 적용하고자 하였다. 장준호 외(2006)는 동작 분석 방법을 활용하여 휴대폰의 문자입력 작업에 대하여 크기와 형상 및 입력 방식이 다른 여러 휴대폰을 대상으로 문자입력 시의 사용성에 영향을 미치는 특징을 분석하였다. 그 외에도 사용성 평가를 위해 관찰 기법(Wixon et al., 1996; Kuniavskym, 2003), 시나리오 기법(Carroll, 2000; Suri et al,

2000), 전문가 평가(Nielsen and Molich, 1990; Nielsen, 1992), 프로토타입 평가 기법(Rubin, 1994; Dumas and Redish, 1999) 등에 대한 다양한 학술적 방법들이 오래 전부터 정립되어 왔다. 또한 제품 설계의 각 단계별 사용성 평가 방법들과 관련 연구 사례들이 체계적으로 정리되기도 하였다(Hom, 1998; UsabilityNet, 2006).

기업에서는 대부분 실무적이고 경험적인 방법에 의한 평가가 수행되고 있으며, 종합적인 사용자요구 분석을 위한 체계적인 절차 확립이 미흡한 실정이다. 사용성 평가를 위한 학술적 기법들이 많이 소개되었으나, 빠른 제품개발주기(product life cycle)가 중시되는 환경에서 기업은 주로 실무적인 경험을 기반으로 빠르고 간편한 정성적 평가 절차를 수행하고 있다. 또한 대부분 미리 선정된 특정 설계요소를 대상으로 평가가 이루어지고 있으며 제품특성 전반을 종합적으로 평가하는 방법이 미흡하다. 따라서 기업 실무에 적용하여 개발되는 제품의 전반을 간편하고 용이하게 평가할 수 있는 종합적인 평가 체계가 개발될 필요가 있다.

본 연구는 특정 제품에 대한 종합적인 사용자요구 수집 및 분석을 기반으로 사용성 평가 시스템을 개발하는 체계적인 방법을 개발하고 시스템 구현 및 제품 적용 사례를 제시하였다. 사용자요구 파악을 위해서는 제품특성에 대한 상세한 분석을 기반으로 설문지를 개발하였다. 수집된 사용자요구를 기반으로 요구사항 계층구조가 개발되고 최종적으로 사용성 평가 시스템이 개발되었다. 개발된 사용성 평가 시스템은 냉장고 평가에 적용되었다.

## 2. 사용자요구 기반의 사용성 평가 방법

종합적이고 체계적인 사용자요구 수집 및 분석을 위하여, 본 연구는 5단계의 연구를 추진하였다(그림 1 참조). 첫째, 평가 대상 제품의 특성과 제품특성간의 연관성을 분석하였다. 둘째, 분석된 제품특성을 기반으로 설문지를 개발하고 사용자요구 조사 설문을 수행하였다. 셋째, 조사된 사용자요구의 정리 및 분석을 통해 사용자요구 계층구조(needs hierarchy)를 개발하였다. 넷째, 추가 설문을 통해 조사된 사용자요구 별 중요도를 파악하였다. 마지막으로, 요구사항 계층구조 및 파악된 요구사항 별 중요도를 기반으로 사용성 평가 시스템을 개발하였다.



[그림 1] 사용자요구 기반 사용성 평가 절차

### 2.1 제품특성 분석

평가 제품 특성의 종합적 파악 및 사용성 평가에의 활용을 위해 제품특성과 제품특성 간 연관성을 분석하였다. 제품특성은 제품 사용, 제품설명서 분석, 그리고 제품개발 담당 실무자의 의견 등을 종합하여 정의되었다. 제품특성의 예로는 구성 부품, 기능, 사용작업, 제품 사용환경, 그리고 평가척도가 있다. 또한, matrix 분석을 통해 파악된 제품특성간의 연관성을 파악(예: 부품×사용작업, 부품×평가척도) 하였다(표 1 참조). 분석된 제품특성 및 제품특성간 연관 matrix를

통해 평가 제품의 특성이 종합적으로 파악되었다. 도출된 제품특성 정보는 사용자요구 조사용 설문지 개발, 설문 분석, 그리고 사용성 평가 시스템 개발에 체계적으로 적용되었다.

