

건축설계업무의 전산화 현황

조 형 섭*

1. 머릿말

불과 얼마전까지만해도 생소하게 느껴지던 CAD(Computer Aided Design: 전산보조설계)가 저렴한 하드웨어와 좋은 소프트웨어의 출현 및 이를 수용하는 사용자의 인식 전환 등에 힘입어 어느덧 친숙한 단어 중의 하나가 되었다. 이에 따라 대형 설계사무소뿐만 아니라 중소 규모의 사무소에 까지도 컴퓨터의 보급이 일반화 되어 실무에 사용되고 있으며 일부에서는 모든 도면제작이 CAD에 의해 이루어지기도 한다.

그러나 이러한 발전의 그늘에는 CAD가 전산보조설계라는 본연의 역할이 아닌, 제도보조기구(Computer Aided Drafting)의 국한된 업무에만 컴퓨터가 사용되거나 또는 기존의 수작업 투시도를 대신해서 건물의 외관이나 내부의 일정 부분만을 컴퓨터 그래픽으로 표현하는 수준을 벗어나지 못하는 경우도 있으며 사용하는 소프트웨어도 우리의 현실과는 거리가 있는 해외 선진국의 제품 일색이라는 어두운 구석이 있다. 이와 함께 단순히 제도보조도구로서의 역할을 벗어 나고 싶어하는 몇몇 사무실의 관점에서는 그 욕구를 충족시켜 줄 만한 하드웨어나 소프트웨어가 아직 출현하지 못하고 있다는 답답한 상황이 지루하게 계속되고 있다.

과거를 돌이켜 볼 때 컴퓨터의 역사는 변혁의

연속선 상에 있다. 오늘의 기술적 진보는 내일을 예측하기 힘들 정도로 빠르게 진행되고 있다. CAD는 근본적으로 이러한 시대적 기술 발전을 배경으로 진보하고 있으며 따라서 지금 이 순간 요원하게 생각되는 문제점 들이 곧 명쾌한 답을 가지고 우리 앞에 나타날 수도 있을 것이다. 그러므로 변화를 기다리는 이 시점에서 현재까지 이루어진 상황을 되돌아 보고 이를 기초로한 기대 사항을 점검해보는 것도 의미있는 일이라고 생각된다. 이 글의 대부분의 내용은 순수하게 실무적인 입장에서 서술되는 것이며 따라서 필자와는 다른 의견이 있을 수 있음을 미리 밝혀둔다.

2. 설계 실무에서의 CAD 활용

설계 각 단계의 분류는 명확한 구분이 어려우며 상호 유기적인 관계를 가지고 진행되는 특성이 있다. 이 글의 목적은 설계 단계의 분류가 아니라 설계업무의 컴퓨터 활용에 대해 살펴보는 것이므로 편의상 기획설계 단계, 기본 설계 단계, 실시 설계 단계 및 현장도면 작성으로 구분하여 각각 단계에서 컴퓨터를 어떻게 활용하고 있고 또 어떻게 활용하려 하는지 검토한다.

1) 기획설계

기획설계단계는 예정 건축물에 대한 설계 자료를 수집하고 주어진 대지에 대한 분석을 한 후 관련 법규를 검색하여 건축 가능한 적정규모를

* (주)삼우종합건축사사무소 CAD팀장

산정하고 이에 대한 개략공사비를 산정하는 등의 업무가 이루어진다. 설계 각 단계 중에서 설계 외적인 정보와 가장 연관성이 높은 단계이며 고도의 복잡성이 요구되는 단계로 외국에서 작성된 프로그램이 적용되기에 가장 어려운 부분이기도 하다. 따라서 일부 프로그램을 시범적으로 자체 제작하는 단계에 이르고 있다(당사의 경우: COS-MOS-건축기획설계 시스템).

