

통합 설계/시공 관리 시스템(Ⅱ)

류승균 / CIC기획부 대리

지 난호에 이어 이번호에는 Graphic Data 와 Non-Graphic Data간의 통합하는 과정을 정리해 보고자 한다.

Graphic Data의 발생

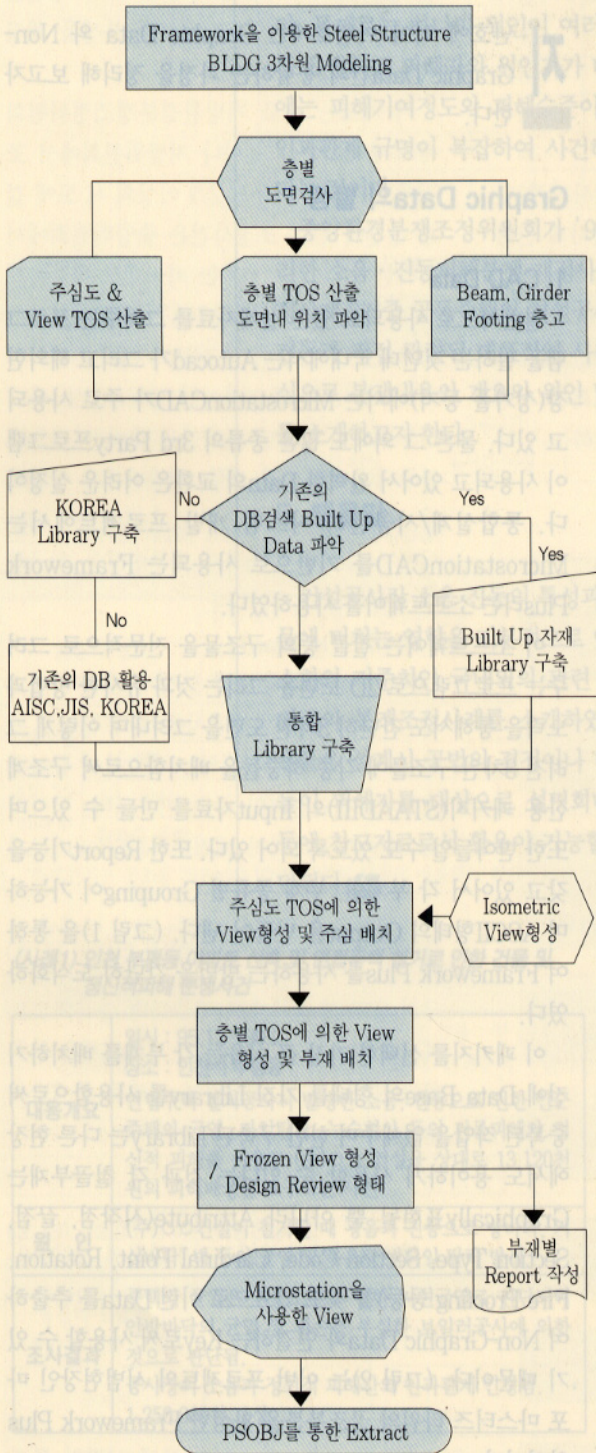
1. CAD Data

일반적으로 사용되고 있는 설계자료를 그려주는 프로그램을 말하는 것인데 국내에서는 Autocad가 그리고 해외현장(싱가폴 등지)에서는 MicrostationCAD가 주로 사용되고 있다. 물론 그 외에도 많은 종류의 3rd Party프로그램이 사용되고 있어서 완벽한 Data의 교환은 어려운 실정이다. 통합설계/시공관리 시스템 개발 프로젝트에서는 MicrostationCAD를 기반으로 사용되는 Framework Plus라는 소프트웨어를 사용하였다.

