

식스시그마의 올바른 실행이 고객관점 성과, 품질성과 및 사업성과에 미치는 영향*

윤재홍**

The Effects of Correct Implementation of Six Sigma Practices on Customer Focus Performance, Quality Performance and Business Performance

Jae-Hong Yoon**

■ Abstract ■

This research has seven factors such as top management leadership, belt system operation, implementation of systematic methods, adequate project performance measurement, customer focus performance, quality performance and business performance. Those are critical to correct implementation of Six Sigma. I set seven hypotheses which represented the relationships among the seven factors, gathered questionnaires and analyzed the data. Top management leadership affected positively the adequate project performance measurement and the belt system operation, The belt system operation affected the implementation of systematic methods positively and it also affected the adequate project performance measurement. It affected positively the customer focus performance, the quality performance and the business performance, respectively.

Keywords : Correct Implementation of Six Sigma, Customer Focus Performance, Quality Performance, Business Performance

논문접수일 : 2012년 09월 17일 논문수정일 : 2012년 12월 04일 논문게재확정일 : 2012년 12월 07일

* 이 논문은 동아대학교 학술연구비(국외장기파견)에 의하여 연구되었음.

** 동아대학교 경영대학 경영학과, jhyoon@dau.ac.kr

1. 서론

오래 전부터 경영 능력의 향상을 목적으로 하는 수많은 경영혁신 기법들이 기업에 소개되어 현장에서 광범위하게 활용되어 왔는데 최근 많은 기업들이 경영혁신을 위해 식스시그마 기법을 전략으로 추진하고 있다. 세계는 하나의 시장으로 통합됨으로써 국가 간 제품 및 서비스의 치열한 경쟁이 전개되고 있다. 이러한 환경에서 기업이 생존할 수 있는 유일한 길은 제품·서비스의 고급화를 통해 경쟁력을 강화하여 고객을 만족, 감동시키는 것이다. 최근 한국기업들도 단순한 품질관리에서 품질경영으로 구호로만 외치는 것이 아니라 근본적인 개혁의 바람이 불고 있다. 최종제품에 대한 품질평가에 국한하지 않고 제품의 개발, 설계, 생산 그리고 애프터 서비스능력까지 종합적으로 평가하여 궁극적으로 고객만족을 실현하는 품질경영시스템으로의 변화를 시도하고 있다.

품질경쟁력을 향상시키기 위해 식스시그마 경영에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 따라서 기업들이 품질경쟁력을 향상시키기 위해서는 무엇보다도 식스시그마를 단순히 실행하는 것으로는 부족하고 올바르게 실행하여야 한다. 이 식스시그마의 올바른 실행이야말로 고객관점에서 성과를 향상시킬 뿐만 아니라 품질 성과도 향상시키게 되고 이러한 향상은 식스시그마의 궁극적인 목적인 수익성 향상을 통해 사업성과를 높일 수 있게 된다.

따라서 본 연구의 목적을 구체적으로 제시하면 다음과 같다. 첫째, 식스시그마를 올바르게 실행하기 위해 최고경영자의 리더십, 벨트제도의 운영, 식스시그마 프로젝트를 선정하여 실행하는데 체계적인 방법론의 실행, 그리고 프로젝트 성과측정 등의 구성요소들이 있는데 이 구성요소들의 연결 관계가 중요하다. 이러한 식스시그마의 올바른 실행을 통해 고객관점 성과와 품질성과를 향상할 수 있고 이 결과로 사업성과를 향상시킬 수 있다. 이러한 식스시그마를 올바르게 실행하는 인과 관계가 성립하는지 확인해 보고자 한다.

둘째, 보다 구체적으로 최고경영자의 리더십은 프로젝트 성과측정에 긍정적인 영향을 미치는지, 그리고 최고경영자의 리더십은 벨트제도의 운영에 영향을 주고 이는 체계적인 방법론의 실행에 긍정적인 영향을 주는지 분석해 보고자 한다.

셋째, 프로젝트 성과측정은 고객관점 성과에 긍정적인 영향을 주는지 파악해 본다.

넷째, 고객관점 성과는 품질성과에 긍정적인 영향을 미치는지 그리고 이는 궁극적으로 사업성과를 향상시키는지 알아보려고 한다.

식스시그마 경영은 기본적으로 고객만족에 초점을 두고 재무성과로 연결하여야 한다. 따라서 이 연구를 통해 식스시그마를 올바르게 할 수 있는 구성요소들에 대해 파악하고, 이 구성요소들에 대한 인과관계를 명확히 규명하고, 기업들이 식스시그마 경영을 추진할 때 성과측정 시스템이 제대로 구축되어야 재무성과로 연결되는지 파악할 수 있다. 즉 고객관점 성과, 품질성과 그리고 사업성과의 인과관계를 명확히 파악함으로써 기업들이 세계시장에서 경쟁력 향상을 성공적으로 달성할 수 있도록 도움을 줄 수 있다.

2. 이론적 배경

2.1 식스시그마 활동의 올바른 실행을 위한 실천적 접근

식스시그마 경영은 제조 공정이나 서비스 프로세스의 결함을 줄임으로써 고객 만족을 높이고 궁극적으로 기업의 가치 증대에 기여하게 하는 혁신 프로그램의 하나이다[21]. 많은 연구자들이 식스시그마 활동의 올바른 실행과 관련된 연구를 진행하였다. Nair et al.[25]은 식스시그마 프로젝트 실행 과정에 초점을 맞추어서 프로젝트 관리의 주요 요소들을 다섯 가지(리더십 개입, 전략적 프로젝트 선택, 개선전문가 활용, 체계적 방법론의 적용, 프로세스 개선팀의 정신적 안정)로 정의하고, 프로젝트의 내용(프로젝트 복잡성과 프로젝트 불확실성)

에 따라 식스시그마 프로젝트의 성격을 정의하였다. 이렇게 정의된 프로젝트의 성격이 프로젝트의 성공에 어떻게 영향을 미치는지 분석하였는데 연구의 결과는 프로젝트의 내용이 어떤 것이든지 간에 프로젝트 주요 요소들이 긍정적인 경우 프로젝트 성공을 가져오는 것으로 나타났다.

