

# 정보기술 제품의 사용성 평가방법 - Usability Evaluation Method of Infomation Technology Product -

임치환\*  
이민구\*

## Abstract

The evaluation of product may be classified by technical tests or by ergonomics assessments. If an ergonomics assessment is required, then the three types of interface dimension are available to the researcher. In this paper, we proposed the heuristic evaluation method for usability of product in the three types of interface dimension. The evaluation method is used the fuzzy weighted checklist technique computerized for evaluating or comparing prototype of system and IT product.

### 1. 서론

미래에 다가올 정보화 사회는 개인과 개인, 개인과 조직, 조직과 조직이 긴밀한 연관관계를 가지고 대량의 정보를 주고 받으며, 개인적인 기호에 근거한 가치관의 정립으로 의복, 식품, 주택, 제품 등 일상 생활에 관련된 상품들의 선택권의 폭이 확대되어 개인들은 소비생활과 편의에 따라 상품을 고를 수 있는 풍요한 사회가 될 것이다. Alvin Tofler가 주장한 제 3의 물결(The Third Wave) 이 밀려오는 사회에 대한 묘사에서 처럼 산업 사회 이후의 탈 규격화, 탈 대량화, 탈 전문화, 탈 동시화와 함께 정보사회의 비물질화, 하이테크화, 인간육구의 다원화 및 인간중시화 현상이 현사회에서 부각되고 있다.

이러한 현상의 일환으로 제품의 개발에 있어서 규격 및 품질뿐만 아니라 부가가치 및 사용편이성(usability)을 높이는 노력이 필요한데, 이를 위해서는 제품설계에서 부터 제조 및 평가에 이르기까지 제품 중심적인 설계(product oriented design)에서 인간 중심적인 설계(human oriented design)로의 사고변환이 요구된다[10]. 사람들은 사용이 어렵고 불편한 제품의 사용을 꺼리는 경향이 매우 높아졌으며, 보다 배우기 쉽고 사용하기 쉬운 것을 선호하고 있다. 산업기술과 정보의 발달로 정보기술 제품(IT product)의 기능은 더욱 복잡해지고 이를 사용하는 주체인 인간의 능력은 제한적이므로, 사용자는 제품을 사용하는데 곤란하거나 배우기 어렵다면 아무리 좋은 제품이라도 사용하지를 꺼리게 된다.

특히 정보기술 제품의 경우 기술적 측면 못지 않게 기능성(functionality), 사용편이성(usability) 등이 중시되는데, 이것은 정보기술 제품의 사용이 고도의 지적처리 과정을 포함하기 때문이다. 따라서 사용자들에 대한 이해, 학습, 숙련 등이 필요하며 인간공학적 평가에서 사용성 문제가 대두되고 있다[3].

일반적으로 제품평가에는 크게 기술적 테스트(technical tests)와 인간공학적 평가(ergonomics assessments)로 분류된다[9]. 제품의 특성, 규격 및 품질과 연관된 기술적 테스트를 통해 물리적으로 하자없는 제품을 확신한다 하더라도, 제품의 안전 및 사용의 편리성을 보장하는 인간공학적 평가가 수반되어야 한다. 제품과 사용자간의 상호작용(interaction)을 고려하는 인간공학적 평가방법으로는 사용자 시도(user trial), 전문가 평가(expert appraisal), 수행도 검사(performance tests) 등이 있다.

정보기술 제품의 설계는 하드웨어 측면과 소프트웨어 측면이 있는데, 하드웨어 측면에 비해 소프트웨어 측면은 사용자에 대한 이해가 설계의 제한요소가 되고, 중요한 설계 특성들(features)이 종종 감추어져 있으며, 설계표준이 모호하고 너무 일반적인 경향이 있다[4]. 따라서 정보기술 제품의 적합한 평가 형태를 결정 하기 위해서는 제품이 사용되어지는 과정 및 방법을 연구하고, 평가를 위한 중요한 기준들(criteria)을 규명해야 할 필요가 있다[1,10]. 본 연구에서는 사용성(usability)의 정의 및 사용자와 제품간의 새가지 인터페이스(interface)를 제시하고, 이 새가지 인터페이스에 대해 정보기술 제품의 사용성 평가를 위한 효과적인 방법을 제시하고자 한다.

