

## 가상모형(Virtual Mockups)

### 1. 디지털모형의 현황

1996년도 Autofact에서 나타난 주요한 경향 중 하나는 대용량의 가상모형(디지털모형: Digital Mock-up)을 위한 소프트웨어가 성숙했다는 것이다.

아직도 디지털모형이 어떻게 제품개발 과정에 적용이 되어야 하는지에 대해서는 수요자와 공급자 간에 많은 혼선이 있다. 디지털모형 소프트웨어의 가장 가치있는 기능은 복잡한 조립공정에서 각 부품들이 서로 잘 맞는지와 조립 가능한지를 검토할 수 있다는 것이다. 비행기라던가, 농업용 트랙터 같은 복잡한 기계를 가시화 시키는데 B-rep에 의한 복잡한 솔리드모델러가 적합하겠는가? 아마도 이런 모델러는 수치적인 데이터로부터 작은 조립품들을 성형하는데 필요한 정보를 바로 만들어 내는다는 유용할 것이다. 그러나, 이러한 모델러를 이용하여 복잡한 조립체를 interactive하게 검사하기 위하여 가시화 시키기에는 충분한 속도가 나오지 않는다. 계산에 대한 부담을 줄이기 위하여 어떤 회사들은 와이어프레임 모델을 조립설계에 이용한다. 이 기술은 물론 은 선처리가 어렵고, 복잡한 조립체에서 서로 다른 부품들을 구분해 내는 것이 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 그러나, 많은 회사들이 와이어프레임 모델을 조립설계에 이용하고 있다.

큰 기계를 설계하는 설계자들은 전형적으로 설계 업무를 분야별로 나누어서 한다. 구조설계를 맡는 엔지니어 그룹이 있고, 전기시스템 설계는 다른 그룹의 엔지니어들이 맡는다. 동력전달장치, 유압시스템 등도 분야별로 전문 엔지니어들이 설계를 담당하게 된다. 복잡한 기계인 경우 수십, 수백개의 작은 시스템들이 모여서 전체 시스템을 이루기 때문에 많은 문제가 야기된다. 예를 들어서, 자동차의 배기 시스템을 설계하는 엔지니어들은 자기가 설계한 부품이 조향시스템이나 연료조정 시스템 등 자동차의 다른 부분들과 간섭을 일으킨다는 것을 모르고 설계를

할 수 있다. 간섭이 없더라도 조립이 불가능하거나, 보수가 불가능한 설계를 할 경우도 있을 수 있다. 이와같이 서로 다른 분야간의 간섭문제를 풀기 위하여 많은 비용과 시간이 소요된다. 디지털모형 소프트웨어들은 이런 문제를 해결하기 위하여 간격화시킨 부품 모델을 이용할 수 있도록 해 준다. 디지털모형에서는 형상을 상당히 단순화 시킨 면들로 구성한다. 이러한 모델은 생산공정에 필요한 정보를 만들어 내는데 사용할 수는 없으며, 쉽게 수정도 되지 않는다. 그러나, 이러한 모델은 어떠한 솔리드 모델이나 서페이스 모델로부터도 쉽게 생성시킬 수 있으며, 그래픽 처리에 있어서 실용성이 있는 처리속도를 얻을 수 있도록 해준다.

큰 기계를 설계하는 대개의 경우 부품이나, 부분 조립체를 전역(global)좌표계에 대하여 위치를 잡아서 설계를 한다. 따라서, 정밀한 부품설계를 위한 CAD 데이터로부터 간섭 및 조립성 점검을 위한 디지털모형 데이터로의 변환이 자동으로 수행될 수 있다. 대개의 경우는 형상변환이 한방향으로만 요구되며, 만약에 문제가 발견되면, CAD 데이터를 수정하여 다시 디지털모형 데이터로 변환 시킨다.

