

지오메트리를 직접 편집하는 기능의 재탄생

발췌인 _ 정용호 _ 부산대학교 기계공학부 _ yhj@pusan.ac.kr

이미 잊어졌던 몇가지 3차원 지오메트릭 모델링 기술들이 이번에는 약간의 변형된 모습으로 다시 사용될 준비가 되고 있다. 새로운 인터페이스와 보다 직관적인 기술들로 인해 지오메트리를 직접 편집하는 기능의 재탄생이 촉진되고 있다. 과거에는 explicit 지오메트리라 불렸었던, 파라메트릭 히스토리 기반의 CAD의 도입에 따라 시대에 뒤떨어졌다고 생각되었던 것이 다시 대두되고 있다. 정확히 말하면, 모델의 지오메트리를 새롭게 생성하는 분야보다는, 매개변수로 생성된 여부에 상관없이 기존의 데이터를 수정하는 기술의 재탄생을 의미한다.

1980년 중반에 파라메트릭 CAD 모델링이 출현하기 전에는, 당시의 기술은 사용자가 물체의 정확한 경계의 꼭지점과 모서리 및 면으로 정의되는 explicit 솔리드 모델을 생성하고 수정하는 것에 의존하고 있는 상태였다. 즉, 관련 기하학적 대상의 좌표를 직접 수정하여 모델의 형상을 변경하였기 때문에 “지오메트리의 직접 편집”이라고 불렸었다. 그 후 파라메트릭 모델링 기술이 산업을 휩쓸게 되었고 이에 따라 많은 explicit 기술들이 사라지게 되었다. 지금은 사용자가 파라메트릭 식과 구속 조건을 사용하여 지오메트리를 간접적으로 정의하여 사용한다. 예를 들어 사용자가

파라미터의 값과 구속을 변경하면 솔리드 모델은 자동적으로 변경된다. 이에 반해 파라메트릭 기능이 내재되어 있지 않는 솔리드 모델은 dumb 솔리드 또는 explicit 솔리드, 또는 단순한 b-rep (경계표현) 솔리드로 불린다.

그런데 지오메트리를 직접 편집하는 기능은 오늘날 전 산업 분야에서 사용되는 거의 모든 대형 CAD시스템의 응용 프로그램에서 제공되고 있기 때문에, 지오메트리를 직접 편집하는 기능이 다시 유행 되고 있다. 사용자가 이러한 요구를 주도하고 있다. 특히 내부적으로 파라메트릭 히스토리 기반의 모델러에 근거한 CAD응용 프로그램에서 지오메트리를 수정하기 위한 하나의 접근방법만 사용하였을 때의 긍정적인 면과 부정적인 면에 대한 논란은 수년간 중요한 주제가 될 것 같다. 두 방법 모두 뚜렷한 강점을 가지고 있어 과소평가될 수 없다. 따라서 좀 더 논란의 불을 지필 필요가 있겠다.

필요성

다이렉트 지오메트리 편집기능이 필요한 두 가지 사례를 쉽게 생각할 수 있다. 첫 번째 경우는 서로 같은 파라메트릭 히스토리 기반의 CAD 프로그램을 사

용하는 업체들의 경우인데, 이런 업체 사람들도 “이 모델은 내가 사용하기에는 적합하지 않아!”라고 생각하는데, 이러한 경우에 대해 주의를 기울일 필요가 있다. 왜냐하면, 대부분의 회사들은 작업 히스토리나 파라메트릭 수학적식 등 중요한 기술 데이터를 타 경쟁사에 공개되는 것을 막기 위해 작업자가 의도적으로 제거한 dumb 솔리드 데이터나 아주 깨끗하게 정리된 기본 모델 데이터를 제공하는 방법을 사용한다. 따라서 사용자가 받은 모델은 기본적인 데이터 형식에 맞추어져 있지만, 당연히 있을 것으로 기대하는 파라메트릭 정보는 이미 제거되어 있어 직접 편집이 필요할 수 있다.

