

한 기업내의 두 종류의 CAD 시스템 도입에 관하여

한 회사 내에서 다른 두 종류의 CAD 프로그램을 사용하면 회사에 2배의 자동화 이익을 가져다 줄 것인가, 아니면 엔지니어링 관리자의 업무가 2배로 늘어 날 것인가?

많은 소프트웨어 공급업체는 자신들이 공급하는 프로그램으로 고객들이 표준화 되기를 바랄 것입니다. 그리고, 다른 조건들이 같다고 가정하였을 때, 하나의 CAD 시스템에서 모든 파일을 관리하는 것이 보다 편리합니다. 그러나, 가끔은 한 회사 내에서 두 종류 이상의 소프트웨어를 사용해야 더 효율적일 때도 있습니다.

Lorenz Surgical 엔지니어는 파라메트릭 모델링을 사용하여 기존 임플란트와 도구의 변형 형상이 나중에 제조 가능한지 확인합니다. 이것은 CAD 프로그램에도 마찬가지입니다. 20년 전까지만 해도 회사의 엔지니어는 회사 제품에 포함될 구성 요소의 대부분을 설계하는 것이 보통이었으나, 근래에는 다른 CAD 시스템을 사용할 수도 있는 독립적인 공급업자에게 많은 단품의 설계와 제조에 대해 하청을 주는 것이 일상적입니다. 또는, 회사는 특정한 이유로 인하여, 새 시스템으로 전송하기에 걸림돌이 되는 전통적인 엔지니어링 정보를 가지는 엔지니어를 그대로 둔 채 새로운 소프트웨어 공급업체로의 전환을 결정할 수 있습니다. 이에 관한 교훈적인 사례로 플로리다 잭슨빌에 위치한 Walter Lorenz Surgical 사가 있습니다. 이 회사는 리지드 픽세이션 임플란트(Rigid Fixation Implants : 외과 의사가 뼈를 고정시키기 위해 뼈에 부착하는 장비)라는 의료 장치 공급회사로 유명합니다. Lorenz Surgical의 특수 분야는 안면과 두개골에 대한 임플란트입니다.

이 회사의 제품은 외상 치료에 사용(예를 들어, 교통 사고 환자의 턱뼈를 고정)되며 선천적인 결함이나 질병을 치료하는 재활의학과에서 사용됩니다.

1992년, 바르샤바의 Biomet 사가 Lorenz Surgical 을 구입하였습니다. 그 결과, 잭슨빌 본사의 4배 규모에 달하는 성장을 하였습니다. 최신 장비로 채워진 80,000 제곱 피트에 달하는 새로운 생산 설비로 사내 제조가 가능하게 되었습니다. 이 즈음, ISO9001 인증을 획득함은 물론 많은 종업원을 늘리면서 성장을 계속하였습니다.

이것이 가능했던 이유는 Lorenz가 2개의 CAD 시스템을 사용했기 때문입니다. 인증을 획득하기 전에, Lorenz Surgical은 CAD를 사용하지 않았습니다. 의료 장비를 제조하는 Biomet 사 또한 엔지니어에 의해 설립되었으며, 메릴랜드 헤이츠의 Unigraphics Solutions가 공급하는 하이엔드 CAD 시스템과 Unigraphics를 오랫동안 사용해 왔습니다. 세 보조 장비를 Unigraphics에 도입한 후, 컴퓨터 수치 제어 기계 도구를 프로그래밍하는데 Unigraphics 데이터를 사용함으로써 Biomet는 Lorenz가 자체 제품을 생산하는 것을 도왔습니다.

처음에, Biomet는 CAD를 사용한 제조 작업에 관심을 두지 않은 채 모든 설비를 인디아나에 구축하였으며, 1993년 Lorenz는 그 곳에서 제품을 생산하기 시작하였습니다. 1996년, Lorenz Surgical의 새로운 제조 설비가 잭슨빌에 구축됨에 따라, 모든 제조 장비와 그 때까지만 해도 Windows NT 워크스테이션에서 실행했던 3개의 Unigraphics를 포함한 설비를 모두 플로리다로 다시 이전하였습니다.

