
e-Learning을 위한 전통건축물 저작환경 구현방안에 관한 기초연구

- “조선시대 탐라순력도(耽羅巡歷圖)의 디지털콘텐츠 개발” 을 중심으로 -

A Fundamental Study on the Development of a Web-based Three-dimensional Authoring Environment for e-Learning of Traditional Korean Architecture

황선희, Sunhwe Hwang*, 권영숙, Youngsook Kwon**, 최진원, Jinwon Choi***

*연세대학교 주거환경학과 박사과정, **(주)버추얼빌더스 연구원, ***연세대학교 주거환경학과 교수

요약 최근 국가균형발전을 위한 문화콘텐츠산업의 비중은 날로 커지고 있으며 디지털 컨버전스의 중심으로 부각되고 있다. 이러한 시대적, 사회적 요구에 즈음하여 정부의 지역문화 콘텐츠 육성 의지에 부합하는 전통건축물의 e-Learning을 위한 웹 기반 저작도구의 구현방법을 제안하고자 한다. 지금까지의 전통건축의 복원 및 재현은 전통적인 전수방식에 의존하거나 다분히 현상적인 수준에 그치고 있어, 우리 문화에서 중요한 위치를 차지하고 있는 전통건축물에 대한 저변의 확대와 보편적이고 대중적인 이해를 돕기에는 한계가 존재하는 것이 사실이다. 또한 전통건축에 관련한 교육자료는 대부분 古書나 텍스트에 의존하고 있는 것이 현실인 점을 감안할 때, 시각적이고 인터랙티브한 e-Learning 시스템의 연구는 필수적이라 할 것이다. 연구의 범위로서는 한국문화콘텐츠진흥원의 진행 중 사업인 문화원형복원사업인 “조선시대 탐라순력도의 디지털콘텐츠 개발”의 내용을 토대로 하며, 조선 중기인 17세기 제주도의 주심포계 전통건축을 대상으로 하고 있다. 본 연구의 내용은 1) 17세기 중엽 제주도의 주심포계 전통건축물에 대한 가구구조의 형성관계 및 그 형상을 디지털화하기 위한 데이터 체계를 제안하고, 2) 이에 따른 웹 기반의 가상전시 및 e-Learning 콘텐츠를 위한 시스템 구축의 프로토타입을 제시하며, 3) 상기 제시한 데이터 체계에 근거한 사용자 중심의 전통건축물 재현을 위한 3차원 저작환경 및 그 인터페이스를 제시한다. 이 결과로 전통건축물의 형성원리를 이해하고 전통 양식에 근거한 창의적 저작이 가능한 환경을 제시함으로써 멀티미디어 저작물 및 디자인 협업, 전통건축 유지보수 분야 등에 파급효과를 기대할 수 있다.

더불어 제안된 내용에 근거한 향후 연구로 전통건축물에 대한 일관되고 통합적인 관리방안과 그 실행수단에 대한 논의를 비롯하여 전통문화를 소재로 한 디지털 콘텐츠의 활용방안 및 그 부가가치에 대한 논의가 병행되어야 할 것이다.

핵심어: *Virtual Heritage, 3-dimensional Authoring Environment, Data Structure, Traditional Korean Architecture*

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

‘한국적인 것이 세계적인 것이다’ 라는 최근의 흐름처럼 디자인을 비롯한 행정, 정치, 경제 전반에 걸쳐 지역문화에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데, 한국문화콘텐츠진흥원에서는 지역문화와 그와 관련된 콘텐츠의 특성에 대하여 ‘지역의 문화콘텐츠산업은 고부가가치산업, 벤처산업, 친환경적 산업, OSMU(One Source, Multi Use)특성산업, 문화인프라산업 등의 특성으로 지역경쟁력 제고에 훌륭한 산업임. 이를 뒷받침하는 이론적 연구 또한 혁신클러스터, 지역혁신체계, 네트워크이론, 지역학습이론, 장소마케팅 등 많은 부분에서 이루어지고 있음...’ [9]라고 정리하고 있다.

지역문화의 하나로 대변될 수 있는 전통건축은 순수한 학술적 목적에서부터 교육, 영상매체, 게임 등 다양한 분야에서 활용이 가능한 소재이며, 인접한 학문, 예술, 산업 분야와의 연계 가능성이 높아 건축학, 실내건축학 등을 중심으로 연구가 이루어져 왔다. 최근 문화콘텐츠로서의 중요성을 인정받기 시작하여 전통건축의 디지털화에 대한 연구 및 과제들이 진행되고는 있으나 이에 따른 자료의 활용방안과 실용적 가치에 대한 측면은 심도 있게 고려해야 할 필요가 있다. 지금까지의 전통건축에 관련한 연구결과와 성과물들은 학술적인 용도의 참고자료 정도로 이용되거나 극소수의 영화 등에 활용되었을 뿐이다. 또한 콘텐츠로 재가공되는 디지털 데이터의 유형도 한정적인 수준에 그치고 있어 연구결과, 성과물 등의 활용에 대한 본격적인 연구가 요구된다.

