

디지털 기술과 건축

연세대학교 최진원

1. 서론

산업사회에서 정보사회로의 전이는 국내에서도 현저한 속도로 진행되고 있다. 현 정부의 디지털 기술에 대한 육성책에 힘입어 우리의 정보화 기반은 현재 세계 최고의 정보 인프라를 자랑하는 수준까지 이르고 있으며, 이를 바탕으로 다양한 기술, 경제적 부가가치를 창출하고 있다. 최근 대선에서도 나타난 것처럼 인터넷 매체는 강력한 문화적 힘으로 작용하고 있으며, 이와 유사한 문화적 변화 내지 충격이 곳곳에서 목격되고 있다. 한마디로 디지털 기술의 발전으로 인해 빠르게 전개되는 정보사회로의 전이는 현대인의 삶을 바꾸고 있다. 이에 대응하기 위해서 우리에게 필요한 것은 변화에 적절히 대응하는 유연성의 확보에 있으며, 그런 요구는 사회 모든 분야에서 요구되고 있는 것이다.

건축 분야도 예외는 아니다. 건축사학자 페브스터는 '시대정신'을 언급하면서 건축이 전통적으로 동시대 사회와 시대상을 가장 잘 반영함을 강조한다. 르 꼬르뷔제의 지적처럼 '인간 삶을 담는 그릇'으로서의 건축은 그 핵심 요소가 '공간'의 창조에 있다. 최근 건축계 바깥에서 부쩍 증가한 공간에 대한 담론은 주목할 만 하다. 가상공간이니, 사이버스페이스니, 전자공간이니 하는 용어의 등장도 이미 낯설지 않다. 이제 공간 담론과 창조는 건축 전문인의 전유물을 넘어 다양한 방면에서 접근 가능한 것이 되고 있다. 건축계의 위기가 또한 여기에 놓여있다.

2. 변화의 두 가지 축

정보 혁명과 디지털 기술의 도입에 따른 건축 분야의 변화는 크게 두 가지 현상으로 목격된다. 두 현상은 인과적이고 상호 종속적 관계를 가진다. 우선,

생산 프로세스가 변화하고 있다. 즉, 기존의 생산물을 재생산하기 위해 전통적인 생산 프로세스를 대체하는 수단으로 디지털 기술이 이용되기 시작했다. 초기에는 단순 생산성 향상의 목적으로 기술이 이용되다가 점차 다양한 목적으로 이용이 확대되고 있다. 디지털 기술을 활용한 생산 프로세스를 통해 만들어진 건축물은 나름의 특징을 가지게 되고 건축 생산품의 변화를 주도하고 있다. 이러한 건축적 변화는 최근에는 디지털의 가상성을 반영한 가상 건축의 출현으로까지 이어지고 있다. 가상성을 통한 전통적 공간 개념과 장소성의 해체는 다시 건축 생산 프로세스는 물론 건축 그 자체의 개념을 변화시키고 있다. 결국, 초기 생산 프로세스의 변화에서 출발하여 생산물의 변화를 통한 건축 본질의 변화로 이어지고 있는 실정이다.

3. 생산 프로세스의 변화

디지털 기술이 기존의 건축 생산 프로세스에 처음으로 도입되기 시작한 시점에서 디지털 도구는 생산성 향상을 위한 이용되었다. CAD(Computer-Aided Drafting)로 대표되는 디지털 도구의 활용이 대표적 예이다. 초기의 2차원 도면 작업에서 확장하여 3차원 모델링에까지 활용되면서 목업 모델을 보완 내지 대체하는 디지털 모델의 생산에 활용되면서 종래의 CAD는 참된 의미의 컴퓨터 보조 디자인(Computer-Aided Design)으로서의 위치를 차지하게 되었다. 나아가 최근에는 건축 객체(벽체, 창호, 바닥, 천장, 기둥, 지붕 등등)를 이용한 모델링 기법이 등장하고 있는데 객체 기반 설계(Component-based Design, Object-oriented Design)가 그것이다. 객체의 표준화와 모듈화를 통하여 설계의 재사용이 가능해지면서 대량고객화(Mass Customization)가 가능해지고 있

다. 또한 인터넷의 등장은 건축계의 고질적인 문제인 협동 작업을 위한 훌륭한 환경을 제공한다. 최근 건축계의 주요 연구 주제가 되고 있는 건설 칼스(CALS)도 건설정보와 건설업무 프로세스의 표준화를 통하여 건설업의 전산화, 통합화를 꾀하려는 시도로, 위에서 언급한 디지털 기술의 발전과 맥을 같이 한다.

