

## \*\*웹기반 참가형 가상모델하우스에 관한 연구

### A Study on Participating virtual model house on the web

우성호\* / Woo, Sung-Ho

#### Abstract

In this study, we would like to suggest a virtual model house where the users participate in the planning of the apartment directly in order to supply the apartment which is suitable for the fast change of the resident's characterization, multiplication, and preference in this like high-speed information society. The users have various preferences and demands in the high level information society. It is necessary for the architect to communicate with the users in order to suggest the various styles of habitats that one can treat various life style and life cycle which reflects the demand. In addition, the object of this paper is the construction and using of the participating virtual model house that the resident can plan the preferred space design of the main house before moving into the apartment and change space design of the main house after moving into the apartment following the variety of life style and the changing of life cycle. Regarding the effect of this study, firstly, it is possible to supply the plate type following the user's preference in order to enhance the quality of uniformed type apartment. Secondly, it is possible to maintain and control the high quality building using sharing the building information with planning, construction, maintain, interior, and related company by constructing the database. Thirdly, the unified database which is constructed by XML can supply the effective environment of apartment information exchange between other companies.

키워드 : 고정공간, 가변공간, 가변형벽체, 가변형아파트, 가상모델하우스, XML, VRML, X3D

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 목적 및 의의

우리나라의 대표적인 공동주택인 아파트는, 1960년대부터 건설되기 시작하여 현재 도시인의 주거형태로서 커다란 비중을 차지하고 있다. 이러한 아파트 단지들은 대개 건설회사가 주관 이 되어서 계획 및 시공이 이루어졌는데, 실내 공간은 획일적 이고 다양성의 부족으로 오랜 기간 거주자에게는 개성이 없고, 쾌적하지 못한 주거공간으로 인식되어 왔다. 또한 외부공간은 잿빛 콘크리트 단지의 도시경관을 강요하였고, 획일화된 아파트 형태는 도시시민으로서의 정체성 상실을 초래하였다.

아파트 계획은 이처럼 다른 어떠한 건축계획의 영역보다도 사용자의 의견이 더욱 구체적이고 직접적으로 반영되어야 한다. 즉 건축가가 설계한 아파트를 사용하여 거주자가 얼마나 그리고 어떻게 행복한 삶을 영위해 나가는가가 건축계획의 궁극적인

목표가 되어야 한다. 사용자들은 고도의 정보화 사회 속에서 다양한 취향과 요구들을 갖게 되었다. 이러한 요구들을 반영하 는 다양한 라이프 스타일과 라이프 사이클을 담아낼 수 있는 다양한 양식의 주거를 제안하기 위해서도 건축가들은 사용자와 의 교감이 선행되어야 한다.

그러나 현실적으로 사용자가 아파트 계획과정에 참여하여 요구하는 방법은 극히 제한적이다. 우선 구조면에 있어서 대부분의 아파트에 적용되는 내력벽 방식의 철근콘크리트 구조는 표준형의 타입 외에 다양한 타입을 제공하기 어려울 뿐만 아니라, 가변성이 제한되어있어 입주 전 또는 입주 후에 내부 공간 구성의 변화를 줄 수 없다. 또한 기둥구조 방식의 철골구조는 주상복합 아파트, 주거 아파트에서 점차 시공되는 추세이지만 계획과정에서 사용자가 자신의 생활에 적합한 공간구성을 제안 하고 결정하기는 어렵다. 단지 건설업체가 제시하는 몇 가지의 공간구성의 유형 중에서 선택해야하는 한계를 갖고 있다. 그러므로 사용자의 생활에 적합한 아파트 공간구성을 사용자 스스로 계획하기 위해서는, 사용자에게 관련된 정보를 제공하고 계획에 참가할 수 있는 새로운 계획환경이 갖추어져야 한다.

\* 정회원, 숙명여자대학교 건축디자인전공 부교수

\*\* 이 논문은 2002학년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었 음 (KRF-2002-003-D00398)

그리고 아파트 정보의 대부분을 공급하고 있는 기존의 모델 하우스는 시설상의 문제점, 운영상의 문제점 그리고 정보전달의 문제점 등으로 소비자를 위한 아파트 정보전달 매체로서의 역할을 다하지 못하고 있다. 뿐만 아니라 기존 웹상의 모델 하우스들은 정보내용의 한계, 정보전달 매체의 한계, 소비자 요구 분석의 비효율성 등으로 역시 소비자의 주요 요구 사항의 전달, 수렴 및 시행 등의 쌍방향 정보전달의 한계를 가지고 있다.

본 연구에서는 이러한 초고속 정보화 사회에 있어서 거주자의 개성화와 다양화에 적합하고, 선호도의 빠른 변화에 대응할 수 있는 아파트를 공급하기 위하여, 사용자가 직접 아파트의 계획에 참가할 수 있는 가상모델하우스를 제안하고자 한다. 그리고 아파트 입주 전, 입주자가 선호하는 주호의 공간구성을 계획할 수 있고, 입주 후 다양한 라이프 스타일과 변화하는 라이프 사이클에 대응하기 위하여 주호의 공간구성을 변경할 수 있는 참가형 가상모델하우스의 구축을 본 논문의 목적으로 한다.

## 12. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 다음과 같이 3가지로 구분할 수 있다.

(1) 아파트 구조의 범위 : 현재 국내에 건설되고 있는 많은 아파트들은 내력벽 구조를 갖고 있으나 이는 사용자의 요구에 대응할 수 있는 공간구성의 가변성이 부족하다. 일부 건설업체에서는 내력벽 방식의 구조에서 선택적으로 벽체를 변경시킬 수 있으나 불충분한 가변성을 가지고 있다. 반면에 최근 점차 건설이 증가하고 있는 철골조 아파트는, 거주자의 다양한 요구에 대응하는 공간의 가변성 및 융통성을 확보할 수 있어 다양한 평면 및 입면 계획이 가능하다. 뿐만 아니라 철근콘크리트 조 아파트의 수명이 20 ~ 30년인데 비해 철골조 아파트는 수명이 100년 이상으로 반영구적인 구조이다. 그러므로 입주 후 라이프 사이클의 변화에 의하여 리모델링에 따른 건물의 용도변경 가능기간이 길다. 그리고 동일한 용적률에 보다 넓은 옥외 공간을 확보하여 개성있는 주거환경을 제공해 주며 철근 콘크리트 구조에 비해 폐자재의 분리 및 재활용이 가능한 환경친화적 구조이다.

