
3차원 모델링을 이용한 디지털 디자인의 활용에 관한 연구

한상호*

A Study on the Utilization of Digital Design by Three Dimensional Modeling

Sang-Ho Han *

요 약 공간과 형태 디자인에 있어서 스테디모델은 완성될 공간이나 형태가 디자인되는 공간과 형태에 구체적인 시각적 매개체를 제공하며, 보다 근본적으로 디자인도면에 대한 상호 보완적 수단으로서 이용된다. 즉 스테디모델은 2차원적인 속성을 지니는 디자인 도면에 3차원적인 이해 수단을 추가적으로 부여한다. 따라서 디자인이 진행되는 동안 구체적인 공간의 형태와 공간구성을 디지털스테디모델을 이용하여 자유로운 각도에서 시각적으로 감지하며 공간과 형태를 분석하게 해준다. 일반적으로 유형적인 재료를 사용하여 제작되는 스테디모델은 디자인 과정에서 디자인 내용의 변경과 스테디모델의 용도에 따라서 여러 번 제작되어야 하며, 디자인도면과 모델의 관계는 공간의 지각과 이해를 통해서만 이루어진다. 이것은 디자인도면과 스테디모델 매체사이의 상호보완성이 동시에 이루어지지 않기 때문이다. 그러나 본 연구에서 제안된 3차원 디지털 디자인 프로세스를 이용하면, 즉각적인 시각적 표현과 더불어 디자인 단계에서 다양한 분석과 디지털 디자인모델 결과물들을 얻어낼 수 있게 된다. 결국 디자인계획과 디자인 구체화 단계에서 디지털디자인 프로세스를 활용할 경우 입체적 표현을 실시간으로 적용할 수 있으며, 3차원 디지털모델을 시각화하여 최종 디자인을 위한 공간과 형태의 다양한 분석이 가능하게 된다.

주제어 : 디지털디자인, 디지털모델링, 3차원모델링, 공간시뮬레이션

Abstract In space design or form design step, recognized necessity of digital design practical use. Also, deduced systematized analysis method that can use various function of CAD system actively. These method can promote the practical use because third dimensional digital design escapes plan and design process in concept that get presentation result after is completed, establishes role of effective and systematic digital design at planning and design of space or form. This uses by a design tool that ease designer's judgment and space and form analysis in architectural planning and design process that third dimension digital design is not part by a simplicity design tool.

Share and takes advantage of digital design process method that is deduced in this study, need continuance of connection study for more effective and systematic digital design methodology deduction. Need public ownership of teaching material development and teaching method that can deliver extended third dimension digital design process.

Key Words : Digital Design, Digital Modeling, Three Dimensional Modeling, Space Simulation

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

일반적으로 디지털디자인을 이용한 디자인 분야에서

전산화 된 설계도구로서의 대표적인 소프트웨어는 CAD 시스템을 지칭 할 수 있다. 이러한 CAD 시스템은 수작업 디자인에서 불가능했던 여러 가지 작업들이 도면전산화를 통해서 상당한 효과를 제공하였다. 그러나 CAD 시스

*극동대학교 환경디자인학과 부교수

논문접수: 2012년 9월 25일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2012년 10월 29일

템은 도면전산화에 편중되어 그 다양한 보유 기능 중에서 단편적인 부분에서의 이용이 주된 용도였다. 즉 CAD 시스템의 이용은 디자인 기본계획 및 설계가 완료된 후 2차원적 도면작도 과정에서 주로 이용해왔다.

2차원적인 도면표현은 자체적인 활용 한계를 가지고 있으나 CAD 시스템은 이것을 극복할 수 있는 요소로 3차원 표현이 가능하도록 구축되어있다. 이러한 3차원 기능의 효과는 디자이너와 전문도면에 익숙하지 않은 대상에게 다양한 결과로서 디자인 의도를 쉽고 정확하게 이해시키며 전달 할 수 있다. 이러한 CAD 시스템을 디자인 도구로서 디지털디자인[1]의 효과적인 활용을 위하여 다음과 같은 문제들을 인식하고 개선하려는 노력이 필요하다. CAD 시스템 운용자들의 단순한 오퍼레이터적인 역할로서의 인식, 운용 방법의 미숙, 단순 제도 기능만의 이용, 단편적인 CAD 교육, 교수 방법과 같은 문제들을 갖고 있으며, 이러한 문제들은 디지털 디자인의 활용에 있어서 가장 큰 장애요인이 되고 있다. 이상과 같은 배경에서 디지털 디자인의 활용 가능성을 고찰하고 복잡한 3차원 디자인 프로세스를 체계화하여 효과적인 디지털 디자인 방법을 도출하고자 한다. 또한 도출된 디지털디자인 프로세스를 실질적인 디자인 도구로서 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 내용

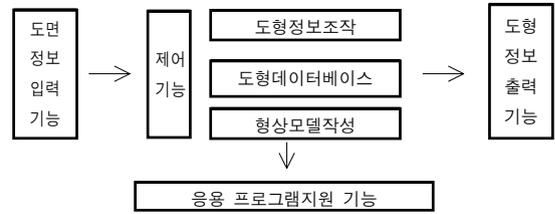
본 연구는 공간과 형태디자인 초기단계에서 3차원 CAD 시스템을 중심으로 3차원 디지털모델의 제작과 이를 이용한 시각화를 통하여 디자인 된 공간과 형태를 분석한다. 3차원 디지털 디자인에 의해 공간과 형태를 시각적 검증이 가능하도록 디지털 디자인 프로세스의 체계적인 방법을 고찰한다.

