

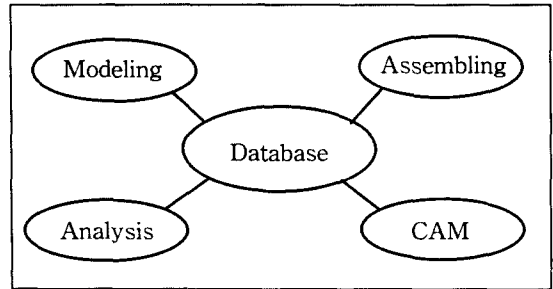
자동차공학 관련 CAD 교육

채 희 창 (전북대 기계공학부)

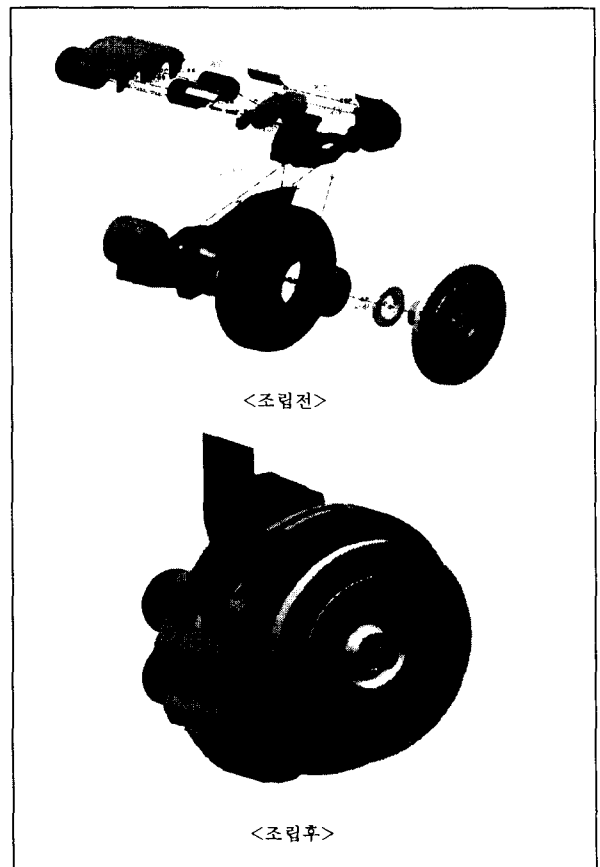
1. 서론

최근 극심한 경쟁을 겪고 있는 제조업분야에서는 소비자 취향의 다양화와 제품주기가 짧아짐에 따라 설계에서 생산에 이르는 기간과 비용을 단축하는 것이 경쟁력에 있어서 결정적인 요소가 되고 있다. 특히 막대한 개발비와 긴 개발기간이 소요되는 자동차 신차 개발을 위해서 국내의 자동차업계에서는 개발과정에서부터 CAD/CAM을 적극 도입하여 활용하고 있다. CAD란 컴퓨터를 이용하여 합리적인 설계를 기하고자 하는것인데 단순히 컴퓨터를 이용한 설계 행위를 CAD라 하기에는 너무 난해하며 또한 많은 사람들은 CAD의 의미를 단순한 도면작성에 컴퓨터를 이용하는 것으로 알고 있으며 CAD용 Software라하면 AutoCAD라고 말한다. 그러나 이것은 근본적으로 수작업에 의한 제도와 동일하며 이러한것들은 Computer Aided Drafting(전산기 이용 제도)라고 해야 올바른 표현이 될 수 있다. CAD는 처음부터 도면을 그리는 것이 아니라 형상 모델링을 이용한 솔리드 및 곡면을 생성하며 이를 이용하여 부피, 관성모멘트, 무게중심 등을 계산할 수 있고 형상모델러로부터 도면을 추출할 수 있다. 또한 NC 가공을 위한 CL(cutter location) data를 얻을 수 있고 FEM용 mesh를 생성할 수 있으며 만들어진 부품의 형상 모델을 컴퓨터에서 조립을 할 수 있어 Digital mock-up 이 가능하다. 즉 엄밀한 의미에서 CADD (Computer Aided Design & Drafting) 이라고 해야 정확하다. 이러한 CAD의 개념을 구현하기 위해서는 컴퓨터의 하드웨어 및 관련 소프트웨어, 기술자 교육 등을 수반하게 되는데 이러한 투자의 효율성의 문제는 설치한 CAD 시스템을 얼마나 잘 활용하는가에 달라질

수 있을 것이다.



