

몰입형 가상현실시스템을 위한 문화컨텐츠 복원과정과 CAVE 활용방안에 관한 연구

A Study about a Restoration Process of Culture Contents and
the Practical Use Way of CAVE System

김태열, 유석호, 허영주*
공주대학교 게임디자인혁신센터,
한국과학기술정보연구원*

Kim Tae-Yul, Ryu Seuc-Ho, Hur Young-Ju*
Gsme Design Innovation Center of
Kongju Natiaol Univ ,KISTI*

요약

청계천 복원 공사가 시작되고 청계고가 사라지고 예전의 청계천 모습을 사람들은 기대하고 있다. 우리나라 뿐만아니라 세계의 여러 나라는 지금 자국의 빛난 옛 문화에 대한 복원사업을 계속해서 추진하고 있다. 이만큼 문화컨텐츠분야는 자국의 역사의 재확립이라는 면에서 중요시되고 있는 것이다. 문화컨텐츠 복원은 다양한 방법으로 이루어지고 있는데 이 논문에서는 몰입형 가상현실 시스템을 이용하여 고증을 거친 문화 컨텐츠의 복원 과정을 다루고자 한다. 가상현실 시스템에서의 복원과 실제의 복원 과정의 차이점을 알아보고 이러한 문화 컨텐츠 복원이 VR측면에서 어떠한 가치를 가지고 있는가 또한 알아본다. 그리고 이러한 몰입형 가상현실 시스템을 가지고 문화컨텐츠의 복원뿐만 아니라 다른 문화컨텐츠 분야에의 활용방안을 이 논문을 통하여 제시한다.

I. 서론

1. 연구배경 및 방법

현 시점에서 컴퓨터의 활용분야는 이제 대형 공장이나 산업체를 벗어나 일반 가정집 아니 1인IPC를 보유하고 있는 것이 현실이 되었다. 산업 분야에서 VR 기술은 게임, 군사, 교육, 의료등의 고부가가치산업 등의 실제적인 활용이 늘어가고 있다. 또한 세계의 여러 나라들은 자기의 문화유산의 복원을 중유한 산업으로 육성하고 있다. 이러한 시점에서 문화Content의 복원에 첨단인 VR 기술을 이용하는 여러 가지 연구가 진행되고 있는 상황이다. 이러한 하나의 예시로써 컨텐츠 분야에서 어떻게 VR 기술을 이용할 것인지를 알아보기 위하여 하나의 예시로써 VR 기술을 이용한 문화재 복원 과정을 소개하고자 한다. 이어서 소개된 VR 기술을 활용하기 위한 방안을 도출하려한다. VR 기술

활용 방안을 도출하기 위한 과정으로써 VR 시스템의 전반적인 내용을 앞에서 서술하려 한다.

II. VR 시스템의 전반적인 이해

1. 컨텐츠(Content)

컨텐츠는 본래 문서·연설 등의 내용이나 목차·요지를 뜻하는 말이었다. 그러다 정보통신 기술이 빠르게 발달하면 각종 유무선 통신망을 통해 제공되는 디지털 정보나 그러한 내용물을 총칭하는 용어로 널리 사용되고 있다. 컨텐츠는 크게 디지털 컨텐츠와 멀티미디어 컨텐츠로 구분한다. 디지털 콘텐츠는 일련의 과정을 모두 네트워크와 PC를 통해 이루어지기 때문에 기존의 통신판매 범위를 훨씬 뛰어넘어 전자상거래의 새로운 형태로 확고한 자리를 잡았고, 갈수록

시장 수요도 확대되고 있다. 멀티미디어 콘텐츠는 CD, CD-ROM, 비디오테이프 등에 담긴 사진·미술·음악·영화·게임 등 읽기 전용의 다중매체 저작물과 광대역통신망이나 고속 데이터망을 통해 양방향으로 송수신되는 각종 정보 또는 내용물, 디지털화되어 정보기기를 통해 제작·판매·이용되는 정보 등을 뜻한다.[1]

