

공동주택 외관 리모델링 과정에서 거주자 참여 설계를 지원하는 인터넷 기반 외관디자인 협업설계 프로세스에 관한 연구

A Study on the Internet-based Collaborative Exterior Design Process to Support Users' Participation in Apartment Exterior Remodeling

심재란*

Shim, Jae Ran

최진원**

Choi, Jin Won

Abstract

The facade design of apartment is getting more important, since residents' needs on raising the quality of housing have increased, and also public interests on urban landscape are higher than before. As a way of improving facade design the necessity of remodeling consequently has been risen. The government also relieves the regulations related to remodeling. A apartment facade design should address how to express both identities and aesthetic tastes of residents, so they want to reflect their own ideas and opinions on the apartment facade design during the remodeling process. It is not always easy, unfortunately, to reflect residents' ideas and opinions due to the public characteristics of apartment facades and absence of tools that support effective design participation. This paper proposes an internet-based collaborative design process that supports residents' active participation in the exterior remodeling process of apartment. We outline three main issues involved in developing the design system: 1) a semantic facade database built upon classification of building facades; 2) an Internet-based facade modeler based on a real-time, rule-based procedural modeling method; and finally 3) the virtual reality(VR) simulation that allows a group of designers and residents to design in a collaborative fashion.

Keywords : Apartment, Exterior Remodeling, Residents' Participatory Design, Internet-based Collaborative Design

I. 서 론

1. 연구의 배경

우리나라는 주택 보급률은 100%에 도달하였으나 양적 팽창에 치우친 획일적인 대량공급으로 주거환경의 질적 저하를 야기하게 되었다. 이와 동시에 거주자의 생활수준 향상으로 주거의 기능성과 편리성에 대한 요구를 넘어서 주거환경의 근본적인 질 향상에 대한 요구가 증가하고 있다. 최근 연구결과에서 공동주택에 대한 거주자의 만족도에 대한 영향요

인으로서 '외관 디자인'이 매우 중요한 요인으로 조사되었으나¹⁾ 그 실제적인 디자인 노력은 미흡한 실정이다. 따라서 동일한 평면조합방식에 바탕을 둔 획일적인 공동주택 외관 디자인에 대한 개선 요구가 증대되고 보다 다양하고 거주자의 개성을 표현할 수 있는 외관 리모델링 기법이 요구되고 있다. 또한 경제적인 측면에서도 대량 공급된 공동주택의 유지 관리의 소홀로 인해 내구연수가 남은 공동주택의 외관 리모델링에 대한 중요성이 부각되고 있다. 이러한 외관 리모델링에 대한 거주자의 요구와 건축업계의 동향에 발맞추어 국가 정책적 측면에서도 관련법령 개정을 통한 규제 완화 노력이 이루어

*정회원, 연세대 대학원 석사과정

**정회원, 연세대 주거환경학과 교수

※본 연구는 대학 IT연구센터 육성·지원사업의 연구 결과로 수행되었음.

1) 이정수(1999), 고층아파트의 외관디자인 접근방법에 관한 연구, 서울대학교 박사학위 논문, p.11-12.

지고 있어서²⁾ 이를 바탕으로 공동주택의 외관 리모델링 열기는 보다 고조될 것으로 예상된다.

2. 연구의 필요성 및 목표

일반적으로 건축물의 외관은 건축입면 이외에 차양이나 발코니, 난간 등의 부수적인 요소의 추가가 많으며 또한 건축물의 개성을 표현하기 위한 심미적인 장식 등이 첨가되는 경우가 많다. 공동주택 외관의 경우에도 전체적인 건축물의 매스 이외에 진입방식, 평면의 조합, 지붕형태, 옥탑형태, 주출입구 형태, 코어형태, 발코니 형태³⁾ 등에 따라 입면의 구성이 달라지기 때문에 일반적인 건축 모델링에서 제공하는 틀로는 건축물 외관 디자인 작업을 효과적으로 수행할 수 없다.

또한 공동주택의 외관을 다양화하고 거주자의 개성을 표현하고자 하는 요구는 증대되었음에도 불구하고 일반 거주자들의 건축적인 전문지식 부재로 인한 설계안에 대한 이해 부족으로 자신의 의견을 제시하여 설계안에 반영하는 과정에 어려움이 있었다. 특히 일반 비주거 건축물 또는 단독주택 건축물과는 달리 전용부분과 공용부분으로 구분되는 공동주택의 특성상 외관 리모델링 과정에 다수의 거주자들의 의견을 수렴해야하는 어려움이 수반되어 외관 리모델링 과정에 장애 요인으로 작용했다.

따라서 본 연구에서는 건축물 외관의 특성을 적절히 반영하면서 건축적, 시스템적 전문 지식이 없는 일반 거주자들도 쉽게 사용할 수 있는 새로운 외관 리모델링 도구의 필요성을 인식하고 인터넷을 기반으로 공동주택 외관 리모델링 과정에서 거주자의 참여를 유도하는 프로세스를 제안하고자 한다.

본 연구의 목적을 정리하면 다음과 같다.

1) 현재의 외관 리모델링 프로세스에 대해 고찰해 보고 거주자 참여 설계를 외관 리모델링 과정에 도입할 수 있는 방안을 모색해 본다.

2) 지금까지의 협업설계 관련 연구 내용을 문헌조사를 통해 정리하여 문제점을 파악한다.

