

대우종합기계의 3차원 CAD기반의 PLM 시스템 구축 사례

신수현 · 박인환 · 히태광
(대우종합기계 중앙연구소 정보기술팀)

ABSTRACT

3차원 CAD 기반의 PLM 시스템을 구축하기 위해서는 설계데이터의 관리측면에서는 CAD와 PLM 시스템간의 Interoperability가 중요한 요소인 반면 Configuration 관리 측면에서는 BOM과의 연관성을 고려한 제품정보의 구조가 중요한 요소로 검토되어야 한다. 이러한 관리측면에 앞서 무엇보다도 선결되어야 할 과제는 3차원 설계 방법론의 정립 및 관련된 업무의 표준화이다. 대우종합기계에서는 이러한 일련의 업무를 진행 중에 있으며 최종적인 목표 시스템 구축을 위해 현재에도 여러 과제들을 수행하고 있다. 본 고에서는 3차원 CAD의 정착과정 및 이를 지원하는 PLM 시스템의 단계별 구축내용에 대하여 기술하고자 한다.

Keywords : PLM/CPC, 3차원 CAD, CDM, BOM, DMU

1. 서 론

정보기술의 발전과 함께 관련부문의 업체나 컨설팅업체에서 주장하는 화두도 더불어 변화와 부침을 반복하고 있는 것 같다. 엔지니어링 부문 화두의 경우 3차원 CAD/PLM 분야에 집중된 내용으로 전개되고 있는 양상이다. 3차원 CAD나 PDM/PLM은 최근에 보급된 기술이 아닌 80년대 중반부터 국내의 제조업체에서 여러 가지 다른 용어 등으로 사용되고 있다가 몇 년 전부터 PLM/CPC 등의 용어로 통합 정리되고 있다. 당사의 경우도 1984년도에 3차원 CAD 시스템인 BRAVO3 시스템을 도입한 이래 도면관리 시스템의 개발 등 지속적으로 시스템을 도입하고 Upgrade 시키는 과정을 겪어 1997년 이후부터는 도면위주의 PDM 시스템을 구축하여 사용하고 있다. 그러나 실제환경이 3차원 CAD로 바뀌면서 이를 원활히 지원할 수 있는 제품구조가 필요로 하게 되었고, 이러한 제품구조의 경우도 사용자의 다양한 요구에 부응할 수 있는 유연한 구조를 제공하여야 한다는 시장의 요구가 추가되었다. 생산의 경우도 해외법인의 생산을 지원하고 글로벌 소싱이 가능한 기능 등이 요구되었다. 이에 당사에서는 기존의 시스템을 재검토하여 3차

원 CAD 기반의 PLM 시스템을 구축하는 과제를 착수하였고 현재 2단계 개발과정을 진행 중에 있다.

본 고에서는 이러한 맥락에서 추진 중에 있는 당사의 3차원 설계방식의 확산과 정착화를 위한 과정 및 현재 추진되고 있는 PLM 시스템의 개발 및 구축 현황을 소개하고자 한다.

2. 3차원 설계방식으로서의 변화

3차원 기반의 설계기법은 이미 자동차 및 항공업체는 물론이고 중공업계에도 보편화된 설계기법으로 정착화 단계에 이르고 있다. 이와 같이 세계 유수의 기계/제조업체 뿐 아니라 국내의 업체들까지 3차원 설계를 도입하고 있는 이유는 3차원 설계가 가지는 다음과 같은 장점 때문이다.

- 1) 기존의 2차원 설계방식과 달리 3차원 설계는 제품의 형상을 3차원 이미지를 통해 가시적으로 확인할 수 있게 함으로써 제품형상에 관한 이해가 쉽고 결과적으로 유관 부분간의 협업(Collaboration)이 가능하게 하였다.
- 2) 또한 2차원 도면에서 확인할 수 없었던 여러 가지 설계 오류를 파악하여 설계 초기에 수정할 수 있어 설계품질을 향상시키고 개발기간

을 단축하여 경쟁력을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다. 이는 실물 제작 시 소요되는 많은 비용과 시간 때문에 그 동안 불가능하다고 생각되어졌던 다양한 아이디어를 3차원 설계기술을 활용함으로써 가상 공간상에서 시도해 볼 수 있기 때문이다.

