

# 제품수명주기관리 시스템 도입의 성공요인에 관한 실증연구

## (An Empirical Study on the Success Factors of Implementing Product Life Cycle Management Systems)

김 정 범 <sup>†</sup>  
(Jeongbeom Kim)

**요 약** 우리나라 국가 경쟁력을 엄밀히 분석해 보면, 세계적인 글로벌 대기업들과 첨단 산업체들이 주도적인 견인차 역할을 하기 때문에 부존자원이 빈약한 환경에서도 놀라운 정도로 급성장하며, 우리나라를 선진국 반열에 올려놓았다고 볼 수 있다. 이러한 주요 대기업 들은 주로 제조업체로서 오랜 세월동안 핵심 기술 과 노하우를 축적하며 핵심인재 와 경영층을 보유 하고 있고, 아울러 정보기술 인프라가 구축이 잘 되어져 있다고 볼 수 있다. 정보기술 인프라로는 ERP, SCM, CRM, PLM 등이 구축되어져 있는데 제조업에서는 PLM이 주요 핵심 정보기술 인프라라고 볼 수 있다.

오늘날 제조업계에서는 소비자의 요구사항을 최대한 수용한 신제품을 개발하고, 가능한 한 적기에 시장에 출시하기 위하여, 단기간에 제품의 완성도를 높이고 양산체제에 들어갈 수 있도록 하는 제품개발 인프라와 시스템이 요구 되고 있다. 이러한 과제에 선진적으로 대처하고 있는 우리나라의 제조업계가 협업 및 글로벌 개발, 제조체제의 정비, 제조 프로세스의 혁신 및 효율화, 아울러 품질 향상을 위한 핵심전략 으로 선택한 것이 바로 PLM 시스템 도입이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 두 가지 연구문제를 설정하였다. 첫째, PLM 시스템의 성공요인이 무엇인지를 규명하고, 둘째, 이 성공요인들이 PLM 시스템 도입효과에 어떤 영향을 미치는지를 규명하고자 하였다. 이를 위하여 PLM 시스템의 성공요인 모델을 설정하여 PLM 시스템 성공요인과 시스템 품질과 사용자 만족도 간의 관계, 시스템 품질과 사용자 만족도 간의 관계, 시스템 품질 및 사용자 만족도와 시스템 도입효과 간의 관계에 대한 가설을 설정하였다. PLM 시스템의 성공요인 모델을 실증적으로 검증하기 위하여 PLM 시스템 구축을 완료 후 운영 중인 기업을 대상으로 표본을 선정한 후 설문조사를 실시하였다. 취합된 설문지를 분석하여 다음과 같은 가설검증 결과를 도출하였다. 첫째, 기술적 성공요인은 시스템 품질과 사용자 만족도에 영향을 미친다. 둘째, 조직적 성공요인은 시스템 품질에 영향을 미치지만 사용자 만족도에는 영향을 미치지 않는다. 셋째, 환경적 성공요인은 시스템 품질과 사용자 만족도에 영향을 미친다. 넷째, 시스템 품질은 사용자 만족도에 영향을 미친다. 다섯째, 사용자 만족도는 시스템 도입 효과에 영향을 미치지만 시스템 품질은 시스템 도입 효과에 영향을 미치지 않는다.

키워드 : PLM, 성공요인, 도입효과

**Abstract** To analyze the national competitiveness of Korea leads to the conclusion that global high-tech enterprises have been playing leading and pulling roles in making Korea in line with advanced countries even though the country is lacking in various natural resources.

The characteristics of these companies above are as follows; Firstly, these enterprises continue to accumulate core technologies and know-how with highly competent human resources and well-

<sup>†</sup> 정 회 원 : 세종사이버대학교 부총장  
jbkim9600@yahoo.co.kr

논문접수 : 2010년 10월 22일

심사완료 : 2010년 11월 2일

Copyright©2010 한국정보과학회 : 개인 목적이나 교육 목적인 경우, 이 저록물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구의 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

정보과학회논문지: 소프트웨어 및 응용 제37권 제12호(2010.12)

organized management. Secondly, they are well structured and equipped with information technology infrastructures which are, for example, ERP, SCM, CRM, and PLM. Among them PLM is considered to be the principal core information technology infra in manufacturing industry.

The urgent task of manufacturing industry recently is to develop new products to accept various needs of consumers, and to launch the products in time to market, which requires the manufactures to be equipped with product development infra and system to upgrade product fulfillment and mass production system in a short period.

The introduction of PLM System is a solution of core strategy as a manufacturer for collaboration, global development, reengineering of manufacturing system, the innovation and efficiency of manufacturing process, and product quality improvement.

The purpose of this study is to analyze the success factors of introducing PLM System and its practicing effectiveness. And the results of empirical study are as follows: (1) Technical success factors positively impact system quality and user satisfaction, (2) Organizational success factors positively impact system quality, but does not impact user satisfaction, (3) Environmental success factors positively impact system quality and user satisfaction, (4) System quality positively impacts user satisfaction, (5) User satisfaction positively impacts the effectiveness of implementing PLM systems, but system quality does not impact it.

Key words : PLM, success factors, effectiveness

## 1. 서론

현재 제조 업계에서는 최적의 개발, 생산, 조달, 공급을 위해 협력업체를 포함한 개발체제의 변혁이 이루어지고 있다. 이와 동시에 '소비자의 요구사항을 최대한 수용한 신제품을 개발하고 가능한 한 적기에 시장에 출시한다'라는 측면으로 제조업계의 요구사항이 강화되고 있으며, 아울러 단기간에 제품의 완성도를 높이고 양산 체제에 들어갈 수 있는 제품개발 기술이 요구되고 있다. 이러한 과제에 선진적으로 대처하고 있는 우리나라 제조업계가 글로벌개발, 제조 체제의 정비와 프로세스의 효율화 및 품질 향상을 위한 비즈니스 핵심 전략으로 선택한 것이 바로 PLM 시스템 도입이었다. PLM 시스템을 채택한 큰 이유는 제품, 프로세스, 리소스를 일원 관리하는 PPR(Product Process Resource) 허브를 기반으로 CAD(Computer Aided Design), 디지털 제조솔루션, PDM(Product Data Management)이 연동되는 구조이기 때문이다. 이러한 제조 인프라를 갖추고 있어야 비즈니스 환경 변화에 신속히 대응하며, 또한 우수한 제품개발과 더불어 적기에 출시할 수 있도록 지원하는 최적의 경쟁우위 체계를 정립할 수 있다.

