

## 6 시그마 품질경영을 위한 노력이 기업의 재무적 성과에 미치는 영향분석

박재영 \* · 류창현 \*\* · 박민재 \*† · 권경민 \* · 유건재 \*

\* 홍익대학교 경영대학

\*\* 연세대학교 응용통계학과

### The Study on Relation between Company's Efforts for Quality Management(6 sigma) and Financial Performance

Jae-young Park \* · Changheon Ryu \*\* · Minjae Park \*† · Kyoung-min Kwon \* · Gunjae You \*

\* College of Business Administration, Hongik University

\*\* Department of Applied Statistics, Yonsei University

#### ABSTRACT

**Purpose:** In this paper, we investigate whether the endeavors for 6 sigma quality management by a firm have positive effects on its financial performance and the length of 6 sigma implemented period affects its financial status.

**Methods:** We conduct the analysis using the data from Workplace Panel Survey 2009. We use multiple linear regression in order to analyze the relationship between the efforts for quality management and financial performance. Specifically, the return on assets (ROA) and return on equity (ROE) are investigated as dependent variables and the efforts for quality management as independent variable. The Box-Cox transformation and Cook's distance are also used.

**Results:** As a result of the analysis, the indication is that companies that put effect into the six sigma quality management have a positive result in its financial status. In detail, the efforts for six sigma quality management have positive effects on total asset turnover ratio and six sigma implemented period on net income to net sales ratio. Additionally, companies with longer(shorter) period of six sigma program have more (less) improvement in its financial status.

**Conclusion:** It can be concluded that the company's efforts for quality management positively influence financial performance.

**Key Words:** Box-Cox Transformation, Multiple Linear Regression, Quality Management, Return on Assets, Six Sigma

● Received 19 June 2014, 1st revised 23 July 2014, 2nd revised 10 August 2014, accepted 11 August 2014

† Corresponding Author(mjpark@hongik.ac.kr)

© 2014, The Korean Society for Quality Management

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.

\* This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology(2012-002380).

# 1. 서론

2007년 4월, 미국의 주택 담보 대출 회사인 New Century Financial가 파산하면서 비우량 주택 담보 대출 사태(Subprime Mortgage Crisis)가 촉발하였다. 비우량 주택 담보 대출에 투자한 은행, 보험회사 등은 막대한 손실을 입으며 세계 금융시장에 신용경색을 불러왔다. 이 사태와 더불어 2010년 5월 그리스의 구제금융과 함께 촉발된 EU의 재정위기는 정체된 세계 경제를 더욱 악화시키게 되었다. 이러한 위기 속에서 기업 사이의 경쟁이 과열되고 시장이 급변함에 따라 경영환경의 불확실성은 점점 늘어가고 있으며 늘어나는 경영환경의 불확실성을 감소시킬 수 있는 방안으로서 품질경영의 중요성이 대두되고 있다. 기업은 품질경영과 제품의 품질 관리 및 개선, 새로운 기술의 개발, 제품의 디자인 변화 등 다양한 방법을 통해 생존을 도모하고 있다. 특히 품질경영과 제품의 품질개선활동은 기업의 생존에 큰 영향을 미치는 요인으로 볼 수 있다. 도요타는 90년대 후반부터 글로벌 기업으로 성장하기 위해 해외생산을 확대하기 시작하였다. 이로 인해 도요타의 상징인 도요타생산시스템(Toyota Production System)을 관리할 수 있는 인적 자원의 부족 현상이 발생하였고 그 결과 2번의 리콜사태가 발생하게 된다. 도요타는 이 사건으로 인해 2.5조원으로 추산되는 천문학적인 리콜 비용과 브랜드 가치 하락으로 인한 기업이미지 손실이 발생하였다(Hyun 2011). 대규모 리콜 사태에 다양한 원인이 존재하겠지만 Hyun, Young-suk(2011)은 도요타의 리콜 원인 중의 하나로 품질관리 실패를 들었다. 이처럼 품질의 관리 및 경영은 기업의 생존과도 연결되는 중요한 요소이며 품질경영이 기업의 성과에 미치는 영향에 대한 연구의 필요성이 증대되고 있다.