디자인 계획 초기단계에서 디지털 디자인의 활용과 디자인 전개를 위한 공간과 형태의 분석, 시각적 검증을 위한 단순화된 디지털디자인 프로세스를 도출하며, 그 체계를 고찰하여 합리적인 디지털 디자인 프로세스를 제시한다. 이상과 같은 범위에서 본 연구는 디지털 디자인의 대표적 도구인 CAD 시스템을 이용한 공간디자인분야에서의 활용 방안을 제시한다. 또한 디지털디자인의 활용을 위한 디지털디자인 프로세스 도출 과정, 2차원 평면 데이터를 이용한 3차원 디지털모델의 시각적인 분석과 검증방법을 고찰한다.

2. CAD시스템의 이용현황과 디지털디자인

2.1 CAD시스템의 일반적인 기능

CAD 시스템의 일반적인 기능은 다음 <그림 1>과 같이 설계자가 CAD 시스템의 명령어와 디자인도면의 정보를 입력하고 CAD 시스템 자체 제어, 연산, 기능을 이용하여 결과를 출력한다.



[그림 1] CAD 시스템의 일반적인 기능

CAD 시스템은 2차원 디자인도면 처리 기능뿐만이 아닌 3차원 디지털 모델링 기능을 내장하고 있다. 3차원 모델러를 이용하기 위해서는 2차원 기능과 부가적으로 3차원 공간축을 이용해야한다. 또한 솔리드모델의 특성의 이해와 더불어 상대적으로 여러 단계의 명령어와 디지털 디자인 프로세스의 처리가 필요하다.

2.2 CAD시스템의 이용 현황

디지털디자인을 이용한 다양한 분석을 위해서 2차원의 평면적 정보보다는 디자인 공간요소의 실질적 형상을 갖는 3차원적 객체로 정의되어야 하는데 이와 같은 결과를 얻기 위해서 CAD 시스템이 이를 뒷받침해 주어야 한다.[2]

<표 1> CAD 시스템의 디지털디자인 업무 활용

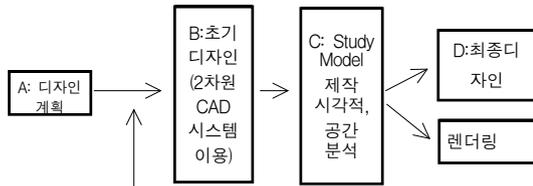
구분	수작업	3차원 디지털 디자인 (3차원 벡터, 래스터 이미지데이터)	2차원 디지털 디자인 (2차원 벡터 데이터)
조사 대상 (12개 설계 업체)	0	1	11

공간디자인 분야에서 CAD 시스템의 활용을 보면 <표 1>과 같이 수작업 형태는 찾아볼 수 없으며 모두 도

면 전산화에 CAD시스템을 사용하고 있다. 그러나 거의 대부분은 2차원 도면 작업에 편중되어 있다는 것을 알 수 있으며, 조사대상들 모두 전산화 의존도는 100%로 나타났다. <표 1>은 조사된 대상들이 디자인도면 정보의 관점에서 도면 내용은 2차원 제도의 범위를 넘어서지 못하는 단계에 머무르고 있다는 것을 나타내고 있다.[3] 이것은 CAD 시스템이 2차원 작업에만 편중된 사용, 사용자의 인지 부족, 적절한 교육 부족, 관련 분야의 연구부족 등으로 제한적 용도로서의 활용정도를 나타내고 있다.

2.3 디지털디자인 활용의 필요성

일반적인 디자인계획 및 설계단계를 단순화시켜 보면 <그림2>와 같이 “디자인계획 - 초기디자인 - 모델 제작 - 최종디자인”으로서 일반적인 단계로 이루어진다. 이러한 단계 중 A, B, C, D 단계는 앞서 언급한 것처럼 CAD 시스템의 기능의 일부분인 2차원 CAD 시스템의 활용에 편중되어 이용되고 있다.

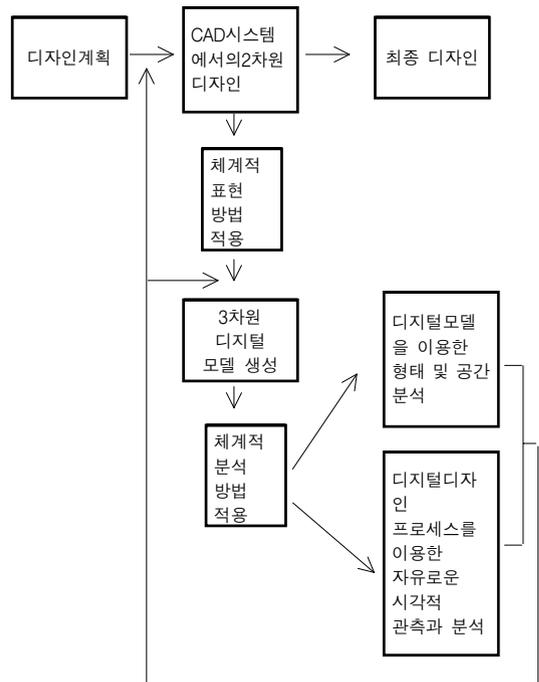


[그림2] 일반적인 디자인계획 및 공간디자인과정의 도식화

공간과 형태 디자인에 있어서 스테디모델은 완성될 공간이나 형태가 디자인되는 공간과 형태에 구체적인 시각적 매개체를 제공하며, 보다 근본적으로 디자인도면에 대한 상호 보완적 수단으로서 이용된다. 즉 스테디모델은 2차원적인 속성을 지니는 도면에 3차원적인 이해 수단을 추가적으로 부여한다. 따라서 설계가 진행되는 동안 구체적인 공간의 형태와 공간구성을 디지털-스테디모델을 이용하여 자유로운 각도에서 시각적으로 인지하며 공간과 형태를 분석하게 해준다.[4]

