

# 6시그마 문헌 연구 : 국내 연구를 중심으로

이승현\* · 박광태\*\*†

\* 고려대학교 경영학과 박사과정

\*\* 고려대학교 경영학과 교수

## Literature Review of Six Sigma : Focused on Korean Research Papers

Seung-Hyeon Lee\* · Kwangtae Park\*\*†

\* Ph.D. Student, Business School, Korea University

\*\* Professor, Business School, Korea University

Key Words : Six Sigma, Literature Review

### Abstract

Six Sigma methodology has been evolved since it was first introduced in late 1980's and the number of company which adopts Six Sigma is getting increased. Therefore, it is timely that we review research papers on Six Sigma extensively. We review 85 papers published in Korea by April 2006 and classify them based on research contents and methodology. We suggest future research issues and fields which can adopt Six Sigma methodology.

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경

1980년대 말, 모토롤라의 품질향상 노력의 결과로 탄생한 6시그마는 20년 이상 지속하여 발전해오면서 기업 경영혁신의 중심으로 자리 잡았다. 6시그마는 기업이 최고의 품질수준을 달성할 수 있도록 유도하는 고객에 초점을 맞추고 데이터에 기반을 둔 경영혁신 방법론으로 정의할 수 있다(Weiner, 2004). 또한, 6시그마는 통계에 근간을 둔 시스템적 접근 방법으로(Roberts, 2004) 복잡한 시장 환경에서 의사결정자로 하여금 문제 해결에 필요한 아이디어를 떠오르게 하고, 당면한 문제를 체계적으로 해결하도록 지원하는 방법론이다(김계수, 1999).

이와 같은 장점을 바탕으로 GE를 주축으로 한 많은 기업들이 6시그마를 도입한 후 높은 성과를 거두

었으며, 현 시점에서 6시그마의 도입은 계속 확대되고 있는 추세이다. 이러한 추세에 맞추어 6시그마와 관련한 연구들도 지속적으로 증가하고 있으며, 국내·외를 불문하고 많은 서적 및 논문들이 발간되고 있다.

그런데, 현재까지 6시그마와 관련한 연구들은 많은 경우 각 분야에서 독자적으로 이루어지는 경향이 강해 이전에 수행된 연구들과의 연속성이 부족한 것이 현실이다. 이는 6시그마가 등장하고 본격적인 연구가 시작된 후 지난 기간이 길지 않아 관련 연구에 대한 체계적인 분류가 부족한 것에 기인한다고 해석할 수 있다. 따라서, 현 시점에서 6시그마와 관련된 연구를 종합하여 체계적으로 분류하고 연구가 진행된 내용을 정리함으로써 이를 토대로 향후 연구를 위한 체계적인 틀을 제시하고자 한다.

### 1.2 관련문헌 연구

6시그마와 관련한 논문을 종합하여 문헌 연구를

† 교신저자 ktpark@korea.ac.kr

실시한 논문은 현재까지 국내·외를 합하여 각각 1편씩의 논문이 발표되었다.

Nonthaleerak and Hendry(2006)는 국외에서 발표된 논문 178편과 학회 발표자료 32편을 합하여 총 210편의 논문을 체계적으로 분류하고, 각 분야에서 이루어진 연구의 특징 및 향후 연구 방향을 제시하였다. 이 논문은 현재까지 이루어진 6시그마 관련 연구를 폭넓게 종합하고 각 분야의 연구에 대해 가치 있는 시각을 제시하고 있어 국외 6시그마 연구에 대한 좋은 참고자료로 활용이 가능할 것이다. 또한, 안영진(2005)은 국내 20편, 국외 37편의 6시그마 관련 서적 및 논문 57편을 선별하여 11개의 Topic으로 분류한 후, 연구 내용을 요약하고 향후 6시그마의 발전 방향을 제시하였다.

### 1.3 연구의 목적 및 논문의 구성

본 논문은 현재까지 이루어진 국내 6시그마 관련 연구를 종합함으로써 향후 6시그마 분야의 체계적인 연구 기반을 구축하는 것을 목적으로 한다. 논문의 세부적인 목표는 다음과 같다.

**첫째**, 6시그마 연구를 분류할 수 있는 체계적인 분류기준을 마련한다. **둘째**, 연구에 활용한 방법론을 분류하여 연구 방법의 특징을 정리한다. **셋째**, 분야별 연구결과를 정리하고 향후 연구 과제를 제시한다. **넷째**, 기업에서 실제로 6시그마가 적용된 부분 및 그 특징을 살펴본다. **마지막으로**, 향후 6시그마가 발전하여 나아갈 방향을 제시한다.

본 논문은 현재까지의 연구 결과를 포괄하여 분류하고 이를 통해 각 분야의 연구 진행상황 및 향후 연구방향을 제시한다. 따라서 6시그마에 관한 연구를 새로이 시작하려는 경우 혹은, 기존에 연구를 수행하고 있는 연구자들이 유용한 참고자료로 활용할 수 있을 것이다.

본 논문은 총 5장으로 구성되어 있다. 1장에서는 연구 배경 및 목적을 설명하였으며, 2장에서는 연구에 활용한 논문의 수집 기준 및 수집한 논문의 분류 기준을 제시하고, 이에 따른 분류 결과를 제시하였다. 3장에서는 6시그마 방법론 측면을 다룬 논문을 세부 분야별로 나누어 논문 내용을 요약하고 분야별 향후 연구방향을 제시하였다. 4장에서는 실행 측면을 다룬 논문들을 3장과 마찬가지로의 방법으로 정리하였으며, 추가로 각 기업에서 6시그마가 적용된 부

문 및 특징을 살펴보았다. 마지막 5장에서는 현재까지 연구 결과를 종합하여 6시그마의 발전 방향을 제시하고 본 논문의 기여 및 향후 연구 방향을 제시하였다.

## 2. 분류 기준 및 적용 결과

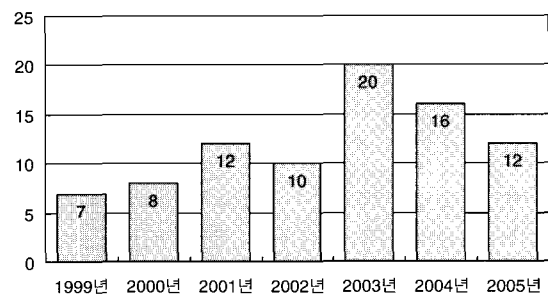
### 2.1 데이터 수집 기준

연구를 위해 6시그마 관련 논문이 처음 발표된 1999년부터 2006년 4월까지 국내 학술지 및 학술대회에 발표된 논문을 수집하였다. 수집 자료는 발간된 논문에 한정하였으며, 각 대학의 석·박사 학위 논문 및 6시그마 관련 웹사이트에 발표된 연구 보고서는 분석 대상에서 제외하였다. 또한, 동일한 제목이나 내용으로 여러 학술지에 발표된 논문은 최근 발표된 논문만을 연구의 대상에 포함하였다. 마지막으로, 학술대회 발표 논문은 논문의 완성도와 필요성을 동시에 고려하여 선별적으로 분석 대상으로 선정하였다.

제시한 기준을 통해 논문을 수집한 결과 학술지(학회 정기 간행물 포함) 67편, 학술대회 논문집 발표 논문 18편을 합하여 총 85편의 6시그마 관련 논문을 수집하였으며, 이를 연구에 활용하였다.