본 연구는 6시그마를 도입하여 품질개선을 위한 노력을 하는 기업을 대상으로 한다. 많은 기업들이 6시그마 도입으로 인한 재무성과 금액은 공개하지만 그 금액이 어떤 방법으로 산출되었는지는 서술하지 않고 있으며(Sung, Yun and Byum 2008) 기업이 발표하는 6시그마의 재무적 성과는 기업 내부적으로 6시그마의 효과를 선전하고 도입을 장려하기 위해 과장된 부분이 있다(Kim, Jeong and Kim 2009). 본 연구에서는 기업의 재무적 성과를 측정하기 위해 직접 선정한 재무지표(투자자본순이익률, 총자산순이익률, 자기자본순이익률 등)를 사용한다. 물론 재무적 성과를 드러내는 재무지표가 기업의 존속여부를 설명하는 결정적인 요인은 아니다. 하지만 기업이 파산하기 전까지 재무지표 상에 여러 가지 징후가 관찰되는 것을 고려했을 때 선정된 재무지표가 중요한 기준임을 말해준다. 본 연구는 선행 연구를 통하여 얻은 이론적 배경을 바탕으로 연구 모형과 가설을 설정하고 통계 분석을 이용하여 실증 분석을 시행한다. 품질경영기법을 도입한 기업을 대상으로 하여 6시그마 품질경영을 위한 기업의 노력이 재무적 성과에 미치는 영향을 분석하는 것이 본 연구의 목적이다. 구체적으로는 여러 가지 재무지표들이 6시그마 품질경영활동을 도입한 기업들과 그렇지 못한 기업들 사이에 어떠한 차이가 있는지를 분석한다. 또한 6시그마가 도입되어 기업에게 실질적인 도움을 주기 위해서는 어느 정도 시간이 필요하다고 가정하고 6시그마 도입기간이 기업의 재무성과에 어떠한 영향을 미치는 지를 분석한다. 본 연구는 기업의 중요정책결정자들이 높은 재무건전성을 유지하기 위해 어떠한 의사결정을 내려야 하는지에 대한 현실적인 도움을 줄 수 있을 것이다. 본 연구는 6시그마의 도입이 기업의 성과에 미치는 영향을 연구하는데 있어 2차 데이터를 사용하여 연구함으로써 설문 조사 등에서 개입될 수 있는 주관을 배제한 객관적인 기업성과를 사용하고 대규모 샘플을 사용하여 효율성을 높였다는 점에서 Kim, Gye-Soo(2004)와는 차별된다. 또한 본 연구는 매출규모나 매출총이익률, 매출액순이익 등의 손익계산서 상의 이익률이 아닌 실제 투자자산에 대한 수익률인 총자산수익률과 자기자본수익률을 사용하여 투자자입장에서의 기업 가치에 대한 영향을 연구한다. 기업이 속한 산업의 특성을 통제된 모델을 통해 단순한 6시그마 도입여부 뿐만이 아닌 6시그마 품질경영 정착노력을 측정하고 기업의 성과에 미치는 영향을 연구함으로써 Kang, Ho Young and Park, Hyun Il(2011)과도 차별화된다. 뿐만 아니라 6시그마 품질경영 정착 노력의 세부적인 요소들이 손익계산서 상의 이익에 미치는 영향을 분해하여 연구하였다는 점에도 본 연구의 공헌이 있다고 하겠다.

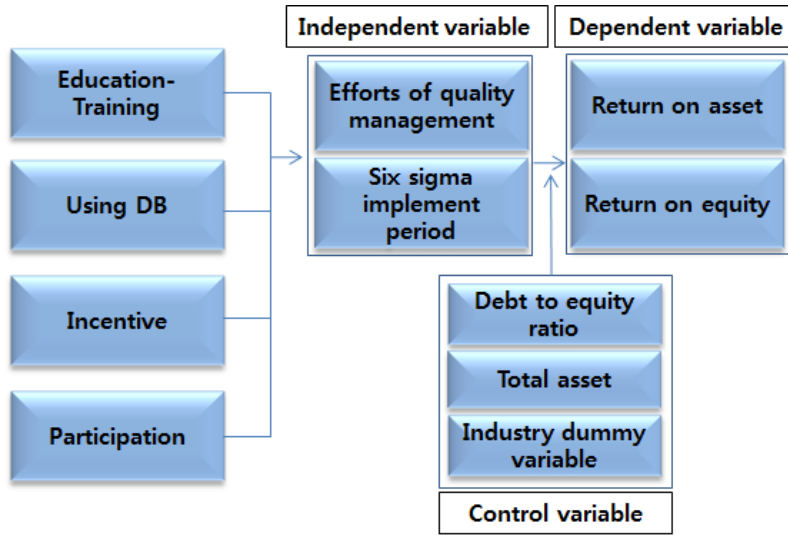
앞으로 전개될 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 이론적 배경을 서술하고, 3장에서는 이를 바탕으로 하여 연구 모형 설계 및 가설을 설정할 것이다. 4장에서는 실증 분석한 결과를 서술하며 박스-콕스 변환(Box-Cox transformation)과 쿡의 거리(Cook's distance)를 이용하여 기존의 회귀모형이 가지는 한계점을 보완한다. 마지막으로 5장에서는 연구 결과를 바탕으로 결론을 서술한다.

