

# 2D와 3D Graphic 기반으로 구성된 GUI의 효율성의 차이

## -가상현실이론을 활용한 가상3D IPTV 인터페이스 개발-

### Difference of GUI Efficiency based on 3D and 2D Graphic

#### -Imaginary 3D IPTV Interface Development Using Virtual Reality Theory-

성정환, 이대영, 김형구  
숭실대학교 미디어학부

Jung-Hwan Sung(artbysung@ssu.ac.kr), Dae-Young Lee(mmmm-@hanmail.net),  
Hyung-Koo Kim(nhtiger@hanmail.net)

#### 요약

본 연구에서는 미래의 영상 콘텐츠를 조작하는 사용자 인터페이스(User Interface)가 3차원 중심으로 변화할 것이라 예측하여, 지금까지의 2차원 인터페이스와 3차원 인터페이스간의 공통점과 차이점을 GUI(Graphic User Interface)의 원칙을 기준으로 연구하고 3차원 인터페이스의 특징을 가상현실의 원리를 통해 살펴보고자 하였다. 이러한 이론적 연구를 바탕으로 실제의 2차원 인터페이스를 3차원 인터페이스로 변경 제작하여 설문조사를 실시하였으며 개혁확산이론에 근거하여 작성된 설문조사의 분석을 통해 2D와 3D 인터페이스를 비교하고 3D 인터페이스가 차세대 영상 콘텐츠의 주력 인터페이스가 될 수 있는지의 가능성의 여부를 타진해본 결과 기존의 인터페이스를 대신하여 더 많은 시장가치를 지닌 인터페이스로서의 면모를 발견할 수 있었다.

■ 중심어 : | 3D 인터페이스 | GUI | 디지털 TV | 상호작용 | 가상현실 |

#### Abstract

On this study, we researched differences between 2D and 3D with principle of GUI with the estimate that the user interface will be changed to 3D and we figured out the special feature of 3d-GUI through 3 ways, Autonomy, Interaction and Presence. Based on this theory research, we also had a survey with difference of 3d and 2d GUI to forecast the possibility of 3d-GUI for the main user interface of the future media contents and finally found out its marketability as an ideal interface.

■ keyword : | 3D Interface | GUI | Digital TV | Interaction | Virtual Reality |

## I. 서론

### 1. 연구 배경 및 목적

#### 1.1 현대 영상기술의 흐름

최근 2D에서 3D로 옮겨가는 영상기술의 새로운 흐름은 크게 세 가지로 나눌 수 있는데, 3D전용 하드웨어의

발전, 3D 콘텐츠의 질적 양적 발전, 상호작용성의 증대가 바로 그것이다. 첫째로, 현재 실제로 입체적 영상을 느낄 수 있는 출력 디바이스가 개발되고 있다. 예를 들어, 3D의 영상을 시각적으로도 완벽히 구사하는 3D모니터의 개발이 연구, 실현화하고 있는 3D 전용 하드웨어의 발전을 꼽을 수 있다. 또한 과거 2색안경필터나 편광

\* 본 연구는 2007년도 숭실대학교 교내연구비 지원으로 수행되었습니다.

접수번호 : #070416-003  
접수일자 : 2007년 04월 16일

심사완료일 : 2007년 05월 10일  
교신저자 : 성정환, e-mail : artbysung@ssu.ac.kr

필터를 이용한 3D영상재생에서 소형LCD를 이용한 안구직접투사나 홀로그래프에서 3D영상 스크린까지 많은 방법들이 연구 중에 있다. 많은 영화에서 미래의 특성을 묘사하는 것 중 하나가 3D입체영상이듯이 이는 기술적 진보의 상징이자 더욱 현실에 가깝고도 인간의 인지에 직접적으로 다가오는 인터페이스의 발전양상일 것이다.

둘째, 3D 영상으로 구성된 콘텐츠가 급속히 증대되고 있다. 하드웨어뿐만 아니라 콘텐츠 또한 3D로 그 표현 방식을 바꾸고 있다. 대표적인 3D 영상 콘텐츠의 분야인 게임은 유저들에게 보다 더 큰 몰입감을 주기 위해 2D에서 3D로 발전하고 있다. 용량대비 고품질의 영상을 구현하기 위한 최초의 3D게임 콘솔로써 세가와 소니는 3D영상을 원활히 운용할 수 있는 3D그래픽기반의 Sega Satan과 Playstation 1을 만들어 냈고, 큰 성공을 거두었다. 좀 더 부드럽고 자연스러운 영상은 사람들의 눈을 끌었고, 부담감 없이 사용자층을 확장해 나갔으며 최신의 Xbox360과 Playstation3에 이르기까지의 시장교체는 2D그래픽 기반의 게임 유저 층의 발달보다 단시간에 이루어졌다. 이는 3D영상 자체가 인간의 인지도에 더 쉽게 호소하며 게임 제작의 시간대비 출력결과물의 발전 및 매체 용량의 한계를 넘어 다양한 연출효과와 가능성의 이점을 살렸기 때문이다. 3D 그래픽은 관객으로 하여금 더욱 콘텐츠에 몰입될 수 있도록 하는 데에 일조한다. '몰입감'의 요소는 앞에서 언급한 인터랙티브 분야에서도 매우 중요한 요소로서, 콘텐츠의 성패에 크게 영향을 미친다. 게임은 사용자의 참여를 강력하게 요구한다는 점에서 가상현실로서의 3D 그래픽 기술을 가장 많이 요구하는 콘텐츠이다. 사용자의 몰입감을 높이기 위한 가상현실을 구현하는데 3D 그래픽을 이용하는 것이 보다 사실적인 화면을 추구하고자 하는 게임 그래픽의 발전을 가져왔고 3D 그래픽 하드웨어의 발전을 이끌어가는 견인차 역할을 하고 있다.