### 2.2 6시그마 관련 연구 현황

1999년 처음으로 6시그마 논문이 발표된 이래 연도별 발표 논문 건수를 <그림 1>에 나타내었다. 연도별 추세를 살펴보면 1999년 7편의 논문 발표 이후, 발표 논문의 수는 계속 증가하여 2003년에 20편으로 가장 많은 논문이 발표되었으며, 2004년에도 16편으로 두 번째로 많은 수의 논문이 발표되



<그림 1> 연도별 발표 논문 건수

었다. 2005년에는 12편의 논문이 발표되었으나, 연구를 위해 논문을 수집한 시점인 2006년 4월까지 전산화 되지 않은 논문의 수를 고려하면 2005년에 발표된 실제 논문 편수는 이보다 더 많을 것으로 예측할 수 있다.

### 2.3 분류기준 수립

이 절에서는 수집한 논문을 분류하는데 적용한 분류 기준을 설명하고자 한다. 일차적인 분류기준으로 Nonthaleerak and Hendry(2006)가 제시한 기준을 적용하여, 논문을 “연구 내용”과 “연구 방법”으로 구분하였으며 이하 단계의 세부 분류기준은 발표된 국내 논문의 특성을 반영하여 재분류하였다.

#### 2.3.1 연구 내용 측면

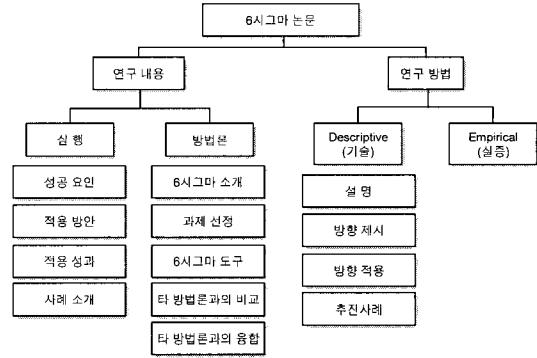
연구 내용 측면에서는 6시그마의 실제 적용과 관련된 문제를 다룬 ‘**실행**’ 분야 논문과 6시그마 방법론 자체를 다룬 ‘**방법론**’ 분야 논문으로 구분하여 일차적인 논문 분류를 실시하였다.

이후, 실행 분야의 논문을 다시 6시그마를 기업에 성공적으로 전개하기 위한 요소에 관한 연구인 ‘**성공요인**’, 기업의 업종 혹은 부문별 효과적인 적용을 위한 ‘**적용 방안**’, 6시그마를 통해 나타나는 성과를 연구한 ‘**적용 성과**’, 기업이 실제 6시그마를 적용한 사례 및 개별 프로젝트 사례를 소개한 ‘**사례 소개**’의 4가지 세부 분야로 분류하였으며, 방법론 분야의 논문은 6시그마의 기본적인 소개를 다룬 ‘**6시그마 소개**’, 과제 선정 방법을 다룬 ‘**과제 선정**’, 6시그마 도구 및 각 도구의 효과를 살펴본 ‘**6시그마 도구**’, 타 방법론과의 비교 연구를 실시한 ‘**타 방법론과의 비교**’, 타 방법론과의 융합을 다룬 ‘**타 방법론과의 융합**’의 5가지 세부 분야로 분류하였다.

#### 2.3.2 연구 방법 측면

연구 방법 측면의 논문은 연구 프레임워크(Framework)를 제시하고 실증 분석을 통해 이를 증명한 ‘**Empirical(실증)**’ 및 실증 분석을 실시하지 않은 ‘**Descriptive(기술)**’의 두 가지 기준으로 나누어 일차적인 논문 분류를 실시하였다. 이후, ‘**Descriptive(기술)**’ 연구 방법을 채택한 논문은 기본적인 소개 및 설명을 제시한 ‘**설명**’, 향후 나아갈 방향까지 제시한 ‘**방향제시**’, 나아갈 방향 제시 및 이를 적용한

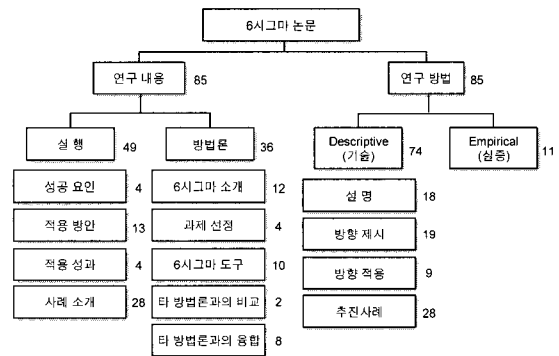
사례를 소개한 ‘**방향적용**’, 기업의 6시그마 추진 사례를 소개한 ‘**추진사례**’의 4가지 세부 분야로 분류하였다. 논문에 사용한 분류 기준을 <그림 2>에 제시하였다.



<그림 2> 6시그마 논문 분류 기준

### 2.4 분류결과 분석(연구방법)

본 절에서는 앞 절 <그림 2>에서 제시한 분류 기준을 적용하여 수집한 논문을 분류하였으며, 그 결과를 <그림 3> 및 <표 1>에 정리하였다.



<그림 3> 분류기준에 의한 분류 결과

먼저, ‘**연구 방법**’ 측면에서 분류 결과를 살펴보면 전체 논문 중 ‘**Empirical(실증)**’ 연구 방법을 채택한 논문의 수가 11편으로 <그림 4>와 같이 전체의 13% 수준에 그치고 있어, 타 분야에 비해 실증적인 분석이 적용되는 비율이 낮음을 알 수 있다. 이는 6시그마가 이론적이기 보다는 실천적 학문에 가까워 나타나는 결과로 해석할 수 있지만, 향후 6시그마가 체계적으로 발전하기 위해서는 실증분석이 보다 보완되어야 할 것이다.

