

건축계획에서 네트워크 구축을 통한 공동설계의 운영과 구성에 관한 연구

A Study on the Collaboration Design System Operation and Component Using the Network in Architectural Design

조성오* / Cho, Sung-O

Abstract

Computers and internet have the potential to radically development. But, computer is a just tool by itself. This study is control implement in a way that exploits the capacity of network of processors to execute many tasks concurrently in architectural design. The collaboration design system constituted integrated CAD(computer-aided design) system at the base of standardization database environment network and world wide web (WWW). Collaboration design management system is composed of Project Management, Part Management, Process Management, and Appraisalment system.

They can provide frameworks for effective coordination and management of design work in accordance with the Collaboration Design Support System operating rule accommodatingly. architectural data can be collaboration design environment accessible through a web browser and located at a server. whenever their work investigated each others. Throughout process, the database acted as an individual design and it made them available in realtime. And they can have quick overview of the work. That way a continuous evaluation of best design was distinctly and highly. In the future, New architectural design methods are collaboration environment could result in productivity and quality.

키워드 : CAD, 공동설계, 통합화, 표준화

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

통신의 발달은 전 세계를 가깝게 연결시켜 주며, 전자 상거래와 전자 우편, 전자 결재 시스템 등 편리한 일상의 변화를 접하게 하고 있다. 99년 초 미국 성인의 41%가 인터넷을 사용하고 있으며, 지속적인 증가 추세를 보이고 있다.¹⁾

주변 학문의 발전은 건축 자체적인 발전 뿐 아니라 주변 관련 분야의 발달과 더불어 함께 발전되고 사회변화에 맞게 고도화, 정보화 되어, 워드프로세서에서 드로잉, 3차원 모델링, 렌더링, 애니메이션, VR(virtual reality ;가상현실)로 최근에는 통신매체와 인터넷을 이용한 다양한 서비스가 제공되고 있다. 특히 PC통신과 인터넷의 발전은 정보 저장과 검색에서 전달의 다양한 형태(문자, 음성, 이미지, 동영상 등)로 시공간적 한계를 극복하고 다양한 활용으로 이끌어 주고 있는 것이다. 컴퓨터의 발달은 건축에서도 CAD라는 분야로 성숙

되고 있다. CAD시스템은 다양한 설계 방법론과 함께 정보의 통합적 관리와 이용으로 업무의 효율을 높이고 있다. 그러나, 이러한 발달에 비해 디자인에 대한 활용이 타 분야에 비해 이용이 저조한 것은 활용에 대한 관심과 연구가 활발하지 못하기 때문이다.

건축은 설계 정보를 바탕으로 한 창조적인 활동으로 건축물의 구성 요소는 생산업자로부터 만들어져 설계자에게 도입된다. 건축설계에 있어서의 방대한 자료는 개인에게 독점되거나, 귀속되어 선별적으로 전달되는 것이 아니라 여러 명의 구성원이나 팀과 협조되어질 때 더욱 풍부하게 나타나는 것이며, 시간적 경제적 효과를 극대화시킬 수 있다. 또한, 공동 작업이라는 것이 대규모 계획에서 적용되는 것처럼 생각되기 쉽지만 소규모의 계획에서도 전문적이고, 정교하며 세심한 작업이 요구될 수 있기 때문이다.

본 연구에서는 설계 과정에서뿐만 아니라 시공 및 최종 사용자까지도 연계하여 설계정보가 주변 업무간의 공조(共助)적 입장에서 업무의 전반적 형태와 진행에 따른 관련 정보를 체계적으로 구축하여 신속하고 편리한 제공과 변화를 수용하며, 유지 전달을 위한 시스템

* 정회원, 동양공업전문대학 건축과 전임강사

1) "인터넷 사용 계층 다양화" 조선일보, 1999년 1월 15일자

을 구성하여 네트워크환경과 함께 건축정보의 구축 원리와 자료의 저장형식, 관리방법을 제안한다. 또, 건축 계획에서의 자료중복을 피하고, 반복적인 작업을 줄여 설계 진행을 일관되게 하면서도 발생하는 다양한 문제를 함께 해결하기 위한 환경을 수립함에 있다. 특히 공동 작업의 형태에서 CAD 시스템의 활용 방안을 찾고, 설계 정보와 주변 요소에 대한 지원과 각각의 작업에 따라 발생하는 정보를 관리하기 위한 시스템의 운영 방안을 제시함으로써 CAD시스템과 네트워크 설비를 건축계획의 유용한 도구로서 구성하고 창조적인 작업을 지원하기 위한 연구이다.

12. 연구 방법

공동 설계 시스템이란 독립적이며, 피동적으로 설계를 진행해 가는 것이 아니라 구성원이 서로의 의견을 교환하며 설계를 진행할 수 있는 전산환경을 의미하는 것이다. 공동 설계시스템은 여러 구성원의 요구에 따른 설계업무 지원 구성을 위하여 첫째, 건축 정보에 대한 형식과 내용, 정보의 이용 범위, 구성과 설계정보의 전개 과정에 대하여 살펴보았다. 둘째 구성된 설계 정보에 대하여 건축 계획 과정에 맞게 설계 시스템 환경과 공동설계에 있어 정보를 보다 효율적으로 이용하기 위한 정보의 통합화와 표준화에 대한 사례를 조사하여, 공동 설계시스템에서의 이용에 대하여 조사하였다. 끝으로 공동 설계 과정에서 발생하는 많은 정보를 처리, 관리할 수 있는 시스템의 개발과 협업의 형태에서 정보 공유와 표현, 저장, 관리에 있어 동시에 업무를 협조적으로 지원 처리하기 위한 시스템의 구성 방법과 운영 규칙을 서술하였다.

