

객체기반 CAD 시스템의 건축설계적 효용에 관한 연구

A Study on the Architectural Design Utility of Object-based CAD System

유 창 균*

Yoo, Chang-Geun

Abstract

As architectural forms tend to be large-scaled, high-storied and complicated, use of computer for processing design information has been generalized. However, CAD use in the process of developing architectural design has been neglected greatly in the educational field of architectural field due to the surging of recognition that it may limit the essential property of architectural design. It may be resulted from the limitation of CAD system, that is, it is because of tardy speed of application development for the related areas with the lack of simplicity and clarity of flexibility to be secured on the drawing and user interface.

Recent CAD systems, however, overcome such a limitation, convert into object-based design from entity-based drawing, drafting and modeling for implementing design concept of architects and it connects with internet linked to superspeed information communication network and changes process and stream of architectural design. Therefore, this study deals with utility of object based CAD system with products of Autodesk Co. and consequently obtain the following conclusions. First, it expands architect's design areas by supporting cooperative design system based on model-based architectural design and internet. Second, it reduces consumption of personal and material resources and time in the process of drawing production for improving architectural design works. Third, it can reduce the frequent design changes by improving understanding of architectural space with visualization of immediate 3D information, escaping from traditional methods to deliver design information to building owner through 2D drawing or model and perspective drawing requiring much cost and time. Fourth, it keeps exactness without omission or duplication of design information and generate and renew information of all related drawings on a drawing. Fifth, it is possible to change difficult and boring architectural design work into a pleasure owing to immediate modeling and drawing of design idea. In addition, digital drawing generated by using object-based CAD system can play a role of establishing Urban Information System to be used for protecting from building in disaster and urban disasters in connection with GIS numerical map and be used for reference of all kinds of information required fro post-management of buildings.

However, what is more important is that surplus time from introduction of object-based CAD system should be used for consideration to be recognized as a good space and building built as a product of this project for comfort to urban people.

키워드 : 캐드, 객체, 건축설계과정, 효용

keywords : CAD, Object, Architectural Design Process, Utility

1. 서 론

최근 건축의 형태가 지속적으로 대규모화, 고층화, 복합화 등의 경향으로 흐르면서 매우 방대한 설계적 정보의 처리를 위한 컴퓨터의 사용이 일반화되고 있다.

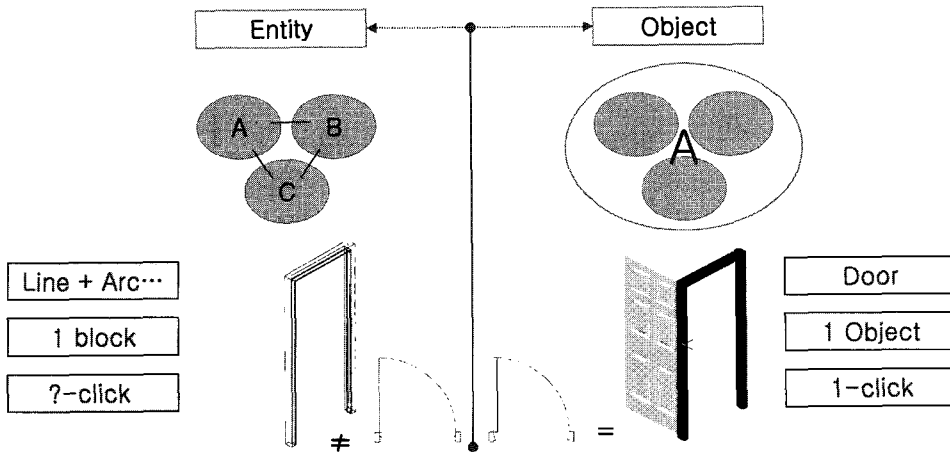
특히 건축설계도면의 효율적 생산을 위해 1980년 후반부터 우리나라에 본격적으로 도입되기 시작한 CAD system은 상당 부분 노동집약적 특성을 배제할 수 없는

설계도면의 생산과정을 일정 부분 자동화함으로써 그동안 효율적이지 못해왔던 시간과 인적 물적 자원의 소비 형태 및 그에 따른 부대경비의 지출을 크게 개선하는 등 여러 가지 측면에서 긍정적 효과를 가져오기도 하였다.