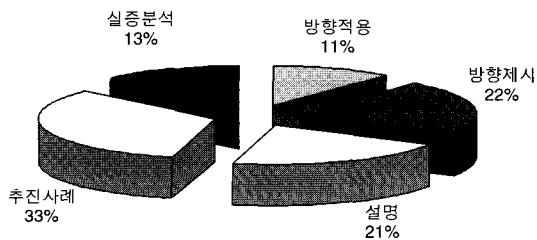
<표 1> 6시그마 논문 분류 결과

제목	저자	연도	연구내용	세부내용	연구방법	세부방법
6시그마 리더십 관리에 관한 연구 - 최고 경영자 계층을 중심으로-	김정희, 김창은	2002	성공요인		(D)	방향제시
중소기업과 대기업에 6시그마 성공요인의 차별적 영향력에 대한 연구	이법재, 김승범	2003			(E)	Empirical
블랙벨트를 통해 본 6시그마 성공의 핵심 요인에 관한 실증적 연구	신동설, 안영진	2003			(E)	Empirical
한국전자산업에서 6시그마 성공의 핵심 요인에 관한 실증적 연구	이법재	2005			(E)	Empirical
6시그마 프로그램의 비판과 효과적 실현방안	김태규	1999	적용방안		(D)	방향제시
우리나라 기업의 효과적인 6시그마 적용을 위한 방안 연구	이동혁, 김창은	2000			(D)	방향제시
Six Sigma : A Fascinating Business Strategy and Its Contributions for Quality Innovation	Park, S.H.	2001			(D)	방향제시
6시그마 전략의 서비스산업에의 적용방안에 관한 사례 연구	김태희, 김종빈	2002			(D)	방향적용
6시그마의 현재와 미래	임상규	2002			(D)	방향제시
우리나라 Six Sigma의 현황과 올바른 정착 방안	권혁무	2003			(D)	방향제시
사무간접부문에서의 6시그마 경영 활성화 방안	안병진 외	2003			(D)	방향제시
부동산업에서 6시그마 경영의 활용	박원석	2003			(D)	방향제시
사무관리 분야 6시그마 적용방안에 관한 연구	김채수	2004			(D)	방향제시
제조업과 서비스업에서의 6시그마 적용에 관한 비교연구	박주석, 김동수	2004			(D)	방향제시
Applicability of Six Sigma in Production-Based Knowledge-Based Economies	Goh, T. N.	2004			(D)	방향제시
Six Sigma in Non-Manufacturing Environments	Akpolat.H	2004			(D)	방향제시
프로세스 접근방법에 의한 중소기업형 6시그마 경영모형에 관한 연구	정동호, 홍성조	2005			(D)	방향적용
관광호텔의 6시그마기법이 성과에 미치는 영향에 관한 연구	이선희, 구경원	2001			적용성과	
6시그마 경영활동으로 인한 기업경쟁력 향상에 관한 실증연구	이건창 외	2004	(E)	Empirical		
외식업의 6시그마와 조직몰입에 관한 연구	김승희	2004	(E)	Empirical		
6시그마의 실행이 경영성과에 미치는 영향	정순여 외	2005	(E)	Empirical		
삼성전판의 6시그마 추진사례	김학수	1999	실행		(D)	추진사례
일본 건축회사의 건축 허가 업무를 대상으로 한 일본형 6시그마 이론 적용연구	요시다야즈노리, 박정현	2000			(D)	추진사례
주택건설현장 폐 콘크리트 발생 저감 식스시그마 프로젝트 추진 사례	권혁무 외	2000			(D)	추진사례
조립라인에서의 6시그마 구축에 관한 연구	서영주, 함효준	2001b			(D)	추진사례
모니터 소재의 색상편차 개선을 위한 6시그마 프로젝트	홍성훈, 반계석	2001			(D)	추진사례
구간세분화 방법을 이용한 철강산업체의 6시그마 프로젝트 추진사례	박재홍 외	2001			(D)	추진사례
디젤엔진의 폴리벨트 이탈 문제해결을 위한 6시그마 프로젝트 사례	함재만, 유춘번	2001			(D)	추진사례
중소기업에서의 6시그마 경영 사례 연구 - 브레이크 마스터 실린더 내경 입구부 면취 개선사례를 중심으로	김진필, 박병춘	2001			(D)	추진사례
식스시그마를 응용한 시장분석 사례 연구	최경식, 윤원영	2002			(D)	추진사례
제조공정의 Six Sigma 기법 적용 연구 - PBA 동작검사공정의 개선을 중심으로 -	김광섭, 최경식	2002			(D)	추진사례
6시그마 수준평가를 위한 제조공정개선 네트워크	박기주	2003			(D)	추진사례
6시그마 기법 적용을 통한 공급로센터 접수취소에 대한 의료의 질 향상 활동고찰	이경원, 이정원	2003			(D)	추진사례
금호타이어의 경영혁신활동 - 균형성과표와 6시그마를 중심으로-	김순기 외	2003			(D)	추진사례
6시그마를 적용한 결혼전문 인터넷 쇼핑몰 디자인 컨셉에 대한 연구	손영수, 조혜린	2003			(D)	추진사례
권선공정 저항값 표준화로 생산성 향상 - D사의 6시그마 활동을 중심으로-	박진영, 최태성	2003			(D)	추진사례
6시그마 프로세스를 이용한 소형 직류 모터의 소음 절감	차원준, 최연선	2003			(D)	추진사례
용접조건 개선으로 불량률 감소 - 6시그마 프로세스를 중심으로 -	박진영	2003			(D)	추진사례
화학산업에서 6시그마 기법을 이용한 전기 사용량 절감 프로젝트	최성호, 박창규	2004			(D)	추진사례
대용특성을 이용한 Prism-B 중심능선 캐비티 불량 개선 사례	조성하 외	2004			(D)	추진사례
게이트 도장 품질 개선을 위한 6시그마 프로젝트	홍성훈, 최익준	2004			(D)	추진사례
계수형 데이터의 계량화를 통한 SMD Wave Soldering 공정의 최적화 사례	조성하, 권혁무	2004			(D)	추진사례
6시그마 방법론을 활용한 부동산업 경영혁신 : 전략수립과 핵심성공요소 도출을 중심으로	이영석 외	2004			(D)	추진사례
A Case Study of Six Sigma R&D Improvement Projects : Design Optimization of Inner Shield Omega CPT	Park and Park	2004			(D)	추진사례
Brenic Six-Sigma를 이용한 Main Belt의 최적화 설계	김만균	2005	(D)	추진사례		
프로젝트 위험관리강화를 통한 원가개선의 6시그마 사례	정하성 외	2005	(D)	추진사례		
사무간접부문의 6시그마 방법론과 적용 사례연구	조남욱, 조지운	2005	(D)	추진사례		
자동차 Steering Wheel 제조공정의 누적수율 개선을 위한 6시그마 적용사례	박종인 외	2005	(D)	추진사례		
스폿 용접공정의 TIP 수명 향상을 위한 6시그마 프로젝트 사례	이민구,곽효창	2005	(D)	추진사례		