2. Virtual Reality란?

가상현실(Virtual Reality)이라는 개념은 1970년 중반에 Videoplance 개념을 창안한 Myron Krueger 박사에 의하여 처음으로 탄생되어 미국 VPL Research사의 사장이었던 Jaron Lanier에 의하여 1989년에 가상현실이란 용어로 다시 표현되었다. 그 후 스티브 목스타칼니스는 「실리콘 환상(Silicon Mirage)」이란 저서에서 「가상현실은 그 속에 빠져 들어 갈 수 있는, 컴퓨터가 만들어낸 상호작용적인(Interactive) 3차원 환경」으로 정의했다[2]. 가상현실은 발달로 CAD 시스템의 발전으로 1995년 이후 산업분야에 도입되어 건축, 국방, 항공 분야를 중심으로 활발한 어플리케이션 개발이 이루어졌다. 하지만 일반에게 보급되기 위해서는 다양한 어려움을 극복해야만 했다. 이러한 가운데 90년대 말 컴퓨터 기술의 관심이 인터넷과 게임 등의 분야로 이전되면서 특수 분야에서의 활용은 물론 인터넷 접목 어플리케이션 개발과 영화 등 특수효과에서 많이 사용되고 있으며, 최근에도 이러한 흐름은 지속되고 있다[3].

2.1 가상현실의 분류 및 저작기술 발전 방향

가상현실 시스템에는 몰입형 가상현실, 데스크탑형 가상현실, 제3의 가상현실과 인터넷 가상현실 등으로 구분할 수 있다. 이것은 가상현실 시스템의 행위 방식과 시스템 요소로 구분할 수 있는데 특정한 부분으로 구분 지어지는 것이 아니라 상호 보완적인 요소가 아주 많다고 할 수 있다. 그리고 가상현실 시스템의 대중화에 공헌을 하고 있는 것은 데스크탑 가상현실

이라 할 수 있다[4].

[표 1] 가상현실 저작 기술의 발전 방향[8]

구분/연도	1998	2000	2002	2002~
형태	데스크톱형	몰입형	실감형	채감형
기능	비프로그래밍 직접조작방식	멀티모달기반 3차원공간저작 실사정보 가상 정보 하 이브리드저작	실시간 모델링 실시간 탐색	고기능 저작 고정밀 저작
주요 장비	조이스틱 키보드 마우스 HMD 데이터글로브	3차원 마우스 힘공급 장비 촉각 장비	고해상 광폭 축각 장비	철단 착용식/ 이동식 가상현 실 장비
감각	제한적인 물리법칙	가속도 중력감	평형감각	감각기관을 포 함한 신체 전 부에 대한 충실한 정보처 리
가상 공간 규모	소형 (1Km ²)	중형 (10Km ²)	대형 (50Km ²)	초대형 (100Km ²)
사용 자수	2~3	10	10~50	100~
가격 (HW+ SW)	3~4억원 (1억+2억)	7,000만원 (4,000+3,000)	3,000만원 (2,000+1,000)	1,000만원 (600+400)

2.2 몰입형 가상현실시스템의 국내 적용 사례

CAVE는 대용량 데이터의 비주얼라이제이션과 교육 그리고 연구목적으로 많이 쓰이고 있다. 연구소나 대학교들에서는 가상현실 환경의 연구, 3차원 사운드, 비주얼라이제이션, 가상현실 라이브러리 등의 연구와 함께 각 학과에서 대용량 데이터의 가시화를 통한 연구, 정신과학적 연구 및 예술 분야에서도 CAVE가 사용되고 있다.

3. 가상 경복궁 Content의 복원 과정

3.1 복원 배경 및 제작 방향

문화 Content 복원의 배경이 된 경복궁(景福宮)은 조선 태조 3년(1394) 한양으로 수도를 옮긴 후 창건한 궁궐로써 궁궐의 가장 중심이 되는 곳이다. 경복

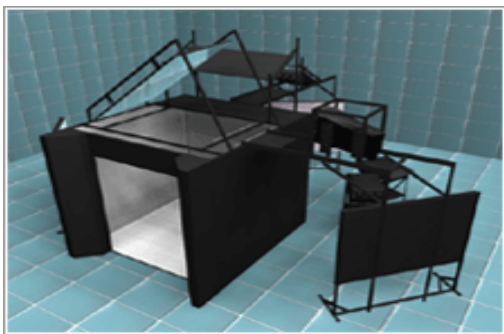
궁의 역사적 사실을 조사한 결과 조선시대의 처음을 상징한 건물인 동시에 여러 가지 사건이 있었던 장소이고 또한 현재 경복궁 복원사업으로써 진행이 되고 있었다. 고종5년(1868)년에 중건된 경복궁(景福宮)을 모델로 하여 경복궁 전체가 아닌 일부인 근정전(勤政殿), 근정문(勤政門), 흥례문, 광화문(光化門)을 선정하여 고증작업을 통하여 중건 당시의 원형을 복원한 건물을 콘텐츠로 활용하였다.



