

설계 및 도면작성단계에서의 디지털모델링방법연구 I

3D Digital modeling Method for Concept Developing Process in Architectural Design & Drawing

고 인 룡* , 동 재 욱**
Koh, In-Lyong Dong, Jae-Uk

ABSTRACT

The purpose of this study is to suggest the possibility which can use as instrument of design by CAD system. And it proposes how makes 3D object model through 2D Drawings in Design process.

This study has review the 'Study Drawing' in design process, and application method of CAD as the Architectural Design Integration System. The Architecture can work in ani of the traditional 2D representations as well as in 3D and immediate visual feedback of his work in isometric and perspective projections

키워드 : 디지털도면, 디지털모델링, 3차원모델링,
keywords : digital drawing, Digital Modeling, 3D Modeling

1. 서론 : 연구배경

건축은 기본적으로 도면을 통해 의사 소통한다고 할 수 있다. 따라서 작도의 기술과 도면표현 규약등은 건축수업의 가장 기초적인 훈련이 된다. 흔히 '건축제도'와 같은 과목을 통해 습득되는 이러한 내용은 단지 선을 그리는 훈련만이 아니라 선에 담겨지는 '의미'와 작도된 도면을 통한 완성품의 '이미지 읽기'등을 함께 배우는 것이다.

최근 CAD의 등장으로 이러한 작도의 기본적인 기능이 컴퓨터의 입력장치와 우수한 출력장치로 어느 정도 대체되고 있어 작도의 능력이 과거와 같이 선을 힘있게 긋는다던가, 선의 강약을 통한 보기 좋은 도면의 작도능력으로 설명되는 것이 아니라 사용하는 컴퓨터 소프트웨어의 능숙한 조작과 빠른 키보드 또는 마우스나 꺾등의 입력장치의 사용능력으로 대체되고 있는 느낌이 있을 정도이다. 더욱이 오랜 설계경력을 대변하는 상세(detail)의 작도 능력 마저도 CAD의 DATABASE로 구축된 상세를 누가 빨리 적절하게 불러들이는가 정도로 바뀌

이러한 CAD의 대체력이 도면의 생산, 교환, 저장 등에서 우수한 능력을 발휘하고 있으나 동시에 설계를 담당하는 개인으로서의 작도를 통한 선의 의미와 도면의 종합적인 파악을 통한 완성품의 이미지읽기등의 전통적인 설계능력부분에 대해서는 과거 손으로 작도하는 경우보다 더욱 얻기 힘들게 되었다.¹⁾

본 연구는 이러한 부분의 CAD를 이용한 해결 및 CAD의 특징을 이용한 설계도구로서 이용할 수 있는 가능성을 제시하고자 하며 특히 건축 2차원도면(평,입면도)을 통한 3차원 형상의 파악의 과정과 훈련과정의 대안을 제시하고자 한다.

2. 건축설계과정과 CAD

2.1 CAD이용범위와 손작업과의 관계

CAD를 이용하는 부분을 설계과정에서 보면 CAD에 대한 이용범위에 따라 크게 두그룹으로 나뉘어 진다. (표 1) 즉 CAD의 D를 'draft'로 한정하여 이용하는 경우와 'design'으로 정의하여 사용하는 경우이다.

표 1 . CAD의 개념과 이용방법

CA - D	의미	목적	요구사항
computer aided	drafting 또는 drawing	컴퓨터보조제도 도면생산	최종 결과물로서 도면생산 -도면의 질 -도면의 생산성,보존성,활용성 -정확,정밀,일의적
	design	컴퓨터보조설계	설계프로세스로서 정 보(의도)의 전달수단 -설계의도, 의미, 상징성 등의 표현력 -수정가능성,발전성 -애매,주관적,다의적

고 있는 실정이다.

* 정희원, 천안공업대학 건축과 부교수,
** 정희원, 천안공업대학 건축과 부교수

1)설계사무소에서 CAD를 사용하는 신입사원에 대한 문제로 스케일 적용의 문제와 디테일의 이해부족등을 작도능력의 부족과 함께 지적하고 있다.

동시에 건축설계과정과 개념의 정리과정을 통해 CAD의 각 기능이 차지하는 위치를 보면 이러한 구분에 따른 CAD의 이용범위는 크게 차이가난다. 일반적인 설계과정과 CAD의 적용범위를 정리하면 다음 (그림 1)과 같다.

