

## 솔리드 모델링의 새로운 지평

윈도우 95 운영체제하에서 기계설계에서의 솔리드 모델링을 가능하게 하는 SolidWorks 95라고 불리는 완전히 새로운 소프트웨어가 판매중이다. Solidworks는 변수설계에 기초한 솔리드 모델링이며 drag-and-drop 기법을 이용하여 임의의 솔리드에 원하는 기능을 부여할 수 있게 하였다. 또 이 소프트웨어는 draft angles, thin-wall shells, variable radius fillets, lofts, sweeps, chamfers, revolved surface 등을 제공하고 있다. 이 소프트웨어에만 있는 기능은 다음과 같다. 파트의 실시간 리레이핑, 기능구성용 마법사, 그리고 형상 히스토리 등이다. 형상 히스토리는 개개의 모델에 대한 기능과 서로간의 관계를 수록하며 이를 통해 사용자가 원하는 기능을 빨리 선택하게 할 뿐 아니라, drag-and-drop을 통하여 언제라도 다른 영역에 그 기능을 부여할 수 있게 한다.

### ◎ 사용환경

Solidworks는 EDS사의 Parasolids 엔진에 기초하고 있으며 윈도우 95를 장착한 PC나 Digital Equipment Corp.의 알파 컴퓨터에서 작동된다. 파트는 지능형 빌딩 블록으로 쓰이는 기능에 의하여 만들어진다. 이 파트는 성형과정의 자세한 내용과 부재의 형상이 어떻게 연결되는가에 대한 정보를 가지고 있다. 다른 솔리드 모델링 시스템과는 달리 Solidworks 95를 이용하여 어떤 형상을 만들 때는 사용자가 그 형상에 대한 구속 조건을 부과하거나 정의를 내릴 필요가 없다. Solidworks 95는 파트 모델링, 어셈블리 모델링, OLE 2.0 기능, 그리고 파일 해석기를 \$3,995에 제공한다. Solidworks는 기계설계 시장에 정통한 소매자나 공급자를 통하여만 판매되고 있다.

Solidworks는 전적으로 사용자를 고려하여 설계되었다. 이 소프트웨어는 100% 윈도우용이며 특히 윈도우 NT와 윈도우 95를 위하여 만들어진 최초의 솔리드모델링 프로그램이다. Solidworks는 사용하기

쉬운 메뉴와 도구를 갖추고 있다. 대화상자에는 현재 진행중인 작업에는 부적절한 선택이라는 뜻인 회색 선택기능이 있다. 커서는 사용자에게 어떤 도구가 선택되었음을 알려주며 마우스의 오른쪽 버튼을 이용하여 자주 사용하는 기능을 수행할 수 있다.

스크린의 배치는 윈도우의 일반적인 형태인 그림 영역 위에 주메뉴가 위치하고 있으며 아이콘으로 표시된 실행도구가 윈도우의 오른쪽에 위치하고 있다. 이 아이콘은 그것이 사용가능할 때까지는 회색으로 되어있다. 예를 들어서, 선 그리기나 원그리기 아이콘은 사용자가 형상을 스케치하는 작업을 하기 전에는 회색으로 되어 있는 것이다. Shelling이나 회전과 같은 대부분의 솔리드 작업은 Insert 메뉴에 들어있다. 첫째로 모델이 선택되고, 그리고 이 선택된 모델에 셀 기능을 추가하는 Insert작업이 수행된다. 그러나 이것이 적용될 수 없는 작업이면 회색으로 되어 있다.

### ◎ 제도 기능

2차원 외형선을 그린 후에 Insert 메뉴의 부메뉴인 Base를 사용할 수 있다. Fillet/Round, Chamfer, Shell, 그리고 Draft는 2차원 형상에는 적용되지 않기 때문에 Insert 메뉴내의 이 메뉴는 회색이지만 Base는 선택 가능한 검은 색이다. 이 간단한 외형선은 Extrude나 Revolve에는 적용 가능하나 Sweep이나 Loft에는 불가능하다. Sweep이나 Loft는 Base 메뉴에서 회색으로 나타난다.

Solidworks의 2차원 스케치에서는 스마트 커서를 사용하는데 이 커서는 선분간의 거리나, 원호나 원을 그리는 동안에 그 반경을 표시한다. 형상 스냅이나 조절은 선의 두번째 점이나 또는 원호나 원을 그리는 데 필요한 다른 점에서 나타난다. 이미 만들어진 형상의 위치가 정해져 있기 때문에 이 커서를 이용하면 정확한 형상을 그리는 데 있을 수 있는 사용자의 추측을 배제하게 된다.

