

# PLM과 ERP 통합

[주: 본 자료에서 PLM은 Product Data Management의 의미로 사용되고 있습니다.]

발췌인 \_ 박정현 \_ 신문대학교 기계공학부 \_ pjh@sunmoon.ac.kr

## 1. 서론

PLM(Product Lifecycle Management)과 ERP(Enterprise Resource Planning)의 통합은 제품 및 생산공장과 관련된 정보를 사용하는 사용자와 조직의 생산성과 유효성을 상당한 수준으로 향상시키고 있다. 이러한 PLM과 ERP는 제품을 개발, 시험, 생산, 공급, 사용, 지원하는데 필수적인 대부분의 기능들을 포함하고 있다. 따라서 PLM과 ERP 통합은 기업의 규모와 관계없이 모든 기업에 대하여 상당한 이익을 창출할 수 있도록 하고 있다.

초기에는 PLM과 ERP 통합은 개발 및 적용 프로젝트를 수행할 만한 각종 자원을 갖추고 있는 대기업 중심으로 진행되었다. 최근 기업의 규모와 관계없이 모든 기업들은 유사한 문제에 직면하고 있어 통합의 필요성을 인식하는 단계에 이르고 있다. 공급망 내에 포함되어 있는 중소기업 및 중견기업을 포함한 많은 기업들은 생산하는 제품과 서비스 분야에서 더 많은 부가가치를 창출하고자 하고 있다. 그리고 가격 경쟁이 치열한 제품과 관련된 기업 역시 PLM과 ERP 통합에 의한 효율성이 매우 필요하게 되었다. 그러나 PLM과 ERP 솔루션은 서로 다른 비즈니스 요구와 프로세스에 중점을 두고 있다.

PLM은 시장 요구에 적합한 제품을 신속하게 개발하고, 제품 재철용을 강화할 수 있도록 하는 혁신 프로세스를 운영할 수 있도록 한다.

ERP는 고객의 주문에 따라 양질의 제품이 적시에 통제되는 비용 범위 이내에서 생산되어지도록 지원하고 있다.

Fig. 1은 PLM과 ERP/ERP의 주요 기능적 영역을 보여주고 있다. Fig. 1에서 ERM(Enterprise Resource Management)는 ERP 뿐만 아니라 ERP와 함께 ERM의 토대가 되는 기업의 여러 기능들을 포함하고 있다.

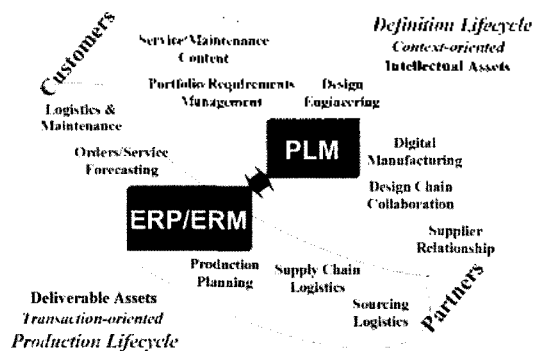


Fig. 1. Primary Enterprise Domains

PLM이 기업 내에서 설계 및 엔지니어링 사용자에게 보다 완전한 솔루션을 제공하고 있지만, 제품 정보의 소유권 관리는 변하고 있다. 예를 들면, 제품 구조 및 자재명세서(BOM)의 소유권은 제조부서에서 엔지니어링 부서로 이관되고 있다. 그러나 BOM 정보는 ERP 응용프로그램 내에서 여전히 지원되어야 하며 조회될 수 있어야 한다. 이것은 기업 내에서 사용되어지는 BOM, 제품, 변경 및 여러 관련 정보의 일관성을 유지하기 위하여 PLM과 ERP 통합의 중요성을 증가시키고 있다.