2) 건설교통부는 최근 「공동주택관리령」 및 「관리규칙」 개정안을 입법예고(2001.10.12)하는 동시에 「건설산업기본법」과 「건축법」을 개정하였다.

3) 이남학 외 1명(2001), 아파트 외관의 다양화 양상에 관한 연구 - 1990년 이후의 서울, 분당의 사례를 중심으로 -, 대한건축학회 학술발표논문집, 18권 1호.

3) 문헌조사를 통해 드러난 문제점에 대한 해결책으로 인터넷 기반 환경에서의 거주자 참여 설계의 가능성을 고찰한다.

4) 공동주택 리모델링을 위한 거주자 참여형 인터넷 기반 협업설계 프로세스를 제안한다.

3. 연구의 범위

본 연구는 공동주택 외관 리모델링 과정에서 거주자의 의견을 수렴하여 적용하는 방안으로 인터넷 기반 협업설계 프로세스를 제안하는 것으로 거주자들의 의견 수렴을 지원하는 기술 개발이 뒷받침되어야 한다. 현재 인터넷 보급률이 매우 빠른 속도로 증가하고 있으므로 인터넷 비사용자의 비율은 계속 감소할 것으로 예상된다. 인터넷을 활용한 방법론은 건축 설계 과정 전반에 응용될 수 있으나 특히 거주자의 의견수렴과 적용이 다른 건축 설계과정에서 보다 적극적으로 요구되는 공동주택 외관 리모델링의 경우 이러한 시스템의 효용 가치는 증대될 것이라고 사료된다. 또한 공동주택은 전용부분과 공용부분으로 구분된다는 그 특성상 리모델링 과정에서 여타 다른 건물과는 다른 문제점과 특성을 갖게 된다. 전용부분은 법적 또는 구조적 문제를 야기하지 않는 한 세대주의 결정으로 리모델링이 가능하지만, 공용부분에 대한 리모델링은 거주자 전체의 의사수렴에 어려움이 발생하여 외관 리모델링 과정에 장애 요인이 된다. 따라서 본 연구에서는 이러한 공동주택 외관 리모델링 프로세스의 문제점을 개선하는 것을 기본적인 연구의 목표로 하여 본 연구의 적용 범위를 전체 공동주택 설계 프로세스 중에서도 외관 리모델링에 국한하여 연구를 진행하고자 한다.

II. 건축물 외관 리모델링 설계

1. 리모델링 설계의 개념

리모델링은 건축물의 생명 주기가 노후화 시점에 도달했을 때 그에 따른 문제점들을 해결하거나, 가치적인 문제점이 발생하지는 않았지만 다른 여러 가지의 이유에서 건축물의 일부를 변경하는 것이다. 이와 더불어 '사용용도의 변화' 혹은 '이전 용도의 지속적인 사용'을 위해 노후화된 건물을 재생시킨다는 의미로서 건물재활, 복원, 재사용, 재생 이용 등의 개

념으로 사용된다. 일반적으로 리모델링의 개념은 건축물의 내·외부를 망라하는 총체적인 개념이나, 최근에는 외피의 표현성이 증대되는 경향과 자원 재활용 측면에서 외관 리모델링이 점진적으로 확산되고 있는 추세이다⁴⁾.

2. 리모델링 설계 프로세스의 현황과 문제점

건축물 리모델링은 동기발생, 의뢰, 조사, 진단, 기획, 설계, 시공, 유지관리의 흐름을 따라 진행된다. 건축물에 대한 리모델링 동기가 발생해서 이를 의뢰 받으면 기존 건축물의 현황에 대한 조사를 바탕으로 환경, 에너지, 구조적 안정성, 활용도, 설비성능 등을 검토하여 전문가의 진단을 받은 후에 본격적인 리모델링 설계에 들어간다. 특히, 기획과 설계 단계에서는 건축주, 행정가, 설계자 사이에 빠른 의견교류와 반응을 통한 피드백이 요구되나 현재의 프로세스에서는 건축적인 전문 지식이 부재한 행정가나 건축주가 설계자에 의해 디자인된 리모델링 설계안을 이해하는 데에 많은 어려움이 있다. 따라서 설계자가 디자인한 리모델링 설계안을 실시간으로 보여줄 수 있는 모델러의 필요성이 제기된다. 이러한 모델러의 활용은 건축주와 행정가가 설계안을 이해하고 의견을 교환해서 분쟁을 해결하는 과정의 효율을 높여줄 뿐만 아니라 거주자의 설계안에 대한 이해도를 높여 공동주택 외관에 자신의 개성을 표현하고 아이덴티티를 높이고자 하는 거주자의 요구를 효과적으로 지원해 줄 수 있다.

III. 거주자 참여형 협업설계

1. 협업설계의 개념

건축은 다양한 참여자들 - 설계자, 시공자, 건축주, 행정가, 인테리어 디자이너 등 - 의 의견과 노력이 종합적으로 작용하여 탄생하는 결과물이다. 따라서 이들의 협업은 건축의 기본이 된다고 할 수 있다. 설계자는 설계과정에서 건축주나 거주자의 요구, 시공 단계의 시공자, 기획단계의 행정가와 건축주 등, 건축물 생애주기의 여러 단계의 다양한 전문가들과 의

견교환이 필수적이며, 리모델링 과정에서도 이전에 기획했던 내용 및, 설계 내용은 물론이고, 직접 거주한 거주자와 건축주, 또한 리모델링 과정에서 요구되는 행정적인 절차를 담당하는 행정가와 의사소통이 필요하다.