▶▶ 그림 1. 경복궁 실제 조감도[13].

3.3 제작 환경

본 논문에서 제작한 프로그램을 구현하는데 사용한 가상현실 시스템은 한국과학기술정보연구원(KISTI)에서 활용하고 있는 CAVE시스템이다.



▶▶ 그림 2. KISTI CAVE 시스템

이 CAVE시스템은 스크린 5개, 프로젝터 5개로 구성된 몰입형 가상현실 시스템으로써 SGI의 Onyx3400을 렌더링에 사용하였다. KISTI의 Onyx3400은 400MHz의 MIPS R12000 CPU를 20개를 사용하고,

그래픽 파이프라인 5개를 사용해서 한 파이프라인이 한 스크린에 대한 렌더링을 전담하게 구성되어 있다. 보유하고 있는 시스템의 사양은 다음과 같다.

[표 2] KISTI SGI Onyx3400 사양

항 목	사 양
Processor	MIPS R12000 400MHz, 20CPU' s
System Memory	6GB
OS	IRIX 6.5.23
Graphics Pipeline	5EA Infinity Reality 3
Texture Memory	256MB

몰입형 가상현실시스템 내에서 사용자는 3차원 마우스인 Wand라고 불리는 장치를 통하여 가상현실과 상호 작용을 하게 이루어져 있으며, 이 장치를 통하여 가상 세계를 탐색할 수 있다. 또한 입체 영상은 CrystalEyes사의 셔터글라스를 이용하여 체험할 수 있으며 이는 적외선 신호를 사용함으로써 렌더링 컴



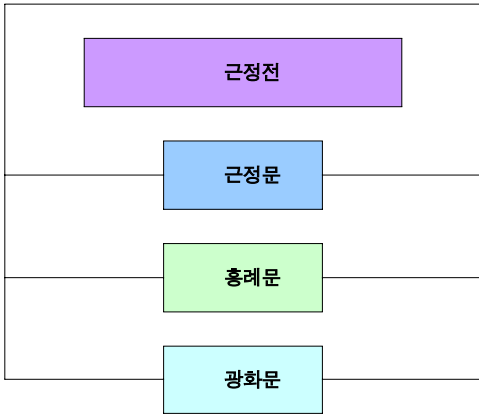
▶▶ 그림 3. Wand & CrystalEyes

퓨터와의 동기를 맞추게 되어 있다. 그리고 셔터글라스위에 부착되어 있는 트래킹장비를 통해 사용자의 위치와 시점 등의 정보를 주고받음으로써 영상을 사용자의 위치에 최적화시켜서 보여주게 된다. 또한 투사기반의 가상현실 시스템은 HMD와 다르게 여러 사용자가 동시에 가상현실을 체험할 수 있어 사용자 그룹이 공동으로 동일한 가상현실을 체험하기 유리하다.

3.4 복원 과정

CAVE에서 보이는 영역을 설정하기 위하여 위에서 말한 바와 같이 경복궁 전체가 아닌 한부분만을 복원영역으로 설정하였고 그 영역은 그림[그림 4]와 같다. 근정전을 중심으로 하여 위치하고 있는 근정문,

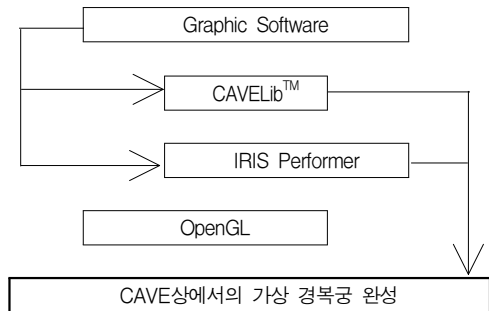
홍례문 그리고 광화문으로 정하였고 이 영역을 바탕으로 하여 역사적인 고증을 거쳐 모델링 작업을 시작하였다.