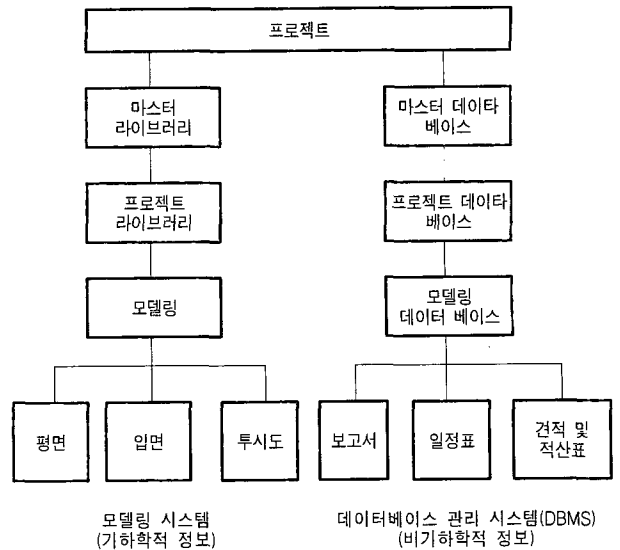
본 연구는 응용 프로그램의 개발, 설계과정의 통합화를 위한 개정된 정보에 대하여 주변 시스템과의 조합 및 단일화된 사용환경을 구축하고 정보의 구성형태 및 공동설계를 위한 새로운 설계 방법을 제안하였다.

2. 본론

2.1. 건축 정보의 구성과 전개

지금까지 주로 사용되는 CAD 시스템의 경우는 아직까지 도면 작업 위주의 시각적인 형태 자료로만 이루어 졌으나, 설계작업이 도면의 형태와 같은 추상적 정보의 인식에서 진행되는 것이 아니라 건축 디자인 과정에서 생기는 의미적 내용의 포함이 필수적이라 할 수 있다. 또한, 대부분의 자료는 단위업무별로 구성되어 있어, 서로의 업무에 대한 종합적 분석과 계획 과정에서 정보를 체계적으로 접근하고 다양한 요구에 이를 활용하는데 어려움이 있다.

설계 정보는 <그림 1>과 같이 건축물의 형태를 나타내고 있는 기하학적인 정보와 색상, 내구성, 시공법, 가격등과 같은 비 기하학적 정보가 결합되어 있는 것이다. 창호의 경우 평면적으로 창과 문의 위치, 방향을 결정하고 형태를 만들었을 때, 창호 일람표와 연결



<그림 1> 건축 계획 정보의 구성과 흐름

되며, 마감재의 선택에 따라 벽, 바닥, 실내/외 천장의 재료마감표와 표준상세 기타 잠상세도와 연결되어 재료와 시공방법에 대한 정보를 추가하거나, 전달될수 있어야 한다.

디자인이 주로 직관적이며, 창의적이고 종합적이며 해석적인 것에 반해 시스템은 이상적이며, 탐구적, 분석적이고 객관적인 성격을 띠고 있다고 하겠다. 건축설계 정보는 디자인을 위한 정보라는 의미에서 목적은 같지만 전개과정과 문제해결이라는 측면에서 실제로 일반적인 업무의 형태와는 다른 과정으로 운영되고 있다. 그러므로, 건축설계에 있어 정보의 구축과 관리는 다른 일반 데이터베이스와의 차이를 보이게 된다. 건축설계과정에서 정보의 구축은 체계적인 문제의 구조화와 정보분석, 상호작용분석 등에 의해 단계별 개념 전개로 진행해 갈 수 있다.

공동 설계에 있어서도 건축설계의 운영은 종속적인 상황과 독립적 상황으로 구성된다. 건축물의 형태정보 입력에 있어 수치적인 모델(Numerical Model)이라 할 때, 디자이너는 모델의 독립적인 변수에서부터 종속적 변수의 값에 대한 정보를 만들 수 있고, 반대로 종속적 변수의 상황에서 독립적 변수의 값으로 필요에 따라 생성시킬 수 있다.

즉, 건물의 형태를 인식하기 위한 사각형의 도형은 길이와 넓이를 입력받게 되면, 영역의 둘레와 면적을 산출할 수 있다. 최소의 입력 값인 길이와 넓이는 독립 변수이며, 둘레와 면적은 종속변수인 것이다. 그러므로, 길이를 변경할 경우 둘레와 면적은 자동으로 수정된다. 건축계획에서 벽과 창호의 관계로 살펴보면, 창은 벽에 연결되어 벽을 삭제할 경우 문이나 창도 함께 삭제된다. 벽을 옮길 경우 벽과 함께 창도 옮겨지게 되지만, 창호를 삭제하였을 경우 벽은 그대로 남게 된다. 창 위치만을 옮길 경우 항상 벽이 있는 상태에서 벽의 영역 안에서만 창을 옮겨놓을 수 있다. 창 길이와 높이는 벽의 길이와 높이에 비해 같거나 작은 것이다. 창이나 문이 있는 상태에서 벽의 길이를 짧게 변경하는 경우에 창이나 문의 간섭 유무를

검토할 수 있다. 이와 같이 상호는 벽의 종속적 상황이 되는 것을 알 수 있다.