결국, 디지털 기술의 발달은 다양한 도구의 개발을 가져왔고, 이를 기획에서 설계를 거쳐 시공과 유지 관리에 이르는 제반 건물생명주기(building life cycle)에서 다양하게 활용하는 응용 기술들이 속속 등장하고 있으며, 다음과 같이 대략 5가지 방향에서 이루어지고 있다.

3.1 건축의 시스템화

기계, 항공분야에서 자동차나 비행기가 하나의 시스템으로 설계되고 만들어지듯이 건축물도 정밀한 시스템으로 개발되어야 한다는 패러다임에 기초를 두고 시스템 건축에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 구조체와 설비를 분리하는 인필(in-fill) 시스템을 제안하는 개방형 주택(Open Housing) 개념도 등장하고 있다. 국내의 포항제철에서 주도하는 경량철골을 이용한 조립식 주택으로 스틸하우스도 그 예이다. 일종의 블랙박스를 두어 시스템 건축의 작동 데이터를 기록하고 이를 지속적으로 분석하여 시스템의 개선을 꾀하려는 노력도 이루어지고 있다.

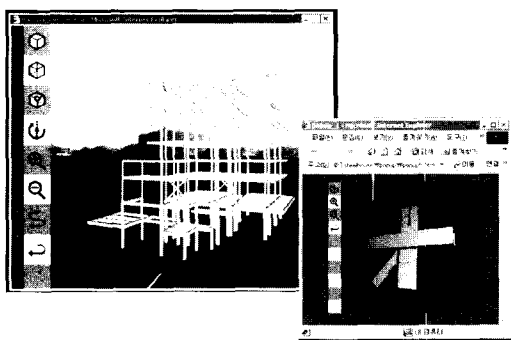


그림 1 철골조 건축물의 조립 시뮬레이션[1]

3.2 설계안의 정량적 분석

건축설계는 고려해야 할 사항들이 매우 복잡하고 건축유형이 다양하여 기계 등 다른 분야에 비해 정량

적이고 과학적인 분석 기법의 개발 노력이 상대적으로 부족하다. 최근 디지털 기술의 발달과 앞에서 언급한 객체 지향 설계 기법의 도입으로 인해 설계안의 정량적 분석이 현실적으로 가능하게 되었으며, 새로운 정량적 분석기법의 개발 필요성이 대두되고 있다 [2]. 특히, 국내 특성상 아파트의 거주성 향상을 위한 아파트 거주성 평가 시스템의 개발이 절실히 요구되고 있다.

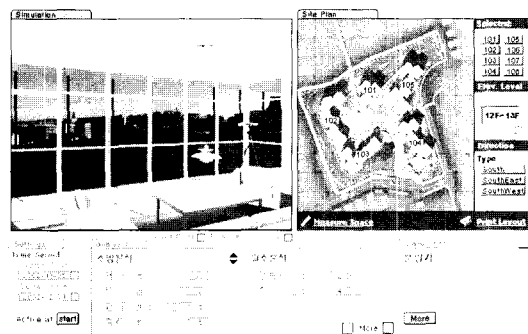


그림 2 아파트 거주성 시뮬레이션 시스템 개발 예

3.3 협업설계

건축설계는 본질적으로 다양한 전문가 집단과 건축주와의 의사전달이 중요하게 요구되는 분야이다. 그 중요성에도 불구하고 여러 가지 제약사항으로 인해 협업설계는 난제 중의 하나이다. 디지털 기술의 도입으로 이러한 제약사항들이 하나씩 해결되고 있는데, 예를 들면 인터넷 환경을 통해 설계 데이터를 공유하고 다자간 협업환경을 용이하게 제공할 수 있다. CAD 시스템 자체가 인터넷 기반으로 개발되는

