Track 1 건설정보화

적산 자동/전산화 체계 및 응용

정평영 · 엘콘기술연구소 소장

새로운 시작을 위한 패러다임의 대전환

설계도면을 작성하는 방법에 대해서는 설계사무소마다 별도의 표준화된 매뉴얼에 의해 도면작업이 진행되고 대부분 CAD프로그램을 통해서 전자파일로 저장된다. 이렇게 저장된 도면의 정보는 청사진을 출력함으로 그 역할을 다하게 되는 것이 현실이다.

설계CAD도면의 자동화을 위해서 많은 노력과 시간을 투자해 오면서 CAD파일 안에 들어 있는 설계정보는 그 나름대로 많은 부분이 정형화 되어 있고 정보화 되어 있다. 예를 들면 도면 엔티티를 위한 Layer나 선 굵기를 위한 Color, 각종 BLOCK및 심볼, 패턴화된 벽체 및 창호, 도면의 부호 표기방법 등을 들 수 있겠다. 이러한 중요한 정보가 이미 전자화일(DWG형태)에 들어 있음에도 이것을 분석하고 활용할수 있는 시스템의 결여로 인해 설계정보는 출력된 청사진을 재분석하여 재입력 해야 하는 문제점이 있어 왔다. 물론, 설계CAD정보가 건설공사를 위해서 만들어지지 않음으로 100% 완벽한 정보를 보장하지 못했고, 이것은 설계도면의 정확한 정보를 실시간으로 전달하지 못한 결과를 가져왔다.

지금까지 "통합"이라는 명제 하에 진행되고 있는 대부분의 프로그램들이 3차원 CAD(예:TriForma, AES,Reflex, Archi Eagle, 등)를 구현함으로써 이러한 문제를 해결하기 위해서 노력해왔고 지금도 진행중에 있다. 그러나 이것 역시 청사진을 가지고 3차원데이타를 재구축 해야 하는 한계점과 특정한 프로젝트에 적용이 가능한 한계점을 가지고 있으며, 설계진행단계에서의 실무에 적합한 유연성과 작업의 접근성이 부족하다. 또한 근래에는 IAI(International Alliance Interoperability)를 중심으로 객체지향(OOP) 개념을 도입한 설계도면정보의 표준화된 타입을 제시함으로 2차원과 3차원의 한계를 극복하고자 하는 노력이 진행중이지만 이것 역시 많은 시간이 필요하다. 모든 경우의 수를 포함한 타입(Class)을 정의한다는 것이 좋은 측면도 있겠지만 상대적으로 사용자에게 부담으로 다가올 수 있기 때문이다. 이제 우리는 설계자에게 자동화를 위한 필요한 많은 정보를 요구하지 말아야 한다. 우리 주변에서 손쉽게 구할 수 있고 대부분의 설계도면을 2D도면으로 작성하는 비정형화된 CAD데이터를 기본으로 삼고, 어떻게 정보를 추출하고 보완하여 건설공사에 필요한 정보를 연결해가야 한다. 각각의 프로세스는 고유의 특성과 본질을 가지고 있기 때문에 존중되어야 한다. 한 분야의 업무 자동화를 위해서 다른 프로세스가 번거로워지는 것은 또 다른 불균형을 낳을 뿐이다.

현실적인 건설적산자동화 시스템 개발

엘콘시스템에서는 5년 여에 걸쳐서 기존의 무작위로 작성된 CAD도면을 가지고 건설공사에 필요한 정보를 구축하는 시스템을 개발완료 하였다. 이 시스템의 개발로 적산시간이 50%이상 단축될 뿐만 아니라, 설계도면의 정보를 왜곡되지 않게 자재별 형상정보와 정확한 물량을 산출할 수 있으며, 작업자의 주관적인 판단에 의해서 해석되어지던 기존의 위험요소를 객관화 시킴으로서로 신뢰할 수 있고, 청사진을 들고 다니던 물리적인 제약을 벗어남으로 전체적으로 물리적 시간단축과 질적향상을 가져왔다. 또한 모든 자재데이터의 구성이 공간,부위, 공종의 정보를 통합하고 있어 건설교통부에서 공공공사에 도입하고자 하는 EVMS (Earned Value Management System)를 위한 기초데이타를 완성하였고, 국내의 다양한 분류체계와 해외에서 사용되는 분류체계에 관계없이 사용할 수 있는 구조로 되어 있어 기존 건설관련 업체들의 새로운 코드 분류체계에 대한 시스템 재구축에 대한 번거로움을 줄일 수 있게 되었다.