< CAD/CAM >



<조립전>

<조립후>

<ASSEMBLY>

2. 국내의 자동차 회사의 동향

종전의 제품설계 및 생산과정을 살펴보면 제품 계획, 제품설계, 금형 설계 및 제조과정이 직선적으로 이루어져 있기 때문에, 각 공정별로 담당자들과 상호협력이 잘 이루어지고 있지 않아 납기 지연, 생산비증대, 생산성저하를 가져와서 제품경쟁력을 저하시켜 왔다. 이와 같은 문제해결의 일환으로 CAD/CAM을 중심으로 한 동시공학이 산업현장에서 대두되고 있으며, 동시공학은 각 제품의 계획에서부터 설계 및 제조과정까지를 병렬로 수행하여 각 공정별 업무를 사전에 담당자들에 의해 충분한 상호 토의 끝에 진행한다. 따라서 설계 제조상의 실수 등을 점검하고 예방할 수 있어서 제품납기단축, 원가절감, 품질향상을 도모함으로써 기업의 경쟁력을 크게 향상 할 수 있다. 미국 크라이슬러의 경우 부품을 공급하는 협력업체가 모기업의 컴퓨터 시스템의 Network를 통해서 설계된 주변의 모델을 직접 가져가서 협력업체가 공급할 부품을 모델링하고 컴퓨터를 이용하여 기존에 있었던 부품과의 조립까지를 확인한 후 모기업에 다시 모델링한 결과를 제공하는 방식을 사용하고 있다. 즉 모기업만이 CAD를 사용하는 것이 아니라 협력업체도 동일한 CAD Software를 사용한다. 현재 국내의 자동차업계에서도 부분적이기는 하지만 자동차회사와 협력업체가 네트워크를 구축하여, 협력업체에게 도면을 주어 부품을 발주하지 않고, 자동차회사의 설계(모델링한 결과)를 직접 network를 통해 수신하여, 이를 즉각적으로 생산할 수 있는 CAD/CAM 시스템을 구축하고 있는 중이다. 아직까지는 시작단계이므로 경험이 풍부한 CAD/CAM분야의 인력 부족 현상이 나타나고 있으며 이제까지 모기업으로부터 도면을 받아서 단순 생산만을 해온 중소기업의 경우에는 더욱 어려움에 직면하고 있다. 또한 외국의 경우에는 부품설계의 초기부터 완성까지 전과정에서 CAD를 이용하지만 우리나라의 경우에는 기술과 전문인력 부족으로 인해

보유하고 있는 CAD Software 조차도 충분히 활용하지 못하고 있는 실정이다.

3. 국내 CAD 교육의 현황

국내의 경우에 현장에서는 아직도 3각법에 의한 도면만을 고집하고 CAD같은 신기술의 수용에 보수적인 태도를 보이고 있기 때문에 CAD의 보급에 걸림돌이 되고 있으며 Computer Aided Drafting마저도 허용하지 않고 오로지 수작업으로 제도를 배워야 한다고 주장하는 사람도 많다. 현직 제도 및 CAD 지도교사 중에서 형상모델링을 이용하여 도면을 그리는것은 CAM이라고 하는 사람이 있을 정도로 CAD에 대한 이해가 부족한 상황이다. 공업고등학교의 경우에는 기능사 자격시험 및 기능 올림픽 과목의 영향으로 만능제도기 및 전산이용제도만을 교육하고 있으며 현재 사용하고 있는 Software는 95%이상 AutoCAD(R12)를 사용하고 있다. 대학의 경우도 마찬가지로 CAD에 관한 이해가 부족한 상황이며 따라서 교과과정중의 CAD 과목을 컴퓨터이용제도도로 생각하는 경우가 많고 CAD 분야 투자는 매우 미흡하여 소수의 대학만이 본격적인 CAD를 교육할 수 있는 시설을 갖추고 있다.

- CAD(Computer Aided Drafting)을 이용한 등각도 작성
- CAD(Computer Aided Drafting)을 이용한 부품도 작성
- 스케치 - 자, 콤파스 없이 free hand
- 만능제도기를 이용한 전개도 작성
- 만능제도기를 이용한 공작도 작성

<기능올림픽 기계제도/CAD 종목의 내용>

전북대의 경우에는 CAD Software로써 CATIA를 보유하고 있으며 학생들이 졸업후 산업현장에서 학교에서 배운것들을 바로 이용할 수 있도록 하기위해 단순한 Drafting이 아닌 자동차용 부품을 실물로 주고 이들을 버니어 캘리퍼스로 측

정하여 솔리드로 모델링하는 교육과 자신이 만든 모델이 올바르게 설계되었는지를 검토하기위해 부품모델간의 assembly 뿐만아니라 기업에 입사 후 CAD시스템을 구축하는 기획을 할 경우에 대비하여 하드웨어, Network구축방법, 소프트웨어 종류와 선정방법등을 이론으로 교육하고 있다.

