울산대학교 조형논총 제2권 3호 pp. 143~160, 1999
Journal of Design Vol. 2, No. 3, pp. 143~160, 1999
University of Ulsan

제품개선 아이디어 발굴을 위한 인터렉션 그리드 활용에 대한 연구

A Study on the Application of Interaction Grid for Exploring Product Innovation Idea

박정순
디자인학부 정보디자인전공

<논문초록>

인간은 항상 단순한 도구에서 복잡한 시스템에 이르기까지 수많은 물건과 관계를 맺으면서 생활하고 있다. 여기에서 관계란 인간과 물건 사이에 이루어지는 상호작용으로 이러한 상호작용은 곧 사용자의 어떤 목적 달성을 위해 이루어지는 사용자와 제품 사이의 입력과 출력과정이라고 볼 수 있다. 이런 측면에서 제품과 사용자와의 관계를 고찰해보면 이전의 제품들이 물리적이고 신체적인 자원의 투입과 이에 따른 기계적인 제품반응에 의한 사용자와의 직접적이고 단순한 관계를 가졌던 것과는 달리 최근에 부쩍 그 수가 늘어난 지능형 제품뿐 아니라 기존의 기계적인 제품들도 마이크로칩의 내장으로 전자화되면서 점차 지적인 자원의 투입과 함께 제품으로부터도 지적인 결과물을 출력받아 사용자가 이를 다시 해석해야 하는 간접적이면서도 쌍방향적인 교류관계가 중요시되는 방향으로 발전하고 있다.이런 쌍방향적인 교류관계에서 중요한 것은 사용자 측면에서의 입력과 출력 그리고 제품 측면에서의 입력과 출력을 아무 문제없이 이어주는 것으로 비시각적인 제품의 조작과 반응사이의 관계를 좀 더 시각화하고 그 대응관계를 명료화하는 것이다. 따라서 이런 유형의 제품에서 제품개선의 의미는 무엇보다도 사용자와 제품간의 상호작용을 이해하고 분석하여 그 사이에 존재하는 물리적, 인지적 부하를 제거함으로서 사용자와 제품이 서로 무리없이 접근할 수 있도록 하는 것이라 할 수 있다. 본 연구에서는 인간의 행동모형에 대한 고찰을 바탕으로 제품과 사용자와 상호작용을 시각화할 수 있는 틀을 만들고 이러한 틀을 이용하여 그 관계를 모델링하고 분석함으로서 인간중심의 제품개선을 위한 아이디어를 얻을 수 있는 방법을 논하였다.

1. 서 론

노먼(Donald A. Norman)에 의하면 사람이 생활하면서 관계를 가지는 생활용품은 정확하지는 않지만 대략 20000가지 정도에 이른다고 한다. 당장 주위를 둘러보아도 조금만 주

위를 기울이면 몇 백가지는 쉽게 나열할 수 있을 정도로 인간은 항상 물건과 관계를 맺으면서 생활한다. 이런 수많은 물건 중에는 단순한 도구에서부터 복잡하고 고도화된 전자제품이나 시스템에 이르기까지 다양하며 그 중에서 특히 가전제품이나 개인용 전자제품들은 사용이 그리 쉬운 편이 아니면서도 사용자의 일상생활과 밀접하게 연관되어 있는 물건들이다. 또 이런 제품들은 기술개발에 의해 다기능화, 복잡화, 자동화 및 인공지능화의 형태로 고도화되고 있어 가전제품이나 개인용 전자제품이 널리 보급되지 않았던 시대에는 일정수준 이상의 제품성능을 유지하는 것만으로도 고객을 만족시킬 수 있었으나, 가전제품의 사용이 일상화되고 물질적인 만족도가 높아진 최근에는 기본적인 성능이외의 요인(사용의 편리성, 신기능 등)에 대한 사용자의 니즈를 만족시킬 수 있는 제품의 개발없이는 제품의 성공을 기대할 수 없게 되었다.

여기에서 이런 도구나 제품을 사용한다는 것이 무엇인가를 고찰하여 보면 이는 곧 어떤 목적을 달성하기 위한 제품과 사용자 사이의 입력과 출력과정으로 해석할 수 있다. 즉 사용자측의 출력이 제품측의 입력이 되고 제품측의 출력이 사용자측의 입력이 되는 관계로서 제품과 사용자간의 쌍방향적인 교류관계라고 할 수 있다. 다시 말해 최근 부쩍 그 수가 늘어난 지능형 제품들은 이전의 제품들이 물리적이고 신체적인 자원의 투입과 이에 따른 기계적인 제품반응에 의해 사용자와 직접적이고 단순한 제어-피제어의 관계를 가졌던 것과는 달리 지적인 자원의 투입과 함께 제품으로부터도 지적인 결과물을 출력받아 사용자가 이를 다시 해석해야하는 간접적이면서도 쌍방향적인 교류관계를 가진다는 것이다. 비단 최근에 나타나기 시작한 첨단정보기기와 같은 제품들뿐 아니라 기존의 기계적인 제품들도 마이크로칩의 대장으로 전자화, 디지털화 되면서 이런 경향을 더욱 가속화시키고 있다. 이런 쌍방향적인 교류에서 중요한 것은 사용자측면서의 입력과 출력 그리고 제품측면에서의 입력과 출력을 아무 문제없이 이어주는 것이라 할 수 있다. 즉 비시각적인 제품의 조작과 반응사이의 관계를 좀 더 시각화하고 그 대응관계를 명확히 하는 것이다.[1]

따라서 본 연구에서는 사용자의 니즈 파악을 위한 선결과제라 할 수 있는 기본적인 인간욕구(제품을 보다 편리하고 안락하게 사용하고자 하는 욕구)를 인간과 제품의 상호작용의 이해를 통해 파악하고 이러한 고찰을 바탕으로 제품과 사용자와의 상호작용을 시각화할 수 있는 틀(framework)을 이용하여 그 관계를 모델링하고 분석함으로서 사용자의 잠재니즈에 대응할 수 있는 인간중심의 제품개선 아이디어를 얻을 수 있는 접근방법을 논하였다. (그림 1)은 이에 대한 연구진행방법이다.

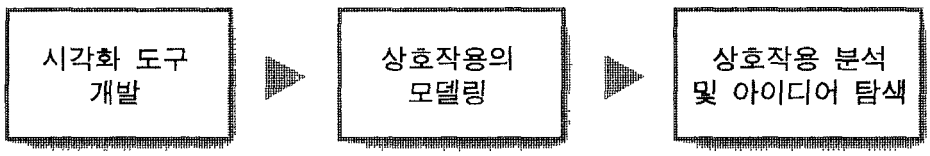

그림 1. 연구 진행 방법

1) 박정순, 이건표, 제품-사용자 인터렉션 모델링을 통한 제품개선 아이디어 탐색, 한국디자인학회 추계학술대회 논문집, 1999, pp28

2. 인간과 제품의 상호작용

2-1. 인간과 제품의 상호작용에서 제품개선의 의미

인간기능을 확장하고 보조하는 의미에서 도구의 개념이 형성된 이후 제품의 진화과정을 고찰해 볼 때 사용자의 조작과 조작결과에 따른 제품의 작동사이의 대응관계는 점점 멀어져 가고 있다. 즉 제품과 그것을 사용하는 사용자 사이의 관계가 직접적이 아닌 간접적으로 되어 가고 있는 것이다. 사람이 직접 어떤 조작에 의해 제품을 작동시키고 작동되는 결과나 그 과정을 비교적 가시적으로 확인할 수 있는 물리적이고 기계적인 제품에서 점차 제품의 조작을 시스템안의 또 다른 유니트가 제어하고 사람은 버튼이나 노브를 누르고 돌린다거나 일정한 정보를 입력하는 것과 같은 기본적이고 단순한 조작을 하고 그 결과를 모니터나 디스플레이 패널을 통해서 확인하는 블랙박스화된 제품으로 바뀌고 있다. 더더욱 컴퓨터를 비롯한 정보기기의 발달로 제품의 기능이 복합화, 고도화됨으로서 제품의 조작과 반응사이의 관계는 더 비시각적으로 변하고 있는 것이다.

