

디지털 제품의 협동적 디자인을 위한 프로토타이핑 도구 개발 및
활용 사례 연구

The Development and the Application of a Collaborative Design Prototyping Tool
for Digital Products

주저자: 남택진 (Tek-Jin Nam)

한국과학기술원 산업디자인학과

이 논문은 2002년도 학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음 (KRF-2002-003-G00025)

1. 서론

- 1-1. 사용자중심디자인
- 1-2. 협동적 디자인
- 1-3. 인터랙티브 디지털 제품 디자인
- 1-4. 연구목표 및 방법

2. 협동적 디자인 프로토타이핑 도구

- 2-1. 사용자의 감성에 대한 피드백을 유도하는 협동적 디자인 프로토타이핑 도구
- 2-2. 사용자가 제품에 대한 이해 혹은 인지모델을 표현할 수 있도록 유도하는 프로토타이핑 도구
- 2-3. 사용자가 원하는 형태나 구조를 직·간접적으로 쉽게 재현해볼 수 있도록 해주는 프로토타이핑 도구

3. 디지털 제품을 위한 협동적 디자인 프로토타이핑 도구: STCtools 와 하드웨어 툴킷

- 3-1. 소프트웨어 측면의 협동적 디자인 프로토타이핑을 위한 STCtools
- 3-2. 하드웨어 프로토타이핑을 위한 모델링 소재
- 3-3. 하드웨어와 소프트웨어를 연동하기위한 물리적 인터페이스 툴킷

4. 평가를 위한 협동적 디자인 워크숍

- 4-1. 워크숍의 목표 및 진행방법
- 4-2. 결과분석

5. 관련 선행연구와의 비교

6. 토론 및 향후연구

7. 결론

참고문헌

(要約)

하드웨어와 소프트웨어가 통합된 디지털 제품의 사용자 중심 디자인을 위해서는 디자이너와 최종사용자 간의 협업을 효과적으로 지원하기 위한 연구방법이 필요하다. 또한 디자인 컨셉 개발에 직접적인 도움을 줄 수 있는 디자인 연구 방법에 대한 요구가 증대되고 있다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 협동적 디자인 기법의 활용 방안을 소개하고 디지털 제품 디자인에 활용할 수 있는 협동적 디자인 프로토타이핑 도구를 제안하였다. STCtools(State Transition Chart tools)와 하드웨어 모델링 소재, 물리적 인터페이스 툴킷으로 구성된 이 도구는 디자인초기 사용자들과 디자이너들이 함께 디지털 제품의 컨셉을 탐색하고 검토하는데 효과적으로 활용

될 수 있다. STCtools 소프트웨어는 컨텐츠나 인터페이스의 기본요소인 스테이트를 만들고, 편집하고, 사용자인터페이스를 스테이트들 간의 전환을 야기하는 이벤트로 구성하고, 중간 및 최종 STC 결과를 실행하는 모듈들을 포괄한다. 디자이너와 사용자는 하드웨어 모델링 소재와 소프트웨어 통합을 위한 물리적 인터페이스 툴킷을 활용하여 디자인 초기부터 하드웨어와 소프트웨어가 통합된 상황을 함께 검토할 수 있다. 도구의 효용성과 개선점을 파악하기 위하여 테마파크 관람객을 위한 휴대용 정보기기 디자인 프로젝트의 협동적 디자인 워크숍을 수행하였다. 세 번의 워크숍에서 도구를 활용함으로써 사용자와 디자이너간의 인터랙션이 촉진되고 순환적인 아이디어 전개가 가능하다는 점을 발견하였다. STCtools의 인터페이스와 관련된 문제점들도 지적되었지만 전반적으로 참가자들은 새로운 도구가 컨셉의 제안과 구체화에 기여하는 바를 긍정적으로 평가하였다. 본 연구에서 제안된 도구는 디자이너와 타 분야의 전문가, 디자이너들 간의 협동적 디자인 도구로도 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

(Abstract)

There is a lack of user centered design methods that support effective collaboration between designers and end-users for designing hardware and software integrated digital products. This paper presents the application of Collaborative Design and a new collaborative design prototyping tool for interactive digital product design projects. The tool consists of STCtools(State Transition Chart tools) software, hardware modeling materials, and physical interface toolkits for integrating software and hardware. STCtools allow users to create and edit States, to compose Events describing transitions between States, and to run intermediate or final results of STC. Using the hardware modeling materials and the physical interface toolkit, designers and end-users can collaboratively examine the hardware and software integrated concepts in an early stage of the design process. Three collaborative design workshops of designing a portable digital guide for a theme park were accomplished to examine the feasibility of the tool. The results suggested that the tool supported iterative concept development and interactions between designers and end users. Although several user interface problems of STCtools were identified, the participants gave positive feedback on the role of the tool in collaborative concept generation and deployment. It is expected that the results of this study contribute not only to the collaboration between designers and end users, but also to the collaboration between designers, and between designers and other professionals.

(Keyword)

Collaborative Design, Participatory Design, Interactive Digital Product Design, State Transition, Design Prototyping, Hardware Software Integration

1. 서 론

1-1. 사용자중심 디자인

기술 중심의 제품 개발 프로세스에서 디자인은 제품의 외관을 좀더 아름답게 보이도록 하는 부차적인 수단으로 인식되었다. 그러나 제품에 대한 사용자의 감성적 요구와 정신적 가치에 대한 관심이 높아짐에 따라 사용자 중심의 제품개발이 디자인, 심리학, 경영학, 사회학 등 여러 학문분야에서 주목받고 있다. 불변의 진리처럼 여겨져 왔던 '형태는 기능을 따른다'라는 기능주의적 디자인 구호가 새로운 관점으로 해석되고 있다. 노먼은 인간이 새로운 필요성을 제안하고, 과학이 해결 가능성을 연구하고, 기술이 인간의 필요에 따라 새로운 제품이나 시스템을 개발하는 시대가 열리고 있다고 역설하고 있다 [Norman, 1993]. 이러한 시대의 디자인은 단순히 기능만을 따르는 것이 아닌 사용자의 감성과 정신적 가치를 주로 반영하는 사용자 중심적 디자인 방법을 요구한다.

사용자 중심 디자인에서 디자인 팀의 가장 중요한 임무 중 하나는 사용자의 기능적, 감성적 요구를 충분히 파악하여 디자인 대상이 활용될 환경과 상황에 맞는 디자인을 개발하는 것이다. 이를 위해 사용자의 전문지식, 제품과 관련된 사용상황 및 환경 등에 대한 정보를 수집하여 디자인 전과정에 적극 반영하여야 한다. 이러한 시도가 생산성, 경제성, 사회성에 대한 고려와 조화를 이루어 최적의 디자인을 창출할 수 있다.

사용자의 기능적, 감성적 요구를 이해하고 제품이 활용되는 환경, 상황적 정보를 수집하기 위해 디자인 분야에서는 마케팅, 사회학, 심리학적 연구기법을 활용하여 왔다. 그러나 이러한 연구 기법들은 상황의 분석 및 체계화, 혹은 현상의 이해에 원래 목적이 있었기 때문에 디자인 컨셉 개발단계에 효과적으로 활용할 수 없는 경우를 종종 볼 수 있다. 예를 들어 주부들과 많은 설문 조사를 실시한다고 해도 현재 주부의 가사환경을 획기적으로 개선하는 새로운 제품 컨셉을 도출하기 어렵다. 또한 휴대폰의 특정 기능에 대한 사용성을 평가하는 실험이 기존 인터페이스가 사용자들에게 얼마나 쉽게 받아들여지는가를 판단할 수는 있지만 새로운 인터페이스나 휴대폰에서 수행할 수 있는 새로운 태스크에 대한 아이디어를 생각해 내는데 크게 도움을 주지 못하는 경우를 경험한다. 디자인 분야에서는 사용자의 요구, 제품과 관련된 환경 및 상황에 대한 정보를 수집함과 동시에 새로운 디자인 컨셉 개발에 직접적인 도움을 줄 수 있는 연구 기법의 필요성이 높아지고 있다.