PLM을 일찍부터 도입한 기업들은 신제품 기획에서 생산까지 걸리는 시간이 현저하게 줄었고 상당한 비용 절감을 통해 혜택을 보았으며 제품 수익성도 높아지기 시작했다. 초기 선구자들이 이룬 성과는 기업이 제품을 혁신하고 거기에서 이익을 얻도록 돕는다는 PLM 발상의 사업적인 가치를 증명한다. 선진 제조 기업들은 PLM 전략 도입에 빠르게 성공했다. 이들은 소규모로 시작하기로 결정하면서도 대규모 투자수익률을 위한 계

획을 세웠다. 이들은 PLM 전략을 기획하고 그것을 여러 개의 프로젝트로 나눔으로써 비즈니스에 이윤을 가져다 주는 새롭고 효과적인 프랙티스를 단기간에 습득할 수 있었다. 여기에서 얻은 수익을 앞으로의 프로젝트에 투자하면 얻을 수 있는 가치는 계속해서 늘어나고, 회사는 전체적인 PLM목표를 실현하게 된다. 그러나, PLM 시스템 도입은 많은 장점에도 불구하고 도입에 따른 위험이 내재되어 있다. PLM 시스템 도입은 단순히 통합정보시스템을 취득하는 과정이 아니라, PLM 시스템 패키지에 내재되어 있는 경영 프로세스도 포함하여 수용하는 조직혁신이기 때문에 이에 적합한 조직구조를 형성하는 조직변환 과정을 거치게 된다. 따라서, 실패 위험을 최소화하고, 성공 가능성을 최대화하기 위해서는 성공적인 PLM 시스템 도입을 위해서 반드시 고려해야할 성공요인에 대한 연구가 필요하다[1]. 우리나라에서 PLM 시스템 도입은 양적으로 급속한 성장을 한 곳에 비해 PLM 전반에 걸쳐 성공한 프로젝트는 극히 제한적이어서, PLM 시스템의 성공적 도입 및 구축에 관하여 실무나 학계에서 연구가 진행되어 왔으나 아직 이에 대한 체계적인 이론개발이 되어 있지 못한 상황이다. 기존의 일부 연구들은 PLM 시스템 구축의 성공요인에 대하여 규명하고자 시도했으나 아직 이에 대한 이론 개발이 있지 못한 상황이다[2]. 본 연구는 기존에 여러 기업들이 제시한 PLM 시스템의 핵심성공요소를 기술적, 조직적, 환경적 측면별로 세분화 하고, 기업에서 성공요인에 대한 실제 수행여부를 파악하여 통합적인 연구모형을 제시하고자 하였다. 이러한 연구모형은 향후 PLM 시스템을 도입하여 성공을 거둘 수 있는 종합적인 분석 틀을 제공하여 벤치마킹할 수 있는 참고가 되고자

위함이다. 또한, 이러한 연구를 통해서 PLM 시스템의 도입과정에서 중점 추진해야할 요인들에 대한 기초 이론을 제공하여 향후 PLM 시스템 도입을 추진하고자 할 때 그 성공 가능성을 제고할 수 있는 방안의 마련에 기여할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 구체적으로 다음과 같은 연구 문제에 대한 답을 찾고자 한다. 첫째, 기존의 문헌이나 연구에서 제시하고 있는 PLM 시스템의 핵심성공요인을 종합하여 기존과는 다른 각도에서 PLM 시스템의 성공요인을 기술적 측면, 조직적 측면, 환경적 측면에서 분류하여 제시한다. 둘째, 본 연구에서 제시된 성공요인들이 시스템 품질과의 연관관계를 분석한다. 셋째, 기업에서 구축한 PLM 시스템의 사용자 만족도와 시스템도입효과에 어떤 영향을 미치는지 파악하고자 한다. 넷째, PLM을 도입하여 사용하는 부서에서 만족도가 도입효과간의 상관관계를 파악함으로써 향후 PLM 시스템을 추진하고자 하는 기업들로 하여금 PLM 시스템 성공요인에 대한 관리 인식의 필요성을 제시하고자 한다.

## 2. 관련연구

현재 PLM 시스템은 ERP, SCM 및 CRM과 더불어 제조업체에 있어서 대표적이고 필수적인 시스템으로 현업에서 사용되고 있다. PLM의 개념적 정의는 2000년으로 거슬러 올라가는 바, 이를 정의하는 기관 및 협회에 따라서 그 정의가 바뀌기도 하고, 또는 시간에 따라 조금씩 변화되어 왔지만, 기존의 ERP, CRM, SCM과는 점점 더 명확히 차별화되어 발전되어 오고 있다[3]. PLM의 개념적 정의는 가트너, ARC와 같은 시장조사기관에 의해 주도적으로 연구되어져 왔는데, 이와 같은 기관들의 해당 조사 기업들에 대한 분석 등이 PLM 인지확대 및 PLM 시장 확대에 직접적인 영향을 주었다. 이들 기관 중에서 가트너(2005) 기준에서는 PLM을 매우 상세하게 정의하여, 전세계 대표적인 17개 제조기업에 대한 적용 사례를 선정하여 발표하여, PLM에 대한 시장의 관심과 중요도 인식확산에 상당한 영향을 미쳤다[4].

제조업에서 PLM 시스템이 이와같이 매우 중요한 IT 인프라임에도 불구하고, 국내외적으로 학문연구차원에서는 PLM에 대한 연구 논문이 매우 드른 편이다. 다만 PLM 솔루션 공급업체(다쏘, PTC, 지멘스, 오토 데스크 등)에서 제공하는 고객 사례/적용 사례가 PLM 관련연구에서 주종을 이루고, 가트너 같은 조사기관에서 나온 시장조사 결과를 중심으로 한 데이터는 많은 편이다. 향후 PLM 확산 공급 및 기업의 경쟁력 향상과 제조 전반에 걸친 프로세스 혁신에 절대적으로 중요한 해결책인 PLM에 대한 다양하고 폭넓은 연구가 절실하다고 본다.