Schroeder et al.[28]은 식스시그마를 체계적으로 정의하기 위해서 수평적-중립 구조(parallel-meso structure) 이론을 제시하였다. 수평적 구조란 계층적 구조에 대응되는 용어로 조직의 운영에서 정상적인 방법에 의해 직접적인 변화를 가져오는 것이 아니라 밖에서 추가적인 방법을 동원하여 변화를 꾀하는 방법이다. 예컨대 품질분임조(quality control circle) 활동처럼 조직 내에서 정상적인(계층적인) 관계가 아니라 서로 대등한 관계에서 문제를 제기하고 이를 해결하는 방법을 제시하는 것이다. 또한 중립구조는 미시적인 분석뿐만 아니라 거시적인 분석을 포함하는 개념이라고 한다. 조직이 생존하기 위해서는 개개인인 관리자와 종업원(미시적 관점)뿐만 아니라 경영자와 종업원 상호간의 이해(거시적 관점)를 동시에 고려하는 것이 필요하다는 것이다. 따라서 식스시그마를 정의하기 위해서는 이 두 가지 관점을 모두 포함시키는 정의가 필요하다. 이 수평적-중립 구조 관점에서 식스시그마를 정의하기 위한 모형을 제시하면 경영자 리더십, 개선 전문가, 전략적 프로젝트 선택, 체계적 방법론의 적용 그리고 성과 매트릭스(고객관점 성과, 재무적 성과)가 포함되어야 한다고 한다.

Braunscheidel et al.[11]은 식스시그마 채택에서 제도론(institutional theory)을 활용할 것을 제시하였다. 기본적으로 기업들이 식스시그마를 채택하는 동기는 변화유도와 성과개선을 달성하려고 하는 것이다. 제도론은 사업실행과 변화를 주도하는 힘이 무엇인지를 규명하는 것이다. 여기서는 세 가지 변화구조가 있는데, 이는 강압적 구조, 모방적 구조 그리고 규범적 구조이다.

DiMaggio and Powell[17]은 이 세 가지 형태의 변화구조는 개별적으로 행동할 수도 있고, 조직에

서 변화를 일으키는 데 서로 간에 영향을 줄 수도 있다고 한다. 강압적 구조는 고객들의 요구 등을 통해 강화될 수 있다고 한다. 모방적 구조는 기업들이 처한 환경의 불확실성이 클수록 커질 수 있다고 한다. 규범적 구조는 전문화(professionalization)가 커질수록 변화 구조를 강화시킬 수 있다. 전문화를 강화할 수 있는 방법은 학계의 전문가에 의한 교육을 통해 달성할 수도 있고, 전문가 네트워크를 활용할 수도 있다. Braunscheidel et al.[12]은 제도론적 연구모형을 제시하고 7개의 사례기업들을 대상으로 분석한 결과 강압적 변화구조와 모방적 변화구조는 식스시그마 채택에 긍정적인 영향을 미쳤으나 규범적 변화구조는 식스시그마 채택에 긍정적인 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다.

이 연구결과를 통해 기업에서 식스시그마의 올바른 실행을 위해 규범적인 접근보다는 실제로 기업들이 현장에서 이를 어떻게 추진하고 있는지 실천적 접근이 필요하므로 본 논문은 실제로 기업들이 식스시그마를 어떻게 추진해 가는지 실천적 접근에 초점을 두고 분석하고자 한다.

2.2 올바른 실행을 위한 핵심구성요소

Brun[11]은 이탈리아 기업들을 대상으로 식스시그마 실행을 위한 핵심성공요소로 12가지를 제시하고 있는데 이 내용은 경영자의 개입과 지원, 문화 변화, 의사소통, 조직 하부구조와 문화, 교육훈련, 식스시그마의 사업전략의 연계, 고객과의 연계, 인적자원과의 연계, 공급자와의 연계, 도구와 기법, 프로젝트 관리기법 그리고 프로젝트 우선순위와 선택이다.

박재성 등[4]은 최근 10년간의 국내 식스시그마 도입현황을 분석하면서 국내 식스시그마 도입의 효시라 할 수 있는 삼성 SDI와 LG 전자는 성공적으로 혁신을 기업문화로 정착하였으나, 수행기간이 증가함에 따라 식스시그마 도입성과가 가시화 되지 않은 채 식스시그마 성공요인에 대한 이해가 부족하고 비록 이해를 하였더라도 이를 실행에 옮기

지 못하였기 때문이라고 한다. 식스시그마를 수행하는 기업들은 이의 성공요인을 사전에 파악하고, 해당기업에 적합한 요인을 찾아 이를 적용하는 활동이 반드시 필요하다고 하면서 선행연구를 근거로 식스시그마 수행의 성공요인으로서 리더십, 추진인프라, 고객지향, 프로세스 관리, 비재무성과 및 재무성과 등 여섯 가지를 제시하였다.

Zhang et al.[30]은 식스시그마를 정의하기 위해 기존 논문들을 분석하면서 식스시그마의 다섯 가지 핵심요소들을 제시하였다. 이는 고객지향, 경영자 리더십, 개선을 위한 조직 구축(벨트제도), 체계적인 방법 그리고 품질목표와 성과측정이다. 이를 통해 향후 여덟 가지의 연구 방향을 제시하였다.

본 연구에서는 식스시그마의 올바른 실행을 위한 핵심요소로 다음 7가지를 제시하고 이를 설명하면 다음과 같다.

2.2.1 최고경영자 리더십

세계적 품질경영모델로 제시되는 말콤 발드리지 품질상(MB Quality Awards)이 제시하는 일곱 가지 평가항목 중 가장 중요한 것이 리더십이다. 경쟁에서 품질에 대한 가치가 중요해지면서 경영자의 품질에 대한 철학이 기업의 운명을 결정하는 사례가 많기 때문이다.

프로세스 개선 프로그램을 성공적으로 실행하기 위해서는 경영자의 지원이 절대로 필요하다[30]. 식스시그마 프로젝트는 프로젝트 책임자의 리더십이 발휘 되도록 하는 체계적인 과정을 포함하고 있다. 식스시그마에서는 상위 경영자가 챔피언으로서의 역할을 수행하도록 하고 있으며 그들이 직접 프로젝트에 개입한다. 이렇게 개입함으로써 올바른 프로젝트가 선택될 수 있고 조직에서 올바르게 평가 받을 수 있도록 한다. 전적으로 프로젝트 개선을 위해 일하는 책임자인 블랙벨트(black belt)는 단지 그들의 기술적인 능력뿐만 아니라 리더십을 발휘할 수 있어야 그 역할을 올바르게 수행할 수 있는 것이다[25].

2.2.2 벨트제도 운영

식스시그마에서 가장 핵심적인 역할을 하는 사람을 블랙벨트라고 하고 식스시그마 혁신 프로젝트를 책임지고 수행한다. 식스시그마 혁신 프로젝트의 수행방법이 과거의 품질경영 활동인 종합적 품질경영(TQM)과 다른 점이다. 즉 식스시그마에서 중요한 점은 혁신활동만 전담하는 별도의 추진요원을 둔다는 점이다. 프로젝트를 실무적으로 책임지고 추진하는 블랙벨트와 이들을 양성하고 지도하는 마스터 블랙벨트가 바로 전담요원이다. 이 점이 Schroeder et al.[28]이 제시한 수평적-중립 구조가 갖는 의미이다. 종래와 같이 현업을 수행하면서 혁신활동을 주관하거나 이에 참여하는 사람들로서는 챔피언과 그린벨트가 있다.

