

# 산업계에서 바라는 CAD 교육의 개선 방향

글 김세현 \_ 삼성전자 기술총괄 개발혁신센터장 cad01@samsung.com

## 1. CAD/CAM 관련 삼성전자 현황

제조를 업으로 하는 기업에서 CAD/CAM 기술이 혁신의 도구로 받아들여지던 시절을 지나 필수적인 공통 프로세스로 정착되어 온지도 많은 시간이 흘렀다. CAD Vendor, 학교, 연구소, 기업 등 다양한 분야에서 많은 노력을 한 결과 현재는 단순한 단위 도구로서가 아니라 전체 Life Cycle을 담을 수 있는 지식화/통합화 된 시스템으로 진화해 가고 있다.

삼성전자의 예를 보면 우선 다양한 제품군을 가지고 있고, 정보통신, 디지털미디어 및 생활가전 제품은 디자인 의존도가 아주 높으며, 상품기획에서 출시까지의 Lead Time이 수개월에서 1년 미만인 경우가 많다. 따라서 디자인 단계에서부터 엔지니어링 요소를 충분히 고려하여 최초 데이터를 생성하고, 이 데이터가 하위 공정인 개발, 금형, 양산으로 물 흐르듯이 연계될 필요성이 지속적으로 높아지고 있다.

이와 같은 상황에서 부문간 또는 프로세스간의 연계를 위해서 마스터 데이터로 활용하는 것이 3D CAD 데이터이며(현재 I-DEAS를 전사 표준 CAD 시스템으로 활용), 전체 프로세스에서 공통/표준 데이터로 활용되어 일관성을 유지하는 역할을 한다. 이러한 기반 하에서 디자인, 해석, 설계, 금형의 각 분야의 현업에서는 업무의 필요성에 따른 다양한 도구들이 활용되고 있고, 각 단계에서 발생하는 수정에 대한 사항들은

3D CAD 데이터에 최종적으로 결과를 반영하도록 하고 있다. 아래의 그림 1에서는 세탁기 제품개발 과정의 디자인 ~ 개발 ~ 금형 각 단계에서 어떻게 CAD 데이터가 활용되는지 사례를 보여주고 있다. 앞서 설명한 바와 같이 디자인 단계에서는 설계 및 금형의 이슈들 사전에 고려하여 3D CAD 데이터를 생성하고 이 데이터가 PDM 시스템을 통해서 개발 및 금형으로 연계되는 구조를 가지고 있다. 이를 통해서 Communication이 원활해지고 정확한 데이터를 정해진 형식으로 적시에 제공할 수 있게 되는 것이다.

전자산업 분야가 자동차나 항공분야에 비해서 상대적으로 3D CAD에 대한 도입이 늦은 것이 사실이지만 늦게전부터는 사내에서 설계되는 모든 제품을 Full 3D로 진행할 만큼 전체 인프라의 개선 및 개발 인력들의 역량 강화에 많은 노력을 기울이고 있는 실정이다. 이를 위해서 CAD 시스템 관련된 부분 뿐만 아니라 연계된 다양한 분야까지 투자가 필요하고, 새로운 개발의 문화를 만들어가야 하며, 특히 사용의 주체인 개발 인력들에 대한 교육이 절실히 필요하다고 생각된다. 이미 세상에 많은 종류의 CAD 솔루션이 나와 있고 여러 기업들이 특성에 맞는 선택을 통해 고유의 프로세스를 만들어가고 있다. 각 기업들이 독자적인 CAD 시스템을 만들어서 활용하지 않는 상황에서 같은 상용 CAD 시스템을 선택했다고 하더라도 얼마나 성공적으로 활용하느냐의