본 연구에서는 이처럼 가변성이 뛰어난 철골조의 아파트를 대상으로 공간구성의 변경 가능성에 대하여 논하고자 한다. 또한 실제 건설예정인 철골조의 S아파트를 대상으로 몇 가지 유형의 표준타입의 평면을 개발하고 이를 가상모델하우스에 적용한다. 그리고 가상모델하우스는 입주 후에도 계속 웹상에 존속하여, 변화하는 라이프 사이클, 다양한 라이프 스타일에 대응할 수 있는 주호의 공간 및 자재관리를 위한 데이터베이스로서의 역할이 가능하다. 즉 사용하고 있는 주호의 공간구성을 효율적으로 변경하기 위한 자료로 활용되어질 수 있다.

(2) 리모델링 경향의 범위 : 최근 아파트에 거주하는 사용자는 아파트의 입주 후에 실내에 대한 빈번한 리모델링을 하고

있으며, 이러한 리모델링의 행태는 최근 공간구성 변경의 중요한 경향으로 인식되어질 수 있다. 본 연구에서는 우선 많은 아파트에서 진행되어진 리모델링의 실태를 계획특성, 공간특성, 요구사항, 문제점, 개선방향 등의 항목으로 조사하였다. 이것은 사용자의 선호도를 파악하여 아파트 단위주호의 다양한 유형을 제공하는데 기본 자료가 되며 개인의 성향에 맞는 디자인의 기초자료로서 사용되어 진다.

(3) 가상모델하우스 개발의 범위 : 가상모델하우스의 선행연구에서는 웹상의 가상모델하우스는 주로 아파트의 분양에 관련된 정보를 시간과 장소의 제약에서 벗어나 신속하고 정확하게 전달되는 점에 초점을 맞추었다. 그리고 공간에 대한 소비자의 이해를 위하여 사진, 그림 등의 2차원적인 데이터, 또는 파노라마 뷰 등의 image based VR을 이용하여 제한되어진 3차원 공간을 표현하였다.<sup>1)</sup> 이러한 선행연구의 결과를 배경으로 보다 적극적인 웹 기술의 활용으로 소비자가 직접 참여할 수 있는 쌍방향의 가상모델하우스를 구축한다.

또한 선행연구에서는 웹상에서 건축공간 및 자재정보를 효과적으로 관리하기위해 표준적인 분류체계<sup>2)</sup>를 마련하고, 이를 기반으로 한 자재정보 DB를 구축하는 다양한 연구가 진행되어 왔다. 그러나 이러한 DB는 관계형 데이터베이스 시스템으로 데이터의 저장과 검색이 우수하나 관계형 데이터베이스내의 데이터를 공유하는 데는 문제가 발생한다. 데이터베이스 시스템내의 구조의 차이로 인해 대부분의 조직체에서는 데이터베이스에 보유한 정보를 웹을 통해서 접근할 필요성을 절실하게 인식하고 있고 클라이언트와 서버는 융통성이 많은 데이터 표시방법인 XML(Extensible Markup Language)<sup>3)</sup>로 정보의 교환이 필요하다.

참가형 가상모델하우스는 위에서 언급한 문제점을 해결하기 위하여 1) 소비자의 주요요구와 선호도에 맞는 다양한 아파트 정보를 전달한다. 2) 그리고 텍스트와 2차원의 이미지 또는 파노라마 뷰(Image based VR)의 공간감각의 한계를 벗어나 X3D<sup>4)</sup>, VRML을 기반으로 하는 실제적인 3차원 공간(model based VR)을 구성하여 현실감 있는 아파트 공간을 체험하고 필요에 따라서는 평면계획, 실 배치, 인테리어 등을 실시간으로 변경시켜 볼 수 있다. 3) 이러한 소비자의 의견은 즉시 아파트 설계 및 시공에 반영될 뿐만 아니라 VRML은 Java와 연결되어 EAI

1)김성아 외1, 멀티미디어 정보종합형 건축설계환경의 구축, 대한건축학회논문집, 1999, pp.8-9

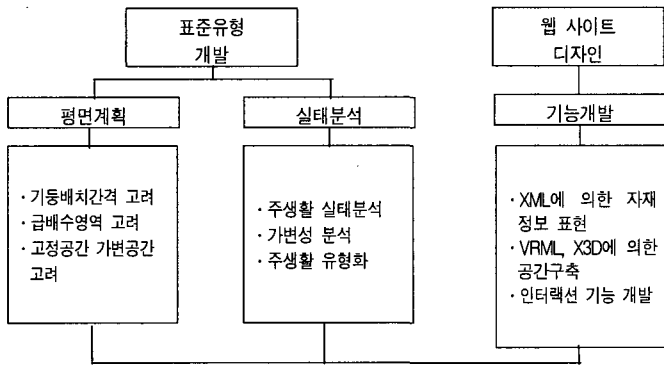
2)이재열 외1, 건축공중분류체계의 주제배열의 논리성 비교, 대한건축학회논문집, 14(8), 1998, p.84

3)XML은 확장성 마크업 언어의 의미로 HTML과 같은 고정된 형식이 아닌 확장이 가능한 언어이다. 본 논문에서는 자재 정보의 공유를 위한 기본 언어로서 사용한다.

4)X3D는 Extensible 3D의 의미로 VRML97의 기능을 확장한 차세대 3D 그래픽 규약이다. 본 논문에서는 가상공간을 구축하는 기본 데이터 포맷으로 사용한다.

개념을 기반으로 DB로 구축되고 XML을 기반으로 하여 데이터가 공유되어 아파트 관리 및 차후 타 지역의 아파트 건설에 소비자 성향에 대한 자료로서 활용되어진다.