▶▶ 그림 4. 가상 경복궁 제작 구성 공간

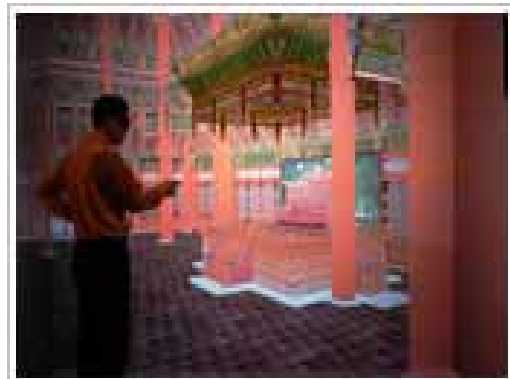
경복궁 모델링 작업은 3D MAX로 만들어진 데이터를 MultiGen파일 형식인 .flt로 변환을 하였고 최종적으로는 Performer 파일 형식인 .pfb로 변환하였다. .pfb로 변환한 이유는 OpenGL Performer에서 바로 그 데이터를 로딩할 수 있게 하기 위해서이다. 그리고 이러한 일련의 어플리케이션을 구현하는데에는 C++ 프로그래밍 언어를 사용하였고, 그래픽에 대한 렌더링 부분에서는 SGI의 IRIS Performer[5]를 사용하였다. 여기서 IRIS Performer는 SGI에서 개발한 실시간 비주얼 시뮬레이션을 위한 그래픽 라이브러리이다. 또한 CAVE라는 특수한 장비의 제어 및 가상현실 시스템과의 상호작용을 구현하기 위하여 CAVELib™을 사용하여 프로그램을 구현하였다. 위에서도 언급하였듯이 가상현실 시스템 안에서의 Control이나 상호작용에 대한 부분은 C++로 프로그래밍하여 플랫폼에 독립적으로 사용이 가능하게 하였다.

[표 3] VR 소프트웨어 구성도



3.5 제작 결과물

위와 같이 복원과정을 거쳐 만들어진 VR 프로그램과 3D모델데이터를 이용하여 가상현실시스템(CAVE) 상에서 시현하는 장면을 캡처한 모습[그림 5]이다.



▶▶ 그림 5. 제작 결과물

이렇게 제작된 문화 Content는 wand를 이용하여 자유롭게 네이게이션할 수 있고 CrystalEyes를 통하여 스테레오 화면을 3차원화면으로 근정전을 비롯하여 복원된 홍례문, 광화문, 영제교 등의 모델도 자유롭게 관람할 수 있다.

4. CAVE 활용 방안

지금까지 알아본 것과 같이 CAVE는 다른 어느 가상현실시스템보다 현실감 있고 몰입감이 뛰어나다. 이러한 CAVE시스템을 과학 분야만이 아닌 일반 사

용자들이 쉽게 사용하기 위해서는 게임과 같은 폭넓은 사용자들을 확보하고 있는 콘텐츠로의 활용이 가능할 것이다. 본 연구자는 아래와 같이 CAVE활용방안을 연구하여 보았다.

[표 4] CAVE 활용방안

구 분	활 용 범 위	특 징
3D영상	가상 박물관, 문화재 복원, 모델하우스	몰 입
3D영상, 음향	문화재 관람, 가상 도시 투어, 가상 미팅	경 험
3D영상, 음향, 인터랙션	게임, 시뮬레이션, 가상 회의, 가상 수업	상호작용

4.1 3D영상

몰입감 즉 Immersive는 현실세계 대신 가상세계에 주의를 두는 것이다. 또한 몰입의 정도는 시각적 상상력에 의해서 영향을 받는다. CAVE의 3D영상 표현 기술을 사용함으로써 몰입감과 현실감 그리고 사실감의 증대를 가져오고 그 결과 가상 박물관과 같은 가상 세계에서 그림 및 조각과 같은 작품들을 보다 가깝고 자세하게 관찰할 수 있고 또한 외국의 박물관과 같은 멀리 떨어져 있는 곳의 작품들도 마치 자기가 있는 곳에서 보는 봐와 같은 느낌을 가져다 줄 것이다. 또한 위에서 하나의 예로 보여 주었던 문화재 복원도 CAVE의 3D영상을 이용하는 하나의 활용범위가 된다. 문화재 복원도 실제로 문화재를 복원하기에 앞서 가상공간에서 먼저 복원을 함으로써 고증절차와 함께 실제 복원공사에서의 실수를 줄여줄 것이다.

