



몰입형 가상현실 시스템을 위한 기술 및 사례에 대한 연구

박 화 진 ¹⁾, 조 세 흥 ²⁾

목 차

- 1. 서 론
- 2. 가상현실 시스템에 대한 전반적 고찰
- 3. Tracker Technologies
- 4. HMD Technologies
- 5. Gloves Technologies
- 6. 응용 분야 및 결론

1. 서 론

그래픽기술의 발달과 함께 컴퓨터하드웨어의 급속한 발전으로 가상현실분야의 응용산업이 다양화되어가고 있다. 영화세계나 사람의 상상 속에서나 가능할 것만 같은 현상이 현실에서 이루어지게 만들 수 있다는 가정이 세인의 관심을 끌기에 충분했고 따라서 짧은 역사에도 불구하고 괄목할만한 성장을 이룬 것이다. 하지만 현재의 시각, 청각을 지원해주는 시스템만으로는 가상현실이라는 의미를 그대로 재현시킬 수가 없고 오히려 사용하기에 불편하여 사용자로부터 점차 흥미를 잃을 뿐만 아니라 가격도 무척 고가인 관계로 점차 데스크탑 형태의 간략한 가상현실 응용소프트웨어로 의미가 축소되는 현상을 초래하기도 하였다. 그럼에도 불구하고 현실감을 증가시킬 수 있는 가상환경을 만들어내기 위한 연구가 한창 진행 중에 있어 시각, 청각과 함께 촉각 즉, 만지거나 힘을 감지하는 능력 등을 겸비하는 장비들이 계속 연구개발되고 있다.

최근에는 가상현실의 의미가 다양화되어가면서 각 분야별로 세분화되어가고 있고 응용범위도 넓어지고 있다. 본 논문은 가상현실의 역사 및 종류들을 간단히 소개하고 특히 실감형 가상현실의 특징 및 응용분야를 조사하면서 최근에 출시되고 있는 실감형 미디어들을 소개하고자 한다.

2. 가상현실 시스템에 대한 전반적 고찰

2.1 가상현실의 정의 및 특징

가상현실(Virtual Reality)이란 용어는 Jaron Lanier에 의해 처음 사용된 언어로서 원래 컴퓨터에 의해 인위적으로 만들어진 3차원 현실이라는 의미로 사용되었다. 이외에도 인공현실(Artificial Reality-Myron Krueger, 1970), 가상공간(Cyberspace-WilliamGibson, 1984) 등의 용어도 사용되기도 하였다[6]. 그러나 1990년 이후 최근에는 "현실"이라는 용어로 인하여 가상현실시스템이 마치 상상의 세계가 아닌 우리의 현실만을 컴퓨터로 재생성하여 만든다는 의미로 오해하는 것을 방지하기 위하여 가상환경(Virtual Environment)이라는 용어를 선호하기도 한다 [1]. 본 고에서는 가상현실이란 용어를 사용하겠다.

1) 숙명여자대학교 정보과학부 멀티미디어과학전공 조교수

2) 한성대학교 멀티미디어 정보처리학과 조교수

가상현실의 의미가 다양해 짐에 따라 원래 의미 했던 범위보다 더 확대되었는데 그래도 일반 그래픽 애니메이션이나 그래픽으로 처리된 영화가 가상현실 시스템에 포함되지 않듯이 그 경계선은 다음과 같은 특징으로 구분된다. 즉, 가상현실 시스템으로 분류되기 위해서 갖추어야 될 특징은 다음과 같다.

2.1.1 네비게이션

가상현실 시스템은 3차원의 공간을 세워서 사용자가 자유롭게 돌아다니며 볼 수 있는 환경을 제공해야 한다. 이것은 사용자의 움직임을 계속적으로 추적하여 그에 적합한 시각적 변화를 실시간으로 처리하여 제공해야 함을 의미한다.

2.1.2 상호작용

사용자가 3차원 공간에서 취한 행동에 대하여 시스템의 즉각적인 반응을 제공해야 한다. 3차원 공간에서 물체를 선택하여 이동시키거나, 키패드의 비밀번호를 선택하여 문을 여는 행동들이 이에 속한다.

2.1.3 몰입감

실세계와 분리되어 가상세계에만 집중할 수 있게 환경을 제공해야 한다. 기존의 데스크탑 형태의 PC로는 충분한 몰입감을 줄 수 없어 주로 HMD나 사이버장갑 등의 가상현실 장비를 사용한다.

2.1.4 실존감

사용자가 가상세계에서도 마치 현실세계에 있는 것 같이 착각하여 실제로 존재하는 환경과 같아질 수 있도록 가상현실시스템은 그러한 기능을 제공해야 한다. 아직 현재의 기술로는 요원한 듯이 보이지만 두 눈의 차이를 이용하여 입체감을 살린 것이 그 대표적인 예라고 할 수 있으며, CAVE나

대형스크린 등은 실존감을 한층 발전시킨 시스템이다.

