

인간-컴퓨터 상호작용 디자인(HCI Design)에서의 시각적 표현수단에 관한 연구

The Visual Expression Means in Human-Computer Interaction Design

김 명 석

한국과학기술원

Korea Advanced Institute of Science and Technology

유 시 천

시지연구소

Cigi Institute

1. 서론

2. HCI 디자인의 본질

- 2-1 HCI 디자인의 학문적 배경 및 정의
- 2-2 HCI 디자인의 구성요소
- 2-3 HCI 디자인 평가
 - 2-3-1 HCI 디자인 평가대상
 - 2-3-2 HCI 디자인 평가요소
 - 2-3-3 HCI 디자인 평가수단
 - 2-3-4 HCI 디자인 평가방법

3. HCI 디자인에서 사용성과 비주얼 토큰

- 3-1 사용성의 정의와 구성요소
- 3-2 비주얼 토큰 모델 설정의 이론적 배경
 - 3-2-1 HCI 디자인 구현을 위한 모델의 필요성
 - 3-2-2 모델개발을 위한 기호론적 접근
 - 3-2-3 기호의 유형
- 3-3 비주얼 토큰 모델의 정의와 구성요소
 - 3-3-1 비주얼 토큰 모델의 정의
 - 3-3-2 비주얼 토큰 모델의 구성요소
- 3-4 비주얼 토큰과 사용자 멘탈모델
- 3-5 사용자와 비주얼 토큰의 관계성

4. 시뮬레이터의 개발 및 실험

- 4-1 실험목적 및 방법
- 4-2 컴퓨터 시뮬레이터의 개발
 - 4-2-1 개념설정 및 프로그래밍 툴 선정
 - 4-2-2 시뮬레이터 구현
- 4-3 실험전 설문에 의한 사용자 그룹 분류
- 4-4 본 시뮬레이션
- 4-5 데이터의 기록과 해석방법
- 4-6 실험 후 설문

5. 실험결과 및 비주얼 토큰 활용지침

- 5-1 컴퓨터 자동기록에 의한 실험결과
- 5-2 실험 후 설문 결과
- 5-3 주요 발견점
- 5-4 사용자 중심적인 HCI 디자인 가이드라인

6. 결론 및 향후 연구과제

주요 참고문헌

본 연구는 인간-컴퓨터 상호작용 디자인(HCI Design)에서 사용자 중심적인 디자인 기술개발의 원리를 포착하기 위한 방법의 일환으로 인간-컴퓨터 상호작용상에서 재현되는 모든 시각적 단서들의 전형을 "비주얼 토큰(Visual Tokens)"이라는 개념적 모델로 파악하였다. 또한 비주얼 토큰의 각 세부 속성과 컴퓨터 환경 노출 정도에 따른 사용자 유형 중의 하나인 초심자(naive user), 일반사용자(casual user), 숙련자(expert user) 그룹과의 상관관계를 컴퓨터 시뮬레이션과 피험자 설문 및 인터뷰로써 고찰하였다. 이를 통해 궁극적으로는 HCI 디자인 구현의 기초자료가 되는 사용자 중심적인 가이드라인을 제시하였으며 HCI 분야에서의 디자인적 접근방법을 모색하였다.

ABSTRACT

This study deals with the issue of actual HCI design embodiment through the investigation on how to interpret and use visual expression means in HCI design in a semantic way. The purpose of this study is to provide the method by which designers can make the user-centered guidelines in HCI design. As a part of the user-centered design approaches, this study is based on the understanding of user group types which are divided by his/her extent of exposure to computer especially and is focussed on applying the level of each group's apprehension of visual expression means to the embodiment of HCI design. Major findings of this study are: First, it proposes the 'Visual Tokens Models' as a basic source for the understanding and the embodiment of visual expression means in HCI design; Second, it has examined the correlations between the characteristics of Visual Tokens and user group types that is, naive users, casual users, and expert users; Third, it proposes guidelines for the user-centered embodiment of HCI design in accordance with the correlations.

1. 서론

오늘날과 같이 시스템과 인간의 계면에 컴퓨터를 내세우는 상황하에서 컴퓨터와 인간의 인터페이스가 무엇보다도 중요한 문제로 대두하였고 이를 위한 연구 영역으로 인간-컴퓨터 상호작용(Human-Computer Interaction: 이하 HCI) 분야가 탄생하게 되었다. 인간과 컴퓨터 간의 좋은 인터페이스를 구현하기 위해서는 우선적으로 사용자의 필요, 요구, 취향을 이해하고 그들이 갖는 미적, 인간공학적, 질적 기대가치를 충족시켜야 하며 이는 '제품과 상황'을 연결시키는 디자이너의 역할에 대한 참여를 요구하고 있다. HCI상의 디자인적 접근을 위해 디자이너는 우선적으로 사용자들이 무엇을 이해하는지에 대해 알아야 한다. 이것은 바로 사용자 중심적 디자인 접근 맥락이며 이를 위한 연구의 선행이 필요하다. 본 연구에서는 사용자 중심적인 HCI 디자인을 위해서 모든 사용자의 특성을 일괄적으로 취급하였을 때 발생하는 '인지적 협랑(cognitive tunnel vision)' 현상에 관한 문제인식과 더불어 컴퓨터 사용자들이 컴퓨터 공포(cyberphobia)를 느끼는 초심자로 출발해서 일반사용자 그리고 최종적인 숙련가로 변해가는 일련의 과정에 대한 문제 접근을 시도하였다. 본 연구는 기존의 컴퓨터 사이언스, 심리학, 사용자 인터페이스 공학에서 다루어져 왔던 HCI 연구영역에서 실질적인 디자인 구현의 문제를 연구 주제로 설정하고 사용자 중심적인 디자인 지침을 위한 디자인적 접근 방법을 모색하며 이의 타당성을 검증하는 것에 궁극적인 목적을 두고 있다. 이를 수행하기 위한 세부목적은 첫째, HCI 상에서 다루어지는 시각적 표현수단의 전형에 관한 개념적 접근의 하나로 "비주얼 토큰(Visual Tokens)" 모델을 제시하고 이를 통해 차후 HCI 디자인 구현 및 해석의 기초자료가 되게 한다. 둘째, 초심자, 일반 사용자, 숙련자 그룹의 컴퓨터 사용자 유형과 "비주얼 토큰"의 세부 속성들 사이의 상관관계를 규명한다. 셋째, 이를 바탕으로 차후 사용자 중심적인 HCI 디자인 구현에 관한 가이드라인을 제시한다. 이상의 목적을 위해서 본 연구는 크게 문헌연구, 컴퓨터 시뮬레이션, 피험자 설문 및 인터뷰를 진행하였다.

2. HCI 디자인의 본질

2-1 HCI 디자인의 학문적 배경 및 정의

인간이 자신의 일을 성취하고 관리하기 위해 컴퓨터와의 연계성을 갖는 상황은 '인간-컴퓨터 시스템'으로 묘사될 뿐만 아니라 이는 HCI 학문분야의 출발점을 형성한다. 인간-컴퓨터 시스템에서 인간과 컴퓨터는 독립

된 객체를 형성하게 되지만 이를 하나의 통합된 시스템으로 구축하기 위해서는 적절한 인터페이스가 필요하다. 결국, 인간과 컴퓨터 간의 효과적인 인터페이스 구현을 목적으로 인간-컴퓨터 상호작용(HCI)이라는 학문 영역이 탄생하게 되었다. 인간-컴퓨터 상호작용의 본질적인 의미 파악을 위해서는 먼저 '인터페이스'의 개념을 이해해야만 한다. 인터페이스란 일반적으로 두 종류의 서로 다른 세계가 상호교섭하는 장을 의미한다. 이를 바탕으로 '사용자 인터페이스(User-Interface)'란 용어가 파생하였고 이것은 1차적으로 사람과 시스템 등의 접점 혹은 하나의 대상과 또다른 대상과의 접점을 의미하며 2차적으로는 사용자와 각각의 시스템 사이의 '정보채널'로 받아들여지고 있다. 특히 컴퓨터와 사용자 사이의 공생적 개념이 부각됨에 따라 "인간-컴퓨터 상호관계(Human-Computer Interface)"라는 용어가 탄생하였다. 현재 많은 문헌에서 "인간-컴퓨터 상호관계"를 다루고 있지만 이에 대한 정의는 "사용자 인터페이스" 개념을 그대로 축소해석하는 경향이며 이는 '보다 사용하기 편한 시스템을 만들기 위해 사용자의 인지적 측면에서 디자인하고 평가하는 것'을 주 목적으로 하고 있다. 이러한 개념에서 출발한 "인간-컴퓨터 상호관계"는 마이크로칩 기술 발달에 따른 컴퓨터 성능의 증가에 편승하여 접점이나 상호관계의 장을 의미하는 인터페이스 개념보다는 인간과 컴퓨터 사이의 동적인 상호작용(interaction) 자체를 강조하는 "인간-컴퓨터 상호작용"의 개념으로 발달하였다. 인간-컴퓨터 상호작용이 디자인 분야로 그 영역을 확대한 것은 모글리지(Bill Mogridge)가 "인터랙션 디자인"이라는 용어를 사용하면서 컴퓨터 소프트웨어의 사용성에 대한 연구'라는 새로운 디자인 영역을 낳으면서 부터이며 이는 시간과 조작의 흐름을 고려한 사용의 용이성을 연구하는 것으로 알기 쉽고, 보기 쉽고, 생각하기 쉬운 소프트웨어 개발을 목적으로 하였다. 그러나 일반적으로 HCI 디자인 대상으로서 인간의 지각과정과 인지과정을 그 핵심으로 두고 있으며 이의 해석을 통한 디자인 구현이 HCI 디자인의 본질이라 할 수 있다. 따라서 HCI 디자인은 "사용자와 컴퓨터 사이의 상호 정보 교환의 문제점을 인간의 지각적, 인지적 특질로부터 밝혀내고 이를 체계화시켜서 사용자가 쉽게 대할 수 있는 인터페이스를 만들어가는 디자인 접근법"이라 정의할 수 있다. 우리가 접하게 되는 HCI 기술들은 인간 사고활동의 연구에 중점을 두는 인지공학을 주축으로 인간공학, 컴퓨터 사이언스, 심리학, 사용자 인터페이스 공학, 커뮤니케이션학, 문화인류학 등의 폭넓은 연구의 장을 형성하고 있다. 그러나 현재 HCI 관련 연구의 핵심은 크게 두가지 축을 중심으로 구성되어 있다. 첫째는 인간의 교감과 이해의 측면에 바탕을 두는

