

CAD 시스템과 분산형 건축부품 데이터베이스를 이용한 프로세스 모델에 관한 연구

박현수*

Study of Process Model Using CAD System and Distributed Building Component Database

Park, H.S.*

ABSTRACT

The purpose of this study is to propose a new process model for architects and suppliers in AEC (Architectural, Engineering and Construction) industry, which comes from its utilization of a distributed database. Information used by participants of this process is not held in one singular application server, but in the databases of multiple participants. This study addresses the problem of coping with dynamic information changes that architects face when designing with increasingly time-sensitive product information from multiple suppliers. It also describes the new distributed architecture for design representation, and outlines a corresponding process model to address the needs architectural designers during design and procurement phases. The feasibility of the process was tested in a prototype system that combines existing technologies, which allows for an objects transfer from the Web to the CAD application.

Key words : Integrated Information System, Building Component, WWW, Procurement, Prototype, E-Commerce

1. 서 론

1.1 연구의 목적

컴퓨터 기술의 발달은 건축설계자가 설계 작업을 2차원 드래프팅과 3차원 모델링 소프트웨어를 이용하여 수행하고 견적 및 자원관리 부분도 스프레드시트나 데이터베이스를 이용하여 부분적으로 자동화할 수 있도록 하였다. 구조해석 등 전문적 작업도 상당 부분 전산적으로 해결할 수 있게 되었고, 시공도면이나 시방서의 내용도 데이터베이스에 저장되어 출력과 수정, 재활용도 용이하다. 타 분야에 비해서 상대적으로 도입에 어려움이 많은 건축설계과정의 자동화, 디지털화는 작업과정 중의 반복적이고 단순한 작업 중 많은 부분을 건축설계자로부터 경감시켜주고, 건축설계자로 하여금 보다 창조적인 작업에 시간을 할애할 수 있게 하고 있으며 결과적으로 건축설계의 질을 효율적으로 향

상시키는데 기여¹⁾하고 있다.

최근 인터넷의 상업적 활용은 총체적으로 산업환경에 영향을 주었으며 비교적 구현이 용이한 일반산업 부분에서 웹 기반 모델의 활용에 큰 진척을 이루었다. 그러나 복잡적이고 전문적인 산업인 건축, 건설분야는 진행속도가 상대적으로 느리며 이는 그 특성상 통합이 어렵고, 또 프로세스에 대한 일괄적 연결이 어렵다는 데 이유가 있다. 특히 건축설계의 디지털화에 있어서 인터넷의 역할은 설계정보의 온라인 열람 외에는 크게 두드러지지 못하고 있는 현실이다. 따라서 인터넷을 이용한 건축, 건설분야에서의 독창적인 모델의 개발 뿐 아니라 다른 분야에서 개발되고 시험²⁾된 프로세스 모델을 적용하는 것이 프로세스 전반의 경제성과 효율성 향상을 위해 필요하다.

1.2 연구의 범위

본 연구는 건축설계자가 건축부품의 선정, 적기의 생산 및 조달을 효율적으로 할 수 있는 인터넷 기반 자동화 모델의 개발을 제안하였으며, 이 모델을 통해 설

*정회원, (주)공간건축 연구소장
- 논문투고일: 2001. 10. 13
- 심사완료일: 2001. 12. 4

계자는 CAD 시스템상에 작업환경에 삽입된 건축부품의 표현물¹⁾을 매개로 하여 다수의 생산자들과 인터넷을 통한 조달관리로 경쟁성을 확보하도록 하였다.

이 모델은 건축설계자가 기존의 CAD 프로그램과 웹 브라우저를 통해 인터넷상의 건축부품 데이터베이스에 접근하여 필요한 정보를 지속적으로 얻고, 건축설계자와 건축부품 생산자가 양방향 시스템으로 연결되어 상호 정보를 교환하고 경쟁적인 시장가격으로 부품을 공급받도록 하는데 기반을 두고 있다.

본 연구는 이러한 모델의 실현을 위해 프로토타입 시스템을 구성하였으며 이 시스템의 구성요소들을 분석함으로써 새로운 추가개발 이슈를 제시하였다.

2. 연구의 배경과 내용

2.1 건축 정보화의 목표에서 자재정보의 중요성

컴퓨터는 재사용 가능하고(reusable) 역동적이며(dynamic) 다용도(multi-purpose)의 정보도구이다. 따라서 컴퓨터를 이용한 건축, 건설분야 정보화의 핵심은 건축 프로세스²⁾를 일관하여 재사용 가능하고 다용도의 정보교환체(data object)³⁾와 이를 체계적으로 관리할 수 있는 시스템의 개발⁴⁾에 있다. 단일 제품으로 건축물이 설계되고 다수의 부품이 공정에서 조립, 관리되는 건축설계, 시공과정을 효과적으로 시행하기 위해서는 효과적인 건축 IT(Information Technology) 시스템의 구축⁵⁾이 필요하다.