\* 한국과학기술원 산업공학과

접수 : 1993년 10월 16일

확정 : 1993년 10월 26일

2. 사용성 평가.

누구나 모든 제품에 높은 사용성(usability)을 바라지만 단순히 표면에 보이지는 않는다. 따라서 사용성을 보증하기 위해서는 제품의 개발 단계에서 실제로 사용성의 관심사를 포함시키는 노력이 요구되며, 사용성에 대한 확실한 정의를 필요로 한다. 국제 표준기구(ISO)에 따른 사용성에 대한 정의는 다음과 같다.

“ 제품의 사용성이란, 주어진 사용자가 주어진 환경내에서 주어진 목표를 성취할수있는 정도이다. ”

그러나 실제로 사용성을 높이고 사용자가 선호하는 제품을 위해서는 더욱 더 명확한 정의가 요구된다. Eason[2]에 따르면 사용성은 사용자의 본성뿐만 아니라 작업(task)과 시스템의 특성(characteristic)에 의존한다고 주장 하였으며, Shackel[11]은 다음과 같은 사용성의 운용적 정의(operational definition)를 제시하였다.

- 효율성(effectiveness) - 수행도(performance), 작업속도 및 오류
- 학습성(learnability) - 훈련(training) 및 사용자 지지(user support)
- 유연성(flexibility) - 적응(adaptation)
- 사용자 태도(user attitude) - 피곤, 불편, 좌절, 노력 등

결국 사용성 정의의 관점은 어떻게 시스템의 사용성을 평가할 수 있는가에 있다. 본 연구에서는 사용성을 <표 1>에서 처럼 생리적 형태적 인터페이스, 지적 인터페이스, 감성적 인터페이스의 세가지 수준으로 정의하고, 각 인터페이스에 대한 <표 2>의 기준들(criteria)을 평가에 사용할 것이다. 높은 사용성을 성취하기 위한 방법은 먼저 사용자 집단과 그들의 작업(task)에 대한 이해가 요구된다.

Table 1. Three Types of Interface

인터페이스의 세가지 수준	인간의 특성과 예
A. 생리적 형태적 인터페이스	필요, 최소한의 요건 '보인다', '잡는다'
B. 지적 인터페이스	알기 쉬운 지적 이미지 환기 사용자의 능숙함에 대응 '안다'
C. 감성적 인터페이스	제품의 인상으로 추상화 '즐겁다'

Table 2. Criteria of Three Interface

PART A. 생리적, 형태적 인터페이스	
A1.	적절한 모양 및 조작성 (Appropriate Shape and Controlability)
A2.	기능성(Functionality)
A3.	시인성(Visuality)
A4.	유연성(Flexibility)
A5.	사용자 지지 및 유지(User Support and Maintenance)
PART B. 지적 인터페이스	
B1.	일관성(Consistency)
B2.	정보 피드백(Informative Feedback)
B3.	학습성(Learnability)
B4.	명확성(Explicitness)
B5.	에러 예방(Error Prevention)
PART C. 감성적 인터페이스	
C1.	만족성(Satisfaction)
C2.	안락성(Comfort)
C3.	신뢰성(Reliability)
C4.	독창성(Originality)
C5.	안전성(Safety)
C6.	편리성(Convenience)