1-2. 협동적 디자인

최근 사용자 중심 디자인을 위한 디자인 연구기법으로 협동적 디자인이 주목받고 있다[Scrivener et al., 2000]. 협동적 디자인은 디자인 팀 내외의 전문가들 혹은 사용자들이 협동적으로 디자인함으로써 사용자가 중심이 되는 성공적인 제품, 서비스, 시스템을 개발 할 수 있다는 기본 이념을 가지고 있다. 디자인 관점에서 해석할 때 협동적 디자인은 세 가지 단계로 이해될 수 있다. 첫 번째 단계는 디자이너들 간의 협동적 디자인이다. 디자인 팀 내의 구성원간의 효과적인 협업을 통해 보다 신속하고 효과적으로 디자인 업무를 지원함으로써 보다 경쟁력 있는 제품을 개발 할 수 있다. 최근 국제적인 기업의 출

현으로 인하여 같은 프로젝트를 수행하는 디자이너들이 지역적으로 분산되어 협업하는 경우를 종종 볼 수 있다. 이렇게 분산된 환경 하에서 디자이너들 간의 효과적인 협업을 위한 방법이나 도구는 이 단계에서 심도깊게 다루지는 내용중의 하나이다. 두 번째 단계의 협동적 디자인은 디자이너와 타 분야의 전문가들 간의 효과적인 협업과 관련된다. 대부분의 제품 혹은 시스템 개발 프로젝트는 마케팅, 엔지니어링, 경영 등 여러 분야의 전문가들이 서로 다른 관점에서 디자인 문제를 접근하고 협업한다. 또한 이러한 과정에서 갈등과 타협을 반복한다. 신제품 개발과정에서 흔히 볼 수 있는 상황은 새로운 컨셉과 스타일에 대한 디자이너의 요구가 좀더 낮은 가격으로 효과적으로 생산해야 하는 생산 엔지니어의 견해와 갈등을 겪는 상황이다. 이때 서로 다른 관점을 이해하고 타협함으로써 갈등을 효과적으로 해결할 수 있다. 이 단계에서는 다양한 분야의 배경을 가진 전문가들이 서로의 관점을 보다 충분히 이해하는 것이 중요한 부분이다. 마지막 단계이자 사용자 중심 디자인과 가장 직접적인 관련이 있는 부분은 디자인팀과 최종 사용자간의 협동적 디자인이다. 사용자 포함 디자인(User Involved Design) 으로도 해석되는 이 단계는 앞서 언급한 디자인 팀의 창의적 문제해결방법이자 사용자의 기능적 감성적 요구파악을 위한 직접적인 방법으로써, 사용자들의 제품에 대한 만족을 극대화 할 수 있다는 중요한 의미를 갖는다 [Greenbaum & Kyng, 1991].

사용자 참여적 디자인은 디자인 방법론의 발달에서도 중요한 역사적 의미를 갖는다 [Cross, 1986]. 이 방법은 1960-70년대에 건축 디자인, 커뮤니티를 위한 환경 디자인 등에 주로 적용되었다. 기업에서 활용되는 산업기술의 도입 및 개발과 관련된 초기 사용자 참여적 접근은 스칸디나비아 국가들에서 많은 사례를 찾아볼 수 있다 [Clement & Besselaar, 1993]. 이는 이 노동자들의 민주적 가치가 주요 쟁점이었던 이 국가들의 사회적 배경을 반영하고 있다. 최근 들어 정보시스템 디자인에서 작업자의 요구 반영에 대한 관심이 높아지면서 인간 컴퓨터 인터랙션 분야에서 관심이 더욱 고조되고 있다 [Trigg & Clement, 2004]. 디자인 분야에서도 제품, 인터페이스[변재형, 2003], 사용자 인터페이스, 시각디자인 등으로 확대 적용되고 있다.

1-3. 인터랙티브 디지털 제품 디자인

한편 디지털 기술의 발전과 편재적 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 환경의 확산으로 많은 새로운 디지털 제품들이 등장하고 있다. 이러한 새로운 제품군의 등장은 디자이너의 역할과 패러다임(Paradigm)을 변화시키고 있다. 과거 디자인의 범주는 디자인할 대상의 규모 혹은 차원에 따라 시각디자인, 제품디자인, 인터페이스디자인, 환경디자인, 건축디자인 등으로 구분되었다. 디지털 제품의 디자인에서는 인간의 경험이나 인간과 제품 간의 인터랙션의 중요성이 크게 부각되고 있다. 따라서 과거 디자인 범주의 구분이 불명확해지고 정보 디자인, 인터랙션 디자인 등 디자인 분야 내에 융합된 세부 분야가 생겨나고 있다. 또한 과거 정적이고 하드웨어 중심의 제품 특성이 동적이고 인터랙티브(Interactive)한 특성으로 변화함에 따라 제품의 하드웨어적인 부분뿐만 아니라 소프트웨어

트웨어적인 측면 즉 제품에 담긴 콘텐츠(Contents), 사용자 인터페이스(User Interface)까지 통합적으로 고려하게 되었다.

하드웨어와 소프트웨어가 융합된 디지털 제품의 협동적 디자인에서 해결해야 할 문제로 컨셉개발 단계에 디자이너들과 사용자들이 효과적으로 함께 협업할 수 있는 연구방법과 도구들이 부족하다는 점을 들 수 있다. 인터뷰, 설문, 관찰기법 등의 기존 사용자 조사 기법은 디자인 컨셉의 개발에 직접적인 도움을 주지 못하는 경우를 경험하게 된다. 또한 이러한 디자인 연구기법은 소프트웨어적인 측면이 특히 중요한 디지털 제품의 경우는 제한적으로 활용할 수 밖에 없다.

하드웨어와 소프트웨어가 융합된 디지털 제품의 협동적 디자인을 수행하기 위해서는 소프트웨어 측면을 추가로 고려할 필요가 있다. 선행연구들[Demirbilek & Demirkan, 2000; Pedersen & Buur, 2000]은 주로 하드웨어 중심적인 사용자 참여적 디자인 방법에 초점을 맞추어왔다. 또한 디자인 프로세스 초기에 하드웨어와 소프트웨어의 통합과 관련된 부분은 거의 주목받지 못했다. 하드웨어와 소프트웨어의 통합은 현재 학제적인 협력 없이 쉽게 이루어지지 않는다. 제품개발 초기에 독립적으로 개발된 하드웨어와 소프트웨어가 최종단계에서 자연스럽게 통합되지 못하는 경우를 볼 수 있다.

1-4. 연구 목표 및 방법

본 연구는 디자인 초기에 사용자들과 디자이너들이 함께 협동적으로 컨셉을 구체화 할 수 있는 도구와 방법을 제안하고 이를 디지털 제품 디자인 사례에 적용해 봄으로써 타당성과 개선점을 도출하는 것을 목표로 한다. 특히 본 연구는 하드웨어와 소프트웨어가 통합되어 있으며 제품의 하드웨어적인 기능 및 외형뿐만 아니라 인터랙션과 콘텐츠 등의 소프트웨어적 측면을 함께 고려해야 하는 디지털 제품 디자인에 활용할 수 있는 협동적 디자인 도구의 개발과 평가에 초점을 맞추고 있다.

