

PC용 솔리드 모델링 시스템

1. Intergraph사의 Solid Edge

Intergraph의 Solid Edge는 96년 3월에 출품된 솔리드 모델링 제품이다. 형상 기반, 변수 설계 시스템인 이 제품은 전기적 기계 부품, 컴퓨터 부품, 사무용품, 그리고 기계 부속 조립의 설계에 적합하다. 특히, 자유복잡곡면을 포함하지 않는 설계작업에 좋다.

이 제품은 크게 세 가지 작업 분야를 제공한다. 부품설계를 위한 부품 모델링, 조립을 위한 조립 모델링, 직교 도면과 단면도 등 일반도면작업을 위한 도면생성 모델링의 세 가지이다. 어느 경우에도 세 가지 작업환경을 동시에 열고 작업할 수 있다. 예를 들어, 부품 모델링에서 조립 모델링으로 전환하는 것은 "조립창"을 마우스로 선택하기만 하면 된다. 아울러 도구상자와 메뉴들도 따라서 변화하게 된다.

◎ 모델링 기능

부품 모델링은 간단하다. Solid Edge는 부품의 윤곽을 그리기 위하여 SmartSketch라고 불리는 커서를 사용한다. SmartSketch는 커서를 움직일 때마다 중점들과 센터, 접촉점 등을 자동선택한다. 이러한 커서 형식은 고가의 제품에서나 구현되는 기능에 버금간다.

조립 모델링은 Solid Edge의 가장 우수한 부분이다. Spatial Technology로부터 ACIS 솔리드 모델링 커널을 이용하는 Solid Edge는 어셈블리 모델링을 염두에 두고 기초부터 설계되었다. 수 백개의 부품 조립을 취급할 수 있는데, 약 25개의 부품을 가지고 조립작업을 해 본 결과 만족할 만한 수행속도를 얻을 수 있었다. 시스템내의 Pop-Up창에서는 트리구조의 Part-Subassembly 관계구조도 보여준다.

OLE(Object Linking and Embedding)를 이용하므로 AutoCAD, MicroStation, Intergraph's EMS 제품으

로부터 생성된 부품들의 조립도도 생성할 수 있다. 복잡한 조립품을 구현하기 위해 각사의 시스템에 내장되어 있는 어떤 부품모델들의 조합도 구현 가능하다. 특이한 것은 각 부품이 본래의 파일 포맷을 그대로 가지고 있다는 것이다. 또한 Solid Edge상에서 조립품의 한 부품모델을 마우스로 선택하면 선택된 부품만을 화면상에 나타내어 수정작업을 할 수도 있다. 특이한 것은 선택된 부품이 다른 시스템에서 생성된 경우 그 CAD 시스템을 로드하고 부품을 화면에 보여준다. 이 상태에서 부품모델의 변경도 할 수 있다. 아울러 변경된 사양은 바로 조립에 반영된다(OLE의 기본 기능임). Microsoft의 지원아래 Intergraph가 주도해 온 조립 모델링에 대한 이러한 기능은 부품을 생성시킨 각 시스템들 사이에서 부품모델의 속성을 계속 유지할 수 있는 기능을 제공한다. 다른 방법은 IGES나 다른 중립 파일 포맷을 사용하여 부품들을 Solid Edge로 변환하는 것이다.

◎ 도면생성과 데이터 관리

Solid Edge는 엔지니어링 도면생성에 대해서도 특이한 환경을 제공한다. 예를 들어 복잡한 조립품을 적절히 분해하자 Solid Edge는 자동으로 완벽한 단면을 생성해 낸다. 보일 수 있는 Edge는 두꺼운 선으로 완성하고 가려진 Edge와 해칭은 가는 선으로 나타낸다. 기하학적 공차와 치수기입은 ANSII14.5 도면 기준을 따랐다.