CAD 모델을 하청업체에 제공하는 회사의 설계 부서인 사람들에게 물어보면 작업자가 OEM 회사나 다른 협력사에게 모델을 보내기 전에 통상적으로 아주 많은 보호기술을 사용한다는 것을 알 수 있을 것이다. 어떤 경우에는 CAD 데이터베이스를 통하여 파라메트릭 기능을 제거하고 대신 현재의 매개변수 값으로 치환해주는 특수한 상용 프로그램까지 사용되고 있다. 어떤 경우에는 하나하나씩 편집을 하는 경우도 있는데, 대부분의 일반적인 방법은 STEP 같은 포맷으로 모델을 출력하고 다시 읽어 들이는 방법을 사용하게 되는데, 이 경우 내부의 기술적 정보는 남아있지 않게 되고 단지 기본적인 데이터베이스만 남아있게 된다. 바로 이러한 이유 때문에 모든 CAD 응용 프로그램들의 바탕이 되는 지오메트릭 커널들이 자신들의 데이터 구조 안에 “lump”라고 불리는 또 다른 지오메트릭 객체를 가지고 있다.

두 번째는 서로 다른 CAD 프로그램을 사용하는 경우인데, 이 경우에는 문제점이 명백하다. 설계 회사는 STEP과 같은 산업 표준 포맷으로 모델을 변환하여 보내거나 제공받는 회사가 요구하는 포맷으로 변환해주는 상업용 데이터베이스 변환프로그램을 사용한다. 이 경우에도 파라메트릭 히스토리를 유지하면서 복잡한 데이터를 변환해주는 프로그램을 사용하지 않는 한은

전송되는 모델은 dumb 솔리드와 같다.

왜 이러한 모델을 편집하는 것이 필요한가? 협력업체들 간의 모델링 작업을 할 때 제품설계과정에서 설계 수정 사이클이 자주 반복된다. 즉, 데이터를 받는 회사에서 수정이 필요한 모델의 영역을 표시하거나 특정 부분의 수정을 원하기도 하고 그러한 수정을 평가해 달라고 모델 제공회사에게 요청하는 경우도 있다. 대부분의 경우, 모델의 사소한 치수 하나하나가 최종 결정이 될 때까지 작업자들 사이에 많은 의사 전달이 필요하다.

뿐만 아니라 후속공정에서도 자주 모델 수정이 요구된다. 예를 들어, 모델을 CAE해석을 할 때에는 유한요소를 생성하기 전에 구멍이나 필렛같은 특징형상을 제거할 필요가 있다. 그러나 dumb 솔리드에는 특징형상에 대한 정보가 데이터베이스에 존재하지 않고 오직 기본적인 지오메트리만 있다. 후속 제조 공정에서 모델을 조금만 수정하면 금형과 치공구를 보다 효과적으로 준비할 수도 있는 경우도 있을 것이다. 이러한 모든 상황은 모델에 내재하는 정보가 부족함에도 불구하고 dumb 솔리드를 편집할 수 있는 기능을 요구한다.

CAD 개발사의 반응

CoCreate와 Kubotek USA 두 회사는 수년 동안 산업전반에 유행하고 있는 흐름인 파라메트릭 히스토리 기반의 CAD 시스템에 대해 도전해 오고 있다. 두 회사 모두 지오메트리의 직접 편집기능에 기반을 두고 있으며, 화면에서 현재의 치수에 해당하는 형상을 나타내 보이면서 사용자가 그 형상을 선택하거나 치수를 수정할 수 있는 기능을 제공한다. 그러나 각각의 기본 모델은 explicit 솔리드로 되어 있다. 현재 각 회사는 각자의 판매 방식을 활성화하여 그들의 방법을 적극적으로 홍보하고 있다. Kubotek USA는 dumb solid에서 한 번의 마우스 클릭으로 특징 형상 구조를 인식하는 고도의 기술로써 새로운 가능성을 보여주고 있

다. 특히 explicit dumb 솔리드에서 다중 pocket 같은 복잡한 구조의 형상을 인식할 수 있는 능력은 dumb 솔리드 데이터 교환에 새로운 가능성과 신뢰성을 열어준다. 2007년 3월에 발표된 Michael Payne사의 새로운 SpaceClaim이라는 제품은, 2차원 모델의 단면을 사용하는 아주 흥미로운 사용자 인터페이스를 보여줌으로써 지오메트리의 직접 편집기능의 효과를 극명하게 보여주었다.