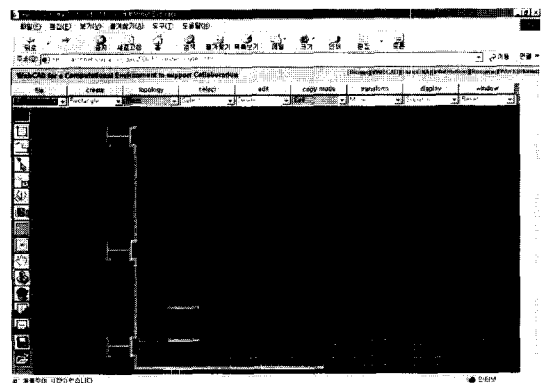


그림 3 웹 기반 CAD 시스템 구현 예

경우도 있다[3]. 현재까지는 인터넷을 통하여 설계 데이터를 단순 공유하고 의사전달하는 수준에 머물러 있는 경우가 대부분이지만 앞으로는 건설업무 전반에 있어서 실시간으로 설계 데이터를 공유하고 수정할 수 있는 체계가 연구되어야 한다. 건설 칼스의 표준화, 통합화 연구도 이에 해당된다.

3.4 주민참여형 설계

건축은 개인의 소유물이기도 하지만 사회적 공유물의 성격도 띄기 때문에 공공성도 무시할 수 없다. 특히 아파트와 같이 다수의 거주자가 더불어 삶을 영위하는 공동주택의 경우는 더욱 그러하다. 건축행정에서도 종래의 독선적이고 일방적인 행정에서 벗어나 주민을 의사결정과정에 참여시키고자 하는 시도가 증가하고 있다.

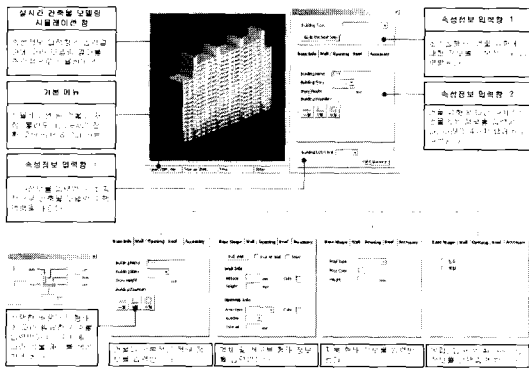


그림 4 VBML 기반 건물 자동 모델링 워저드

인터넷은 분명 이러한 건축설계와 행정에 있어서 주민참여를 적극 유도할 수 있는 매체로 활용될 수 있다. 예를 들어, 인터넷 환경에서 주민이 참여하여 새로이 계획되는 지역의 기본안을 검토해볼 수 있다. 단순한 설계안의 이미지 제공을 넘어서 3차원 데이터를 제공하여 더 자세히 검토할 수 있고 나아가 그 설계안을 직접 수정하여 의견을 제시할 수 있다면 더욱 바람직할 것이다. 최근 새로운 건축물 모델링 기법을 개발하여 일반인이 손쉽게 건축물을 모델링할 수 있는 시스템을 개발한 사례가 있다[4, 5]. 이는 자동화된 방식으로 건축물 외관을 모델링하는 기법을 탐구한 것으로, 제안된 방식은 가상건축물을 기술하는 언어를 개발한 후, 이를 기반으로 건축물의 외관 형상을 표현하고, 표현된 건축물을 요구가 있을 시점에서 실

시간으로 즉각적인 모델링을 하는 과정으로 진행된다. 이를 위해 가상건축물 기술 언어인 XML(eXtensible Markup Language) 기반의 VBML(Virtual Building Make-up Language)가 개발되었다.

3.5 대량고객화

산업사회의 대량생산체제하에서는 개인의 특정 요구를 수용하지 못하는 문제점이 있어 왔다. 최근 기술의 발달은 건축분야에서도 고객의 특정 요구를 반영하면서 대량생산체제를 유지할 수 있는 시스템을 지원하고 있다. 이는 객체 지향 설계 기술에 힘입은 바 크며 가변성을 지원하는 객체 지향 설계 시스템에 대한 개발 연구가 진행되어 왔다[6, 7, 8].