2.2 가상현실 시스템의 분류

가상현실 시스템의 종류는 매우 다양할 뿐 아니라 현재도 끊임없이 발전하고 있으므로 단순히 분류하기는 쉽지 않다. 지금까지는 주로 수행형태에 따른 분류로, 일반적으로 크게 몰입형 가상현실, 데스크 탑형 가상현실, 증강현실로 구분한다. 그 외 몰입형으로 분류할 수 있으나 형태가 다른 투영기반 가상현실 시스템, 즉 CAVE 혹은 가상책상(Working desk) 시스템을 별도로 구분 기술한다.

2.2.1 데스크탑형

컴퓨터 모니터를 통하여 가상 공간을 구현하여 사용자가 인터랙티브하게 상호작용하는 시스템을 의미한다. Crystal Eyes와 같은 입체안경을 이용하여 입체감을 느끼기도 하지만 현실을 차단하는 기능이 없어 몰입형 시스템과 같은 몰입감을 기대할 수는 없다. 하지만 웹에서 동시에 여러 명이서 같이 사용할 수 있다는 점과 별도의 비용이 들어가지 않는다는 점에서 대중성이 높다. 따라서 업체에서는 PC를 기반으로 하는 저가형의 VR장비와 PC 버전의 응용 소프트웨어를 계속적으로 선보이고 있다.

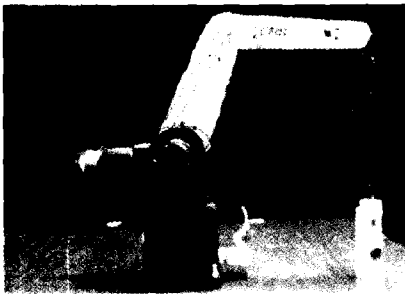
2.2.2 몰입형(immersive system)

현실세계를 완전히 차단하여 사용자가 가상세계에 완전히 몰입할 수 있게 제작된 시스템을 의미한다. HMD, 헤드셋, 장갑, 트랙커 등의 장비를 주로 이용하며 게임 시장에서는 목적에 따라 특수 제작된 보조차량을 사용하거나 힘의 피드백을 느낄 수 있는 조이스틱 등을 이용하기도 한다. 이 분야는 여러 가상 장비가격이 저렴해지며 다양한 촉각용 미디어들이 개발됨에 따라 현재 많은 관심이 집중되고 있다. 그러나 몰입형 시스템은 사용자가

얼마나 오랫동안 편안하고 자연스럽게 몰입할 수 있는가가 가장 큰 관건이다. 즉, HMD와 같은 특수장비를 오랜 시간 착용하였을 때 눈의 아른거림과 어지럼증이 생기는 것을 경험할 수 있다. 따라서 인간의 시각체계와 뇌기능의 관계를 보다 면밀히 연구하여 최대한 사용자에게 부담감을 주지 않는 장비를 계속 연구 개발하고 있다.



(그림 1) 임산부와 가상 내부모습



(그림 2) 실제기계와 내부의 구성조직

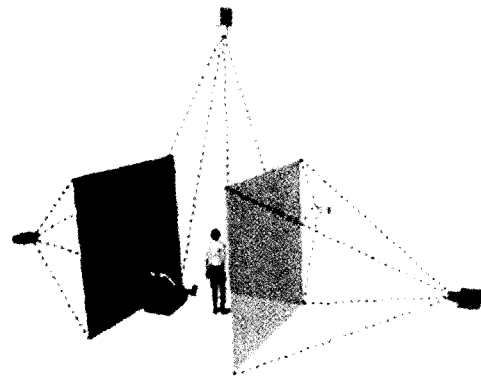
2.2.3 증강현실용(Augmented Reality)

현실세계와 가상세계를 합쳐서 혼합된 형태로 생성되는 시스템을 의미한다. 몰입형 시스템에서 사용한 HMD와 달리 외부 환경과 그래픽 처리한 가상물체가 동시에 겹쳐서 보이게 하는 투시용 HMD를 착용한다(4). 최근에는 촉각장비를 이용하여 실제 작업대를 여러 명에서 둘러앉아 가상으로 만들어진 물체를 손으로 만지면서 함께 공동작업을 가능하게 하는 연구가 진행 중에 있다(7). 그 외 의료분야, 제조분야, 오락, 게임, 교육 등

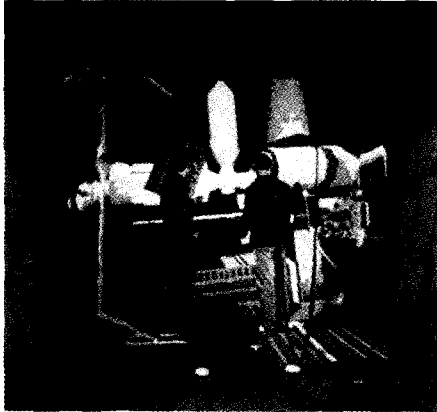
여러 분야에서 효과적으로 응용되고 있다. 특히 의료분야의 가상수술이나 외부지형을 바라보면서 목표물에 겹쳐진 가상 그래픽 물체를 동시에 볼 수 있는 파일럿 시뮬레이 등이 대표적인 사례이다.

