

몰입형 VR(Virtual Reality)을 활용한 건축 설계 도구 개발에 관한 연구

A Study of Development of Architectural Design Tool Using Immersive Virtual Reality Simulation

고 일 두*·김 진 우**·이 성 령***

Goh, Il-Du · Kim, Jin-Wook · Lee, Seong-Ryeong

요 약

건설공사 프로젝트는 기획, 설계, 시공, 운영 및 유지관리 등 각 단계의 다양한 참여 주제에 의해 프로젝트가 진행되고 각 분야 간 원활한 의사소통을 통한 협업으로 일을 진행해 나간다.

그러나 각 단계별 커뮤니케이션이 원활히 이뤄지기가 힘들며, 이러한 단계별 분절의 가장 큰 이유 중 하나가 실제적 결과물은 3차원 기반인 것에 비해, 그 과정이 2차원 CAD 시스템에 의존하는 결과와 과정의 격차 때문이다. 그로 인해 각 관련 분야에서 발생하는 정보의 불확실성, 부정확성, 표현의 애매모함 등으로 인해 재작업 및 불필요한 작업이 빈번히 발생하여 전체적인 공정의 지연 및 비용의 문제, 결과물의 품질에 대한 문제가 발생하고 있다. 또한 도면에서의 한계점인 거리감, 공간감 등 실제 사람이 느끼는 Scale감을 알 수 없어 공간에 대한 이해도가 떨어지는 한계점을 극복하지 못하고 있으며 1인칭 작업운영 방식으로 인하여 협업 설계과정에서 원활한 팀워크를 유도 할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 협업설계 과정에서 기본설계 단계를 지원하는 설계 도구로서 건축모델의 단순 시각화에서 벗어나 가상공간에서 몰입형 VR 시뮬레이션을 구현하기 위하여 프로토타입 응용을 개발 하였고, 이것을 『Digital Studio』에 구현하여 즉각적인 공간 시뮬레이션을 통하여 실제 시공 전에 문제점들을 검토 및 보완하고 전체적으로는 생산성 향상과 설계 과정 중 오류를 최소화하기 위한 VR시뮬레이션 시스템의 제안 및 Viewer 모듈을 개발 하였다.

keywords : Virtual Reality, Viewer, 가상현실, 협업설계, 설계도구

1. 서 론

최근 건설 IT와 관련된 연구 및 시스템 개발이 지속적으로 이루어지고 있다. 특히 이슈가 되고 있는 VR(Virtual Reality) 시뮬레이션 기술이나, BIM(Building Information Modeling) 등과 같은 기술들은 건설 프로젝트 수행에 있어 참여주체들 간의 효과적인 협업과 정보전달을 지원해 줄 수 있는 시스템 개발을 위해 활용되고 있다. 그러나 현재까지의 VR 및 3차원 CAD/Viewer 시뮬레이션 시스템들은 건물 정보에 대한 단순 시각화 기능만을 하고 있다. 즉, 도면에서의 한계점인 거리감, 공간감 등 실제 사람이 느끼는 Scale감을 알 수 없어 공간에 대한 이해도가 떨어지는 한계점을 극복하지 못하고 있다. 또한 1인칭적인 작업운영 방식으로 인하여 협업 설계과정에서 원활한 Team Work를 유도 할 수 없다.

본 연구는 앞서 말한 문제점들을 보완하고 협업 설계를 지원하기 위하여 설계된 건축모델에 대한 다수의 견 개진자의 동시접근이 가능한 도구로써 즉각적인 공간 시뮬레이션을 통하여 실제 시공 전에 문제점들을

* 정희원 · 서울산업대학교 건축학부 교수 gid@snut.ac.kr

** 정희원 · 서울산업대학교 건축학부 교수 jinwook@snut.ac.kr

*** 학생회원 · 서울산업대학교 주택대학원 석사 ryeong.lee@gmail.com

검토 및 보완하고 전체적으로는 생산성 향상과 설계 과정 중 오류를 최소화 하기위한 기본설계 단계를 지원 하는 VR(Virtual Reality)시뮬레이션 시스템을 제안하기 위한 기초 연구이다.

