

□ 특집 □

건설산업의 가상현실 응용

이 중 상[†]

◆ 목 차 ◆

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1. 서 론 | 4. 가상현실을 이용한 모델하우스 지원시스템 |
| 2. 가상현실이란? | 5. 결 론 |
| 3. 국내의 가상현실 응용 현황 | |

1. 서 론

국내의 모든산업은 이제 종래의 양적인 성장의 추구, 노동집약적 구조 등의 양상에서 탈피하여 경쟁력을 강화하고 수익성을 향상하기 위한 기술 혁신을 위해 노력하고 있다. 이에 건설산업분야에서도 1970년대 말부터 보급되기 시작하고, 그 기능 및 응용의 폭이 급신장하고 있는 PC의 활용으로 보다 많은 자료의 정보화가 이루어지고 있다.

건설업은 그 특성상 제조업과 같이 시제품을 만들어 미리 보여줄 수도 없을 뿐아니라 유사한 공사는 있어도 동일한 공사는 없는 일회성으로 사용자에게 주어질 수 있는 시각화된 정보가 많지 않다. 또한 건설생산물의 자체만을 위주로 하던 초기 건설업에 비해 주변환경, 색채, 기능등의 다양한 조합을 평가해야하는 근래의 건설업은 교량, 댐, 주택, 오피스 등의 대단위 조합물을 일반 사용자가 설계도나 CAD자료만을 가지고 평가하고 예측하는데는 한계가 있다.

더욱이 공동주택의 경우 정책적, 경제적 생산 위주의 단조롭고 획일적인 대단위계획에서 발생되고 있는 사용자 개개인의 개체성, 지역성, 역사성의 단절이 하나의 문제점으로 대두되고 있으며 이에따라 사용자의 의사결정을 지원해주는 개념으로 전환이 이루어지고 있다.

여기에 각부문에서 발전되기 시작한 컴퓨터 부분기술이 합쳐 보다 많은 정보, 기능을 갖춘 응용력으로 제공되고 있다. 즉, CAD, CG, Interface, 통신, 부대장비 등의 각각의 기술이 합쳐 이전까지는 공상소설의 내용인 가상현실, 인공지능의 기술이 등장하기 시작한 것이다.

국내에서도 이미 많은 기업, 연구소가 가상현실 기술의 응용에 참여하였으며 많은 결과를 속속 보여주고 있다. 물론 성공적인 결과도 있고 그렇지 못한 결과도 있으나 이는 결과적 측면의 문제가 아닌 이미 갖게된 경험적 지식의 가치가 쉽게 뛰어넘을 수 없는 장벽의 의미로 부상하고 있다는 것이다. 이제 가상현실의 응용은 단순 시각화에서 벗어나 인간과 컴퓨터의 상호작용에 의한 사용자의 의사결정을 지원할 수 있는 시스템으로 확대되고 있

[†] 정회원 : 쌍용건설(주) 연구개발부

2.2 가상현실의 특성

가상현실의 특성은 많은 요소가 있으나 일반적으로 다음의 3가지 정도로 언급하고 있다.

1) 자율성(Autonomy)

가상현실의 공간을 구성하는 Object에는 산, 나무, 책상, 건물 등의 식물과 무생물 그리고 스스로 움직이는 동물이 있다. 자율체란 동물처럼 고유의 속성을 가지고 행동하는 Object를 말하는데, 이런 자율체 모델링은 인공지능(AI)분야에서 많은 연구가 이루어지고 있으나, 건설산업에서의 적용성은 크지 않다.

2) 실시간 대화성(Realtime Interaction)

가상현실의 공간에 있는 물체의 상태를 얼마나 자유롭게 바꿀 수 있는가를 Interaction이라 정의한다. 예를 들면 문을 연다든지, TV를 켜든지, 어떤 물체를 움직여 본다든지 등의 움직임을 빠르게 Feedback할수 있음을 의미하며, 이의 실용성은 거의 모든 가상현실 응용에 중요한 요소로 작용한다.

3) 현장성(Presence)

현장성이란 사용자가 실제현장에 있는 듯한 느낌의 정도로서 인간의 감각적인 수용정도가 중요한 요소이다. 여기에는 Graphics, Audio, Force Feedback등 의 질적 문제가 있다.

