

환경디자인에 적용될 가상현실(VR) 시스템의 구축 방법에 대한 연구

김 지 영

요 약

현대사회는 정보화 사회로 모든 사람들이 빠르고 정확한 정보를 필요로 하고 있으며 이러한 정보를 신속히 받아들여 생활에 활용하기를 원한다. 또한 현실의 한정된 공간과 시간에 구애받지 않고 보다 자유로이 상상의 세계를 현실과 같이 경험하고자 한다. 디자인은 '무'에서 '유'를 만들어내는 창조적인 행위로써 '가상'(Virtual)적인 의미를 내포하고 있다. 따라서 디자인은 상상 속에 존재하는 형태나 이미지를 실제로 재현하기 위한 '가상의 현실화'(Reality of Virtuality)작업이라 말할 수 있다.

디자인 분야는 과거로부터 현재까지 컴퓨터 응용 방법들이 많이 활용되었다. 컴퓨터의 발전과 함께 디자인 과정 또한 시간적으로나 방법적으로 간편화되었고 또한 효율적으로 발전하였는데 이러한 의미에서 컴퓨터는 디자인에 지대한 영향을 미치는 하드웨어임에는 틀림이 없다. 이번 연구는 환경디자인(Environmental Design)에 적용되고 있는 컴퓨터 활용 방법에 대해 알아보고 단순한 활용에서 적극적이고 체계적인 방법으로의 모색을 통해 현실감(Presence)을 극대화하여 이를 설계에 적극적으로 도입하는 방안에 대하여 연구하고자 한다. 현재 연구가 활발히 진행되고 있는 가상현실 시스템(Virtual Reality System)을 환경디자인(Environmental Design)분야에 폭 넓게 활용하여 수준 높은 설계를 제공하고 모의실험을 통한 현실감의 극대화를 도출하고자 하며 앞으로 가상현실 시스템(Virtual Reality System)과 같은 다양한 컴퓨터 시뮬레이션 기법들이 환경디자인에 적극적으로 도입될 전망이다.

A Study on Building a Virtual Reality System with Environmental Design

Kim, Chiyong*

Abstract

Modern society is information oriented with countless people needing quick reliable information. They also want to be freed from the limitations of reality such as time and space and experience the world of imagination as if it was reality. Design is creating something out of nothing which has an innate sense of virtual within it. Since it is a process of bringing an imagination or an image to life, it can be described as the realization of virtuality.

There are many ways in which computer adapted methods were utilized for design up to now. With the advance of computers, the process of designing became efficient, visually complex and much easier. Undoubtedly, computer is a powerful hardware on design. Therefore this study will examine the various ways that computers are being utilized in environmental design and furthermore, find a way to maximize the presence and to actively incorporate this in designing.

The virtual reality system can be widely applied to environmental design to provide a high quality design and enhance the feeling of reality through imitation experiments. Computer simulation such as virtual reality systems is expected to be used widely in environmental design.

Key Words : Virtual Reality, Environmental Design, computer simulation, Virtual Reality System

* 제일저자(First Author) : 김지영, 주소 : 전남순천시 매곡동

315, 전화 : 061-750-5251, E-mail : chykim@yahoo.co.kr,

접수일 : 2004년 2월 15일 완료일 : 2004년 2월 28일

* 순천대학교 영상디자인학과

1. 서론

현대 사회는 급속히 변모하고 있다. 현대 사회는 수 없이 많은 정보를 얼마나 신속하고 효과적으로 사용하느냐에 따라 각 분야에 대한 경쟁력이 좌우된다고 할 수 있다. 축자는 말하기를 지금 현대인들은 홍수와 같이 넘쳐나는 정보를 다 받아들일 수 없는 문화지체 시대에 살고 있다고도 한다. 따라서 모든 정보가 현대인들에게 다 필요한 것은 아니며 각 분야에 맞게 필요한 정보를 적절히 활용하여 사용하는 것이 무엇보다 중요하다고 하겠다. 컴퓨터의 발전과 인터넷의 도움으로 현대인들은 과거와 같이 한정된 공간이나 시간에 얽매어 정보를 제공받는 것이 아니라 필요에 따라 어느 곳에서나 원하는 정보를 얻을 수 있는 이용자 중심시대에 살고 있다.

컴퓨터와 정보 통신의 발전으로 현실에 대한 인식이 바뀌면서 현존하는 공간과 시간에 대한 믿음이 약화되고 새로운 세계에 대한 상상과 이를 재현하여 경험하고자 하는 시도가 이루어지고 있는데 이는 가상을 통한 미래에 대한 전망이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구는 여러 분야에서 활발히 연구가 진행되고 있고 각기 연관된 분야로의 응용방안이 모색되고 있는 가상현실(Virtual Reality)시스템의 구축에 대해 디자인과 관련하여 살펴보고자 한다.

가상현실의 세계는 현실에 구애 받지 않고 상상의 세계를 현실과 같이 만들어내며 인간의 모든 감각기관을 통해 가상의 공간으로 몰입될 수 있는 환경을 구축하여 보다 실감나는 체험을 할 수 있도록 하는 공간적 시도이다. 가상현실의 구축은 컴퓨터 데스크 탑 가상현실(Desktop VR)에서부터 감각기관별로 이루어지는 고급 가상장치까지 매우 다양하다. 현재에는 컴퓨터에 의존한 가상현실 세계의 경험이 주를 이루고 있으나 앞으로는 전문적이고 기술적인 연구와 첨단 장비의 활용을 통해 발전된 가상환경의 구축이 가능하리라 전망한다. 가상현실 시스템의 긍정적인 효과는 미래에 대한 불확실한 예측을 모의실험을 통해 빠르게 의사결정 할 수 있도록 도와주는 것이다.

따라서 본 연구는 가상현실에 대한 이론적 기반을 토대로 환경 디자인과 관련된 가상현실 시스템의 구축에 대해 살펴보고자 한다. 본 연구에서 다루고자하는 환경 디자인 분야는 건축 설계와 같이 컴퓨터 활용이 높은 분야이다. 환경 디자인은 시공 전에 계획 및 설계가 이루어지는 실외 디자인으로써 여러 가지 대안이 제시되고 여러 번의 수정 및 보완과정을 거쳐 마스터플랜이 도출된다. 미래에 대한 불확실한 예측인 디자인에는 언제나 모험이 따르기 마련인데 신중한 선택이 성공적인 결과를 만들 수 있으므로 가상환경 구축에 의한 모의실험은 보다 성공적이고 질 높은 디자인 창출을 유도할 수 있고 많은 비용과 시간을 절감할 수 있다.