또 앞서 얘기했듯이 제품을 사용한다는 것을 어떤 목적을 달성하기 위하여 제품에 대한 입력과 그것에 따른 결과의 출력과정으로 해석할 때 직접적인 사용자와 제품에서의 관계에서 물리적이고 신체적인 자원의 투입이 점차 지적인 자원의 투입으로 바뀌고 있는 것도 커다란 변화이다. 지적인 자원의 투입뿐 아니라 제품이 어떤 기능을 수행하고 난 후 그 결과를 사용자에게 피드백할 때도 물리적이고 기계적인 반응보다는 모니터나 디스플레이 장치를 통한 지적 결과물의 출력이 대부분이다.

이렇게 인간으로부터 지적인 자원의 투입과 제품으로부터 지적 결과물의 출력은 곧 제품을 사용한다는 것이 제품에 대한 일방적인 제어의 개념이 아니라 인간과 제품의 상호대화에 의한 쌍방향적인 교류라는 것을 의미한다. 이런 쌍방향적인 교류에서 중요한 것은 사용자 측면에서의 입력과 출력 그리고 제품측면에서의 입력과 출력을 아무 문제없이 이어주는 것이라 할 수 있다. 즉 인간과 제품의 상호작용을 지원해 줄 수 있는 인터페이스가 제품의 중요한 측면이 되고 있다.[2)]

더구나 정보가전과 개인정보기기를 중심으로 한 최근의 제품들이 마이컴이나 마이크로칩의 내장으로 어떤 기능에 대응하는 물리적인 형태를 잃어가고 있으며 제품의 작동상태나 조작방법의 가시성, 그리고 사용자에 대한 피드백이 중요시되면서 사용자와 제품의 상호작용의 통로가 되는 이러한 인터페이스 디자인이 제품개발의 중요한 요소로 부각되고 있다. 또 제품에 있어 디자인문제의 해결범위가 과거 물리적이고 외형적인 측면에서 인지적이고 감성적인 사용자 인터페이스로 그 범위와 무게중심이 옮겨지면서 제품개선에 있어서도 눈에 보이는 사용상의 불편함을 해결하려는 기본적인 요구보다는 좀 더 사용자의 생각과 감성을 제품에 반영하려는 적극적인 노력이 나타나고 있다.

인간과 제품의 상호작용은 간단한 도구에서부터 복잡한 시스템에 이르기까지 어떠한 제품을 사용하더라도 존재하게 되며 이런 상호작용에서 가장 중요한 것은 결국 인간과 제품사이의 갭을 얼마나 어떻게 줄일 것인가 하는 것이다. 여기에서 인간과 제품사이의 갭이라는 것은 앞서 얘기했듯이 상호간의 입출력관계를 가로막는 물리적, 인지적 부하로서 이러

2) 박정순, 이건표, 주관적 선호도에 의한 제품 OSD(On Screen Display)의 사용성평가, 디자인학연구 vol. 12 no. 3, pp107

한 부하는 사용자로 하여금 불필요한 많은 노력을 요구한다. 따라서 제품개선을 위한 아이디어를 얻기 위해서는 무엇보다도 이런 불필요한 노력을 어떻게 줄일 것인가하는 것에 초점을 맞추어야 하는데 이는 곧 제품의 사용편의성을 어떻게 개선할 것인가 하는 문제라고도 할 수 있다.

여기에서 사용자와 제품 사이의 갭을 줄이는 방법은 크게 세가지로 생각해 볼 수 있다.

첫 번째는 사용자가 제품에 다가서는 접근방법이다. 이럴 경우 사용자가 제품을 조작하거나 사용하기 위하여 많은 학습을 해야하고 기억해야 할 것들이 많아지는 등 인지적 부담이 늘어나게 된다. 그러나 사용자의 부담이 늘어나는 반면 제품에 부가되는 부하 즉 제품기능적인 측면에서의 부담이 줄어들어 일정한 학습과정과 규칙이 쌓이면 보다 효율적인 인터페이스 구현이 가능하다. 이 경우 제품개선을 위한 인터페이스의 설계는 주로 사용자 매뉴얼이나 튜토리얼 프로그램의 제작에 중점을 두게 된다.

두 번째는 제품이 사용자에게 다가서는 접근방법이다. 즉 사용자가 생각하는대로 움직여주거나 인간의 언어를 이해하여 처리해주는 경우를 뜻한다. 사용자에게는 가장 이상적인 경우일 수 있으나, 제품쪽에 상당한 부담이 걸리게 된다. 예를 들어 사용상의 편의를 위해 사용자의 음성을 인식하여 제품이 작동될 수 있도록 하기 위해서는 인간의 자연언어를 인식할 수 있는 기술이 개발되어야 하며 이것을 작동시키기 위해서는 다시 많은 양의 메모리와 빠른 속도 등의 하드웨어적인 부담을 요구하게 된다.

세 번째는 사용자와 제품이 서로 다가서는 접근방법이다. 사용자도 제품을 조작하기 위한 기본적인 지식을 갖추며 제품도 사용자의 부담을 줄여줄 수 있도록 설계하는 것으로 가장 이상적인 경우라 할 수 있다. 그 이유는 사용자에게 중점을 둘 경우 제품의 본래 목적하는 기능 이외에 추가되는 기능이나 하드웨어적 자원이 과다로 많게 되어 상당한 고가의 장비가 되어 버리거나 개발에 어려움이 따르기 때문이다.[3)]

이와 같은 배경에서 볼 때 제품개선의 의미는 사용자와 제품간의 상호작용을 이해하고 분석하여 그 사이에 존재하는 물리적, 인지적 부하를 제거함으로서 사용자와 제품이 서로 무리없이 접근할 수 있는 방법을 제시하는 것이라 할 수 있다. 따라서 제품의 사용편리성은 여러 가지로 정의될 수 있으나 본 연구에서는 제품 사용시 사용자에게 요구되는 부하의 감소정도로서 적은 노력을 들이고 동일한 제품기능을 사용할 수 있다면 제품의 사용편리성을 증가시킨 것으로 간주하며 이를 곧 제품개선의 척도로 사용한다.

2-2. 모델링의 필요성과 인간의 행동모형

(그림 2)에서와 같이 제품과 사용자 사이의 상호작용은 기본적으로 사용자 측면의 입력과 출력 즉 인간의 행위와 제품 측면의 입력과 출력 즉 제품의 행위 다르게 얘기해서 제품기능으로 이루어져 있으며 이런 상호간의 행위는 연속적인 시간축에 따라 전개된다고 볼 수 있다. 여기에서 사용자와 제품사이의 상호작용을 이해하고 분석하기 위해서는 연속적인 시간축에 따른 상호간의 행위를 일목요연하게 조망해 볼 수 있어야 한다.

