

□ 특 집 □

가상현실(Virtual Reality) 개요

포항공과대학 박찬모*

●	●
I. 서 론 II. VR의 발달 및 연구 III. VR의 요소기술 3.1 기술의 문제점	3.2 하드웨어 시스템 3.3 소프트웨어 시스템 IV. 응용분야 V. 결 론

I. 서 론

과학기술의 발달은 인간으로 하여금 언제나 새로운 것에 도전하게 한다. 반세기전 컴퓨터가 세상에 태어난 이래 인간은 컴퓨터와 친해지기 위하여 부단히 노력해 왔으며 지금도 그 노력은 계속되고 있다. 컴퓨터에게 지능을 주려고 애써 왔으며 인간과 컴퓨터가 쉽게 대화하기 위하여 컴퓨터에게 문자인식, 음성인식, 화상인식 등을 가르쳐 주었고 이제는 인간이 컴퓨터 속으로 들어가서 혼연일체가 되므로써 컴퓨터가 더이상 우리로부터 떨어져 있는 차가운 기계가 아니라 생명력 있는 따뜻한 친구로 느껴지게 하겠다는 것이다. 예술과 첨단기술이 만나는 곳, 현실에 구애됨이 없이 시간과 공간을 초월하여 상상의 세계가 현실과 같이 그대로 펼쳐지는 곳, 그러한 곳이 바로 인간이 컴퓨터와 더불어 만든 감각의 세계, 다시 말하여 “가상현실(Virtual Reality)”, “인공현실(Artificial Reality)”, 혹은 “가상환경(Virtual Environment)”라고 불리우는 세계이며 이를 가능케하는 시스템을 “가상현실 시스템(Virtual Reality System)”이라 한다.

현미경과 망원경의 발명이 인간이 가지고 있던 물체에 대한 개념을 완전히 바꾸어 놓았듯이 VR (Virtual Reality)는 현실에 대한 새로운 창문을 우리에게 열어주어 지금까지 환상으로만 여겨왔던 개념까지도 우리에게 현실감 있게 제공해 준다. 그예로 미국 노스캐롤라이나 대학의 생의학 연구실에서는 과학자들이 컴퓨터에 연결된 입체안경(Stereoscopic goggle)을 쓰고 컴퓨터 그래픽스를 이용하여 3차원으로 생성시킨 분자들을 6축 자유도를 가지고 있는 ARM(Argonne Remote Manipulator)이라는 도구를 이용하여 3차원 세계에서 이리저리로 움직이며 조작하여 결합시키면서 새로운 의약 개발을 시도하고 있는데 이때 시각적인 효과는 물론 분자간의 흡인력이라던가 반발력까지도 모의실험적으로 체현할 수 있어서 연구에 많은 도움이 되고 있다 한다.

VR 세계에서는 인간이 컴퓨터가 만든 가상의 세계안에 폭 파묻힌 것 같은 착각을 갖게 된다. 마치 우리가 어렸을 때 특수한 옷을 입고 투명 인간이 되어 가고 싶은 곳을 마음대로 다닌다던지 넓은 하늘을 새와 같이 훨훨 나른다던지 또는 멀리 떨어져 있는 그리운 친구를 상상의 세계에서 만나는 등의 공상이 우리 앞에 현실로 나타난

*중심회원

것과 같다고나 할까? 실제로 Autodesk 회사에서는 HiCycle이라는 고정자전거를 타고 머리에 HMD를 쓰고 자전거 페달을 빠르게 돌리면 자신이 뚱뚱 뚱뚱 컴퓨터 그래픽스로 만든 田園위를 나르는 것 같이 느끼게 하는 시스템을 개발하였다.

VR에 대한 정의는 사람에 따라 여러가지로 내려지고 있는데 몇가지 예를들면 “컴퓨터를 이용하여 생성한 무한한 인공의 세계에서 인간이 현실감을 체험하는 것”, “사용자가 단지 컴퓨터 데이터로 존재하는 대상물을 보고, 듣고 만질수 있게 하는 것”, 등 고차원적인 것이 있는가 하면 좀더 구체적으로 “대화식 3차원 모델링과 시물레이션을 위한 첨단 기술과 움직임(movement)을 감지할 수 있는 입력 매커니즘의 병합적인 응용”, “컴퓨터를 이용하여 생성한 3차원 환경에서 사용자가 특수 안경, 데이터 장갑, 특수 옷(body suits), 비틀리는 공(torqueball) 등을 사용하여 대상물을 조정하는 것”이라 정의한 과학자들도 있다. 이러한 정의에서 보듯이 VR의 세계는 어디까지나 물리적인 실체의 세계가 아니고 인간의 심리의 세계라 할 수 있다.

본고에서는 먼저 VR의 발달 및 연구에 관하여 2절에서 간단히 고찰한후, 3절에서는 요소기술을, 4절에서는 응용 분야에 대하여 논하고 5절에 맺는 말로 끝내려 한다.