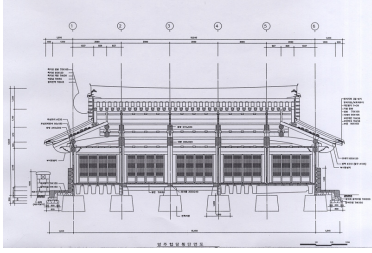


그림 1. 전통건축의 일반적인 자료형식



그림 2. 디지털 복원된 전통건축요소들의 사례

따라서 지식·정보 공유를 통한 신지식의 창출이라는 관점에서는 단순한 성과물의 집적이나 일차적인 가공만으로는 본격적인 부가가치를 논하기 어렵다. 유럽연합(EU) 등에서 논의되어 진행되고 있는 건축분야 전자학습환경 구축을 위한 다국적 대형연구사업 등의 사례[4]에서와 같이 지식의 재생산, 정보의 공유를 통한 문화콘텐츠의 활용은 중요한 의미를 가질 것이다. 디지털콘텐츠의 저변 확대는 문화콘텐츠의 보급과 밀접한 연관을 가지고 있으며, 이에 전통건축을 주제로 한 e-Learning을 시스템을 제안하고 이에 적용될 전통건축물 저작환경과 그에 따라 생산된 데이터의 활용에 대하여 제안하고자 한다.

1.2 연구의 범위와 방법

본 연구는 문화콘텐츠진흥원의 문화원형 디지털콘텐츠화 사업의 일환으로 수행된 ‘조선시대 탐라순력도의 디지털콘텐츠 개발’을 토대로 하며 이와 관련하여 수집된 제주도의 17세기 전통건축의 현장답사 자료와 관련 도면자료, 현장실사 자료, 사진자료, 사료(史料)에 기초하고 있다. ‘순력’이란 관찰사가 도읍의 동헌에서 송사를 관장하던 것을 말한다.

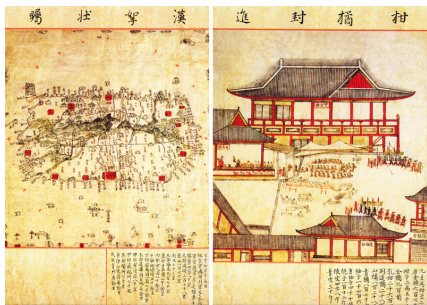


그림 3. 탐라순력도, 부분발췌

이와 관련하여 제안될 e-Learning 시스템도 17세기 조선

중기 익공계 양식의 관청건물에 초점을 맞추고 있으며, 내용상으로는 제주도 지방의 지역적인 특색을 반영한 콘텐츠를 중심으로 진행된다. 제안될 e-Learning 시스템이 다루게 될 대상 전통건축물은 ‘제주목 관아’ 내에 위치한 흥화각, 굴림당, 연희각의 복원자료에 근거한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 e-Learning과 3차원 환경에서의 저작에 따른 기초이론에 대하여 기술하고, 3장에서는 학습의 대상이 되는 전통건축물의 구성요소 데이터를 유형별로 분류하고 체계화하는 방법을 설명하며, 4장에서 이러한 데이터를 바탕으로 한 e-Learning 시스템의 웹 기반 사용자 인터페이스를 제안한 뒤, 저작에 따른 자료형식과 교환에 대하여 서술한다. 5장은 결론과 향후 연구방향에 대하여 언급한다.

2. 기초이론의 고찰

2.1 건축분야에서의 e-Learning 시스템

국내 건축학 및 실내건축학 분야에서의 학습환경에 대한 논의는 심도 있게 논의된 사례가 드문 것이 사실이나 멀티미디어를 활용한 설계이력의 보존, 설계 프로세스의 도식화에 대한 연구가 진행된 사례[5]가 있으며, 온톨로지를 기반으로 하여 사용자 유형에 따른 적응형 모델의 제시[4]가 이루어진 바 있다. 선행 연구사례에서 살펴 볼 때, 학습정보의 전달을 위한 매체로 직관적이고 가시적인 삼차원 저작환경의 선행 연구사례를 찾아보기 어려운 것이 사실이다. 지금까지의 일반적인 e-Learning 환경에 활용되는 정보 가시화 수단은 표 1.에서 보는 바와 같이 텍스트, 오디오, 사진, 그림, 동영상 등의 형식을 취하고 있다.