향후의 건설 프로세스에서는 고도로 부품(component)화된 건축설계, 건축부품구매, 시공, 시설관리의 양상이 예상된다. 이러한 시스템에서는 프로젝트 마스터로서의 건축설계자보다 다수의 부품이나 하위시스템(sub-system)의 취합자로서의 건축설계자의 역할이 커질 것이다. 따라서 설계부품(건축자재)의 건축적 가치가 증대되고 건설 프로세스를 일관하는 보다 역동적이고 재사용 가능한 건축부품정보의 모델이 요구된다. 특히 인터넷을 사용한 온라인 건축부품정보의 관리기술은 단순히 기존의 책자 카탈로그가 웹 상에 보여지는 것보다 향상된 서비스를 제공⁶⁾할 수 있다. 현재 온라인 건축부품 카탈로그를 개선함으로써 제공되는 건축부품정보를 단일용도의 카탈로그 속성으로부터 벗어나게 할 수 있으며, 이는 정보의 흐름을 양방향으로 구현하

게 되어 건설정보화에 기여할 수 있다.

그러나, 현재의 건축부품정보 제공방식은 카탈로그 형식을 벗어나지 않아서, 정기적으로 인쇄된 카탈로그를 설계과정에서 열람되고, 추가자료가 필요할 때마다 건축부품 생산회사에 요구를 하면 배달되는 것이 일상적이었다. 여기에서 건축부품의 성능을 검토하여 사용하는 것을 결정하거나 물량산출을 하는 것은 별도의 작업으로 수행되었다.

또한 종래의 카탈로그와 같이 현재의 온라인 카탈로그 역시 부품정보를 제공하는데 있어서 생산자가 제품의 데이터를 텍스트 기반으로 제공하여, 사용자인 건축설계자가 CAD 시스템을 이용하여 건축부품을 도면화할 때 추가적인 작업을 하여야 하며, 또한 건축설계자의 관심이나 사용내역 등의 정보가 건축부품 생산자에게 전달되지 않고 있다⁷⁾. 따라서 기존의 건축부품정보가 일방향으로 전달되고 있다고 할 수 있으며 이와 같은 건축부품 조달 모델에서는 건축설계자는 설계단계에서 원하는 건축부품의 구체적 성능을 파악할 수 없고 건축부품 생산자의 입장에서는 주문이 실제로 이루어지는 시점에서야 부품주문 수요를 파악할 수 있는데 한계가 있다.

기존의 온라인 건축부품정보 시스템을 분석해보면 두 가지의 종류로 분류될 수 있다. 첫째로 Electronic Sweet's Catalog와 같은 전통적인 건축부품 카탈로그 전문회사가 직접 자료수집을 통한 분류시스템을 구축하여 건축부품회사들의 건축부품정보서비스를 제공하는 것이다(Fig. 1). 최근 국내에서 연구의 결과물로 제시된 프로토타입 시스템⁸⁾은 여기에 속한다.

두 번째 유형은 각 부품생산회사가 자체의 서버를 이용하여 자재정보를 제공하는 방식이다. 생산회사들이 각각 다른 자재정보 데이터 포맷을 가지고 있어서 자료의 교환이 어렵고 각 회사에 대하여 개별적인 시

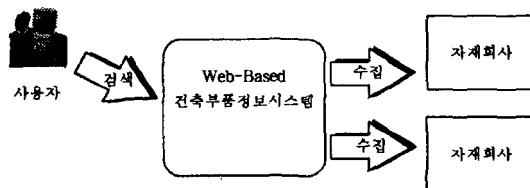


Fig. 1. Online catalog model for the building products.

1) 건축부품의 표현물은 CAD 작업환경에서 하나의 단위로 취급되는 vector graphic entity로 2차원 도면심벌, 3차원 물체가 일반적이다. 그러나 어플리케이션의 종류에 따라 벡터 엔티티 외에 비트맵 이미지나 VRML 오브젝트도 해당될 수 있다. 본 논문에서는 이를 디자인 오브젝트라고 표현한다.

2) 건설프로세스라 함은 기획, 설계, 시공, 조달, 시설관리를 포괄하는 전체 프로세스를 지칭한다.

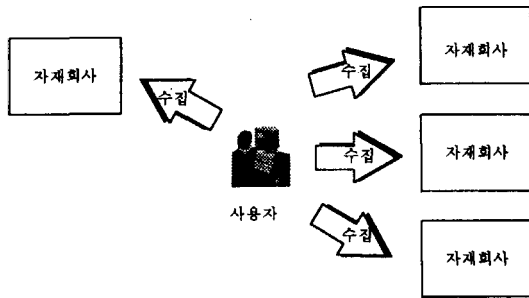


Fig. 2. Server per manufacturer model.

시스템상의 연결이 필요하다는 단점이 있다(Fig. 2). 이러한 유형의 시스템은 독립된 서비스를 제공함으로써 회사의 홍보를 겸하는 목적에서도 제작되고 있다.

앞서 분류한 두 유형 모두 그 내용에 있어서는 특정 분류체계를 기반으로 한 웹 데이터베이스의 구현이며 자체의 검색엔진이 가동되어 논리적인 정보검색을 가능하게 한다. 경우에 따라선 자재의 구매도 가능하게 하고 있으나 B2B, B2C의 어느 경우에 있어서도 그 활용은 매우 초기적인 단계이다.