연구의 방법은 평면계획을 위하여 기동배치계획의 기본원칙을 결정한다. 그리고 계획적, 구조적, 설비적인 측면에서 검토하고, 고정공간과 가변공간을 정리한다. 그리고 최근 수년간 행해져온 아파트 리모델링의 실태와 주생활의 유형을 분석하고 정리한다. 상기의 두 가지 개념을 기반으로 표준유형을 개발하고 가상모델하우스에 적용한다. 웹사이트의 디자인에서는 비전문가인 사용자가 쉽게 정보를 얻고, 조작할 수 있는 시스템을 개발한다. 그리고 XML에 의한 공간정보 표현 및 XML로부터 VRML, X3D의 추출에 의한 공간구축에 대하여 설명한다. 그리고 가상모델하우스 플랫폼에 필요한 기능을 적용하여 구축을 완성한다. <그림 1>은 가상모델하우스의 개발과정을 나타내는 그림이다.



<그림 1> 가상모델하우스 개발과정

## 2. 가변형 아파트

### 2.1. 평면계획

가변적인 공간구성을 위해서 계획적, 구조적, 설비적 요소를 고려하여 다음과 같이 정리할 수 있다.

#### (1) 실내 기동 처리

Span, Bay의 조정으로 주호내 무주 공간을 실현할 필요가 있다. 즉 가변의 제한적 요소인 기동을 실내에서 배제함으로써 가변의 극대화를 꾀할 수 있다.

#### (2) 고정공간 배치

현관은 코어 타입에 따른 적정위치를 선정한다. 위치 선정시 주호의 가변성 및 프라이버시를 고려할 필요가 있다. 화장실은 Shaft 계획에 의거 변경 가능한 위치를 검토한다. 크기 및 가구 레이아웃 등 변경 가능성도 검토한다. 주방은 예비Shaft 계획에 의거하여 전면부나 후면부로의 위치 및 크기 변경 가능성

5)EAI는 External Authoring Interface의 약자로 X3D 또는 VRML의 코드에서 외부의 Java Applet을 사용할 수 있는 기능이다. 본 논문에서는 X3D와 JAVA의 연결을 이용하여 DB를 구축하고자 한다.

을 검토한다.

#### (3) 가변공간 배치

부엌, 거실 등 위치의 이동이 가능한 실 배치의 가변성을 확보한다. 향, 전망 등에 대응 가능하도록 한다. 거주자의 라이프 사이클의 변화에 대응하여 실 크기, 개수 가변성을 확보한다. 거주자의 라이프 스타일에 적극 대응하여 실간 조합의 가변성 확보 및 특성화 공간 계획을 고려한다.

#### (4) 기타 가변성 고려

재택근무, 오피스 등 용도 전용으로 인한 가변성을 확보한다. 다용도의 공간의 창출을 가능하게 한다.

## 2.2. 고정공간과 가변공간

고정공간은 구조체와 외벽의 구성 및 배치 출입구 설비공간이 있다. 특히 설비공간 중에서 물을 사용하는 공간이 급배수의 문제, 위치 이동의 어려움 및 기술적 경제적 측면 등으로 일반적으로 고정공간으로 분류된다.

부엌, 화장실, 세면실 등의 설비공간을 위치와 형태를 고정하는 전형적 방법과 급배수 공간만을 설정해 두고 그 주변에 거주자의 취향에 따라 물공간을 비교적 자유롭게 배치와 형태를 취하는 방법을 생각할 수 있다. 또한 별도의 급배수 공간을 설정하여 부엌의 위치를 이동시키는 방법이 있다.

이러한 고정공간의 위치설정은 주호의 한쪽 구석부분에 위치시키는 방법이 있다. 독일과 네덜란드에서는 고정공간의 제약을 최소화하여 높은 가변성을 획득하는 방법을 보편적으로 사용하고 있다. 일본의 경우에는 주호공간의 깊이 방향으로 가운데 부분에 위치하는 방법으로 전면폭이 좁고 깊이가 깊은 경우에 적용되어지고 있다.

가변공간은 거주자의 변화에 대응되어질 수 있는 부분으로 침실, 거실, 식당 등이 이에 속하며 거주자와 생활패턴에 부응하는 공간이다.

## 2.3. 가변 시기

공간구성의 변경을 대응할 수 있는 시기는 설계과정에서 입주자의 의견이 적용되는 방식 및 입주시 몇 가지 평면 유형 중에서 선택하는 방식 등의 입주 전 가변방식이 있다. 그리고 입주 후 요구 변화에 대응하는 방법 및 몇 가지의 복합 방식 등이 있다.

#### (1) 입주 전 가변

가변의 최적 시스템으로 구현되어진 고정공간에 입주자에게 예상되어지는 다양한 유형의 평면을 개발하여 비전문가인 수요자에게 자신이 원하는 평면의 가이드 라인을 제시해 주는 방식이다. 이것은 전문가에 의해 계획되어진 특성있는 플랜을 수요자가 쉽게 선택할 수 있는 장점이 있다. 그리고 전문가에 의해

계획되어진 최소한의 고정 공간을 제외한 나머지 부분을 입주자의 요구대로 계획하는 방식이다.

이것은 입주자의 다양한 생활패턴 및 개성을 적극적으로 표출시켜 줄 수 있다. 또한 특정 스타일의 인테리어 적용으로 입주자의 개성을 최대한 반영한다.

(2) 입주 후 가변

기존에 입주한 거주자나 재입주 해온 거주자가 자신의 변화된 라이프 사이클이나 라이프 스타일에 맞게 내부를 가변시킬 수 있다. 내부는 비내력벽을 사용하여 무주공간을 형성하고, 가변형 설비시스템 구법으로 인하여 내부를 자유롭게 변경이 가능하다.

2.4. 리모델링 실태

아파트의 리모델링은 사회구조의 변화, 주의식의 변화, 가족 결합 형태의 변화, 생활습관의 변화, 신기술의 도입 등으로 거주 기간 동안에 일어날 수 있는 라이프 사이클이나 라이프 스타일의 변화에 대응하는 것으로 주호내부에 국한된 가변성과 주호의 규모를 자유롭게 변경시키는 규모의 가변성을 고려하여 진행된다.