CIM Data에 의하면, 2006년 전체 PLM 시장 규모가

10.4% 성장한 201억 달러에 이르렀다고 발표되었다. 이와 같이 높은 성장률은 제조업의 비즈니스에 있어서 PLM의 가치가 확산되고 있다고 본다. 제조업체의 기업 내부 자원 및 데이터 관리 시스템은 1980년대 EDM(Engineering Data Management)부터 시작하여 1990년대 중반 PDM이라는 개념이 생겨나면서 많은 제품 정보를 관리하기 위한 솔루션의 개발과 이의 적용이 시작하였다. 이러한 PDM은 제품 개발과 생산의 프로세스가 기업중심에서 공급자와 협력사, 고객사로 확대되면서 인터넷과 협업을 강조하는 CPC(Customer-Partner-Collaboration)라는 개념도 비슷한 시기에 대두 되었고, 제조업체가 PLM이라는 용어를 많이 사용하면서 제품의 라이프사이클 기간 동안 이루어지는 모든 활동을 관리하는 솔루션으로서 PLM이 정의 되고 있다[5].

CIM Data 사는 P&WC 사가 진행한 IBM과 다쏘시스템의 PLM 솔루션 구축 프로젝트에 대한 ROI 분석을 독립적으로 수행했다. 이 ROI 분석은 P&WC 사의 PLM 솔루션 구축 비용 대비 구축 이점에 대한 데이터를 기반으로 작성되었다. CIM Data 사가 수행한 P&WC 사의 PLM 구축에 대한 ROI 결과는 다음과 같이 획기적이었다. 즉, 투자환수 기간이 3년 정도로 매우 단기간으로 예측됐으며, 6년간의 순수익이 1,200 백만 달러를 육박했고, 내부 수익률이 54%정도 확보되었다.

PLM이 주목을 받는 배경을 한번 살펴보자면, 과거에는 신제품을 개발할 때 기획 담당자가 개발실 직원들과 만나 회의하고, 개발실은 최종적으로 작성된 설계도와 자재 명세서를 대형 복사기로 출력한 뒤, 각 지원부서와 생산 공장, 협력업체에 배송해 샘플을 제작하도록 했다. 만일 어느 한 곳에서 문제가 생기거나 단가가 너무 높게 나오면 처음부터 이 과정을 다시 수행해야했다. 일방통행식 제품개발 프로세스는 결국 여러 번의 설계변경을 낳게 되고 제품을 출시하기까지의 피드백 과정이 매우 느려지는 단점이 있었다. 그런데, 기업 간 치열한 글로벌 경쟁으로 신제품 출시주기가 급속도로 단축되고 연구개발 능력이 기업의 성패를 좌우하게 되자, 제조업체들은 제품 개발 프로세스를 효율적으로 만들 방안을 찾게 되었다. PLM은 부품 공급업체 또는 고객사와 온라인상에서 설계도면을 놓고 공동작업을 하여 다자간에 가장 최적화된 제품설계를 수행하고 나아가 생산, 판매 및 폐기에 이르는 제품의 전수명에 걸쳐 협업을 지원하는 IT기술인 것이다. 현재는 주로 제품 개발 과정의 협업을 지원하는데만 쓰이고 있지만 이것만으로도 그 효과는 이미 국내외 많은 제조업체 사이에서 검증되었다. GM사의 경우는, PLM 도입 이후, 평균 48개월이 걸리던 신제품 출시 기간을 18개월로 단축하였고, 국내에서는 L전자가 PLM을 실시한 후 3년간 단순 ROI만 191억원에 이르렀다.

그러나, 단지 PLM을 도입했다고 해서 무조건 효과를 보는 것은 아니다. 특히, 최근 국내에서 증견제조업체로 까지 PLM도입이 확대되면서 몇 가지 문제점이 나타나고 있는데, 이를테면 제품정보의 기본인 도면, 문서, 자체명세서조차 관리가 안 되고 있는 기업이 고기능의 PLM을 전사적으로 도입하는 것은 시기상조일 수밖에 없다. 이러한 경우에는 자사가 우선적으로 필요로 하는 부문에 PLM의 모듈별 도입을 추진하는 것이 바람직하다. 지금 전 세계 제조업계에서 가장 부상하는 화두 중 하나가 '빠른 신제품 출시'이며 신제품 출시 시간의 60%~80%는 연구개발 단계에서 소모되는 것으로 나타나 있다. 혁신적 제품개발의 엔진 역할을 할 PLM에 적극적인 관심을 기울일 필요가 있을 것이다[6].

정보시스템 연구자들은 통합구축전략과 관련된 성공요인에 대한 연구를 여러 각도에서 수행해 왔는데, 주요 연구자가 제시한 정보시스템 구축의 성공요인을 아래 표 1과 같이 정리할 수 있다. 가장 대표적인 연구로서 Delone and McLean(1992)과 Delone and McLean(2003)을 들 수 있는데, 1992년에 정보시스템 성공요소에 관한 연구를 종합하여 성공요소의 범주를 정의하였다[7]. 그후 Myers et al.(1997), Seddon (1997) 등 수많은 연구자들이 이 모형에 기반하여 정보시스템 성공에 대한 연구를 진행해 왔다[8,9]. Delone and McLean은 이처럼 10년간 진행된 연구를 종합하여 2003년에 기존모형을 개선하였다. Delone and McLean의 1992년

연구모델에서는 시스템품질, 정보품질, 사용도, 사용자 만족도, 개인차원의 효과, 조직차원의 효과를 주요한 성공요인으로 제시하였으며, 2003년에는 서비스 품질을 추가하고 개인차원의 효과와 조직차원의 효과를 통합하여 효과변수로 단일화하였다[10].

PLM의 성공요인에 대한 국내의 선행연구는 존재하지 않고, PLM과 유사한 성격을 가진 ERP 시스템을 대상으로 한 연구는 다수가 존재한다. 그중 대표적인 것으로서 표 2에서와 같이 김상훈(2001) 연구에서는 ERP 시스템을 대상으로 공통, 사전준비, 구축, 정착 및 안정화 단계별 성공요인을 정의하였고, 이재정(2006) 연구에서는 ERP 시스템을 대상으로 성공요인과 도입효과와의 관계를 프로젝트 단계별로 구분하여 연구하였다[11]. 김성제(2008) 연구에서는 ERP 성공요인을 최고경영층의 지원, 정보시스템 구축, 업무프로세스, 프로세스 관리, 교육훈련으로 구분하여 연구하였다[12].

