

자동차 공학 관련 CAM 교육 현황과 전망

전북대학교 기계공학부 교수 양 균 의

1. 서론

최근 제조업체의 환경의 변화는 제품수명주기의 단축, 소비자의 다양화, 고급화 추세에 직면하고 있다. 이와 같은 환경의 변화는 신제품 개발의 필요성이 고조되고 있으며 기업의 경쟁력은 제품 경쟁력에 있기 때문에 제품 경쟁력 향상은 고품질, 저 원가 제품을 신속히 개발할 수 있는 능력을 갖춘 데 있다 하겠다. 최근 동시공학은 이러한 상황에 대한 해결책으로 부각되고 있으며 동시공학은 제품수명 주기의 전반에 걸쳐서 발생 가능한 모든 문제를 초기 설계 단계에서부터 고려함으로써 제품 개발기간을 단축하고 품질과 생산성을 향상시키는 기법이라 하겠다. 동시공학은 다른 작업 공정 부분과도 동일시각에서 병렬작업을 추진할 수 있어 작업의 통합화 및 효율화를 도모할 수 있기 때문에 각 분야에서 주목을 받고 있다. 그 이유는 디자인 부분과 설계 및 제조 부분의 작업에서 어떤 시기부터는 시간적으로 병렬로 수행할 수 있기 때문이다. 즉 효율적인 것이다. 단적으로 말하면 개발기간을 단축시킬 뿐만 아니라 작업 내용이 상호협의 하에 체크하기 때문에 실수가 없는 작업을 할 수 있다는 것이다. 그러나 기존 설계 및 제조과정에서는 시간적으로나 작업공정에 있어서 모두 직렬로 수행되기 때문에 필요이상의 시간이 걸릴 뿐만 아니라 작업 내용도 설계자와 제조자 사이에 원만한 의사 소통이 없는 것이었으므로 원활하게 작업을 추진할 수 없었다.

이러한 동시공학을 구현하는 도구로서는 어떤 제품에 대한 개념설계, 제품설계, 해석 그리고 제조, 평가, 검사, 조립 등에 적용할 수 있는 핵심적인 시스템이 바로 CAD/CAE/CAM/CAT/NETWORK 시스템이라고 볼 수 있다. 제조업체에서 이와 같은 동시공학을 적용해야 할 기업이 대부분이겠지만 특히 자동차 부품제조 관련회사에서는 더욱 절실할 것이다. 그러나 현실적으로 보면 이러한 동시공학을 적용하고 있는 회사는 소수의 대기업에서 시작 적용단계에 있고 중소기업에서는 전문기술인력 부족으로 수행하기 어려운 실정이다. 현실적으로 보면 CAD는 기업에서 정착단계에 있으나 그외는 별개 공정으로 이루어지는 것이 현실인 것 같다. 따라서 기업에서는 제품제조에 있어서 납기단축, 원가절감, 품질향상을 도모하기 위해서는 동시공학을 수행하는 것이 절실하게 요구되고 있다. 그러나 기업에서는 이와같은 업무를 수행할 수 있는 고급기술 인력이 부족한 상황에서 동시공학을 수행하기에는 너무 벽차고 힘든 일이라고 생각한다. 공정별로는 전문가가 있을지라도 여러공정을 총괄하여 관장할 수 있는 전문가는 많지 않다. 또한 이와같은 전문가를 양성하려면 다방면의 지식과 경험이 요구되기 때문에 기업에서는 어려움이 있다. 이러한 산업현장의 어려움을 극복하기 위하여 동시공학의 중추역할을 할 수 있는 CAD/CAM 교육을 실시하는 것이 바람직하다. 따라서 이와같은 전문인력을 양성하기 위한 일환으로 CAD/CAM 시스템을 교육기관에 도입하여 CAD/CAM 관련 이론 교육과 이론을 바탕으로한 3차원 형상설계(솔리드 및 곡면 모델링) 및 3차원 NC 가공을 할 수 있는 CAM 교육을 통해 제품을 제작할 수 있는 능력을 배양시키는 것이 중요하다고 본다. 따라서 본 필자는 대학에서 CAD/CAM 교육의 중요성을 인식하고 CAD/CAM 교육시설, 교육내용, 교육여건 등을 간단히 언급하고 후속 공정인 CAM에 관련된 교육현황과 전망에 대하여 교육경험을 바탕으로 언급하고자 한다.