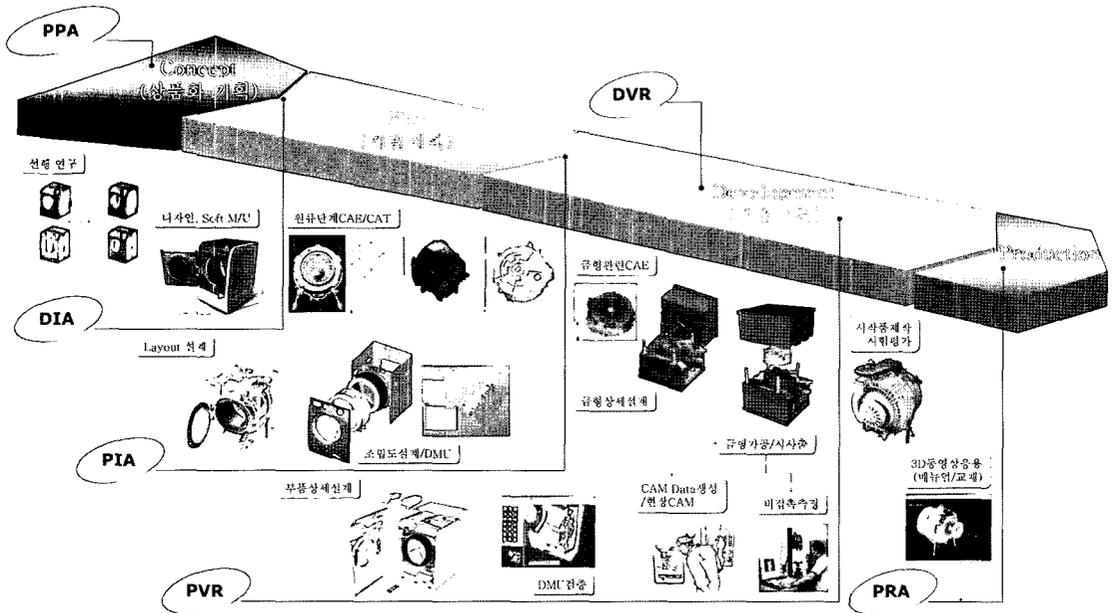


그림 1. 제품 개발 과정에서의 CAD 데이터 활용

관점에서는 사용자의 역량수준에 많은 부분이 달려있다고 해도 과언이 아닐 것으로 생각되며, 이러한 요건이 갖추어질 때 더욱 심해지는 제조업의 품질, 납기, 원가 관점에서의 경쟁에서도 우위를 차지할 수 있을 것이다.

다음 장에서는 당사의 CAD 관련 교육의 관점에서 현황을 소개하고 아울러 산업계의 요청사항을 설명 하겠다.

## 2. CAD 교육 현황

### 2.1. 사내 CAD 교육

당사에서는 93년경 처음으로 3D 설계 개념을 적용한 이래로 전사적으로 Full 3D CAD를 활용하기까지는 10년 이상의 시간이 소요되었다. 여러 시행착오를 겪는 과정에서 그림 2와 같은 기구 CAD 교육 로드맵

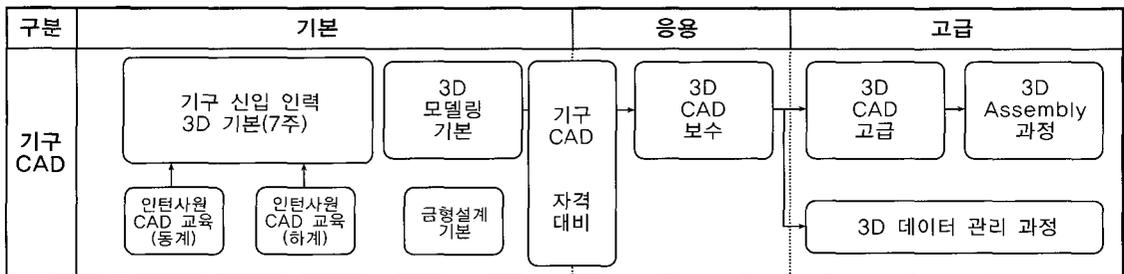


그림 2. CAD 교육 프로그램

을 만들어서 전자적으로 운영하고 있다. 먼저 인턴 사원 및 신입사원의 경우 CAD 기본 과정을 수료하도록 필수적으로 규정화 되어 있고 설계 업무의 기본이 되는 금형설계 기본에 대해서도 병행 교육을 실시한다.

