

# PLM의 기능, 가치요소 및 ROI

글 \_ 전홍배 \_ 홍익대학교 산업공학과 \_ hongbae.jun@hongik.ac.kr. 방건동 (주)자이오넥스 \_ francis\_pahng@zionex.com

## 1. 들어가며

PLM은 전략적인 비즈니스 솔루션으로써 ERP, SCM, MES 등과 같은 기업 솔루션과 함께 도입이 되고 있다. 국내외의 많은 선진기업들은 PLM을 도입하여 제품개발 역량 및 프로세스를 개선하여 비즈니스 상의 많은 효과를 경험하였다. 그러나, PLM도입의 초기 목표와는 상이한 또는 기대에 못 미치는 운영으로 인하여 기 구축한 시스템을 보완하기 위한 추가적 투자 또는 전면적인 재 구축을 고려하는 기업들도 적지 않다. 성공적인 PLM의 도입과 운영에 대한 불확실성은 PLM을 새로 도입하고자 하는 기업에게는 큰 부담이 되는 것이 사실이다. 따라서, PLM을 도입하려는 기업의 업종과 특성을 감안하여 PLM 도입에 따른 ROI를 사전에 명확하게 파악함으로써 보다 명확한 추진 목표를 수립하고 도입 이후의 운영전략에 대한 방향성을 제시할 수 있다면 PLM의 성공적인 도입과 운영에 기여할 수 있을 것이다.

## 2. PLM 정의

지금까지 학계와 산업계를 중심으로 PLM에 대한 다양한 개념 정의들을 해오고 있는데 이들을 살펴보면 다음과 같다. IBM은 PLM을 제품개발 통합 프레임워크로 구현함으로써 가치사슬의 통합, 의사결정, 유연성, 반응성을 향상시킬 수 있는 도구로 정의하였다.

이태리 밀라노 대학의 Garetti 교수(2004)는 PLM을 ICT (Information and Communication Technology)를 사용하여 제품 전체 라이프 사이클에 걸쳐 발생하는 제품 관련 데이터의 관리를 통합적이고 협력적인 관점에서 수행할 수 있는 새로운 비즈니스 모델로 정의하였다. 한편, Ameri와 Dutta(2005)는 PLM을 제품 라이프 사이클에 걸쳐서 적절한 시간에 제품 및 그와 연관한 프로세스와 관련 정보를 전달하는 흐름을 최적화하는 비즈니스 솔루션으로 정의하였다. 또한 Michael Grieves (2006)는 PLM을 제품 수명의 모든 단계, 즉 제품의 설계에서부터 생산, 출시, 유지보수를 거쳐 서비스 종료와 최종 폐기에 이르기까지 사람, 기술, 프로세스 및 프랙티스로 구성되는, 통합된 정보지향적 접근법이라 정의하고 있다.

위와 같이 기존 연구에서 언급하고 있는 PLM에 대한 정의들을 통해서 나름대로 분석 정리해본 PLM의 정의는 첫째, 단순한 정보시스템의 개념이 아닌 기업 전략 접근방법이고 둘째, 제품 전체 라이프사이클에 걸쳐서 가치사슬의 통합과 최적의 협업 환경을 지원하는 것을 목표로 삼고 있으며 셋째, 제품 콘텐츠 및 관련 프로세스 자원 정보의 공유를 지원하는 전사적인 시스템이다.

### 3. PLM에 대한 기존 연구

PLM은 2000년대 초반 그 구현 사례가 나타난 이래 자동차 산업, 항공산업 그리고 전자산업을 중심으로 적용이 되기 시작하였고 현재는 소비재, 산업용품, 의료기기, 제약분야 등으로 적용 범위가 넓어지고 있다. PLM은 제조에 국한한 린 매뉴팩처링이라든지 제품 개발 도메인의 정보관리에 치중한 PDM에 비해 제품 라이프 사이클 전 부분에 걸쳐서 낭비와 비효율을 제거하고, 제품 관련 정보의 효율적인 관리 및 사용을 통해 제품 혁신을 이루어낼 수 있다.