2. VR 시뮬레이션의 배경 및 필요성

2.1. 협업 설계의 특성

건축설계측면에서 협업의 의미는 건축설계관련 전문가들이 최적의 설계를 도출하기 위하여 전문지식, 경험 그리고 건축설계정보의 상호교환을 통하여 발생하는 문제를 분석하고 해결하기 위한 의사결정 행위 등 일련의 공동 작업으로 정의할 수 있을 것이다. 이준성(2006)은 설계프로젝트에서의 협업이란, 업무 효율의 향상 및 프로세스의 원활한 진행을 목적으로 설계프로젝트 참여주체인 발주자-건축설계팀-엔지니어링 협력 업체의 협동 작업으로 정의하였다. 신재원(2006)은 건축주를 포함한 건축, 구조, 기계, 전기, 토목, 조경 등의 설계 참여주체들이 각자의 업무를 수행하며 이 과정에서 발생하는 정보들을 교환하는 과정이라고 하였다. 배정익(2007)은 설계 프로젝트 수행 시 발생 할 수 있는 협업의 형태를 참여주체 간 회의를 통한 협업, 설계사무소에서 설계를 진행시키고 엔지니어링 부분에서는 기술적인 문제를 해결하는 일방적인 협업으로 나누고 있다.

2.2. 협업설계의 문제점 및 한계점

최근 건설 현장에서의 건축시공 시 도면간의 부적합, 치수의 불일치, 그리고 디테일의 제공이 부족하여 설계변경 및 재시공으로 인한 공기지연 및 공사비 상승 등의 요인이 수시로 발생함으로써 협력설계의 필요성이 강조되고 있다. 그러나 건축 설계 중심의 작업 진행은 때때로 의사소통과정에서 문제가 발생하고 있으며, 실제로 국내 건설업체 현장의 설계 변경 발생원인 중 47.7%가 설계상의 오류에 의한 것이며, 이에 따른 재시공 비용이 총 도급 금액의 2.5%로 조사된 바 있다. 기존의 건설 산업의 프로세스는 각 단계별 커뮤니케이션이 원활히 이뤄지지 않는 것이 사실이며, 그 가장 큰 이유 중 하나가 실제적 결과물은 3차원 기반인 것에 비해, 2차원 CAD 시스템으로 다 표현 할 수 없었던 점이다. 그로 인해 각 관련 분야에서 발생하는 정보의 불확실성, 부정확성, 표현의 애매모함 등으로 인해 재작업(Rework) 및 불필요한 작업(Redundancy)이 빈번히 발생하여 전체적인 공정의 지연 및 비용의 문제 결과물의 품질에 대한 문제가 발생되고 있다.

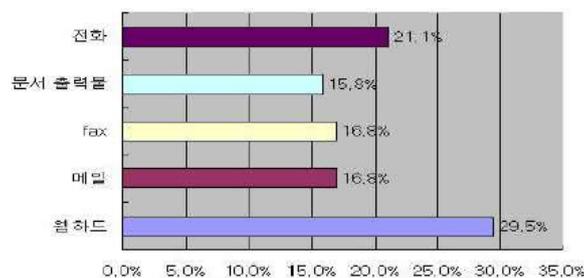


그림 1 문제 상황 발생 시 정보전달 수단*

2.3. VR 시뮬레이션의 역할

건축 프로젝트를 진행함에 있어 협업설계가 차지하는 비중과 역할은 중요하다. 현재 프로젝트 상에서 발생하는 협업 및 정보 교환에 관한 문제를 해결하기 위해 개발된 건설IT 기반의 솔루션들이 많은 지원을 하고 있다. 하지만 설계안이 평가되고 다시 피드백 되기까지 많은 시간과 비용이 소요된다. 또한 변경이 있을 경

* 전준기, 이준성, 신승우, 정부영, 설계프로젝트 참여자간 정보교환 지원 시스템 개발 방향 제시, 대한건축학회 논문집 제24권 제9호(통권239호), 2008.