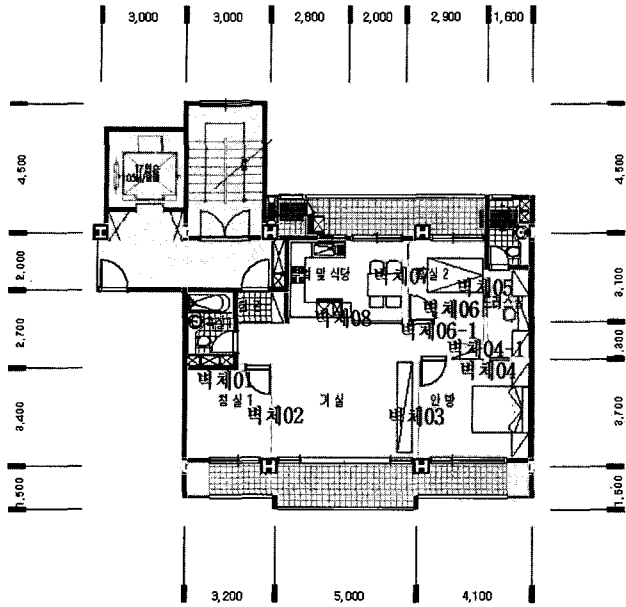
아파트 거주자의 요구사항 및 개선방향은 <표 1>과 같이 기존 아파트의 리모델링 실태분석을 바탕으로 정리할 수 있다. 이 자료는 “공동주택의 성능개선 요구 및 실태에 관한 연구”<sup>6)</sup>, “노후 아파트 단위 주호의 재적용 실태 조사”<sup>7)</sup>, “고층 아파트 리모델링에 대한 거주자의 의식 및 요구”<sup>8)</sup>, “가족생활주기에 따른 공동주택 평면계획에 관한 연구”<sup>9)</sup> 등의 선행연구를 참고로 하였으며, 계획특성, 공간특성, 요구사항, 문제점, 개선방향 등의 5개 항목으로 설정하였다.

<그림 2>는 사용자가 자신의 선호도에 따른 공간연출을 하기 위하여 변경가능한 가변공간 구성요소이다. 공간을 구성하는 기본요소인 기본벽체는 벽체01에서 벽체08까지 분류되어 있으며 100mm와 300mm 단위로 평행 이동한다. 그리고 각 분기벽체는 기본벽체에서 벽체04-1, 벽체06-1처럼 분절점을 축으로 회전 이동한 경우이다. 이외에 가변공간구성요소로서 문과 창호, 각실의 가구, 마감재 등을 들 수 있다. <표 2>는 전용면적 85㎡의 S아파트 평면을 고정공간과 가변공간을 구별하여 유형별로 표준모델을 개발한 예이다. 상기의 평면계획에 관한 내용과 리모델링의 실태를 바탕으로 하여 가변공간구성요소에 의하여 작성되었다.

6)이은희 외1, 공동주택의 성능개선 요구 및 실태에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 19(9), 2003, pp.43-47  
 7)김영애 외1, 노후 아파트 단위 주호의 재적용 실태 조사, 대한건축학회 논문집 계획계, 19(2), 2003, pp.70-74  
 8)강순주, 고층 아파트 리모델링에 대한 거주자의 의식 및 요구, 대한건축학회논문집 계획계, 18(9), 2002, pp.135-137  
 9)이보라, 가족생활주기에 따른 공동주택 평면계획에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술대회 논문집 계획계, 21(2), 2001, pp.7-11