◎ 직원 모집 : CAD 작업자

플로리다로 이전한 후, Lorenz의 경영자는 또 다른 CAD 시스템을 곧바로 구상하기 시작하였습니다. 그 당시, 회사는 인원을 급히 모집했으며 아주 극소수의 Unigraphics 전문가만을 구할 수 있었습니다. 플로리다에는 많은 엔지니어가 거주하고 있었으나, 강

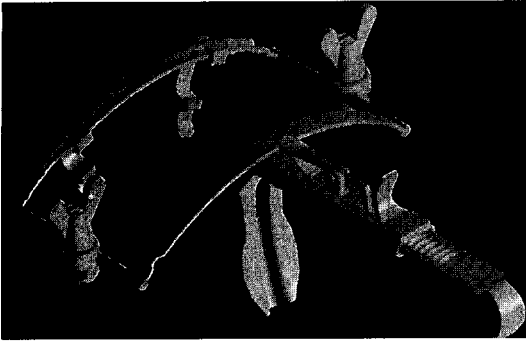


그림 1. Lorenz Surgical의 엔지니어들은 현존하는 임플란트(외과에서 치료목적으로 체내에 삽입되는 용기에 든 방사성 물질)와 기구들의 변형물을 향후에 생산할 수 있도록 파라메트릭 모델링에 의존한다

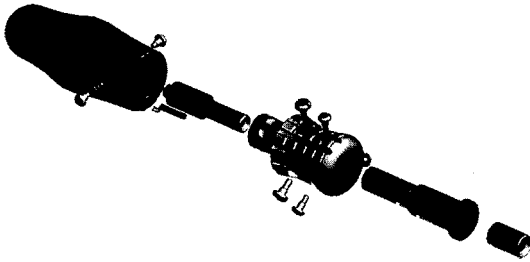


그림 2. 이(그림)와 같은 많은 수의 실린더로 이루어진 스크루 드라이버처럼, 많은 표준 형상으로 구성된 임플란트와 의료용 기구들은 일반작업을 수행할 때 비교적 적은 수의 마우스 클릭을 요구하는 솔리드 에지(Solid Edge)로 신속하게 모델링할 수 있다

력한 제조 기반의 부재로 인하여 전문적인 CAD 경험을 가지고 있는 사람이 거의 없었습니다.

여러개의 실린더로 이루어진 드라이버와 같이 표준 형상을 많이 가지는 임플란트와 외과 장비는 마우스를 거의 클릭하지 않고서도 일반적인 작업이 가능한 Solid Edge를 사용하면 빠르게 모델링할 수 있습니다.

그 당시만 해도, 회사는 Unigraphics 시스템에서 기존 임플란트를 모두 모델링해 왔었기 때문에, 이 시스템에 모든 것을 의존하였습니다. CAD 데이터를 좀처럼 재사용하지 않는 회사와는 달리, Lorenz는 이미 시장에 소개된 제품을 기반으로 새로운 제품을



그림 3. 주문된 임플란트와 관계된 부품들이 완벽하게 들어 맞도록 환자의 CAT스캔 데이터의 3D 이미지 주위로 설계된다

만듭니다. 예를 들어, 성인용으로 설계된 임플란트를 채택한 후 소아과에서 사용할 수 있도록 보다 작게 만듭니다. 또한, 이 제품들이 국제적으로 판매됨에 따라, 종족이 다른 사람들의 서로 다른 안면 형상으로 인하여 각국의 외과 병원으로부터 크기 조절 요청을 받습니다.

이러한 종류의 변경은 Unigraphics 파라메트릭 모델링 기능을 사용하여 기존 모델의 매개변수를 단순히 변경함으로써 이루어 집니다.