셋째, 상호작용성(interaction)의 중요성이 커지고 있다. 사용자가 일방적으로 정보를 얻는 형태의 TV, Vedio 등, 기존의 일반 영상매체는 사용자의 시각적, 음향적 흡입처리와 상호작용성을 통해 몰입도를 높여주

는 고차원적 콘텐츠 지원매체로 진화하고 있다. 또한 이와 같은 인터랙션은 사용자와 매체의 상호 작용이 중심이 되어야 하므로, 보다 쉽고 편리한 상호작용을 위한 발전된 인터페이스발전의 중요성은 갈수록 높아지고 있다. 인터랙티브 관련 산업은 그 발전의 폭을 모바일 게임을 비롯한 모바일 콘텐츠, 관객과 작가의 교감의 정도를 더욱 강화시켜주는 인터랙티브 아트, 사용자의 동작이 크게 작용하는 웹 등으로 크게 넓혀가고 있다. 이런 상호작용기술의 발전 및 관심의 증가는 영상 콘텐츠 자체는 물론, 콘텐츠를 조작하는 인터페이스 또한 3D로 구현할 수 있다는 가능성을 높게 제시하고 있다. 이러한 가능성은 새롭게 등장하고 있는 윈도우 비스타와 같은OS 인터페이스에서도 찾아 볼 수 있다[그림1].

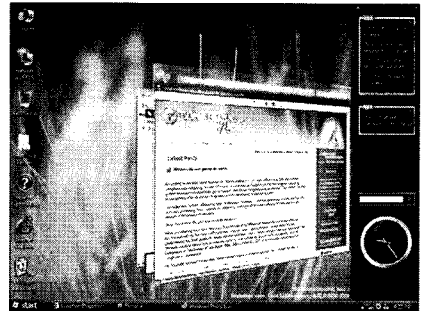


그림 1. Windows Vista

따라서 본 연구에서는 2D와 3D로 구성된 인터페이스를 GUI의 원칙과 가상현실론에 근거하여 비교, 분석하고 3D로 구성된 인터페이스를 직접 제작, 이에 대한 설문조사를 실시하여 미래 영상 콘텐츠의 주력 인터페이스로서의 발전 가능성을 타진해 본다.

## 2. 연구 범위 및 방법

본 연구에서는 3차원 인터페이스의 발전 가능성을 타진하기 위한 이론적 배경으로서 크게 세 가지를 연구하였다. 첫째, 2차원 인터페이스와 3차원 인터페이스의 비교를 위한 기준으로서 GUI(Graphic User Interface)의 원칙을 연구하였고, 둘째, 2차원 인터페이스와 비교하였을 때 3차원 인터페이스만이 가지는 특

정을 젤저(Zeltzer)의 가상현실론에 근거하여 규명하였다. 마지막으로 차세대 주력 인터페이스로서의 3차원 인터페이스의 개혁·확산성의 근거를 개혁확산이론에서 찾았다.

본 연구에서는 2차원 인터페이스와 3차원 인터페이스의 비교를 위해 하나 TV 채널검색 인터페이스를 실제 검증예시로 삼고, 기존 인터페이스의 특징을 GUI의 원칙에 의해 분석, 3D 그래픽으로 다시 제작하였다. 또한 2007년 3월부터 4월까지의 기간에 걸쳐, 서울·경기지역 4년제 대학교 재학생을 상대로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 기존의 인터페이스를 이용한 채널검색 동영상과 3D 인터페이스를 이용한 동영상을 각각 시연하여 질문지에 응답을 받는 방식으로 실시되었다. 질문지의 내용은 2d 인터페이스와 3d 인터페이스를 GUI의 원리와 개혁확산이론의 요소를 기준으로 하여 실행하였다.

