

Web기반 Cyber Model House 개발 연구

A Study on the Development of Web-based Cyber Model House

우승학* 김병수** 추승연***

Woo, Seung-Sak Kim, Byoung-Soo Choo, Seung-Yeon

Abstract

Existing model houses have played an important role in allow the customers to choose apartment. As the information technology has been advanced (e.g. a high-speed internet available in unit), customers' personality and preference to the design of apartment and the purchasing pattern have been changed. Construction firms have introduced VR(Virtual Reality) model house (e.g. Quick Time Virtual Reality) to meet the customers' expectation and need. The reality-based QTVR model house does not provide enough quality to satisfy the customers' expectation. To complement the shortcoming of the QTVR model house, this study presents a web-based cyber model house developed by using Turntool and Javascript. The cyber model house allows to communicate between supplier and customer over the internet.

키워드 : 견본주택, 가상현실, 인터넷, 아파트, 턴툴

Keywords : Model House, Virtual Reality, Internet, Apartment, Turntool

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

기존 견본주택의 수요자는 아파트 선정의 중추적 역할을 해왔다. 그러나 사회는 산업 사회에서 정보화 사회로 도래하면서 각각의 가정에서는 초고속 전용선을 갖추게 되었고 2006년 기준으로 OECD 국가 중 100만 명당 26.4 명으로 초고속 인터넷 가입자 4위의 IT강국이 되었다¹⁾. 이런 정보화 사회에 살고 있는 소비자들의 기호 변화 및 개성화는 판교 신도시 등의 구입방식 변경으로 이루어 졌으며, 향후 견본주택 형태변화로 이루어지고 있다. 건설 회사는 이러한 소비자들의 욕구 변화에 발맞추어 기존 견본주택의 기능을 대체 할 수 있는 VR(Virtual Reality)²⁾ 견본주택을 시장에 도입하였다. 그러나 이러한 실사기반의 QTVR³⁾(Quicktime Virtual Reality)견본주택은 제한적인 공간 창출, 경관 및 생활 여건 정보를 기대하기 불리하고, 소비자의 소비성향 및 요구를 충족하기에는 불충분한 것이 현실이다. 따라서 본 연구는 기존 QTVR이 보다 나은 Web에서 실시간으로 공급자와 소비자가 양방향으로 커뮤니케이션 할 수 있는 VR Language의 일종인 Turntool⁴⁾ 과 Javascript를 이용하여 연구가 진행되었다.

* 정희원, 경북대학교 건축공학과 석사과정

** 정희원, 경북대학교 건축공학과 석사과정

*** 정희원, 경북대학교 건축학부 전임강사

1) www.oecd.org/sti/telecom

2) Web에서 3D공간을 표현하는 Graphic data 언어

3) Apple 사에서 영상처리 기술인 Quick time을 바탕으로

구현되는 가상현실 기술

2. 연구내용 및 방법

본 연구의 대상은 국내 건설 업체에서 대다수 사용되어 지고 있는 QTVR형식의 Cyber Model House의 분석을 통하여 기존 Cyber Model House가 가지고 있는 특성을 대신할 수 있는 Turntool 과 Javascript를 이용한 VR Model House의 적용 방법을 분석하고 예측하고자 한다. 연구 내용 및 방법은 다음과 같다

- 첫째, Cyber Model House의 개요, 작동형식, 특징 및 건축적 활용에 관해 소개 및 이론적 고찰을 한다.
- 둘째, 기존 Cyber Model House에서 가장 광범위 하게 사용되고 있는 QTVR형식의 Cyber Model House에 관해 살펴본다.
- 셋째, Web 기반 Cyber Model House의 구축 사례에 관해 살펴본다.

II. Cyber Model House의 이론적 고찰

1. Cyber Model House의 개요

가상현실을 대분류로 나누어보면 몰입형 가상현실, Desktop/Vehicle VR및 Third VR로 구분 할 수 있다. 몰입형 가상현실은 컴퓨터가 만들어 내는 3차원 공간에서 사용자가 기본적으로 필요한 장비를 착용하고 완전히 직접 몰입 되어 그 속에서 정의된 세계를 경험하고 상호작용 하여 정보를 주고받을 수 있는 가상현실 시스템이다. Desktop/Vehicle VR방식은 전통적인 모니터 화면을 투시

4) Web 기반 3D구현 실시간 3D Graphic solution

되는 화면으로 이용하는 방식이며 Third VR형식은 사용자가 비디오카메라를 설치된 방으로 들어가 카메라에 자신의 움직임을 전달하여 컴퓨터가 만들어낸 가상물체와 서로 작용하여 이미 계획된 합성방법으로 화면에 다시 보여 주는 기술이다⁵⁾. 기존 Cyber Model House에는 Desktop/Vehicle VR형식이 가장 많이 사용된다. Desktop/Vehicle VR형식을 세분류로 나누어 보면 QTVR를 이용한 파노라마 형식이 가장 많이 사용되고 있으며, VRML에 대체적인 X3D를 이용한 형식과 이 연구에서 제안할 Turntool 이용한 형식 등이 있다⁶⁾.