TOE 프레임워크는 최초로 Tonatzky and Fleischer (1990)에 의해서 제안되었다. 이는 IT와 관련한 변수들을 3가지 영역으로 구분하여, 기술적요인, 조직적요인, 환경적요인으로 나누어, IT와 관련된 현상들을 관찰하는 연구모델이다[13,14]. TOE 프레임워크는 EDI와 관련된 연구에서 처음 적용되었다. 이후 EDI와 관련된 실증적인 연구의 기술수용의 관점에서 적용되거나, Open System에 대한 수용과 관련한 연구에 적용된 바가 있으며[15,16], 이후 e-Business분야에서 여러 차례 적용되었다[17-20].

표 1 정보시스템 도입의 성공요인

연구	연구변수	주요 시사점
Delone and McLean (1992)	System Quality, Information Quality, Use, User Satisfaction, Individual Impact, Organizational Impact	정보시스템 성공요소에 관한 연구를 종합하여 성공요소의 범주를 정의
Myers et al.(1997)	System Quality, Information Quality, Use, User Satisfaction, Individual Impact, rganizational Impact, Service Quality, Workgroup Impact	Delone and McLean(1992)모형을 기반으로 Service Quality를 추가하고 Impact변수를 추가
Seddon (1997)	System Quality, Information Quality, Perceived Usefulness, User Satisfaction, Individual Benefit, Organizational Benefit, Social Benefit	Delone and McLean(1992)모형을 기반으로 Impact변수를 재정의
Delone and McLean (2003)	System Quality, Information Quality, Service Quality, Use, User Satisfaction, Impact	1992년 모형이후 10년간 진행된 연구를 종합하여 1992년 모형을 개선

표 2 ERP시스템 도입의 성공요인

연구	성공요인
김상훈(2001)	최고경영자의 지원, 전사적 홍보노력, 프로젝트 계획의 적정성, ERP 소프트웨어 업체 선정 절차의 합리성, 선정된 패키지에 대한 숙지도, 외부 협력업체와의 협조, 현업사용자 참여, 키스터마이징 정도, 적절한 구현방법론의 수용, 조직구조변화 및 조직인프라 정비, 현업과의 효율적인 의사소통, 프로젝트 관리의 적정성, 컨설팅업체의 능력, 프로젝트 팀원에 대한 교육훈련, 프로젝트 리더의 역량과 경험 등
이재정(2006)	경영진의 참여, 사용자 이해, 유사사례분석,비용, 사용자의 참여, 프로젝트 팀의 기술력, 프로젝트 관리, 변화관리, 교육/훈련, 시스템 통합, 경영혁신, 기술적/인적 자원, 기술적 인프라, 유연한 시스템, 기술역량 유지와 지원, 중간관리자 의지
김성제(2008)	최고경영층의 지원, 정보시스템 구축, 업무프로세스, 프로세스 관리, 교육훈련

### 3. PLM 시스템의 성공요인 모델

기존의 PLM 시스템과 관련된 이론과 선행연구결과를 토대로 성공요인(기술적 성공요인, 조직적 성공요인, 환경적 성공요인)들을 선행변수로, 시스템품질을 매개변수로 하고, 사용자만족도 및 시스템 도입효과를 결과변수로 하여 본 연구에서의 연구모델을 그림 1과 같이 도출하였다.

앞서 소개된 그림 1의 연구모델을 토대로 연구모델 내에 포함된 변수들 간의 관계를 설정하면 다음과 같다.

#### 3.1 가설설정

PLM의 성공요인에 대한 국내의 선행연구는 존재하지 않고, PLM과 유사한 성격을 가진 ERP 시스템을 대상으로 한 연구는 다수가 존재한다. 그중 대표적인 것으로서 김상훈(2001), 이재정(2006), 김성제(2008) 연구 등이 있다[1,11,12]. 본 연구에서는 이들 연구에서 정의한 ERP시스템 성공요인을 참조하여 PLM 시스템의 성공요인을 정의한 후 한석희(2008)의 PLM관련 연구에서 채택한 TOE 프레임워크에 맞춰서 PLM 시스템 성공요인을 분류하였다. Tornatzky and Fleischer(1990)의 TOE 프레임워크는 IT와 관련된 변수들을 3가지 영역으로 구분하여, 기술적요인, 조직적요인, 환경적요인으로 나누어, IT와 관련된 현상들을 관찰하는 연구모델이다[14].

일반적인 정보시스템의 성과를 평가하기 위한 모형으로 DeLone and McLean(1992)의 정보시스템 성공모형이 널리 사용되고 있다. DeLone and McLean(1992)의 연구에서 전자상거래 성공요인에 관한 요인 중 시스템 품질은 사용용이성, 기능성, 신뢰성, 유연성, 데이터품질, 통합성, 시스템통합성의 관점에서 연구가 되었으나, DeLone and McLean(2003)의 연구에서는 적용성, 이용가능성, 신뢰성, 응답시간, 편리성의 관점에서 제시되었다[7,10]. 본 연구에서는 PLM 시스템 품질을 유용성, 업무 적합성, 응답속도의 관점에서 정의하였다.

사용자 만족도는 정보시스템의 효과성을 측정하기 위

한 결과 변수로 사용되어져 왔는데, Oliver(1993)는 제품 및 서비스의 특성 또는 제품 및 서비스 자체가 소비에 대한 충족 상태를 유쾌한 수준에서 제공하거나 제공했는가에 대한 판단을 고객 만족이라고 하였다[21,22]. 즉, 고객만족은 인지적이고 정서적인 반응이 결합하여 만족에 대한 판단을 내리는 것으로서 충족 상태에 대한 소비자의 반응이라고 할 수 있다. 본 연구에서 사용자만족은 PLM 시스템 사용을 통해서 갖게 되는 PLM 시스템에 대한 전반적인 만족을 의미한다.

PLM 시스템 성공요인과 PLM 시스템 품질 및 사용자 만족도와와의 관계에 대해서는, 기존 선행연구에서 주로 ERP 시스템을 대상으로 입증된 정보시스템 성공요인과 도입효과와의 관계를 적용하여 다음과 같이 가설을 설정할 수 있다.