이러한 CAD 프로그램은

- ① 부지정보의 입력 및 규모검토결과 출력을 위한 그래픽 처리 부분
- ② 관련건축법의 검색을 위한 전문가 시스템(EXPERT SYSTEM)에 의한 법규처리 부분
- ③ 개략공사비 산정을 위한 데이터베이스 부분
- ④ 한글데이터의 입출력을 처리하는 부분
- ⑤ 상기 과정을 사용자가 일괄적으로 처리할 수 있게 하는 사용자 인터페이스 부분

등으로 구성되어 있으며 설계 실무에서 일부 시범 적용(베타테스트)하고 있다.

2) 기본설계

기본설계단계에서는 설계안이 확정되어 좀더 구체화되고 여러가지 기술적인 검토와 분석이 이루어지며 각종 기본도면이 작성된다.

이 단계에서의 CAD 시스템은

- ① 각종 검토사항이나 반영사항을 적용하여 컴퓨터상에서 공간 구성이나 계획안 등을 시뮬레이션(Simulation)하여 설계를 발전시키는 빌딩모델러(Building Modeller)로서의 활용
- ② 확정된 설계안을 단순히 컴퓨터상에서 재현해 보는 3차원모델링
- ③ 각종도면을 작성하는 제도보조도구(Computer Aided Drafting)

등에 이용될 수 있다.

그러나 아직까지 우리나라에서는 CAD시스템을 설계보조도구라 할 수 있는 빌딩모델러로서는 이용하지 못하고 있고 주로 설계안의 단순재현으로서의 3차원 모델링과 제도보조도구로 활용하고 있다. CAD의 발전이 2차원제도에서 3차원모델링을 거쳐 빌딩모델러를 향해 나아가고 있는 것을 볼때 곧 적절한 빌딩모델러 소프트웨어가 국내에

도입되든지 혹은 개발되어 이부분에서도 활발히 이용될 것으로 예상된다.

3) 실시설계

실시설계단계에서는 주로 확정된 설계안을 도면으로 표현해 내는 도면작성 작업과 더불어 물량산출작업을 하게된다. 따라서 CAD시스템이 가장 광범위하게 쓰일뿐 아니라 활용 기술에 따라서는 수작업 보다 월등히 효과적일 수 있으며 현재 대부분의 사무소에서 주력해서 CAD를 사용하는 부분이다.

이단계에서의 CAD시스템은

- ① CAD의 탁월한 그래픽처리 기능을 이용한 도면작성
- ② 컴퓨터가 가지고 있는 다양한 채색 기능에 의한 색채 검토(Color Scheme)
- ③ 물성(物性)데이터베이스를 이용한 물량산출(Bill of Material)

등에 이용될 수 있다.

4) 공사현장도면 작성

실시설계가 완료되면 일단은 설계가 완료되었다고 할 수 있으나 시공현장에서의 원활한 공사수행과 설계단계에서 예측하지 못했던 오류발생 때문에 특히 대규모 건축물에서는 필히 현장에서의 도면작성(Shop Drawing) 필요성이 생긴다. 이러한 도면작성은 실시설계단계의 연장으로 볼 수도 있으며 따라서 실시설계단계의 CAD화가 선결 요건임을 알 수 있다.

이와함께 본사의 CAD시스템과 현장의 CAD시스템 간에 온라인 네트워크(On Line Network)가 연결되면 본사와 현장간의 정보 공유나 현장지원적 측면에서 더욱 효과적인 것이다.

3. CAE(Computer Aided Engineering : 전산보조 엔지니어링)와 CAD

건축물의 설계는 의장설계에 국한되지 않고 구조해석, 냉난방 부하계산, 조도계산 등의 각종 기술계산 업무까지 포함하고 있다. 설계, 제도업무에서 컴퓨터가 활용되기 훨씬 이전 부터 사용되어 온 분야가 바로 CAE 분야이며 넓은 의미에서는

CAE에 CAD가 포함된다고 할 수도 있다.

이러한 CAE와 CAD는 밀접한 관계에 있을뿐만 아니라 상당 부분 CAE(기술계산) 결과가 CAD로 표현되기도 하고 CAD(의장디자인)의 결과가 CAE에 반영(FEED BACK) 되기도 하므로 상호 보완적인 관계에 있다고 할 수 있다(도표 참조).