그러나 건축설계 진행과정에서의 CAD 사용은 건축설계가 가지는 본질적인 속성 즉, 인간의 지적이고 심미적 행위의 진행이 복합적으로 빠르게 진행되면서 논리적인 것과 직관적인 것의 조화가 매우 크게 요구된다는 점에서¹⁾ 오히려 디자이너의 창의성을 떨어뜨리는 결과를 가

*정회원, 동신대학교 건축학부 겸임교수, 공학박사

1) 김익, 건축 CAD 교육에 대해, 대한건축학회지 제35권6호, 통권



요소기반 CAD

문을 생성시키는 경우, 요소기반 CAD 시스템에서는 line, arc, circle 등 drawing command의 수행을 통해 2D도면에서 기본형상을 생성시킨 후 3D modeling이 필요한 경우 이를 관련 명령어의 수행을 통해 다시 3D 형상을 재구성하여야 한다. 따라서 2D에서의 door와 3D에서의 door는 각기 다른 도면창에서 독립적으로 작업이 수행되는 것이 일반적이고, 이 때 두 개체는 서로 동일하지 않으며 이같은 결과를 얻기 위해서는 수차례의 명령 수행이 필요하다. 그러나 객체기반 CAD시스템의 경우는 이와 달리 기존 DB에서 해당 door style을 검색하여 적절한 door를 삽입하면 동일 도면창에서 2D와 3D에서 각기 독립적으로 그 표현을 달리할 수 있으며 이 때 2D와 3D는 동일한 개체로 인식된다. 즉, 요소기반의 CAD는 위 그림의 왼쪽편의 A-B-C라는 3가지 drawing 요소의 조합을 도면을 보는 사람의 지각적 정보의 조합과정을 통해 그것이 door로 인식되는 인지적 프로세스를 거치게 되지만 오른쪽의 객체기반의 CAD에서는 A자체가 door라는 속성을 갖고 있기 때문에 건축 설계과정에서 연관작업을 위한 DB구축이 가능할 뿐 아니라 정보양을 크게 개선할 수 있으며 효과적인 도면관리 등이 용이하다.

객체기반 CAD

그림 1. 요소기반 CAD와 객체기반 CAD 시스템의 개념

저울 수도 있다는 인식의 팽배로 인해 상당 부분 건축설계 교육현장에서 도외시 취급되어온 것도 부인할 수 없는 사실이다.

이는 그동안의 CAD 시스템이 가져온 한계 즉, 디자이너가 갖고 있는 창의적인 디자인 개념을 전개하고 이를 도면상에 추화(抽化)시키기 위해 필수적으로 확보되어야 할 유연성과 사용자 인터페이스의 단순명료화가 부족했던 것과 더불어 관련 분야의 응용 어플리케이션의 개발 속도가 매우 더딘 것에 기인된 것이라 할 수 있다.

그러나 최근의 CAD 시스템들은 이같은 한계를 어느 정도 극복하고 건축가가 갖고 있는 디자인 개념의 실현을 위해 그간의 요소(entity) 기반의 drawing&drafting 및 modeling 중심에서 객체(object)를 기반으로 하는 디자인 중심으로 전환되고 있으며, 이것이 초고속정보통신망으로 연결된 인터넷과 연계³⁾되면서 건축설계의 과정과 흐름을 변화시키고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 건축설계과정에 따른 객체기반 CAD시스템의 효용을 Autodesk사의 제품군을 중심으로 다루고자한다.

2. 객체기반 CAD시스템의 개념

객체기반 CAD는 실제 건축공간에서의 사실적인 3D형상을 구현하면서도 도면의 특성과 성격에 따라 2D상에서의 표현을 각기 다르게 조정할 수 있는 display system을 갖고 있을 뿐 아니라 도면작성과정에서 각종 레이어 정보 및 단일객체에 대한 제조회사, 제조번호, 색상, 사용자, 설치장소 등 부가적인 개별 속성정보를 동시에 갖고 있는 지능형 CAD로서 그동안의 요소기반 CAD에서 한층 더 진일보된 개념이다.

따라서 객체기반 CAD 시스템은 설계 프로젝트의 기획 설계나 계획설계 단계에서부터 매우 효과적인 가시적 정보를 제공함으로써 client와 designer간의 의사결정 시간을 단축시킬 수 있을 뿐 아니라 추후 설계프로젝트의 실현을 위해 투입되는 각종 디자인 객체에 대한 개략적 물량을 즉각적으로 산출해 볼 수 있는 체계를 구축할 수 있으며, 제 건축설계도서간의 정합성을 유지할 수 있다.

