

사용편의성 평가를 위한 사용자 분류에 관한 연구

A Study on User-Classification for Usability Evaluation

김창수

한국과학기술원 산업디자인학과

윤정선

한국표준과학연구원 인간공학그룹

김명석

한국과학기술원 산업디자인학과

1. 서론
2. 사용편의성의 개념
3. 사용편의성평가에 있어서 사용자분류의 필요성
4. 사용자분류의 이론적 배경
 - 4.1. 사용자 행위 모델
 - 4.2. 사용자의 규칙체계
 - 4.3. 규칙의 획득과 전문성의 발달
5. 사용자분류에서의 측정변수
6. 사용자분류를 위한 사용자큐브의 제시
7. 실험대상선정 및 작업선정
8. 규칙평가설문지 개발
9. 인공현실감 시뮬레이터의 개발
10. 본 실험
11. 사용자분류방법
 - 11.1. 실험 데이터의 분석
 - 11.2. 사용자 분류 방법
12. 사용자집단별 사용특성 분석
13. 각사용자 집단별 디자인 가이드라인 제시
14. 연구결론 및 금후과제

초 록

제품과 사용자의 관계를 생각해 볼 때, 비록 하나의 제품을 두고 보더라도 매우 다양한 특성의 사용자집단이 존재함을 알 수 있다. 이러한 사용자집단들은 각기 서로 다른 사용상의 특성과 니드(needs)를 가지고 있다. 이러한 제품사용환경에서 디자이너들에게는 제품의 사용자들은 어떠한 분류가 있으며, 그들 각각은 어떠한 사용상의 특성을 가지고 있는지를 알아내 디자인에 반영하는 것이 중요한 디자인 활동이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 사용자를 사용의 관점에서 관찰하여 사용자행위의 근간을 이루는 규칙의 정확도, 행위의 속도, 문제해결의 속도를 기준으로 사용자를 분류하고 이를 토대로 사용자의 사용상의 특징을 밝혀내었다. 그리고 각 사용자집단별로 디자인 가이드라인을 추출해내므로써 사용자분류를 통한 사용자 인터페이스 디자인의 가능성을 제시하였다. 본 연구에서 제시된 사용상황에 존재하는 다양한 사용자들을 고려할 수 있는 방법은 좀 더 체계적이고 효과적인 사용편의성평가를 수행하는데 도움이 될 것으로 예상된다.

Abstract

One product has so many different kind of user groups and each user group has different characters and needs of use. So, designer has difficulty in defining which group is major or sub in a product, what kind of characters and needs does that group has. In this study, we classify the user upon three factors ; accuracy of rules, speed of action, speed of problem solving and propose design guideline for the classified user group. The results of this study will be applied to more user-friendly design approach.

Key words

사용편의성, 사용자분류, 디자인평가, 인공현실감

1. 서론

현대를 흔히 '정보화'시대, '탈산업'사회라고 말하고 있다. 이는 컴퓨터의 발달과 함께 하드웨어적인 재화의 가치가 소프트웨어적인 정보로 변화되어 가고 있음을 이야기하고 있는 것이다. 이러한 변화는 하드웨어 중심적 제품형태를 기능의 제약으로부터 벗어나게 하였고 아울러 현 시대를 소프트웨어 산업중심으로 변화게 하였다.

이와같은 소프트웨어 산업의 발달은 기술적 측면에서 시스템 성능의 대형화와 다기능화를 가능케 하였지만 결과적으로는 시스템의 복잡도를 증가하게 만들었으며 그로인해 시스템의 사용편의성(Usability)문제가 중요한 이슈로 부상하게 되었다. 사용편의성이란 주어진 환경에서 사용자가 얼마나 빨리, 효율적이고, 쉽게, 주어진 작업을 수행할 수 있는가 하는 정도를 의미한다. 따라서 사용편의성이란 기존의 시스템 중심의 설계에서 탈피한 사용자 중심의 설계개념의 도입이라 할 수 있다. 이러한 사용편의성은 사용자의 본질을 파악하고, 사용자의 관점에서 디자인 문제를 발견할 수 있다는 측면에서 최근 그 중요성을 더하고 있다. 특히 사용자 인터페이스 디자인에서의 추구하는 목표가 사용편의성 중대라고 볼 때, 사용자 인터페이스 디자인에서는 디자인을 평가할 수 있는 주요한 평가도구로 사용될 수 있으므로 더욱 더 관심을 가지는 분야가 되었다.

사용편의성의 개념이 사용자의 관점에서 접근하는 분야라면, 사용편의성에서의 사용자의 개념과 분류가 명확히 이루어져야 하는 것은 당연한 일이다. 하지만 지금까지의 사용편의성의 연구들은 사용편의성을 평가하고 측정하는 방향과 사용편의성을 디자인과 접목시키는 방향으로만 진행되어와 사용자의 개념과 분류가 제대로 이루어져 있지 않은 상황이다.

사용편의성에서의 사용자에 대한 연구는 두가지 측면에서 접근되어져 왔다. 하나는 전문가(Expert)-초심자(Novice)의 이분법적 접근이며, 다른 하나는 사용자 프로파일(Profile)식 접근이었다.

전문가-초심자의 이분법적 접근은 시스템을 사용하는데 사용자가 얼마나 잘 쓰느냐에 관한 관점의 접근이다. 하지만 사용편의성에서는 사용자의 능력보다는 사용자의 사용특성을 파악하고 그 사용특성에 따른 디자인 문제점을 밝히는 것이 더 타당한 접근법이라 할 수 있다.

또한, 사용자 프로파일식 접근은 사용특성을 사용자의 사용환경적 측면에서 알아보고자 하는 것이다. 즉, 사용자의 성별, 나이, 학력정도, 사용경험 등을 토대로 사용상에 나타나는 특성

을 유추하려는 것이다. 하지만 이러한 접근의 문제점은 사용상황에 영향을 미칠 수 있는 요소들이 사용자의 사용환경적 요소로 설명하기는 불충분하다는 것이다.

따라서, 본 연구에서는 사용편의성에서 추구해야 하는 사용자에 대한 올바른 접근법이 무엇인지를 고찰해 봄으로서, 사용자의 사용특성과 디자인 문제를 좀 더 명확히 밝혀내보고자 한다.

2. 사용편의성의 개념

사용편의성에 대한 연구는 1971년 밀러(Miller)에 의해 '사용하기 쉬움(ease of use)'을 측정하는 관점에서 처음으로 시도되었다. 그리고 이것들은 베네트(Bennett, 1979)에 의해 사용편의성을 서술함으로써 좀 더 발전되었다. 사용편의성의 개념이 처음으로 논의되고, 구체적인 정형적인 정의가 내려진 것은 샤켈(Shackel, 1981)에 의해서이다. 또한 베네트(Bennett, 1984)은 이를 개선하고 발전시킨 정의를 만들었다.¹⁾

베반(Nigel Bevan, 1991)은 사용편의성의 정의를 광의적 개념과 협의적 개념의 두가지 관점에서 서술하였다.²⁾ 광의적 개념은 사용자가 제품을 사용하는 상황에서 사용의 질을 논하는 것이며, 협의적 개념은 이러한 사용의 질을 구현하기 위한 구체적인 방법과 구성요소를 논하는 것이라 할 수 있다.

또한, 맥클로드(Miles Macleod, 1993)는 사용편의성을 제품 중심적 관점, 전체 시스템적 관점, 상호작용의 질적 관점, 상호작용의 결과적 관점으로 분류하여 정의하였다.³⁾

이러한 두가지의 관점을 요약해보면, 사용편의성은 전체시스템적 관점과 상호작용의 질적 관점을 포함하는 광의적 개념과 제품중심적 관점과 상호작용의 결과적 관점을 포함하는 협의적 개념으로 나누어볼 수 있다.

즉, 광의적 개념은 전체시스템에서 환경, 작업, 제품, 사용자사이의 상호작용의 질을 말하는 것이며, 협의적 개념은 이런 상호작용의 질을 야기하는 구성요소(유효성, 능률성, 만족성)를

1). edited by Jenny Preece, Human-Computer Interaction, Prentice Hall, 1990, pp27-41

2). Nigel Bevan, Symbiosis of Human and Artifact, "Usability is Quality of Use", Proceedings of the Sixth International Conference on Human-Computer Interaction Volume2, Tokyo, Japan, 1995, pp349-350

3). Nigel Bevan and Miles Macleod, usability specification and measurement, National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex, UK, 1993, pp. 6-7

측정하는 방법을 말하는 것이다.

이러한 관점에서, 광의적 개념은 국제표준기구(ISO)에서 규정 한 사용편의성의 정의가 가장 적합하다고 볼 수 있다.