## II. 연구

### 1. 이론적 고찰

#### 1.1 GUI의 원리

2D GUI와 3D GUI의 공통점과 차이점을 비교하는 기준을 제시하기 위해 GUI의 원리를 살펴보면, 진부함의 GUI 디자인에 관한 연구[5]에서는 GUI가 일반적인 유저가 이해하기 쉬운, 언어에 통제받지 않는 자유로움을 전달하기 위한 문자, 이미지적인 표현인 그래픽 심벌, 그리고 애니메이션 효과를 GUI의 시각적 정보로써 사용하였음을 알 수 있다. 사용자에게 보다 훌륭하다고 할 수 있는 GUI는 다음과 같은 원칙을 보다 충실히 반영하고 있는 GUI라고 할 수 있다. 첫째로 실생활의 요소나 행동양식을 은유적으로 이용하여 사용자로 하여금 직관적으로 이해할 수 있게 만들어주는 요소인 메타포(Metaphors)와 사용자로 하여금 직접 객체를 제어하고 있다는 느낌을 가지도록 하는 직접조작(Direct Manipulation), 무엇을 하고 있는지 사용자가 볼 수 있고, 제어가 가능하도록 보고 선택하기(See and Point), 모든 사람이 사용 가능하도록 문화적 언어적 요구와 기

대사항에 부응하도록 하는 접근 가능성(Accessibility), 일관성 있는 개념적 구조를 사용하도록 하는 조직성과 일관성(Systematic and Consistency), 인간과 컴퓨터 간의 필요한 규칙이 단순한가를 보는 단순성(Simplicity), 사용자의 행위에 대해 취소와 복구의 가능성이 있는가의 관대함(Forgiveness)을 꼽을 수 있다[1].

#### 1.2 가상현실과 3D 인터페이스와의 비교

위에서 언급한 GUI의 장점 이외에 2D와 비교되는 3D 인터페이스만의 특징들을 발견할 수 있다. 이는 3D가 도입되면서 각광받기 시작한 가상현실의 이론들과 상응하는데, 그중 젤저(Zeltzer)는 가상현실의 특징을 자율성(Autonomy), 상호작용성(Interaction), 그리고 현재성(Presence)으로 구분하였다[2]. 여기서 자율성이란 현실과 같은 물리적 속성을 가상현실의 요소가 가지고 실제와 같이 움직일 수 있는 행위의 실제성을 의미한다. 2D와 3D의 인터페이스의 가장 큰 차이점 중 하나는 자율성에서 찾을 수 있는데 그것은 인터페이스의 3차원 회전(rotation)과 Z축의 깊이감(Depth)을 통해 정보의 탐색구조와 체계화를 가능하게 한다는 점이다. Z축을 가장 잘 활용한 시스템으로써 게임을 꼽을 수 있다. 홈월드[3]란 게임은 다양한 시점에서 자신의 게임 상황을 확인할 수 있는 전지적 시점, 즉 자유로운 게임 내 상황의 확인권한을 부여하여 기존 2D 전략시뮬레이션의 영역을 확대시켰다.

가상현실에서의 상호작용성(interaction)이란 가상환경을 다루고자 하는 사용자의 모든 행위를 의미하며 이는 탐색(Navigation), 이동(Tracking), 제어(Control), 피드백(Feedback)으로 나눌 수 있다[4]. 2D 인터페이스와 3D 인터페이스의 상호작용성의 차이는 대상 행동 조작의 차이이다. 2차원 인터페이스의 행동영역, 즉 상하좌우의 메뉴이동에서 3차원의 개념, 즉 Z축을 통한 제 3행동인 깊이의 이동 및 회전 등의 행동이 가능해진다. 따라서 Z축을 이용한 새로운 데이터 인지력은 활용하기에 따라 무한한 능력을 지닐 수 있을 것이다. 이는 Mac OS X에서 보여준 타임머신기능에서 Z축을 시간의 흐름으로 표현한 것에서 실례를 볼 수 있다(그림 2).

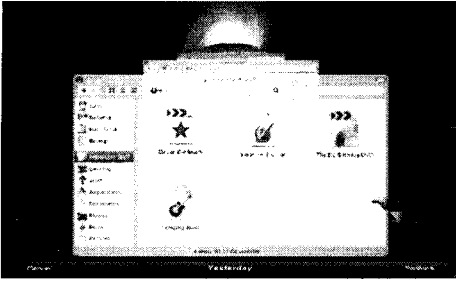


그림 2. Mac OS X Time machine

이는 단순한 내용 나열이 아니라 직접적인 조작을 통해 사용자의 시간상황파악을 도와준다. 또한 조작 시 확실한 피드백을 제공하며 이동축의 증가와 탐색행동의 한 차원 높은 편리를 제공한다.

가상현실의 현재성(Presence)이란 사용자가 가상공간에서 실제 현실과 같은 느낌을 받는 정도를 말한다 [4]. 현재성에 있어서 지금까지의 2D GUI시스템의 언어와 그래픽 심벌, 그리고 애니메이션 효과를 통한 시각적 정보는 3D인터페이스를 능가하지 못한다. 이 현재성은 인터페이스에 있어 특징적인 장점을 가져오는데, 이는 GUI의 발달을 이끌어온 운영체제에서 밝힌 GUI 개발의 기준에 비추어 봤을 때 3D 인터페이스가 2D 인터페이스보다 더 인지하기 쉬우므로 메타포와 접근가능성, 의사소통성의 측면에서 더 유리하다고 볼 수 있다[5][6]. 이는 3D적 구성이 갖고 있는 현실적인 데이터 열람과 연결 지어질 수 있다.