우 실시간으로 참여 주체들의 다양한 대안을 유도하기 어렵다. 따라서 이러한 문제들을 해결해 줄 수 있는 협업설계 단계를 지원하는 VR 시뮬레이션 시스템의 개발이 필요하며 이 시스템은 단순 건축모델의 시각화에서 끝나는 것이 아니라 공간을 구현함으로써 참여자들이 실제 공간감을 느끼고, 시각 크기를 실제와 같이 유지하여 기존의 2D 기반의 협업설계 방식과 다른 공간 인지를 통한 정확하고 신속한 의사결정 도구로서의 역할이다.



그림 2 공간 구현과 일반 모니터의 이용자 시각 차이

3. VR 시뮬레이션 적용을 위한 환경 구성

3.1. 3 channel Viewer 환경 - Digital Studio*

Digital Studio는 가상현실, 즉 단순 시각화 도구가 아닌 실제와 동일한 공간감을 구현하기 위하여 기존과는 다른 Simulation 환경을 구성한다. 본 연구에서는 "Visual Studio C++" 환경에서 OpenGL을 활용하여 개발한 프로토타입을 Digital Studio에 적용하여 건축모델의 실제 시각 크기와 공간감을 구현 하였다.

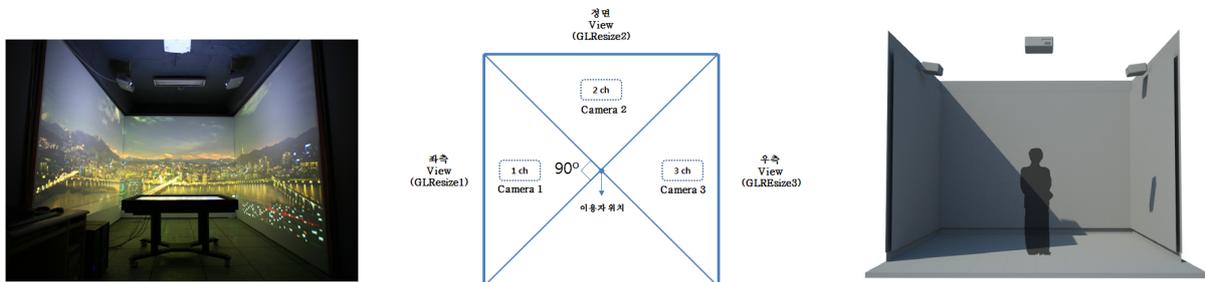


그림 3 Digital Studio View / Camera 3 channel 환경 개념도

4. 건축모델 데이터 적용

일반적으로 사용되는 3D 모델링 프로그램에서 만들어진 건축모델 VRML Data(*.wrl)를 본 연구에서 개발한 VR 시뮬레이션 프로토타입을 통하여 3 channel 가상공간에서 구현하였다.

파일 경로 및 시뮬레이션 Viewer 프로그램에 3 channel VR 시뮬레이션 프로토타입을 적용하는 과정을 거쳐 Digital Studio에서 구현한 모습이다. 또한 그림4는 구현되는 가상공간에서의 이용자 위치를 보여주고 있으며, 보통 사람 눈높이의 시야뿐만 아니라 원하는 높이를 설정하여 시뮬레이션 할 수 있다.