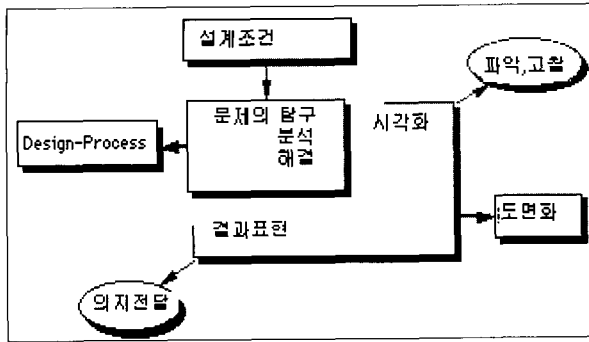


그림 1. 설계과정과 CAD의 적용범위

그림에서 볼 수 있듯이 설계의 전 과정을 통해 ‘드로잉(drawing)’은 건축의 중요한 사고전개 및 전달매체(초기 개념도/concept drawing)이며 작업도구(스터디드로잉/study drawing)이며 생산품(최종 도면)이다. 그러나 CAD의 역할을 ‘제도도구’로서 한정하면 이 중 최종도면의 작도와 보관에만 적용된다.

이와 달리 design도구로써 CAD를 이용한다는 것은 설계의 전 과정에 적용되는 것이며 분석적인 측면에서 설계시 여러 정보와 설계의도를 문제가 해결될 때까지 계속적으로 지니고 있어야 한다. 동시에 설계의 진행과 함께 형태적인 불확실성과 애매함을 점차 명확하고 상세하게 발전시킬 수 있는 형태의 구성력과 수정가능성 및 정리된 결과의 반영이 이루어져야 한다.

결국, 손으로 그리는 스케치(또는 스터디드로잉)와 이를 근거로 CAD를 이용하여 진행되는 작도과정이 분리되어 있는 현재의 상태에서 CAD의 개념의 변화 및 작업방법의 개선을 통해 디자인 도구로서 CAD의 활용방법과 사용영역을 넓히고자 하는 것이 본 연구의 목적이라 할 수 있다. 물론 손작업과 CAD작업은 각각의 매체의 차이에 따라 서로 다른 표현 방식을 지향하게 되지만 결국 건축설계라는 과정에서 동일한 결과를 위해 이용되므로 상호보완적으로 이용되어야 한다. 이러한 과정을 ‘건축표현 매체의 통합’이라 할 수 있고 이를 통해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, CAD를 이용할 경우 설계과정과 작도과정을 분리하여 진행하지 않으므로 설계의 수정과 도면의 적용이 원활해진다.²⁾

둘째, 설계의 초기단계부터 2차원의 개념을 CAD의 기능을 이용하여 3차원으로 손쉽게 전환하여 볼 수 있으므로 3차원 스케치에서 머물지 않고 ‘스터디 모델링’(Study Modelling)과정을 통해 공간의 정확한 형상을 얻어 낼 수 있다.

셋째, 보통 설계과정에서 이루어지는 도면의 이해나 작도 또는 ‘스터디드로잉’의 전개, 이용과정을 그대로 CAD를 사용하는 과정에서 변화 없이 적용시킬 수 있으므로 CAD에 대한 부담 없이 쉽게 접근하여 배울 수 있게된다.

넷째, CAD라는 새로운 매체를 통해 디자인의 새로운 방법과 형식이 추가될 수 있다. 따라서 설계를 진행하면서 가상공간(virtual space) 속에서 부재, 중력적 제한, 메스와 공간의 연결과 상호 관입 등을 손쉽게 전개시킬 수 있어 과거의 사고의 틀을 깨는 실험적 개념의 전개 등이 가능해진다.

2.2 설계과정의 특징과 CAD에서의 대응방법

앞 절에서 논한 바와 같이 ‘매체의 통합’을 통해 다양한 장점이 있을 수 있으나 동시에 많은 건축가들이 CAD를 여전히 부담스러워하고 있는데 이는 CAD가 설계과정의 도구로 사용되기 어려운 점이 있기 때문이기도 하다. 설계과정의 작업특징과 CAD의 작업시 문제로 지적되는 사항을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 즉시성의 문제 : 손으로 작업을 할 경우 머릿속의 개념이 거의 동시에 드로잉화하는데 반해 CAD의 경우 도구를 선택하고 활용하는 방법을 거쳐서 결과를 얻게된다는 점, 즉 설계자와 도구 사이의 인터페이스 문제. (그림 2)

둘째, 모호성의 문제 : 기본적인 스터디 드로잉은 정확한 도면이기보다는 애매하고 모호한 부분을 지니며 이를 해석하는 과정에서 주관적인 정보의 해석을 통해 설계가 발전된다고 볼 수 있다. 그러나 CAD의 경우 이러한 부정확한 부분을 그리거나 처리할 수 없다는 점.

셋째, 2차원도면과 3차원 모델링의 분리문제 : 이것은 사용하는 프로그램에 따라 다르지만 현재 건축 설계사무소에서 가장 많이 사용하고 있는 “AutoCAD”의 경우를 예들들면 도면을 작도하는 담당자(CAD 담당자)들은 주로 2차원 도면을 그리며 설계를 담당하는 사람들은 스케치 등이나 모델을 통해 입체적 형태를 발전시키고 있다. 따라서 CAD의 3차원기능을 소홀히 하거나 3차원 입체를 작도하는 경우에도 3차원 작업을 위해 새로운

해 설계자는 그 결과를 설계과정의 중간과정으로 이해하는 경향이 있고, 또 CAD도면을 컴퓨터가 그리는 것으로 인식하는 경우가 많다. 실제로는 손으로 그리는 최종도면의 작도 시간이나 CAD로 입력하는 도면의 작도시간은 거의 같다.