### 2. 관련기술

현재 디지털모형에 대한 시장은 대형장치의 설계에 국한되어 있다. 그리고, 값비싼 CAD 시스템이 디지털모형 응용에는 적합치 않다는 것을 인식하게 된 것도 극히 최근의 일이다. 그러나, 디지털모형 소프트웨어는 주요 CAD 제작사에서 제시하는 것 외에도 5-6개의 개별 소프트웨어들이 나와있다. 이제 막 시장이 형성되기 시작했는데 많은 회사들이 참여하고 있어서, 디지털모형 시장은 Vendor 간에 서로 다른 제품과의 차별화 및 추가 기능 제공에 경쟁이 치열하다. Tecnomatrix나 Tecoplan 같은 회사들은 조립 및 분해를 자동화할 수 있는 연구에 중점을 두고 있

다. Resolution Technologies와 Immersive Design 같은 회사들은 자기들의 소프트웨어를 정보교환 수단으로 제시하고 있다. 즉, 서로 떨어져 있는 엔지니어들이 3차원 형상정보를 설계 검토 및 승인을 위하여, 경제적으로 주고 받을 수 있도록 하는데 초점을 맞추고 있다. Division Limited와 Prosofvia Clarus사는 텍스처이미지에 많은 노력을 하였다. 이 두 회사는 AutoFact에서 가상현실 하드웨어와 맞물려서 돌아가는 소프트웨어를 시범보였다. 이러한 하드웨어와 소프트웨어의 결합은 많은 관심을 불러 일으켰지만, 우리가 판단하기에 제품개발에 쓰이기에는 많은 제한이 있었다.

### 3. 구매에 대한 조건

디지털모형 소프트웨어는 실용적이며 가격경쟁성이 있다. GE, Pratt & Whitney와 Rolls Royce 같은 항공기 엔진 메이커들은 모두 디지털모형 기술을 이용하여 불필요한 프로토타입의 제작을 피하고, 컴퓨터 모델로부터 바로 모형제작을 한다고 주장한다. 프로젝트당 비용절감이 수백만 불에 이른다고 보고되어 있다. 다른 회사들도 유사한 절감을 할 수 있다.

디지털모형 소프트웨어를 구입하기 전에, 구매 책임자들은 자신들의 요구 사항을 신중하게 검토해야 한다. 좀 더 현실감 있는 질감이나 색감이 중요한가? 만약에 마케팅을 위한 프리젠테이션이 목적이라면 그럴 것이다. 그러나, 산업기계를 설계하는 엔지니어들은 현란한 이미지는 관심이 없을 것이다. 단순한 셰이딩 이미지면 충분할 것이다. 자동차와 같은 대량생산품의 경우는 작업자들의 노동을 줄이기 위해 조립에 대한 시뮬레이션 기능이 필요할 것이다.

컴퓨터 장치의 처리속도와 효율적인 이용은 디지털모형을 이용하는 모든 엔지니어들에게 중요한 것이다. 어떤 소프트웨어는 10만불 짜리 하드웨어를 필요로 하는 반면, 어떤 소프트웨어는 3만불 짜리 Workstation에서도 잘 사용될 수 있을 것이다. 성능을 비교할 때는 비교 대상이 되는 시스템들의 모델이 같은 숫자의 삼각형 패치를 가지는지를 비교해야 한다. 가장 좋은 방법은 Vendor들이 제공하는 모델이 아닌 자신의 회사에서 제공한 모델을 가지고 성능을 비교하는 것이다.

CAD 시스템과 디지털모형 시스템간의 정보 교환

중요한 점 중 하나이다. 정보변환 과정은 매우 지루한 과정이다. 디지털모형 소프트웨어들이 전역 및 지역 좌표계에 대하여 충분한 제어가 가능한가? 모형이 순차적으로 변경이 가능한지, 아니면 모델변경이 있을 시 전체 모델을 다시 만들어야 하는지? 부품 조립품들은 어떻게 다루어 지는지? 개개의 부품을 개별적으로 선택해야 하는지, 아니면 부품들을 체계적으로 그룹핑 할 수 있는지? 하는 사항들이 검토되어야 한다.