3) New Wave of Design 디자인의 새로운 지평, 서울사이버디자인대학 제1회 특별세미나, 1999.04.17

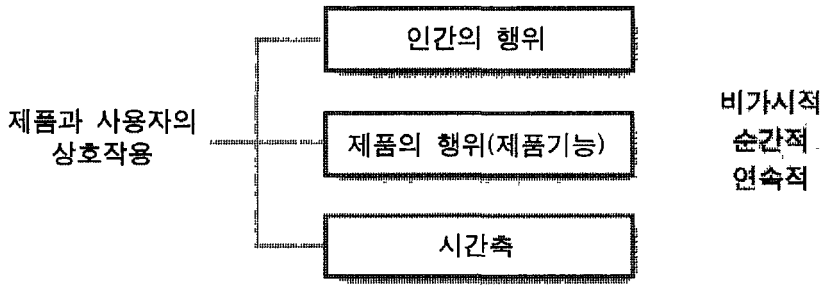

그림 2. 제품-사용자 상호작용의 구성요소

그러나 이런 행위의 대부분이 순간적이고 연속적이어서 시간축에 따른 전체적인 관계를 조망하기가 어려우며 또 사용자나 제품의 행위자체가 비가시적이고 정성적이어서 분석에 많은 어려움이 있다. 따라서 (그림 3)에서와 같이 제품에 대한 사용자의 물리적 부하나 눈에 보이지 않는 정신적 부하를 가시화하고 비시각적인 제품의 조작과 반응 사이의 관계를 순간적이 아닌 연속적으로 시각화하여 그 대응관계를 명확히 하기 위해서는 눈에 보이지 않는 실체의 시각화 과정인 모델링이 필요하고 이를 효율적으로 표현하고 분석할 수 있는 틀(framework)이 요구된다. 또 정성적인 제품과 사용자 사이의 상호관계를 정량적으로 분석하기 위해서도 이런 모델링이 그 기초가 된다고 할 수 있다.

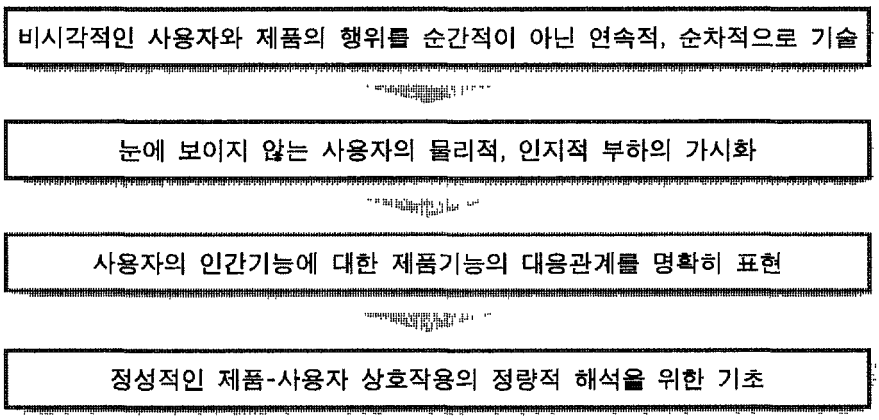

그림 3. 제품-사용자 상호작용 모델링의 필요성

이런 필요성에 따라 사용자와 제품 사이의 상호작용을 모델링하기 위해서 가장 중요하면서도 필요한 것이 인간의 행위를 어떻게 구분할 것인가에 대한 문제이다.

이에 대해 가장 대표적인 이론이 널리 알려진 도널드 노먼(Donald A. Norman)의 7단계 행위모델(Seven Stages of Action)이다. 노먼은 그의 7단계 행위모델에서 인간의 행동구조를 행위목적을 달성하기 위한 실행(execution)과 평가(evaluation) 단계로 나누고 각각을 다시 (그림 4)와 같이 세 개의 하부단계로 나누어 고찰하였다. 즉 실행단계는 막연하고 애매한 목적을 행위를 일으킬 수 있도록 좀 더 구체화시키는 의도형성, 의도에 따라 어떤 행

위를 할 것인지에 대한 세부계획, 세부계획에 따른 실행 행동 수행으로 나누고 평가단계는 외부환경에서 일어난 것을 감지하고, 감지된 것을 이해한 다음 일어난 것과 원했던 것을 비교평가하는 과정으로 나누었다.[4] 노먼은 또 여기에서 정신적인 상태와 물리적인 상태 사이에 여러 간격(gulf)이 있으며 사용자가 제품을 포함한 외부세계와의 상호작용에서 어려움을 겪는 가장 큰 이유는 여기에 있다고 하였다. 즉 앞서 얘기한 실행사이의 간격이나 평가사이의 간격으로 이를 줄여줌으로서 좀더 상호작용을 원활히 할 수 있다고 하였으며 이에 대한 디자인 원칙을 제시하였다.

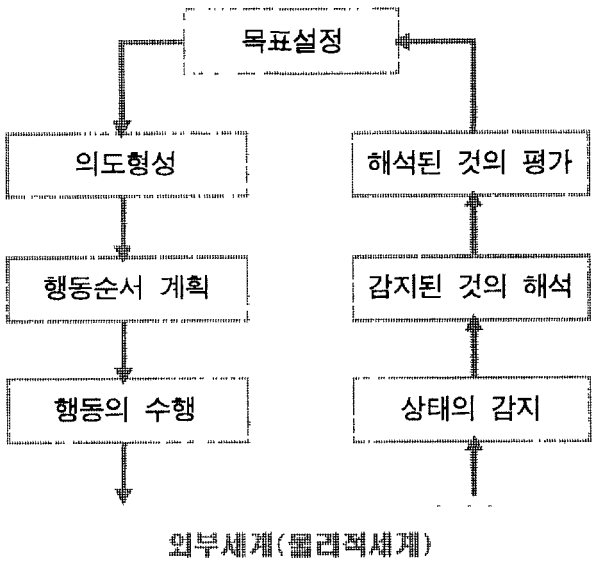

그림 4. 노먼의 7단계 행위모델

이런 모델이 실제상황에서 명확하게 적용되지 않는다 해도 앞서 얘기했듯이 사용자와 외부세계와의 사이에 있어 눈에 보이지 않는 정보의 입력과 출력과정임은 분명하며 그러한 상호작용을 잘 보여준다고 볼 수 있다.

또 다른 행동모형으로서 스튜어트 카드(S. K. Card)의 정보처리모델(The model human processor)을 들 수 있다. 카드는 이 모델에서 사용자가 제품을 사용할 때 컴퓨터가 정보를 처리하듯 행동한다는 가설을 바탕으로 인간의 행위과정을 지각계(perceptual processor), 인지계(cognitive processor), 운동계(motor processor)로 나누어 각 하부 시스템간의 관계와 정보흐름의 기본적 구조를 제시하였다.[5](그림 5) 또 인간의 정보처리과정에 있어 정보의 흐름에 대해 철저히 수치화함으로서 이 모델을 사용하여 인간행위과정을 정량적으로 분석하고 평가할 수 있다.

4) Donald A. Norman 지, 이창우 외 번역, 디자인과 인간심리, 학지사, 1996, pp68-69
5) S. K. Card, The Psychology of Human-Computer Interaction, Lawrence-Erbaum Associate, New Jersey, 1983, p24

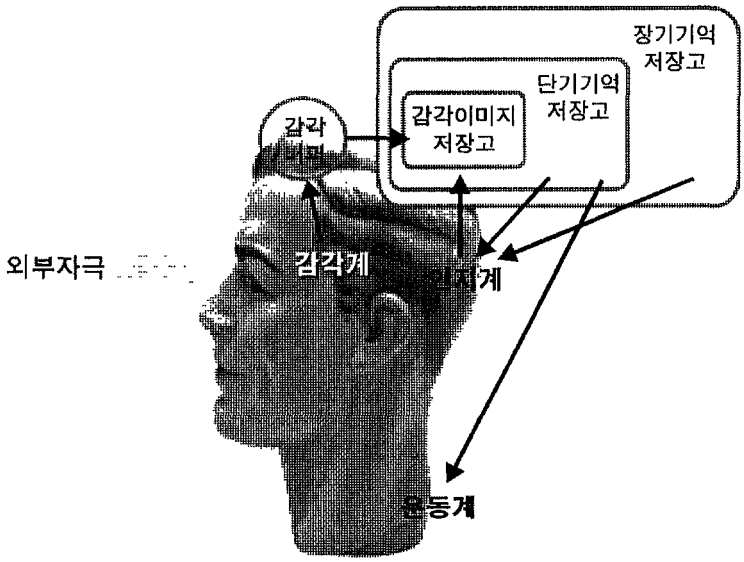

그림 5. 카드의 정보처리모델

이런 모델을 종합하여 볼 때 인간의 행위는 (그림 6)과 같이 감지(sensing), 정보처리(information processing), 동작기능(motor function)의 세가지 행위로 구분되며 이 행위의 상호작용에 의하여 이루어진다고 볼 수 있다.