나아가 건축물의 시공시물레이션을 통한 시공계획이나 건축물이 준공된 이후 건축물의 유지관리를 위한 데이터 베이스 형성을 통해 부가적 조회시스템을 구축할 수도 있는 등 지금까지와의 CAD 시스템과는 사뭇 다른 여러 가지 장점을 갖고 있다.

특히 이같은 객체기반 CAD 시스템은 최근의 PC보급율 확대와 정보통신기술의 급진적인 발전 그리고 이를 통한 인터넷 사용 인구의 폭발적 증가 등과 같은 시대적 흐름과 맞물리면서 삼성중공업 맞춤형 아파트의 사례에서 보

163호, 1991.11, p.62 참조.

- 2) 객체(object)기반 CAD는 단일 디자인 객체에 대해 도면의 성격과 종류에 따라 2D와 3D에서의 표현이 각기 다르게 나타나도록 조정할 수 있으며 입면, 단면의 기본 도면과 투시도를 자동으로 생성할 수 있을 뿐 아니라 물량산출 및 기타 설계도서를 작성하는데 필요한 데이터를 추출할 수 있는 등 Model based design이 가능하다.
- 3) Autodesk사에서는 internet과 연계하여 이루어지는 이같은 디자인의 체계(i-drop)를 i-design으로 명명하고, 이를 적극적으로 채용하고 있다, <http://idrop.autodesk.com> 참조.

듯이 사용자 중심의 건축공간 형성을 위한 차세대 설계 방식의 한 조류로 등장하고 있으며 앞으로의 건축설계과정과 프로젝트 수행환경에 적지 않은 변화를 가져올 것으로 예상되고 있다.

3. 건축설계과정에 따른 객체기반 CAD시스템의 효용

건축설계방법은 유구한 건축의 역사와 더불어 꾸준히 변화되어 오면서 장인적 설계에서 제도적 설계로, 제도적 설계에서 방법론 설계로 발전되어 왔으며, 최근 들어 CAD적 설계가 새로운 설계방법론으로 정착되고 있다.

그런데 건축설계의 과정을 H. Park가 제시한 건축실무설계과정⁴⁾을 통해 살펴보면 목표설정, 조사분석 등의 단계를 포함하는 기획설계단계와 설계개념과 설계규준을 도출하는 계획설계단계, 그리고 건축설계, 구조설계, 설비설계 등을 시행하는 기본설계단계 및 실시설계로 구분하고 있다. 따라서 본 고에서는 H. Park의 건축실무설계과정에 따른 CAD시스템의 활용방식을 요소기반 CAD시스템과 객체기반 CAD 시스템을 상호 비교하여 봄으로써 객체기반 CAD 시스템의 건축설계적 효용을 살펴보고자 한다.(그림 2 참조)

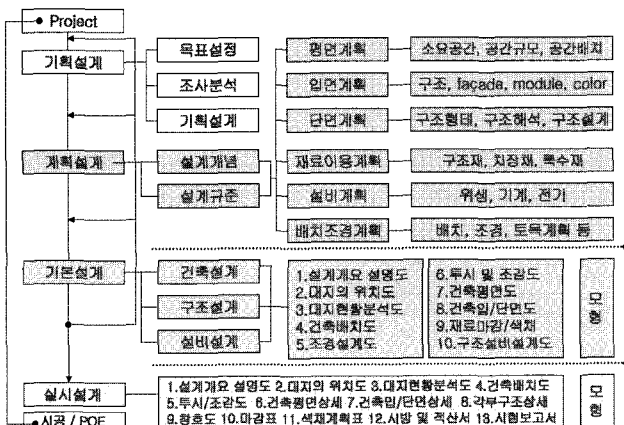


그림 2. H. Park의 건축실무설계과정

3-1. 기획설계

일반적으로 기획설계는 기능과 활동분석, 공간분석, 에너지분석, 비용분석 등을 포함하는 활동으로서 설계프로젝트의 원활한 수행을 위해 반드시 필요한 단계일 뿐 아니라 최근 들어 조주라는 새로운 형태의 건축수요의 창출을 위해 그 중요성이 부각되고 있는 활동단계⁵⁾이기도 하다.