연구목표를 달성하기 우선 선행연구를 비교 분석한 후 협동적 디자인에 활용할 수 있는 프로토타이핑 방법의 여러 가능성을 검토하였다. 그리고 디자이너들과 사용자들이 함께 활용할 수 있는 새로운 디지털 제품의 협동적 디자인 프로토타이핑 도구를 개발하고 이를 초기 협동적 디자인 워크숍¹⁾에 적용해 봄으로써 제안된 도구와 방법의 타당성과 개선점을 검토해 보았다.

2. 협동적 디자인 프로토타이핑 도구

디자이너와 사용자간의 협동적 디자인에서 효과적인 프로토타이핑 도구와 방법은 사용자를 디자인 과정에 보다 능동적으로 참여시킴과 동시에 사용자로부터 얻는 추상적인 정보를 디자인 컨셉에 구체적으로 적용 가능한 대상으로 변환시키는 역할을 수행한다. 일반적인 프로토타이핑 도구와 가장 큰 차이점은 비전문가들도 새로운 아이디어를 쉽게 표현하고 구체화

1) 협동적 디자인 워크숍은 디자이너들과 사용자들이 함께 새로운 디자인 컨셉을 도출하는 회의로 사용자 조사 기법에서 활용되는 FGI(Focus Group Interview)와 형식은 유사하다고 볼 수 있으나 목표, 활용되는 도구와 진행방법 등에 차이가 있다고 볼 수 있다.

할 수 있도록 배려한다는 점을 들 수 있다. 선행 연구에서 샌더스는 사용자 참여적 디자인 프로세스에서 사용자의 아이디어를 도출하기 위한 프로토타이핑 방법으로 제너레이티브 툴(Generative Tools)의 효용성과 활용사례를 설명하였다 [Sanders, 2000]. 본 연구에서는 샌더스의 제너레이티브 툴을 참고하여 협동적 디자인을 위한 프로토타이핑 도구를 아래와 같은 세 가지로 분류하였다.

2-1. 사용자의 감성에 대한 피드백을 유도하는 협동적 디자인 프로토타이핑 도구

사용자가 제품에 대해 느끼는 혹은 바라는 감정, 꿈, 두려움, 갈망 등을 손쉽게 표현하도록 하는 수단들이다. 예를 들면 이미지 보드를 제작하거나 감성적 이미지나 동영상을 편집한 결과가 이러한 프로토타이핑의 결과이다. 이러한 수단을 활용하여 사용자들의 꿈과 경험에 대해 보다 쉽게 이야기 하도록 유도할 수 있다. 그림 2-1은 사용자들이 과거 건강과 관련된 경험을 글이나 이미지로 표현하는데 그림이나 카드 등을 활용하는 것을 보여준다. 그림 2-2의 경우 유사한 수단을 활용하여 초등학교 교실환경 디자인에 적용한 사례를 보여준다. 초등학교 학생들이 교육환경에서 원하는 바를 보다 쉽게 표현할 수 있도록 다양한 교육 상황의 그림들 중에서 선호하는 그림에 별 스티커를 붙여가며 이야기 할 수 있도록 제작된 이미지 보드를 활용하였다.



[그림 2-1] 사용자들의 과거 건강과 관련된 경험을 글이나 이미지로 표현한 결과 (Sanders, 2000)

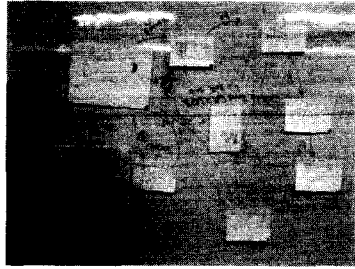


[그림 2-2] 초등학교 교실환경 디자인에 적용된 사례: 초등학교 학생들이 원하는 교실환경을 쉽게 설명할 수 있도록 다양한 교육 상황의 그림들 중에 선호하는 그림에 별 스티커를 붙여가며 이야기 할 수 있도록 제작된 이미지 보드

2-2. 사용자가 제품에 대한 이해 혹은 인지모델을 표현할 수 있도록 유도하는 프로토타이핑 도구

다이아그램, 프로세스 순서도 등이 이러한 유형에 속한다. 디지털 제품의 소프트웨어적인 측면 즉 콘텐츠나 사용자 인터페이스 등을 표현하는 방법으로 이러한 프로토타이핑이 특히 중요하다. GOMS[Card et al., 1983], State Transition Diagram[Booch, 1993]등 전문가들이 활용하는 일반적인 도구 보다 쉽고 자유롭게 사용자들이 인터랙션의 컨셉을 표현하고 전개할 수 있는 방법이 요구된다. 소프트웨어 중심의 협동적

디자인 프로젝트를 위해 개발된 PICTIVE [Muller, 1992], Hypercad를 활용한 협동적 프로토타이핑[Bodker and Gronbaek, 1991] 등이 이러한 유형이라 할 수 있다. 그림 2-3은 종이위의 스케치와 화이트보드를 활용하여 제품의 인터페이스를 쉽게 표현할 수 있는 STC(State Transition Chart)를 보여준다[Nam, 2002].



[그림 2-3] 사용자의 인지모델을 스스로 쉽게 표현할 수 있도록 하는 State Transition Chart. 종이에 그린 스케치와 화이트보드 활용하는 예

2-3. 사용자가 원하는 형태나 구조를 직 간접적으로 쉽게 재현해볼 수 있도록 해주는 프로토타이핑 도구

제품의 하드웨어적 형태나 구조는 2차원 혹은 3차원적으로 표현할 수 있다. 사용자들도 쉽게 활용할 수 있는 2차원적인 도구로 스티커, 드로잉보드, 사진 등을 들 수 있다. 사용자들은 스케치나 여러 2차원적인 요소들을 배치함으로써 평면 레이아웃 색채 등에 대한 새로운 아이디어를 제시할 수 있다. 3차원적인 프로토타이핑 방법으로는 부직포(Belcro)로 덮은 기본입체, 버튼, 패널 등의 유닛 등을 들 수 있다. 그림 2-4와 그림 2-5는 도서관 사서를 위한 카트 디자인 프로젝트에 부직포로 덮여진 기본 요소를 활용한 사례를 보여주고 있다. 레고와 같은 기본 블록 모듈을 활용할 수도 있다.



그림4. 도서관 사서를 위한 카트 디자인 프로젝트에 사용된 프로토타이핑 도구. 부직포로 만들어진 기본 판재를 활용

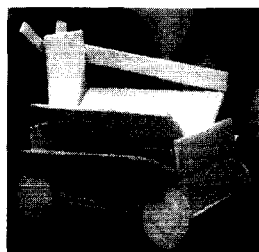


그림5. 기본 판재를 활용하여 사용자와 디자이너가 함께 제작한 도서관 사서용 카트 컨셉

비정형적인 형태의 프로토타이핑을 위해 찰흙, 스티로폼 등을 활용할 수 있다. 그림 2-6은 수영 교육을 위한 보조기기 디자인 프로젝트에 착용가능한 장치의 아이디어를 쉽게 재현해볼 수 있도록 종이찰흙과 인체 모델을 활용한 사례를 보여준다. 이러한 도구를 활용하여 사용자들이 직접 구체적인 형태와 구조 등을 제시할 수 있다. 이 유형의 도구도 마찬가지로 드로잉과 모델링 등에 익숙하지 않은 일반 사용자들이 손쉽게 사용할 수 있도록 특별히 배려되어야 한다.