2.3 가상현실의 분류

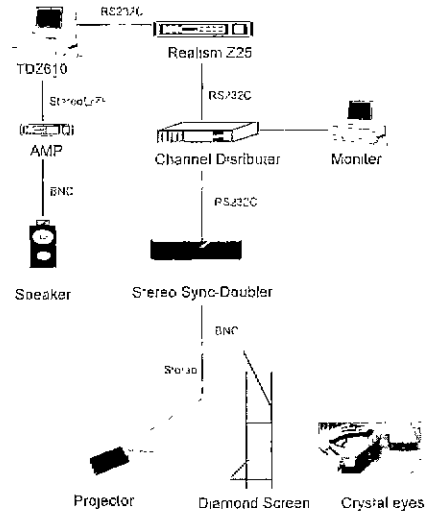
가상현실의 분류는 시스템의 설치/소프트웨어의 운영방식에 따라 여러분류가 있으나 여기서는 시스템 운영에 따른 분류를 서술한다,

1) Full Immersion VR

가상공간의 3차원 환경을 사용자가 HMD 등의 장비를 이용하여 완전히 몰입되어 상호 대화식으로 경험하고 정보를 주고받는 시스템

2) Desktop VR (그림 1)

컴퓨터그래픽 화면이나 Stereo Projector로 투사



(그림 1) Desktop VR 시스템 구성도

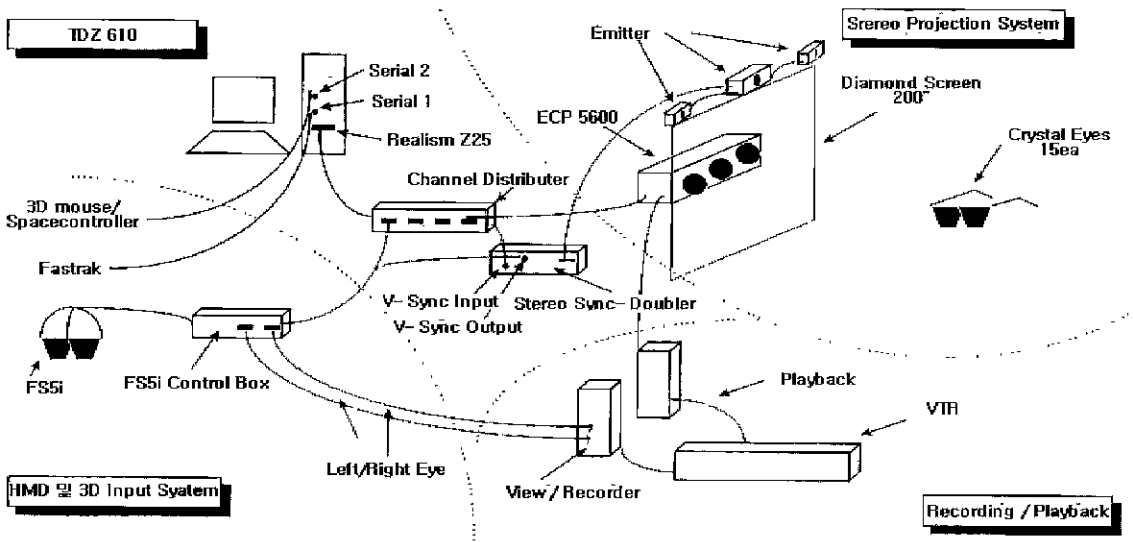
된 Screen위의 영상을 사용자가 보면서 상호작용하는 시스템으로 이때 전자액정안경(Liquid Crystal Eyes Eyewear)을 시각장치로 사용한다. 이는 Presentation에 적합한 VR이다. 건설산업에서 공동주택과 같은 다수의 사용자를 위한 시연방법으로 많이 사용되어지며, 효율성도 높다.

3) Third Person VR

비디오 화면과 카메라를 갖춘장소에 사용자가 들어가 자신의 모습과 가상공간의 물체를 보며 신체를 움직여 운동을 한다든지, 악기를 연주하는 상호작용을 하는 비디오 시스템이다. 주로 오락이나 게임에 사용되어 진다.