이같은 기획설계단계에서 이루어지는 설계프로젝트에 대한 제반 조사·분석단계에서 그동안의 요소기반 CAD 시스템에서는 대지 및 주변상황에 대한 정보의 입력을

위해 입수된 각종 공문서나 측정데이터를 디지털이나 스캐닝된 이미지를 이용하여 컴퓨터의 모니터상에서 수동으로 일일이 디지털이정한 후, 이를 CAD 시스템과는

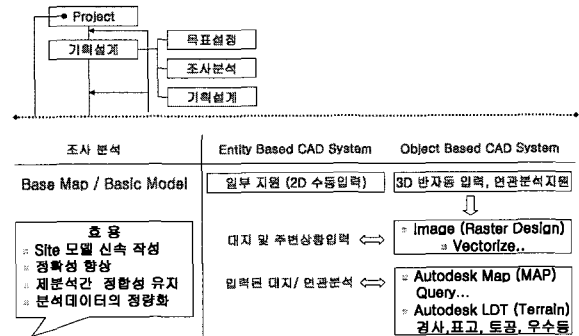


그림 3. 기획설계단계에서 Base Map 및 Basic Model 제작시 요소기반CAD와 객체기반CAD의 효용

별도의 I/S/W나 수작업을 통한 분석을 하여왔기 때문에 많은 시간소비가 요구되었을 뿐 아니라 그 정확성도 보장되지 않는 등 상당한 부분에서 효율성이 떨어져 왔다.

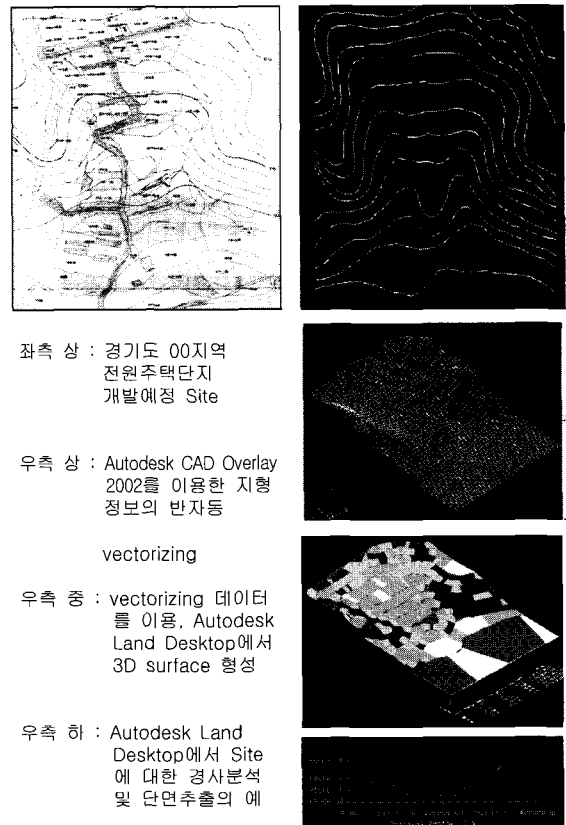


그림 4. 기획설계단계에서 객체기반CAD 시스템의 효용

그러나 객체기반 CAD 시스템에서는 이같은 대지 및 주변상황에 대한 조사사항의 입력을 반자동으로 수행하게 하고 이를 위상정보화 또는 객체(object)화 함으로써 많은 시간과 노력을 단축할 수 있을 뿐 아니라 GIS Tool

4) 박한규, 건축설계학, 기문당.
5) 조용준 외 3인 공역, 건축기획론, p.16-18 참조.

정되어진 안(案)을 CAD를 이용하여 구체적인 형태의 도면화 과정(drawing)을 거치게 된다.

이같은 과정에서도 속성 블록을 사용하여 일부분 건축설계적 정보의 DB구축과 사용이 가능하기는 하지만 이를 사용하는 경우를 찾아보기는 매우 힘든 것이 일반적이고, 대부분 프로젝트를 주관하는 사람의 직관과 상황적 판단에 의해 당해 프로젝트에서만 한정되어 적용된 후 재사용이 불가능하다.