[표 1] 연관성 분석 예시 (부품×사용작업)

사용작업		부품		
주요작업	관련작업	냉장실문	냉동실문	홈바
문 여닫기	냉장실 여닫기	○		
	냉동실 여닫기		○	
	홈바 여닫기			○
청소	닦기	○	○	○

## 2.2 사용자요구 조사

파악된 제품특성 및 제품특성간 연관성을 기반으로 설문지가 개발되고 제품의 사용자를 대상으로 평가되어 종합적인 사용자요구가 수집되었다. 설문지는 제품특성(예: 구성 부품, 기능, 사용작업)의 세부항목 별로 상세한 사용자요구 정보를 얻을 수 있도록 3가지의 주관식문항(선호 사항, 개선 사항, 개선안)으로 구성되었다. 예를 들어, 냉장고 부품인 문손잡이와 선반, 그리고 냉장고 기능인 입체냉각기능과 온도유지기능에 대하여 각각 선호 및 불편 사항, 그리고 개선안 의견을 수렴하였다. 개발된 사용자요구 설문은 대상 제품의 주요 사용자를 대상

[표 2] 사용자 요구 계층구조 예시: 냉장고 문

부품		평가척도	사용자요구
냉장고 문	냉장실문	조작용이성	부드러운 문 개폐 작은 힘으로 쉽게 문 개폐
		사용편리성	문 개폐시 주변(예: 싱크대, 가구)에 방해받지 않음
	냉장실문 손잡이	인지용이성	야간에도 쉽게 확인 가능한 손잡이
		파지용이성	파지가 용이한 형태 및 크기
		청소용이성	청소가 용이한 손잡이 형태

으로 광범위하게 평가되고 종합적인 사용자요구가 파악되었다. 설문을 통해 파악된 사용자요구를 기반으로 사용자요구 계층구조가 개발되었다.

설문으로 파악된 종합적인 사용자요구는 용어의 표준화를 통해 재해석되었다. 사용자요구는 사용자들의 주관적 의견이 서술식 표현으로 수집되므로 중복된 것을 가려내고 용어와 표현을 표준화하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 표준화의 일관성과 용이성을 높이기 위한 지침을 정해두고 이를 기반으로 수집된 사용자요구가 재해석되었다. 예를 들어, 냉장고의 경우 ‘냉장고 문이 뻑뻑하게 열려서 힘이 많이 듭니다’라는 사용자요구는 ‘부드러운 문 개폐’와 ‘작은 힘으로 쉽게 문 개폐’로 재해석될 수 있다.

## 2.3 사용자요구 계층구조 개발

재해석된 사용자요구는 분류과정을 통해 부품 별 및 기능 별 계층구조(needs hierarchy)로 개발되었다. 앞서 개발된 설문을 통해서도 부품 별, 기능 별, 사용작업 별, 그리고 사용환경 별 사용자요구가 수집되나, 사용작업과 사용환경 관련 요구사항은 분류과정을 통해 관련 부품 및 기능 별 계층구조에 포함될 수 있다. 또한 재해석된 사용자요구는 제품특성 분석 단계에서 파악된 평가척도 별로 분류되었다(표 2 참조).

평가척도	설계 요구사항	중요도 점수						잘 모르겠음	불편경험여부	
조작 용이성	부드러운 문 개폐	매우 낮음	낮음	약간 낮음	보통	약간 높음	높음	매우 높음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	작은 힘으로 문 개폐	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
사용 편리성	문 개폐시 주변(예: 싱크대, 가구)에 방해받지 않음	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[그림 2] 중요도 설문 예시: 냉장고 문

따라서 사용자요구 계층구조는 평가 제품의 전반적인 특성에 대해 사용자요구가 종합적으로 정리된 산출물이라 할 수 있다. 개발된 사용자요구 계층구조는 사용자요구 별 중요도 조사를 거쳐 사용성 평가 시스템 개발에 활용되었다.