2.2.4 CAVE

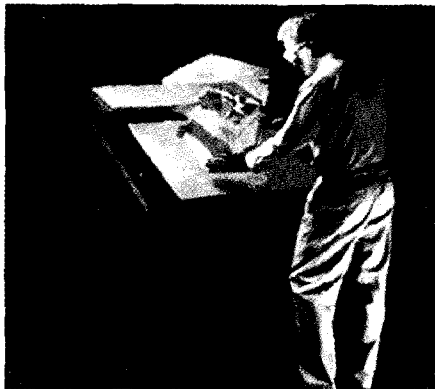
CAVE(Cave Automatic Virtual Environment) 시스템은 사방을 둘러싸서 여러 사람의 시야를 동시에 현실로부터 차단하여 가상공간에 몰입 시키는 투영기반 가상현실 시스템이다(5). 1992년 SIGGRAPH에 선을 보인 이후로 많은 관심을 받게 되었다. 고해상도의 비디오(1280x512) 프로젝터로 입체영상을 비추며 3차원 오디오 시스템이 있어서 사용자들은 일정한 공간 안에서 간단한 스테레오 셔터 안경을 쓰고 버튼이 있는 3차원 마우스를 이용하면 컴퓨터에서 만들어진 가상공간으로 몰입되어진다. CAVE 시스템은 다음(그림 3)과 같이 3개의 벽 스크린과 1개의 바닥 스크린으로 구성되었다. 두 대의 그래픽 워크스테이션에서 생성된 3차원 공간이 프로젝터를 통해 투영되어 거울에 반사되어 벽과 바닥에 투영된다. 이 때 개발된 시스템기술을 이용하여 이와 관련된 새로운 몰입형 작업대(ImmersaDesk)를 Fakespace system 사(Pyramid 사)에서 개발, 판매하고 있다.



(그림 3) CAVE 구조



(그림 4) Fakespace system 의 CAVE



(그림 5) Fakespace system의 ImmersaDesk

2.3. 가상현실 시스템의 구성요소

2.2절에서 언급한 네 가지 특성을 적절히 혼합하여 현실감 있는 가상환경을 구축하기 위해서는 주로 워크스테이션기반의 컴퓨터에 사용자가 직접 착용하는 장비를 연결하여 사용자의 여러 형태의 동작을 입력 받아 이해하여 처리하고 각 동작에 적절한 반응을 사용자에게 전달한다. 가상현실 시스템은 크게 세 요소 즉, 가상환경, 컴퓨터환경, 가상장비 기술로 나누어진다(8). 첫 번째, 가상환경은 응용분야에 따라 반드시 물리적 현상에 근거를 둘 필요는 없지만 현실감을 높이기 위해서 가상물체의 충돌현상, 음향, 중력현상, LOD(Level of Detail) 등 그래픽에서 처리하는 요소를 의미

한다. 두 번째 컴퓨터 환경은 간단한 PC에서부터 분산 가상 시스템까지 지원하는 여러 사양의 컴퓨터들을 의미하며 또한 컴퓨터에 연결하는 여러 장비의 입출력 채널 및 3D 데이터베이스, 그리고 어떤 의미에서 보면 가상시스템에서 가장 중심이며 필수적이라고 할 수 있는 실시간 처리를 수행한다.

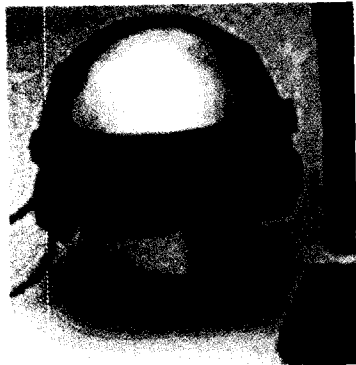
마지막으로 가상장비기술은 몰입감을 증가시키기 위하여 특수 제작된 보조 장비 기술을 의미한다. 인간의 오감을 최대한으로 활용하여 가상공간에서도 인간의 행동이나 몸짓, 행동들이 현실세계에서와 같이 동작하고 그에 따라 자연스런 반응을 할 수 있도록 상호작용을 지원해야 한다. 현재 인간의 오감 중 미각과 후각을 위한 기술은 거의 이루어지고 있지 않지만 다른 세 감각 즉 시각, 청각, 촉각은 다음 장비들을 이용하여 몰입감을 높이고 있다.