처음에 완벽한 사용자 인터페이스를 디자인하는 것이 불가능하므로 계획(plan), 디자인(design), 원형(prototypes), 테스트(test), 재설계(redesign) 등의 반복적인 디자인 과정을 거치게 된다. 디자인 초기에는 일반적인 설계 지침을 고려한 발견적 평가(heuristic evaluation)를 수행하는 것이 좋으며, 이러한 발견적 평가는 실제 사용자의 행동을 정교한 점검표(checklist)를 가지고 분석함으로써 단지 한사람의 견해가 아닌 사용성 지침의 기초로 사용될 수 있다. 사용자 인터페이스 디자인에서는 자유도가 매우 크고, 종종 사용성 지침이 비전문가가 이해하기 어려운 모순들을 포함하는 경우가 있으므로, 발견적 평가는 실증적인 실험(empirical testing)을 통해 보충하는 것이 좋을 것이다.

발견적 평가 기법으로써 <표 3>은 새가지 인터페이스중 지적 인터페이스의 학습성(learnability) 기준에 대한 점검표를 나타낸다. 각 문항별로 평가 하도록 되어 있으며, 각 평가는 그 기준에 대한 평점(숫자 또는 언어 등)으로 나타낼 수 있다.

Table 3. Checklist of Learnability Criterion in Cognitive Interface

3. Learnability

1. Getting started to operate the system	difficult	1	2	3	4	5	easy	NA
2. Time to learn to use the system	long	1	2	3	4	5	short enough	NA
3. Exploration of features by trial and error	risky	1	2	3	4	5	safe	NA
4. Number of steps per task	too many	1	2	3	4	5	just right	NA
5. Steps to complete a task follow a logical sequence	rarely	1	2	3	4	5	always	NA
6. Learning advanced features	difficult	1	2	3	4	5	easy	NA
7. Discovering new features	difficult	1	2	3	4	5	easy	NA
8. Remembering names and use of commands	difficult	1	2	3	4	5	easy	NA
9. Completion of sequence of steps	unclear	1	2	3	4	5	clear	NA
10. Accessing help messages	difficult	1	2	3	4	5	easy	NA
11. Amount of help messages	inadequate	1	2	3	4	5	adequate	NA
12. Use of tutorials for beginner	unhelpful	1	2	3	4	5	helpful	NA
13. Use of reference manuals	unhelpful	1	2	3	4	5	helpful	NA

\* NA: Not Applied

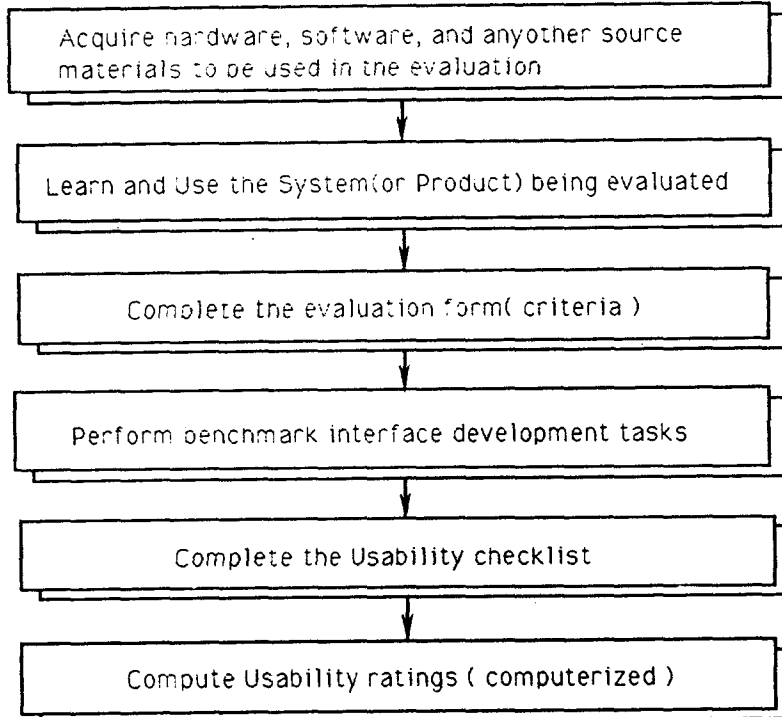
실제로 사용되는 다양한 평가 방법들로는 종이와 연필 검사(paper and pencil test)로 불리는 개념 실험(concept test), 전문가의 관찰(expert review), 시스템의 원형(prototypes)이나 모형(mock-ups)을 사용하는 모의 실험(simulation trial), 반복적인 실험실 실험(iterative laboratory trial), 감사(audits), 사후 분석이 용이한 자동기록법(autologging), 추후 연구(follow-up studies), 현장 연구(field studies) 등이 있다[1,4]. 그러나 위에서 열거한 평가 방법들은 순수히 하나의 형태만을 사용하는 경우는 오히려 드물고, 제안된 여러 방법들을 혼용하고 배합하여 사용하는 경우가 많다.

