

## 최첨단 가상현실 시스템 SeeMore

조 세 연 sepsalm@hpcnet.ne.kr

KISTI 슈퍼컴퓨팅센터 슈퍼컴퓨팅응용실

I. 개요

II. SeeMore

III. 맺으며



한국과학기술정보연구원 (KISTI) 슈퍼컴퓨팅센터의 SeeMore는 국내에서 처음으로 구현된 시스템으로 지난 해 4월에 설치되었으며, 복잡하고 방대한 계산결과를 가상현실 공간상에서 시각화하여, 효과적인 해석을 가능하게 하는 과학적 가시화 시스템이라고 할 수 있다. SeeMore에서 활용될 수 있는 적용 분야는 가상현실, 과학적 데이터의 시각화, 복잡한 데이터의 분석, 기상도 달력, 일지화학, 생물정보학, 물리적 현상의 모델링에 이르기까지 무궁무진하다.

### I. 개요

가상현실(Virtual Reality)이란 컴퓨터와 컴퓨터로 조절된 입출력장치를 이용하여 마치 현실과 같이 창조된 인위적 공간에서 인체의 오감을 느끼며 그 세계에 몰입됨으로써 마치 현실세계에 있는 것과 같이 느낄 수 있고 또한 시간적, 공간적 제약에 의해 할 수 없던 부분까지도 경험할 수 있는 최첨단적 수단을 일컫는다.

가상현실은 사용자가 직접 인공적으로 만들어진 세계에 들어가 체험을 할 수 있도록 만들어져 있으며, 그 안에 구성된 모든 물체들은 상호 작용이 가능하도록 이루어져 있다. 이미 제작자가 만들어 놓은 환경 속에서 제작자의 의도대로만 접촉할 수밖에 없는 환경과는 차원이 다른 가상현실에서는 제작자의 의도보다는 사용자의 의도대로 모든 움직임이나 행동을 제어할 수 있다는 것이 특징이라 하겠다.

즉, 사용자가 실제환경과 유사하게 만들어진 컴퓨터 모델 속에 들어가 인체의 오감(시각, 청각, 촉각, 후각, 미각)과 같은 감각들을 이용하여 그 속에서 경

의런 세계를 경험하고 상호 교환적으로 정보를 주고 받을 수 있는 것이다. 실제로는 없는 물체이지만 이를 감지하고, 이들의 정보를 접하거나 변형시킬 수도 있는 등 모든 상황을 사용자 자신의 의도대로 이끌어 갈 수 있다.

건축가들은 가상의 공간에서 미리 건물을 디자인하고, 사용자들은 이 안에서 직접 원하는 대로 인터페이스를 할 수 있으며, 의사들은 복잡한 수술을 미리 계획하고, 의학도들은 가상모의수술로 훈련을 할 수도 있다. 이것은 운전/비행연습에서부터, 과학, 가상 박물관이나 유적지, 게임이나 방송과 같은 엔터테인먼트에 이르기까지 그 활용분야가 매우 유동적이며 무궁무진하게 응용할 수 있다는 장점을 지니고 있다.

KISTI(한국과학기술정보연구원) 슈퍼컴퓨팅센터에서는 가상현실을 과학적 가시화(Scientific Visualization)에 적용하여 이용하기 위해 육면체의 방(room) 형태로 이루어진 SeeMore를 도입하여 운영하고 있으며, 본고에서는 이 시스템의 소개와 더불어 응용분야에 대해 설명하고자 한다.

## II. SeeMore

### 1. 시스템 개요

슈퍼컴퓨터를 이용하여 계산한 결과는 그 양이 매우 방대할 뿐만 아니라 사람이 이해하기 어려운 수치로 구성되어 일반인들은 물론 관련 전문가들조차도 쉽게 이해하기 어렵다. 그렇기 때문에 그 결과를 가시화하여 해석할 수 있는 시스템이 필요한데, 기존의 과학적 가시화 장비는 작은 용량의 데이터 가시화만 가능하고 가시화 성능도 낮아 효과적이지 못하므로, 새로운 대용량 슈퍼컴퓨팅 결과를 보다 효과적으로 해석할 수 있는 데이터의 가시화가 필요하게 되었으며, 이에 본원에서는 최첨단 가상현실 시스템인 SeeMore를 설치·운영하게 되었다.

일반적으로 이러한 몰입형 가상 장비를 CAVE(Cave Automatic Virtual Environment)라 일컫는데 이것은 UIC(Univ. of Illinois at Chicago)의 EVL(Electronic Visualization Lab.)에서 개발한 부영 형식의 몰입형 가상현실 장치를 뜻하며, 본원에서는 시스템명을 "SeeMore"라 명명하였다.