이와 같이 인터넷에 의한 자재정보의 활용이 시도되고 있고 건축설계과정에서 이미 CAD의 이용이 보편화되었으나 아직도 건축부품의 선택과 구매의 조달단계에서는 재래식 카탈로그 방식의 사용이 지배적이다. 이는 CAD 시스템이 건축부품 데이터베이스와의 네트워크화가 구현되지 않은 독립 어플리케이션으로 제한되어 사용되고 있는 데에 기인한다.

실용화된 CAD 시스템과 웹 기반 솔루션의 효과적인 연동은 건축생산과정에서 효율성은 극대화할 수 있다. 웹으로 제공되는 건축부품의 디지털 데이터는 정보의 접근성, 비용 면에서 기존의 매체가 제공할 수 없었던 성능을 제공할 수 있으며, 더욱이 데이터의 표준화와 교환성이 보장됨에 따라 그 효과가 더욱 커질 것이다.

2.2 자재조달의 실례와 웹 기반화

건축부품 중에서 창호제품은 전문적 건축설계자가 취급하며 비교적 규격화된 건축부품으로 생산된다는 점에서 제안된 모델에 적용되기에 적합하다. 의자나 테이블 등의 완성된 가구제품들과 달리 문과 창문들은 디자인 부품으로서 건축설계자가 요구할 때 제조자가 변형, 공급하기도 한다. 이와 같은 변형요소들은 제품의 재료와 부속품의 규격 등에서 발생하게 되며 이들 요소를 포함한 디자인 부품들의 경우 전문적 건축시장으로 하여금 제안된 모델을 보다 적극적으로 상업화하

여 사용하게 할 것으로 예상된다. 이는 우선 일반인들을 모델의 사용자 그룹에서 배제하게 되고 또한 제품 구매자와 생산자간에 보다 정형화된 상업적인 관계를 유도하게 함으로써 가능한 것이다. 이미 여러 웹 기반 비즈니스 모델들에서 소비자와의 직접 거래보다 상업 주체사이의 다량의 거래를 유도하는 B2B 모델이 보다 안정적 수익모델로 나타나고 있다³⁾.

미국의 A사와³⁾ P사의⁴⁾ 경우 창문 제품의 저렴한 제품가와 효과적인 규격화를 제공하기 위해 구매자로부터의 제품속성에 관한 변화된 요구를 거의 허용하고 있지 않다. 이러한 방법은 건축설계자로 하여금 규격화되고 완성된 제품만을 선택하게 하여 제품들을 비교적 저렴하고 빠른 기간 내에 배달될 수 있게 한다. 두 생산회사 모두 제품에 대한 여러 종류의 데이터 포맷으로 CAD 파일을 제공하고 있으나 사용자 CAD 시스템과 시스템상의 연결은 이루어지지 않고 있다.

상대적으로 미국의 D사는⁵⁾ 구매자로부터 제한된 범위에서 제품속성에 대한 변환을 허용하며 이에 따라 제품의 가격은 보다 높고 배달기간은 길다. 건축설계자는 이 회사의 서비스를 통해 거의 정확한 치수를 요구할 수 있다. 그러나 이러한 주문을 할 수 있는 속성들의 종류는 매우 제한되어 있고, 창호의 경우 폭과 길이 등에 국한되어 있으며 단면 상세 등의 디테일 요소들은 역시 고정되어 제공되고 있다.

2.3 프로세스 모델의 제안

본 연구에서 제안하는 모델은 세가지 측면으로 나누어 개발이 제시되었다. 첫째, 자재정보를 제공하는 서버를 중심으로(Fig. 3) 자재회사는 구조화된 포맷으로 데이터를 온라인으로 입력하고, 이와 함께 디지털화된 자료(예: CAD의 호환포맷인 DXF등의 2D 도면심볼이나 3D모델의 파일)를 첨부하거나 링크시킨다⁶⁾. 자재정보서버는 웹 데이터베이스로서의 기능을 제공함과 동시에 등록된 CAD파일들을 분류하여 온라인 라이브러리의 형식으로 제공한다. CAD 프로그램을 사용하는 설계자는 자재정보 검색도구를 이용하여 인터넷을 통해 서버 안에 있는 원하는 자재의 정보를 탐색하고, 해당 자재의 이차원 도면 심볼이나 삼차원 모델을 제작하지 않고 내려받아 CAD 작업에 사용한다.

둘째, 자재정보의 등록과 교환이 XML과 같은 표준

3) <http://www.andersenwindows.com>

4) <http://www.pella.com>

5) <http://www.durathermwindow.com>

6) 첨부하는 파일을 서버에 업로드시키는 형식이고 링크는 파일의 논리적 위치정보(예: URL)를 서버에 등록하는 형식이다.

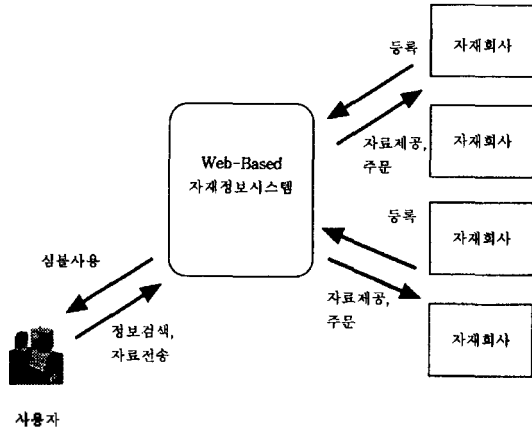


Fig. 3. Building product information system model.