- H1: 기술적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.
- H2: 기술적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.
- H3: 조직적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.
- H4: 조직적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.
- H5: 환경적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.
- H6: 환경적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.

Karahanna(1999)연구에서 정보시스템 품질은 사용자의 정보시스템에 대한 태도에 영향을 주는 것으로 입증되었으며[23], Wixom and Todd(2005)와 김희웅(2005)의 연구에서는 사용자의 정보시스템에 대한 태도가 사용자 만족도와 유사한 변수로 간주되었다[24-26]. 시스템 품질이 사용자 만족도에 주는 영향에 대해서는 이러한 선행연구의 결과를 기초로 하여 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

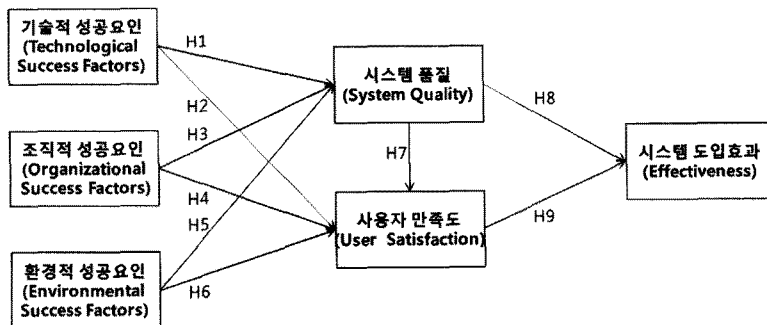


그림 1 연구모델

H7: 시스템 품질은 사용자 만족도와 정(正)의 관계가 있다.

Hamilton and Chervany(1981) 연구에서는 정보시스템 도입효과와 분류체계를 과정중심적 성과와 결과 중심적 성과로 구분하여 정의하였다[27]. 과정중심적 성과는 시스템 성능, 소요자원관리, 작업능력, 투자자원관리, 정보력 향상 등 정보시스템을 사용하는 과정과 관련된 성과를 정의하였다. 결과중심적 성과로는 사용자업무수행능력, 조직성과 등 정보시스템을 사용한 결과로서 개인과 조직차원의 성과를 정의하였다. 이처럼 정보시스템의 성과는 평가하는 관점에 따라 목표중심적 관점에서 시스템 자체의 목표가 얼마나 달성되었는가를 평가하는 결과중심적 성과와 시스템 자원 관점에서 시스템 구성 자원이 얼마나 이상적으로 운영 및 관리되고 있는가를 평가하는 과정중심적 평가방법으로 구분할 수 있다[1]. 이러한 관점에서 PLM 시스템 구축의 도입효과도 과정중심적 평가기준과 결과중심적 평가기준을 병행하여 적용하기로 한다. 본연구에서는 시스템품질과 사용자 만족도를 과정중심적 평가변수로 정의하였고 PLM도입효과를 결과중심적 평가변수로 정의하였다.

본 연구에서는 PLM 도입효과로서 신제품 출시시간의 감소, 변경주문에 따른 반영시간의 감소, 총이윤 증가, 데이터 검색 시간 감소, 수작업 입력 시간 감소, BOM 정합성 증가, 재작업과 스크램의 감소, 동일애러의 재발생 감소 등을 정의하였다.

선행연구에서 입증된 바에 따라서 과정중심적 평가변수는 결과중심적 평가변수에 영향을 미치기 때문에 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

H8: 시스템 품질은 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.

H9: 사용자 만족도는 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.

이상의 가설을 종합하면 표 3과 같다.

**3.2 변수의 조직적 정의**

이상에서 정의한 연구변수인 PLM 시스템 성공요인, 시스템 품질, 사용자 만족도, 시스템 도입효과 등에 대한

측정지표는 각 변수에 대해 응답자가 판단하는 중요성 정도를 리커트 형태의 7점 척도를 이용하여 구성하였다.

**4. 데이터 분석 및 통계분석 결과의 해석**

본 연구에서는 PLM 시스템의 성공요인 변수를 측정하여야 하기 때문에, PLM 시스템 구축을 완료 후 운영 중인 기업을 대상으로 표본을 선정하였다. 기존 연구들

표 4 설문항목

변수	설문항목
기술적 성공요인	TS1 요구사항에 적합한 솔루션/패키지 선정
	TS2 PLM 구축경험이 풍부한 프로젝트 추진 SI 업체 선정
	TS3 PLM 패키지 사용에 충분한 교육지원 및 기술이전
조직적 성공요인	OS1 최고경영층의 적극적인 지원(Sponsorship)
	OS2 PLM 시스템의 전략적 중요도에 대한 전사적 공감대 형성
	OS3 PI팀을 통한 조직적이고 체계적인 변화관리 프로그램의 시행
	OS4 협력업체 혹은 글로벌 환경에서의 협업 체계 구축정도
환경적 성공요인	ES1 기업 내 PLM 적용수준
	ES2 PLM 구축에 필요한 인프라 (H/W, Network, 관련 S/W)
시스템 품질	SQ1 PLM 시스템의 응답속도
	SQ2 PLM 시스템의 유용성
	SQ3 PLM 시스템의 업무 적합성
사용자 만족도	US1 PLM 시스템의 만족도
	US2 PLM 시스템의 유익성
	US3 PLM 시스템의 가치
시스템 도입효과	EF1 신제품 출시시간의 감소
	EF2 변경주문에 따른 반영시간의 감소
	EF3 총이윤 증가
	EF4 데이터 검색 시간 감소
	EF5 수작업 입력 시간 감소
	EF6 BOM 정합성 증가
	EF7 재작업과 스크램의 감소
	EF8 동일애러의 재발생 감소

표 3 연구가설

가설번호	가설
H1	기술적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.
H2	기술적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.
H3	조직적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.
H4	조직적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.
H5	환경적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.
H6	환경적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.
H7	시스템 품질은 사용자 만족도와 정(正)의 관계가 있다.
H8	시스템 품질은 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.
H9	사용자 만족도는 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.