이것은 영어의 See와 More의 합성어로서 계산결과를 보다 자세히 관찰할 수 있다는 의미와 이를 통하여 계산결과로부터 보다 더 많은 것을 이해할 수 있다는 의미를 함축하고 있다.

한국과학기술정보연구원(KISTI) 슈퍼컴퓨팅센터의 SeeMore는 국내에서 처음으로 구현된 시스템으로 지난해 4월에 설치되었으며, 복잡하고 방대한 계산결과를 가상현실 공간 상에서 시각화하여, 효과적인 해석을 가능하게 하는 과학적 가시화 시스템이라고 할 수 있다.

SeeMore에서 활용될 수 있는 적용 분야는 가상현실, 과학적 데이터의 시각화, 복잡한 데이터의 분석, 기상모델링, 양자화학, 생물정보학, 물리적 현상의 모델링에 이르기까지 무궁무진하다.

### 2. 시스템 구성

시스템의 구성은 크게 컴퓨팅 시스템과 디스플레이 시스템으로 나눌 수 있으며, 상세 내역은 다음과 같다.

#### 1) 컴퓨팅 시스템

컴퓨팅 시스템은 미국 SGI사의 SGI Onyx3400 InfiniteReality3 모델로써 6천5백만 폴라곤/초의 처리능력, 22억4천만 픽셀/초의 처리능력, 800MB 프레임버퍼, 1280MB 텍스처 메모리의 그래픽 성능을 지닌다. 이 시스템은 국내 현존하는 디스플레이 서버 중 최고의 성능을 갖고 있다.



〈그림 1〉 컴퓨팅 시스템 SGI Onyx3400 InfiniteReality3

〈표 1〉 컴퓨팅 시스템의 사양

구분	내용
CPU	MIPS R12000 400MHz * 20 (16GFlops)
Memory	6GB
Internal Disk	54GB
RAID	432GB
Network	10/100Mbps Ethernet, Gigabit Ethernet * 2, ATM
Graphics Pipelines	5 InfiniteReality3 Graphics Pipelines

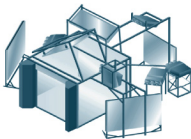
#### 2) 디스플레이 시스템

디스플레이 시스템은 다음의 〈그림 2〉 및 〈그림 3〉과 같이 측면 3.0m 2.8m 크기의 스크린 3면과 3.0m

3.0m의 바닥면, 그리고 다른 변의 1/4 정도의 크기를 갖는 천정면이 방 형태(Room Type)로 구성되어 있다.

이것은 영국 Trimension사의 ReaCTor라는 제품으로 스크린의 재질은 아크릴 슬리드로 되어 있으며, 부사방식은 <그림 2>에 보이는 바와 같이 정면 및 좌우면, 천정면은 후방에서, 바닥면만이 전방 부사하며 굴절률이 없도록 특수제작된 거울을 반사하여 부사하도록 되어 있는데 이는 프로젝터와 스크린사이의 거리를 좁히기 위해서이다.

각 스크린에는 프로젝터 1대와 스테레오 신호를 발생시키는 에미터 2대씩으로 구성되어 있는데, 프로젝



<그림 2> 디스플레이 시스템의 전체 구성도



<그림 3> 디스플레이 시스템의 정면 사진

터는 9"CRT 프로젝터 (1208s는 8")로써 SEOS PRODAS 1209s 4대, 1208s 1대이며, 이것의 최대 해상도는 2,500 2,000으로 고휘도 고해상도의 성능을 가진다. 에미터의 크기는 7.62cm 11.43cm 2.54cm로 High mode에서는 548.64cm로, Low mode에서는 457.20cm범위로 작동하는 Stereographics SGI용 long-range 에미터이다.



<그림 4> CRT 프로젝터



<그림 5> 에미터

입체안경은 스테레오 서터링 방식으로 왼쪽과 오른쪽에 조당 수신회를 번갈아 서터링하며, 에미터에서 발생하는 스테레오 신호를 받아 스크린의 모든 이미지를 입체적으로 보이도록 한다. 이것은 Stereographics사의 Crystaleyes이며, 무선으로 작동한다.



<그림 6> 입체안경



<그림 7> 헤드마운트 Tracker



<그림 8> Tracked wand



<그림 9> 3차원 위치피드 컨트롤 장치

이 입체안경 위에 다음의 헤드마운트 입력 장치인 IS-900 CrystalEyes Tracker를 올려 연결하고, 3차원 입력 장치인 InterSense IS-900 Tracked wand를 쓴

에 쥐고 wand의 조이스틱과 4개의 프로그래밍 가능한 버튼으로 조작하면, 3차원 위치좌표 검출 장치가 이것의 위치좌표를 실시간으로 감지하여 그것의 위치값에 따라 모든 이미지를 실제와 같이 변화시켜 주며, 인터랙티브(interactive)한 환경을 제공하여, 마치 현실에서와 같은 느낌을 자아내게 하는 것이다.