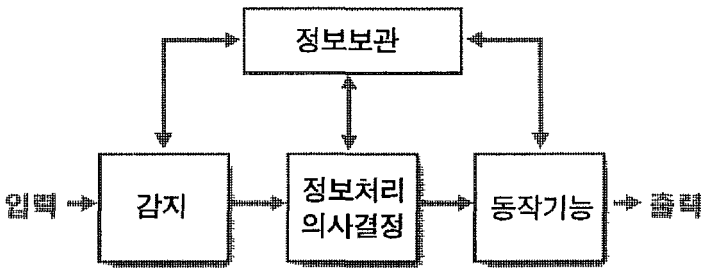

그림 6. 정보의 입력과 출력에 의한 인간행동모형

여기서 감지란 외부에서 들어오는 정보 또는 인체내부의 정보를 감각기관을 이용하여 수용하는 과정으로 시각감지, 청각감지, 촉각감지, 운동지각감지 등의 하부기능으로 이루어져 있으며 이러한 각 하부기능은 더 세부적인 하부기능으로 이루어져 있다. 예를 들어 시각감지는 명암지각, 색채지각, 방향지각, 운동지각, 시각적 신호감지 등 굉장히 많은 세부기능으로 나눠질 수 있다.

여기에서 이런 세부적인 분류가 필요한 이유는 제품과 사용자간의 상호작용을 좀 더 세밀하게 모델링하여 사용자의 물리적, 인지적 부담을 파악했을 때 이것에 제거할 수 있는 제품 기능의 유형을 좀 더 용이하게 정의하기 위해서이며 차후 정의된 제품기능에 따른

제품기능 데이터베이스와의 연동관계를 위해서이다.

정보처리 및 의사결정은 감지한 정보를 적절한 기준에 따라 가공하거나 의사결정을 수행하는 과정으로 어떠한 과업을 먼저 수행할 것인지를 결정하는 채널처리(channel operation), 기억(memory), 의사결정(decision) 등의 세부기능으로 구분될 수 있다. 동작기능은 내려진 의사결정의 내용을 물리적으로 조작하는 인간기능으로 반응(reaction), 동작(motion), 공응(coordination) 등으로 구분될 수 있다. 그밖에 감지한 정보를 코드화하거나 심볼화하여 저장하는 과정으로 모든 기능과 관계되는 정보보관기능이 있다.

이렇게 인간기능들은 계층적 구조를 이루고 있으며, 이것들간의 상호작용에 의해 인간의 목적한 바를 달성할 수 있다. 이러한 인간기능의 계층적 구조를 시각기능에 대해 살펴보면 (그림 7)과 같다.

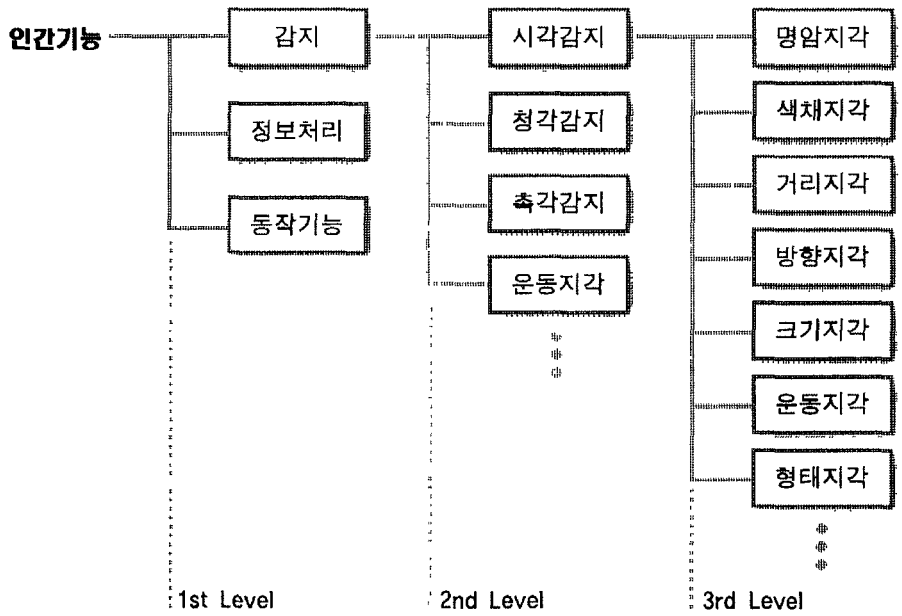

그림 7. 인간기능의 계층적 구조에 대한 예

2-3. 인간-제품 상호작용의 모델링과 인터렉션 그리드

제품과 사용자의 인터렉션은 크게 인간기능에 따른 사용자의 행위와 제품기능에 따른 제품작동으로 구분될 수 있다고 하였다. 여기에서 제품작동은 사용자의 행위에 따라 발생하는 제품의 동작 또는 반응(feedback)이라 할 수 있는데 제품의 조작버튼을 눌렀을 때 조작표시등이 켜지는 것이라든가 일정한 소리에 의한 청각 피드백, 촉각적인 반응에 의한 촉각 피드백이 그 예이다. 또 이런 사용자와 제품사이의 인터렉션을 모델링함으로서 제품에 대한 사용자의 물리적 부하나 눈에 보이지 않는 정신적 부하(mental load)를 가시화시킬 수 있고 사용자의 인간기능에 대한 제품기능의 대응관계를 보다 명확히 할 수 있다. 즉 인간의 행위와 제품의 작동 및 그 상호작용을 파악하기 위한 기본도구로서 활용될 수 있다.

모델링은 기본적으로 사용자가 제품사용시 발생하는 모든 행위를 시간순서에 따라 기술한 것이라 할 수 있는데 그 기본적 틀은 (그림 8)에서와 같은 액티비티 다이어그램(activity diagram)으로 제품 사용시 발생하는 모든 행위 즉 인간과 제품의 행위를 대략적으로 동작 순서에 따라 나타낸 다이어그램이다. 이를 바탕으로 앞서 고찰한 인간의 세부적인 기능구분에 따라 좀 더 정밀하게 제품과 사용자 사이의 입출력과정을 기술할 수 있도록 한 것이 인터렉션 그리드(interaction grid)이다. (그림 8)은 TV시청 행위 중 TV 전원공급에 대한 예이며 (그림 9)은 VTR에서 녹화하는 과정을 인터렉션 그리드에 모델링한 예로서 사용자와 제품을 좌우로 배치하고 세로축을 시간의 경과로 한 다음 사용자와 제품 각각의 공간에서 가로축을 앞서 제시한 인간의 행위단계를 배열하여 그리드를 만들고 여기에 사용자와 제품의 기능을 배열하는 것이다. 그리드에서 제품과 사용자 공간의 동일한 행은 같은 시간대로서 서로 대응되는 관계를 가진다. 이런 인터렉션 그리드의 각 셀(cell) 안에 해당 행위나 기능을 입력하는데 행위나 기능종류에 따라 서로 구별되는 심볼을 사용하고 각 심볼은 화살표로 연결한다.

