성공적인 6시그마 혁신을 위한 업종별 추진전략에 관한 연구

최 봉* · 정남호** · †권순재*** · 이건창****

Driving Strategy for the Successful Six Sigma Innovation by Industrial Classification

Bong Choi* · Namho Chung** · Soon Jae Kwon*** · Kun Chang Lee****

■ Abstract ■

Six Sigma's concept has long been used as an effective way of restructuring the management process of a firm. In literature regarding Six Sigma, a number of successful cases were reported, where Six Sigma based management activities could enhance firm's strategic performance dramatically for year. However, there exist very few researches investigating the effect of Six Sigma on process innovation and quality improvement.

Therefore this study propose a research model testing whether Six Sigma innovation could improve process innovation and quality improvement by industrial classification. We collected 332 valid questionnaires from expert in Six Sigma activities, and applied PLS. Empirical results showed that Six Sigma activities could contribute to process innovation and quality improvement.

Keywords : Six Sigma, Process Innovation, Quality Improvement Industrial Classification

논문접수일 : 2006년 11월 10일 논문게재확정일 : 2007년 4월 25일

* 삼성경제연구소 공공정책실 수석연구원
** 충주대 경영학부 조교수
*** 인하대학교 BK21 지능형 유비쿼터스 물류기술 연구사업단 연구교수
**** 성균관대 경영학부 교수
† 교신저자

1. 서 론

기업 경영이 변하고 있다. 미국의 모토로라(Motorola)사가 1987년 처음 시작한 6시그마 경영혁신활동을 삼성전자, LG 정보통신, 한국중공업, 현대자동차 등 국내 대표기업들이 도입하여 성공적으로 추진하고 있는 것이다. '고비용 저효율'로 대표되는 한국 기업의 구조 혁신을 위해서는 품질운동의 전기 마련이 매우 시급한 실정인데, 최근 국내 기업들이 6시그마 방법론을 앞 다투어 도입하고 있는 것은 이러한 측면에서 매우 고무적인 현상이라고 할 수 있다.

6시그마는 고객중시를 기본으로 해서 기업의 업무, 지식까지를 포함한 전사적 운동으로써 공정, 설비, 사람, 자재, 정보 등 모든 부문의 정확도를 높여 결과적으로 완벽한 품질을 달성할 수 있는 시스템적인 접근법이다[19, 28, 30]. 이를 통해 제조부문에서부터 마케팅, 서비스 등의 비 제조 부문에 이르기까지 경영혁신을 위한 도구로까지 인식되고 있다.

6시그마의 목표는 불량제거, 생산성 향상, 고객만족 그리고 순익증가로 요약할 수 있다. 처음으로 6시그마를 도입한 모토로라의 경우 1987년부터 1992년까지 5년간 제조 공정의 불량률을 6,000ppm(parts per million)에서 20ppm으로 줄였고, 이에 따라 제조부문에서 24억불, 비 제조부문에서 10억불 등 총 34억불의 비용을 줄일 수 있었다. 특히, 6시그마의 대표적인 성공사례로 손꼽히는 GE의 전 회장이었던 Jack Welch는 지난 95년 20세기의 마지막 경영혁신의 수단으로 '6시그마'를 선택하여 추진하였다[28]. GE는 6시그마의 도입으로 2년 반 만에 공정능력을 5시그마 수준(1백만개 중 233개의 불량)으로 끌어올려, 실패로 인한 품질비용을 매출액 대비 10% 정도까지 낮추었다고 주장하고 있다.

이처럼 6시그마를 경영혁신의 도구로 활용하는 기업들은 6시그마의 성공을 통해 기업경쟁력을 높일 수 있다고 보지만, 이러한 과정들이 조직의 역량과 환경 속에서 어떠한 영향관계를 갖는지에 대한 면밀한 실증분석은 매우 부족하다. 특히, 국내외에서 연구된 6시그마 관련 논문들이 주로 사례중심으로 수행된 바 6시그마의 성공을 위한 영향요인에 관한 면밀한 실증분석이 요구된다. 또한, 6시그마를 수행하는 기업의 업종 특성에 따라서 6시그마 성공과 영향요인간의 관계는 다소 상이한 형태를 나타낼 것으로 기대되는바 업종별로 이들 요인간의 특성을 살펴볼 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 다음과 같은 연구목적을 제시한다.

첫째, 기존 문헌으로부터 6시그마의 성공을 유발하는 요인들을 설정하고

둘째, 제조업, 금융업, 서비스업의 3개 업종별로 6시그마 성공과 영향요인간의 관계가 차이가 있는지 검토하여

셋째, 업종별로 향후 6시그마 혁신을 위한 실무적 추진전략을 제공하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 제 2장에서는 6시그마의 성공에 영향을 주는 유발요인에 대한 기존문헌을 검토하고 연구모형을 설정한다. 6시그마는 TQM(Total Quality Management)에 근간을 둔 방법론이기 때문에 연구모형 설정을 위해 기존의 TQM 관련 연구를 활용하였다[27]. 제 3장에서는 실증분석 및 결과를 제시한다. 제 4장에서는 본 연구결과를 바탕으로 전략적 활용 방안에 대하여 논의하고 제 5장에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

2. 이론적 배경 및 연구모형

성공적인 6시그마를 수행하기 위해서는 조직 내 역량 및 기업의 환경과 관련된 많은 변수를 고려해야 한다. Hendry and Nonthaleerak[16]는 그동안 수행되었던 6시그마 관련 연구에 대한 문헌조사를 실시하였는데, 기존의 6시그마의 성공요인에 대하여 6시그마를 수행하는 조직이 갖추고 있는 인프라와 관련된 경영층의 의지, 정보공유, 정책제도를 주요한 상황변수로 고려하고 있다. 또한, 이러한 상황변수를 바탕으로 실제 6시그마를 추진하는데

있어서 정보자원관리, 표준화 활동, 조직적 지원이 중요한 실행변수로 간주되고 있다[24]. 그러나 일부 변수들 간에는 의미의 중복이 있고 성공요인의 파악이라는 관점에서는 상황변수와 실행변수로 나눌 필요가 없기 때문에 본 연구에서는 이들 변수를 표준화 활동, 조직적 지원 그리고 정책제도로 나누어 고려하고자 한다. 또한, 본 연구에서 정의하는 6시그마 성공은 이러한 성공요인으로 인해 프로세스 혁신과 품질향상이 얼마나 이루어졌는지의 여부로 평가하고자 한다.

