

지속가능 PLM Framework 개발에 관한 연구

안용호*, 안중민**, 신태식***, 박정호***, 김태성***
(주)블루비즈랩*, 금오공과대학교 컨설팅대학원**, 금오공과대학교 산업공학부***

A Study on Development of Sustainable PLM Framework

Yong-Ho Ahn*, Joong Min Ahn**, Tae-Shik Shin***, Jung-Ho Park***, Tae-Sung Kim***

President, Bluebiz Lab.*

Graduate School of Consulting, Kumoh National Institute of Technology**

School of Industrial Engineering, Kumoh National Institute of Technology***

요약 본 연구의 목적은 지속가능 PLM(Product Lifecycle Management) 활동과 성능에 관한 관계를 분석하고자 한다. PLM 활동의 효과를 알아보기 위해서 전통적인 PLM 활동과 지속가능 PLM 활동을 고려하여 S-PLM 프레임워크를 디자인 했다. 또한 제조기업의 PLM 성공 요소를 추적하고 각 성공요소들간의 관계를 이해하기 위해 경로 분석을 실시하였다. 본연구의 결과는 4가지로 요약할 수 있다. 첫째, 제품정보, 제조정보 그리고 엔지니어링정보와는 지속가능 성과와 아무런 연관이 없다. 둘째, 지속가능 활동과 성과 간에는 양의 상관관계가 존재한다. 셋째, 전통적인 PLM 활동과 지속가능 PLM 활동 요소는 혁신성과요소를 포함하고 있다. 넷째, 지속가능 성과는 경영과 비즈니스 성과에 영향을 끼친다. 이에 본 연구에서는 지속가능 PLM의 구축 메카니즘과 활동 요소간의 영향도를 확인하였다. 본 연구의 기대효과로는 융복합적 PLM을 구축하고 운영하는데 혁신적인 성과가 창출되고 효율성이 나타나게 된다.

주제어 : 제품수명주기관리, 지속가능 제품수명주기관리, 융복합 제품수명주기관리

Abstract The purpose of this study is to examine the relationship between sustainable PLM(Product Lifecycle Management) activity and performance. To ensure this purpose, we designed the S-PLM Framework which is consisted of traditional PLM activity and sustainable PLM activity. We also conducted path analysis to investigate PLM success factor on manufacturing company and to understand the relationship between these success factors. First the result of analysis of the relationship between traditional PLM activity and sustainable performance. Second, there is significantly positive relationship between sustainable activity and performance. Third, traditional PLM activity and sustainable PLM activity factor have an influence on the innovation performance factor. Fourth, sustainable performance have an effect on the management and business performance. In conclude we analyzed and verified the influence sustainable PLM establishment mechanism and the sustainable PLM activity factors. Therefore this study is to create innovative performance and to improve efficiency of Convergence PLM establishment and operation.

Key Words : Product Lifecycle Management, Sustainable-PLM(S-PLM), Convergence PLM

* 이 논문은 2013년도 금오공과대학교 교내학술연구비 지원을 받아 연구된 논문입니다.

Received 17 November 2014, Revised 20 December 2014
Accepted 20 March 2015
Corresponding Author: Tae-Sung Kim** (Prof. School of Industrial Eng., Kumoh National Institute of Technology)
Email: tkim@kumoh.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

기업 변화의 가속화, 제품 수명주기의 단축, 글로벌 경쟁 심화 등의 환경 변화는 기업을 무한 경쟁으로 내몰고 있다. 이러한 환경에서 기업에서는 R&D 투자 규모를 해마다 늘려 기업의 경쟁 우위를 유지하고, 미래를 준비하고 있으나, 기업의 투자 자원에는 한계가 있기에 투자 대비 수익을 극대화 할 수 있도록 제품의 기획 단계에서부터 개념 설계, 상세 설계, 생산, 서비스에 이르는 전체 수명 주기에 걸친 제품정보를 관리하고 이 정보를 고객 및 협력사에 협업 프로세스로 지원하기 위한 다양한 방법이 필요하게 되었다. 최근 대기업의 제조부문을 중심으로 제품 설계를 위한 아이디어 단계부터 폐기까지 제품의 수명주기에 걸쳐 People, Process, Business System과 Information을 통합 확장한 PLM(Product Lifecycle Management)을 도입하고자 하는 움직임이 확산되고 있다[1,2].

전 세계 제조 업계의 화두 중 하나는 빠른 신제품 출시이며, 신제품 출시시간의 대부분은 연구개발 단계에서 소모되고 있어, 제품 개발의 전반적인 관리를 위한 PLM의 중요성이 더해지고 있다. 미국 생산성 및 품질센터(APQC : American Productivity and Quality Center)의 연구에 따르면, 평균적으로 27.5%의 회사매출이 최근 3년 이내에 출시된 신제품을 통해 달성된다는 것을 알 수 있다. 또한 제품 수명주기 역시 짧아지고 있는데, 지난 50년간 제품 수명주기는 400%나 단축되었다. 이러한 현상은 제품 혁신의 가속화에 따른 것이다[3].