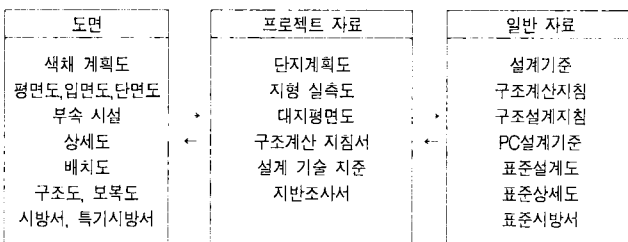
건축 법규 사항으로 견폐율과 용적율, 주차 비율에 따른 옥내/외 주차 대수의 산정과 사선제한 등 건축물의 내용에 따라 검토된다. 건축 정보의 운영에 있어 종속적이거나 독립적인 상황 이외에 참고적인 상황이 있다. 마감재료를 선택하고, 색상을 결정한 후 시공 방법과 마감재의 처리에 대한 방법을 적용시키려고 기존의 방법을 알아 볼 수 있다. 가구나 기기에 대한 정보를 검색하고, 설계에 도입, 반영 할 수 있게 기술적인 문서나 도면을 참조하여 타당성을 조사한다. 건축정보의 구성은 독립, 종속, 참조자료로 구성하여 디자인 과정에서 문제를 검색하고 해결하면서 건축 프로그래밍 환경에 수반되는 여러 요소에서 개념적 모델²⁾을 만들어 해결을 위한 접근 검색할 수 있는 시스템 구성을 만드는 것이며, 공동 설계 시스템의 중요한 운영 규칙을 만드는 것이다.

2.2. 통합설계 환경

건축 분야에 대한 통합화는 공동설계 시스템의 필요충분조건이며, 궁극적 목표이다. 그러나, 건축의 경우 물리적 환경 요인과 함께 설계 정보에 대한 통합화와 표준화가 이루어져야만 사용자의 요구를 충족시킬 수 있기 때문이다.

통합화 환경에는 하드웨어적인 통합화와 소프트웨어적인 통합화로 나눌 수 있다. 공동 작업을 위한 환경은 각 컴퓨터의 하드웨어적인 구성과 사용하는 응용 프로그램을 동일하게 구성하여 LAN (Local area network:근거리 통신망)으로 연결된 서버의 구축과 함께 정보를 공유한다. 각 컴퓨터간의 연결과 출력을 위한 프린트서버, 자료를 저장하고 보관하는 백업장치로 자료의 손실과 파괴를 방지할 수 있어야 한다. 기타 장치로 스캐너와 디지털 카메라가 있다. 파일의 전송과 전환 및 입 출력을 할 수 있는 환경의 구성이 필요하다. 동일한 응용 프로그램으로 만들어진 파일의 확인과 점검이 1:1로 이루어질 수 있고 여러 구성원과 동시에 전달된다. 하드웨어적 문제는 기술의 개발로 화상회의, VR까지 더욱 기대해 볼 수 있다.

<표 1> 자료 교환의 형태



2) 개념적 모델링이란 특별한 분야의 정보나 데이터베이스의 내용을 모델링하고, 정보의 의미(semantics)를 묘사하는 것이다. 저장된 정보에 있어 정보 형태(Syntax)가 아닌 정보의 범주와 구조를 나타낸다. (김여, 조문상, 건축과 CAD, 정보문화원, 1993, pp.194-195)

통합설계 환경이란 설계 프로세스, 소프트웨어, 물리적 장치들과 자료 파일이 각기 다른 장소나 설계 과정상 다른 단계에서 효과적으로 입력되고, 최대한 활용될 수 있는 환경을 의미한다.³⁾ 통합화 환경은 자료의 전달과 무결성, 보안의 유지 및 설계자의 요구에 의해 필요할 때마다 활용되어질 수 있어야 한다. 특히 자료의 입력과 검색은 병렬적이고, 단계별로 이루어져 도시계획, 단지계획, 조정, 건축구조, 기계/전기설비, 인테리어등 관련 부속업무에 연결되는 것은 물론이며, 계획중인 전체 건축에 대한 층별, 부문별, 공간적 관계와 건축물 전체에 대한 내용을 모두 다루게 된다.

<표 1>과 같이 계획에 있어 자료 교환이 이루어져 계획 대지조건과 용도 및 규모를 도시 계획 지반의 특성을 조사하여 배치가 결정되고, 기본 설계가 되는 경우 건축물의 구조적인 타당성을 검토, 기동 크기나 위치, 간격을 결정하게 된다. 건축물의 설계가 이루어지는 동안 기본 배치계획에 따라 세부적인 주차와 조정계획이 진행되고, 내부적인 공간 계획을 하여, 외관형태를 검토하며, 용적율과 견폐율의 관계를 고려하여 주차대수의 산정과 조정 면적의 변화를 전달해 주게 된다. 건물내부의 계획에 있어 가구의 도입이 공간의 벽면에 위치하게 될 경우, 가능성 또는 가구의 선택, 천장의 조명계획과 가구의 위치는 일치하는가를 판단하고, 가격과 구입 시기에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이와 같이 하나의 업무 진행은 동시에 병렬로 진행되며 빠른 의사 전달로 효과적인 계획을 유도하게 된다.