2. VRML의 개요 및 VRML의 건축적 활용

1) VRML의 정의 및 역사

VRML이란 3차원 세계와 사운드, 동영상 등의 멀티미디어를 WWW(World Wide Web)상에서 모델링하기 위한 언어이다. 또한 인터넷을 이용한 IVR(Internet Virtual Reality)을 활용하여 인터넷이 연결된 곳이면 어느 곳이든 다수의 관찰자가 원하는 공간을 자신의 의도대로 직접 체험할 수 있는 공간이다⁷⁾.

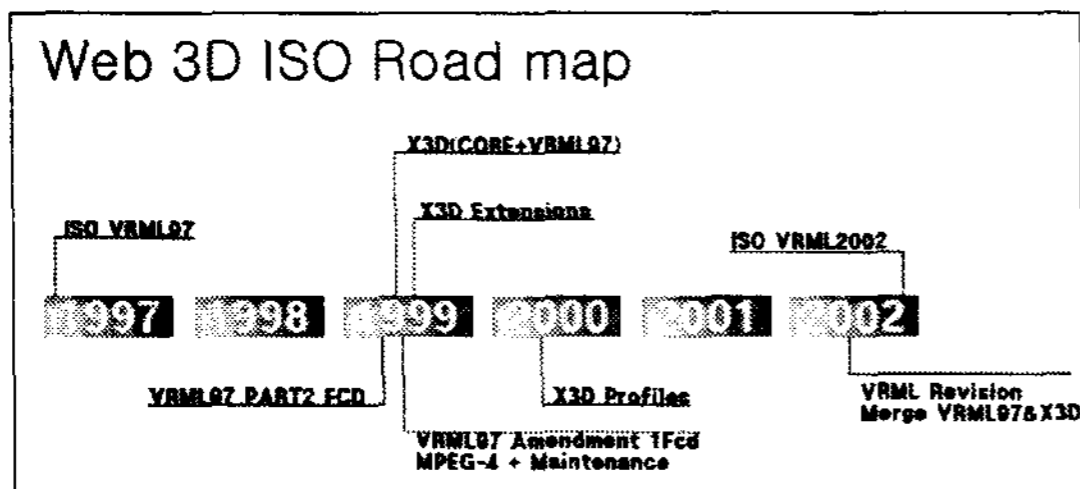


그림 1. VRML의 역사

VRM은 초기에 Virtual Reality Markup Language라고 명명되었다 후에 Markup이 Modeling으로 변경되었다. VRML은 전용 브라우저를 통해 구현되며 현재 다양한 브라우저가 소개되고 있다. HTML과 마찬가지로 텍스트 파일이기 때문에 텍스트 에디터만 있으면 VRML 파일을 만들 수 있다.

1995년 5월 VRML 1.0이 발표되었으며 이후 많은 문제점을 보완한 VRML 2.0이 1996년 개발되었다. VRML 2.0은 1997년 국제표준화기구(ISO)에 정식규격으로 등록되었으며 VRML 97로 불리고 있다. VRML 2.0 버전은 HTML의 개방형 표준을 수용해 모든 인터넷 사용자들에게 표준을 개방하였다⁸⁾.

3) VRML의 작동형식

VRML은 3차원 가상공간을 표시하기 위한 언어 사양이다. HTML문서가 스크립트로 작성한 파일에 태그를 붙

5) 신유진, 'Active worlds'를 이용한 가상현실 건축의 가능성에 대한연구 한국 실내디자인 학회논문집 19호 pp.20

6) 정재환, 신유진, 인터넷 가상현실을 이용한 가상현실 건축의 필요성에 관한 연구, 대한건축학회, 학술발표논문집, 제 21권 제1호

7) 신유진, 가상현실에 구현된 실내 공간의 현실감 향상을 위한 기초연구 대한건축학회 논문집 21권7호 pp.11

8) <http://100.naver.com/100.nhn?docid=719512>

이듯이 VRML도 각각의 물체를 노드라는 태그로 둘러싸여 있다. 3차원이 상당한 양의 데이터를 가지는 것에 비해 VRML은 의외로 간단하다. 일반 에디터에서 텍스트 형식을 스크립트를 입력하여 확장자를 .wrl로 가지도록 파일을 저장한다.

