

# 엔지니어링 데이터 베이스의 자동관리 시스템 개발

## Automating Data Management

이 성 우\*

### 1. 개요

전자문명의 혜택으로 정보 수록 매체가 종이에서 플로피 디스크나 하드디스크로 바뀌게 되었다. 그러나 이렇게 전자로 수록된 엔지니어링 정보를 관리하는 일도 여간 복잡한 일이 아니다. 최근 선두 CAD 소프트웨어 개발업체와 프로젝트 관리 소프트웨어 개발업체가 한 팀이 되어 엔지니어링 데이터의 자동관리 시스템을 개발하였다.

제조업체에서는 Computer Aided Engineering을 도입하므로써 설계자나 제도사 또는 생산라인에 있는 작업자를 도와 대단히 성공적으로 생산성을 향상시킨 사례들을 보고하고 있다. 그러나 엔지니어링 데이터의 비효율적인 관리로 인해 애써 얻은 이러한 소득들이 한꺼번에 지워져 버려 큰 타격을 받을 수 있다. CAD 이용자들에 대한 조사에 의하면 설계자가 도면을 찾는데 자기 시간의 30%에서 40%를 소모하게 되나, 수많은 도면속에서 정작 찾고자하는 도면을 제대로 찾아 내지는 못하고 있다고 보고 되고 있다. 새로운 부품의 85%가 이미 설계되어 있던 것들이고, 도면만 제대로 찾았다면 기존 부품의 것을 그대로 대치시킬 수 있었다.

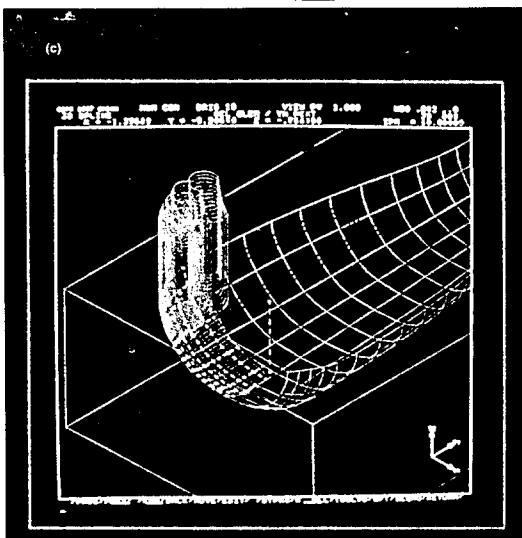
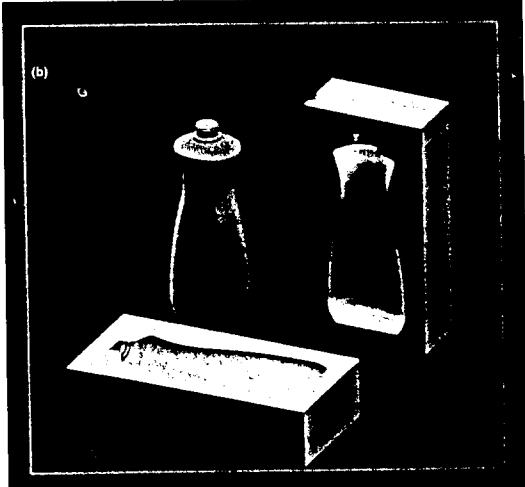
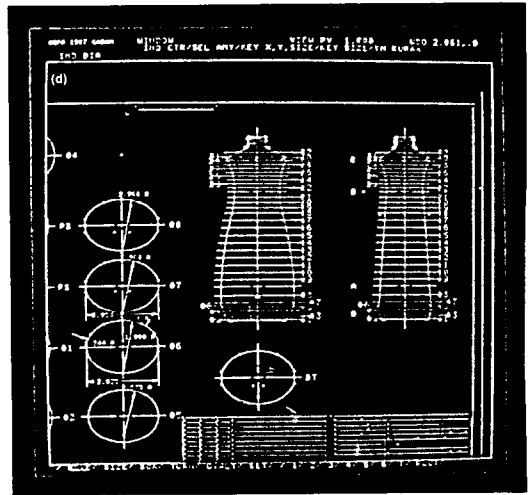
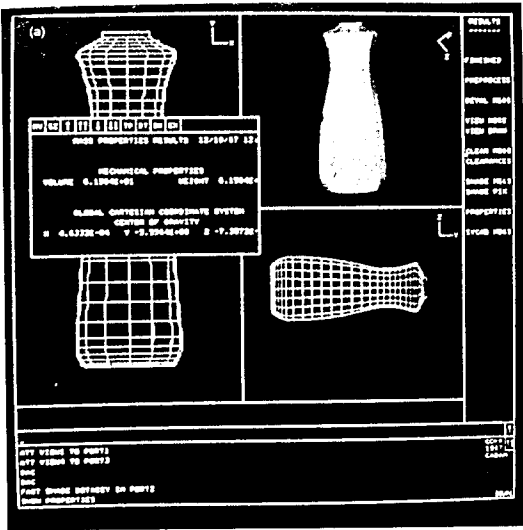
CAD 화일들을 적절히 분류보관하고, 보안처리를 하고, 보급하는 일은 만만찮은 작업이다. 엔지니어링 데이터 베이스의 양이 엄청나게 많은 것도 그