2.1 6시그마 성공요인 : 표준화 활동, 조직적 지원, 정책제도

2.1.1 표준화 활동

표준화 활동이란 "6시그마 경영활동의 수행에 있어서 변동을 최소화하기 위한 표준화와 측정지표 관리"라고 정의할 수 있다[2, 3, 21, 27]. 6시그마 경영활동에서는 측정의 중요성을 강조하고 있다. 6시그마에서는 아는 것을 숫자로 표현할 수 없으면 실제로 그것에 대해서 잘 모르고 있는 것이며, 잘 모르면 관리가 불가능하다고 한다. Breyfogle et al.[3]은 6시그마 수행에 있어서 고려해야 할 가장 중요한 요소는 측정지표와 전략이라 하였다. 이 가운데 측정지표는 비즈니스 프로세스가 조직의 목표를 얼마나 충족시키는지를 파악하는데 활용한다. 6시그마의 성공은 "여러 기능을 반영할 수 있는 측정지표(cross functional metrics)"와 밀접한 연관이 있다. 따라서 비즈니스 상황을 잘 반영할 수 있는 최적의 측정지표 셋(set)을 선정하는 것이 중요하다. 6시그마의 프로세스 표준화와 관련하여, Xagoraris[32]는 6시그마 경영활동이 변화관리 프로세스를 표준화시키며, 변화에 필요한 지식과 기술을 형성한다고 하였다. Blakeslee[2]는 6시그마의 성공적인 도입을 위한 시나리오를 제시하면서, 6시그마는 지속적인 개선을 유도하는 문화와 기타 개선활동과의 연계를 위한 공통의 언어를 제공한다고 하였다. Roberts[27]는 6시그마가 공통의 언어를 제공하는 전사차원의 매우 구조화된 방법론이며, 조직 내의 모든 사람들이 이해할 수 있는 방식으로 문제를 해결해 나간다고 주장하고 있다. Saraph et al.[29]과 Joseph et al.[21]은 품질경영 성과를 측정하기 위한 요소를 제시하고 있는데 이 가운데 하나가 운영 절차(operating procedures)이다. 운영 절차의 세부 항목 가운데 종업원들에게 주어진 업무 또는 프로세스 지시의 명확성을 포함시켜서 표준화에 대한 정도를 측정하고 있다.

2.1.2 조직적 지원

조직적 지원이란 "6시그마 경영활동의 결과에 대한 지속적인 관리와 조직 내 확산을 위한 홍보활동"이라고 정의할 수 있다[1, 10, 17, 20]. 6시그마 경영은 프로세스 내의 결함을 제거해서 최고의 품질수준을 달성하기 위한 혁신활동이다. 혁신활동을 통해 품질 개선을 이룩하는 것도 중요하지만 이와 함께 개선된 품질수준의 유지관리 또한 중요하다[4, 14]. 6시그마 경영활동은 개선과 함께 끝나는 것이 아니다. 마지막 중요한 요소는 유지관리이다[17]. Gale[10]은 6시그마 성공을 위한 구성요소를 제시하면서 전체 조직에 6시그마 성과에 대하여 알릴 수 있는 전략을 수립하고 실행해야 한다고 주장한 바 있다. 6시그마 방법론은 결과, 즉 개선안의 지속적인 유지를 가능하게 한다. 지속적인 모니터링과 시스템 및 구조상의 근본적인 변화가 없다면 문제점은 항상 반복될 것이며 개선안은 다시 악화될 것이다[17].

2.1.3 정책제도

정책제도란 "6시그마 경영활동을 지속적으로 추진할 수 있는 조직 차원의 정책 및 제도"라고 정의할 수 있다[1, 12, 17, 28, 29]. 여기에는 6시그마 관련 제도를 추진하고자 하는 조직의 의지와 조직원들에 대한 보상을 주요 요소로 포함하고 있다. GE의 경우, 경영진 인센티브의 40%는 6시그마 연간 성과와 연동해서 책정되어 있다[2]. 조직 내에서 6시그마를 소개하고 프로그램 개발을 지원하기 위

한 조직 차원의 정책제도가 필요하다. 6시그마 시행과 관련한 대표적인 정책제도로는 자격에 대한 제도(BB : 블랙벨트, GB : 그린벨트)를 그 예로 들 수가 있다. 벨트 자격조건에 대한 엄격한 제도를 시행하고 있는 기업들은 기업 내 모든 구성원들이 일정 수준 이상은 되어야 함을 강조하고 있다[10, 28]. 6시그마를 채택한 조직의 구성원들은 강도 높은 정규 훈련과 일정 수준의 프로젝트 수행을 통해 블랙벨트, 그린벨트 등의 자격을 획득하게 되며, 이에 따라 승진, 보너스 지급 등 이들에 대한 공식적인 보상 제도가 마련되어 있다. GE의 경우, CEO였던 Jack Welch가 임원을 포함해서 승진을 고려하는 모든 종업원들에게 6시그마 교육 이수를 의무화한 바 있다[15]. Benson et al.[1]이 제시했던 조직의 품질 현황을 나타내는 26가지의 항목 가운데에는 품질에 대한 조직차원의 목표설정 제도, 조직차원의 리더십 제도, 품질향상을 위한 조직시스템의 적절성 등 10가지의 정책 및 제도에 관한 내용들이 포함되어 있다.

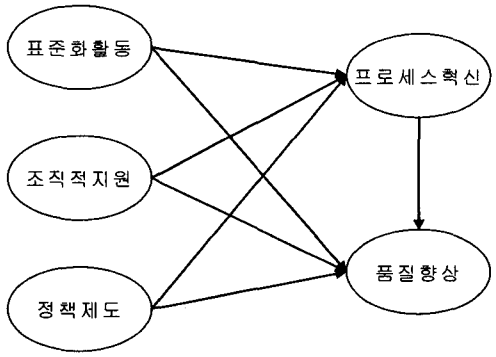
2.2 6시그마 성공 : 프로세스 혁신과 품질향상

6시그마 혁신을 통해 성공하였다는 것은 해당 조직이 무엇을 대상으로 6시그마 혁신을 추진했느냐에 따라 다르지만 일반적으로 6시그마 혁신을 통해 프로세스 혁신과 품질향상을 성공적으로 이룬 것으로 정의할 수 있다. 그 이유는 6시그마 혁신은 조직 내의 모든 프로세스에 대해 개선 목표를 설정하고 조직이 최신의 기술을 받아들이도록 하기 때문이다. 사실 6시그마는 기존의 무결점(ZD : Zero Defect) 운동, TQM 등과 같은 과거의 품질혁신운동에 근간을 두고 탄생한 방법론이지만 선행 방법론과는 달리 시간이 지남에도 프로세스가 원위치 되면서 개선성과를 상실하게 되는 일이 없다. 그 이유는 6시그마 혁신이 결함의 근본 원인을 제거함으로써 프로세스를 재 정의하여 과거 수준으로 퇴보하는 것을 막기 때문이다[23]. 따라서 프로세스 혁신은 6시그마의 주요한 성공 결과로 수용될 수 있다.