또한 Solid Edge에서의 데이터 관리는 부품모델형상 정보를 추적하고 프로젝트를 관리하기 위해 필요한 모든 것을 바로 저장하고 불러 올 수 있다. 도면과 교정 횟수, 프로젝트 이름, 재질 사양을 추가할 수도 있다. 또한 도면의 이름과 형식, 위치, 수정된 날짜와 시간 뿐만 아니라 크기까지도 다시 볼 수 있다. 제목, 주제, 저자, 관리인, 회사, 그룹과 도면에 대한 핵심어도 할당할 수 있다. 또한 AutoCAD.13의 비트맵 이미지 "출력도면 확인" 기능도 내장되어 있

다. 이런 기능은 많은 CAD 사용자들이 비싼 값으로 구입하는 선택사양들이었다(\$800에서 \$2000 범위의 가격). 비록 방대한 시스템에 정보 관리 기능을 제공하지는 못하지만 Solid Edge의 정보 관리 능력은 50명 이상의 엔지니어를 다룰 수 있다.

㉔ PnP(Plug & Play) 기능

Solid Edge는 시스템간의 데이터교환을 위해 PnP 원리에 기반을 둔다. 기본단계로 IGES나 STEP같은 표준 데이터 포맷을 지원한다. 이 변환기는 선택사양으로 \$1200 이상 정도 소요된다. 두 번째 단계는 ACIS를 이용한 데이터 교환이다. ACIS 커널을 이용하였으므로 SAT 파일을 주고 받을 수 있으며 가끔 IGES와 같은 중립적인 파일 포맷을 이용하여 부조화 부분을 보완하기도 한다(ACIS 포맷이 공용이므로, 심지어 ACIS 커널 기반이 아닌 제품들이라 할지라도, SAT 내부 전송자를 제품에 첨가시키고 있다). 세 번째 단계는 OLE를 이용하는 경우이다. OLE를 이용하면 스프레드시트를 이용한 부품 모델에서의 치수 변화를 변수적으로 유도할 수 있다(제공된 스프레드시트 역시 OLE를 제공하는 경우이다). 이와 같이 OLE 내장 워드 프로세싱 프로그램을 이용하여 공학적인 도면에 대한 사양이나 제약조건등을 내장할 수 있다.

이와같이 Intergraph의 PnP 전략에 있어서 OLE는 가장 중요하고 뛰어난 부분이다. 이러한 PnP기능은 Solid Edge 고객들이 모든 것을 Intergraph에 의지하게 하는 것보다 스스로 가장 좋은 응용소프트웨어를 선택하여 사용하는 것을 허용한다. 고객은 최고의 CNC 소프트웨어를 위해서 A라는 시스템을 쓸 수도 있고, 최고의 유한 요소 분석 패키지를 사기 위해서 B라는 시스템을 사용할 수 있는 등 다양한 선택을 할 수 있게 한다.

㉕ 시스템의 제약

Solid Edge가 강력한 솔리드 모델러인 반면에 한계도 있다. Solid Edge로는 자유형상의 모델 생산에 사용할 수 없다. 그러므로 장난감, 자동차, 비행기같은 제품의 외부 스타일링에는 부적절하다. 이는 Spatial Technology사의 ACIS의 제약으로 Spatial Technology는 Intergraph로부터 NURBS 라이브러리를 획득하여 자사의 ACIS를 사용하는 모든 CAD 솔리드

모델링 제품에 윤곽 그리기 기능을 첨가하고자 한다. 고가의 솔리드 모델러라도 복잡한 윤곽 표면과 조직 모양을 쉽게 다루지 못하고 있으나 이러한 기능이 필요하다는 것은 누구나 인정하고 있고 향후 Solid Edge에도 추가될 예정이다.

또다른 제약은 도면과 부품모델간의 양방향 인터페이스를 지원하지 않는다. 도면과 부품 모델 사이의 인터페이스는 단일 방향이며, 변경된 내용은 한 쪽으로만 반영된다. 예를 들어 부품 모델을 변경시키면 도면은 자동적으로 바뀐 내용을 업데이트 시키지만 도면의 내용이 바뀌면 Solid Edge의 부품 모델은 바뀌지 않는다. 필요에 따라서 Solid Edge의 이러한 특성은 바람직할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 양 방향 인터페이스는 솔리드 모델보다 세부 드로잉을 가지고 작업하는 것에 편한 엔지니어에게 있어서 매우 유리하다.