2.3.1 시각을 위한 장비

시각장비로는 편광을 이용하여 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 다른 그림을 보여주는 입체 안경과 사용자의 머리에 장착하여 현실세계와 차단하는 효과를 주며 머리의 움직임을 추적하여 시야에 따라 장면이 바뀌는 HMD, 그리고 머리에 장착하는 대신 스탠드에 모니터를 달아 잠망경 같이 구멍을 뚫어 속을 들여다보는 BOOM(Binocular Omni Orientation Monitor) 등이 있다. 입체안경은 몰입감이 떨어지지만 가볍고 비용이 저렴하여 기업체의 홍보용으로 많이 이용되는 반면, HMD는 머리에 장착해야 하는 부담감과 고비용에 따른 문제가 있어 주로 기업체나 학교의 연구용으로 많이 이용하고 있다. 현재 몰입감은 가장 크다고 할 수 있다. Fake space Lab 사의 BMD(Boom Mounted Display)는 머리에 장착하는 부담감을 제거하면서도 추적장치를 제공한다. 하지만 들여다보는 자세로 인해 자연스럽지 않다는 단점이 있다.



(그림 6) cybermind사의 HMD



(그림 7) 입체안경



(그림 8) Fakespace의 BMD

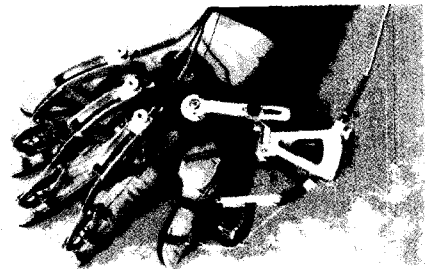
2.3.2 청각을 위한 장비

소리 및 음향은 3차원 사운드 시스템을 이용하여 듣게 한다. 즉 사람이 소리를 듣고 음원의 위치를 감지하는 것은 두 귀의 시간적 차이, 공간적 차이 등에 의하여 알 수 있는 것이다. 따라서 가상현

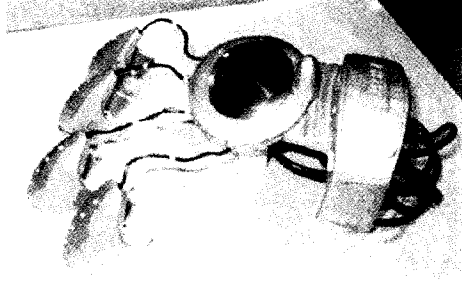
실 시스템에서도 입체음향을 적용하여 마치 공간을 공유하고 있는 것과 같이 방향감, 거리감 및 공간감을 제공한다.

2.3.3 촉각을 위한 장비

촉각은 크게 피부에서 느낄 수 있는 촉감과 피부 밑의 근육에서 느끼는 힘의 반응으로 나누어진다. 사용자의 3차원 상호작용을 지원하기 위하여 제일 먼저 장갑이 개발되었다. 초기의 '장갑'은 단지 상호작용을 위한 손의 절대적 위치를 추적하기 위해 개발된 장비였으나 점차 촉각의 필요성과 기술의 발달로 여러 형태의 촉각장비가 개발되고 있다. 대표적으로는 장갑 외에 마스터 암, 조이스틱, 조이스트링 등이 가상현실 시스템에서 활용되고 있다. 장갑의 경우, 손가락에 센서를 부착하여 센서의 위치를 추적함으로써 가상 물체와 사용자의 손의 거리를 판단하여 물체를 잡을 수 있게 할 뿐만 아니라 힘의 강약을 조절하는 센서를 추가하여 물체를 잡기도 하며 떨어뜨리기도 하고 더불어 가상공간에 있는 물체와 부딪히거나 만질 때의 느낌 까지도 제공한다. VPL Research사의 Data Glove, Virtual Technologies사의 Cyber Grasp, 미국 Mattel 사가 개발한 PowerGlove, 특수 장애자를 위한 대화 보조장치인 TalkingGlove, 그리고 손가락과 손의 구부러짐을 감지하는 WiredGlove 등이 있다. 이외 다른 촉각장치로, 전동기, 압력패드, 웨어러블 키보드인 '스커리' 등이 있다.