표 1. 학습스타일에 따른 교수전략 [4]

	학습스타일	교수전략
Sensory	수립된 절차에 따라 문제 해결하기	조직화된 자료, 시선 사로잡기
	조망, 음향, 물리적 감각	오디오, 동영상
	객관적 사실, 자료, 실험	사진, 그림 및 데이터
Intuitive	기억, 아이디어, 통찰	학습기록의 사용
	복잡한 것도 무방	다양하고 조직화되지 않은 자료
Visual	개념, 해석	묘사적인 자료
	그림, 다이어그램, 흐름도 등	그림, 사진
Auditory	음향, 기술되거나 구술된 문장	텍스트, 오디오
Active	물리적 행동이나 토론을 통해 정보를 처리하는 것을 선호	문답, 토론회를 활용
Reflective	자기성토를 통해 정보를 처리하는 것을 선호	자료판을 활용
Sequential	순차적 방법에 의한 논리적 이해	순차적 탐색
Global	전체적인 이해, 나름의 학습방법 고안	전체적인 학습자료, 전체 조망을 겸한 임의 구획

상기 표에서 언급하고 있는 멀티미디어 자료를 활용한 학습효과는 멀티미디어 콘텐츠들 간의 인지 부조화를 막기 위해 Widget과 Symbol의 도움을 얻어 학습내용의 상호관계를 파악하도록 하고 있다. 이러한 방식으로 구성된 학습시스템의 인터페이스 레이아웃은 제공되는 정보의 층위와 중요도, 학습자의 학습성향에 따라 우선순위가 결정되며 종합적인 정보의 구조체로서 학습자에게 작용하기 위해 부차적인 수단을 통한 정보의 결합을 요구하게 된다.

따라서 e-Learning 시스템의 구현에 따르는 기술적 요구사항은 학습자에게 제공되는 멀티미디어 정보의 통합과 높은 상호작용성을 가진 직관적 인터페이스를 요구하게 될 것이다. 또한 본 논문에서 언급하고 있는 전통건축물의 가구구조에 대한 학습은 입체적이고 구조적인 이해를 요구하는 특성을 가지므로, 그 대안으로써 상호작용성과 실시간 동기화(Synchronization)를 가능하게 하는 가상현실 기술의 접목을 생각할 수 있을 것이다.[8] 이러한 요구는 이미 선행연구를 통하여 교육적 측면의 활용가치가 인정되었으며 특히 시뮬레이션 및 모델링 분야에서도 인지도와 만족감이 높게 나타나고 있다. 건축물의 인지도 면에서도 매핑 및 이벤트의 효과에 힘입어 투시도, 모형, 도면 등의 기존 매체보다 높은 지수를 나타내고 있다. 이러한 교육분야와 가상현실의 결합은 학생들뿐만 아니라 일반인들에게도 건축물이 가지는 문화적 가치와 역사적 의미를 고취시킬 수 있는 측면을 가지고 있는 것으로 평가되고 있다.[7]

2.2 가상현실을 적용한 학습환경 구축방향

전 절에서 기술한 바와 같이 가상현실을 접목한 교육분야에의 활용은 선결되어야 할 조건을 안고 있다. 첫째로 경제적이어서 하며 개발이나 콘텐츠 유지관리에 적절한 수준의 비용과 시간대비 학습효과를 거둘 수 있어야 할 것이다. 일반적으로 가상현실을 위한 데이터 형식으로 VRML을 들 수 있으며 저렴한 제작비용과 개발에 필요한 기술적 난이도 면에서도 부담이 적은 장점이 있다. 반면, 개별 콘텐츠 개발과 유지에 다소 일관성이 떨어지는 문제를 안고 있고, 다자(多者)가 참여하는 환경을 구현하기 위해서는 별도의 플랫폼이 요구되는 등의 현실적인 문제가 남아 있다. 가상현실이 접목된 학습환경에서 요구되는 두 번째 조건은 실시간 동기화이다. 실시간 동기화는 교수자와 학습자 간의 장면 내 이벤트 공유를 가능하게 하기 위함이다. 종래의 VRML을 활용한 가상현실의 경우 완성된 형태의 Scene을 다운로드하여 클라이언트 측에 해석을 요구하도록 되어 있으며 학습자 측에서 발생하는 장면 내 이벤트는 서버측 내지 동시참여자가 알 수 없는 문제가 있다.

지금까지의 가상현실 형식은 VRML의 노드가 수록된 WRL 확장자 형식의 파일을 Client 측에 다운로드하고, 다

운로드 되어진 WRL 파일을 Client 측의 VRML Browser가 해석함으로써 가상현실 공간의 네비게이션이 이루어지는 구조이다. 이러한 구조는 사용자에게 상호작용의 여지를 남겨 두지 않으므로써 단조로운 공간만을 보여지게 된다. 이보다 발전된 형식으로서 WRL파일을 ActiveX 형식으로 다루는 방법이 있기는 하나, 보편적으로 노드 전체에 대한 컨트롤이 아닌 노드 내의 개별 필드에 대한 컨트롤만이 가능하며, 또한 각 필드에 대한 컨트롤은 사용자 중심이 아닌 관리지향적인 면을 보여주고 있다. Client 측에서 Server 측으로의 데이터 입력은 불가능하고 오로지 관리자만이 제한적으로 데이터베이스에 접근함으로써 관리가 이루어진다. 동적인 형식의 가상현실이기기는 하지만 제한적인 의미의 상호작용만이 성립되었다고 평가할 수 있다. 지금까지 제기된 기존의 가상현실과 e-Learning 시스템에서 발견되는 특이점을 반영한 전통건축 학습시스템의 요구사항을 요약하면 다음과 같다.