[그림 2-6] 수영 교육 보조기기 디자인 프로젝트에 활용된 프로토타이핑 도구. 몸에 부착되는 자유로운 형태를 쉽게 제작하기 위하여 종이찰흙과 축소인체모델을 활용함

3. 디지털 제품을 위한 협동적 디자인 프로토타이핑 도구: STCtools 와 하드웨어 툴킷

디지털 제품 개발에 필요한 협동적 디자인 프로토타이핑 도구는 다양한 요구조건을 충족시켜야 한다. 우선 일반 제품 디자인에서와 마찬가지로 컨셉의 구체화에 전문성을 가지지 않는 일반 사용자들도 효과적이고 쉽게 아이디어를 구체화 할 수 있어야 한다. 특히 감성이나 제품 사용방법 등과 같은 추상적인 컨셉의 경우도 자연스럽게 표현할 수 있는 방법이 고려되어야 한다. 또한 프로토타이핑 도구로 구현되는 최종 아이디어가 실제 디자인팀이 발전시킬 수 있는 디자인 해결안에 직접적으로 연관되어나 영감을 줄 수 있어야 한다. 협동적 디자인 워크숍에서 다양한 주제와 상황에 적용할 수 있도록 융통성 있는 활용방안을 제공할 필요가 있다. 그리고 디지털 제품의 하드웨어에 대한 기능적, 감성적 측면뿐만 아니라 소프트웨어의 인터랙션 및 구조적 측면까지 고려할 수 있어야 한다.

본 연구에서는 이러한 요구조건을 고려하여 디지털 제품을 위한 협동적 디자인 프로토타이핑 도구를 개발하였다. 이 도구는 소프트웨어적인 측면의 협동적 디자인 프로토타이핑을 위한 STCtools(State Transition Chart tools) 소프트웨어 그리고 하드웨어 프로토타이핑을 위한 모델링 소재, 하드웨어와 소프트웨어를 연동하기 위한 물리적 인터페이스 툴킷으로 구성된다.

3-1. 소프트웨어 측면의 협동적 디자인 프로토타이핑을 위한 STCtools

STCtools는 선행연구에서 제안된 STC(State Transition Chart)에 기초를 두고 있다[Nam, 2002]. STC는 디지털 제품의 정보구조 혹은 사용자 인터페이스 방법을 모델링 하기 위한 하나의 수단이다. 이는 제품의 인터페이스 혹은 콘텐츠를 개발할 때 우선 대표적인 스테이트(State)로 구조화하고 그 스테이트들 사이에 변화를 야기하는 이벤트(Event)를 고려함으로써 디지털 제품의 소프트웨어적인 측면을 효과적으로 구체화할 수 있는 점에 기초를 두고 있다. STC는 소프트웨어 엔지니어링 분야에서 종종 활용하는 STD(State Transition Diagram)와 비교해 볼 수 있다. STD에 기반을 둔 Statechart[Harel, 1987], visualSTATE[IAR, 2004], SDL[SDL, 2004] 등과 같은 도구들이 개발되어 있으나 이는 주로 전문 소프트웨어 엔지니어들을 위한 도구들이다. 협동적 디자인에서는 정보구조와 인터페이스의 추상적인 개념을 사용자들이 좀더 쉽게 받아들일 수

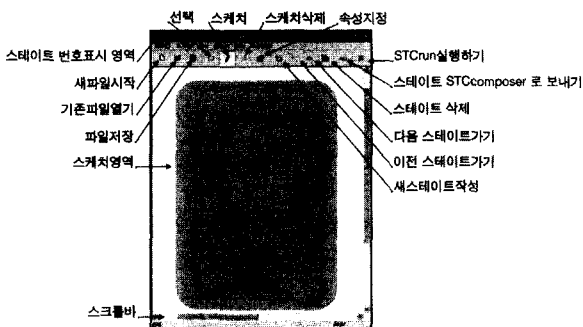
있는 시각화가 중요한 부분이다. 기존 소프트웨어 엔지니어링의 도구들은 화면의 레이아웃이나 텍스트 아이콘 등의 시각요소들의 구체화를 전혀 고려하고 있지 않다.

STC는 디자이너와 사용자에게 친숙한 스케치를 기본적인 표현수단으로 활용하고 있다. 스케치는 디지털 제품의 하드웨어 컨셉뿐만 아니라 소프트웨어 컨셉을 개발하는데도 공통적으로 활용되기 때문에 디자이너와 사용자들을 위한 협동적 디자인 도구로써 효과적인 수단이라 할 수 있다. STC를 완성하기 위해 다양한 매체를 활용할 수 있으나 선행연구에서는 디자이너와 사용자 모두에게 친숙한 포스트잇과 화이트보드를 활용함으로써 여러 참여자가 보다 쉽게 다양한 인터페이스 컨셉을 제안하고 검증할 수 있음을 발견하였다 [Nam, 2002; 그림 2-3]. STCtools는 이 방법을 디지털 기술과 접목하여 보다 동적이고 순환적인 디자인프로세스를 지원하도록 개발되었다.

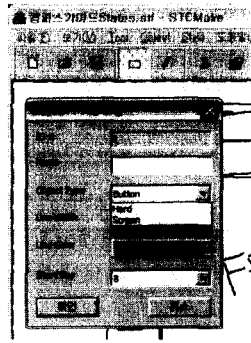
STCtools 소프트웨어 구성요소(Modules)

STCtools는 STC에서 스테이트를 만들고, 편집하고, 사용자 인터페이스를 스테이트들 간의 전환을 야기하는 이벤트로 구성하고, 중간 및 최종 STC 결과를 실행하는 소프트웨어 모듈을 포괄한다. STCtools는 이러한 기능을 수행하기 위해 세 가지 소프트웨어 모듈로 개발되었다. 또한 펜 입력 환경을 기반으로 한다.

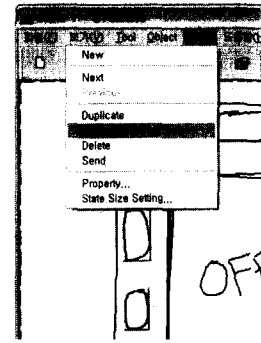
첫 번째 모듈인 STCmake는 포스트잇에 디지털 제품의 대표적 스테이트를 스케치 하는 것과 마찬가지로 스테이트를 신속하게 스케치하고 그려진 그림 요소들을 편집하는 기능을 제공한다. 그림 3-1은 STCmake의 화면 레이아웃을 보여준다. 기본적인 스케치 기능을 지원하기 위해 그리기, 선택, 삭제 등의 아이콘이 제공된다. 스케치 과정에서 연속적으로 그려지는 요소들은 짧은 펜 터치(Click)를 활용하여 구분하였다. 구분된 스케치 요소는 속성에 따라 하드웨어 외형의 스케치, 버튼 등의 인터페이스 요소, 내용을 보여주는 컨텐츠 요소 등으로 각각 지정될 수 있다. 그림 3-2와 같은 속성아이콘을 누를 경우 화면요소의 속성을 지정할 수 있는 다이얼로그 박스 창이 나타난다. 스테이트의 고유 아이디는 스테이트 상단에 나타난다. 유사한 스테이트를 반복적으로 만들 수 있는 스테이트를 복사, 컨텐츠 요소를 제외한 나머지 요소를 다른 스테이트에 복사하는 기능을 메뉴에서 제공하고 있다 [그림 3-3]. 또한 STCcompose에서 보이는 스테이트 화면 크기를 재정의 할 수 있도록 하여 다양한 크기의 디지털 제품에 적용 가능하도록 하였다.