<표 1> 6시그마 논문 분류 결과<계속>

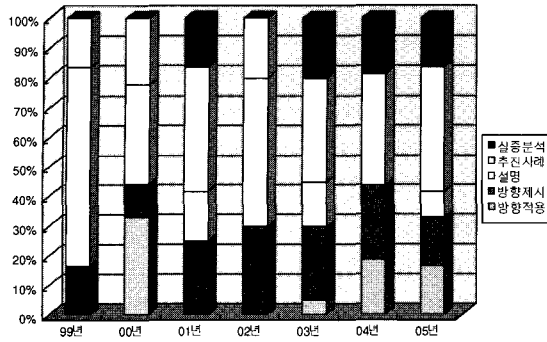
제 목	저자	연도	연구내용	세부내용	연구방법	세부방법
6시그마 적용과 실행 프로세스에 관한 연구	황재웅, 김창은	1999	방법론	6시그마 소개	(D)	설명
식스 시그마 성공사례	홍성훈 외	1999a			(D)	설명
식스 시그마 경영혁신전략	홍성훈 외	1999b			(D)	설명
프로세스 품질경영 성과개선을 위한 6시그마 프로그램에 관한 연구	김계수	1999			(D)	설명
6시그마와 통계학	백재욱	2000			(D)	설명
6시그마 프로젝트 수행을 위한 개선 프로세스에 관한 연구	윤희성, 김창은	2000			(D)	설명
식스 시그마의 적용과 운영방법에 관한 연구	김재중	2001			(D)	설명
일본기업의 최근 식스 시그마제도의 동향	노형진	2002			(D)	설명
식스 시그마 제도의 실태와 과제	안영진	2002			(D)	설명
식스 시그마 제도의 동향 - 미국을 중심으로 -	박성현	2002			(D)	설명
6시그마와 및 품질경영 2 ; R&D 와 DFSS	장중순, 안동근	2003		(D)	설명	
식스 시그마 리뷰	안영진	2005		(D)	설명	
6시그마 프로젝트의 테마 선정	서철호, 안병진	2000		과제선정	(D)	방향적용
TP 방식에 의한 6시그마 프로젝트 선정에 관한 연구	서영주, 함효준	2001a			(E)	Empirical
Selecting Six Sigma Projects	Akpolat and Xu	2002			(D)	설명
경영 전략과 통합된 6시그마 과제 선정 방안	허원석 외	2003a		(D)	방향적용	
경영성과 척도로서의 시그마 수준과 문제점	권혁무 외	1999		도구	(D)	설명
6시그마 수준 설정에 관한 연구	서영주 외	2000			(D)	방향적용
6시그마 프로젝트에서의 통계기법의 오용	안병진	2003			(D)	설명
제조부문의 6시그마 개선도구 사용에 관한 연구	이상근 외	2003			(E)	Empirical
6시그마가 품질분임조 활동에 끼친 영향에 대한 실증연구	구일섭 외	2003	(E)		Empirical	
시그마 수준과 계산 방법에 대한 고찰	박준오, 박성현	2003	(D)		설명	
한국 서비스산업의 6시그마 기법 시행과 그 성과에 관한 실증적 연구	장대성 외	2004	(E)		Empirical	
그린벨트 양성을 위한 6시그마 사이버 교육	홍성훈 외	2004	(D)		방향적용	
e-Action Blended Learning을 활용한 실천적 리더십과정의 효과 연구 -POSCO 6시그마 리더십 과정개발 사례를 중심으로-	이 성	2004	(D)		방향적용	
DFSS/C의 CTQ 후보 체계적인 도출을 위한 체계적 방법론 연구	김광재 외	2005	(D)		방향적용	
6시그마와 TQM의 특성에 관한 연구	안영진	2001	타방법론 과의 비교	(D)	설명	
TQM 과 6시그마 경영에 관한 고찰 - 서비스산업을 중심으로 -	김동훈 외	2002		(D)	설명	
TPM 을 기반으로 한 혁신활동과 6시그마의 상관관계 고찰	손동훈, 김창은	2000	타방법론 과의 융합	(D)	방향적용	
TOC 와 6시그마의 협력 방안	정남기, 정문기	2001		(D)	방향제시	
Six Sigma and Lean Manufacturing - A Merger for Worldclass Performance, but is it Really Talking Place ?	Kroslid	2001		(D)	방향제시	
Data Technology and Knowledge-based Six Sigma	Park	2003		(D)	방향제시	
Lean과 TOC시각에서의 6시그마 전개 방안	허원석 외	2003b		(D)	방향제시	
6시그마 환경에서의 TOC/DBR 구현	고시근 외	2004	(D)	방향제시		
소프트웨어 프로세스 개선에 대한 CMMI와 식스시그마의 접목에 관한 연구	송옥경, 이석주	2005	(D)	방향제시		
6시그마와 품질분임조 활동의 유기적 통합	구일섭, 김태성	2005	(D)	방향제시		

주) (D)-Descriptive(기술), (E)-Empirical(실증).



<그림 4> 적용한 연구 방법 비율

전체 '연구 방법' 중에는 '추진사례'를 채택한 논문이 28건으로 전체의 33%를 차지해 가장 많이 활용된 연구 방법임을 알 수 있다. <그림 5>를 살펴보면 '추진 사례' 연구방법을 채택한 논문의 편수는 2002년을 기준으로 점차 증가하고 있음을 관찰할 수 있으며, 이는 기업에서 6시그마 도입이 확대되면서 자연스럽게 나타나는 결과로 해석할 수 있다.



<그림 5> 연도별 연구 방법 변화

### 3. 연구내용 - 방법론

#### 3.1 분야별 분류 결과 분석

##### 3.1.1 6시그마 소개

6시그마 소개 분야에는 6시그마의 개요 및 방법론에 관해 설명한 논문들이 포함되며, 여러 논문들이 6시그마 선진기업들의 사례를 중심으로 6시그마 방법론 및 동향을 소개하고 있다. 이 분야의 연구는 6시그마가 국내에 본격적으로 알려지기 시작한 90년대 말에 가장 많이 이루어졌으며, 이후 차츰 감소하여 2003년 이후로는 거의 발표되지 않고 있다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 2>에 정리하였다.

이 분야에 속하는 논문은 크게 두 가지로 구분 가능하다. 먼저, 6시그마의 기본적인 개념을 소개하고 서구 선진 기업인 GE, Motorola 등의 도입 사례 및 성과를 소개한 논문들이 있으며 황재웅, 김창은(1999), 홍성훈 외(1999a), 홍성훈 외(1999b), 김계수(1999), 백재욱(2000), 안영진(2002), 박성현(2002) 등의 논문이 이에 해당한다.

다른 하나의 분류는 6시그마 프로젝트 추진 방법론을 소개한 논문들로서 기존에 존재하는 프로세스의 개선을 위한 방법론인 DMAIC 로드맵을 소개한 윤희성, 김창은(2000) 및 김재중(2001)의 논문과, 새로운 프로세스 설계를 위한 방법론인 DFSS 로드맵을 설명한 장중순, 안동근(2003)의 논문이 이에 해당한다.

6시그마는 기업들의 성과 향상 노력을 통하여 지속적으로 변화, 발전하고 있으므로 향후 선진기업들의 최근 동향 및 발전 내용 등을 소개한 논문이

지속적으로 필요할 것이며, DFSS/C, DFSS/I 등 새롭게 등장한 6시그마 문제해결 방법론에 대한 소개가 추가적으로 필요할 것이다.

<표 2> '6시그마 소개' 분야 논문

연도	저자	연구내용
'99	황재웅, 김창은	과거의 품질경영과 6시그마를 비교하고 6시그마 도입의 타당성을 제시
	홍성훈 외 (1999a)	GE, Motorola, Allied Signal사의 도입사례 및 성과를 소개하고 성공요인을 제시
	홍성훈 외 (1999b)	6시그마 경영혁신의 탄생 및 해외기업 성공사례를 소개하고, 벨트의 역할 및 추진 로드맵을 소개
	김계수	6시그마의 기초 개념과 GE, Motorola, 삼성전관의 도입사례 및 성과를 제시하고 국내 기업이 6시그마를 도입할 것을 주장
'00	백재욱	6시그마와 통계적 사고방식과의 관계를 살펴보고 GE, Motorola, Dupont의 6시그마 전개 사례를 소개
	윤희성, 김창은	DMAIC 각 단계의 역할 및 수행 업무에 대해 설명
'01	김재중	DMAIC 로드맵 적용 방식과 프로젝트 수행 시 각 단계에서 수행하는 세부 업무를 설명
'02	노형진	일본기업의 6시그마 도입 현황과 특징에 대해 설명하고, 일본 기업의 6시그마 추진 사례를 소개
	안영진	6시그마 개요 및 특징을 교육훈련, 노사관계, 기업문화, 경영자 리더십, 기업 경쟁력 측면에서 살펴보고 삼성전기, 현대자동차 등의 국내 및 GE등 외국기업의 도입 사례를 소개
	박성현	6시그마의 개요와 특징 및 국내기업의 도입방향을 제시하고 GE 및 씨티뱅크 등의 성공사례를 소개
'03	장중순, 안동근	R&D 부문에 6시그마를 적용하기 위한 DFSS 추진 로드맵을 정리 및 소개
'05	안영진	국내외 6시그마 논문 81편을 Topic 별로 소개하고 향후 연구방향을 제시

##### 3.1.2 과제 선정

기업이 6시그마를 추진함에 있어 가장 기본이 되는 것은 6시그마를 통해 해결해야 할 올바른 프로젝트

트를 선정하는 것이다. 올바른 프로젝트 선정의 중요성은 6시그마의 도입 초기부터 꾸준히 강조되고 있으며 보다 체계적으로 프로젝트를 선정하기 위한 연구들이 진행되고 있다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 3>에 정리하였다.