본 연구에서는 가상현실의 단계 중 컴퓨터 응용 프로그램에 의한 환경 디자인 설계의 예를 살펴보고 가상

환경을 구축하기 위한 환경 컨텐츠에는 어떠한 것이 있으며 세계 각국의 환경 시뮬레이션 센터에 대하여 살펴 보았다. 또한 비몰입형 시스템의 구축은 어떻게 이루어지며 환경 디자인에 있어서 몰입형 시스템의 구축, 그리고 앞으로의 과제 및 발전 가능성에 대하여 살펴보고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 가상현실이론

가상현실에 대한 정의는 일반적으로, '컴퓨터로 창조한 가상공간에서 인간이 현실감을 느끼는 것'으로 정의할 수 있으며, 이를 실현하기 위한 가상현실 기술은 '이용자에게 실제 세계와 유사한 느낌을 갖도록 컴퓨터가 가상환경을 생성하고, 이용자가 가상환경에서 입출력 장치를 조작하여 대응하는 수단을 제공하는 것'이라 하겠다. 즉, 가상현실은 현실은 아니지만 현실과 구별이 어렵도록 정교하게 제작된 환경이나 물체를 인간에게 제시하여 현실 세계와 가상 세계를 혼동하도록 인간의 감각과 지각을 임의로 속이는 것이다. 이렇게 가상으로 만들어진 환경이나 물체는 단편적이고 반복적인 경험만을 제시할 수도 있고, 고성능 컴퓨터와 다양한 분야의 지식 및 기술이 복합적으로 어우러져 현실처럼 상황에 따라 역동적으로 변화하는 다양하고 복합적인 현실감 제공이 가능하다[1].

가상현실에 대한 테크놀로지가 최근 들어 갑자기 연구되어졌다기보다 근 50년 전부터 연구되어져 왔는데 '가상현실'이란 용어 자체도 사실은 '가상'이라는 단어와 '현실'이라는 상반된 두 단어가 아이러니컬하게 합쳐져 이루어진 용어이다. 가상현실(VR)은 다음과 같은 여러 가지의 용어로 불리어지고 있는데 이러한 용어들은 거의 같은 의미로 간주 되어져야 할 것이다.

- 가상 현실 (Virtual Reality)
- 사이버스페이스 (Cyber Space)
- 인공 환경 (Synthetic Environment)
- 가상 환경 (Virtual Environment)
- 인공 현실 (Artificial Reality)

가상현실(Virtual Reality)에 대한 모형도와 가상현실을 위한 삼각구도를 다음과 같이 생각해 볼 수 있다.

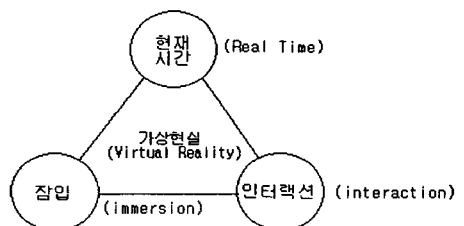


그림 1. 가상현실의 삼각구도[2]

- 현재시간 : 공간 안에서 이루어지는 실제의 시간
- 장입 또는 몰두 : 3D 가상공간 안에 있는 것같은 느낌
- 인터랙션 : 3D 공간과 조종 장치 안에서 상호관련성

2.2 가상현실의 목표와 종류

컴퓨터나 기타 기기를 통하여 인공적인 가상세계를 구현하여 사용자(사람)가 느끼기에 실제와 같은(예: 가상도시), 또는 보통 일반인이 얻기 힘든(예: 가상 달 여행) 경험을 제공하는 것이다. 여기서, 실제감은 사람의 오감과 관련된 신경으로의 자극 자체의 충실도(Fidelity)를 말하며, 대개 이러한 것은 컴퓨터 그래픽스, 각종 디스플레이 장치, 실제 이미지 등을 활용한 실제에 가까운 시각화, 3차원 음향 등의 기술을 이용한 청각자극, 피부의 접촉이나 물체의 역학을 느끼게 하는 햅틱기술, 인공향기를 이용한 후각의 자극, 사용자 하여금 가상환경과 자연스럽게 교류가 가능하게 하는 상호작용 기술 등을 이용하여 시뮬레이트 된다[3].

이러한 가상현실 기술을 이용한 응용분야는 매우 광범위하다고 할 수 있다. 응용분야는 교육과 건축, 훈련, 오락, 통신, 의료, 정보의 가시화, 프로토타이핑 등 여러 분야라 할 수 있다. 가상현실의 목표는 임장감(Presence)의 구현이라고 할 수 있는데 사용자가 실제의 세계에 들어간 듯한 착각을 불러일으킴을 말한다. 가상현실을 위한 어플리케이션은 형태에 따라 데스크톱(desktop), 투사형(projected type), 몰입형(immersive type), CAVE(Computer As-sisted Virtual Environment), 원격조작(Telepresence) 및 증강형(augmented type) 어플리케이션으로 분류된다.

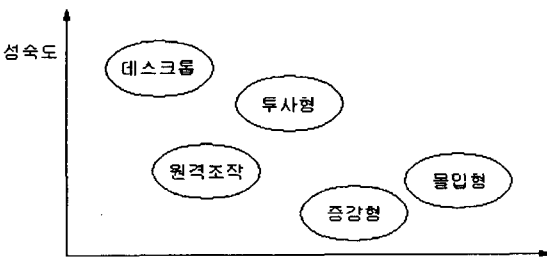


표 1. 가상현실 분류 [4]

·데스크톱 가상현실

Window-on-the World(WOW) 가상현실이라고도 불리는 데스크톱 가상현실은 사용자가 컴퓨터 화면에서 3D로 구성된 가상현실과 인터페이스하는 형태이며, 주로 크리스탈 아이 제품과 같은 안경을 이용하여 입체감을 느끼고 마우스나 조이스틱, 또는 데이터 글로브와 같은 도구를 사용하여 화면의 물체를 조정할 수 있다.

주로 산업 설계, 게임, 건축 및 데이터 시각화(data visualization)등의 분야에서 사용되고 있는 가장 초보적인 가상현실 구현 방식이다.