거주자 참여형 설계도 거주자와 설계자 사이의 일종의 협업 설계로 이해될 수 있다. 그러나 현실적으로 전문지식의 깊이와 정도의 차이와 관점에 따른 이해관계의 대립, 그리고 의사소통을 가능하게 하는 도구와 물리적인 장소의 제한으로 인해 이들 간의 협업은 사실상 많은 어려움을 수반한다. 이에 많은 선행연구에서 다양한 각도로 건축설계 과정에서의 협업에 대해 이미 논의해 왔다⁵⁾.

본 연구에서는 건축물 생명주기의 최종 단계인 리모델링 과정에 초점을 맞추어 설계자와 거주자의 의견교환을 위한 프로세스를 제안하고자 한다. 이를 위해서는 전문적인 건축 지식을 가지고 있지 않은 거주자에게 설계 대안을 2차원의 도면이 아닌 3차원으로 표현해 줄 수 있는 기술적 필요성이 요구되는데 이러한 기술의 개발은 설계자와 거주자의 의사소통 뿐만 아니라 설계자와 행정가, 설계자와 시공자 등 리모델링 전 과정에서 발생할 수 있는 다양한 분야의 전문가들과의 협업, 전문가와 비전문가의 협업도 지원할 수 있다.

2. 거주자 참여형 설계의 개념과 적용사례

거주자 참여형 설계는 거주자가 직·간접적으로 설계과정의 의사결정의 방법과 구성에 중요한 역할을 담당하는 것으로 도시설계에서 거주자 참여형 설계 개념이 대두되면서 활발하게 연구가 진행되고 있다. 도시 설계는 공공부문 - 녹지, 교통, 공공시설 - 등을 포함하고 있기 때문에 이러한 과정에서는 다양한 계층과 분야의 주체들이 참여해야 하고 서로간의 이해관계가 대립되기도 하므로 건축물의 실질적인 주체가 되는 거주자의 의견 반영은 이러한 대립과 분쟁의 해결 방안을 제공해 줄 수 있다.

거주자 참여형 도시설계의 지침은 직접적으로 건

4) 여준기 외 2명(2002), 도심지 상업건축물 외부 리노베이션의 표현특성에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 18권, 7호.

5) CUM-IN-CAD(<http://itc.fgg.uni-lj.si/cumincad>) 데이터베이스에서 현재 220개가량의 협업설계 관련 연구가 검색되었고 그 중 50% 이상의 논문이 인터넷 기반에서의 협업설계 주제를 다루고 있다.

축 설계 지침이 된다. 일본의 경우 건축협정이라는 제도를 통해 건물구조, 건물 층수, 1층의 용도, 벽면 선 후퇴 위치, 외벽의 창 재료 및 색채, 광고물 간판 등의 위치 및 크기를 거주자의 참여 의사에 의해 결정할 수 있다. 미국의 뉴욕에서는 지구계획(District Plan)을 통해 신축, 증축, 개보수 시 적용 지침을 마련하고 있다⁶⁾.

거주자 참여형 협업설계의 방법론에 대한 연구도 여러 분야에서 다양하게 진행되고 있는데, Jeff Bishop(1987)은 하우스 모델 게임(House Model Game)을 통해 몇 가지 도시설계지침 - 건물간의 거리, 일영 조건, 공개공지확보 등 -을 제시하고 이를 만족하는 범위에서 거주자가 직접 선호도에 따라 3차원 모형을 배치하도록 했다.<그림 1(a)>

Henry Sanoff(1994)는 SUNY 어린이 센터를 계획함에 있어서 센터에 필요한 각각의 시설을 나무블록으로 제작하여 거주자 평가를 실시했다.<그림 1(b)>

최근에는 거주자 참여형 설계에 있어서도 가상현실이나 인터넷 기반 기술을 응용하려는 시도가 이루어지고 있다. 오사카 대학의 Sasada(2000)는 일본의 U도시의 가로의 활성화를 위한 도시 설계 과정에 가상현실(VR) 시스템을 도입하였다.<그림 2> 이 과정에는 도시의 행정가, 도시 계획가, 건축가, 상공회의소, 거주자 등이 참여하였는데, 전문가들 사이에는 매주 VR 시스템을 통한 의견교류가 이루어졌고 전문가들 사이에서 제안된 설계 대안들은 한달에 한번 거주자 등, 비전문가들에게 VR 시뮬레이션으로 제공되어 의견을 수렴하였다. 이 프로젝트를 통해 가로 디자인과 같은 도시 설계 프로젝트 뿐만 아니라



(a) House model game (b) SUNY 어린이 센터 계획

그림 1. 인터넷을 활용하지 않은 거주자 참여형 설계 사례

6) 김지현(2000), 도시설계 과정에서 Internet과 VRML을 이용한 거주자 참여 시스템 개발에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위 논문.