## 2. 6시그마와 기업의 재무적 성과의 관계

6시그마를 도입한 기업은 품질 및 프로세스의 개선이나 교육 훈련과 같은 다양한 활동을 시행한다. 이런 일련의 활동을 통해 기업은 단기적으로 재무적, 비재무적 성과를 얻을 수 있으며 장기적으로 수익성이 개선되는 성과를 추구할 수 있다. 재무적 성과의 예로는 매출액과 같은 재무지표가 개선되는 것이 있으며 비재무적 성과의 예로는 고객 만족도 향상, 브랜드 가치 향상, 기업 운영의 효율성 증대 등이 있다. 6시그마의 도입과 기업의 성과에 대한 선행연구에 따르면 6시그마의 도입과 정착은 기업의 재무적 성과로 연결된다고 언급하고 있다. Kim, Gye-Soo(2004)는 6시그마 품질경영이 조직 내부의 효율성을 강화하기 때문에 재무적인 성과에 유의한 영향을 미친다고 하였다. 또한 Yang, Seung Kwon(2007)은 6시그마를 도입하여 정착시키면 원가절감과 품질향상을 기대할 수 있으며 원가절감과 품질향상은 기업의 성장성, 수익성, 시장가치를 개선하는데 효과가 있다고 분석하였다. Bae, Young-II(2002)은 6시그마가 정착되면 매출액 대비 품질 비용이 1% 수준으로 낮아지며 고객이탈이 거의 없어진다고 했다. 이는 6시그마가 품질을 효과적으로 관리하기 때문에 불량 발생함으로써 지출되는 비용을 감소할 수 있기 때문이다. 주란(J. M. Juran)에 의해 제기된 품질비용 개념에 대입하여 보면 6시그마는 일정 품질 수준에 미달함으로써 발생하는 비용을 낮춰주는 효과가 있다. 또한 불량으로 인해 소비자가 부담해야 하는 비용, 소비자의 불만을 해소하기 위한 비용, 불량 발생으로 인한 기업 가치의 하락 등과 같은 소비자비용 역시 최소화할 수 있도록 도와준다. 따라서 6시그마의 도입은 생산과정에서의 품질 비용과 제품 출시 후의 사후처리비용을 감소시켜 주는 성과가 있다고 할 수 있다. 이는 재무제표 상에서 매출원가와 판매비 및 관리비를 감소시켜 주기 때문에 영업이익을 증가시켜 주는 효과가 있다. Kang and Park(2011)은 6시그마를 성공적으로 이행할 경우 기업은 매년 20%의 수익성 증대, 12~18%의 생산능력 증대, 12%의 종업원 수 감소 등이 기대된다고 하였다. 또한, Cho, Ji-Hyun and Jang, Joong-Soon(2006)은 6시그마 활동에서 재무적 성과에 유의한 영향을 미치는 요인으로 수익성 있는 프로젝트의 선정, 고객 중심의 혁신 활동, 체계적인 전문가 양성, 경영진의 리더십, 개선결과 유지관리 등이 있다고 하였다. 6시그마를 도입할 경우 원가절감으로 인한 재무적 성과를 비롯해 품질향상, 고객 만족도 증대 등의 비재무적 성과도 기대할 수 있으며 궁극적으로 기업의 수익성을 개선할 수 있다. 이를 위해서는 6시그마를 성공적으로 정착시키기 위한 지속적인 노력이 선행되어야 한다. 그러나 우리는 선행연구분석을 통해 품질경영을 이루려는 다양한 노력을 구체적으로 분석한 실증적 연구는 다소 제한적이라는 것을 알게 되었다. 따라서 본 연구에서는 기업의 품질관리 개선 노력과 6시그마로 대표되는 품질경영 기법의 도입이 기업의 재무적 성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석한다.

## 3. 연구설계 모형과 가설설정

### 3.1 연구 모형의 설정과 표본의 추출



- H1: companies that put effect into the six sigma quality management have a positive result in its financial status.**
- H2: companies with longer(shorter) period of six sigma program have more (less) improvement in its financial status.**

Figure 1. Independent variables and dependent variables

<Figure 1>에서는 회귀분석을 위한 독립변수와 종속변수를 보여준다. <Figure 1>의 모형을 바탕으로 실증 분석을 진행하기 위해 본 연구에서는 한국노동연구원에서 실시하는 사업체패널조사(WPS : Workplace Panel Survey 2009)의 자료를 이용하였다. 사업체패널조사는 2006년 구성된 조사 표본을 대상으로 격년마다 시행되는 패널 조사이다. 연구 분석을 할 때 믿을 수 없는 자료를 사용한 분석은 의미가 없으며 사전에 데이터가 제대로 수집되도록 노력하여야 하지만 분석하고 활용하기 전에 수집된 데이터를 살펴볼 필요가 있다(Ahn 2003). 사업체패널조사의 모집단은 전국 30인 이상 사업체이며 전국의 대표성 있는 1,500개 표본 사업체와 300개의 공공사업체를 층화추출하여 사업체조사를 실시하였다. 가장 최근에 제공된 WPS 2009에는 총 1,737개의 사업체가 포함되었다. 표본을 추출하기 위해 먼저 6시그마 품질경영을 도입한 기업을 판단하는 작업을 시행하였다. 사업체패널조사의 설문 문항 중에서 6시그마 품질경영의 도입을 판단할 수 있는 항목은 ‘6시그마 도입 여부’이다. 분석대상기업은 비영리단체와 공공기관을 제외한 뒤 제조업 기업으로 한정하고 또한 유통업, 통신 등의 비제조업 기업의 경우 하나의 공통적인 특성으로 묶기 힘들고 원가 산정 방식과 이윤 창출 방식이 제조업 기업과 다르기 때문에 제외한다. 최종적으로 110개의 기업 자료를 표본으로 추출하여 분석을 진행한다.

### 3.2 독립변수와 통제변수의 정의

기업의 품질 관리 노력을 측정하는 변수는 사업체패널조사(WPS 2009)에서 ‘귀 사업장의 품질관리 개선 노력은 어느 정도 체계적으로 이루어지고 있습니까?’라는 질문을 바탕으로 측정하였다. 위 질문의 하위 변수는 ‘품질관리에 대한 교육훈련을 충분히 받고 있다.’, ‘품질관리를 위해서 DB화한 자료를 체계적으로 활용한다’, ‘품질목표달성에 대