[그림 3-1] STCmake 화면레이아웃 및 사용자 인터페이스 요소



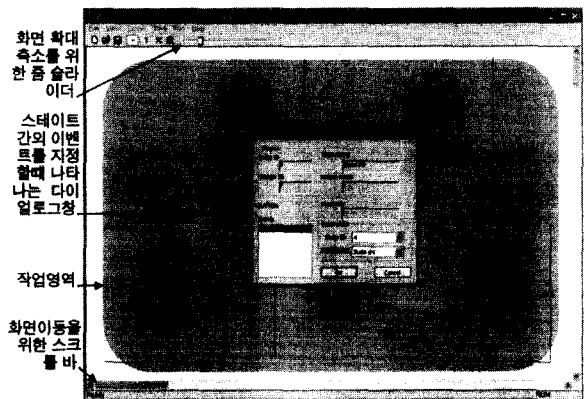
[그림 3-2] 스케치 요소의 속성을 지정하는 다이얼로그창



[그림 3-3] 컨텐츠를 제외한 나머지 스테이트 내용 복사를 위한 메뉴 항목

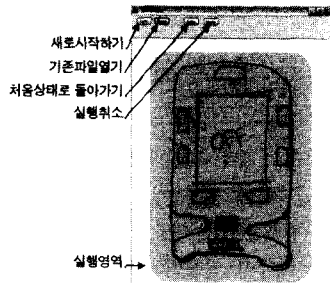
STCmake에서 완성된 스테이트들은 다음 소프트웨어 모듈인 STCcompose에 전달된다. STCcompose는 STCmake에서 만들어진 스테이트들의 관계를 구성하고 스테이트들 간의 변환을 야기 시키는 이벤트를 정의할 수 있도록 해준다. 이러한 이벤트의 정의를 통하여 사용자 인터페이스의 구체적인 방법이 구체화 되고 컨텐츠의 구조도 재 정의될 수 있다.

STCcompose에서는 스테이트들의 구조를 재정의 할 수 있도록 넓은 작업공간을 제공하고 있다 [그림 3-4]. 작업공간의 화면 이동을 위해 줌, 팬, 슬라이더 바 등의 기본기능을 지원한다. 스테이트들 간의 전환은 인터페이스 요소에 화살표를 추가함으로써 정의할 수 있다. 각 스테이트들의 고유 아이디 및 실행시 초기화면이 되는 스테이트도 표시되도록 하였다.



[그림 3-4] STCcompose 화면 레이아웃 및 사용자인터페이스 요소

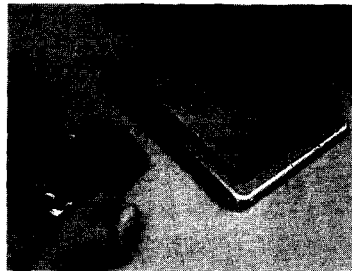
마지막 소프트웨어 모듈인 STCrun은 STCcompose에서 구성된 STC결과를 실행해 볼 수 있도록 한다. STCrun에서는 STCmake와 STCcompose에서 완성된 중간 혹은 최종 STC의 실제 작동과정을 테스트해볼 수 있도록 부가적인 인터페이스를 최소화 하였다. 기존 저장된 STC가 있는 경우 파일열기와 실행 초기스테이트로 돌아가기 등의 기본기능만 아이콘으로 제공한다. 세 소프트웨어 모듈은 유기적으로 연동되어 스테이트와 이벤트가 추가 수정될 때 수시로 점검해 볼 수 있다. STCrun은 STCcompose나 STCmake 내부 메뉴 항목에서 직접 호출이 가능하다.



[그림 3-5] STCrun의 화면 캡처 및 인터페이스 요소 설명

STCtools의 시스템 구성 및 구현

그림 3-6과 그림 3-7은 STC 소프트웨어 모듈들을 활용하는 활용되는 대표적인 두 가지 하드웨어 구성 방식을 보여준다. 첫 번째 구성에서는 PDA와 같은 소형단말기와 Tablet PC의 조합으로 활용한다. PDA에서 STCmake와 STCrun을 실행하고 Tablet PC에서 STCcompose와 STCrun을 사용할 수 있다. 이는 소형 디지털 정보기구나 컨텐츠 혹은 화면요소만을 점검하기 위한 소프트웨어 인터페이스 개발을 위해 효과적으로 활용할 수 있다 그리고 휴대가 간편하여 사용자들의 실제 사용 환경에서 실시되는 협동적 디자인 워크숍에서도 활용이 용이하다.



[그림 3-6] PDA와 TabletPC를 활용한 휴대형 시스템 구성

좀 더 큰 스케치 영역이 필요한 경우 TabletPC와 전자칠판 혹은 미미오(Mimio)와 같은 스케치 입력 장치를 가진 프로젝션 디스플레이 시스템을 활용하는 두 번째 구성방식을 활용할 수 있다 [그림 3-7].

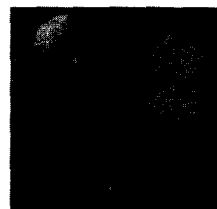


[그림 3-7] TabletPC와 전자칠판을 활용한 시스템 구성

STCtools 소프트웨어 모듈은 Visual C++.net 환경 하에서 개발되었다. STCmake와 STCrun의 경우 PDA와 TabletPC, Desktop PC 환경 모두를 지원해야 하기 때문에 Embedded C++ 3.0으로 변환되어 두 가지 버전으로 개발되었다. 사용된 하드웨어는 iPAQ3870 PDA와 Compaq TC100 Tablet PC이다. 기기간의 네트워크 연결을 위해 블루투스(Bluetooth) 등의 통신방식을 검토하였으나 데이터 송신 속도와 안정성 연결거리 표준성 등을 고려하여 TCP/IP 통신프로토콜을 활용하는 일반적인 유무선 인터넷 환경을 활용하였다.

3-2. 하드웨어 프로토타이핑을 위한 모델링 소재

하드웨어에 대한 컨셉을 개발하고 평가하기 위한 협동적 디자인 프로토타이핑 도구들은 선행연구에서 검토된 여러 도구들 중에서 비교적 소형의 디지털 제품의 모델링에 적합한 도구들로 선별하여 구성하였다. 사용자들도 손쉽게 원하는 형태를 만들고 의견을 제시할 수 있어야 한다는 점을 고려하여 벨크로 테이프, 스티로폼, 찰흙, 포스터 접착제(점성 있는 재활용 찰흙), 레고 등의 소재를 활용하였다[그림 3-8]. 이러한 프로토타이핑 소재를 활용하여 디지털 제품의 하드웨어 특성인 휴대성, 스케일, 비례 및 균형 등을 검토할 수 있도록 하였다. 간단히 제작된 하드웨어 모델을 활용하여 디지털 제품의 사용 상황 등을 직접 시연하거나 구체적인 상황에 대한 논의를 할 수 있도록 하였다. 이러한 모델링 소재와 함께 기존에 많이 활용되는 디지털 제품인 휴대폰, 디지털카메라, PDA, 리모컨 등을 부가적으로 사용자들에게 제공하여 유사한 기능이나 참조가 되는 하드웨어 요소를 쉽게 언급할 수 있도록 하였다[그림 3-9].