심리학이며 두번째는 컴퓨터의 수리적이고 정확한 특성에 초점을 맞추는 컴퓨터 사이언스이다. 이중에서도 HCI 연구의 중심은 컴퓨터가 아닌 인간 자체의 특질에 편중된 경향을 보이고 있으며 이는 컴퓨터를 인간의 종속변수로 파악하는 반면 인간의 나이, 교육정도, 경험 등의 요소와 인간의 인지형태, 지능, 태도 등의 요소 등을 독립된 변수로 파악하고자 하는 입장이다. 따라서 인간과 컴퓨터 사이의 상호작용 중심체로서 인간을 중요시 여기는 심리학적 접근 맥락하에 인간의 인지 프로세스, 인지된 정보 등의 요소가 시공간 속에서 컴퓨터와 복잡하게 관계하는 과정을 HCI 디자인 대상으로 파악할 수 있다. 많은 문헌에서 HCI와 관련된 용어들이 혼용되고 있지만, 1차적으로 User Interface, Human Interface, User-System Interface, Man-Machine Interface 등은 HCI의 광의적 의미로 파악되어지며, Human-Computer Interface, Man-Computer Interface, Man-Computer Interaction 등은 HCI와 같은 의미로 사용되고 있다.

2-2 HCI 디자인의 구성내용

사용자와 컴퓨터 사이의 상호 유기적 기능은 크게 인간 중심적 측면과 컴퓨터 중심적 측면으로 구분되며 이의 하부단계에는 지각영역, 매체영역, 개념영역의 세가지 단계가 존재한다.

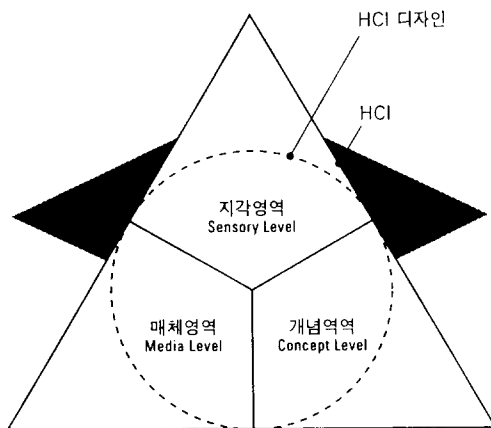


그림 2-1. HCI 디자인의 구성요소

먼저 인간 중심적 측면에서 살펴볼 때, 인간의 시각, 청각, 몸짓 등의 수단을 통한 생물학적 측면에 관한 사항은 지각영역(sensory level)에 해당하며, 문자, 언어, 비디오, 이미지 등과 같은 정보 표현수단에 관한 사항은 매체영역(media level)에 해당한다. 또한 인간의 지식, 생각, 마음에 관련된 정보의 의미론적 영역에 해당하는 부분은 개념영역(concept

level)으로 분류된다. 이와 같은 세가지 단계는 컴퓨터 중심적인 측면에 의해서도 고찰될 수 있다. 먼저 키보드, 모니터 등의 입출력 장치에 관한 사항은 지각영역에 해당하며, 음성인식, 문자인식, 자연어 인식과 합성, 비디오 인식기술 등은 매체영역에 해당한다. 마지막으로 컴퓨터의 지식 연산에 관한 부분은 개념영역에 관한 사항이다. 이중에서 컴퓨터 중심적 측면의 내용은 컴퓨터 사이언스에 귀속되어지는 양상을 보임으로써 실질적인 디자인 대상영역과는 거리가 멀다. 그러나 HCI 디자인의 본질이 인간 자체의 특질을 규명하는 것에서 그 출발점이 형성됨을 상기할 때 인간 중심적 측면의 내용이 바로 HCI 디자인 대상영역이라 할 수 있다. 결과적으로 HCI 디자인을 구성하는 내용은 인간의 생물학적 측면의 내용을 다루는 지각영역과 문자, 언어, 이미지 등과 같은 커뮤니케이션 수단에 관련된 매체영역, 그리고 인간의 지식, 생각, 마음 등의 정보의 의미론적 영역에 해당하는 개념영역의 세가지로 파악할 수 있다.

2-3 HCI 디자인 평가

HCI 디자인의 내용이 사용자와 컴퓨터 간의 상호작용에 적합하게 되어 있는지를 알기 위해서는 일정한 기준에 의하여 디자인 내용을 측정하여야 한다. 일반적인 사용자 인터페이스 디자인에서의 디자인 평가는 전체적인 시스템 구성요소의 질을 그 대상으로 삼으며 따라서 시스템 구성요소들인 사용자, 과업, 장비, 환경의 상관관계 속에서 디자인 평가가 이루어진다. 그러나 학문적 배경을 인지과학에 두고 발달한 HCI 디자인의 평가 대상은 소프트웨어적 측면의 사용성 평가(usability test)를 그 핵심으로 삼고 있다. 또한 이와 같은 사용성 평가의 본질은 인간 자체의 특성 즉, 인간 요소(human factors)에 대한 평가로 연결됨으로써 사용성과 인간요소에 대한 복합적인 문제가 바로 HCI 디자인 평가의 근간을 형성한다고 할 수 있다.

2-3-1 HCI 디자인 평가대상

HCI 디자인 평가 대상은 인간요소에 대한 목표와 사용성에 관한 내용으로 파악할 수 있으며, 이를 종합하면 '소프트웨어의 사용성에 관한 문제'와 '소프트웨어의 심미적 질에 관한 문제'로 정리할 수 있다. 소프트웨어의 사용성 안에는 효율성과 학습성의 내용이 포함되며, 소프트웨어의 심미적 질에는 사용자의 지각적 효용이나 가치를 좌우하는 미적요소, 즐거움의 요소, 불안, 좌절, 피곤함 등의 주관적 만족도가 포함된다.

2-3-2 HCI 디자인 평가요소

전술한 평가 대상을 평가하기 위한 구체적인 HCI 디자인 평가 요소는 크게 시간(time), 정확성(accuracy), 쾌적성(pleasure)의 세가지로 나누어지고 시간에는 사용자가 작업을 수행하는데 걸린 실행시간, 사용자가 사용 방법을 익히는데 필요한 학습시간, 입력에서 출력이 나오기까지의 S/W의 반응시간, 에러발생에 지체되는 시간 등이 포함된다. 또한 정확성 요소에는 작업의 완성정도, 도움말의 사용횟수, 에러율 등이 포함되며, 쾌적성 요소에는 사용자가 피로도와 좌절, 불안의 반응을 보인 횟수, 실험후 사용자가 느꼈던 만족감 등이 포함된다.

2-3-3 HCI 디자인 평가 수단

평가 요소로써 실질적인 디자인 평가를 행하기 위해 사용하는 평가 척도에는 작업수행시간, 수행오류, 프로토콜(protocol), 주시패턴(visual scanning patterns), 사용자 태도 척도(attitude measure), 인지적 복잡성 척도 등이 존재하며 각각은 그 특성에 따라 정성적, 정량적 사용여부가 결정된다.

2-3-4 HCI 디자인 평가 방법

HCI 디자인 평가요소와 수단을 바탕으로 HCI 디자인 평가를 행하는 방법은 여러 가지가 존재한다. 모의실험(simulation trials)은 의도된 소프트웨어의 대략적인 원형을 사용하여 실험을 행함으로써 부적합한 소프트웨어를 설계하는데 드는 시간과 비용을 줄일 수 있다. 사고표출법(thinking aloud)은 소프트웨어의 원형을 사용자에게 수행하도록 하면서 그의 의견을 말하도록 하고 이를 토대로 차후 분석하는 것을 의미한다. 이밖에도 HCI 전문가의 풍부한 지식으로 논평을 받을 수 있는 전문가의 관찰(expert review), 컴퓨터 프로그래밍에 의해 사용자의 작업수행 내용을 기록하는 자동기록법(autologging) 등이 존재한다.

3. HCI 디자인에서 사용성과 비주얼 토론

3-1 사용성의 정의와 구성내용

시스템과 인간 사이의 체계적인 사용성 개선을 위해 사용성 공학(Usability Engineering)이 태동하게 되었다. 사용성은 인간과 시스템 간의 상호작용의 질에 관한 문제이며, 특히 HCI상에서의 사용성은 '컴퓨터 사용 환경 안에서 사용자와 컴퓨터 사이의 상호작용의 질을 높이기 위한 수단에 관한 기술'이라 정의할 수 있다. 이와 같은 사용성을 구성하는

실질적인 내용은 '총체적인 시스템 사용 환경적 특성'과 '사용성 속성'의 상관관계로 설명 가능하다. 컴퓨터 사용환경적 특성은 사용자, 과업, 기자재, 환경으로 나누어지고 이같은 물리적인 시스템 구성요소와는 달리 실질적인 사용성의 특질을 대표하는 것을 '사용성 속성'이라 하며 이에는 유효성과 능률성, 만족성의 세가지 측면이 존재한다. 유효성이라 함은 전체적인 시스템을 이용하여 원하는 목표를 얼마나 정확히 성취하였는지에 관계하는 것이며, 능률성은 위의 목표를 성취하기 위해 시간적, 물적, 심적 노력의 자원을 얼마나 투자해야 하는지에 관한 사항이다. 또한 만족성이라 함은 사용자가 전체적인 시스템을 통해 느끼는 주관적 심상과 같은 마음에 드는 정도를 나타낸다. 그러나 일반적인 시스템 특성과는 달리 컴퓨터와 사용자 사이의 상호관계를 형성하는 장은 하드웨어가 아닌 소프트웨어이며, HCI 디자인에서의 사용성 문제는 소프트웨어에 의해 지배적인 영향을 받고 있다. 따라서 HCI 디자인을 위한 사용성 문제의 범주는 기자재 속의 소프트웨어적 측면으로 일축되어지며, 소프트웨어와 사용성 속성 간의 관계성 규명을 통해 HCI 디자인 상의 사용성 문제를 다루어야만 한다. 또한 컴퓨터 소프트웨어에 관한 사용성 문제의 일반적인 특성은 인간의 지각적, 인지적 프로세스와 밀접하게 연류되어 있기 때문에 사용자가 소프트웨어 상에서 접하게 되는 물적대상에 대한 명확한 설명이 요구되어진다. 이에 본 연구에서는 사용자가 소프트웨어 상에서 접하게 되는 물적 대상인 시각적 표현 수단에 관한 개념적 모델을 설정하고 이를 바탕으로 HCI 디자인에서의 사용성 문제를 다루고자 한다.