식스시그마를 성공적으로 수행하기 위해서는 반드시 최고경영자의 적극적 의지와 주도 하에, 경영진 혹은 이사급에서 선택된 챔피언들이 지휘, 감독을 통하여 전사적인 실행을 이끌어 나가야만 한다[26].

이러한 경영진과 중간관리 계층에서의 역할 분담과 더불어 지속적 목표의 갱신(update)과 성과의 정확한 측정, 성과에 적합한 보상의 제공 등이 식스시그마의 인력관리 및 조직문화 측면에서 반드시 필요하다[13].

2.2.3 체계적인 방법론 실행

식스시그마 품질혁신 프로젝트는 DMAIC이라는 체계적인 방법론에 따라 실행하는데 시그마 로드맵은 정의, 측정, 개선, 분석, 관리 등 다섯 단계를 거친다[14, 15]. 첫째, 정의는 식스시그마 프로젝트를 선정, 프로젝트의 목표와 범위를 구체적으로 정의하는 매우 중요한 단계이다. 우리의 고객을 정의하고, 그들의 요구사항이 무엇인지를 파악하는 것으로 핵심적 품질특성(CTQ; critical to quality)를 도출한다. 둘째, 측정단계에서는 개선활동에 착수할 시점의 품질수준이 얼마인가를 파악하고 셋째, 분석단계로 데이터를 수집, 분석하고 CTQ에 영향을 주는 결함의 잠재적인 원인들을 완벽하고 관리 가능한 형태로 목록을 작성한다. 넷째, 개선단계로

문제의 근본원인을 제거하고, 프로세스 개선을 위한 최적 조건을 찾아내서 실행한다. 다섯째 식스시그마를 통해 개선된 프로세스를 유지, 관리하는 단계를 의미하며, 개선을 이루어 내는 것만큼 중요하다[2]. 이러한 표준적인 방법의 사용을 강조함으로써 조직 전반에 걸쳐 표준 언어를 창출할 수 있고 이 결과는 지식의 창조와 과급에 기여하게 된다고 한다[14, 15].

또한 Zu et al.[31]은 이 체계적인 방법의 실행을 식스시그마 핵심요소에 포함시키면서 개선프로젝트의 공식적 절차 수행, 구조화된 접근의 사용, 프로젝트 결정시 공식적 계획수립 절차의 실행, 프로젝트의 정기적 평가, 프로젝트 진행시 데이터의 문서화 그리고 공식적인 절차의 진행으로 측정하여야 한다고 주장한다.

2.2.4. 프로젝트 성과측정

식스시그마가 성공적이기 위해서는 첫째, 기업의 품질향상을 위한 전반적인 목표와 수립 절차를 가지고 있어야 한다. 둘째, 품질목표는 우리 회사 내에서 분명히 의사소통 되어야 하며, 품질목표는 분명하고 구체적이어야 한다. 또한 고객의 요구와 기대는 품질목표로 전환이 가능해야 한다. 각 품질개선 프로젝트마다 적합한 측정이 이루어 질 수 있도록 노력여야 하며 품질성과의 측정은 전략적 품질목표와 연계되어야 한다[6, 26, 28].

Zu et al.[31]은 식스시그마에서 목표에 따라 성과를 측정하는 것은 식스시그마 핵심요소 중의 하나이며 이를 실행하기 위해서는 재무적 성과 향상을 위한 전략적 목표의 수립, 전략적인 목표수립 과정의 존재, 목표수립을 위한 충분한 의사소통, 도전적인 품질목표의 수립 그리고 분명하고 구체적인 목표의 수립 등을 제시했다.

2.2.5 고객관점 성과

말콤 발드리지상에서 고객과 시장중시 항목이 의미하듯이 식스시그마가 올바르게 실행되기 위해서는 기업은 고객과 긴밀한 관계를 계속 유지하고 있

어야 한다. 고객과 긴밀한 관계를 유지하면 고객이 기업에게 피드백을 준다. 이러한 관계를 통해 고객 만족 수준이 향상되어야 한다. Deming[16]을 포함한 많은 연구자들이 고객의 요구사항을 이해하는 것에 대한 중요성을 강조하였다. 프로젝트 수준에서 식스시그마 프로젝트는 고객의 소리(VOC)를 듣는 것을 강조하고 품질을 고객의 관점에서 정의하여야 한다. 조직 수준에서는 프로젝트를 선정하는 기준으로 고객 관점에 우선순위를 두어야 한다고 한다[26, 30]. Evans et al.[18]은 식스시그마의 기본적인 방법론은 고객만족에 중요한 영향을 미치는 핵심적 품질특성인 CTQ를 규명하는 것이라고 하면서 고객관점의 성과를 중요하게 강조하고 있다.

또한 Linderman et al.[24]은 고객의 요구사항은 궁극적으로 프로젝트 개선 목표를 수립하는데 도움을 주고 식스시그마 개선 팀에 직접적으로 개선 노력을 할 수 있도록 한다고 한다. 고객관점 성과는 Banker et al.[10]에서 고객과 긴밀한 관계유지, 고객이 피드백 제공, 고객만족 수준 향상, 품질 정의 시 고객의 요구사항 고려, 고객을 정확히 정의 등으로 측정 가능하다.

2.2.6 품질성과

식스시그마가 올바르게 실행되기 위해서는 품질관점의 성과를 확인해야 한다. 품질 성과에 대한 연구로 Flynn et al.[19]은 품질 프로그램이 기업 경쟁력에 기여한 정도와 재작업 없이 출하된 제품비율(객관적 품질)외에 재작업 없이 최종 검사를 통과한 비율, 제조원가와 비교한 폐기 및 재작업 비용의 비율, 동종 산업 경쟁자와 비교한 자사 품질개선 프로그램의 평가, 일본기업과 비교한 제품품질 평가 등 다양한 항목을 통해 품질수준을 측정하였다. Adam et al.[8]은 불량률, 품질비용(폐기, 재작업, 검사, 교육훈련, 보증, 총 품질비용) 고객만족도를 사용하였고, Tamimi et al.[29]은 고객측면에서 경쟁자와 비교한 고객유지율, 제품 측면에서 시방서와 일치정도를 나타내는 재작업 빈도 그리고

그 제품에 기초하여 경쟁사와 비교하여 측정하여 그 합을 품질수준으로 하였다.

이를 측정하기 위해서는 제품/서비스 품질의 향상 정도, 기업이 사용하는 모든 프로세스의 향상 정도, 납기 단축, 제작업비용의 감소, 사이클 타임의 단축, 품질에 대한 고객만족 향상 등이다[31].