회사는 Unigraphics 작업자가 추가로 필요할지라도, 지역 밖에 거주하는 전문가를 플로리다로 이주시켜 고용하기란 비용이 만만치 않다고 느껴졌습니다. 다른 대안으로 다른 CAD 시스템에 경험이 있는 사람을 고용한 후 Unigraphics에서 이들을 훈련시키는 것이었습니다. 그러나, 자체 교육을 시키기에는 회사가 너무 급속히 성장하고 있었으며, 교육으로 인한 손실을 원하지 않았습니다.

바로 이 때, Lorenz는 다른 CAD 시스템을 찾기 시작하였습니다. Unigraphics를 사용한 임플란트 설계를 원했고 임플란트 설치에 사용되는 외과 장비를 만드는 회사이기 때문에, 이를 교체할 계획은 하지 않았습니다. 그곳의 엔지니어는 CAD로 장비를 설계한 경험은 없었지만, CAD 시스템을 계획하기 시작하였습니다. 걱정할 만한 전통적인 데이터가 없었기

때문에, 장비 설계는 새 CAD 시스템에 적합한 역할이었습니다.

새 시스템을 고려하는 때는 2가지 주요 범주가 있었습니다. 첫번째는 사람의 생산성을 곧바로 높여 주어야 하는 것이었습니다. 두번째는 비용이었습니다. Lorenz가 Unigraphics보다 비용이 작게 들면서 수요에 적합한 시스템을 창안한다면, 더 많이 보급시킬 수 있을 것입니다. 이것은 회사로 하여금 중급의 시스템(특히, \$5,000 범위에서 판매되는 Windows NT 기반 솔리드 모델러)을 고려하도록 만듭니다.

Solid Edge(Intergraph Software Solutions 인 개발자가 Unigraphics Solutions와 합병하기 이전)의 데모는 Lorenz 경영진에 감동을 주었습니다. 시스템은 \$5,995라는 가격 만큼이나 매우 많은 기능을 가지고 있었으며 사용하기 쉽게 보였습니다. Unigraphics에 의해 Solid Edge가 채택될 것이라는 말은 Lorenz로 하여금 Solid Edge를 구입하도록 만들었습니다. CAD 공급업체로서 회사는 Unigraphics Solutions과 좋은 경험을 가졌을 뿐만 아니라, Unigraphics가 2개의 프로그램을 통합할 시기를 기대했습니다(이후 더 많은 것). 초기에 Lorenz는 2개의 Solid Edge를 구입하였으며, 이후 구입량은 6개로 증가하였습니다.

Solid Edge를 실행하도록 맨처음 고용된 사람은 기본적으로 컴퓨터와 소프트웨어를 제공받았으며 이를 직접 관리하였습니다. 평판에 걸맞게, Solid Edge는 학습하기 쉬운 것으로 판명되었습니다. 소프트웨어를 사용함으로써, 90일 이내에 CAD 작업자의 생산성 90일 극도로 높아졌습니다. 이것의 주요한 요인은 Solid Edge가 점점이 표시되는 메뉴보다는 아이콘을 사용하기 때문이며, 모델링 처리동안 작업자가 자주 사용하는 Smart Step 도구모음에 있습니다.

오늘날, Lorenz의 CAD 작업자와 설계 엔지니어 모두는 CAD 전문가이며, 이들 중 2명(1명은 Unigraphics를 사용하고 나머지 1명은 Solid Edge를 사용)에게 작성할 단품이 주어지는 경우, 대부분 동일한 시간이 소요됩니다. 그러나, 단지 1명의 CAD 작업자만이 Unigraphics와 Solid Edge 모두에 익숙합니다. 이것은 권장할 만한 사항이 아닙니다. 회사가 2개의 CAD 시스템을 보유하고자 하는 경우, 단품이 설계된 시스템에 관계 없이 순서 변경 엔지니어링과 같은 작업에 항상 가용 인원이 있을 수 있도록 가능한 많은 사람을 교차 훈련시키는 것이 바람직합니다.