(그림 9) Virtual Technologies사의 CyberGrasp



(그림 10) 삼성의 웨어러블 키보드 scurry

3. Tracker Technologies

가상현실에서 몰입성이 강한 현실감 구성을 위한 가장 큰 하드웨어적 요소는 Tracking System이라 할 수 있다. Tracking System 혹은 Tracker는 가상으로 구축되는 세계에서 사용자의 위치와 방향 정보를 실시간으로 나타내어 몰입감을 증대시키는 필수 불가결한 요소이다. 일반적으로 사용자의 Tracking은 몸체(Body) Tracking과 손(Hand) Tracking으로 구분할 수 있다. 특히 Body Tracking은 가상으로 구축되는 3차원 공간에서 센서 등을 사용하여 가상 공간내의 특정 지점을 중심으로 사용자의 상대적인 위치(Position)와 방위(Orientation)를 파악하여, 사용자의 시각(the Point of View)에 따른 가상 환경을 그리는 것을 가능하게 한다. Body Tracking을 위하여 사용되는 기술은 크게 다음의 세가지 방법으로 나눌 수 있다: 1) Orthogonal Electromagnetic Fields(전자장)를 이용한 방법, 2) Ultrasonic Signals(초음파)를 이용한 방법, 및 3) Video Signal(동영상 신호)를 이용한 방법.

Orthogonal Electromagnetic Fields 방법을 이용한 Tracking은 가장 많이 사용되는 기술이다. 일반적인 원리는 Transmitter가 신호의 Source이고 Sensor가 그 신호를 받아 들어 가상 환경 내의 상대적인 위치 및 방위를 알려 준다. Transmitter의 각각 서로 직각으로 되어 있는 세

Source Coil들이 주기적으로 무선주파수(Radio Frequency Electromagnetic Signal)를 방출하면, 각각의 Source Coil에 해당하는 세 Sensor들이 방출된 무선주파수를 측정하여 위치 및 방향 정보를 결정하는 방식이다. 이 방식의 장점은 상대적으로 환경이나 다른 물체의 방해에 민감하지 않다는 점이다. 다만 금속성 물질에는 민감한 반응을 나타내고, 사용 범위가 한정된다는 점이 단점으로 지적되고 있다.

Ultrasonic Tracking은 소리(Sound) 신호의 방출/도달시간을 측정하여 위치와 방향 정보를 나타내는 기술이다. 일반적으로 소리를 방출하는 하나 이상의 방사체(Emitter)와 방출된 소리를 받아들이는 세계의 수신기(Receiver)로 이루어져 있다. 초음파를 방출하는 방사체와 그 방출된 초음파를 받아들이는 수신기들 사이의 거리가 계산되어 가상 환경 내의 정확한 위치가 결정된다. 시스템 내에 초음파를 방출하는 방사체의 수가 2개 혹은 3개로 이루어지면 방향 정보까지 완벽하게 전달할 수 있다. 이 방식은 비교적 저렴한 가격에 사용하기 쉬운 장점이 있으나, 방사체와 수신기 사이에 방해물이 있으면 부정확한 정보들이 계산되고, 근본적으로 시끄러운 환경을 조성하므로 Filtering 등으로 조정하는 과정이 필요하다.

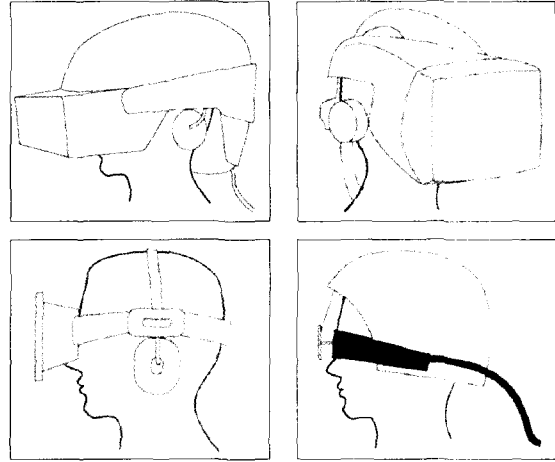
Video Signal을 이용하는 Tracking은 사용자의 몸체의 여러 부분에 대한 위치를 결정하기 위하여 동영상 프레임에 대한 영상처리(Image Processing)에 기반을 둔 기술이다. 몸체의 여러 부분에 LED(Light Emitting Diodes)를 부착하여 다수의 카메라에 사용하여 사용자의 움직임을 추적하여 3D 위치를 파악한다. 이 방식은 주변 환경에 구애를 받지 않고 사용할 수 있고, 다른 방법들에 비하여 비교적 사용 범위가 넓다는 장점이 있다. 단점으로는 LED의 개수에 따라 정확성이 차이가 나고, 카메라와 LED를 부착한 사용자의 몸체 사이에 다른 물체가 없어야 한다는 것이다.