4) Quicktime VR

실제의 일정한 장소의 360° 회전사진을 찍어 이를 합성하여 가상공간으로 구성하거나 이미지화된 공간의 Rendering장면을 합성하여 가상공간으로 상호작용하는 기술이다. 고도의 그래픽장비나 보조장비를 필요로하지 않으면서 가상현실을 구현할 수 있으나 실시간 대화성은 이룰수 없다. 그러나 건설산업에서 일반탐색기능의 가상현실을



(그림 2) 가상현실 응용시스템 구성도

구현시 매우 활용성이 높은 기술로서 저비용으로 구현할 수 있는 기능이다.

(그림 2)는 위의 각 시스템의 모든요소를 연결하여 구성된 그림으로 실제 연결 불가능한 요소도 있을 수 있다.

2.4 주변장치

1) 시각장치

시각장치의 종류는 머리에 장착하는 입체 표시장치로서 몰입형 VR장비인 HMD와 HMD의 변형형태로 고화질을 구현하는 BOOM(Binocular Omni Orientation Monitor) 이 있는데 이 장비는 주로 NTSC신호를 입력데이터로 하며, 또한 좌우영상을 교대로 디스플레이하며 동시성을 갖게하여 입체영상을 구현하는 Electronic Shuttering Eyewear가 있는데 이는 다수 사용자의 Presetation에 많이 이용된다.

2) 청각장치

음원이 공간상의 위치변화에 따라 해당음도 위치를 달리하여 실제 발생하는 느낌을 달리할 수 있는 입체음향 구현시스템으로 일반적으로 3D-

Stereo라고 부르며, Beachron등이 있다.

3) 촉각장치

물체를 느끼는 촉감이나 물체를 움직이는 손동작과 같이 정확한 제어가 용이한 특수장갑을 말하며 CyberGlove, DataGlove가 있다.

4) 위치추적장치

3차원 센서의 일종으로 9개의 3차원 센서를 이용 사람의 움직임을 입력, Animation의 Motion 데이터로 이용하는 시스템, Animation의 제작속도 향상 및 사람의 동작과 흡사한 동작을 재현하는 것이 가능하다. Fastrak, Head Tracker등이 있다.

5) 입력장치

일반 컴퓨터에 사용하는 2D Mouse나 Track Ball, Space Ball등이 있다.

가상현실을 위한 주변장치는 매우 빠르게 변화하고 상품으로 출시되므로 도입시점에서 최신자료의 검색이 반드시 이루어져야 한다.

2.5 응용분야

가상현실은 그 동안 오락/게임과 군사방면에

주로 응용되어졌으며, 산업분야에서는 자동차, 비행기의 설계, 제작 등 고가산업과 건축 설계부문에서 사용되어 왔다. 그러나 근래에 와서 선진국에서는 산업분야에 더 많이 활용하려는 연구개발이 활발히 진행되고 있으며, 그 활용분야는 상업, 건축, 교육, 의료, 군사, 오락등으로 매우 다양해 지고 있다.

3. 국내의 가상현실 응용 현황

국내의 가상현실은 90년대 들어 KIST, KAIST, SERI 등을 시작으로 연구되기 시작했으며, 현재는 단순 도입기를 지나 이의 응용에 보다 많은 시간적 투자를 하고 있는 시기이다. 이에따라 기업이나 대학, 연구소 등에서 연구가 활발히 진행되고 있으나, 아직까지는 선진국에 비해 가상현실 구현을 위한 저변인력과 기술이 취약한 상황이다.

국내 가상현실의 응용분야는 상당히 많이 연구되고 있으나 본고의 내용이 건설산업의 가상현실이므로 건설관련분야의 응용을 살펴보면 다음과 같다.