여러 논문들은 공통적으로 기업 전략과 연계하여 6시그마 프로젝트를 선정하는 것의 중요성을 강조하고 있으므로, 6시그마를 추진하는 기업들은 기업 핵심 목표와 프로젝트를 일체화 시키려는 노력을 지속적으로 추구해야 할 것이다.

기존의 방법들을 적용하여 프로젝트를 보다 효과적으로 선정하기 위한 다양한 연구들이 이루어졌으며 서철호, 안병진(2000)과 허원석 외(2003a)는 BSC를 활용하여 프로젝트를 선정하기 위한 방법론을, 서영주, 함효준(2001a)은 Total Productivity를 기준으로 한 프로젝트 선정 방법론을, Akpolat and Xu(2002)는 QFD를 활용한 프로젝트 선정 방법론을 각각 제시하였다.

향후, 최근 기업들 사이에서 관심이 높아지고 있는 분야인 VSM 등을 활용한 프로젝트 선정 방법론 및 대형 과제의 효과적인 도출 및 운영 방안 등에 관한 연구가 추가로 필요할 것이다.

<표 3> '과제 선정' 분야 논문

연도	저자	연구내용
'00	서철호, 안병진	올바른 프로젝트선정의 중요성을 강조하고 프로젝트 선정 원천을 고객 요구, 기업 방침과 전략, 현장의 문제로 분류, 한국 중공업의 MAP, LG전자의 Big 전개, 삼성 SDI의 BSC를 활용한 프로젝트 도출 방법을 소개
'01	서영주, 함효준 (2001a)	Total Productivity를 기준으로 프로젝트를 선정하기 위한 방법을 9단계의 Step으로 제시하고 이를 적용하였을 때 더 많은 프로젝트를 도출할 수 있음을 제시
'02	Akpolat and Xu	올바른 프로젝트 선정의 중요성을 강조하고 프로젝트 선정시의 고려사항과 QFD를 활용한 프로젝트 선정 흐름을 설명
'03	허원석 외 (2003a)	BSC와 COPQ를 적용하여 프로젝트를 도출하는 방법론을 제시하고 프로젝트 발굴시 경영전략과 연계의 중요성을 강조

3.1.3 6시그마 도구

6시그마 도구 분야에서 이루어진 연구는 6시그마 도구의 소개 및 활용성, 시그마 수준 계산, e-Learning과

관련한 연구의 3가지로 구분할 수 있다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 4>에 정리하였다.

<표 4> '6시그마 도구' 분야 논문

연도	저자	연구내용
'99	권혁무외	시그마 수준이 가지는 장점 및 계산 방법을 소개하고 고객 만족도 등의 정성적 지표를 시그마 수준을 통해 측정할 때 발생할 수 있는 문제점 및 보완 방법을 제시
'00	서영주 외	전통적 품질 측정 지표인 Cpk에 대해 소개하고 이와 시그마 수준과의 관계를 설명. DARE 기법을 적용한 전사적 시그마 수준 계산 모형 및 기업 적용 사례를 소개
'03	안병진	6시그마 프로젝트에서 통계 기법을 사용할 때 범하기 쉬운 오류와 대처방안을 정리하고 데이터 시스템의 정비 및 기본원리에 충실한 통계 교육의 중요성을 강조
	이상근 외	6시그마를 도입한 기업을 대상으로 한 설문문을 통해 DMAIC 각 단계의 도구 사용 현황과 성과를 조사하여 제시하고 사용도가 높으나 성과가 낮은 도구들을 분류
	구일섭 외	품질 분임조를 대상으로 6시그마 도입 전후의 QC, 신 QC, 고급 통계 및 기타 기법의 활용도를 설문조사를 실시. 6시그마 도입 이후 고급 통계기법 활용도에 변화가 없음을 지적하고, 품질 분임조 활동과의 연계를 강조
'04	박준오, 박성현	두 가지 시그마 수준 계산 방법인 한쪽 꼬리 근사법과 양쪽 꼬리 근사법을 비교하고 보다 정확한 시그마 수준 계산을 위해 양쪽 꼬리 근사법을 활용할 것을 제시
	정대성의	서비스 산업을 대상으로 활용 중인 6시그마 기법과 프로젝트 수행성과, 운영성과, 품질만족 성과와의 관계를 설문문을 통해 실증적으로 분석하고, 성과에 영향을 미치는 기법을 정리
	홍성훈 외	국내 기업의 GB과정 비교를 통해 사이버 GB 교육 콘텐츠를 기획 및 개발하고 교육 성과를 평가
	이성	포스코에서 Blended Learning과 Action Learning 기법을 적용하여 6시그마 리더쉽 E-Learning 과정을 개발한 사례를 소개하고 교육 참가 전/후의 리더십 변화 성과를 분석
	김광재 외	VOC를 언어학적으로 정제함으로써 CTQ 후보를 체계적으로 도출할 수 있는 방법론을 제시

6시그마 도구에 관한 논문으로는 안영진(2003), 이상근 외(2003), 구일섭 외(2003), 정대성 외(2004)의 논문이 발표되었다. 이들의 연구 결과에 따르면 6시그마 도입 이후 개선 프로젝트에 보다 다양한 도구들이 적용되고 있으나, 도구의 활용이 현장 레벨까지 충분히 확대되지 못하고 있어 도입 성과가 높지 않은 것으로 나타났다. 따라서, 향후 6시그마 추진 기업들은 현장 인력을 대상으로 실시하는 도구 활용 교육을 더욱 확대시켜야 할 것이다.

시그마 수준 계산에 관한 연구는 권혁무 외(1999), 서영주 외(2000), 박준오, 박성현(2003) 등에 의해 이루어졌으며, 보다 객관적으로 시그마 수준을 측정하기 위한 방법을 제시하였다. 이 분야의 연구는 6시그마 도입 초기에 많이 이루어졌으며, 연구자들은 시그마 수준의 객관성에 대한 의문을 많이 제시하였다. 그러나, 기업에서 시그마 수준을 상대적인 개념으로 받아들이면서 현재는 시그마 수준의 객관성에 대한 논쟁은 많이 없어진 상태이며, 이에 대한 연구도 더 이상은 발표되지 않는 추세이다.

e-Learning에 관한 연구로는 홍성훈 외(2004)와 이성(2004)의 연구가 발표되었다. 이 분야는 외국에 비교하였을 때 국내에 특징적으로 나타나는 분야로 국내 기업들 사이에서 e-Learning을 통한 6시그마 교육이 활성화되었음을 반영하고 있다. 이후에도 6시그마 도입 기업 및 이에 따른 교육은 지속적으로 증가할 것이므로 효과적인 벨트 교육 방안 및 6시그마에 적용 가능한 새로운 도구들에 대한 연구들이 추가로 필요할 것이다.