전반적으로 Solid Edge는 지금까지 소개된 시스템들중에서의 기능과 가격측면에서 가장 좋은 CAD 솔리드 모델러 중의 하나라고 할 수 있다. 복잡한 곡면을 포함한 제품에는 적합하지 않으나 간단한 기하학적 모델을 구축하고자 할 때에는 우수한 모델러이다. 수행속도의 개선을 위해서 OpenGL 그래픽 가속장치를 추천한다.

결론적으로 Solid Edge는 조립 모델링 능력, 정보 관리 기능, 그리고 가장 중요하다 할 수 있는 타시스템 모델과의 조립모델링 기능이 우수하다고 할 수 있다. 그러나 자유 형상의 표면이나 복잡한 곡면을 생성할 필요가 있다면 이 시스템은 적합하지 않다. 아직 시스템을 접해보지 못했다면 한번쯤 시도해 볼 만한 가치가 있는 시스템이다.

2. Autodesk사의 Mecanical DeskTop

의심의 여지 없이 Autodesk의 AutoCAD는 가장 인기있는 CAD 시스템으로서의 위치를 지켜왔다고 할 수 있다. 이 시스템의 성공 비결을 분석해 보면, 사용자위주의 시스템사양, 저 가격, 탁월한 마케팅, 그리고 열성적인 마케팅전략을 포함하고 있다는 걸 알 수 있다. 그러나, 현실적으로 Autodesk가 데스크탑 기계 CAD 시장에서 똑같은 성공을 하리라고 기대할 수 있을까? Autodesk의 초기 시도는 AME

(Advanced Modeling Extension)이라 불리는 AutoCAD에 대한 첨가 솔리드 모델러였다. 1994년 당시, 형상 기반 솔리드 모델러를 가진 AutoCAD Designer는 선호를 받지 못하였다. 그러나 Autodesk는 포기하지 않았고 Mechanical DeskTop(MDT)을 더욱 지원하면서 기계 CAD 시장에서의 성공을 포기하지 않았다. Autodesk MDT는 Designer 버전 2.0과 Autosurf(NURBS 기반 곡면시스템), 그리고 AutoCAD IGES 변환기를 포함하고 있다. 또한 재질 사양과 부품 사양 CD-ROM를 포함한 Autodesk Mechanical Library에 대한 시험용 모듈도 패키지 안에 포함되어 있다. 기존의 다른 시스템들이 시도해 보지 않은 부분을 MDT가 시도한다는 것은 기존의 AutoCAD13 사용자들에게 새로운 기능소개 측면이 있으므로 한번 눈여겨 볼 만한 시스템이다.

◎ 사용에

다른 AutoCAD의 옵션사양 패키지와 같이 MDT도 AutoCAD의 추가 명령어뉴형태로 지원된다. 이런 명령어는 주메뉴와 도구 상자를 거치거나 "Command>" 상태에서 직접 입력하여 명령어의 기능을 수행할 수 있다. 154개의 새로운 명령어와 175개의 아이콘을 기본 AutoCAD에 첨가하였고, 단축키 등을 정의하여 하나 또는 두 개의 문자만을 기입해 넣어도 명령어를 수행할 수 있도록 하였다. 수행상의 기능과 사용의 편리성은 다른 형상 기반 모델러와 매우 유사하다. 작업면에 스케치를 하고 스케치된 도면에 제약조건을 정의하여 확장(Extrusion)시키거나 회전시켜(Revolve) 솔리드 형상을 만든다. 이런 과정을 여러 번 반복하여 형상 기반 솔리드 모델을 생성한다. 생성된 솔리드모델을 기반으로 다중 면과 단면, 주석 등을 포함하는 2차원 도면을 최종적으로 만든다.