2) CAD담당자의 큰불만 중에 하나는 손작업을 중심으로 진행되는 설계자의 감각스런 계획안 변경이다. 즉 CAD를 이용한 도면 작도는 완성된 도면을 전제로 작업하고 있는데 반

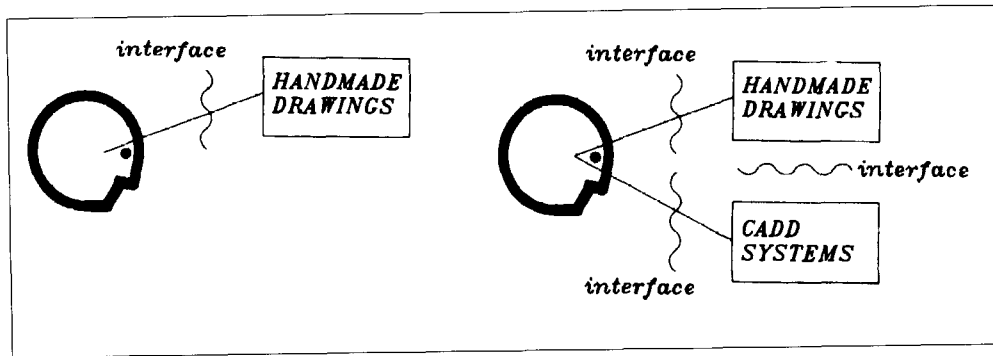


그림 2. 손작업의 경우와 CAD를 이용하는 경우의 인터페이스

작업을 하게 된다. 즉 이미 그린 입면도, 평면도를 이용하지 못하고 입체를 위한 완전히 새로운 작업을 하고 있다. 이러한 과정에서 설계개념을 발전시키는 입체화도구로 CAD를 이용하기 어렵다고 지적되고 있다.

그러나 이러한 점들은 CAD의 한계로 한정짓기 보다는 이를 이용하는 방법과 도면의 경우와 스케치의 개념을 혼돈하는 경우, 또는 모든 매체의 특성에 따라 그 결과가 달라질 수 있는 것을 고려하면 극복될 수 있다. 즉 새로운 방향에서 CAD시스템의 디자인연구와 개념적 사고의 전개를 위한 도구로 이용할 수 있는 방안을 찾아낼 수 있다. 즉 좀 더 개방적인 시스템³⁾을 구축하고 동시에 디자인시스템으로 이용될 수 있는 종합적인 프로그램⁴⁾의 구성이 필요하다. 동시에 설계과정에서 적극적으로 CAD를 이용할 수 있도록 운영방법과 활용방안이 마련되어야 한다. 본 연구에서는 이 중 작성된 2차원도면을 중심으로 3차원화하는 방안을 예를 통해 제시하여 그 가능성을 모색한다.

3. 2차원도면을 이용한 입체형태 파악 및 3차원 모델화

3.1 건축분야에서 3차원 표현과 가시화의 의미

2차원도면은 궁극적으로 3차원 입체와 공간을 표현하는 방법이다. 따라서 건축에서 3차원도면은 설계의 시작에서부터 완성된 도면에 이르기까지 중요한 정보전달의 방법으로 이해된다. 특히 설계의 초기 단계에서는 공간의 질과 양을 정의하기 위해 많은 3차원 드로잉을 작성한다. 3차원을 표현하는 방법으로 도면만이 아니라 모델을 통해 나타내기도 한다. 전통적인 과정에서 이러한 스터디 드로잉과 스터디 모델은 매우 중요한 개념의 전달 및 표현방법이다. 이러한 도면과 모델의 분리된

3)특히 다양한 입출력기기의 보강과 네트워크등이 필요하다
4)다양한 형식(format)의 데이터가 공유, 교환되고 이를 이용하여 기획부터 시공에까지 지속적으로 이용되는 통합형 소프트웨어가 요구된다.

작업공간은 CAD를 통해 합쳐질 수 있다. (그림 3)

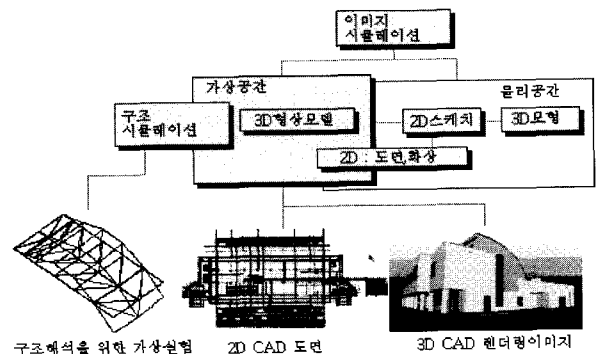


그림 3. 물리적공간과 CAD에서의 도면과 모델개념

즉 컴퓨터를 통해 보다 원활한 이미지의 작성 및 초기드로잉이나 모델에서부터 최종적 단계에까지 이관된 이미지와 데이터를 연결시킬 수 있다. 특히 보다 확장된 개념의 시물레이션을 가능하게 한다. 작업방법이나 표현방법의 선택 가능성을 증가시킬 수 있다는 점을 지적 할 수 있다.