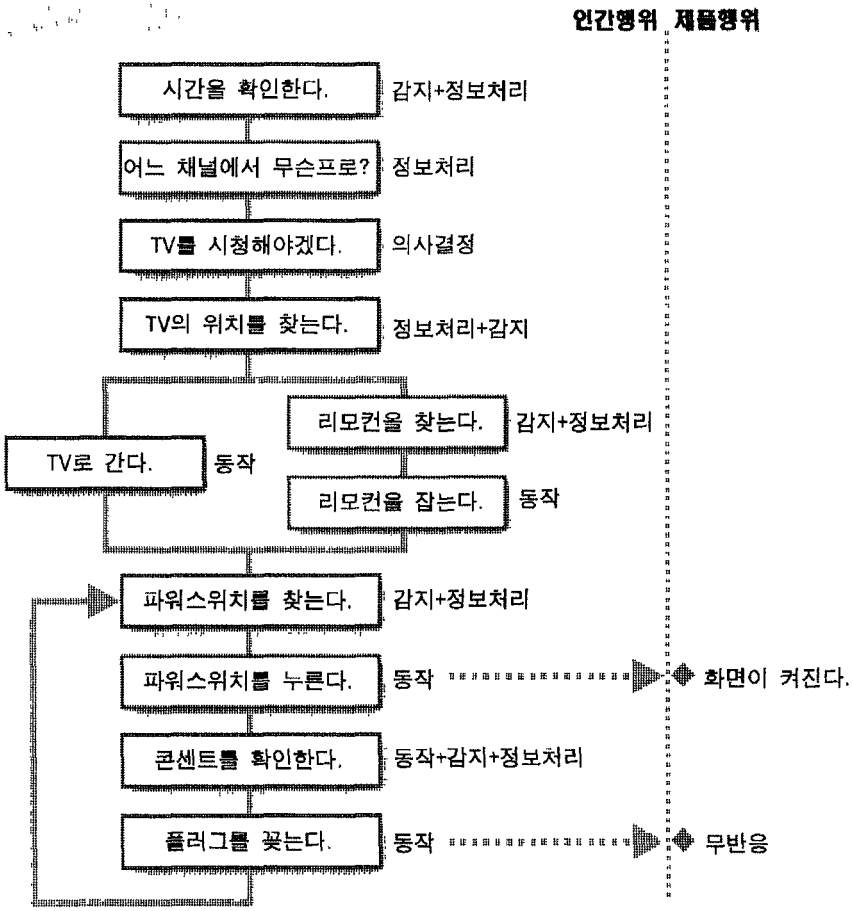

그림 8. 액티비티 다이어그램의 예

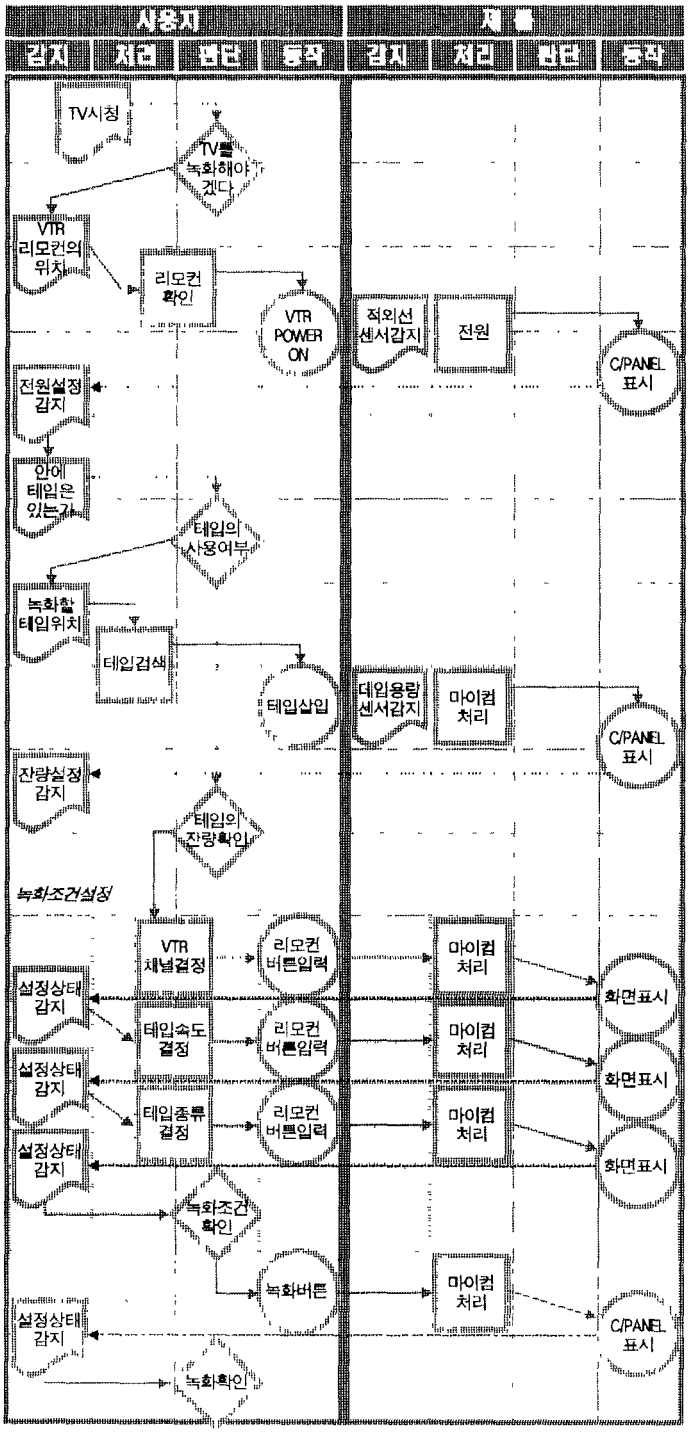

그림 9 인터렉션 그리드에 의한 제품-사용자 상호작용의 모델링

3. 인터렉션 그리드를 이용한 제품 아이디어의 발굴과 평가

3-1. 제품 아이디어 발굴 방안

사용자의 모든 행위가 현재보다 개선될 수 있고, 궁극적으로 사용자는 극히 제한적인 의사결정만으로 모든 제품을 만족스럽게 사용할 수 있다는 전제하에 사용자와 제품간의 상호작용의 이해를 통해 인간의 기본적인 욕구(제품을 보다 편리하고 안락하게 사용)를 충족시킬 수 있는 제품개선을 이루기 위해서는

1) 불필요한 인간기능을 제거(Remove)
2) 제거될 수 없는 인간기능을 개선(Impove)
3) 다른 인간기능과 결합하여 효율을 제고(Combine)

등이 요구된다.[6)]

따라서 제품과 사용자간 인터렉션 분석을 통해 제품을 보다 편리하게 사용할 수 있는 즉 제품의 사용편리성을 높일 수 있는 제품개선 아이디어는 다음과 같은 세가지로 나누어 볼 수 있다.