한 보상이 존재한다.', '학습조직, 제안제도 등 근로자 참여를 통한 품질관리를 체계적으로 활용한다.'로 구성되어 있다. 각 하위 변수에 대해 '전혀 아님(1)'부터 '매우 그럼(5)'까지 5점 척도로 측정하였다. 6시그마 도입기간을 측정하는 변수는 사업체패널조사에서 '6시그마를 최초로 도입한 연도는 언제입니까?'라는 질문을 바탕으로 구성하였다. 조사가 진행될 때 기준으로 했던 연도가 2009년이기 때문에 본 연구에서도 2009년을 기준으로 하여 도입기간을 측정하였다. 통제변수로는 기업의 부채비율, 총자산을 선정하였다. 부채비율은 기업이 자기자본에 비하여 얼마나 많은 부채를 보유하고 있는지 측정하는 비율로 기업의 부채(타인자본)를 자기자본으로 나눈 값으로 측정한다. 부채비율을 통제변수로 선정한 이유는 기업의 부채는 재무레버리지 효과를 야기함으로써 기업 성과에 영향을 미치기 때문이다. 제조업의 경우 자산 규모에 따라 재무적 성과가 달라질 가능성이 존재한다. 생산 설비의 투자 정도에 따라 자산 규모가 다를 수 있기 때문이다. 따라서 자산 규모가 기업의 재무적 성과에 유의한 영향을 미칠 것으로 가정하고 이를 통제하기 위해 총자산을 통제변수로 사용한다. 추가적으로 각 기업이 속한 산업군을 더미 변수화한다. 각 산업군마다 고유한 특징이 존재할 것이기 때문에 이를 통제하기 위하여 통제변수로 삼았으며, 표본은 총 16개의 산업군으로 구성되어 있어 15개의 더미변수를 통제변수로 추가한다.

기업의 재무 및 경영 성과를 파악하기 위해 가장 많이 이용되는 방법은 투자자본순이익률(ROI : Return on Investment) 분석이다(Kim 2006). 투자자본은 자기자본과 타인자본의 합으로 구하며 총자산과 같은 값이기 때문에 투자자본을 총자산으로 대체하여 총자산순이익률(ROA : Return on Assets)로 분석해도 같은 결과를 얻을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 총자산순이익률을 종속변수로 선정하였다. ROA는 당기순이익을 총자산으로 나눈 값으로 측정한다. ROA는 기업에 투자된 총자산이 얼마나 많은 이익을 창출하는지 측정하는 비율이며 기업의 재무상태표와 포괄손익계산서를 집약한 성과지표로서 활용되고 있다.

ROI 분석은 주주에게 귀속되는 자기자본순이익률(ROE : Return on Equity)을 기준으로 한 평가에 활용될 수 있다(Kim 2006). ROE는 자기자본, 즉 주주가 투자한 자본을 이용하여 얼마만큼의 순이익을 내었는지 나타내는 지표이다. 이 ROE가 주주가 요구하는 수익률인 자기자본비용보다 크면 기업가치가 증가한다고 본다. ROE분석을 진행할 때 ROE를 ROI와 자기자본에 대한 총자본의 비율(1+부채비율)의 곱으로 분해하여 분석한다. 이는 ROE를 투자 자본에 대한 순이익률과 재무레버리지효과로 분해하여 분석하는 것을 의미한다(Kim 2006).

### 3.3 가설 설정

품질경영 기법의 하나인 6시그마의 경우 실질적인 성과를 이끌어 내기 위해서는 프로젝트가 시행되고 완료된 지 3년이 지나야 하며(Cho and Jang 2006), 전사적 품질경영을 도입한 미국 기업의 2/3가 실패하였다(Lee, Lee and Hong, 2004). 품질경영 기법의 도입과 경영성과와의 관계가 반드시 긍정적인 것은 아니기 때문에 품질경영을 도입한 뒤 지속적인 투자와 노력이 뒷받침되어야 기업의 수익성 향상을 기대할 수 있을 것이다. 품질경영 기법을 도입한 뒤 이를 성공적으로 정착시키고 유지하기 위한 기업의 노력 정도에 따라 기업의 성과가 좌우되는지 알아보기 위하여 다음과 같이 가설 1을 설정한다.

가설 1 : 6시그마 품질경영을 정착시키기 위한 노력은 재무적 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1.1 : 6시그마 품질경영을 정착시키기 위한 노력은 총자산순이익률에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1.2 : 6시그마 품질경영을 정착시키기 위한 노력은 자기자본순이익률에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

기업이 품질경영을 정착시키기 위한 노력 정도와 함께 품질경영의 성숙도 역시 재무적 성과에 영향을 미칠 것이

다. 품질경영을 대표하는 방법론으로 현재 광범위하게 도입되고 있는 6시그마운동을 선정하였다. 6시그마의 경우 많은 기업이 도입하고 있으며 그 성과도 검증되어 있기 때문이다. 2005년 Fortune지가 선정한 세계 500대 기업의 40%가 6시그마운동을 도입하였으며(Bae 2005), 6시그마운동은 기존의 다양한 품질 관리 기법과 결합하여 지속적으로 발전하고 있다. 그 예로 GE에서 추진한 린(Lean) 6시그마운동은 2003~2004년 회계연도에서 27억 달러의 재무성과를 달성하는 결과를 얻을 수 있었다(Park, Yoon and Ryu. 2006). 기업이 6시그마운동을 비롯한 품질경영 기법을 도입하는 것은 품질을 효율적으로 관리하고 궁극적으로는 기업의 수익을 극대화하기 위해서이다. 하지만 품질경영 기법을 도입하는 순간 바로 성과가 나타나는 것은 아니기 때문에 기업은 지속적으로 관심으로 가지고 충분한 투자를 해야 한다. 따라서 6시그마운동의 성숙도를 대표하는 변수로 도입 기간을 선정한다. 6시그마운동을 기업에 도입하는데 있어 많은 비용이 들어가는 것을 고려했을 때, 6시그마 도입기간이 긴 기업일수록 6시그마를 성공적으로 도입하였을 가능성이 높다고 가정하였다. 이와 관련된 선행연구는 Kang, Ho Young 과 Park, Hyun Il(2011)이 진행한 것으로 6시그마 도입이 재무적 성과에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 재무적 성과는 매출액성장률, 매출총이익률, 매출순이익률을 선정하였고 6시그마 도입 여부와 도입 기간을 독립변수로 하여 분석을 진행하였다. 분석 결과 6시그마 도입 여부는 재무적 성과 차이와 관련이 있으며 매출총이익률을 제외한 매출액성장률, 매출순이익률은 6시그마 도입 기간과 정의 상관관계를 갖는다는 결론을 얻었다. 따라서 6시그마의 도입 기간이 재무적 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 할 수 있다고 가정하여 다음과 같이 가설 2를 설정한다.