2.2.7 사업성과

Garvin[20]은 품질성과 모형을 제시하였는데 품질성과는 사업성과에 두 가지 방향 즉 제조와 마케팅 측면으로 영향을 미친다고 하였다. 제조측면에서 영향 경로를 살펴보면 개선된 품질성과는 불량률이 줄어들고, 스크랩이 적어지며, 재작업률이 낮아지고, 보다 안정된 공정 프로세스를 유지함으로써 제조 비용, 보증비용, 제작업비용 등을 낮추게 된다[22].

한편 마케팅 측면에서 영향경로를 살펴보면 개선된 품질은 고객만족 수준을 높이게 되고 이는 매출액을 증대시키며, 시장점유율을 높이게 된다[9]. 높은 품질의 제품이나 서비스를 제공하는 기업들은 기업이 제공하는 제품이나 서비스의 수요가 안정적이 되고 따라서 높은 가격을 책정할 수 있으며 이는 기업으로 하여금 더 많은 이익을 낼 수 있도록 해준다[31].

사업성과를 측정하는 방법은 객관적인 평가로 예컨대 주가, 매출액, 수익률, ROI 등에 대해 객관적 수치를 그대로 측정하는 것이고, 다른 방법은 주관적인 평가로 기업 관계자나 고객으로부터 사업성과 지표들에 대해서 향상 정도를 주관적으로 평가하는 방법이다[23]. Zu et al.[31]의 연구에서는 사업성과로 매출액, 시장점유율, 제조원가 감소, 운영이익, 수익증대 그리고 투자수익률에 대해서 주관적인 평가를 활용하고 있다.

2.3 핵심구성요소들 간의 관계

식스시그마의 올바른 실행을 위한 핵심구성요소들의 관계를 규명한 연구로 Schroeder et al.[28]은 경영자의 리더십이 개선전문가와 전략적 프로젝트의 선택에 영향을 미치고, 이들은 체계적 방법에

영향을 주게 되며 고객관점의 성과 그리고 재무성과에 영향을 미친다고 주장하였다. Zu et al.[31]은 전통적인 과거의 품질경영과 식스시그마를 구분하고, 이들 각각에 대해서 핵심요소와 하부요소로 구분하여 최고경영자의 지원이 전통적 품질경영의 하부요소, 식스시그마의 하부요소 그리고 식스시그마 핵심요소와 이들 간의 관계가 품질성과와 사업성과에 미치는 영향을 구조방정식 모형으로 분석한 결과 모두 유의적인 관계가 있음을 밝혔다. 보다 구체적으로 최고경영자의 리더십은 벨트제도에 영향을 미치고, 체계적인 방법론의 실행을 통해 프로젝트 성과측정에 영향을 미치고 또한 최고경영자의 리더십은 직접적으로 프로젝트 성과측정에 영향을 미친다고 한다. 그리고 프로젝트 성과측정은 제품/프로세스 설계와 프로세스 관리에 영향을 미쳐서 품질성과 그리고 사업성과에 영향을 미친다고 하며 연구의 결과도 유의적인 것으로 나타났다.

박재성 등[4]은 식스시그마 추진원천, 식스시그마 수행 그리고 수행성과로 구분하고 리더십이 고객지향과 프로세스 관리에, 추진인프라(벨트제도 운영, 교육훈련, 성과측정 및 보상)도 고객지향과 프로세스 관리에 영향을 준다고 하였으며 고객지향은 비재무적 성과에, 그리고 프로세스 관리는 비재무적 성과와 재무성과에 영향을 미친다고 주장하였다.

3. 연구모형 및 방법

3.1 연구모형의 설계와 가설 설정

앞의 논의에서 밝힌 바와 같이 기존의 연구는 내용 측면에서 식스시그마 도입과 관련된 개념 혹은 단계별 추진 방법에 대한 규범적인 연구가 주를 이루고 있고 기업들이 실제 현장에서 실천적 관점에서 올바른 실행과 그에 따른 고객관점 성과, 품질성과, 사업성과와 관련된 실증연구는 아직 부족한 편이다. 따라서 이론적 배경에서도 서술한 바와 같이 최고경영자의 리더십은 프로젝트 성과측정에 영향을 주고[30] 또한 벨트제도 운영에 관여하게 되며[13, 26, 28] 이 벨트제도의 운영은 체계적 방

법론의 실행을 통해서 프로젝트 성과측정에 영향을 미치게 된다[14, 15, 31]. 프로젝트 성과측정은 고객관점의 성과에 영향을 미치고[24, 26, 28] 이는 다시 품질성과와 사업성과로 연결된다[4, 9, 31]. 이 관계들을 앞의 연구의 목적에서 제시한 내용과 연결시켜 연구모형으로 표현하면 <그림 1>과 같다.

연구가설은 다음과 같다.

- 가설 1 : 최고경영자의 리더십은 프로젝트 성과측정에 정의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 2 : 최고경영자의 리더십은 벨트제도 운영에 정의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 3 : 벨트제도의 운영은 체계적인 방법론의 실행에 정의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 4 : 체계적인 방법론의 실행은 프로젝트 성과측정에 정의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 5 : 프로젝트 성과측정은 고객관점의 성과에 정의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 6 : 고객관점의 성과는 품질성과에 정의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 7 : 품질성과는 사업성과에 정의 영향을 미칠 것이다.

3.2 변수의 정의와 측정방법

각 개념들을 측정하는 설문 항목은 저자가 연구의 여건에 맞게 수정하여 활용 하였다. 모든 변수들은 리커트 척도(Likert Scale)의 5점 척도로 측정하여 이들 각각에 대해서 다음 사항들에 대해서 기

업들이 실제로 실행하는데 있어서 얼마나 동의하는지 질문하였다. <표 1>은 변수들에 대한 것이다.