3-2 비주얼 토론 모델 설정의 이론적 배경

디자인 프로세스는 하나의 문제해결 과정임과 동시에 창조적 과정으로 파악할 수 있으며 이를 위해 특별한 모델이 사용될 수 있다. 따라서 HCI 디자인 구현 및 해석을 위한 수단으로 의미론적 규칙에 의해 조정되는 비주얼 토론 모델을 제시하고자 한다.

3-2-1 HCI 디자인 구현을 위한 모델의 필요성

HCI 디자인을 체계적으로 구현하기 위해서는 방법론적 접근이 모색되어야 한다. 무엇보다도 디자이너의 직관에 기초한 디자인 구현은 사용자들에게 많은 혼란을 야기시킬 수 있기 때문이다. 두번째는 HCI 디자인 구현에 있어서 기능론적 접근이 아닌 의미론적 접근이 요구된다. HCI 디자인은 크게 소프트웨어 공학적 측면과 심리공학적 측면을 통해 사용자의 요구를 충족시키는 과정으로 파악할 수 있다. 여기서 최종의 결과가 '컴퓨터 프로그램'으로 창출되는 소프트웨어 공학적 접근은 인터페이스 코딩

(coding) 그 자체에 역점을 두고 있다. 따라서 HCI 디자인 구현 원리의 하나로써 코딩의 대상이 되는 오브젝트에 어떤 의미를 함축시켜야 하는지에 관한 의미론적 접근을 시도함으로써 사용자에게 도움이 되는 실질적인 '사용자 프로그램'을 개발할 필요가 있다. 세번째는 HCI에서 자주 언급되는 위시웍(WYSIWYG: What the user can see is what the user gets)에 대한 명확한 논리구현의 필요성을 들 수 있다. 이것은 사용자가 무엇을 보았는지 그리고 그것을 통해서 마음 속에 무엇을 그렸는지에 대한 명확한 설명이 필요하며 이를 위한 논리구현이 필요하다. 네번째는 인간과 컴퓨터 간의 상호작용 동안에 사용되는 다양한 시각적 단서들에 대한 본질 파악이 필요하다. 이것은 사용자가 인지하는 시각 이미지들의 전형을 파악하고 이를 통해 체계적인 디자인 접근 방법론을 모색할 필요성이 증대하기 때문이다.

3-2-2 모델개발을 위한 기호론적 접근

HCI 디자인 구현 원리의 하나로 기호론(Semiology)적 측면의 고찰을 통해 새로운 모델 개발의 가능성을 모색할 수 있다. 디자인은 하나의 기호창출 과정으로 해석할 수 있으며, HCI 디자인상에서 디자이너와 사용자 간의 관계성을 하나의 기호 창출과 해석의 과정으로 설명 가능하기 때문이다. 소쉬르(Saussure)가 제안한 기호의 근본구조적 모형에 따르면 하나의 기호는 기의(signified)와 기표(signifier)의 결합작용에 의해 형성된다. 기의란 기호 속에 내재되어 있는 추상적 의미(예: 내가 너를 사랑한다)를 지칭하는 것이며, 이의 추상적 의미를 실질적으로 전달하는 수단 즉, 의미의 운반체(예: 장미꽃)를 기표라고 표현한다. 기표와 기의가 결합하는 '의미작용'을 통해 독립된 하나의 기호가 형성되는데, 결국 이와 같은 기호의 구조를 통해 HCI 디자이너와 컴퓨터 사용자와의 관계성을 규명할 수 있다. HCI 디자인에 있어서 디자이너가 창출하는 모든 시각적 이미지는 하나의 독립된 기호로 표상된다. 디자이너가 계획하고 의도한 바(기의)는 독립된 표현수단(기표)을 통해 특별한 기호를 형성시키고, 그 기호를 통해 컴퓨터 사용자는 메시지를 전달받게 된다. 컴퓨터 사용자는 스크린 상의 시각 이미지를 1차적으로 눈을 통해 지각하고 이를 다시 두뇌 속에서 특별한 이미지로 인지한다. 따라서 컴퓨터 사용자와 HCI 디자이너 간의 기호작용은 시각 이미지를 통한 의미창출 과정으로 요약할 수 있으며, 궁극적으로 HCI 디자인 구현 및 해석의 과정 속에 기호론적 접근 방법론이 모색될 수 있다.

3-2-3 기호의 유형

기호의 근본 구조적 모형을 토대로 각각의 기호들은 몇 가지의 범주로 나누어진다. 인간이 의식을 갖게 되면서 제일 먼저 얻는 언어기호에서부터 음악이나 미술 등에 쓰이는 고차적인 예술기호를 포함하여 도형기호, 사회예절기호, 외적기호, 종교기호 등이 포함된다. 이와 같이 다양한 기호들을 낱개의 단일차원으로 받아들여지지 않고 커다란 틀 속에서 몇 가지의 유형으로 나누어진다. 퍼스(Perice)는 인간이 인지하는 기호 안에는 지표(指標:index), 도상(圖像:icon), 상징(象徴:symbol)의 3가지 유형이 존재한다고 제시하였다. 먼저, 지표는 대상체와의 실존적 연결을 이루고 있는 사물의 실제성을 모티브로 표현하는 기호를 의미한다. 이와는 달리 사물의 유사성을 모티브로 표현하는 것을 도상이라 한다. 즉, 대상체와 비슷하게 보이거나 비슷한 소리를 내거나 비슷한 이미지를 갖고 있는 기호들이 이에 해당한다. 지표와 도상이 사물의 실제성과 유사성을 근거로 표현되는 기호임에 반해 상징은 특별한 약속체계를 모티브로 표현되는 기호를 지칭한다. 하인즈 크로엘(Heinz Kroeh)은 소쉬르와 퍼스에 의해 정립된 기호 모형에 관한 개념을 바탕으로 그래픽 이미지에 대한 기호학적 접근을 시도한 바 있지만, 이의 개념을 HCI 맥락에 그대로 적용하는 것에는 많은 제한점이 뒤따른다. 그것은 모든 기호의 의미는 그때마다 맥락에 따라 조건지어지고 구체화되며 실제로 보고 듣는 사람에게 어떻게든 작용하여 그 행동을 방향짓는 현실적 실천에 관계하기 때문이다. 결국, 기호가 행동을 통제하는 본래의 기능을 발휘하는 것에는 무엇보다도 기호의 실용론적 측면이 중요한 문제로 대두한다. 따라서 HCI 디자인상에서 재현되는 총체적 시각이미지들을 단순한 그래픽 이미지로 파악할 수 없는 문제이다. 특히, HCI 상에서의 화면 레이아웃 등과 같은 정보의 병렬적 표상(parallel representation)이나 깊이, 음영, 빛에 의해 영향을 받는 다양한 공간 은유적 단서, 시간의 흐름을 고려한 정보의 표현 방법 등을 포함한 HCI 맥락상의 기호론적 접근이 필요하다.

3-3 비주얼 토큰 모델의 정의와 구성내용

3-3-1 비주얼 토큰 모델의 정의

HCI 디자인 상의 모든 시각요소들은 사용자와 디자이너 간의 커뮤니케이션 성공 여부에 관계없이 디자이너의 디자인 대상물이 되며 하나의 독립된 기호로서 가치를 갖는다. 따라서 컴퓨터와의 상호작용 동안에 사용자가 지각, 인지하는 모든 시각 이미지를 포함하여 디자이너의 디자인 대상물이 되는 모든 시각적 요소는 총체적인 개념으로 받아들일 수 있다. 본

연구에서는 HCI 디자인에서 사용될 수 있는 모든 시각적 기호 요소들을 총칭하여 비주얼 토큰(Visual Tokens)이라 정의하고, 특히 사용자의 사용성에 영향을 미치는 시각적 단서(visual cues)들을 비주얼 토큰의 주요 구성요소로 다루고자 한다.