포맷에 의해 이루어지며 건축부품 등록과 같은 작업이 자동화된다. 또한 전자문서교환(EDI) 체제와 연동도 가능하다.

셋째, 자재정보의 데이터가 단순한 도면제작용에서 벗어나 실시간의 건축물 성능시뮬레이션에 사용할 수 있다. 또한 건축설계자에게 사용된 자재정보를 토대로 역으로 생산자에게 실시간 수요분석정보를 제공해 줄 수 있다.

제안된 분산형 건축부품 모델을 통해 건축설계자는 실시간으로 갱신되는 부품정보를 검색을 통하여 비교, 선택한 후, 건축부품 데이터를 특정 CAD시스템에 적합한 디지털 디자인 오브젝트로 전송받을 수 있다. 따라서 CAD 드래프팅 작업을 최소화할 수 있으며, 생산자 데이터베이스로부터 부품정보를 CAD 시스템 상에서 갱신할 수 있다. 또한 건축설계자 측면에서 부품상거래 직접제어와 비용절감이 이루어질 수 있다.

건축부품 생산자는 구매예측과 시장판단의 효과를 거둘 수 있는데 이는 설계자가 전송받은 디지털 디자인 오브젝트들이 건축물 시공시 실제 부품으로 사용될 가능성이 크기 때문이다. 이와 같이 건축 부품의 선택이 건축설계 단계에서 결정이나 권고를 통하여 실시시공에 이르는 경우 설계의도에 보다 근접하게 된다¹¹⁾. 시공시 사용하게 될 제품군들이 설계자에 의해 선택되고 그 정보가 생산자에게 제공될 때 구매예측이 가능하고, 실제 수요가 발생한 건축부품을 신속하고 경쟁력있는 가격으로 공급할 수 있다(Fig. 4).

건축설계자의 제한된 범위에서의 설계작업이 생산자에게 의도적으로 공개될 수 있는데 이는 전송받은 디지털 디자인 오브젝트를 생산자 데이터베이스와 연결시킴으로써 가능하다. 이를 통하여 제품생산자는 설

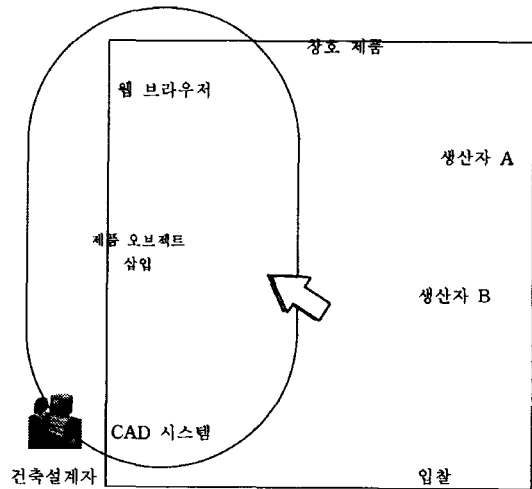


Fig. 4. Web-based procurement and bidding of Window component products.

계자에게 보다 동일한 부품을 유리한 조건으로 제안하거나, 또는 보다 나은 성능의 제품을 제안할 수 있으며 이는 생산자 뿐 아니라 부품 소비자인 건축주에게도 이익이 된다. 또한 생산자는 디지털 오브젝트로서 선택된 부품정보가 실질적인 구매결정으로 연결되지 않은 경우에도 차후의 마케팅이나 제품 디자인에 중요한 데이터로 사용할 수 있다.

3. 프로토타입 시스템의 적용

3.1 프로토타입의 구성

프로토타입 시스템 IDOD(Internet Based Design Object Distributor)는 CAD 소프트웨어로 설계작업에 널리 사용되고 있는 오토데스크사의 AutoCAD 2000i 과 함께 구동한다. IDOD는 자재 제품 생산자가 자재정보를 등록할 수 있는 웹 서버와 인터페이스, 자재정보를 저장하는 서버시스템, 생산자의 자재정보 데이터베이스와 건축설계자의 CAD 어플리케이션을 연동시키는 클라이언트 어플리케이션으로 구성된다. 본 연구에서는 서버용 운영체제로는 Windows 2000, 자재정보 데이터베이스 MS Access, 웹 서버는 Cold Fusion을 사용하였다.

프로토타입 어플리케이션은 AutoCAD를 위해 설계된 VBA로 구현되었으며 프로토타입은 웹 인터페이스를 통해 1) 제품 제공자가 제품의 도면 파일과 이미지 파일을 시스템 서버로 올리게(upload) 하고 2) 제품의 정보(이름, 가격, 회사 등)를 관리하며 3) 제품 사용자가 제품을 검색해 도면을 내려받게(download) 한다. 업

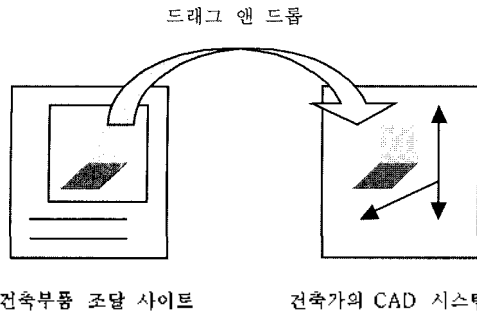


Fig. 5. Insertion of a design object into a CAD workspace from a web-site in drag & drop manner.