대기업은 하위 공급망에 포함된 공급업체로 하여금 PLM과 ERP 통합 환경 하에서 제품의 설계, 변경 및 여러 정보들을 직접 처리할 수 있도록 PLM과 ERP를 통합할 수 있다. 그러나 중소 및 중견기업들은 모기업으로부터 최종 조립품에 포함되는 부품의 견적, 설계 및 부품 납품 등에 관련된 각종 요구사항에 대하여 보다 신속하고 정확하게 대응할 수 있도록 하기 위하여 PLM과 ERP를 통합하고자 하는 것이 전형적인 접근이다.

통합기술과 통합관련 공급자의 솔루션이 개선되어지고 있다. 따라서 대기업에서 통합추진을 통하여 얻어지는 효율성과 효과를 중소 및 중견기업에서도 얻을 수 있도록 하기 위하여 대기업에서 수행된 유사한 방법으로 중소 및 중견기업의 PLM과 ERP를 통합할 수 있다.

## 2. PLM과 ERP 통합 효과

PLM과 ERP의 통합과 관련하여 얻어지는 효과는 여러 가지로서 다음과 같다.

- 기업 전체에 걸쳐서 조직 구성원들에 의한 제품 및 생산공장 관련 정보의 일관성과 정보 사용을 보장함
- 제품 품질을 개선하면서 보다 낮은 가격으로 시장에 새로운 제품과 보다 우수한 제품을 공급하는 시간을 단축함
- 비즈니스 전반에 걸쳐서 공통되는 제품과 관련된 용

어 및 프로세스의 생성 및 활용

CIMdata 연구에 의하면, PLM과 ERP 통합효과는 다음과 같다.

- PLM에서 ERP로 수작업으로 재입력하는 데이터와 관련된 시간, 비용, 오류의 75% 감소
- BOM이 처음 만들어진 이후로 PLM과 ERP에서 일관성있게 관리됨에 따라 BOM 오류 비용의 75% 감소
- 이미 확보되어 있는 부품을 알고 있는 설계자 및 엔지니어가 개선품 또는 새로운 제품에 적용함에 따른 부품의 재사용 증가로 재고비용 15% 감소
- 이미 재고로 있거나 제품 변경 사실을 모르고 주문된 관계로 생산에서 사용될 수 없는 스크랩 8% 감소

이러한 효과를 얻기 위하여 일관된 제품 및 생산공장 정의 정보는 조직과 담당 업무와 관계없이 모든 사용자에게 가용할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 다른 조직과 다른 비즈니스 시스템에서 개개인이 부적합하거나 일관되지 못한 정보를 사용하게 되면, 오류는 설계중이거나 생산중인 제품에 포함되게 된다. 여러 연구에 의하면, 제품주기의 마지막 단계에서 발생하는 오류를 수정하는데 소요되는 비용은 초기 단계에서 발견되어진 오류를 수정하는 비용보다 상당한 크기의 차수 수준으로 증가하는 것으로 알려지고 있다.

설계비용과 제조비용을 줄이는 것은 PLM과 ERP의 적합한 통합으로 인하여 발생되어지는 중요한 효과이다. 실행 가능한 통합으로 엔지니어들은 각종 구성품의 비용과 재고수준을 조회할 수 있다. 이러한 지식은 가장 낮은 가격의 승인 부품들로 구성되는 제품을 설계할 수 있도록 하며, 설계 요구사항을 만족하는 재고품인 부품을 사용할 수 있도록 한다. 또한 발생 가능한 문제들과 예정된 변경사항들에 대하여 관련 담당자에게 쉽고 빨리 알려줄 수 있도록 함으로서 오류, 재작업 및 스크랩을 줄이거나 제거하는 데에 크게 기여하게 된다.

설계 소요기간, 초도생산까지 소요기간, 대량생산까지 소요기간, 제품변경까지 소요기간, 시장출하까지 소

요기간들에 대한 소요기간을 줄이고자 하는 것은 PLM과 ERP 통합을 유도하는 주요 영향요소이다.