3-3-2 비주얼 토큰 모델의 구성내용

비주얼 토큰은 1차적으로 그 개념에 의해 기능적 차원과 의미적 차원으로 분류 가능하다. 기능적 차원이라 함은 비주얼 토큰이 갖는 형식적 구조에 의해 분류 가능한 차원을 의미하며 이에 의해서는 "과업수행에 직접적으로 관련된 토큰"과 전반적인 시스템 이해에 도움을 주는 "과업수행에 간접적으로 관련된 토큰"으로 구분할 수 있다. 비주얼 토큰의 형식적 구

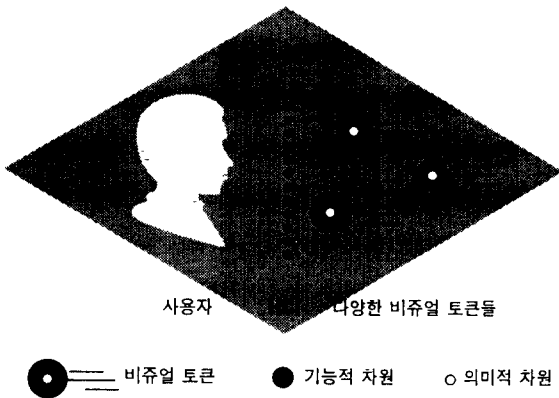


그림 3-1. 비주얼 토큰 모델 (Visuai Model) 구성내용

조에 의한 기능적 차원과 달리, 실제적인 내용적 요소에 관한 기준을 의미적 차원이라 규정할 수 있고 이에 의해서는 '지표적 토큰(Indexical Tokens)', '도상적 토큰(Iconic Tokens)', '상징적 토큰(Symbolic Tokens)'으로 구분할 수 있다. 지표적 토큰은 사용자가 어떤 행동을 직관적으로 쉽게 할 수 있도록 직설적인 행동유발을 자극하는 시각적 단서들로서, 그 토큰이 지시하는 의미성(지시대상)과 그 토큰 자체의 표시성이 실제적이고도 구체적으로 연결된 형태의 토큰을 의미한다. 도상적 토큰은 토큰의 지시대상과 그것의 표시성이 구체적이기 보다는 유사한 성격이 돋보이는 형태로서, 그 토큰의 의미성과 표시성의 관계가 비슷하게 보이거나 비슷한 이미지로 형성되는 것을 의미한다. 상징적 토큰이라 함은 토큰이 갖는 의미성과 표시성이 구체적이지도 유사하지도 않지만 특별한 약속에 의해 임의로 부여된 성격이 강한 형태의 토큰을 의미한다. 이와 같은 비주얼 토큰의 의미적 차원의 세부속성들은 기능적 차원의 두 가지 속성 안에 포함되어지고 특히, 기능적 차원의 분류는 HCI 디자인 해

석적 측면에 그리고 의미적 차원의 분류는 HCI 디자인 구현적 측면과 밀접한 관계성을 갖고 있다. HCI 상에서 사용자가 접하게 되는 비주얼 토큰의 대표적인 예를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 기능적 차원에 관련지어 초기화면(initial title)이나 화면의 포맷, 비례, 그리드, 2차원 또는 3차원 구성 등에 의해 묘사되는 레이아웃 등은 실질적인 작업 목표 성취에 직접적인 영향력을 행사하지는 않지만, 사용자가 그 시스템을 이해하는 것에 어느 정도의 단서를 제공하므로 "과업수행에 간접적으로 관련된 토큰"의 대표적인 예라 할 수 있다. 반면, 사용자가 주어진 작업을 수행하기 위해 다루어야 하는 각각의 메뉴나 아이콘 등은 대다수가 "과업수행에 직접적으로 관련된 토큰"이라 볼 수 있다. 이와 같은 기능적 차원의 세부속성과 더불어 의미적 차원에 따른 비주얼 토큰의 예를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 특정 버튼을 선택했을 때 제시되는 반전효과(reverse video), 점멸효과(blink), 은폐효과(suppression) 등은 그 토큰의 의미성과 표시성이 실제적이고도 직설적인 관계를 형성하므로 대표적인 지표적 토큰이라 할 수 있다. 반면 대부분의 그래픽 응용 소프트웨어상의 툴 박스(tool box)나 일반 응용 소프트웨어상의 버튼의 아이콘들은 대부분 도상적 토큰의 성격이 강한 예이다. 레이아웃과 관련하여 주메뉴와 부메뉴의 크기 차에 의한 상하위 관계성 또한 은유적 성격이 강한 도상적 토큰의 예로 파악할 수 있다. 그러나 스크롤바(scroll bars), 화면 잠금 표시(display lock), 작업과정 표시(progression indicator), 시스템 작동 이미지(system busy), 문자 삽입 이미지(text insertion), 기본설정값(default value) 등은 컴퓨터 시스템 상에서 그것들이 의미하는 바가 특별한 약속에 의해 규정되고 항상 일정하게 적용되는 상징적 토큰이라 정의할 수 있다. 이상에서 제시한 예는 의미적 차원에 따른 비주얼 토큰을 가장 쉽게 대변하는 예이며 이외의 모든 시각적 단서들 또한 비주얼 토큰의 기능적 차원과 의미적 차원에 의해 분류 가능하다.

3-4 비주얼 토큰과 사용자 멘탈모델

비주얼 토큰이 사용자들에게 의미를 갖는 것은 사용자들에게 내재하는 멘탈모델이 비주얼 토큰을 통해 지배받기 때문이다. 인간은 누구라도 각 상황에 대하여 자기 스스로 의미있는 세계를 만들어 내어 그것에 따라 살아가고 있으며 1차적으로 그 세계를 멘탈모델(Mental model)이라 한다. 이와 같은 멘탈모델은 인간의 지적 의미의 세계와 밀착되어 있으며 외부의 실체적 세계와의 연계성을 토대로 그 의미가 파악되어진다. 인간은 그들의 행동양식과 관련된 '목표지향적 행동모델(Goal-directed

behavior model)' 을 가지고 있으며 이는 관념영역, 선택영역, 수행영역, 평가영역의 4단계로 구분된다. 인간은 자신에게 주어진 목표를 성취하기 위해 1차적으로 자신의 일에 몰두하게 되며(관념영역) 또한 직접적인 작업수행을 위한 적절한 명령이 무엇인지를 판단(선택영역)하게 된다. 이를 바탕으로 2차적으로는 실제적인 작업수행이 이루어지며(수행영역) 최종적인 목적 수행 여부를 확인하게 된다(평가영역). 위의 과정에서 인간이 자신의 일에 몰두하는 과정과 작업 수행을 위한 적절한 명령이 무엇인지를 판단하는 단계인 관념영역과 선택영역의 단계가 인간이 갖는 멘탈모델에 해당한다고 파악할 수 있다. 결국 이와 같은 인간의 '목표지향적인 행동모델' 이란 특정 시스템을 사용하고자 하는 명확한 목적을 가지는 '사용자의 행동모델' 로 파악할 수 있으므로 HCI 상에서의 사용자 멘탈모델은 다음과 같이 정의할 수 있다. 사용자가 목표를 성취하기 위해 주어진 일에 몰두한 후, 과거의 경험, 학습 등의 지식체계를 바탕으로 적절한 명령이 무엇인지를 판단할 때 형성되는 사용자의 지적 이미지라 정의할 수 있다. 특히, 본 연구에서는 컴퓨터 사용자가 현재의 시스템 상태와 아웃풋 즉, 시스템 이미지에 대한 지적 해석을 통해서 다음에 무엇을 해야할지를 결정하게 되는 "행동결정의 근거가 되는 이미지" 를 HCI 상에서의 사용자 멘탈모델이라 정의하고자 한다.

3-5 사용자와 비주얼 토큰의 관계성

디자이너는 시스템에 대한 개념적 이미지를 창출하고 이를 통해 사용자가 멘탈모델을 형성하게 되므로 결국, 사용자들의 적절한 멘탈모델을 형성하게 만드는 시스템 이미지 창출이 디자이너의 목적 대상물이 된다. 이상의 관계 속에서 디자이너가 시스템에 대한 개념적 이미지를 창출하기 위해 하나의 수단으로 사용하는 비주얼 토큰은 사용자의 멘탈모델을 형성하게 하는 촉매제로 파악될 수 있으며 이는 컴퓨터 사용자들의 사용성에 영향력을 행사한다고 할 수 있다. 이를 토대로 사용자와 비주얼 토큰의 관계성을 세가지 사항으로 요약할 수 있다. 첫째, 컴퓨터 사용자는 비주얼 토큰을 통해서 1차적으로 컴퓨터 작동에 관한 기능적 측면을 이해할 수 있다. 둘째, 컴퓨터 사용자는 비주얼 토큰을 통해서 심미적 매력을 느낄 수 있으며, 이는 시스템에 대한 사용자 태도를 긍정적으로 유도할 수 있다. 셋째, 컴퓨터 사용자는 비주얼 토큰을 통해서 그 제품(S/W) 또는 그 제품 개발사에 대한 차별성을 인지하고 차후의 제품 선택에 이를 적극 반영하고자 하는 멘탈모델을 발전시킬 것이다. 따라서 사용자 멘탈모델과 제품의 능력(capabilities) 사이의 불일치를 최소화시키는 것이

HCI 디자인의 본질적 목표가 될 수 있으며, HCI 디자이너가 디자인하는 모든 행위는 사용자 멘탈모델과 제품 사이에서 발생하는 시각적 정보인 비주얼 토큰에 관한 내용으로 정립할 수 있다.

4. 시뮬레이터의 개발 및 실험

4-1 실험목적 및 방법

실험은 사용자 중심적인 디자인 지침을 제공하기 위한 원리를 제시하는데 궁극적인 목적이 있으며 이를 위해 문헌연구에서 고찰된 비주얼 토큰 모델의 세부속성과 컴퓨터 친숙도에 따른 사용자 그룹별 유형의 상관관계를 파악하게 된다. 실험은 <실험1>과 <실험2>로 나누어진 컴퓨터 시뮬레이션으로 진행되며 <실험1>, <실험2>에서 자동기록된 정량적 데이터와 <실험2> 후에 진행되는 피험자 설문 및 면접에 의해 얻어진 정성적 데이터를 해석함으로써 결론을 도출하게 된다. 실험진행은 크게 실험을 위한 개념 설정 단계, 시뮬레이터 개발 단계, 설문양식 디자인 단계, 피험자 그룹 선정 단계, 본 실험(실험1, 실험2) 진행 단계, 결론도출 단계로 이어지는 6단계의 과정을 거쳐 진행되며 각각의 단계에는 구체적인 세부단계들이 포함되어 있다. 특히, 본 실험단계에서는 작업목표(task goal)를 설정하고 이를 통해 예비실험(pilot test)을 거친 후 본 시뮬레이션을 행하고 이어서 피험자 설문 및 면접을 행하게 된다.