2.3. 표준화 정보의 구축 사례

표준화 정보는 공식적으로 국제 표준협회(ISO) 10303으로 정의되어 있다. 1979년 IGES (Initial Graphics Exchange Specification) 형식을 발표하였다. 이 형식은 도형과 기하학적 자료의 교환을 위한 것이었으며, 그 후 계속적으로 개선이 되었다. IGES는 기술자료 내용의 한계성 때문에 산업전문분야의 요구를 충족시키지 못하였다. 완전한 자료의 호환을 위하여 독립적인 연구와 개발이 되어 SET (Standard d'Echange et Transfert)형식이 완성 우주 항공분야에서 현재까지 사용하고 있다. 독일에서는 자동차산업 분야에서 Surface 모델 자료를 위한 PDDI (Product Data Definition Interface) 형식은 최초로 프리덕트 모델링(Product modeling)⁴⁾에 대한 개념을 소개하였고, 전산자료 교환의 호환에 결정적인 영향을 주는 표준화였다.

표준화 작업에 있어 CIM(Computer Integrated Manufacturing) 분야에서는 도형자료의 호환만으로는 시스템의 통합을 구현할 수 없다는 것을 알고, 프리덕트에 관한 완전한 자료 교환이 시스템 설계에 최우선으로 고려되어야 한다고 주장하였다. 그 결과 미국에서 1986년 PDES (Product Data Exchange Specification) 개발 프로젝트

3) William J. Mitchell & Malcolm McCullough, Digital Design Media, 2rd Van Nostrand Reinhold, 1995 p.327

4) 프리덕트 모델링이란 설계의 표현, 분석 및 개발에 대한 상징적 언어의 사용을 검토함으로써 실제 생산 시장 등 관련된 객체들 사이의 관련성과 문제 영역을 정의하는 것이다. (김여, 조문상, 건축과 CAD, 정보문화원, 1993, p.217)

<표 2> COMBINE 2 IDM 에서의 표현방법

```

ENTITY physical_object
  SUBTYPE OF (idm_object);
  composed_of      : SET OF physical_object;
  bounded_by      : SET OF physical_object;
  includes         : SET OF physical_object;
  adjacent_to     : SET OF physical_object;
  representations  : SET OF representation_item;
END_ENTITY;

ENTITY representation_item
  SUPERTYPE OF (ONEOF(
    geometric_representation_item,
    topological_representation_item))
  SUBTYPE OF (idm_object);
END_ENTITY;

ENTITY geometric_representation_item
  SUBTYPE OF (representation_item);
  dim              : dimension_count;
END_ENTITY;

```

로 이어졌고 그후 유럽 ISO와 STEP이 합쳐져 STEP으로 진행되고 있다. STEP은 국제적으로 단일한 자료교환 표준화 형식과 방법을 지향하고 있으며, 유사한 기능적 시스템 사이에 제한된 정보 기술 표현이 아닌 상이한 시스템에까지 포함하는 것을 목적으로 하고 있다. STEP의 개발이 지연되고 있는 이유는 자료교환의 표준화뿐 아니라 응용프로그램의 프로토콜을 파악 수용해야한다는 것과, 국제적인 표준화를 지향하고 있어 국가별로 상이한 프로젝트의 기술 방식을 수용 조정하여 반영하려 하기 때문이다.⁵⁾

COMBINE (Computer Models for building Industry in Europe) 프로젝트는 유럽 공동의 컴퓨터 기반 통합 건물 설계 시스템 IBDS (Integrated Building Design System) 개발을 목적으로 건축물의 객체 모델(IDM; Intergrated Design model)을 개발한 것이다. IBDS은 건물의 에너지 성능과 관련된 기능에 초점을 두고 있다.⁶⁾ <표 2>는 COMBINE 프로젝트 중 EXPRESS-G라는 언어를 사용하여 건축물의 객체를 표현한 것이다. 각 정보는 어떤 관련 정보에 대하여 모두 그 관계를 계층적으로 표현하고 있어 설계 진행 과정의 어떠한 단계에서도 객체를 활용할 수 있게 구성되어 있다.

정보의 표준화는 단순한 도면과 문서에서의 레이아웃에 관한 내용 이상의 중요한 문제이다. 특히 공동 설계 시스템에서의 정보는 전달되는 매개의 포맷 형식이 모든 시스템에서 공통적으로 인식되어야 하며, 필요에 따라 원하는 형태로 자유롭게 전환 활용될 수 있어야 한다. 지금까지는 각각의 응용프로그램에 따라 다른 형태로 만들어지며 관리되고 있다. 특정 프로그램으로 만들어진 자료는 동일한 프로그램을 사용하여 내용을 확인할 수 있다. AutoCAD 프로그램을 사용하였다면, DWG의 형태로 저장되지만, CATIA, CADAM,

AEC, Unigraphics와 같은 제품을 사용하기 위해서는 다른 형태의 파일로 전환시켜 사용하고, 다시 AutoCAD로 불러들이면, 많은 문제점이 발생시키고 있다. 한편, CALS⁷⁾에서는 CAD/CAM분야의 자료 형식을 IGES로 정하고 있다. CALS에서 정한 표준 데이터 형태는 특정 프로그램에서의 경우가 아닌 일반적인 상황에서 모든 자료가 전달되고 필요에 따라 이용할 수 있게 만들어지고 있다. 현재 국내에서도 시범 사업으로 CALS의 구축을 2005년까지 3단계로 나누어 추진하고 있다.⁸⁾ 설계 제도에 있어서 자료 형태는 IGES와 DXF가 주류를 이루고 있다. 현재 국제 표준은 IGES를 공식적인 표준으로 지정하고 있으나, 많은 사용자를 확보하고 있는 DXF의 형태도 함께 사용되고 있다. 두 형식 모두 아직도 많은 엔티티들간의 형태적 자료들을 완벽하게 호환해 주지 못하고 있다. 국제적으로 많은 표준화의 연구와 노력에도 불구하고 아직도 표준화에 대한 많은 과제가 남아 있다. 세계 시장경제에 있어 표준화는 공통의 자료이며, 건설 시장의 개방에 있어서 국제적인 경쟁력을 갖추게 된다. 우리의 건축활동도 국제적 표준화의 흐름에 맞추어 구축되어 가고, 공동 설계에 있어서도 표준 정보를 이용하여 진행하게 된다.