- 3) 또한 설계 단계에서 만들어진 3차원 설계 데이터는 그 후속 공정인 가공, 생산, 구매, 영업, A/S 등 각 공정의 각종 응용분야에서 매우 유용하게 활용될 수 있다.

대우종합기계에서도 3차원 설계는 일부 제품에 대하여 이미 부분적으로 시행되고 있었으며, 간섭체크, Kinematics 등의 DMU(Digital Mock-up) 기능과 구조해석, NVH 해석, Dynamics 해석, 충돌 해석 등의 다양한 해석 분야에 3차원 설계 데이터를 활용하고 있었다.

기존 2차원 기반의 설계방식에서 3차원 설계방식에 대한 요구와 기대가 설계자들 사이에서 확산되고 특히 설계 품질 향상과 개발기간의 단축 그리고 경쟁력 확보 등이 요구되는 신기종 개발 프로젝트와 맞물려 이를 원활히 지원할 수 있는 3차원 기반의 엔지니어링 환경이 설계부문 전반에 도입되게 되었다.

3차원 설계방식의 전면적인 도입에 앞서 3차원 CAD Tool과 관련 시스템의 선정을 위해 1년 여 기간이 넘는 산중한 검토기간이 소요되었다. 3D CAD의 특성상 3차원 설계 정보를 관리하게 될 PLM 시스템과의 유기적 통합성을 함께 고려하지 않을 수 없기 때문에 몇 몇 제품을 대상으로 3차원 CAD Tool과 PLM 시스템 각각의 개별 기능뿐 아니라 CAD와 PLM 간의 상호 유기적인 정보 공유를 위한 Interoperability 기능 및 통합성 등 수 많은 항목을 대상으로 우열을 비교하였다. 설계자가 최상의 설계 환경에서 설계업무를 수행할 수 있는 CAD Tool과 3차원 설계 정보를 관리하고 협업이 원활하게 이루어지는 PLM 시스템이 선정의 최우선 기준이었다. 그 외 시스템의 Architecture, 사용자 편의성, 작업 효율성, 개발 시스템의 Vision 및 구체적 기능, 당사 요구사항 구현 능력, 기술지원 능력, 시스템 구축을 위한 컨설팅 능력 등을 감안하여 3차원 CAD Tool과 PLM 시스템을 선정하게 되었다. 특히 당사에서 기존에 운영중인 Tool

의 산출물 및 축적된 기술의 재활용 측면에서 많은 검토와 사전 준비가 요구되었다.

3. 3차원 설계방식의 정착화

2차원 설계방식에서 3차원 설계방식으로의 변화는 단순한 설계 Tool만의 변화가 아닌 설계 개념 및 설계 프로세스의 변화를 의미한다. 또한 2차원 도면에서는 표현할 수 없었던 설계자의 의도와 Know-How를 Knowledge 기법을 이용하여 3차원 모델에 표현하고 이를 타 설계자가 재활용할 수 있는 기능의 활용으로 설계자의 초기 의도 및 설계지식이 공유되고 관리될 수 있다는 장점이 크게 부각되었다.

이러한 3차원 설계로의 성공적인 변화를 위해서는 고속의 Network 등의 인프라 시스템 구축과 사용자 교육 등 사전 투자가 필요하였으며, 특히 앞에서도 언급했듯이 기존의 2차원 설계 시와는 다른 3차원 설계로의 설계자의 의식 전환이 필수적이었다.

3차원 설계방식의 확산 및 정착화를 위해 우선 시행한 일은 설계자 및 관련 부서 인원에 대한 3차원 CAD 교육이었다. 3차원 설계 정보를 직접 생성하는 설계 부분 뿐 아니라 생산기술, 생산관리, A/S 등의 유관 부문의 관련 인원을 대상으로 교육을 실시하여 3차원 설계정보를 접하는 인원들은 누구라도 익숙하게 데이터를 처리할 수 있게 하였다.