4-2 컴퓨터 시뮬레이터 개발

4-2-1 개념설정 및 프로그래밍 툴 선정

3장의 문헌연구에서 고찰된 비주얼 토큰 모델의 개념에 입각한 HCI 디자인 해석 및 구현 가능성을 탐색하기 위해 <실험1>을 진행한다. 이를 위해 매킨토시(Macintosh) 시스템 상에서 일반적으로 활용되고 있는 대표적인 10가지의 상징적 토큰을 선정하고 이의 변형인 지표적 토큰, 도상적 토큰을 함께 제공함으로써 사용자 그룹의 멘탈모델 차이에 따른 비주얼 토큰 인지 차이에 대한 가설을 검증할 수 있다. <실험1>이 가설을 검증하기 위한 단순 실험인 것에 반해 <실험2>는 실질적인 사용자와 컴퓨터 간의 자연스러운 상호작용 속에서 사용자와 비주얼 토큰의 관계성을 규명하기 위한 작업이다. <실험1>은 주어진 목표에 대한 3가지의 비주얼 토큰 즉, 지표적 토큰, 도상적 토큰, 상징적 토큰이 동시에 제공되지만 <실험2>에서는 실질적인 기존 소프트웨어와 같이 각 상황에 따라 주어진 과업을 성취하는 것에 관련된 1가지의 비주얼 토큰이 제공되는 일련의 과정으로

진행된다. <실험2>를 위해 제시된 시뮬레이터 내용은 은유적 성격이 강한 평면 그래픽 이미지를 실험자가 요구하는 일정한 형태로 가공한 후에 시뮬레이터의 처음 상황으로 되돌아 가고 이어서 시뮬레이터를 종료하는 3 단계의 과정으로 진행되게 하였다. 본 연구에서는 <실험1>과 <실험2>를 위해서 매킨토시 시스템 상에서 작동하는 멀티미디어 저작도구인 매크로 마인드 디렉터(MacroMind Director)를 프로그래밍 툴로 선정하고, 특히 매킨토시 시스템 상에서 적용되는 상징적 토큰의 관리를 위해 유틸리티 프로그램인 리소스 에디트(ResEdit)를 활용하였다. 이외에 시뮬레이션 중에 피험자들이 행하는 마우스 클릭의 내용을 자동 기록하기 위해서 매크로마인드 스크립트 언어인 링고(Lingo)를 데이터 획득을 위해 활용하였다.

4-2-2 시뮬레이터 구현

<실험1>을 위한 시뮬레이터 "VTS 01(Visual Tokens Simulator 01)"과 <실험2>을 위한 시뮬레이터 "VTS 02(Visual Tokens Simulator 02)"의 기능은 크게 시뮬레이션 기능과 데이터 기록 기능으로 나누어진다. 시뮬레이션 기능에는 최소한의 정해진 조작 순서를 따라야만 동작하는 기능, 오 조작에 대한 일정한 피드백을 제공하는 기능, 현재의 작업이 진행되는 상태를 표현하는 비주얼 토큰 제공 기능, 특별한 영역에서의 오브젝트 선택을 배제시키는 비주얼 토큰 제공 기능 등이 포함되어 있으며, 데이터 기록 기능에는 피험자의 조작과정을 순서적으로 기록하는 것을 포함해서 피험자가 선택한 명령에 대한 오브젝트 고유명칭을 기록하고 과업수행에 소비한 전체시간을 기록하는 기능이 포함된다. 또한 하나의 명령선택에서 다음 명령선택에 소비한 휴게시간(interval)과 마우스 좌표값의 기록 기능이 포함되어 있다. 특히 <실험2>을 위한 VTS 02는 전술한 기능을 만족하기 위해 워밍업 모듈, 데이터 기록 모듈, 리소스 모듈, 시뮬레이션 모듈로 구성된 구조를 내포하고 있다. 그림4-1은 <실험1>을 위한 한 예이며 위와 같은 10가지의 상황을 통해서 서로 다른 멘탈모델을 지닌 사용자들의 비주얼 토큰에 대한 상이한 인지차이를 검증하게 된다. VTS 01은 궁극적인 <실험2>를 위한 사전적 실험의 일환이며 따라서 다수의 시각적 단서들을 배제시킨 상황하의 임의로 가공된 환경이라 할 수 있다. 이에 반해 VTS 02는 사용자 그룹과 비주얼 토큰의 상관관계를 밝히기 위한 구체적인 환경을 갖추고 있으며 이에는 초기화면, 장면변화 효과, 상하위 명령체계의 관계성, 명령선택의 피드백, 잘못된 명령선택에 대한 메시지 제시 등과 같은 다수의 비주얼 토큰들이 총체적으로 재현되어 있다.

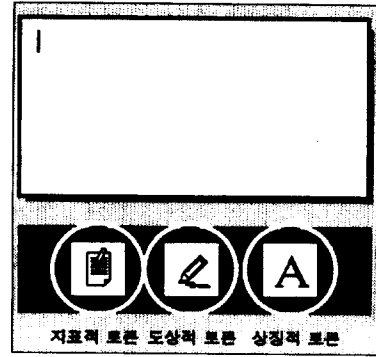


그림 4-1.
VTS 01의 예
문자 입력 모드에 관한 비주얼 토큰

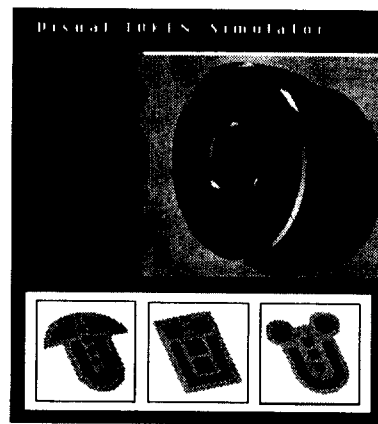


그림 4-2
VTS 02의 초기화면
과업수행에 간헐적으로 관련된 도상적 토큰

VTS 02상에 제공된 비주얼 토큰의 세부속성은 먼저 VTS 02의 초기화면에서부터 파악할 수 있다(그림 4-2). 이는 당 시뮬레이터가 갖는 기능적 성격 즉, 특정 대상체에 질감과 두께를 제공할 수 있는 상황을 은유적으로 표현하고 있는 도상적 토큰의 예이며 이는 과업수행에 간접적으로 관련된 토큰이라 할 수 있다. 그러나 VTS 02의 실질적인 작업이 진행되는 과정속에는 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰과 간접적으로 관련된 토큰이 복합적으로 구성되어 있다. 그림 4-3에서와 같이 작업화면상에서 물체의 형상을 직설적으로 표현하고 있는 주 메뉴들은 지표적 토큰의 예이며, 두께와 재질을 설정하였을 때 버튼 다운을 알리는 피드백 또한 그 표시성과 의미성이 직접적으로 연결되는 지표적 토큰이라 할 수 있다. 대상체에 특정 재질을 할당하기 위해 제공되는 나무, 대리석, 플라스틱의 질감표현 이미지는 그 표시성이 실제 사물을 대표하는 지표적 토큰의 예이다. 그림 4-3에 보여지는 지표적 토큰들은 모두 과업 수행에 직접적으로 관련된 토큰의 예이지만, 그림 4-4에 보여지는 메인화면에서 작업화면으로 전환되는 용해효과(dissolve effect)는 과업수행에 직접적인 영향력을 행사하지는 않지만 시뮬레이션의 진행상황을 이해하는데 도움이 되는 과업수행에 간접적으로 관련된 지표적 토큰의 예이다. 그림 4-5는 VTS 02상의 도상적 토큰의 예이며 이는 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰들이다. 특정 영역 안으로 마우스 커서가 이동할 경우 대상체를 선택할 수 없는 상황임을 알리는 좌물쇠 모양의 커서는 그 의미성과 표시성이 은유적 성격으로 연결되는 도상적 토큰이라 할 수 있고, 레이아웃 상에서 대상체를 대변하는 주메뉴들과 두께, 재질을 의미하는 부메뉴들의 상하위의 관계성을 나타내는 버튼의 크기 차이와 실제 작업영역과 메시지 영역이 분리된 상황은 은유적 성격이 내포된 도상적 토큰이라 할 수 있다. 또한 메인화면으로의 회귀와 VTS 02의 종료를 나타내는 버튼은 현실에 존재하지 않는 상황을 유사한 시각적 성분으로 표현한 도상적 토큰이라 할 수 있다. 이외에도 특정 과업의 완료를 현실에 존재하는 블라인딩 개념을 통해 은유적으로 알리는 블라인딩 효과(blinding effect)도 과업수행에 간접적으로 관련된 도상적 토큰으로 파악된다. 그림 4-6은 과업수행에 직접, 간접적으로 관련된 상징적 토큰의 예이다. 먼저 작업진행 과정을 표현하는 작업과정 표시자(progress indicator)는 과업수행에 직접적인 영향력을 행사하지는 않지만 이를 통해 사용자들은 자신이 선택한 명령의 결과가 정상적으로 실행되고 있음을 느끼게 만드는 비주얼 토큰이다. 여기서 제시된 작업과정 표시자는 현재 매킨토시 시스템 상에서 표준화된 상징적 토큰이라 할 수 있다. 또한 다이얼로그 박스에서 제공되