3.2 CAD에서 3차원 작업의 개념과 방법

CAD에서 사용되는 3차원작업의 종류는 1.모델링 2.렌더링 3.애니메이션 의 단계로 나뉘어진다.

1)모델링(Modelling)

CAD의 모델링은 물리적 공간에서 만드는 모델 작업과는 달리 3차원 공간에 대상물을 추상화하여 가상공간 속에 배치하는 작업이다. CAD에서 사용되는 대표적인 모델의 종류는 다음 3가지가 있다.(그림 4)

①와이어프레임 모델(Wireframe model)

입체를 선으로 표현하는 방식으로 윤곽선과 정점만으로 입체를 나타내므로 물체의 안, 밖이나 면처리가 불가능하다. 따라서 데이터 양이 적어지므로 빠른 처리가 가능하다.

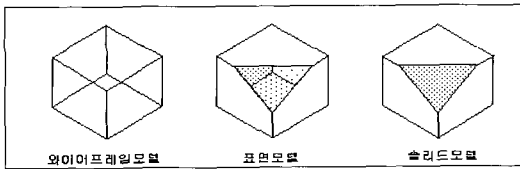


그림 4. CAD에서의 3D모델의 종류

②표면모델(Surface model)

면에 의한 모델로 상자와 같은 방식으로 입체를 구성한다. 즉 면에 의해 안과 밖이 구분되며 형상의 안은 비어있는 방식이다. 이러한 방식은 건축에서 벽에 의해 공간이 형성되며 그 벽의 조합이 건물의 형태를 구성하는 방식과 같고, 또모델의 개념과 유사하므로 이 방법을 3차원작업의 기초로 이용할 수 있다. 본 연구에서는 이 방식을 이용하여 2차원 도면을 이용하여 3차원구성을 얻어내고자 한다.

③솔리드모델(Solid model)

덩어리에 의한 입체표현으로 안이 차있는 덩어리를 합치거나 나누어 입체를 구성하는 것이다. 이모델의 장점은 불연연산 즉 집합연산에 의해 덩어리를 합치거나 나누어 낼 수 있다는 것이고 AutoCAD의 경우 'AME'의 기본이 된다. 그러나 고속연산이 어렵고 데이터의 용량이 커진다.

2)렌더링(Rendering)

이 과정은 3차원 대상물을 보다 사실적으로 표현하기 위한 방법으로 조명에 의한 음영처리 및 재료의 표현 그리고 반사 및 재질감을 가진 3차원 영상이미지를 만드는 과정이다. 기초적 단계인 면 처리로부터 영상의 완벽한 처리 단계인 레이트레이싱까지 다양한 표현 수준을 가지게되는데 지원하는 소프트웨어에 따라 나타내는 한계가 다르다.⁵⁾

3)애니메이션(Animation)

궁극적으로 건축은 이동되면서 대상을 살펴야 하므로 관찰자나 대상을 이동시켜 나타나는 형상의 변화를 동영상으로 표현하는 일종의 영상시물레이션 기법이다.

본 연구에서는 이 단계중 초기 모델링과정과 간단한 렌더링을 통한 사실화작업을 중심으로 실제 손작업과 유사한 방법으로 설계전개과정에서 개념과 3차원 정보과약에 사용될 수 있는 CAD사용방법을 제시한다. 이를 통해 설계 현장에서 지금까지 전통적으로 이루어져 오던 작업방식의 개념을 그대

로 CAD작업으로 전환하도록 하는 방법을 제안한다.

3.3 건축CAD의 모델링 방법

CAD에서 3차원 모델을 작성하는 방법은 개념 상 여러 가지가 있다. 앞절에서 분류한 모델링의 종류에 따라 접근하는 방식이 다르며, 그리고 자 하는 대상의 특성이나 표현하고자 하는 목적에 따라 각기 다른 방식으로 표현한다. 대개 모든 3차원 작업을 같은 방법으로 진행하는 경우가 많은데 요구되는 정밀도에 따라 그에 상응하는 작업방법을 취하는 것이 좋다. 결국 실 작업 상 '스터디 모델' 과 '최종 모델'에서 차이가 있듯이 개념을 전개하거나 초기과정에서는 그 동안의 작업결과를 이용하여 입체화를 꾀하는 것이 바람직하다.⁶⁾ 또 모델링의 수준이 높아지더라도 앞서 작업의 결과가 그대로 이용될 수 있다면 좋다. 즉 간단한 작업이라도 이를 계속 이용하여 보다 정밀한 3D모델의 기초가 되고 여기에 요소를 덧붙이거나 최소한의 수정을 통해 최종 결과로 이어지도록 작업하는 것이다. 따라서 다음에 소개되는 모델링의 종류는 경우에 따라 서로 조합되어 사용되어야 한다. 간단한 주택의 형태를 만드는 모델작성방법을 보면 다음과 같다.(그림 5)