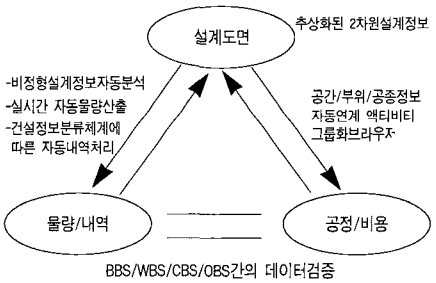

그림 1. 설계, 적산, 공정비용통합개념도

위의 〈그림 1〉에서와 같이 엘콘시스템에서 개발되어진 VEST2000은 설계도면과 물량, 내역 그리고 공정 · 비용을 실시간으로 통합할 수 있는 모델에 근간으로 개발되었다. 청사진 출력으로만 활용되어지던

CAD도면 파일을 건물의 각 요소가 가지고 있는 속성을 활용하여 자동으로 분석하고 미세한 부분은 필요에 따라서 수정변경이 가능하다. 도면의 요소를 3가지(지리위치 Geography, 형상Geomecal, 자재 Material)로 분리하여 DB 구조를 구성하고 CAD도면에 있는 엔티티간의 DIMMENSION을 자동인지하여 각 요소의 형상을 자동으로 추출한다. 도면 구성의 흐름에 따라 데이터를 분산처리하여 입력 및 수정, 저장하여 논리적인 3차원정보가 완성이 된다.

[표1]은 도면의 엔티티(Entity) 정보분류와 추상화되어 있는 도면과의 연관관계를 정리한 것으로 궁극적인 3차원정보를 얻는 과정에 있어서 사용자의 인테페이스와 직접적으로 관계된다. 건물 마감의 경우에는 주된 오브젝트를 공간(창호), 벽체, 실내외 마감으로 구분되어지며 나머지는 여기에 부속되어 있는 Subclass이다.

주된 인터페이스는 평면도를 가지고 작업이 진행되며 여기에 관계되는 자재와 기타 형상정보를 추가한다. 건물의 형상정보에서 면적에 대한 부분이 가장 많은 변화를 가지고 있기 때문에 자동화율이 가장 높아지며, 벽체 높이나 천정높이,걸레받이 높이 등은 거의 반복적인 요소가 많기 때문에 사용자의 수동입력이 가장 적절하다. 이러한 방법으로 모든 도면의 요소(면적, 자재, 형상, 위치)를 추출하여 데이터베이스에 저장하고 저장된 도면정보는 필요에 따라 3차원정보로 활용되어질 수 있다.

〈그림 2〉는 2차원평면도에서 자동으로 자재별 산출근거와 면적 등의 물량을 산출한 결과물이며, 이 데이터는 공간분류와 WBS (Work Breakdown System) ,CBS(Cost Breakdown System)등의 분류체계에 따라 재 정렬이 가능하다. 결국, 사용자의 작업 공간인 CAD 내부에서는 어떠한 경우에도 3차원 엔티티는 존재하지 않으며 데이터베이스에 Logical한 방법으로 3차원 정보을 가지고 있을 뿐이다. 통합을 위한 3차원 CAD시스템에서 모든 엔티티를 3차원형상을 재현하여 업무를 해결하려는 물리적인 3차원방법론과는 완전히 다른 시스템이다. 기존의 방법은 하나의 OBJECT가 존재하기 위해서는 반드시 3차원 정보가 이루어져야 하지만 VEST2000은 조각난 정보라도 받아들여지며 사용자에 의해 언제든지 보완이 가능하다. 각 OBJECT들의 정보의 결함은 3차원 검증 기능이나 도면의 요소의 항목 작업에 의해서 단계적인 검증을 거치기 때문에 완벽한 정보를 얻어낼 수 있다.