그러나 객체기반의 CAD시스템에서는 건축물의 유형별, 속성별 제 실의 기본적인 공간데이터가 DB로 구축되어 style화되어 있기 때문에 해당 프로젝트에 적합한 공간의 설정이 필요한 경우 이같은 데이터를 적극적으로 사용하여 배치하고, 분리·통합·조정할 수 있을 뿐 아니라 추후 공간 자체에 대한 정보(면적, 사용자 등)를 조회하여 위계적으로 구성할 수 있기 때문에, 객체기반의 CAD시스템을 활용하여 설계프로젝트가 진행되는 횟수가 거듭될수록 디자이너의 공간 설계데이터가 마치 건축설계자료를 집성하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.

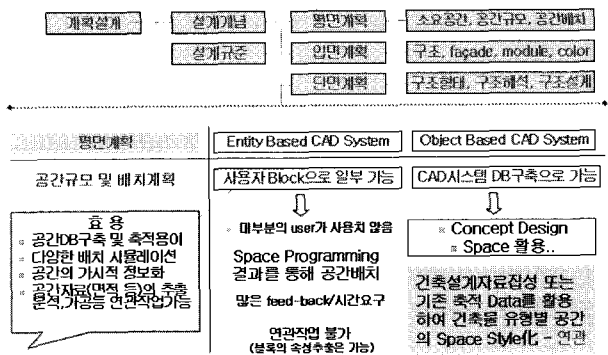


그림 8. 계획설계단계에서 요소기반 CAD와 객체기반 CAD의 효용비교

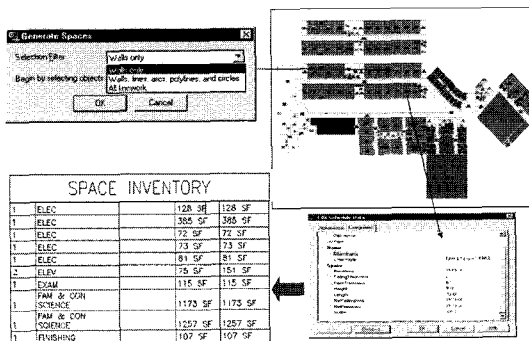


그림 9. ADT에서의 공간계획 및 조회의 예

뿐만 아니라 이와 연관되어 작성되어야 할 필요가 있는 각종 설계도서의 작성을 일정부분 자동화함으로써 제 도면간의 정합성을 정확히 유지할 수 있을 뿐 아니라 많은 시간적 제약을 극복할 수 있는 등의 효용가치가 있다.

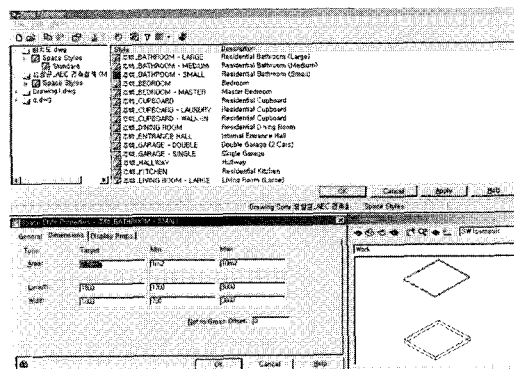


그림 10. ADT에서의 공간유형(Space Style)의 예

또한 평면계획 과정에서 문, 창, 개구부, 계단, Curtain Wall, Window Assembly, 주요구조부재 등의 디자인 요소를 생성하는 경우에도 기존 요소기반의 CAD시스템에서는 이들 요소를 블록화 하여 lisp 루틴을 사용하여 2D 또는 3D상에 반자동으로 삽입하는 기능을 사용하고 필요한 경우 블록의 속성정의를 통해 사전에 정의된 물량정보의 개략적 산출만 가능하였을 뿐 이후의 연관 설계작업과의 연결이 가능하지 않았기 때문에 대부분의 경우 도면의 특성에 맞추어 필요한 부분을 복사하여 재배치한 후, 편집하는 방법을 사용하여 왔다.