각각의 방법이 3차원모델링의 결과는 같지만 과정과 결과는 각기 다르게 나타난다. 따라서 CAD를 이용하여 얻고자하는 표현수준에 따라 사용하게 된다. 그러나 설계현장에서는 평면과 입면을 중심으로 공간을 구성하고 표현하고 있으므로 이러한 방법에 대응하는 모델링방식을 취하는 것이 작업자의 혼동을 줄일 수 있다. 즉, 전개도방식으로 입면을 회전하여 입체를 구성하는 방법(그림 5)의 "벽만들기 2)과 선적인 요소나 면적인 요소를 확장시켜 입체를 구성하는 방법(그림 5)의 "벽만들기 3, 전체 2)을 사용하면 입면도와 평면도를 이용하여 비교적 쉽게 입체를 구성할 수 있다. 다음장에서는 이러한 방법을 통한 간단한 예를 통해 작도법과 작업과정을 제시하고 이에 따르는 효과와 가능성을 살핀다.

4. 평면도, 입면도를 이용한 3D모델링과정⁷⁾

4.1 작업내용과 사용프로그램

작업의 내용은 기존에 작업한 평면도(그림 6)를 이용하여 입면도를 작성하고 이를 전개도로 이용하여 입체를 구성하는 것으로 하였다. 사용된 CAD

5)AutoCAD의 경우 음영처리를 제외한 면처리 기법이 가능한데 그 중 단순한 색상처리 기법인 "SHADE"와 조명에 따른 음영의 정도를 나타내는 "RENDER"의 기능이 있다.

6)작업이 진행되는 동안에 계획안은 발전되며 이에 따라 자주 형태가 바뀌는 것이 상례이므로 완성도를 높이는 모델링은 오히려 작업의 의욕을 떨어뜨리거나 계획안 전개에 방해가 된다.

을 경우, 전개도 방식으로 배열시키면 된다. 이 과정에서 스케치된 도면을 사용할 수도 있다. 스케치된 도면을 스캐너로 영상 입력하여 DXF 파일로 전환⁸⁾하여 입면도 대신에 배열시키기도 된다.

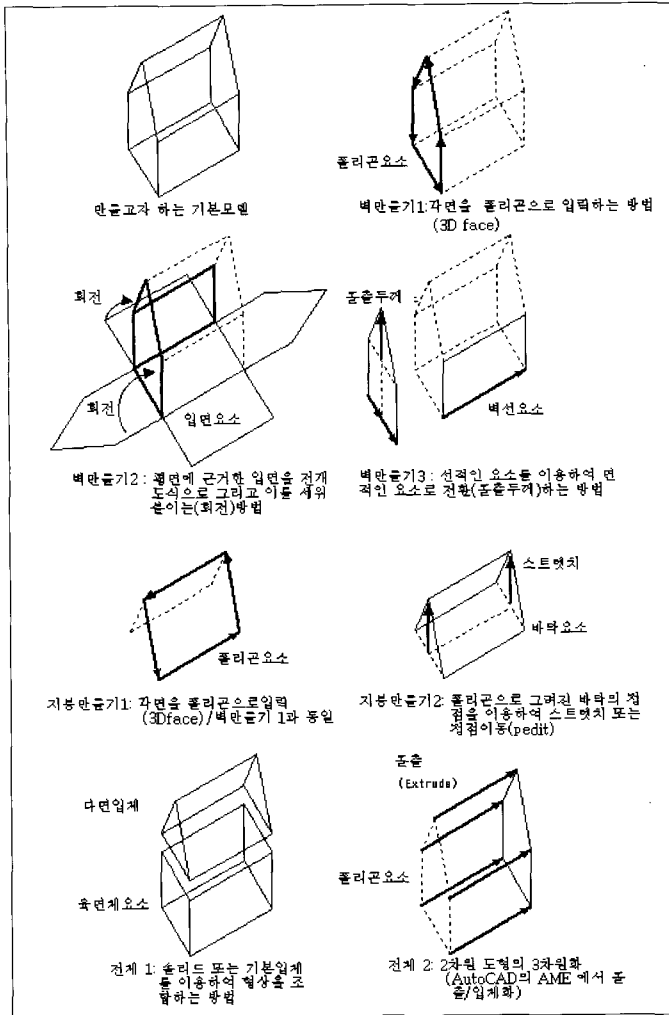


그림 5. CAD에서의 입체작성 방법

프로그램은 “AutoCAD R14”로 메뉴는 커스토마이징되지 않은 표준 메뉴를 사용하였다.