◎ 직업 할당

설계자와 CAD 작업자를 교차 훈련시키지 않았기 때문에, 작업은 모델링할 단품의 종류와 2가지 CAD 시스템 중 연관 비중에 따라 할당됩니다. 이 때, 기존 제품의 변형인 새 임플랜트는 이전에 언급한 바처럼 Unigraphics로 설계됩니다. 전혀 새로운 임플랜트는 Unigraphics 나 Solid Edge 둘 중 하나로 설계됩니다. 일반적으로, 이것은 Lorenz 엔지니어와 외과 의사 간의 협력으로 시작합니다. 논의로부터 작성된 스케치는 스케칭한 후 CAD 시스템으로 가져오며, 임플랜트의 2D 프로파일을 위한 기반으로 사용됩니다. 실제 단품은 근본적으로 2D 프로파일의 돌출입니다. 이 때, CAD 시스템으로부터 실질적으로 필요한 모든 것은 파라메트릭 모델링(나중에 연관 제품을 손쉽게 작성하기 위한)과 기계 제작 가능한 지오메트리를 만드는 능력입니다. Unigraphics와 Solid Edge 모두가 이러한 기능을 제공하기 때문에, 가용한 설계 엔지니어와 그가 알고 있는 시스템이 무엇인지에 따라 시스템이 주로 결정됩니다.

사용자 정의 임플랜트와 관련 단품은 정확한 일치를 위해 환자의 CAT 스캔 데이터의 3D 이미지를 따라 설계됩니다. 그러나, 항상 Unigraphics로 모델링되는 1가지 종류의 임플랜트가 있습니다. 이것은 환자의 CAT 스캔 데이터로부터 작성된 사용자 정의 임플랜트입니다. 이 상황에서, CAT 스캔 데이터는 CAD 시스템으로 가져 오며, 임플랜트는 완벽한 일치를 위해 결과로 나타나는 지오메트리를 따라 설계됩니다. Unigraphics는 이 프로젝트에 사용되며 CAT 스캔 데이터를 CAD 데이터 포맷으로 변환합니다. 이 때, Unigraphics는 나사 설계에 유일하게 사용되기도 합니다. 나사는 환자 뼈에 임플랜트를 고정시키는데 사용됩니다. 나사는 Solid Edge로 모델링할 수 있으며, Unigraphics 보다 훨씬 빠릅니다. 이 프로그램의 정칙 곡선 기능은 나사 스레드를 모델링하는데 매우 유용한 도구입니다. 이 기능으로 나선의 경로를 작성할 수 있기 때문에, 설계자가 스레드 형상의 스케치를 나사에 단순히 첨부시키기만 하면, 프로그램은 나선의 솔리드 질량으로부터 나선형 패턴을 “잘라냅니다”.

현재, Lorenz의 외과 장비는 Solid Edge로만 설계되고 있습니다. 이 장비가 만족해야 하는 주요 범주는 외과 의사의 손에 편해야 하기 때문에, 일부는

불규칙한 모양을 이룬다는 것입니다. 다른 CAD 시스템에서 장비를 모델링할 수는 있으나, Solid Edge에서 작업하는 것이 보다 빠릅니다. Solid Edge 제작자는 유용성에 많은 노력을 기울이고 있으며, 마우스를 거의 클릭할 필요 없이 일반적인 작업을 할 수 있다는 것은 이러한 노력을 잘 보여 줍니다.

많은 실린더로 이루어진 드라이버와 같이 표준 형상을 많이 가지는 제품은 Solid Edge로 빠르게 모델링할 수 있습니다.