### 1.3 개혁혁신이론

본 연구에서는 개혁혁신이론을 3차원 인터페이스의 개혁성을 판단하는 근거로서 삼았다[7]. Everett M. Rogers가 정립한 개혁혁신이론은 매체의 확산에는 사회·문화적 요인들이 깊이 관여되어 있음을 나타냄과 동시에, 하나의 개혁으로서 새로운 매체가 어떻게 그리고 어떤 이유로 사회구성원 사이에서 확산되어 나가는지 살펴볼 수 있는 체계를 제공한다는 점에서 의미를 가진다. 어떠한 매체가 개혁성을 지니고 확산되는 정도는 그 매체가 지닌 개혁의 속성, 개혁이 전달되는 채널(Communication Channel), 시간의 경과정도, 매체가 확산될 사회체제에 따라 결정되는데, 본 연구에서는 3차

원 인터페이스가 지닌 개혁의 속성만을 3차원 인터페이스의 확산성을 판단하는 기준으로 삼는다. 개혁의 속성은 다섯 가지로 구분된다. 첫째, 우월성(relative advantage)으로 어떤 새로운 개혁이 과거의 아이디어보다 좋다고 인지되는 정도를 말하며 긍정적일수록 개혁의 채택률이 높아지게 된다.

둘째, 적합성(compatibility)은 어떤 새로운 개혁이 사용자의 기존가치, 과거경험, 욕구와 일치한다고 인지되는 정도를 말하며 적합성이 높을수록 역시 채택률도 높아진다. 셋째, 복잡성(complexity)이란 어떤 새로운 개혁이 수용자에 의해 상대적으로 이해되거나 사용되기 어렵다고 인지되는 정도를 뜻한다. 개혁의 복잡성이 높으면 이에 반해 개혁의 채택률은 낮아지게 된다. 넷째, 시행성(triability)이다. 어떤 새로운 개혁이 한정된 범위 내에서 시험될 수 있는 정도를 말하며, 사회구성원들에 의해 쉽게, 자주 시험되어질수록 그 개혁은 채택될 가능성이 높아지게 된다.

마지막은 관찰가능성(observability)이다. 어떠한 개혁의 결과가 타인에게 얼마나 가시적인가를 뜻하며, 다른 사람들에게 쉽게 눈에 띄고 명확할수록 개혁의 채택률을 높여지고, 높은 채택률은 개혁이 빠른 속도로 확산될 가능성을 가지고 있다는 것을 의미한다.

## 2. 실제 3D 인터페이스 제작

### 2.1 대상선정

D-TV와 IPTV등의 비약적인 발전은 사용자들에게 각각의 취향에 맞는 채널을 선택할 기회를 크게 늘릴 것이며 이는 곧 보다 편리한 채널 검색 인터페이스에 대한 수요로 이어질 것이다. 본 연구에서는 3D 인터페이스와의 비교를 위한 대표적 2D 인터페이스로서 하나 TV를 선택하였는데, 하나 TV는 인지도 높은 케이블 TV이며 수백여 개의 다양한 채널을 공급하고 있다는 점에서 미래의 개인화된 TV의 특성을 지니고 있다고 판단된다. 이러한 특성은 주력 인터페이스로서의 3차원 인터페이스의 적용가능성을 실험하기에 적합한 환경이다.

### 2.2 기존 2D 채널 검색 인터페이스

하나 TV 채널 검색 인터페이스는 세 단계의 계층구

조를 가지고 있다. 세 단계의 계층구조는 영화, 드라마, 스포츠 등 프로그램의 커다란 분류를 나타내는 대분류와 각 대분류마다 가진 보다 세부적인 분류인 중분류로 나누어진다. 마지막으로 중분류 안에서는 구체적인 프로그램의 이름이 나열된다. 만일 영화라는 대분류가 선택되었다면, 중분류에서는 최신, 액션, 드라마, 코미디 등과 같은 영화의 장르가 나타나게 되고, 소분류에서는 세부적인 영화의 제목들이 나타나게 된다. 각 분류와 항목 사이의 이동은 리모컨의 상하좌우버튼을 이용하여 가능하며, 원하는 분류나 항목의 선택은 확인버튼으로 가능하다. 하나 TV 채널 검색 인터페이스는 분류명, 프로그램 제목명 등을 모두 텍스트기반으로 표현하고 있는데, 이는 가독성만 보장된다면 사용자에게 의미하는 바를 매우 명확하게 전달할 수 있다는 것이 특징이다. 그러나 2차원적으로 표현되는 메뉴들은 텍스트나 2D GUI든 나타내고자 하는 항목의 수가 많아지면 한 화면에서 모두 나타내기가 어렵다는 한계점을 지닌다. 그래서 소분류의 내용이 한 화면에 다 표시될 수 있는 분량보다 많아지면 이전, 다음버튼을 이용하여 화면의 전환을 시키고 새로운 화면에 전의 화면에서 표시하지 못한 항목을 표현한다. 이는 실제 탐색 시에 정보의 위치를 이용자가 추가로 부담해야하는 단점이 있다. 또한 IPTV의 특징인 수많은 프로그램들과 트리구조로 인한 화면 점유율 때문에 방송화면과의 공유를 잘 살리지 못하고 있다[그림 3].