“제품의 사용편의성이란, 주어진 사용자가 주어진 환경내에서 주어진 목표를 성취할 수 있는 정도를 나타낸다”⁴⁾

또한, 협의적 개념은 샤켈(Shackel)의 사용편의성의 운용적 정의(operational definition)⁵⁾가 가장 적합하다고 볼 수 있다. 사용 편의성은 아래에 정의된 운용적 제한점에 의해 측정되고 명세 화되어야 한다.

- 유효성(effectiveness) - 작업수행(속도와 오류)
- 학습성(learnability) - 훈련과 사용자지원
- 유연성(flexibility) - 적응
- 사용자태도(user attitude) - 피로, 불편, 좌절

따라서, 이러한 운용적 제한점에 의해 협의적 개념은 다음과 같이 정의될 수 있다.

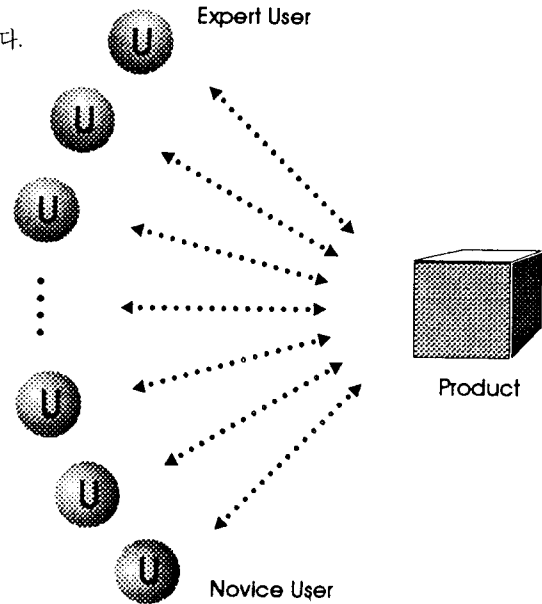
“주어진 사용자가 주어진 환경에서 주어진 제품을 사용하는데 있어서, 유효성, 학습성, 유연성, 사용자태도를 중심으로 측정 하고 명세화하여, 제품의 사용편의성문제를 밝히고 이러한 문 제가 다시 일어나지 않도록 보장하는 체계적인 방법을 모색하 는 것을 말한다.”

3. 사용편의성평가에 있어서 사용자분류의 필요성

사용자는 육체적, 정신적, 인지적, 사회적 특성에 따라 매우 다 양한 형태로 나타나며, 이러한 특성에 따라 제품의 사용형태도 다양하게 표현된다. 이러한 관계를 사용자와 제품사이의 상호 작용이 일어나는 사용환경의 관점에서 본다면, 고정된 하나의 제품과 다양한 여러 사용자들의 관계로 표현할 수 있다. 이 때, a라는 사용자에게는 사용하기 편리하더라도 b라는 사용자 에게는 불편할 수 있다. 또한 모든 사용자들은 그들의 특성에 따라 조금씩 사용편의성이 다르게 나타날 것이며, 이러한 변이 성에 따라 디자인문제도 다르게 나타날 것이다. 이것은 사용편 의성은 사용자의 특성에 따라 많은 영향을 받는다는 것을 말 해주고 있는 것이다.

이러한 문제는 결국, 제품의 사용편의성을 일반적인 제품사용 자의 측면에서는 이야기하기 힘들다는 것을 말한다. 즉, 어떤 사용자집단에게는 사용하기 편리하여 사용편의성이 좋다고 평 가할 수 있는 반면에, 다른 사용자집단에게는 사용하기 좋다고 말할 수 없으므로 사용편의성이 좋다고 평가할 수 없다는 것

이다.



<그림 3.1> 사용자와 제품과의 관계

따라서, 제품의 사용편의성은 제품의 대표적인 사용자집단을 대상으로 평가가 이루어져야 하며, 그렇지 않으면 제품의 사용 자집단을 정의하고 분류하여 사용자집단에 따라 세분화하여 사용편의성평가가 이루어져야 한다.

현재까지 사용자의 정의와 고려사항을 위한 분류는 사용자를 명세화하는 단계에 머물러 있다. 사용자의 나이, 성별, 교육수 준, 사용경험 등 사용자를 정확히 표현하기에는 추상적인 요소 들로 구성되어 있다.

따라서 본 연구에서는 이러한 사용자의 정의와 분류를 위해 사용자가 제품과 상호작용하는 관점에서 사용자의 행위를 고 찰해 봄으로서 사용자를 정의하고 분류할 수 있는 요소와 방 법을 찾아보고자 한다.

4. 사용자분류의 이론적 배경

4.1. 사용자 행위 모델

본 단원에서는 본 논문의 연구 대상인 사용자분류체계를 형성 하는 틀을 설정하기 위해 라스무센(Rasmussen)의 사용자행위모 델을 수용하였다.

그는 인간의 행위를 평가와 실행으로 나누지는 않았지만, '규

4). "Human-Computer Interaction Standards", Nigel Bevan, Symbiosis of Human and Artifact, Proceedings of the Sixth International Conference on Human-Computer Interaction, Tokyo, Japan, 1995, Volume2, pp 885.

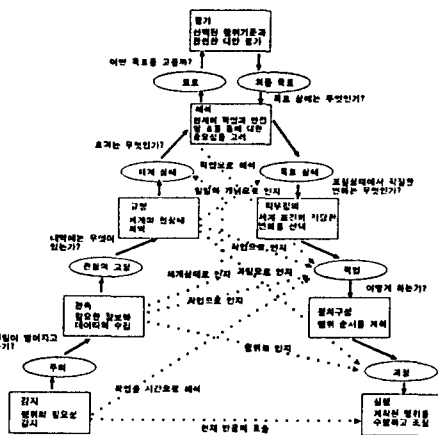
5). "Humand Factors and Usability", B.SHACKEL, Human-Computer Interaction, edited by Jenny Preece, 1990, Prectice Hall. pp27-41

칙(rule)'의 개념을 도입하여 완전한 전체 행위 경로를 다 거치지 않고도 수행할 수 있는 여러 가지 지름길(short-cut)이 될 수 있는 각종 경로를 제공하고 있다.⁶⁾ 그는 인간의 행위단계를 8 단계로 규정하고 있으며, 그 내용은 다음과 같다.

- 감지(detection) : 행위의 필요성 감지
- 관측(observation) : 필요한 정보와 데이터의 수집
- 규명(identification) : 체계(system)의 현상태를 파악
- 평가(evaluation) : 선택된 행위 기준과 관련한 대안 평가
- 해석(interpretation) : 현재의 작업과 안전 및 효율 등에 대한 중요성을 고려
- 직무정의(definition of task) : 체계 조건의 적당한 변화를 선택
- 절차구성(formulation of procedure) : 행위 순서를 계획
- 실행(excution) : 계획된 행위를 수행하고 조정

그림에서 보는 바와 같이 실선으로 표시된 흐름은 위에서 규정한 8단계의 행위단계를 나타내는 것이고, 점선으로 표시된 흐름은 경우에 따라 상위 인지적 단계를 거치지 않고 단축된 절차를 밟아 작업을 수행함을 의미한다.

단축된 절차를 밟아 작업을 수행할 수 있는 것은 이미 학습이나 훈련을 통해서 내재하고 있던 규칙에 의해서 수행될 수 있다는 것이다. 예를 들어, 관측의 단계에서 필요한 정보와 데이터를 수집한 결과 이미 알고 있는 행위의 단계를 인식할 수 있다면, 중간과정을 생략하고 절차구성단계로 진행할 수 있다는 것이다.



<그림 4.1> 라스무센의 8단계 행위모델(출처:Jens Rasmussen, Information Processing and Human-Machine Interaction : An Approach to Cognitive Engineering, Elsevier Science Publishing

6). Jens Rasmussen, Information Processing and Human-Machine Interaction : An Approach to Cognitive Engineering, Elsevier Science Publishign Co.,Inc, 1986, pp. 99-115

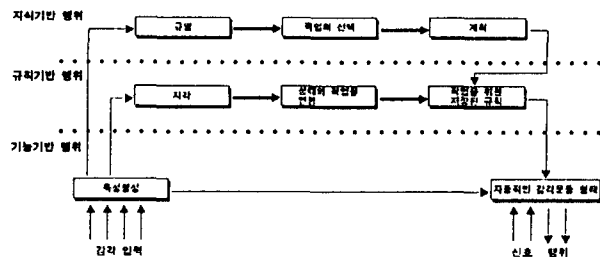
Co., Inc, 1986, pp.99-115)

그는 이러한 행위모델을 근간으로 하여 인간의 행위를 3가지의 수준으로 분류하였다. 그는 인간의 행위를 기능기반행위(skill-based behavior), 규칙기반행위(rule-based behavior), 지식기반행위(knowledge-based behavior)의 세가지 수준으로 나누었다. 각 행위수준에 대한 작업자 행위의 특성은 다음과 같다.