교육과정은 업체에서 제공하는 기존 교육과정 이외에 당사에 적합한 맞춤형 교육과정을 개설하여 운영하였다. Tool에 대한 개인별 숙련도와 업무 특성 등을 고려하여 교육강좌를 세분화하여 편성함으로써 효율적인 교육이 이루어 졌으며, 실습 예제를 당사 제품의 주요 아이템을 선정하여 실습에 활용함으로써 현업에서의 적용 기간을 단축할 수 있었다.

3차원의 정착화를 위한 또 하나의 이슈는 3차원 설계 방법론 정립이다. 3차원 모델에는 설계자의 의도와 Know-How가 표현될 뿐 아니라 설계자의 숙련도에 따라 동일한 형상이라 할지라도 3차원 모델의 Quality는 천차만별이다. 따라서 3차원 설계를 위한 표준을 확립하고 생산되는 주요 제품별 아이템에 대한 설계 방법론을 정립하여 효율적인 설계 가이드를 설계자에게 제시하여야 한다. 당사에서

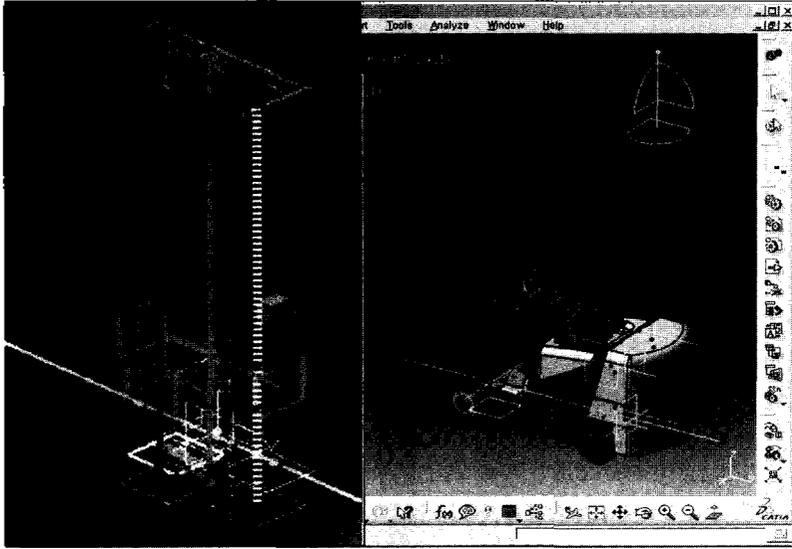


그림 1. Skeleton을 이용한 3차원 설계 방법론

는 기술지원 업체와의 컨설팅을 통하여 3차원 설계 표준과 주요 부품별 설계 가이드, DMU 프로세스, Skeleton을 이용한 Top-Down 방식의 Layout 설계 기법 등을 정립하였으며, 요소 기술별 사내 전문가를 육성하여 3차원 확산 및 안정화에 노력하고 있다.

이와 더불어 지속적인 교육지원을 위해 Web 환경에서의 3차원 관련 교육 프로그램을 추진 중에 있다. 또한 주기적으로 사내 모델링 및 Knowledge 활용 기법과 관련된 경진대회를 실시함으로써 지속적인 응용기술의 Level-up을 꾀하고 있다.

부품의 표준화를 위하여 기존의 2차원 표준부품을 3차원 표준부품으로 변환하여 시스템에 DB화 함으로써 3차원 설계 시 표준부품에 대한 공유 및 활용문제를 해결하였다. 사업본부별로 3차원 표준부품 DB를 각각 구축하였으며, 표준부품의 생성과 유지, 관리를 위한 프로세스를 정립하였다. 표준부품을 사용함으로써 개인별 신규 모델링에 의한 설계 오류 및 업무 손실을 최소화 할 수 있으며, 현재 3개 사업본부에서 9천 여 개의 3차원 표준부품이 설계에 활용되고 있다.