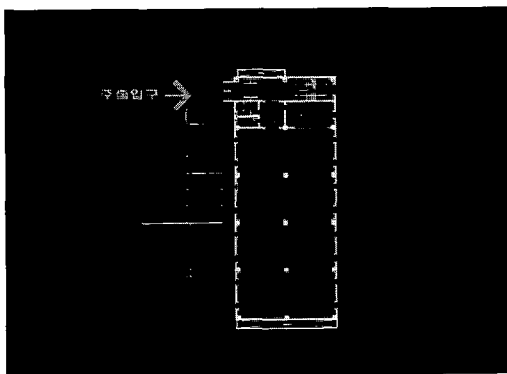


그림 6... 작업대상 도면

4.2 작업 과정

1) 평면도를 이용하여 4면의 입면도를 작성 (그림 7)

입면도를 작성할 때도 기존 평면도의 기준선과 레벨선을 가지고 작성한다. 물론 이미 그려진 입면도가 있

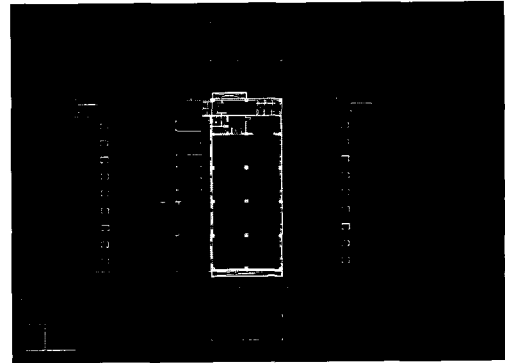


그림 7.입면을 작성하여 전개도로 배열

2) 배열된 입면을 회전시켜 세움 (그림 8)

3차원 회전(rotate3d) 기능을 사용하여 입면을 평면의 주위에 세워 올린다.

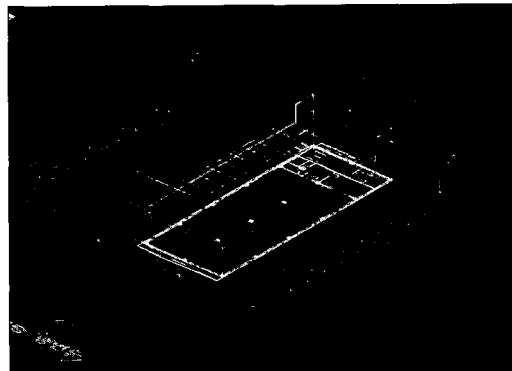


그림 8. 입면 세우기

3) 입면을 조립하여 입체구성하기 (그림 9)

세워진 입면을 평면의 외곽선으로 이동시켜 각 입체를 구성한다. 이때 평면의 선과 정확히 일치시키고 입면이 굴곡이 있을 경우는 모서리에 맞추어 입면을 나누어 붙인다.

4) 입체완성하기 (그림 10)

각 입면을 붙이고 굴곡면을 완성하여 배열하면 ‘와이어프레임 모델’ 같이 외곽선과 입면선으로 이루어진 입체가 완성된다. 이를 가지고 투시도나 원하는 입체도를

7) 예로 들고 있는 작업내용은 간단한 파워플랜트계획으로 설계사무소에서 근무하는 실무자를 대상으로 기초적인 개념을 교육 후 작업한 내용이다. 작업자의 경우 2차원도면은 능숙하게 다루나 3차원은 거의 사용하지 않은 상태로 교육 후 약 1시간 만에 완성한 결과이다.

8) ‘코렐드로우’ 등에 있는 기능을 이용하면 비트맵 데이터를 DXF 파일 형식으로 전환할 수 있다.