- ① 통합적인 형태정보를 제공하여야 하며, 정보의 인지가 즉각적이고 직관적인 형태의 인터페이스를 제공하여야 한다.
- ② 일방향적이고 정적인 형태의 정보전달을 지양하고 실시간 이벤트 동기화가 가능한 인터랙션을 구현할 필요가 있다.
- ③ 가구구조의 구성을 학습하는 과정에 이용된 콘텐츠는 범용적인 호환이 가능하여야 하며, 다른 형식의 매체에서 재사용이 가능한 표준형식을 따라야 한다.

3. 전통 가구구조의 분석을 통한 데이터 체계 도출

3.1 제주도 전통건축의 구성요소 분류와 연결관계

제주 전통건축의 특징은 민가, 관아를 막론하고 바람에 대한 방어에 치중한 결과, 30° 선에서 결정되고 있으며[3], 제주목 관아 내의 가구형식은 2고주 5량 내지 2고주 7량의 형식을 취하고 있다. 공포의 형식은 익공계이며 초익공 내지 이익공 형태를 취하고 있어 첨차의 장식효과와 주심도리를 높이는 효과를 거두고 있다. 이러한 특성을 고려하여 대상이 되고 있는 전통건축물의 가구구조에 따른 부재의 구성을 분류하면 표 2.와 같다. 가구구조를 형성하는 구성요소 데이터베이스 내에서 각 레코드의 명칭은 일반적인 변수 명명규칙에 준하여 부여되고 동일요소의 중복 사용이 발생하는 경우는 '변수명_n'의 형식으로 추가된다.

구성요소로는 17세기 제주도 지방 관아 건물의 일반적인 형태를 이루는 부재들로 하였으며, 이를 부재간의 연결형식 및 계층으로 요약한 것이 그림 4.와 같다. 정리된 연결구조는 일반적인 변수 명명규칙에 의거하여 각 부재들의 명칭을 변수화하고 각각의 연결관계를 적층, 결합에 따라 구분한다. 주열을 기준으로 외주와 고주의 위계적 구성에 따라 조건을

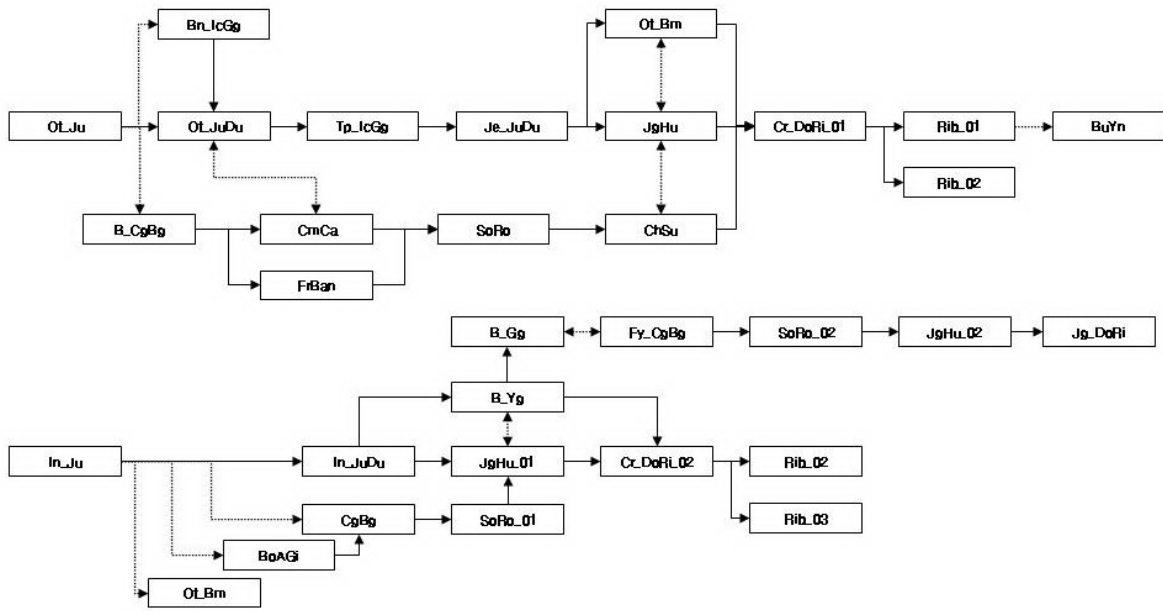


그림 4. 전통건축을 구성하는 요소들의 위계

분리하고 두 계층구조는 교차 혹은 공유하는 부재에서 서로 연결되어 전체적으로 하나의 가구구조를 형성하게 된다.