한편, 6시그마는 통계에 기반을 둔 품질향상 방법론으로 품질 서클(Quality Circle), TQM, 팀 컨셉(Team Concept), ISO 9000 등 통합 품질계획의 오랜 시리즈 가운데 가장 최신의 방법론이라고 할 수 있다[11]. 6시그마에서는 품질향상을 위하여 고객의 소리에 귀를 기울이는데[19], 고객의 소리는 전화, 서류, 설문지, 인터뷰와 같은 다양한 방법을 통해 수집된다. 또한, 6시그마는 조직의 결함 및 낭비요소를 줄이는데도 기여한다. Jones[20]는 6시그마가 어떠한 비즈니스 프로세스에도 적용될 수 있는 품질경영기법으로 결함을 제거하는데 도움을 주며, 표면상의 문제에 초점을 맞추는 것이 아니라 문제의 근본적인 원인을 공략한다고 하였다. 이는 6시그마의 목표 중의 하나인 완벽에 가까운 품질을 달성함으로써 낭비요소를 제거한다는 것을 의미한다[30]. 한편 공급자의 품질관리 역시 품질 성능측정의 중요 요소로 선정되어 있다[29].

2.3 연구모형

기존 문헌에서 살펴본 바와 같이 6시그마 혁신은 프로세스 혁신, 품질 향상 등을 통해 기업의 경쟁력을 강화시킨다. 이에 많은 기업들은 프로세스 혁신, 품질향상을 통해 제품, 서비스에 대한 거의 완벽에 가까운 품질 달성을 위한 목표를 수립하는데, 6시그마는 이러한 목적을 위해 기업들이 활용할 수 있는 적절한 접근방법이다[9]. 이처럼 6시그마는 대표적인 품질혁신 방법이기 때문에 Heuring [17]은 6시그마를 고객의 요구사항으로부터 시작하여 고객의 문제해결을 위해 데이터와 통계를 활용하는 품질향상 프로세스라고 하였다. 6시그마와 같은 혁신적인 방법론에 있어서 가장 중요한 인식은 프로세스의 성공적인 설계를 통해 품질의 확보가 가능하다는 것이다[2]. 이상의 기존 연구들을 바탕으로 <그림 1>과 같은 연구모형을 설정하였다.



〈그림 1〉 6시그마 성공요인 파악을 위한 연구모형

한편, 본 연구에서의 주요한 관심 중의 하나는 이러한 연구모형에 있어서 원인요인과 결과요인간의 인과관계의 성립뿐만 아니라, 이들 요인들의 영향력이 업종별로 어떠한 차이가 있는지 하는 것이다. 이에 본 연구에서는 국내의 대표적인 6시그마 추진 산업군인 제조부문, 서비스부문, 금융부문의 3개 부문에 대하여 이러한 연구모형을 적용하고 그 결과를 비교 검토하였다. 국내에서 6시그마를 추진하는데 있어 아직까지는 업종별 차이를 반영하고 있지 않기 때문에 이러한 시도는 매우 중요하다. 특히, 기업들이 성공적인 6시그마 혁신을 하는데 있어서는 업종별로 이견이 없겠지만 주어진 자원을 할당하여 성공적으로 6시그마를 추진하고자 할 때에는 업종별로 추진자원의 우선순위가 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 이들의 경로간의 영향관계가 업종별로 차이가 있는지 살펴보고, 이를 분석하여 업종별로 6시그마 추진전략을 제시하고자 한다.

3. 실증분석

3.1 변수의 조작적 정의 및 표본수집절차

6시그마 성공에 영향을 미치는 요인들을 측정하기위한 항목에 대한 조작적 정의가 <표 1>에 제시되어 있다. 각 요인은 3개의 항목으로 구성되며 각각의 항목은 리커트 7점 척도로 측정하였다. 응답자들에게는 6시그마 성공의 영향요인으로 표준화활동, 정책제도, 조직적인 지원을 설문하였으며 마지막으로 6시그마 성공을 측정하기 위해 프로세스 혁신, 품질향상에 대하여 응답하도록 하였다. 본

〈표 1〉 측정도구의 조작적 정의

요 인	정 의	참고문헌
표준화 활동	변동의 최소화를 위한 표준화 작업이 활발	[3, 21]
	표준화를 위한 매뉴얼 보유	
	구성원들의 표준화 지침 준수	
조직적 지원	6시그마 확산을 위한 홍보활동 강화	[1, 10, 17]
	성공적인 6시그마 과제의 홍보 및 공유	
	개선사항 반영 여부를 Monitoring	
정책제도	6시그마 참여에 대한 공식적인 보상	[1, 12, 21]
	6시그마 교육 결과가 인사에 반영	
	승진조건에 6시그마 자격 포함	
프로세스혁신	6시그마를 통해 프로세스 개선 달성	[11, 23]
	6시그마는 프로세스 혁신에 도움	
	6시그마 경영을 통해 프로세스 혁신 활동 지속	
품질향상	6시그마 활동을 통한 품질 향상	[2, 11, 17]
	6시그마를 통해 저품질 비용을 찾아냄	
	6시그마는 자사뿐 아니라 공급업체의 품질향상에도 기여	

연구에서는 최종 설문조사를 실시하기 전에 변수의 조작적 정의의 기초 하에 1차적으로 설문을 작성하고 MIS 전공의 박사과정과 현재 6시그마 관련부서를 관리하고 있는 실무자 10여명을 대상으로 파일럿 테스트를 실시하였다. 그리고 이들의 의견과 수정사항을 참조하여 최종 설문지를 확정하였다. 본 연구의 설문조사를 위해 사용된 요인과 이를 구성하는 각 항목들에 대한 조작적 정의 내용을 <표 1>에 정리하였다.