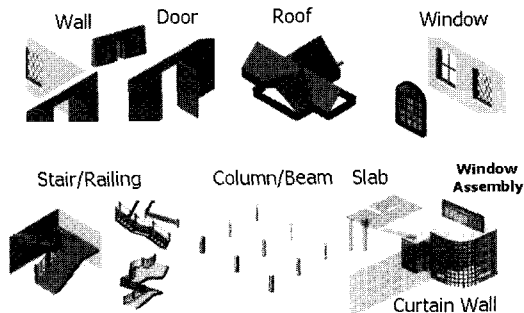


그림 11. ADT R3.3에서 지원하는 다양한 유형의 Design object

때문에 프로젝트의 규모가 커지는 경우 의당 도면작업의 양도 기하급수적으로 증가하였을 뿐 아니라 데이터의 양이나 파일의 수 역시 필요 이상 증가하는 것이 의례적이었으며, 설계변경이 이루어지는 경우 이같이 작성된 모든 도면에 대해 수정을 하여야 하였기 때문에 프로젝트 오너의 설계변경 요구를 시간적 측면에서 여유가 없다는 이유로 회피하는 경향이 없지 않아 왔다.

그러나 객체기반 CAD 시스템의 경우는 이와는 달리 각종 디자인요소에 대한 유형(style)이 이미 DB화되어 있어 필요한 유형을 찾아 삽입하거나 특별한 경우 이를 간단히 수정하는 과정을 통해 새롭게 생성시킴으로써, 이후의 각종 연관 제 설계 작업간의 정합성을 유지할 수 있다.

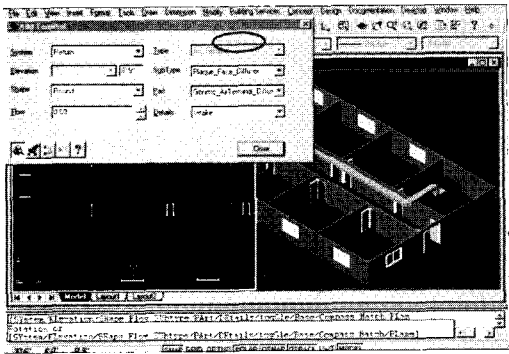


그림 12. Autodesk Building Solution중 설비계획 및 설계를 지원하는Building Mechanical의 예

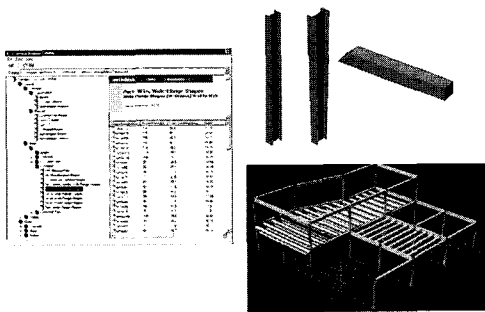


그림 13. ADT R3.3의 Structural Member Catalog 및 구조부재의 형상과 계획 예

또한 입면, 단면, 투시도 등의 자동 생성 및 갱신 뿐 아니라 관련된 데이터의 추출기능을 통해 물량 또는 사용내역, 유지관리 등에 대한 데이터를 구분하여 추출할 수 있는 등의 특징점을 지니고 있기 때문에 설계변경 요구에 적절히 대응할 수 있는 등 계획설계 단계에서의 유연성을 크게 확장시킬 수 있다.

뿐만 아니라 ADT의 경우 기본 프로그램의 설치과정에서 제공하지 못하고 있기는 하지만 실무적으로 많이 사용되고 있거나 새로운 체계로 전 세계에서 생산되어지는 다양한 유형의 디자인 contents에 대한 객체들이 인터넷상의 Autodesk discussion group이나 Point-A 웹페이지 그리고 Net-U 등에 지속적으로 upload 되고 있으므로, 건축설계진행의 각 단계에서 필요한 경우 이를 인터넷상에서 바로 검색하여 용도에 맞게 간단히 변경하여 사용할 수 있는 기본 소양만 익힌다면 매우 유용할 것이다.(그림 20, 21 참조)

3-3. 기본설계 및 실시설계

특정 프로젝트에 대한 계획설계안이 최종 결정된 후, Client등에 의해 조정·승인된 조건을 근거로 건축, 구조, 설비, 조정, 토목 등의 체계를 확정하는 기본설계와 최종 승인된 기본설계를 바탕으로 실제 시공을 위한 도면과