표 2. 제주목 관아의 부재 구성과 명칭 - 사례

Shape Type	Component name	Record
	대량	B_Yg
	외량	Ot_Yg
	주두(외진주)	Ot_JuDu
	소로	SoRo
	하익공	Bn_IcGg
	첨차	CmCa

3.2 구성요소의 연결관계에 따른 데이터 구조

가구구조를 구성하는 데이터는 크게 학습자의 식별정보 및 작업기록, 이벤트, 장면 형성에 관여하는 상수들과 같은 공간구성 정보와 각 구성요소로 대변되는 오브젝트들의 기하학적, 물리적 속성 등의 오브젝트 정보, 실질적인 전통건축물의 가구구조를 구성하는 구성요소간의 결합과 그 위계를 종합한 건물정보로 구분된다.

또한 각 정보영역은 각 객체의 하위속성 수준에서 상호 연관되며 이러한 연관관계는 일대일, 일대다, 양방향 연결의

관계에 따라 정의된다. 학습자의 학습내역과 저작에 따른 작업내역은 건물정보 영역 내의 공간식별정보에 따라 개별적으로 분류되며, 해당 단위공간 내의 건물에 속한 구성요소간 결합과정에서 각 객체가 지닌 속성이 상호 관여하거나 상속된다. 일례로 건물 외측 벽에 면한 외주를 기준으로 볼 때, 해당 주열(柱列)이 위치한 평면정보(하위속성으로써 주열에 대한 축렬정보, 방위, 기단높이, 층수, 해당 평면에 종속된 구성요소들의 최종적인 계층 깊이, 공포형식 등이 이에 해당한다.)로부터 출발하여 해당 주열이 외측에 대하여 양방향에 면하는지, 일방향에 면하는지 등의 정보와 적용되거나 결합되는 부재(구성요소)들의 형식이 결정된다. 이로 인해 적층과 결합이 진행되는 일련의 프로세스에서 주열의 상대적 위치에 따른 공포 및 평면의 형식에 따라 최종적인 가구구조의 재현이 가능해지며 계층구조 상에서 상위 객체의 속성에 연결되거나 종속되는 하위 객체의 결합, 적층 여부를 판단하게 된다.

4. 사용자 인터페이스 모델의 디자인

4.1 인터페이스 프레임워크

지금까지 제안된 17세기 제주도의 전통건축물 학습시스템의 요구사항과 데이터 구조에 따라 학습자의 인터페이스는 크게 두 부분으로 나눌 수 있다. 직접적인 가구구조의 형성을 체험하고 구성요소 및 건물정보를 획득할 수 있는 Modeler 인터페이스와 형성된 건물을 입체적으로 조망하며 종합적인 정보를 획득하고 교수자 및 기타 참여자와 커뮤니케이션할 수 있는 Presenter 인터페이스로 나뉜다.