요인의 하나가 될 것이다. 소규모 업체가 CAD 시스템을 막 도입한 경우에서조차도 잠시만에 막대한 양의 전자 데이터를 생산해 낼 수 있다. 대규모 업체에서는 수십만개의 CAD 화일들을 보관하고 관리하지 않으면 안된다. 예를 들어 Lockheed 같은 항공회사에서는 백만개 이상의 화일들이 사내 CAD 시스템에 온라인으로 항상 알려져 있는 상태이다.

업체규모나 데이터 베이스의 규모에 관계없이 엔지니어링 데이터를 통제할 수 있는 효과적인 시스템이 매우 중요하다. 특히 CIM(Computer Integrated Manufacturing)을 도입하고자 하는 기업에서는 더욱 중요한 문제이다. 데이터 관리는 설계나 생산 시설에 전산집중시스템을 갖춘 회사에서 특히 더 중요하다. 왜냐하면 원 설계 데이터가 전자적으로 배분될 때나 하부공정-예를 들면 유한요소 해석이나 수치 제어 공작이나 재료 적산 공정 등-에서 이러한 데이터가 입력 데이터로 사용될 경우 데이터가 절대적으로 정확해야 될 필요가 있기 때문이다. 이러한 일련의 데이터 처리가 에러 없이 넘어가는 단계별 과정이 그림(a)에서 (d)까지에 잘 예시되어 있다.

그러나 CAD 데이터 베이스에 접근을 선별하여 통제할 수 있는 포괄적인 엔지니어링 데이터 관리 시스템이 없으면 중간과정에서의 에러는 필연적으로 발생하게 된다. 예를 들어 어떤 설계화일에 대해 아무나 들어가서 수정할 수 없도록 어떤 선별적인 보안장치를 해놓지 않았다면, 두 사람의 설계자가

\* 정회원, 국민대학교 토목공학과 조교수, 공학박사  
\* 이 기사는 ASME의 89년 3월호 Mechanical Engineering 잡지에서 발췌한 것임을 밝힙니다.



그림(a)에서 (d)까지는 에러가 전혀 없이 흐르는 CAD공정을 보여 주고 있다. 그림(a)의 우측상단에서 보이는 모양의 병에 대한 고형모델(solid model)을 만든 후, 설계자는 최초로 작성된 기하형태를 이용하여 이병에 얼마나 많은 액체를 담을 수 있는지를 결정한다. 그리고 이 기하형태는 그림(b)의 모델을 만드는 데 이용된다. 그런 다음 원래의 Wireframe은 그림(c)에 보이는 바와 같이 유한요소해석이나 수치제어공작작업에 사용할 수 있도록 coons surface 망으로 변환시킨다. 마지막 단계로 그림(d)에서 보이는 것과 같이 최종도면을 작성하는 제도사들에 의해 3차원 모델이 2차원 단면들로 작성된다. 최초 기하 형태가 에러가 없는 상태로 한 응용에서 다른 응용단계로 넘어가기 때문에, 제작 엔지니어는 시방조건에서 전혀 일탈되지 않는 병을 대량 생산하는데 필요한 모델을 제작할 수 있게 된다.