• 기능기반행위(skill-based behavior)
 기능기반수준에서의 인간행위는 미리 인간의 머리속에 계획되어 저장되어 있는 패턴 혹은 행동 스키마에 의해서 이루어진다. 따라서, 이와 같은 행동 스키마를 구동시킬 수 있는 단서(cue)를 인식하는 순간, 추후에 의식적인 노력 없이도 자연스럽게 행동 스키마에 따른 작업이 수행된다.

• 규칙기반행위(rule-based behavior)
 규칙기반수준에서의 인간행위는 친근한 작업 상황에서 과거의 사건을 통해 경험적으로 유추된 과정이나 저장된 규칙에 의해서 혹은 교육을 통해 이루어진다. 즉, 머리속에 기억되어 있는 규칙의 적용이 가능한 비교적 익숙한 상황에서 이루어진다.

• 지식기반행위(knowledge-based behavior)
 지식기반행위에서의 작업은 의식적인 분석적 처리와 시스템의 물리적, 기능적 특성에 대한 지식을 활용해서 행위가 주어진 현상 상황에서 온라인으로 계획되어야 되는 경험하지 못한 새로운 상황에서 이루어진다. 즉, 발생한 상황에 대한 사전 지식이 전혀 없는 상태에서 시스템에 대한 구조적 지식의 조합과 운용을 통해서 상태파악이 이루어지고 이로부터 적절한 작업내용이 계획되어야 하는 인지적 부하가 높은 작업 형태이다.



<그림 4.2> 라스무센의 사용자 행위수준(출처: Jens Rasmussen, Information Processing and Human-Machine Interaction : An Approach to Cognitive Engineering, Elsevier Science Publishing

Co., Inc, 1986, pp.99-115)

이 행위수준을 라스무센의 사다리모형에 적용시켜 보면, 8단계의 전과정을 다 거치는 행위는 지식기반행위로서 문제해결의 행위로 볼 수 있으며, 규칙에 의해서 단축된 절차를 밟아서 행하는 행위는 규칙기반행위로 볼 수 있고, 감지 즉시 행위를 하게 되는 행위를 기능기반행위로 볼 수 있다.

규칙기반수준에서 지식기반수준으로의 이동은 작업자가 규칙에 기반한 해결책이 문제해결에 적합하지 않다고 판단함으로써 이루어진다. 즉, 규칙기반수준에서의 문제해결이 실패로 인정된다면 주관적인 불확실성과 복잡도가 크게 증가한다. 지식기반수준에서의 진행은 현상상에 해당하는 적절한 유인물이나 진단적 이론의 모색을 수반하는 경향이 있다. 이러한 유사성이 잘 파악된다면 행위의 수준은 다시 규칙기반수준으로 돌아가게 된다. 지식기반수준으로부터 기능기반수준으로의 이동이 가능하다. 지식기반수준의 행위과정에서 익숙한 환경적인 단서가 파악된다면 즉시 기능기반수준으로의 인지적 통제가 이동된다.

4.2. 사용자의 규칙체계

인간의 행위에 필요한 규칙은 인지심리학에서 말하고 있는 지식(Knowledge)과 같은 개념으로 해석될 수 있으며, 인지심리학에서는 지식에 대한 많은 연구가 선행되어 있다. 이러한 지식에 대한 고찰을 통해 볼 때 규칙은 크게 두가지 차원으로 나누어 볼 수 있으며, 그 내용은 다음과 같다.⁷⁾

- 사실적 규칙과 과정적 규칙(epistemic(declarative) and procedural)
- 작업규칙과 도구규칙(task and tool)

사실적 규칙은 순차적 사실(ordered set of facts)의 형태에서의 규칙이다. 즉, 시스템의 상태를 파악하는 작업에서 활용되는 규칙으로 시스템 변수들간의 상관관계에 의해서 생성된다. 다시 말해, If (상황X) Then (상황Y)의 형태를 가지는 규칙으로서, 시스템이 임의의 X라는 상태로 파악된다면 그 시스템은 Y라는 상태에 있다는 것이다.

과정적 규칙은 일련의 실행할 수 있는 행위(set of executable actions)이다. 즉, 사실적 규칙이 시스템의 상태 파악과 관련된 것이라면 과정적 규칙은 적절한 수행작업의 내용을 구성하는 단계에서 활용되는 규칙이다. 다시 말해, If (상황X) Then (행동Y)와 같은 양식을 가진다. 예를 들어, 증기유량이 급격히 높아

지는 상황을 인식하고 증기발생기로 유입되는 주급수의 유량을 줄이기 위해서 주급수의 조절밸브를 조절하는 일련의 작업을 수행하는 것이 그 예이다.⁸⁾

사용자는 작업을 수행하는데 필요한 높은 차원의 작업목표를 가진다. 이 작업목표는 실제로 수행되어지기 위해 명확한 부목표나 과정으로 변화되어지며, 결국 도구를 사용하므로써 그 작업목표는 완수되어진다.

이러한 상황에서 작업규칙은 달성해야할 목표/부목표들을 정의하는 능력을 말하며, 도구규칙은 목표를 도구를 조작하는 과정으로 변환하는 능력과 작업목표의 의도된 변형에 영향을 주는 능력이다. 즉, 작업목표는 사용자에 의해 직접적으로 수행되는 것이 아니라 도구의 사용을 통해 간접적으로 수행되는 것이다.

따라서, 규칙은 이러한 두가지 차원의 영역으로 인해 4가지의 형태를 가진다. 즉, 작업-사실적 규칙, 작업-과정적 규칙, 도구-사실적 규칙, 도구-과정적 규칙의 4가지 형태로 표현될 수 있다.

<표4.1> 규칙의 4가지 형태

	작업규칙	도구규칙
사실적 규칙	사실/작업 규칙	사실/도구 규칙
과정적 규칙	과정/작업 규칙	과정/도구 규칙

4.3. 규칙의 획득과 전문성의 발달

규칙은 다양한 경로를 통해 습득될 수 있으나, 이를 크게 나누어 보면 경험, 학습, 훈련의 3가지 경로로 볼 수 있다. 이들 각각은 사용되는 분야에 따라 서로 다른 정의를 가질 수 있으나, 본 연구에서는 다음과 같이 정의한다.

- 경험 : 특정작업영역은 아니더라도 관련작업영역에서 의도적이지는 않지만 습득되는 규칙의 습득 경로
- 학습 : 특정작업영역에 관한 일반적인 지식을 습득하는 경로로서, 서적이거나 매뉴얼, 다른 사람의 노하우 등을 통해서 습득된다.
- 훈련 : 학습에 의해 습득된 규칙을 연습하는 과정으로 자기 자신만의 노하우적 지식이 습득된다.

이를 예를 들어 설명하면, VCR을 조작할 때, VCR의 매뉴얼을

7). Tom Basser, Learning in Man-Computer Interaction-a review of the literature, 1987, pp 23-25

8). Jens Rasmussen, Information Processing and Human-Machine Interaction : An Approach to Cognitive Engineering, Elsevier Science Publishing Co.,Inc, 1986, pp. 149-169

보고 사용법을 익히는 것은 학습이며, 자주 사용해 봄으로써 학습된 내용을 익히고 자기자신만의 독특한 사용법을 익히는 것이 훈련이며, 다른 전자제품을 사용하므로 전자제품에 대한 전반적인 이해를 통해 VCR사용에 적용할 수 있는 규칙을 찾는 것이 경험이다.

이런 다양한 경로로 획득된 규칙은 점점 발달하게 되는데, 피트와 포그너(Fitts & Posner)는 이러한 발달 과정을 세단계로 구분하였다.⁹⁾

그 첫 단계는 '인지 단계(cognitive stage)'라고 부른다. 이 단계에서 사람들은 규칙에 대한 서술적 약호화(declarative encoding)를 발달시킨다. 즉 그 규칙에 적절한 사실들을 기억한다. 이 단계에서 학습자는 영역 일반적 문제해결절차를 써서 수행하며, 문제 해결의 지침으로 영역에 관해 이미 배운 사실들을 사용하고 있다. 사용자는 친근하지 않은 상황에서 행위할 때, 문제해결과정이나 멘탈모델의 형성을 기반으로 행위한다. 물론 이것은 시스템의 기능과 구조의 기초지식위에서 유추나 계획이 가능하다.

인지 단계 다음에 '연합단계(associative stage)'가 잇따른다. 두 가지의 중요한 일들이 이 단계에서 발생한다. 첫째, 처음의 이해 과정에서 있었던 오류가 점차 탐지되어 제거된다. 둘째, 성공적 수행에 필요한 여러 요소들 간의 연결이 강화된다. 근본적으로, 연합단계의 결과는 그 규칙의 수행에 알맞은 성공적인 절차이다.