표 1. 기본계획단계에서의 요소기반CAD와 객체기반 CAD의 효용비교

	Entity Based CAD System	Object Based CAD System
평면 계획	사용자 Block으로 일부 가능 벽, 창, 문, 개구부 등 2D기반 Lisp 사용	CAD시스템 DB구축으로 가능 Design Wall/Door/Window...
입면 계획	2D 기반 별도 작업	Concept / Design Wall./Curtain Wall/Mass...
단면 계획	2D 기반	Design / Structural.. Catalog 이용
설비 전기 계획	지원 불가 ↓ 불러와진 2D 심벌류의 단순한 insert 만 가능 (연관작업불가)	지원 (연관작업 가능) ↓ 설비: Building Mechanical R1 전기: Building Electrical R1 ↓ Autodesk Building 제품군의 활용 통해 객체화된 설비 및 전기관련 심벌의 다양한 style 제공됨 (연관작업 가능)
종합	연관작업 불가 (블록의 속성추출은 가능)	건축설계자료집성 또는 기존 축적 Data를 활용 하여 디자인 요소유형별 Object Style화 - 연관
효용	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 디자인영역의 확장 및 유연성 강화 ▶ 디자인요소 DB구축 및 축적 용이 ▶ 공간의 가시적 정보화 ▶ 다양한 배치시뮬레이션 ▶ 물량추출, 분석, 가공 등 연관작업 가능 	

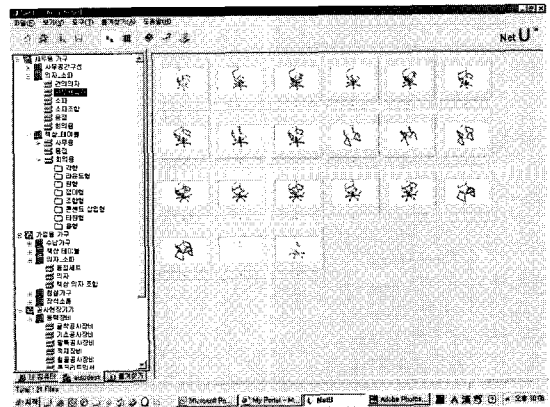


그림 20. 인터넷상의 Autodesk Korea에서 제공하고 있는 Net-U에 Upload되어 있는 다양한 유형의 객체디자인 contents의 예

기타 설계도서를 작성하는 실시설계단계에서 요소기반의 CAD를 사용하는 경우는 기획설계와 계획설계단계를 거치면서 변경·조정·확장된 도면 데이터를 모두 이 용하지 못하고 대부분 각 부문별 도면특성에 알맞게 재생성하는 경우가 많다.

그러나 객체기반의 CAD시스템을 사용하는 경우는 기획·계획설계단계에서부터 생성되어진 디자인 오브젝트에 대한 검토사항을 반영하여 간단한 수정을 거치게 되면 연관 도면의 내용이 자동적으로 갱신되기 때문에 필