통합은 설계 및 변경정보에 대하여 고품질의 제품을 만들 수 있도록 검토와 피이드백을 하게되는 생산 기술, 서비스, 유지보수 관련 사용자들에게 초기에 가용하도록 제공할 수 있게 한다. 각 사용자들은 제품 생산을 위하여 필요할 것으로 예상되는 생산설비 및 생산공정에 대하여 사전 작업을 수행할 수 있게 된다. 따라서 이러한 효과로 인하여 설계 완료 및 승인 이후로 생산에서 제품이 출하될 수 있는 시간을 대폭 축소할 수 있게 된다.

또 다른 시간 관련 효과로는 제품의 설계, 구성의 변경사항들이 생산계획 및 일정계획을 담당하는 ERP에 신속하고 정확하게 전달됨으로서 고객의 요구를 만족하는 생산이 가능하게 되는 것이다. 고객의 주문에 대응할 수 있는 판매 가능한 제품과 유효한 제품 구성에 대한 정보를 제공할 수 있게 됨으로서 판매, 마케팅에서 큰 효과를 얻도록 하고 있다.

제품 및 이와 관련된 생산공정의 품질을 개선하는 것은 PLM과 ERP 통합의 또 다른 중요한 효과이다. 예를 들면, 엔지니어들이 최상의 부품을 사용할 수 있도록 보장하거나, 구매부서에서 고급품을 공급하는 공급업체로부터 부품을 확보할 수 있도록 하는 것이다.

PLM과 ERP 사이에 양방향의 정보흐름을 갖는 것은 모든 사용자로 하여금 제품 주기 동안 보다 빨리 제품 설계 및 생산 특성을 이해할 수 있도록 하고, 최종 제품이 고객의 기대를 만족하거나 초과할 수 있음을 보장하는 투입을 공급하도록 하고 있다.

PLM과 ERP 통합은 기업으로 하여금 보다 효과적으로 운영할 수 있도록 영향을 주게 되는 많은 이슈들을 파악하고 해결할 수 있는 기회와 동기를 제공하게 된다.

PLM과 ERP의 정보와 프로세스 통합은 개별적인 기여도의 합 보다는 훨씬 큰 효과를 기대할 수 있다. 이러한 효과를 얻기 위하여 정보는 조직 전체에 자유

롭게 전달될 수 있어야 한다. 통합의 범위를 결정하는 것은 매우 복잡한 일이다. 반드시 고려되어야 하는 인자로는 다음과 같다.

- 자료 및 프로세스 소유권
- 정보의 마스터 소스 정의
- 필요한 통합 수준
- 제품 설계 및 제품 생산의 두개 영역에 걸쳐있는 프로세스는 어떻게 관리될 것인가?
- 공통된 용어를 사용

### 3. 통합 구축시 고려할 사항

PLM과 ERP 통합시에 고려하여야 하는 여러 가지 이슈가 있다. 기업문화, 조직구조, 비즈니스 관행, 기술을 포함하여 여러 다양한 영역을 포함한다. 주된 사결정사항은 필요로 하는 통합수준을 결정하는 것이다. PLM과 ERP 통합은 엔지니어링에서 제조로의 일방적인 BOM 정보흐름부터 주된 업무 수행을 위한 사용자 인터페이스 내에서 PLM과 ERP 양쪽의 정보를 접근할 수 있는 양방향 환경까지 다양하게 달라질 수 있다.

모든 기업은 동일한 수준의 통합을 필요로 하는 것은 아니다. 대기업은 제품개발 및 생산 활동이 넓게 흩어져 있는 관계로 PLM과 ERP간 보다 넓은 범위의 통합을 필요로 하고 있다. 중소 및 중견 기업은 보다 기본적인 영역의 통합을 필요로 하는 것이 일반적이다.

또 다른 차이점은 대기업은 디지털 매뉴팩처링과 같이 상호 교환되어지는 다양한 형태의 정보를 갖고 있다는 것이다. PLM과 ERP를 통합하는 최상의 방법에 대한 결정은 각 기업에서의 특수한 비즈니스 및 실행 모델을 고려하여야 한다.