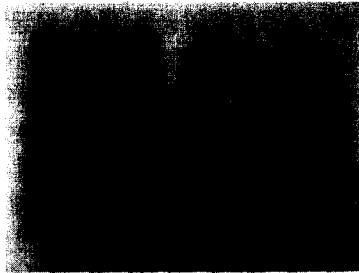
[그림 3-8] 하드웨어 모델링 소재 (벨크로, 스티로폼, 찰흙, 레고)



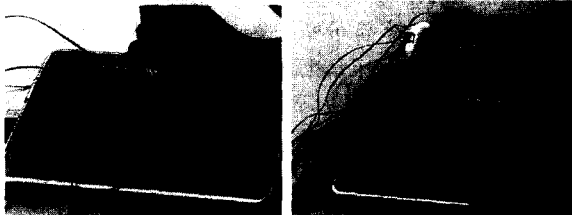
[그림 3-9] 참조용 디지털제품들

3-3. 하드웨어와 소프트웨어를 연동하기위한 물리적 인터페이스 툴킷

본 연구에서 제안하는 협동적 디자인 프로토타이핑 도구의 가장 큰 특징은 소프트웨어측면의 프로토타이핑 결과물을 외부 하드웨어와 쉽게 연동할 수 있도록 하였다. 소프트웨어측면은 STCtools를 활용해 컨셉을 발전시키고 하드웨어 측면은 다양한 소재를 활용해 가능성을 탐색할 수 있도록 하였다. 하드웨어와 소프트웨어를 연결하기 위하여 물리적 인터페이스 툴킷과 STCtools가 실행되는 단말기와 연결시켜주는 인코더를 활용 하였다 [그림 3-10]. 이 인코더는 버튼 등의 외부 입력 장치의 신호를 단순한 키보드 입력신호로 변환시켜 소프트웨어와 연동시킬 수 있는 장치이다. 물리적 인터페이스 요소로 다양한 크기의 버튼을 제공하였다. 이 버튼은 UHUtac [uhutac, 2004] 과 같은 접착소재를 이용하여 STCtools 하드웨어 스케치나 모델링소재로 제작된 목업에 직접 부착할 수 있도록 하였다[그림 3-11, 그림 3-12]. 버튼들은 두 가닥의 와이어로 인코더에 컴퓨터로 연결될 수 있도록 하였고 STCtools를 활용하여 스테이트를 만들고 인터페이스 요소를 지정할 때 버튼을 누르는 단순한 조작으로 버튼 값이 자동으로 지정될 수 있도록 하였다. 유선버튼은 적외선이나 RF 신호를 사용하는 무선 입력 장치로 대체함으로써 보다 간편하게 사용할 수 있다. 그러나 무선 입력 장치를 활용할 경우 무선버튼의 크기 및 수신거리 등 기술적인 제약이 따른다.



[그림 3-10] 인코더와 다양한 크기의 버튼



[그림 3-11] 물리적 인터페이스 요소와 STCtools상의 스케치와의 통합

[그림 3-12] 물리적 인터페이스 요소와 스케치(소프트웨어), 소프트웨어(하드웨어)의 통합

4. 평가를 위한 협동적 디자인 워크숍

4.1. 워크숍의 목표 및 진행방법

협동적 디자인 워크숍의 목적은 본 연구에서 제안한 디지털 제품의 협동적 디자인 프로토타이핑 도구 즉 STCtools 소프트웨어, 하드웨어 프로토타이핑 소재 그리고 소프트웨어 통합을 위한 물리적 인터페이스 툴킷의 효용성과, 개선점을 파악하기 위함이었다.

예비 워크숍을 거친 후 디자이너 및 잠재 사용자가 참여하는 세 차례의 협동적 디자인 워크숍을 수행하였다. 각 워크숍에는 두 명의 디자이너와 두 명의 일반 사용자가 참여하였다. 한명의 디자이너는 워크숍에 직접 참여하였고 나머지 한명의 디자이너는 진행과 기록을 담당하였다. 두 번의 워크숍에서는 PDA와 TabletPC가 연결된 시스템 구성방식을 활용하였고 나머지 한번의 워크숍에서는 TabletPC와 전자칠판이 연결된 구성방식을 활용하였다.

협동적 디자인 워크숍에서 진행된 디자인 프로젝트의 주제는 동물원 혹은 테마파크 방문객을 위한 휴대용 디지털 정보 기기를 디자인 하는 것이었다. 휴대용 정보기기는 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 디지털 제품의 대표적 사례라 할 수 있다. 또한 일반 사용자가 쉽게 사용상황과 필요한 기능을 연상할 수 있는 주제였기 때문에 선택되었다. 본 사례 연구에서는 워크숍에서 해결해야할 문제를 단순화하기 위하여 인터페이스 요소의 사양, 버튼의 유형 그리고 화면의 크기 등을 일반적인 PDA에서 주로 사용되는 사양으로 제한하였다.

실제 참여적 디자인 워크숍에 앞서 STC의 개념을 이해할 수 있도록 10분간의 연습시간을 가졌다. 실제 워크숍은 약 1시간에 걸쳐 진행되었고 종료 후 15분간 디자인 프로젝트 전반과 활용된 STCtools의 사용성, 협동적 디자인 방법 등에 대한 심층 인터뷰를 수행하였다. 워크숍 세션은 비디오로 녹화 분석되었다.

4.2. 결과분석

분석에서 초점을 두었던 부분은 '사용자들이 STC라는 새로운 기법을 디지털 제품의 소프트웨어적인 측면의 컨셉을 제안하고 검토하는데 어려움 없이 활용할 수 있는가?'와 'STCtools 및 프로토타이핑 도구들이 그러한 과정에서 효용성을 제공하는가?'였다. 10분정도의 짧은 연습시간이었지만 사용자들은 STC 기법에 대해 신속하게 적응하였다. STCtools를 활용해 스테이트를 만들고 구성하는 과정에도 적극적으로 참여하였다. 이러한 결과는 사용자들이 컴퓨터와 휴대폰 등 최신의 디지털 기술에 친숙해있는 젊은 대학생들이었다는 점을 감안하더라도 STC기법 자체가 전문가를 만들 위한 기법이 아니라 일반 사용자들도 효과적으로 활용할 수 있는 가능성을 제시한다고 볼 수 있다. STCtools 소프트웨어의 조작은 워크숍에 참여한 디자이너와 사용자가 함께 사용하였지만 주 조작은 소프트웨어 사용에 익숙한 디자이너에 의해 이루어졌다.

STCtools를 활용함으로써 가장 큰 효과를 얻었다고 생각된 부분은 STCcompose를 활용하여 스테이트들의 구조를 검토하고 이벤트를 추가하여 구조화된 스테이트를 연결해보는 과정이었다. STCcompose에서 제공된 작업공간의 확대, 축소, 이동 기능을 효과적으로 활용하였으며 이벤트의 생성, 스테이트의 재배치가 자유롭게 이루어졌다. 또한 STCrun을 활용하여 중간 결과물을 수시로 확인 하였다.

이 과정을 통해 디자인 과정에서 제기된 문제점이 STCrun을 통해 재검토되고 보다 신속하게 구체적인 문제점과 해결안에 대해 논의하는 과정을 반복한다는 점을 알 수 있었다. 예를 들어 세 번째 워크숍에서 1차 STCrun에서 제작된 스테이트의 개수는 14개 이었으나 최종 단계에는 20개로 늘어났다. 이는 1차 결과를 제작하고 보다 구체적인 컨셉이 논의되고 추가되었다는 점을 증명한다. 또한 새로운 스테이트에 대한 제안을 STCmake를 활용해 즉각적으로 기록될 수 있어서 보다 많은 아이디어가 다음 단계로 연결될 수 있었다.