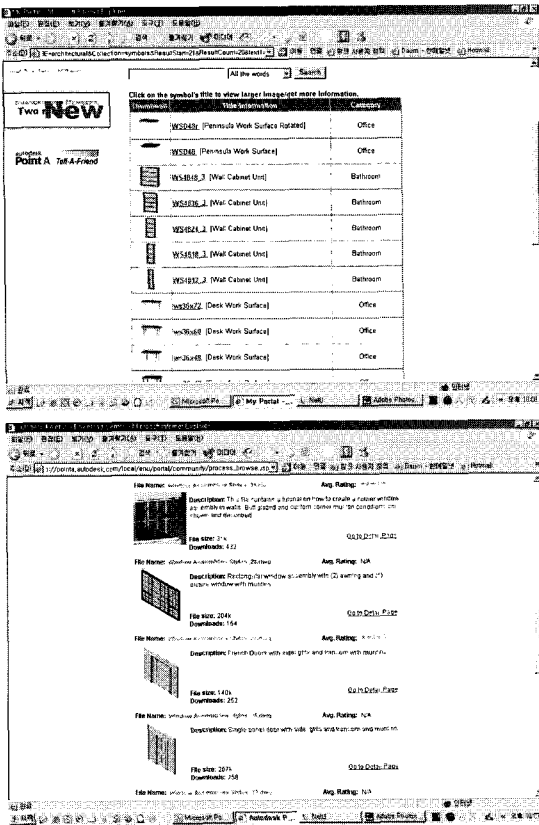


그림 21. 인터넷상의 Autodesk Point-A 웹페이지에 Upload되어 있는 다양한 유형의 객체디자인 contents의 예

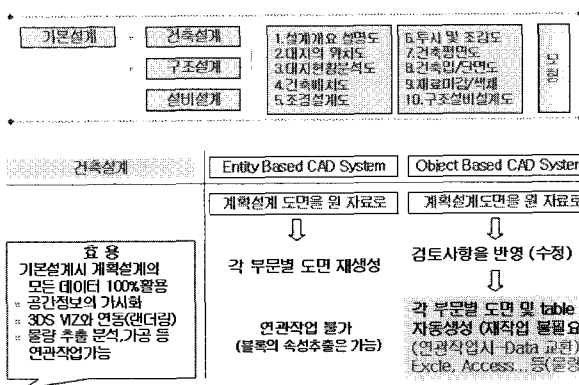


그림 22. 기본설계단계에서의 요소기반 CAD와 객체기반 CAD의 효용비교

요한 사항이 누락되거나 잘못된 기입되어지는 경우가 없을 뿐 더러 디자인 오브젝트 자체가 지니고 있는 다양한 속성정보를 이용하여 연관된 설계도서의 작성에 필요한 데이터를 즉시 추출하여 편집하는 것이 가능하고 내역작성을 위해 많이 사용되는 스프레드시트 프로그램과의 데이터 호환이 가능하기 때문에 시간과 인원, 물자 등의 소비를 크게 줄이는 효과를 얻을 수 있다.

4. 결론

본 연구는 최근 들어 급속하게 확산되고 있는 객체기

반 CAD 시스템의 건축설계적 효용을 규명하고자 H. Park의 건축실무설계과정을 중심으로 그동안의 요소기반 CAD와 객체기반 CAD의 활용방식을 상호 비교·분석하고자 하였으며, 그 결과 다음과 같은 몇가지의 결론을 얻을 수 있었다.

객체기반 CAD시스템의 건축설계적 효용은 첫째 모델에 기초한 건축설계와 인터넷을 기반으로 하는 협업디자인 체계를 지원함으로써 건축가의 디자인영역을 더욱 확장시켜준다는 점 둘째, 도면생산 과정에서의 인적 물적 자원 및 시간소비를 크게 감소시키는 등의 건축설계업무 개선 효과 셋째, 그동안의 2D위주의 전문도면이나 생산 과정이 복잡하고 비용과 시간이 많이 드는 모형 또는 투시도를 통해 건축주에서 설계적 정보를 전달하여왔던 전통적 수법에서 한 걸음 나아가 계획과 동시에 즉시적인 3D 정보의 시각화로 건축공간에 대한 이해력을 향상시켜주므로써 잦은 설계변경회수를 감소시킬 수 있다는 점 넷째, 설계정보의 누락이나 중복 등이 없이 정합성을 정확히 유지하면서 하나의 도면에서 모든 연관도면에 대한 정보를 자동으로 생성·갱신할 수 있다는 점 다섯째, 디자인 아이디어의 즉시적인 모델화 및 도면화가 가능하기 때문에 그동안 힘들고 지루하고 짜증나는 것으로 생각되었던 건축설계작업을 설계하는 즐거움으로 바꿀 수 있도록 한다는 점 등이다.

또한 객체기반 CAD시스템을 사용하여 생성되어진 디지털도면은, 크기는 GIS 수치지도와 연계하여 재해 건축물에서의 구난(救難)이나 도시방재(都市防災)등을 위해 사용되어질 수 있는 도시정보시스템(UIS) 구축의 첨병(尖兵) 역할을 수행할 수 있을 뿐 아니라 작게는 건축물의 사용후 유지관리를 위해 필요한 각종 정보의 조회 등에 사용될 수 있다.

그러나 무엇보다 중요한 것은 객체기반 CAD시스템의 도입을 통해 얻어진 잉여시간을 당해 프로젝트의 결과로 건축되어진 건축물의 사용자와 좋은 삶든 이 건축물을 늘 바라보아야 하는 도시민들에게 더욱 더 편안하고 좋은 공간과 건축물로 인식될 수 있도록 하기 위해 필요한 고려의 시간으로 사용할 수 있다는 점일 것이다.

참고문헌

1. 김억, 건축 CAD 교육에 대해, 대한건축학회지 제35권6호, 통권 163호, 1991.11.
2. 박한규, 건축설계학, 기문당.
3. 조용준 외 3인 공역, 건축기획론, p.16-18 참조.
4. http://autodesk.com
5. http://autodesk.co.kr