PLM과 관련된 몇몇 기존 연구들을 살펴보면 다음과 같다. 먼저, Brant와 Halpern (2002)은 PDM, CPC와 PLM간의 차이에 대해 논의하면서, 가장 중요한 특징 중 하나는 PLM은 다른 타 시스템들에 비해 Product Lifecycle 전체를 다룬다는 점을 들었다. John Stark (2004)은 PLM이 ERP, SCM, 그리고 CRM과 같은 정보시스템과 가장 차별화되는 점은 기업의 핵심 자산이라고 할 수 있는 제품에 초점을 맞춘다는 점이라고 언급하였다. Macchi와 2인 (2004)에 따르면 PLM은 제품 라이프 사이클을 통해 그리고 확장기업의 범주에서 사람, 프로세스 그리고 정보를 통합함으로써 혁신을 주도할 수 있다고 보았다. 특히 PLM의 효과 평가에 관한 연구들이 있었는데, 예를 들어, Alemanni와 3인 (2008)은 기업이 PLM을 도입할 시에 얻을 수 있는 효과를 평가하기 위한 방법으로 KPI (Key Performance Indicator)를 기반으로 한 해법을 제시하고, 이를 항공국방산업에 적용해 보았다. 이 연구에서는 PLM 도입에 따른 KPI를 Quality, Cost, Time, Infrastructure, Communication 차원으로 제시를 하였다. 이외에도 많은 연구들이 PLM 효용에 대해 언급하였다. 이를 요약해 보면 다음 표와 같다.

표 1. PLM의 효율성

품질측면	비용측면	시간측면
생산시 제작업 및 scrap 비율의 감소	Product change의 비용 절감	제품개발 리드타임의 감소
제품관련 정보의 효율적인 추적 및 관리로 인한 업무 처리의 효율화 달성	효율적인 자원의 사용으로 인한 시장 진입 비용의 감소	시장변화에 빠른 대처 가능
제품 및 업무 혁신에 기여	개발 및 지원 비용의 감소	
모니터링, 분석 및 위기에 효율적으로 대처할 수 있는 의사결정 능력의 길러짐	Recall, Warranty, Recycling비용등을 감소시킬 수 있음	

지금부터는 PLM 기능요소, PLM 가치요소 및 PLM ROI에 대해 살펴보도록 하자.

### 4. PLM 기능요소

PLM 기능요소들의 조합을 통해서 PLM의 가치요소를 구현할 수 있다. PLM 기능요소는 PLM의 8대 프로세스 (마케팅/기획, 설계/개발, 개발구매, 제조, 판매, 물류, 서비스(운영, 유지보수), 폐기/재활용) 관련 기능, PLM 기반기능, 타 시스템 연계기능으로 몇가지 상용 PLM 제품들 자료를 기반으로 대분류를 하면 아래 표와 같다.

표 2. PLM 기능요소

주내용	세부내용
A. 마케팅/기획	1. 제안관리 2. 요구사항관리
B. 설계/개발	1. Portfolio Management 2. Program Management 3. Project Management 4. 규제 관리 5. 품질 관리 6. 제품 정보 관리 7. 설계 엔지니어링 프로세스 관리 8. 변경관리 9. 협업관리 10. 성과관리
C. 개발구매	1. 공급자 관리 2. 외주생산/구매 부품정보 관리
D. 제조	1. 제조 공정 관리 2. E-BOM과 M-BOM간 연계성 추적 및 유지
E. 판매	-
F. 물류	-
G. 서비스 (운영, 유지보수)	1. After-Market 지원 2. 서비스 프로세스 관리
H. 폐기/재활용	-
I. PLM 기반 기능	1. 제품정보/BOM 관리 2. 문서/도면 관리 3. 워크프로우 관리 4. 권한관리 5. 변경관리 6. 검색 7. 협업관리
J. 다 시스템 연계 기능	1. ERP 연계 2. MCAD/ECAD 연계 3. Office S/W 연계 4. Viewer 솔루션 연계 5. PLM 가치 요소