일반적으로 유형적인 재료를 사용하여 제작되는 스테디모델은 본질적인 한계와 불합리한 요소를 제작 초기부터 갖게 된다. 유형적 스테디모델은 디자인 과정에서 디자인 내용의 변경과 스테디모델의 용도에 따라서 여러 번 제작되어야 하며, 디자인도면과 모델의 관계는 공간의 지각과 이해를 통해서만 이루어진다. 이것은 디자인

도면과 스테디모델 매체사이의 상호보완성이 동시에 이루어지지 않기 때문이다. 그러나 <그림 3>과 같이 제안된 디지털 디자인 프로세스를 이용하면, 즉각적인 시각적 표현과 더불어 설계 단계에서 다양한 분석이 가능하게 된다. 또한 부수적인 효과로 디지털 디자인모델 결과물들을 얻어낼 수 있게 된다. 결국 디자인계획과 설계 구체화 단계에서 디지털디자인 프로세스를 활용할 경우 입체적 표현을 실시간으로 적용할 수 있으며, 3차원 디지털 모델을 시각화하여 최종 디자인을 위한 공간과 형태의 다양한 분석이 가능하게 된다.



[그림 3] 디지털디자인 프로세스 적용과정

3. 디지털디자인 프로세스의 도출

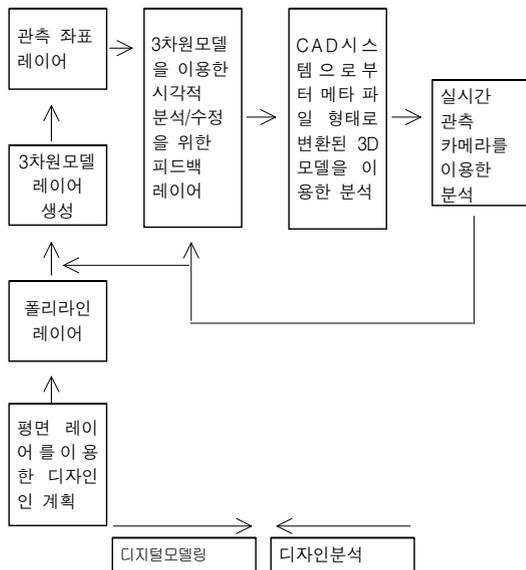
3.1 3차원 디지털모델 생성을 위한 일반조건

CAD 시스템을 이용한 디자인도면의 작업 결과로서 파생되는 DWG 파일은 도면의 특징과 설계자의 특성에 따라서 각각 고유한 레이어[CAD의 도면층]를 갖게 된다.

레이어의 활용과 단순화는 공간디자인 작업시간의 단축 및 효율성을 증대시킨다. 본 연구에서는 일반적인 레이어의 개념을 그대로 적용하여 다음과 같은 레이어들의 구성을 제안하며, 3차원 디지털 디자인을 위한 필수조건

으로 작용한다. 레이어는 2차원 평면 레이어, 3차원용 폴리라인 레이어, 3차원 모델 레이어, 관측 좌표 레이어로 구성된다. 이와 같은 레이어의 구성 예는 <그림 4>에서 보여주는 디자인프로세스를 체계적으로 적용시키는 기초적 요소가 되며, 디자인과정의 피드백(Feedback)을 통한 3차원 모델 레이어의 시각화를 위한 필수 조건이 된다. 이것은 3차원 모델 레이어의 수정이 독립적이고 각각의 레이어를 대상으로 적용이 가능하게 된다.

레이어의 기본적인 규정은 3차원 소프트웨어(Software)에서의 사실적인 시각화 및 자유로운 관측을 통한 공간의 분석을 가능하게 하며, 디자인 결과의 수정이 필요한 경우 신속하게 3차원 모델에 반영할 수 있다.



[그림 4] 독립된 레이어 구성과 디자인프로세스

따라서 디자인프로세스에서 제시하는 레이어의 구성은 다음과 같다.

- (1) 평면 레이어 [자율적인 2차원 평면 레이어]
- (2) 2차원 평면에 대한 개별적 선분요소의 폴리라인 레이어 [분석할 대상개체 레이어 수와 동일]
- (3) 폴리라인 레이어를 이용한 3차원 디지털 모델링된 레이어 [분석 대상 3차원 모델 레이어]
- (4) 3차원 디지털모델 관측 좌표 레이어

3.2 디지털 모델링을 위한 레이어의 구성조건

디지털모델 생성을 위한 도면 작성 조건 및 구성은 다

음과 같은 방법을 제안한다.