3.1.4 타 방법론과의 비교

이 분야는 6시그마와 타 방법론을 비교한 논문들로, 일반적으로 6시그마와 비교 대상이 되는 방법론은 TQM이 대표적이다. 이는 6시그마가 일본식 TQM을 서구에서 발전시켜 탄생한 방법론이라는 데에 기인한다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 5>에 정리하였다.

이 분야로 분류된 논문은 총 2편으로 6시그마 도입 초기 안영진(2001)과 김동훈 외(2001) 등이 TQM과의 차이점 및 유사점을 분석한 논문을 발표하였다. 그러나, 6시그마가 기업 경영혁신의 중심으로 자리잡은 이후 이러한 비교 연구는 더 이상 발표되지 않고 있는 추세이다.

향후, 타 방법론과의 비교를 통해 6시그마를 보다 진화, 발전시킬 수 있는 방향을 제시하는 연구가 필요할 것이다.

<표 5> '타 방법론과의 비교' 분야 논문

연도	저자	연구내용
'01	안영진	TQM과 6시그마의 개요를 설명하고, 두 방법의 차이점 및 유사점을 비교 제시. 결과를 바탕으로 기업이 6시그마 도입 시 각 기법의 특성을 충분히 파악한 후 도입할 것을 강조
'02	김동훈 외	서비스 기업을 중심으로 TQM과 6시그마의 발전 과정을 살펴보고 두 방법의 유사점을 설명. TQM 성공 요인을 바탕으로 기업에서 6시그마를 성공적으로 전개하기 위한 전략을 제시

3.1.5 타 방법론과의 융합

6시그마의 적용이 확대되면서 기존에 추진 중이거나 새로이 등장하는 방법론과 6시그마의 융합에 대한 필요성이 점차 커지고 있다. 이 분야의 연구는 6시그마가 기업 내에 일정 수준 이상 정착한 이후인 2000년 처음으로 발표되었으며, TOC, Lean, 품질분임조 등 기업의 제조 현장에서 기존에 활용하고 있는 다양한 방법론들과 6시그마의 통합 방안에 대한 다양한 연구들이 발표되었다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 6>에 정리하였다.

손동훈, 김창은(2000)은 TPM과의 통합을, 정남기, 정문기(2001), 허원석 외(2003b), 고시근 외(2004)는 TOC와의 통합을 제안하였으며, Krosliid(2001), 허원석 외(2003b)은 Lean과의 통합을 제안하였다. 또한, Park(2003)은 Data Technology와의 통합을 송옥경, 이석주(2005)는 CMMI와의 통합을 각각 제안하였으며 구일섭, 김태성(2005)은 품질 분임조와의 통합 방안을 제시하였다.

현재까지 이 분야에서 이루어진 연구들을 종합하여 보면 대부분의 연구가 사례 소개 및 개념적인 통합 로드맵을 제시하는 것에 그치고 있다. 따라서, 향후에는 보다 구체적인 통합 방안 제시 및 이에 따른 세부 로드맵을 제시하는 노력이 필요할 것이며, 통합을 통해 얻은 성과를 실증적으로 보여줄 수 있는 연구들이 추가적으로 이루어져야 할 것이다.



<표 6> 타 방법론과의 융합 분야 논문

연도	저자	연구내용
'00	손동훈, 김창은	TPM과 6시그마를 동시에 진행하고 있는 삼성 코닝의 사례를 측정지표와 벨트제도의 측면에서 살펴보고 각 사별 특성에 적절한 경영혁신 기법을 받아들이고 전개하는 것이 무엇보다 중요함을 강조
'01	정남기, 정문기	TOC와 6시그마의 비교를 통해 TOC 관점에서 바라본 6시그마의 한계점을 정리하고 TOC를 통해 전체 공급망을 대상으로 제약사항을 파악한 후, 제약사항이 품질관련 문제인 경우 6시그마를, 이외의 경우 TOC를 구분하여 적용할 것을 제안
	Krosliid	6시그마와 Lean의 역사 및 특징을 살펴보고, 두 방법의 결합을 통해 얻을 수 있는 시너지 및 이를 연구한 논문들을 소개. 이후, 두 방법을 통합한 기업 사례를 제시하고 통합 방향을 제시
'03	Park	Data Technology의 중요성을 강조하고 Knowledge Management와 6시그마를 결합한 개념인 Knowledge Based Six Sigma를 제안
	허원석 외 (2003b)	Lean 및 TOC 시각을 도입하여 6시그마를 전개할 것을 제안. 먼저 VSM과 시뮬레이션을 통해 프로세스의 낭비를 제거한 후, TOC 관점에서 제약자원을 찾아 이를 6시그마를 통해 개선할 것을 제시. PCB 제조회사에 이를 적용한 사례 및 성과를 제시
'04	고시근 외	TOC/TBR의 성과를 높이기 위해 6시그마가 가지는 장점을 살펴보고, TOC/TBR을 구현하기 위한 6시그마 로드맵인 DADIC를 제안. 이를 기존 6시그마와 협력하여 활용함으로써 개선활동의 성과 향상이 가능함을 주장
'05	송옥경, 이석주	소프트웨어 프로세스 개선 방법론인 CMMI와 6시그마의 특징을 살펴보고 CMM Level별 6시그마 도입 방안에 대한 선행연구를 정리 및 이를 적용한 기업의 사례를 소개
	구일섭, 김태성	6시그마와 품질 분임조 활동의 통합 필요성, 선호하는 통합방안, 품질 분임조에서 필요로 하는 6시그마 기법 및 활용능력에 대한 설문조사를 실시. 이를 바탕으로 통합의 필요성과 두 활동의 통합 모델을 제시

## 4. 연구내용 - 실행

### 4.1 분야별 분류 결과 분석

#### 4.1.1 성공요인

이 분야에는 6시그마를 기업에서 성공적으로 적용하기 위해 갖추거나 강조해야 할 요인에 대한 연구가 해당한다. 연구 결과에 따르면 공통적으로 경영자의 리더십이 6시그마 성공을 위한 핵심요인으로 나타났다. 거래적 리더십 보다는 변혁적 리더십이 중요한 것으로 파악되었다. 이외에도 보상 및 인센티브, 블랙 벨트 제도, 추진 인프라 등이 6시그마 성공을 위한 핵심 요인들로 나타났다. 특히 이범재, 김승범(2003)과 이범재(2005)는 대기업과 중소기업을 구분하여 분석한 후 성공요인을 제시하였다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 7>에 정리하였다.

향후, 연구를 통해 밝혀낸 챔피언 리더십, 벨트제도 등 성공의 핵심요인을 강화하기 위한 구체적 방법에 관한 연구가 필요할 것이다.