로드기능은 웹 어플리케이션으로 ColdFusion을 이용해 구현되었으며 제품의 정보와 파일들의 데이터 저장을 위해서는 ODBC를 이용해 Access 데이터베이스를 사용했다.

제품 검색 후 웹 브라우저와의 일방향 연결을 통해 도면을 CAD 시스템으로 내려받는 기능을 위해 AutoCAD의 i-Drop 컨트롤이 사용되었다. i-Drop 컨트롤은 사용자의 웹 브라우저에 설치한 다음에 작동 가능하며, 웹 서버와 연결되어 있지 않은 CAD 어플리케이션이 웹 인터페이스를 통해 건축제품을 삽입할 수 있게 한다(Fig. 5).

i-Drop의 ActiveX 컨트롤은 웹 브라우저 상에서 작동되는데 1) 웹 사이트로부터 입력된 매개변수 정보를 이용해 제품의 이미지를 웹 브라우저에 보여주며 2) 사용자가 이미지를 drag해 AutoCAD의 작업창으로 drop 할 때 XML정보를 넘겨주는 역할을 한다. 이때 CAD 어플리케이션으로 넘어온 XML 정보는 해당 제품 도면 파일을 전송받는데 사용된다. i-Drop 컨트롤에게 넘겨주는 매개변수로 배경이미지, 이미지의 크기, XML file 위치경로가 전달되며, XML 파일을 통해서 Image file의 경로, 도면의 경로가 전달된다. 제품정보가 upload될 때 XML 템플레이트에 제품정보가 적용되어 새로운 XML file이 생성된다.

프로토타입의 서버용 컴포넌트는 서버 어플리케이션 실행파일과 ActiveX Control, Data Access Component, MS Access 데이터베이스로 구성되며, 클라이언트 측은 i-Drop 기능이 지원되는 AutoCAD 어플리케이션 설치와 함께 프로토타입의 클라이언트 어플리케이션의 실행이 필요하다. IDOD 서버 어플리케이션의 역할은 IDOD 클라이언트가 요청하는 제품의 정보를 데이터베이스에서 받아 넘겨주는 것이며, IDOD 서버와 클라이언트 사이의 정보는 TCP/IP Protocol 을 사용해 문자열로 전달되게 하였다(Fig. 6). 이때 HTTP

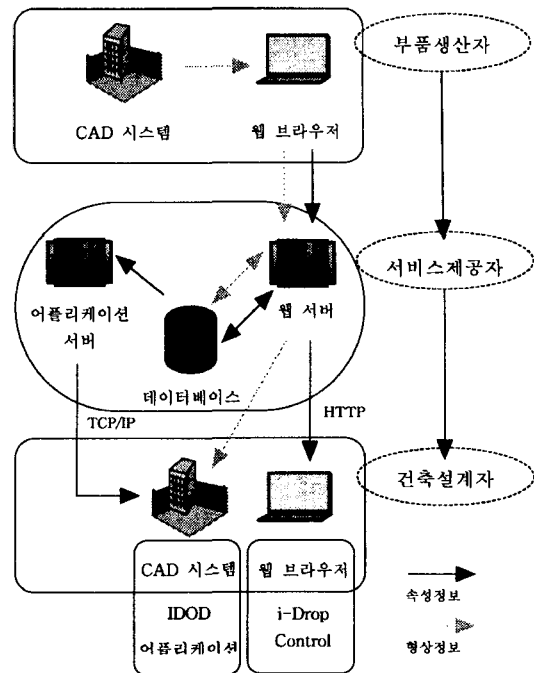


Fig. 6. Data flow of the prototype system.

Protocol을 사용하게 Client 어플리케이션을 설계할 경우, 서버를 제작할 필요 없이 웹 사이트만으로 서비스를 제공하는 방법도 가능하다.

3.2 시스템의 실행

프로토타입 실행시 건축설계자는 CAD 소프트웨어와 웹 브라우저를 통해 건축자재 데이터베이스에 접근하여 필요한 정보를 얻게 된다. 시스템 사용자인 건축설계자는 CAD 상의 클라이언트 어플리케이션을 실행하고 제품 정보 사이트에 접속하여 어플리케이션을 통해 원하는 제품의 목록을 검색한다. 검색이 끝난 후 i-Drop 컨트롤을 통해 제품 데이터베이스로부터 XML 파일의 이름을 CAD 시스템에 매개변수로 넘겨주고, 넘겨진 XML 파일 중에 표시된 해당 제품의 이미지를 받아 웹 사이트에 올린다. 건축설계자가 올려진 제품들의 이미지 중 원하는 것을 웹 브라우저로부터 드래그하여 CAD 소프트웨어의 작업창으로 옮기면 i-Drop 컨트롤에 포함된 XML 파일이 분석되며, 이때 제품 이미지가 아닌 도면 데이터가 전송되어 블록으로 CAD 파일에 삽입된다.