2.4. 공동설계에서의 정보형태

공동설계에서 만들어지는 정보는 설계의 모든 과정에 이용되는 것도 있지만, 일정 과정의 협의를 거치게 된다. 협의에 의해 선택되어진 결과를 유지하며 진행사항에 따라 특정한 결과 값과 전체적으로 건축물에 적용되었을 때 적절한 것인가를 말한다. 하나의 시스템을 선택한다고 하면, 아직 결정하지 못한 부수적인 시스템까지도 결정지을 수 있으며, 비 관련 자료에 대한 접근을 제한할 수 있다. 건축 설계자는 특정 계획에 대하여 고려되어야 하는 사항을 진행 항목과 연결하여 선택적으로 처리한다. 특정 시스템이나 정보에 대한 접근을 제한하고, 정보의 누락을 방지하며, 오차를 줄여 설계업무의 비효율적 요소를 막고, 부서간의 중복적 업무를 방지할 수 있다.

공동설계에서 정보에 대한 의미는 설계 및 시공 요소뿐 아니라 서로간의 연관성을 기술하는 방법까지 포함하고 있어야 하는 것이다. <표 3>에서 보여 지는 것처럼 설계에서의 기본이 되는 벽, 바닥, 천장과 창호가 초기 단계 - level(1) - 에서 단순한 형태와 의미가 구체적인 부분으로 세분화되어 재료, 마감을 정의해 나가는 과정을 보여 주는 것이며, 초기단계의 정보는 계층적 구성으로 계속 남아 있게 설계가 다시 피드백 되어질 때 상위 단계로 돌아오게 된다. 설계의 진행은 단계별로 유도되며, 건설 정보나 많은 라이브러리들과 연결 진행된다. 또, 이미 구축되어 사용되고 있는 경우라도 <그림 2>와 같이 인터넷과 연결하여 정보의 이용 빈도를 높이

5) 대한 주택공사 정보관리실, 대한주택공사 기술업무 전산화 장기발전계획, 1997, pp.373-375

6) Godfried Augenbroe, COMBINE2 -Computer Models for building Industry in Europe-, (final report) the Commission of the European Communities JOULE PROGRAM, 1995, pp.33-35

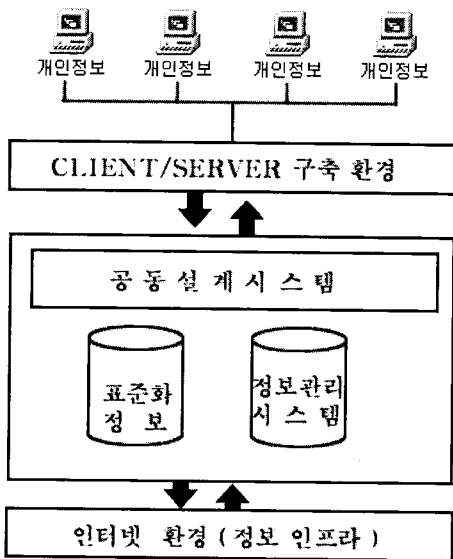
7) CALS는 1984년 Computer-Aided Logistic Supports라고 불리다가 1987년 Computer-Aided Acquisition and Logistic Supports로 수정되어 현재 Continuous Acquisition and Lifecycle Supports 혹은 Commerce At Light Speed로 변화했다.

8) 한국건설기술연구원, 건설 CALS 추진 방향, 건설기술 정보센터, 1998, p.7

고, 공동 설계의 정보 전달과 검색에 있어 도움을 주고받을 수 있는 구조인 것이다.

<표 3> 설계 단계별 자료 분류의 예

설계 분류				
LEVEL(1)	LEVEL(2)	LEVEL(3)	비고	
바닥	바닥마감	바닥모르타르마감 바닥타일마감 테라조(블럭)마감 돌 깔기 바닥 마루널 깔기 프리즘유리 깔기		
		조립식바닥	SPANCREET ACCESS FLOOR	
		-	PANEL HEATING FLOOR	
벽	벽 마감	벽 모르타르 마감 벽 타일 마감 벽 - 돌붙이기 벽 - 인조석 마감 치작벽돌 유리블럭 걸레받이 STAINLESS 기둥싸기 STAINLESS CANOPY 싸기	습식/건식	
		조립식 벽	PC PANEL	배근, 줄눈사함
		경량칸막이	경량칸막이 라미네이션막이 CALVANIZE IRON PL 화장실 칸막이	밤라이트판
천정	천장 마무리	CEILING AND WALL JOINT 천장 마무리		
	천정부분상세	반자동림띠 내림천정 CURTAIN BOX LIGHT BOX 천장 점검구		
창호	창호일반	창호일람 일반		
		창호일람표		