<표 1> 리모델링 실태에서 나타난 거주자 선호도

	거실	안방	침실
계획 특성	·단위공간 중 가장 좋은 위치와 넓은 면적 ·주호내의 단위공간을 연결하는 통로의 역할 ·주호 전면의 발코니로 나가는 출입구로 동선 연결 ·현관에서 직접 노출되지 않도록 고려	·거실과 유사한 배분으로 주호 전면에 배치 ·전용 화장실 제공 ·전면 발코니로의 직접 출입은 불가능	·3Bay에는 전면부에 1개, 4Bay에는 2개가 위치하며 그 외의 침실은 주호 후면부에 위치함 ·발코니의 다용도실 변경이 용이
공간 특성	·대부분의 소파를 둔 입식의 형태 ·컴퓨터와 피아노를 두어 가족공용으로 사용 ·가림이 놀이공간으로 부분용도 변경가능	·부부의 침실로 사용되는 경우가 대부분 ·입식과 좌식의 비율이 거의 비슷 ·내부에 장롱이 위치하여 장롱이 없는 경우는 별도의 옷방이 있음	·자녀의 침실겸 공부방으로 사용 ·가장 작은 침실은 어린이 놀이터, 서재, 작업실 등의 특수 용도실로 사용 ·발코니를 확장하여 책상이나 침대를 두어 사용함
요구 사항	·면적의 확대 (발코니로 확장포함) ·면적의 축소 (단위공간 규모의 축소) ·현관의 중문 설치	·면적의 축소 ·불박이장의 설치 ·옷방 및 선반의 설치	·면적의 확대 ·침실의 확장 ·수납공간의 확장 (불박이장의 설치)
문제점	·발코니로 확장 공사시 단열처리, 바닥설치 등의 별도 공사 필요 ·발코니와의 공간관계 불확실 ·현관에서의 확실한 시선 차단 요망	·다른 침실에 비해 큰 면적이 할애됨 ·장롱으로 인한 수납의 고려가 결여 ·전면 발코니와의 관계가 불분명 ·침식과 입식에 대한 고려 결여	·안방에 비해 지나치게 면적이 협소함 ·수납공간에 대한 배려 결여 ·발코니 확장시 난방, 단열 문제의 발생 ·확실적인 침실계획으로 다용도에 대응하기 어려움
개선 방향	·마감재, 옵션가구 등의 품질을 높임 ·발코니와의 관계를 명확히 함 ·현관과 식당과의 명확한 공간구분 ·거실을 형태와 면적을 다양화하여 선택의 폭을 높임 ·입식과 좌식을 모두 수용할 수 있는 가변성 고려 ·거실 벽면의 입체적인 수납 활용 방안을 모색	·부부전용의 침실로서 용도를 명확히 함 ·좌식과 입식의 가변성 고려 ·발코니와의 관계를 명확히 함 ·면적을 다른 침실과의 관계를 고려하여 조정 함 ·입체적인 수납방식의 도입을 검토	·안방과의 관계 등 전체적인 면적배분에 대한 검토 ·사용자를 고려한 수납계획, 공간 규모의 설정 필요 ·발코니 확장시 난방, 단열 고려 ·특수 용도실을 원할 경우 가변시에 대하여 고려 ·모든 침실에 설비적인 요소 완비 ·입체적인 수납공간 활용에 대한 고려
계획 특성	·주방과 식당이 단일공간으로 계획 (30평형대) ·주방과 식당이 공간적으로 구분 (40평형대) ·L형으로 싱크가 설치됨 ·주방으로 통해 다용도실로 연결	·가족용과 안방전용의 2개 이상 확보 ·거실의 욕실과 안방의 전용욕실간의 사용빈도 및 상황을 파악하여 면적 및 부속기구를 선정	·단위공간 가운데 주호진입 최초의 공간 ·현관에서 내부전체가 보이지 않도록 시선 차단 ·주호의 특성 및 개성이 있는 최초의 분위기 연출 공간
공간 특성	·공간 분리를 위하여 가구 배치를 계획 ·주방기구들의 위치 선정에 어려움이 있음	·가족수가 많거나 특별한 경우를 제외하고는 안방전용의 욕실이용은 그다지 활발하지 않음 ·욕조이용보다는 샤워를 하는 경우가 많음	·현관에 신발장을 위치시킴 ·신발장 및 우산 기타 소품들을 위한 수납공간 위치
요구 사항	·면적의 확대 ·다용도실과의 확실한 공간연계 ·주방과 식당의 공간성 분리	·면적의 확대 (30평형대) ·안방전용 화장실의 면적 축소 (40평형대 이상) ·거실전용 화장실의 면적 확대 ·공간 활용성을 높인 화장실 요구	·면적의 확대 (수납공간 부족)
문제점	·주방 가구의 품질이 열악하고 디자인이 획일적임 ·대형 냉장고를 인하여 가구들을 위한 면적이 협소함 ·식당의 독립성 결여 ·수납공간 절대부족	·일반적으로 욕조보다는 샤워만 하는 경우가 많음 ·안방전용 화장실의 습기와 냄새 제거가 어려움 ·부속기구들 제품이 열악함	·수납공간의 부족 ·거실과의 공간적 분리 ·현관에서 실내부의 시각적 차단
개선 방향	·부속기구들의 품질개선 ·가전제품의 대형화, 다양화에 대비 ·식당 공간의 독립성과 장소성 보장 ·거실에서 주방이 직접 보이지 않는 계획 필요 ·입체적인 공간 활용방안 도입을 모색함	·화장실 크기와 개수의 선택이 가능하도록 계획 ·안방전용 화장실에 대한 환기대책 강구 ·안방전용 화장실은 입주자가 용도변경하기 쉬운 구조방식 채택 ·욕조와 샤워부스의 선택권을 입주자에게 제공	·거실내부로의 시각적인 차단을 위하여 중문설치 (3Bay) ·거실과 현관사이에서 장식장 설치로 인하여 시각적 차단 (2Bay) ·가족 구성원과 생활방식에 맞는 적절한 규모설정 ·개성적이고 극적인 분위기 연출 고려



<그림 2> 거주자 선호도에 따라 변경가능한 공간요소

<표 2> 85㎡ 가변형 아파트의 표준유형의 예

타입	특징	도면
일반형	<ul style="list-style-type: none"> <li>거주자에게 친근하면서도 생활의 취향 및 라이프 사이클에 다양하게 대응</li> <li>수납장을 적극 도입하여 공간의 효율성 증대</li> <li>안방, 드레스실, 부속 침실이 상호 연계되어 사용자의 편의를 제공</li> <li>확장형 발코니의 도입으로 거실의 다양한 변화에 대응</li> </ul>	
부부 공간 중시형	<ul style="list-style-type: none"> <li>안방은 전통적 관습 및 단란한 공간 분위기를 부여</li> <li>부부전용 침실을 두어 프라이버시를 강화</li> <li>부부 중심형 세대나 신혼부부에게 적합한 유형</li> </ul>	
자녀 공간 중시형	<ul style="list-style-type: none"> <li>충분한 수납공간 및 실 크기 확보</li> <li>전면부에 넓은 개구부를 확보하여 채광의 유입을 최대화</li> <li>중고대학생 자녀를 둔 거주자들에게 적합한 유형</li> </ul>	
공용 공간 중시형	<ul style="list-style-type: none"> <li>부엌이 작업공간에서 생활공간으로 변화되어가는 라이프 사이클에 대응</li> <li>부엌과 식당을 가족공동 장소인 거실과 함께 전면부에 배치하여 공용공간의 활용성 및 양호한 채광확보 가능한 유형</li> <li>신세대 취향의 거주자에게 적합한 유형</li> </ul>	
조망 중시형	<ul style="list-style-type: none"> <li>연령층에 따라 향보다는 조망을 선호하는 경향이 있어 거실을 조망이 유리한 후면에 배치</li> <li>전망이 확보된 곳이나 주변 환경이 전망에 유리한 지역에 적합</li> </ul>	

타입	특징	도면
대가족형	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 평면보다 1개의 침실을 더 확보하여 많은 가족 수에 대응</li> <li>가족 구성원들이 모두 모일 수 있도록 거실의 크기를 최대확보</li> <li>가족 구성원이 많거나 별도의 개실이 필요한 거주자에게 적합한 유형</li> </ul>	
3대 동거형	<ul style="list-style-type: none"> <li>현대적인 확대가족의 개념을 도입하여 노인세대와 자녀세대가 함께 거주가 가능한 유형</li> <li>부모의 부양 및 맞벌이로 인한 가사의 분담이 가능</li> <li>각 침실에 전용화장실을 두어 프라이버시 유지 가능</li> </ul>	
소호 (SOHO)형	<ul style="list-style-type: none"> <li>재택근무가 가능해진 라이프 사이클에 따라 주거기능과 사무기능을 상호 유기적으로 연계시키는 유형</li> <li>정보통신 직종 관련자나 전문 프리랜서들에게 적합한 유형</li> </ul>	
오피스텔형	<ul style="list-style-type: none"> <li>고정공간을 제외한 나머지 공간을 원룸화 함</li> <li>거주자의 특정목적이나 선호에 따라 재구성하여 사용할 수 있도록 계획한 유형</li> </ul>	
E형	<ul style="list-style-type: none"> <li>주침분리를 고려하여 공용공간을 최대화하고 침실면적을 최소화한 유형</li> <li>복도를 통해 침실을 진입함으로써 침실의 프라이버시를 강화</li> <li>서구적 취향의 거주자에게 적합한 유형</li> </ul>	
J형	<ul style="list-style-type: none"> <li>서구적 개념의 거실공간과 동양적 개념의 화실을 배치</li> <li>현대적 주생활과 전통적 주생활의 기능을 분담하여 배치한 유형</li> </ul>	