즉, 인지단계에서의 문제해결과정이 연습에 의해 규칙의 단계로 이전한다. 라스무센의 사다리모형에서 지름길에 해당하는 것이다. 이러한 규칙은 기본적으로 매뉴얼이나 서적, 다른 사람으로부터의 노하우를 통해 학습된다. 하지만, 자신의 문제해결경험이 규칙으로 형성되기도 한다.

세번째 단계는 '자율단계(autonomous stage)'이다. 이 단계에서, 절차들은 더욱 더 자동화되고 빨라진다. 즉, 규칙이 학습이나 연습을 통해 너무 일반화될 경우, 사용자는 무의식적으로 행위할 수 있게 된다. 이러한 경우 규칙은 기술의 단계로 이전하게 된다. 기술단계에서는 행위가 무의식적으로 일어나며, 자동화된 절차를 거친다. 이 단계에서는 이미 준비된 해답을 실행한다. 행위가 기술단계가 되려면, 두가지 조건을 달성해야 한다. 첫째는, 외부세계의 자극과 동시에 행위가 일어나야 하며, 둘

째는 행위의 패턴이 가장 효율적이기 위해 최적화 되어야 한다는 것이다.

연습과 더불어 향상을 보이는 두 차원들은 속도(speed)와 정확성(accuracy)이다. 즉, 절차들이 보다 빨리, 보다 적절하게 적용된다.

5. 사용자분류에서의 측정변수

사용자를 분류하기 위해서는 사용자의 행위를 측정할 수 있어야 하며, 측정된 사용자 행위를 토대로 사용자 행위의 특성을 밝혀내 사용자를 분류하여야 한다.

사용자의 행위는 매우 다양한 요소들로 구성되어 있으므로 모든 요소를 다 고려해 사용자 행위를 측정한다는 것은 불가능한 일이므로 사용자 행위를 대표할 수 있는 측정변수를 찾아내므로 사용자행위를 측정할 수 있다.

사용자의 행위는 사용자가 내적으로 보유하고 있는 규칙의 정도가 어떻게 외부에 실행되는가 하는 문제로 볼 수 있다. 즉, 사용자는 경험, 학습, 훈련을 통해 자신의 규칙을 형성하며, 이러한 규칙은 그 정도에 따라 정확한 규칙이 될 수도 있으며, 부정확한 규칙이 될 수도 있다. 또한 사용자는 이를 토대로 실제세계에 이를 적용시키는데 이것이 제품의 사용행위이며 이는 정확도와 속도로 표현되는 것이다. 결국, 사용자의 행위는 규칙의 정도와 행위의 정확도, 속도의 상관관계로 나타날 수 있다는 것이다.

하지만, 이 부분에서 사용자의 행위를 가시적인 객관적인 데이터로만 언급할 수 없다. 왜냐하면, 사용자가 경험, 학습, 훈련을 통해 규칙을 형성하고, 그 규칙을 통해서 외부에 실행한다고 해서 반드시 경험, 학습, 훈련의 정도와 규칙의 형성정도가 비례하는 것은 아니며, 또한 규칙의 정도와 행위의 정확도와 속도에 비례하는 것은 아니기 때문이다.

이것은 사용자 개인이 가지는 인지적인 능력과 운동능력에 관계가 있기 때문이다. 사용자는 규칙의 형성과 행위의 수행에 있어서 3가지의 서로 다른 능력이 필요하다.

첫째는 경험, 학습, 훈련을 통해 획득한 지식을 규칙으로 전환할 수 있는 '규칙형성능력'이 필요하다. 이것은 인간의 인지적인 능력으로 학습능력과 훈련능력도 여기에 포함한다고 할 수 있다. 이러한 규칙형성능력에 의해서, 규칙의 정확도가 판별된다. 규칙형성능력이 좋은 사람은 정확한 규칙을 형성하고, 규칙형성능력이 부족한 사람은 부정확한 규칙을 형성하게 되는

9) 존 R.앤더슨 저, 이영애역, 인지심리학, 1993, 을서문화사, PP269-300

것이다.

이러한 관점에서 본다면, 경험이 많지만 규칙형성능력이 부족한 사용자보다 경험은 적지만 규칙형성능력이 뛰어난 사용자가 훨씬 정확하고 많은 규칙을 보유하고 있을 수 있다는 것이다.

둘째는 규칙을 행위로 전환하는 능력이 필요하다. 자신이 보유하고 있는 규칙과 실제 제품에서 요구하는 규칙을 서로 연관시켜 적용할 수 있는 능력을 말한다. 또한, 제품에서 요구하는 규칙이 자신에게 없을 경우 이를 해결할 수 있는 문제해결능력도 '규칙의 행위전환능력'에 속한다고 볼 수 있다.

세번째는 '행위수행능력'이다. 적용된 규칙을 실제로 행위하는 능력으로서 얼마나 정확하고 빠르게 수행할 수 있는지에 관한 능력이다. 이를 인지심리학에서는 '운동능력(motor skill)'이라고 표현한다.

이러한 세가지 사용자의 능력은 서로 연관성이 있으면서도 서로 독립적이다. 사용자는 정확하고 많은 규칙을 가지고 있으므로 규칙을 행위로 잘 전환하고 행위수행능력이 뛰어난 수도 있으며, 반면에 정확하고 많은 규칙을 가지고 있으면서도 규칙을 행위로 전환하는 능력이 떨어져 행위수행이 잘 안되는 경우도 있을 수 있다.

또한 이러한 능력은 개인의 특성으로 생각할 수 있으나, 작업의 특성으로도 생각할 수도 있다. 즉, 한 개인이 어떤 작업에서는 정확하고 많은 규칙을 가지고 있으므로 규칙을 행위로 잘 전환하고 행위수행능력이 뛰어난 수도 있으며, 반면에 다른 작업에서는 정확하고 많은 규칙을 가지고 있으면서도 규칙을 행위로 전환하는 능력이 떨어져 행위수행이 잘 안되는 경우도 있을 수 있다.

따라서 사용자의 행위는 사용자가 보유하고 있는 규칙의 정확도와 행위수행의 정확도와 속도의 다양한 조합으로 나타날 수 있다.

따라서, 사용자행위를 측정하는 측정변수는 매우 다양한 요소를 포함하고 있으나 그 중 측정가능하며, 행위에 결정적인 영향을 주는 것으로 판단되는 다음의 3개의 요소와 3개의 변수로 이루어진다.

<표 5.1> 측정변수와 영향요인

측정변수	영향요인
• 규칙의 정확도	• 규칙의 형성능력
• 작업수행의 정확도	• 규칙의 행위전환능력
• 작업수행의 속도	• 행위수행능력

6. 사용자분류를 위한 사용자큐브의 제시

앞절에서 논의된 바와 같이 사용자의 사용행위는 규칙, 행위의 정확도, 행위의 속도에 의해 측정가능하다. 이러한 측정변수는 그 의미가 사용행위에 결정적인 영향을 주며, 측정가능하다는 것으로서 사용행위를 구성하는 구성요소의 의미가 강하다. 사용자의 행위는 규칙, 행위의 정확도, 행위의 속도에 의해 조합되어 기능기반행위, 규칙기반행위, 지식기반행위를 형성하게 된다.

기능기반행위, 규칙기반행위, 지식기반행위는 그 특성상 사용행위의 발전단계로 볼 수 있다. 기능기반행위가 가장 발전된 형태이며 지식기반행위가 가장 초보적인 형태라고 볼 수도 있다. 하지만, 사용자가 제품을 사용할 때는 매우 많은 행위를 하게 되며, 그 전체의 행위가 어느 하나의 행위의 형태라고 말하기 힘들다.

즉, 매우 많은 행위들 중 어떤 것은 기능기반행위로 행위하겠지만 어떤 것은 지식기반행위로 행위 한다는 것이다. 사용자의 행위는 이런 세가지 행위의 다양한 조합에 의해 표현된다. 따라서, 사용자를 구분하기 위해서는 사용자의 행위가 이러한 세가지 각각의 행위의 특성을 얼마나 포함하고 있는가에 따라 분류하여야 한다.

그렇다면, 여기서 사용자의 행위를 어떻게 이 세가지의 사용자행위의 형태로 분류할 수 있는지를 알아보겠다. 사용자는 사용행위를 할 때 먼저 자신의 규칙과 작업에 필요한 규칙을 비교해 봄으로서 자신이 가지고 있는 규칙이 작업에 필요한 규칙과 일치하면 규칙기반행위를 하게 된다. 하지만 자신의 규칙과 작업에 필요한 규칙이 맞지 않거나, 작업에 필요한 규칙을 모르고 있을 경우 문제해결의 단계로 넘어가게 되고 이러한 행위가 지식기반행위가 된다. 또한, 규칙이 서로 일치하면서 그 규칙에 대해 매우 친숙하여 무의식중에 행위를 하게 되면 그 행위는 기능기반행위가 된다.