### 4. 조직과 문화 이슈

전통적으로 PLM과 ERP 사용자들은 같은 회사라고 하더라도 목표, 업무수행방법 및 문화 환경이 다른 각각의 진영(부서)에서 근무하고 있다. 기능과 프로세

스가 겹치는 부분은 PLM과 ERP 개념, 역사 및 각 회사내에서도 달라질 수 있는 문화에 따라 달라지게 된다. PLM과 ERP 통합은 기업으로 하여금 모든 종류의 사용자 요구사항을 지원하는 솔루션을 만들기 위하여 이러한 차이점에 중점을 두도록 하고 있다.

정보와 프로세스의 권한을 갖고 통제할 것인가를 결정하는 것은 해결되어야 하는 이슈이다. 역사적으로 BOM 통제 및 변경은 생산에서 권한을 갖고 관리하여 왔다. 부분적으로 초창기 엔지니어링 시스템은 BOM 관리를 지원하지 않았을 뿐만 아니라 제조에서 더 많은 예산을 확보하였고, 데이터에 대한 통제권도 갖고 있었던 것에 기인하고 있다.

추가하여 제품개발 프로세스는 서로 다른 관점과 우선권을 갖고 있는 엔지니어링 및 생산에 각각 내재되어 있다. 예를 들면, 변경사항을 어떻게 관리하여야 하는가이다. 그러나 PLM의 발전에 따라 이러한 사항은 변경되었다.

오늘날 기업들은 제품 구조 및 변경관리에 대한 권한을 설계업무를 갖고 모든 기능적 및 법규적 요구사항을 만족하도록 하는 엔지니어링으로 할당하는 경향이 있다. 생산은 설계된 제품의 효율적인 생산에 책임을 담당하는 것으로 남아있다. 이러한 변화는 제품 구조 및 변경관리를 생산에서 엔지니어링으로 마스터 권한을 옮겨가도록 하였고, PLM과 ERP 사이에 공유되거나 전달되어야 할 필요가 있는 정보에도 영향을 미치고 있다.

## 5. 비즈니스 관행 이슈

기업의 비즈니스 관행은 PLM과 ERP를 어떻게 가장 잘 통합할 것인가에 영향을 주고 있다. 분산된 조직과 자율적인 업무수행을 하는 기업들은 중앙으로 집중된 관리가 이루어지는 기업에 비하여 다른 종류의 비즈니스 프로세스와 관행을 갖고 있다. 예를 들면, 그들은 모든 그룹에 의하여 사용되는 하나의 공통된 통합을 갖는 것에 비하여 서로 다른 부서 범위 내에서

분리되고, 독특한 통합을 바랄 수 있다.

PLM과 ERP 통합은 하나의 응용에서 다른 응용으로 데이터를 보내는 것과 마찬가지로 변경관리와 같은 프로세스를 통합하는 것이다. PLM과 ERP 통합은 정보의 전달과 복수개의 조직에 걸쳐있는 비즈니스의 관리 통제에 역점을 두는 것을 필요로 한다. 정보는 하나의 프로세스 과정 내에서 여러 번 PLM과 ERP 경계를 가로 질러서 흐르는 것을 필요로 할 수 있다. 효과적인 통합을 위하여 어떤 데이터가 어디로 흐를 것인가 뿐만 아니라 비즈니스 프로세스가 어떻게 작동할 것인가에 중점을 두어야 한다. 예를 들면, 제안된 변경을 평가함에 있어서 PLM 사용자는 제품의 기능과 성능에 대하여 설계 변경이 주는 영향을 평가할 수 있다. 반면에 ERP 사용자는 새로운 구성품의 공급을 위하여 재고, 유효성, 자체 스크랩 또는 납기 소요기간과 같은 생산 인자에 대한 영향을 평가할 수 있다.