II. VR의 발달 및 연구

오늘날 우리의 관심을 끌고 있는 VR의 원조는 역시 ‘컴퓨터 그래픽스의 아버지’라 불릴 수 있는 Ivan Sutherland라 하겠다. 1965년 “The Ultimate Display”라는 제목으로 IFIP에서 한 연설에서 그는 장차 우리가 컴퓨터로 만들어 보여 줄 물체는 너무나 실물과 같기 때문에 보는 사람이 컴퓨터가 만들어낸 가상의 물체와 실물을 분간하지 못하게 될 것이라 하였다. 그는 또한 그의 생각을 입증할 시스템도 만들어 1968년 발표하였으며 그가 당시 구현하였던 입체영상과 머리위치 및 손위치 추적을 위한 연구는 오늘날에도 계속되고 있다.

인공현실감이라는 단어는 1970년대 중반 이

분야 개척자 중의 한사람이며 Videoplace 개념을 창안한 Krueger에 의하여 탄생하였으며 그 후 VPL Research의 Lanier 사장이 Virtual Reality라는 말로 다시 표현하였다.

오늘날의 VR는 Computer Graphics, Artificial Intelligence, Stereoscopy, Simulation, Cognitive Science, Art 등 여러 학문의 종합체로 볼 수 있으며 지난 4반세기 동안 학계, 산업체, 연구소 (특히 국방관련)의 꾸준한 연구 결과라 하겠다. 예로서 미국 Wright-Patterson 공군기지의 한 연구소에서는 지난 20년동안 “Supercockpit Program”과 관련하여 HMD(Head-Mounted Display)에 관한 연구를 활발히 했었으며 그 곳에서 개발한 Flight Simulator는 VR 발전에 지대한 영향을 미쳤다.

MIT에서는 1970년 후반부터 “가상탐험(Virtual Exploration)”이라고 불리는 Stereoscopic display에 관한 연구를 진행하여 왔다. 그외에도 North Carolina 대학에서 “가상세계(Virtual-Worlds)”라하여 20여년전부터 연구를 시작하는 등 미국의 여러 기관에서 관심을 가지고 연구하여 왔지만 현재와 같은 빠른 진전은 1980년대 중반 NASA/Ames 연구소에 이 연구에 필요한 인력, 재력 및 기술이 모여짐으로써 이루어졌다. 미래예측자를 포함한 인력을 보면 컴퓨터분야 연구원 특히 HCI 기술자, 인지과학자, 예술방면에 능통한 사람, 그리고 모험게임 프로그래머들이며 처음으로 VR의 시제품을 제작하였다. 또한 1988년 VPL Research에서 RB2(Reality Built for Two) 시스템을 발표하므로써 전세계적으로 VR 붐이 일게 되고 1990년 Santa Barbara 회의의 필두로 VR에 관한 국제회의도 활발하게 개최하게 되었다.

현재 연구가 활발한 기관으로는 미국의 North Carolina 대학, University of Washington의 HIT (Human Interface Technology) Lab., MIT Media Lab., Stanford 등 대학과 IBM, DEC, HP-Apollo 등 컴퓨터 회사 그리고 VPL Research, Autodesk, Virtual Technology 등 중소기업들이 있다. 이중 HIT Lab.은 Boeing, DEC, SUN, Southwestern Bell, U.S. West, Fujitsu, Microsoft 등이 300만불을 연출하여 설립한 것으로 VEOS

(Virtual Environment Operating System)을 개발하고 VR에 대한 교육과 기술향상 연구를 하고 있다.

일본의 동경대학에서는 원격로봇 관련 응용과 함께 가상물리 공간 시뮬레이터, 복잡한 소프트웨어의 3차원 가시화, 헬멧에 부착한 디스플레이 등에 관한 연구를 하며 동경 공업대학에서는 지각 정보 흐름의 3차원 가시화와 조작에 관한 연구, 그리고 쓰구바 대학에서는 탁상손(desk-top hand)과 보행자(walker)라는 과제들을 하는데 이들은 모두 사용자가 가상세계의 힘을 느낄수 있는 force-feedback과 관련된 것이다. 이밖에도 타 대학이나 NTT 등 연구소, Fujitsu, Matsushita 등 기업체에서 흥미를 가지고 연구를 하는데 많은 경우 외국에서 장비를 들여다하고 있다하며, 일본 통산성에서는 동경대, 도시바, 미쓰비시, Sharp, 산요, 마쓰시다, 후지쓰, NTT 등 산학연을 포함한 VR 연구위원회를 조직하여 연구에 박차를 가하고 있다.

국내에서는 VR 연구의 역사가 심히 짧으며 현재 KAIST의 가상현실 그룹이 매우 활발하게 연구하고 있고 시스템 공학 연구소, 한국 표준 과학연구원, KIST 등 정부출연 연구소와 삼성, 금성 등 기업체에서도 많은 관심을 가지고 연구를 진행하고 있다. 그러나 아직도 VR과 관련된 핵심 기술이 매우 낮은 실정이며 단지 요소기술의 하나인 3차원 Computer graphics 기술은 KAIST, 포항공대 등 대학과 SERI 등 정부출연 연구소 그리고 삼성 종합기술원 등 기업체 연구소에서 어느정도 수준까지 올려 놓았다고 보겠다.