4. CDM 시스템 구축

3차원 설계방식의 도입에 따라 생성된 3차원 설

계정보는 설계자들 사이에 공유되어 협업 환경을 이루어야 한다. 3차원 CAD 데이터를 관리할 수 있는 시스템의 부재에 의해 파일 단위로 개인별 혹은 공용 서버에서 관리하게 되면 큰 혼란을 초래하게 되며 점차 쌓여가는 데이터의 이력관리 뿐 아니라 부서간에 참조하고자 하는 3차원 CAD 데이터의 원활한 활용은 불가능한 일이다.

이에 당사에서는 현재 3차원 CAD기반의 PLM 시스템 개발 프로젝트를 진행 중에 있으며, 이 시스템이 구축되기 전까지 3차원 설계 정보를 관리할 수 있는 CDM(CATIA Data Management) 시스템을 구축하여 운영하고 있다. CATIA V5와의 Interoperability 기능이 우수한 ENOVIA LCA를 CDM 시스템의 Core로 선정하여 유기적인 데이터 통합 및 관리가 가능하도록 하였다. 이를 위하여 우선 시스템에서 관리하고자 하는 3차원 설계 데이터의 항목을 선정하고 이를 표준화 하였으며, 3차원 설계 정보의 생성, 저장, 변경, 검색 등 일련의 사용자가 숙지하여야 할 작업 표준과 지침을 당사의 업무 특성에 적합하도록 수립하였다. 또한 CDM 시스템 환경의 구성 및 유지를 위한 관리 기준을 정립하고, 개인별 혹은 공용 서버에서 관리 되어 오던 3차원 CAD 데이터와 3차원 표준부품을 모두 CDM 시스템으로 DB화 하였다. 가장 중

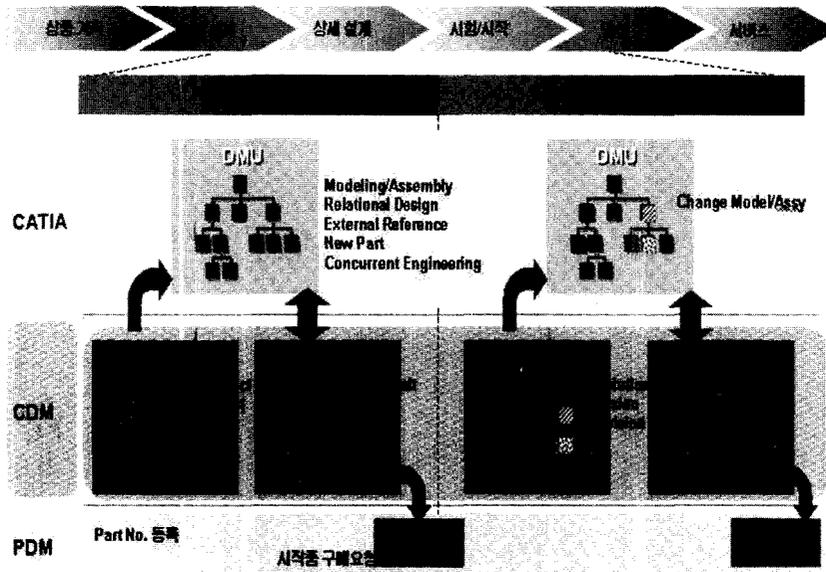


그림 2. 제품 개발 단계별 CDM 시스템의 역할

요한 CDM 사용자 교육은 사용자 작업 가이드를 이용하여 설계자 및 유관부서의 관련 인원을 대상으로 실시하고, 본부별 CDM 담당자를 선정하여 지속적인 사용자 교육 및 지원을 실시하고 있다.

이와 같이 CDM 시스템이 구축됨에 따라 조직별 또는 Role별로 접근 권한 및 사용 기능을 통제함으로써 정보 보안을 가능하게 하였으며, 조직간의 협업 설계작업을 실현하였고 설계 데이터의 일관성과 정확성을 유지할 수 있게 되었다.