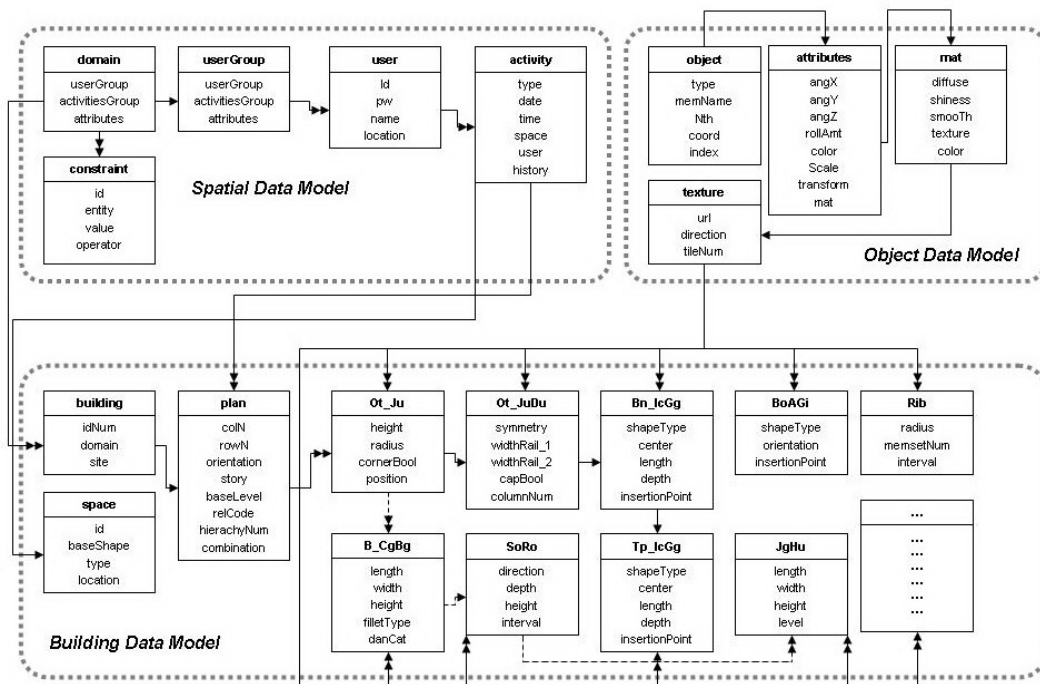


그림 5. 구성요소의 속성과 장면에서의 결합형태를 보여주는 데이터 구조

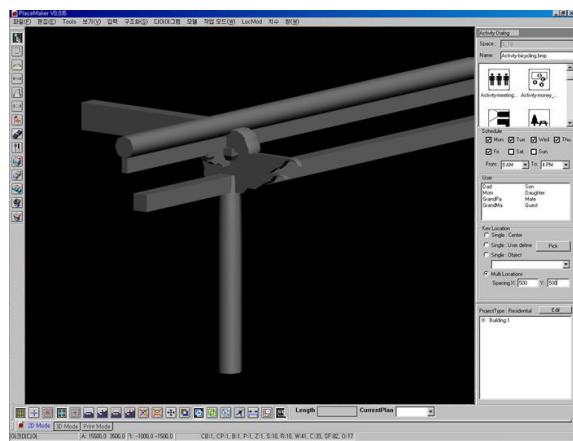


그림 6. Modeler 인터페이스 화면의 예시

Modeler 인터페이스에서는 학습자가 구성요소의 결합, 적층 등의 계층구조 형성을 결정할 수 있으며, 각 구성요소의 개별정보를 획득하게 한다. 또한 텍스처, 부재의 단면형상 등과 같이 학습자가 커스터마이징 가능한 구성요소의 하위 속성을 결정할 수 있도록 한다.

Presenter 인터페이스를 통하여 완성된 전통건축의 가구 구조를 조망할 수 있으며, 결합되거나 적층된 각 부재의 전체적인 구조를 학습정보와 함께 재검토하도록 한다. 최종적으로 완성된 모델의 외부출력, 저장을 가능해야 하며 이를 통해 표준형식인 VRML 파일을 생성하게 된다.

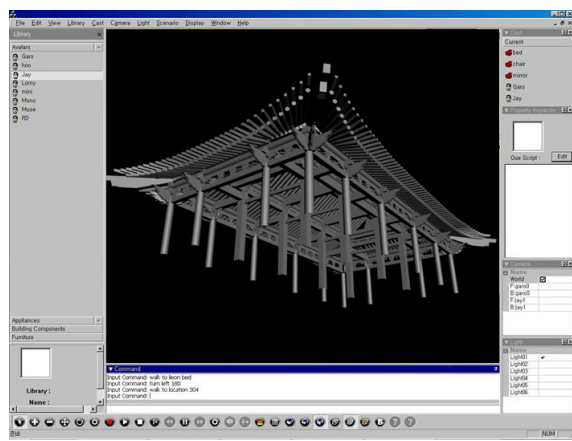


그림 7. Presenter 인터페이스 화면의 예시

4.2 자료교환 및 활용

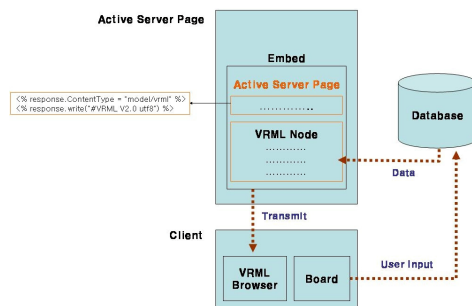


그림 8. 개선된 형태의 서버지원 가상현실

전 절에서 설명한 e-Learning 시스템에 활용될 가상현실의 구현방식에 대하여 실시간 이벤트 동기화가 가능한 인터랙션의 실현에 초점을 두었다. 그림 8.에서 보는 가상현실의 구조는 이전의 제한적이었던 사용자 참여를 보다 개방적으로 운영되도록 개선한 형식으로서, ASP 문서 내에 VRML의 노드들을 직접 기록하고 다시 해당 ASP 문서를 게시되어질 ASP 문서 속으로 포함시키는 방식이다. 이로 인해 포함(Embed)되어진 ASP 문서는 확장된 형식의 VRML 파일로 간주되어지고 Client 측에 노드정보만을 전송한다.