III. VR의 요소기술

3.1 기술의 문제점

컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어의 급진적인 발달로 VR의 많은 문제점이 과거 보다는 많이 해결되었다고 하지만 아직도 다음의 근본적인 문제는 남아 있는 것이다.

- 1) 양편 눈앞에 나타나는 영상은 각각 실시간 적으로 발생되어야 한다.

- 2) 머리와 손의 위치 추적은 상당한 정확성을 가지고 실시간으로 이루어 져야 한다.
- 3) 머리에 쓴 display 장치는 고해상도의 영상을 보여 주어야하며 시야도 넓어야 한다.
- 4) 매우 간단한 물체의 경우에도 힘(force)의 feedback을 모의 실험하기는 매우 힘들다.

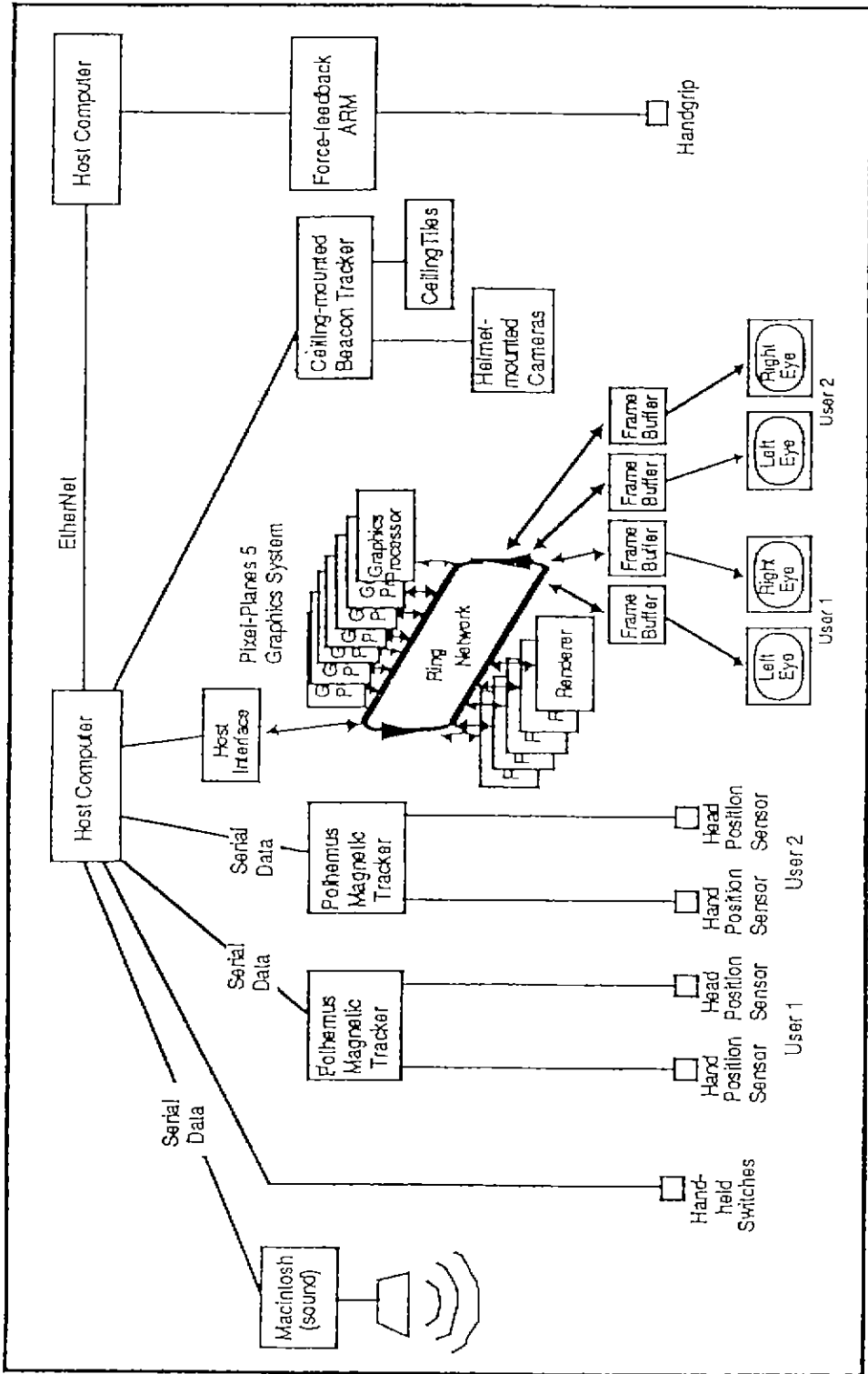
이러한 문제를 풀기위하여는 여러가지 요소기술이 필요한데 그중에서도 중요한 것은 3-D Computer graphics, Animation, Computer Vision, AI, Human-computer interface, Video art, Communication, 및 Robotics라 하겠다. 이곳에서는 University of North Carolina(UNC)에서 개발한 하드웨어 시스템 및 소프트웨어 시스템을 소개 하면서 이들 요소기술에 대해 간략히 논하고자 한다. 자세한 것은 본 특집에 나오는 각론에서 다루리라 본다.