5. 3차원 CAD기반의 PLM 시스템 개발 추진

앞서 언급한 바와 같이 3차원 설계와 연계하여 함께 고려하여야 할 사안이 바로 PLM(Product Lifecycle Management) 시스템이다. PLM 시스템은 기획, 설계, 가공, 생산, 영업, 구매, A/S 등 제품의 라이프사이클 전반에 걸쳐 제품의 디지털 정보를 각 업무 부문간에 공유하고 상호 협업할 수 있는 통합화된 환경을 제공함으로써 전체의 효율성을 극대화하고자 하는데 그 목적이 있는 제품 정보의 중심이다.

기술한 바와 같이 당사에서는 전사 PLM 시스템

추진 일정 중 첫 단계로 3차원 기반의 설계방식 정착화와 3차원 설계정보의 효율적인 관리를 위하여 CDM 시스템 구축 프로젝트를 성공적으로 완료하였다.

현재 본격적인 PLM 시스템 개발 프로젝트가 추진 중에 있다. 3차원 설계를 기반으로 하는 제품 개발 프로세스의 혁신과 이를 지원하는 시스템의 구축을 통해 경쟁력 있는 제품 개발 기술력을 확보가 가능한 엔지니어링 환경을 구축하는 것을 본 프로젝트의 목적으로 하였다.

이를 위하여 3차원 기반에서의 BOM 관리체계를 구축하고 설계 BOM과 생산 BOM간의 연계 프로세스를 정립하였고 3차원 기반의 설계 변경 프로세스와 옵션 관리 체계를 정립하여 당사 내부의 사용자 뿐만 아니라 고객입장에서도 일정 부분 시스템을 이용할 수 있는 시스템을 설계중에 있다.

선행 사업본부별 대상으로 진행 중인 PLM 시스템 구축 프로젝트는 타 사업본부로 그 구축 범위를 확산할 계획이며, 단계별 프로젝트를 순차적으로 수행함으로써 CAPP(Computer Aided Process Planning) 시스템과 서비스 지원 시스템을 구축하여 연구개발 부문과 생산부문, 영업부문 그리고 A/S 부문이 3차원 제품 정보를 기반으로 모두 협업할 수 있는