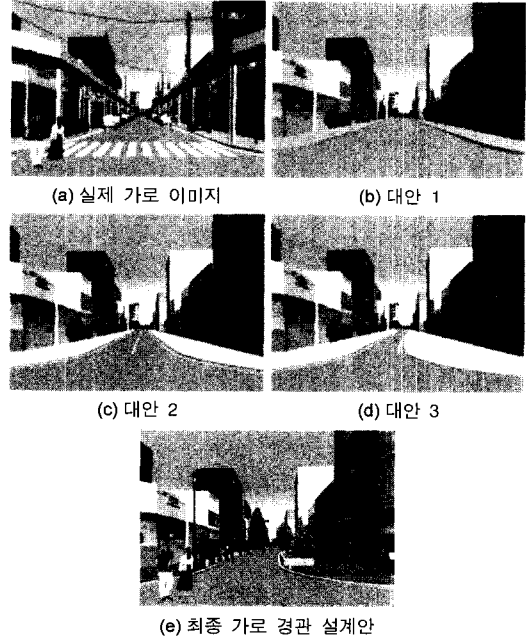


그림 2. VR 기술을 적용한 거주자 참여형 설계 사례

건축물 외관 디자인에 있어서도 VR 기술의 도입 가능성을 제시하고 있다.<그림 2>

3. 현행 우리나라 거주자 참여형 설계제도의 문제점

우리나라에도 거주자 참여의 개념이 도입되면서 최근 법규화 되어 공람이나 공청회를 통한 거주자 참여 제도를 시행하고 있으나 다음과 같은 문제점이 지적되고 있다^{7,8)}.

이와 같이 거주자 참여 제도의 가장 큰 문제점은 부적절한 의사소통 수단과 제도로 인해 의도와는 달리 거주자의 의사가 제대로 반영되지 않는 데 있다. 따라서 각 단계별로 거주자를 참여 시킬 수 있는 적절한 수단을 찾는 것이 급선무이다.

따라서 본 연구에서는 기존 거주자 참여형 설계 방법의 이러한 문제점을 개선하는 방안으로 인터넷 기반 협업설계 프로세스를 제안한다.

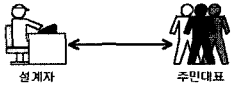
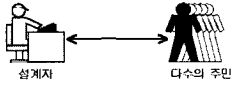
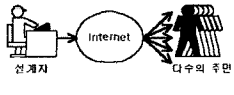
7) 김지현(2000), 도시설계 과정에서 Internet과 VRML을 이용한 거주자참여시스템 개발에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위 논문.

8) 김도년(1998), 기성시까지 상업지 환경개선을 위한 도시설계기법 연구 거주자 참여형 도시설계 적용방안, 서울시정개발연구원.

표 1. 거주자 참여형 설계제도의 문제점과 대안

문제점	해결방안
거주자 의사 반영: 공청회 시기가 계획 후반에 있어 계획의 실질적인 변경이 어렵고, 목적과 의도를 이해하기에 시간이 짧음	인터넷을 이용한 지속적인 자료 공개 필요
공청회 이후 과정의 문제점: 거주자가 자신의 의견 반영 결과를 열람할 기회 없음	인터넷을 이용해서 언제든지 자료 공람 필요
거주자의 자질부족: 전문적인 지식과 경험이 부족하여 계획의 전체적, 종합적, 장기적인 문제에 대해서는 이해부족	인터넷을 통한 온라인 입면 데이터베이스의 활용을 통하여 비전문가도 입면디자인 가능성 제공
설계 내용의 제공방식: 2차원 도면과 보고서 형식으로 제공되는 계획안에 대한 거주자의 이해 부족	실시간으로 3차원 모델링을 제공함으로써 거주자의 이해를 도모

표 2. 현행 거주자 참여형 설계제도의 문제점

구분	비고
 설계자 ↔ 주민대표 주민대표를 통한 미팅	특징: 다수의 일반 주민들과의 의견교류에 어려움. 대표성 있는 주민대표를 통해 설계진행. 문제점: 주민 개개인의 의견을 적절히 반영하기 어려움. 주민대표의 건축적 지식부족으로 설계안에 대한 이해도 떨어짐.
 설계자 ↔ 다수의 주민 공청회	특징: 다수의 주민 참여를 유도. 개개인의 의견 반영 가능. 문제점: 다수의 주민을 한 장소에 소집하기 어려움. 건축적 전문지식 부족으로 설계안에 대한 이해도 떨어짐.
 설계자 ↔ Internet ↔ 다수의 주민 온라인 공청회	특징: 다수의 주민 각각의 의견 반영 가능. 장소적 제약이 없음. 문제점: 여전히 건축적 전문지식 부족한 주민들의 설계안에 대한 이해도 저하.

IV. 거주자 참여형 리모델링 설계를 위한 인터넷 기반 협업설계 프로세스

1. 인터넷 기반 거주자 참여형 협업설계 프로세스

이미 많은 연구에서 협업설계에 대해 다양한 각도로 접근하고 있으나 공동주택의 외관 리모델링의 경우 거주자의 삶의 질에 변화를 가져온다는 측면에서 다른 건축분야의 전문가와 설계자 사이의 협업설계

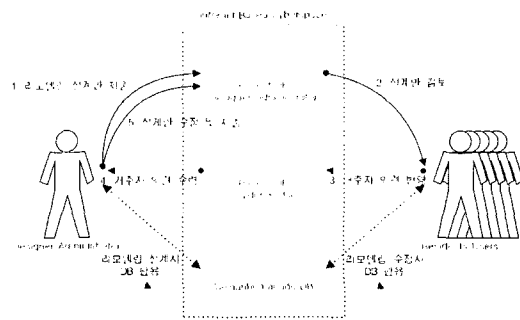
에 비해 거주자의 의사수렴 및 반영이 보다 중요한 이슈가 된다.