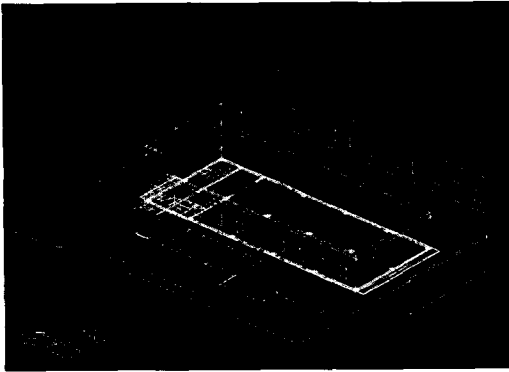


그림 9. 입면 붙이기

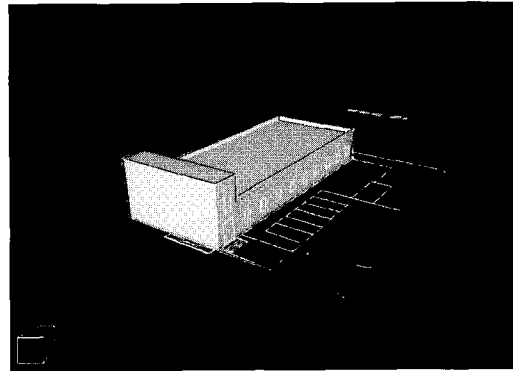


그림 11 음영이 표현된 입체

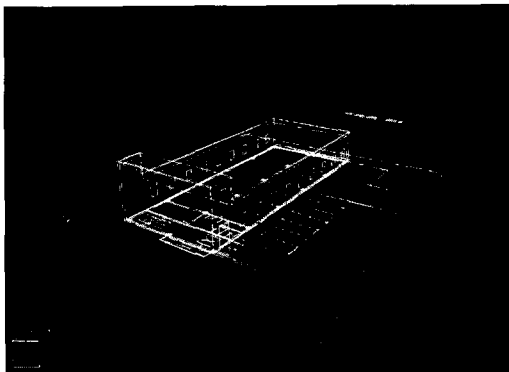


그림 10. 투시도로 표현된 입체

있으나 '은선'을 제거하지는 못한다. 전체적인 형상을 얻을 수 있으므로 출력하여 입체를 점검하거나 입면의 형상 또는 투시도의 밑그림 등으로 이용할 수 있다. 즉 초기 설계를 위한 스터디 드로잉과 함께 스터디 모델이 완성된 단계이다. 작업 중 입면이 바뀌거나 평면의 일부가 바뀌어도 이와 같은 방법으로 손쉽게 입체를 재구성하여 살필 수 있으므로 완벽한 입체를 만드는 것보다 탄력적으로 대응할 수 있다. 단 곡면과 같은 경우는 비례에 따라 부분을 '스트레칭'하여 맞추거나 잘게 나누어 배열하면 어느 정도 표현이 된다. 특히 입면의 선과 함께 여러 개의 층이 있을 때는 각 층의 평면 높이에 맞추어 쌓아올려도 좋다. 이때는 '레이어'작업을 통해 원하는 부분만 나타낼 수 있도록 하면 더욱 효과적이다.

5)면처리를 위한 조작 (그림 11)

앞의 그림에서 보듯이 입체로 구성은 되었으나 면처리가 되지 않으므로 사실적인 면처리를 위해 입면 (또는 해당 평면) 뒤 (또는 아래)에 면을 세우고 지붕 면과 각 개구부면을 색을 주어 면처리한다. 이때 '3dface'와 같은 면구성 명령을 이용하거나, 입면 또는 평면의 선을 선택하여 돌출두께(thickness)를 이용하여 면들을 작성한다. (물론 UCS를 이용해야한다) 이 작업이 끝나면 면을 가진 '표면모델(surface model)'의 수준의 입체가 된다.

6)Shading을 통한 입체표현 (그림12)

AutoCAD에 있는 렌더링기능으로 면의 색등을 이용하여 면을 밝기에 따라 처리하면 보다 사실적인 표현이 가능하다. 특히 (그림 11)의 상태와 (그림12)의 상태를 '이미지처리프로그램'이나 배경기능을 이용하여 합성하면 보다 사실적으로 표현하거나 배경 등과 함께 나타낼 수 있다. '이미지시뮬레이션'이 가능한 단계이다. 결국 간단한 입체만으로도 사실적인 표현까지 가능하다. 이때 화면의 영상을 tif, pcx, gif와 같은 형식으로 전환하여 사용하나, 보다 정확한 도면선을 얻기 위해서는 DXF를 이용하거나 플로터의 파일 출력(pit)을 이용하면 된다. 또 입체가 아닌 입면의 사실적 표현의 경우 이러한 방법은 완전한 입체의 경우보다 효과적인 경우도 있고 적절한 재질감이 입혀진 면위에 입면선을 입히고 주변 소품을 이미지 합성하여 처리한다.

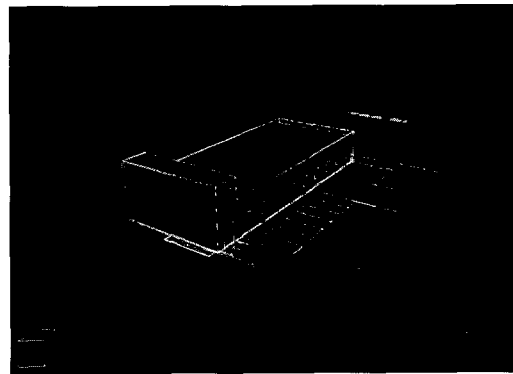


그림 12 .은선제거(벽이 표현된 상태)

5. 결론 : 손작업과 디지털드로잉, 모델링

지금 까지 건축설계의 전개과정에서 CAD를 이용할 수 있는 기능성을 모색하기 위해 2차원 도면을 이용한 3차원(입체)작도의 방안을 예를 통해 제시하였다. 앞의 작업들은 설계작업의 진행 시 거치게 되는 도면 및 모델 작업과정을 기초로 진행되었다. 동시에 물리적 공간에서와 달리 CAD의 가상공간에서는 이 작업이 통합되어

9)'포토샵' 등과 같은 이미지 처리 소프트웨어를 이용하면 CAD에서 만들지 못하는 재질감의 표현이나 영상합성등을 할 수 있다.