4. HMD Technologies

HMD는 가상의 환경을 사용자에게 실제로 보여주기 위한 장치이다. 주로 고화질의 영상적인 정보를 처리하지만 Microphone과 Headphone을 같이 장착하여 사용자의 청각까지 사용하여 더 심화된 현실감을 나타내고 있다. 일반적으로 HMD는 사용자의 움직임을 추적 가능하게 하는 Head Tracker가 내장되어 있고, Computer Graphics 기술 등을 이용하여 만들어지는 가상 환경을 나타내는 Display Screens, 짧은 거리를 사이에 두고 표현되는 이미지(가상환경)를 사용자의 눈에 맞추어 주는 Optics 기술, Microphone 및 Headphone으로 구성되는 입,출력 장치이다.

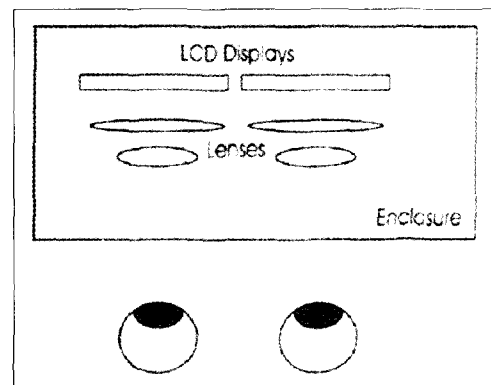
HMD의 기본적인 기능은 사용자의 시계를 현실적인 세계로부터 단절시켜, Computer Graphics 기술을 이용하여 만들어진 가상세계(환경)를 사용자에게 보여주는 것이다. 이 기능에서 강조되어야 하는 것은 사용자가 가상환경에 몰입하기 위하여 사람의 눈이 허용하는 한도 내에서 가능한 넓은 시계(Display Field of View)를 확보하는 것이다. 일반적으로 HMD의 Specification은 수평으로 60°, 수직으로 55°, 양눈 겹침으로 45°의 시야각(시계)을 제공하고 있다[1]. (그림 11)에서 보여지는 것처럼 안경처럼 보여지는 HMD Display Screen에 나타내어지는 화상과 시야각은 크면 좋으나 사람의 눈이 허용하는 한계를 초월하면 눈의 피로도 등을 증대시켜 효율성이 감소한다. 인체 공학적으로 Display Screen과 눈 사이의 거리가 약 3인치 정도가 적당하다고 알려져 있다.

HMD의 Display Screen은 Computer Monitor와 같이 CRT(Cathode Ray tube)와 LCD(Liquid Crystal Displays) 기술들이 사용된다. 정교한 Computer Graphics 작업을 위해서는 일반적으로 CRT Monitor가 선호되지만



(그림 11) HMD의 여러 형태

HMD가 사용자의 머리에 얹혀져(Mounted) 사용되는 특성 때문에 무게 및 전기적인 안정성의 이유로 LCD 기술을 이용한 HMD가 더 광범위하게 개발되어지고 있다. (그림 12)는 LCD display Screen을 이루는 3요소를 보여주고 있다[2]. 제 1요소는 Displays로 컴퓨터에 의하여 만들어진 그래픽 이미지들을 나타낸다. 두 번째 요소는 나타난 이미지를 사용자의 눈에 적절하게 보여지게 하는 Optics이다. 마지막으로 Displays와 Optics를 아우르며 사용자의 눈을 현실 세계와 단절시키고 사용자의 머리에 올리는 Enclosure이다.



(그림 12) LCD HMD의 기본적인 구조

다기능 HMD에 대한 연구도 활발하게 이루어지고 있다. 대표적인 예로 See-Through HMD를 들 수 있다. See-Through HMD는 사용자의 시계를 완전히 차단시키는 일반적인 HMD와는 달리 사용자가 Display Screen에 현실 세계와 가상 세계를 동시에 볼 수 있는 기능을 제공한다. 현실 세계에 새로 더해지는 세계를 컴퓨터를 통하여 미리 합성하여 그 효과를 확인할 수 있는 방법을 제공한다.

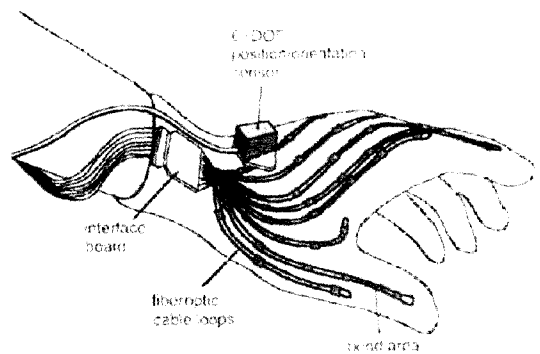
5. Gloves Technologies

가상환경 내에서 사용자의 몸체 Tracking과 함께 사용자의 손에 대한 Tracking도 중요한 의미를 지닌다. 사용자가 가상환경 내의 물체(Objects)들과의 상호작용(Interaction)이 주로 사용자의 손에 의하여 이루어지기 때문이다. Hand Tracking은 일반적으로 손의 위치에 대한 Tracking, 손의 동작을 감지하는 Gesture Recognition 및 손에 의하여 이루어지는 촉각 또는 힘을 감지하는 Force Feedback으로 나눌 수 있다.