다음 장에서는 본 연구에 사용된 발견적 방법으로써 전산화된 시스템의 원형이나 모형을 전문가 또는 실사용자에 대해 제품을 평가하거나 비교하기 위하여 모호 집합(fuzzy sets)을 이용한 가중 점검표(weighted-checklist)기법을 제시한다.

### 3. 사용성 평가방법

전문가 또는 실사용자에 대해 제품의 사용성을 평가하거나 비교하기 위해 <표 4>의 과정을 거치게 된다. 사용성 평가를 수행하기 이전에 평가자에게 시스템의 유형과 목적을 제공하고, 평가자의 배경, 사용경험 등에 대해 조사하는 것이 필요하다. 이는 평가 결과와 밀접한 연관 관계를 가지므로 평가 결과 분석에 중요한 자료가 된다.

Table 4. Step of Usability Evaluation Method



전산화된 사용성 평가 프로그램은 정규화된 가중치(normalized weight)를 얻기 위해 기준들의 상대적 중요도를 쌍비교한 추정값을 사용하는데, 이 추정값에 대해 역의 성질(reciprocal property)과 일관성 성질(consistency property)이 성립함을 가정한다[8]. 평가 프로그램의 내용은 먼저 앞에서 언급한 세가지 인터페이스 측면의 기준에 대한 상대적 중요도를 정규화된 가중치  $w_i$ 로 변환하는 과정과 언어 변수들(linguistic variables)을 사용하여 한번에 한 기준씩 평가한 평점  $r_i$ 를 얻은후 제품의 합성점수를 계산하는 것이다. 제품의 합성 점수(composite score)는 식(1)에와 같이 가중 평균이 된다.

$$R = \sum w_i r_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

대체로 각 기준의 평점은 숫자나 문자가 될 수 있는데, 문자는 즉시 숫자로 변환 될 수 있고, 또한 수치 평점의 경우 포함되는 의도하지 않은 정확성 때문에 문자로 평가하는 것이 선호된다. 보통 정규화된 가중치는 절대치로써 쉽게 결정될 수 없기 때문에 우선 쌍비교(pairwise comparison)에 의해 얻어진 가중치 비율을 정규 가중치의 최선의 조합으로 변환하는 기법을 사용한다. 각 기준에 대한 언어평점은 14개의 모호 집합들(fuzzy sets)의 언어값들을 이용한다[8]. 각 언어값들은 네 꼭지점으로 특징 지워지는 소속함수(membership function)로써 모호집합을 나타낸다.

평점에 언어변수들의 언어값을 이용하면 앞 식의 가중평균 R로 부터 얻게 되는 합성함수도 역시 소속함수를 갖는 모호집합이다. 이때 유도된 모호집합을 의미있는 언어변수로 변환하는것이 이해하기 쉽고 편리한데, 이런 과정을 "언어근사(linguistic approximation)"라 부르며, 언어변수의 모호 집합들 중에서 가장 가까운 것을 선택하는 방법을 이용한다.