가설 2 : 6시그마 도입 기간은 기업의 재무적 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2.1 : 6시그마 도입 기간은 기업의 총자산순이익률에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2.2 : 6시그마 도입 기간은 기업의 자기자본순이익률에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

### 3.4 표본의 특성

Table 1. Descriptive statistics of samples

	Efforts of quality management	Six sigma implement period	Debt to equity ratio	ROA	ROE
Average	3.7318	8.2455	1.4086	0.0584	0.1156
Median	3.75	8	1.0184	0.054	0.0987
Standard Deviation	0.7093	3.3323	1.7783	0.0749	0.1635
Minimum value	2	1	0.0094	-0.1736	-0.3414
Maximum value	5	22	15.5293	0.2372	0.8802
Skewness	-0.4134	0.6056	5.4654	-0.0519	0.6761
Kurtosis	0.2247	1.7652	38.7829	1.008	4.1072

<Table 1>은 추출한 표본의 기술통계량을 나타낸 것이다. 기업의 6시그마 품질경영 노력의 평균은 3.7318으로 중앙값에 근접하며 표준편차는 0.7093으로 표본의 산포도는 작은 것을 알 수 있다. 대부분의 표본이 평균에 근접하기 때문에 6시그마 품질경영 노력의 정도는 비슷한 수준인 것으로 판단할 수 있다. 6시그마 도입기간은 최소값이 1, 최대값이 22로 범위가 넓으며 표준편차 역시 3.3323으로 표본의 산포도가 큰 것을 알 수 있다. 또한 평균값과

중위수의 값이 각각 8.2455, 8인 것으로 보아 6시그마를 도입한 기업의 6시그마도입기간이 대부분 8년 정도 된 것을 알 수 있다. 자기자본 대비 부채의 비율은 평균적으로 140.86%으로 2009년 제조업 기업의 전체 평균인 116.79%보다 높게 나타났다. ROA와 ROE는 각각 5.84%, 11.56%로 2009년 제조업 기업 평균인 4.7%, 10.2%보다 높게 측정되었다(The Bank of Korea 2012).

## 4. 분석 결과

사업체패널조사에서 진행한 설문을 하나의 독립변수로 통합하는 것이 타당한지 분석하기 위해 요인분석을 사용하였다. <Table 2>는 요인분석과 신뢰도 분석의 결과를 나타낸 것이다. 먼저 요인분석을 살펴보면 네 변수의 요인적재량(Factor loading)이 0.8이상의 값을 가지고 있으며, 고유값(Eigen value)은 3.022인 것을 알 수 있다. 보통 요인적재량이 0.4이상, 고유값이 1.0 이상이면 유의한 변수로 간주한다. 공통성(Communty)은 추출된 요인들에 의해서 설명되는 비율로 공통성이 0.4보다 낮은 변수는 일반적으로 요인분석에서 제외한다. <Table 2>는 각 변수가 0.4이상의 값을 가지고 있음을 보여주고 있다.

신뢰도 분석의 결과, 품질 개선 노력의 신뢰도는 높은 것으로 나타났다. 품질 개선 노력의 크론바하 알파(Cronbach  $\alpha$ )는 0.891인데, 크론바하 알파는 통상적으로 0.6이상이면 신뢰도가 있다고 판단한다. 변수 제거 시 알파는 하위 변수를 제거했을 때 변경된 크론바하 알파를 의미한다. 이 값이 크론바하 알파보다 크다면 변수를 제거하여 신뢰도를 올리는 게 바람직하다. <Table 2>의 경우 네 변수 모두 크론바하 알파보다 작으므로 변수를 제거할 필요는 없다. 이상의 결과를 종합하면 교육 훈련 수준, 데이터베이스의 활용, 보상제도, 전사적 참여 수준의 하위 변수를 품질 개선 노력으로 통합하는 것은 타당하다고 할 수 있다.