설계자는 Semantic Facade DB라는 공통의 데이터베이스의 입면 스타일을 적용 및 변경하여 건축물 입면을 디자인하고 디자인된 설계안은 Project DB(Designer/Administrator)에 저장한다(1. 리모델링 설계안 제출). 거주자는 인터넷을 통해 데이터베이스에 접근하여 설계자가 디자인한 설계안을 열람하고 이를 수정할 수 있다(2. 설계안 검토). 거주자가 수정한 설계안은 다시 Project DB(Residents/User)에 저장된다(3. 거주자 의견 반영). 설계자 또한 인터넷을 통해 데이터베이스에 저장된 거주자의 설계안을 열람하고 참고하여 기존의 설계안을 수정·보완하여(4. 거주자의 의견 수렴) 다시 개선된 설계안을 Project DB(Designer/Administrator)에 저장한다(5. 설계안 수정 및 제출).

이러한 과정을 통해 설계자와 거주자의 의견 피드백이 가능하고 전 과정이 인터넷을 기반으로 이루어지기 때문에 다수의 거주자의 의견을 적절히 수렴할 수 있다.<그림 3>

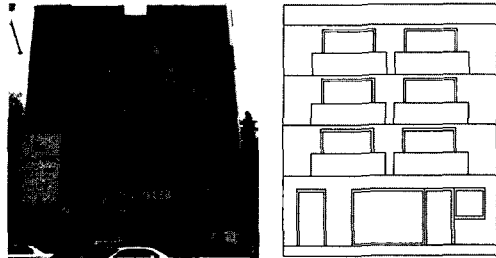
2. 입면 유형화 및 데이터베이스 구축

위에서 제안한 인터넷 기반 협업설계 프로세스를 위해서는 건축물 입면의 전산화를 위한 유형화 및 단순화 작업이 선행되어야 한다. 선행연구에서는 공동주택의 외관형태의 구성요소를 1차적 구성요소와 2차적 구성요소로 우선 구분하고 다시 1차적 구성요소는 진입방식, 평면조합, 층변화, 지붕변화, 옥탑형태로, 2차적 구성요소는 주출입구 형태, 코어 형태,

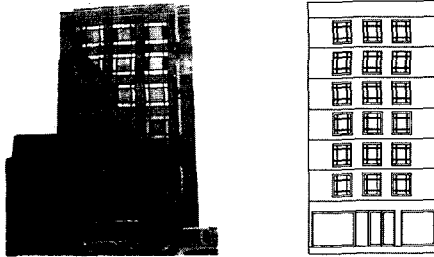


DB 공유 및 활용을 통한 의사소통과 설계안 생성/수정의 효율 증대

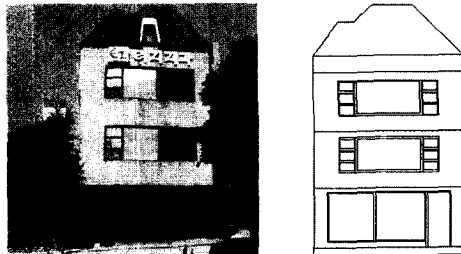
그림 3. 인터넷 기반 거주자 참여형 협업설계 개요



(a) 사례 적용 1



(b) 사례 적용 2



(c) 사례 적용 3

그림 4. 실제 건축물 사례의 유형화

발코니 형태로 구분하였다⁹⁾. 그러나 본 연구에서는 건축물 입면의 전산화화를 위한 가장 기본적인 단계로 건축물 입면의 구조를 최대한 간단한 형태로 정의하도록 한다. 예를 들어 창문의 경우 매우 다양한 형태의 창문이 존재하나, 대부분의 형태 변형과 요소 추가는 미적인 기준에 의해 진행된 것이므로 이러한 요소를 배제한 가장 기본적인 일반적인 창문의 구조는 창틀과 그 안에 끼워진 패널로 정의될 수 있다. 실제 건축물 외관을 위에서 설명한 유형화 방법으로 정의하면 <그림 5>와 같이 정의될 수 있다.

이러한 유형화를 바탕으로 정의된 입면 디자인은 데이터베이스에 저장된다. 건축물 입면 디자인은 입면의 형태적인 요소와 색채 계획이 총체적으로 작용

9) 이남학 외 1명(2001), 아파트 외관의 다양화 양상에 관한 연구 - 1990년 이후의 서울, 분당의 사례를 중심으로 -, 대한건축학회 학술발표논문집, 18권 1호.

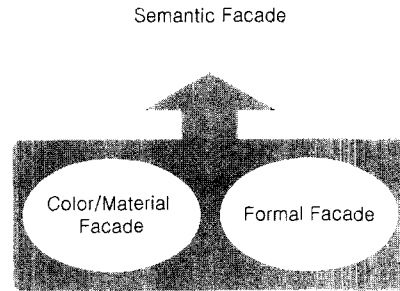


그림 5. 데이터베이스 구성

하여 정의된다. 따라서 설계자와 거주자가 공유하게 되는 Semantic Facade DB는 색상/재질 데이터베이스(Color/Material Facade DB)와 형태 데이터베이스(Formal Facade DB)로 구성된다.<그림 5> 건축물 외관 입면 디자인을 생성하는 과정에서 사용자는 기존에 Semantic Facade DB로 구축된 자료를 호출하여 활용할 수 있고 설계자나 일반 거주자에 의해 디자인된 입면 또한 데이터베이스에 저장되어 서로가 자료를 공유하고 향후 디자인 작업에서 활용될 수 있도록 한다.