·투사형 가상현실

투사형 가상현실은 컴퓨터가 창출한 대형스크린 상의 가상 세계에 사용자가 자신의 이미지를 결합시킬 수 있는 가상현실 구현 방식이다. 즉, 컴퓨터가 합성한 가상 세계와 사용자의 이미지를 합성하여 창조한 가상 세계인데, 예를 들어, 불을 배트로 치면 자신의 컴퓨터 화면상의 모습도 이를 따라 하게 되고 소리와 느낌을 실제인 것처럼 느낄 수 있다. 이 방식은 주로 오락용으로 사용된다.

·몰입형 가상현실

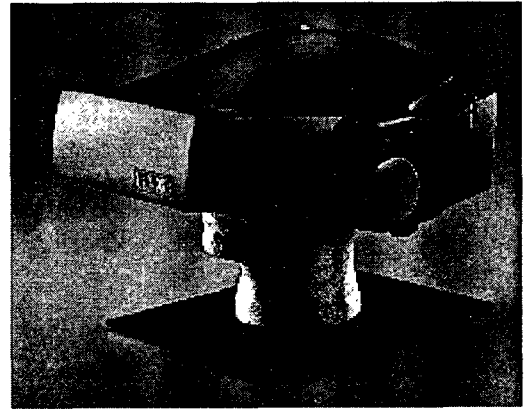


그림 2. HMD

몰입형 가상현실에서 사용자는 입체형 HMD(Head-Mounted Display) 장비를 머리에 쓰고 컴퓨터가 합성한 임의의 3차원 가상공간에 있게 되며, 사용자의 행동에 따라 주위 환경이 변하게 되어 사용자는 마치 가상 공간 안에 실제로 있다는 듯한 느낌을 받게 된다. 이 방식은 오락 분야보다는 주로 산업용으로 많이 사용되고 있다. 예컨대, 비행기의 엔진을 디자인할 때 미리 가상 엔진을 만들어 정비하여 기술적 문제를 찾아내거나 자동차 내부를 미리 가상현실로 구현하여 인체 공학적 설계를 검토해 볼 수 있다.

·CAVE

CAVE는 컴퓨터가 합성한 화면에 둘러싸인 조그만 방의 형태를 가지는 방식으로 동시에 다수의 사용자로 하여금 똑같은 가상

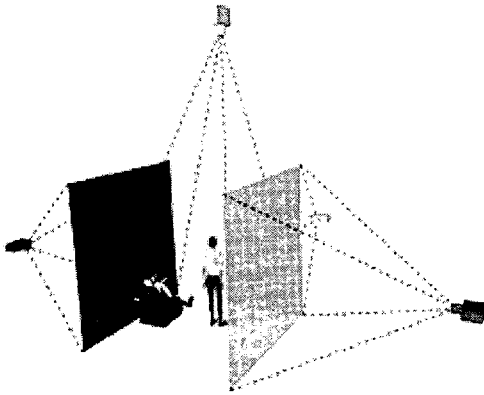


그림 3. CAVE 시스템

세계를 경험하도록 해준다. 여기에서는 한 사람이 가상 세계의 변화를 조절하게 된다.

예를 들면, 자동차를 타고 달리는 느낌을 실제로 가지도록 전후좌우의 풍경을 가상현실로 구현하여 실제로 방안에 있는 사람들이 마치 차를 타고 있는 것과 같은 가상 체험을 느끼도록 해준다.

·원격조작 가상현실

원격조작 가상현실은 각각 다른 장소에서 실제로 존재하는 세계를 보거나 또는 인터페이스 할 수 있는 방식이다. 즉, 원격조작 가상현실을 활용하여 사용자는 원격지에서 목표 지역의 환경을 보면서 로봇 등을 이용하여 물건을 나르는 등의 활동을 할 수 있다. 이 방식은 원격 수술이나 물 속, 우주공간, 화산지역 등 사람이 접근하기 힘든 위험한 지역에서 로봇 등을 이용하여 상호작용 할 수 있도록 해준다. 단, 이런 지역은 반드시 전파 송수신이 가능하여야 한다.

·증강 가상현실

증강 가상현실은 실제 세계와 가상 세계를 합성하는 방식으로, 특수한 HMD를 장착하면 실제 모습과 더불어 실제로는 눈에 보이지 않는 숨겨진 대상까지 보이게 된다. 증강 가상현실의 기술 수준은 아직 초보단계에 있지만 향후 각종 유지보수 및 고장수리 등의 응용 분야, 그리고 의료 분야의 수요증가에 따른 빠른 속도로 기술시장의 발전이 이루어질 것으로 전망 되고 있다. 예를 들어, 전자제품을 수리할 때 HMD를 쓰면 실제 보이는 모습과 더불어 각종 숨겨진 모습까지 함께 볼 수 있고, 도움말이나 지침도 디스플레이 되어 손쉽게 수리할 수가 있다. 의료분야에서도 환자 신체의 내부를 탐색하여 실제 외형과 내부 장기들의 모습을 겹쳐 보이게 하여 환자를 진단할 수 있게 된다[5].

2.3 가상현실과 환경디자인의 의미

인간을 제외한 지구상의 어떠한 동물도 환경을 의도

적으로 계획하고 설계하지는 않는다. 물론 동물들이 생활 영역 확보를 위해 굴을 판다든지, 새들이 삶의 보금 자리를 위하여 동지를 짓는 일들이 있고 이러한 행동에 의해 환경이 변화하지만 이를 두고 환경 디자인이라고 하지는 않을 것이다. 그것은 생존을 위한 자연적인 '행동'이지 계획된 '행위'가 아니기 때문이다. 인간에 의해 다듬어지고 가꾸어진 환경은 자연환경과 대립되는 인공 환경이라 구분지을 수 있는데, 인간이 만든 인공 환경에는 도시, 공원, 각종 시설물, 광장 등을 들 수 있다. 디자인이란 창조적 행위로써 '가상'적인 의미를 내포하고 있다. 즉 디자인이란 '무'에서 '유'를 창조하는 과정으로 상상 속에 존재하는 형태나 이미지를 실제로 재현하기 위한 '가상의 현실화' 과정이다. '가상의 도시', '가상의 정원', '가상의 연못' 등 가상의 환경을 실존코자 하는 인간의 욕망은 인류의 역사와 함께 시작되었으며 지금도 보다 나은 상상의 재현을 위하여 끊임없이 노력하고 있다.

상상에 머물러 있는 계획과 디자인을 보다 구체적으로 도출하기 위하여 과거부터 현재까지 많은 실질적 방법들이 연구되어왔는데 도제기술의 발달과 함께 투시도법 및 조감도, 모형제작 등이 현실감을 높이기 위하여 컴퓨터 기술 등과 병행되어져 왔다. 설계기법들은 2D에서 비롯하여 3D에 이르기까지 여러 가지의 소프트웨어의 개발과 함께 현재에도 '가상환경'을 '현실 환경'으로 동화시키기 위한 시각적인 노력들이 이루어지고 있다.