그림 3. 하나TV 인터페이스

2.3 새롭게 제작한 3D 채널 검색 인터페이스

본 연구에서 제작한 3차원 인터페이스 또한 세 단계의 계층구조를 가진다. 이는 하나TV 2차원 인터페이스

와 같이 대분류와 중분류, 그리고 소분류로 이루어진다. 영화, 드라마, 스포츠와 같은 대분류를 나타내는 정육면체를 세로로 배치하고, 각각 대분류를 상징하는 기호(icon)를 각 면에 부착시켰다. 여러 개의 정육면체의 정확한 의미 전달을 위해 옆에 설명을 따로 기입하여 이해를 도왔다[그림 4].



그림 4. 3D 인터페이스 예제 1

세로로 배치된 정육면체들로부터 선택된 분류가 앞으로 나오게 된다. 사용자는 리모컨의 상하좌우버튼을 이용하여 선택된 직육면체를 회전시킬 수 있다. 이 때, 상하버튼은 직육면체를 사용자의 시각에서 바라보았을 경우 정육면체를 선택하거나 선택 세로로 회전하는 동작을, 좌우버튼은 선택된 정육면체를 가로로 회전시키는 동작을 담당한다. 이와 같이 기존의 하나 TV 채널 검색 인터페이스에서 사용되어지는 리모컨으로도 조작이 가능하도록 제작하였다.

사용자는 정육면체를 가로로 회전시키면서 각 면에 표시된 중분류를 탐색할 수 있다. 여기서의 중분류는 2차원 인터페이스에서의 중분류와 같은 의미를 가지는데, 만약 사용자가 대분류를 나타내는 직육면체들 중 영화를 선택했다면, 영화 직육면체의 4면에는 영화의 중분류인 장르, 즉, 최신, 액션, 드라마 등이 표현된다. 사용자는 중분류를 탐색하다가 어느 한 항목을 활성화시킬 수 있는데, 이 때 행동지원모델(action affordance)로써 추가된 전방의 U자형 손잡이는 잡아당기는 행동을 유발시킨다[8]. 이를 작동시킨 경우, 해당 면이 열리면서 그 안의 소분류 항목들이 나타나게 된다[그림 5]. 중분류로서 최신항목을 선택 시 구체적인 영화 제목이 나열된다. 사용자는 서류함에 있는 서류를 살펴보듯이

나열된 영화 제목들을 탐색할 수 있다. 소분류 항목들은 3차원 인터페이스의 특징인 Z축을 이용하여 원근감을 가지므로 한 화면 안에서 모두 표현되게 디자인 하였다. 사용자는 현재 자신이 어느 부분을 탐색하고 있는지 채널 분류의 체계 안에서 확인 가능하여 2D 인터페이스보다 사용자로 하여금 불필요한 동작을 유발할 가능성을 줄여준다. 나열된 소분류 항목들 중 하나를 선택하면 영화의 대표 이미지 포스터가 확대되어 화면을 채우며 포스터의 뒷면에는 해당 영화에 대한 정보를 볼 수 있다.



그림 5. 3D 인터페이스 예제 2

### III. 통계 및 분석

#### 1. 통계조사

##### 1.1 대상

앞에 설정된 연구문제들을 검증하기 위해 서울지역 4년제 대학 재학생 중 인터넷을 통해 VOD의 개념 등을 이미 습득하여 기존 IPTV의 개념을 쉽게 이해할 수 있는[9] 20대 164명을 대상으로 직접 설문지를 작성하고 시연영상을 제작하여 실험 및 설문조사를 실시하였다. 전체 피험자 중 남녀의 비율은 남자가 62.2%, 여자가 37.8%를 보였으며 18세에서 20세까지 36%, 21세부터 24세까지 30.4%, 25세부터 28세까지 29.3%를 기록했다. 조사기간은 2007년 3월 26일부터 30일까지였다.

##### 1.2 조사방법

설문의 응답방법으로 5점 등간척도를 이용하여 '아니

다'에서 '그렇다'까지 5단계로 나누어 설문하였으며 각 1점에서 5점까지의 점수를 부여하여 조사하였다. 각 3회에 걸쳐 조사를 실시, 3개 단위로 분류된 항목들을 질문하였다. 시행 순서는 기존 하나TV의 인터페이스 조작영상을 시연한 뒤 2D인터페이스 설문지를 작성하도록 하였다. 그 후 자체 제작한 3D인터페이스 시연영상을 시청한 후 3D인터페이스 관련 설문지를 작성하도록 하였다. 나머지 질문은 그 후에 계속 작성하도록 하였다.