IBM은 PLM을 통하여 서버 출시기간을 70개월에서 19개월로 단축시켰고 수익 대비 R&D 비용을 12%에서 6%로 낮출 수 있었다고 한다. 또한 삼성전자는 휴대폰 개발기간을 30%나 단축시켰고 물리적 프로토타입에 대한 필요성을 30%가량 감소시켰다고 한다[4].

그러나 대부분의 제품들은 시장에서 성공을 거두지 못하고 있다. 미국 생산성 및 품질센터의 동일한 보고서에 따르면 겨우 절반을 상회하는 수준의 상업적 신제품 개발 프로젝트들만이 재무적 목표를 충족하였으며, 제시 기간에 맞춰 출시된 경우는 51%에 불과하였다.

부진한 신제품 개발성과와 관련하여 사업 전략 관점에서 제품 개발의 주요 역할은 결과적으로 많은 제조업들로 하여금 제품 혁신의 성과 및 성공의 원동력이 무엇

인지에 대한 탐구에 집중하게 되었다. 어떤 신제품이 성공하고 어떤 사업이 특히 큰 성공을 거두는지를 이해하는 것은 신제품 관리에 있어서 매우 효과적인 일이며, 이러한 이해를 바탕으로 신제품 개발 프로젝트를 적절히 관리하고, 신제품을 적절히 선정해내는 일에 대한 지혜를 얻는 것이다[5].

상호의존도가 높은 현대 사회에서 지속가능하고, 성공적인 제조업을 영위하기 위해서는 사회/조직의 다양한 이해관계자들을 인식하여 개방적인 관계를 발전시키고, 상호이익을 위해 지속적으로 협력해야 할 것이다. 일반적으로 지속가능성에 대한 개념은 올바른 경영 활동을 통해 기업이 어떻게 더 많은 수익을 얻을 것인가를 강조하고 있다.

본 연구에서는 제조업의 연구개발 부문을 중심으로 제품 기획에서 설계, 제조, 출시, 유지보수, 폐기에 이르기까지의 프로세스, 정보 및 의사결정 체계를 혁신하기 위한 방안으로 지속가능 PLM 프레임워크를 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 PLM의 등장 배경

과거 제조환경이 단순히 비용절감을 위해 생산시설의 해외 이전을 추진해왔다면 시간이 흐를수록 고객관리, 비즈니스 프로세스 개선, R&D 협력 등 다양한 업무 영역에서 제조업의 글로벌 아웃소싱으로 확대되었다. 대기업 및 중견 제조사들은 중국 등 저비용 국가로 생산시설을 이전함에 따라 제품기획, 설계 부품조달, 생산, 폐기 등이 한 지역에서 이루어지지 못하고 해외의 각 거점별로 진행되기 때문에 제품개발의 효과적인 수행 및 제품개발·제조 등 관련된 모든 정보의 통합적 관리가 필요하게 되었다. 이러한 무형의 지식을 체계화하는 시스템이 PLM이며 복잡하고 다양한 정보관리의 요구는 PLM에 대한 투자수요로 나타나고 있다.

둘째, 설계 중이거나 설계 후에 많은 비용이 드는 실물 제작 대신 컴퓨터를 활용하는 디지털 매뉴팩처링이 확산되고 있다. 해외 시장조사분석기관인 Forrester에 따르면 제품 설계단계에서의 비용은 전체 비용의 60~80%에 달하고, Aberdeen Group 조사에 따르면 제품원가의 약

80%는 설계단계에서 생산단계로 넘어갈 때 결정된다고 한다. 위와 같은 데이터들이 의미하는 것처럼 제조 공정 중 설계의 중요성이 강조되면서 IT기술 접목을 통해 가상의 설계, 시뮬레이션, 작업성 검토 등을 수행하는 디지털 매뉴팩처링이 확대되고 있다[6].

마지막으로 선진국을 중심으로 환경유해물질이 들어 있는 제품의 수입을 제한하는 등 환경 규제가 강화되고 있다. 온실가스, 위험물 관리, 환경오염물질 제제 등 글로벌 환경 규제의 강화 추세는 제품개발, 생산 등 제조 공정 단계별로 체계적인 대응을 위한 관리시스템 수요로 이어지고 있다. 이로 인해 유해물질사용과 직결된 제품 관련 데이터를 기획, 개발단계부터 체계적으로 관리하는 PLM이 효율적인 솔루션으로 어필되면서 환경규제라는 외부적 요인으로 인해 PLM 필요성에 대한 인식이 더욱 확산되고 있다. 환경규제 강화는 국가적으로는 비관세장벽으로 작용하는 등 직접적인 무역규제 효과로 작용할 수 있으며 관련 기업들은 환경문제 해결을 위한 비용과 투자가 증가될 수밖에 없기 때문에 제조기업을 중심으로 PLM에 대한 투자가 증가하고 있는 추세이다.