이와 같이, 규칙기반행위에서는 사용자가 자신이 가지고 있는

규칙과 작업에 필요한 규칙간에 일치하는 규칙을 얼마만큼 많이 가지고 있는지가 가장 중요한 요소가 된다. 또한, 기능기반 행위에서는 사용자가 그 규칙에 얼마만큼 익숙해져 있어 무의식중에 행하는 사용행위를 얼마만큼 빨리 할 수 있는지의 정도로 알아볼 수 있으며, 지식기반행위는 문제해결의 능력이 어느 정도이냐로 알아볼 수 있다.

따라서, 사용자의 행위를 기능기반행위, 규칙기반행위, 지식기반행위로 분류할 수 있는 분류변수는 정확한 규칙의 수, 규칙에 익숙한 정도, 문제해결의 능력이라고 할 수 있으며, 이 세 가지 요소를 사용자행위를 분류하는 분류변수라 할 수 있다.

이러한 분류변수는 다시 측정변수인 규칙, 행위의 정확도, 행위의 속도로 측정이 가능하다. 정확한 규칙의 수는 작업에 필요한 규칙과 사용자가 가지고 있는 규칙을 비교해 봄으로써 알아볼 수 있으며, 규칙에 익숙한 정도는 사용자가 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 했을 경우 그 행위의 속도를 측정해 봄으로써 상대적으로 다른 사용자와의 규칙의 익숙한 정도를 측정해 볼 수 있다. 규칙기반행위와 기능기반행위는 기본적으로 규칙을 정확히 알고 있다는 것을 기본으로 하는데, 그 규칙이 얼마만큼 익숙해져 있는지의 정도에 따라 규칙기반행위와 기능기반행위를 구별할 수 있다. 하지만 그 익숙한 정도를 구분하기란 매우 어려운 일이며, 그 정확한 분류기준에 관한 연구가 없는 실정이다. 그러므로 규칙기반행위의 경우는 정확한 규칙의 수를 많이 가지고 있을수록 규칙기반행위를 할 수 있는 확률이 높아지므로 정확한 규칙의 수를 그 판별기준으로 하는 것으로 정하였으며, 기능기반행위의 경우는 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 했을 경우에만 행위의 순수한 속도를 측정할 수 있다. 따라서 그 행위의 속도가 빠를수록 기능기반행위의 정도가 높다고 말할 수 있다.

또한, 문제해결의 능력은 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 하였을 경우, 사용자가 오류를 극복하는데 걸린 시간을 측정해 봄으로써 상대적으로 다른 사용자와의 문제해결의 정도를 측정할 수 있다. 문제해결의 경우는 오류행위를 했을 모든 경우에 작용했다고 볼 수 있으나, 정확한 규칙을 가지고 오류행위를 한 경우는 실수로 인한 오류일 수 있기 때문에 이러한 경우는 문제해결의 단계를 거치지 않을 수 있다. 따라서 정확한 문제해결의 시간만을 측정하기 위해서는 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 하였을 경우 오류극복시간을 측정하는 것이 타당하다.

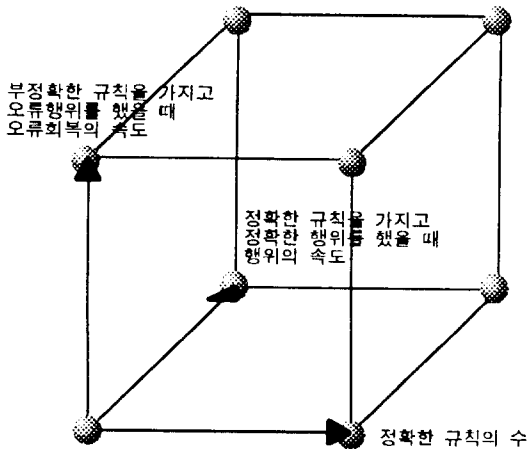
<표 6.1> 분류변수의 측정방법

분류변수	측정방법
정확한 규칙의 수	사용자가 보유하고 있는 규칙과 작업에 필요한 규칙을 비교
규칙에 익숙한 정도	정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 했을 경우 그 행위의 속도를 측정
문제해결능력의 정도	부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 했을 경우 오류극복시간을 측정

이상의 논의에서 알 수 있듯이, 사용자의 행위는 기능기반행위, 규칙기반행위, 지식기반행위의 다양한 조합에 의해 표현되어지며, 사용자의 행위가 어느 행위에 속하는 지를 알아보기 위해서는 정확한 규칙의 수, 규칙에 익숙한 정도, 문제해결의 능력의 정도로 구성된 분류변수에 통해서 분류할 수 있으며, 다시 이러한 분류변수는 사용자 행위의 측정변수인 규칙, 행위의 정확도, 행위의 속도를 통해 측정할 수 있다.

따라서 사용자는 정확한 규칙의 수의 정도, 규칙에 익숙한 정도, 문제해결의 능력의 정도의 다양한 조합에 의해서 사용자의 사용특성이 규정되어질 것이다. 각 사용자들은 분류변수의 다양한 조합에 의해서 다양한 사용특성을 나타낸다. 이는 분류변수를 축으로 하는 삼차원 공간상에 위치시켜 봄으로써 좀 더 쉽게 알 수 있다. 이러한 분류변수를 축으로 하는 삼차원 공간을 본 연구에서는 '사용자 큐브(User Cube)'라 명하고, 사용자 큐브에 각 사용자들의 행위의 측정결과 나타난 정확한 규칙의 수의 정도와 규칙에 익숙한 정도, 문제해결의 능력의 정도를 위치시키므로써 사용자의 행위를 하나의 점으로 나타낼 수 있다. 사용자큐브내에서 사용자들은 분류변수의 정도에 따라 위치하게 되며 그 위치가 가까운 사용자들끼리 군집화가 되므로써 사용자를 분류할 수 있다.

사용자큐브에서 실제적으로 축을 형성하는 것은 분류변수를 측정하는 정확한 규칙의 수, 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 했을 경우의 행위의 속도, 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 했을 경우의 오류회복의 시간으로 표시된다.



<그림 6.1> 사용자큐브(User Cube)

사용자큐브에 사용자를 실제로 위치시키기 위해서는 사용자의 행위를 측정변수로 측정해 분류변수의 정도를 나타내야 하는데 이러한 측정의 구체적인 방법을 모색하기 위해 본 연구에서는 사례연구를 통해 고찰하였다.

7. 실험대상 선정 및 작업 선정

본 실험에서는 실험대상제품으로 TV와 VCR이 복합된 TVCR을 대상제품으로 삼았다. TV와 VCR은 이미 일반인에게 널리 보급된 제품으로 형태와 기능 또한 일반화되어 있다. 하지만 TVCR은 이 두 제품을 복합시키므로써 기존의 TV와 VCR의 기능을 대부분 가지고 있으면서, 새롭게 창출되는 기능이나 사용방법이 기존의 TV와 VCR에 비해 조금 변화되었고, 일반인에게 다소 생소할 수 있다. 따라서 사용자들이 가지고 있는 규칙의 정확도 또한 다양하게 나타날 수 있으므로 실험대상으로 적합하다고 판명되었다.

조작부의 기능은 전원 on/off기능, TV모드전환기능, VCR모드전환기능, 음량 조절기능, 녹화기능, 일시정지기능, 되감기 기능, 빨리감기 기능, 정지기능, 재생기능으로 구성되어 있다. 또한 조작판넬은 각 기능에 해당하는 버튼이 하나씩 배치되어 있다. 버튼의 종류는 전원버튼과 녹화버튼은 slide switch를 사용하며, 나머지 버튼들은 모두 push switch를 사용하고 있다.

이러한 포터블 TVCR을 이용해 작업할 피험자에게 주어질 작업목표는 TV와 VCR을 고르게 사용하도록 하여 사용전반에 관한 사용자요소를 파악하기 위해 다음과 같이 규정하였다.

“본 제품은 TV와 VCR이 복합된 제품으로 TV와 VCR의 기능을 모두 가지고 있습니다. 먼저 TV를 보시다가 TV를 약 5초간 녹화를 하십시오. 그리고 녹화된 내용을 재생시켜 보시고 전원을 끄고 작업을 종료하십시오.”

8. 규칙평가설문지 개발

규칙평가설문지는 크게 규칙획득경로에 관한 내용, 작업-사실 규칙에 관한 내용, 작업-과정규칙에 관한 내용, 도구-사실규칙에 관한 내용, 도구-과정규칙에 관한 내용으로 구성되어야 한다.

본 실험에 필요한 규칙을 알아보기 위해서는 작업을 과정으로 나누어야 한다. 작업목표를 과정으로 나누면 다음과 같다.