기본 교육을 이수한 다음에는 본격적으로 I-DEAS의 각 기능별 모델링 교육을 받은 후 현업에 배치되게 된다. 기존 사원의 경우에도 보수 교육, 고급기능, Assembly 과정, PDM 연계 활용을 위한 데이터 관리 교육을 지속적으로 받도록 하고 있다. 이러한 교육은 사내에 설치된 21C Academy 및 첨단기술연수소 등의 상시 교육 부서의 지원을 통해서 이루어지며 93% 이상의 기구 개발자가 CAD 관련 교육을 이수하였다. 또한 CAD Vendor와의 협력을 통해서 사내 Tutor를 두어 실제 개발 단계에서 벌어지는 다양한 현업 문제에 대한 실시간 지원을 실시하고 있다.

3D CAD에 대한 개발 인력들의 성취도를 더욱 높이기 위해서 2001년부터 사내 CAD 자격제를 실시하고 있으며, 전문 인력에 의해서 출제된 필기 및 실기 시험을 통해서 적정 수준(1~3급)의 능력을 인정받으면 인사가점을 주도록 제도화함으로써 400명 이상이 자격을 취득하는 등 호응이 높다.

최근에는 단순한 기능 교육에서 벗어나서 Assembly 기반의 Full 3D 설계 방법론, Modular Design 기법에 의한 편집설계 및 정보시스템과 연계한 데이터 관리 및 이력관리 등 다양한 분야로 교육의 폭을 넓혀가고 있다. 이와 같은 교육을 통해서 3D CAD가 기본으로 인식되면서 최근에 입사한 신입사원들의 경우에는 오히려 과거에는 기본이었던 설계 및 제작 사양을 반영한 2차원 도면을 작성하거나 이해하는 능력이 부족하다고 지적을 받는 경우가 있을 정도로 개발팀의 문화가 바뀌고 있다.

## 2.2. 협력사 교육 지원

모기업만 CAD를 잘 한다고 해서 전체 프로세스의



그림 3. CAD 교육 현장

효율을 기대할 수는 없으므로 당사에서는 금형 및 사출협력사의 CAD/CAE/금형설계 역량에 대해서도 중요하게 생각하여 사내에서 협력사를 대상으로 하는 교육을 지원하고 있다.

주로 3D CAD, 금형설계, 사출성형 분야를 중심으로 교육을 실시하고 있으며 연간 약 250명 이상의 협력사 직원들이 교육에 참가하고 있고, 협력사에 입사를 희망하는 전문대학 인력들에 대해서도 사전 교육을 실시하고 있다. 최근에는 협력사를 위한 엔지니어링 서비스 포털인 삼성 i-mfg. hub를 통해서 온라인 CAD 및 금형설계 교육을 추진하고 있다.

## 3. 산업계가 바라는 CAD 관련 교육

다음은 산업계에서 바라는 CAD 교육의 방향을 적어 보았으며, 내용의 작성에 있어서는 사내 CAD 관련 교육기관인 21C 아카데미 및 첨단기술연수소와 각 개발팀의 의견을 반영하였다.

### 3.1. 프로세스 연계 교육

그 간의 많은 교육들이 단위 프로세스 위주로 되어 있었던 것이 사실이다. CAD, CAE, CAM 등의 주요 요소 기술에 대한 기본교육도 당연히 중요하지만 실제 개발 과정에서는 기구 개발자가 다양한 항목을 동시에 검토하는 능력이 필요한 만큼 디자인 → 설계 → 해석

→ 가공 → 금형 설계 및 가공 → 검사의 연계 프로세스를 이해하고 경험할 수 있는 교육이 필요하다.

예를 들어 프레스나 사출 금형에 관련된 공정은 대다수 제조업에서 필수적으로 사용하는 공정임에도 불구하고 학사나 석사 신입사원들이 기본적인 금형설계나 사출기를 전혀 이해하지 못하고 있는 경우도 많다. 심지어 core/cavity의 개념 및 parting line이 발생하는 원리를 잘 몰라서 재질에 따라 구배를 적용하거나 undercut을 방지하는 설계를 하지 못해서 불필요한 검토작업 및 수정작업을 하는 경우가 많다.