3.1 H사-주방가구회사

- 1992년 초 국내 최초로 가상현실 기법을 이용해 ‘전시공간이 필요없는 전시장(Virtual Show-room)시스템’을 개발
- 고객의 만족도 높은 구매효과를 이루고, 신제품에 대한 고객의 만족도도 쉽게 파악할 수 있게 됨

3.2 S사-기술연구소

- 가전제품 전시를 위한 가상현실 기법을 이용한 ‘전시공간이 필요없는 전시장(Virtual Showroom) 시스템’과 ‘VR Room’ 공유 기술개발 중
- 1차로 연구원 건물의 가상현실 구현 후 지방대리점을 위한 원격지 VR Room의 공유 방법을 연구

▶Full Immersion VR : HMD 와 Glove를 사용하여 개인용의 몰입형 VR의 구현

▶Desktop VR : Monitor와 안경을 이용하거나 Projector와 Screen, 안경을 이용한 Multimedia 및 VR Show형태의 운영

3.3 Y사-종합건설회사

- 90년부터 가상현실 기법을 응용한 ‘전시공간이 필요없는 ModelHouse 시스템’을 개발 중
- Model House를 위한 부지 임대, 벽지 및 가구의 부조화시 재작업 등의 불합리성 및 이중고를 탈피하고자 VR 도입
- VR의 모델하우스 적용, 고객 홍보분야 활용, 수주 역할 분담, 기업 이미지 향상

3.4 K사-종합건설회사 기술연구소

- 고객의 다양한 욕구의 충족과 설계에 대한 신뢰를 바탕으로 완벽한 시공과 A/S에 대한 확신을 주는 주문주택형 영업지원을 위한 KIDS개발

3.5 D사-종합건설회사 기술연구소

- 1994년 VR응용 프로젝트(DAVY) 구상
- 1995년 위 프로젝트의 일환으로 ‘건설분야 CIC 구축 및 가상현실 시스템 개발’ 착수
- * 가상모델하우스 : 가상현실기법을 실무에 적용하여 아파트 모델 하우스를 대체, 전시공간이 필요하지 않은 모델하우스로 실제와 같은 현실감을 부여하며 소비자가 원하는 대로 가구를 배치한다든지 벽의 색을 칠한다든지 자유로운 소비자의 욕구에 부응하는 주문형 주택시스템의 초기 개발
- 1995년 7월 Koex에서 전시회 개최시 VR Model House Room 선보임
- 다수의 Model House에서 적용 및 운영

3.6 D사·종합건설회사

- 황토방 아파트 분양지원시스템 구축
- 가상현실이라기 보다는 Realtime Animation으로 Navigation을 할 수 있는 시스템

현재 국내의 가상현실 응용은 거의 정지되어 있는 상태이다. 이는 지금의 경제여건상 국내 건설업체들이 당장의 이익창출을 기대할 수 없으며, 초기 투자비용으로 많은 비용이 투입 때문이다. 그러나 서론에서도 언급하였듯이 가상현실은 결과적 측면의 문제가 아닌 이미 갖게된 경험적 지식의 가치가 쉽게 뛰어 넘을 수 없는 장벽의 의미로 표현되므로 실제 개발은 개발자들의 소임으로 묶어 놓더라도 응용분야 및 응용방법의 모색은 이루어져야 하리라 생각한다.

위와 같은 가상현실의 국내현황을 보면 모델하우스의 가상현실적용이 가장 많다. 이는 적용에 따른 파급효과가 다른 부문보다 크기 때문일 것이다. 이에 사례회사에서도 우선적으로 사용자의 의사결정을 지원할 수 있는 모델하우스 지원 시스템을 가상현실의 시초개발점으로 선정하였다.

4. 가상현실을 이용한 모델하우스 지원시스템

사례회사(전형적인 국내 대형 일반건설업체로서 건축, 토목, 플랜트 공사를 수행하며 부분적인 설계기능을 갖추고 있음)에서는 기술적 자료의 축적과 비용 등의 균형을 이룰 수 있는 저가의 가상현실 시스템을 구축하여 모델하우스의 분양을 지원할 수 있게 하며, 향후 가변형, 주문형 주택, 신기술·신공법의 Simulation 및 기능교육, 공사관리와 연계, Internet을 통한 원거리 분양 및 홍보 등으로의 발전을 도모할 수 있는 시스템을 구축하고자 가상현실을 도입하려 하였다.

본고에서는 가상현실을 이용한 APT 모델하우

스 지원시스템 구축을 위해 수행한 과정을 중심으로 기술한다.