### 3. 가상모델하우스

구조적으로 공간구성이 가변적인 아파트를 디자인하기 위해서는 적절한 기능을 가진 디자인 도구가 제공되어야 한다. 「2. 가변형 아파트」에서 서술한 바와 같이 거주자의 리모델링 경향에 나타난 것처럼 내부구성의 가변성이 필요하였고, 기술적으로 가변이 가능한 주호의 영역을 파악하였다. 이 내용을 바탕으로 전문적인 지식이 없어도 입주자 스스로 조작하여 결정할 수 있는 참가형 가상모델하우스를 구축한다.

### 3.1. 기존의 가상모델하우스의 문제점

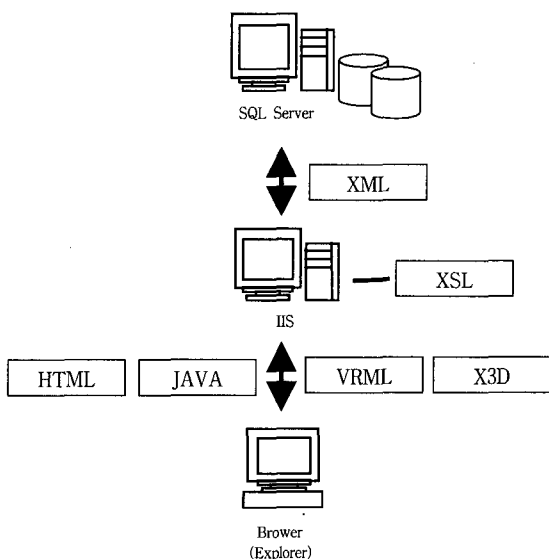
우선 기존의 웹상의 모델하우스에 있어서 정보전달에서의 문제점은 첫 번째로 정보내용의 한계를 들 수 있다. 즉 경제적인 공간적인 제약을 받고 있고, 개별적이고 차별화된 경영전략의 효과적 전달이 미비하며 거주자의 다양한 생활양식 고려가 부족하다. 또한 주변환경과 단지환경에 대한 정보가 부족하다.

두 번째로 정보전달 매체의 한계이다. 이것은 인공 건축물을 통한 정보전달의 한계이고, 분량정보의 유형과 내용에 적합한 전달매체활용이 요구된다. 그리고 타 업체와 차별화된 정보전달 요구 등이다. 그리고 세 번째로는 소비자 요구분석의 비효율성이다. 이것은 수동적, 단방향의 정보전달이 되고 있으며 소비자의 다양한 요구의 반영이 미흡한 실정이다. 또한 공급자와 소비자 간의 비효율적인 정보교환이 이루어지고 있다.

이처럼 기존의 웹상의 모델하우스에서는 몇 가지의 문제점이 발견되었고, 또한 다양한 형태의 데이터가 축적되어야 하고, 아파트의 완공 후에도 자재관리 환경관리를 위하여서는 웹상의 가상모델하우스가 계속 운영되어야 한다. 이처럼 가상모델하우스의 효율적인 운영관리를 위해서는 데이터의 융통성이 매우 중요한 의미를 갖게 된다.

### 3.2. 기술적 배경

가상모델하우스에서는 기본적인 평면 및 인테리어를 중심으로 주요구에 따라 수요자가 직접 평면 구획 및 실 배치를 선택할 수 있는 맞춤형 이어야 한다. 이러한 과정을 위하여 실시간에 DB와 X3D는 연동되어 시뮬레이션 되어질 뿐만 아니라 이러한 모든 자료는 기록, DB에 정리 보존되어지는 기능이 필요하다. 본 연구에서 언급하고 있고, 시스템 구축을 위하여 필요한 기술적 개념은 XML, X3D, VRML, EAI이며 정보구성 및 흐름은 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 정보구성 및 흐름

참가형 가상모델하우스의 네비게이션을 위한 데이터는 VRML과 X3D로 구성되어 있다. 현재 상이한 VRML과 X3D의 데이터를 브라우징하기 위한 프러그인으로는 Bitmanagement Software사의 BS\_Contact\_VRML-X3D\_62를 사용하고 있으나 VRML의 Event와 Java Applet의 완벽한 지원이 어려워 BS\_Contact\_VRML\_61도 동시에 사용하고 있다.

BS\_Contact\_VRML-X3D 프러그인은 VRML과 X3D를 동시에 브라우징 할 수 있고, 조작성이 간편하여 네비게이션이 수월하고, 데이터의 안정적인 표현이 가능하다. 단지 X3D의 데이터를 사용할 경우 조작속도의 한계가 있어서 보다 실용적인 조작을 위한 프러그인 개발이 요구되어진다.

### 3.3. 가상모델하우스의 구성

#### (1) XML로부터 VRML파일과 X3D파일의 생성

XML은 데이터베이스에서 웹 애플리케이션까지 데이터를 보내기 위한 유효한 방법이다. XSL은 브라우저에 디스플레이하기 위해 HTML로 XML 데이터를 쉽게 변형해 사용할 수 있다. 추가적인 더 많은 장치들이 인터넷에 연결되어 사용될 때 같은 XML 데이터는 각각의 클라이언트 장치들에서 각각의 다른 스타일 시트로 적절하게 변환된 방식으로 표현이 가능하다. 예를 들어, XML 자재목록은 브라우저에 보이기 위한 HTML로 표현이 가능하며 WML(Wireless Application Protocol)로 변환 역시 가능하다. 이 유연성은 여러 개의 클라이언트에 의해서 접근될 수 있는 웹기반 애플리케이션을 개발할 때 XML은 매우 유용한 역할을 한다.