#### 2.4 사용자요구 별 중요도 조사

사용자요구 기반 제품 사용성 평가의 정확성을 높이기 위하여 설문을 통해 사용자요구 계층구조 별 중요도가 조사되었다. 사용자요구 기반의 사용성 평가 시 보다 정확한 제품 평가를 위하여, 사용자요구 항목들은 중요도에 따라 차별적으로 평가될 필요가 있다. 따라서 제품 사용자를 대상으로 설문을 통해 제품 구성 부품이나 기능 별, 그리고 세부적인 사용자요구 별 중요도를 파악하는 것이 필요하다. 설문지는 사용자요구 계층구조의 수준 별(수준 1: 부품 및 기능, 수준 2: 평가척도, 수준 3: 사용자요구)로 중요도를 평가(예: 7점 척도)할 수 있도록 구성되며(그림 2 참조), 제품의 주요 사용자를 대상으로 평가되었다. 파악된 중요도는 사용성 평가 시스템 설계 시 사용자요구 항목 별 가중치로 적용되었다.

#### 2.5 사용성 평가 시스템 개발

사용자요구 계층구조와 사용자요구 별 중요

도 조사를 기반으로 사용성을 정량적으로 평가할 수 있는 시스템이 개발되었다. 체계적인 단계로 조사된 제품 전반의 사용자요구를 간편하고 용이하게 평가하기 위해 평가 시스템이 개발될 필요가 있다. 평가 시스템은 사용자요구 별 평가자의 평가 점수(예: 7점 척도)가 입력되면 중요도 가중치가 적용되어 부분점수(예: 부품 별 점수, 기능 별 점수) 및 총점수가 도출되도록 설계되었다(그림 3 참조). 또한 동일 제품에 대한 여러 평가자의 평가 결과를 종합하는 기능과

상세평가						
A. 작성 정보						
작성일자	2008-10-11					
작성자	홍길동					
작성부서	QE					
냉장고 Model명	aaa123					
B. 구성 부품별 평가						
구분	구성 부품	평가척도	번호	사용자 Needs 문항	평가 점수	
1. 냉장고 문	1.1 냉장/생동실 문	1.1.1 조작 용이성	1.1.1.1	부드러운 문 개폐		
			1.1.1.2	작은 힘으로 쉽게 문 개폐		
		1.1.2 사용 편리성	1.1.2.1	문 개폐시 주변(예: 싱크대, 가구)에 방해받지 않음		

(a) 평가 화면 예시: 냉장고 문

B. 구성 부품별 점수				
구분	구성 부품	가중 점수	가중 적용 표준화 점수	
1. 냉장고 문	1.1 냉장/생동실 문	4.7	66.7	
	1.2 냉장/생동실 문 손잡이	4.6		
		4.6	66.2	
3. 냉장/생동실 훔바	3.1 훔바 외부 문	4.0	57.6	
	3.2 훔바 외부 문 버튼	5.0	70.9	
	3.3 훔바 내부 (가드)	3.6	52.0	
	3.4 훔바 내부 (가드) 커버	3.6	51.2	
		4.1	59.0	

(b) 평가 결과 화면 예시: 냉장고 문

[그림 3] 사용성 평가 시스템 예시

여러 제품의 평가 결과를 비교하는 기능을 추가하여 실무에서 유용하게 활용될 수 있도록 하였다. 본 연구에서 개발된 평가 시스템을 활용함으로써 제품 전반에 대한 사용자의 요구의 설계 반영 정도를 평가하고 제품의 사용성을 정량적으로 분석할 수 있다.