- (1) CAD 시스템에서 작성된 2차원 평면 레이어
- (2) Scale 1:1 디자인[3차원 유니트의 일관성을 위한]
- (3) 사용될 레이어 - 분석을 요하는 공간별 레이어
- (4) 공간의 시각화를 위한 영역의 관측 좌표 지정
- (5) CAD 시스템 도면의 파일 형식 - DWG File
- (6) 디지털모델 분석을 위한 관측방식 - Isometric View [NE, SE, SW, NW - 3차원 Modeling 작업 시 등각 View Point를 지정하여 사용]

<표 2> 적용 레이어의 목록 예시

레이어 예시 및 공간모델	관측 대상 모델 레이어	3차원 Software 적용
슬래브 레이어 (디지털모델 요소1)	○	○
공간분할 레이어 (디지털모델 요소2)	○	○
구조체 레이어 (디지털모델 요소3)	○	○
관측 좌표 레이어 (관측점 좌표)	×	○

<표 2>는 모델 분석시 사용되는 레이어 예시목록으로서 다음과 같은 디자인 공간에 대한 레이어를 사용한다.

슬래브, 공간분할, 구조체, 관측좌표 레이어 등으로 구성된다. 이러한 레이어 리스트는 2차원 평면 작업에서 발생하는 레이어와는 별도로 구성되며 각각의 레이어가 분석 과정에서 3차원 소프트웨어로의 연계여부를 나타낸다. 그러므로 모델의 생성과 분석과정에서 피드백의 대상 레이어는 관측좌표 레이어를 제외한 모든 레이어가 해당된다.

디지털모델 레이어는 모두 분석 및 피드백 대상 레이어가 된다. 또한 <표 2>의 레이어 목록은 분석될 모델 및 객체수에 따라, 또는 비교되는 모델 수량에 의해 3차원 모델 레이어는 증가 할 수 있다.

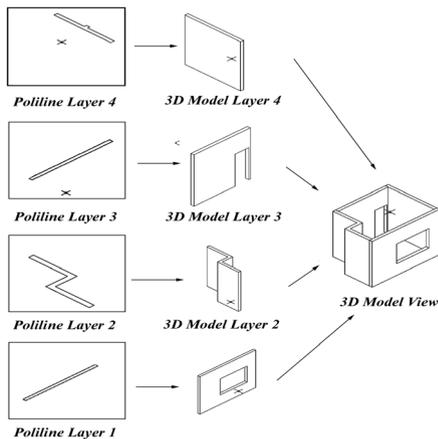
3.3 3차원 디지털모델의 생성

앞서 제시된 레이어 사용 조건에 따라 작성된 각각의 폴리라인 레이어에서 익스트루드[Extrude-3차원 CAD 시스템의 핵심 기능이며, 3차원 모델링 과정중 가장 빈번

히 사용되는 방식으로서 스위핑-오퍼레이션(Sweeping-Operation) 기능은 객체의 익스트루드(Extrude-돌출), 로테이트(Rotate-회전), 리니어-오퍼레이션(Linear-Operation), 넌-리니어오퍼레이션(None-Linear Operation) 방식을 포함]명령을 이용하여 3차원 모델 도면 레이어를 작성한다.

3차원 모델 생성 작업의 편의상 폴리라인 레이어에서 3차원 모델 생성도 가능하나 차후의 디자인 수정작업의 편의를 위해 별도의 3차원 모델 도면 레이어를 유지한다. <그림 5>와 같이 각각의 폴리라인 레이어에서 분석할 공간을 구성하는 실제 디지털모델 데이터(Data)를 생성한다. 이러한 데이터를 보유한 레이어는 디자인의 수정과 변형이 레이어별로 가능하다. 이것은 3차원 소프트웨어에서도 모델 데이터로 이용하게 된다.

디지털 모델은 CAD 시스템의 자체 3차원 관측 도구를 이용하여 실시간으로 매스의 시각적인 분석을 할 수 있다. 이러한 3차원 디지털 모델은 유형적인 재료를 이용하여 제작된 모델에 비하여 상당한 유연성과 다양한 시각적 효과를 제공한다. 공간의 외부형태 디자인 작업에서 수정이 용이하여 신속하고 다양하게 이용될 수 있다.



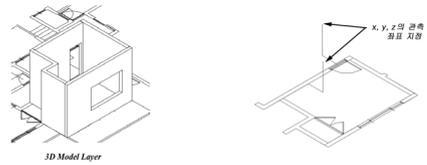
[그림 5] 3차원 디지털모델의 생성

<그림 5>와 같이 스위핑-오퍼레이션(Sweeping Operation)기능 중 익스트루드(Extrude), 서브트랙트(Subtract), 유니온(Union), 도면 레이어의 제어, 3차원 좌표계의 기능을 이용하여 폴리라인 레이어로부터 3차원 디지털모델을 생성한다.

3.4 디지털 모델을 이용한 시각적 분석

3.4.1 CAD 시스템에서의 시각적 분석

3차원 모델로 작성된 각각의 레이어를 유지하고 레이어를 오버랩 하게 되면 그림 <그림 6>과 같다.



[그림 6] 모델레이어 중첩 [그림 7] 모델 관측점의 지정

이것을 기초로 <그림7>과 같이 x, y, z 상대 좌표를 이용하여 바닥으로부터 일정거리의 위치에 관측점좌표를 표시한다. 시각적 분석 단계에서 관측점의 추가, 변형이 가능하게 된다. 제시된 방법은 분석하고자 하는 공간의 관측점을 자유롭게 지정할 수 있게 된다.