표 5 표본대상 기업의 유효응답 현황

업종	응답 기업수	유효 응답자수	비율
자동차 및 자동차 부품 제조기업	24	82	44 %
전자제품 제조기업	8	28	15 %
조선 및 선박 제조기업	6	19	10 %
건설 및 기계 제조기업	13	39	21 %
소비재 제조기업	3	12	7 %
항공우주 제조기업	2	6	3 %
합계	56	186	100.0%

과 논리적 추론과정을 통해 도출된 모형과, 가설을 검증하기 위한 자료수집은 각 변수에 대한 문항을 설문지로 작성하여 수집하였다. 설문응답자는 본 연구의 목적상 핵심 응답자를 PLM 시스템 구축 후 운영중인 기업의 PLM 프로젝트 관리자와 실제 PLM 시스템을 사용중인 현업 부서 사용자로 하였다.

설문대상은 국내 제조업종으로서 대기업 위주로 하였다. 이메일로 설문지를 발송한 후에, 설문에 응하여 줄 것을 요청하는 전화와 일부 기업방문도 실시하였다. 설문지 조사기간은 2010년 9월 6일부터 10월 15일까지 하였으며, 전체 122개 제조기업을 대상으로 300개 설문지를 배포하여, 총 56개 제조기업으로부터 186개 설문지(응답자가 적절한 설문지)를 회수하였다. 회수율은 62%이다.

표본의 특징은 PLM 시스템을 구축하고 있는 제조기업으로서 표 5에서 보는 바와 같이 44%가 자동차 및 부품 제조기업이며, 15%가 전자제품 제조기업이며, 10%가 조선 및 선박 제조기업이며, 21%가 건설 및 기계 제조기업이며, 7%가 소비재 제조기업이며, 3%가 항공우주 제조기업이다.

본 연구에 사용된 변수들은 다항목으로 측정되었기 때문에 각 변수별로 SPSS 12.0 소프트웨어를 사용하여

요인분석을 실시하여 타당성과 신뢰성 분석을 수행하였으며 그 결과는 표 6에 나타나 있다.

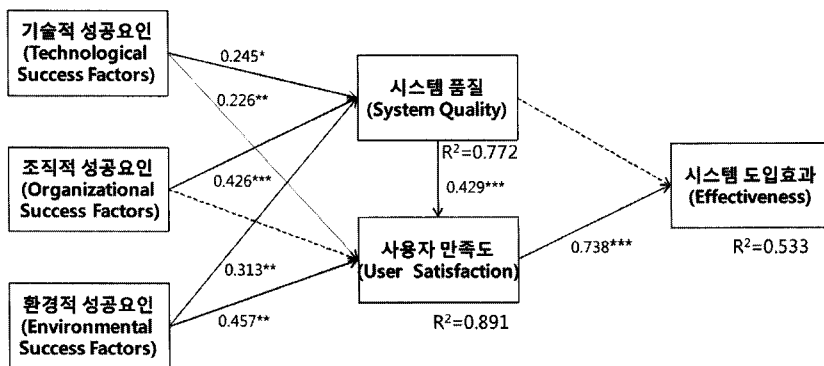
요인분석은 각 항목들이 어떠한 특정 요인에 귀속되는 성분을 기준으로 하기 위하여 주성분분석(Principle Component Analysis)을 이용하였으며 하나의 요인이 적어도 변수 1개 이상의 분산을 설명하도록 아이겐값(Eigen Value) 1 이상을 기준으로 하였다. 아이겐 값이란 요인이 설명해주는 분산의 양을 말하는 것으로 1 이상이라는 의미는 하나의 요인이 변수 1개 이상의 분산을 설명해 주는 것을 의미한다[28].

또한, 항목들 간의 내적 일관성에 의한 신뢰도가 존재하는지를 확인하고 동일한 개념을 측정하기 위하여 여러 개의 항목을 이용하는 경우 신뢰도를 저해하는 요인 항목을 찾아내어 신뢰도를 높이기 위한 방법으로 크론하바 알파 계수를 측정하였다. 일반적으로 사회조사 연구에서는 크론바하 알파 값이 0.7이상이 되면 신뢰도가 높은 것으로 판정하게 되는데[29], 표 6의 분석결과를 보면 측정항목의 내적 일관성에 대한 신뢰성 계수인 Cronbach Alpha 값이 모든 변수에 대해서 허용기준인 0.7을 넘는 것으로 나타나고 있다.

본 연구의 가설로 제시된 연구변수 간의 관계를 검증하기 위하여 SPSS 12.0 소프트웨어를 사용한 회귀분석을 수행하였으며 그 결과는 그림 2에 제시되어 있다.

시스템 도입효과에 대한 영향변수로서는 사용자 만족도(0.738)가 0.1%유의수준에서 유의한 영향을 주는 것으로 판명되었으며, 시스템 품질의 직접적 영향은 유의하지 않았다. 따라서, H8 “시스템 품질은 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.”는 기각되고, H9 “사용자 만족도는 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.”는 채택되었다.

사용자 만족도에는 시스템 품질(0.429), 환경적 성공



\*p < 0.1; \*\*p < 0.05; \*\*\*p < 0.01

-----> 유의하지 않음      —————> 유의함

그림 2 연구가설 검증결과

표 6 타당성 및 신뢰도 분석 결과

변수	문항	요인 적재치	아이겐값	분산비율(%)	Cronbach Alpha
기술적 성공요인	요구사항에 적합한 솔루션/패키지 선정	0.913	2.381	79.400	0.752
	PLM 구축경험이 풍부한 프로젝트 추진 SI 업체 선정	0.871			
	PLM 패키지 사용에 충분한 교육지원 및 기술이전	0.889			
시스템 품질	PLM 시스템의 응답속도	0.766	2.206	73.528	0.929
	PLM 시스템의 유용성	0.859			
	PLM 시스템의 업무 적합성	0.939			
사용자 만족도	PLM 시스템의 만족도	0.890	2.512	83.720	0.900
	PLM 시스템의 유익성	0.958			
	PLM 시스템의 가치	0.895			
환경적 성공요인	기업 내 PLM 적용수준	0.969	1.879	93.956	0.929
	PLM 구축에 필요한 인프라(H/W, Network, 관련 S/W)	0.969			
조직적 성공요인	최고경영층의 적극적인 지원(Sponsorship)	0.814	2.860	71.498	0.866
	PLM 시스템의 전략적 중요도에 대한 전사적 공감대 형성	0.829			
	PI팀을 통한 조직적이고 체계적인 변화관리 프로그램의 시행	0.866			
	협력업체 혹은 글로벌 환경에서의 협업 체계 구축정도	0.871			
시스템 도입효과	신제품 출시시간의 감소	0.919	6.981	87.263	0.978
	변경주문에 따른 반영시간의 감소	0.919			
	총이윤 증가	0.908			
	데이터 검색 시간 감소	0.940			
	수작업 입력 시간 감소	0.924			
	BOM 정확성 증가	0.945			
	제작업과 스크랩의 감소	0.957			
동일여러의 재발생 감소	0.960				

요인(0.457), 기술적 성공요인(0.226)이 유의한 영향을 주고 있으며, 이 중에서 기술적 성공요인의 유의수준은 5%이하로서 다른 영향요인에 비해서 영향력이 높지 않은 편이다.