손의 위치 Tracking은 Gesture Tracking과 더불어 Glove에 장착된 Sensor를 통하여 이루어진다. 일반적인 Tracking 기법은 Head Tracker에 사용된 기술과 동일하다. Gesture Recognition을 위하여 사용자의 손가락 및 손에 있는 Joint Angle에 관한 측정이 중요하다. Angle의 측정을 위하여 사용되는 기술은 Flexible Bend Sensors와 Exoskeletal Joint Measurement를 들 수 있다[3]. Flexible Bend Sensors는 손가락의 관절 등에 광학 섬유(Optical Fibers)를 사용하여 광학 섬유에 통과되는 빛의 양의 정도에 따라 손가락 관절의 구부러짐을 측정하는 방식이다. Exoskeletal Joint Measurement는 직경 0.45mm 이하의 동축선(Cables)과 도르레

(Pulley)를 이용하여 관절의 움직임을 측정한다. 이 방법은 상당한 정도의 정확성을 부여하나, 선의 마찰 등을 고려하여야 하는 문제점을 안고 있다.

손가락의 관절의 구부러짐이 측정되면, 각 손가락 관절에 부착되어 있는 Sensor들에 의하여 각 손가락의 구부러짐 정도의 정보들이 표현되고, 모든 손가락의 관절에 대한 종합된 정보를 바탕으로 가상환경 내에서 사용자의 손의 동작을 규정한다. 일반적으로 고기능의 Glove는 16개에서 24개 정도의 센서를 부착하고 있다. Glove에 장착된 Sensor의 개수에 따라 가상환경 내에서 사용자의 손 움직임의 기능이 좌우된다. (그림 13)은 Sensor와 전기적인 신호를 전달하는 동축선이 있는 전형적인 Glove의 구조이다[3].



(그림 13) Glove의 구조

Glove는 사용자 손의 동작과 위치를 파악하는데 사용될 뿐만 아니라, 가상환경 내에 존재하는 물체의 재질 등을 파악할 수 있는 촉각 기능, 물체의 탄성이나 저항 정도, 힘을 느끼게 하는 Force Feedback 기능 등 다양한 상호작용 환경을 제공하고 있다. 이러한 다기능을 지원하기 위하여 Fiber Optics 기술, 더 정확한 Data를 나타내는 Sensor 기술, Sensor 이외의 기계적 감지기, 전기적인 전압, 저항 등을 이용하는 기술적인 발전이 이루어지고 있다.

6. 응용 분야 및 결론

가상현실기술은 시간적 공간적 구애를 받지 않고 현실 이상의 세계를 다양하게 경험하도록 환경을 제공하므로 그 유용성 및 파급효과는 어떤 특정 분야에 국한하지 않고 모든 분야에 크게 영향을 미칠 것으로 전망된다. 이미 항공, 분자생물학, 화학, 건축, 의학, 엔터테인먼트, 군사분야에서 그 효과를 입증하였고 그 외 교육, 예술, 방송, 스포츠, 게임 등에서 무한한 잠재력을 가지고 있다.

6.1 건축 및 건설분야

가장 실질적으로 가상현실 기술이 적용되는 분야이다. 가상공간에 건설된 빌딩에 사용자가 둘러보면서 미리 체험을 하여 구매할 때 만족도를 높일 수 있다. 가상 모델하우스, 가상 부엌가구 배치 시스템, 가상 전시장 시스템 등이 있다.

6.2 의학 분야

인체를 다루는 분야이므로 가상현실 기술이 절대적으로 필요한 분야이다. 그럼에도 불구하고 3차원 인체 모델링을 구현하고 실시간으로 처리하는데 있어서 절대적으로 필요한 컴퓨터의 고성능 및 첨단 그래픽 기술이 최근야 지원 가능하게 되었다. 의학분야에서의 가상현실은 교육 및 훈련용으로 자주 이용된다. 즉, 어려운 수술을 시뮬레이션하여 미리 연습함으로써 수술위험도를 줄이고 또한 교육비용을 절감하는 효과를 낼 수 있다. 그 외에도, 정신 및 심리치료에도 효과적이며 로봇을 통한 원격수술에도 이용된다.