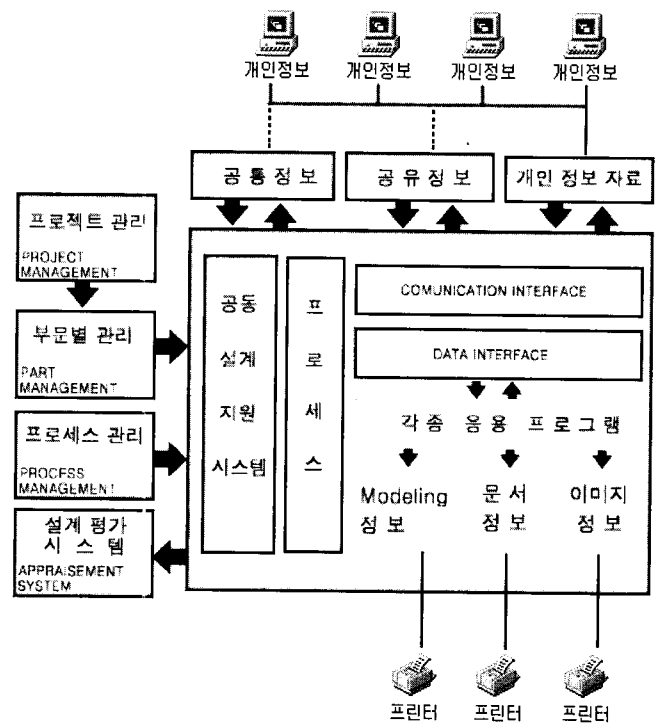
<그림 2> 공동 설계 시스템에서의 정보 전달

3. 공동설계 시스템 구성과 설계

3.1. 설계 정보의 구축과 운영 규칙

설계 과정상의 형태는 3차원(3D)을 기본으로 설계하여 기하학적 형태에 관한 자료와 내용을 포함하게 한다. 3D로 계획된 모델은 필요에 따라 평면도, 입면도, 단면도와 같이 2D로 전환시킬 수 있어야 한다. 이는 수작업의 경우 발생할 수 있는 도면간의 불일치를 없앨 수 있으며, 객체에 대한 정보를 일괄 처리할 수 있기 때문이다.

<그림 3>은 공동설계 시스템 개발을 위한 구성을 도표로 나타낸 것이다. 시스템 구성에 있어 각 설계자는 서로 동등한 수평적 협력 관계일 경우와 수직적 상하관계에서의 진행일 수 있다. 자료의 경우 많은 조원들이 참고하고 적용시킬 수 있는 공통의 자료가 있으며, 다시 공개적 자료와 비공개적 자료로 구성된다. 공유될 수 있는 자료와 개인 자료, 진행되고 있는 자료, 피드백 된 자료로 나눌 수 있다. 작업이 진행되기 위한 운영 규칙으로는 자료 접근에 대한 위계에 따라 진행 자료가 제한적이어야 한다. 이는 지속적인 수정과 보완에 따른 작업의 중복을 피하고, 형태 자료는 연관된 자료와 연계 시켜줄 수 있는 데이터 베이스 구성을 필요로 한다. 이와 같은 원칙에 의해 자료부분으로 공동정보, 공유정보, 개인정보로 구성되며, 관리 시스템으로는 프로젝트 관리, 부문별 관리, 프로세스 관리, 설계평가 시스템으로 구성되어야 한다. 또, 공동설계를 위한 공동설계 지원 시스템이 구축되어야 한다. 설계에 있어 동일한 작업을 두명 이상이



<그림 3> 공동 설계 구축을 위한 시스템 구성도

동시에 진행 할 수는 있지만, 진행된 자료는 개인 자료의 형태로 되어야한다. 그러므로, 동시 작업에 있어서의 통합화는 설계 진행을 관리하는 프로세서 관리자가 필요하다. 공동 설계 시스템에서는 두 개의 동일한 구성을 갖게 되는 경우 이는 각각의 프로젝트로 인식하거나 별도의 프로세스로 취급하여 모든 데이터를 별도로 관리하게 되거나, 입력을 거부하여 다른 형태로 존재하는 것을 금지한다.

건축 설계에 초기 디자인 개념을 설정하고, 미리 검토되어야 할 계획부지의 주변 상황, 법규 제한 사항, 건축물의 용도, 건축주의 요구사항 등과 같은 내용은 공통의 작업 구성원 모두에게 제공되어야 할 자료이며, 설계가 진행되더라도 계속적으로 유지되어야 하는 "기초정보(basic information)"이다. 기초정보는 정보의 형태에 대략적인 설계의 방침과 아이디어를 위해 기본이 되는 내용이다. 기초정보의 형태는 모델 파일, 이미지 파일, 문서 파일등 다양한 형태이다. 기초정보를 바탕으로 구성원들은 마스터플랜(master plan)을 수립하고, 마스터플랜에 따라 각자의 세부작업을 진행하게 된다.

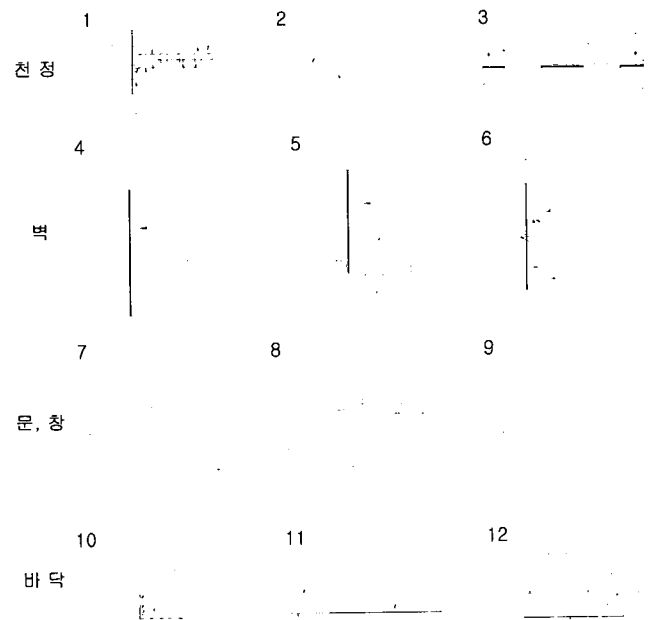
각 구성원(또는 그룹일수 있음)은 현재 진행되고 있는 설계에 대하여 개인 정보를 만들게 된다. 업무의 분담과 형태에 상관없이 각자 생성된 개인 정보자료에 모든 구성원은 접근할 수 있으나, 수정 및 삭제에 대해서는 금지한다. 다만 서로의 상충된 문제에 관하여 의견을 전달하는 기능만을 부여한다. 이는 동일한 작업에 대한 중복 자료의 발생을 방지하는 기능을 하는 것이다. 생성된 객체들은 다른 관련자료와 연결시켜, 현재 진행 과정을 담고 있어 공동설계 지원 시스템에서 관련된 작업자의 상황을 검토하고 조언할 수 있다.