3. 입면 모델링 프로세스

대용량 건축물의 구조와 요소에 대한 데이터를 효과적인 방법으로 생산하고 저장하는 톨과 라이브러리에 대한 요구가 증대되면서 건축물 자동 생성 모델러에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다¹⁰⁾.

게임이나 3D GIS 등과 같이 대규모의 건축물을 모델링해야 하는 경우, 모델링된 데이터의 양이 기하급수적으로 증가하여 이를 저장하는 데 어려움을 겪게 되고 모델링 속도가 저하되는 등의 문제점을 드러낸다. 모델링 대상의 데이터가 많을 경우 이미 생성된 면들을 쪼개어서 보다 정교한 렌더링을 제공하는 것이 일반적인데 그럴 경우 현실의 건축적인 원리를 무시하고 기계적으로 면들을 나누기 때문에 왜곡된 구조(illegal structure)로 모델링 될 수 있다. 이에 본 연구에서는 건축물의 구조를 일련의 규칙과 기능으로 분류하여 정의하고 이렇게 정의된 법칙에

10) Birch, P.J. et al.(2002), Rapid Procedural Modelling of Architectural Structures, ACM.

따라 건축물을 모델링(rule-based procedural modeling) 함으로써 현실의 건축적인 논리와 구조를 잃지 않으면서 모델링 속도를 향상시킬 수 있는 모델링 방식을 제안한다. 이렇게 모델링된 건축물은 모델링 대상의 데이터가 건축적인 원리를 담고 있기 때문에 이를 재편집하여 실시간으로 다른 형태로 변형이 가능하다.

본 연구에서는 공동주택 외관 리모델링과정의 협업설계를 위한 전산화의 기본적인 단계로 공동주택의 외관을 <그림 6>과 같이 구조화 하였는데 보다 보편적인 입면의 전산화를 위해 Panel, PanelSet이라는 개념을 도입하여 건축물의 외관을 정의하였다. 기본적인 건축물 외관의 구성 요소를 Cornice, Body, Base로 정의하고 하나의 건축물을 Villa로 정의되며 아래의 그림<그림 6>과 같이 펼쳐서 전개도를 그렸을 경우, 4개의 FacadeSet으로 구성된다. 이러한 FacadeSet은 층별로 다시 Facade로 구분된다. 일반적으로 Facade는 건축물의 주된 출입구가 있는 정면부의 입면을 가리키는 용어로 사용되지만 본 연구에서는 각각의 입면을 층별로 구분한 것을 Facade로 정의하고 각각의 입면 단위로 Facade의 집합을 다시 FacadeSet이라고 정의하기로 한다. Facade는 개구부가 있는 경우 다시 여러 개의 면으로 나누어 정의한다. 이렇게 나누어진 면의 수직적인 집합을 PanelSet으로 정의하고 개구부가 있는 PanelSet의 경우 다시 여러개의 Panel로 분할된다. 따라서 하나의 창문을 가지는 Facade의 경우 두개의 Wall Panel과 한 개의 Window Panel을 가지는 PanelSet과 하나의 Wall Panel만으로 구성되는 PanelSet 두 개로 구성된다고 볼 수 있다.

아래의 그림<그림 7>에서와 같이 건축물의 입면을 디자인할 경우, 하나의 입면을 베이스(base), 바

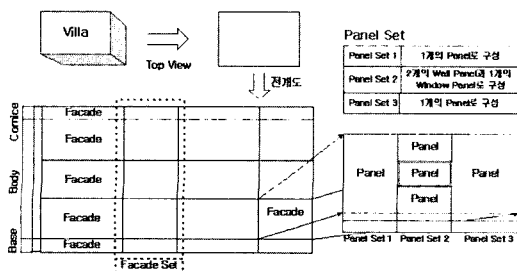


그림 6. 입면의 구조화

디(body), 코니스(cornice)로 구분할 수 있고, 층수를 입력하면 시스템이 자동으로 층수를 나누어 새롭게 폴리곤을 생성해 준다. 이미 정의 되어있는 스타일을 데이터베이스에서 호출해서 층별로 개구부를 배치하면 모델러는 이에 따라 다시 자동으로 폴리곤을 분할한다. 가상현실 시뮬레이션에서는 현실감을 증대시키고 설계안을 정확히 비교해보기 위해 실제 재질과 색상을 적용하여 보다 정교한 입면 디자인을 시뮬레이션 할 수 있어야 한다.<그림 7>

이를 위해서는 재질/색채 데이터베이스의 활용이 필수적이다.

위에서 제안한 공동주택 외관 리모델링 과정에 거주자의 참여를 유도하는 설계 프로세스를 지원해 주는 시스템을 개발하였는데, 이는 법칙 기반 모델링 기법을 이용하여 건축물 입면을 자동으로 생성해 주며, 이를 수정하는 기능을 기본으로 하고 있다. 개발된 시스템의 기본적인 인터페이스는 아래 그림<그림 8>과 같다.