그러므로 서버에 존재하는 메타형식의 XML 데이터는 클라이언트의 요구에 의하여 필요한 건물의 정보를 검색, 추출하여 사용할 수 있다. 이것은 기존의 HTML이 단순히 웹상의 페이지를 표현하는 언어인 반면에 XML은 데이터의 성격을 가지고 있기 때문이며 또한 경우에 따라서는 다양한 어플리케이션에 적절한 데이터 포맷으로 표현하는 것이 가능하기 때문이다. 뿐만 아니라 메타형식의 XML데이터는 문서의 신속한 검색이 가능하고, 이종 플랫폼에 독립적이며 서버간의 다양한 데이터 포맷에도 적절하게 사용할 수 있다. 즉 기록문서, JPG, CAD, VRML, X3D, AVI, MP3 등 다양한 멀티미디어에 관련된 데이터를 이기종 데이터베이스를 통한 교환에 활용되어지고 있다.

XML을 이용하여 아파트 건물을 <표 3>과 같이 기술할 수 있으며 본 연구에서는 이를 S-APT.xml이라 한다. S-APT.xml로부터 아파트의 적합한 표현을 위하여 스키마를 완성할 수 있다. 스키마를 추출하여 적합성을 검증하고 프로그램에 의한 자동처리와 변환이 가능하다.

S-APT.xml부터 코드를 불러들여 XSL을 이용하여 HTML, VRML 또는 X3D로의 변환이 가능하다. 이과정은 우선 S-APT.xml로부터 필요한 코드를 추출하여 저장한다. 이것을

파싱(parsing)하고 DOM 트리를 생성하여 부재를 추출한다. 이것을 이용하여 XML파일과 XSL파일을 웹브라우저로 전송하여 HTML, VRML 또는 X3D로 변환시켜 사용하게 된다.

(2) VRML Event를 이용한 인터페이스

<표 4>는 벽체를 이동시키는 VRML 코드의 일부로서 VRML의 이벤트 기능을 이용하고 있다. Sensor 노드들은 시간의 흐름을 감지하거나 마우스 등의 입력장치가 물체에 적용하는 행동 등을 감지하는 노드들이다. 벽체를 이동하기 위하여 버튼을 클릭하는 경우에 사용한다. 그리고 35열 ~ 39열의 ROUTE는 이벤트를 감지하는 센서와 실제 액션을 연결시켜주는 역할을 한다.

ROUTE “노드명”, “eventOutField” TO “노드명”. “eventInField” 여기에서 노드명은 DEF로 정의되는 명칭을 의미한다.

<표 3> XML에 의한 아파트 공간정보

S-APT.xml	
1.	<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR"?>
2.	<?xml-stylesheet type="text/xsl"
3.	href="livingroom.xsl"?>
4.	
5.	-----생략-----
6.	<단위실>거실</단위실>
7.	<벽체01>
8.	<크기><length>4200</length>
9.	<width>200</width> <height>3600</height></크기>
10.	<위치><x>0</x> <y>-100</y>
11.	<z>0</z></위치>
13.	</벽체01>
14.	<벽체02>
15.	<크기><length>200</length>
16.	<width>2100</width> <height>2700</height></크기>
17.	<위치><x>0</x> <y>1050</y> <z>0</z></
18.	위치>
19.	</벽체02>
20.	<벽체03>
21.	<크기><length>1200</length>
22.	<width>2100</width> <height>200</height></크기>
23.	<위치><x>0</x> <y>1050</y>
24.	<z>0</z></위치>
25.	</벽체03>
26.	<벽체04>
27.	<크기><length>1200</length>
28.	<width>2100</width> <height>200</height></크기>
29.	<위치><x>0</x> <y>1050</y> <z>0</z></
30.	위치>
31.	</벽체04>
32.	-----생략-----
33.	

<표 4> VRML에 의한 벽체이동 기능

livingroom.wrl	
1.	#VRML V2.0 utf8
2.	
3.	DEF wall Transform { translation 0 0 0 children[

4.	Shape { geometry Box( size 1 1 1)}
5.	}}
6.	
7.	-----생략-----
8.	
9.	DEF outMESIZ Script {
10.	eventIn SFTIME xmTIME
11.	eventIn SFTIME xpTIME
13.	eventIn SFTIME ymTIME
14.	eventIn SFTIME ypTIME
15.	
16.	eventOut SFVec3f trans
17.	eventOut SFCOLOR clic
18.	field SFCOLOR a 0 0 1
19.	field SFNode wall USE wall
20.	url ["javascript:
21.	function xpTIME() {
22.	trans[0] = wall.translation.x +0.1;
23.	}
24.	function xmTIME() {
25.	trans[0] = wall.translation.x -0.1;
26.	}
27.	function ypTIME() {
28.	trans[1] = wall.translation.y +0.1;
29.	}
30.	function ymTIME() {
31.	trans[1] = wall.translation.y -0.1;
32.	}
33.	
34.	"}]
35.	ROUTE xmTOUCS.touchTime TO outMESIZ.xmTIME
36.	ROUTE xpTOUCS.touchTime TO outMESIZ.xpTIME
37.	ROUTE ymTOUCS.touchTime TO outMESIZ.ymTIME
38.	ROUTE ypTOUCS.touchTime TO outMESIZ.ypTIME
39.	ROUTE outMESIZ.trans TO R.translation
40.	-----생략-----
41.	