첫 번째는 제품기능으로 대체할 수 있는 인간기능을 제거하는 것이다. 즉 새로운 장치나 기존의 타제품 기능을 도입함으로서 사용자의 정신적, 육체적 부담을 경감시킬 수 있는 방법을 모색하는 것이다. 시청거리에 따라 인공지능으로 화면밝기 및 농도를 자동적으로 조절하여 줌으로서 사용자가 화면상태를 직접 감지하여 상태를 판단하고 조작하는 일련의 인간기능을 제거한 것이라든지 사용자가 일일이 무게를 입력하지 않아도 내부에 장착된 무게 감지센서와 습도감지센서에 의해 자동적으로 무게가 입력되어 조리되는 전자렌지가 그 예이다. 이와 같은 경우 인터렉션 그리드에서 사용자 측면의 인간기능을 제품공간 상에 이동시켜 봄으로서 이와 같은 여러 가능성을 분석해 볼 수 있다.

두 번째는 제품기능으로 완전히 대체가 어려울 경우 최대한 인간기능의 부담을 경감할 수 있거나 인간기능을 발휘할 수 있는 방법을 모색하는 것이다. 제품기능이 관련 인간기능에 대해 어떤 역할을 수행하고 있는지 즉 제품기능과 인간기능의 연관성을 분석하여 기존 기능의 확장 및 제품으로의 기능 이전 가능성을 검토하는 것이다. 인간의 제한된 화면감지 능력을 보조하기 위하여 개발된 조그셔틀이 그 예라 할 수 있다.

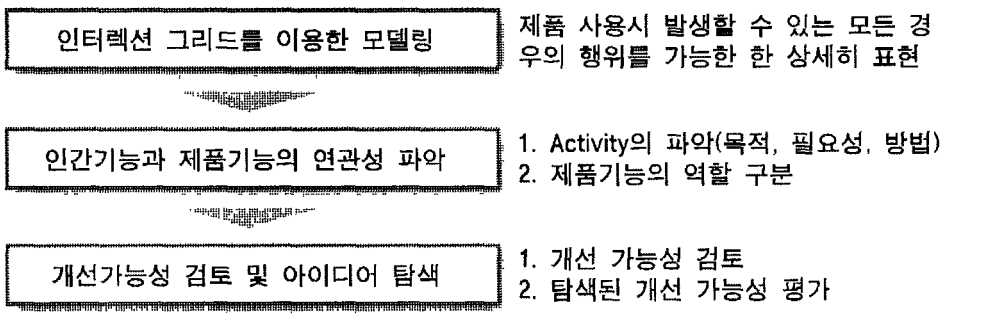

그림 10. 제품개선 아이디어 탐색을 위한 3단계

6) Robert W. Bailey, Human Performance Engineering, Prentice Hall, New Jersey, 1996, pp94-128

세 번째는 다른 인간기능과 결합하여 그 효율을 제고할 수 있는가 즉 제품기능의 도입으로 관련된 인간기능들이 결합되어 사용자의 부담을 경감시켜 주는 것이다. 즉 인간의 제한된 채널처리 능력을 도와주고 기억의 부담을 경감시켜주는 TV의 PIP기능이라든지 콘트롤 패널에서 시각적인 표시와 함께 청각적인 피드백을 제공함으로서 인간의 감지기능을 향상시키거나 버튼이나 노브를 조작할 때 촉각적인 피드백을 사용함으로서 제대로 눌려졌는지 아닌지에 대한 판단기능을 개선하는 것이다.

이렇게 제품개선 아이디어 탐색을 위한 세 가지 기본방법을 바탕으로 (그림 10)와 같이 3단계 과정을 거치게 된다.

첫 번째 단계는 제품 사용 시 발생할 수 있는 모든 경우의 행위를 가능한 한 상세하게 인터렉션 그리드에 기입하는 것이다. 여기에는 제품의 동작변화상태는 물론 제품이 인간에게 제공하는 모든 표시, 경보 등을 망라하게 되며 경우의 수가 많거나 행위의 수가 복잡한 경우 분리하여 작성할 수 있다. 또 한번에 정확한 모델을 작성하기에는 많은 어려움이 있기 때문에 (그림 8)에서와 같은 액티비티 다이어그램으로 전체적인 흐름을 파악한 다음 이를 기본으로 인터렉션 그리드에 옮기면 된다. 이때 특히 상호작용의 본질적인 측면만을 포함하여 나머지는 단순화시킬 수 있도록 노력하고 제품과 인간 기능의 이름을 신중하게 선택하여 제삼자가 보더라도 애매함이 없도록 한다.

두 번째 단계는 인간기능과 제품기능 사이의 연관성을 파악하는 것이다. 제품 사용 시 요구되는 각 인간기능을 제거, 개선 또는 결합하기 위한 가장 쉬운 접근방법 중 하나는 각 인간기능의 개선을 위해 고안된 기존의 기능, 기술을 충분히 활용하는 것이다. 이러한 관점에서 인간기능과 제품기능의 연관성 파악은 다음과 같이 이루어질 수 있다.

1) 제품기능의 추출 : 각 제품에서 기능단위로 구분할 수 있는 제품기능을 추출한다.
2) 제품기능별로 관련된 인간기능의 파악 : 각 제품기능이 어떠한 인간기능과 관련되어 있는가를 파악하다.
3) 제품기능의 역할을 구분 : 제품기능이 관련된 인간기능에 대해 어떤 역할을 수행하고 있는지를 다음과 같이 분류한다.

R : 제품기능의 도입으로 관련된 인간기능의 부담을 제거
I : 제품기능의 도입으로 관련된 인간기능의 부담을 경감(개선)
C : 제품기능의 도입으로 관련된 인간기능들이 결합되어 인간기능의 부담을 경감

이때 검토중인 제품기능으로 인해 새로이 추가되는 부담이 경감되는 부담보다 더 크다면 검토대상에서 제외시키도록 한다. 아래 (표 1)은 TV, VCR의 제품기능과 인간기능과의 연관성에 대한 예이다.

제품기능명	관련 인간기능	역할	비고
PIP	정보처리, 감지	R, I, C	인간의 제한된 채널처리능력(single ch. operation)을 도와주고, 기억의 부담을 감소시킴
죠그셔틀	감지	I	인간의 제한된 감지속도에 맞추어 감지를 도움
예약녹화	정보처리, 동작	R	시간기억 및 녹화동작의 반복을 제거
시청거리 AI	감지, 정보처리, 동작	R	시청거리에 따른 밝기의 감지, 판단, 조작을 제거

표 1) TV, VCR의 제품기능과 인간기능의 연관성

세 번째 단계는 개선가능성 검토 및 아이디어 발굴 단계로 인간행위에 대하여 각 행위는 왜 하는가에 대한 목적, 꼭 행해져야 하는가에 대한 필요성, 다른 방법으로 행해질 수 없는가에 대한 방법 등을 고찰한 후 앞에서 제시한 3가지 아이디어 탐색방법을 적용시킬 수 있는지에 대해 검토한다. 이러한 개선 가능성은 인간 행위(activity)에 대한 개선검토와 제품 행위(activity)에 대한 개선검토로 나누어 진행한다. 인간 행위에 대한 개선검토는 다음과 같은 두단계를 거쳐 이루어진다.

1) 인간 행위의 파악 : 그리드에 표현된 각 행위에 대하여 다음의 사항을 검토한다.
   ① 이 행위(activity)는 왜 하는가? (목적)
   ② 이 행위는 꼭 행해져야 하는가? (필요성)
   ③ 다른 방법으로 행해질 수 없는가? (방법)
2) 인간 행위의 개선가능성 검토 : 파악된 각 행위에 대해 다음사항을 적용하여 이러한 행위를 개선 또는 제거할 수는 없는가를 검토하여 아이디어를 발굴한다.
   ① 새로운 장치의 고안
   ② 기존의 타제품으로 기능 도입

이때 ②를 위해서는 두 번째 단계에서 검토된 제품기능과 인간기능의 연관성을 이용하도록 하며, 기존 기능의 확장 및 제품으로의 기능이전 가능성을 충분히 고려하도록 한다.