본 연구는 개인을 분석단위로 하였으며, 설문지는 수년간 이미 6시그마를 주요 경영전략의 하나로 실천해온 기업들 중에서 제조부문, 서비스부문, 금융부문의 대표기업에 근무하는 6시그마 관련 인력을 대상으로 하여 모두 350부를 배포하였다. 그 결과 최종적으로 332명(제조업 : 134, 금융업 : 78, 서비스업 : 120)의 사용가능한 설문이 회수되었다. 설문은 해당 회사의 6시그마 담당자들의 이메일로 직접 발송하였고, 발송 후 3일뒤에 전화로 설문작성을 독려하였으며, 총 기간은 2주 정도 소요되었다. 6시그마 교육과정을 이수하고 수년간 실무에서 활동하고 있는 마스터 블랙벨트(MBB : Master Black Belt)와 블랙벨트(BB)가 주 설문 대상자였으며, 현재 6시그마 관련 자격은 없지만 6시그마 관련 교육과정을 이수한 인력들도 일부 설문에 참여하였다. <표 2>에서는 기술통계 부분 중에서 "6시그마 관련 자격 보유현황" 및 "6시그마 관련 경력현황"을 교차분석 한 결과를 제시하였다. 설문대상자들의 6시그마와 관련된 구체적인 자격 보유 현황을 살펴보면, MBB가 19.9%이고 BB가 37.6%로 전체의 57.5%가 BB이상의 자격을 보유하고 있음을 알 수 있다. 또한 BB이상의 자격을 보유한 설문대상자 중에서 경력이 1년에서 3년 미만이 33.7%(23.9%+9.8%), 3년 이상 5년 미만이 11.9%(5.8%+6.1%), 5년 이상이 4.6%(0.6%+4%)로 BB이상의 자격을 보유하고 동시에 최소 경력이 1년 이상 되는 대상자가 전체의 50.2%로 측정되었다. 또한, 6시그마 관련 자격이 없는 대상자 29.7%중에서 5.5%는 6시그마 관련 1년 이상 활동한 경력자들이며, 나머지 24.2%는 6시그마 관련 교육을 이수한 사람으로 하였다. 따라서 본 설문지 응답자들은 적어도 6시그마와 관련된 충분한 지식과 경험을 가지고 있는 것으로 파악되었다.

3.2 분석도구

본 연구에서는 분석을 위하여 PLS(Partial Least Square)를 사용하였다. PLS는 컴포넌트(Component) 를 기반으로 하는 접근방식에 의해 추정하기

〈표 2〉 6시그마 관련 자격 보유 현황 및 6시그마 관련 경력 현황의 교차분석결과

			6시그마 관련 경력현황				전체
			1년 미만	1년 이상 ~3년 미만	3년 이상 ~5년 미만	5년 이상	
6시그마 관련자격 보유현황	MBB	빈도 전체%	-	32 9.8%	20 6.1%	13 4.0%	65 19.9%
	BB	빈도 전체%	24 7.3%	78 23.9%	19 5.8%	2 0.6%	123 37.6%
	GB	빈도 전체%	15 4.6%	26 8.0%	1 0.3%	-	42 12.8%
	없음	빈도 전체%	79 24.2%	17 5.2%	-	1 0.3%	97 29.7%
전체		빈도 전체%	118 36.1%	153 46.8%	40 12.2%	16 4.9%	327* 100.0%

* 전체 분석대상인 332와 차이가 나는 이유는 missing value값을 제외했기 때문이다.

때문에 표본 크기와 잔차 분포(Residual Distribution)에 대한 요구 사항이 비교적 덜 엄격하고[5], 이론적인 구조모형에 대한 평가와 측정모형에 대한 평가를 동시에 할 수 있는 기법이다[31]. 일반적으로 PLS는 모형 전체의 적합성을 측정하기 보다는 원인-예측(causal-prediction) 분석을 할 경우나 이론 개발의 초기 단계에서 사용하는 것이 적절하다[18]. 또 측정항목이 조형적일 경우 즉, 측정항목과 구성개념간의 관계가 원인-결과의 관계인 경우에 적절하다[5]. 그렇기 때문에 구성개념에 대한 측정도구가 조형적인 경우가 대부분이면서 모형 적합도 보다는 구성개념의 설명력을 측정하고자 한 최근의 정보기술 관련 연구에서는 PLS를 분석도구로 채택하고 있다. 본 연구에서도 전체적인 모형 적합도 보다는 원인-예측의 분석을 하는 것이 주목적이기 때문에 PLS를 분석도구로 채택하였다.

3.3 측정도구의 신뢰성 및 타당성 검증

본 연구에서 이용된 측정도구들은 대부분 기존 문헌에서 검증된 것이나 영문을 한글로 번역하는 과정에서 나타날 수 있는 차이 또는 6시그마라는 상황으로 전환하는 과정에서 오는 차이가 발생할 수 있기 때문에 타당성 검증이 필요하다. Hair et al.[13]에 의하면 측정모형은 수렴타당성(convergent validity)과 판별타당성(discriminant validity)에 의해 평가할 수 있다. 본 연구에서는 Formell and Lacker[8]의 견해에 따라 수렴타당성은 구성요인의 복합신뢰도(composite reliability), Cronbach's α 및 AVE(Average Variance Extracted)에 의해 평가하고 판별타당성은 구성요인간의 상관관계를 AVE와 비교하여 평가한다. 특히 Keil et al.[22]이 그룹간 경로비교를 할 때 제시한 바와 같이 전체 그룹에 관한 측정모형과 제조업, 금융업, 서비스업의 3개 업종에 대한 측정모형도 아울러 제시한다. 각 구성요인의 평균과 표준편차는 <표 3>에서 보는 바와 같다.