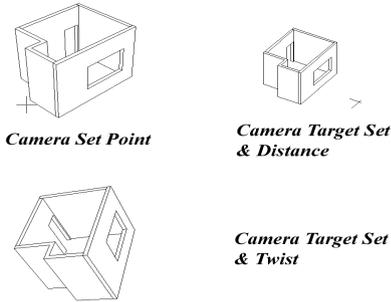
[표 3] CAD시스템에서의 디지털모델 분석을 위한 관측제어기능

명령어	기능 및 내용
Camera	Camera의 각도를 조절하여 View 결정
Target	Target Camera 의 Target Point를 지정하여 View를 결정
Distance	관찰 거리의 지정을 통한 원근 조절후 View 결정
Points	From Point [관측점] to Point [Target]을 지정하여 View결정
Twist	Camera의 View를 일정 축을 기준으로 회전시키며 View 결정
Hide	은선을 제거하며 시각화

CAD 시스템에서의 시각적 관찰은 3차원 다이내믹 뷰 컨트롤(Dynamic View Control)을 이용하며, 관측점과 카메라 타겟(Camera Target)를 지정하여 관찰하게 된다. CAD 시스템에서의 다양한 시각적 분석을 위하여 여러 단계의 명령을 <표 3>과 같이 사용해야 한다.

3차원 CAD 시스템에서의 시각화는 어느 정도 한계성을 가지고 있다. 그러므로 CAD 시스템에서의 시각화는 주로 3차원 모델링 작업시 공간의 시각적 분석이나 형태를 분석할 때 신속하게 아이소메트릭-뷰(Isometric View) 상태에서 활용하는 것이 효율적이다.

<표 3>의 기능 중 카메라 타겟, 포인트(Point), 디스턴스(Distance), 줌(Zoom) 결과를 보면 <그림 8>과 같은 시각적 효과를 보여준다.



[그림 8] CAD 시스템에서 모델 분석을 위한 Dynamic View

3.4.2 응용프로그램에서의 모델 분석 조건

CAD 시스템에서 생성된 모델을 3D Out[CAD 시스템에서 제작된 3차원 모델 데이터의 형식은 범용 CAD 데이터 폼(Form)인 DWG형식으로 저장하여 3차원 소프트웨어에서 사용하고자 3차원 표준 데이터 폼 형식인 3ds 데이터 파일(File)로 익스포트(Export)명령을 이용하여 실행하면 3ds 파일(File)이 생성된다.

[표 4] 3차원 모델 레이어의 모델 오브젝트(Object)로 변환

CAD Data File	CAD 시스템 레이어	Export 대상	3D Data 변환	3ds File
*.DWG	3차원 모델 레이어	○	각각의 모델 Object	*.3DS
	관측 좌표 레이어	○	관측점 모델 Object	
	폴리라인 레이어	×	×	
	2차원 평면 레이어	×	×	

<표 4>와 같이 해당 레이어는 각각의 오브젝트(Object)로 변환된다. 각각의 객체명칭은 CAD 시스템에서 주어진 레이어의 이름이 그대로 유지된다.

3차원 모델 레이어들은 각각의 도면 레이어의 특성 및 상호간의 상대좌표 값을 유지하며 각각의 오브젝트 모델로 변환이 가능하다. 변환된 3ds 데이터를 3차원 소프트웨어에서 импорт(Import)[3차원 소프트웨어에서 3ds 파일을 들여올 경우에 이용]한다.

<표 5>는 3ds 데이터가 импорт 된 결과를 나타내고 있다.

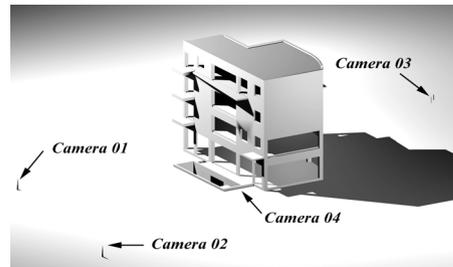
[표 5] CAD시스템의 레이어와 3차원 응용 프로그램의 오브젝트(Object)

CAD Data File	3D Software Data File
분석 대상 3차원 모델 레이어	분석 대상 3차원 모델 Object
3차원 모델 레이어 [전면]	3차원 모델 Object1
3차원 모델 레이어 [좌측면]	3차원 모델 Object2
3차원 모델 레이어 [우측면]	3차원 모델 Object3
3차원 모델 레이어 [후면]	3차원 모델 Object4

3차원 분석소프트웨어에서 다음과 같은 오브젝트(Object)[CAD의 1개 레이어에 속한 모든 객체는, 3D 소프트웨어에서 단일한 객체로 인식]를 규정한다.

3차원 소프트웨어에서 импорт 결과 3ds 파일은 CAD에서 지정한 모델 레이어가 모델 오브젝트로 구성된다.

3차원 디지털모델의 3차원 소프트웨어에서의 импорт 결과는 <그림 9>와 같다.



[그림 9] 3차원 모델 Data의 3차원 Software Import 결과

<그림 9>의 Camera 01-04는 관측좌표 지점으로서, 01 지점은 모델 중심으로부터의 SW45도, 거리 20m, 높이는 GL(지상)으로부터 1.5m이다. 02 지점은 모델 중심으로부터의 SE45도, 거리 35m, 높이는 GL(지상)으로부터 1.5m이다. 03 지점은 모델 중심으로부터의 NE45도, 거리 35m 높이는 GL(지상)으로부터 1.5m 위치를 지정했다.

04 지점은 모델 중심으로부터의 SE20도, 거리 6m, 높이는 GL(지상)로부터 1.65m 지점으로 지정했다.