3. 환경디자인과 컴퓨터 시뮬레이션

3.1 컴퓨터 시뮬레이션의 필요성

환경 디자인은 대부분 대단위 사업으로 오랜 시간과 많은 인력이 필요하며 막대한 자본이 소요되는 대규모 작업이다. 여러 가지의 대안 중 마스터플랜이 결정되고 이에 근거하여 작업이 완성된 후에는 디자인을 변경한다는 것이 매우 어렵다. 설계단계에서부터 건립에 이르기까지 면밀한 조사에 의해 모든 일이 이루어졌다 하더라도 막상 설립 후에 예기치 않은 변경의 사태가 벌어지는 경우가 종종 있는데 이러한 경우 추가적인 예산과 경비, 노력 등이 필요하다. 따라서 이와 같은 과오를 줄이기 위해서는 모의실험을 통한 다각적인 연구가 필요하며 가상환경 시스템 구축을 통한 실제적인 경험이나 체험이 중요하리라 여겨진다.

과거에는 수작업을 포함한 넓은 의미의 시뮬레이션 기법이 이루어졌지만 현재에는 컴퓨터의 발달과 함께 전문적인 컴퓨터 기반의 시뮬레이션 기법들이 연구되고 있다. 따라서 설계 및 계획에 모든 가능한 상황의 설정이 필요하다. 이를 위해 활발히 진행되고 있는 가상현실 시스템의 적용은 상당히 관심을 가져야 할 분야이다. 가상현실 시스템의 어플리케이션이 과거의 '데스크탑'에서 '증강 가상현실'까지 진보한 현 시점에서 환경

디자인을 위한 시뮬레이션 기법에 적극적으로 도입할 때가 되었다. 설계분야는 무엇보다 시뮬레이션에 의한 경험이 필요한 분야이기 때문이다.

시뮬레이션 기술은 놀라운 속도로 발전하고 있지만 환경 디자인에 있어서 사실상 많이 활용되고 있지는 않은 것 같다. 토목 공학 분야에서 공사를 수반하는 교량이나 댐 건설 시 자연 지형을 변화시킬 필요가 있는데 이것에 대한 시각적인 영향을 알기 위하여 시뮬레이션 기법이 필요하다. 고가도로의 건설이나 철거에 있어서도 향후 이미지를 도출하기 위하여 필요할 뿐 아니라 고속도로의 계획에 있어서도 지형을 절토하거나 성토하는 등 환경을 변형할 때, 선형을 결정하기 위해 시뮬레이션이 중요한 역할을 담당할 수 있다.

환경 디자인에 있어서 종래에는 모형이나 도면에 의존하여 설계를 진행하였지만 최근에는 컴퓨터에 의한 3차원 표현이 자리를 잡고 있으며 인공적인 구조물 뿐 아니라 어떤 수목을 선택할 것인가와 공원속의 식재계획의 결정 등에도 경관 시뮬레이션이 사용되고 있다. 시뮬레이션을 통해 여러 가지의 대안을 손쉽게 적용해 볼 수 있고 수정 또한 용이하며 디자인 목적에 맞게 대상을 조작하여 최상의 답을 도출할 수 있다.

시뮬레이션이란 이공학 분야에서는 모의실험을 말하는 것으로 예전에는 축척모형을 만들어 실험하였던 것을 컴퓨터 속에서 똑같이 거동하는 수식모형을 만들어, 그것을 이용하여 실험하는 것이 일반적인 것이 되었고 이를 컴퓨터 시뮬레이션이라 한다. 구조 해석이나 인구 예측, 교통량예측 등과 같이 수학적모형을 중심으로 하는 시뮬레이션은 물론이거니와 인간의 심미적인 요소가 평가의 대상이 되는 경관 시뮬레이션이나 안전이 문제가 되는 재해석시에 있어서 인간의 피난시뮬레이션 등, 환경디자인의 의지결정에도 지금 시뮬레이션은 뺄 수 없는 기술이 되었다.

환경 디자인에 있어서 보편적으로 사용되는 컴퓨터 프로그램은 CAD(Computer Aided Design)로 제도 목적뿐 아니라 시뮬레이션을 통해 내면의 이미지와 생각을 제3자에게 효과적으로 전달하고자하는 의도가 있는 것이다. 환경 디자인에 있어서 시뮬레이션을 통하여 설계한 공간의 성능 평가 등 시각적인 항목 뿐 아니라 환경과의 조화, 위험요인의 회피, 쾌적성에 관한 것 등, 여러 가지의 항목 평가를 가능하게 한다. 시뮬레이션은 실존하지 않는 공간의 현상을 예측하고 시각화하려는 노력이며 이미지의 도출 과정이라 할 수 있다[6].

3.2 환경 시뮬레이션의 적용 및 응용

(1) 도쿄 맥도시 빌딩

도쿄 특본기에 있는 맥도시 빌딩 안에 <환경시뮬레이션 라보 연구회>가 있는데 이 곳의 환경 시뮬레이션

시스템은 전문가뿐 아니라 주민이나 기업 등 다양한 분야의 사람들이 커뮤니케이션을 도모하는데 도움을 주고 있다. 아날로그적인 수법과 컴퓨터 제어라고 하는 디지털의 수법을 잘 조합시켜, 모형으로 만들어진 도시 속을 소형카메라로 이동하면서 디자인을 검토하는 시스템을 사용하여 도시 만들기를 연구하고 있다. 이 시뮬레이션 시스템의 특징은 디자인 대상인 건축물이나 도시 구조물의 위치를 간단히 움직일 수 있다는 점, 입면 등 건물의 표면은 사진을 이용하고 있기 때문에 현실감이 있다는 점, 컴퓨터에 의한 3차원 처리의 계산 등이 없기 때문에 한번 모형이 적용되면 카메라의 이동범위에서는 얼마든지 시뮬레이션이 가능하다는 점, 그 결과를 경관검토 비디오로 용이하게 기록할 수 있다는 점이다 [7].