3.2 하드웨어 시스템

그림 1에 UNC의 Virtual-Worlds 하드웨어 시스템을 나타낸다. 이곳에서 보듯이 중요 요소는 영상발생, 위치추적, HMD, Force Feedback, 소리 입출력 및 입력장치로 되어 있다.

3.2.1 영상발생 장치 : Pixel-Planes 5

VR에 있어서 가장 어려운 문제점의 하나인 실시간 영상발생을 위하여 많은경우 Silicon Graphics의 Power Series 4D/320 VGX Workstation이 사용 되고 있으나 UNC에서는 자체 개발한 Pixel-Planes 5를 사용하고 있다. 1980년부터 시작한 이 과제는 복잡한 다면체로된 영상을 실시간에 발생시킬 수 있도록 초병렬구조를 가진 graphics 시스템을 개발하는 것으로써 현재 사용하고 있는 Pixel-Planes 5는 40개의 Intel i860에 기초한 graphic processors(기하학적 변형 및 기타계산)와 25개의 renderer (pixel-oriented 계산을 하기 위한 자체개발한 chip에 기초한 작은 processor들의 초병렬 array)로 구성 되었다. 이 시스템은 1초에 200만개 이상의 shade된 다면체를 발생시키며 1280x1024의 해상도를 제공한다. 1991년 처음으로 HMD와 연관해서 사용한 이후 영상의 현실감각, 복잡성 및 속도 등에서



(그림 1) UNC 가상세계 하드웨어시스템

큰 성과를 거두었다.

3.2.2 위치 Tracking

현재 UNC에서는 일반 상용의 것과 자체 개발한 tracking 시스템을 사용하고 있다.

- 상용 시스템 : 1985년 Polhemus 3SPACE magnetic tracker를 구입 하였으며 그 후 2개를 더 사고 Ascension Bird magnetic tracker도 샀으나 이들은 사용자가 움직인 시각부터 반응이 보고된 시각까지 걸리는 시간이 너무 길어서 실시간 응용 이라던가 working volume에 한계를 느끼게 하였다.
- UNC 천정 tracker : 상용 시스템의 제한에서 벗어나기 위하여 광학적 tracking 시스템을 개발하였다. 사용자의 머리에 카메라를 부착하여 천정에 마련된 적외선 LED beacon을 감지케 하므로써 카메라의 위치 즉 사용자의 머리 위치를 찾게 하였다. 상용시스템 보다는 훨씬 빠르고 작업영역도 넓지만 아직도 사용자의 손의 위치까지 추적하게 하는 등 개선중에 있다.

3.2.3 HMD

머리에 부착된 display 시스템도 역시 상품화된 것과 자체개발한 것을 사용한다. 일반적으로 HMD는 두 종류로 구분할 수 있다. 하나는 "see-through"(투명한 것, 즉 컴퓨터 발생 영상이 실세계와 함께 보이는 것)이고 다른 것은 opaque(불투명한 것, 즉 실세계는 안 보이는 것)이다. 각 종류는 용도에 따라 장단점이 다를 수 있다.

- 상용시스템 : 현재 UNC에서는 VPL Research에서 제작 판매되는 EyePhones(Model 2)와 이것에 카메라를 부착하여 천정 tracker와 함께 사용 할 수 있도록 모조한 것을 사용하고 있다. 이들은 모두 불투명하며 천연색 LCD 스크린을 사용한다.
- UNC 투명 HMD : X-ray 비전 등 UNC의 연구과제 중에는 투명한 HMD를 요구 하는 것이 있어 1986년부터 자체개발에 나섰으며 현재 LCD를 이용하여 제작한 것을 사용하고 있다. 그러나 LCD를 사용한 HMD는 모두 천연색 해상도가 별로 좋지 않기 때

문에 UNC에서는 현재 CRT를 이용한 투명 HMD를 개발 하고 있다.

3.2.4 Force Feedback

UNC에서의 이 분야 연구는 GROPEI 과제에서 2-D force-feedback 기구를 사용하기 시작한 1967년으로 거슬러 올라간다. 그 후 Argonne 국립연구소에서 기증한 6-D force-feedback 기구인 ARM을 사용하여 많은 연구를 진행하였다.