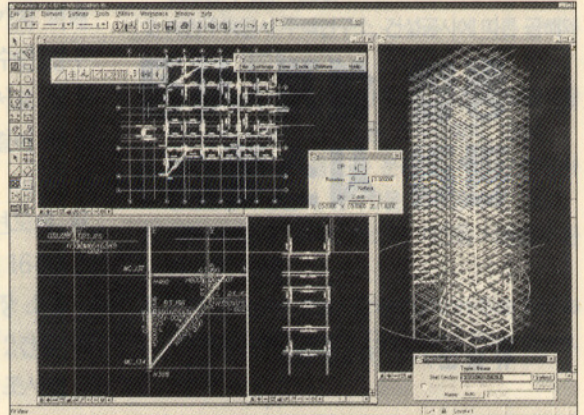
이 소프트웨어는 철골 등의 구조물을 전문적으로 그려주는 프로그램으로 2D 도면을 그리는 것과 유사한 방법과 노력을 통해서도 간단히 3차원 도면을 그려내며 이렇게 그려진 3차원 구조물에 각종 하중들을 배치함으로써 구조계산용 패키지(STAADIII)의 Input자료를 만들 수 있으며 또한 받아들이 수도 있도록 되어 있다. 또한 Report기능을 갖고 있어서 각 부재별, 부재 종류별 Grouping이 가능하며 ASCII형태의 Output을 만들어 낸다. (그림 1)을 통하여 Framework Plus를 사용하는 방법을 간단히 도식화하였다.

이 패키지를 선택한 가장 큰 이유는 각 부재를 배치하기 전에 Data Base의 형태를 가진 Library를 사용함으로써 중복된 작업을 없애주며 한번 구축된 Library는 다른 현장에서도 용이하게 사용할 수 있다는 것과 각 철골부재는 Graphically표현될 뿐 아니라 Attribute(시작점, 끝점, Section Type, Section Code, Cardinal Point, Rotation, Fire Proofing 등등)를 갖고 있으므로 이런 Data를 추출하여 Non-Graphic Data와 연결하는 Key로써 사용할 수 있기 때문이다. (그림 2)는 이번 프로젝트의 시범현장인 마포 마스터즈 타워의 골조부분을 완성한 Framework Plus 화면이다.

Framework Plus 같은 프로그램은 고가이기도 하지만



(그림 1) Framework Plus 사용법



(그림 2) Framework Plus를 이용하여 완성한 마포 마스터즈 타워의 골조

와 End-User가 확보되지 않았다는 문제점을 갖고 있다. 또한 아직은 3D CAD작업에 대한 투자가치 분석이 제대로 이루어지지 않아서 회사차원에서의 도입은 요원한 것이 현실이다. 그러나 퍼스컴의 비약적인 발전과 Visualization에 대한 수요는 나날이 높아가고 있어서 장기적인 차원에서의 검토가 적극적으로 요구된다. 현실적으로는 대개의 설계회사들이 2D Drawing만을 만들어내고 있으며 이런 도면들 또한 절대적인 신뢰성이 부족하고 외부방출을 꺼림으로써 원활한 Data의 교환은 어려운 실정이다.

당 프로젝트에는 2D 도면을 3D 도면으로 Converting 하는 기능을 고려하였으며 몇가지 Constraints를 적용하면 구현이 가능하도록 진척되었다. 일반적으로 널리 쓰이고 있는 AutoCAD나 MicrostationCAD만을 사용해서도 Attribute를 정확히 Import/Export하는 방법은 여러가지가 있으며 자체적인 Customizing을 통하여 우리회사의 설계지침에 맞고 또한 End-User가 사용하기 쉬운 환경을 만들어 내는 것이 급선무라 하겠다.

2. Multimedia Data

당 프로젝트에서는 소리파일인 Wave 형태와 동영상 파일인 Avi 형태를 고려하기로 했으며 기본적으로는 AutoCAD 및 MicrostationCAD 도면을 불러들이는 기능을 넣기로 하였다.

소리파일은 설계자의 설계시 의견이라던가 시공자의 Know-How를 보관하여 공사가 완료된 후에도 다른 유사 공정의 도움말이 되도록 시공상의 주의점과 해결책을 육성으로 녹음하기로 하였다. 한편 시공중의 과정을 Camcorder로 녹화하여 마찬가지로 보관하기로 하였다. 가장 역점을 둔 것은 청사진을 대신할 도면관리 시스템으로서의 응용이었다. 공사가 진행중에 완성될 건물을 미리 보며 시공하도록 하고 또한 수시로 원설계도면과 비교해 볼 수 있는 기능을 고려하였고 더 나가서는 불러온 Drawing파일을 직접 수정하여 공사완료된 부재라고 Tagging하면 이 정보가 그대로 공정관리와 연결되도록 하려 한다. 이젠 청사진이나 공정표가 아닌 빔 프로젝트나 모니터를 사용한 공정회의가 곧 열리게 될 것이다.