STCtools의 사용성과 관련하여 PDA와 TabletPC의 구성을 활용한 참여자들이 가장 큰 어려움을 겪었던 부분은 STCmake를 활용해 State를 만드는 부분이었다. 사용자들이 STCmake를 사용한 기기인 PDA의 화면사이즈는 5x6cm에 불과했다. 이 공간에 하드웨어스케치와 물리적 사용자 인터페이스 요소 그리고 콘텐츠가 모두 표현되어야 했다. 따라서 공간의 대한 제약으로 인하여 사용자들은 축소된 스케치로 컨셉을 표현해야 했다. PDA상의 펜 입력의 어려움도 발견되었다. 종이에 스케치하는 것과 달리 촉각적 피드백의 부재와 부자연스러운 스케치 자세 등이 추가적인 사용상의 문제를 일으켰다. 이러한 문제는 TabletPC와 전자칠판을 활용한 하드웨어 구성에서는 크게 부각되지 않았다.

STCtools가 소프트웨어 측면의 다양한 아이디어를 구체화하는데 사용되었지만 사용자들이 제안한 모든 컨셉을 소화하는데는 어려움이 있었다. 워크숍에서 사용자들은 다양한 입출력 인터페이스 아이디어들을 제안하였다. 예를 들면 테마파크에서 수시로 행사에 대한 정보를 알려주는 상태창이나 스크롤링 문자와 같은 아이디어를 제안하였다. 또한 펜이나 터치스크린과 같은 새로운 입력 방식을 제안하기도 하였다. 그러나 이러한 입력방식에 대한 제안은 STCtools로 쉽게 구현할 수 없었다.

사용자들은 초기 컨셉 논의 과정에서 STCtools와 더불어 종이와 펜을 자주 활용하였다. 기본 컨셉을 종이와 펜으로 전개한 후 STCmake에서 작업하는 과정을 수행하기도 하였다. 이는 종이위에 스케치하는 전통적인 방식이 사용자들에게 자연스럽게 느끼고 있기 때문에 STCtools를 제공하더라도 이러한 방식의 컨셉 전개과정을 차단할 필요가 없음을 암시한다. 따라서 전통적인 매체와 STCtools사이에서 좀더 자연스러운 결합에 대해 고려할 필요가 있음을 시사한다.

하드웨어 모델링 소재와 통합을 위한 물리적 툴킷의 활용은 주로 크기에 대한 검증과 STCrunch을 활용하여 최종 결과를 점검할 때 버튼을 연동하여 실행하는 정도로 제안되었다. 워크숍에서 활용된 하드웨어 연동 방식은 STCmake에서 제작된 스케치 요소의 속성을 정의할 때 버튼에 지정된 키 값을 등록하는 절차를 수행하는 것이었다. 이러한 하드웨어 버튼과 스케치 요소의 연결과정이 자연스럽게 이루어지지 않아 통합이 예상보다 활발하게 일어나지 않았다. 또한 STCmake상의 화면과 STCrunch의 화면이 정확하게 일치하지 않아 초기 하드웨어 버튼의 위치를 실행해볼 때는 다시 재배치 해야 하는 문제가 있었다. 이러한 하드웨어 툴킷과의 연동과 관련된 문제는 소프트웨어 수정(Debugging)시 반영되었다.

STCtools를 활용하여 제안한 결과물은 좀더 구체적이고 실제 프로토타입에 가까웠다. 이는 STCtools의 직접적인 효용성을 보여준다고 할 수 있다. 일반적인 사용자 참여적 디자인 워크숍에서 얻을 수 있는 주요 기능에 대한 요구사항 분석뿐만 아니라 구체적으로 사용자들이 어떠한 인터페이스 방식을 쉽게 받아들이는지 그리고 어떠한 내용을 제품에 담아야 하는지 등에 대한 구체적인 사례를 제안하고 초기 실행과 검토를 반복해보는 과정이 가장 큰 차별화를 보여준다. STCtools가 디자인 초기단계부터 사용자와 디자이너간의 인터랙션을 촉진시키고 순환적인 아이디어 전개를 가능하게 한다는 점을 발견하였다. 워크숍 참여자들은 STCtools의 사용성에 대한 많은 지적을 하였지만 새로운 도구가 컨셉의 제안과 구체화에 기여하는 바를 높이 평가하였다.

5. 관련 선행연구와의 비교

본연구와 관련된 선행연구들은 크게 사용자 참여적 디자인 방법에 대한 연구와 프로토타입 기법 혹은 도구와 관련된 연구로 구분할 수 있다. 기존 사용자 참여적 디자인과 관련된 사례들은 [Demirbilek & Demirkan, 2000; Pedersen & Buur, 2000; 성기원 외, 2003] 대부분 특정한 사용상황이나 환경에 국한되어 있고 디자인 분야와 관련된 연구의 경우에도 건축, 커뮤니티 디자인에 국한되어 있어 하드웨어와 소프트웨어가 결합된 디지털 제품에 확대해석하기 힘든 경우가 많다. 또한 초기 참여적 디자인관련 연구들이 사용자 참여의 중요성을 역설하는데 중점을 두고 있다[Cross, 1972]. 따라서 협동적 디자인을 적용하기 위한 구체적인 방법이나 도구에 대한 연구는 부족하다고 할 수 있다. 본 연구는 특히 디지털 제품과 같이 새로운 특성을 가지는 제품의 디자인에 대한 방법이나 도구에 대해 새롭게 제안하고 실증적인 사례를 제시하였다는 점에서 기존 연구와 차별화된다.

협동적 디자인을 위한 프로토타입 도구를 제안하고 활용

에 대한 사례 연구를 수행하였다는 점에서 사용자 인터페이스 프로토타이핑 도구와 관련된 선행연구들과 비교될 수 있다. PICTIVE는 사용자가 소프트웨어의 GUI디자인에 참여할 수 있도록 펜과 포스트잇과 같은 일반적인 사무용품과 플라스틱 아이콘을 사용한다 [Muller, 1992]. DENIM은 웹사이트 초기 디자인 단계에 정보, 네비게이션 설계를 지원하는 펜기반의 웹사이트 디자인 도구이다[Newman et al, 2003]. 기본적으로 펜 기반의 스케치를 활용한다는 점과 정보 구조 등 소프트웨어적인 측면을 디자인하는데 활용된다는 점에서 DENIM은 STCtools와 공통점을 가진다. 그러나 DENIM은 웹사이트 디자인에 특화되어 있으며 사용자 참여적 디자인 등을 고려하고 있지 않다. 또한 하드웨어 프로토타이핑과 소프트웨어와 하드웨어의 연동 등은 STCtools를 DENIM과 같은 소프트웨어 기반 프로토타이핑 도구와 차별화하는 특징이라 할 수 있다.

6. 토론 및 향후연구

본 연구에서 제안된 프로토타이핑 도구와 방법은 협동적 디자인의 세단계중 주로 사용자와 디자인팀간의 협동적 디자인에 초점을 맞추었다. 그러나 제안된 프로토타이핑은 아이디어 전개 및 커뮤니케이션 수단으로서의 역할을 수행하기 때문에 다른 단계의 협동적 디자인에도 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 특히 디자인 초기 단계에 디자이너와 타 전문가들의 커뮤니케이션에도 효과적으로 적용될 수 있을 것이다. 또한 디자이너들을 위한 전문 프로토타이핑 도구로서도 많은 가능성을 가지고 있다고 할 수 있다.

STCtools는 소프트웨어 엔지니어링에서 활용되는 State Transition 의 개념을 사용자와 디자이너에게 친숙한 도구로 발전시켰다. 그러나 워크숍에서 나타난 바와 같이 좀더 구체적이고 완성된 디자인 컨셉을 구현하기 위해서는 좀더 많은 기능과 인터페이스가 요구된다. 좀더 완벽한 프로토타이핑 도구로 발전시킬 경우 고려해야할 점 중 하나는 도구의 완벽성과 사용자의 수용성 사이의 이율배반성(Tradeoff)이다. 보다 효율적이고 완벽한 소프트웨어 체계를 구현하기 위해서는 여러 부가장치(예: Statechart에서 사용되는 Hierarchy, Concurrency, Communication 요소 [Harel, 1987])가 필요하다. 그러나 이러한 부가장치는 일반사용자에게 오히려 인터페이스의 어려움만 가중시킬 우려가 있다. 이러한 이율배반성의 조절 수준에 대한 충분한 검토가 요구된다.