3차원 위치좌표 검출 장치인 InterSense IS-900은 자이로와 초음파를 조합한 하이브리드 방식으로 6자유도 위치 및 방향 보충이 가능하고, 그 유효속정범위는 300cm 300cm 300cm이며, 가상현실의 몰입감 증대에 커다란 역할을 한다.

### 3) 소프트웨어

SeeMore의 운영체제는 IRIX 6.5.11이며, 소프트웨어는 CAVELib, Open Inventor, OpenGL Optimizer, OpenGL Volumizer, OpenGL Performer, ImageVision Library, Multigen Creator 등이 있다.

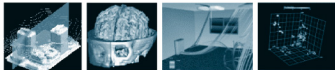
SeeMore는 서투에 밝힌 바와 같이 슈퍼컴퓨터 사용자들의 과학적 가치화를 위해 설치된 시스템으로 COVISE, AVS/Express MPE, MultiGen Creator, EnSight 등의 가치화 소프트웨어가 설치되어 있어 슈퍼컴퓨터를 이용하는 계산과학분야의 방대한 데이터양을 실시간으로 가치화함으로써 계산결과를 보다 쉽게 이해할 수 있다.

COVISE는 독일 스푸트가르트 슈퍼컴퓨팅센터에서 개발한 유체 및 구조해석 소프트웨어로써 CAD data 뿐 아니라, 인체 해부 데이터 및 수치해석 결과를 가상현실 환경하에서 구현함으로써 비전문가도 결과에 대한 물리적인 현상을 쉽게 이해하여, 제품 설계 기간 단축 및 설계 개

선 등을 위해 개발된 툴이다. 이것의 VR(Virtual Reality) 기술은 인테리어 디자인, 외공학, 생명과학 및 기계공학 관련 분야에서 활용할 수 있도록 개발되었으며, 특히 기계공학 관련분야의 경우 컴퓨터자진 공학(CAE)을 통한 해석 결과를 이용하여 3차원 공간상에서 가상현실을 직접 관찰함으로써 중요한 설계변수 또는 성능인자를 찾아낼 수 있는 능동적인 기술이며, 2차원 데이터를 3차원 영상으로 보여 줌으로써 전문가 및 비전문가도 쉽게 그 물리적 현상을 이해할 수 있고, 또한 일반적인 후처리(Postprocessor)인 경우 이미 만들어진 결과만 보여 주지만 VR 기술이 적용할 경우 누구라도 여러 사람의 의견을 현장에서 즉시 수렴하여 보여 줄 수 있습니다. 아울러 자신의 책상에서 타 지역에 있는 설계자와 시뮬레이션 결과 데이터를 동시에 보면서 토론할 수 있는 가상협업기능(Collaborative work)을 제공하는데, 이러한 소프트웨어를 이용하면 실제 원거리의 연구자들이 CAVE의 가상공간에서 그 데이터를 실물 크기 및 자유자재로 조작하며, 그 외형 뿐만 아니라 내부의 모든 것까지도 관찰하며 실시간으로 디자인하여 그 시뮬작업을 최소화 할 수 있기 때문에 우수한 세계 자동차 회사들이 효율적으로 활용하고 있다고 하며, Computational Steering에도 매우 유용한 것으로 알려져 있다.

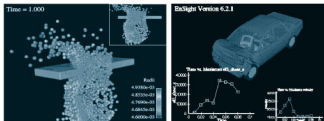


〈그림 10〉 COVISE를 이용하여 설계 및 분석하는 모습들



(그림 11) AVS/Express MPE를 이용한 가시화 자료

AVS/Express MPE는 미국 AVS 사(Advanced Visual System Inc.)에서 개발한 데이터 가시화 프로그램으로써, CAVE 버전은 영국의 맨체스터 슈퍼컴퓨팅 센터에서 개발했다. 수치해석, 시뮬레이션, 통계, 각종 실험 등으로서 산출된 데이터(Data)나 신호(Signal), 원격탐사 또는 의료 분야에서 얻은 Image 등 여러가지 과학적으로 얻어진 Data를 읽어들이어 2D 및 3D 형태로 가시화 할 수 있는 일종의 Post-Processor이다. 이것 역시 3차원 구조의 색상, 애니메이션을 동시에 표현하는 등 다차원의 데이터를 가시화하여 데이터가 가지고 있는 정보를 쉽게, 빠르게, 분석할 수 있도록 도와준다.