추후에 인터넷상의 WWW 서버 상에 설치된 VRML 형식의 3차원 공간 기술파일(*.wrl)이 일반 사용자에서 전송되고, VRML 사용자 측의 컴퓨터에 탑재되어 있는 VRML브라우저에서 텍스트 형식의 데이터를 3차원 데이터로 렌더링함으로써, 3차원 가상공간이 디스플레이에 표시된다. 이에 따라 표시된 3차원 가상공간 속을 마우스 조작 또는 키보드 등의 입력 장치를 통하여 이동 및 제어할 수 있다. 또한, 3차원 공간 안의 물체에 링크시킬 수 있으며, 그 물체를 마우스를 이용하여 클릭함으로써, 그 물체를 제어 하고, 2차원의 HTML파일을 읽어 들일 수 있다.

4) VRML의 특징

VRML은 3차원 가상공간을 표시하는데 비해, 비교적 데이터 전송량이 적게 소요된다. QTVR형식 등의 동화상 파일은 짧은 재생 시간의 동화상 파일임에도 읽어 들이는데 상당한 시간이 필요하다, 반면, VRML은 3차원 공간의 형상을 기술한 텍스트 데이터를 전송하기 때문에 시간적으로 유리하다. VRML의 언어 사양 개발자는 14.4kbps의 모뎀을 사용한 접속에서도 실용적으로 사용할 수 있도록 개발하였다. 전송 속도의 최적화를 위해서 VRML에서는 GZIP 압축을 이용한다. 또한, 현재의 규약에는 기존 기능에 덧붙여 JAVA나 Javascript와의 연계 기능, 각종 EAI(External Authoring Interface) 기능을 이용한 다른 외부 응용 프로그램과의 연계 기능, 새로운 노드의 추가 기능, Network로 연결된 다른 Server에 저장되어 있는 VRML 파일과 연계하는 기능, MPEG-4의 BIFS(Binary format for scenes) 노드와의 호환 기능이 추가되어 다중 참여자에 의한 대규모 가상공간을 표현할 수 있게 되었다.

또한 다양한 Web3d기술 중 VRML이 주목 받는 이유는

첫째, VRML은 국제 표준 기구인 ISO(The International Organization for Standardization) 와 IEC (The International Electrotechnics Commission)에서 인터넷 상에서 2차원 그래픽을 표현하는 표준으로 공인되어 있다.

둘째, Web3D기술을 살펴보면 크게 2종류의 특징으로 구분할 수 있다. 하나는 이미지를 기반으로 3차원 이미지를 만드는 경우이고, 다른 하나는 물체를 실제로 3차원 프로그램으로 제작(모델링)하여 보여주는 경우이다. 사실 시각적으로는 이미지를 기반으로 한 것들이 결과물에서 우수해 보이고 제작하기도 쉽다. 하지만 상상의 공간이나 물체를 제작하는 데는 어려움이 있고, 특히 객체 위주로 개발되기 때문에 전후좌우 위아래를 포함하는 입체적인

9) X3D, Turntool manual

공간을 표현 해주는 방법은 혼하지 않다. 각각의 방법마다 장점은 있지만 초보자에서는 이러한 방법이 너무 어렵거나 너무 많은 비용이 들고 또 어떤 것들은 너무 폐쇄적으로 운영되기 때문에 접근하는 것 자체가 무리가 있다. 그러나 VRML은 완전히 공개되어 있는 모델링 언어로 누구나 관심만 있다면 특별한 프로그램이 없이도 만들 수 있고, 다른 사람이 만든 것을 보고 노하우를 받아들일 수 있다.

5) VRML의 건축적 활용

건축분야에서는 VRML을 이용해 이미 설계가 끝난 건물을 효율적으로 광고하고, CAD의 데이터도 컨버터를 구사하면 유효하게 활용할 수 있다. 또한 완공 전의 건물에 대해서도 VRML을 사용해 시뮬레이션 하여 완공 후의 건물 내부를 가상적으로 걸어 다닐 수 있게 된다. 이런 VRML의 기술이 사용하면 가상적인 주택전시장도 충분히 실현할 수 있음을 증명한다. CAD 데이터 전송이 상대적으로 떨어진 장소에서 설계한 상품을 3차원으로 발주자에게 사전에 보이는 것이 가능하게 되며, 커뮤니케이션 부족에서 오는 의사소통을 줄일 수 있다. 특히 인터넷을 사용하면 해외와의 정보교환도 간단해지고, 해외 진출 처와 설계점점 등에도 사용할 수 있고, 그 외에도 모든 사람들의 아이디어로 점차 응용분야가 넓어질 것으로 생각된다.