선택한 다른 종류의 제품들을 삽입시에는 블록 삽입 프로세스를 반복하여야 하며, 동일한 제품을 복수로 삽입할 경우에는 삽입 프로세스를 반복하거나 단일 삽입

프로세스의 실행 후 CAD 어플리케이션 내에서 필요한 수량만큼 복사하여 배치할 수 있다.

IDOD 클라이언트 어플리케이션의 역할은 AutoCAD 상에서 사용자가 선택한 Block을 검사해 IDOD가 정의한 속성 이름이 있다면 각각의 제품 수량, 가격, 이름, 회사 등의 정보와 총계를 보여주는 연산을 한다. 이때 제품 정보는 도면 자체에 들어있는 정보이기 때문에 도면이 작성 또는 수정된 후 정보가 갱신되었을 경우 다를 수 있다. 사용자가 제품제공자로부터 실시간의 제품정보를 필요로 할 때 제품정보의 갱신을 요청할 수 있다. 제품군에 대한 최신의 정보를 받기 위해서는 클라이언트 어플리케이션을 CAD 시스템 상에서 실행하여 원하는 제품군을 먼저 CAD 작업창에서 선택한다. 이때 선택된 제품의 제품정보가 작업창에 나타나며 갱신 요청 후 클라이언트 어플리케이션은 다수의 제품군에 삽입된 IP와 PORT 정보를 이용하여 각각의 IDOD 서버 데이터베이스에 접속하며 정보를 가져온 후 도면에 포함된 제품정보를 갱신한다.

건축자재 제품제공자는 웹을 통해 자체 또는 서비스 제공자의 서버에 접속, 자재정보를 입력한다. 이때 서비스 제공자는 웹 서버를 가지고 건축자재 공급자들의 데이터베이스를 연결하는 통합적인 인터페이스를 관리하거나 자체 자재 데이터베이스를 유지, 관리하는 역할을 한다. 제품제공자는 제품의 도면을 CAD 소프트웨어를 이용해 완성한 후 제품의 정보인 속성 값(어플리케이션 이름과 버전, 제품의 고유 ID, 제품의 이름, 제품의 가격, 제품공급 회사명, 제품 데이터베이스 서버의 주소와 포트 번호) 등을 제품블럭에 부여한다. 도면과 이미지 파일을 완성한 후 웹 사이트에 접속해서 파일을 업로드하고 제품정보를 속성정보와 동일하게 기재하여야 하며 이때 시스템은 도면파일과 이미지파일 이름으로 새로운 XML 파일을 생성하며 제품정보와 파일의 이름과 위치정보를 서버에 저장한다. 시스템 서비스 제공자의 웹 사이트를 통하여 도면과 제품정보를 갱신하거나 수정하여 제품을 필요로 하는 건축설계자들이 드래그 앤 드롭(Drag and Drop)방식에 의해 그들의 CAD 시스템으로 최신의 제품정보를 옮길 수 있게 한다.

4. 개발에 따른 이슈들

4.1 분산된 디자인 오브젝트의 온라인 결합

건축설계자가 CAD 시스템을 사용하는데 있어서, 건축디자인 오브젝트를 공급하는 제조업자의 데이터베이스에 직접 연결하여, 실시간으로 제품정보를 확인하

거나 직접 입수할 수 있어야 한다.

건축설계자는 건축부품에 관한 컨텐츠나 하드웨어를 유지, 갱신할 필요가 없기 때문에 데이터베이스를 직접 관리해야 할 경우 발생하는 자원과 시간의 낭비나 오류를 최소화 할 수 있다. 한편, 건축부품 데이터가 여러 경로를 통해 확보될 수 있으므로, 건축설계자는 효과적으로 정보를 취득할 수 있으며, 또한 단일 데이터베이스에 많은 부하가 걸리는 것을 피할 수 있다. 일례로 소형 개인 시스템 상호간의 직접 통신으로 이루어지는 P2P(Person To Person) 솔루션에서 그 효과의 예를 찾을 수 있다.

어떤 디자인 물품이 하위단계 부품들로 구성되어 있다면 그 하위부품 제조업자가 만들어 놓은 제품 데이터베이스와 연동하여 정보를 얻을 수 있어야 하며 필요한 경우 정보에 대해 실시간으로 갱신이 이루어져야 한다. 여기서 문제되는 것은 이러한 하도급업자가 자기 제품에 관한 데이터를 직접 제공하고 유지할 수 있는 능력을 가질 수 있는가에 있다. 이와 같은 집합체 데이터베이스 구축에서 요구되는 프로세스 중 현재 상용화된 시스템으로 실용화되지 않은 부분은 독립 솔루션이나 기존 시스템에 접합할 수 있는 관련 플러그인 모듈을 개발함으로써 해결될 수 있다.