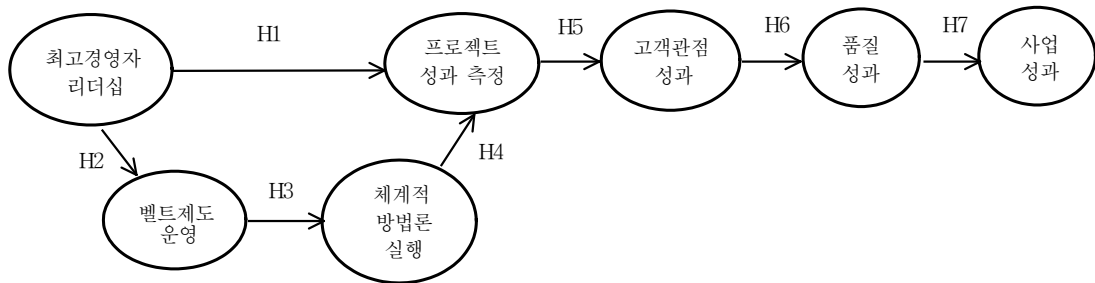
3.3 자료의 수집 및 분석방법

본 연구에서 제시하고 있는 모형의 가설을 검증하기 위하여 2011년 6월부터 8월까지 2개월에 걸쳐 부산 경남지역에 있는 업체들을 대상으로 무작위로 기업들을 선정하여 설문을 조사하였다. 연구를 위한 자료 수집은 앞에서 언급되어 선정된 기업들의 관련 부서에 전화로 연구의 취지를 설명한 후, 식스시그마를 조금이라도 실행하려거나 한 적이 있는 기업들을 대상으로 이메일이나 직접방문을 통해 설문지를 배포하고 회수 하였다. 총 250부를 배부하여 165부를 회수하였으나(회수율 66%) 불성실한 응답을 제외하고 최종적으로 138부를 본 연구의 데이터로 활용하였다. 수집된 자료를 통계처리하기 위해 SPSS 19.0 프로그램을 이용하여 표본의 특성과 신뢰성 분석을 실시하였고, AMOS 프로그램을 이용하여 확인적 요인분석 및 구조방정식 모형을 분석하였다.

4. 실증분석의 결과

4.1 표본의 일반적 특성

표본기업의 일반적 특성을 살펴보면 다음과 같다. 2010년의 시장점유율 평균은 3.71%, 투자수익률



<그림 1> 연구모형

〈표 1〉 변수의 정의와 측정

요인	조작적 정의	연구자
최고경영자 리더십 (CL)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 최고경영자의 품질성공에 대한 책임 2. 제품/서비스 품질, 품질개선을 위한 리더십 발휘 3. 최고경영자는 품질로 평가됨 4. 모든 부서장의 품질 프로세스 개선에 참여정도 5. 회의에서 품질문제에 대한 토의 6. 최고경영자의 품질성공에 대한 목표 여부 	Zu et al.[31] Schroeder et al.[28] Zhang et al.[30]
벨트제도 운영 (BS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지속적 개선을 위한 벨트제도의 운영 2. 지속적 개선 프로그램을 위한 벨트제도 운영 3. 품질개선 팀의 역할과 책임 명시 4. 벨트의 종류에 따른 작업자 훈련과 경험의 차이 5. 보상과 승진에서 벨트의 종류가 고려됨 6. 벨트의 위치에 따라 차별화된 교육 실시 	Schroeder et al.[28] Pande et al.[26] Chase et al.[13] Zu et al.[31]
체계적 방법론 실행 (SM)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지속적 개선 프로젝트가 공식적 절차 (정의-측정-분석-개선-관리)에 의해 수행됨 2. 품질개선 활동에 구조화된 접근 사용 3. 프로젝트 선정 시 공식적인 계획수립 절차 존재 4. 프로젝트는 진행 기간 동안 정기적으로 평가 5. 프로젝트는 수행방법에 대한 기록 유지 6. 제품/서비스실제 프로세스 공식적 절차에 의해 진행 	Choo et al.[14] Choo et al.[15] Zu et al.[31] Zhang et al.[30]
프로젝트 성과측정 (SP)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 품질을 위한 전반적인 목표 수립절차 존재 2. 품질목표의 조직 내에서 의사소통 여부 3. 품질목표는 분명하고 구체적임 4. 고객의 요구와 기대는 품질목표로 전환가능 5. 프로젝트마다 적합한 측정이 이루어짐 6. 품질성공은 전략적 품질목표와 연계 	Zu et al.[31] Pande et al.[26] Schroeder et al.[28] Zhang et al.[30]
고객 관점 성과 (CP)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 최근 3년간 고객과의 긴밀한 관계 2. 고객이 피드백 제공 3. 최근 3년간 고객만족 수준 향상 4. 품질정의 시 고객의 요구사항 고려 5. 고객이 누군지 파악 	Zhang et al.[30] Deming[16] Banker et al.[10] Evans et al.[18] Linderman et al.[24]
품질 성과 (QP)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 최근 3년간 제품/서비스의 품질 향상 2. 프로세스 변동성이 줄어 듦 3. 최근 3년간 납기 단축 4. 재작업비용 감소 5. 최근 3년간 사이클 타임 감소 6. 최근 3년간 품질에 대한 고객만족 증대 	Zu et al.[31] Flynn[19] Tamimi et al.[29]
사업 성과 (PE)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 최근 3년간 매출액 증대 2. 최근 3년간 시장점유율 증대 3. 최근 3년간 제조원가 감소 4. 최근 3년간 운영수입증대 5. 최근 3년간 이익증대 6. 최근 3년간 투자수익률 증대 	Zu et al.[31] Garvin[20] Kaynak et al.[22] Ahire et al.[9]

평균은 3.43%, 매출액 성장률은 3.27%로 나타났으며 총자산은 4,357억 원 그리고 자본금은 805억 원으로 나타났다. 표본기업들의 업종은 전체 138개 표본 중 117개가 제조업이었으며 그 중에서도 기

계산업이 전체의 48.4%를 차지하고 있었다. 표본기업의 종업원 수는 70명 미만이 48.1%를 차지하고 있었다. 표본기업들은 모든 기업이 적어도 식스 시그마를 추진한 적이 있다고 답변하였다.

<표 2> 표본의 일반적 특성

	평균	표준편차
시장점유율(%)	3.718	0.9395
투자수익률(%)	3.4313	1.174
매출액 성장률(%)	3.275	1.0636
총자산(억원)	4453.83	24487
자본금(억원)	805.12	3270.08

<표 3> 표본기업의 업종 구분

업종		표본 수	%	소계
제조	기계산업	62	44.9	117
	전자	10	7.2	
	소비재	11	8.0	
	산업재	11	8.0	
	기초	6	4.3	
	기타	17	12.3	
서비스	유통서비스	6	4.3	21
	생산자 서비스	7	5.1	
	사회	4	2.9	
	개인	1	0.7	
	기타	3	2.2	
합계		138	100	

4.2 신뢰성 및 타당성 분석

요인들의 구성 타당성을 측정하고 측정변수의 수렴타당성과 판별타당성을 판단하기 위해 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis)을 실시하였다. 타당성을 검증하기 위해 확인요인분석을 실시하고 평균추출분산(AVE; average variance extracted)을 사용하여 타당성을 검증할 수 있다. 이 결과는 <표 4>에 나타나 있다. <표 4>에서 보는 바와 같이 표준적재치가 0.5 이상이기 때문에 개념 타당성이 확보되었다고 할 수 있다. 분산추출지수 값이 모두 0.6 이상이라서 수렴타당성이 있다고 볼 수 있다. 그리고 각 개념의 신뢰도가 모두 0.8 이상이라서 수렴타당성 또는 내적 일관성이 있다고 할 수 있다. 판별타당성을 검토할 때 두 요인 사이에서 구한 분산추출지수가 각 요인의 상관계수의 제