각 질문은 다섯 단계로 분류된 호응도를 표기하여 설문에 응하도록 하였고 2D인터페이스 관련 질문들은 3D인터페이스 관련 질문내용과 동일하다. 각각 시연을 한 후 각자가 받은 느낌에 따라 설문에 응하게 함으로써 대동소이한 조건으로 실시하였으며 각 시연시간도 1분 내외를 통해 간명한 느낌과 실제로 TV를 조작하여 특정 방송을 찾는 현실적 시간조건을 만족시키려 하였다. 실제 영상을 찾는 과정은 시작점에서 자신이 원하는 영화를 찾기까지의 과정을 마치 가상의 실수를 범하거나 전후과정을 반복함으로써 쉽게 이행하도록 구성하였다. 위 두 단계의 설문지들은 GUI의 기본 요소들을 기준으로 제작되었다. 메타포, 직접조작, 접근 가능성, 단순성과 관대함 등을 척도로 삼아 각 질문들에 적용하였으며, 이를 통해 두 GUI의 특징 점을 명확히 구분코자 하였다. 세 번째 설문으로는 개혁확산이론에 따른 3D인터페이스 예제 제작을 한 후 이의 유용성을 입증하기 위해 이론의 내용에 따른 설문지를 작성하여 실시하였다. 개혁확산이론의 다섯 가지 요소인 우월성, 적합성, 용이성, 복잡성, 그리고 가시성을 평가하기 위해 각 요소를 포함한 예문들을 적절히 배치시켰다.

##### 1.3 자료처리방법

본 연구의 통계처리는 SPSS를 이용하였다. 자료의 분석은 크게 3가지 방법으로 행해졌는데, 첫째, 2D인터페이스와 3D인터페이스의 비교분석을 위해 대응표본의 t 검정(Paired Samples t-test)을 실시하여 두 인터페이스간의 차이를 비교하였다. 둘째, 성별간의 차이나 시청시간의 비교분석을 위해 독립표본의 t 검정(Independent Samples t-test)을 실시하여 두 인터페이스간의 평균의 차이를 계산하여 유의도를 파악하였다.

셋째, 개혁확산이론에 따른 구매도의 결정여부를 파악하기 위하여 각 가치의 균을 설정하는 인자분석(Factor Analysis)을 실시한 후 각 집단을 구분하여 구매력에 관련한 상호관계성을 파악하기 위해 중다선형 회귀분석(Multiple Linear Regression)을 실시했다.

## 2. 연구결과

### 2.1 2D인터페이스와 3D인터페이스의 비교

비슷한 조건하에 3D가 더욱 이점이 있다는 가설을 검증하기 위해 각 질문들에 특화된 장점들을 비교하는 질문을 넣고 측정하였다. 두 인터페이스의 차이를 살펴 보기 위해 대응표본 t검정을 실시하였다. t검정에 따른 두 설문문의 비교분석결과는 다음과 같다.

표 1. 인터페이스 비교에 대한 대응표본 t검정결과

질문의 영역	변수	평균	표준편차	t	p
추가기억부담	2D	3.96	1.226	.064	.949
	3D	3.96	1.093		
조작의 쉬운 이해	2D	3.99	1.099	1.025	.307
	3D	3.89	1.057		
적절한 피드백	2D	3.25	1.035	-5.550	.000
	3D	3.75	1.104		
명확한 전후시점	2D	3.36	1.113	-3.905	.000
	3D	3.74	1.067		
일관성 있는 과정	2D	3.88	1.024	-2.008	.046
	3D	4.05	1.005		
조작의 단순성	2D	3.88	1.024	-.610	.543
	3D	4.05	1.005		
오류발생의 최소화	2D	3.23	1.169	-2.769	.006
	3D	3.54	1.153		
오류발생시 복구의 용이성	2D	3.16	1.218	-2.022	.045
	3D	3.40	1.160		
단계이동의 원활성	2D	3.36	1.113	-2.581	.011
	3D	3.74	1.067		

유의도가 떨어지는 3가지 영역, 추가기억부담, 조작의 쉬운 이해, 조작의 단순성을 먼저 분석해보면 다음과 같다. 추가기억영역에서 두 인터페이스의 평균차이는 적었고, 유의도가 낮게 나오므로 추가적 기억의 부담, 즉 처음 인터페이스를 접할 경우를 가정하여 채널 선택을 하기 위한 특정한 방법을 습득할 필요성이 두

인터페이스간이 동일한 것으로 보인다. 실제로 두 인터페이스 실험 예제가 같은 층의 레벨단위로 되어있으며, 실제 선택하기위한 이동시간만을 생각하면 동일한 결과가 나온 것은 이치에 맞는다. 조작의 이해부분은 시연 당시에 조작하는 모습을 보여주지 않은 채 리모컨만으로 조작한다는 사실만을 알려주어 조작의 용이성에 대한 요소를 조사했다. 결과는 질문 1과 같이 동일한 모습을 보이며 2D와 3D간의 조작에 대한 이해도의 차이를 보여주지 못했다. 다양한 실험대상과 실험재제의 부족으로 보이며 이는 추후연구에 고려해야 할 부분이다.