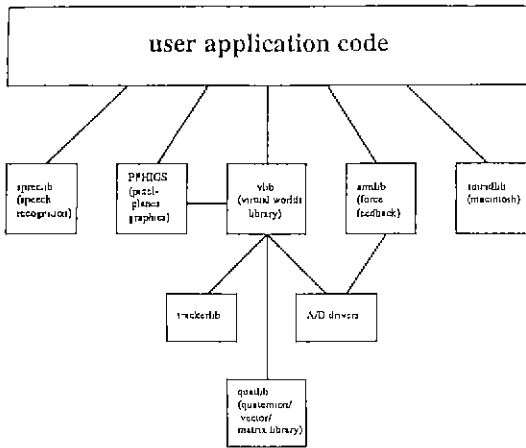
한편 등산용 자전거에 이용한 것은 훨씬 더 간단한 것이다. CompuTrainer 브레이크를 뒷바퀴에 달고 host computer로 하여금 이를 조정케 하므로써 사용자가 산에 올라가는 상황일 때(물론 가상이지만)브레이크에 힘을 주어 페달을 밟기가 더욱 힘들도록 마련하였다.

3.2.5 소리 입출력

소리는 입력과 출력에 많이 사용된다. UNC에서는 가상세계 연구를 위하여 Macintosh IICI를 소리 출력장치로 사용하고 있다. 여기에는 CD-ROM player 가 연결되어 있어 1,000가지 이상의 저장된 소리중 필요한 것을 찾아내게 한다. 음성입력으로는 DragonWriter의 음성인식 시스템을 사용하고 있으나 아직도 여러 사람이 사용할 때는 정확도 등 문제점이 많아 이 분야 연구가 더 진전되어야 되리라 본다.

3.2.6 입력장치

- 수동입력장치 : 가장 많이 쓰이는 수동입력 장치로는 VPL DataGlove라 하였다. 이 특수장갑은 사용자가 손을 움직일 때마다 모든 마디의 각도 정보를 컴퓨터에 주므로써 사용자의 제스처어를 알게된다. 다른 입력장치로는 Polhemus 감지기(sensor)를 내장하고 곁에 2개의 단추를 부착시킨 당구공(pool ball)으로 UNC에서는 이것을 사용하여 쉽고 정확하게 필요한 입력을 할 수 있었다. 그 외에도 Finger pick, Joybox 등의 입력장치가 있다.
- 항행(Navigation)도구 : 가상세계에서 가상으로 걸어 가는 것을 감지하기 위한 것으로 Steerable Treadmill이 있으며 위에 언급



(그림 2) UNC 가상세계 소프트웨어시스템

한대로 등산용 자전거에 특수 브레이크를 부착하여 사용하기도 한다.

3.3 소프트웨어 시스템

소프트웨어 시스템의 개발에 있어서 무엇보다 중요한 것은 사용하는 하드웨어와 독립성을 지녀야 한다는 것이다. 즉, device-independent한 소프트웨어 시스템이 필요하다. VPL Research에서는 Body Electric이라는 특수언어를 개발하여 RB2와 함께 제공하고 있고 Silicon Graphics에서의 영상발생은 VPL에서 개발한 ISAAC Renderer를 사용한다. 이같이 VR 시스템을 개발하는 회사나 연구기관 등에서는 자체적으로 소프트웨어를 개발하거나 타 기관에서 개발한 것을 도입하여 사용할 수가 있다. 이곳서는 UNC의 소프트웨어 시스템을 예로들어 VR에서의 소프트웨어 요소기술에 대하여 논한다. UNC의 소프트웨어 시스템을 그림 2에 표시한다.

UNC에서는 device-independent한 소프트웨어 시스템을 개발하기 위하여 C 언어로 짠 여러개의 library를 만들어 시스템을 구성하였다. 일반적으로 사용자는 display라던가, tracker, 입력장치 등 추상적인 개념으로 생각하면 되고 "EyePhone Model 2"라던가 "Polhemus3 SPACE" 등으로 생각할 필요가 없다. 응용프로그램은 프로그램 수행당시 Unix 환경하에서 각각

사용되는 device에 따라 필요한 값만 바꿔 주면 되는 것이다. library들이 interface를 취급하기 때문에 device 간의 변환이 쉽게되며 응용코드에는 영향을 미치지 않는다.

UNC 소프트웨어 각 module에 대하여 간단히 설명하면 다음과 같다.

- Vlib : UNC의 모든 HMD를 동일시하며 좌표계, 변환 그리고 공통 가상세계 오퍼레이션을 맡는다.
- PPHIGS : 그래픽 프로그램인 PHIGS+의 local version이다. 응용프로그램은 Vlib와 PPHIGS를 불러 가상세계를 형성하고 그와 대화한다.
- Trackerlib : 모든 tracker에 대한 균일한 소프트웨어 층을 제공한다.
- Armlib : ARM 사용에 관한 library
- Soundlib : Unix host에서 수행되면서 Macintosh sound server와 통신
- Spreclib : 음성인식 library로서 IBM-PC Speech-recognition server에서 수행된다.

IV. 응용분야

VR의 응용분야는 오락을 위시하여 교육, 훈련, 설계(design), 자료가시화, 우주항공, 의료, 군사, 예술 등 너무나 많기 때문에 이곳에서 다 언급하기는 어렵고 몇 가지에 대하여만 기술하려 한다.