4. CAD Software

CAD Software는 이차원형상을 생성시켜 저장할 수 있도록 해주는 컴퓨터 이용 제도 시스템과 삼차원 입체의 형상을 생성시켜 주는 형상 모델링 시스템으로 나눌 수 있다. 형상모델링을 이용한 CAD는 요구되는 하드웨어 사양이 높기 때문에 주로 workstation에서 수행하였으나 최근 PC의 성능이 높아지고 Windows NT가 보급됨에 따라 거의 모든 software가 PC를 지원한다. 현재 사용되고 있는 컴퓨터이용 제도 시스템이나 솔리드 모델링 시스템은 대부분이 외국에서 개발된 것으로 다음은 국내 기계분야에 보급되고 있는 CAD 시스템을 소개한다.

Software	공급 회사	Platform		비고
		PC	workstation	
CATIA	IBM 프랑스닷컴사 개발	win NT win 95	IBM, HP SUN, SGI	CAD CAM
Pro - Engineer	Parametric technology	win NT win95	IBM, HP SUN, SGI	CAD CAM
UniGraphics	EDS	win NT	IBM, HP SUN, SGI	CAD CAM
I-DEAS	SDRC	win NT	IBM, HP SUN, SGI	CAD CAM
MDT	AutoDesk	win NT win95	X	CAD
Solidworks	Solidworks	win NT win95	X	CAD

<국내기계분야에 보급된 CAD Software>

5. 앞으로의 방향

(1) 교과과정의 개편

대학 및 전문학교의 제도 및 CAD관련 교과목을 보면 도학, 제도, CAD등이 있으나 도학, 제도는 수작업제도를 목적으로 설계된 과목이므로 이들 과목을 축소하여 형상모델링을 이용하여 도면을 추출하고 부품을 조립하는 CAD 교육으로 전환할 필요가 있다.

(2) 과감한 CAD/CAM 실습시설의 투자

대학이 자동차 관련회사에서 필요로하는 인력을 양성하여 공급하기 위해서는 무엇보다도 먼저 CAD/CAM실습시설 투자가 선행하여야 한다. CAD 부분만 단독으로 투자하는 것보다 CAD/CAM 연계투자 및 연계교육전략이 바람직하다.

(3) CAD/CAM 시설관리 요원 양성

CAD/CAM실습용 시설이 학부실습을 위한것이기에 때문에 최소한 20대 이상의 컴퓨터가 필요하며 이들 장비를 원활하게 운용하려면 Hardware, OS, CAD Software에 능통한 관리요원이 필요하다. 전임교수와 교육조교 등을 확보하고 교육을 철저히 시켜야한다. 통상 CAD/CAM 시스템을 도입하고 1년반 정도가 지나야 교육을 원활하게 할 수 있다. 시스템 도입 전에 CAD/CAM Software 사용법은 물론 OS설치, Network 설정, Printer 및 Plotter 설정, CAD/CAM Software 환경 설정 등에 대하여 철저히 교육을 받는 것이 중요하다.

6. 참고 사항

1. 전북대 CAD/CAM실 기자재 보유현황

(1) Software

CATIA 24 set (강의 담당교수용 3set 포함)

(2) Hardware

기종	제조사 및 모델	수량	규격
SERVER	IBM RS6000 591	1	128MB RAM 13GB HDD
CLIENT	IBM RS6000 43P-132MHZ	19	96MB RAM 4GB HDD
CLIENT	IBM RS6000 43P-332MHZ	1	256MB RAM 9GB HDD
Beam Projector	PANASONIC	1	
교육용 NC		1	
AUDIO system	INKEL	1	
무정전 전원장치		1	
Laser Printer	HP-4MV	1	16ppm 28MB RAM
Hub		1	24port
NC용 PC	LG-IBM	1	

⑥ CAD/CAM 표준 데이터 교환 포맷 - IGES, STEP, DXF

(2) 실습부분

주로 자동차 부품 및 sub assembly 중심

- ① AIX 및 CATIA 기본교육
- ② Dynamic Sketcher
- ③ CATIA Exact Solid(SOLE)
-CATIA의 교육용 Exercise model을 중심으로
- ④ CATIA Parametric Design(PARAM3D)
- ⑤ CATIA Assembly Design(ASDESIGN)
- ⑥ CATIA Generative Drawing(AUXVIEW2)

(3) 과제

- ① 자동차 disk brake(disk)의 모델링과 등각도 및 부품도 생성
- 실물을 주고 버어니어 캘리퍼스로 측정
- ② 자동차 Piston의 모델링과 등각도 및 부품도 생성
- ③ lever 기구 시스템의 모델링과 등각도, 부품도, 조립도 작성

2. CAD 교과목 세부내용

(1) 강의부분

- ① CAD의 개념
- ② CAD시스템의 구성 - 기업에 입사 후 CAD시스템을 구축하는 기획을 할 경우에 대비하여 하드웨어(디스플레이, 모니터의 원리, 각종 주변기기), Network 구축방법, 소프트웨어의 종류와 선정방법
- ③ 컴퓨터 그래픽스의 기본 이론 및 용어에 대한 이해
- ④ 형상 모델링 시스템의 종류와 솔리드 모델의 입력방법
- ⑤ 형상모델링 시스템의 응용