<표 4>에서 보는 바와 같이 각 요인의 복합신뢰도도 Nunnally[26]가 제안한 임계치 0.8을 모두 상회하고 있으며, AVE와 Cronbach's α 역시 For-

〈표 3〉 업종별 측정요인의 평균 및 표준편차

측정항목	전체		제조업		금융업		서비스업	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
표준화활동	4.64	1.03	4.65	1.03	4.88	1.02	4.50	1.03
조직적 지원	5.13	1.13	5.10	1.12	5.31	1.17	5.08	1.13
정책제도	5.72	1.20	5.81	1.19	5.81	1.18	5.59	1.20
프로세스혁신	5.76	1.06	5.77	1.14	5.76	1.02	5.76	0.99
품질향상	5.51	1.07	5.54	1.22	5.45	1.01	5.51	0.91

〈표 4〉 전체 수렴타당성 및 판별타당성 검토

측정항목	복합 신뢰도	Cronbach's α	표준화 활동	조직적 지원	정책제도	프로세스혁신	품질향상
표준화활동	0.891	0.884	0.732				
조직적 지원	0.931	0.925	0.585	0.818			
정책제도	0.938	0.930	0.327	0.409	0.836		
프로세스혁신	0.930	0.924	0.356	0.512	0.648	0.816	
품질향상	0.942	0.936	0.433	0.538	0.563	0.78	0.845

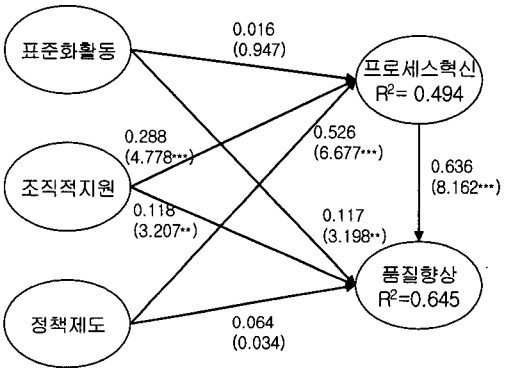
주) 대각선은 AVE값임.

nell and Lacker[8]와 Hair et al.[13]이 제안하고 있는 임계치인 0.5와 0.7을 모두 넘어서고 있다. 이와 같은 평가 결과를 감안할 때 본 연구에서 제안하고 있는 연구모형은 적절한 수렴타당성이 있는 것으로 평가할 수 있다. 또한, 각 구성요인의 AVE는 다른 구성요인과의 상관계수보다 높은 값을 가지고 있기 때문에 본 연구에서 제안하고 있는 측정모형은 적절한 판별타당성도 가지고 있는 것으로 평가할 수 있다.

전체를 살펴보았으면, 업종별로도 수렴타당성과 판별타당성을 알아보는 것이 필요하다. <표 5>에서와 같이 모든 업종에서 복합신뢰도, AVE, Cronbach's α의 값이 적정한 수준을 상회하고 있으므로 수렴타당성과 판별타당성이 있다고 하겠다.

3.4 분석결과

데이터의 수렴타당성과 판별타당성이 검증되었으므로 본 연구 모형에 대하여 분석을 실시하였다. 연구모형에 대한 경로분석은 전체그룹과 업종별로 나누어서 실시하였으며 분석결과가 <그림 2>에서 보는 바와 같다. <그림 2a>는 업종별 구분 없이 전체업종을 대상으로 분석한 것이며 <그림 2b>는 제조업, <그림 2c>는 금융업 그리고, <그림 2d>는 서비스업을 대상으로 한 것이다.



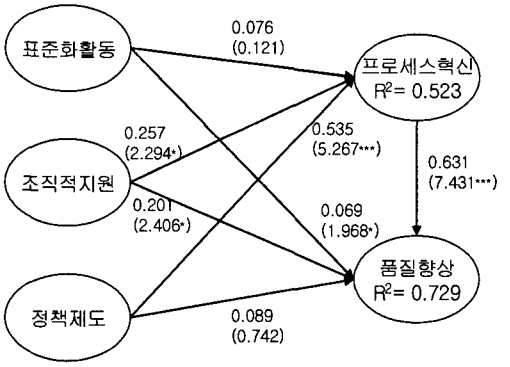
*<0.05, **<0.01, ***<0.001

〈그림 2a〉 전체업종 연구모형 경로분석결과

〈표 5〉 업종별 수렴타당성 및 판별타당성 검토

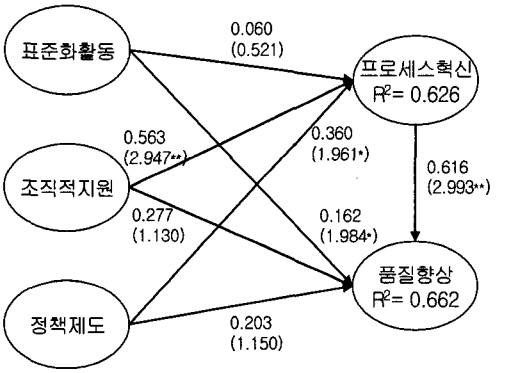
업종	측정항목	복합 신뢰도	Cronbach's α	표준화 활동	조직적 지원	정책제도	프로세스 혁신	품질향상
제조업	표준화활동	0.892	0.888	0.733				
	조직적 지원	0.926	0.915	0.588	0.808			
	정책제도	0.955	0.951	0.32	0.423	0.876		
	프로세스혁신	0.938	0.987	0.399	0.528	0.668	0.834	
	품질향상	0.955	0.951	0.467	0.612	0.617	0.824	0.876
금융업	표준화활동	0.917	0.908	0.786				
	조직적 지원	0.940	0.938	0.618	0.840			
	정책제도	0.927	0.922	0.554	0.593	0.809		
	프로세스혁신	0.947	0.941	0.488	0.74	0.661	0.857	
	품질향상	0.941	0.935	0.522	0.713	0.459	0.767	0.843
서비스업	표준화활동	0.872	0.871	0.697				
	조직적 지원	0.933	0.924	0.563	0.824			
	정책제도	0.928	0.925	0.199	0.29	0.811		
	프로세스혁신	0.912	0.908	0.232	0.365	0.635	0.777	
	품질향상	0.920	0.914	0.364	0.344	0.573	0.726	0.793

주) 대각선은 AVE값임.