4.1 하드웨어의 구축

우리는 호환성등을 고려한 시스템(TDZ-610, O/S NT 4.0)을 구축하였다.

상기의 기종을 선택한 이유는 비용, 향후 타 통합시스템과의 연계, 운영의 편리성 등을 고려하여 선정하였으며, NT Workstation으로는 상당히 빠른 수행력을 갖추고 있다

4.2 시연방법

APT 모델하우스에서 사용자에게 가상현실을 보여줄 방법을 결정하여야 한다. 우리가 모색했던 방법은 5가지 정도가 있는데,

- 1) 모니터만의 2~3인용 소규모 지원시스템 (이 경우 공유기를 사용하여 여러 대의 모니터로 보다 많은 사용자를 지원할 수도 있다)
- 2) 1)의 방법에 입체안경과 Emitter를 이용한 가상 입체감을 이용하는 방법 (Desktop VR : 이 경우 여러 대의 모니터를 동시에 연결하는 것은 문제가 있음)
- 3) HMD를 이용한 1인용 몰입형 가상시스템 (비용에 비해 상대적으로 효율성이 낮으며 사용자가 어느정도의 기술을 가지고 있어야 효율성을 높일 수 있다. 그러나 사용자 요구에 따른 실시간 대응이 가능하다)
- 4) Beam Projector에 의한 Multimedia극장 (Real-time navigation 이 가능하며 사용자의 요구에 의한 즉각적 대응이 가능 : 입체안경을 사용)
- 5) VR Recorder/Playback 에 의한 Multimedia극장 (Animation 과 같이 미리 navigation한 화면을 왼쪽과 오른쪽 눈의 두화면을 Video Tape에 녹화하여 현장에서 Play : 입체안경사용) 등이 있다. 위의 방법은 상호간에 서로 결합하여

구축하는 방법도 모색할 수 있을 것이다. 그러나 보유 시스템의 기술적 제약에 의해 결합이 불가능한 경우도 발생할 수 있으므로 시스템과 VR 주변장치간의 신호체계나 상호 호환가능 여부 등을 미리 점검하여야 한다.

이중에서 저가의 시스템에서 가상의 입체감을 이용할 수 있는 2) 방법을 채택하였으며 부분적으로 1)의 방법을 동시에 사용할 계획을 세웠다. 물론 효용성 및 보다 강력한 사용자 지원 측면에서는 향후 5) 방법으로서의 전환을 모색하여야 할 것이다.

4.3 작업흐름환경 결정

모델링 + 질감 + VR을 위한 작업 환경의 결정이다. 여기에는 기존에 사용하고 있는 프로그램이나 사용경험이 있는 프로그램 및 저작도구에 따라 보다 많은 단계를 거칠수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 변환(Convert)의 상호 호환성이 가장 문제가 많은 부분으로서 각 프로그램간 Input/Output 파일을 면밀히 검토해 볼 필요가 있다. 우리는 모델링을 위한 CAD(AutoCAD R14) 시스템을 사용하였으며, 질감(Texture)자료 및 Mapping을 위한 CG S/W(3DS Max)를 사용하였다. 각각의 파일은 별도의 수정없이 바로 가상현실 응용프로그램에서 올릴 수 있으므로 질감자료를 입히지 않은 초기 3D 모델자료(dxf file)를 손쉽게 가상현실 프로그램에 올려 점검해 볼 수 있는 있다는 장점도 활용할 수 있다.

4.4 모델 시나리오 구성

모델의 가상현실 구현방법을 결정하여야 한다. 즉, 대상모델의 부분별 중요도를 결정하는 것이다. 우리는 APT라는 모델의 구현을 위해 외관 View와 각 평행별 View (4개 평행)의 두 가지로 구분하였으며, 금번 APT의 주요부분은 조정부분

이므로 모델 자료의 전체 양적 배분을 조경에 보다 많이 배분하였다.

위의 4가지 결정사항은 가상현실을 구현하려는 회사나, 개인의 능력 및 비용, 손에 익은 OS 및 응용 프로그램에 의한 무수히 많은 변수로 변화될 수 있으므로 각자의 상황에 따른 전체 시스템의 구상도를 그려보는 것이 우선적으로 이루어져야 할 것이다.