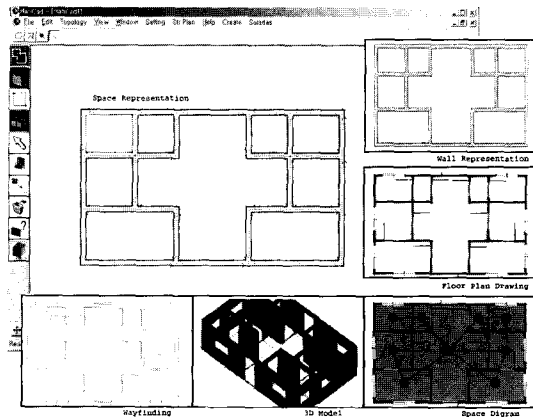


그림 5 가변성 지원 표준 주택 설계 시스템

4. 생산물의 변화

생산 프로세스의 변화는 필연적으로 그 생산물에 영향을 미친다. 초기의 생산성 향상 목적에 충실하여 사용되어 오던 디지털 기술은 점차로 디자인 패러다임의 변화를 가져오고, 급기야는 가상 건축, 사이버 건축, 디지털 건축으로 특징지어지는 새로운 형태의 건축 형태를 탄생시킨다. 또한 최근에는 가상적인 특성과 물리적인 특성을 혼합하는 형태의 이른바 하이브리드 형태의 건축에 대한 제안이 나오기 시작하면서 건축의 새로운 가능성은 급속도로 확장되고 있고, 이는 건축의 본질적인 정의마저 뒤흔들고 있다.

4.1 가상 건축

물리적 형태의 건축에 대한 고정관념이 해체되면

서 컴퓨터라는 가상공간상에만 존재하는 형태의 건축이 가능하게 되었다. 이는 특히 정보를 많이 다루는 건축 형태인 도서관과 박물관에서 두드러지게 나타나는데, 디지털도서관, 가상박물관이라는 형태로 이미 많은 사례가 나타나고 있다. 예를 들어, 일본에 비해 4분의 1 수준의 도서관수를 가진 우리나라의 경우 디지털도서관의 구축은 물리적인 한계를 극복할 수 있는 방안이 될 수 있다[9].

또한 가상문화유산(Virtual Heritage) 분야도 새로이 등장하고 있다. 전통 보존과 복원에 대한 사회적 관심 고조에 힘입어 디지털 기술을 이용한 문화유산의 보존 및 복원은 기술적 측면에서 많은 시도들이 있어 왔고, 건축분야에서도 전통건축물을 전산적 기법을 이용하여 분석한 사례가 발표되고 있다[10].

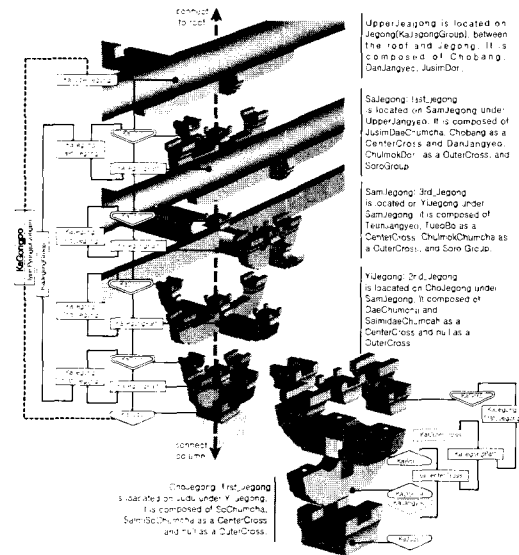


그림 6 부석사 무량수전 공포구조의 전산적 분석

4.2 하이브리드 건축

가상건축의 장점에도 불구하고 물리적 형태의 건축물은 늘 필수적이다. 가상건축과 실제 건축물의 장점들이 합쳐진 형태의 하이브리드 건축에 대한 필요성이 따라서 대두되고 있다. 기존의 건축 프로그램에 변화를 가하여 물리적인 특성이 중요하지 않은 공간은 가상공간으로 대체하고 물리적 공간의 특성은 더욱 강화될 수 있다. 예를 들어, 기존의 박물관은 물리적 공간의 제약 때문에 충분한 전시물을 전시할 수가

없는데, 전시 공간의 부족을 디지털 전시매체를 이용하여 사이버 형태의 전시로 보완할 수 있다.

사용자의 요구나 행동에 응답하고 상호작용하는 형태의 인터랙티브 공간도 유사한 사례라고 볼 수 있다. 최근 세계 각지에서 미래주택에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 그 중에서 MIT대학 건축학과에서와 같이 디지털 기술을 중심으로 미래주택에 대한 연구를 진행하는 예도 있다.