프로세스 자동화는 부가 가치가 없는 작업이나 오류를 대폭 줄여주게 되게 되므로 프로세스 자동화는 가능하다면 언제든지 통합시스템 내에 내재되어야 한다.

일부 프로세스와 비즈니스 기능들은 PLM 또는 ERP 어느 한쪽에 의하여 지원될 수 있지만 각각에서 유사한 수행 기능들이 어떻게 비즈니스를 지원할 것인가에는 상당한 차이가 있을 수 있다. 각 기업의 비즈니스가 어떻게 수행되는가에 대한 이해는 PLM과 ERP의 성공적인 통합에 주된 단계이다.

## 6. 기술 이슈

일부 기업들은 어느 정도의 기간 동안 PLM과 ERP 모두 동작할 수 있는 하부구조를 갖출 수 있도록 기술과 구성 관련 의사결정과 투자를 할 수 있다. 기업 솔루션, 개발품, 네트워크 구성 등과 같은 이러한 결정들은 PLM과 ERP에 대하여 자체의 전반적인 환경의 복잡성을 줄여줄 수 있도록 하는 각 회사의 필요성에 맞추어 통합될 것인가에 영향을 주게 된다.

제품 구조와 BOM 교환은 일반적으로 추진되는 주

된 통합 사항이다. 두번째는 더욱 더 전면적인 변경 프로세스 정보이다. PLM과 ERP간의 다른 잠재적인 통합 부분은 공급자 상세사항, 재고 및 구매 정보, 비용 데이터, 생산공정 및 생산, 등록된 공급업체 명단 (Approved Vendor Lists, AVL), 부품 및 구성품 분류 데이터 및 품목 마스터 데이터를 포함하고 있다.

추가적인 프로세스 정보는 설계의 현재 상태와 같이 교환될 수 있다. 이러한 통합의사결정의 일부분으로서 어떤 정보가 교환되어야 하는가와 어떤 정보가 접근될 필요가 있는가는 반드시 결정되어야 한다. 이것은 어떤 프로세스 단계로 그 시스템에서 관리되어야 하는 결정에 영향을 주게 된다.

통합의 범위는 PLM과 ERP 사이의 데이터 흐름 수준과 방향에도 영향을 받고 있다. 일부 정보에 대하여 일방향으로의 교환은 필요로 하는 모든 것일 수 있는데, 일방향 교환의 예로서 ERP 영역 내에서 생성되고 유지되어야 하는 비용 데이터를 들 수 있다. 설계 엔지니어는 제품에 포함되어질 구성품의 비용을 알 필요가 있다. 설계자는 구입된 구성품의 비용을 수정할 필요가 없기 때문에 PLM 환경하에서 그 정보를 볼 수 있도록 하는 것만으로 충분하다.

다른 상황에서는 양방향 교환이 필요해질 수 있다. 예를 들면, PLM과 ERP 영역 모두에서 수행되어지는 변경 프로세스는 PLM과 ERP 양쪽의 사용자 모두 제품 정보의 현재 상태를 알고 있어야 할 필요가 있기 때문에 양방향 통합을 통하여 보다 더 잘 유지될 수 있다. 양방향 교환은 일방향보다는 더욱 복잡하며, 비즈니스에 대한 대부분의 값을 제공하는 곳에 사용되어야 하며, 더 많은 기능과 관련된 혜택을 위한 기회를 제공하게 된다.

두 개 영역간의 교환된 정보는 동기화되어야 한다. 만일 공통의 정보가 양쪽 시스템에서 각각 수정되어질 수 있도록 나누어진다면, 그 정보는 실효성을 잃게 될 수 있으며, 통합에서 중점을 두고 있는 문제들로 다시 시작하여야 하게 된다. 정보는 PLM과 ERP 사

이에 일관성을 유지할 필요가 있다. 이것은 정보 무결성, 정보 상태, 정보 복제, 정의된 속성, 메타 데이터 및 표준의 일관된 적용을 포함하고 있다.