동시에 이 파일을 데이터 베이스로부터 끌어내어 서로 모르는 사이에 수정을 가할 수 있고, 수정 작업 후 먼저 저장(save)한 파일은 나중에 저장하는 파일로 대체되면서 지워지게 된다. 이렇게 되면 먼저 저장되는 파일에 일껏 수정해 놓은 작업은 허사가 되고 만다. 또한 설계자가 실수로 제 서식이 아닌 다른 서식에 데이터를 갱신하던가, 아니면 그 다음 단계의 설계 과정에서 이미 에러가 내재되어 있는 데로 진행되기 때문에 이전의 검토 단계에서 발견된 에러 조차도 고쳐지지 않고 공정이 진행될 수 있다.

대부분의 경우 발견되지 않은 설계 에러가 일으키는 결과는 사소한 것이지만, 어떤 경우에는 큰 재해를 일으키는 파괴를 가져다 줄 수도 있다. 어느 경우이나 설계 에러가 제거되지 않은 채로 다음

단계의 설계나 제작공정으로 흘러가게 되면 원천에서 에러가 제거될 때보다 훨씬 더 많은 내용이 들어가게 마련이다.

## 2. 시스템 개발팀

이러한 각종 문제들은 컴퓨터를 이용하는 신중도구인 엔지니어링 데이터 베이스의 자동 관리 시스템을 이용하여 해결할 수 있게 되었다. 최근까지만 해도 포괄적인 엔지니어링 데이터 관리방법을 도입하고자 하는 업체에서는 그들 나름의 시스템을 설계하고 구축하여야 했다. 그러나 어떤 특정한 작업에 국한되는 정도가 아닌 포괄적인 엔지니어링 데이터 관리 도구를 개발한다는 것은 프로그래머에게는 대단히 도전적인 작업이라 할 것이다. 사내 응용을 위하여 이러한 데이터 관리 시스템 개발에 착수했던 많은 업체들이 자기들이 개발한 시스템이 부적합하거나 아니면 유지 비용이 너무 많이 들어서 포기하게 되었다.

Computer Aided Design과 Computer Aided Engineering 시스템 개발에 25년의 경험을 갖고 있는 Cadam사가 현대 제조업계에서 이러한 포괄적인 엔지니어링 데이터 관리 시스템이 요구됨을 인식하였다. Cadam사는 이러한 컴퓨터를 이용하는 신중도구의 개발에 선봉이 되기 위해 대형 컴퓨터용 Artemis 프로젝트 관리시스템의 개발업체인 Metier사와 함께 개발 작업을 진행하여 89년 말경에 시제품을 내놓으려 하고 있다.

이 프로그램은 네 개의 데이터관리 모듈로 구성되어 있으며 이들은 각각 통제모듈(control and change control), 공정 계획모듈(scheduling), 비용모듈(costs)과 적산모듈(bill of materials) 등이다. Cadam의 Interactive Design 데이터 베이스는 Open Architecture를 쓰기 때문에 엔지니어링이나 비즈니스 소프트웨어에 쉽게 응용될 수 있다.