Cue 형상의 대화창에는 작업에 대해 사용자가 정의한 정보가 담겨있다. Base작업은 다음과 같은 부메뉴가 있다. depth; apply draft, one direction or two; midplane; up from surface, down from surface; 등등이다. 위의 것들은 option 버튼으로 표시되며 원하는 깊이를 쳐넣을 수 있게 되어있다. 이러한 종류의 정보창이 많은 작업에서 제공된다. 이 모든 것들이 원하는 크기, 방향 그리고 적용가능한 모든 작업을 통하여 원하는 결과를 만들어 낼 수 있는 매우 쉽고도 간단한 시스템을 가능하게 했다. 대부분의 경우에 있어서 결과 형상은 작업변수 이전의 예비화면으로 보여지는데 이 경우의 변수에는 크기와 방향이 적용된다. 형상은 나중에 항상 개선되거나 변경될 수 있으며 또는 Undo 버튼에 의하여 그 작업 자체를 취소할 수 있다.

### ㊦ 작업 기록

Solidworks에만 있는 Feature Manager는 사용자가 설계를 하는데 취한 모든 과정을 기록한다. Feature Manager는 "browser"나 "tree"와는 달리 완전히 원하는대로 만들어지며, 사용자 스스로 파트에 이를 접합시키며, 기능을 다시 적용하거나, 줄이거나, 한 단계 뒤로 돌아가거나, 파트나 스케치를 수정하거나 등등을 가능하게 한다. Feature Manager는 Solidworks내의 파트 모델링 모드나 어셈블리 모델링 모드내에서 사용된다.

Feature Manager는 솔리드 작업을 drag-and-drop 방식에서 다시 수행할 수 있다. 모든 작업이 아이콘으로 표시되는 형상 트리가 그 윈도우내에서 스크린의 왼쪽에 위치하고 있다. 크게 보기 위해서는 분리막대를 선택한 후 오른쪽으로 움직이면 된다. 어떤 작업도 drag 기능에 의해 빠르게 새 위치로 움직여지고 그 후 모델에 대한 작업을 수행하게 된다. 예를 들어 사용자가 셀 형상을 만든 후 거기에 보스를 추가할 때에 사용자는 보스를 포함하여 모델의 나머지 부분이 셀 형상이 되기를 원할 것이다. 이 작업을 수행하려면 사용자는 Shell 아이콘을 선택하고 보스의 전면에서 후면까지 drag하기만 하면 된다. 그렇게 되면 그 모델은 보스 뿐만 아니라 나머지 부분까지 셀형상으로 만들어 준다. 어떠한 작업도 이와 같은 방식으로 신속하게 수행된다. 윈도우 특유의 방식으로 Feature Manager와 그림영역을 나누어 주는 분리 막대가 있다. 만약 사용자가 스크린에서 Feature Manager를

없애고 싶다면 분리막대를 선택하고 왼쪽으로 drag 하면 트리구조를 완전히 삭제하게 된다.

어떤 기능을 빨리 수행하려면 Feature Manager의 가치를 선택하면 된다. 마우스의 왼쪽 버튼으로 클릭함으로써 그 모델의 기능을 잠게 된다. 마우스의 오른쪽 버튼으로 가치를 선택함으로써 스케치의 편집, 성질 또는 윗가지/아랫가지 관계의 편집과 같은 메뉴를 열게 된다. 예를 들어서 보스에 있는 구멍의 크기를 고치려면 Cut Extrude 가치를 열어서 그 밑의 Sketch 가치를 연다. 그 다음에 Sketch 가치를 오른쪽 버튼으로 클릭하여 메뉴로부터 Edit Sketch를 선택한다. 치수가 매겨져 있다면, 그 치수를 두 번 클릭하여 그 치수를 바꿀 수 있는 텍스트 상자를 연다.

치수를 포함하여 모델의 어떠한 위치에든 커서를 거기에 위치시키고 오른쪽 마우스 버튼을 클릭함으로써 그림을 편집할 수 있는 완벽한 목록을 보게 된다. 그 목록은 (초기에 선택된 것이 잘못되었을 때) 다른 면이나 치수를 선택하거나, 그림의 형상을 더하거나, 치수를 더하거나, 그림의 다른 파트와의 관계를 더하거나, 치수특성의 대체적인 목록을 보여준다. 치수특성이란 공차, 화살표, 텍스트의 높이, 안쪽 표시 화살표, 바깥쪽표시화살 등등을 말한다. 전반적으로 트리 표시나 오른쪽 버튼을 통하여 특성을 취하는 것으로써 Solidworks의 기능 편집은 가장 쉬운 작업중 하나가 된다.

### ㊦ 수월한 모델링

Solidworks의 모델링에 대한 전체적인 철학은 기능 기본의 접근이라 할 것이다. 기능이란 다른 기능에 대해 상대적으로 만들어진다. Solidworks는 사용자가 기능을 만들 때에 그 사용자의 설계의지를 파악한다. 이것에 대한 실예는 Feature Manager와 또 그 이전에 설명한 내용이 될 것이다. 예를 들어서, 설계자가 관계 도구를 선택하면 관계없는 모든 작업은 회색으로 변하게 된다. 이것은 사용자가 잘못된 관계를 선택하지 못하게 한다는 면에서 매우 유용하다. Solidworks의 목표는 설계의지를 파악하여 사용자에서 지루하거나 반복적인 작업을 줄여주는 완벽한 과정을 자동적으로 제공하는 것이다.