(2) M.I.T 공과대학의 아스펜시 지도

M.I.T 공과대학의 건축 기계 그룹(Arch-itecture Machine Group)에서 만든 아스펜 무비 맵은 자동차, 크레인, 헬리콥터, 비행기 등에 설치한 특수 카메라로 콜로라도 아스펜시의 거리와 중심가 심지어 빌딩내부까지 찍어서, 이것을 모두 조합한 것이다. 아스펜 무비 맵을 사용하는 사람은 감촉 감지 영상장치 앞에 앉아서, 자신이 원하는 속도로 아스펜시를 지나가기도 하고 스크린에 손을 대어서 자신이 원하는 경로를 선택한다. 또, 원하는 거리에서 회전도 하고, 빌딩을 지정해 그 안에 들어가 보기도 한다. 이 장치에서 사용자는 완전히 전후좌우의 영상에 둘러 싸여 있게 됨으로써, 도시의 가상적 표현 속으로 완전히 몰입할 수 있다[8].

(3) New York의 시뮬레이션 센터

뉴욕시의 시뮬레이션 센터는 계획 결정을 용이하게 하기 위해 할리우드 스타일의 특수효과를 경험하게끔 한다. 그곳에서는 잠재적인 장소로 걸어 들어가는 사실적인 사진을 배치함으로써 사실성을 더하였는데 조명과 카메라, 영상 등을 조합하여 모델에 비추이면서 사실적인 체험을 유도하고자 노력하였다. 그러나 문제는 방향에 따라 생기는 그림자로 인해 시뮬레이션이 사실이기 보다는 이미지와 같이 느껴진다는 것이다.

시뮬레이션 센터는 1990년 초에 좀더 유연하고 다양한 선택을 용이하게 하는 방법을 찾게 되었는데 그들은 3D 환경에서 리얼 타임 인터랙션을 가능하게 하는 워킹스루(Walkingthrough)라는 벡크텔(Bechtel's)의 프로그램을 도입하게 되었다.

그들은 이것을 도시 설계에 응용하였으며 1992-1993년에 갠트리(gantry)를 사용함으로써 환경 시뮬레이션의 성과를 올렸다. 이를 위해서는 고가 장비의 컴퓨터 시각화를 기반으로 하였다.



그림 4. 환경 시뮬레이션센터에 사용된 갠트리기반의 시뮬레이션시스템. 비디오를 위하여 모델에 조명을 비춤 [9]

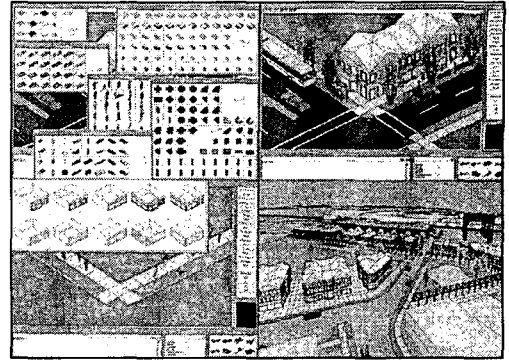


그림 6. 환경 시뮬레이션 센터에 의한 프린스턴 교차 프로젝트에 사용되었던 부분들의 모음 [9]

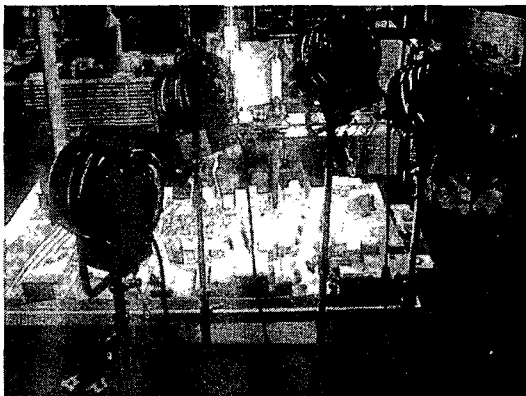


그림 5. 환경시뮬레이션 센터에 갠트리 기반의 시뮬레이션시스템 [9]

다른 컴퓨터 활용 프로젝트는 그림6의 프린스턴(Princeton) 교차로에 대한 것으로 뉴욕 시와 필라델피아의 교통, 양트릭 라인에 대한 것이다. 환경시뮬레이션을 통하여 통행량과 동행로에 대한 시뮬레이션을 3차원 지리 정보 시스템과 상호 관계에 의해 모델을 제시하고 이에 대한 가상 환경과의 연관성에 대한 활용방안을 알아보도록 하였다. VR(Virtual Reality)과 GIS(Geographic information systems)는 밀접한 관계를 갖고 있는데 3D 환경에서 클릭을 하면 그 빌딩이나 도시에 대한 지리 정보를 알 수 있게 되는 것이다. 이 외에도 다양한 환경 시뮬레이션 방법과 응용에 대하여 GIS와 관련하여 생각해 볼 수 있다 [9].

4. 가상현실 시스템의 구축 방향

4.1 환경 콘텐츠를 구성할 요소들

몰입형 가상 환경 시스템의 구축을 위해서는 인간의 모든 감각을 동원한, 즉 시각적인 노력뿐 아니라 청각, 후각, 촉각에 의한 시스템의 구축이 필요하며 이러한 노력은 양질의 환경 디자인을 위한 콘텐츠 제작에서부터 이루어져야 한다.

-시각적인 요소 : 실제로 보여 지는 시각적인 현실감, 입장감(Presence)을 높일 수 있는 환경 구성. 2차원적인 시각 요소에서 공간적인 시각 요소로 전환. 파노라마를 위한 다면적 시각 이미지 제작.

-청각적인 요소 : 환경디자인을 위해 필요한 사운드스케이프(Sound Scape)의 환경요소들. 예를 들어 새소리, 물소리, 바람 소리 등의 재현을 위한 센서 시스템의 구축.

-후각적인 요소 : 식물, 동물, 등 환경들이 가지고 있는 고유의 냄새들. 예를 들어 꽃 냄새, 과일 냄새, 음식 냄새 등. 인공 향기에 의한 후각 요인 개발

-촉각적인 요소 : 바람에 날릴 때 닿는 촉감, 따뜻한 기운, 차가운 기운, 걸어 다닐 때 느껴지는 바닥의 폭신함 또는 딱딱한 느낌. 손에 와 닿는 부드러운 감촉 등 모든 감각적인 효과를 도출하기 위한 방법을 모색하고 여러 요소들이 효과적으로 작용하도록 환경 시스템을 구축한다. 한 가지 또는 두세 가지의 가능한 방법을 사용하여 현실 환경에서와 같은 조건을 갖춘다.