<표 3> 파일변환 및 사용프로그램

	프로그램	File 형식	변환 File	스케일	비 고
모델링	Auto CAD R14	.dwg	dxf		모델자료의 양에 따라 스케일 조정
색채 및 질감	3DS MAX, PhotoShop	.max	.bmf .vdi	1 : 1	
VR 프로그램	dVISE	.3ds tga		1 : 0.00001	

(그림 1)과 (그림 2)의 시스템 구상도는 초기 가상현실 도입 시기에 구상했던 도면으로 이는 후에 시스템 간의 신호의 흐름, H/W의 출력 가능 신호등을 여러차례에 걸쳐 검증한 결과 아주 많은 부분을 수정해야 했으며, 어떤 경우 우리가 도입하려던 방법을 수행할 수 없는 경우도 발생하였다. 이런 중대한 시행착오를 없애기 위해서는 가상현실을 도입하기전에 도입예상 시스템, 프로그램 간의 신호체계, OpenGL의 사용여부, 가상현실 주변장치의 사용여부, VRML의 도입, 다중 Platform의 사용등에 따른 신호의 흐름을 각 부분 전문가와 함께 검증해 나가야 한다. 기존의 가상현실 시스템이 SGI에 기반을 두고 있는데 반해 우리는 NT 기반의 가상현실 시스템으로 목표를

정하였다. 지금 국내 도입되는 가상현실 프로그램들이 NT 기반의 프로그램을 빠르게 발표하고 있으며, 계속해서 SGI에 상용하는 프로그램으로 발전해 가고 있으므로 조만간에 완벽한 시스템 기반을 갖출 수 있지 않을까 생각한다.

4.5 모델링

일반건설회사에서 모델링을 하는 방법은 아주 많은 어려움과 자료의 부족이 난관으로 작용하는 경우가 많다. 그중 하나는 설계도면의 3D 작업으로 APT의 특성상 내부에 관한 자료는 비교적 많으나 외관 및 전체 대지에 관한 자료는 3D 모델링을 하기에는 결정되어지지 않은 부분이 많다.

그러나 이를 외주에 의해 수행한다는 것도 비효율적인 측면과 결정사항에 대한 Feedback등에서 그리 수월하지는 않은 방법이다.

모델링에서 먼저 결정되어야 할 부분은 시연하고자 하는 모델에서 부분별 중요도를 점검하고 구분하는 것이다. 무작정 전체 도면을 바탕으로 모델링을 하다보면 자료의 양 뿐만 아니라 쓸데 없는 부분의 복잡한 모델링 때문에 많은 시간을 낭비할 수도 있기 때문이다.

금번 모델링에서는 4가지 평형의 실내와 전체를 조망할 수 있는 외관 (대지 + 14개동 +부속시설) 및 조정부분으로 구분하여 모델링 하였다.

우리가 사용한 가상현실 프로그램인 dVISE는 Zone 이라는 그룹을 단위로 Boundary를 On/Off시킬 수 있다. 이런 Zone 개념을 운영하기 위해 모델링시 필요자료를 3D의 모델자료와 해당 Zone 그리고 Boundary 파일로 구성한다.

즉, A Zone이 주 침실일 경우 바닥, 천정, 벽, 전등, 침대, 화장대등은 3D 모델링을 하고 이를 A Zone이라는 Label로 묶는다. 이런 Zone과 Zone을 연결하는 Door도 같은 개념으로 구성되어지며, 여기에 해당 Zone의 영역을 바닥만 모델링한 후

이를 Boundary 파일로 지정하면 된다.

또한 3D 모델링 작업을 할 때는 총 면의 개수에 신경을 기울여야 한다. 이는 최종적으로 가상현실 프로그램에서 운영할 때 시스템의 실행속도에 영향을 미치므로, 너무 자세한 모델자료를 생성하였을 경우 가상현실 Navigation시 화면과 화면사이의 끊김현상이 발생할 수 있으며, 또한 아예 View영역내에 들어오지 않거나, 들어오더라도 움직임을 수행할 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 부득이 한 경우를 제외하고는 모든면의 Backface를 Off시키는 방법을 선택하고, 가급적 꼭면작업을 피해야 한다. 이는 Z Buffer와 상당한 연관성을 갖는다. 어떤 모델링이든 3D 작업을 할 때는 각 면의 Normal에 대해 주의해서 작업을 수행해야 한다.