2.2 PLM 개념과 정의

PLM(Product Lifecycle Management)은 정보기술의 발달과 함께 변화되고 있는 산업 전반의 변화를 충족시키기 위해 태어났다. 우선 PLM의 전신이라고 할 수 있는 PDM의 정의를 내리는 것이 도움이 될 수 있다.

PDM(Product Data Management)은 제품 정보관리라고 번역되기도 하고, 형상관리 시스템으로도 번역되어진다. 제품정보란 제품 자체에서부터 부품, 도면, 부품간의 관계, 설계 프로세스, 매뉴얼, 도면 창출 방법, 생산 장소, 생산 원가 등 제품과 관련된 제품에서 얻을 수 있는 모든 정보라고 할 수 있으며, 이러한 정보들이 많아지고 복잡해지면서 관리하는 부분의 체계화가 요구되는 것이다[7].

PLM은 이론적으로 산업공학, 제품관리, 체계공학과 경영관리에 근거를 둔다. 제품구조형태나 형상관리 프로세스나 수명주기관리 등 PLM의 핵심인 PDM의 3가지 요소는 체계공학에 기반을 가지지만, 추구하는 방향은 다르다. 즉, 체계공학은 비용 대 성능의 균형을 중요하게 생각하지만 PDM은 시장에 출시 기간 단축이나 동시공학의 구현이며, PLM의 비전은 제품과 제품 프로세스의 혁신이다[8].



[Fig. 1] PLM Features

IBM에서는 PLM에 관하여 “제품개발 통합 프레임워크로 구현함으로써 가치사슬 통합, 의사결정, 유연성, 반응성을 향상시키는 도구”라 정의하였고, IDC는 “제품 기획에서 설계 제조, 출시, 유지보수, 폐기에 이르기까지 제품의 전체 수명주기를 관리하는 것”, Forrester는 “제품 기획 등 초기단계에서 폐기단계에 이르기까지 제품 정보의 협업적 관리”라 하였다[6].

제품 수명주기는 기존의 제품정보 뿐만 아니라, 제품의 설계단계에서 요구되는 개념적 디자인 지식 및 사후 유지보수 등을 포함한 제품 설계도부터 최종 제품 생산에 이르는 전체과정을 일괄적으로 관리해 제품이 어떻게 변화되는지에 대하여 이야기한다. 이러한 것을 관리하는 PLM은 “제품과 관련된 제반 정보를 제품기획 단계에서부터 폐기 단계에 이르기까지 제품 수명주기 전반에 걸쳐 일원적으로 통합 관리하는 제품정보 통합관리 솔루션 및 서비스”라고 정의될 수 있다. 또한 제품 관점에서 기업의 Value Chain을 관리하는 개념으로 다양한 정의가 사용되어지고 있다[9].

2.3 PLM 특징 및 Process 체계

그림 1에서 PLM은 제품의 수명주기의 전 과정을 관리하는 개념이며 기존의 사업군, 제품별 개별 시스템에서 전사 관점의 Visibility 확보를 목적으로 포트폴리오 관리, 과제관리, 연구/선행개발, 제품개발, 협업관리, 기술자산 등의 6개 PLM 표준 Backbone을 기반으로 통/폐합한다고 볼 수 있다. 사업군 별 특화 시스템인 개발 업무 Tool, SCM, ERP 등은 표준 Backbone과 연계하여 개

발계획, 실행, 지원 등 모든 영역에서 정확한 정보를 제공하고, 의사결정 스피드를 제고할 수 있다[10].

PLM은 효율성의 추구보다 전략적 의사결정에 의한 제품 포트폴리오를 관리하는 것이 중요하며, 기업의 Value Chain을 관통하여 진행되는 프로세스를 관리하고 관련 참여자와의 소통이 되어야 한다. 즉 PLM은 정형화된 시스템으로 정의하기보다는 산업의 특성을 반영한 경영철학의 구현으로 이해해야 한다.