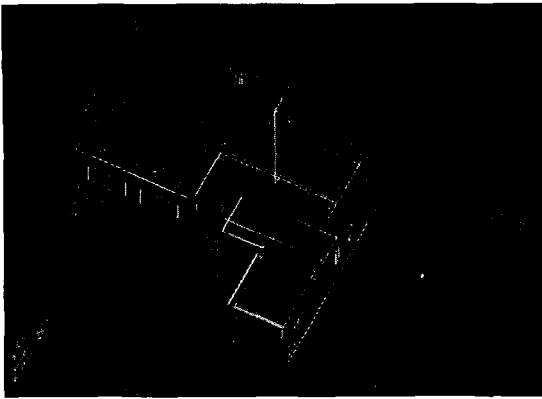


그림 13. 좀더 복잡한 주택도면의 적용 예

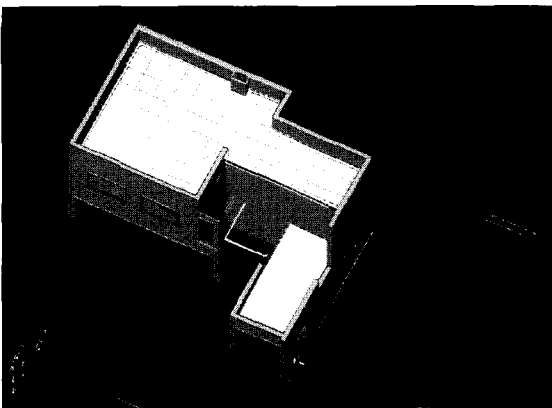


그림 14. 예시 주택도면의 랜더링 예

표현 될 수 있는 가능성도 불수 있는데 이러한 기능이 최근 보급되고 있는 ADT(Architectural Desk Top)와 같은 건축 전문프로그램에 기능으로 포함되어 있기도 하다. 그러나 현장에서 일반적으로 CAD를 이용하여 작도를 하는 실무자의 경우 3차원에 대한 거부감으로 인해 새로운 프로그램을 익히는데 소극적이며 매우 복잡하게 인식하고 있는 것이 사실이다. 따라서 앞에서 제시한 애와 같이 작업의 과정을 일반 설계과정에서 이루어지는 단계와 도면의 개념을 CAD작업에 적용시킬 경우 3차원작업의 부담 없이 빠르게 작업이 진행되고 그 결과도 충분한 표현력을 지닌 3차원 모델을 얻을 수 있었다.

여기서 얻어진 3차원 모델이미지작도방법은 다음과 같은 특징을 지닌다.

첫째 : 평면과 입면을 주로 이용하여 작성되므로 3차원을 위한 별도의 작업단계가 거의 필요 없다

둘째 : 건축은 벽에 의한 공간이 중요하므로 '솔리드 모델링' 보다는 공간을 이해하고 표현하는 것이 용이하며 설계의 진행에 따른 변화에 대응하기 쉽다.

셋째 : 설계과정에서 CAD를 이용하는 범위가 증가하여 일관된 데이터의 이용과 유지 및 작업상호간의 연계가 용이하다.

넷째 : 연구에 의한 작업방법을 실제 현장에 적용시킨 결과 3차원의 특별한 훈련 없이 '사용자 정의좌표(UCS)'와 '돌출 두께(thickness)'를 이용하여 혼란 없이 3차원

작업을 수행할 수 있었다. 이는 훈련 및 교육에 적용할 수 있는 효과적인 방법의 가능성을 나타내는 결과이다.

CAD가 풍부한 기능을 지니고 있으며 따라서 이용범위와 방법을 한정된 영역으로 제한하지 말고 설계의 전 과정에 적용할 수 있는 가능성과 이용방법의 탐구가 계속 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 다니엘 M. 허버트, 진경돈 역, 건축스튜디오 드로잉, 국제, 1995
2. 고인룡, 김성겸, AutoCAD를 이용한 컴퓨터 보조디자인과 응용, 학문사, 1994
3. 윌리엄 미첼, 김경준, 남순우 공역, 건축의 형태언어- 디자인·계산·인지를 중심으로-, 국제, 1993
4. 兩角光男, "熊本大學建築學科における CAD教育の實驗", 『建築雜誌』, Vol 109. No.1362, p34~35, 1994년 9월
5. 大韓建築學會 CAD委員會, 建築設計시스템의 統合化 (1990년도 국제 건축CAD워크숍 발표집), 大韓建築學會, 1990
6. 임정명 외 2인, 건축디자인을 위한 AutoCAD단계별 실습, 태성, 1996
7. 渡辺研究室, "建築CAD演習", 日本 北海道東海大學 藝術工學部 建築學科WWW Homepage, last modified 1996.7
8. 奥田宗幸 외 2인, CADによる建築設計製圖, 彰國社, 1995
9. 송춘동, 정태승, 고인룡 공저, 건축디자이너를 위한 ADT2.0 & AutoCAD2000, 성안당, 2000