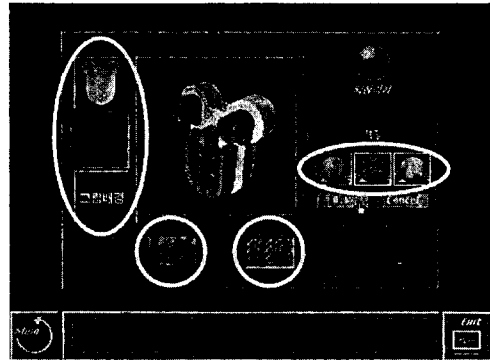


그림 4-3. VTS 02의 작업화면과 과업수행에 간접적으로 관련된 지표적 토큰들

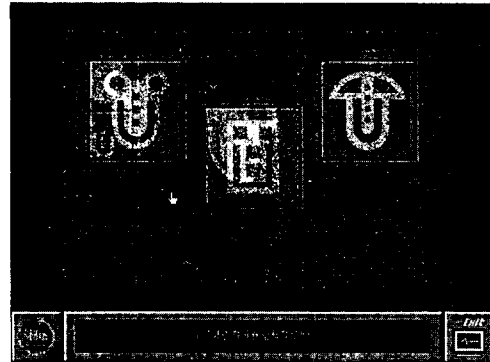


그림 4-4. 메인화면에서 작업화면으로 변하는 용해효과 과업수행에 간접적으로 관련된 지표적 토큰 예

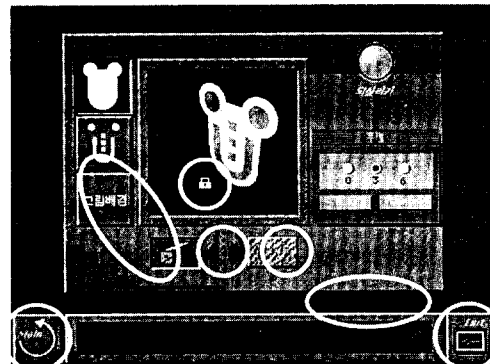


그림 4-5. VTS 02의 작업화면과 과업수행에 간접적으로 관련된 도상적 토큰들

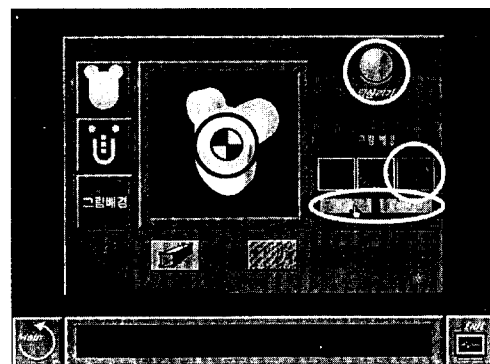


그림 4-6. VTS 02의 작업화면과 과업수행에 직접, 간접적으로 관련된 상징적 토큰들

1/10 는 기본 설정값(default value)도 현재의 시스템 상황에서 기본적으로 설정된 특별한 값을 표상하는 상징적 토큰이며 이는 사용자의 명령선택의 중요한 단서를 제공하는 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰이라 할 수 있다. 피험자 자신의 잘못된 명령선택을 취소시키기 위해 사용하는 되살리기 버튼은 과업수행에 직접적으로 관련된 상징적 토큰이다. 특히 이것은 이미지와 텍스트가 동시에 결합된 그 표시성에 의해 지표적 토큰으로 혼동될 수 있지만 '되살리기'라는 텍스트 자체 즉, 그 표시성이 버튼의 기능적 성격인 의미성을 구체적으로 대변할 수 없기 때문에 지표적 토큰이라 할 수 없다. 따라서 이것은 다른 상징적 토큰들과 마찬가지로 시스템상의 특별한 의미 즉, 명령을 실행한 직전의 상태로 회귀한다는 약속체계를 표상시키는 상징적 토큰으로 분류 가능하다.

4-3 실험전 설문에 의한 사용자 그룹 분류

여러 문헌에서 사용자 그룹별 특성의 중요성을 강조하고 있을 뿐 아니라, 이의 요소로서 컴퓨터 환경 노출 정도의 차이에 따른 사용자 그룹의 특성을 초심자, 일반사용자, 숙련가로 구분하여 파악하고 있다. 카드와 모런(Card and Moran)은 시스템에 관해 알고 있는 내용이 거의 없는 사람을 초심자로, 시스템에 대해 약간의 지식을 갖고 불규칙적으로 시스템을 사용하는 사람을 일반사용자로, 시스템에 대해 매우 친숙하고 그 시스템을 자주 사용하는 사람은 숙련가로 정의하고 있다. 그러나 이는 각 사용자 그룹별 유형에 대한 개념적 정의이며, 본 실험을 위해서는 위의 개념에 입각한 각 사용자 그룹 분류의 구체적인 기준이 설정되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 '컴퓨터 사용기간', '사용가능 소프트웨어', '컴퓨터 관련 전문지식'에 관한 내용으로 구성된 3가지의 필터에 의해 사용자 분류 기준을 설정하고 이를 토대로 최종적인 피험자 그룹을 선정하였다. 전체 피험자 그룹은 초심자, 일반사용자, 숙련가를 대표하는 각 5명씩이 이 공계 관련학과에 재학중인 대학생 신분의 배경을 갖는 총 15명으로 구성되어 있다.

4-4 본 시뮬레이션

〈실험1〉과 〈실험2〉에 대한 시뮬레이션을 진행하기 위해서는 먼저 피험자들에게 과업을 할당하고 이를 토대로 과업 수행의 과정과 결과를 최종적으로 해석함으로써 시뮬레이션의 목적을 수행할 수 있다. 먼저 〈실험1〉에서는 앞서 그림 4-1에서와 같은 10가지의 상황을 재현하고, 3가지의 비주얼 토큰 중에서 각 상황에 적합한 명령으로 판단되는 것을 1가지만 선택하도록 하였다. 〈실험1〉을 마친 후에는 계속해서 〈실험2〉를 진행하며

이에는 실험자가 제시한 이미지를 보고 피험자들이 VTS 02를 이용하여 완성해야 하고 이의 작업이 성공적으로 수행된 후에는 VTS 02의 메인화면으로 찾아가는 작업을 행한다. 마지막으로 VTS 02를 종료해야만 한다. 이상과 같은 시뮬레이션을 정상적으로 진행되기 위해서는 총 22회의 상황변화에 따른 마우스 클릭이 필요하며 각각의 마우스 클릭 대상 오브젝트는 지표, 도상, 상징적 토큰 중의 하나로 구성되어 있다.

4-5 데이터의 기록과 해석방법

VTS 01의 시뮬레이션 결과는 피험자가 선택한 비주얼 토큰의 고유명칭만을 기록하게 되며 VTS 02에서는 5가지 종류의 데이터가 기록된다. 각각은 이벤트 수(Event #), 오브젝트 고유명칭(Object #), 과업수행을 위해 최종적으로 소비한 전체시간, 하나의 명령수행에서 다음 명령수행을 이행하는데 소비한 휴게시간, 마우스 좌표값이다. 시간에 관한 정확한 해석을 위해서는 60분의 1초를 기준하는 틱(Tick)을 적용하였다. 전체 명령수행에 대한 시간의 함수 관계는 1차적으로 시간지연에러(time error)에 대한 정보를 획득할 수 있으며, 2차적으로는 반복에러(repeat error)에 대한 정보 획득원으로 이용할 수 있다. 이벤트 수와 오브젝트 고유명칭에 관한 자동기록 데이터는 침범에러(commission error)와 누락에러(omission error) 그리고 순서에러(sequence error)에 대한 정보를 제공하며 마우스 좌표값은 선택에러(incorrect choice error)에 대한 정보를 제공한다. 이상의 내용을 바탕으로 피험자가 행한 시뮬레이션 결과의 자동기록 데이터는 그림 4-7과 같이 시각화시킬 수 있으며 이를 해석하면 당 피험자가 발생시킨 에러 그룹(EG)과 그 내용을 파악할 수 있다.

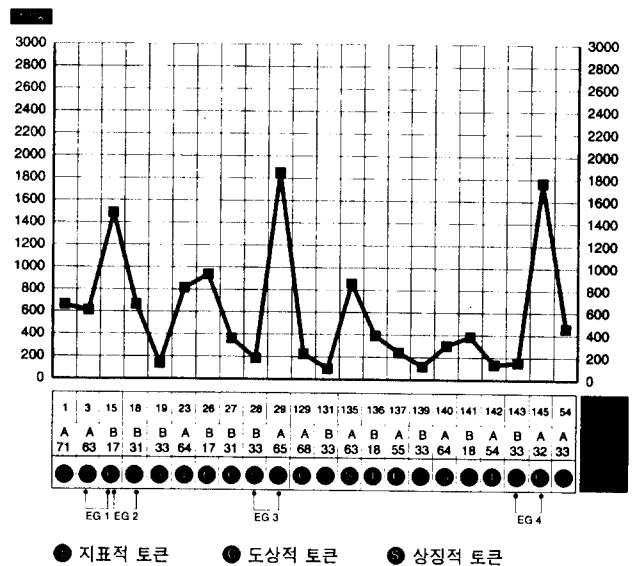


그림 4-7. 각 명령수행에 소비한 휴게시간의 데이터 차트 예

4-6 실험 후 설문

〈실험1〉과 〈실험2〉의 시뮬레이션을 행한 후에 자동기록된 데이터 정보는 과업수행에 직접적으로 영향을 미치는 각 버튼에 대한 정보이다. 그러나 비주얼 토큰 모델의 세부속성과 각 사용자 그룹별 상관관계를 정확히 파악하기 위해서는 컴퓨터 자동기록에 의해 얻을 수 없는 다수의 과업수행에 간접적으로 관련된 토큰과 소수의 과업수행에 직접적으로 관련된 비주얼 토큰 정보에 대한 정성적인 내용을 파악해야만 한다. 이를 위해서 본 연구에서는 실험 후의 회고분석을 바탕으로 피험자 설문을 병행함으로써 보다 정성적인 내용에 대한 해석을 내리고 이를 종합하여 피험자가 지각, 인지하는 모든 비주얼 토큰의 요소들을 총체적으로 파악하였다.