완성된 제품을 구성하는 하위부품들을 객체 지향적 방법으로 연결하는 것이 중요하다. 객체 지향적이며 계층 구조적 제품구현 개념은 어떤 디자인 제품의 하위 부품에 관한 정보가 원거리에 위치한 복수 소스로부터 제공될 경우 기능적인 요건들을 만족시킨다. 제품의 하위부품에 관한 정보 중 그 제품의 상위부품과 중복되는 부분을 공유케 하면 정보의 효율성이 증진되며, 계층을 기반으로 한 논리적 관계의 구현이 가능해진다. 그 상위 오브젝트에 포함된 부품은 건축설계자가 정한 가이드라인에 따라 필요한 정보를 계속적으로 갱신할 수 있는 방법이 제공되어야 하는데 하위부품에 관한 정보는 각 제조업자로부터의 데이터베이스에서 구할 수 있으며, 이것은 그 정보가 필요할 때 각 부품의 모든 변경된 버전에 관한 일지를 기록하면서 갱신할 필요가 있다.

제조업자는 건축설계자들로부터 입력되는 자사의 부품 사용 정보를 분석하여 시장의 경향과 미래의 제품 개발을 위한 잠재적 요구를 예측할 수 있어야 한다. 또한 제조업자가 공급 예정중인 제품을 온라인 상에서 건축디자이너들이 실제 디자인 과정에서 구성요소로 선택하게 함으로써 공급자 측면에서 시장조사나 CRM(Customer Relationship Management) 데이터로 활용할 수 있고 잠재적으로 구매로 연결할 수 있도록 자동

화할 필요가 있다.

4.2 버전의 관리

건축설계자가 디자인 오브젝트를 공급자 웹 사이트에서 CAD시스템으로 옮긴 다음 그 오브젝트의 속성 값을 바꿀 경우가 발생하게 되는데, 이 속성들은 기하학적(geometric) 데이터와 비기하학적(non-geometric) 데이터의 두 가지 카테고리로 분류할 수 있다. 기하학적 데이터의 경우 공급자 정의와 사용자 정의의 데이터로 분리할 수 있다. 공급자 정의의 데이터는 오브젝트 제공 초기에 공급자로부터 부여되며, 오브젝트의 색상, 치수, 도형형상 등의 요소가 이에 속한다. 사용자 정의의 기하학적 데이터는 프로젝트 도면공간 안에 놓여있는 그 오브젝트의 상대적 위치나, 축척 등 사용자로부터 부여된 변환값이라 할 수 있다. 비기하학적 데이터는 형상정보를 제외한 산업정보이며 가격, 생산자 정보 등이 이에 속한다. 버전컨트롤은 다음과 같은 단계로 이루어 질 수 있다.

비기하학적 데이터에 대한 갱신 방법은 비교적 용이하며, 대부분의 CAD 어플리케이션에서 그 방법이 제공될 수 있다. 1) 기존의 오브젝트에 대한 고유 제품 ID와 이전 업데이트 시간 등의 버전 정보를 얻는다. 2) 제품 ID를 통해 공급자 데이터베이스로부터 현재 오브젝트를 발견하고 새로운 비기하학적 정보가 있는지 확인한다. 3) 새로운 정보가 있을 경우 기존 기하학적 오브젝트에 새로운 정보로 대체시킨다.

기하학적 데이터의 경우 1) 선택된 제품 ID와 함께 사용자 정의 기하학적 데이터를 얻은 다음 2) 새로운 기하학적 정보가 공급자로부터 제공될 경우 사용자 CAD 시스템 상에 있는 기존의 오브젝트를 제거하고, 새로운 오브젝트를 불러들인다. 이때 CAD 시스템 버퍼 상에 보관되어 있거나, 공급자 시스템으로 전송되었던 사용자정의 데이터를 새로운 오브젝트에 적용시켜 위치데이터 등이 이전 것과 동일하게 한다. 기하학적 데이터가 다르게 변한 디자인 오브젝트의 경우 새로운 제품 ID를 부여할 수 있는데 이와 같은 경우 버전의 갱신이 아닌 다른 제품으로의 전환이 적합하다.

사용자, 즉 건축설계자의 제품 선택의도와 공급자의 정보갱신 프로세스에서 충돌이 발생할 수 있으며, 따라서 정보갱신 자동화 또는 사용자의 직접간여의 정도 조절 등 적절한 버전 컨트롤을 메커니즘이 필요하다. 건축설계자의 CAD 시스템이 접속되었을 때 공급자 데이터베이스로부터 디자인 오브젝트에 새로운 정보를 자동적으로 갱신시켜 주며, 프로세스 시작 전에 건축

설계자에게 통보하여 그 결정을 기다리거나, 우선 갱신 완료 후 건축설계자에게 통보할 수 있다. 이러한 승인과정에서 건축설계자 스스로가 속성에 대해 각각 다르게 조절할 수 있는 기능이 필요한데, 이것은 오브젝트의 다른 성격에 맞게 제어될 경우를 위해서이다.

버전의 변화와 적용 등은 시간에 따라 기록됨으로써 건축설계자가 디자인 오브젝트의 변화와 더불어 구매자로서 제품의 시장변화를 분석하는 자료로도 사용될 수 있으며, 레포트 기능의 접합으로 이해와 구매적용을 도울 수 있다.