STCtools와 일반적인 소프트웨어 개발 도구와의 차이점은 물리적 인터페이스 요소와의 통합에 대한 배려라 할 수 있다. 현재에 제공되는 하드웨어 툴킷은 다양한 크기의 버튼방식의 물리적 인터페이스 요소로 제한된다. 그러나 좀더 다양한 인터페이스 요소, 즉 슬라이더, 펜, 조이스틱 등의 다양한 입력 장치와도 쉽게 연결할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다. 그리고 이러한 요소를 무선연결 등과 같이 좀더 간편하게 통합할 수 있는 방법이 연구되어야 한다. 하드웨어 모델링 소재의 다양화와 통합툴킷에 사용되는 요소들의 (무선화 등을 통한)연결방법 개선, 새로운 기술(예: Flexible Display, 및 flexible Touch screen 등)의 접목을 통하여 좀더 자유분방하게 활용할 수 있는 툴킷으로 발전될 수 있을 것이다.

전통적 미디어와의 통합도 고려해야할 부분이다. 디자인 초

기단계에 가장 친숙하게 사용하는 스케치는 펜과 종이와 같은 전통적 미디어를 주로 사용한다. 이러한 전통적인 매체의 활용을 배제하기보다 새로운 디지털 툴과 자연스럽게 통합할 수 있는 방법이 요구된다. Outpost와 같은 연구[Everitt et al., 2003]에서 볼 수 있듯이 디지털 매체와 전통적인 매체 그리고 분산된 사용자들이 협동적으로 디자인해가는 과정에 대한 가능성을 추가로 연구할 필요가 있다.

7. 결론

본 논문에서는 사용자 중심 디자인을 위한 방법의 하나로 협동적 디자인 기법의 활용 방안을 소개하고 하드웨어와 소프트웨어가 결합된 디지털 제품 디자인에 활용할 수 있는 협동적 디자인 프로토타이핑 도구를 제안하였다. STCtools 소프트웨어와[STCtools, 2004], 하드웨어 모델링 소재, 그리고 통합을 위한 물리적 인터페이스 툴킷으로 구성된 이 도구는 디자인 초기 사용자들과 디자이너들이 함께 디지털 제품의 소프트웨어적 컨셉을 탐색하고 검토하는데 효과적으로 활용될 수 있다.

본 연구는 협동적 디자인의 연구기법을 디자인분야의 관점에서 재 정의하고 사용자 중심 디자인의 방법으로 체계화하여 디자인 분야의 학문적 정체성을 높이는데 기여하였다. 본 연구에서 제안된 협동적 디자인 기법은 디지털 제품의 디자인 외에 기존 제품 혹은 시스템 디자인에도 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 특히 디자인 프로세스에서 직관적인 프로세스를 주로 활용한 디자인 전문회사나 기업의 디자인 부서에서 디자인 안에 대한 객관적인 뒷받침이 될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 디자이너와 타 전문가, 디자이너들 간의 협동적 디자인 도구로도 효과적으로 활용될 수 있으며 순환적인 디자인 프로세스를 지원해 줄 수 있을 것으로 기대된다. 기존 연구기법의 문제점으로 지적할 수 있는 사용자 조사와 실제 디자인 컨셉 개발단계 사이의 연결고리가 취약한 점을 일부 극복할 수 있을 것이다. 결과적으로 본 연구는 디지털 제품의 초기 컨셉 디자인 단계에 협동적 디자인을 포함함으로써 디지털 제품 개발 프로세스의 체계화에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

- Norman, D.: *Things That Make Us Smart*, Perseus Publishing (1993).
- Cross, N.: *Developments in Design Methodology*, Umi Research Pr. (1984).
- Scrivener, S. A. R., Ball, L.J. and Woodcock W. (eds.): *Collaborative Design*, The proceedings of Co-Designing 2000 conference, Coventry University, (2000).
- Greenbaum, J. and Kyng, M. (eds.): *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, (1991).
- Trigg, R. and Clement, A.: Participatory Design, <http://www.cpsr.org/program/workplace/PD.html> (Accessed on 27th July 2004)
- Clement, A. and Besselaar, P.: A Retrospective Look at PD Projects, *Communications of the ACM*, Vol. 36, no. 6,

29-37, (1993).

- 변재형: 매스커스터마이제이션을 위한 소비자 참여 디자인 방법 (인터랙티브 디자인 툴킷의 개발을 중심으로), *디자인학연구*, 제16권, 4호, 5-14, (2003).
- Demirebilek O. & Demirkan H.: Collaborating with elderly end-users in the design process, Scrivener, S., Ball, L., Woodcock A. (eds.): *Collaborative Design*, Springer pp. 205-212, (2000).
- Pedersen J. & Buur, J.: Games and Movies: Towards Innovative Co-Design with users, Scrivener, S., Ball, L., Woodcock A. (eds.) *Collaborative Design*, Springer, pp 93-100, (2000).
- Sanders, L.: Generative Tools for Co-designing, Scrivener, S., Ball, L., Woodcock A. (eds.): *Collaborative Design*, Springer, 3-12, (2000)
- Card, S., Moran, T., and Newell, A.: *The Psychology of Human-Computer Interaction*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, (1983).
- Muller, M.J.: PICTIVE - An exploration in Participatory Design, *Proc CHI '92*, ACM, pp. 455-462, (1992).
- Booch, G.: *Object-Oriented Analysis and Design with Applications (Second Edition)*, Addison-Wesley, (1993).
- Nam, T.-J.: Designing Information Appliances: the evaluation of a design process framework based on a designer-friendly prototyping environment, Durling, D. and Shakelton, J. (eds.): *Common Ground, The proceedings of Design Research Society International conference*, (2002).
- Harel, D.: Statecharts: a visual Formalism for complex systems, *The Science of Computer Programming*, 231-274, (1987).
- IAR: IAR visualSTATE for Embedded Systems, <http://www.iar.com> (Accessed on 27th July 2004)
- SDL: What is SDL, <http://www.sdl-forum.org/SDL> (Accessed on 27th July 2004)
- STCtools: <http://cidr.kaist.ac.kr/projects/stctools> (2004)
- UHUtac: <http://www.uhu.de>, (Accessed on 27th July 2004)
- Mimio: <http://www.mimio.com>, (Accessed on 27th July 2004)
- 성기원, 신현경, 강학화, 남택진: 컨셉도플 툴킷을 활용한 참여적 디자인 프로세스 백화점 유모차 및 대여 시스템의 디자인 사례연구, *디자인학연구*, 제 16권, 1호, 73-82 (2003)
- Cross, N. (eds.): *Design Participation*, Academy Editions, (1972).
- Newman, M., Jason, J., Hong, I., and Landay, J.: DENIM: An Informal Web Site Design Tool Inspired by Observations of Practice, In *Human-Computer Interaction*, Vol. 18, No. 3, 259-324, (2003).
- Everitt, K., Klemmer, S., Lee, R. Landay, J.: Two Worlds Apart: Bridging the Gap Between Physical and Virtual Media for Distributed Design Collaboration. *CHI Letters, Human Factors in Computing Systems: CHI2003*. Vol. 5, No. 1: 553-560, (2003).