유의한 질문영역은 적절한 피드백, 명확한 전후시점, 조작 시 적절한 피드백에 관해서는 유의한 것으로 나타났다. 3D에서 보여주는 영상처리가 직접적인 조작에 대한 반응과 느낌에서 우월한 모습을 보여주는 것이나 기존 2D에서 보여주었던 일반적인 단순이동에서 3D의 원근감 조절, 여러 방향의 회전 등 3차원 동작이 사용자에게 다양한 선택과 조작방법을 제공해주기 때문으로 분석된다. 그리고 2D보다 우월한 현실감은 사용자에게 인터페이스를 움직이고 있다는 체감을 주어 높은 인식력을 준 것으로 예측된다. 작업의 시작과 종료, 즉 채널을 선택하기위한 전후시점의 이해를 묻고 있다. 이 설문에서도 높은 유의도를 보여주었는데, 이는 3D가 가진 공간감적인 영상이 피험자에게 기존의 라인 내비게이션[10]으로 대표되는 2D인터페이스보다 효과적인 공간 내비게이션으로써 작동함을 알 수 있다. 일관성 있는 과정을 통해 채널을 탐색하는 과정에서 벌어질 수 있는 혼동을 줄이기에 3D 인터페이스가 더 적합하다는 결과가 나왔다. 단일한 2D인터페이스의 과정이동에 비해 3D가 가진 적절한 이동방식 제시는 사용자의 일관적인 이용 패턴에 부합하는 장점을 의미한다.

인터페이스 이용 시 발생할 오류에 대한 설문에서 유의미한 결과가 나타났다. 일반적으로 2D인터페이스의 간결함은 손쉬운 인식을 가져올 것으로 생각되지만 획일화되기 쉬운 그래픽디자인으로 각 콘텐츠나 채널 선택 시 오류를 범할 가능성이 존재한다. 이에 비해 3D인터페이스가 가진 현재성을 생각해 볼 때 사용자와 인터페이스간의 의사소통성면에서 우월한 결과를 낳음을 알 수 있다. 만일 인터페이스를 실제로 사용할 경우 그

이동 시간이나 편리성에 따라 제품이용에 영향을 끼칠 수 있다. 이 같은 견지에서 질문한 편리한 메뉴이동의 경우, 3D가 미치는 영향이 상당하다는 유의한 결과가 도출되었다. 메뉴의 탐색의 편의성과 결합되는 이 설문은 3D가 가진 상호작용성, 즉 사용자의 행위에 걸맞은 반응을 도출할 수 있는 장점을 시사하는 것으로 보인다.

2.2 3D인터페이스와 영향을 끼치는 요소

성별과 나이별 등으로 t-test를 실시하여 조사한 결과, 성별은 실제 3D인터페이스를 조작함에 있어서 의미가 있는 영향력을 끼치지 못함을 알게 되었다. 모든 항목에서 남녀 모두 유사한 응답을 보여 주었으며, 이는 나이나 시청시간 등에서도 비슷한 결과를 나타내었다. 다만 시청시간의 경우 1시간 미만과 1시간 이상으로 두 군으로 분류한 뒤 조작방법의 추가적 기억부담요소에 관한 설문의 경우 유의미한 차이가 나타났다. 이는 매일 1시간 이상을 시청하는 피험자는 기존 2D인터페이스에 익숙하여 특별한 방식의 습득과 기억 없이도 손쉽게 이용할 수 있는 반면, 1시간 미만을 시청하는 피험자는 3D인터페이스가 2D인터페이스에 비해 추가적 기억 습득 없이 직관적인 사용이 가능하다는 점에서 더 편리한 것으로 판단된다.

2.3 3D인터페이스와 개혁확산이론

실제로 3D인터페이스가 시장에서 활용도를 얻기 위해서는 사람들의 구매의사를 자극할만한 요소들이 필요하다. 개혁확산이론에 근거, 구매를 촉진하기 위한 몇 가지 요소를 구분하여 어떤 의미를 가지는지 시험하였다. 수집된 자료를 요인분석(주성분 분석, Varimax 회전, 고유치 1.0이상 요인 추출), 다중회귀분석을 실시하였다. 각 문항의 요인분석을 통한 개별적인 군의 구별을 시도하였다. 앞의 4가지 문항은 구매요인으로 통합 처리했다. 이 상관관계를 가지고 구매의도에 어떤 영향을 끼치는지 다중회귀분석을 통해 결과를 도출해 내었다.

표 2. 다중회귀분석

독립변인	t	R square	Adj. R square	F
우월성	3.307**	.324	.307	.000
적합성	1.563			
용이성	.423			
복잡성	2.951*			