6.3 엔터테인먼트

일반인들이 가상현실기술을 가장 쉽게 경험할 수 있는 분야로서 아케이드용 게임이나 가상영화관의 어드벤처 게임, PC기반의 가상현실 게임 등이 인기를 끌고 있다. 더욱 실감있는 게임을 만들

기 위해 내용에 맞춰 의자가 뒤로 젖혀지기도 하고, 실질적으로 물을 뿌리기도 하고 울퉁불퉁한 길을 가면 의자가 덜컹거리기도 한다. 그 외 사이버골프나 사이버조깅, 사이버 농구 등 가상 스포츠에도 적용하여 출시되고 있다. 최근 국내에서는 체감형 런닝머신이 시판되었는데 사용자의 기호와 취향에 따라 조깅 코스 선택이 가능하다. 이와 같이 사용자의 편의에 맞게 새로운 가상현실 기술이 개발되어 영역을 넓힌다.

6.4 교육분야

가상현실 기술은 교육방법에도 무한한 가능성을 가지고 있다. TV나 컴퓨터를 이용한 시청각 방법에서 더 발전하여 직접 만져보기도 하고 돌려보기도 하는 체험교육을 의미하기 때문이다. 아직 만족할 만한 수준은 아니지만 물리적특성을 제어하는 가상실험시스템이나 천문학, 생물학, 화학분야의 시뮬레이션은 성공적인 사례라고 할 수 있다.

이와 같이 가상현실시스템이 개발되어 나온 지 얼마 되지 않은 시간에 사회 각 분야에서 획기적인 발전이 이루어지고 있다. 본 고에서는 가상현실 시스템의 특징 및 구성요소를 간략히 소개하며 특히 몰입형 시스템을 위한 장비 기술에 대해서 기술하였다. 지금까지 기술한 시스템은 주로 혼자서 몰입되는 시스템이거나 혹은 같은 공간에서 4-5명에서 가상공간을 공유하는 시스템이었다. 하지만 최근에는 분산 가상 환경 시스템에 대해 연구가 한창 진행 중에 있다. 가상현실 시스템은 초기에는 그래픽기술이 원동력이 되었지만 발전을 거듭할수록 다양한 형태의 시스템이 출현하고 또한 사용자의 요구사항이 다양해짐에 따라 여러 분야의 기술들이 복합적으로 연결 되었다. 기술적인 통합 뿐만 아니라 더 나아가 인간에 대한 연구와도 통합이 되어질 것이다. 앞으로 미래에는 가상현실 분야는 무궁무진한 고차원의 세상으로 데려

갈 것이다. 마치 인터넷이 보이지 않는 공간을 제공했다면 가상현실은 자연스럽게 행동을 하면서도 시공간을 초월하는 무한한 세계를 제공할 것이다. 이를 위한 기술적 수준이 아직 걸음마 단계이지만 지금까지의 인터넷과 컴퓨터 발전속도를 고려한다면 그리 오래 걸리지 않으리라 기대한다.

참고문헌

- [1] Vince, J., Virtual Reality Systems, Addison-Wesley, 1995.
- [2] Gradecki, J., The Virtual Reality Construction Kit, Wiley, 1994.
- [3] Pimental, K. and Teixeira, K., Virtual Reality Through the New Looking Glass, McGraw Hill, 1995.
- [4] Ronald T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality", In Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, no. 4, pp.355-385, 1997
- [5] Dave Pape, Cave User's Guide 2.6 1997
- [6] <http://www-vrl.umich.edu>, University of Michigan Virtual Reality Laboratory
- [7] H. T. Regenbrecht¹, M. T. Wagner², G. Baratoff¹, MagicMeeting: A Collaborative Tangible Augmented Reality System, Virtual Reality 6, 151-166, 2002
- [8] Vince, J., Essential Virtual Reality, Springer, 1998

저자약력



박 화 진

1987년 숙명여자대학교 전산학과(학사)
 1989년 숙명여자대학교 전산학과(석사)
 1997년 Arizona State Univ 컴퓨터 공학과(박사) 컴퓨터 그래픽 전공
 1997~1998 삼성 SDS 연구소 선임연구원
 1998~2000 평택대학교 전산학과 전임강사
 2000~현재 숙명여자대학교 정보과학부 멀티미디어학과 조교수
 관심분야: 컴퓨터 그래픽, 멀티미디어, 가상현실시스템



조 세 홍

1983년 연세대학교 3년 수료
 1991년 캘리포니아주립대 (California State Univ.) 컴퓨터 공학 이학사
 1996년 애리조나주립대 (Arizona State Univ.) 컴퓨터 공학 석사, 멀티미디어 전공
 1999년 애리조나주립대 컴퓨터 공학 박사, 멀티미디어 전공
 1999년 ~ 2002 대구대학교 정보통신공학부 조교수
 2002년 ~ 현재 한성대학교 멀티미디어정보처리 조교수
 관심분야: 멀티미디어 시스템, 멀티미디어 응용프로그램 개발, 가상현실 시스템, 인터넷 응용프로그램 개발, 디지털컨텐츠 개발, 원격교육, 가상대학 등