왼쪽의 메뉴를 통해서는 최저층과 최상층, 그리고 중간층으로 구분하여 각각 다른 입면 스타일을 적용

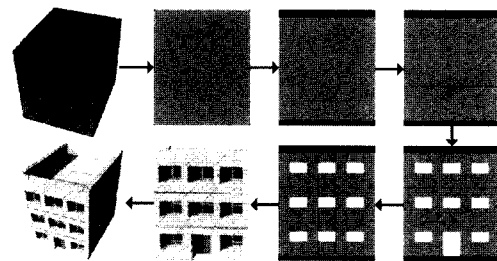


그림 7. 입면 모델링 프로세스

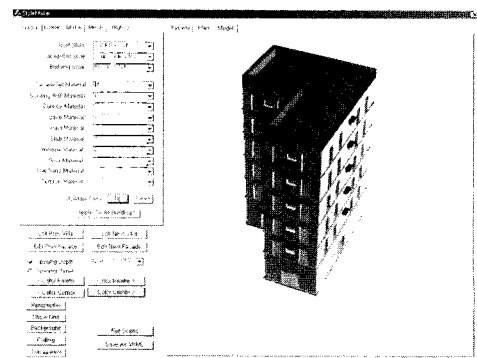


그림 8. 공동주택 외관 자동 모델러

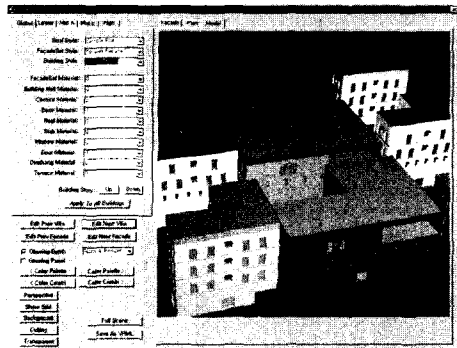


그림 9. 건축물 입면 모델러를 통한 단지디자인 예시

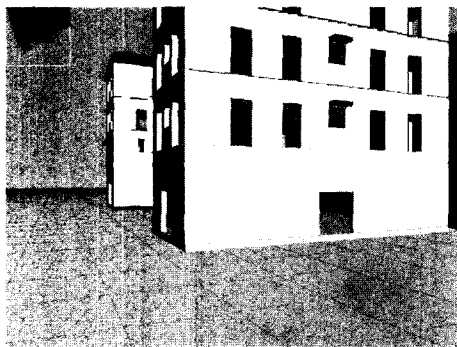


그림 10. 건축물 입면 모델러의 네비게이션 모드

해 볼 수 있으며, 건축물 전체에 이미 데이터베이스에 정의되어 있는 특정 건축물 스타일을 적용해 볼 수도 있다. 또한 왼쪽 아랫부분의 메뉴를 통해서 건축물 외관 색채 시뮬레이션이 가능하도록 하였다. 오른쪽의 창을 통해서 이렇게 디자인된 건축물의 외관을 실시간으로 확인해 볼 수 있다.

이러한 외관 디자인 과정은 하나의 건축물을 대상으로 할 수도 있으며 전체 단지 레벨, 또는 도시 계획차원의 가로경관 레벨에서도 가능하고<그림 9> 전체화면 보기 버튼을 누르면 디자인된 단지, 또는 가로를 실제 사용자의 시점에서 네비게이션도 가능하다.<그림 10>

4. 3차원 가상현실 시뮬레이션

모델러를 통해 생성된 건축물 입면은 3차원 가상현실 시뮬레이션으로 제공된다. 가상현실의 일반적인 정의는 '사용자들이 그 안에서 환경의 내용을 볼 수 있으며 조작도 가능한 컴퓨터로 생성된 3차원 환경

의 시뮬레이션¹¹⁾을 말한다. 즉 실시간 인터랙션이 가능한 3차원 공간을 의미한다. 위에서 지적한 거주자 참여형 리모델링 프로세스의 문제점에 대한 해결방안으로 인터넷 기반 3차원 가상현실 시뮬레이션을 통한 프로세스를 제안하며 그 장점은 다음과 같이 정리될 수 있다.

표 3. 인터넷 기반 3차원 시뮬레이션을 통한 거주자 참여형 설계의 장점

장 점	내 용
정보에의 접근 용이성	설계 내용 및 과정을 인터넷상에서 쉽게 열람해 볼 수 있다.
정보 수집 및 교환 과정의 효율성	기존 방식에 비해 상대적으로 짧은 기간 동안 보다 많은 논의가 가능하다.
다중 참여성	여러 참여자가 동시에 실시간으로 의견을 교환할 수 있다.
설계 대안 선정에 대한 신뢰성	2차원 도면 및 이미지에만 의존하던 방식과 비교하면 현실감이 크므로, 거주자 및 행정가 등 비전문가의 이해도가 훨씬 높아진다.

이와 같이 공동주택 리모델링 프로세스에 3차원 가상현실 시뮬레이션이 적용되면-특히 거주자 참여형 리모델링 프로세스에 적용되었을 경우에- 기존 제도의 가장 큰 문제점이었던 전문적인 지식과 경험이 부재한 거주자의 설계안에 대한 이해를 높여 거주자와 설계자 사이의 의견 교류를 보다 원활히 할 수 있다. 이는 공동주택 외관 리모델링 프로세스에서 거주자의 이해를 도모하는 수단으로써의 활용 이외에도 아래의 그림<그림 11>처럼 가로 경관의 총체적인 시뮬레이션을 통해 다양한 분야에서 확대 적용이

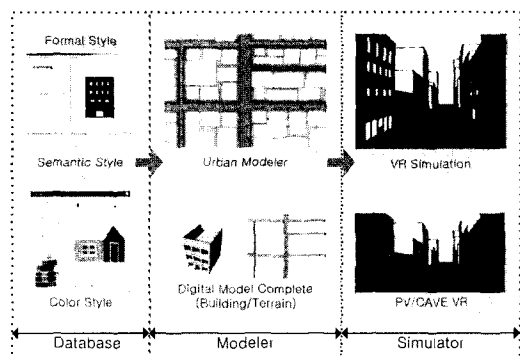


그림 11. 전체 가로경관 시뮬레이션 시스템의 구성

11) Stephen, N.(1997), Using VRML, Matsuba and Bernie Roehl, 정보문화사.