1) 구조설계

구조설계는 데이터의 입력 단계인 구조모델링, 기술계산 단계인 응력해석과 부재설계, 그리고 계산된 결과를 도면으로 표현해 주는 도면작성에 소요되는 물량을 계산하는 물량산출의 단계로 나눌 수 있으며 이러한 각 단계는 데이터를 서로 공유하므로 이를 유기적으로 연결하면 높은 효과를 볼 수 있는 분야이다.

따라서 이미 만들어진 상용 프로그램에도 이러한 기능을 어느정도 만족시키기는 하나 표준화가 어려운 철근콘크리트에 대해서는 아직 불충분하고 철골 구조물에 대해서도 외국의 표준이 그대로 적용되어 있는 등의 해결되어야 할 문제가 남아있다.

2) 기계 및 전기설비설계

설비설계는 건축물에 들어가는 각종 기계설비, 장비 및 전기장치와 이에 부속되는 시설을 시뮬레이션하여 장비 등의 용량을 계산, 선정하는 기술계산 업무와 이를 도면 혹은 서류로 표현해 주는 도면작성 업무로 구분할 수 있다. 사회의 변화에 따라서 인텔리전트빌딩(Intelligent Building) 등에 대한 요구가 많아져서 건축물에 있어서의 기계설비, 전기설비의 비중이 점차 확대되어 가고 있으며 컴퓨터의 이용도 필수적으로 대두되고 있다.

전기설비, 기계설비 등의 기술계산 프로그램은 대부분 완성되어 실무에 사용되고 있으며 이에 따른 도면작성 역시 실무에 활용되고 있다. 그러나 전체통합적인 측면에서 각 설비와 건축의장, 구조 등이 서로 함께 검토되어야 하나 아직 이러한 통합 단계에는 이르지 못하고 있다.

4. 시스템 통합화(System Integration)

이제까지 간략하게 살펴 본 바와 같이 건축설계

실무에서의 컴퓨터 이용은 놀랄만큼 빠른 속도로 성장하고 있다. 그러나 요즘 컴퓨터를 이용하는 전산업분야에서 유행처럼 번져가고 있는 CIM(Computer Integrated Manufacturing : 전산통합제조)과 같이 건축 분야에서도 각 단위 분야를 통합해야 할 필요가 대두 되었다.

필요에 의해서 구분된 각 설계 단계는 그 각각이 의미가 있는 것이 아니라 하나의 건축물로 통합될때 비로소 제 가치를 지니듯이 단위별로 추진된 CAD의 적용은 궁극적으로 하나로 합쳐져야 제 구실을 할 수 있으며, 건축의 각 단계는 독립적이 아니라 서로 영향을 주고 받는 상호보완적 관계이므로 데이터의 공유가 효율을 높이는 결정적인 역할을 한다. 결국 건축설계업무에서 컴퓨터의 활용이 일정 수준에 이르게 되면 더욱 효율적인 활용을 위하여 시스템 통합화(System Integration)를 이루어야 하며 이는 '전산통합설계 및 시공(CIDC : Computer Integrated Design and Construction)'의 근간이 된다.

선구적으로 CAD화를 추진해온 일부 사무소에서 당면하고 있는 문제는 바로 이러한 통합시스템을 구축하는 것이며 아직 구체적으로 실현된 사례가 선진 외국의 경우에서도 좀처럼 찾아볼 수 없고 따라서 상품화된 것도 찾아볼 수 없다는 어려움이 있다.

1) 엔지니어링데이터베이스

경영정보(MIS)에 관한 데이터베이스가 아닌 기술관계 업무에서의 데이터베이스를 엔지니어링 데이터베이스(Engineering Database)라고 하며 통합화 또는 일원화 되어 있지 않은 온갖 기술관련정보를 체계적으로 정리하여 설계업무에 효율적으로 사용되도록 자원화하는 것이 엔지니어링 데이터베이스의 실체다. 따라서 이것은 CAD/CAE에서 한걸음 더 나아가 시스템 인테그리에션의 기초가 되며 공유정보의 효율화에 기여하게 된다.