1991년말 일본에서는 VR 오락시스템을 도입하여 비싼 입장료를 받고 관람시켰는데 남녀노소 할것 없이 많은 사람이 줄을 지어 입장하였다 한다. 사람은 때에 따라 현실을 망각하고 착각에 빠지기 쉽다. 입체영화를 보면서 로울러코스터에 탄 우리가 급히 경사로 내려갈 때 우리 몸이 움추러지는 것을 느끼며 불안간 물이 우리 앞으로 확 다가오는 장면이 나오면 무의식 중에 몸을 피한다. VR 오락 시스템 개발자들은 인간의 이러한 착각을 이용하여 사용자가 컴퓨터로 생성된 가상의 세계를 실제와 같이 느끼도록 시각 및 청각 때에 따라 착각에 까지 영향을 미치는 작품을 만든다. 미국 시카고에는 Battletech Center라는 곳이 있어 그곳에 가면 Amiga 500, 음

성처리기, 32MB의 RAM으로 구성된 수 대의 워크스테이션이 통신망을 통하여 연결되어 있어 각각의 워크스테이션 앞에 앉은 사람들이 서로 가상세계에서 비행전투를 할 수 있다 한다. 교육, 훈련분야에서는 가상물리학 실험실을 만들어 학생들을 가르치는 시스템이 휴스턴 대학과 NASA의 Johnson Space Center 공동으로 개발됐으며 또한 우주행성 탐험, 비행시뮬레이터 등이 이 분야에 속한다.

멀리 있는 두 사람이 통신을 한다할 때 우리는 편지, 전화, FAX, 전자우편 등의 매체를 사용하며, 곧 영상전화도 보편화될 것이다. 그러나 VR 시스템을 활용하면 같은 가상의 세계에 함께 들어가 그곳에서 만나서 필요한 대상을 앞에 놓고 의논을 할 수 있게 된다. 예로서 비행기 설계자와 조립자가 새로운 비행기 제조를 위하여 서로 의논한다 할때 두 사람의 소재지에 상관 없이 함께 동일한 가상의 세계에 들어가 컴퓨터로 그려낸 3차원 모델을 놓고 얘기할 수 있는 것이다. 앞에서 언급한 미국 VPL Research 회사의 RB2 시스템은 EyePhone, AudioSphere, DataGlove 등 입출력장치와 Silicon Graphics 워크스테이션 및 Body Electric이라는 언어로 구성되어 있어 혼자 혹은 둘이서 완전한 가상의 환경 속에 들어갈 수 있게 되어 있다.

다른 응용의 하나는 막대한 회사의 자료를 시각적으로 볼 수 있게 하고 질문 응답도 쉽게 할 수 있다는 것이다. 한 예로 회사의 유가증권을 보리밭으로 나타냈다고 가정하자. 가격변동이나 시장전망은 보리밭 위를 지나가는 바람과 같아 가격이 어느 지정가에 달했을 때 보리대를 다른 색으로 변해준다면 유가증권 분석자는 HMD나 특수안경을 쓰고 가상의 세계에 들어가 보리밭을 이리저리 거닐면서 가격변동 등을 쉽게 살필 수 있어 빠른 결정을 내릴 수 있게 된다. 현재 몇몇 대학과 기업들이 금융산업에서의 VR 이용에 대한 연구를 진행하고 있다.

미국에서 VR이 많이 발달된 것은 그의 우주항공산업과 관련된다. NASA/Ames의 Aerospace Human Factors 연구소에서는 수백만 불을 들여 VIEW(Virtual Interface Environment Workstation)를 개발하고 있는데 이것은 HMD, DataG-

love, 음성인식, 3차원 음향 및 음성합성, 컴퓨터 그래픽스와 비디오 영상도구 등을 이용하여 3차원적 데이터 공간을 나르며, 사용자가 어떤 데이터 창문을 열어 보고 싶은지를 말로하고, 데이터 장갑을 사용하여 그 창문을 열며, 가상 조정패널에 있는 단추를 눌러 목적을 달성하는데 필요한 것이다. 또한 컴퓨터가 생성한 그래픽 배경에 원격 카메라, 비디오 디스크 또는 비디오 테이프에서 입력된 비디오를 합성하는 연구도 하고 있다. VIEW 시스템의 또다른 응용은 우주 공간에서 작업하는 원격로봇의 조정을 위한 훈련이라 하겠다.

VR을 이용한 건축 설계 및 상품매매도 중요한 응용 분야이다. 미국 노스캘로라이나 대학에서는 건물을 짓기전에 VR 시스템을 이용 가상의 세계에서 건물을 모두 체크해 보는 시스템을 개발했는데, 한 일화에 의하면 현재 세워진 연구소 건물이 처음 설계됐을 때 학교측과 의견일치가 안되어 건축가에게 고쳐달라고 했으나 건축가가 고집을 부리다가 VR 시스템으로 그 건물 속을 걸어 보고서야 학교측의 주장에 굴복했다는 것이다. 상품매매에 있어서는 고객이 물품을 고르는데 있어서 미리 상품이 놓일 주위 환경(예로서 부엌)을 VR에 구현하고 그 속에서 이것저것을 맞추어 보아 가장 잘 맞는 것을 선택케 한다.