**Table 2.** Factor analysis and reliability analysis

	Factor analysis		Reliability analysis	
	Efforts for quality management	Community	$\alpha$ if item deleted	Cronbachs $\alpha$
Training	0.865	0.749	0.863	0.891
Using database	0.891	0.795	0.848	
Incentive	0.82	0.673	0.886	
Participation	0.898	0.807	0.842	
Eigen-value	3.022			
Variance	75.562			

<Table 3>는 가설 1과 가설 2를 검정하기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과를 나타낸 표이다. 품질경영 노력(Efforts for quality management)이 가설 1을 검정하기 위한 독립변수이며 6시그마 도입기간(Six sigma implemented period)이 가설 2를 검정하기 위한 독립변수이다. 품질경영 노력과 ROA사이에 양의 상관관계가 있다는 가설 1.1을 검정한 결과를 살펴보면 품질경영 노력의 베타 계수는 0.0213으로 양의 값을 가지고 있으며 t 값은 2.07로 이때의 P 값은 0.0411인 것을 알 수 있다. 이는 5%의 유의수준에서 베타 계수가 유의하다는 것을 의미하기 때문에 가설 1.1을 채택할 수 있다. 6 시그마 도입 기간과 ROA의 관계를 살펴보면 6시그마 도입 기간의 베타 계수는

0.214로 양의 값을 가지고 있으며 t 값은 2.32, P 값은 0.0738로 베타 계수가 유의수준 10%하에서 유의함을 알 수 있다. 다중공선성을 확인한 결과 각 변수의 공차 한계(Tolerance)가 0.8이상인 값을 가지고 있으므로 다중공선성은 존재하지 않는다고 결론내릴 수 있다. 가설 1.2와 가설 2.2를 검정한 결과 6시그마 품질경영을 위한 기업의 노력과 6시그마 도입기간이 ROE에 유의한 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 먼저 가설 1.2를 검정한 결과를 살펴보면 베타 계수는 0.0617로 양의 값을 가지며 t 값은 2.8, P 값은 0.0062로 유의수준 내에서 베타 계수를 채택할 수 있다. 따라서 기업의 6시그마 품질경영 노력은 ROE에 긍정적인 영향을 미친다고 할 수 있다.

가설 2.2를 검정한 결과 6시그마 도입 기간의 베타 계수는 0.131, t 값은 2.69, P 값은 0.0084로 6시그마 도입 기간 역시 ROE에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 회귀식의 유의성을 확인한 결과 F 값은 1.79, P 값은 0.0357으로 5%의 유의수준 내에서 회귀모형이 유의하다고 할 수 있다.

**Table 3.** Result of multiple linear regression analysis

Dependent variable	Independent variable	Coefficient	t-Value	P value	Tolerance
Return on assets	Efforts for quality management	0.0213	2.07	0.0411	0.8838
	Six sigma implemented period	0.0041	1.81	0.0738	0.8214
	Debt to equity ratio	-0.0062	-1.52	0.1327	0.9042
	Total assets	0.0001	1.6	0.1127	0.8818
$R^2 : 0.2447, F\text{-Value} : 1.53, P\text{ Value} : 0.0925$					
Return on equity	Efforts for quality management	0.0617	2.8	0.0062	0.8838
	Six sigma implemented period	0.0131	2.69	0.0084	0.8214
	Debt to equity ratio	0.0045	0.51	0.6097	0.9042
	Total assets	0.0001	1.81	0.0738	0.8818
$R^2 : 0.2745, F\text{-Value} : 1.79, P\text{ Value} : 0.0357$					

분석을 통해 기업의 6시그마 품질경영 노력과 6시그마 도입 기간이 ROA와 ROE에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 이에 더해 ROA와 ROE에 긍정적인 영향을 미치는 변수가 어떤 것이 있는지 추가 분석을 진행하였다. 듀퐁 시스템(Du Pont System)에 의하면 ROI(Return on Investment)는 매출액순이익률과 총자본회전율의 곱으로 분해하여 분석한다. ROI는 당기순이익을 투자 자본으로 나눈 값이다. 이 때 투자 자본은 자기자본과 타인자본(부채)의 합이므로 총자산과 같은 값을 의미한다. 따라서 ROI를 ROA로 바꾸어서 분석을 진행하는 것이 가능하다. ROA를 향상시키기 위해서는 매출액순이익률과 총자산회전율을 높여야 하지만 현실적으로 이 둘을 동시에 높이는 것은 어렵다. 매출마진이 높아지면 매출액이 줄어들고, 매출액을 늘리기 위해서는 매출 마진을 낮춰야 하기 때문이다. 매출액순이익률은 당기순이익을 매출액으로 나눈 값으로 측정하며 총자산회전율은 매출액을 총자산으로 나눈 값을 사용한다. 본래 총자산회전율을 구할 때 총자산은 전기와 당기의 평균으로 측정하지만 본 연구에서 ROA를 측정할 때 총자산의 평균을 사용하지 않았으므로 당기의 총자산만을 분모로 사용하였다. ROE는 ROA와 자기자본에 대한 총자본의 비율(1+부채비율)의 곱으로 분해할 수 있다. 기업의 부채비율이 클수록 ROE는 ROA보다 더 큰 값을 가진다. 즉, ROA가 양의 값이면 ROE는 더 큰 양의 값을 가지며, ROA가 음의 값이면 ROE는 더 큰 음의 값을 가지게 된다.

먼저 총자산회전율을 종속변수로 하는 회귀모형을 분석하기로 한다. 종래의 방식과 동일하게 독립변수를 정의한



다. 하지만 추가 분석을 하면서 기존의 방법을 그대로 고수하면 회귀분석의 일반 가정 사항에 위배된다. 총자산회전율의 경우 총자산회전율이 잔차의 정규성 가정에 어긋나기 때문에 회귀모형의 바람직한 분석을 위해 박스-콕스 변환을 실시하기로 한다. 박스-콕스 변환에서  $\lambda$ 의 값이 0일 때 로그 가능도(Log likelihood)값이 최대가 되므로 종속 변수 총자산회전율에 로그 변환을 실시하기로 한다(Sakia, 1992).