1. 전원을 켜다
2. TV모드로 전환한다
3. TV를 본다
4. 녹화를 한다
5. VCR모드로 전환한다
6. 되감기를 한다
7. 재생을 한다
8. 정지한다
9. 전원을 끈다

이러한 9단계의 과정은 작업의 과정규칙이라고 볼 수 있다. 이 9단계의 과정에서 각 단계에 해당하는 작업의 사실들이 있다. 즉, 전원을 켜 상태, TV모드, TV상태, 녹화, VCR모드, 되감기, 재생, 정지, 전원을 끈 상태 등이 작업의 사실적 규칙이다.

또한, 작업의 9단계의 과정으로 도구를 사용할 때 각 단계에 해당하는 도구의 사실들이 있다. 즉, 전원의 픽토그램, TV모드의 픽토그램, 녹화의 픽토그램, VCR모드의 픽토그램, 되감기의 픽토그램, 재생의 픽토그램, 정지의 픽토그램 등이 도구의 사실적 규칙이다.

이러한 도구의 사실들을 연결하기 위한 도구의 과정들이 있으며, 그 내용은 다음과 같다.

1. 작업을 시작하기 전에는 전원을 켜야 한다
2. TV를 보기 위해서는 TV모드로 전환해야 한다
3. 녹화는 TV모드에서 가능하다
4. 되감기를 하기 위해서는 VCR모드로 전환해야 한다
5. 녹화된 내용을 보기 위해서는 재생버튼을 눌러야 한다
6. 재생을 중단하기 위해서는 정지버튼을 눌러야 한다
7. 작업을 완료하면 전원을 꺼야 한다

이상의 4가지 규칙이 본 실험의 작업목표를 수행하기 위한 규칙들이다. 하지만 본 실험에서는 작업목표로 피험자에게 제시된 작업시나리오가 이미 작업-과정적 규칙을 설명하고 있으므로 실제 규칙평가설문에서는 제외되었다.

규칙평가설문에서의 설문방법은 도구-사실적 규칙은 피토크램과 수행기능을 서로 연결하는 식으로 구성되었고, 도구-과정적 규칙은 예, 아니오로 대답하게 했으며, 작업-사실적 규칙은 사지선다의 형식으로 질문하였다. 또한, 정확하지는 않지만 적용 가능한 규칙을 판별하기 위해 설문의 예로 제시되는 사항은 다른 유사제품에서 사용하고 있는 규칙들을 포함시켰다. 규칙평가설문에는 이상의 4가지 규칙이외에도 규칙의 획득경로를 알기 위해 다음과 같은 항목이 추가되었다.

1. 나이
2. 성별
3. 학력정도
4. TVCR사용경험
5. VCR사용경험
6. VCR사용횟수

9. 인공현실감 시뮬레이터의 개발

피험자의 작업수행 정확도와 속도를 측정하기 위한 시뮬레이터를 인공현실감 환경 내에서 제작하였으며 이 시뮬레이터를 UCS(User Classification Simulator)라 명명하였다. UCS는 인공현실감 환경 내에서 피험자에게 실제로 제품을 사용하는 듯한 인공현실감을 제공하기 위해, 3차원 입체화면 뿐만 아니라 실제 제품과 똑같은 기능을 재현한다. 또한 피험자들의 모든 조작 내용을 파악하기 위해서 실험도중 발생하는 모든 조작내용이 자동으로 컴퓨터에 기록되도록 프로그램되어 있다.

이러한 기능의 시뮬레이터를 제작하기 위해 본 실험에서는 Dimension International사의 Superscape VRT라는 인공현실감 구현 소프트웨어를 사용하였다. Superscape VRT는 가상세계를 작성하고 편집할 수 있도록 그래픽 모델링을 지원하는 형태편집부(Shape editor), 모델에 실제제품과 같은 특성을 부여할 수 있는 가상세계편집부(World editor), 완성된 모델을 가상환경내에서 시뮬레이션할 수 있는 가상세계 구현부(Visualizer)로 구성되어 있다.

10. 본 실험

피험자의 규칙의 정확도를 알기 위한 규칙평가실험과 피험자 행위의 정확도와 속도를 측정하기 위한 시뮬레이터의 개발이 완료된 후, 30명의 피실험자를 대상으로 본 실험을 실시하였다.

본 실험에서는 먼저 규칙평가설문을 피험자에게 작성하도록 하였다. 규칙평가설문은 총 37문항으로 이루어져 있으며, 구체

적으로 규칙획득경로를 알아보기 위한 7문항, 도구-사실규칙을 알아보기 위한 12문항, 도구-과정규칙을 알아보기 위한 9문항, 작업-사실규칙을 알아보기 위한 9문항으로 구성되었다.

규칙평가설문을 작성하는데 있어서 피험자들은 모르는 사항에 대해서는 작성하지 않도록 규정하였다. 피험자가 모르는 사항을 추측으로 답할 경우 규칙의 정확도에 오차가 생길 수 있기 때문이다.

규칙평가설문이 완료되면 피험자로 하여금 시뮬레이터를 이용해 작업목표를 수행하도록 한다. 실험자는 피험자가 실험에 들어가기 전에 인공현실감과 시뮬레이터에 대한 간단한 개요와 주의사항을 공지하게 된다. 그리고 실험에 대한 개요와 주의사항도 설명해야 한다.

피실험자는 종이에 서술된 작업목표를 받으면서 실험을 시작하게 된다. 작업목표는 앞에서 언급한 것처럼 내용은 “본 제품은 TV와 VCR이 복합된 제품으로 TV와 VCR의 기능을 모두 가지고 있습니다. 먼저 TV를 보시다가 TV를 약 5초간 녹화를 하십시오. 그리고 녹화된 내용을 재생시켜 보시고 전원을 끄고 작업을 종료하십시오.”이다.

11. 사용자분류방법

11.1. 실험 데이터의 분석

각 개인별로 정리된 데이터는 30명의 피실험자 중 유효한 데이터로 25명의 데이터를 사용하였다. 25명의 데이터는 정확한 규칙의 수, 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 하였을 경우 행위의 속도, 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 했을 경우의 오류회복의 시간으로 나누어 분석하였다.

1. 정확한 규칙의 수

각 이벤트별로 사실적 규칙과 과정적 규칙이 그 정확도에 따라 ●, ×로 표시되었다. 각 이벤트를 수행하기 위해서는 사실적 규칙 2개와 과정적 규칙 1개가 필요하게 된다. 즉, 이벤트 전과 후에 해당하는 사실적 규칙과 이벤트 과정에 해당하는 과정적 지식을 알고 있어야 이벤트를 수행할 수 있다는 것이다. 따라서, 해당 이벤트를 수행하기 위해서는 2개의 사실적 규칙의 정확도와 1개의 과정적 규칙의 정확도가 필요하게 된다. 따라서 본 실험에서 제시한 작업을 수행하기 위해서는 총 17개의 규칙이 필요하다.

각 피험자들이 가지고 있는 규칙을 분석한 결과 25명의 피험자들은 평균 10.71개의 정확한 규칙을 가지고 있었으며, 최소 6개에서 최고 15개의 정확한 규칙을 가지고 있는 것으로 나타났다.

2. 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 했을 경우 행위의 속도

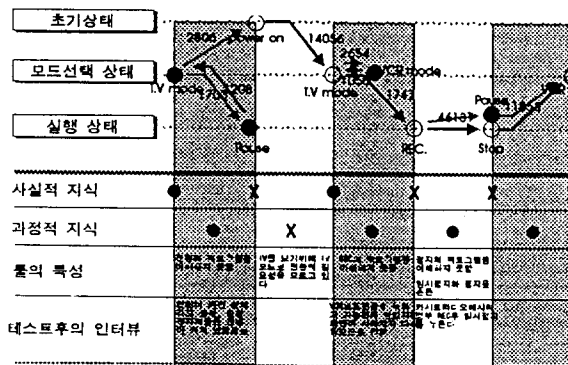
각 피험자들이 행한 9개의 이벤트 중에서 먼저 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 수행한 이벤트를 찾아내었다. 그리고 각 이벤트를 행하는데 걸린 시간을 합산하여 이벤트의 수로 나누면 한 단위 이벤트를 행하는데 걸린 행위의 속도가 구해진다. 이 경우 문제가 되었던 부분은 정확한 규칙을 가지고 있는 경우에 한하여 정확한 행위를 수행한 이벤트를 찾아야 하므로 이런 경우가 전혀 없는 피험자들이 발생하게 되었다. 이러한 피험자들의 경우는 대부분 작업수행 시간이 매우 느린 경우이므로 분석의 편의상 가장 느린 시간인 10000을 부여하여 분석하였다.

25명의 피험자들은 평균 6266.71의 시간이 걸렸으며, 가장 빨리 수행한 경우는 2121이며, 가장 느리게 수행한 경우는 10000이었다.