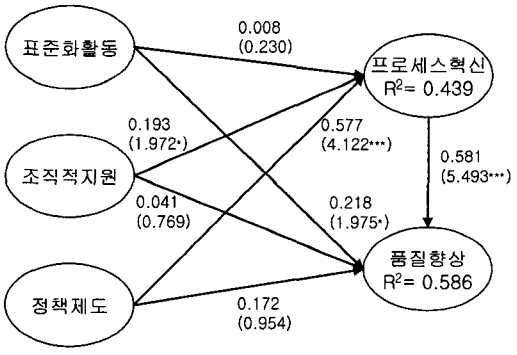
*<0.05, **<0.01, ***<0.001

〈그림 2b〉 제조업 경로분석결과



*<0.05, **<0.01, ***<0.001

〈그림 2c〉 금융업 경로분석결과



*<0.05, **<0.01, ***<0.001

〈그림 2d〉 서비스업 경로분석결과

분석결과 전체 업종의 경우 표준화활동에서 프로세스혁신으로 가는 경로(β = 0.016, t = 0.947)와 정책제도에서 품질향상으로 가는 경로(β = 0.064, t = 0.034)는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었으나 나머지경로는 모두 유의한 것으로 분석되었다. 제조업의 경우 역시 표준화활동에서 프로세스혁신으로 가는 경로(β = 0.076, t = 0.121)와 정책제도에서 품질향상으로 가는 경로(β = 0.089, t = 0.742)는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다. 금융업의 경우 표준화활동에서 프로세스혁신으로 가는 경로(β = 0.060, t = 0.521), 정책제도에서 품질향상으로 가는 경로(β = 0.203, t = 1.150), 조직적지원에서 품질향상으로 가는 경로(β = 0.277, t = 1.130)가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다. 서비스업의 경우 표준화활동에서 프로세스혁신으로 가는 경로(β = 0.008, t = 0.230), 정책제도에서 품질향상으로 가는 경로(β = 0.172, t = 0.954), 조직적지원에서 품질향상으로 가는 경로(β = 0.041, t = 0.769)가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

이상의 결과를 업종별로 정리해보면 표준화 활동은 모든 업종에서 품질향상에 유의한 영향을 미친다. 그러나, 프로세스 혁신에는 직접적으로 영향을 미치지 않음을 알 수 있다. 또한, 제조업을 제외하고는 조직적 지원이 품질향상에 직접적으로 영향을 미치는 것이 아니라 프로세스 혁신을 매개하여 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 끝으로, 정책제도 역시 모든 업종에서 프로세스혁신에는 유의한 영향을 미치나 품질향상에는 유의한 영향을 미치지 않음을 알 수 있다. 이와 같이 업종별로 6시그마 성공요인 간에는 이질적인 인과관계가 있음을 파악할 수 있다. 이에 유의한 영향관계가 있는 경로만 대상으로 이들 경로간의 실질적인 차이를 분석하고 이를 바탕으로 추진전략을 제시하고자 한다.

앞선 <그림 2>에서 알 수 있듯이 6시그마의 성공(프로세스 혁신 및 품질향상)에 영향을 미치는 유의한 경로는 총 3개(표준화활동 → 품질향상, 조직적 지원 → 프로세스혁신, 정책제도 → 프로세스혁신)가 있다. 프로세스혁신이 품질향상에 미치는

영향은 기업이 전략을 통해 성취되는 것이 아니므로 비교에서 제외하였다. 따라서 이 3가지 경로들을 대상으로 업종별 경로계수 차이를 분석하였다. 경로계수 비교는 식 (1)을 사용하였다[6]. 위의 식을 적용하여 각 업종별 경로를 비교분석한 결과가 <표 6>에 제시되어 있다.

$$t_{ij} = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)\times SE_1^2 + (n_2-1)\times SE_2^2}{n_1+n_2-2}} \times \sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}} \quad (1)$$

여기서, $i, j = 1, 2$

p_i : i 업종별 경로계수

n_i : i 업종별 표본크기

SE_i : i 업종별 경로계수의 표준오차

t_{ij}의 자유도 : $n_1 + n_2 - 2$

경로계수 분석결과 표준화활동→품질향상, 조직적 지원→프로세스혁신, 정책제도→프로세스혁신에서는 제조업, 금융업, 서비스업 모든 업종에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 이는 프로세스혁신→품질향상의 경로계수 값이 업종별로 차이가 나지 않을 만큼 유사한 경로계수 값을 가지고 있기 때문이다. 이상의 내용을 바탕으로 업종별 6시그마 성공을 위한 영향요인의 우선순위를 도출하면 <표 7>과 같다.

4. 토의 및 전략적 활용

기존연구에서 언급된 6시그마 성공의 주요영향요인인 정책제도, 조직적 지원 그리고, 표준화 활동을 다시 한번 상기하면 다음과 같다. 정책제도란 6시그마 혁신을 지속적으로 추진할 수 있는 조직 차원의 정책 및 제도를 의미한다. 조직적지원이란 6시그마 경영활동의 결과에 대한 지속적인 관리와

〈표 6〉 업종별 유의한 경로계수 비교 분석결과

경로	측정항목	제조업	금융업	제조업	서비스업	금융업	서비스업
표준화활동 → 품질향상	경로계수	0.069	0.162	0.069	0.218	0.162	0.218
	표준오차	0.10	0.20	0.10	0.10	0.20	0.10
	표본크기	134	78	134	120	78	120
	계수차의 t값	4.77***		11.86***		2.61**	
조직적 지원 → 프로세스혁신	경로계수	0.257	0.563	0.257	0.193	0.563	0.193
	표준오차	0.12	0.19	0.12	0.16	0.19	0.16
	표본크기	134	78	134	120	78	120
	계수차의 t값	15.57***		3.63***		14.76***	
정책제도 → 프로세스혁신	경로계수	0.535	0.36	0.535	0.577	0.36	0.577
	표준오차	0.11	0.17	0.11	0.14	0.17	0.14
	표본크기	134	78	134	120	78	120
	계수차의 t값	9.88***		2.67**		9.78***	

주) *< 0.05, **< 0.01, ***< 0.001

〈표 7〉 업종별 6시그마 성공을 위한 영향요인의 우선순위

제조업 :	❶ 정책제도 (p = 0.535)	❷ 조직적지원 (p = 0.257)	❸ 표준화활동 (p = 0.069)
금융업 :	❶ 조직적지원 (p = 0.563)	❷ 정책제도 (p = 0.360)	❸ 표준화활동 (p = 0.162)
서비스업 :	❶ 정책제도 (p = 0.577)	❷ 표준화활동 (p = 0.218)	❸ 조직적지원 (p = 0.193)

조직 내 확산을 위한 홍보활동이다. 끝으로 표준화 활동이란 6시그마 혁신을 수행하는데 있어서 변동을 최소화하기 위한 표준화와 측정지표관리라고 정의할 수 있다. 이를 간략히 정리하면 결국 정책제도란 6시그마를 추진하기 위한 환경조성과 같은 인프라 요인이고 표준화 활동은 실제 6시그마를 추진하기 위한 기술적 요인이다. 조직적 지원이란 환경요인이 될 수도 있고 실행요인이 될 수도 있는 중간자적 성격이 강하다.