학교에서는 2~3명의 교수가 연합하여 교과과정을 만들어서 다양한 내용을 접할 수 있도록 한다거나, 현장감 있는 프로젝트의 진행을 위해서 강의 시간의 일부를 현업전문가가 참여하도록 하는 것도 고려할 수 있을 것이다.

### 3.2. 産學研 협동 체제 구축

CAD/CAM/CAE의 특성상 학교에서 모든 인프라를 갖추기가 어렵고 다양한 실제 사례들을 기업이 가지고 있으므로 공동과제, 컨소시엄구축 및 협동 교과목 개설 등의 노력이 필요하다. 특히 대학원 활성화를 위해서 다양한 산학 공동연구과제의 발굴이 필요하며, 실제 프로젝트와 관계되어 취업과 연결되는 사례도 많으므로 기업의 적극적인 노력이 중요하다고 생각된다. 이를 통해서 학교에서는 다양한 현장 문제를 경험하고 산업체에서는 안정적으로 우수한 인력을 공급받을 수 있을 것이다.

학교의 교육이 특정 기업 지향적으로 운영되기는 어렵겠지만 현실적으로 각 기업은 고유한 시스템 및 프로세스를 가지고 있으므로 컨소시엄과 같은 산학 연계 기반 하에서는 기업에서 요구되는 특화된 내용에 대한 주문형 교육도 가능할 것이다. 이러한 방식은 특히 전문대학의 교육에서는 효과적인 것으로 생각되며 기업에서는 신입사원의 교육 및 배치에 있어서 재교

육 시간을 크게 절감할 수 있어 채용에 긍정적인 역할을 할 수 있다.

### 3.3. 정보시스템 교육

제조업체에서는 각 엔지니어링 단계의 요소 기술이 중요하지만 전체 Life Cycle 관점에서는 PDM, ERP, BOM, CPC 등의 다양한 정보시스템이 활용되고 있으며 개발인력들은 이러한 시스템들을 기반으로 업무가 이루어지게 되므로 사전교육이 필요하다.

이미 중견기업 이상의 상당수 기업들이 형태는 조금 다르더라도 각종 정보시스템을 기간시스템으로 활용하고 있으므로 주요 역학관련 역량이 중요한 학과에서도 이들 정보시스템에 대한 이해도를 높일 수 있는 방안이 필요하다.

### 3.4. 다학제간 협업설계

설계과정에서는 열, 유체, 고체, 동역학, 소음 및 진동 등의 지식뿐만 아니라 금형설계와 공정계획에 관련된 다양한 분야의 공학기술이 복합적으로 적용되어 설계 및 제조 업무가 진행된다. 주로 대학원 이상의 교육을 받은 인력들의 경우 전공분야의 지식은 충분히 갖추고 있는 반면 타 분야에 대해서는 기초지식이 부족한 면이 있다.

하나의 개발과제가 작게는 수십 명에서 많게는 수백 명 이상까지 참여해서 진행되는 만큼 대학의 교과과정에서도 학생들의 경험 및 능력의 폭을 넓힐 수 있는 방안이 필요하다고 생각되며 이를 통해서 협업을 더욱 강화할 수 있을 것으로 생각된다. 특히 금형을 고려할 수 있는 기구설계 과목의 중요성이 높고, 설계 시 사전에 검증할 수 있는 해석 및 시뮬레이션에 대한 기초 교육은 학부과정에서 이루어져야 한다는 현업 부서의 요청이 많다. 이와 같이 여러 분야의 소양을 갖춘다면 설계구현 도구로 활용되는 CAD시스템도 더욱 효율적으로 활용할 수 있을 것이다.

다른 관점에서는 산업제품을 다루는 비공학 전공 인력들(디자인, 품질, 산업경영 및 프로세스 전공자)을 대상으로 CAD/CAM/금형설계와 같은 과목들을 사전에 수강할 수 있도록 할 필요가 있다. 특히 산업디자인 전공자에게는 최초 디자인 단계에서부터 CAD 시스템 활용이 필수화 되어 가고 있고 심지어는 금형 이슈를 사전에 고려하도록 요구하고 있으므로 공학적인 내용을 사전에 접할 수 있다면 큰 도움이 될 것이다.