3.4.3 3차원 디지털모델 분석

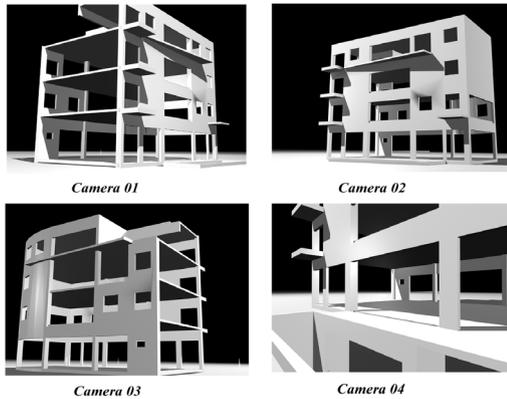
<표 6>과 같이 3차원 소프트웨어에서 관측점 카메라의 설치는 3ds 파일에서 импорт 된 각각의 관측 오브젝트를 선택 후 포인트마다 표준 렌즈(Lens) 35mm 타입의 카메라를 설치한다. 관측각도 선택을 위해 타겟 포인트

를 결정한다.

〈표 6〉 관측 좌표의 구성

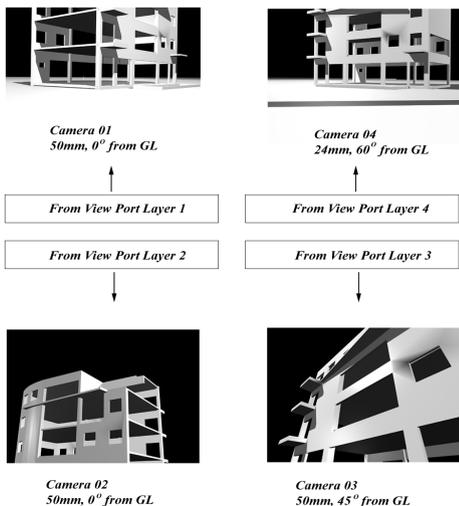
CAD의 관측점	3D Software	관측 거리 및 높이와 방향
관측 좌표1	Camera 1	SW45 Target Point와 20m, GL로부터 1.5m
관측 좌표2	Camera 2	SE45 Target Point와 35m, GL로부터 1.5m
관측 좌표3	Camera 3	NE45 Target Point와 35m, GL로부터 1.5m
관측 좌표4	Camera 4	GL로부터 1.65m

〈그림 10〉은 카메라의 기본설정 상태의 값이며 색상은 CAD에서 지정된 라인컬러가 그대로 적용된 상태이다.



〔그림 10〕 카메라 뷰 상태

3.4.4 분석을 위한 관측 각도의 조절

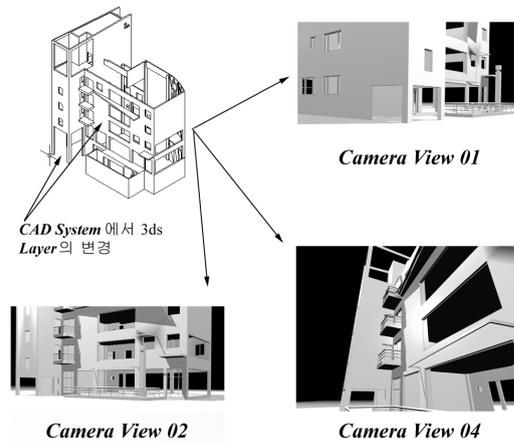


〔그림 11〕 각도, 배율, 타겟 포인트 조절 후의 카메라뷰 카메라의 최초 설치시 렌즈의 기본 값과 일관성 유지를 위해 지정된 카메라 타겟 포인트를 조절한다.

〈그림 11〉과 같이 간단하게 관측각도와 거리를 조절할 수 있게 된다.

3.5 3차원 모델 피드백 프로세스

3차원 CAD 시스템에서 작성되어 있는 모델 레이어 중에서 수정을 요하는 레이어 선택 후 〈그림 12〉와 같이 모델을 수정한다. 다른 부분의 수정은 필요하지 않다. 단지 수정을 요하는 부분을 레이어 복사 기능을 이용하여 변형을 가한다.



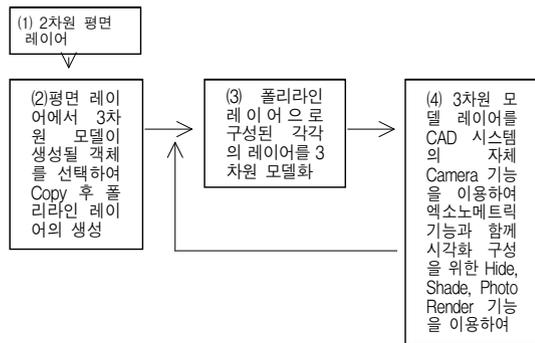
〔그림 12〕 3차원 CAD 시스템에서의 모델 수정 및 적용 결과

결과적으로 3차원 도면 레이어는 수정이 가해진 레이어와 수정전의 레이어가 동시에 존재한다. 이와 같은 조건을 이용한 방법은 수정된 레이어를 선택적으로 분석하고 기존 모델과 수정 후 모델을 동시에 다양한 각도에서 효과적인 분석을 가능하게 한다. 〈그림 12〉와 같이 3차원 CAD 시스템에서의 변형은 해당 레이어의 익스포트와 3차원 소프트웨어에서의 임포트 작업으로서 즉시 그 결과를 카메라-뷰로 보여준다. 다른 부분의 별도의 조작은 필요 없게 된다. 위와 같은 분석체계의 전제조건은 관측 점의 일관성과 3차원 CAD시스템에서의 3차원 모델 레이어 사용규칙이다. 이상의 전제조건들은 디지털 디자인을 이용한 분석 과정과 디지털 디자인 전개 단계의 체계적인 방법에 대한 단순화의 기준이 된다.