3. 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 하였을 경우 문제해결의 속도

각 피험자들이 행한 9개의 이벤트 중 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 하였을 경우의 이벤트를 찾아내어 각 이벤트를 수행하는데 걸린 시간의 합을 구하였다. 이 경우에는 한 이벤트를 수행하는데 여러 개의 오류를 수행하는 경우가 생기므로 각 오류의 수행을 하나의 이벤트로 생각해 이벤트의 수를 구하여야 한다. 그리고 시간의 합에 이벤트의 수를 나누면 단위 이벤트를 수행하는데 걸린 시간을 구할 수 있다. 이 경우는 오류의 전과정에서 나타나는 문제해결의 시간이라기 보다는 오류 하나하나를 문제해결의 과정으로 생각하여 오류하나의 시간을 구한 경우이다.

각 피험자들의 오류회복시간의 평균은 6242.67이며, 가장 빨리 수행한 경우는 3755이며, 가장 느리게 수행한 경우는 9886으로 나타났다.



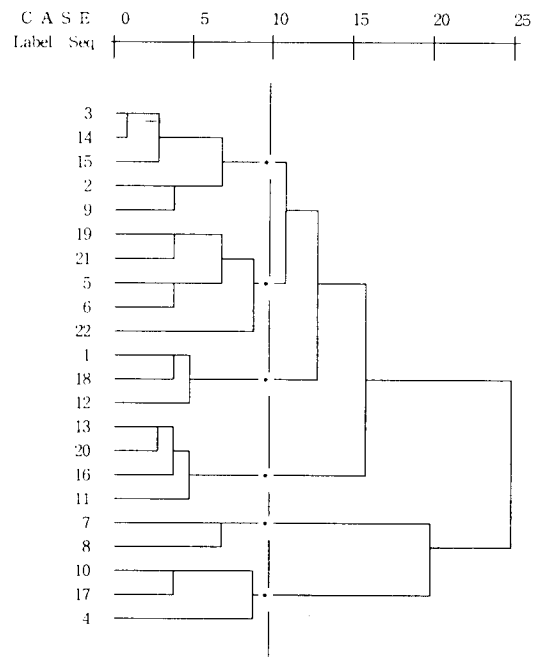
<그림 11.1> 실험데이터 분석 예

11.2. 사용자 분류 방법

이상에 나타난 데이터를 토대로 각 피험자를 사용자큐브에 배치시켜보았다. 사용자큐브는 X축을 정확한 규칙의 수, Y축을 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 했을 경우의 행위의 속도, Z축을 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 했을 경우 오류회복의 시간의 축으로 하였다.

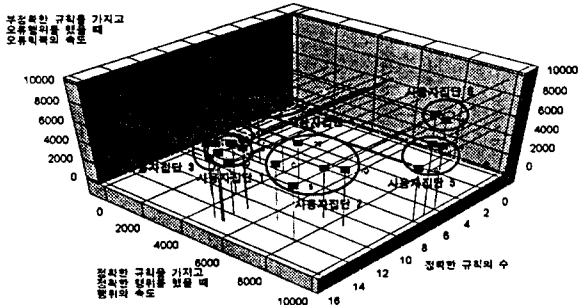
사용자를 사용자큐브에 배치시킨 후 이 사용자들을 어떻게 군집화하는가의 문제가 남아있다. 본 연구에서는 사용자를 군집시키기 위해 군집분석을 실시하였다. 군집분석의 분류변수는 정확한 규칙의 수, 정확한 규칙을 가지고 정확한 행위를 했을 경우의 행위의 속도, 부정확한 규칙을 가지고 오류행위를 했을 경우 오류회복의 시간으로 하였다.

군집분석을 한 결과 23명의 피험자는 6개의 집단으로 분류가 가능하였다. 다음은 SPSSPC에서 군집분석을 실행한 결과이다.



<그림 11.2> SPSSPC를 이용한 군집분석의 결과

이상에서 군집된 결과를 다시 사용자큐브에서 나타내 보면 다음과 같다.



<그림 11.3> 사용자큐브에서의 피실험자들의 군집

12. 사용자집단별 사용특성 분석

각 사용자를 사용자큐브에 배치시키고 군집분석을 해 본 결과, TVCR제품의 사용자집단은 6개 집단으로 나누어 볼 수 있었다. 각 사용자집단별로 나타난 데이터를 분석해 보면, 먼저 정확한 규칙의 수에서는 25명의 데이터에서 평균이 10.71개이므로 사용자집단 1과 사용자집단 3이 많은 규칙을 가지고 있는 것으로 나타났고, 사용자집단 4, 5, 6이 적은 규칙을 가지고 있는 것으로 나타났으며, 사용자집단 2는 평균정도의 규칙을 가지고 있는 것으로 나타났다.

정확한 행위의 속도에서는 평균이 6266.72이므로 사용자집단 1, 3, 4가 빠른 수행속도를 나타냈으며, 사용자집단 5, 6이 느린 수행속도를 그리고 사용자집단 2가 평균정도의 수행속도를 나타냈었다.

문제해결의 속도에서는 평균이 6242.67이므로 사용자집단 1, 2가 빠른 문제해결의 속도를 나타냈으며, 사용자집단 3, 4, 6이 느린 문제해결의 속도를 그리고 사용자집단 4가 평균정도의 문제해결속도를 나타냈었다.

이상의 결과를 토대로 각 사용자집단의 사용특성을 분석해 보면 다음과 같다. 각 사용자집단의 특성을 파악하기 위해 사용자큐브에 나타난 사항이외에도 규칙의 특성과 인터뷰내용을 첨가해 분석하였다.

<표 13.1> 사용자집단별 사용특성

사용자 집단	정확한 규칙의 수	정확한 행위의 속도	문제해결의 속도
사용자 집단 1	많은 규칙	빠른 수행속도	빠른 문제해결 속도
사용자 집단 2	평균정도의 규칙	평균정도의 수행 속도	빠른 문제해결 속도

사용자 집단 3	많은 규칙	빠른 수행속도	느린 문제해결 속도
사용자 집단 4	적은 규칙	빠른 수행속도	느린 문제해결 속도
사용자 집단 5	적은 규칙	느린 수행속도	평균정도의 문제해결속도
사용자 집단 6	적은 규칙	느린 수행속도	느린 문제해결 속도

1. 사용자집단 1

이 집단은 많은 정확한 규칙을 가지고 있으며, 정확한 행위의 속도가 빠른 것으로 보아 규칙에 대해 많이 익숙해져 있다고 볼 수 있다. 또한 문제해결의 속도도 빨라 오류상황이나 친숙하지 않은 상황에서도 잘 극복할 수 있는 능력을 갖춘 전문가 집단이라고 말할 수 있다.

2. 사용자집단 2

이 집단은 평균정도의 규칙과 평균정도의 수행속도를 가지고 있다. 하지만 문제해결속도가 빠른 집단이다. 즉 이 집단의 사용자들은 해당작업과 제품에 대한 규칙에는 그다지 익숙하지는 않지만 다른 제품이나 작업에서의 경험이 많아 오류에 대한 문제해결능력이 빠른 집단이라고 할 수 있다. 이 집단의 피험자들에 대한 인터뷰내용에서도 자신이 가지고 있는 규칙과 해당제품이 가지고 있는 규칙을 혼돈하여 오류를 행하지만 다른 제품에 대한 규칙을 많이 가지고 있으므로 오류를 극복하는데 빠른 수행능력을 보이는 것을 알 수 있었다.

3. 사용자집단 3

이 집단은 많은 규칙을 가지고 빠른 수행속도를 보이지만, 문제해결을 하는 과정은 느린 것으로 나타났다. 이 집단은 사용자집단 2와는 대조적으로 해당작업과 제품에 관한 규칙에 관해서는 매우 익숙한 정도를 가지고 있지만 자신이 가지고 있지 않은 규칙에 관해서는 활용할 수 있는 능력이 부족한 집단

이라고 할 수 있다. 따라서 해당제품과 작업에 대한 학습이나 훈련은 많이 되어있는 상태이지만 다른 제품에 대한 일반적인 규칙에 대해서는 경험이 부족한 상태의 집단이라고 할 수 있다.

4. 사용자집단 4

이 집단은 적은 규칙을 가지고 있지만 빠른 수행속도를 보이고 있다. 그러나 문제해결을 하는 속도는 느린 것으로 나타났다. 이것은 적지만 자신이 가지고 있는 규칙에 한해서는 익숙해져 있다는 것을 의미한다. 그리고 자신이 가지고 있는 규칙이 적기 때문에 문제해결을 하는데는 시간이 오래 걸린 것으로 판단된다. 따라서 자신이 알고 있는 규칙만을 사용하고 자신이 모르는 규칙은 자주 사용하지 않는 집단이라고 할 수 있다.