- (1) 운영체계 및 프로세스의 정의를 통해 효과적인 기술 전략 수립 및 로드맵 정의가 가능하며, 기술검토 위원회 등의 의사결정 조직을 이용하여 신속한 의사결정 수립이 가능하다.
- (2) 프로세스 간 연계는 중장기 기술 로드맵과 제품개발 계획(기술 아키텍처, 플랫폼)을 상호 연계하는 계획간 연계 부분과 연구개발, 선행개발, 제품개발 과제를 상호 연계하는 실행간 연계로 구분할 수 있다. 프로세스 간 연계의 강화를 함으로써 연구개발에서 선행개발, 선행개발에서 제품개발로 연결되는 프로세스의 Lead Time 단축으로 개발속도를 제고할 수 있다.

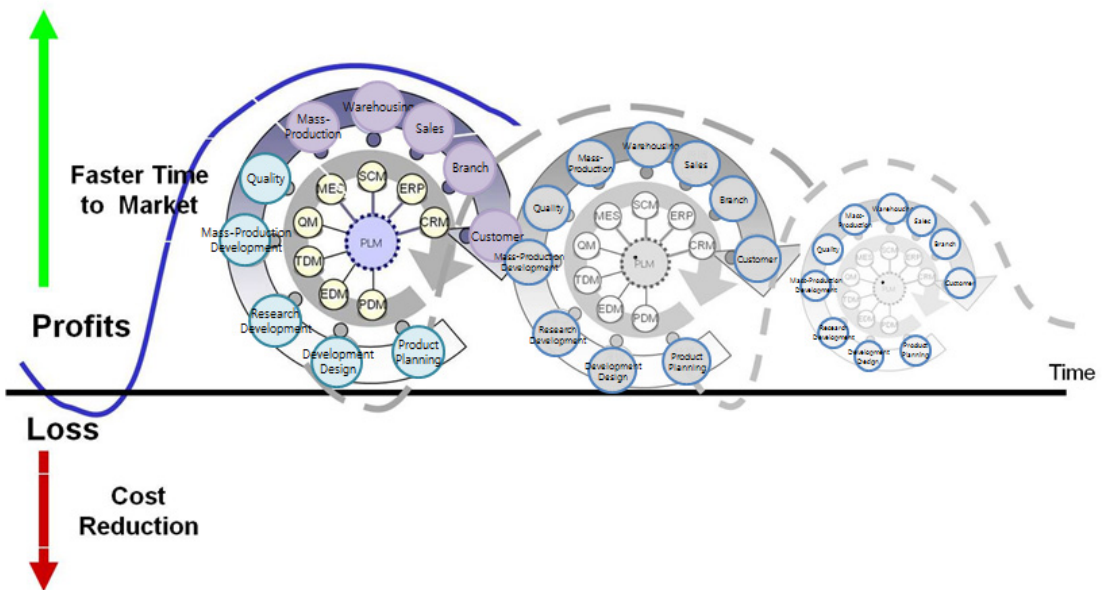
- (3) 시스템 활용을 이용하여 실시간 정보제공을 위해 기존의 프로젝트관리, 기술자료 관리 개념인 PDM을 포함한 개발계획, 개발현황 및 지원기능까지 확대하여 전체 개발정보 가시화가 가능하다.

제품 수명주기 단축, Market Driven으로의 변화, 협업 필요성의 강화 등 기업 경영환경이 다품종 사업 중심으로 Paradigm Shift 됨으로 인해 제조업에서는 적시 고객 대응을 통한 시장 선점 및 사업 경쟁력 확보를 통한 다품종 환경에 대응하고자 통합/상호연결성 확보, 조직/개인별 명확한 R&R(Role & Responsibility)의 정의, 통합시스템, 표준화 등으로 PLM의 특징을 정의할 수 있다.

3. 지속가능 PLM 설계

3.1 S-PLM(Sustainable-PLM) 개요

PLM 일정은 보통 고객의 니즈로부터 샘플 시 제작까지를 대상으로 하며 상품기획에서 개발계획, 연구개발, 양산개발, 양산, 유지보수, 폐기에 이르기까지 제품 전체의 수명주기를 관리하는 방향으로 진행된다.



[Fig. 2] S-PLM Vision

(1) 상품기획

고객으로부터 신제품의 Option 접수 및 자체 시장조사를 통한 제품기획 단계의 프로세스

(2) 개발계획

접수 및 기획된 제품개발을 위한 과제 검토 및 계획을 수립하는 단계의 프로세스

(3) 연구개발

제품개발에 착수한 과제별 고객의 옵션을 만족하는 제품설계를 진행하는 업무 착수 및 개발진행 프로세스

(4) 양산개발

제품이 설계되고 샘플을 시 제작하기 위한 양산준비 및 신규 Assembly 공정 개발 프로세스

그림 2에서는 제품 설계자 및 엔지니어로부터 각 프로세스를 담당하는 다양한 사용자를 대상으로 생산, 마케팅 및 영업, 물류, 고객지원, 유지보수, 제품폐기 등 제품수명주기에 따른 일련의 활동을 지속적으로 수행하기 위해 다음과 같은 S-PLM 비전을 제시하였다.