4. 디지털 디자인 프로세스의 체계화

4.1 모델 레이어 생성 과정의 체계화

2차원 설계에 적용되어 온 방식을 그대로 유지하는 것은 CAD 시스템의 사용을 기본적인 변화 없이 3차원 모델을 적용하기 위함이다.



[그림 13] 3차원 모델 생성 및 분석 전개 과정

레이어의 합리적인 사용을 위한 표준화[5]가 연구된 바가 있으나 각 설계자의 특성과 레이어 사용 습관을 확립화하는 것은 다소 무리가 따를 것으로 판단된다. 그러므로 본 연구에서 제시하는 레이어 사용규칙은 2차원 평면 레이어를 그대로 유지하면서 평면 레이어로부터 3차원 모델 생성을 위한 각각의 폴리라인 레이어를 추출하여 3차원 모델 레이어를 이용함을 원칙으로 한다[6].

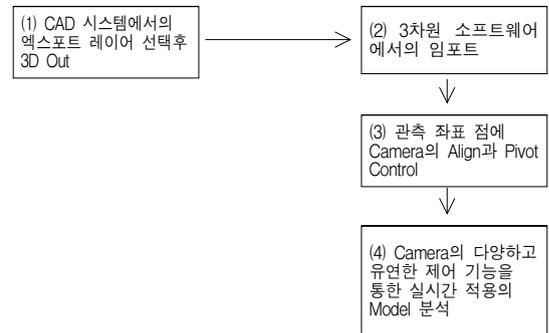
<그림 13>에서 (1)단계는 디자이너가 의도하여 구성하게 될 레이어가 되며, (2)단계에서 3차원 모델로 구축할 대상 오브젝트를 선택 후 복사하게 된다. 새로운 레이어에서 폴리라인 에디트(Poly Line Edit) 명령을 이용하여 폴리라인으로 변환한다. (3)단계에서 CAD 시스템의 스윙핑 오퍼레이션 명령을 이용하여 각각의 폴리라인 레이어를 3차원 모델로 변환한다[7]. (4)단계에서는 CAD 시스템 자체의 뷰를 이용하여 모델을 분석한다. 또한 (4) 단계에서 와이어드프레임 (Wire Frame) 모델을 서페이스 (Surface) 모델로 변환하여 보여주는 하이드(Hide)와 셰이드(Shade) 명령과 함께 다이내믹 뷰 컨트롤(Dynamic View Control) 기능을 이용하여 분석하게 된다.

4.2 3차원 소프트웨어에서 분석과정의 체계화

<그림 14>와 같이 CAD 시스템에서 생성된 3차원 모델 데이터를 엑스포트 기능을 이용하여 3차원 소프트웨

어로 임포트 하게 된다. 3차원 소프트웨어에서의 사실적인 시각화는 CAD 시스템에 비하여 상당한 유연성과 함께 비교적 간단한 처리 과정을 이용하여 다양한 시각적 분석을 가능하게 한다.

전개 과정은 <그림 14>의 (1)단계에서 엑스포트 대상 레이어 선정, (2)단계는 3차원 소프트웨어에서의 3ds 데이터의 임포트, (3)단계는 관측 지점에서 관측 카메라의 정확한 설치가 이루어진다. 이때 얼라인 (Align)[관측 좌표 점의 표준 눈높이 지점과 관측 카메라의 렌즈 중심과 일치시키기 위한 객체정렬] 기능과 피벗-컨트롤 (Pivot-Control)[객체의 중심점을 이동시키는 기능]을 필수적으로 실행하여야 한다. (4)분석 결과에 따라서 CAD 시스템으로 피드백 하게 된다.

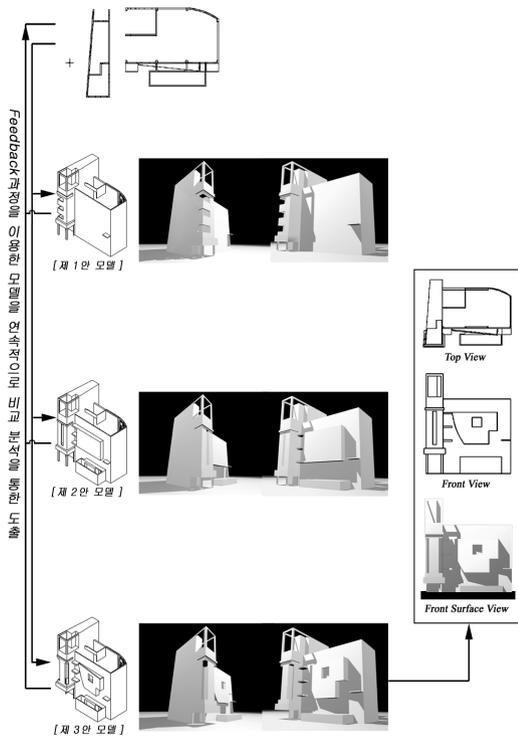


[그림 14] 3차원 소프트웨어에서 분석 전개 과정의 체계화

모델 임포트(Model Import) - 카메라 얼라인 (Camera Align) - 카메라 앵글 어드저스트 (Camera Angle Adjust) - 뷰 (View) 분석을 통한 피드백 및 최종 결정안의 저장 및 출력의 순서로 나타낼 수 있다.