3. QTVR의 개요 및 Cyber Model House에서 활용

1) QTVR의 정의

QTVR은 애플 컴퓨터의 동영상처리 기술인 Quick Time을 바탕으로 구현되는 가상현실 기술이다. QTVR은 실사(Photo Still Image)를 바탕으로 하여 이루어진다. 그림 2에서 보는 것과 같이 지금 시점에서 가장 많이 사용하는 것은 파노라마 형식의 QTVR이다. 파노라마 무비는 그림 2에서 보는 바와 같이 같은 모양으로 중심점을 가지고 있다. 이 중심점의 카메라는 사용자가 가상공간을 바라보는 뷰어의 시각이다. 이점으로 부터 뷰어는 원형 파노라마의 어떤 곳이라도 볼 수 있다. QTVR은 실사기반으로 결과물을 제작할 수 있으며 장면(Scene)을 위한 사진을 얻기 위해서는 일정한 각도로 카메라를 회전시키며 사진을 360도로 촬영해야 한다.¹⁰⁾

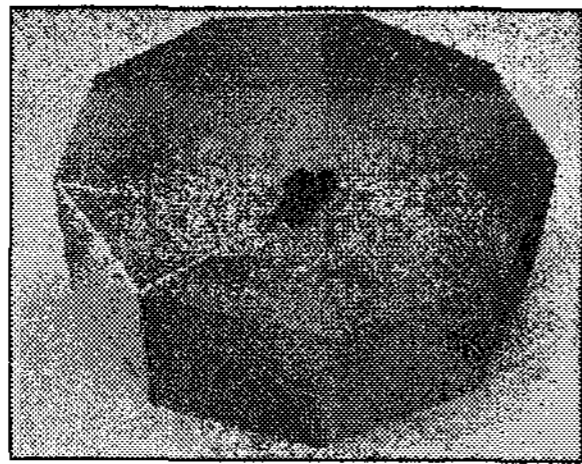


그림 2. QTVR의 작동원리

10) 이규옥, 박재호, QTVR을 이용한 인터넷 가상 모델 하우스 개발연구

2) QTVR의 견본주택 고찰

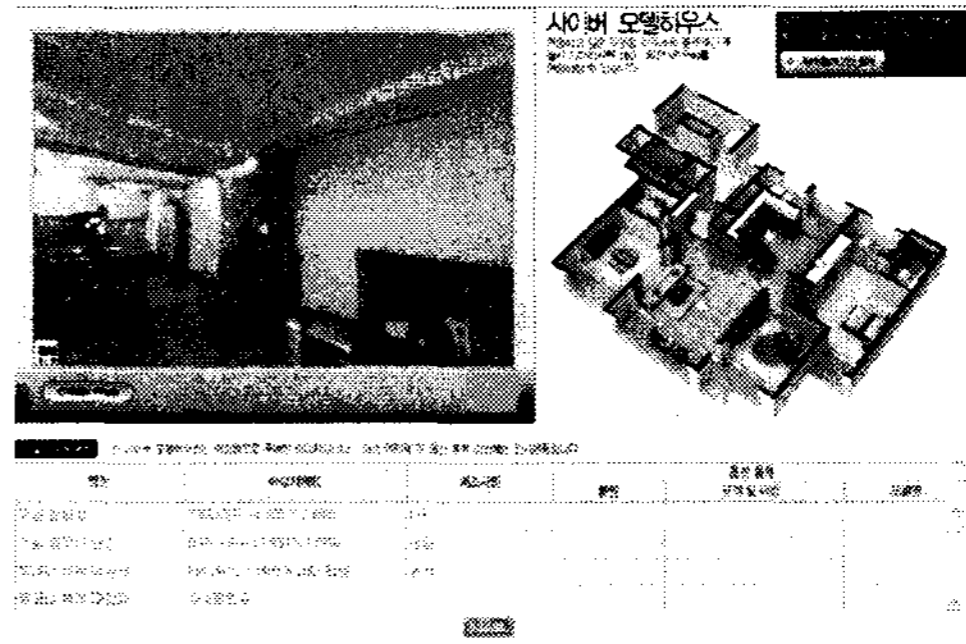


그림 3. QTVR Cyber Model House의 예

기존 VR Model House에 사용되는 QTVR은 프로그램의 특성상 실사기반으로 가상현실 관찰자가 어느 방을 보더라도 이를 가능하게 하는 간단한 6면을 가진 정육면체로 구성된다. 정육면체의 각각의 면에 실사 그림을 입히고 중심점에서 카메라가 회전 하면서 살펴보는 형식이다.