4.2 비몰입형 가상현실의 구축

현실이라는 용어는 완전히 몰입되는 환경이 아닌 비몰입형의 환경에서도 적용되는 용어이다. 이런 의미에서 컴퓨터에 의한 3차원의 환경은 인위적 공간과 조형물을 제작하게 하고 이를 통해 가상의 경험을 유도할 수 있다. QuickTime VR, Live Picture, Surround Video, IPIX 등은 소프트웨어만으로도 가상현실을 구축

하게 한다. 아래의 그림7과 그림8은 개발되기 전과 개발된 후의 경관을 보여주고 있는데 이를 통해 경관에 대한 비교 검토를 용이하게 하고 또한 그림9, 그림10과 같이 도시 계획의 방향성을 제시하는 대안으로 사용될 수 있다.

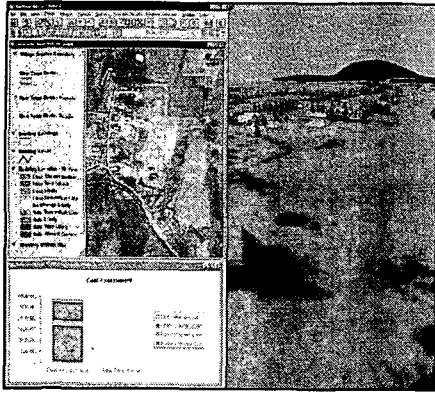


그림 7. 개발되기 전의 경관을 보여주는 Community Viz 프로그램[10]

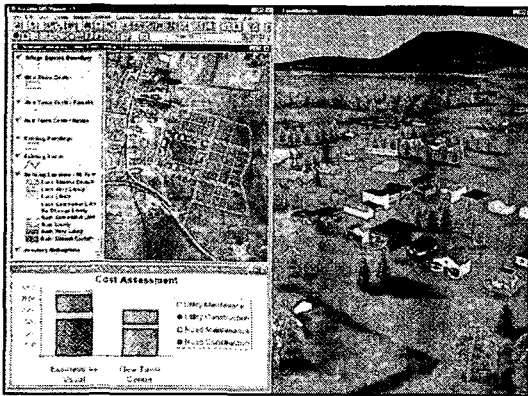


그림 8. 개발된 후의 경관을 보여주는 Community Viz 프로그램[10]

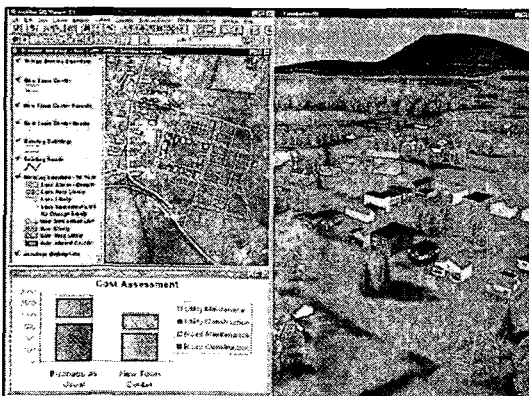


그림 9. 산타페 지역, 앞쪽에 주차장이 있거나, 또는 앞쪽에 빌딩이 있는 예를 비교함[10]

또한 자연 경관을 시뮬레이션하기 위해서는 매킨토

시용의 KPT Bryce, Scenery Animator, VISTA Pro등의 소프트웨어가 있으며 수목의 생성을 위해서는 Tree Professional 등이 사용되고 있다. 3차원의 구조물을 위해서는 Shade III, 3D Studio Max, Lightwave등의 프로그램이 유용하다[10].

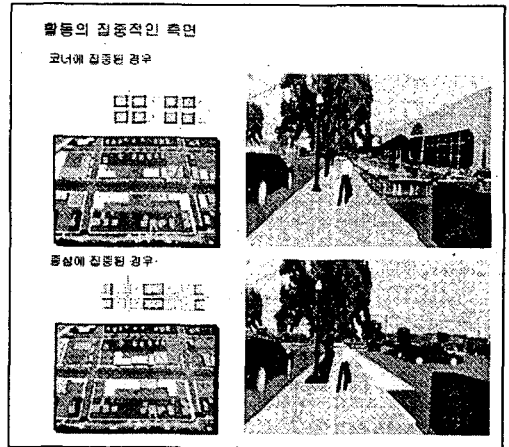


그림 10. 산타페 지역, 코너에 활동이 집중되어 있거나 중심에 활동이 집중되어 있는 예를 비교함[11]

또한 흥미롭게 연구되고 있는 분야는 인터넷상의 가상현실의 체험이다.

VRML(Virtual Reality Modeling Language)은 웹상에서 하이퍼 링크를 통해 3차원의 세계를 제공한다. 인터넷을 통해 전 세계적으로 공개된 자료에 대한 검색과 평가가 이루어질 수 있다. 또한 경관 시뮬레이션을 위하여 경관 속을 탐색하는 "Crossing"이라는 프로젝트도 있어 앞으로의 환경평가 방법으로 활용될 전망이다. 이와 같이 비몰입형 가상현실의 구축은 다소 현실감이 떨어질 수는 있지만 접근이 용이하고 저렴한 비용으로 가상 환경을 구축할 수 있다는 장점이 있다.

4.3 몰입형 가상현실의 구축

몰입형 가상현실은 CAVE 시스템의 구축이 현실적으로 가장 접근하기 쉬운 제안이라 하겠다. CAVE(Computer Assisted Virtual Environment)는 컴퓨터가 합성한 화면에 둘러싸인 조그만 방의 형태를 가지는 방식으로 프로젝션에 의해 사방의 풍경을 현실과 같이 재현하는 것이다. 몰입형 환경의 구축은 다음과 같이 이루어진다. 자연적 인터페이스인 헤드 관련 시각장치를 통한 입체경은 시각의 깊이와 공간감을 얻게 한다. 가상 세계는 휴먼 사이즈에 맞는 전체 화면이어야 한다. 데이터 그로브와 같이 조작이 가능한 장비가 필요하다. 이를 통해 가상 물체와의 상호작용이 일어날 수 있으며 시각적 기반 외에 오디오와 같은 기타의 요소들이 필요하다. 다음은 환경 설계와 관련하여 2002년에 건립된 디트로이트 중부 터미널 프로젝트의 가상현실 시스템에 대해 살펴보고자 한다.

