

디지털생산 : 설계를 생산으로

발행인 _ 노상도 _ 성균관대학교 시스템경영공학과 _ sdnoh@skku.edu

제조 공정을 수립, 계획하고 실행하는 것을 제품 설계를 바탕으로 수행하는 개념은 그 동안 널리 알려져 왔으며, 지난 수십 년간 DFA(Design For Assembly), DFM(Design For Manufacturability), CE(Concurrent Engineering)와 같이 많은 선도적인 개념들이 제품 설계의 중요성에 초점을 맞춰왔다. 이러한 개념들은 제조 공정에 대한 이해와 고려가 제품을 정의하는 과정에서 없어서는 안될 중요한 요소라는 것과 생산 과정에서 발생 가능한 여러 가지 문제들이 설계 과정에서 사전에 고려되어야 한다는 것을 강조했다. 이러한 관점에서 보면 디지털생산은 완전히 새로운 개념은 아니지만, 제품을 효율적으로 생산할 수 있고 높은 품질의 제품을 최적의 비용으로 생산할 수 있도록 제품을 정의하고 설계하는 것을 보장해주므로 현재 많은 제조 회사들이 이 기술을 적용, 구현하기 위해 노력하고 있다.

CIMdata는 디지털생산을 '설계, 생산 등과 같은 여러 엔지니어링 업무들 간의 협업을 지원하는 솔루션'이라고 정의한다. 즉, 디지털생산 솔루션들은 best practice들을 통합하고, tooling과 제조 공정 설계를 종합적으로 고려하는 제품 정의를 가능하도록 해준다.

디지털생산은 제조 공정 설계, 시각화, 시뮬레이션, 그리고 제조 공정 최적화를 위한 분석을 지원하기 위해 제품 정보를 다루는 엔지니어링 업무들의 집합체이다. 디지털생산은 기업이 제조 공정을 정의하는 방법을 바꾸주며, 이것은 제조 공정 정의가 설계 활동과 협업적으로 수행되는 환경을 구축함으로써 완성된다. 즉, 공정 설계와 이전에는 불가능했던 사전 시뮬레이션 수행을 위해 설계와 제조 정보를 통합하는 것이다. 또한 디지털생산은 이전보다 훨씬 큰 규모의 협업을 가능하게 하며, 결과적으로 제품과 그 제품과 연관되어 있는 공정의 정의 프로세스 혁신을 촉진시킨다.

디지털생산은 PLM(Product Lifecycle Management) 실현을 위한 통합된 컴포넌트이며, 포괄적인 PLM 전략을 추구하는 제조 기업에게 필수적이다. 또한 PLM은 정보와 공정 관리 환경을 제공해주며, 설계 정보가 직접 디지털생산의 적용을 위해 활용되도록 한다. 디지털생산의 중요한 특징 중 하나는 포괄적이고 일관된 접근으로 제품과 공정의 정의를 완전하게 통합한다는 점이다. 이러한 관점에서 보면 디지털생산은 전반적인 제품 수명주기에 영향을 끼치며, 기본적으로 제조 엔지니어링 활동을 수행하는 영역을 지원하는 데

에 초점을 맞춘다. 디지털생산은 기업들이 하는 IT 투자
의 주요한 영역인 PLM과 ERP(Enterprise Resource
Planning)의 구분을 명확히 해주고 그 두 가지 솔루션
들간의 통합을 촉진시킨다.

디지털생산을 지원하는 기술의 발전은 수년 동안 진
행 중에 있으며, 이러한 기술들은 더욱 실제적인 기능
을 제공하는 방향으로 진보해 나가고 있다. 그 동안
기업들이 엔지니어링과 제조를 연결하는 지식 기반의
솔루션들의 효율적인 활용을 위해 많은 시간과 노력
을 투입해왔던 비전을 실현시키기 시작한 것이다. 또
한 디지털생산 솔루션들의 범위는 지속적으로 발전,
성숙되고 있으며, tooling, 조립공정, 인간공학 그리고
자원 계획을 포함한 모든 제조 엔지니어링 영역을 지
원하고 있다. 예를 들면 조립공정 계획에서 기계 작업
과 인간과의 상호작용을 포함한 생산 과정을 완벽하
게 이해할 수 있게 되었다. 또한 생산에서 발생 가능
한 여러 가지 경우들에 대한 사전 시뮬레이션이 공정
을 검증하고 최적화하기 위해 적용되고 있다. 실제 생
산 작업으로부터의 feedback은 실제의 경험을 바탕으
로 높은 생산성, 자원 이용을 극대화를 위해 공정 정
의 수정과 함께 통합, 사용된다. 가상생산을 통하여 현
재 원자재로부터 최종 조립까지의 제품 생산 전 과정
을 시뮬레이션을 통해 관찰, 검증, 개선할 수 있다.

PLM에서 디지털생산은 제품을 생산하기 위해 필
요한 제조 공정을 정의, 구성하고, 이를 기업 내부에
서 실제의 제조 생산과 제품 정의와 함께 통합하는 가
교가 된다. 특히 PLM의 한 부분으로서의 디지털생산
은 제품의 정의에 초점을 맞추고 있으며, 부분별로 독
립적으로 적용할 경우에도 큰 효과를 얻을 수 있지만,
기업 전체의 PLM 통합 도구로서 사용될 때 가장 효
과적이다.