이러한 QTVR Cyber Model House의 단점을 살펴보면 아래와 같다.

첫째, QTVR Cyber Model House는 실사 기반으로 견본 주택이 건설 되어야만 제작이 가능하다. 또한 건설교통부(이하 건교부)¹¹⁾고시 제 8조 2항(사이버견본주택의 운용)에 따르면 사이버 견본주택은 마감자재 목록 및 자재별 사진을 비치하여야 한다. 하지만 QTVR의 경우는 견본주택의 실사 촬영 기반으로 잘못된 정보를 전달할 수 있다.

둘째, QTVR의 특성상 카메라가 중심점에 고정되어 있어 축을 중심으로 회전운동 및 약간의 상하 운동만 할 수 있다. 또한 모서리 부분의 외곡이 심하고 확대시 Map이 비트맵 방식으로 고해상도의 이미지가 아니므로 깨짐 현상이 발생한다.

셋째, QTVR은 2D차원의 이미지를 3차원 면에 붙여 면을 구속하는 방식으로 다분히 2차원적 이미지가 강하고 공간감이 약해 소비자에게 왜곡된 사실을 전달할 우려가 있다.

III. Web기반 Cyber Model House 구축 시나리오

1. 계획 개요

본 연구에서 지금까지 논한 VRML기술을 토대로 Web에서 실시간으로 Turntool을 이용한 양방향 Cyber Model House 구축 사례를 소개하고자 한다. 아래 그림 4는 작업 프로세스를 보여준다.

2. 객체 모델링 및 맵핑

모델링은 개발의 첫 단계이다. 임의의 아파트 설계도면을 기초로 가상의 3D모델을 제작 하였다. 제작 TOOL은 Autodesk사의 3ds max를 사용하였다. Turntool은 3D 솔