4. 사용예

위에 기술한 이론적 근거에 기반한 프로그램에서는 정규 가중치들의 최상조합을 결정하고, 모호 합성점수와 그것의 언어근사를 계산한다. 이 프로그램은 Microsoft Windows 3.1판에서 운용되며, Microsoft Visual Basic for Windows로 작성되었다. Microsoft Visual Basic for Windows는 윈도우즈 응용 프로그램에 필요로 하는 기본적인 모든 오브젝트와 GUI(graphic user interface)환경이 주는 모든 장점을 제공하는 특징이 있다. 본 프로그램은 <그림 1>에서 처럼 12개의 폼(form) 윈도우들로 구성된다.

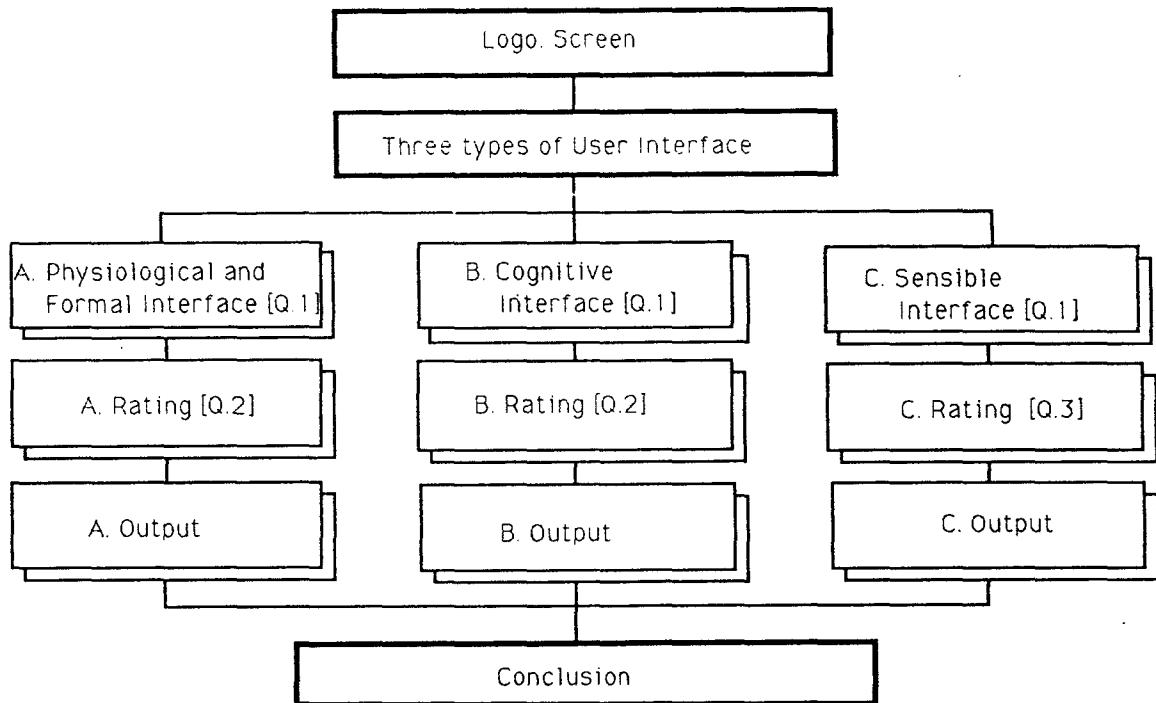


Figure 1. Configuration of form windows in using the program

입력으로는 한 인터페이스에 대해 기준의 갯수(number of criteria), 정규 가중치를 계산하기 위한 각 기준간의 쌍비교값과 각 기준에 대한 언어변수를 사용한 평가(rating) 등이 있다. 출력으로는 각 기준에 대해 계산된 정규가중치, 모호 합성함수의 모호집합과 중앙치, 그리고 언어 합성점수가 제시된다.