4.3 상세정보의 제어

CAD 프로그램에서 특정한 2D 심볼을 사용할 단계는 대개의 경우 초기 디자인 단계를 지난 도면 생성단계이므로 도면의 스케일이 요구된다. 따라서 사용된 스케일에 적합한 디테일의 도면심볼이 필요하다. 이 경우 본 시스템에서는 제작자가 각 도면축척에 적합한 2D 도면심볼을 종류별로 제공할 수 있으나 현실적으로 어렵다고 고려된다. 따라서 단순한 도면심볼이 아닌 보다 지능적인 심볼 오브젝트가 고려될 수 있다. 즉, CAD 작업환경의 도면축척을 자동으로 탐지하고 그 축척에 적합한 디테일의 도면심볼을 생성해내는 기능을 가진 심볼 오브젝트를 제공할 수 있다. 이를 위해서는 단순한 지오메트리(geometry) 데이터, 즉 DWG나 DXF 파일이 다운로드되기 보다는 특정 CAD 프로그램 환경에서 지원되는 실행시간 확장모듈(runtime extension)이 개발되어야 하는데 AutoCAD와 같은 프로그램의 경우 ObjectARX와 같은 확장모듈개발환경을 제공하고 있다. 이는 ObjectARX의 객체지향 지원을 이용하여 CAD 프로그램의 축척을 감지하고 그 표현 방법을 자동으로 변경할 수 있는 기능을 가지고 있다. 단, 이 경우 단순히 심볼 오브젝트만으로 이러한 기능을 구현하기는 힘들고 보조적인 확장모듈이 CAD 프로그램에 설치되어야 한다. 이를 위해선 모듈의 다운로드와 설치를 자동화할 수 있는 방법의 개발이 관건인데 최근 인터넷에 관련한 다양한 최신기술이 이를 가능하게 한다.

궁극적으로 설계환경이 웹 기반의 ASP(Application Service Provider)로부터 제공되는 경우에 심볼의 지능성 문제는 보다 유연하게 통제될 수 있다. ASP 서비스가 가능한 두 가지의 경우를 생각할 수 있는데, 하나는 어플리케이션 프로그램을 지역 컴퓨터에 설치하고 인터넷을 통해 인증키와 라이브러리 서비스를 제공받는 형식, 하나는 웹 기반의 경량형(light-weight) CAD 환경을 제공받는 형식이다.

5. 결 론

본 연구에서 제안되고 개발된 건축부품 조달 모델은 실용성을 중시하여 현재 시점에서 가능한 테크놀러지에 기반을 두었으며, 건축 내 시장 방향과 현존하는 CAD 시스템의 개발경향에도 주안점을 두었다. 기초부터 새로운 방식으로 디자인되어 사용자에게 제시하는 방법보다는, 상용화, 범용화가 예측되는 컴포넌트와 기능적 요소들을 결합하는 방식으로 조달모델을 구성하였다. 특히 웹 기반에서 각각의 솔루션들이 연동되어 기능을 부가하는 방식의 분산환경에서의 시스템 개발 방법은 각각의 기능요소들이 분산되어 있고 복합적인 건축설계 작업환경에 적합할 수 있으며 지속적인 연구의 필요성이 제기되고 있다. 본 연구는 모델의 제안과 주요기능을 구현한 프로토타입을 통해 앞으로의 조달 시스템의 방향과 성과를 제시하였으며, 효과적인 모델과 시스템의 개발은 건축설계자와 생산자가 보다 효율적으로 연계하여 작업 프로세스를 진행할 수 있게 하고 생산 능률을 극대화할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Schmitt, G., *Microcomputer Aided Design: for Architects and Designers*, Wiley, New York, 1988.
2. Davis, G. and Olson, M., *Management Information System*, McGraw-Hill, 1985.
3. 이재열, 전영일, "건축정보분류체계의 기본구성을 위한 요구조건 연구", 대한건축학회논문집, 제14권, 제

6호, pp. 57-64, 1998.

4. Fenves, S., *Concurrent Computer-Integrated Building Design*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.
5. 김인현, "건설기술정보와 인터넷 활용 방안", 건설기술정보, 제4권, pp. 52-59, 1997.
6. 김 익, 유석준, "월드 와이드 웹을 기반으로 한 통합 건축설계 정보관리에 관한 연구", 대한건축학회논문집, 제13권, 제4호, pp. 79-85, 1997.
7. 김성아, "건설 프로세스에 있어서 자재정보 활용모델의 개발", 한국퍼실리티 매지니먼트 학회지, 제2권, 제2호, pp. 37-42, 2000.
8. 전영일, "건축자재정보 멀티미디어 시스템 구축에 관한 연구", 건설교통부과제 보고서, 1998.
9. 최진원, "건축자재정보 관리를 위한 종합환경으로써 웹 데이터베이스의 활용에 관한 연구", 대한건축학회 논문집, 제15권, 제3호, pp.3-12, 1999.
10. Trepp, L., *Valuing The New Industrial Model: B2B Internet Exchanges*, Electronic Market Center, Inc, Philadelphia, PA, 2000.
11. Park, H., *Distributed Representation of An Architectural Model*, Doctoral Thesis, Harvard University GSD, Cambridge, MA, Mar. 2001.



박 현 수

1994년 건국대학교 건축공학과 학사
 1996년 University of Michigan 건축학 석사
 2001년 Harvard University 건축학 박사
 2001년~현재 (주)공간 종합건축사 사무소
 연구소장