의학에서는 인체의 해부 실습이라던가 정신 치료를 요하는 환자에게 가상세계를 만들어 주어 그곳에서 의사와 접촉한다던지 또는 Parkinson 환자에게 자료장갑을 끼워주어 그 손의 움직임을 컴퓨터에 입력시켜 진찰에 도움을 얻을 수 있다.

예술분야에서의 응용으로는 무대장치의 사전 계획, 미술에 있어 무한한 상상력의 표현, 그리고 데이터 장갑을 끼고 컴퓨터 속의 관현악단을 지휘하거나 악기를 연주하는 등 많은 것을 생각할 수 있다.

일본에서는 주로 Tele-existence 활용분야와 Amusement 분야에 관한 활용을 생각하고 있으며 Matsushita 전공에서는 CIM 분야에 대한 활용도 진행중이다. 유럽에서도 최근 VR 응용에 대한 많은 관심을 보이고 있어 독일의 Fraunhofer 연구소에서는 marketing, 가상 prototyping, 건축, 내장 장식, 의료 분야훈련, 오락 등에 관한

응용을 목적으로 연구에 열중하고 있으며 유럽의 다른나라에서도 VR 관련 연구가 고조되어가고 있다.

우리나라에서의 응용분야를 보면 아직까지 연구 단계에 있다고 보는 것이 옳으며 몇가지 Prototype 이 발표된 바 있다. 그 중 하나가 SERI가 (주)한샘과 공동으로 개발한 "가상전시장"이다. 고객이 자기집 주방의 도면만 가지고 오면 그 자리에서 데이터를 입력하여 가상현실 기술로 3차원 가상공간 속에 들어가 주방기기들을 자유로히 배치해보고 선택할 수 있게 하는 것으로 전시,발주, 생산, 설치까지 전산화 하는데는 아직도 많은 시간이 걸리리라 본다.

KIST의 CAD/CAM 실에서는 분자 Navigation, Tele-Robotics, Telepresence 및 CAD에의 활용에 대한 연구를 하고 있으며 KAIST의 VR 그룹에서는 삼성전자, 과학재단, KIST, 한국통신, CAIR 등의 수탁을 받아 "지능형 교수시스템을 위한 가상현실감의 연구" 등 여러분야 응용에 대한 연구를 하고 있다. 현재 포항공대 등 여러 대학에서도 이 분야 연구를 위한 준비를 하고 있다.

V. 결 론

지금까지 가상현실에 관하여 간략하게 고찰하였거니와 VR 시스템이 국민들 모두에게 파고 들어가기 까지에는 넘어야할 많은 난관들이 놓여 있다. 무엇보다도 현재로는 가격이 너무 비싸고 CPU 성능이 훨씬 더 커져야 하며 데이터 디스플레이에 있어 표준화라던가 새로운 개념이 설립되어야 하고 고화질이 되어야 한다.

또한 촉각에 관한 연구는 아직도 미진하며 머리에 부착하는 천연색 디스플레이나 특수안경은 그 착용에 불편한 점이 많아 홀로그래픽 디스플레이 등 새로운 3차원 디스플레이 방식에 대한 연구가 필요하고 머리의 움직임, 손짓, 몸짓을 이용하여 입력시키는 방법도 많은 개량이 필요하다.

특히 앞으로 VR이 멀리 떨어져 있는 사용자 간의 상호접속에 활용되기 위하여는 초고속 전송속도를 가진 통신망이 필요하다. 여기서 간과

해서는 안될 것은 소프트웨어 개발에 대한 중요성 인식과 대규모 투자의 필요성이다. 즉, 인공현실감 시스템이 제대로 정착하기 위하여는 사용자의 요구를 만족시키는 많은 소프트웨어의 개발이 필요하다.

이러한 난관에도 불구하고 VR 산업이 가능하다고 보는 것은 사람들의 성향이 현재 것에 만족하지 않고 좀 더 새로운 것, 좀 더 현실적이고 모험적인 것 등을 좋아하기 때문이다. 즉 현재의 매체인 책이라던가, 영화, TV 등이 2차원적인 것에 반해 VR은 3차원적이며, 현재는 한정된 감각만을 사용하나 VR에서는 우리의 5관중 시각, 청각, 촉각이 동원되고 앞으로는 후각까지도 포함될 가능성이 있는 것이며 무엇보다도 가상현실 세계에서 자기가 체험하는 것같이 느낄 수 있기 때문에 커다란 인상을 가지고 오래도록 기억하게 된다.