5. 사용자집단 5

이 집단은 적은 규칙을 가지고 있으면서 느린 수행속도를 보이고 있다. 그러나 문제해결을 하는 속도는 평균정도의 속도를 나타내고 있다. 이 집단은 해당제품과 작업에 대한 학습과 훈련의 부족으로 정확한 규칙이 적으며 동시에 규칙에 대한 익숙해지지 않은 집단이다. 하지만 다른 제품과 작업에 대한 어느 정도의 경험에 의해 문제해결을 하는 능력은 그렇게 나쁘지 않은 집단으로 보인다.

6. 사용자집단 6

이 집단은 정확한 규칙도 적으며, 규칙에 대한 익숙한 정도도 낮으며, 문제해결의 능력도 적은 초심자에 해당하는 집단이다. 이 집단은 해당제품과 작업에 대한 학습과 훈련이 거의 없으며, 다른 제품이나 작업에 대한 경험도 거의 없는 집단으로 판단된다. 따라서 이러한 사용자들은 거의 모든 작업이 문제해결의 단계를 거쳐서 행해지며 문제해결의 과정에서도 규칙과 경험의 부족으로 시간이 오래 걸리며 정확한 판단을 하지 못하는 것으로 보인다.

13. 각 사용자 집단별 디자인 가이드라인 제시

사용자집단 1은 전문가집단이라고 할 수 있다. 많은 정확한 규칙을 가지고 있으며, 정확한 행위의 속도가 빠르며, 문제해결 능력이 뛰어나다. 이러한 집단의 사용자들은 작업을 수행하는데 별 어려움이 없으므로 도움(help)기능보다는 작업을 효율적으로 빨리 수행할 수 있는 인터페이스 방법을 필요로 한다. 예를 들어, 많은 지름길(short-cut)기능을 부여함으로써 작업수행경로를 줄여준다거나, 대화방식에서 나무(tree)구조보다는 병렬구

조를 도입하여 제품과의 불필요한 대화수를 줄여주는 것이 바람직하다.

사용자집단 2는 다른 제품을 사용하므로써 형성된 규칙과 현재 사용하는 제품의 규칙을 혼돈하므로써 오류를 발생시켜 작업수행시간이 오래 걸리는 것으로 예상된다. 이는 다른 유사제품과 본 제품의 사용방법이나 인터페이스 방법이 많이 다르다고 볼 수 있다. 따라서 사용방법이나 인터페이스 방법을 다른 제품과 '일관성(consistent)'을 유지해 주는 것이 바람직하다. 이러한 일관성의 개념은 사용자 인터페이스 디자인에 중요한 개념으로 같은 제품이 계속해서 업-버전(up-version)될 경우, 전의 버전에서 사용하던 인터페이스 방법을 그대로 유지하므로써 사용편의성을 증대시키는 방법이다. 이러한 개념은 유사제품에서도 적용되므로 다른 제품과 일관성을 유지하게 디자인하므로써 이 집단의 사용자에게 사용편의성을 제공할 수 있다.

사용자집단 3은 자신이 가지고 있는 규칙은 많고 정확하기 때문에 대부분의 행위를 빠르고 정확히 수행할 수 있으나, 자신이 가지고 있지 않은 규칙에 대해서는 규칙의 활용능력이 부족하여 문제해결에 시간이 많이 걸리며 오류를 발생시키는 집단이라 할 수 있다. 이러한 사용자들에게는 제품의 인터페이스가 일관성과 상호연관성을 제공해 주어야 한다. 즉, 다른 제품과의 인터페이스의 일관성이라기 보다 동일 제품내에서도 조작의 순서나 방법이 일관성을 유지하므로써 사용자가 가지고 있는 규칙을 쉽게 활용할 수 있을 것이다. 또한 조작버튼이나 모드(mode), 과정등이 서로 연관성을 가지고 작용하거나 그러한 연관성을 알기 쉽게 표현하므로써 사용자가 쉽게 다른 규칙으로의 전환을 피할 수 있게 해주는 것이 바람직하다.

사용자집단 4와 5는 제품의 사용경험이 많지 않아 버튼들의 의미와 작업수행과정을 알고 있더라도 자신이 가지고 있는 규칙과 실제 제품에 표현된 픽트그램과 버튼의 형태들을 연결하여 생각하는데 어려움을 가지고 있다고 할 수 있다. 그러므로, 사용자가 쉽게 자신의 규칙을 적용할 수 있도록 많은 조작단서(cue)를 제공하는 것이 바람직하다. 가령 예를 들어, 중요 버튼과 그렇지 않은 버튼들간의 픽트그램이나 문자의 크기나 색깔을 다르게 한다거나, 실수를 했을 때 소리를 내어 실수라는 것을 인지시켜준다거나, 다음에 실행해야할 버튼을 소리나 불빛으로 지시해 주는 등의 조작단서를 제공하는 것이 이 집단의 사용자에게 바람직하다.

사용자집단 6은 본 제품과 유사제품의 경험이 거의 없는 집단

으로 이러한 사용자들에게는 생소한 제품에 부담감없이 접근할 수 있도록 디자인하는 것이 바람직하다. 따라서, 인터페이스 방법이 자세한 설명을 덧붙이거나 도움말기능을 많이 제공하므로서 접하더라도 쉽게 이해할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 또한 버튼의 배치와 조작과정에서도 많은 버튼을 나열하여 사용자로 하여금 많은 정보를 한꺼번에 받아들일도록 하기 보다는 나무(tree)구조의 조작과정을 사용하여 사용자와 제품이 대화하듯이 하나하나씩 문제를 해결해 가는 방법이 바람직하다.

또한, 제품을 쉽게 이해하는데 도움을 주기 위해 매뉴얼이나 사용설명서를 자세하게 만들고, 될 수 있으면 전문용어를 사용하지 않으므로서 사용자가 전문적인 지식없이도 이해할 수 있도록 디자인하는 것이 좋다.

각 집단별로 제시된 디자인 가이드라인은 한 제품안에서 구현하기가 힘들수도 있다. 한 사용자집단의 디자인 가이드라인을 따르기 위해서는 다른 사용자집단의 가이드라인을 침범해야 할 경우가 생기기 때문이다. 따라서 이러한 가이드라인은 상호 보완적으로 제시되어야 하며, 가중치를 두어 중요한 문제순으로 해결할 수도 있다.

14. 연구결론 및 금후과제

본 연구의 결과는 크게 다음의 세가지로 요약될 수 있으며 그 내용은 다음과 같다.

첫째는 사용자행위를 규명하는 이론적 근거를 마련하였다는데 의의를 찾을 수 있다.

둘째는 사용자행위를 측정할 수 있는 측정변수를 규명하고 사용자행위를 분류할 수 있는 분류변수를 규명하였다.

셋째는 사용자분류의 구체적인 방법을 제시하였다.

본 논문에서 이상의 결과를 바탕으로 제시할 수 있는 금후의 연구 발전 방향은 다음과 같다.

본 논문에서는 사용자를 사용자의 행위적 관점에서 분류하였다. 하지만 사용자의 행위는 인지적 활동을 근간으로 하고 있으며, 인지공학적 접근이 필요하다.

또한, 본 논문에서 제시한 사용자분류는 사용편의성평가 프로세스와 사용자 인터페이스 디자인 개발 프로세스와 함께 병행되어야 하는 과정이므로 사용자분류를 포함한 사용편의성평가 프로세스나 사용자 인터페이스 디자인 개발 프로세스의 개발이 필요하다. 본 연구에서도 사용자분류의 활용방안에서 일부 언급하고 있지만 본격적인 프로세스의 개발에 대한 연구가 진

행되어 사용자분류의 방법이 좀 더 구체적으로 활용될 수 있는 방안이 필요할 것으로 예상된다.

<참고문헌>

1. edited by Jenny Preece, Human-Computer Interaction, Prectice Hall, 1990, pp27-41
2. Niegel Bevan, Symbiosis of Human and Artifact, "Usability is Quality of Use", Proceedings of the Sixth International Conference on Human-Computer Interaction Volume2, Tokyo, Japan, 1995, pp349-350
3. Nigel Bevan and Miles Macleod, usability specification and measurement, National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex, UK, 1993, pp. 6-7
4. "Human-Computer Interaction Standards", Niegel Bevan, Symbiosis of Human and Artifact, Proccedings of the Sixth International Conference on Human-Computer Interaction, Tokyo, Japan, 1995, Volume2, pp 885.
5. "Humand Factors and Usability", B.SHACKEL, Human-Computer Interaction, edited by Jenny Preece, 1990, Prectice Hall. pp27-41
6. Jens Rasmussen, Information Processing and Human-Machine Interaction : An Approach to Cognitive Engineering, Elsevier Science Publishign Co.,Inc, 1986, pp. 99-115
7. Tom Basser, Learning in Man-Computer Interaction-a review of the literature, 1987, pp .23-25
8. 존 R.앤더슨 저, 이영애역, 인지심리학, 1993, 을서문화사, PP269-300