지속가능한 제품개발 전략을 통해 새로운 비즈니스 모델을 창출한 기업은 해당 산업의 중심축으로 성장하고 있으며, 제품개발 뿐만 아니라 이와 연관된 상품기획, 공급망 관리 등 기업 전반에 걸친 혁신을 추진하고 있다.

성공적인 S-PLM의 추진을 위해서는 ① 전사적인 관점에서 Framework을 고려하여 ② 데이터/ 프로세스/ 조직 간의 연결을 보장하고 ③ KPI(Key Performance Indicator)를 활용한 개선 및 결과에 대한 가시성 확보가 필요하다. 또한 원가 절감 및 출시기간 단축뿐만 아니라, 지속가능한 혁신제품을 개발 할 수 있는 개발환경 구축도 필수적이라고 할 수 있다.

혁신적인 아이디어의 발굴과 신속하게 실행할 수 있는 역량 강화가 중요하며, 원가 절감 및 출시기간 단축뿐만 아니라 혁신적인 제품을 출시하기 위해 기업 내부 및 기업 간에도 PLM 협업 추진이 필요하다.

〈Table 1〉 PLM Factor & Function

Factor	Function	Detail
PLM Factor	PIM	Product Data Management
		Manufacture Data Management
		Engineering Data Management
	PMS	Performance Management
		Quality Management
		Supplier Relationship Management
S-PLM Factor	S-PLM	System Administration
		Collaboration Management
		Compliance Management
		Service Management

3.2 S-PLM 주요 기능

S-PLM 관점은 고객에게 지속적이고 독창적인 편익과 뛰어난 가치를 제공하는 우수하고 차별화된 제품 개발을 위한 원동력 제공에 있다. 우수하고 차별적인 품질을 갖는 제품이 기업 성공의 원동력이라는 사실은 제품 혁신에 종사하는 사람들에게 있어서 별로 놀라운 사실은 아니다. 하지만 이러한 사실이 모든 사람들에게 당연한 사실로 받아들여지지 않는다. 많은 조사 결과에 따르면, “대응적인 제품” 혹은 “미투 제품” 전략이 예외적인 것이 아니라, 오히려 주류를 이루고 있는 것으로 나타났다. 물론 이러한 대부분의 노력들은 충분한 수익을 거두는 데는 실패할 수 있다.

고객 또는 사용자에게 독창적인 편익을 지속적으로 제공하는 제품 개발의 공통점은 무엇일까? 시장에서 지속적으로 승리하는 대부분의 제품들은 다음과 같은 특징을 표 2에 표현했다.

- (1) 경쟁제품과 비교해 고객에게 높은 비용 대비 가치(Value for Money)를 제공하며, 고객의 총 비용을 감소시키고, 뛰어난 가격 대비 성능을 제공한다.
- (2) 경쟁제품에 비해 훌륭한 품질을 제공하는데, 특히 사용자 관점의 품질측면에서 더욱 그러하다.
- (3) 사용자의 니즈를 충족시키며, 경쟁제품이 제공하지 못하는 독창적인 편익을 제공하거나, 고객이 경쟁제품에서 직면하는 문제들을 해결해 줄 수 있다.
- (4) 고객이 쉽게 인지 가능한 혜택과 장점을 가지고 있다.

(Table 2) S-PLM Implications

Manufacturing Competitive Environment Change	S-PLM Implications
Renovation Failure - Market Control Weakness	<ul style="list-style-type: none"> Effectiveness Importance <ul style="list-style-type: none"> Efficiency(QCD) → Effect(Design, Business Model) Differentiation Idea
Technology Commercialization	<ul style="list-style-type: none"> Optimization(Process, Organization) <ul style="list-style-type: none"> Co. Inner Part : R&D, Marketing/ Produce/Purchase Efficiency Co. Outer Part : Cooperative Firm, Supplier Firm
Rapidly Product Sales Decrease	
New Business Model Appearance	

본 연구에서는 이론적 배경과 연구모형을 토대로 PLM 활동의 효과를 살펴보기 위하여 다음과 같은 연구가설을 설정한다. 연구문제는 3가지로 PLM활동과 경영성과와의 관계, PLM 활동과 지속가능성과의 관계, 경영성과와 지속가능성과의 관계를 실증분석 함으로써 PLM 활동의 효과를 살펴보고자 한다.

가설1 : PLM 활동은 지속가능성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

가설1-1 : PIM 활동은 지속가능성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

가설1-2 : PMS 활동은 지속가능성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

가설1-3 : S-PLM 활동은 지속가능성과 정(+의 영향을 미칠 것이다.