따라서, 정책제도의 영향력이 크다는 것은 6시그마를 추진하는데 있어 기술적인 측정지표관리보다 6시그마를 추진하기 위한 기반을 조성하는데 더 우선순위가 있다는 의미이다. 이때 기반이라고 하는 것은 조직 내 6시그마 자격제도 운영, 6시그마 관련 보상체계 등을 고려할 수 있겠다. 정책제도에 우선순위를 둔다는 것은 조직 내의 이해는 어느 정도 되었다고 판단되었을 때 본격적인 시행을 위해 필요한 조치를 취한다는 의미이다.

조직적지원의 우선순위가 높다는 것은 6시그마에 대한 이해를 높이기 위한 홍보 등이 더 중요하다는 것이다. 이는 조직 내에서 왜 우리 업종에 6시그마가 필요한지에 대한 반발을 무마하고 6시그마에 대한 이해를 높이는 것이 더 급한 경우에 적합할 것이다.

표준화활동의 우선순위가 높다는 것은 제도의 수립이나 조직 내 6시그마에 대한 홍보보다 먼저 표준을 수립하고 6시그마를 추진한다는 것이다. 6시그마에 대한 조직 내의 충분한 이해가 없이는 다소 갈등이 생길 수 있겠으나 어느 정도 내부적으로 교감이 형성된 후라면 충분히 필요한 활동이다.

이제 이러한 성공요인들에 대한 이해를 바탕으로 업종별 성공요인의 우선순위를 통한 전략을 고려해 보도록 하자. 제조업의 경우 가장 우선순위가 먼저인 것은 '정책제도'이다. 6시그마를 추진하기 위해 발대식을 하고 6시그마 자격에 대한 기준 및 보상체계를 마련한 다음 '홍보'를 실시한다. 그리고 끝으로 '표준화 활동'을 통해 6시그마를 추진한다. 이는 6시그마 추진에 있어서 가장 보편적인 형태로 볼 수 있다. 실제 6시그마를 가장 먼저 도입한 제조업체인 S사의 경우 기획조정실에서 먼저 6시그마 도입을 위한 정책제도를 마련하였으며, 이를 근간으로 해서 만들어진 정책제도를 그룹 내 계열사로 확산하고 있다. 이는 6시그마의 성공을 위해서 실제 경영혁신 활동과 더불어 정책적 지원이 반드시 수반되어야 함을 의미한다.

금융업의 경우 가장 우선순위가 높은 요인은 '조직적 지원'으로 6시그마의 확산을 위한 홍보활동을 먼저 실시하는 것이다. 사실 금융업에 종사하는 종업원에게 있어 제조업에서 수행하는 6시그마를 도입한다는 것에 대한 막연한 거부감이 있기 마련이다. 일반적으로 금융업에서 고려하는 6시그마 혁신의 주요 목표는 고객만족도 제고이며 사이클 타임을 최소화하면서도 통화 실패율, 미납률, 계산오류율 등을 최소화 하는 것이다[25]. 이러한 내용이 충분히 조직원에게 홍보가 되고 나서야 6시그마 혁신을 추진할 수 있는 것이다. 따라서, 금융업에서의 두 번째 요인은 '정책제도'이다. 홍보를 통해 조직원에게 6시그마에 대한 충분한 이해를 구한 다음 각종 제도를 수립한 후 마지막으로 본격적인 표준화 활동을 통해 6시그마를 추진하는 것이다. 예를 들어 H 은행의 경우 6시그마를 도입하는 과정을 살펴보면, 우선 해외 선진 금융기관의 6시그마 추진사례에 대한 홍보활동을 통해 조직원들에게 혁신의 필요성을 주지시켰으며, 본격적인 혁신활동을 위해 조직을 재정비하고 이를 바탕으로 6시그마 혁신을 추진하기 위한 정책제도를 만들고 있다.

끝으로 서비스업의 경우 최근에 제조업의 특징을 반영하여 본격적으로 관리를 하고 있는 업종이다. 따라서 서비스업도 제조업과 같이 가장 우선순위가 높은 것은 '정책제도' 이다. 이는 서비스업종에 종사하는 조직원의 경우 이미 서비스업에서의 '품질'이 무엇인지 '프로세스'가 무엇인지 명확히 알기 때문에 '홍보'가 가장 먼저 실시될 필요는 없다는 것이다. 그러나 서비스업의 경우 제조업과는 달리 표준화 활동이 조직적 지원보다 더 우선순위가 높게 나타났다. 이것은 서비스업의 경우 표준을

제정하는 활동이 제조업보다는 쉽지가 않기 때문에 측정지표관리 및 표준을 확립한 후 본격적으로 6시그마 활동을 홍보하는 절차를 따르는 것이 적절한 전략이라 하겠다. 실제로 대다수의 서비스업체들은 6시그마를 도입할 때 다양한 표준화 지침을 만들어서 이를 준수하고 있다. 이는 제조업보다 서비스업에서 표준화 활동을 수행하기가 어렵기 때문에 이를 규정화하여 표준화 활동을 강화하기 위한 수단으로 이용하기 위해서이다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 연구는 6시그마의 성공에 영향을 미치는 요인으로 표준화활동, 조직적 지원, 정책제도를 기존 문헌으로부터 도출하고 이들 요인이 6시그마 성공으로 대별되는 프로세스 혁신과 품질향상에 어떠한 영향을 미치는지 또한 이들 요인간의 영향관계가 업종별로는 어떻게 다른지 실증적으로 검토하였다. 분석결과 업종별로 6시그마 성공에 영향을 미치는 유의한 요인들이 존재하였으며 이들 요인의 영향력의 크기는 업종별로 상이한 것으로 나타났다.

본 연구에서는 이들 요인의 크기를 기업들이 6시그마를 추진함에 있어 고려해야 하는 우선순위로 간주하여 업종별로 추진전략을 제시하였다. 이를 다시 한번 간략히 정리하면 제조업의 경우에는 6시그마에 대한 제도, 정책 부분이 가장 먼저 수립되어야 하고 금융업의 경우에는 6시그마의 확산을 위한 홍보가 제일 우선시 되어야 한다는 것이다. 반면에 서비스업의 경우에는 제조업과 마찬가지로 정책제도가 가장 우선시 되는 요인이기는 하지만 홍보보다는 표준화 체계의 수립이 더 중요한 요인으로 나타났다.