가구, 등, 싱크대, 가전제품 등은 많은 시간을 필요로 하므로 가상현실 적용을 위한 사전작업으로 많이 사용되어지는 모델자료를 Library로 구축해 놓으면 그만큼 시간을 절약할 수 있다.

4.6 질감(Texture) 작업

질감자료의 생성은 3DS MAX로 질감 및 Mapping작업을 수행하였다.

dVISE에서 수용 가능한 질감자료는 <표 4>와 같다.

<표 4> 질감자료 형식

확장자	
.int	SGI intensity format
.inta	SGI intensity format with alpha
.rgb	SGI 24-bit color
.rgba	SGI 24-bit color with alpha
.tga	Targa Truevision File 24-bit RGB, 8-bit alpha 24-bit RGB 8-bit luminance
.vtx	Division multi-format

질감자료의 변환에는 `Img2vtx`를 사용하며 여기에 사용가능한 Input/Output 파일은

```
Input  - .bmp .gif .tiff
Output - .bmp .int .inta .rgb
        .rgba .iga .vtx
```

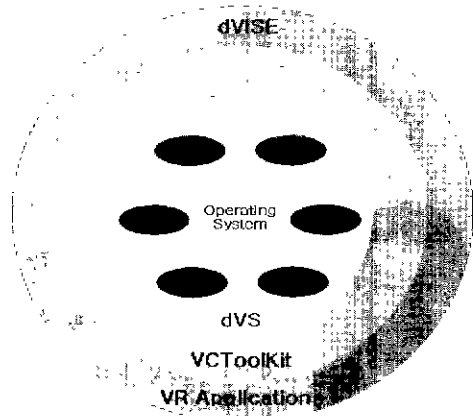
등이 있다.

기본적으로 `dVISE`는 `3DS MAX`에서 지원하는 `Bump`, `Opacity Mapping` 등을 사용하지 못하나, 어 느정보의 질감표현은 가능하다.

건축물의 질감자료는 변화의 기간이 짧고 종류가 많은 관계로 모든 자료를 `Lib`로 구축한다는 것은 거의 불가능하며 시대에 따라 색생 및 패턴의 선호 도도 바뀌어 상황에 적합한 자료를 수시로 `Update` 하여야 한다. 그러나 기본적인 자료는 모델자료와 같이 사전에 자료화하여 구축해 놓아야 한다.

4.7 가상현실 프로그램

`dVISE`는 사용자 `GUI`가 잘 되어 있어서 이것만 을 사용할 경우 `C언어`와 같은 프로그래밍 작업은 거의 없다.



(그림 3) `dVISE` Software Layers

우리가 사용한 `VR 소프트웨어(dVISE)`의 계층 은 다음과 같다.

`dVISE`의 디렉토리 구조를 살펴 보면

- `audio`, `bin`, `boundary`, `demons`, `drivers`, `etc`, `geometry`, `gifts`, `html`, `include`, `install`, `lib`, `material`, `system`, `texture`, `vdifiles` 로 구분되어 지며, 이중 모델데이터를 변환 할 경우 기본적으로 생성되는 디렉토리가 `geometry`, `material`, `texture`, `vdifiles`이다. 여기에 가상현 실을 운용하기 위해 `audio`, `boundary`를 추가 하면 거의 모든 생성화일을 관리할 수 있다.

모델링된 자료를 `3DS MAX`에서 질감자료를 입 혀 `.3ds` 파일을 생성하면 이제 가상현실 작업을 할 준비가 완료된 것이다. 이제 생성된 화일을 가 상현실용으로 변환한다.