3.3 S-PLM Framework 설계

그림 4에서는 PIM, PMS 그리고 S-PLM의 기능과 핵심성과요소에 대한 맵핑을 표현했다. S-PLM은 고객의 요구사항을 바탕으로 한 Product Portfolio 관리에서 제품정보, 프로젝트 관리, 설계/개발, 생산 그리고 프로세스 전반에 협업 및 규제, 서비스 프로세스에 이르는 영역을 포함하고 있다.

PIM(Product Information Management)의 분야는 제품정보관리와 제조정보관리, 기술정보관리로 나누고, PMS(Project Management System)는 수행관리, 품질관리, 공급자관계관리, 시스템 관리로 나눈다. S-PLM에서는 협업관리, 준수관리, 서비스 프로세스 관리로 나눈다.

가설 2 : PLM 활동은 경영성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

가설 2-1 : PIM 활동은 경영성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

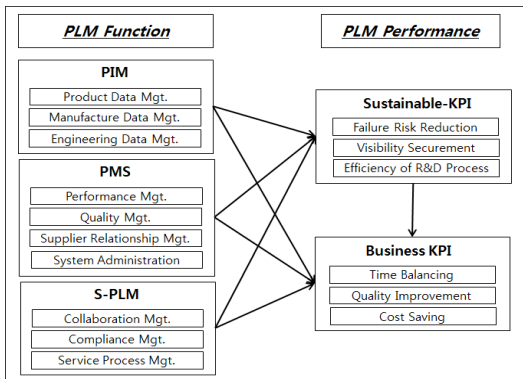
가설2-2 : PMS 활동은 경영성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

가설2-3 : S-PLM 활동은 경영성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

가설 3 : 지속가능성과는 경영성과에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

본 연구의 설문 자료는 통계패키지인 IBM SPSS 20.0 과 IBM AMOS 20.0을 사용하여 분석하였고, 변수들 간의 관련성을 파악하기 위하여 상관 또는 공분산의 계산을 위해 가장 일반적으로 사용되는 피어슨 상관계수를 이용하여 분석하였다.

본 연구에서 구조모형에 대한 잠재변인과 측정변인의 관계에 대한 구조모형 분석결과는 다음과 같다. 분석된 경로계수를 살펴보면, 지속가능성과에 가장 큰 영향력을 보여주는 PLM 활동은 S-PLM으로 0.66으로 가장 높았으며, PMS 0.2로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 일반적 경영성과에 미치는 영향을 살펴보면, S-PLM이 0.53으로 가장 높았으며, PMS 0.35, PIM이



[Fig. 4] S-PLM KPI

0.29 순으로 나타났다.

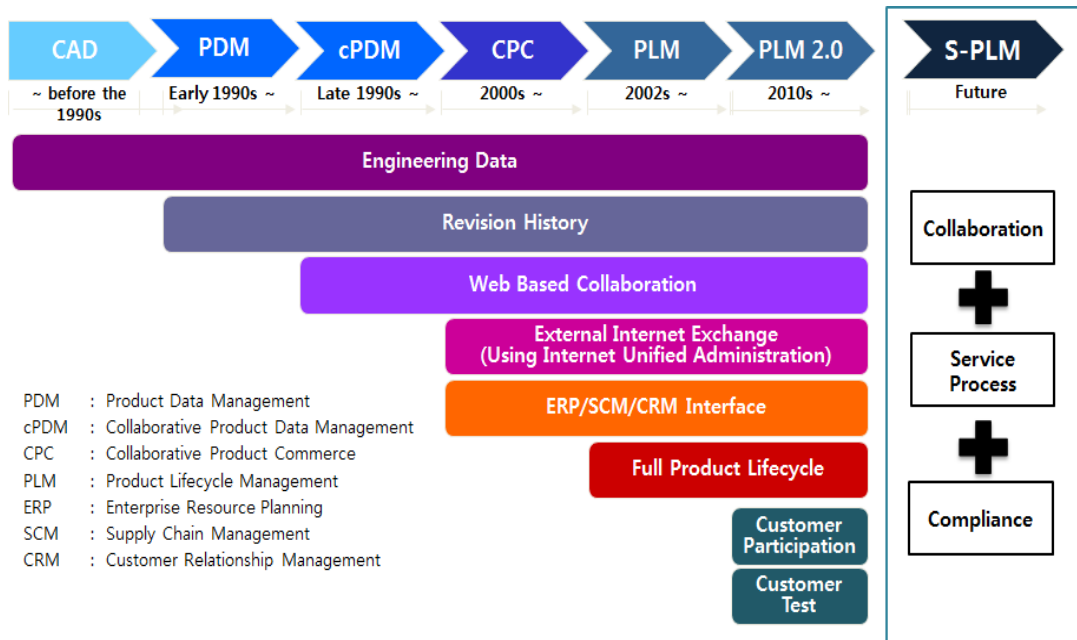
전통적 PLM 기능인 제품정보관리(PIM)는 지속가능 성과에 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다 ($\beta=0.036, p>.05$). 반면, PLM의 주요 기능인 PMS와 S-PLM은 각각 $0.2(p<.01)$, $0.664(p<.001)$ 로 유의미한 정의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

한편, PLM이 경영성과에 미치는 영향을 살펴보면, 전통적 PLM 주요기능과 S-PLM 모두 경영성과에 유의미한 정의 영향을 보이고 있는 것으로 나타나 가설2를 충족시키는 것으로 나타났다.