**Table 4.** Box-cox transformation for Total Asset Turnover Ratio (TATR)

D.V.	Independent Variable	Coefficient	t-Value	P Value	Tolerance
TATR (Before log trans- formation)	Efforts for quality management	0.06645	0.881	0.37924	0.8825
	Six sigma implemented period	0.02057	1.773	0.07757	0.8192
	Debt to equity ratio	0.42526	1.557	0.12102	0.9024
	Total assets	-0.08079	-2.821	0.00524	0.8683
$R^2$ : 0.0367, F-Value: 2.988, P-Value: 0.01967					
TATR (After log trans- formation)	Efforts for quality management	0.054146	1.013	0.31215	0.8825
	Six sigma implemented period	0.017268	2.101	0.03681	0.8191
	Debt to equity ratio	0.285646	1.476	0.14154	0.9024
	Total assets	-0.06621	-3.262	0.00129	0.8683
$R^2$ : 0.03183, F-Value : 2.08, P Value : 0.01493					
TATR	Efforts for quality management	0.110603	2.024	0.044333	0.8825
	Six sigma implemented period	0.012233	1.568	0.118497	0.8192
	Debt to equity ratio	0.222386	1.249	0.213296	0.9024
	Total assets	-0.06673	0.018	0.000427	0.8683
$R^2$ : 0.0695 F-Value: 4.489 P-Value: 0.00189					

로그 변환을 시행하기 전 도입기간의 회귀계수 값이 유의수준 0.05에서 유의하지 못하였지만 로그 변환을 한 이후에는 회귀계수 값이 유의한 것을 알 수 있다. 따라서 우리는 6시그마의 도입기간으로 시간이 경과하면서 그 성숙도가 향상되면 고정자산이 효율적으로 투자된다고 볼 수 있다. 또한 로그 변환을 한 후에 쿡의 거리를 이용하여 극단치(Outlier)를 제거하여 다중회귀분석을 실시하면 <Table 4>의 결과를 얻을 수 있다. <Table 4>를 보면 6시그마 도입기간의 회귀계수의 p값은 통계적으로 유의하지 않으나 품질개선 노력의 회귀계수의 p값은 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 결과가 나온다. 기업의 6시그마 품질경영을 위한 노력이 총자산회전율에 긍정적인 영향을 미치는 것은 매출이 개선되기 때문인 것으로 판단된다. 총자산회전율이 증가할 때 매출액이 감소하는 경우는 총자산의 감소율이 매출액의 감소율보다 더 클 때뿐이다. 이외에는 총자산의 등락과 상관없이 매출액의 변동이 없거나 증가하는 경우에 총자산회전율이 증가하였다. 따라서 기업의 6시그마 품질경영 노력은 매출액에 긍정적인 영향을 미치며, 자산이 감소함으로써 기업의 생산력에 타격을 받았을 때에도 그 충격량을 완화시켜주는 효과가 있다고 할 수 있다. 즉, 품질개선을 위한 노력과 6시그마운동의 도입으로 인해 기업의 재무적 성과가 향상되었다는 것을 확인할 수 있다.

Table 5. Multiple regression for ratio of Net Income(NI) to Net Sales(NS)

Dependent Variable	Independent Variable	Coefficient	t-Value	P Value	Tolerance
Ratio of NI to NS (With Outliers)	Efforts for quality management	0.011031	0.023639	0.6412	0.8825
	Six sigma implemented period	0.006106	1.680	0.0945	0.8192
	Debt to equity ratio	-0.010194	-0.119	0.9053	0.9024
	Total assets	0.012421	1.384	0.1679	0.8683
$R^2$ : 0.01439, F-Value: 1.596, P-Value: 0.17603					
Ratio of NI to NS (Without Outliers)	Efforts for quality management	0.001241	0.129	0.8978	0.8825
	Six sigma implemented period	0.003180	2.355	0.0195	0.8191
	Debt to equity ratio	-0.139383	-4.483	0.000012	0.9024
	Total assets	0.002072	0.637	0.5249	0.8683
$R^2$ : 0.1389, F-Value : 7.97, P Value : 0.000009					

<Table 5>의 내용을 살펴보면 기업의 6시그마 품질경영 노력은 매출액순이익률에 유의한 영향을 미치지 않는다. 이를 통해 우리는 품질 개선을 위한 노력과 6시그마 도입 기간이 매출액순이익률에 영향을 미치지 않는다고 결론을 도출할 수 있다. 하지만 극단치를 제거한 후에는 <Table 5>의 다른 결과(Ratio of NI to NS Without Outliers)를 얻는다. 매출액순이익률을 종속변수로 하는 다중회귀모형에서 극단치의 존재로 인해 회귀모형이 왜곡되는 결과를 초래했다고 볼 수 있다. 매출액순이익률은 당기순이익을 매출액으로 나눈 값으로 측정하므로 매출액순이익률이 증가하기 위해서는 매출 변동에 상관없이 영업비용과 영업외손익의 합이 감소해야 한다. 표본에 영업외이익과 영업외손실을 판단할 수 있는 지표가 없기 때문에 정확한 판단을 할 수 없지만 제조업 기업의 영업활동과 상관없는 손익이므로 매년 큰 변동이 없을 것이라고 가정한다면, 6시그마 도입기간이 길어질수록 영업비용이 감소하는 효과가 있다고 할 수 있다.