공동 설계 지원 시스템은 공동 설계에 있어서 업무간의 전개되는 각각의 정보에 대한 자료를 어떻게 저장할 것인가를 상호의견에 따라 기록 보관을 결정하는 곳으로 공동 작업의 전 과정에서 만들어지는 정보에 대하여 공동설계 지원 시스템의 지원을 받드시 거쳐야 한다. 의견이 상충되거나 항목별로 특별히 중점을 두어야 하는 내용에 대해서는 우선 순위를 결정하고 기초 정보에 의해 진행되고 있는 정보에 대하여 결정된 내용과 결정되지 않은 경우 몇 개의 차선택이라 할 수 있는 정보들을 검색하여 제공함으로써 의사결정에 도움을 준다. 설계의 단계에 따라 구분되는 객체 정보 관리, 작업의 진행방법 관리 그리고, 전체 진행 일정에 대한 관리가 이루어지게 된다.

3.2. 설계의 평가

공동 작업의 경우 각각의 업무 진행이 어떠한 구성원이나 특정 팀에서 일부가 진행되어 이루어 졌을 때 전체 진행에 대하여 다시 검토할 경우 설계 평가가 필요하게 된다. 평가는 종합적이며, 객관적이어야 하지만, 건축분야의 특성상 결정되어 지는 항목간의 조화라고 볼 때, 통합화된 정보 자료로서 검증되는 내용에 대하여 종합적 평가를 실시하게 된다.

설계평가 시스템은 설계 논리와 지식베이스로 구성되어 추론이 가능한 전문가 시스템(Expert system)을 구성하고 있어야 한다. 평가 시스템은 설계의 기능적인 면과 절차를 분해 접근하는 것이다.



<그림 4> 설계부분별의 내용과 결과

평가는 특정한 경우에만 이루어지는 것이 아니라, 설계 과정에서 누락된 정보의 검토와 함께 설계자 누구나 설계가 진행되는 과정에서 언제든지 평가를 받는다.

평가의 목적은 설계를 정형화시키는 것이 아니라 최적화 설계를 위한 것이다. 검토되어 피드백된 항목에서도 참조하려는 내용과 유사한 과거 설계자료의 검색과 분산된 정보를 연결하여 사용자의 능력을 높일 수 있다.

3.3. 공동 설계 지원 시스템

건축 설계에 있어서의 공동 설계시스템 구축의 목표는 단위 업무의 전산화가 아닌 전 업무에 관한 전산화 수행과 분산 네트워크, 통합 정보의 관리에 있다. 공동 작업에서의 우선적인 문제는 프로젝트의 관리라 할 수 있으며, 도면 관리 시스템과 데이터 베이스는 설계

진행에 따라 설계의 내용을 담게 된다.

공동 작업의 구성원들도 레이어를 정확하게 표현, 설계하여 모델이 합쳐지거나, 분리될 경우 모델 정보에 대한 레이어의 잠금과 조절만으로 가능하게 된다. 기본 구성에 따른 레이어의 구성 규칙을 설정한다. 공동 설계 지원 시스템에서 검토되는 사항으로 설계의 단계별 접근에서 서로간의 이질적 재료 사용에 관한 문제와 같이 재료에 따른 접합 방식 유형과 공간의 계획에 있어서도 공간과 공간이 결합되는 관계를 규명하여 서로의 상관관계가 표현되어야 하며, 공간의 인식, 건물의외관과 고려되는 사항, 내부 통로, 칸막이 형태, 공간의 기능에 따른 검토사항과 일반사항, 현재 결정된 사항을 규정해준다. 하나의 실에 대한 경우 벽, 바닥, 천장에 대하여 나눠 볼수 있다. 내벽의 경우 벽체의 내부 마감은 동일하나 외부와 접한 벽면의 마감을 다른 외부와 접하게되는 벽과 연계되어 지며, 서로 다른 이질 재료를 사용할 경우 재료분리대는 설치, 천장과 벽이 만나는 부분에 대한 이유 방법, 창과 벽의 연결 관계 검토하게 된다. <그림 4>와 같은 하나의 공간에 대한 설계 정보의 내용을 만들게 되는 것이다.

공동 설계에 있어서의 실별 설계와 층별 설계 시에도 수직공간과의 관계를 인식하여 계단이나 엘리베이터등의 위치를 반영한 계획을 할 수 있게 한다. 공동 설계 관리 시스템은 구성원간의 의사 소통에서 자료의 전환과 공급 접근의 제한과 개방을 권장하며, 순차적 검색이 아닌 다양한 시각에서의 설계 검토가 이루어질 수 있게 구축되어야 한다. 공동 설계에 있어서 다양한 정보기술을 조직의 업무절차 및 재반환경에 접목시켜 그룹의 업무 활동을 지원하는 통합적 그룹웨어(group-ware)⁹⁾인 것이다.