### 4. 디지털모형의 Vendor들

CAD 시스템 개발자 중 몇몇 회사들은 자체의 디지털모형 솔루션을 제공한다. Dassault Systems사는 최근 CATIA와 연계하여 사용할 수 있는 4D Navigator라는 디지털모형 소프트웨어를 발표하였다. Parametric Technology사는 Pro/Engineer와 연계된 Pro/Fly-Through를 제공한다. EDS/Unigraphics도 최근에 Division사의 dV/Reality 소프트웨어를 판매하기 위한 계약을 마쳤다. 개별 디지털모형 소프트웨어 개발자들을 소개하면 아래와 같다.

#### • Division Limited

19 Apex Court, Woodlands, Almondsbury, Bristol BS12 4JT, England

Telephone: (44)1454 615554

Fax.: (44)1454 615532

e-mail: realvr@division.co.uk

Web Site: <http://www.division.com>

미국내 연락처: Division Incorporated, 1400 Fashion Island Boulevard, Suite 510, San Mateo, California 94404

Telephone: (415)312-8200

Fax: (415)312-8300

e-mail: realvr@division.com

Division사는 디지털모형 소프트웨어 상용화의 개척자라 할 수 있다. 이 회사는 dVISE 계열의 소프트웨어들을 제공하는데, 그 중 dV/Reality 소프트웨어 (\$13,600)는 복잡한 모형의 텍스처 디스플레이, 기구학적 시뮬레이션, 간섭해석 등의 기능을 제공한다. 텍스처매핑 기능은 Silicon Graphics의 특별한 하드웨어를 사용하는 경우 효과가 크다. 매우 현실감 있

는 반사광의 처리, 섬유, 목재, 석재 및 세라믹 질감의 처리가 가능하다. Silicon Graphics의 Onyx 계열 컴퓨터에서는 눈부신 성능을 발휘할 수 있으며, Windows-NT나 Hewlett-Packard 시스템에서도 사용할 수 있다. 작업자가 얼마나 쉽게 다양한 부품에 접근할 수 있는가를 알아볼 수 있도록, 마네킹에 대한 라이브러리를 제공한다. 이 회사는 1997년 봄에 저가의 제품을 출시 할 예정인데, dV/Player(\$1,500)는 dVISE의 모델을 구축하지는 못하고 단순히 가시화만 가능하다. DV/Review(\$4,800)은 원격지의 사용자가 같은 모델을 서로 검토할 수 있도록 해주는 소프트웨어이다.

• Immersive Design

119 Russell Street, Littleton, Massachusetts 01460  
 Telephone: (508)486-9095  
 Fax: (508)486-9089  
 e-mail: info@immdesign.com  
 Web Site: http://www.immdesign.com

이 회사가 작년에 AutoFact에 처음 출현했을때 조립 및 분해 순서를 분석하는 사용자를 주 대상으로 생각했었다. 현재 이 회사의 Interactive PreAssembly 시스템은 Windows 환경에서의 범용 디지털모형 시스템으로 자리를 잡았다(\$1,595). Interactive PreAssembly는 기구학적 시뮬레이션이 가능하며 다중 광원에 대한 분석이 가능하다. 사진과 같은 현실감이나 아주 복잡한 제품에 대한 모델을 구축하기에는 부적합하지만, Windows 환경에서 느리게 돌아가는 CAD 소프트웨어들의 성능에 불만을 갖는 엔지니어들에게는 아주 유용한 소프트웨어이다. 이 소프트웨어는 SolidWorks와 Pro/Engineer로부터 직접 데이터 변환이 가능하며, 다른 CAD 소프트웨어로부터는 IGES나 STL 형태로 데이터를 받을 수 있다.