<표 7> '성공요인' 분야 논문

연도	저자	연구내용
'02	김정희, 김창은	6시그마의 성공을 위해 경영자가 가져야 할 경영자 층의 리더십을 각 구성 요소별로 살펴보고 변혁적 리더십을 강조
'03	이범재, 김승범	종업원 대상 설문조사를 통해 대기업과 중소기업을 구분하여 성공요인을 도출하였으며, 변혁적 리더십 및 벨트제도가 공통적인 핵심요인임을 확인. 대기업에서는 추가적으로 지원 인프라가 성과에 영향을 미치는 것으로 나타남
	신동설, 안영진	블랙 벨트를 대상으로 한 설문조사를 통해 최고 경영층의 리더십, 보상 및 인센티브 제도가 주요 성공요인임을 확인
'05	이범재	국내 전자 관련 기업을 대상으로 설문조사를 실시하여 6시그마 성공요인을 대기업과 중소기업을 구분하여 분석하고, 변혁적 리더십과 벨트 제도의 효율적 운영 중요성을 강조

#### 4.1.2 적용 방안

이 분야는 6시그마를 각 기업 업종 및 부문에 적용하기 위한 적용 방안을 제시한 연구들로 6시그마가 국내 기업에 도입된 이후 지속적으로 연구가 이

루어지고 있는 분야이다. 이 분야 논문들은 공통적으로 기업이 6시그마 도입 전에 이에 대해 충분히 파악한 후 도입할 것을 강조하고 있다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 8>에 정리하였다.

6시그마 도입 초기인 1990년대 말부터 2000년 초반까지는 주로 국내 기업의 올바른 적용방안에 대한 연구들이 김태규(1999), 이동혁, 김창은(2000), 권혁무(2003) 등에 의해서 이루어 졌다. 이후, 제조 분야에서 시작한 6시그마 적용 범위가 보다 확대되면서 서비스/사무간접 등 다양한 분야에 6시그마를 효과적으로 적용하기 위한 방안에 대한 연구들이 김태희, 김중빈(2002), 안병진 외(2003), 박원석(2003), 김채수(2004), 박주석, 김동수(2004), Akpolat(2004) 등에 의해 이루어졌다.

Park(2001)은 e-Biz 환경 하에서 6시그마의 효과적인 적용 방안을, Goh(2004)은 Knowledge Based Economy(지식기반 경제) 환경 하에서의 6시그마 적용방안을 제안하였으며, 정동호, 홍성조(2005)는 중소기업에서의 6시그마 적용 방안을 제시하였다.

향후, 업종별 구분된 접근 보다는 기업 내 부문을 보다 세분화 시켜 마케팅, 인사, 재무, 전략 등의 각 부문별 적용 방안에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것이다.

#### 4.1.3 적용 성과

6시그마를 도입한 기업들은 공통적으로 품질 향상 및 프로세스 체계화 등의 재무적/비재무적인 성과를 경험하고 있다. 이 분야의 논문은 6시그마를 도입함으로써 기업이 얻게 되는 성과에 관한 연구들로 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 9>에 정리하였다.

이선희, 구경원(2001)은 6시그마 도입으로 인한 리더십, 프로세스 관리, 전략적 계획의 변화와 경영성과와의 관계를 연구하였으며, 이진창 외(2004)는 6시그마 도입을 통해 얻어지는 정보체계, 커뮤니케이션, 교육/훈련, 정책/제도의 변화 및 경영성과와의 관계를, 김승희(2004)는 6시그마의 도입과 조직 몰입과의 영향을, 정순여 외(2005)는 6시그마 도입으로 얻어지는 재무 및 비재무 성과를 분석하였다.

이 분야의 논문은 4건의 논문 모두 실증 분석 방법을 채택하여 상대적으로 실증분석이 활발하게 적용되고 있는 분야이다. 그러나, 실증 분석이 설문

통한 데이터에 그치고 있어 향후 객관적인 수치를 통한 실증 분석이 필요할 것이다.

<표 8> '적용방안' 분야 논문

연도	저자	연구내용
'99	김태규	6시그마의 개요 및 특징에 대해 설명하고 6시그마에 대한 비판과 국내에서 6시그마를 성공적으로 적용하기 위한 방안을 제시
'00	이동혁, 김창은	6시그마의 특징과 성공요인을 소개하고 국내 기업의 성공적인 6시그마의 도입을 위해 기존 혁신활동과의 융합이 중요함을 강조
'01	Park	6시그마의 개요 및 특징을 살펴보고 기업이 6시그마를 도입하기 위한 방향과 e-Biz 환경에서의 추진 방향을 제시
'02	김태희, 김중빈	제조 중심의 DMAIC를 서비스업에서 적용할 때의 한계점에 대해 제시하고 서비스업 6시그마 추진 로드맵인 DMADV를 제시. 이를 적용한 사례를 바탕으로 서비스업에서의 성공적인 적용을 위한 방향을 제시
	임상규	6시그마의 기본 개념을 설명하고 향후 6시그마 추진 방향과 발전 방향을 제시
'03	권혁무	국내 6시그마 도입 현황 및 특징을 살펴보고 프로젝트 관리 시스템, 성과 측정, 로드맵 등 올바른 6시그마 정착 방안을 제시
	안병진 외	사무간접 부문의 특징 및 6시그마를 추진할 때의 어려움을 설명하고 교육 훈련의 개선, 적절한 교재 개발, 성과 지표의 정비 등 향후 전개 방향을 제시
	박원석	부동산업에서 6시그마의 적용사례를 제시하고 부동산 업에서 6시그마 적용시 활용이 가능 분야와 성공적인 적용 방향을 제시
'04	김채수	사무관리 분야의 특징 및 문제점을 살펴보고 이 분야에서의 6시그마 활성화 방안을 제시
	박주석, 김동수	제조업과 서비스업에서 6시그마 성공요인과 적용 사례를 살펴보고 서비스업의 6시그마 적용방안을 제시
	Goh	6시그마의 특징을 소개하고 Knowledge Based Economy(지식 기반 경제) 하에서의 6시그마 적용 방안을 제시
	Akpolat	6시그마 적용시 제조 분야와 비제조 분야의 차이점을 살펴보고 비제조 분야에서의 6시그마의 적용 방안을 제시
'05	정동호, 홍성조	6시그마 도입시 중소기업이 가지는 문제점을 살펴보고 중소기업 6시그마 적용 모형인 Six Sigma-s와 적용 사례를 제시

<표 9> '적용성과' 분야 논문

연도	저자	연구내용
'01	이선희, 구경원	6시그마 도입 및 전개시 리더십, 프로세스 관리, 전략적 계획이 경영성과에 긍정적인 영향을 주는 것을 밝혀내었으며, 이를 통해 호텔 경영에 6시그마를 도입할 것을 제시
'04	이건창 외	6시그마 추진을 통해 정보체계, 커뮤니케이션, 교육 훈련, 정책 제도가 프로세스 혁신 및 품질 향상에 미치는 영향을 구조 방정식 과 인과모형을 통해 분석
	김승희	외식업을 대상으로 한 설문조사를 통해 6시그마가 조직몰입에 유의한 영향을 미치는 것을 확인
'05	정순여 외	6시그마 전개가 기업의 재무 및 비재무적 성과에 미치는 영향을 분석. 균형 성과표(BSC)를 도입할 경우 6시그마 성과를 보다 향상시키는 것이 가능함을 제시

4.1.4 사례소개

6시그마 방법론이 가지는 장점 중 하나는 개선 프로젝트를 프로세스 측면에서 접근함으로써 업종 및 부문에 크게 구애받지 않고 적용이 가능하다는 것이다. 그런데, 초기 6시그마를 탄생시킨 기업이 제조 기업이므로 현재까지도 6시그마는 제조업의 제조 부문에서 가장 활발히 적용되고 있다. 현재 많은 기업들이 보다 다양한 프로세스에 6시그마를 적용하기 위해 로드맵 및 도구 등을 지속적으로 보완하고 있으므로 6시그마의 적용 업종 및 부문은 더욱 확대될 전망이다.