표 3. PLM 가치요소

주내용	세부내용
A. 관리체제 개선	1. 제품 포트폴리오의 체계적 관리 2. 프로그램 및 프로젝트의 가시성 및 추적성 구현 3. 제품 개발 프로세스 표준화 4. 제품 개발 자원관리 향상 5. 규정 비준수 위험 축소 6. 환경 규정 준수 및 친환경 제품 개발을 고려한 설계
B. 개발 혁신 및 품질 향상	1. 제품개발 아이디어 캡처 및 관리 향상 2. 제품 설계 향상 3. 품질(ISO9000, Six Sigma, CAPA, APQP)을 고려한 설계 프로세스 구축 4. 신뢰성을 고려한 설계 5. 설계 재사용 증대 6. 프론트 로드 제품 개발 7. 모듈화를 고려한 설계 8. 제조 가능성을 고려한 설계 9. 후반 엔지니어링 변경 회수 감소 10. 생산 폐자재 및 재작업 감소 11. 설계변경 시간 절감
C. 협업	1. 공급망 공동 작업 향상 2. 협력업체와의 정보 불일치로 인한 재작업/오류 방지
D. 업무효율성	1. 문서 작성시간 단축 2. 작업방법/프로세스 표준화 3. 체계적인 정보 자료의 검색/조회 및 재사용 제도화 4. 고객 견적 작성 시간 단축
E. IT통합	1. 제품 개발 정보의 위치 통합 2. 여러 CAD환경 최적화 3. 레거시 시스템 및 도구 통합제거

## 5. PLM 가치 요소

PLM의 ROI를 확보하기 위해서는 PLM을 통해서 확보할 수 있는 가치 또는 기대효과를 명확하게 정의하는 것이 필요하다. PLM의 가치는 조직, 기술, 프로세스 간의 지속적인 개선을 통해서 얻어질 수 있다. PLM 가치요소는 PLM의 도입을 통해서 실질적으로 개선하고자 하는 비즈니스 또는 프로세스 영역 및 조직별 역할을 정의한다. 따라서, PLM을 도입하고자 하는 기업은 PLM 가치요소에 대해서 그 중요성과 시급성을 기준으로 도입전략을 수립하는 것이 필요하다. 또한, PLM 가치요소는 각 요소의 특성에 따라서 실질적인 효과를 경험하기까지 소요되는 시간과 비용이 상이할 수 있다. 그러므로, 기업의 특성과 상황에 맞추어 목표로 하는 PLM 가치요소를 선정하고 이를 구현하기 위한 PLM 기능요소를 정의해야 한다. 아래 표는 PLM의 가치요소를 정리해본 것이다.

## 6. PLM ROI 요소

PLM의 도입은 PLM의 투자대부수익(ROI)이 PLM 도입으로 인해서 발생하는 비용보다 크고 실질적이어야 타당성이 인정될 수 있다. 즉, ROI는 최대한 금융적인 기준으로 산출이 되어져 PLM에 따른 투자비용과 비교하는 것이 필요하다. 일반적으로 PLM도입에 따른 ROI 분석은 도입의 타당성을 가시화하고 투자 의사결정을 내리기 위한 근거로 활용된다.

즉, ROI분석을 통하여 기업에 대한 PLM의 실질적인 영향도를 깊이 있게 분석하고 이를 PLM 도입을 위한 가이드로 활용하는 경우는 드물다. PLM도입에 따른 ROI 및 기대효과와 체계적인 분석은 경영진으로 충분히 준비된 투자결정을 유도함으로써 경영층의 지원을 도모하고 잘못된 의사결정의 위험을 최소화할 수 있다. 또한, 도입의 주체가 되는 추진팀은 PLM도입을 통하여 획득할 수 있는 개선기회를 명확하게 하고 이를 지속적으로 유지하기 위한 방안을 모색할 수

있도록 해준다.

PLM의 ROI의 요소는 크게 정량적인 요소와 정성적인 요소로 구분할 수 있다. 정량적인 요소는 재무적인 지표로 환산 가능한 요소로써 기업의 상황에 맞는 산식을 정의하고 지표를 산출함으로써 투자비용과 직접적인 비교가 가능한 요소이다. 정량적인 요소는 재무적인 지표로 환산하기는 어렵지만 기업의 경쟁력 향상에 직접적으로 관련된 요소이다.

정량적인 요소는 매출기여와 비용절감에 해당하는 요소로 다시 구분할 수 있다. 매출기여 요소는 PLM의 도입으로 인하여 매출향상 또는 새로운 매출기회를 유도할 수 있는 요소이다. 비용절감 요소는 PLM 도입을 통해서 기업운영 전반에서 기대할 수 있는 다양한 비용절감 요소를 다음과 같은 기준으로 구분하였다.