5. 결론

이상에서 살펴본 바와 같이 건축은 내적 필요성보다는 외적 환경변화에 따라 변화를 강요 받아왔으며, 그 변화의 2개 축은 생산 프로세스와 생산물의 변화이다.

전자가 다분히 물리적 건축물의 구축을 위한 기존 방법론의 보완, 발전, 대체 개념이라고 한다면, 후자는 새로운 형태의 건축공간에 대한 탐구라고 할 수 있다. 건축가에게 남은 과제는 이제 건축의 전통적인 정의를 바꿀 것을 인정하면서 새로운 탐험을 시작할 것인가, 아니면 기존의 정의를 고수하면서 스스로를 한정시킬 것인가에 달려있다고 하겠다. MIT 건축학도 네가로폰테가 이전에 미디어랩을 만든 것처럼, 우리는 아마도 제2의 네가로폰테를 이 시점에서 기다리고 있는지도 모를 일이다.

참고문헌

- [1] 성문희, 황지은, 최진원, “웹 기반 조립식 3차원 가상모델에 관한 연구”, 한국정보과학회 인간과 컴퓨터 상호작용 연구회 학술대회, 2002. 02.
- [2] Kalay, Y, (ed), Evaluating and Predicting Design Performance, John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- [3] 최진원, “건물 성능 시뮬레이션을 지원하는 인터넷 기반 지능형 CAD 시스템 개발에 관한 연구”, 대한건축학회논문집, 대한건축학회, 18(1), pp. 2002. 01.
- [4] 이연희, 황지은, 이윤길, 최진원, “가상건축물 기술 언어를 이용한 자동화된 건축물 외관 모델링”, 한국정보과학회 인간과 컴퓨터 상호작용 연구회 학술대회, 2002. 02.
- [5] 김지현, 황지은, 성문희, 최진원, “건축설계 초기 단계에서 협업설계를 지원하는 참여자 중심

- VR 모델러 개발에 관한 연구”, 한국정보과학회 인간과 컴퓨터 상호작용 연구회 학술대회, 2002. 02.
- [6] 최진원, 김억, “주택자료모델을 이용한 지능형 주택설계시스템의 개발에 관한 기초적 연구”, 대한건축학회논문집, 대한건축학회, 14(9), pp. 11-18, 1998. 09.
- [7] 김억, 최진원, 김성아, “객체지향 가변모델 개념을 적용한 주택설계 자동화에 관한 연구”, 대한건축학회논문집, 대한건축학회, 15(05), pp. 37-44, 1999. 05.
- [8] Uk Kim, Jinwon Choi, Sungah Kim, “A House Design Automation System Based on the Design-by-Novice Paradigm,” Architectural Research, AIK, 1(1), 2000.1 pp. 23-30.
- [9] 백원근, “일본 학술출판의 특징과 현황”, 교수신문, 2002. 12. 6 9면.
- [10] Jinwon Choi, Jieeun Hwang, and Hyunsoo

Lee, “A Computational Method To Promote Architectural Design With Traditional Identities,” AIDIA Journal, AIDIA, 1, pp. 108-122, 2001.



최진원

1980~1984 부산대학교 공과대학 건축공학과(공학사)
 1984~1986 부산대학교 대학원 건축공학과(공학석사)
 1989~1992 M. Arch., The Ohio State University
 1992~1995 Ph.D., The Ohio State University
 1995~1996 Post Doc Research Fellow & Lecturer, UC, Berkeley
 1996~2000 이주대학교 환경도시공학부 건축학과 교수
 2000~현재 연세대학교 생활과학대학 주거환경학과 조교수
 E mail : jchoi@yonsei.ac.kr

● 제30회 임시총회 및 춘계학술발표회 ●

- 일 자 : 2003년 4월 24~26일
- 장 소 : 제주대학교
- 논문모집 및 발표일정
 - 1) 논문접수 : 2003년 2월 10~28일
 - 2) 심사결과 통보 : 2003년 3월 18일
 - 3) 수정논문 접수마감 : 2002년 3월 25일
 - 4) 사전등록 : 2003년 3월 25일~4월 21일
 - 5) 논문발표 : 2003년 4월 24~26일
- 문 의 처 : 한국정보과학회 사무국 (Tel. 02-588-9246/7)
<http://www.kiss.or.kr>, E-mail:kiss@kiss.or.kr