프로그램을 실행시키면 <그림 2>과 같은 로고(logo) 화면이 제시되고 시작(start)버튼을 클릭함으로써 전개된다. <그림 3>에서 세가지 인터페이스중 하나를 선택하고, 선택된 인터페이스에 대한 평가가 시작된다. 각 기준에 대한 쌍비교를 위해 <그림 4>에서와 같은 대화상자들(dialog boxes)이 제시된다. 여러 사람의 쌍 비교값을 적용하기 위해서는 위의 가정에서 역의 성질을 만족하기 위해 쌍 비교값의 기하평균을 사용한다. <그림 5>에서 각 기준들에 대한 언어 평점을 사용하여 평가한후 <그림 6>에서와 같은 출력결과가 제시된다. 세가지 인터페이스중 나머지에 대해서도 같은 방법으로 실행한후 총 결론에서 세가지 인터페이스 평가에 대한 언어 근사값을 얻을수 있다.

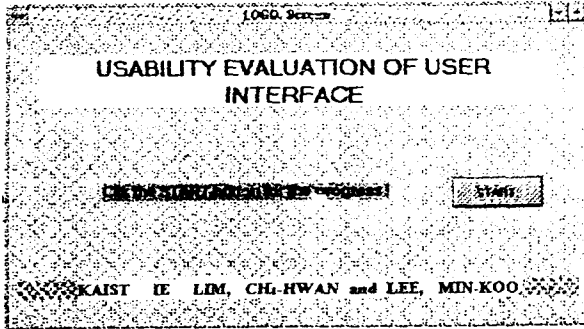


Figure 2. LOGO Screen

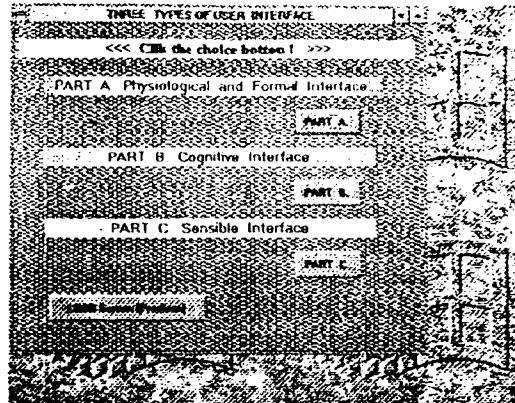


Figure 3. Three types of User Interface

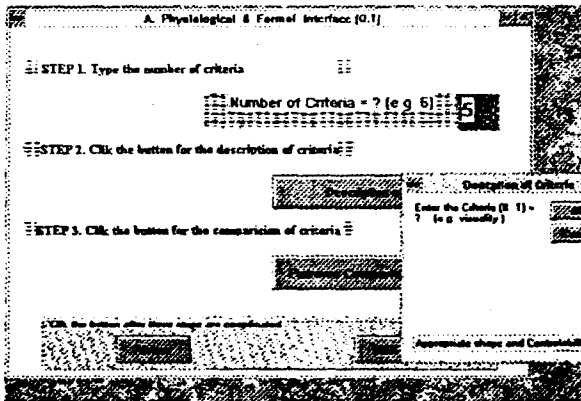


Figure 4. Physiological and Formal Interface (PART A.)