VR의 응용이 현재의 워드프로세서나 스프레드시트 사용과 같이 보편화 되는 날 우리의 사회는 많이 달라질 것이다. 우리 주위의 사물을 보고 느끼는 현실 감각이 바뀌어 우리의 상상의 세계로 된 인공현실이 하나의 기정사실화될 것이며, 예술가나 연예인들에게는 VR이 그들의 예술을 전달하는 매체가 될 것이다. 또 한 먼 거리에 떨어져 있는 사람이 VR을 통해 서로 같은 가상공간에서 만나게 될 때 구태여 시간과 비용을 들여 여행할 필요가 없게 되고, 한 기업에 있어 사원의 훈련, 시장 예측, 주식동향 분석, 공장의 문제점 분석 등이 보다 쉽게 될 것이다. 마지막으로 부연하고 싶은 것은 VR이 인간성이라던가, 윤리, 도덕에 미칠 영향을 지금부터 연구하는 것이 밝은 미래를 위하여 반드시 필요하다는 것이다.

참 고 문 헌

1. Bajura, M., Fuchs, H. and Ohbuchi, R., "Merging Virtual Objects with the Real World: Seeing Ultrasound Imaging within the Patient", Computer Graphics, 26, 2, pp. 203~210, July, 1992.
2. Deering, M., "High Resolution Virtual Reality", Computer Graphics, 26, 2, pp. 195~202, July,

- 1992.
3. Feiger, W., "The Fraunhofer Demonstration Center for Virtual Reality", International Workshop on VR Technology at KIST, Nov., 1993.
4. Furness III, T., Bricken, W. and Bricken, M., "Virtual Interface Technology (Virtual Reality)". Course C3, SIGGRAPH '91.
5. Holloway, R., Fuchs, H. and Robinett, W., "Virtual-Worlds Research at the University of North Carolina at Chapel Hill as of February 1992", in Visual Computing, T.Kunii ed., pp. 109~128, Springer-Verlag, 1992.
6. Ito, H. and Fujita, T., "Artificial Reality-Simulated World of Hypothetical Life Forms", Fujitsu, 44, 1, pp. 8~14, January, 1993.
7. Jacobson, L., "Virtual Reality: A Status Report", AI Expert, pp. 26~33, August, 1991.
8. Koike, H., "Three-Dimensional Software Visualization: A Framework and Its Applications", in Visual Computing, T. Kunii ed., pp. 151~170, Springer-Verlag, 1992.
9. Krueger, M., "Artificial Reality II", Addison Wesley, 1991.
10. Kunii, T., "Modeling for Virtual Reality", Tutorial C., International Conference on Multimedia Modeling '93, Singapore, 1993.
11. Newquist III, H., "A Computer Generated Suspension of Disbelief", AI Expert, pp. 34~39, August, 1991.
12. Nomura, J., *et.al.*, "Virtual Space Decision Support System and Its Application To Consumer Showrooms", in Visual Computing, T. Kunii ed., pp. 183~196, Springer-Verlag, 1992.
13. Rheingold, H., "Virtual Reality", Summit Books, 1991.
14. Surles, M., "An Algorithm with Linear Complexity For Interactive, Physically-based Modeling of Large Proteins", Computer Graphics, 26, pp. 221~230, July, 1992.
15. Takemura, H. and Kishino, F., "Cooperative Work Environment Using Virtual Workspace", in Visual Computing, T.Kunni ed., pp.171~181 Springer-Verlag, 1992.
16. Thalman, D., "Virtual Reality and Multimedia for Animation", Tutorial A., International Conference on Multimedia Modeling '93., Singapore, 1993.
17. 고희동, "KIST VR Infrastructure and Application", International Workshop on VR Technology at KIST, Nov., 1993.
18. 김동현외, "Virtual Reality 소프트웨어 개발에 관한 연구", 시스템공학연구소, 1993.
19. 박찬모, "가상현실 시스템", 21세기 신기술 시나리오, pp. 117~126, 전자 신문사, 1993.
20. 원광연, "Information Resources on Virtual Reality", VR Group, KAIST, Nov., 1993.
21. 원광연, 남양희, "VR(인공현실감)=AI와 HCI의 만남", 한국정보과학회지, 제 9권 제 5호, pp. 71~76, 1991.

박 찬 모



1958 서울대학교 화학공학과 학사
 1964 University of Maryland 화공학 석사
 1969 University of Maryland 화공학 박사
 1964 ~1969 University of Maryland 전산소 연구원
 1969 ~1972 University of Maryland 전산학과 조교수

1973 ~1976 한국과학기술원 전산학과 부교수
 1976 ~1979 National Biomedical Research Foundation 선임 연구원
 1979 ~1989 Catholic University of America 전산과 교수 및 학과 주임
 1990 ~현재 포항공대 전산학과 교수 및 학과 주임
 1991 ~현재 포항공대 정보산업대학원장
 1993 ~현재 한국정보과학회회장
 관심 분야 : Image Processing, Computer Graphics, Computer Vision, System Simulation