11) 건설교통부고시 제2005-397호

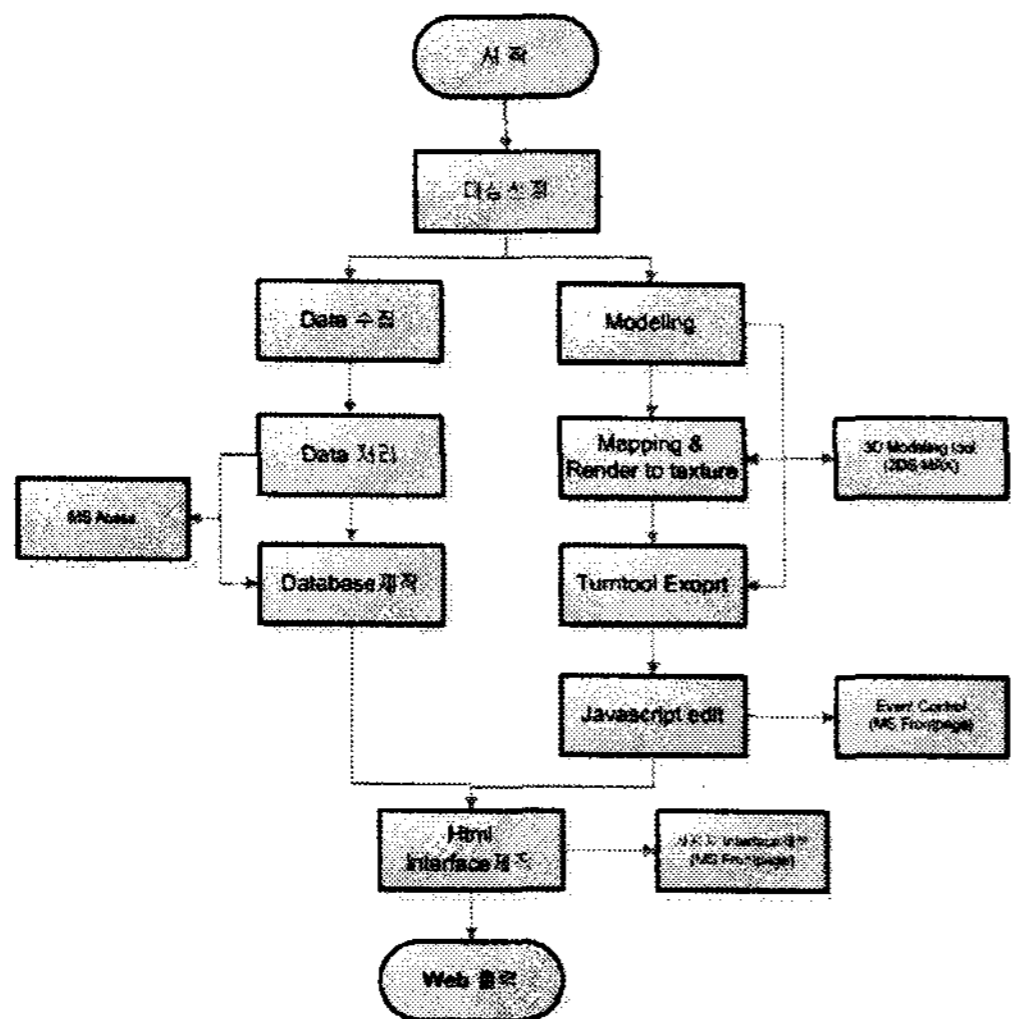


그림 4. Turntool을 이용한 Cyber Model House의 작업 프로세스

루션에서 가장 대표적이라 할 수 있는 3ds max의 플러그인 형태의 통합 인터페이스를 제공하여 다른 여타 VR들에 비해 비교적 사용하기 쉽고 강력한 압축력으로 Web에서 보다 자연스럽게 구동하기 유리하다.

모델링 시 정확한 비례를 위해서 캐드기반으로 모델링하였고 추후 Event 개별 제어를 위해 각각의 모듈단위로 제작하였다. 추후 데이터베이스적용을 위해 각각의 단위에 객체에 이름을 일정한 형식을 지켜 저장하였다.

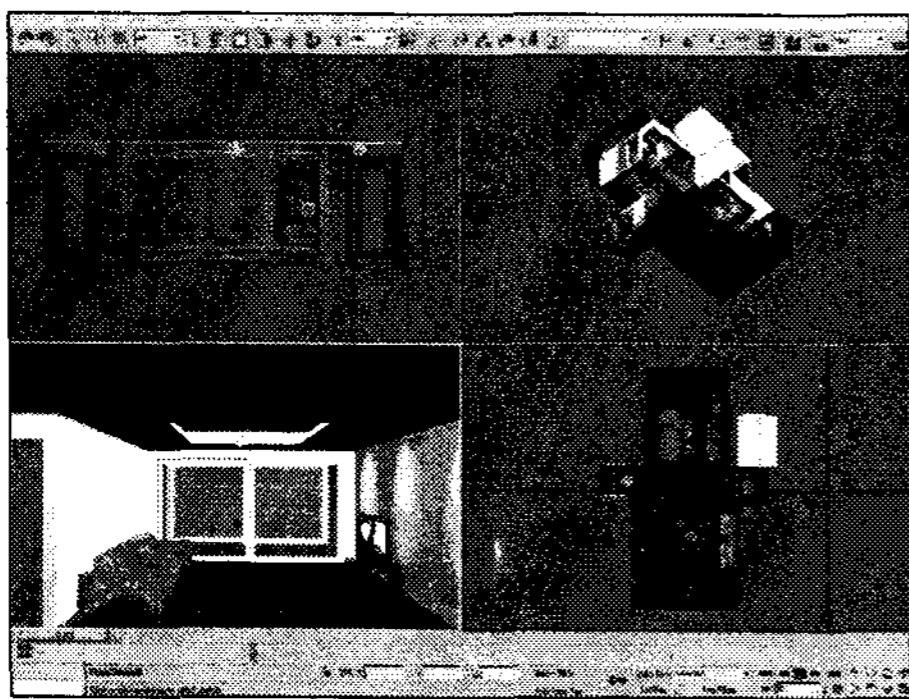


그림 5. 3ds max를 이용한 평면 모델링

3. 조명계획 및 Render to Texture

VR에서 조명계획은 Render to Texture와 함께 결과물의 품질을 결정하는 중요한 요소이다. 조명은 IES¹²⁾파일과 Radiosity solution¹³⁾을 이용하여 인공조명 및 자연광을 시뮬레이션하였다.