엔지니어가 Solid Edge 사용법에 대한 의문을 가지지 않으리라고는 장담할 수 없습니다. 엔지니어는 때때로 기술 지원을 요청하기도 하며, 지원 담당자는 두 제품 모두에 대해 충분한 지식을 가지고 있는 것으로 판단됩니다. 예를 들어, Solid Edge로 작업한 사항에 대해 질문이 있으며 설계자의 회사가 Unigraphics도 보유하고 있다고 언급한 경우, 지원 담당자는 Unigraphics가 이 상황에 적합한 도구라고 응답할 것이며 이 소프트웨어를 사용한 문제 해결 방법을 설명할 것입니다.

◎ 장단점

Lorenz Surgical의 경우, Unigraphics는 과거 뿐만 아니라 앞으로도 계속 설계와 제조 수요를 잘 만족시켜 주는 CAD 시스템이 될 것입니다. 회사 경영진은 Unigraphics에 머무른 채 목표를 달성할 수 있을 것이라고 느꼈으나, Solid Edge를 추가하는 것이 좋은 시도였습니다. 이러한 시도는 Unigraphics 만에 머물렀을 경우보다 많은 CAD를 구매할 수 있도록 만들었으며 매우 생산적인 도구를 제공함으로써, Lorenz의 고용에 유연성을 가져다 주었습니다.

2개의 CAD 시스템을 보유하는 데는 단점이 있습니다. 단점에는 2개의 프로그램이 플로터를 다르게 제어하는 것과 같은 단순한 사항도 있습니다. 하나는 하드웨어 제어를 사용하고 다른 하나는 소프트웨어 제어를 사용합니다. 설계 엔지니어가 도면을 플로터로 전송하기 전에, 플로터 설정이 올바른지 확인할 필요가 있습니다. 계획은 다른 플로터를 구입함으로써 이 문제를 해결하는 것입니다.

Solid Edge 버전 5가 출시되기 전까지만 해도, 또 다른 단점은 2개의 CAD 시스템이 서로 다른 지오메트리 커널에 기반을 두는 것이었습니다. Unigraphics는 Parasolid를 사용하고 Solid Edge는 ACIS를 사용하였습니다(물론, Lorenz는 Solid Edge를 구입할 당시 이 사실을 알고 있었습니다). 다른 지오메트리 커널을 가지는 경우, 일반적으로 두 시스템 사이의 데이터 이동을 방해합니다. IGES를 사용하여 해결 가능하지만, 모델에 포함된 정보를 손실할 수 있습니다.

Parasolid에 기반을 두는 Solid Edge 5를 사용하면 시스템 사이의 데이터 전송이 가능하지만, 모든 정보를 전송에 포함시키는 것은 버전 6에서야 가능합니다. 이 릴리즈에서, 엔지니어는 하나의 시스템에서 단품을 설계한 후 다른 시스템으로 작성된 어셈블리에 병합할 수 있어, 프로젝트를 할당하는데 유연성을 제공합니다.

Lorenz의 사례를 기초로 이러한 시스템 배합(하이-엔드와 중급 CAD 시스템)을 권장해 드립니다. 모체 회사인 Biomet는 비슷한 움직임을 고려하는 중이며 필자에게 조언을 요청하였습니다. Lorenz Surgical의 경우, 2개의 시스템을 보유함으로써 얻은 이익은 단점보다 많습니다. 2개의 프로그램이 동일한 모델링 커널을 공유하기 전까지만 해도 이것은 사례에 불과하였습니다. 시스템 사이의 통합을 개선하고 보다 많은 Lorenz 설계 엔지니어를 교차 훈련시키면서, 단점이 해소되고 2개의 CAD 시스템을 매우 적절히 사용할 수 있을 것입니다.

《Mechanical engineering Vol. 120 No. 8,
September 1998》

본 기사는 US Solutions의 강형숙님이 "Mechanical engineering"에서 발췌하였으며, 출판사인 ASME의 연락처는 다음과 같다.

- E-mail : memag@asme.org
- Web site : <http://www.memagazine.org>