(1) 디트로이트 중부 터미널 프로젝트

(Detroit Medfield Terminal Project)[12]

수년간에 걸쳐 노스웨스트 항공사(Northwest Airlines)는 웨인 카운티 디트로이트의 메트로폴리탄 공항에 장대하고 예술적인 터미널을 디자인하고 설립하였다. 이 프로젝트는 대단위의 사업으로 국제선과 국내선을 위한 모든 구조물과 함께 97개의 게이트, 비행장 연결 루트, 택시 주행로, 커다란 주차 구조물 등을 갖춘 11500공간으로 이루어져 있으며 복합 레이어로 각층들은 도로에서 새로운 터미널과의 연결을 가능하게 하였다. 12억불이 소요된 이 사업은 2002년 2월에 완공되었다.

노스웨스트사(Northwest)의 협력 하에 미시간 공과 대학에서는 가상현실연구소(VRL)를 세웠는데 이는 프로젝트를 위한 가상 모델을 통해 과정상에 도출되는 복잡한 결정을 용이하게 하고 디자인의 평가를 돕기 위한 것이었다.

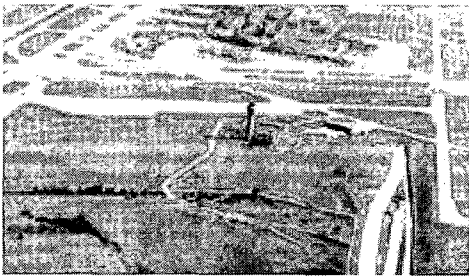


그림 11. 1997년, 북동쪽에서 본 광경

그림 11은 건설공사가 시작되기 전의 사진인데 뒤쪽에는 오래된 터미널의 시설물들이 있고 중앙에는 관제탑의 모습이 보인다. 그림 12의 이미지는 건설이 진행되고 있는 상황을 보여주고 있다. 디자인이 진행되는



그림 12. 2000년 12월, 관제탑으로부터의 광경

동안 3차원 컴퓨터 모델이 미시간 대학에서 개발되었고 디자인의 진행에 따라 계속적으로 업데이트 되었다. 가상 모델은 어느 시점에서건 관측이 가능하도록 하였다. 가상 모델의 주된 장점은 미드필드 터미널을 통한 실시간의 탐험이 가능하도록 하는 것인데, 3차원 안에

서 여러 각도의 디자인을 탐험, 즉 걸거나, 날거나, 운전하거나, 둘러보거나 등을 가능하게 하는 것이다. 3차원 컴퓨터 모델을 벽면에 투사하여 HMD(Head Mounted Display)장비와 함께 여러 명이 함께 실시간으로 디자인된 상황을 경험할 수 있다.

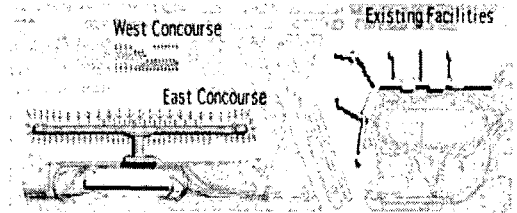


그림 13. 새로운 미드필드 터미널의 배치도[12]

몰입형 공간 안에서는 자전거를 타고 가는 것과 같은 상황을 재현하기 위하여 헬스용 사이클을 이용할 수도 있으며, 걷는 느낌을 주기 위해 트레이드 밀(Treadmill)등을 사용하기도 한다. 또한 바닥에 울퉁불퉁한 환경을 조성할 수도 있다. CAVE 공간 안에서는 전후좌우를 둘러볼수 있고 높이에 따른 관측이 용이하여 상황에 따라 변화되는 광경을 체험할 수 있다. 현재는 CAVE 시스템이 사각형 모양이어서 모서리부분의 영상이 부자연스러운데 이를 보완하기 위해 다각형의

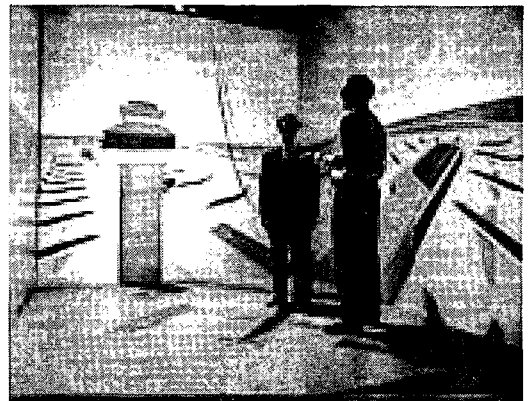


그림 14 몰입형CAVE시스템 안에서의 미드필드터미널(MidfieldTerminal)의 광경[12]

환경구축인 사이버 돔(Cyber Dome)이나 사이버 스피어(Cybersphere)형태의 몰입형 시스템이 연구되고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 디트로이트 미드필드 터미널 프로젝트는 몰입형 시스템의 구축을 시도하여 효과적으로 대단위 프로젝트를 수행한 경우이다. 앞으로도 환경디자인에 있어 비몰입형 뿐 아니라 몰입형 시스템의 구축이 활발히 이루어져 효과적이고 성공적인 프로젝트 수행에 도움이 되어야 할 것이다.

5. 결론

위에서 살펴보았듯이 앞으로 가상현실 시스템이 가야 할 길은 참으로 멀고도 험난하다고 하겠다. 현재 연구가 진행되고 있다는 하지만 아직은 걸음마 단계이다. 가상현실 분야를 위해 세계 각국의 많은 나라들이 동시적으로 연구에 임하고 있는데 기술 선진국이라는 미국, 영국, 독일 뿐 아니라 유럽의 많은 나라들이 기술 개발에 주력하고 있다. 우리나라도 정보기술이나 그래픽 기술, 게임제작 등의 면에서는 상당히 앞선 상황이다. 그러나 실제로 산업적인 응용이 잘 이루어지고 있지 않다. 학계를 중심으로 미국 노스캐롤라이나 대학, 조지아텍, 워싱턴대학, MIT Media Lab, 영국 런던 대학 등에서 연구가 계속 되고 있고 산학 협동을 통해 정보산업과 결합하여 좋은 결과를 낳고 있다. 미국의 경우 일리노이 대학에서 개발 하였던 6면의 프로젝션 디스플레이를 이용한 몰입형 가상현실 시스템인 CAVE 시스템을 네트워크로 연결하여 교육용 미디어로 활용하려는 노력이 진행 중이다[3].