원가관리를 위한 건설정보분류체계에 따른 접근방법은 이미 프로그램 초기 환경설정에서 Uniclass나 UCI계열의 Master format, 건교부, 조달청, 주택공사, 건설업체들의 분류체계을 그대로 수용하여 작업이 시작되기 때문에 기존의 사용되어지던 내역서나 공정관리등의 프로그램과 자동연계가 가능하다. 자동으로 산출되고 있는 물량정보는 원가관리를 위해 기존 내역서 프로그램으로 자동으로 변환되어지며,

표 1. 추상화된 도면의 요소별 분류

		Geography(위치)	Geomecal(형상)	Material(자재)
창호	일반	평면도	창호리스트(타입별, UNIT별) (폭×높이)+바닥높이	청호리스트 재료, 철물
	대형	평면도, 창호평면도	상동	상동
실내 마감	일반	평면도(실명, 실번호)	평면도, 단면도 바닥, 천정=실면적×(R) 벽=실면적×(천정고)	마감번호별 실내재료마감표 단면도
	대형	상동	상동	층별 실내재료마감표
벽체	일반	평면도	평면도, 단면도 길이×(벽체높이)	범례, 벽체해치
	대형	평면도(벽체부호)	평면도	벽체리스트
외부마감			입면도(자재별형상)	입면도
기타			단면도, 상세도	단면도, 상세도

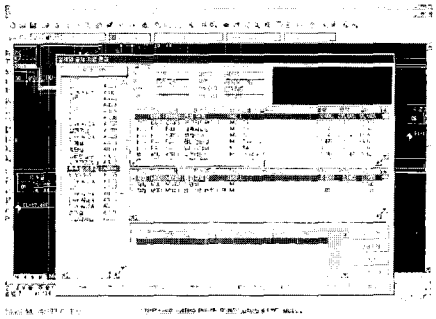

그림 2

공간(SPACE), 부위(ELEMENT), 공종자재(WORK SECTION)가 포함되어 있는 물량정보는 기존의 공정관리 프로그램인 Primavera(P3),Next-Pert등에 자동으로 연계하기 위하여 공간/부위별/공종별/데이터를 보면서 일정관리를 위한 액티비티를 구성할 수 있게 별도의 브라우저가 필요하다. 이미 사용하고 있는 공정관리프로그램의 액티비티 구성를 가져올 수 있는 기능이 필요하며 TXT파일 형태로 서로 변환이 가능하다.

향후 전망

Vest2000의 Logical 3D에 대한 정보구축은 건설관리(CM)분야의 CE(Cost Engineering)을 지원하는 핵심분야로 전환되어 갈 것이며, 건설 전반적인 BPR (Business Process Reengineering)을 촉진시키고, 대외 경쟁력을 갖추는 계기가 될 것이다. 지금까지 구축되어진 기술력을 기반으로 건축뿐만 아니라 토목, 전기, 설비분야도 점진적으로 구축되어지며, 특히 EVMS을 위한 비용,일정시스템과의 통합이 주류를 이룰 것이다. Logical 3D을 기반으로 Bar-Chart 위주의 공정관리프로그램에 VR(Virtual Reality)을 통한 4D 공정관리를 2001년 상반기에 출시할 예정이다. 이번 VEST2000의 개발완료 시점에서 서울대학교와의 전략적인 개발제휴는 설계,물량,내역분야의 자동화시스템을 개발했던 엘콘시스템의 실무진과 공사관리, 공정관리 등의 현장실무 경험을 갖춘 서울대학교 실무팀과의 제휴라는 관점에서 의의가 클 것이며, 현재 건교부에서 추진하고 있는 새로운 건설정보분류체계를 통한 EVMS도입을 위한 가장 현실적인 대안이 될 것이다.