따라서, H2 “기술적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.”는 채택되었고, H4 “조직적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.”는 기각되었으며, H6 “환경적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.”는 채택되었고, H7 “시스템 품질은 사용자 만족도와 정(正)의 관계가 있다.”도 채택되었다.

시스템 품질은 기술적 성공요인(0.245), 조직적 성공요인(0.426), 환경적 성공요인(0.313)의 영향을 받는 것으로 판명되었다. 따라서, H1 “기술적 성공요인은 시스

템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.”는 채택되었고, H3 “조직적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.”는 채택되었으며, H5: 환경적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.”는 채택되었다. 또한, 시스템 품질에는 조직적 성공요인이, 사용자 만족도에는 환경적 성공요인과 시스템 품질이 중요한 영향요인으로 밝혀졌다. 이러한 회귀분석 결과는 표 7에 정리되어 있다.

### 5. 결론

국내에서 PLM 시스템 구축 프로젝트는 여러 기업에서 진행하고 있고, 구축하였으나, PLM 시스템 전반적으로 성공한 프로젝트는 많지 않은 상황이다. 이에 본 연구는 PLM 시스템의 성공요인을 제시하기 위해서 이룬

표 7 회귀분석 결과

독립변수	종속변수			시스템 도입효과			사용자 만족도			시스템 품질		
	β값	t값	p값	β값	t값	p값	β값	t값	p값			
사용자 만족도	0.738	5.946	0.000	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A			
시스템 품질	0.162	0.846	0.403	0.429	3.719	0.001	N.A	N.A	N.A			
기술적 성공요인	N.A	N.A	N.A	0.226	2.354	0.024	0.245	1.842	0.074			
조직적 성공요인	N.A	N.A	N.A	0.114	1.247	0.221	0.426	3.808	0.001			
환경적 성공요인	N.A	N.A	N.A	0.457	4.564	0.000	0.313	2.318	0.026			
R2	0.533			0.891			0.772					



표 8 가설검증 결과 요약

가설 번호	가설	결과
H1	기술적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.	채택
H2	기술적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.	채택
H3	조직적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.	채택
H4	조직적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.	기각
H5	환경적 성공요인은 시스템 품질과 정(正)의 상관관계를 갖는다.	채택
H6	환경적 성공요인은 사용자만족도와 정(正)의 상관관계를 갖는다.	채택
H7	시스템 품질은 사용자 만족도와 정(正)의 관계가 있다.	채택
H8	시스템 품질은 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.	기각
H9	사용자 만족도는 시스템 도입효과와 정(正)의 관계가 있다.	채택

적 연구모델을 구축하고 가설을 도출하여 통계적 실증 분석을 실시하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 기술적 성공요인은 시스템 품질과 사용자 만족도에 영향을 미친다. 둘째, 조직적 성공요인은 시스템 품질에 영향을 미치지만 사용자 만족도에는 영향을 미치지 않는다. 셋째, 환경적 성공요인은 시스템 품질과 사용자 만족도에 영향을 미친다. 넷째, 시스템 품질은 사용자 만족도에 영향을 미친다. 다섯째, 사용자 만족도는 시스템 도입 효과에 영향을 미치지만 시스템 품질은 시스템 도입 효과에 영향을 미치지 않는다. 여섯째, 사용자 만족도에 대한 기술적 성공요인의 영향은 시스템 품질이나 조직적 성공요인에 의한 영향보다 크지 않다. 또한, 시스템 품질에 대한 기술적 성공요인의 영향은 조직적 성공요인이나 환경적 성공요인의 영향보다 크지 않다.

환경적 성공요인은 시스템과 사용자 모두에게 영향을 미칠 수 있는 기반구조의 성격을 가지고 있어서 시스템 품질과 사용자 만족도에 모두 영향을 주었다. 조직적 성공요인은 시스템의 구축과정의 품질을 결정하는 요인이므로 시스템 품질에 주요한 영향을 주었고, 기술적 성공요인은 조직적 및 환경적 성공요인에 비해서 사용자 만족과 시스템 품질에 미치는 영향이 가장 낮았다. 이는 PLM 시스템 도입에서 기술적 요인 보다는 조직적 및 환경적 요인의 영향이 더 크다는 것을 시사한다. 조직적 성공요인에서 제일 중요한 요소는 ERP 시스템 성공요인과 마찬가지로 최고경영자의 강력한 의지와 지원이라고 할 수 있다.

시스템 도입효과에는 사용자 만족도만이 직접적인 영향을 주고, 시스템 품질은 시스템 도입효과에 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 판명되었다. 이는 PLM 시스템 품질이 우수하더라도 사용자가 만족하지 못하면 PLM 시스템 도입효과를 실현하기 어려움을 의미한다.

본 연구에서 제시된 이론적 모형과 실증적 분석결과는 다음과 같은 의미를 갖는다. 첫째, 향후 PLM 시스템의 성공요인에 대한 좀 더 구체적이고 세분화된 이론

적인 토대를 제공해 주며, 기업에 실행전략을 수립하거나 정책 결정에 이론적 근거를 제공하고자 한다. 둘째, 사용자의 관점에서 PLM 시스템 구축 전략을 분석함으로써 PLM 시스템의 활용도를 높일 수 있다. 셋째, 성공요인과 시스템 도입 효과의 관계를 분석함으로써, PLM 시스템 성공요인들에 대한 관리 인식이 결과적으로 PLM 시스템 경영성파를 높일 수 있을 제시하였다. 넷째, 본 연구를 통해 제시된 성공요인은 PLM 시스템을 도입하려는 여러 기업들에게 의사결정에 필요한 시간과 비용을 절감시켜 줄 수 있을 것으로 기대되며, 현재 PLM 시스템을 사용하고 있는 기업들에게는 계속적인 PLM 시스템의 성공적인 도입을 위한 참고 자료로 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 향후에 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다. 이를 구체적으로 살펴보면 첫째, 본 논문에서 실증 연구한 PLM 시스템의 성공요인은 기업의 처한 상황이나 환경 등에 따라 달리 설정될 수 있으므로, 향후 연구에서는 각 산업별로 성공요인 설정에 대한 다각적인 분석이 필요할 것이다. 둘째, PLM 시스템의 성공요인과 그에 따른 성과분석이 정성적인 결과뿐만 아니라 구체적인 성과에 대한 정량적인 분석도 필요할 것으로 본다. 셋째, 좀 더 다각적인 결과를 위해 보다 광범위한 조사, 비교분석 및 인과관계 분석 등 추가적인 연구가 요구된다.