또한, 지속가능성과는 경영성과에 유의미한 정의 효과 ($\beta=0.563, p<.01$)를 보이는 것으로 확인되었다.

〈Table 3〉 Hypothesis Testing Result

	Estimate	S.E.	C.R	P
Hypothesis 1. PLM → S-KPI	PLM Activities influence S-KPI Effect verification			
1-1. PIM → S-KPI	0.036	0.092	0.389	Reject
1-2. PMS → S-KPI	0.2	0.076	2.63	**
1-3. S-PLM → S-KPI	0.664	0.094	7.054	***
Hypothesis 2. PLM → B-KPI	PLM Activities influence B-KPI Effect verification			
2-1. PIM → B-KPI	0.295	0.116	2.531	**
2-2. PMS → B-KPI	0.352	0.108	3.264	***
2-3. S-PLM → B-KPI	0.539	0.09	5.968	***
Hypothesis 3. S-KPI → B-KPI	S-KPI influence B-KPI Effect verification			
3. S-PLM → B-KPI	0.563	0.238	2.37	**



[Fig. 5] S-PLM Proposal

4. 결론

제조기업의 경쟁력 강화를 위해 등장한 제품수명주기 관리의 각 기업들이 PLM 구축의 필요성을 인지하고는 있으나, PLM 구축에 필요한 비용 및 광범위한 시간과 기업 스스로의 준비부족으로 소수의 대기업에서만 PLM 시스템을 도입하여 구축하고 있다. 특히, 글로벌 경쟁시대를 맞이하여 생산 및 제조기능보다 R&D 활동의 중요성이 높아지고 있는 현실에 맞추어 기업경쟁력 강화를 위한 PLM 도입은 반드시 연계되어야 하지만, 개별 기업 실정에 맞춘 PLM Framework은 미흡한 실정이다.

실제로 국내 제조 기업들은 전문성과 경험 부족으로 R&D 경쟁력이 부족하여 글로벌 시장 내에서의 경영활동 어려움을 호소하고 있지만, 현실 환경에 적합한 PLM Framework이 부재하여, R&D 초기단계에서 성숙단계로 진입하기까지 효율적인 R&D 활동을 위한 S-PLM Framework 개발이 필요한 것으로 파악되었다.

본 연구를 통하여 향후 전개되는 S-PLM을 제안하고자 한다[그림 5]. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 국내 제조기업의 R&D 활성화를 위하여 Sustainable PLM 활동들이 지속적으로 수반되어야 한다. 특히, R&D 초기단계에서 R&D 전반적인 시각을 가질 수 없어 특정 분야에만 관심과 집중이 치우쳐질 수 있으므로, 단계적으로 Sustainable PLM 구축을 위한 기업별 프로세스 개발이 필요하다.

둘째, 기업 내 부서 간, 공급업체 간 그리고 고객간 유기적인 네트워크 연결 및 활성화를 위하여 협업관리(Collaboration Management)가 수반되어야 하며 이를 통해 R&D 참여 주체들 간 원만한 대인관계 능력과 협업심을 가질 수 있도록 하여 장기적인 R&D 안정화를 도모할 수 있는 관리 프로세스가 마련되어야 할 것이다.

셋째, Sustainable PLM이 정착되고, 실질적으로 성과를 창출하는 지속가능 PLM 요인을 반영한 제도적 장치 마련이 필요하다. 즉, PLM 구축 메커니즘인 제품정보관리 및 프로젝트관리 시스템과 같은 구축요인들을 제대로 갖추는 것도 중요하지만, 이에 더하여 지속가능한 PLM 구축을 위하여 협업관리, 규제관리, 서비스 프로세스 관리를 향상시키는 방안을 찾고, PLM Framework를 개발한다면, PLM을 통한 지속가능 성과창출이 보다 효율적으로 이루어질 수 있을 것이다.

넷째, 단기적 차원의 R&D 개발 프로세스로 끝날 수 있는 기존 PLM 프로세스의 한계를 극복하기 위하여, S-PLM Framework를 보완하고 Sustainable PLM의 이론과 실무를 겸비한 연구원들을 확보해야 할 것이다.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by Kumoh National Institute of Technology Research Grants in 2013.