앞으로 가상현실의 활용은 폭 넓게 적용될 것이다. 가상현실은 과거환경의 재현과 미래 환경의 예측을 가능하게 한다. 과거 공간의 재현은 물리적으로 과거의 공간을 탐험하는 것으로, 예를 들어 콜로세움, 로마 광장, 폼페이, 신라 안압지 등을 경험할 수 있다. 고대, 중세, 근대의 여러 유적지들의 현장 체험을 사이버 공간에서 실질적으로 경험함으로써 교육적 효과를 높이고 학습에 흥미를 유발시킨다. 이런 역사적 장소는 3차원 컴퓨터 영상에 의해 구축된 몰입형 환경 시스템 안에서 재현되고 경험되어질 수 있다. 또한 가상현실의 구축을 통해 현재 세계 각국에서 실시되고 있는 행사- 세계무역박람회, 비엔날레, 월드컵 등을 각기 다른 장소의 사람들이 실제 장소에서 경험하는 것과 같이 느낄 수 있다.

가상현실 시스템의 구축을 위해 앞으로 연구해야 할 점들이 많다. 우선 몰입형 가상현실 시스템의 경우 여러모로 발전을 거듭하고 있지만 하드웨어와 소프트웨어에 대한 이해가 우선적으로 이루어져야 하겠다. 다양한 프로그램들은 하드웨어와의 호환이 잘 이루어지지 않는 경우가 있으며 또한 산업현장에서 작업하는 디자이너들은 다양한 저작도구의 기능을 다 익히기 어렵다. 환경 디자인 및 건축 설계에 있어서도 분야별 프로그램을 익히는데 상당한 노력과 시간이 필요하다.

몰입형 가상 시스템의 경우에는 환경 설정을 위한 변수가 워낙 다양하여 모든 상황을 실제와 흡사하게 구축한다는 것이 어렵고 많은 비용과 시간, 개발을 위한 인력이 필요하며 또한 짧은 시일 내에 손쉽게 결과를 얻을 수 있는 것도 아니다. 오랜 연구에 의해 구축된 환경이 꼭 만족할 만한 결과를 안겨주지도 않는다. 그러나 디트로이트 중부 터미널 프로젝트와 같은 몰입형 가상현실 시스템은 대단위 사업에 있어서 모의시험을 통해 효과적으로 활용된 예이다.

시행착오를 막는 것이 예산이나 비용을 절감하는 방법인 것을 생각할 때 가상현실 시스템의 구축은 긍정적인 방향으로 인식되어질 것이며 미래적 전망도 밝다고 하겠다. 본 연구는 환경 디자인을 위한 가상현실 시스템의 구축에 대해 살펴보았는데 가상현실에 대한 자료나 실례가 부족하다보니 여러 가지의 한계에 부딪혀 미흡한 점이 많았으리라 사료된다. 앞으로 가상현실이 더욱 효과적이고 긍정적인 방향으로 환경 디자인 분야에 적용되기를 바라며 폭넓은 산업적 응용이 있기를 기대한다.

참고 문헌

- [1] 한국전자통신연구원, 가상현실 Technology&Market Analysis, 2001, p2
- [2] <http://www.vrw.org.uk/VR/News>
- [3] 김정현, "왜 가상현실인가?", 한국과학재단 2001
- [4] 한국전자통신연구원, 가상현실 Technology&Market Analysis, 2001, p4
- [5] 한국전자통신연구원, 가상현실 Technology&Market Analysis, 2001, p3-4
- [6] 배현미, 기종하 역, "환경디자인", 보문당, 2002, p158.
- [7] 배현미, 기종하 역, "환경디자인", 보문당, 2002, p160.
- [8] 노용덕 역, "가상현실과 사이버스페이스", 서울: 세종대학교출판부, 1994, p170.
- [9] Jennifer Whyte, Virtual Reality, Architectural Press, 2002, P108,P109
- [10] Jennifer Whyte, Virtual Reality, Arch-itectural Press, 2002, P111-113
- [11] 환경디자인 연구회 편, 배현미, 김종하 역, 보문당, 2002, p163.
- [12] <http://www-vrl.umich.edu/NewMidfield/index.html>
- [13] 권태경 저(1996), (Cyber tech)가상현실, 사이버 출판사
- [14] 김성희(1997), 가상현실(Virtual Reality)의 응용분야와 활용방안에 관한 연구,
- [15] 경성대학교 산업대학원 산업디자인학과 김정현(2001), 왜 가상현실인가?, 한국과학재단
- [16] 김찬규 역(1996), 사이버스페이스: 무엇이 세계를 움직이는가?, 서울: 이두
- [17] 노용덕 역 (1994), 가상현실과 사이버스페이스, 서울: 세종대학교출판부
- [18] 배현미/김종하 역(2002), 환경디자인, 보문당, P122-175
- [19] 심윤옥 역, 클로드 카도즈 저(1997), 가상현실, 영림카디널
- [20] 여명숙 역, 마이클 하임 저(1997), 가상현실의 철학적인 의미, 책 세상
- [21] 이병민(1998), 디스토피아, 어디에도 없는 도시의 미래, 국토
- [22] 한국전자통신연구원 (1999), 가상현실 기술, 한국전자통신연구원
- [23] 한국전자통신연구원 (2001), 가상현실, 한국전자통신

연구원

- [24] Arnheim, R. (1954), Art and Bisual Perception, Faber
- [25] Benedikt, M.(1991), Cyberspace: first steps. MIT Press
- [26] Brooks, F.P. (1999), What's real about virtual reality?
- [27] IEEE Computer Graphics and Applications, 1999
- [28] Earnshaw, R. A/ Vince, J. A (1995),
- [29] Virtual reality applications. London: Academic Press
- [30] <http://www-vrl.umich.edu/NewMidfield/index.html>
- [31] <http://www.acm.org/sigchi/chi2001>
- [32] <http://www.vrw.org.uk/VR/News>
- [33] <http://www.fakespacesystems.com>
- [34] <http://www.vrs.org.uk/VR/News>
- [35] <http://www.c-lab.de/web3d/VE-Workshop>
- [36] <http://www.presence-research.org/presence2000.html>
- [37] Jennifer Whyte (2002), Virtual Reality,
- [38] Architectural Press, P109, P111-113
- [39] Stuart, Rory (1996), The design of Virtual environments, New York: McGraw-Hill



김지영

1990년 서울대학교 환경대학원
환경조경학과 졸업 (M.A)
1996년 샌프란시스코 아트
인스티튜트 복합예술과 졸업 (M.F.A)
1998년 클레어몬트 대학원 졸업
(M.F.A), 영상설치전공, 캘리포니아

1999-2002 순천대, 이화여대, 덕성여대,
울산대 등 출강

2002- 현재 국립순천대학교 영상디자인학과 교수

1997-1998 클레어몬트 대학원 연구조교