Render to Texture는 Map¹⁴⁾에 조명의 데이터 값을 입히는 작업으로 세밀한 주의가 필요한 부분이었다. 수차례 시행착오 끝에 가장 적합한 조명 값을 찾아내 Map에 적

12) 조명회사에서 제공하는 배광 Data 파일

13) 물체들 간에 발생하는 광 상호 반사를 정밀하게 계산하기 위한 기법

14) 객체에서 재질을 나타내는 부분

용하였다. Map은 추후 이벤트에서 재질 변화의 중추적 역할을 하므로 알파채널(Alpha Channel)과 객체이름관리가 중요하였다. 적절한 조명값 및 Radiosity solution 적용 후 교체되는 재질의 경우 지버퍼(Z buffer)¹⁵⁾를 이용해 변경된 부분만 조명 값이 적용된 재질을 생성 하였다.

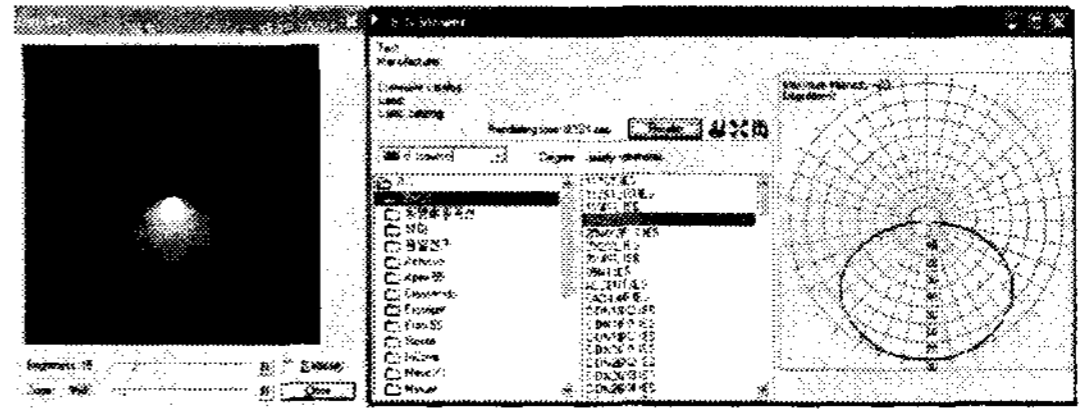


그림 6. IES 배광 데이터 파일

4. Turntool Event 제어 및 Javascript제어

Turntool은 Javascript를 이용하여 Database를 연동하여 사용자와 공급자간의 데이터 교환이 가능하다.

공급자는 TNTDoCommand¹⁶⁾를 이용하여 몇 가지의 예를 제시하고 사용자가 직접 추가선택이 필요한지를 판단하여 내부를 돌아다니며 적합한 타입을 선택할 수 있는 시스템을 구성하였다.

표 1. Html상의 TNT Script

bedroom.html	
1	TNTDoCommand('SceneGraph.Bitmap('+source+')L
2	oad('+ target +')');
3	-----생략-----
4	<td rowspan="7">
5	<imgsrc="images/paly_1_02.jpg" width="13"height="710"
6	alt=""></td><td colspan="3">
7	-----생략-----
8	<objectid="TNTCtrl"width="630"height="400"
9	classid="CLSID:402ee96e-2ce8-482d-ada5-ceceea07e16d"
10	codebase="http://www.turntool.com/ViewerInstall.exe#
12	version=2,12,0,8">
13	-----생략-----
14	<href="javascript:cb('Box02CompleteMap','./TNT/a/1_
15	files/Box02CompleteMap.jpg');ciframe('/TNT/a_1.html';i
16	fr01);">
17	</td>
19	-----생략-----

15) 물체간의 깊이 값을 조정

16) 장면에서 Turntool 명령어를 실행시키는 문자열

VI. Web기반 Cyber Model House 활용 사례

1. Web기반 Cyber Model House 실행



그림 7. Web기반 VR Model House 실행창

Web기반 Cyber Model House의 사용자 인터페이스를 살펴보면 화면, 마감재, 견적 적용창 3가지로 분류된다.(그림 7 참조)



그림 8. Turntool 실행창에서 화면창

상부 화면창 부분은 가상공간체험 장소로 Turntool을 이용하여 구현하였으며, 안방, 거실 두 공간을 우선적으로 구현하였다.

이 가상공간은 사용자 인터페이스로 공간을 컨트롤하며 공간감을 체험해 볼 수 있으며, 공간에 재질을 미리 적용하여 사용자의 취향에 맞게 구성하고 시각적으로 확인할 수 있는 부분이다.