### 3. 평가 방법 적용

본 연구에서 체계적으로 개발된 사용자 요구 기반의 사용성 평가 방법은 양문형 내장고의 설계 평가에 적용되었다. 양문형 내장고의 제품특성 및 제품특성간 연관성 분석을 기반으로 사용자 요구 평가 설문이 개발되었다. 설문은 가정주부를 대상으로 평가되어 다양한 사용자 요구가 수집되었으며, 이를 기반으로 사용자 요구 계층구조가 개발되었다. 또한 가정주부를 대상으로 focus group을 수행하여 사용자 요구 별 중요도를 평가하였다. 마지막으로 사용자 요구 별 중요도를 기반으로 MS Excel을 이용하여 사용성 평가 시스템을 설계하였다.

### 4. 토의 및 결론

본 연구는 사용자 요구를 기반으로 사용성을 평가하는 체계적인 절차가 개발되었다. 사용성이 높은 사용자 중심의 제품을 설계하기 위해서는 사용자 요구를 제품 설계에 반영하는 것이 중요하다. 따라서 사용자 요구의 제품 반영 정도의 평가를 통해 제품의 사용성을 진단할 수 있다. 본 연구는 제품 전반에 대한 사용자 요구 및 사용자 요구 별 중요도를 파악하였다. 사용자 요구는 제품특성 및 제품특성간 연관성 분석을 기반으로 체계적으로 파악되었다. 또한 본 연구는 사

용자요구에 기반한 평가 시스템을 개발하여 제품의 사용성을 정량적으로 평가할 수 있도록 하였다. 이처럼 체계적인 절차를 통해 개발된 평가 시스템을 통해 제품의 사용성을 정량적으로 평가할 수 있다.

본 연구는 제품특성 전반에 관한 다양한 사용자 요구 수집을 기반으로 하여 제품의 사용성을 종합적으로 평가할 수 있는 시스템을 개발하였다. 기존 연구들은 주로 제품의 대표적인 사용작업(benchmark task)이나 분석하고자 하는 특정 설계요소만을 대상으로 하여 사용성 평가를 수행하였다. 예를 들어, 사용성이 좋은 휴대폰 버튼의 크기나 형태를 분석하기 위해 특성이 다른 여러 휴대폰을 대상으로 동작이나 힘을 측정하는 연구를 수행하였다(Drury and Hoffmann, 1992; Brand and Hollister, 1999; Colle and Hiszem, 2004). 하지만 특정 설계요소나 기능이 아닌 제품의 전반적인 사용성을 체계적으로 평가하기 위한 방법은 미약한 실정이다. 본 연구에서는 제품 전반을 고려하기 위하여 제품특성 및 제품특성간 연관성 분석을 통해 평가 제품의 전반적인 특성을 빠짐없이 파악하고자 하였다. 또한 설문 시, 종합적인 요구사항 파악을 위하여 제품특성 전반에 대하여 주관적인 의견을 수렴하였다. 따라서 수집된 사용자 요구는 평가 제품에 관한 전반적인 사용성 문제들이 포함되어 있으며, 이를 기반으로 개발된 시스템을 활용함으로써 제품 사용성을 종합적으로 평가할 수 있다. 본 연구에서 개발된 종합적인 사용성 평가 시스템은 기업의 실무에서 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 제품 전반의 사용성을 정량적으로 분석할 수 있는 평가 시스템을 개발하였다. 기존의 연구는 제품의 사용성을 정