### 참 고 문 헌

- [1] Kim SangHoon, Choi KwangDon, "An Empirical Study on Critical Success Factors in Implementing ERP System," *Korea Business & Science Journal*, vol.26, no.4, pp.1-21, 2001.
- [2] Han SeokHee, Lee YounCheol, "An Empirical Study on TOE Framework based factors for Motivation and Diffusion of PLM" e-Business institute, vol.9, no.4, pp.363-391, 2008.
- [3] CIM Data, PLM Market Analysis Report for 2004 Module 1, 2004.
- [4] CIM Data, Measuring PLM's Business Value, 2003.
- [5] Dassault Systemes, PLM Reference Book, 2007.

- [6] CIM Data, Digital Manufacturing in PLM Environment, 2006.
- [7] DeLone, W. H., E. R. McLean, "Information systems success: the quest for the dependent variable," *Information Systems Research*, vol.3, no.1, pp.60-95, 1992.
- [8] Myers, B. L., L. A. Kappelman, V. R. Prybutok, "A Comprehensive model for Assessing the Quality and Productivity of the Information Systems Function: Toward a Theory for Information Systems Assessment," *Information Resource Management Journal*, 5, pp.51-70, 1997.
- [9] Seddon, P. B., "A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success," *Information Systems Research*, vol.8, no.3, pp.240-253, 1997.
- [10] DeLone, W. H., E. R. McLean, "The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update," *Journal of Management Information Systems*, vol.19, no.4, pp.9-30, 2003.
- [11] Lee JaeJung, "Success Factors of implementing ERP system: based on phased Success Factors from Markus," *Information System Study*, vol.15, no.2, pp.153-171, 2006.
- [12] Kim SungJe, Cho JaeRim, "Major Success Factor of ERP System Implementation," *Korea Security Business Science Institute*, pp.167-176, 2008.
- [13] Iacovou, C. L., I. A. S. Benbasat, Dexter, "Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and impact of technology," *MIS Quarterly*, vol.19, no.4, pp.465-485, 1995.
- [14] Tornatzky, L. G. and F. M., *The Processes of Technological Innovation*, Lexington Books, Lexington MA, 1990.
- [15] Chau, P. Y. K., Tam, K. Y., "Factors affecting the adoption of open systems: An exploratory study," *MIS Quarterly*, vol.21, no.1, pp.1-21, 1997.
- [16] Chau, P. Y. K., P. J. H. Hui, "Information technology acceptance by individual professionals: a model comparison approach," *Decision Sciences*, vol.32, no.4, pp.699-719, 2001.
- [17] Zhu, K., K. L. Kraemer and S. Xu, "E-business Adoption by European Firms: A Cross-country Assessment of the Facilitators and Inhibitors," *European Journal of Information Systems*, vol.12, no.4, pp.251-268, 2003.
- [18] Zhu, K., K. K. L., S. Xu and J. Dedrik, "Added Information Technology Payoff in E-Business Environments: An International Perspective on Value Creation of E-Business in the Financial Services Industry," *Journal of Management Information Systems*, 2004.
- [19] Zhu, K. and K. L. Kraemer, "Post-Adoption Variations in Usage and Value of E-Business by Organizations: Cross-Country Evidence from the Retail Industry," *Information Systems Research*, vol.18, no.1, pp.61-84, 2005.
- [20] Zhu, K., K. L. Kraemer and K. Xu, "The Process of Innovation Assimilation by Firms in Different Countries: A Technology Diffusion Perspective on E-Business," *Management Science*, vol.52, no.10, pp.557-576, 2006.
- [21] Oliver, R. L., "Measurement and Evaluation of Satisfaction Processes in Retail Settings," *Journal of Retailing*, vol.57, no.3, pp.5-48, 1981.
- [22] Oliver, "Cognitive, Affective, and Attribute Bases of Satisfaction Response," *Journal of Consumer Research*, vol.20, no.3, pp.418-430, 1993.
- [23] Karahanna, E., "Information technology adoption across time: a cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs," *MIS Quarterly*, vol.23, no.2, pp.183-213, 1999.
- [24] Kim Hee Woong, Hock Chuan Chan, Yee Pia Chan, and Sumeet Gupta, "Understanding the Balanced Effects of Belief and Feeling on Information Systems Continuance," *25th International Conference on Information Systems*, pp.297-310, 2004.
- [25] Kim, S. S., N. K. Malhotra and S. Narasimhan, "Two competing perspectives on automatic use: a theoretical and empirical comparison," *Information Systems Research*, vol.16, no.4, pp.418-432, 2005.
- [26] Wixom and Todd, "A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance," *Information Systems Research*, vol.16, no.1, pp.85-102, 2005.
- [27] Hamilton, S. and N. L. Chervan, "Evaluating IS Effectiveness-Part I: Comparing Evaluation Approaches," *MIS Quarterly*, vol.5, no.3, pp.5-69, 1981.
- [28] Kang ByongSeo, Cho CheolHo, *Study&Research Method*, Trade Business Company, 2005.
- [29] Nunnally, J. C., *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, 1978.



김정범

1976년 3월~1980년 2월 서울대학교 사범대학 물리교육학과. 1995년 3월~1997년 9월 연세대학교 경영대학원(MBA). 2008년 3월~2009년 12월 숭실대학교 IT정책경영학과 박사 과정 수료. 현재 세종사이버대학교, 부총장. 관심분야는 Mobile Application, 수요예측, S&OP (Sales&Operation Planning)