## 5. 결 론

본 연구는 품질경영을 실현하기 위한 기업의 노력과 6시그마로 대표되는 품질경영 기법의 도입이 실제로 기업의 재무적 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 연구를 진행하기 위한 표본으로 한국노동연구원에서 제공하는 사업체패널조사를 이용하였다. 기업의 재무적 성과를 측정하기 위한 종속변수로 ROA와 ROE를 선정하였다. 분석은 독립변수로 선정된 품질개선 노력이 타당한지를 검증하는 것으로 시작하였다. 사업체패널조사에서 조사한 품질개선에 대한 4가지 개별 요소를 하나의 변수로 통합하기 위해서 타당성 검증과 신뢰도 검증을 실행하였다. 분석 결과 교육 훈련, 데이터베이스의 활용, 보상제도, 근로자 참여 정도를 품질개선 노력이라는 하나의 변수로 통합하는 것은 타당하다는 결과를 얻을 수 있었다. 타당성, 신뢰도 검증 결과를 바탕으로 하여 품질개선 노력을 독립변수로 하여 다중 회귀분석을 진행하였다. 그 결과 6시그마 품질경영을 실현하기 위한 기업의 노력이 ROA와 ROE에 긍정적인 영향을 미친다는 결론을 얻었다. 다음으로 6시그마 품질경영 기법의 도입이 재무적 성과에 미치는 영향에 대해 확인하였다. 6시그마 품질경영 기법을 대표하는 것으로 6시그마를 선정하여 6시그마의 성숙도가 ROA와 ROE에 미치는 영향에 대하여 분석하였고 그 결과 6시그마 도입기간은 ROA, ROE와 정의 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다. 각 독립변수가 ROA와 ROE에 미치는 영향을 좀 더 자세히 알아보기 위해 실시한 추가 분석의 결과, 기업의 6시그마 품질경영

노력은 총자산회전율에 유의한 영향을 미치며 6시그마 도입 기간은 매출액순이익률에 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다. 본 연구를 통하여 품질관리 기법과 6시그마운동을 포함한 품질경영을 위한 노력이 그 기업의 재무적 성과 개선을 이끌어 냈다는 결론을 도출했다.

앞으로의 연구과제는 품질경영을 실현하기 위한 기업의 노력을 측정하는 변수와, 6시그마뿐 아니라 품질경영을 실현하기 위한 기업의 노력을 측정할 수 있는 항목을 다양하게 추가하는 것이다. 예를 들어 본 연구에서는 품질관리 기법의 도입을 대표하는 변수로 6시그마 도입기간을 사용하였는데 6시그마의 도입기간이외에도 경영자의 리더십, 교육정도 등도 고려할 수 있다.

## REFERENCES

- Ahn, Byung Jin. "The misuse of statistical methods in Six Sigma project." *Journal of Korea Society for Quality Management* 31(3):172-184.
- Bae, Young-Il. 2002. "Understanding and Practice of Six Sigma Management." *SERI CEO Information* 349.
- Bae, Young-Il. 2005. "The Present and Future of Six Sigma." *SERI CEO Information* 516.
- Cho, Ji-Hyun, and Jang, Joong-Soon. 2006. "Effect Analysis with Six Sigma Implementation and Performance." *Journal of the Applied Reliability* 6(3):239-254.
- Hyun, Young-suk. 2011. "The Causes and Lessons of Toyota Motor's Massive Recall." *Journal of the Korean Production and Operations Management Society* 22(1):21-37.
- Kang, Ho Young, and Park, Hyun Il. 2011. "The Empirical Study that 6-Sigma has an Effect on Firms' Financial Performance." *Journal of Finance and Accounting Information* 11(1):147-168.
- Kim, Gye-Soo. 2004. "6-sigma Quality Management : Defining and Analyzing Causal Relationships 6-sigma Drivers, Action Competency, Management Performance - in the Manufacturing Sector." *Journal of the Korean Operations Research and Management Science Society* 29(3):129-144.
- Kim, Ho-in, Jeon, Jae-Ho, and Kim, Chan-Mo. 2009. "A method of an Accurate Six Sigma Financial Effect Measurement and Connecting the Financial Effect to the Corporate Income Performance." *Journal of Korea Society for Quality Management* 37(3):94-101.
- Kim, Cheol Jung. 2006. *Business analysis based on corporate's value*. Myungkyungsa.
- Lee, Pal Hoon, Lee, Seung Hyun, and Hong, Sun Young. 2004. "Management Innovation, Engine to Escape Depression." *SERI CEO Information* 461.
- Park, Yeon-Ki, Yoon, Cheol-Hwan, and Ryu, Yeon-Ho. 2006. "Current Situation, Issue and Development Direction of Six Sigma Innovation in Korea." *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers* 32(4):253-267.
- R. M. Sakia. 1992. The Box-Cox transformation technique: a review. *The Statistician* 41:169-178.
- Sung, Su-Gyeong, Yun, Tae-Hong, and Byun, Jai-Hyun. 2008 "Six Sigma Performance Evaluation System and a Case Study for Order-Based Industry." *Journal of Korea Society for Quality Management* 36(3):45-54.
- The bank of Korea. 2012. *Economic Statistics System*. Last accessed June 9th. <http://ecos.bok.or.kr/12>.
- WorkPlace Panel Survey, <http://www.kli.re.kr/wps/ko/main/main.jsp>.
- Yang, Seung Kwon. 2007. "The Effects of Success Factors of Six Sigma on the Management Performance." *Journal of the Korea Safety Management & Science* 9(5):117-123.