량적으로 분석하기 위해 실험적 방법을 기반으로 평가를 수행하였으나 제품 전반에 대한 종합적 분석은 미흡하다. 반면 정성적인 평가 방법(예: 관찰 기법, 시나리오 평가, 전문가 평가)은 제품 사용성 전반을 종합적으로 평가할 수 있으나 정량적인 평가가 미흡한 한계가 있다. 본 연구는 설문을 통해 수집된 주관적인 사용자요구를 제품 개발자의 용어로 재해석하고 각 요구사항의 중요도를 평가하였다. 또한 개발된 시스템을 통하여 중요도가 반영된 사용자요구 항목들은 제품 사용자나 개발자에 의해 평가(예: 7점 척도)되고 점수화되었다. 본 연구는 주관적인 사용자요구를 기반으로 한 시스템 개발을 통해 사용성을 정량화하였다는 점에서 의의가 있다. 사용성의 정량화를 통하여 제품 간의 선호/비선호 사용성 요소들을 비교할 수 있다. 또한 낮은 점수의 항목에 대해서는 심층분석을 통해 원인을 파악하고 개선안을 제시하는 목적으로 시스템이 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 특정 제품군을 대상으로 하는 사용성 평가 시스템을 개발하였으나, 제품특성 변화를 유동적으로 수용할 수 있도록 지속적인 보완이 필요하다. 본 연구에서 개발한 평가 시스템은 현재 출시된 제품의 특성(예: 부품, 기능)에 대한 전반적인 평가가 가능하지만 추가되는 부품이나 제품을 즉각적으로 반영하여 평가할 수 있는 시스템 구현이 필요하다.

## 참고문헌

- [1] 이원섭, 유희천 (2007). 인간공학적 제품설계를 위한 종합적이고 체계적인 사용성 평가 방법 개발. *대한산업공회 2007 추계 학술대회*.
- [2] 장준호, 이상기, 유희천 (2006). 손 동작 분석을 통한 제품 설계 평가 방법의 개발. *대한인간공학회 2006 춘계 학술대회*.
- [3] Brand, P.W. and Hollister, A.M. (1999). *Clinical Mechanics of the Hand* (3rd ed.). Mosby, St. Louis.
- [4] Colle, H. and Hiszem, K. (2004). Standing at a kiosk: Effects of key size and spacing on touch screen numeric keypad performance and user preference. *Ergonomics*, 47, pp.1406-1423.
- [5] Drury, C.G. and Hoffmann, E.R. (1992). A model for movement time on data-entry keyboards. *Ergonomics*, 35, pp.129-147.
- [6] Carroll, J.M. (2000). *Making Use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions*. London, MIT Press.
- [7] Courage, C. and Baxter, K. (2005). *Understanding Your Users: A Practical Guide to User Requirements*. Morgan Kaufmann.
- [8] Dumas, J.S. and Redish, J.A. (1999). *Practical Guide to Usability Testing*, Intellect Books.
- [9] Hom, J. (1998). *The Usability Methods Toolbox*. Retrieved October 10, 2008 from <http://jthom.best.vwh.net/usability/>.
- [10] Jordan, P.W., Thomas, B., and Weerdmeester, B. (1996). *Usability Evaluation in Industry*. Taylor & Francis, Inc., London, UK.
- [11] Kuniavsky, M. (2003). *Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. Morgan Kaufmann.

- [12] Nielsen J. (1992). Finding Usability Problems through Heuristic Evaluation. In *Proceedings of CHI '92 (Monterey)*, ACM, pp. 373-380.
- [13] Nielsen J., and Molich, R. (1990). Heuristic Evaluations of User Interfaces. In *Proceedings of CHI'90, (Seattle)*, ACM, J.C. Chew & J. Whiteside (Eds.), Addison-Wesley, NY, pp.249-256.
- [14] Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing*. John Wiley and Sons, New York, NY.
- [15] Suri, J.F. and Marsh, M. (2000). "Scenario building as an ergonomics method in consumer product design." *Applied Ergonomics*, 31(2), pp.151-157.
- [16] UsabilityNet (2006). *Usability Evaluation Tools & Methods*. Retrieved October 10, 2008 from <http://www.hostserver150.com/usabilit/tools/methods.htm>.
- [17] Wixon, D., and Ramey, J. (1996). *Field Methods Casebook for Software Design*, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.