3D 공간은 스마트 커서, 기능 구성용 마법사, 일반 기능 선택, 그리고 Feature Manager를 이용하여 조종된다. 사용자가 Feature Manager의 기능을 선택함으

로써 언제라도 복잡한 모델 내의 기능을 쉽고도 빠르게 찾을 수 있다. 오른쪽 버튼을 아무 면에서 클릭함으로써 특성을 바꾸거나 초기에 선택된 것이 틀린 면일 경우에 새로운 면을 선택하는 메뉴를 열게 된다.

Solidworks는 회전 버튼을 누르기만하면 모든 렌더 모드(와이어 프레임, 은선이 회색으로 된 것, 은선을 지운 상태, 음영 이미지)에 대하여 3D 공간상의 회전이 가능하다. 일단 회전이 시작되면 커서를 클릭하고 drag함으로써 그 선택된 파트는 마우스의 drag 방향으로 회전한다. 이것은 필자가 본 파트 회전에서 가장 쉬운 방법 중 하나이다.

### ◎ 어셈블리 모델링

어셈블리 모델링은 Solidworks의 종합적인 부분이며 파트와 도면을 완벽히 연계해 주는 작업이다. 파트는 어셈블리 내로 가져와지며 거기에서 기능을 생성하거나 형상을 변화하는 작업이 일어난다. 이러한 변화는 소스파트에서 기록된다.

파트의 assembly 형식은 처음에는 new부터 시작되며 이후에 기존의 파트가 선택되어 assembly로 drag된다. 파트간의 맞춤은 평면의 조절이나 공통면을 중심으로 한 뒤집기에 의해 수행된다. 실린더는 각각의 중심점이 맞추어진 상태에서 조절된다. 이러한 조절은 일종의 기능이며 다른 기능과 마찬가지로 Feature Manager 트리에 나타나며 개선되거나 지워질 수 있다.

어셈블리 내의 모든 파트는 소스와 연결되어 있으며 어셈블리 내에서 고쳐질 수 있다. 파트에는 어셈블리에 대한 Feature Manager 트리를 확장하는 것을 포함하여 어떠한 원하는 조작도 적용 가능하다. 가장 윗 단계의 트리는 파트와 이러한 조절 작업을 보여준다.

확장되었을 때, 트리는 각 파트의 모든 기능을 보여준다. 기능이 이곳에서 선택될 수 있고 또는 파트는 파트에 대하여 형상을 선택함으로써 초기에 생성될 때처럼 직접적으로 고쳐질 수 있다.

2D 도면에 대해서 도면의 형식은 new부터 처음 시작되며 그 후에 도면의 크기가 선택된다. 그 후에 모델이나 어셈블리에 관계되는 view가 이 도면에 삽입되어 진다. 모델의 내용이 개선되어지면 처음에는 도면용 윈도우가 활성화되며 view가 새롭게 나타나

게 된다. 파트에 관계되는 칫수는 2D 도면의 칫수처럼 나타난다.

### ◎ 통합/주문제작

Solidworks Solution Partner Program은 사용자에게 기계설계 해법을 완전하게 제시하게끔 설계된 인증 프로그램이다. 초기단계에서 부터 Solidworks는 40개 이상의 협력업체를 확보하였으며 계속해서 정기적으로 확보할 예정이다. 이 협력업체들의 직원이 판매와 기술의 양 측면에서 이러한 노력을 헌신적으로 지원한다.

현재 이용가능한 통합 프로그램중 하나는 Photoworks이다. 이 프로그램은 Solidworks와 완전히 통합 가능한 첫 번째 프로그램이다. Photoworks는 영국의 Sheffield의 Lightwork-Design에서 Lightworks Rendering Library를 이용하여 개발되었다. Photoworks는 Solidworks에 의하여 판매, 지원, 그리고 납품된다. 대부분의 경우에 이 협력업체들은 그들 스스로 통합 프로그램을 개발하며 그 후에 그들만의 경로를 통하여 프로그램을 판매 및 공급한다. Mastercam과 같은 회사의 프로그램은 파일의 호환성에 대한 검증을 받게 된다.

몇몇 협력업체는 1996년 일사분기에 완전히 검증되고 통합가능한 프로그램을 Solidworks에 제공할 예정이다. 이 중에는 Structural Research and Analysis Corp.의 Cosmos/Works와 Cimlogic의 Toolbox/SE, 그리고 Immersive Design의 Interactive Pre-Assembly가 포함되어 있다. 이 글이 게재되는 날까지는 이 세 협력회사의 프로그램이 Solidworks95와 통합되는 제품으로 출시되거나 거의 출시될 것이다.

Alan Smith는 설계와 엔지니어링 부문에 21년간의 경험이 있는 14년 경력의 분석가이다.

-----  
«CAE April 1996»  
.....

본 기사는 경희대학교의 김영진 편집위원이 "Computer Aided Engineering"에서 발췌하였으며 출판사인 A Penton Publication의 연락처는 다음과 같다.

- Fax: 1-216-696-7627
- Web site address: <http://www.penton.com/cae/>