2. CAD/CAM 교육여건

서해안 개발의 일환으로 전북지역에서는 과거 농업 및 섬유산업 중심에서 자동차 산업을 중심으로 한 제조업 분야가 급격히 변하고 있는 과정에 있다. 즉 군산에 대우자동차, 전주 3공단에 현대자동차가 입주하여 현재 가동중이며 이를 계기로 수많은 중소기업들이 이전해 왔거나 창업되었다. 따라서 이와같은 지역적 배경을 감안하여 전북대학교 공과대학은 자동차 산업을 활성화하기 위해 국책 공과대학으로 선정되었다. 따라서 공과대학 국책사업단은 자동차 신기술분야의 중점사업의 일환으로 1996년 4월에

CAD/CAM실을 개설하였다. 개설이후 기계공학부는 물론 자동차 관련 학부 학생들에게 국내 자동차 회사의 대부분이 사용하고 있는 CATIA, CAD/CAM 시스템을 설치하여 CAD/CAM 교육에 관한 이론과 산업현장에서 적용할 수 있는 실무교육 및 실습교육을 실시하고 있다. 현재 국내에서 CAD/CAM 분야에 관련된 교육시설로는 국내에서 손꼽히는 매우 우수한 시설(Workstation 20대, NC 기계, Beam Projector)등을 갖추고 있어 기초에서부터 솔리드 설계, 곡면설계, NC 가공까지 연속적으로 교육을 할 수 있는 시스템과 전문교수 2명과 정규조교 1명과 교육조교 2명의 강사진을 갖추고 있다.

3. CAM 교육의 현황

본인은 학부 및 대학원에서 NC공작기계, 정밀가공, Computer Graphics, C언어, 수치해석, 곡면 모델링, CAM등을 10 여 년 이상 강의하여 왔다. 앞서 언급한 바와 같이 2년 전에 CATIA CAD/CAM시스템 20대를 학부 3,4년 및 대학원에서 CAM에 관한 이론과 실무교육을 실시하여 왔다. 평소 산업현장에서 Computer 기술, 모델링 기술, NC 기술, 절삭가공기술을 접목할 수 있는 전문 인력이 극히 부족한 것을 깊이 인식하여 이 분야에 전문인력을 양성하여 자동차 관련 산업체 진출시 적응기간을 단축시킬수 있고 동시공학을 적용할 수 있도록 기본 교육과 실무교육도 시키고 있다. 여기서 기본 교육은 앞서 언급한 CAM에 관련된 교과내용이고 실무교육도 CATIA CAD/CAM 시스템을 이용하여 각종 자유곡면으로 이루어진 형상을 설계할 수 있는 곡면 모델링 교육과 그 모델링 결과를 곧바로 NC 가공을 수행할 수 있는 교육도 하고 있다. 실제로 곡면 모델링과 NC가공도 자동차 회사에 근무중이거나 근무한 경험이 있는 실무전문가를 통하여 산학 협동교육을 실시하여 왔고 현재도 실시 중에 있다. 다음은 CAD/CAM실을 소개하는 입장에서 CAD/CAM 교육의 필요성, 목표, 활용방안, 기대효과, 교과과정 그리고 CAD/CAM 산학교육실적을 간략히 소개한다.

CAD/CAM 교육의 필요성

- ◆ 제조업체의 핵심기술인 CAD/CAM에 관한, 이론과 실기를 겸비한 전문인력 양성의 필요
- ◆ 생산성 향상과 제품 개발기간 단축, 원가절감등의 산업필요구여부충족기 위한 혁신적인 공학교육 필요
- ◆ 수직적인 제품의 설계 및 제작에 의한 시간과 노력의 낭비및 생산성 저하의 예방개선 필요
- ◆ 설계에서부터 해석 및 제작에 이르는 제품개발, 생산 전과정에 동시 병행 공학적인 환경 구축

CAD/CAM실 교육 목표


- ◆ 컴퓨터 원용도면 작성 및 기법 교육
- ◆ 컴퓨터 원용 3차원 형상 모델링 기법 교육
- ◆ 컴퓨터 원용공학 해석 기법 교육
- ◆ 자유곡면의 NC 가공 기법 교육
- ◆ CAD/CAM/CAE 통합 교육


CAD/CAM실 활용 방안

- ◆ CAD/CAM/CAE 관련 과목 교육
- ◆ 교육성 선발, 교과 시간외 교육
- ◆ 관련 실험에 필요한 모델 제공
- ◆ 실험실 및 교수님 LAN 연결사용
- ◆ 산학연 공동 연구 수행
- ◆ 전북지역 산업체 인력의 재 교육

CAD/CAM 교육의 기대 효과

- ◆ 현업에 적용하는 기간 단축
- ◆ CAD/CAM에 관련된 인재 양성, 관련 기업의 활성화
- ◆ CAD/CAM 전문인력에 대한 기업의 선호
- ◆ CAD/CAM 개발 의욕 고취


 **2학년 과정**


CG  **컴퓨터 그래픽스**

- ◆Transformation, 각종 곡면식의 원리 이해와 습득
- ◆Solid 모델링의 기본 원리 습득등 Computer Graphics의 제반 이론 습득