가능할 것이다.

VI. 요약 및 결론

1. 요약

공동주택 외관 디자인은 최근 그 중요성이 강조되고 있으나 자원절약과 정부의 리모델링 관련 규제 완화로 인해 그 개선 방안이 있어서 리모델링의 필요성이 대두되고 있다. 특히 공동주택 외관 디자인은 거주자의 아이덴티티를 표현하고 심미적인 만족을 증대시켜줄 수 있는 요인으로써 그 계획 과정에서 거주자의 의견 반영이 중요하나, 여러 명의 거주자의 의견이 수렴되어 반영되어야 하는 공유공간의 특성과 제도 및 도구의 부재로 거주자의 의견 반영에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 공동주택 외관 리모델링 과정에서 거주자의 의견 반영을 지원하는 인터넷 기반 거주자 참여형 리모델링 프로세스를 제안하고 이를 위해 입면의 유형화를 통한 데이터베이스를 구축하고 데이터베이스를 활용하여 건축물 외관을 자동으로 모델링 해주는 모델을 개발하였다. 본 연구에서 제안된 프로세스를 통해 거주자는 적극적으로 자신의 의견을 제시할 수 있고 설계자는 다수의 거주자 의견을 적절히 수렴할 수 있다. 또한 건축물 입면 모델러를 통해 디자인된 설계안은 3차원 가상현실 시뮬레이션으로 제공되어 건축적인 지식과 경험이 없는 거주자도 설계된 내용을 쉽게 이해하고 자신의 아이디어를 3차원 모델로 표현할 수 있으므로 리모델링 과정의 설계 효율을 제고시킬 수 있다. 이러한 제반 과정은 인터넷을 기반으로 하여 정보의 접근성과 활용도를 높이며 리모델링에 참여하는 모든 참여자의 정보 공유를 지원한다.

2. 연구의 한계 및 향후 연구

본 연구에서 제안된 공동주택 외관 리모델링 시스템은 현재는 공동주택의 다양한 외관 디자인을 지원하기에는 다소 한계를 가지고 있다. 따라서 향후 시스템의 실용화에까지 이르기 위해서는 공동주택 외관에 대한 유형학적 분류를 바탕으로 보다 다양한 입면을 생성하고 이를 수정, 변형할 수 있는 기능이 추가되어야 할 것이다. 또한 공동주택 외관 디자인

에 있어서 외관 재질 선택은 매우 중요한 결정 요소이므로 이에 대한 연구를 통해 외관 재질 맵핑 및 시뮬레이션 모듈이 추가되어 연동되어야 종합적으로 공동주택 외관 디자인 과정을 지원할 수 있을 것이다. 본 연구에서 제안된 인터넷 기반 협업설계 프로세스는 공동주택 외관 리모델링은 물론이고 건축 설계 과정을 포함하는 건축물 생애 주기의 모든 단계에서의 협업설계에 적용되어 활용할 수 있으며 건축물 외관 모델러는 공동주택의 외관 리모델링 과정뿐만 아니라 향후에는 잦은 외관 리모델링을 거쳐야 하는 소규모 상업 건축물 리모델링 과정에서의 협업 설계를 지원할 수 있을 것으로 기대되며 게임 등과 같이 대규모 건축물 모델링 데이터를 요구하는 분야에서 가상 건축물 및 가상 도시 콘텐츠 구축을 위한 저작 도구로의 활용도 가능할 것이다.

참 고 문 헌

1. 김도년(1998), 기성시가지 상업지 환경개선을 위한 도시설계기법 연구 거주자 참여형 도시설계 적용방안, 서울시정개발연구원.
2. 김지현(2000), 도시설계 과정에서 Internet과 VRML을 이용한 거주자참여시스템 개발에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위 논문.
3. 여준기 외 2명(2002), 도심지 상업건축물 외부 리노베이션의 표현특성에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 18권 7호.
4. 윤영선(2002), 건축 리모델링 프로젝트의 이해와 선진화 방향, 대한건축학회지.
5. 이남학 외 1명(2001), 아파트 외관의 다양화 양상에 관한 연구 - 1990년 이후의 서울, 분당의 사례를 중심으로 -, 대한건축학회 학술발표논문집, 18권 1호.
6. 이정수(1999), 고층아파트의 외관디자인 접근방법에 관한 연구, 서울대학교 박사학위 논문.
7. 이지순(2001), 거주자 요구를 반영한 리모델링 프로세스에 관한 연구, 연세대학교 석사학위 논문.
8. Birch, P.J. et al.(2002), Rapid Procedural Modelling of Architectural Structures, ACM.
9. Fukuda, T. et al.(2002), Collaboration support system for city plans or community designs based of VR/CG technology, CAADRIA.
10. Kalay, Y., Khemlani, L. & Choi, J. W.(1998), An integrated model to support distributed collaborative design of buildings, Automation in Construction.
11. Sanoff, H(2000), Community Participation Method in Design and Planning, John Wiley & Sons, Inc..
12. Stephen, N.(1997), Using VRML, Matsuba and Bernie Roehl, 정보문화사.