이러한 결과는 6시그마를 추진하는 업체나 컨설턴트에게 있어 매우 중요한 시사점을 제공한다고 할 수 있다. 일반적으로 6시그마는 추진 프로세스에 의거하여 면밀히 실행되지만 업종별로 이렇게 6시그마 성공에 영향을 미치는 요인 간에 우선순위가 존재함을 고려하지는 못했다. 따라서 기업 내 주어진 자원이 한정적이라면 본 연구에서 언급된 우선순위 요인을 먼저 고려할 때 보다 성공적인 6시그마 혁신을 이룰 수 있을 것이다. 한편, 본 연구에서의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 6시그마를 업종별로 분석하고자 하였으나 분석단위가 기업이 아닌 개인이다. 이것은 실제 6시그마 프로젝트를 수행한 기업이 많지 않아 기업단위의 자료확보가 어려워 6시그마를 수행한 전문가를 대상으로 하여 이들의 인식을 조사하고자 하였기 때문이다. 둘째, 6시그마 도입 후 경과기간을 고려하지 못했다. 본 연구에서는 6시그마 추진에 있어서 업종별 차이를 분석하고자 하였으나 실제 제조기업의 경우 도입 역사가 금융업과 서비스업보다 상대적으로 길다. 따라서 6시그마 도입기간이 6시그마 성공요인의 하나로 고려될 수 있을 것이다. 이에 향후 연구에서는 6시그마 도입기간이 짧은 그룹과 오래된 그룹을 분류하고 이에 대한 추가적인 분석이 고려되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Benson, P.G., J.V. Saraph, and R.G. Schroeder, "The effect of organizational context on quality management : An empirical investigation," *Management Science*, Vol.37(1991), pp.1107-1124.

[2] Blakeslee Jr., J.A., "Implementing the six sigma solution," *Quality Progress*, (1999), pp.77-85.

[3] Breyfogle III, F.W., *Implementing Six Sigma : Smarter Solutions Using Statistical Methods*, John Wiley and Sons, Inc, (2000).

[4] Breyfogle III, F.W., J.M. Cupello, and B. Meadows, *Managing Six Sigma*, John Wiley and Sons, Inc, (2001).

[5] Chin, W.W., "Issues and Opinion on Structural Equation Modeling," *MIS Quarterly*,

Vol.22, No.1(1998), pp.7-16.

[6] Chin, W.W., "Frequently Asked Questions Partial Least Squares and PLS Graph. Home Page," *Available* : http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/plsfaq.htm, (2000).

[7] Ettinger, W. and M.V. Kooy, "The art and science of winning physician support for six sigma change," *The Physician Executive*, September/October, (2003), pp.34-38.

[8] Fornell, C. and D.F. Lacker, "Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Errors," *Journal of Marketing Research*, Vol.18, No.2(1981), pp.39-50.

[9] Frank, S., "Applying six sigma to revenue and pricing management," *Journal of Revenue and Pricing Management*, Vol.2(2003), pp.245-254.

[10] Gale, S.F., "Building frameworks for six sigma success," *Workforce, May*, (2003), pp.64-69.

[11] Gluckman, A., "Quality in, workers out? Companies adopt six sigma," *Dollars and Sense,* September/October, (2003), pp.15-17.

[12] Hackman, J.R. and R. Wageman, "Total quality management : Empirical, conceptual, and practical issues," *Administrative Science Quarterly*, Vol.40(1995), pp. 309-342.

[13] Hair, J.F., R.E. Anderson, R.L. Tatham, and W.C. Black, *Multivariate Data Analysis : With Readings*, 5th ed., Prentice Hall, (1998).

[14] Harry, M.J., "Six Sigma : A Breakthrough Strategy for Profitability," *Quality Progress*, Vol.31, No.5(1998), pp.60-64.

[15] Henderson, K.M. and J.R. Evans, "Successful implementation of Six Sigma : benchmarking General Electric Company," *Benchmarking : An International Journal*, Vol.7, No.4(2000), pp.260-281.

[16] Hendry, L. and P. Nonthaleerak, "Six sigma : Literature review and key future research areas," *working paper*, Lancaster University Management School, (2005).

[17] Heuring, L., Six sigma in sight, *HR Magazine*, March, (2004), pp.76-80.

[18] Howel, J.M. and C.A. Higgins, "Champion of Technological Innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol.35, No.2 (1990), pp.317-341.

[19] Islam, K.A., "E-Learning : Gaining business value through six sigma," *Chief Learning Officer*, (2004), pp.28-33.

[20] Jones, S., Understanding six sigma, *Quality*, March, Vol.24(2004).

[21] Joseph, I.N., C. Rajendran, and T.J. Kamalanabhan, An instrument for measuring total quality management implementation in manufacturing-based business units in India, *International Journal of Production Research*, Vol.37(1999), pp. 2201-2215.

[22] Keil, M., C.Y. Bernard, K.K. Tan, W., T. Saarinen, V. Tuunainen, and A. Wassenaar, A Cross-Cultural Study on Escalation of Commitment Behavior in Software Projects, *MIS Quarterly*, Vol.24, No.2(2000), pp.299-325.

[23] Lazarus, I.R and W.M. Novicoff, Six sigma enters the healthcare mainstream, *Managed Healthcare Executive*, January, (2004), pp.26-32.

[24] Lee, K.C., C. Bong, and S.J. Kwon, "Empirical Analysis of the Influence of Six Sigma Management Activities on Cor-

porate Competitiveness," *Korean Management Review*, Vol.33, No.6(2004), pp. 1735-1756.

[25] Noh, J.B., P.H. Lee and S.H. Lee, *Service Innovation Engine - 6 Sigma*, Samsung Economic Research Institutes, (2005).

[26] Nunnally, J.C., *Psychometric Theory*, The McGraw-Hill Companies, 1994.

[27] Roberts, C.M., Six sigma signal : Process encourages continuous workplace improvement, *Credit Union Magazine*, (2004), pp.40-43.

[28] Rowlands, H., Six Sigma : A new philosophy or repacking of old ideas?, *Engineering Management*, April(2003), pp.18-21.

[29] Saraph, J.V., P.G. Benson, and R.G. Schroeder, An instrument for measuring the critical factors of quality management, *Decision Science*, Vol.20(1989), pp. 810-829.

[30] Weiner, M., Six sigma : Applied research for improved public relations, *Communication World*, (2004), pp.26-29.

[31] Wold, H., Soft Modeling : the Basic Design and Some Extensions, in System Under Indirect Observations : Part 2, Amsterdam North-Holland : K.G. Joreskog and H. Wold (edition), (1982).

[32] Xagoraris, M., Six sigma in action : How NCR has used it to improve its critical services, *CMA Management*, November, (2003), pp.29-33.