디지털생산을 지원하는 기술들은 가장 효과적인 디

지털생산 적용 방법론들을 제시하고 있는 다양한 현
업의 적용 사례들을 바탕으로, 여러 소프트웨어 회사
들에 의해 광범위하게 지속적으로 발전되고 있다. 특
히 선도적인 제조 업체들과 협력 관계인 소프트웨어
회사들은 지속적으로 새로운 분야로 지식의 경계를 넓
히고 있다.

디지털생산 솔루션의 공급업체는 크게 몇 개의 그
룹으로 분류될 수 있다. 가장 넓은 범위의 디지털생산
솔루션은 현재 몇몇의 전통적인 범용 PLM 솔루션 공
급업체들에 의해 제공되고 있다. 주요 PLM솔루션 공
급업체 중에서, Delmia 제품군을 공급하고 있는 Das-
sault System과, e-Factory 제품군을 가진 UGS PLM
Solutions가 가장 잘 알려진 업체이다. 이 두 회사는
디지털생산을 위한 PLM 솔루션 유통업체에 의해 가
장 주목 받고 있고, 이들의 철학과 솔루션은 PLM 구
축의 기본 구성 요소로 간주되고 있다. 다른 주요 PLM
공급사들 또한 디지털생산 솔루션을 제안하기 시작하
는 중이거나, 디지털생산의 가치를 인식하고, 파트너
들과 적당한 제휴를 진행하고 있으며, 수 개월, 수 년
내에 이들 업체들의 많은 활동들이 기대된다.

몇몇 소프트웨어 공급업체들은 그들의 비즈니스 영
역을 디지털생산에 집중하고 있다. 이들 업체 중에서
는 Technomatix, Polypan과 Valor가 잘 알려져 있다.
그러나, 이들 업체들은 같은 종류의 비즈니스를 하기
때문에, 디지털생산 솔루션에 모든 것을 집중하는 것
은 아니다. 예를 들면, Valor 는 독점적으로 전자제조
업체들을 위한 디지털생산에만 집중한다. 이들 업체
중에는 Tecnomatix 가 가장 크고, 근래 가장 광범위
한 솔루션 군을 제공하고 있다.

이상과 같이 잘 알려진 업체들 외에 디지털생산의
특정 분야에 특화된 독특한 솔루션을 제공하면서 전
세계를 아우르는 수많은 작은 회사들이 있다. 물론 많

은 업체들은 제한된 지역에서만 서비스를 제공하기도 한다. 또한 이들 업체들은 규모가 작기 때문에, 때때로 광범위한 기능을 갖춘 범용 디지털생산 솔루션을 보유한 더 큰 공급업체들과 협력하여 여기에 필요한 추가 기능들을 제공하기도 한다.

디지털생산을 지원하는 가장 큰 자료 공급원은 전통적으로 엑셀과 같은 틀을 기반으로 사내 개발하여 사용되고 있는 다양한 in-house 솔루션들이다. 이들은 비교적 조잡함에도 불구하고, 제대로 된 상용 솔루션이 제공되기 오래 전부터, 디지털생산에 관련한 당면 과제와 씨름해 왔기 때문에, 이러한 개발 산출물들은 중요한 선행 연구 결과로 유용하게 간주된다. 그러나, 상용 솔루션들이 훨씬 훌륭하고, 시각적이고, 접근하기 쉽기 때문에, 이러한 in-house 솔루션들은 언젠가 상용 솔루션들로 대체되게 될 것임은 의심의 여지가 없다.

디지털생산 전략과 솔루션의 구현으로부터 얻을 수 있는 일반적인 이득은 다음과 같다.

- * 제품 개발 기간의 단축
- * 생산프로세스에 대한 조기 검증과 빠른 생산성 증가
- * 빠른 시장 출시
- * 생산 비용 절감

- * 신속한 생산과 민첩한 시제품 제작 지원
- * 생산을 위한 설계, 제품 위주 설계와 같은 design-for-X 실현
- * 제품 품질 향상
- * 향상된 제품 정보 보급
- * 공장 안전 개선

결론적으로, 디지털생산은 이 기술이 부가가치를 창출할 수 있을지 없을지 평가 중에 있는 새로운 기술이 아니라는 것이다. 오히려, 디지털생산은 많은 세계에 퍼져있는 제조 회사들이 이미 구현해 왔으며, 그 회사들이 실제로 달성한 이익들에 의해 검증되어 온 것 기술이다.



본 기사는 성균관대학교 노상도 편집위원이 석사과정 박양호, 김종환 학생과 함께 CAD/CAMNet의 2004년 9월 11일 기사, "Digital Manufacturing: Moving the Design into Production"를 정리하였으며, 출판사인 CAD/CAM Publishing, Inc.의 연락처는 다음과 같다.

CAD/CAM Publishing, Inc.
 Tel: +1-858-488-0533
 Fax: +1-858-488-6052
 E-mail: circulation@cadcamnet.com
 Web site: <http://www.cadcamnet.com>