3.4. 공동 설계 시스템 구축의 효과

이상과 같은 공동설계 시스템의 구성으로 인한 효과는 첫째, 자유로운 데이터의 교환이 가능해져 설계 담당자 사이의 변경이 이루어질 때마다, 데이터에 즉시 반영되어 불필요한 작업을 생략할 수 있으며, 이와 병행해 작업을 진행시킬 수 있어 전체적인 설계 시간을 크게 단축시킬 수 있다. 둘째, 설계자료에 대한 자료를 직접 교환함으로써, 설계의 불일치를 없앨 수 있어 설계상의 오류를 줄일 수 있다. 셋째, 컴퓨터에 의한 건축의 기술적 자문과 검토, 검색이 용이하며, 전문화시킬 수 있다. 넷째, 설계를 변경, 추가, 삭제할 경우 자료에 대한 사항뿐 아니라 관련된 자료에 빠짐없이 수정하여 즉각적인 대처를 할 수 있다. 다섯째, 설계 사무소의 경영 혁신을 도입하여 조직과 규모를 경량화 할 수 있다.

4. 결론

건축 계획에 있어서 CAD 시스템을 이용한 공동 작업 환경의 구축은 각 시스템간의 툴(tool)적 물리적인 사항과 통합적 설계관리, 일정관리 등 정보흐름과 조정이 핵심적인 문제라 할수 있다. 필요한 정보를 검색하여 CAD 시스템과 데이터베이스를 연계하는 종합적인 시스템의 창출을 의미한다. 그러나, 설계과정상 건축 구성요소의 객체에 관한 정의를 모든 계획자가 만족할 정도의 정확한 구축이 어렵다는 것이다. 실무적인 상황에서의 web에 대한 환경의 숙지와 기존 업무에서 새로운 환경에 따른 업무의 전환이 구성원들 간의 호응을 얻을 때까지는 새로운 설계 방법에 대하여 신속하게 이루어지지 못할 것이다. 클라이언트/서버(client/server) 시스템 구축에 따른 초기 투자비용 부담과 일정기간 지속적으로 관리되어 축적된 자료가 되어져야 한다. 그러나, 각각의 설계 자료가 중복되어 있지 않고, 자료들에 대한 관리가 효과적으로 이루어져 장기적으로는 비용을 줄이며, 생산성을 높일 수 있을 것이다.

전자상거래와 전자문서 교환 환경에 따른 경제 활동의 변화와 작업종별 통합으로 공동의 작업은 확대되어 여러 설계 사무소들에게 정보를 제공하고 국경을 넘는 건축활동으로 이어질 것이다. 이미 건축에서도 일어나기 시작한 전산화와 함께 공동 설계 시스템은 다양한 분야에서 응용될 수 있다.

국제 표준(ISO)과 같은 표준화 작업이 진행되고 있으며, 국제 경쟁력의 향상을 위해 건축정보화에도 공동설계는 지속적인 발전의 가능성을 가지고 있고, 대학에서의 건축 교육과 기업 및 기타 전문 기관과 연계 수행되어야 한다.

참고문헌

1. 김장국, 건축 프로그래밍 환경의 CAD 이용에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집, 1991.6 7(3), 35.
2. 유석준, 건축설계 프로젝트관리를 위한 전산환경 개발에 관한 연구, 석사학위논문, 1997, 홍익대학교 대학원 건축학과 건축계획전공.
3. 최진원, 건축설계의 협동작업을 지원하는 지능형 CAD 엔진의 개발, '97 대한건축학회 CAD Workshop 발표집, 1997.
4. 대한 주택공사 정보관리실, 대한주택공사 기술업무 전산화 장기발전계획, 1997.
5. 한국건설기술원, 건설 CALS 추진 방향, 1998.6.
6. 김억, 조문상, 건축과 CAD, 동서문화원, 1993.
7. William J. Mitchell & Malcolm McCullough, Digital Design Media, 2nd Van Nost and Reinhold, 1995.
8. Godfried Augenbroe, COMBINE2 -Computer Models for building Industry in Europe, (final report) the Commission of the European Communities JOULE PROGRAM, 1995.
9. Cicognani Anna and Maher, Mary Lou, Model of collaboration for Designers in a Computer Supported Environment. In Third International IFIP WG5.2 Workshop on Formal Aspects of Collaborative CAD, Conference Proceedings, 1997.
10. Branko Kolarevic, An Experiment in Design Collaboration, ACADIA'98, 1998.
11. G.L.M Augenboe, COMBINE -Computer Models for building Industry in Europe, Delft University of Technology, 1993.

<접수 : 1999. 1. 23>

9) 그룹웨어라는 용어는 1978년 Peter와 Trudy에 의해서 "그룹상호간의 프로세스에 도움을 지원하기는 소프트웨어를 결합한 것이다"라고 최초로 정의되었다. 그러나, 아직까지 그룹웨어에 정의는 명확하게 규정되지 못하였으며, 그룹웨어는 정보시스템 자체라기 보다는 정보시스템 활용을 위한 개념적인 프레임워크로 이해해야 한다는 것이다. 즉, 그룹의 업무활동을 지원하는 주요 정보기술과 조직적 기반구조(업무절차, 조직문화 등)의 통합적 복합체라는 것이다.