Non-Graphic Data의 발생

1. 공정관리 Data

대표적으로 사용되고 있는 Primavera를 비롯하여 MS-Project 등 ODBC(Open Data Base Connectivity)를 지원하는 어떤 종류의 공정관리 프로그램의 DB파일도 받아들여 CAD Data와 연결시키는 과정이다. 당 프로젝트에서는 철골설치 작업 및 Deck Plate 설치작업까지의 공정만 그 대상으로 했으며 추후 Concrete공정을 위한 검토도 진행되고 있다. 여타의 DB와는 달리 공정관리 Data는 날짜가 지나감에 따라 공정의 완성도를 비교하는 기능을 가지도록 통합 DB내에 Object로써 존재하도록 하여야 한다. 이렇게 Data Base파일을 Object로서의 기능을 갖도록 만들고 수정하는 Tool로 Jacobus社의 Class Editor를 사용하였으며 이 프로그램은 Graphic Data뿐 아니라 Non-Graphic Data를 받아들여서 원하는 기능과 Properties를 첨가할 수 있도록 만들어진 객체지향형 프로그램이다. 이 프로그램을 통하여 일군의 Class를 한번만 정의해두면 어떤 형태의 원본 Data가 발생하더라도 그 Data를 능동적으로 받아들여 원하는 Instance를 만들어 내게 된다. 이 Class는 객체지향형 프로그래밍에 기반을 두었으므로 하나의 Class만 가지고도 여러가지 Data를 받아들일 수 있으며 계산 기능과 자체적인 DB파일을 만들어내는 Report

기능을 구현할 수 있도록 되어 있다. 이 기능을 사용하면 설계 Data와 공정관리 Data만 가지고도 개략 견적이 가능해진다.

2. 모듈화

실제 Primavera와 같은 프로그램은 그 가격이 500만원을 넘어서며 그 기능을 익히기도 쉽지 않아서 현장에 설치, 운용하기엔 문제가 따른다. 당 프로젝트에서는 Primavera에서 Export된 DB를 관리하며 간단히 실제 발생하는 값들을 입력하기 위한 모듈을 개발하여 현장에 배포할 예정이다. 이 방식을 사용하면 현장의 Data가 인터넷 등의 통신망을 통하여 본사에 전달되고 결국 통합 DB화 된다.

3. Visualization

공정관리 프로그램에서 만들어진 계획공정과 실제로 현장에서 발생하는 공정일간에는 차이가 생기며 이런 차이를 날짜별로 Chart화 해서 볼 수 있는 기능을 추가하려 한다.

4. Relational DB

원가관리 프로그램 등에서는 RDB가 널리 쓰이고 있으며 Framework Plus 등을 사용하면 도면내에 그려진 부재들에 대한 DB를 만들어 낼 수 있다. 이런 Data를 Access하기 위해선 ODBC를 사용할 필요가 있다. 단 공정관리에서 만들어질 Data와 다른 점이 있다면 이런 Data들은 반드시 통합 DB내에 들어와야 할 필요는 없다는 것이다. 정확한 값만 읽어서 사용하면 되므로 Object로 만들지 않고 통합DB 외부에 RDB 그대로 남겨두고 필요로 하는 순간에만 값을 읽어오도록 한다. 이를 위해선 마찬가지로 Jacobus社의 ODBC Connection이라는 프로그램을 이용해야 한다.

5. 공정자동화

이 부분은 인하대팀이 주로 연구하고 있는데 그 요지를 설명하자면 도면 Data를 읽어들이어서(실제로는 각 부재들의 3차원 좌표값 및 부재 개수 등) 이 도면 Data에 근거한

공정을 자동으로 산출해내고 공정관리 패키지의 Input Data를 만들어내는 것이다.

또한 이 Data는 표준분류체계를 통해 관리되어서 우리회사를 위해 구축한 원가관리 DB와 연동하게 된다. 이 부분은 원가관리 시스템의 기반이 되는 것이어서 중요한 절차라 하겠다.