3.4. 참가형 가상모델하우스

(1) 평면타입

<그림 4>는 완성되어진 가상모델하우스이다. 좌측 상단 영역의 평면 타입(Floor Type)은 「2. 가변형 아파트」에서 정리한 평면의 유형들이다. 사용자는 각각의 특징을 가진 평면에서 선호하는 유형을 선정할 수 있다. 85m<sup>2</sup>, 115m<sup>2</sup>, 145m<sup>2</sup> 등의 전용면적을 가진 평면의 각각 다양한 유형을 제공하고 있다. 커서를 각각의 유형으로 이동하면 유형의 특징이 중앙 하단 영역에 글과 그림으로서 표시된다. 그리고 유형을 선택한 후 클릭에 의하여 중앙 상단 영역의 주창(Main Window)에 네비게이션이 가능한 3차원의 데이터로서 표시되어 임의의 시점에서의 실내공간 검토가 가능하다.

<그림 4>의 가상모델하우스의 주창에는 평면타입에서 일반형을 선택하였고, 파트타입에서는 부부전용화장실의 축소를 고려한 사용자를 위한 일반형을 선택하였다. 주창에서는 거실의

투시도가 보인다. 사용자는 이 상황에서 벽체의 이동, 가구의 이동 및 배치, 내부 마감재의 변경이 가능하다.

(2) 파르타입

우측 상단 영역에는 고정공간 또는 가변공간에서 각 실의 유형을 분류하여 나타나고 있다. 주방영역, 식당영역, 화장실영역, 발코니영역, 거실영역 등 각 실의 평면 유형, 고정된 가구 배치 분류 등을 나타내고 있다. 유형으로 커서를 이동하면 각 유형의 특징이 중앙 하단 영역에서 글과 그림으로 나타난다. 그리고 일부의 유형은 선택되어진 주창의 데이터에 삽입되어 'Floor Type'에서 제공되어진 표준형의 일부를 변경할 수 있다.

(3) 주창에서 벽체의 변경

평면타입, 또는 파르타입의 영역에서 유형이 결정되어지면 3차원의 데이터를 주창에서 네비게이션 할 수 있다. 그리고 가변이 가능한 벽체를 선택하고 중앙 중간 영역의 Left, Right, Up, Down의 커맨드를 이용하여 벽체를 이동할 수 있다. 100mm, 300mm 단위로 이동이 가능하다. 주창의 내용은 우측 하단 영역의 Map과 토글(toggle)되어 바뀌어 질 수 있다. 즉 주창에서 실내공간의 투시되어진 내용을 볼 수 있을 뿐 만 아니라 평면의 내용을 확대해서 보는 것이 가능하다. 대개 벽체의 이동은 평면을 확대한 주창의 상황에서 조작하는 것이 편리하다.



<그림 4> 참가형 가상모델하우스

(4) 주창에서의 조작성

주창에서의 네비게이션 조작은 VRML 또는 X3D의 플러그인 소프트웨어의 기능을 이용하였다. 커서를 이용한 전진, 후진, 회전 등이 가능하고, 키보드를 이용한 화살표 방향으로의 진행이 가능하다. 주창의 진행상황은 평면적으로 우측 하단 영역의 Map에 화살표로서 시선방향과 위치를 표시하게 된다.

4. 결론

정보화 사회에 있어서 거주자 주요구의 개성화와 다양화 및 선호도의 빠른 변화에 적합한 아파트를 공급하기 위해서 기존의 조사방법으로는 조사부터 데이터의 입력 및 분류 그리고 정보의 활용에 이르는 시간동안에도 계속적으로 변화하는 소비자 선호도에 대응하는데 한계가 있다. 이러한 현실에서 소비자들이 개별화되고 다양한 주요구를 수용하며 신속하고 정확한 선호도를 조사하고 반영하는 것은 반드시 필요하다.

본 연구는 최근 수년간 리모델링 실태의 자료와 철골조 아파트의 기술적인 가변 가능성을 바탕으로 거주자의 주요구를 반영한 아파트 평면형식을 개발하였다. 그리고 그것을 설계에 즉시 반영할 수 있으며 거주자가 그것을 기준으로 자신의 생활에 적절한 공간구성을 디자인할 수 있게 하였다. 본 연구의 기대효과는 다음과 같다. 첫 번째로 획일화된 아파트의 질적 향상을 위하여 사용자의 취향에 따른 맞춤형 평면타입의 제공이 가능하다. 두 번째로는 각 주창의 건축정보를 DB로 구축하여 설계, 시공, 보수, 인테리어 및 관련업체와 공유함으로써 질 높은 건축물을 유지 관리할 수 있다. 세 번째로는 XML로 구축되어진 통합 DB는 타업체 간의 아파트 정보교환의 효율적인 환경을 제공할 수 있다.

참고문헌

1. 이은희 외1, 공동주택의 성능개선 요구 및 실태에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 19(9), 2003
2. 김영애 외1, 노후 아파트 단위 주창의 재재용 실태 조사, 대한건축학회논문집 계획계, 19(2), 2003
3. 강순주, 고층 아파트 리모델링에 대한 거주자의 의식 및 요구, 대한건축학회논문집 계획계, 18(9), 2002
4. 이보라, 가족생활주기에 따른 공동주택 평면계획에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 21(2), 2001
5. 김성아, 건설 프로세스에 있어서 자재정보 활용모델의 개발, 한국FM학회논문집, 2(2), 2000
6. 최진원, 건축자재정보 관리를 위한 종합 환경으로써 웹 데이터베이스의 활용에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 15(3), 1999
7. 김익·유석준, 월드와이드 웹을 기반으로한 통합 건축설계정보관리에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 13(4), 1997
8. Comair, C., Kaga, A. and Sasada, T.(1996). Collaborative Design System with Network Technologies in Design Projects, CAADRIA96, Hong Kong.
9. Gero, J. S. and Maher, M. L.(1996). Current CAAD Research At The Key Center Of Design Computing University Of Sydney, CAADRIA96, Hong Kong.
10. Kvan, T.(1995) Fruitful Exchanges : Professional Implications for Computer-mediated Design, CAADFutures 95, Singapore.
11. Sasada, T.(1995) Computer Graphics as a Communication Medium in the Design Process, CAADFutures 95, Singapore.
12. Shiosaka, Y.(1998) A Study on Team, Communication and Communication Media in Collaboration, Master thesis, The University of Osaka.
13. Woo, S., Comair, C. and Sasada, T.(1997). Architectural Virtual Space in collaborative design, IFIP97, Australia

<접수 : 2005. 4. 30>