4.2 3D영상과 음향의 조화

CAVE에서의 가상적인 경험은 현실상에서의 실제적 경험과 이론적인 경험을 바탕으로 더욱 몰입감과 현실감을 가진다. 실제로 서울 종로의 거리의 차량 소음, 사람들의 웅성거림 등을 가상현실에서 느낄 수 있다면 몰입감은 더욱 높아질 것이다. 이렇게 3D와 음향효과를 이용하여 복원된 문화재나 유명한 거리

나 건물 등을 CAV상에서 표현한다면 그 몰입감은 현실과 거의 흡사하게 될 것이다. 이러한 기술을 이용하여 가상 문화재 탐방 혹은 가상 도시 투어 등의 프로그램을 개발한다면 좋은 결과를 가져오리라 생각한다.

4.3 3D영상과 음향 그리고 인터랙션의 조화

인터랙션(Interaction)은 상호(Inter)와 작용(Action)의 합성어으로써 서로간의 커뮤니케이션이나 행동등에 대한 전달 반응을 말하는 것이다. 지금까지 대부분의 게임은 모니터에서 출력되는 그래픽 화면만을 이용하고 있다. 상당수의 게임들이 그래픽을 3D화 하여 게임의 재미를 더해 주고 있다. CAVE시스템을 사용하여 게임을 제작한다면 어떨까? 몰입감이 뛰어난 그래픽 화면과 입체음향을 지원하는 음향효과 그리고 인터랙션 부분의 첨가로 예전에 플레이하던 그 어떤 게임보다 몰입감이나 사실감이 극대화 될 것이다. 그 중에서도 많은 몰입감을 요구하는 FPS게임들을 CAVE시스템 환경에서 개발한다면 소비자들의 많은 관심을 받게 될 것이다. 게임을 플레이하면 사용자가 바로 총격전이 벌어지는 현장에 있는 것과 같은 착각이 들 수 있을 정도일 것이다.



▶▶ 그림 6. FPS게임 화면

또한 군사적으로 많이 사용하고 있는 3D시뮬레이션을 이용한 게임은 현재 상용화되어 있는 부분도 많다. 3D시뮬레이션의 환경은 전투기면 전투기, 탱크면 탱크와 같이 정교한 내부 표현을 함으로써 더욱 몰입감을 느낄 수 있을 것이다.

III. 결론 및 향후 활용 방안

지금까지 가상현실시스템(CAVE)을 활용하여 문화 Content의 하나인 가상 경복궁의 복원과정을 살펴보고 CAVE의 활용방안에 대하여 알아보았다. 가상현실상에서 문화 Content를 복원하면 현존하는 많은 문화재들이 제대로 보존되지 않고 있고 점점 훼손되어가고 있는 실정, 또는 이미 훼손이 되어 원형을 알아볼 수 없게 된 문화유산들에 대해서 지금까지 개발된 그 무엇보다도 사실적이고 현실감 있게 표현해 낼 수 있고 여러 사람이 함께 경험을 할 수 있다는 점을 특징으로 하여 또 다른 CAVE의 활용방안을 3가지의 분류로 나타내었다. 3가지 분류로 나타낸 것 중에는 지금 현재 진행 중인 연구도 있을 것이다. 하지만 아직까지는 이 가상현실시스템의 장비가 고가이고 운영상에 있어서의 많은 기술을 요하기 때문에 활용상의 걸림돌이 될 수 있다. 또한 모델링된 데이터의 폴리곤수가 많아지면 화면은 깨끗해 질 수 있으나 그만큼 고가의 컴퓨팅시스템이 필요하게 된다는 단점을 극복할 수 있다면 거의 모든 분야에서 이러한 CAVE시스템을 사용할 것이라 생각한다.

■ 참고문헌 ■

- [1] <http://100.naver.com>
- [2] http://www.science.go.kr/center/html/news/imaginary1_12.htm
- [3] <http://www.joakorea.co.kr/vr2002/vr.htm>
- [4] 김태연, 이미지기반 가상현실과 모델링기반 가상현실에 관한 비교 연구, 시각디자인학 연구, 14호, 2003
- [5] Athanasios Gaitatzes, et al. Reviving the past: Cultural Heritage meets Virtual Reality, In Proceedings of the 2001 conference on virtual reality, archeology, and cultural heritage, Nov 2001, p.103~110.