* 고일두 (2009)

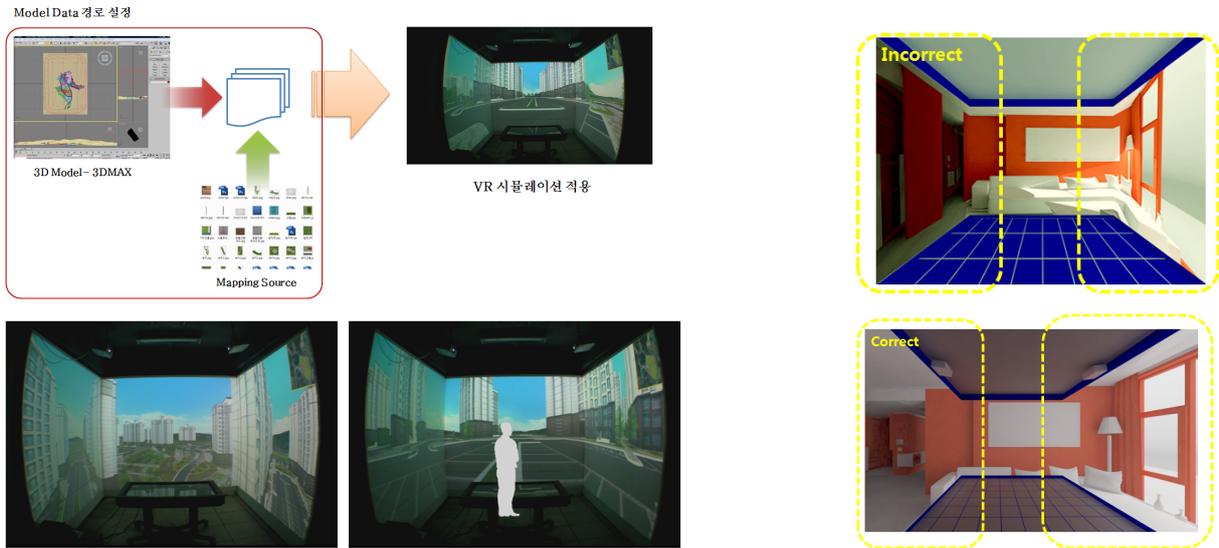


그림 4 VRML Data의 VR 시뮬레이션 구현 과정 및 결과 / 3 channel 공간구현 이미지

5. 결론

기존의 건축모델의 단순 시각화화에 비하여 향상된 가상현실 모델시스템의 이용은 가상공간에서 건축물과 사물의 실제와 같은 규모의 공간을 구현하여 시각 크기를 유지함으로써 실제와 같은 체험으로 더 즉각적이고 효율성 높은 설계 참여자의 의견을 수행 할 수 있다. 본 연구에서 개발한 3 channel VR 시뮬레이션 프로토타입은 다른 여러 Viewer 프로그램에도 적용이 가능하며, 이것을 “Digital Studio”에서 구현 할 수 있어 건축설계도구 뿐만 아니라 이용자의 이용 용도와 목적에 따라 활용 범위가 다양하고 넓을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제(07국토정보 C04)의 연구비지원에 의해 수행 되었습니다

참고문헌

- 고일두 (1989) 컴퓨터를 이용한 철근 콘크리트 보-기둥 부재 설계 방법에 관한 연구, 서울대학교 대학원 건축학과, 박사학위 논문
- 김성희, (1997) 가상현실(Virtual Reality)의 응용분야와 활용방안에 관한 연구, 경성대학교 산업대학원, 석사학위논문
- 고일두 외 4 (2008) BIM으로부터 가상도시 구축용 건축물정보 추출, GIS학회 Vol.16
- 오경진, 오건수 (2005) 웹을 이용한 건축설계 협업시스템 구축을 위한 정보 플로우에 관한 연구, 남서울대학교 논문집, Vol. 11-1
- 김승엽 (2005) OpenGL 기반 3D_GIS 가시화 어플리케이션 아키텍처, 한국공간정보시스템학회 춘계학술대회 논문집
- 한국정보문화진흥원 (2004) 가상현실의 체험과 현실세계의 상호성