<표 4> 변수들의 신뢰도와 확인적 요인분석 결과

	변수	표준 요인 적재치	오차	신뢰도	분산추출 지수
CL	CL1	0.748	0.316	0.926	0.688
	CL2	0.794	0.246		
	CL3	0.723	0.403		
	CL4	0.816	0.262		
	CL5	0.834	0.264		
	CL6	0.823	0.206		
BS	BS1	0.880	0.232	0.941	0.665
	BS2	0.917	0.182		
	BS3	0.569	0.708		
	BS4	0.903	0.230		
	BS5	0.908	0.173		
	BS6	0.941	0.128		
SM	SM1	0.812	0.307	0.945	0.739
	SM2	0.842	0.281		
	SM3	0.893	0.198		
	SM4	0.853	0.243		
	SM5	0.877	0.277		
	SM6	0.876	0.252		
SP	SP1	0.772	0.312	0.905	0.693
	SP2	0.768	0.306		
	SP3	0.821	0.238		
	SP4	0.778	0.270		
	SP5	0.751	0.282		
	SP6	0.819	0.227		
CP	CP1	0.727	0.293	0.906	0.660
	CP2	0.583	0.317		
	CP3	0.825	0.214		
	CP4	0.696	0.301		
	CP5	0.753	0.212		
QP	QP1	0.594	0.332	0.913	0.637
	QP2	0.641	0.312		
	QP3	0.802	0.241		
	QP4	0.762	0.266		
	QP5	0.748	0.292		
	QP6	0.762	0.301		
PE	PE1	0.794	0.319	0.934	0.704
	PE2	0.781	0.238		
	PE3	0.618	0.339		
	PE4	0.798	0.251		
	PE5	0.856	0.182		
	PE6	0.816	0.209		

$\chi^2 = 1448.568(d \cdot f = 758)$ $\chi^2/d \cdot f(\text{CMIN/DF}) = 1.911$,
 GFI = 0.869, AGFI = 0.824, RMR = 0.067, RMSEA = 0.082, NFI = 0.731, RFI = 0.694 IFI = 0.850, TLI = 0.826, CFI = 0.847

급, 즉 결정계수(r^2)보다 크면 두 요인 사이에는 판별 타당성이 확보되었다고 할 수 있다[1]. <표 5>에서 보는 바와 같이 모든 요인들에 대해서 두 요인 사이에서 구한 분산추출지수가 각 요인의 상관계수의 제곱, 즉 결정계수보다 크기 때문에 수렴타당성과 판별 타당성을 확보하고 있다고 볼 수 있다. 다만 벨트제도운영과 고객관점 성과 간의 상관관계 추정치는 유일하게 비유의적이었다.

4.3 연구모형의 적합도 검증

연구가설 검증에 앞서 연구모형의 전반적인 구조의 적합도를 검증해야 한다. 모형의 적합도를 검증하기 위해 AMOS를 이용하여 분석한 결과는

<그림 2>와 같다.

이를 보면 $\chi^2 = 1529.775(d \cdot f = 772) \chi^2/d \cdot f$ (CMIN/DF) = 1.98(< 2변 우수), RMR = 0.097(0.1 이하면 우수), GFI = 0.856(0.8 이상 우수), AGFI = 0.815(0.8 이상), NFI = 0.7159(0.9 이상 우수), CFI = 0.832(0.9 이상 우수), RMSEA = 0.085(0.1 이하 우수)로 적합도를 평가하는 일부 지표는 충분하지 않으나(NFI, CFI가 0.9 이상) 나머지 지표들은 우수하므로 전체 모형의 적합도는 받아들일 수 있다.

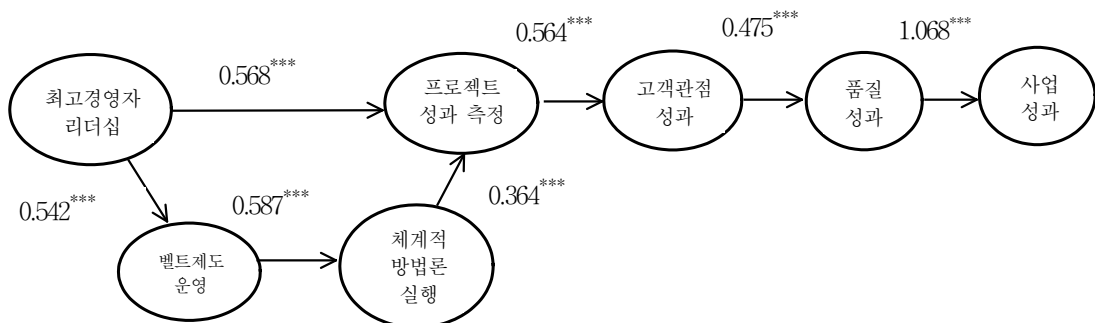
4.4 연구가설의 검증

식스시그마를 올바르게 실행하기 위해 최고경영자의 리더십, 벨트제도의 운영, 식스시그마 프로젝트

<표 5> 확인요인분석을 통한 요인들 간의 타당성 검증과 상관관계 추정치

	CL	BS	SM	SP	CP	QP	PE
최고경영자 리더십(CL)	0.688*						
벨트제도 운영(BS)	0.368	0.665*					
체계적 방법론 실행(SM)	0.626	0.673	0.739*				
프로젝트 성과추경(SP)	0.762	0.491	0.738	0.693*			
고객관점 성과(CP)	0.695	0.100*	0.389	0.628	0.660*		
품질성과(QP)	0.427	0.345	0.369	0.522	0.616	0.637*	
사업성과(PE)	0.391	0.248	0.269	0.384	0.389	0.616	0.704*

주) 대각선은 분산추출지수를 의미, 나머지는 상관관계를 의미함. *는 비유의적, 나머지 p < 0.01.



- 주) 1. 각 경로의 계수값은 표준화된 값, ***은 p < 0.001를 의미.
- 2. 모형의 적합도 : $\chi^2 = 1529.775(d \cdot f = 772) \chi^2/d \cdot f$ (CMIN/DF) = 1.982(< 2변 우수), RMR = 0.097(0.1 이하면 우수), GFI = 0.856(0.8 이상 우수), AGFI = 0.815(0.8 이상), NFI = 0.715(0.9 이상), CFI = 0.832(0.9 이상 우수), RMSEA = 0.085(0.1 이하 우수).

<그림 2> 연구모형의 적합도 검증

를 선정하여 실행하는데 체계적인 방법론의 실행, 프로젝트 성과측정, 고객관점의 성과, 품질성과, 사업성과 등 구성요소들이 있는데 이 구성요소들의 연계 관계에 맞추어서 식스시그마의 올바른 실행을 통해 고객 관점의 성과와 품질 성과를 향상할 수 있고 이 결과로 사업성과를 향상시킬 수 있다. 이렇게 수립된 연구가설을 검증하였다. <표 6>을 보면 모든 경로에서 유의적인 결과를 나타내고 있다.