5 실험결과 및 비주얼 토큰 활용지침

5-1 컴퓨터 자동기록에 의한 실험결과

먼저 〈실험1〉의 자동기록 데이터를 차트화시킨 결과는 표5-1, 표5-2, 표5-3과 같으며, 이를 종합해 보면 문헌연구에서 설정되었던 사용자 멘탈 모델 차이에 따른 비주얼 토큰의 인지차이 발생에 관한 가설의 당위성을 보증받을 수 있다. 〈실험2〉에서 모든 피험자들이 평균적으로 사용한 명령 선택의 횟수는 34.3회이다. 그러나 각각에서 발생하는 에러그룹(EG)들은 정상적인 22번의 명령선택에 관한 시간의 함수로 치환될 수 있으며 그 결과는 그림5-1과 같다. 초심자들이 가장 많은 시간을 소비한 이벤트의 오브젝트들은 도상적 토큰이며 그 다음으로는 상징적 토큰이다. 일반 사용자들 또한 도상적 토큰에 대한 인지도가 가장 낮지만 그 정도에 있어서는 초심자에 비해 상대적으로 인지도가 높게 나타났다. 상징적 토큰에 있어서의 초심자 그룹에 비해 그 인지도가 대단히 증가한 것으로 파악되었다. 숙련자 그룹은 대부분의 비주얼 토큰의 요소들을 잘 인지하지만 이들 또한 지표적 토큰과 상징적 토큰에 비해 상대적으로 도상적 토큰에 대한 인지도가 낮은 것으로 파악되었다. 그림 5-1의 각 사용자 그룹별 그래프를 비교해 보면, 모든 비주얼 토큰에 대한 인지도는 초심자, 일반사용자, 숙련자 그룹으로 진행될수록 높게 나타나고 있으며 모든 사용자들이 가장 쉽게 반응한 부분은 23, 29, 131, 136, 141번 이벤트에 해당하는 지표적 토큰임을 알 수 있다. 이외에도 〈실험2〉를 통해서도 각 이벤트 내용의 해석을 토대로 피험자 그룹별에 따른 에러유형을 파악할 수 있으며 이는 사용자 그룹별 행동 특성을 파악하는 중요한 정보원이 된다.

표 5-1. 초심자 그룹과 비주얼 토큰 세부속성의 관계(실험1)

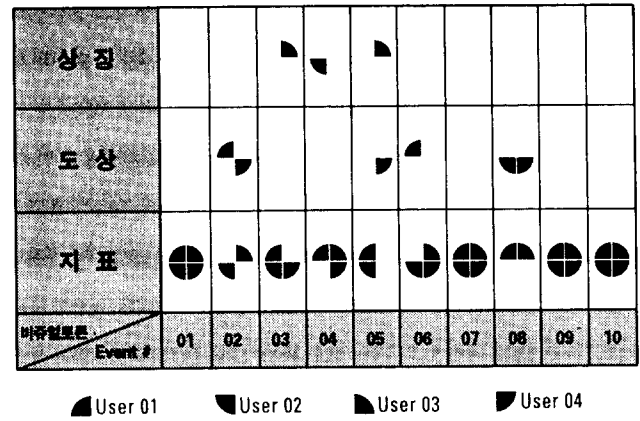


표 5-2. 일반사용자 그룹과 비주얼 토큰 세부속성의 관계(실험1)

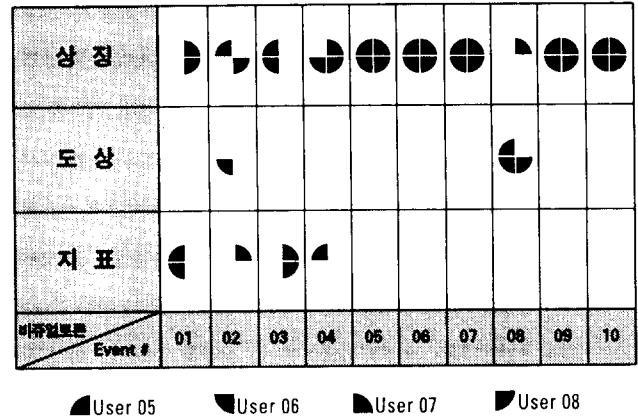
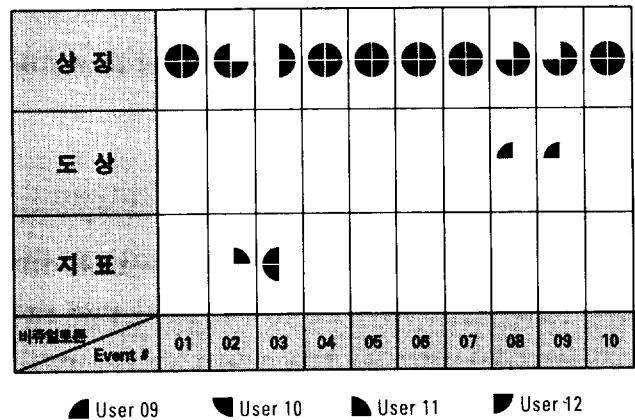


표 5-3. 숙련자 그룹과 비주얼 토큰 세부속성의 관계(실험1)



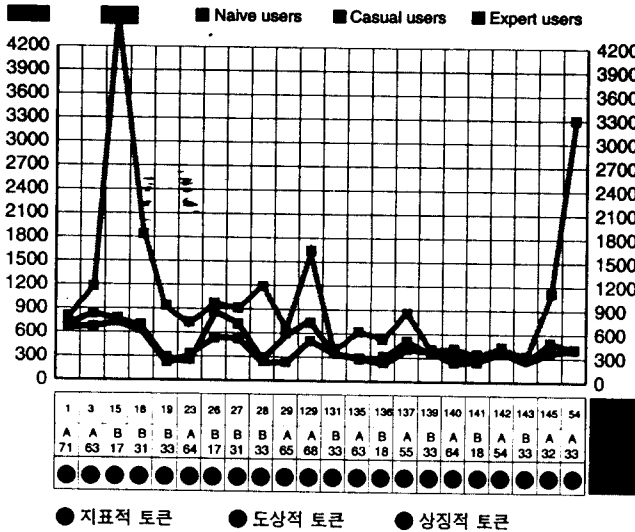


그림 5-1. 과업수행 휴계시간별 사용자 그룹 평균-실험

컴퓨터 자동기록에 의해 파악할 수 없는 정성적 내용을 위해 진행된 실험 후 설문 결과는 IBM PC상의 통계 패키지인 SPSS PC+ +를 활용하여 평균 평점과 표준편차를 구하였다.

그림 5-2. 사용자 그룹별 비주얼 토큰 인지성 평균1

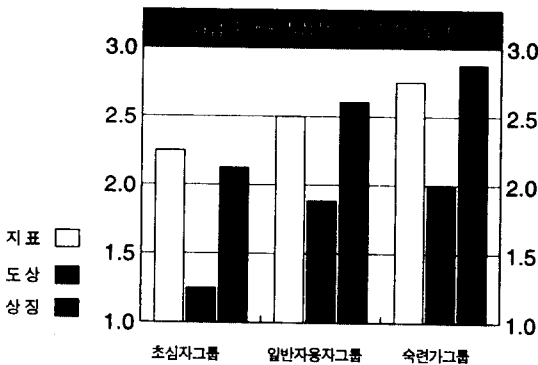
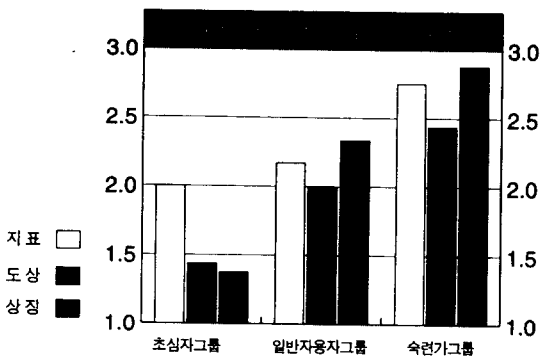


그림 5-3. 사용자 그룹별 비주얼 토큰 인지성 평균2



이중에서 평균 평점에 관한 내용이 그림 5-2, 그림 5-3과 같으며 이를 통해서 1차적으로 각 피험자 그룹의 비주얼 토큰에 대한 상대적 인지도를 파악할 수 있다. 과업수행에 직접적으로 관련된 비주얼 토큰들에 대해서는 초심자에서 숙련가로 갈수록 전체적인 인지도가 증가함을 알 수 있다. 마찬가지로 과업수행에 간접적으로 관련된 토큰에 대해서도 초심자에서 숙련가로 갈수록 그 인지도가 증가한다. 가장 뚜렷한 현상은 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰에 있어서 도상적 토큰에 대한 초심자의 인지도가 대단히 낮음을 알 수 있다. 이것은 도상적 토큰이 갖는 성격 즉, 해당 기호의 표시성과 의미성의 관계가 비유, 유사, 은유 등으로 표현되기 때문에 이에 대한 각 사용자의 해석이 다르게 나타날 수 있었던 것으로 파악되고 이는 표준편차 분포 결과로서 보다 구체적으로 파악할 수 있다. 과업수행에 간접적으로 관련된 비주얼 토큰의 경우에는 상징적 토큰에 대한 초심자의 인지도가 현저하게 낮고 일반 사용자일 경우에는 초심자에 비해 그 인지도가 상대적으로 대단히 증가함을 알 수 있다. 그림 5-2와 그림 5-3을 비교하면 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰에 있어서는 각 사용자 그룹별의 진폭이 완만한 반면에, 과업수행에 간접적으로 관련된 토큰에 대해서는 초심자와 일반사용자, 일반사용자와 숙련가의 차이가 급격함을 알 수 있다. 이것은 사용자 그룹별 유형에 따른 과업수행에 관한 인지패턴을 보여주는 것으로 숙련가로 갈수록 사고의 폭이 넓고 병렬적임을 알 수 있으며, 반면 초심자에 가까울수록 사고의 폭이 좁고 직렬적인 양태를 보인다고 할 수 있다. 또한 일반사용자와 숙련가들은 지표적 토큰보다도 오히려 상징적 토큰에 대해 대단히 강한 반응을 보이는 것도 알 수 있다.

5-3 주요 발견점

컴퓨터 자동기록과 설문에 의한 결과를 종합한 실험 결과상의 주요 발견점은 크게 비주얼 토큰에 대한 인지 특성적 측면과 사용자 그룹별 행동패턴의 특성으로 나누어 파악할 수 있고, 이것에 관한 세부 내용을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 컴퓨터 사용자들은 컴퓨터 환경 노출정도에 따라 HCI 상에 제공되는 시각적 이미지에 대한 인지도가 서로 다른 특성을 가지고 있다. 구체적으로는 초심자에서 일반사용자, 일반사용자에서 숙련가로 갈수록 HCI 상에서 제공되는 모든 시각적 이미지에 대한 전체적인 인지도가 증가한다. 둘째, 컴퓨터 사용자들은 그 표현이 구체적이고 직설적인 시각적 이미지 즉, 지표적 토큰에 대한 인지도가 매우 높은 반면에 비유나 유사성을 근거로 표현되는 도상적 토큰에 대한 인지도가 매우 낮다.