표 3. 장면 데이터 결정을 위한 코드

```

... 종략 ...

<% Set Rs = Server.CreateObject("ADODB.RecordSet") %>
<% sql = "select * from test" %>
<% Rs.Open sql, Conn, 1, 1 %>
<% max_write_num = Rs(0) %>
<% Rs.Close %>
<% if keyword = "" or keyfield = "" then %>
  <% sql = "select * from test order by w_num desc" %>
<% else %>
  <% sql = "select * from test where " & keyfield & " like
%" & keyword & "%' order by w_num desc" %>
<% end if %>

<% Rs.Open sql, Conn, 1, 1 %>

... 종략 ...

<%
j = 1
Do Until Rs.EOF
  if Rs("idx") = 0 then
    exit do
  end if
%>
... 종략 ...

<% Set Rs = Server.CreateObject("ADODB.RecordSet") %>
<% sql = "select * from test" %>
<% Rs.Open sql, Conn, 1, 1 %>
<% max_write_num = Rs(0) %>
<% Rs.Close %>

<% if keyword = "" or keyfield = "" then %>
  <% sql = "select * from test order by w_num desc" %>
<% else %>
  <% sql = "select * from test where " & keyfield & " like
%" & keyword & "%' order by w_num desc" %>
<% end if %>

<% Rs.Open sql, Conn, 1, 1 %>

... 종략 ...

<%
j = 1
Do Until Rs.EOF
  if Rs("idx") = 0 then
    exit do
  end if
%>
<%=Anchor {"%
  <%=url "%> <%=Chr(34)%>
  <%=board.asp?TName=test&w_num=" %>

... 계속 ...

```

```

... 계속 ...

<%=Rs("w_num")%> <%=Chr(34)%>
  <%=parameter ["%> <%=Chr(34)%>
<%=target=mainFr"%> <%=Chr(34)%><%=]"%>
  <%=description "%> <%=Chr(34)%> <%=Rs("w_num")%>
<%=Rs("up_idx")%> <%=Rs("in_step")%> <%=Chr(34)%>
  <%=children ["%>
    <%=DEF
BOX"%><%=Rs("w_num")%><%=Rs("up_idx")%><%=Rs("in_step")%>
%><%= " "%> <%=Transform {"%>
  <%=translation "%> <%=Rs("idx")%> <%= " "%>
<%=Int(Rs("in_step") - 1) * 10%> <%= " "%>
<%=CLng((Rs("idx") - Rs("in_step") + 1) * Rnd +
Rs("in_step"))%>

... 종략 ...

<%
j = j + 1
Rs.MoveNext
Loop
%>

<%
Rs.Close
%>

```

이러한 구조의 가상현실에서는 WRL 파일의 직접적인 다운로드 존재하지 않으므로 Client 측에 걸리는 부하를 경감시키는 효과와 더불어 전송속도를 향상시킬 수 있는 장점이 있다. Database에서 시시각각으로 갱신되는 데이터를 반영하는 방식은 이전의 ActiveX 활용방식에서 노드 내의 개별 필드에 선별적으로 데이터를 적용시키던 것에 비해 확장된 형태라고 볼 수 있다. 이로써 WRL 파일이 없으며 다운로드가 이루어지지 않는 가상현실이 성립되며, 본격적인 차원의 서버지원 가상현실 구현이 가능해진다.

VRML은 노드와 하위객체인 필드들로 구성되어 있다. 표 3.의 코드는 ASP 문서에서 VRML 형식을 취하는 ASP 문서의 하위필드들에 쿼리(Query) 값을 전달하는 입력폼의 예체이다. 이와 같은 방식으로 일반적인 쿼리문을 사용하여 ASP 문서 내에 내장된 VRML 노드 혹은 필드에 쿼리값을 전달할 수 있게 된다. 이렇게 일반적인 구문으로도 쿼리데이

표 4. VRML 노드를 내장한 ASP 문서를 포함하는 embed 구문

```

<embed src="vr_scene.asp?shape=
<%=Request.QueryString("shapeField")%> &color=<%=
=Request.QueryString("colorField")%>"
  type="model/vrml"
  width="360"
  height="270"
  VRML_background_color="#CDCDCD"
  consolemode="1"
  loaddroppedscene="false"
  ... 종략 ...
  waitforallresources="true"
  contextmenu="0"
  collider="0">
</embed>

```

터의 전송이 가능한 이유는 VRML 파일 자신이 ASP 문서

내에 객체(Object 태그 사용)로 포함되거나 일반적인 플러그인 형식으로 내장되는 것이 아니기 때문이다. 아래는 VRML 소스를 내장하는 ASP 문서가 게시될 ASP 문서 내에 포함되는 형식을 보여주는 코드이며 표 4.와 같다.