모든 정보가 PLM과 ERP 사이에 교환되어야 하는 것은 아니다. 일부 경우에 있어서 다른 영역에 내재되어 있는 정보에 접근을 제공하는 것만으로도 충분할 수 있다. 이것은 CAD, PLM 및 ERP와 같은 주된 사용자 응용프로그램의 사용자 인터페이스 내에서 또는 브라우저 기반의 포털을 통하여 PLM 및 ERP 관리정보에 접근을 허용하는 것으로 가능해진다.

하나의 특별한 이슈는 기업들은 그들의 분산된 사업장들에 동일한 ERP 솔루션을 기반으로 구축된 여러 개의 복제 시스템을 갖고 있음에도 불구하고 ERP를 다르게 구축하려는 경향이 있다는 것이다. 이것은 PLM 공급업체로 하여금 모든 기업의 요구를 만족하는 포괄적으로 규격품화된 PLM-ERP 통합을 만드는 작업을 어렵게 하고 있다. 그러나 시작하는 시점에서 포괄적인 구축도구를 사용함으로써 특정한 기업에서 요구되는 통합을 구축하기 위한 전반적인 비용과 시간을 대폭 줄일 수 있다.

PLM과 ERP 통합은 이미 구축된 환경과 조화를 이루어야 하지만, 프로세스 및 데이터 소유권과 같이 기존의 환경 중 일부를 변경시켜야 하는 것도 있다. 또 다른 고려사항으로는 모든 비즈니스는 시간에 따라 변하므로 변경되는 비즈니스 요구사항을 만족할 수 있도록 발전시킬 수 있도록 통합은 유지를 위한 유연성과 비용 대비 효과가 있어야 한다.

## 7. 요약

PLM과 ERP의 정보 및 프로세스 통합은 개개의 기여도 합보다는 훨씬 큰 종합적인 이익을 가져오기 위하여 조직 전반에 걸쳐서 사용자들의 생산성을 제고한다. 그러나 이러한 이익을 얻기 위하여 정보는 조직을 통하여 자유로운 흐름이 있어야 한다. 이러한 통합의 범위를 결정하는 것은 복잡한 작업이 될 수 있다.

반드시 고려되어야 할 인자로는 다음과 같다.

- 데이터 및 프로세스 소유권
- 정보의 마스터 출처 정의
- 필요한 통합 수준
- 제품 설계 및 생산의 두 영역에 걸쳐있는 프로세스를 어떻게 관리할 것인가?
- 공통된 용어를 사용

각 회사에서 PLM과 ERP를 통합하는 최상의 방법을 결정할 때, 필요로 하는 것에 우선권을 두어야 한다. 즉, 희망하는 것 보다는 비즈니스상 요구되는 사항에 대한 것이다. 개발, 초기적용, 진행중인 유지보수 등을 포함하여 소유총비용 (total cost of ownership)을 계산한다. PLM-ERP 통합은 데이터 통합 그 이상의 작업임을 명심하여야 한다. 이익을 최대화하기 위하여 제품과 관련된 정보, 프로세스, 조직 및 구성원의 광

범위한 범위를 포함하여야 한다.

기업의 진취적인 노력에도 불구하고, 경영진의 지원은 성공에 결정적이다. 고심하고 있는 경영진이나 문체들을 인정하고 있는 사람들은 제품개발 프로세스 내에서 PLM과 ERP 통합의 필요성, 솔루션 및 이익에 대하여 필요한 교육을 제공받는 것을 필요로 하고 있다. 더욱이 그들은 성공을 보장하는 통합, 지침제공, 후원 및 자원의 사전 행동하는 지지자가 되기를 희망한다.



본 내용은 선문대학교 박정현 편집위원이 CAMCAMNet에서 PLM and ERP Integration - Part 1 (January 12, 2006)과 PLM and ERP Integration - Part 2 (March 16, 2006)의 내용을 발췌하였으며, 출처는 "<http://www.cadcamnet.com>"이다.