또한 HCI 디자이너에 의해 제시된 대부분의 도상적 토큰의 의미성을 각각의 사용자마다 다르게 해석하는 경향이 있다. 셋째, 일반 사용자와 숙련가들은 시스템상에서 표준적으로 제공되는 약속체계에 의한 상징적 토큰에 대해 매우 높은 인지 특성과 신뢰도를 가지고 있을 뿐 아니라 이를 차후 행동 지침으로 적극 활용한다. 특히 과업수행에 간접적으로 관련된 상징적 토큰들의 경우에 초심자들의 인지도에 비해 상대적으로 높은 인지특성을 보인다. 넷째, 비주얼 토큰의 기능적 차원에 따른 분류 즉, 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰과 간접적으로 관련된 토큰에 대한 상대적 인지도를 파악하면, 초심자에 가까울수록 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰들에만 집착하는 경향을 가지고 있다. 반면에 숙련가에 가까울수록 과업수행에 직접적으로 관련된 토큰뿐만 아니라 간접적으로 관련된 토큰들에 대해서도 총체적으로 인지하는 특성을 가지고 있다. 따라서 초심자로 갈수록 단편적이고 직렬적인 '깊이 우선(depth first)'의 사고유형을 갖지만 숙련가에 가까울수록 총체적이고도 병렬적인 '폭 우선(breadth first)'의 사고유형을 갖는다고 파악할 수 있다. 다섯째, 일반 사용자들은 그들 자신의 컴퓨터 능력에 대한 확신정도가 높지 않으며 소프트웨어상에서 제공되는 기능적 수단에 종속되는 경향이 강하다. 따라서 한번의 반복에러를 통해 자신의 명령선택이 잘못되었음을 쉽게 인식하고 차후 행동방향을 위해 많은 시간적 소비를 할애한다. 반면에 숙련가들은 그들 자신의 컴퓨터 사용경험에 대한 신념이 강할 뿐 아니라 과거의 경험에 의해 형성된 자신의 멘탈모델에 강하게 의존하는 경향을 보인다. 이로 인해 숙련가들은 다수의 반복에러를 발생시키는 경향을 갖고 있다.

5-4 사용자 중심적인 HCI 디자인 가이드라인

전술한 주요발견점을 토대로 제한할 수 있는 사용자 중심적인 HCI 디자인 가이드라인을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 초심자들을 위한 HCI 디자인 구현을 위해서는 그 표현이 구체적이고 직설적인 지표적 토큰들을 활용하는 것이 효과적이다. 이것은 특히 컴퓨터 경험이 없는 일반인들을 대상으로 하는 공공장소의 무인안내시스템 등과 같은 소프트웨어 개발시 중요한 고려사항이 될 수 있다. 하지만 중고생 등의 학생집단과 같이 현재의 초심자가 차후 일반사용자나 숙련가로 변할 가능성이 대단히 증가하는 이들을 위해 개발되는 소프트웨어에서는 상징적 토큰들을 부분적으로 적용하는 것은 차후에 유용한 정보원으로 작용할 수 있다. 둘째, 일반 사용자들을 위한 HCI 디자인 구현을 위해서는 시스템상의 약속체계를 근거로 하는 상징적 토큰을 적극 활용하면 당 소프트웨어에 대한 사용성을

증가시킬 수 있다. 일반사용자들은 기존 소프트웨어상에서 한두번이라도 경험했던 상징적 토큰들에 대한 강한 신뢰도를 지니고 있을 뿐 아니라 이를 통해 자신의 명령 선택에 대한 확신과 더불어 당 소프트웨어에 대한 태도를 긍정적으로 발전시킨다. 따라서 기존에 규칙적으로 적용되고 있는 상징적 토큰들을 표준화시켜 나가고 이를 새로운 소프트웨어에 적용시키는 것은 일반 사용자들의 사용성을 증가시키는 촉매요소가 된다. 셋째, 숙련가 그룹을 위한 HCI 디자인 구현에 있어서는 일반 사용자와 마찬가지로 상징적 토큰을 적극 활용하는 것이 유용하며, 특히 과업수행에 간접적으로 관련된 토큰들을 HCI 디자인의 주요 요소로 다루어아만 한다. 과업수행에 간접적으로 관련된 상징적 토큰들은 소프트웨어의 기능적, 구조적 성격을 표현하는 수단으로 활용할 수 있으며, 동시에 심미적 매력을 제공하는 디자인 핵심요소로 활용할 수 있다. 넷째, 초심자 그룹을 위한 HCI 디자인 구현에 있어서는 직렬적인 명령체계가 유용한 반면, 숙련가 그룹에 가까운 사용자들을 위해서는 병렬적인 명령체계가 효과적일 수 있다. 따라서 명령선택 아이콘들을 계층적 구조와 같이 직렬적으로 구성하는 것은 초심자들이 갖는 단편적 사고유형에 의해 상하위 명령체계의 관계성을 파악하지 못하는 것을 방지할 수 있을 것이다. 다섯째, 숙련가 그룹을 위한 HCI 디자인 구현을 위해서는 소프트웨어 자체의 기능성을 융통성있게 제공하는 것이 중요한 변수로 작용할 수 있다. 숙련가들은 자신의 컴퓨터 사용 경험에 의해 형성된 굳건한 멘탈모델을 지니고 있으며 현재의 소프트웨어에서 제시되는 기능적 특성이나 논리적 구조가 자신의 멘탈모델과 일치하지 않을 경우에는 다수의 침범에러나 반복에러를 발생시킬 뿐 아니라 그 소프트웨어 자체에 대한 신뢰감을 갖지 못하게 될 것이다. 따라서 기존 소프트웨어들이 공통적으로 갖고 있는 기능적 또는 구조적 표현을 최대한으로 활용하는 것이 사용성 증가 및 소프트웨어 자체에 대한 신뢰도를 증가시킬 수 있지만, 이의 구현에 어려움이 발생한다면 차선택으로 소프트웨어에 융통성을 제공하는 것이 유용하다 할 수 있다.

6. 결론 및 향후 연구과제

본 연구는 컴퓨터 사용자의 사용성을 증가시킬 수 있는 방법에 관한 의미론적 접근을 모색하고 사용자 유형별 특성과 비주얼 토큰의 상관관계를 토대로 HCI 디자인 구현의 가이드라인을 제시하였다. 특히 문헌연구를 토대로 제안한 비주얼 토큰 모델은 HCI 디자인 구현의 주체인 디자이너의 문제 접근 방법의 하나로서 HCI 디자인 구현에 관한 기초자료로서의 활용 가능성에서 그 의의를 찾을 수 있다. 본 연구는 컴퓨터 환경 노출 정도에 따른 사용자 유형에 관한 문제인식을 바탕으로 사용자 중심적 디자인 구현의 문제를 다루었다. 그러나 실제적인 사용자의 유형은 그들의 개인적 성향이나 인구통계학적 요소, 지적능력 등과 같은 다양한 변수들에 의해 다각도로 분류 가능하고 이에 대한 문제인식이 있어야 할 것이다. 또한 본 연구에서는 사용자들의 컴퓨터 환경 노출정도인 컴퓨터 친숙도와 시각적 표현수단의 상관관계를 파악하였으나 이와 더불어 사용자들이 갖고 있는 특별한 분야의 전문지식이 시각적 표현수단에 대한 그들의 인지기능과 상관관계를 형성할 수 있을 것이다. 따라서 전문가 시스템(Expert System) 구축을 위한 전문지식(domain knowledge)과 시각적 표현수단의 관계성 규명 작업이 필요하며 이는 감성공학(感性工學) 분야에서의 전문가 시스템 구축에 유용한 기여를 할 것으로 예상된다.

주요 참고문헌

- 1) Barfield, L., *The User Interface: Concepts & Design*, Addison-Wesley Publishing Company, 1993
- 2) Bevan, B., and Macleod, M., 'Usability Specification and Measurement', UK, Crown Copyright, 1993
- 3) Bullinger, H.J., and Fahrnich, K.P., *Human-Computer Interaction*, Honolulu, Hawaii, 1984
- 4) Cushman, W.H., and Rosenberg, J., *Human Factors in Product Design: Advances in Human Factors/Ergonomics, Vol 14*, New York, 1991
- 5) Jerrard, R., 'Person-System Interaction and Designing: Reestablishing Values', *Design Issues*, Vol.4, No.2, Fall, 1993
- 6) Laurel, B., *The Art of Human-Computer Interface Design*, Addison Wesley Publishing Company, 1991
- 7) Long, J., and Dowell, J., 'Conceptions of the Discipline of HCI: Craft, Applied Science, and Engineering', *Ergonomics Unit, University College London*, 1991
- 8) Marcus, A., *Graphic Design for Electronic Documents and User Interfaces*, ACM Press, Addison-Wesley Publishing Company, 1992
- 9) McGraw, K.L., *Designing and Evaluating User Interfaces for Knowledge-Based Systems*, Ellis Horwood, 1993
- 10) Nielsen, J., and Bellcore., *The Usability Engineering Life Cycle*, IEEE Computer, 1992
- 11) Norman, D.A., 'Designing for People: New Technologies Require New Designs', *FRIEND-21 International Symposium on Next Generation Human Interface Technologies*, Tokyo, 1989
- 12) Preece, J., and Keller, L., *Human-Computer Interaction*, University of Cambridge Press, New Jersey, 1990
- 13) Shneiderman, B., *Design the User Interface: Second Edition*, University of Maryland, 1992
- 14) Snodgrass, A., and Coyne, R., 'Models, Metaphors and the Hermeneutics of Designing', *Design Issues*, Vol. IV, No.1, Fall, 1992
- 15) Thimbleby, H., *User Interface Design*, University of Stirling, Addison-Wesley Publishing Company, 1990
- 16) William, H.C., and Daniel, J.R., *Human factors in Product Design*, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo, 1991