1. 시스템 인프라 비용
2. 일반 업무효율 개선에 따른 비용절감
3. 개발비용 절감
4. 설계변경비용 절감
5. 공급망비용 절감
6. 품질분제로 인한 비용발생 최소화

표 4. PLM ROI 정량적 요소

주내용	세부내용
A. 매출기여	<ol style="list-style-type: none"> <li>출시기간단축으로 First-Mover Advantage (FMA) 효과</li> <li>수주성공을 향상을 통한 매출기여                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수익성을 극대화하는 신속한 발주대응</li> </ul> </li> <li>신제품 성공을 향상을 통한 매출기여                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 체계적 NPD 프로세스를 통한 신제품 성공을 및 수익성 향상</li> </ul> </li> <li>초도물량의 원활한 공급을 통한 매출기여                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 품질계획 등을 통한 조기 양산안정화</li> </ul> </li> </ol>
B. 비용절감	<ol style="list-style-type: none"> <li>시스템 인프라 비용                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 통합에 따른 비용절감                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 개별적으로 운영하던 이중 시스템의 통합 (프로젝트관리, PDM 등)</li> <li>2) 사업부별/지역별로 운영하던 PDM/PLM 시스템의 통합</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>일반 업무효율 개선에 따른 비용절감                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 협력사와의 의사소통 비용절감</li> <li>- 정보/문서 탐색시간 감소                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 관련 자료검색 시간 감소</li> <li>2) Full-text search를 통한 관련 자료의 신속한 검색</li> </ol> </li> <li>- 문서처리 비용 절감                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 출력문서의 전산화를 통한 관리비용(출력, 우편) 절감</li> </ol> </li> <li>- 온라인 정보공유 및 협업을 통한 출장/회의 비용 절감</li> </ul> </li> <li>개발비용 절감                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설계 업무자동화에 따른 비용절감                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) BOM생성 및 변경관리</li> <li>2) BOM의 중복입력 방지 (시스템적으로 처리)</li> <li>3) BOM입력 실수로 인한 재작업 및 일정지연 방지</li> <li>4) 표준 설계작업 (표준 Feature를 이용한 CAD작업)</li> </ol> </li> <li>- 설계검토 시간 단축                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정보가시화를 통하여 팀원간 정보공유가 원활하여 설계검토시간이 단축</li> </ol> </li> <li>- 재작업 비용 절감</li> <li>- 부품개발 비용 절감                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 신규개발 부품 수 최소화</li> <li>2) 표준부품 사용 증가</li> <li>3) 테스트 시간 및 비용 절감</li> </ol> </li> <li>- 프로젝트 지연으로 인한 비용 감소                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 인건비 및 제반비용</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>설계변경 비용 절감                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- ECO 처리비용 절감                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ECO 생성 및 처리 시간 감소</li> <li>2) ECO 승인 및 절차 간소화/시스템화</li> </ol> </li> <li>- 설계변경으로 인해 발생하는 불용 재고 비용 최소화                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 설계변경으로 인한 생산 중/완료 재고에 대한 처리절차 개선</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>공급망관리 비용 절감                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부품공용화에 따른 재고관리비용 절감</li> <li>- 부품공용화를 통한 업체관리비용 절감</li> </ul> </li> <li>품질문제로 인한 비용발생 최소화                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고객주문관련 Penalty 방지</li> <li>- Warranty 또는 반품으로 인한 비용절감</li> <li>- Recall에 따른 비용절감</li> </ul> </li> </ol>

표 5. PLM ROI 정상적 요소

주내용	세부내용
A. 품질개선	1. 고객 Claim 감소
B. 고객만족	1. 고객 주문변화 요청에 대한 신속한 대응 2. 시장에서의 문제에 대한 신속한 대응
C. 조직문화 개선 및 강화	1. 회사내의 부서간 제품개발 프로세스 통합 2. 지역적인 장벽을 해소 3. 조직변동, 인수합병 등에 따른 조직변화를 제품개발기반에 영향이 없이 시스템적으로 대응
D. 각종 정부/산업 규제에 대한 효과적 대응	1. QS9000, FDA, RoHS, WEEE, 등 다양한 규제 및 요구사항에 대한 대응체계 확보 2. 환경, 건강, 안전에 대한 고려사항을 개발체계에 반영 3. 각종 규제에 대응을 위한 정보 추적성 확보
E. 개발기반 강화	1. 글로벌 개발, 생산, 서비스 체제 강화 2. 시장변화 및 소비자요구에 대한 신속한 대응능력 강화 3. 제품/개발 정보 가시화를 통한 신속한 경영 의사결정 가능