Relating

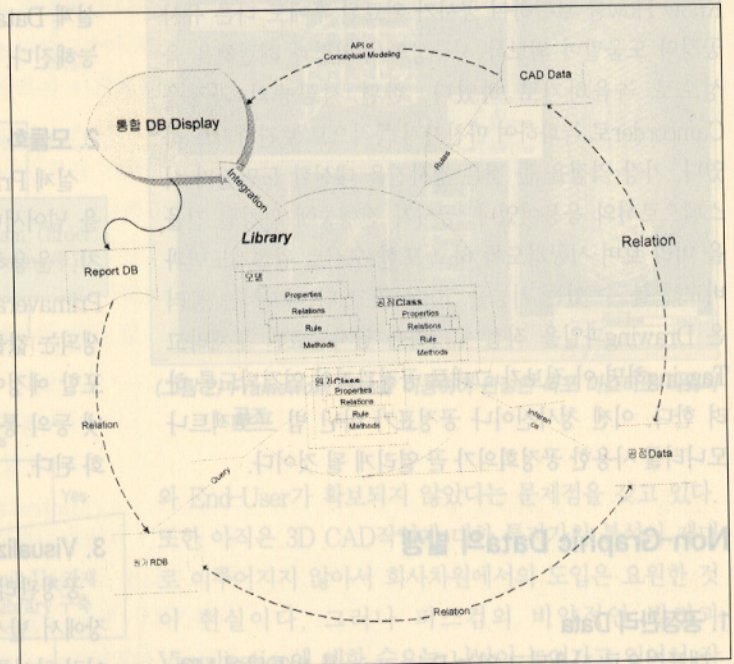
위와 같은 절차로 Graphic Data와 Non-Graphic Data가 적절한 형태로 바뀌게 되면 이제 그런 Data들을 서로 연결해주는 작업을 해야 한다. 이런 관계는 3가지 형태로 구분되는데 첫번째는 단순 Relation이다. 각 부재의 3차원좌표를 층고 및 Zone DB와 비교하여 자동으로 각 부재별 고유명칭을 만들어내고 이를 공정과 연결하는 작업이다.

두번째는 Parents의 관계이다. 자기자신을 포함할 수 있는 부모를 찾아가는 단계로써 Zone별, 절별, 층별, Section Code별 Grouping이 가능하며 이런 Group별 투입물량의 산출이라던가 필요한 공급시기, 자재별 Leveling 등을 자동화하는 바탕이 된다.

마지막 관계는 Child의 관계이다. Concrete 타설을 예로 들자면 한층의 기둥, 보, 벽체, 슬라브 등은 일시에 콘크리트 타설을 하게 되지만(공정관리 측면에서) 실제로는 각 부재들로 구성되어 있으므로 하중계산 등을 위해서는 각 부재별 Property를 그대로 유지하고 있을 필요가 있다.

위와 같은 Relation은 적절한 Rule을 사용하여 서로를 비교하기 때문에 한번 이루어지고 나면 원본 Data의 변화가 생긴다 하더라도 언제나 일치하는 값을 찾아올 수 있다.

Integration



(그림 4) 각 Data간에 Relation 및 Integration 도식화

통합 DB Display

이제 각 Objects간에 Relation이 이루어졌으며 실제 통합된 DB를 Visualization하는 일이 남았다. 이 작업을 위해서 Enterprise Navigator라고 하는 Jacobus社의 제품을 사용한다. 이 프로그램은 통합된 단일DB의 형태로써 보관하는 것이 아니라 Graphic Data와 Non-Graphic Data를 따로 보관하다가 사용자의 요구에 의하여 Reference나 Auxiliary의 형태로 Attach하여 보여준다. 그외의 기능으로는 Object를 Query하여 그 Property와 Relation을 보여주며 공정Simulation, Annotation, Grouping, External Program Spawn 등을 갖고 있다.

Graphic Data에서 추출한 DB

고유명칭	X,Y,Z 좌표	Type	Section_Code
A_1_3_B_116	(12.3, 45.6, 89.1)	Beam	H500x500x12x12
B_3_6_C_34	(3.4, 5.6, 7.8)	Column	H588x500x10x5

공정 Data에서 추출한 DB

Act	Title	Early Start
B_3_6_c	B구역3절6층기둥설치	97-05-01
A_1_3_b	A구역1절3층보설치	95-05-03

(그림 3) Key Field를 사용한 DB간의 Relation 형성

컴퓨터의 발전은 저렴하면서도 다기능, 고기능을 지향하는 소프트웨어의 발전을 불러와서 하나의 소프트웨어만 가지고도 여러가지 작업을 할 수 있게 되었다. 그러나 각 분야에 걸친 우수한 User의 등장은 각기 독특하며 장점을 가진 여러가지 소프트웨어의 사용을 원하게 되었고 결국 각 소프트웨어에서 만들어진 Data를 통합하는 작업이 필요하게 되었다.