제품 행위의 개선검토에 대해서는 지금의 제품행위가 적절한 시기에 또 적절한 방법으로 이루어지고 있는가를 평가하여 요구되는 가장 적절한 제품의 행위가 이루어질 수 있도록 하고 인간의 정신적 부담을 경감시키기 위해 제품의 피드백이 추가로 이루어져야 하는 부분은 없는가를 검토한다. 마지막으로 인간기능이나 제품기능을 개선할 가능성이 검토되면 세부적으로 어떤 제품기능이나 기술을 이용할 것인지에 대해 검토하게 된다.

3-2. 제품 아이디어의 평가

발굴된 제품 아이디어의 평가는 다음과 같은 세 가지 기준에 의하여 이루어진다.

[기준 1] 개념적 타당성 (Conceptual Validity)
[기준 2] 기술적 가용성 (Technological Availability)
[기준 3] 기능적 전이성 (Functional Transitivity)

1) 개념적 타당성 V(i , j)

개념적 타당성 V(i , j)는 아이디어 i가 제품 j에 적용될 수 있는 개념적인 타당성을 나타내며 다음과 같이 표현할 수 있다.

V(i , j) = 1 : 아이디어 i가 제품 j에 개념적으로 적용 가능
V(i , j) = 0 : 아이디어 i가 제품 j에 개념적으로 적용 불가능

예를 들어 아이디어 i를 리모컨 기능, 현재 검토되는 제품 j를 냉장고라 하면 리모컨 기능은 냉장고 문을 여닫는 인간의 동작기능을 제거시키지만, 냉장고의 음식을 꺼내기 위해서는 필연적으로 냉장고까지 가는 동작기능이 요구되므로 타당성이 결여된 것으로 볼 수 있다. 즉 다음과 같이 표현될 수 있다.

냉장고 리모컨 기능 : V(i , j) = 0 (i : 리모컨 기능, J: 냉장고)

2) 기술적 가용성 A(i , j)

기술적 가용성 A(i , j)는 기존기술 i가 아이디어 j에 적용될 수 있는가를 나타내며 다음과 표현할 수 있다.

A(i , j) = 1 : 기존기술 i가 아이디어 j에 기술적으로 적용 가능
A(i , j) = 0 : 기존기술 i가 아이디어 j에 기술적으로 적용 불가능

예를 들어 기존기술 i를 디지털 화면기술이라 하고 아이디어 j를 화면정보제시 기능이라 할 때 디지털 화면기술 i를 이용하면 On-Screen Display를 통하여 아이디어 j를 실현할 수 있으므로 다음과 같이 표현될 수 있다.

On-Screen Display : A(i , j) = 1 (i: Digital Technology, j: 화면정보 디스플레이)

3) 기능적 전이성 T(i , j)

기능적 전이성 T(i , j)는 기존의 제품기능 i가 아이디어 j에 적용될 수 있는가를 나타내며 다음과 같이 표현될 수 있다.

T(i , j) = 1 : 기존 제품기능 i가 아이디어 j에 적용 가능
T(i , j) = 0 : 기존 제품기능 i가 아이디어 j에 적용 불가능

예를 들어 현재 검토되는 제품을 카메라라 가정하고 기존 제품기능 i를 VCR의 레코딩 기능, 아이디어 j를 레코딩기능의 추가라 하면, VCR의 레코딩기능 i가 카메라의 레코딩기능 j로 전이되어 복합기능을 수행할 수 있는 캠코더라는 새로운 제품이 생성될 수 있으므로 다음과 같이 표현될 수 있다

캠코더 : T(i , j) = 1 (i: VCR의 레코딩 기능, j: 카메라의 레코딩 기능)

위와 같이 정의된 세가지 평가기준의 가능한 조합에 의한 제품개선 가능성은 (표 2)와 같이 파악될 수 있다

조 합	V(i,j)	A(i,j)	T(i,j)	제품 개선 실현 가능성
1	1	1	1	제품개선 가능성이 가장 큰 대상
2	1	1	0	개선가능대상
3	1	0	1	
4	0	1	1	개선 여부 판단
5	0	1	0	
6	0	0	1	기술개발에 따른 추후개선대상
7	1	0	0	
8	0	0	0	현 시점에서는 개선가능성 없음

표 2) 도출된 아이디어의 평가기준표

4. 아이디어 탐색 지원을 위한 프로토타입 개발

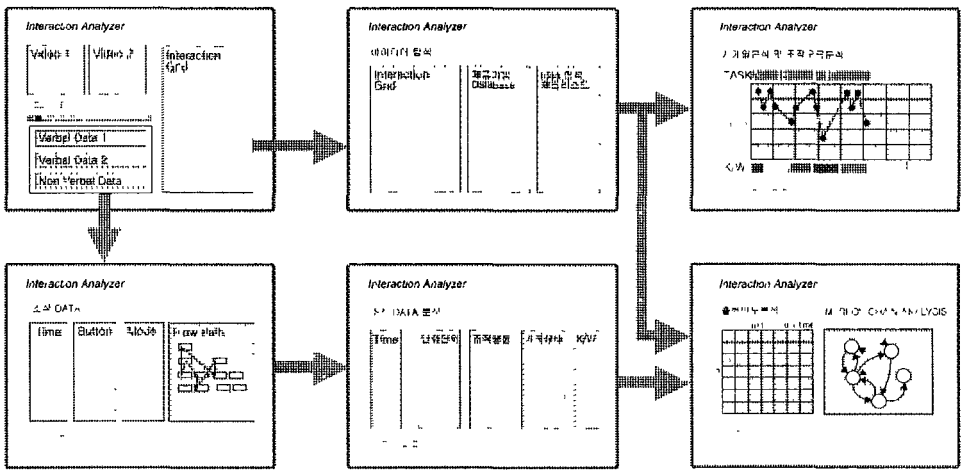

그림 11. 아이디어 탐색지원 프로그램의 구성개념도

(그림 11)은 제품과 사용자와의 상호작용을 기록하고 분석하여 아이디어를 탐색할 수 있는 아이디어 탐색지원 프로그램의 구성도로서 크게 상호작용의 기록 모듈, 상호작용의 분석 모듈, 아이디어 탐색 모듈로 이루어져 있다.