(그림 12) EnSight를 이용한 가시화 자료



(그림 13) 그 밖의 데모 프로그램들

EnSight는 후처리작업을 위한 전용모드로 개발된 포스트-프로세서(Postprocessor)로써, 세계적으로 넓

리 사용되고 있는 유체 (CFD), 연소 (Combustion), 구조(FEA) 및 충돌 (Crash) 해석 프로그램들을 망리한 통합된 후처리 기

능을 제공하며, 기존의 후처리기에서는 도저히 처리할 수 없었던 문제들까지도 정교하게 시각화 하여줌으로서 엔지니어로 하여금 자신의 해석 모델에 대한 판단 결과의 정확도를 한층 더 높여준다.

특히 탁월한 3차원 애니메이션 기능과 대용량 데이터의 처리능력은 최고의 효율성 및 생산성을 제공하고 있다.

이것 이외에도 SeeMore는 Vis5D의 CAVE 버전으로 기상 분야 가시화한 CAVE5D, 지형탐사를 위한 vGeo, 인체영상데이터를 가시화한 Coanim과 3dive 등 다양한 데모 프로그램을 보유하고 있어 SeeMore 부어시 CAVE System을 처음 이용하는 사람들에 게도 쉽게 그 이해를 돕는데 효과적으로 이용하고 있다.

### 3. 시스템의 활용도

위에서도 언급되었던 바와 같이 본 시스템의 활용 분야는 매우 다양하다. 우선 과학적 가상 환경(Scientific Virtual Environment)를 제공함으로써 수치 조정(Computational Steering)

및 확장성 있는 데이터의 분석 처리(Scalable Data Analysis), 고 대역의 시각화(High Bandwidth

Visualization)를 유도할 수 있으며, 기후 모델링(Climat Modeling), 해양 모델링(Ocean Modeling), 전산유체역학(Computational Fluid Dynamics), 구조해석(Structural Analysis), 분자모델링(Molecular Modeling), 의료영상(Medical Image Processing)등 폭넓은 분야에 있어 응용할 수 있으며, 이와 같은 분야에 몰입형 가상현실을 이용하면 효과의 극대화를 추구할 수 있다.

### III. 맺으며

디지털 문명이라는 단어는 이제 생활 속에 깊이 잠겨진 매우 친숙한 단어가 되었고, 사이버 공간이라는 세계 또한 더 이상 다른 사람의 이야기가 아닌 나의 이야기가 된 것은 이미 오래 전 일이다. 가상현실이라는 단어 또한 그 어원은 일반 소설에서도 찾아볼 수 있으나, 아직 실제로 경험한 사람은 드물다. 그리고 이것의 활용할 수 있는 분야가 단순히 게임, 엔터테인먼트에서부터 시작하여 자동차나 항공기 등의 조종 시뮬레이션, 문화계 복원 등에 이용하는 경우도 적지 않다. 본 고에서는 이러한 분야들 중, 최근 선진국에서부터 관심의 축이 되어온 과학적 가시화 분야를 위해 설치한 몰입형 가상현실 장비인 SeeMore에 대하여 짧게나마 소개하여 보았다.

특히, 슈퍼컴퓨터를 이용하여 많은 양의 데이터를 처리하고 그 결과를 가시화하여 효과적으로 해석하는 데에는 SeeMore와 같은 가상현실 장비가 그 효율을 극대화시켜 준다는 것은 자명한 사실이다. 새로운 수치모델을 개발한다거나 새로운 현상규명을 위해 수치실험을 하는 연구자의 입장에서 볼 때에도 데이터를 수치로 입력하는 것이 아니라, Wand와 같은 장비로 Graphical 하게 입력하여 실시간으로 계산을 하고 그 결과를 바로 가시화하여 볼 수 있다면 연구수행에 필요한 시간을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 원거리 협업기능을 이용하여 시간적, 공간적 제약에서 벗어난 세계 수준의 첨단 환경에서 연구함으로써 과학기술분야에서의 국가 경쟁력을 높여갈 수 있을 것이다.

가상현실이라는 분야는 영화에서나 모든 최첨단이라고 소개하는 TV 프로그램에서 들어는 보았지만, 현재로서는 일반인들에게 친숙하게 다가서지 못할 만큼 범용화되지 않은 기술이다. 이것은 장비가 매우 고가이고, 그 기술이 아직 대중화되지 않았기 때문이다. 멀지 않은 미래에는 우리 생활 깊숙이 자리잡아 디지털 문명의 한 단계 앞서 커다란 획을 그을 것임에 틀림없다. 이것을 이용한 과학적 가시화 분야 역시 대부분의 학교 및 연구기관, 그리고 나아가 일반 대중에게까지도 기술의 새로운 대안으로 자리매김하게 될 것이다.