REFERENCES

- [1] J. B. Kim, An Empirical Study on the Success Factors of Implementing Product Life Cycle Management Systems, Applied Journal of KIISE, Vol. 37, No. 12, pp. 909-918, 2010.
- [2] Michael E. McGrath, Setting the PACE in Product Development, Routledge, 1996.
- [3] Di Benedetto.C.A, Identifying the key success factors in new product launch, Elsevier Science Inc., 2003.
- [4] PLM, Tool for Manufacturing Productivity Innovation, SW Insight Policy Report, Vol. 9, pp. 6-31, 2000.
- [5] Griffin, A., PDMA Research on New Product Development Practices, journal of product innovation management, Vol. 14, No. 6, pp. 429-458, 1997.
- [6] CIM Data, Digital Manufacturing in PLM Environment, 2006.
- [7] PLM Reference Book, Dassault Systemes, 2007.
- [8] Hyong-sik Cho & Yong-ho Ryu, PLM Knowledge, BB Media, 2008.
- [9] Michael Grieves, SAMSUNG SDS PLM Research Group Translation, Leader of the next generation of lean thinking, PLM, 2008.
- [10] W. J. Lee, A study of building model for integrated ERP and PLM System in manufacturing industries, Master.D, Yonsei University, 2005.
- [11] Michael Grieves, Product Lifecycle Management, McGraw-Hill Education, 2006.
- [12] Sung-Hyun Yun, "The Mobile ID based Digital

Signature Scheme Suitable for Mobile Contents Distribution”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 2, No. 1, pp. 1-6, 2011.

- [13] Suk-Yong Jung, “Feedback Load Control Mechanism for Real-Time Web Services”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 1, No. 1, pp. 17-21, 2010.
- [14] Keun-Ho Lee, “Analysis of Threats Factor in IT Convergence Security”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 1, No. 1, pp. 49-55, 2010.
- [15] So-Hee Kim, Seong-Ho Ji, Sun-Young Kim, Dae-Seok Rho, “Operating Characteristics of Protection Coordination Devices in Distribution System interconnected with Distributed Generation”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 2, No. 2, pp. 35-45, 2011.

안 용 호(Ahn, Yong Ho)



- 1987년 2월 : 부산대학교 조선공학(학사)
- 2008년 8월 : 금오공과대학교 산업공학(석사)
- 2014년 2월 : 금오공과대학교 컨설팅학(박사)
- 1987년 1월 ~ 2011년 7월 : 삼성 SDS 컨설팅본부 PM
- 2011년 8월 ~ 2015년 2월 : (주)옵티머스 전무
- 2015년 3월 ~ 현재 : (주)블루비즈랩 대표
- 2014년 3월 ~ 현재 : 금오공과대학교 겸임교수
- 관심분야 : PLM, ERP, SCM, BPR
- E-Mail : bruce@naver.com

안 중 민(Ahn, Joong Min)



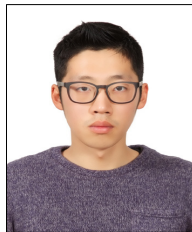
- 1989년 2월 : 서울대학교 원예학(학사)
- 2010년 8월 : 성균관대학교 경영학(석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 금오공대 컨설팅대학원 박사과정
- 2011년 5월 ~ 현재 : 구미 기업성장지원센터 지원팀장
- 관심분야 : BES, MES, PLM, PI
- E-Mail : abulu@chol.com

신 태 식(Shin, Tae Shik)



- 2011년 2월 : 금오공대 산업공학(학사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 금오공대 산업공학과 석사과정
- 관심분야 : SCM, OR
- E-Mail : shintaxi@kumoh.ac.kr

박 정 호(Park, Jung Ho)



- 2015년 2월 : 금오공대 산업공학(학사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 금오공대 산업공학과 석사과정
- 관심분야 : SCM, OR
- E-Mail : penguinvirus@naver.com

김 태 성(Kim, Tae Sung)



- 1993년 2월 : New Jersey Institute of Technology 산업공학(석사)
- 2000년 8월 : Louisiana State Univ. 산업공학(박사)
- 2001년 2월 ~ 2003년 3월 : (주)삼성SDS Master Consultant
- 2003년 3월 ~ 2006년 2월 : (주)삼성전자 자문교수
- 2013년 2월 ~ 2015년 2월 : 금오공대 기획협력처장
- 2015년 3월 ~ 현재 : 금오공대 컨설팅대학원 원장
- 2003년 3월 ~ 현재 : 금오공대 산업공학부 교수
- 관심분야 : SCM/APS, MES, OR(DEA)
- E-Mail : tkim@kumoh.ac.kr