Designer에서 솔리드를 생성시키는 것은 1차 버전에 비해 매우 쉬어졌다. 모든 스케치된 도면에 제약조건을 반드시 둘 필요도 없고 부품모델내의 임의의 형상들을 쉽게 편집할 수도 있다. 전반적으로 MDT의 기하학적 모델링 능력은 매우 좋다. 취급하기 곤란한 복합체 모델과 복잡곡면 등이 많이 남아 있으나 Shelling과 같은 추가된 기능은 주목할 만하다. 그러나 시스템내의 Autosurf 모듈은 매우 복잡한 표면이라도 모델화 할 수 있다. 정의된 곡면은 추후 CAM을

위한 CL(Cutter Location)데이터 생성에도 사용될 수 있다. 그러나 CL 데이터 생성과정은 타시스템에 비해 단순반복적인 부분이 많다.

MDT가 이전의 Designer와 Autosurf 제품에 비해 가장 눈에 띄는 차이점은 조립기능부분이다. 비교적 적은 수의 부품조립에 매우 유용한데, 주요기능으로 복잡한 계층적 조립도를 제공하는 기능과 각 부품모델들간의 조립/분해된 상태를 보여주는 기능이다. 그러나 고가의 조립전용모델러에서처럼 방대한 조립에 대한 지원을 포함하고 있지는 않다. 그러므로 수백 개의 부품들을 가지고 조립을 시도하면, 아무리 강력한 컴퓨터를 사용한다 할 지라도 MDT의 인터페이스 응답은 상당히 느릴 것이다(그러나 방대한 양의 조립을 효율적으로 취급하는 CAD 시스템은 거의 없다).

부품 모델링에 있어서 MDT는 장점과 단점을 다 가지고 있다. MDT는 조립모드에서 부품모델링을 지원하지는 않는다. 예를 들어 부품 하나의 형상과 크기가 다른 부품의 형상과 크기에 의존하는 경우가 이에 해당되는데 효율적으로 이용하면 모델링할 때 매우 유용하게 쓰일 수 있다.

◎ 종합의견

MDT는 매우 우수한 모델러로 어떠한 복잡형상의 부품에 대해서도 모델링구현이 가능하다. 예를 들어 Designer로 구현불가능한 것은 Autosurf를 이용하여 구현할 수 있고 3차원 모델링에 대해서도 AutoCAD의 도면모듈을 이용하여 도면출력도 할 수 있다. 그러나 방대한 양의 데이터를 다루기에는 약간 미흡하다. 호환측면에서도 시스템개발자들은 기존의 모든 시스템, 예를 들어 AutoCAD, ACIS, Solution 3000 (AutoSurf의 전신임) 등과 호환이 수월하다고는 하나 굳이 기존의 시스템들과 호환할 필요를 느끼지 않는다.

AutoCAD 시스템에서 솔리드 모델러를 구축하는 것이 널리 통용되고 있는 DWG 파일 포맷을 이용하기 위한 것이라고 생각할 수 있으나 MDT의 DWG 포맷은 AutoCAD R13의 그것과 다르다. 다시 말해 MDT로 생성되는 DWG 파일은 AutoCAD에서 사용할 수 없다. 그러므로 MDT를 이용하여 특징형상 기반 솔리드 모델을 구축하고자 하면 기존의 AutoCAD 시스템을 업그레이드시키는 방법이 유일하다

고 할 수 있다. MDT를 갖춘 AutoCAD R13의 가격이 \$6250이면(이미 AutoCAD를 가지고 있는 경우는 \$2750임) 같은 가격대에 있는 MicroStation Modeler와 Pro/Jr, SolidWorks, 그리고 Solid Edge와 상당한 가격 경쟁력을 가진다. 이와 같은 이유때문에 Autodesk사는 이러한 가격대를 유지할 것이며 기존의 AutoCAD 사용자들은 이를 신중히 고려하여 기존시스템의 기능향상측면에서 MDT 모듈 구입을 심각하게 고려할 것이다. 물론 AutoCAD에 대하여 거부반응을 가

진 소비자에게는 추천하기 곤란한 제품이다.

«Computer Graphics World, pp. 81~84, Sep. 1996»

본 기사는 연세대학교의 이수홍 편집위원이 "Computer Graphics World"에서 발췌하였으며 출판사인 Pennwell Publishing company의 연락처는 다음과 같다.

- Fax: 918-831-4997
- e-mail: dru@pennwell.com