파라메트릭 히스토리 기반의 CAD 프로그램이 논쟁의 도마 위에 올라와 있다는 사실이 최근 특이한 관심거리가 되고 있다. 많은 응용 프로그램들이 dumb 솔리드를 처리할 수 있는 기능들이 있지만 여전히 제한적이다. 또한 그러한 프로그램의 제조사에서는 직접 편집 기능에 대해 잘 언급하지 않는데, 그것은 기존의 파라메트릭 히스토리 기반의 장점에 집중해온 그들의 노력과 상충되기 때문이다.

변화는 급격히 다가온다. 최근 SolidWorks는 다음 출시작인 SolidWorks 2008의 주요 개선 기능의 발표에 맞추어 직접 편집 기능 개발에 박차를 가하고 있다. 또한, UGS에서 다음에 출시되는 NX 5에서 “설계의 자유(Design Freedom)”이라는 슬로건 아래 많은 종류의 향상된 지오메트리 직접 편집 기능을 강조하고 있다. 다른 업체들은 수년 전부터 이러한 능력을 갖추고 있다고 주장하고 있으나 그들은 사실 한 두 가지의 사소한 기능만이 가능할 뿐이다. 몇몇 개발 업체들은 최근 dumb 솔리드 내의 복잡한 특징형상을 인식하는 것과, 위치와 방향, 그리고 그런 형상의 조합에 대한 수정과 삭제가 기술적으로 가능하다는 것을 보여주고 있다.

전망

지오메트리의 직접 편집 기능은 지오메트리가 어떤 과정으로 생성되었는지에 관한 히스토리에 근거하지 않고 지오메트리와 직접 상호 작용하는 것에 근거하기 때문에, 사용자는 쉽게 다양한 수정

기능을 선택하여 dumb 솔리드를 수정할 수가 있다. CAD 판매자는 현재 실용적인 설계 도구가 되기 위해서는 양쪽 모두의 기능이 필요하다는 것을 잘 알고 있다.

일반적으로, 히스토리 기반의 파라메트릭 CAD의 사용자들은 특히 제품 모델들이 상향식으로 생성될 때 강점이 많다고 주장한다. 파라미터를 수정하여 모델을 재생성하는 기능은 제품 개발 주기를 단축시켜준다. 그러나 제품이 복잡해질수록 간단한 파라미터 값을 변경하는 것조차 매우 어려워지는 단점이 있다. 지오메트리를 직접 편집할 수 있는 기능을 사용하여 사용자가 모델의 특정한 영역을 선택하고 영향을 받을 영역만 변경할 수 있다면 그것은 매우 바람직하고 설계 흐름의 숨통을 트이게 하는 기능이 될 것이다. 그러나 아직 이러한 기능은 구속조건을 내재한 구조적이고 수학적 기반의 모델링은 지원하지 않기 때문에, 잠재적으로 설계자의 실수를 유발할 수도 있다.

또한 지오메트리를 직접 편집할 수 있으면 협력 관계에 있는 회사 간의 dumb 솔리드의 전송이 보다 만족할 정도로 실제적이게 될 수 있을 것이다. 즉, 모델을 받아서 사용하는 CAD 응용 프로그램들은 지오메트리의 직접 편집 기능으로 인하여 STEP과 같은 포맷으로 된 explicit dumb 솔리드도 매우 유용하게 사용할 수 있을 것이다.

끝으로, 대부분의 성공적인 CAD 솔루션은 설계와 제조 공정의 현실을 직시하고 대처할 것으로 전망된다. 그들은 빠르게 변화하는 시장의 요구에 대처하기 위하여, 하나의 방법이나 다른 방법에 치우치지 않는, 사용자에게 최적인 도구를 제공할 것이다. 그들은 심각하게 재설계해야하는 문제를 야기 시키지 않고 후속 제조 공정을 쉽게 고려할 수 있도록 할 것이다. 결국 그러한 업체들이 공급자간에 설계 모델을 전송할 때 모델에 내재한 주요 정보의 부족 문제를 극복 할 것이다.



본 기사는 부산대학교의 정용호 편집위원이 “CAD/CAMNet”의 2007년 4월 판에서 발췌하였으며, 본 기사와 관련한 CAD/CAMNet의 연락처는 다음과 같다.

Tel: +1-303-482-2813

Fax: +1-303-484-3610

E-Mail: editor@cadcamnet.com.

Website: <http://cadcamnet.com>