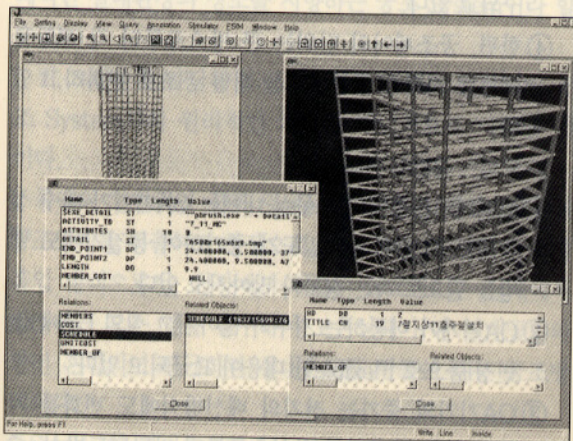
Batch Processing

위와 같은 일련의 작업은 설계변경, 공기단축 및 연장, 자재원가의 변화, 공법의 변화에 의해 끝없이 변화하는 유형의 Data이다. 이런 변화에 Interactive하게 대응하기 위해선 일단 상용 소프트웨어들의 Raw Source공개가 이루어져야 하는데 이는 결코 쉽지 않다. 그간 이론 자기들만의 Know-How를 쉽사리 공개하길 원치 않아서 대부분의 CAD Vendor들은 어디서든 읽고 쓸 수 있는 Neutral File을 만들게 된다. 이런 파일의 Format을 IGES(Initial Graphic Exchange Specification)라 한다. 이 파일의 Format은 STEP에 의해 대체되고 있다. STEP은 "Standard for the Exchange of Product Model Data"의 줄임말이다. 이 STEP은 IPO(IGES/PDES Organization)에서 모든 파일 Format을 포함하는 새로운

파일 Format을 만들기 위해서 제안한 것인데 이 Format은 3D Dimension에다가 Life Cycle을 더한 4차원의 형태로써 설계부터 제작에 이르는 모든 Data를 포함시킨다는 뜻이다.

이와 더불어 OLE(Object Linking Embedding) 기능의 발전은 Data 교환과 공유에 있어서 크나큰 공을 세우게 된다. 물론 사각형의 형태로만 Data가 전달된다던가 3차원을 인식하지 못한다는 문제점을 갖고는 있지만.

결국 여러가지 소프트웨어 간의 Interactive한 Data의 교환과 공유는 아직은 완성되지 않은 단계이며 지금 당장의 해법으로써는 적절치가 않다. 당 프로젝트에서는 Batch Processing과 인터넷을 통하여 해결하려 한다. 이를테면 원본 Data의 수정은 현장에서 이루어지며 이렇게 수정된 Data는 인터넷을 통하여 본사에 전달되며 수정된 Data를 발견하면 자동으로 일련의 Batch작업을 수행하여 즉시 통합된 DB를 만들고 현장에서 읽을 수 있는 형태로 변환하여 다시 현장으로 보낸다는 것이다. 인터넷을 이용하는 방법은 세가지로 나눌 수 있는데 첫번째 예는 NetMeeting 등의 Internet Chatting 프로그램을 사용하는 것인데 발전된 Sgudxo의 Chatting프로그램은 Collaborating을 가능케 한다. 두번째 예는 VRML을 사용하는 것이다. 통합된 DB모델을 VRML로 변환시키고 이것을 홈페이지내에 올려놓음으로써 현장과 공유하는 것이다. 세번째는 Integration Server라고 하는 프로그램을 사용하는 것인데 이 방법을 사용하면 Web을 통하여 현장에서 직접 Data에 접근하여 수정하고 통합시킬 수 있게 된다. SS



(그림 5) 통합된 DB를 Navigator를 통해 본 모습