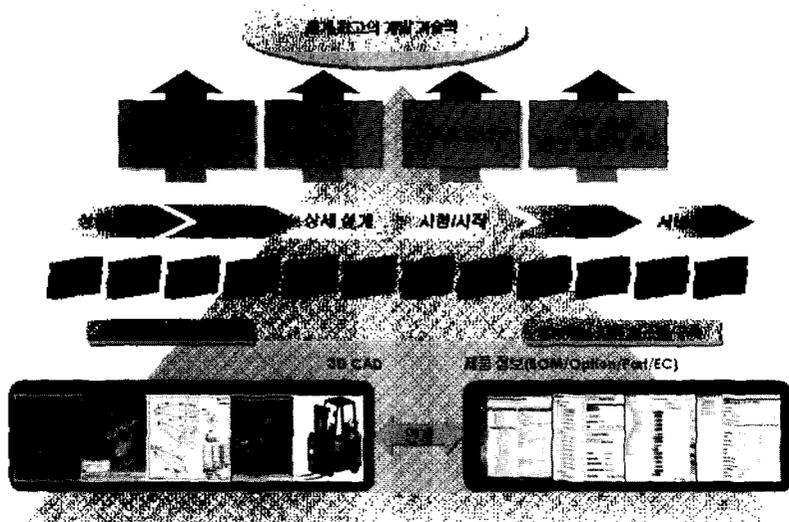


그림 3. PLM 시스템의 추진 목표

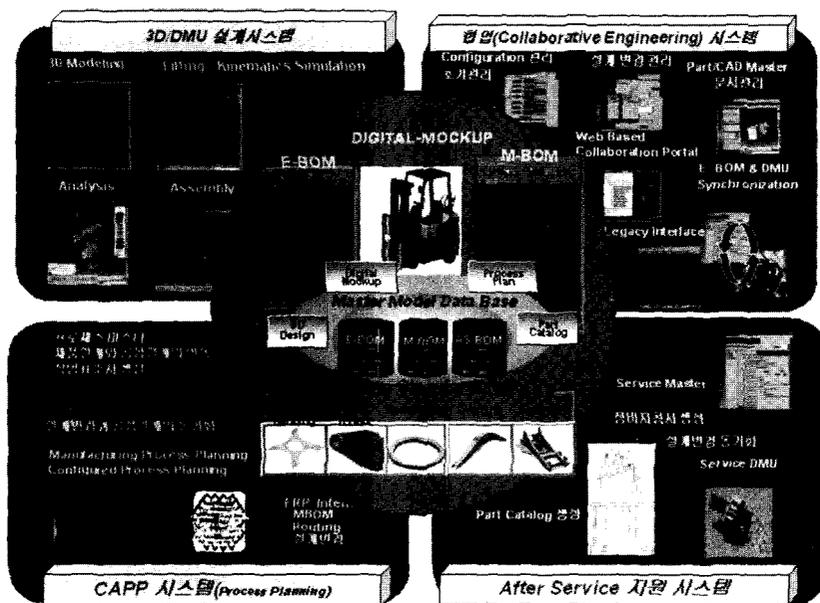


그림 4. 대우종합기계의 PLM 시스템 (To-Bc)

PLM 시스템을 구축하고 있다. PLM 시스템을 구축해 나가는 과정에서 3차원 기반의 협업이라는 혁신적 마인드의 변화가 절실히 요구되며 이는 PLM 시스템이 단지 소프트웨어가 아닌 조직 자체가 변화하는 하나의 변화 과정이라

는 점과 맥을 같이 하고 있다. 또한 제품 정보의 공유 및 협업을 위한 성공적인 통합적 정보시스템의 열쇠는 PLM 시스템과 ERP, CRM, SCM 등 기간 시스템과의 유기적인 연계라 할 수 있다.

오늘날 기업이 내/외부 환경에 신속히 대응하기 위해서는 정보시스템이 지원이 되는 제품 혁신과 지식축적, 기업내부 운영의 효율성, 그리고 고객과의 친밀감 등을 통해 기업의 경쟁력과 가치를 키워 나가야 할 것이다. 기업의 엔지니어링 관련 데이터의 시초는 개발부문에서 창생 되며 이러한 데이터가 우선적으로 잘 관리되어야 한다는 차원에서 당사에서는 PLM 시스템을 타 시스템에 앞서 구축하고 있는 것이다.

6. 결 론

기업 환경이 급변함에 따라 신제품의 개발방법이나 생산방식, 영업과 고객지원 등은 시공을 초월하여 실시간으로 정보가 공유되고, 실시간으로 서비스가 이루어지는 기업만이 생존할 수 있도록 변화되고 있다. 고객의 요구는 갈수록 다양화되고 있으며

이를 부응하기 위한 내부 프로세스의 개혁 및 정보시스템의 보완이 기업 내부에서 지속적으로 이루어지고 있다. 고객에게 최종적으로 제공되는 다양한 제품 정보들이 별도의 입력에 의해 제공되는 것이 아니라 기업내부의 각 부문에서 만들어진 데이터가 조합되어 고객에서 필요한 정보로 재처리되어 보여질 수 있는 시스템의 통합화가 시스템 성공의 주요 변수가 될 것이다.

고객의 요구사항에 대한 대응력 강화, 글로벌화에 대한 유연한 대처, 기술변화에 대한 적응력 강화, 제품 개발 및 출시 기간 단축 등의 경쟁력 향상을 위한 주요한 시스템으로 자리매김한 PLM 시스템 구축을 위해 매우 효과적인 대응방안이며, 대우종합기계가 중공업계에서 선두주자로 나아갈 수 있는 중요한 수단으로서 역할을 다 할 수 있을 것이다.