2) 빌딩모델러

빌딩모델러는 20여년 전부터 미국에서 시작된 개념으로 컴퓨터 상에서 각종 시뮬레이션을 거쳐 최적설계안을 추출한 후 도면까지 자동으로 작성

하게 하는 것이다. 이를 위해서는 모든 시스템이 통합되어야 하며 엔지니어링데이터베이스가 완벽하게 구축되어 있어야 한다. 따라서 빌딩모델러는 엔지니어링데이터베이스를 기본으로 시스템통합화의 중간단계라고 할 수 있다.

3) 시스템통합화(System Integration)

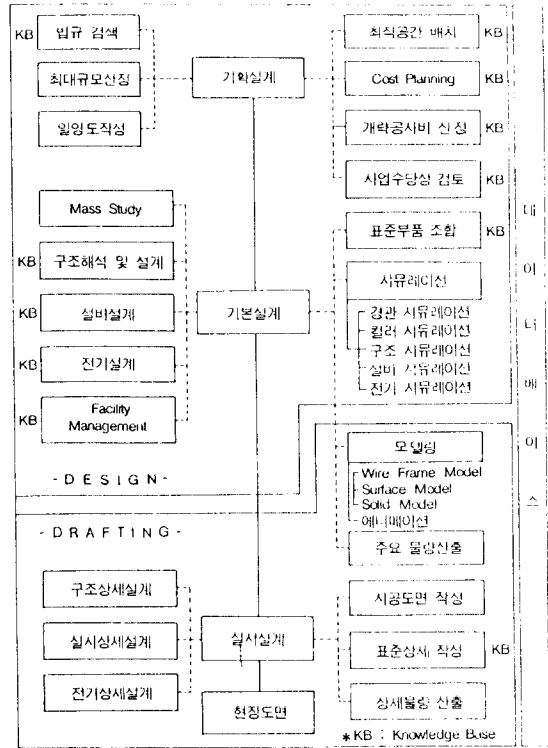
엔지니어링데이터베이스와 빌딩모델러의 단계를 거쳐서 최종적으로 목표하는 것은 전 시스템의 통합화 이다. 이를 위해서는 컴퓨터화 하기 어려운 설계 전문가의 경험이나 지식 등이 함께 들어가야 하는 바 요즈음 한참 연구되는 인공지능(AI: Artificial Intelligence)의 일부분도 도입되어야 하리라고 본다.

앞에서 기술한 바와 같이 시스템 통합화는 아직도 구체화되지 못한 개념이므로 실무적으로 학문적으로 많은 연구가 이루어져야 하는 분야이다. 다만 확실한 것은 결국 설계업무의 컴퓨터 이용이 어느 수준에 오르면 필연적으로 통합화가 대두되며 이에의해 컴퓨터 이용의 성과가 좌우될 것이라는 점이다.

4. 맺음말

이미 상당부분 CAD시스템이 사용되고 있는 건축설계 분야는 새로운 전환기를 맞이하고 있다. 제도보조도구로서의 컴퓨터가 일반화되어 널리 확산되어가는 반면 진정한 전산보조설계를 위한 새로운 시도와 연구가 각 분야에서 시작되고 있다는 것이다.

이러한 활발한 움직임의 바탕에는 컴퓨터에 대한 사회적인 인식의 변화가 흐르고 있으며 되돌릴 수 없는 발전의 역사를 감지할 수 있다. 따라



건축 설계업무에서의 CAD 및 CAE 구성

서 새롭게 다가오는 변화를 보다 능동적으로 수용하기 위해서는 기반이 되는 분야별 CAD/CAE를 점검하고 엔지니어링데이터베이스를 구축해 나가는 것이 현재 건축설계 분야에서 시도해야 할 중요한 일이다. 특히 엔지니어링데이터베이스의 경우 하나의 사무소에서 단독으로 구축하는 것은 불가능한 일이므로 학회나 유관단체 등의 선도적 역할에 힘입어 업계에서 공동으로 구축하고 활용하는 방안이 조속히 논의되기를 기대한다.