- M이라는 가치가 실제로 X라는 ROI에 기여하는가? 어떤 근거로? 예상되는 ROI는 무엇인가?
- 또한, PLM을 도입하고자 하는 기업의 경우, 해당 기업의 현안을 감안하여 가장 중요하게 인식되는 ROI 요소를 정의하고 이 ROI 요소에 가장 많이 영향을 주는 가치요소와 그 가치요소를 실현하는 기능요소를 파악하는 방법도 가능하다.
- 기업의 경쟁력강화를 위한 Y라는 ROI요소를 도출하기 위한 PLM의 주요 가치요소는 무엇인가?
- 그 가치요소가 M이라면, 이를 실현하기 위한 PLM의 기능적인 요소는 무엇인가?
- 즉, PLM의 어떤 영역에 초점을 맞추어 도입을 해야 하고 어떻게 실무부서가 이 기능요소들 잘 활용하도록 할 것인가?

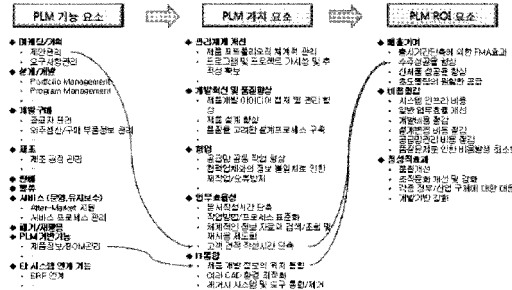


그림 1. 요소간 Mapping 예시

7. PLM 기능-가치요소-ROI 요소 연계

위에서 언급한 PLM의 기능, 가치요소 ROI 들간의 연계관계 및 인과관계를 체계적으로 파악하면 이를 통해 기업이 왜 PLM을 도입해야 하는지, 그 논리적인 타당성을 설명할 수 있겠다. 위에 항목들을 아래와 같이 표기하고,

- PLM의 기능요소 목록 (A, B, C, etc.)
- PLM의 가치요소 목록 (L, M, N, etc.)
- PLM의 ROI 요소 목록 (X, Y, Z, etc.)

이 세 요소간의 연관관계를 다음과 같은 물음에 답하는 형식으로 찾을 수가 있다.

- A라는 기능이 실제로 L이라는 가치를 제공하는가?

위 그림에서 ROI의 매출기여부문의 “수주성공을 향상”이라는 ROI 요소는 특히 Bidding을 통한 수주가 매출에 직접적인 기여를 하게 되는 자동차 및 운송시스템, 조선, 항공 및 국방 등 산업에서 중요한 경영개선 과제이다. “수주성공을 향상”을 통해서 매출을 확대하기 위해서는 기업 내에 이를 뒷받침할 수 있는 프로세스와 인프라가 필요하다. 수주성공을 향상하기 위해서는 제한된 시간 내에 체계적인 예상 수익성분석 및 개발/생산 Feasibility의 검토가 이루어져야 한다. 그러므로, “고객 견적 작성시간 단축”, “제품 개

## 특집 3

Special Edition

발 정보의 위치 통합"과 같은 가치요소가 PLM시스템을 통해서 제공되어야 한다. 이러한 가치요소를 확보하기 위해서는 적합한 기능요소가 필요하다. 즉, "제안관리", "제품정보/BOM관리"와 같은 기능요소를 PLM내에 구현을 해야 원하는 가치요소와 이에 따른 ROI요소를 기대할 수 있을 것이다.

이와 같이 PLM의 기능요소, 가치요소, ROI 요소간의 연관관계는 단순한 1:1 매핑이 아닌 M:N의 복잡한 매핑을 가지며 각 매핑의 가중치 또한 상의할 것

이다. 따라서, 제한된 시간과 비용을 갖고 PLM을 구축해야 하는 상황에서는 달성목표로 하는 ROI요소 또는 가치요소를 확보하기 위해서 가장 우선적으로 구축해야 할 기능요소를 선별하고 이를 단계별로 구축하는 도입전략이 필요할 것이다.