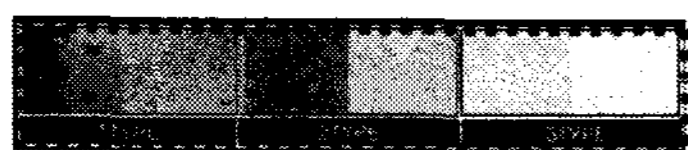


그림 9. Turntool 실행창으로 마감재창

중간에 위치한 마감재창에서는 사용자가 직접 마감재를 선택하는 부분이다. 마감재 부분의 재질은 시중에 많이 유통되는 모 회사의 벽지, 바닥재를 임의로 선별하여 구축하였다. 이 부분을 선택하고 화면 창에서 시각적으로 확인할 수 있게 하였다. 사용자 인터페이스로 공간을 조정할 수 있는 가상공간 창에서 재질에 따른 공간감을 체

험 할 수 있도록 하여 사용자의 취향을 미리 시각적으로 확인할 수 있도록 하였다.

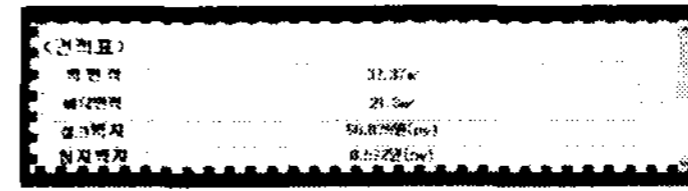


그림 10. Turntool 실행 창으로 견적창

하부에 위치한 견적창에서는 사용자가 중간 마감재창에서 선택한 마감재에 대한 견적값을 확인할 수 있는 부분이다. 견적창에서는 가상공간의 면적과 그 면적에 대한 견적가가 생성되며, 벽지 및 바닥재의 종류가 각기 다르기 때문에 각각의 재질 선택 시 견적가가 다르게 적용되도록 하였고, 바닥, 벽지의 복수 선택 시 그 값이 다르게 합산된 견적사가 나오도록 구현하였다. 본 Cyber Model House를 사용하여 사용자들 자신만의 공간을 가상 모델 하우스를 통하여 취향에 맞게 맞추어 보고 그에 따른 견적값도 얻을 수 있게 된다.

V. 결 론

이와 같이 Web기반의 Cyber Model House의 개발을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, Turntool 기반의 Cyber Model House는 실사 기반의 QTVR에 비해 제작비용 및 시간이 월등히 절약되고 QTVR이 제공할 수 없었던 새로운 종류의 정보도 제공할 수 있다.

둘째, Cyber model house의 최대의 쟁점은 얼마나 실재와 유사한가인데 Web, 특히 Turntool기반의 Cyber model house는 실사 기반의 QTVR에 비해 공간감이 뛰어나고 재질 선택 창에 의한 재질 선택으로 소비자들의 선택 오차를 상당부분 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

셋째, 공급자와 소비자 간의 양방향 커뮤니케이션이 가능해지므로 기존 QTVR Model House 보다 소비자의 선택의 폭이 넓어지고 공급자도 저비용 고효율의 효과를 볼 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 박현수 외 3인(2005) 실내공간구성을 위한 시각 프로그래밍 언어 기반 3차원 가상현실 저작도구 개발에 관한 연구, 한국 실내디자인 학회논문집 14권 5호 pp.254-261
2. 신유진(2005) 가상현실에 구현된 실내 공간의 현실감 향상을 위한 기초연구 대한건축학회 논문집 21권7호 pp.11-18
3. 우성호(2005) 웹기반 참가형 가상모델하우스에 관한 연구, 한국 실내디자인 학회논문집 14권 3호 pp.216-223
4. 윤재은, 이준규(2002) 가상현실 모델하우스 활용 특성에 관한 연구, 한국 실내디자인 학회논문집 33호 pp.106-114
5. 윤재은 외 2명(2001) 가상현실 기법을 이용한 아파트 모델하우스 디자인활용에 관한 연구, 한국 실내디자인 학회논문집 3권 3호 pp.106-111
6. 이규옥, 박재호 QTVR을 이용한 인터넷 가상 모델 하우스

개발연구

7. 이준규(2002) 가상현실 기법을 적용한 모델하우스 디자인 활용방안에 관한 연구, 국민대학교, 석사학위논문, 2002
8. 정재환, 신유진(2001) 인터넷 가상현실을 이용한 가상 현실 건축의 필요성에 관한 연구, 대한건축학회, 학술발표논문집, 제 21권 제1호
9. 최창규, 김홍순(2006) 공원과 관계의 개념을 중심으로 살펴본 사이버공간, 대한국토 도시계획 학회지 「국토계획」 제41권 제 3호 P.163