이 결과를 해석해 보면 다음과 같다. 첫째, 최고경영자의 리더십을 통해 식스시그마 프로젝트를 수행하는데 있어서 품질목표와 일치시키고, 조직 내에서 의사소통하며, 목표는 구체적으로 수립되어야 한다. 또한 프로젝트는 각각 적합한 성과측정이 이루어져야 하는데 이 관계는 정(+)의 관계로 나타났다. 이 결과는 Zu et al.[30, 31]의 연구 결과와도 일치하고 있다.

둘째, 최고경영자의 리더십이 벨트제도 운영에 긍정적인 영향을 미치고 있었다. 이 연구결과는 Schroeder et al.[28], Pande et al.[26] 그리고 Chase et al.[13]의 연구결과와 일치하였다.

셋째, 벨트제도 운영이 체계적인 방법론의 실행에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 연구결과는 Zu et al.[31], Choo et al.[14, 15]의 결과와도 일치하였다.

넷째, 체계적인 방법론의 실행이 프로젝트의 적합한 성과측정에 정(+)의 영향을 미치는지 분석한 바 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이

는 Zu et al.[31]의 연구결과와 일치하고 있다.

다섯 째, 프로젝트의 적합한 성과측정이 고객관점 성과에 정(+)의 영향을 미치는지 분석하였는데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 Schroeder et al.[28], Pande et al.[26], Zu et al.[31], 박재성 등[4]의 연구결과와 일치하고 있다.

여섯 째, 고객관점의 성과가 품질성과에 긍정적인 영향을 미치는지 알아 본 바 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 Ahire et al.[9], Zu et al.[31]의 연구결과와도 일치한다.

마지막으로 품질성과가 사업성과에 정(+)의 영향을 미치는지 분석하였는데 긍정적인 영향을 미치고 있었다. 이 역시 Zu et al.[31]의 연구결과와 일치하고 있었다.

5. 결 론

기업들이 품질 경쟁력 향상을 위해서 식스시그마를 실행하는 것이 필요한 데, 단순히 실행하는 것으로는 부족하고 제대로 올바르게 실행하여야 한다. 식스시그마의 올바른 실행이야 말로 고객관점에서 성과를 향상시킬 뿐만 아니라 품질성과도 향상 되고 이 결과는 식스시그마의 궁극적인 목적인 수익성 향상을 통해 사업성과를 높이게 된다. 이러한 영향관계에 기초하여 기업들이 실제로 현장에서 식스시그마를 실행하여 고객관점 성과, 품질성과 향상을 통해 사업성과 향상으로 연결시킬

<표 6> 연구가설의 경로계수

가설	경로	Estimate	SE	C.R.	채택여부
H1	최고경영자 리더십 → 프로젝트 성과측정	0.568***	0.089	6.390	채택
H2	최고경영자 리더십 → 벨트제도 운영	0.542***	0.129	4.196	채택
H3	벨트제도 운영 → 체계적 방법론 실행	0.587***	0.074	7.967	채택
H4	체계적 방법론 실행 → 프로젝트 성과측정	0.364***	0.063	5.767	채택
H5	프로젝트 성과측정 → 고객관점 성과	0.564***	0.096	5.901	채택
H6	고객관점 성과 → 품질성과	0.475***	0.094	5.032	채택
H7	품질성과 → 사업성과	1.068***	0.205	5.214	채택

주) ***은 p < 0.01을 의미.

수 있는지 실증적으로 분석해 볼 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 식스시그마를 올바르게 실행하기 위해 최고경영자의 리더십, 벨트제도의 운영, 식스시그마 프로젝트를 선정하여 실행하는 체계적인 방법론의 실행, 그리고 프로젝트 성과측정 등의 구성요소들이 있는데 이 구성요소들의 인과관계가 중요하다. 이러한 식스시그마의 올바른 실행을 통해 고객관점 성과와 품질 성과를 향상할 수 있고 이 결과로 사업성과를 향상시킬 수 있다는 전제하에 가설을 설정하고 설문지를 회수하여 연구과제를 분석하였다.

본 연구의 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 최고경영자의 리더십을 통해 식스시그마 프로젝트를 수행하는데 있어서 품질목표와 일치시키고, 조직 내에서 의사소통하며, 목표는 구체적으로 수립되어야 하며 또한 프로젝트는 각각 적합한 성과측정이 이루어져야 하는데 이 관계는 정(+)의 관계로 나타났다. 둘째, 최고경영자의 리더십이 벨트제도 운영에 긍정적인 영향을 미치고 있었다. 셋째, 벨트제도 운영이 체계적인 방법론의 실행에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 넷째, 체계적인 방법론의 실행이 프로젝트의 적합한 성과측정에 정(+)의 영향을 미치는지 분석한 결과 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다섯째, 프로젝트의 적합한 성과측정이 고객관점 성과에 정(+)의 영향을 미치는지 분석하였는데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 여섯째, 고객관점의 성과가 품질성과에 긍정적인 영향을 미치는지 알아 보았는데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막으로 품질성과가 사업성과에 정(+)의 영향을 미치는지 분석하였는데 긍정적인 영향을 미치고 있었다.

연구 결과 우리나라 기업들에 대해 시사점을 제시해 보면 다음과 같다. 첫째, 우리나라에서 기업들이 식스시그마를 올바르게 실행하기 위해서는 최고경영자의 리더십을 통해 식스시그마 프로젝트를 수행하는데 있어서 품질목표와 일치, 조직 내에서 의사소통이 필요하며, 품질목표는 구체적으로

수립되어야 한다. 또한 프로젝트는 각각 적합한 성과측정이 이루어져야 한다. 둘째, 최고경영자의 리더십을 통해 벨트제도의 운영을 체계화함으로써 조직의 인적자원관리 체계를 구축하여야 한다. 셋째, 체계적인 방법론을 실행함으로써 품질특성인 CTQ를 파악하고 프로젝트를 정확 하게 정의할 수 있음을 잊지 말아야 한다. 넷째, 체계적인 방법론의 실행은 반드시 프로젝트의 올바른 그리고 적합한 성과측정으로 연결되어야 한다. 다섯째, 식스시그마 경영은 기본적으로 고객만족에 초점을 두고 재무성과로 연결하는 것이다. 따라서 이 연구를 통해 식스시그마를 올바르게 할 수 있는 구성요소들을 통해 추진인프라를 구축하고, 성과측정 시스템이 제대로 구축되어야 재무성과로 연결되는지 파악할 수 있다. 즉 고객관점 성과, 품질성과 그리고 사업성과의 인과관계를 명확히 파악하는 것이 필요하다고 본다. 즉 식스시그마의 실행도 궁극적으로는 고객관점의 성과를 향상시켜 사업성과를 높이고자 하는 시도인 것을 이해하여야 한다.