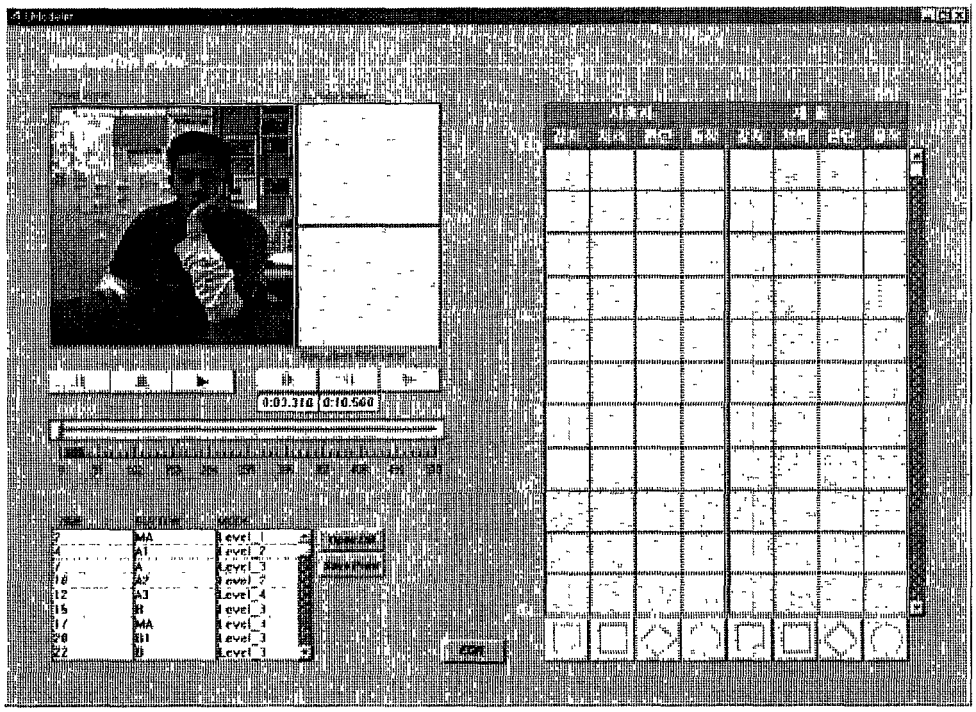

그림 12. 프로토타입 화면

(그림 12)은 이와 같은 구성도에 따라 실제 모델링을 지원하기 위하여 작성된 컴퓨터 프로그램으로서 촬영된 비디오 데이터를 보면서 상호작용을 기록할 수 있다. 먼저 사용자가 제품을 사용하는 과정을 비디오로 촬영하여 이것을 디지털 무비로 전환한다. 비디오는 시계열적인 특성이 강한 상호작용의 기록을 위한 가장 최적의 매개체로서 시간적 특성을 유지하면서 언어적, 비언어적인 다양한 데이터를 얻을 수 있으며 반복적인 관찰을 통해서 보다 정밀한 모델링이 가능하다.

전환된 디지털 무비를 왼쪽 상단의 화면으로 불러들이면 자동적으로 비디오 시간길이에 맞추어 오른쪽에 그리드가 생성된다. 이와 함께 조작 데이터 즉 시간에 따라 사용자가 어떤 버튼을 조작하였는지를 기록한 로깅 데이터가 있을 경우 함께 불러들이면 조작 데이터와 비디오 데이터가 연동되어 왼쪽 하단에 이에 대한 정보가 함께 표시된다.

이렇게 필요한 데이터를 링크한 후 실제적인 모델링을 위한 준비작업으로 각 행위단위의 시작점과 끝점에 대한 주석을 입력한다. 이와 같은 정보를 사전에 입력하는 이유는 상호작용의 분석단계에서 시계열 상으로 나타나는 분절화된 행위단위의 연관성을 분석하기 위해서이다. 이와 함께 사용자의 코멘트, 제품의 작동상황, 제품이나 사용자에 대한 일반적 관찰내용에 대한 오프라인 코딩도 함께 이루어진다.

주석달기와 오프라인 코딩작업을 완료한 후 비디오 화면을 관찰하면서 행위단위에 해당하는 아이콘이나 단축키를 누르면 그리드의 시간축과 비디오데이터의 시정보가 연동되어 있기 때문에 자동적으로 해당시간대의 그리드 셀에 행위단계를 나타내는 심볼이 입력되고 화살표로 연결된다. 이렇게 초벌작업으로 상호작용을 대략적으로 기술한 후에 행위 단위의

세부내용을 입력하거나 더 세밀한 하부기능으로 바꿀 수 있으며, 모델링 결과물과 비디오 데이터와의 링크관계를 삭제하지 않는 한 비디오 데이터의 반복검토에 의한 자유로운 수정과 업데이트가 가능하다.

모델링이 완료되면 제품기능이나 기술을 행위단계 또는 인간기능과의 연관관계에 따라 분류해 놓은 데이터베이스와 연동시켜 아이디어를 도출하거나 분석모듈에서 사용자와 제품간의 상호작용을 정량적으로 분석할 수 있다. 즉 인터렉션 그리드에서 인간행위를 제거시키기 위하여 사용자 측면의 해당 행위단계를 제품 측면으로 이동시키거나 인간기능을 개선하기 위해 해당 행위를 더블클릭하면 관련 제품기능이 연관정도에 따라 리스트업되어 기능의 전이나 대체를 검토할 수 있도록 지원한다. 또 분석모듈에서 각 행위단계의 출현빈도나 행위계열의 패턴이나 상호관계를 분석하기 위한 마코프체인분석이나 시계열분석을 활용하여 제품과 사용자 사이의 상호관계를 정량적으로 해석할 수 있다.

5. 결론 및 추후연구과제

본 연구는 제품-사용자 인터렉션의 정량적인 분석을 위한 기초연구로서 제품 사용 시 사용자와 제품간의 상호작용을 인터렉션 그리드에 의해 모델링하고 인간기능과 제품기능의 연관성을 분석함으로서 새로운 제품개선 아이디어를 얻을 수 있는 방법을 모색하였다. 제시된 접근방법을 이용함으로서 비교적 단시일 내에 신 제품기능을 창출할 수 있으며 새로운 기술개발 없이도 이미 상품화된 기존 기능을 이용하거나 기술의 복합 및 확장을 통하여 편리함을 추구하는 고객의 잠재요구에 대응할 수 있는 제품 아이디어를 도출할 수 있다.

이런 제품개선 아이디어는 개념적인 타당성이라든지 기존의 기술이나 제품기능이 적용될 수 있는가에 대한 기술적 가용성과 기능적 전이성에 대한 검토를 통해 좀 더 구체적인 아이디어로 발전할 수 있다. 그러나 이러한 방법들이 좀 더 실용적으로 이용될 수 있기 위해서는 인간기능(Human Function)에 대한 이해가 확대되어야 하고 각종 제품기능(product Function)이나 기술에 대한 풍부한 데이터를 바탕으로 관련 인간기능의 파악과 분류가 선행되어야 한다.

따라서 추후 연구과제로서는 제품과 사용자 사이의 상호작용을 보다 정밀하고 합리적으로 표현할 수 있는 모델링 도구의 개발과 함께 아이디어 도출의 근원이 되는 제품기능에 대해 인간기능과의 연관성을 고려한 데이터베이스화 작업이 필요하다. 또 이러한 각 모듈들을 연동함으로서 다양한 아이디어를 도출할 수 있도록 시스템화하는 작업이 필요하다.

참고문헌

1. 박정순, 이건표, 제품-사용자 인터렉션 모델링을 통한 제품개선 아이디어 탐색, 한국디자인학회 추계학술대회 논문집, 1999, p28
2. 박정순, 이건표, 주관적 선호도에 의한 제품 OSD(On Screen Display)의 사용성평가, 디자인학연구 vol. 12 no. 3, 1999, p107
3. 박정순, 가전제품 OSD의 사용성평가 및 선호요인분석, 대한인간공학회 추계학술대회 논문집, 1998, p372
4. D. A. Norman 저, 이창우 외 역, 디자인과 인간심리, 학지사, 1996
5. Stuart K. Card, The Psychology of Human-Computer Interaction, Lawrence-Erbaum Associates, New Jersey, 1983
6. Robert W. Bailey, Human Performance Engineering, Prentice Hall, New Jersey, 1996
7. 김병욱, 사용자 인터페이스 디자인을 위한 비디오프로토콜 분석도구 개발에 관한 연구 -사용성평가를 중심으로-, 미간행 석사학위 논문, 한국과학기술원, 1998
8. 김성준, 제품의 조작과 작동 상태 모델링에 관한 연구 -사용자 인터페이스 디자인 측면을 중심으로-, 미간행 석사학위 논문, 한국과학기술원, 1996
9. 김동건, 제품디자인을 위한 가상 프로토타이핑 도구개발에 대한 연구 -인터렉션 아이디어 구현을 중심으로-, 미간행 석사학위 논문, 한국과학기술원, 1999