### 3.5. 실습위주의 교육 환경

어떤 분야보다도 CAD는 실습이 중요하므로 실습 환경과 실습시간의 관점에서 살펴보기로 하자. 먼저 실습환경의 관점에서 CAD/CAM 교육은 집중적인 H/W 및 S/W 투자가 필요하며 고비용 구조를 가지고 있고 또한 빠른 기술 발전(약 2 ~ 3년의 짧은 주기)으로 인하여 지속적인 투자가 필요하다. 학교의 경우에는 고가 장비 및 SW에 대한 투자가 쉽지 않은 현실이므로 이를 위해서 학교자체의 노력뿐만 아니라 기업 및 정부의 지원도 함께 이루어져야 한다.

두 번째로 실습시간의 관점에서는 현재 대학교육에서 CAD 관련 과목을 1 ~ 2학기 정도 배우게 되며 3학점 한 과목을 전체 실습으로 운영한다고 해도 약 64시간(주당 4시간 기준) 정도 시간을 할애하게 되는 반면, 당사의 경우 약 160시간 이상의 집중적인 실습 교육을 거친 후 현업에 배치하게 되며 CAD의 업그레이드 및 적용 분야에 따라서 지속적인 보수 교육을 실시하고 있다. 저학년 때 잠시 경험한 CAD 지식으로 현업을 수행한다는 것이 현실적으로 어려우므로 교육 기간 및 시점을 현업연계성 측면에서 검토할 필요가 있다.

그리고 추가로 교육 내용의 관점에서는 전문대학 및 4년제 학부의 경우는 모델링 및 tool path 생성 등 기본적인 설계 및 CAM 시스템 활용의 소양 교육이 필요하고 대학원의 경우에는 필요한 솔루션을 개발할 수 있는 능력 확보에 목표를 둔 교육이 되어야 한다고 생각된다.

### 3.6. CAD/CAM 분야 활성화

교과과정만으로 충분히 지원할 수 없는 경우에는 학교에서 동아리 활동을 지원함으로써 여러 학생들에게 더 많은 기회를 주고 관심도 높일 수 있을 것이다.

“한국CAD/CAM학회 공모전”과 같은 행사에 학생들의 참여를 장려하여 우수 인력을 발굴하고 이들에게는 선진사 견학, 해외 주요 학회 참석 및 입사특례를 주는 등의 기회를 부여하는 지원이 필요하다. 또한 CAD/CAM 관련 국가고시가 만들어진다면 학생들에게 동기를 부여할 수 있고 기업에서 인력을 채용할 때에도 정량적인 지표로 활용이 가능할 것이다.

## 4. 맺음말

80 ~ 90년대에 비해서 오늘날 CAD 분야를 포함하여 제조 관련 학과에 대한 인기가 전반적으로 많이 떨어져 있는 상황이다. 요즘 중국에서는 CAD/CAM 인기가 아주 높다는 이야기들 들을 때 격세지감을 느끼게 되고 또 한편으로는 부러움을 느끼게 된다.

CAD/CAM 분야를 포함한 digital manufacturing 기술은 미래의 제조업에서도 기업의 개발역량 확보에 핵심적인 역할을 담당할 것이며 기업의 제품 경쟁력에도 큰 기여를 할 것은 의심의 여지가 없다. CAD/CAM 교육도 단순 부품모델링이나 CAM 코드 생성에서 벗어나서 자체 설계자동화 솔루션의 개발 및 공정간 system integration이 가능한 수준으로 커리큘럼을 강화하고 교육의 질을 높여나가야 한다. 이를 위하여 기업은 실과제를 제공하여 현실적인 교육이 될 수 있도록 하고, 학교에서는 국내 기업의 현황에 잘 맞는 교육 모델을 만들어 가고, 정부에서는 학교 및 중소기업의 인프라 개선에 투자하는 등 공동의 노력이 필요하며, CAD/CAM 교육에서의 블루오션 전략새로운 가치 창조)에 대해 산학연이 상호 머리를 맞대고 고민해 보아야 할 것이다.