연구의 한계로는 이론적 연구모형의 적합도를 평가하는 모든 지표들에서 긍정적인 결과가 나타나지는 않았다는 사실이다. 올바른 실행을 위한 주요 요소들을 고객관점 성과와 연결시켜 보았으나 의미있는 결과를 도출할 수 없었다. 향후 이러한 연구도 시도해 볼 필요가 있을 것이다.

이러한 연구결과를 활용하여 기업들이 식스시그마 경영을 제대로 실천할 수 있고 성과측정시스템을 올바르게 구축할 수 있다면 이를 통해서 기업들이 세계시장에서 경쟁력 향상을 성공적으로 이룰 수 있을 것으로 보인다.

참고 문헌

- [1] 김계수, 『AMOS 16.0 구조방정식 모형분석』, 한나래, 2008.
- [2] 김성진, 홍중의, 서의호, “식스시그마 실행을 위한 전략적 실행공동체의 활성화”, 『경영과학』, 제28권, 제1호(2011), pp.129-140.

- [3] 김연성, 박상찬, 박영택, 박희준, 서영호, 유한주, 이동규, 『글로벌품질경영』, 박영사, 2009.
- [4] 박재성, 박광태, “제조업과 서비스업의 6시그마 성공요인 비교연구 : 서비스업의 6시그마 운영전략을 중심으로”, 『한국생산관리학회지』, 제20권, 제3호(2009), pp.46-72.
- [5] 박정수, 장덕신, 김수욱, “품질경영 실행방식 요인과 성과 간 관계에 대한 JIT와 인력관리의 조절효과”, 『경영과학』, 제27권, 제3호(2010), pp.99-115.
- [6] 안영진, 『서비스 6시그마』, 박영사, 2004.
- [7] 주기중, “TQM이 서비스 접점 종업원의 태도와 서비스 수행에 미치는 영향 : 의료서비스 산업을 대상으로”, 『경영과학』, 제29권, 제1호(2012), pp.101-114.
- [8] Adam, E.E. Jr., “Alternative Quality improvement Practices and Organization Performance,” *Journal of Operations Management*, Vol.12(1994), pp.27-47.
- [9] Ahire, S.L. and P. Dreyfus, “The impact of design management and process management on quality : an empirical examination,” *Journal of Operations Management*, Vol.18(2000), pp.549-575.
- [10] Banker, R.D., G. Potter, and D. Srinivasan, “A Contextual Study of Links between Employee Satisfaction, Employee Turnover, Customer Satisfaction and Financial Performance,” *Working Paper*, University of Texas at Dallas, 2000.
- [11] Brun, A., “Critical success Factors of Six Sigma implementations in Italian companies,” *International Journal of Production Economics*, Vol.131(2011), pp.158-164.
- [12] Braunscheidel, M.J., J.W. Hamister, N. Suresh, and H. Star, “An institutional theory perspective on Six Sigma adoption,” *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.31, No.4(2011), pp.423-451.
- [13] Chase, R.B., F. Jacobs, and N. Aquilano, *Operations Management for Competitive Advantage with Global Cases*, 11th. ed., McGraw-Hill Irwin, 2006.
- [14] Choo, A.S., K. Linderman, and R.G. Schroeder, “Method and context perspectives on learning and knowledge creation in quality management,” *Journal of Operations Management*, Vol.25, No.4(2007a), pp.918-931.
- [15] Choo, A.S., K. Linderman, and R.G. Schroeder, “Method and psychological effects on learning behaviors and knowledge creation in quality management,” *Management Science*, Vol.53, No.3(2007b), pp.437-450.
- [16] Deming, W.E., *Out of Crisis*, Cambridge, MA : MIT Press, 2000.
- [17] DiMaggio, P.J. and W.W. Powell, “The iron cage revisited : institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields,” *American Sociological Review*, Vol.48(1983), pp.147-160.
- [18] Evance, J.R. and W.M. Lindsay, *The Management and Control of Quality*, 6th. edition, South-Western, 2005.
- [19] Flynn, B.B., R.G. Schroeder, and S. Sakakibara, “A Framework for Quality Management Research and an Associated Measurement Instrument,” *Journal of Operations Management*, Vol.11(1994), pp.339-366.
- [20] Garvin, D., “What does product quality really mean?,” *Sloan Management Review*, (1984), pp.25-43.
- [21] Harry, M.J. and R. Schroeder, *Six Sigma : The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*, Doubleday, New York, 2005.
- [22] Kaynak, H. and H. Janet, “A Replication and

- Extension of Quality Management into the Supply Chain," *Journal of Operations Management*, Vol.26(2008), pp.468-489.
- [23] Kim, C., W. Lee, and T. Park, "The Effect of Collaboration between Marketing and Production on Internal and External Performance," *California Journal of Operations Management*, Vol.8, No.1(2010), pp.11-20.
- [24] Linderman, K., R. Schroeder, S. Zaheer, C. Liedtke, and A.S. Choo, "Six Sigma : a goal-theoretic perspective," *Journal of Operations Management*, Vol.21, No.2(2004), pp.193-203.
- [25] Nair, A., M.K. Malhotra, and S.L. Ahire, "Toward a theory of managing context in Six Sigma process improvement projects : An action research investigation," *Journal of Operations Management*, Vol.29(2011), pp. 529-548.
- [26] Pande, P.S., R.P. Neuman, and R.R. Covanagh, *The Six Sigma way : How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance*, McGraw-Hill, 2000.
- [27] Raisinghani, M., S. Ette, H. Pierce, R. Cannon, and P. Daripaly, "Six Sigma : concepts, tools, and applications," *Industrial Management and Data Systems*, Vol.105, No.4(2005), pp.491-505.
- [28] Schroeder, R.G., K. Linderman, C. Liedtke, and A.S. Choo, "Six Sigma Definition and underlying theory," *Journal of Operations Management*, Vol.26(2008), pp.536-554.
- [29] Tamimi, N. and M. Gershon, "A Tool for Assessing Industry TQM Practice Pursuing the Deming Philosophy," *Production and Inventory Management Journal, First Quarter*, (1995), pp.27-32.
- [30] Zhang, W., A.V. Hill, and G.H. Gilbreth, "A Research Agenda for Six Sigma Research," *Quality Management Journal*, Vol.18, No.1 (2011), pp.39-53.
- [31] Zu, X., L.D. Fredendall, and T.J. Douglas, "The evolving theory of quality management : The role of Six Sigma," *Journal of Operations Management*, Vol.26(2008), pp. 630-650.