- `geometry`에는 `*.bgf` 가 생성된다. 여기에는 각 `Object`의 도형자료가 포함된다.
- `material`에는 각각의 `bgf` 파일이름의 `.bmf` 파 일이 생성되며 여기에는 각 `bgf`의 도형에 입 힌 색, 질감, 효과 자료가 저장된다.
- `texture`에는 `.rgb` `.rgba` `.int` `.inta` `.iga` `.vtx`화일등 이 위치하며 이런 파일은 자동으로 위치되는 것이 아니라 모델화일에 사용된 모든 `mapping`자료 파일을 사용자가 복사해 놓아야 한다.
- `vdifiles`에는 가상현실을 운용할 주파일이 위 치하며 `.3ds` 1개를 변환할 경우 1개의 `.vdi` 파일이 생성된다. 이 파일은 `ascii`화일 이므로 사용자가 쉽게 볼수 있고 수정할 수 있다.

이렇게 기본적인 변환만으로도 가상현실을 운 용할 수 있으나 `Object`의 `action`이나 다른 효과는 아직 적용되지 않았으므로 기본적인 `navigation`만 이 가능하다. 여기에 사용자 프로그램에 의한 `Action`, `Sound` 등을 추가하여 완벽한 지원시스템 을 구축하였다.

사례회사에서 구축한 것은 시스템의 개발이 아 닌 가상현실 응용의 프로세스를 정의한 것이다. 이는 추후 `GUI`를 이용한 사용자 인터페이스를

구축하는 기본이 될 것이다.

5. 결 론

이상에서와 같이 본고는 가상현실의 개념과 이를 바탕으로 사례회사의 모델하우스 지원시스템의 구축을 결과로 한다. 이는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

- 1) 가상현실의 응용은 초기에 구축된 설계자료를 이용하여 최종단계의 자료까지 연속성 있는 자료의 흐름방안을 구축할 수 있다.
- 2) 사용자의 의사결정을 지원하기 위한 다양한 대안제시가 가능하다.
- 3) 가상현실 시스템의 구현은 건설 수요자의 시각적 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- 4) 자료의 연속성에 따른 시간의 단축과 정확한 설계자료의 구현이 이루어 질 수 있다.

건설분야에서 가상현실의 개발이 보다 다각도로 광범위하게 확산되기 위해서는 가장 근본적인 설계단계의 3D CAD화가 중요한 문제이다. 기존과 같이 설계에서 생성된 Graphic정보, NonGraphic, DB 자료등이 유지보수단계까지 연속적으로 이어지지 못할 경우 자료의 중복 입력등으로 인한 손실이 많다. 이런 정보의 연속성을 위한 표준체계의 구축이 선결되어야 하겠다.

건설산업에서의 가상현실 응용력은 상당히 높다. 그러나 건설업의 특성상 노동집약적 산업인 점과 국내 건설정보기술 인식의 부족으로 가상현실에 대한 응용 모색을 시도하지 않고 있다. 이를 개선하기 위해서는 첫 번째 건설업 정보기술의 상품화, 두 번째 정보DB의 구축, 세 번째 보유기술

응용 방안의 모색등을 먼저 생각하고 연구되어야 한다.

위의 연구는 앞으로 가변형 공간, 건설 시공기술의 교육, 모델하우스, 주문형 주택, 수주를 위한 프리젠테이션 및 가상현실 응용자료의 DB구축 등에 많은 자료의 축척과 가상현실 적용을 위한 연구 및 시도가 이루어져야 하리라 생각된다.

참고문헌

- [1] 고일두, “건축교육 및 실무에서의 컴퓨터 활용과 전망”, 대한건축학회지, 1995
- [2] 고일두의 3인, “가상현실 기법을 이용한 주문형 주택시스템 개발에 관한 연구”, 대한건축학회논문집, 1996
- [3] 김동현의 5인, 버추얼리얼리티(Virtual Reality) 응용 소프트웨어 개발에 관한 연구, 한국과학기술원, 1993
- [4] 최윤기의 4인, 공동주택의 공정관리를 위한 CAD기반 시뮬레이션 시스템 개발, 대림기술연구발표집, 1996

이 종 상



- 1992년 서울산업대학교 건축공학과(학사)
- 1994년 서울산업대학교 건축공학과(석사)
- 1995-현재 쌍용건설(주) 연구개발부

관심분야 : CAD, Multimedia, Animation, VR, VRML, IDEF, Process Modeling & Design,