새로운 데이터 관리 소프트웨어는 Metier사의 Artemis 4세대 프로그래밍 언어로 작성되어 있고, 유관 데이터 베이스 관리시스템(RDBMS, Relational Data Base Management System)을 구성하기 위한 최종 사용자(end-user)용 응용 소프트웨어이다. 어느 RDBMS건 간에 그 주특성은 데이터를

유연성있게 저장할 수 있는데 있다 할 것이다. 이 시스템에서는 CAD 디렉토리에 있는 각 기본 화일(flat file)의 내용을 기술해주는 표제를 이용하여, 그 화일에 관한 다양한 데이터를 저장할 수 있게 된다. 이러한 데이터란 도면이나 부품 번호라든가 도면작성 및 변경 이력, 저자, 제품 종류등이 될 것이다. 이렇게 되면 찾고자하는 데이터 속성(attributes) 들을 복합하여 갖춘 어떤 특정한 화일 또는 한 그룹의 화일들을 CAD 데이터 베이스에서 찾을 수 있게 된다.

예를 들어 어떤 특정한 설계자가 어느 기간 동안 만든 어떤 특정한 제품에 관련되는 모든 화일들을 신속하게 추적할 수 있게 된다. 이러한 방법을 이용하면 최종 이용자에 대한 훈련과정도 상당히 간편화 시켜 줄 수 있을 것이다.

## 3. 소프트웨어 시스템

새로운 데이터 관리시스템의 통제모듈을 이용하여 시스템 이용자에게 주어진 다양한 레벨의 데이터 관리 권한을 추적해 가면, 누가 어느 CAD 화일에 들어가 작업했는지를 쉽게 알아낼 수 있게 된다. 이용자에게 주어진 데이터 관리 권한의 레벨에 따라 이용자는 화일의 수정, 인쇄, 복사, 배분, 삭제 또는 다른 작업을 수행할 수 있게 된다.

데이터 관리 시스템을 관장하는 시스템 매니저나 프로젝트 매니저는 한 프로젝트에 관련되는 팀이 모든 요원에게 표준 작업공정과 권한 부여 계획에 따라 데이터 관리의 권한을 부여하게 되고, 설계 개발 활동전체가 자동화되는 시스템을 구축한다. 그러면 시스템은 특정한 설계자들에게 작업을 할당하고, 완료된 작업은 승인을 받을 수 있도록 상정시키고, 설계공정의 다음 단계로 전달시킨다. 시스템은 화일간의 유관작업을 위해서도 이용되는데, 이경우 한 화일에 대한 수정작업이 가해지면 이 수정 작업의 영향이 다른 설계자료에 모두 미치게 될 때까지 모든 연관 화일을 동결시킨다. 통제 모듈의 변경 통제 절차를 이용하면 설계변경(ECO, Engineering Change Order) 작업을 자동화시켜 준다. 설계변경을 수작업으로 할 경우 미국 산업계의 평균 ECO 비용은 17,000 달러를 상회한다는 사실

만 보아도 설계 변경작업의 자동화는 얼마나 필요한 작업인가를 알 수 있다.

계획 공정 모듈을 이용하면 Artemis 프로젝트 관리 시스템내에서 CAD 기능을 통합 처리할 수 있게 된다. 계획 모듈을 이용않고 통제 모듈을 이용할 경우에는 통제모듈이 진행되고 있는 모든 CAD 작업을 생동적으로 감시하고 있으므로, 공정 계획상에 차질이 발생하면 즉각 경고해 주어서 위기 사태가 일어나기 훨씬 전에 프로젝트 매니저가 수정 조치를 취할 수 있게 된다.

새로운 데이터 관리시스템의 비용 모듈을 이용하면 재정 담당 매니저가 개개의 설계와 생산개발

프로젝트 전체를 세밀히 감시할 수 있게 된다. 또한 각 설계자의 급료이력과 그가 일하고 있는 프로젝트의 내력을 추적해 낼 수 있어 좀 더 정확한 비용 예측이 가능해진다.

마지막 모듈은 CAD 데이터 베이스에서 적산자료를 추출해내는 일을 한다. 이렇게 되면 CAD 화일이 만들어진 즉시로 향후 프로젝트에 대한 비용 추산이 가능하게 되고, 생산 공정을 대단히 능률적으로 처리할 수 있어서, 고도로 세련된 비용 관리 메카니즘을 도입할 수 있는 길이 열어 줄 것이다.