\* p < .05, \*\* p < .000

각 질문의 군에 적합한 이론 적용을 통해 4가지 변인을 지정하였다. 개혁확산이론에 따른 네 가지 요소들이 구매요인에 영향을 미치는 양은 32.4%로 드러났다. 영향을 미치는 요소는 우월성에 이어 복잡성, 적합성 순으로 나타났고, 용이성의 경우에는 그다지 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 특히 2D에 비해 3D인터페이스의 높은 우월성이 구매력과 연관 지어진다는 점은 실질적 상품화 가치를 높인다는 점으로 해석되며, 소비자가 제품구매를 할 때, 3D인터페이스의 우월함에 영향을 받을 것이라는 사실을 보여준다. 단순히 편리한 TV 인터페이스를 벗어나 3D가 적용되는 어떤 범위에서도 시스템적 우월성은 그 적용 가능성이 높고, 제품의 가치에 높은 순위를 점할 수 있는 요소를 제시해 줄 수 있을 것으로 보인다. 복잡성에 있어서도 보다 편리한, 유용한 인터페이스 발달의 가능성을 확장시키는 일이며 단순한 시스템의 적용이었음에도 2D인터페이스보다 간결한 인터페이스를 꾸밀 수 있음을 증명하였다. 적합성의 경우는 다소 평이한 결과를 낳았는데, 이는 용이성과 같이 아직 적용되지 못한 분야에서의 분석으로 인한 이질감으로 파악된다. 적합성과 용이성 내의 설문내용을 참고해보면, 작동의 파악과 습득에 대한 주저함, 기존 TV와의 호환 등 실제로 상품화 될 과정의 연구가 더 필요하다 하겠다. 이 부족한 부분은 각종 제품의 적용과 실험을 통해 개선이 가능할 것이다.

IV. 결론

본 연구는 3D그래픽의 특징을 TV 인터페이스에 적용하고 기존의 인터페이스와 비교하여 실질적인 3D GUI의 효과를 입증하였다는 점에서 기존의 가상현실



에 관한 연구와 차별화된다고 할 수 있다. 또한 2D와 3D의 직접적인 비교를 통해 현재에서 더욱 발전할 수 있는 부분을 요소별로 추출한 결과, 대부분의 항목에서 3D GUI가 비슷하거나 앞선 경향을 보이며 특히 인식이나 조작과 같은 현재성의 요소에 많은 호응을 보였다. 이는 3D기술을 사용한 가상현실 시스템이 보다 직관적인 인터페이스 설계와 제작에 많은 영향을 미칠 것임을 의미한다. 개혁신산이론의 적용부분에서도 우월성과 복잡성의 영향이 큰 것으로 파악되어 기존의 인터페이스시장에서 충분한 경쟁력을 갖출 수 있음이 증명되었다.

향후 다양한 3D인터페이스 디자인의 적용을 위해 기본 3D의 개념요소에 대한 총체적 파악으로 다양한 분야에 접목시킬 기본 틀을 완성하는 것이 중요할 것으로 보이며 연령별, 개인 성격별 등 특징을 고려하여 실험 조사를 확대하여 보다 구체적인 3D 적용 사례를 쌓아가는 것이 중요할 것이다.

**참고 문헌**

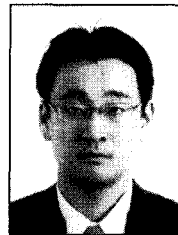
[1] Apple Mac Os, *GUI : Machintosh Human Interface Guideline*, Addison-Wesley Professional, 2003.  
 [2] D. Zeltzer, "Autonomy, Interaction and presence," *Presence: Teleoperators and Virtual Environments Vol.1, No.1*, pp.127-132, 1992.  
 [3] <http://www.gamespot.com>  
 [4] 이수경, 임창영, "웹에서의 3차원 정보 전달에 관한 연구", *디자인학연구*, 제51호, Vol.16, No.1, p.57, 2001.  
 [5] 진부향, *Web3D 기술 기반의 GUI 디자인에 관한 연구*, 중앙대학교 예술대학원, 2003.  
 [6] 이지수, 임창영, 권은숙, "멀티미디어 인터페이스 디자인의 평가요소 분석", *디자인학연구*, Vol.11, No.1, p.35, 1997.  
 [7] E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, Free Press, 2003.

[8] H. M. Morgan and S. P. Tipper, *Inhibition of return and action affordances*, Springer Berlin/Heidelberg, 2006.  
 [9] 한국인터넷정보센터, *한국인터넷정보센터 2002년 6월 인터넷이용자 수 및 이용행태에 관한 설문조사 결과보고서*, 한국인터넷정보센터, 2002.  
 [10] 정유진, 정유진의 웹 기획론: 비즈니스의 성패를 결정하는 3C+1P, 한빛미디어, 2003.

**저자 소개**

성정환(Jung-Hwan Sung)

정회원



- 1997년 2월 : 한양대학교 경영학과 (경영학사)
- 2000년 5월 : Pratt Institute (M.F.A)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 송실대학교 미디어학부 교수

<관심분야> : 콘텐츠기획, 애니메이션, 스토리텔링

이대영(Dae-Young Lee)

준회원

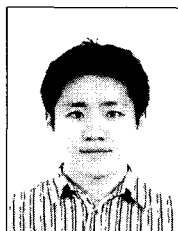


- 2007년 2월 : 송실대학교 영어영문학과 (문학사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 송실대학교 미디어대학원 석사

<관심분야> : 디지털 애니메이션, 3D 그래픽

김형구(Hyung-Koo Kim)

준회원



- 2000년 3월 ~ 현재 : 송실대학교 미디어학부 학사

<관심분야> : 미디어아트, 디지털 애니메이션.