<그림 15>와 같이 공간과 형태를 디자인하고 분석함에 있어서 디지털 디자인이 전개되는 단계의 신속한 뷰를 설정할 수 있는 것은 다음과 같은 전제 조건이 선행되었기 때문에 가능하다.

CAD 시스템에서의 관측점 좌표를 미리 설정하였고, 결과적으로 3차원 소프트웨어에서 관측점 위치선정을 정확하고 신속하게 적용할 수 있다. 이것은 CAD 시스템에서 다양한 관측점을 실제 휴먼스케일에 맞추어 원하는 수량의 관측점을 지정한다면 3차원 소프트웨어에서도 무한대의 관측용 카메라를 관측점에 정렬이 가능하게 된다. 결과적으로 3차원 디지털 모델의 모든 부분을 사실적인 표면과 입체 형태를 유지하며 분석이 가능하다.



[그림 15] 공간 디지털 디자인프로세스의 체계화

5. 결론

공간 및 형태의 디자인계획·설계 단계에서 디지털 디자인의 활용 방법을 고찰한 바, 내부공간과 외부형태의 시각적인 분석이 가능하게 된다. 또한 3차원 소프트웨어와 연계시 비교적 짧은 시간에 다양한 시각적 분석을 효과적으로 할 수 있게 된다. 기존의 디지털 디자인 시스템에서 큰 변화나 복잡한 조건 없이 본 연구에서 제안된 디지털 디자인 프로세스를 사용한다면, 디자인계획·설계 단계에서 활용 가능한 효과적인 디지털 디자인 방법이 될 수 있다.

본 연구에서 제안된 디지털 디자인 프로세스의 단순화된 단계를 보면 다음과 같다. 디지털 디자인작업의 필수단계는 다음과 같이 단순화 할 수 있다. 먼저 1단계는 모델생성 과정으로서 분석을 위한 모델링 작업을 위한 분석할 공간의 개략적인 평면 작성과 함께 스위핑 오퍼레이션을 통한 솔리드 모델을 형성 한다. 생성된 모델의 3차원 좌표에서 좌표계(Coordinate System)의 운용, 관

측점의 좌표 결정 및 데이터 익스포트로서 완료된다. 2단계는 디자인 분석 및 수정 단계로서 생성된 솔리드 모델의 3차원 모델 데이터 분석과정이 된다. 익스포트(Export), 임포트(Import), 오브젝트 디스플레이 컨트롤(Object Display Control)을 이용하여 카메라 셋업(Camera Setup) 및 관측점의 정렬(Align)과 광각의 조절, 시각화 그리고 데이터 렌더링(Data Rendering) 과정으로서 완료된다.

이상과 같이 공간디자인 또는 형태디자인 단계에서 디지털 디자인 활용의 필요성을 인식하고, CAD 시스템의 다양한 기능을 적극적으로 이용할 수 있는 체계화된 분석 방법을 제안하였다. 이러한 방법은 기존의 3차원 디지털 디자인이 계획 및 설계 과정이 완료된 후 프리젠테이션 결과물을 얻기 위해 비효율적이고 제한적인 사용에서 벗어날 수 있다. 이와 같은 공간과 형태의 디자인 계획·설계 과정에서 효과적이고 체계적인 디지털 디자인의 역할을 정립하여 그 활용을 증진할 수 있다. 그러므로 3차원 디지털 디자인이 단순 설계를 위한 보조도구로서의 역할이 아닌 공간과 형태에 대한 디자인계획·설계 과정에서 디자이너에게 시각적 판단과 분석을 용이하게 하는 디자인 도구로서 활용이 가능하다. 또한, 본 연구에서 제안된 디지털 디자인 프로세스 방안을 공유하고 활용하여, 보다 효과적이고 체계적인 디지털 디자인 방안의 도출을 위하여 지속적인 관련 연구가 필요 하며, 3차원 디지털 디자인 프로세스를 관련 전공자들에게 효과적으로 전달할 수 있는 교재 개발과 교수법의 공유가 필요 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 일본 능률 협회, CAD 가이드네, 1988
- [2] 정희원, 범용 CAD 시스템을 이용한 3차원 객체 지향형 CAD시스템 개발에서의 도면 층에 관한 연구, 대한 건축 학회 논문집 계획계 15권2호(통권124호), 1999. 2. p.3
- [3] 김인환, 한국 건축/건설 도면 디지털화의 기술 현황 분석 및 개선 방안에 관한 연구, 대한 건축 학회 논문집 계획계 15권6호(통권128호), 1999. 6
- [4] 김성아, CAAD교육에 있어서 모델링의 역할, 대한 건축 학회 논문집 제13권7호 통권105호 1997. 7. p.37
- [5] 김재식, 건축CAD 레이어의 표준화 모델에 관한 연구,

동국대학교 대학원 박사 학위논문, 1996

[6] 한상호, 오토캐드, 충청대학산학연구원, 2002.2

[7] 원병권의, 디지털 디자인 스튜디오, 대우출판사,
2001.8

[8] 찰스 왈시레거, 디자인의 개념과 원리, 안그라픽스,
2007.12

한 상 호



- 2001년 2월: 청주대학교 건축공학과 (공학석사)
- 2005년 2월: 청주대학교 건축공학과 (공학박사)
- 2004년 3월~현재: 극동대학교 환경 디자인학과 교수
- 관심분야: 디지털디자인 분야
- E-Mail: tracehan@kdu.ac.kr