CAD 컴퓨터 제도 및 실습

- ◆도면 작성 기본 이론
- ◆CATIA CAD 시스템을 이용한 도면 기법 및 CAD 환경공부


 **3학년 과정**


CAM  **수치제어 공작기계**

- ◆수치제어 공작기계의 기본 이론과 자동 NC 파트 프로그램 작성 기법 공부

CAE 수치해석

- ◆미적분학, 선형 연결방정식, 비선형 방정식, 미분 방정식 해법 및 보간법등 컴퓨터 해석의 기초 수치 계산 능력 배양


 **4학년 과정**


CAD  **전산기 이용 설계**

- ◆CATIA CAD 시스템을 이용한 3차원 자유 형상을 가진 부품의 설계 능력 배양


CAE 자동차 구조 해석

- ◆유한 요소법의 근본 원리 이해, 일반 유한 요소 패키지 프로그램에 의한 자동차 구조물의 해석방법 습득

 **대학원 과정**

CG  **응용 CG**


- ◆CG를 이용 CAD를 개발 능력 갖도록 교육

CAD  **고급 컴퓨터 원용 설계**

- ◆CAD에서 사용되는 DATA 구조 습득
- ◆3차원 형상 모델링

CAD 유한 요소법


- ◆유한 요소 필수 방정식 유도
- ◆유한 요소 소프트웨어 제작 공부

CAM  **자동차 금형 설계**

- ◆자동차 부품 및 각종 기계 부품의 프레스 및 사출
- ◆금형의 설계, 제반 이론 및 형상 DATA 처리 기법 습득

컴퓨터 이용 가공

- ◆자유곡면 모델링 기초 이론
- ◆자유 곡면 NC 가공 원리 습득

CAM  **곡면 모델링**

- ◆자유 곡면 설계를 위한 곡면의 표현 기법과 이론 습득
- ◆관련 소프트웨어 개발 능력 배양

고급 컴퓨터 이용 가공

- ◆곡면 모델링 이론을 바탕으로 자유곡면의 3축 NC 가공 및 5축 가공에 대한 이론 습득, 자유 곡면 금형을 가공할 수 있는 NC DATA 산출 방법

CAD/CAM실 산학교육 실적

	기 간	관 련 회 사	인원	교 육 내 용	비고
1	96. 6. 10 - 6. 13	현대 자동차 상용기술연구소 CATIA강사 요원	11명	BASIC UPDATE, STYLING, NC MILL 등	
2	96. 7. 29 - 8. 2	(주) 동성정공 전산실 요원	2명	DRAFTING, 솔리드 설계기법, 곡면 설계기법, 복곡면설계기법	
3	96. 12. 2 - 12. 4	기아 AP(3), 코리아 이맥스(1), 우신산업(1), 화선(1)	6명	CATIA기초, 솔리드 설계기법, 곡면설계기법	
4	96. 12. 9 - 12. 21	현대 자동차 상용기술 연구소 설계 업무자	79명	솔리드 설계기법, 곡면설계기법, 복곡면 설계기법	
5	97. 4. 7 - 6. 13	유한회사 진광 기업 신입사원	20명	AIX 및 CATIA기초, 솔리드 설계기법, 곡면설계기법	
6	97. 6. 30 - 7. 4	군장공업 전문대학 자동차 시험과	20명	AIX 및 CATIA기초, 솔리드 설계기법, 곡면설계기법	
7	97. 7. 7 - 7. 11	벽성 전문대 자동차 학과	20명	AIX 및 CATIA 기초, 솔리드 설계기법, 곡면설계기법	
8	97. 7. 16	경동 정밀 외 10개 업체	25명	Mechanical Desktop(MDT)	
9	97. 12. 15 - 12. 19	대광기업 외 5개 업체	7명	CATIA NC교육 및 자유곡면 가공실습	
10	98. 2. 23 - 2. 27	고용안정을 위한 CAD/ CAM 단기 기초강좌	18명	AIX, CATIA기초, 솔리드 곡면설계, NC가공	
11	98. 3. 9 - 3. 13	고용안정을 위한 CAD/ CAM 단기 기초강좌	18명	AIX, CATIA기초, 솔리드곡면설계, NC가공	
	합계		226명		

4. CAM 교육의 전망

CAD와 CAM을 연속적으로 수행하기 위해서는 컴퓨터 조작기술, 모델링 기술, NC기술, 절삭기술등을 통합적으로 교육시켜야 하며 동시공학적으로 도면 없이 형상 모델링 데이터를 NC 데이터로 변환해 각종 자유곡면으로 이루어진 가전제품 및 자동차 부품 등의 금형을 NC 가공할 수 있는 기술을 터득하도록 해야한다. CAD/CAM에 관한 이론과 실무에 관한 기본 기술의 교육은 산업체 적응기간을 단축할 수 있는 기술인력을 배출시킬 수 있을 뿐만 아니라 산업현장에서 제품에 대한 납기단축, 원가절감, 품질향상을 도모해 기업 경쟁력 향상에 기여할 것이다.