표 5. vr_scene.asp의 코드

```
<% response.ContentType = "model/vrml" %>
<% response.write("#VRML V2.0 utf8") %>

NavigationInfo{
  type "EXAMINE"
}
Shape{
  appearance Appearance{
    material Material{
      diffuseColor
<%=Request.QueryString("color")%>
    }
  }
  geometry <%=Request.QueryString("shape")%>{}
}
```

표 5.의 내용에서 보는 바와 같이, <% response.ContentType = "model/vrml" %> 구문에 의해 ASP 문서 내에 기록되어 있는 VRML 코드들을 WRL 파일과 동일한 형식으로 인식시키는 부분이다. <% response.write("#VRML V2.0 utf8") %> 구문은 이후에 등장하는 VRML 노드들을 utf8 타입의 표준 VRML 2.0 코드들로 인식되도록 하면서 실질적으로 장면 VRML 노드들을 기술하는 부분이기도 하다. 이 두 구문으로 인해 이후에 기록된 노드들은 정확히 VRML Browser 상에서 작동됨과 동시에 ASP 문서의 기능적인 면을 보존함으로써 노드 중간에 삽입된 일반적인 ASP 구문들이 유효하게 작용하도록 하는 것이다.

5. 결론 및 향후연구

본 연구에서 제안된 전통건축물의 e-Learning 시스템에서는 전통건축물의 삼차원 가시화를 위한 데이터체계의 형식을 제시하였고, 이를 통해 전통건축의 가구구조를 재현하는 과정에서 요구되는 교수자-학습자 간의 실시간 이벤트 동기화에 관련한 기술적인 요구사항을 검토하였다. 학습자가 진행하는 가구구조의 학습과정에서 진행되는 건물정보의 생성과 가시화를 일련의 Server Side Technology를 활용하여 구현하도록 하였으며 이러한 시스템의 활용은 종래 일반 학생의 의사소통, 커뮤니케이션만이 가능했던 학습시스템에서의 교수자-학습자 간의 시간차(Time gap)를 좁힐 수 있을 것으로 예상된다. 또한 기술적으로 낮은 수준의 난이도로 경제적인 방식의 시스템 구현이 가능할 것으로 예측되어 본 논문에서 제시한 17세기 제주도의 전통건축물 외에 일반적인 건축계획분야 및 실내건축계획분야로 전용할 수 있는 가

능성을 열어 둔 것에 의의를 가진다.

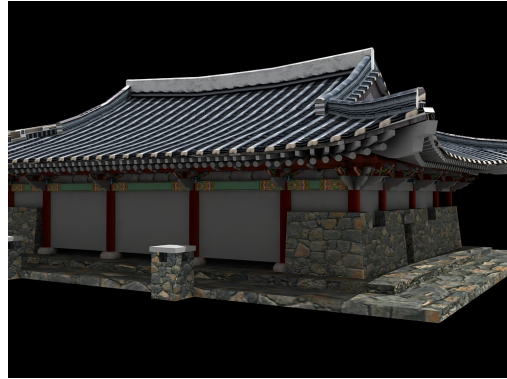


그림 9. 장면 데이터를 컴퓨터그래픽에 활용한 사례

향후 연구의 방향으로써, 본 연구에서 다룬 건축물 정보의 삼차원 가시화와 생성을 위한 데이터체계를 확장하여 학습자의 건축물 구축을 위한 일반적인 학습행태 외의 음성, 음향, 이벤트 발생에 따른 구현방안을 논의하여야 할 것으로 생각된다. 또한 실시간 이벤트 동기화에 관련한 진입분야로써 계획 및 설계 프로세스, 실내의장의 학습을 목적으로 한 e-Learning 시스템과 건축물정보 유지관리를 위한 FMS 형태의 전용을 고려해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 최진원, 황지은, "KotaView: simulating traditional Korean architecture interactively and intelligently on the web" Automation in Construction, 2005.
- [2] 양상호, "문화관광자원으로서 건축문화의 가능성, 제주의 예를 중심으로", 대한건축학회 추계학술발표대회 세미나, 2004.
- [3] 김미령, 조성기, "제주도의 기후적 환경이 민가형성에 미친 영향에 관한 연구", 대한건축학회논문집, 제14권, 제1호, 1998.
- [4] 김성아, "온톨로지 기반 건축물 사례 학습시스템 구현 연구", 대한건축학회 논문집(계획계), 제21권, 제10호, 2005.
- [5] 김성아, "설계프로세스 가시화 도구의 개발과 적용에 관한 연구", 대한건축학회 논문집(계획계), 제22권, 제8호, 2006.
- [6] 조윤정, 김성아, "온라인 건축사 학습을 위한 학습 콘텐츠 구성에 관한 연구", 대한건축학회 학술발표대회(창립60주년 기념) 논문집, 제25권, 제1호, 2005.
- [7] 민병호, 김진욱, "건축설계에 있어서 가상현실 시뮬레이션 기능에 대한 인식 평가에 관한 연구", 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집(계획계), 제21권, 제1호, 2001.
- [8] 김우석, 박인수, 박용진, "가상현실 기반 실시간 원격 교육 시스템에서의 멀티미디어 통합 브라우저 설계",

한국정보과학회, 한국정보과학회 학술발표논문집, pp. 430~432, 2002.

[9] “지역문화콘텐츠산업 활성화와 정책과제”, 한국문화콘텐츠진흥원, pp. 3, 2003.