• Prosolvia Clarus AB,

Gardavangen 1, S-41250 Goteborg, Sweden  
 Telephone: (46)31-703 51 00  
 Fax: (46) 31-703 51 20  
 e-mail: marketing@clarus.se  
 Web Site: http://www.clarus.se

1988년에 Clarus AB로 설립된 이 회사는 170명의

종업원이 있으며, 가장 현란한 가상현실 응용 소프트웨어를 자랑하고 있다. AutoFact에서는 1997년 5월에 출시될 Clarus DMU(\$15,000)라는 새로운 디지털모형 소프트웨어를 선 보였다. 이 소프트웨어는 Silicon Graphics Workstation에서만 수행이 된다. Clarus DMU는 텍스처매핑 효과를 원하는 회사들에게 관심이 있을 것이며, dV/Reality와 견주게 될 것이다.

• Resolution Technologies, Inc.

10900 NE 4th, Suite 2250, Bellevue, Washington 98004  
 Telephone: (206)646-6890  
 Fax: (206) 646-6885  
 e-mail: restec@restec.com  
 Web Site: http://www.restec.com

Resolution Technologies사의 Virtual Mockup(\$5,000) 소프트웨어는 dV/Reality나 Prosolvia Clarus와 같은 현실감있는 렌더링 기능은 가지고 있지 못하다. 그러나, 현실감 있는 이미지가 필요 없는 응용 분야에 대하여는 상당한 효과를 제공한다. 부품 수가 많은 제품을 디스플레이 하는 데는 다른 시스템 보다 훨씬 빠르다고 주장한다. 그리고 비용도 적게 든다. Virtual Mockup이 다른 시스템에 비하여 빠른 비결은 데이터를 점유공간에 따라서 인덱싱 하는데 있다. 따라서, 디스플레이에 필요한 대상 형상만을 찾아서 화면에 출력 시킴으로써 빠른 속도를 유지한다. Resolution Technologies사는 디지털모형 모델을 Netscape Browser에서 볼 수 있도록 하는 2개의 Netscape "plug-in" 프로그램을 개발 중이다. Unix 환경에서는 \$400, Windows 환경에서는 \$29의 가격이 될 것이며, 3차원 모델을 Web. 환경에서 가시화 시키는데 기존의 표준 VRML 포맷을 바탕으로 하는 시스템에 비하여 훨씬 빠른 솔루션을 제공할 것이다.

• Technomatrix Technologies Ltd.

Delta House, 16 Hagalim Avenue, Herzeliya 46733 Israel  
 Telephone: (972)9-594734  
 Fax: (972)9-544402  
 e-mail: yigal%robcad@uunet.uu.net  
 미국내 연락처: Technomatrix Technologies Inc.,

39810 Grand River Avenue, Suite  
100, Novi, Michigan 48375-2108

Telephone: (810)471-6140

Fax.: (810)471-6147

e-mail: msmith@tecnous.com

Technomatrix사의 Dynamo(\$45,000)은 디지털모형  
뿐만 아니라 조립 및 분해의 시뮬레이터로서의 기능도  
가지고 있다. CADDs, CATIA, Pro/Engineer, Uni-  
graphics 등 CAD 소프트웨어들과 밀접하게 연계가  
된다는 사항도 Dynamo의 장점이다.

• Tecoplan Informatik, GmbH

Otto-Hahn Strasse 40, 85521 Ottobrun/Rlg. Ger-  
many

Telephone: (49)89/608-762-12

Fax: (49)89/608-762-18

e-mail: tk@tecoinf.de

미국내 연락처: Tecoplan Informatik, Inc., 200  
East Blg Beaver Road, Troy, Mi-  
chigan 48009

Telephone: (810)524-9138

Fax: (810)524-4914

Tecoplan사의 Virtual Workshop(\$19,000부터)은 설  
계 및 제조공정 시뮬레이션에서 Technomatrix와 경  
쟁관계에 있다.

-----  
«CAD Report Vol. 16, No. 12, December 1996»

.....  
본 기사는 KIST의 박세형 편집위원이 "CAD Re-  
port"에서 발췌하였으며 출판사인 CAD/CAM Pub-  
lishing Inc.의 연락처는 다음과 같다.

• Fax: 1-619-488-6052

• E-mail: Cadcirc@aol.com