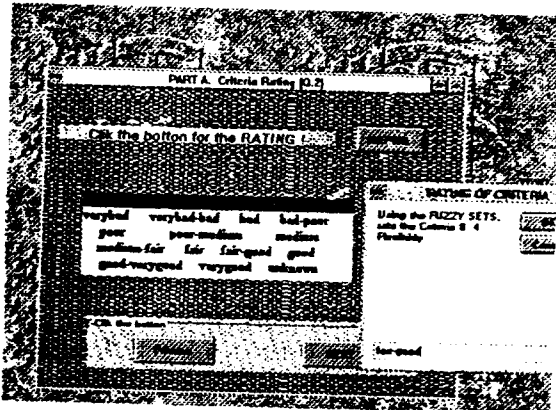


Figure 5. Criteria Rating

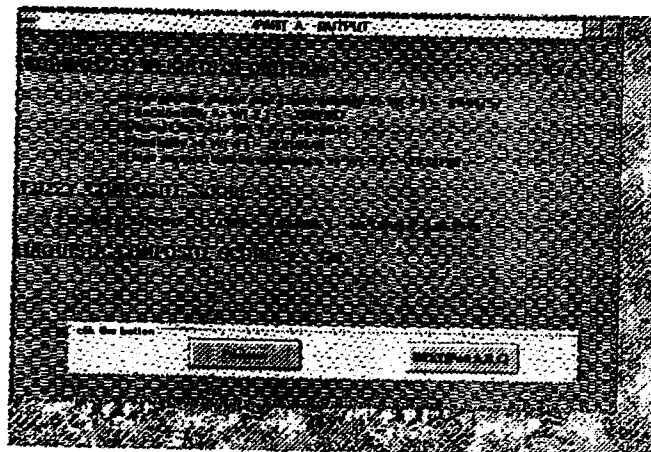


Figure 6. Output (PART A.)

## 5. 결론

정보기술 제품의 사용이 고도의 지적처리 과정을 포함함으로써 사용자들에 대한 많은 이해가 요구되며 제품의 인간공학적 평가에서 사용자 인터페이스에 대한 사용성 문제가 발생한다. 본 연구에서는 사용자와 제품간의 세가지 인터페이스 차원에서 제품의 사용성 평가를 위한 발견적 평가 방법을 제시하였다. 시스템의 원형이나 모형 또는 제품을 전문가 또는 실사용자에게 평가하거나 비교하게 하기 위해 평가 방법으로 모호집합을 이용한 가중점검표 기법을 사용하였다. 제시된 평가방법은 디자인 초기에 일반적인 설계지침을 고려하여 수행하는 것이 좋으며, 단지 한 사람의 견해가 아닌 사용성 지침의 기초로 사용할 수 있다. 또한 출하된 제품에 대해 경쟁관계에 있는 타제품과 비교하기 위한 수단으로써 사용될 수 있을 것이다. 평가에 사용된 프로그램은 GUI(Graphic User Interface)환경이 주는 배우기 쉽고 편리한 특성을 포함함으로써 누구나 손쉽게 응용할수 있는 장점을 가진다.

## 참 고 문 헌

- [1] Booth, P.A., *An Introduction to Human-Computer Interaction*, Lawrence Erlbaum, 1990.
- [2] Eason, K.D., Towards the experimental study of usability, *Behaviour & Information Technology*, 3.2, pp.133-143, 1984.
- [3] Goodwin, N.C., Functionality and usability, *Communication of the ACM*, 30.3, pp.229-233, 1987.
- [4] Helander, M., *Handbook of Human-Computer Interaction*, pp.755-903, Elsevier Science, 1988.
- [5] Johnson, G.I., Clegg, C.W, and Ravden, S.J., Toward a practical method of user interface evaluation, *Applied Ergonomics*, 20.4, pp.255-260, 1989.
- [6] Murray, W.H., and Pappas, C.H., *Using Visual Basic: Writing Windows Applications*, Addison-Wesley, 1992.
- [7] Nielsen, J., The Usability Engineering Life Cycle, *IEEE Tr.on Computer*, March, pp.12-22, 1992.
- [8] Park, K.S., and Kim, J.S., Fuzzy Weighted Checklist with Lingustic Variables, *IEEE Tr.on Reliability*, August, 1990.
- [9] Rennie, A.M., The application of ergonomics to consumer product evaluation, *Applied Ergonomics*, 12.3, pp163-168, 1981.
- [10] Sanders, M.S., and McCormick, E.J., *Human Factors in Engineering and Design*, McGraw-Hill, 1987.
- [11] Shackel, B., Ergonomics in design for usability, *People and Computers: Designing for usability*, Cambridge, 1986.