이 분야의 연구는 6시그마를 도입한 기업들의 6시그마 전개 사례 및 개별 6시그마 프로젝트 추진 사례를 소개한 논문들로 구성되어 있다. 이 분야 논문의 발표 연도와 저자, 연구내용을 <표 10>에 정리하였다.

또한, 기업 내에서 실제로 6시그마가 활용되고 있는 부문을 확인하기 위해 추진 사례를 부문별로 나누어 <표 11>에 정리하였다.

<표 11>을 살펴보면 6시그마 도입 초기인 2000년 초까지 대부분의 추진 사례가 제조 기업의 제조 부문에 치우쳐 있음을 알 수 있다. 특히, 2002년까지의 논문 중 제조 이외 부문에 적용된 6시그마 프로젝트 사례는 요시다 아쓰노리, 박정현(2000)의 '건축허가업무 기간 단축' 프로젝트 하나로 이 때까지는 제조 이외 부문의 6시그마 적용이 매우 저조했음을 알 수 있다.

<표 10> 사례 소개 분야 논문

연도	저자	연구내용
'99	김학수	국내 최초로 6시그마를 도입한 삼성전관(SDD)의 6시그마 추진전략, 벨트제도, 성과 등의 기업 사례를 소개
'00	요시다 아쓰노리, 박정현	일본 건축업체에서 건축허가 지연일수를 DMAIC를 적용하여 감소시킨 프로젝트 사례를 소개
	권혁무 외	LG건설의 주택 건설현장 폐 콘크리트를 저장하기 위한 DMAIC 프로젝트 사례를 소개
'01	서영주, 함효준 (2001b)	카메라 제조라인에서 지속적인 DPO관리 및 DMAIC를 통해 품질 수준을 향상시킨 기업 사례를 소개
	홍성훈, 반재석	화학사에서 모니터 소재의 색상 편차 개선을 위해 DMAIC를 적용한 프로젝트 사례를 소개
	박재홍 외	광양제철소에서 철근 품질의 주요 특성인 항복강도를 안정화시킨 DMAIC 프로젝트 사례를 소개
	함재만, 유춘번	대우 중합기계의 폴리벤트 이탈을 DMAIC로 해결한 프로젝트 사례를 소개
'02	김진필, 박병준	자동차용 부품을 생산하는 중소기업의 6시그마 추진사례를 소개하고 DMAIC를 통해 브레이크 마스터 실린더 품질을 개선한 프로젝트 사례를 소개
	최경석, 윤원영	DMAIC로드맵에 마케팅 도구를 접목시켜 시장분석 및 개선사례를 도출한 프로젝트 사례를 소개
'03	김광섭, 최경석	모니터 PBA 동작 검사공정의 품질을 DMAIC를 적용하여 개선한 프로젝트 사례를 소개
	박기주	제조공정 네트워크를 개선하기 위해 DMAIC에 네트워크 분석도구를 적용한 프로젝트 사례를 소개
'03	이경원, 이정원	대학병원 응급센터 접수취소를 DMAIC를 적용하여 감소시킨 프로젝트 사례를 소개
	김순기 외	금호타이어에서 6시그마를 도입하고 추진한 사례를 인프라 구축, 벨트제도 등으로 구분하여 소개
	손영수, 조혜린	DMAIC를 적용하여 결혼 전문 인터넷 쇼핑몰을 설계한 프로젝트 사례를 소개
	박진영, 최태성	전자부품 업체의 공정 불량률을 DMAIC를 적용하여 감소시킨 프로젝트 사례를 소개
	차원준, 최연선	직류모터의 소음을 DMAIC를 적용하여 개선한 사례를 소개
	박진영	DMAIC를 적용하여 용접 프로세스의 불량률을 개선한 프로젝트 사례를 소개

<표 10> 사례 소개 분야 논문<계속>

연도	저자	연구내용
'04	최성호, 박창규	화학 산업에 DMAIC 방법론을 활용하여 전기 사용량을 절감한 프로젝트 사례를 소개
	조성하 외	카메라 부품인 Prism-B의 불량률을 감소시키기 위해 DMAIC를 적용한 사례를 소개
	홍성훈, 최익준	트럭 게이트 도장 품질을 DMAIC를 활용하여 개선한 프로젝트 사례를 소개
	조성하, 권혁무	DMAIC를 통해 SMD Wave Soldering 공정을 최적화한 프로젝트 사례를 소개
	이영석 외	부동산 업체의 핵심 성공전략 수립 과정 및 6시그마 도입 준비과정을 소개
	Park and Park	삼성 SDI에서 내부 설드 처리를 향상시키기 위해 DFSS를 적용한 프로젝트 사례를 소개
'05	김만균	DMAIC를 적용하여 벨트 설계를 최적화한 프로젝트 사례를 소개
	정하성 외	프로젝트 원가관리 프로세스를 DMAIC를 적용하여 개선한 프로젝트 사례를 소개
	조남욱, 조지운	사무간접 부분에서 정성적, 정량적 지표를 동시에 활용할 것을 제안하고 전자제품 제조회사의 마케팅 프로세스를 DMAIC를 적용하여 개선한 프로젝트 사례를 소개
	박종인 외	스티어링 휠의 누적수율을 개선하기 위해 DMAIC를 적용한 프로젝트 사례를 소개
	이민구, 광효창	스팟 용접공정에서 TIP의 수명을 DMAIC를 적용하여 개선한 프로젝트 사례를 소개

2003년 이후 기업 내 제조 이외 부문인 R&D 및 전략, 마케팅, 서비스/사무간접 부문 등에의 적용이 확대되어 나타나고 있지만, 현재까지 국내 6시그마의 적용은 제조 부문에 많이 치우쳐 있는 것으로 나타난다. 따라서, 보다 다양한 부문에 6시그마를 적용하기 위한 노력이 확대되어야 할 것이다.

현재까지 이 분야 논문은 대부분 개별 프로젝트의 사례 소개에만 그치고 있는 것이 실정이다. 따라서, 향후에는 사례 소개와 함께 프로젝트 수행시 발생한 문제점과 이를 통한 발전방향, 또는 각 부문에 적절한 6시그마 추진 방법론 등에 대한 연구들이 추가로 필요할 것이다. 또한, DFSS 방법론의 적용 사례가 Park and Park(2004)의 한편에 그치고 있어 DFSS 프로젝트 수행 사례가 추가적으로 필요할 것이다.

### 5. 결 론

1980년대 후반 탄생한 6시그마는 초기 Defect 감소를 통한 품질 향상 방법론에서 발전하여 현재는 Quality, Cost, Delivery, Service의 기업 경쟁력 4대 요소를 포괄적으로 개선하기 위한 경영 혁신 전략으로 자리 잡았다. 또한, 6시그마를 도입한 분야 또한 지속적으로 확대되어 공공 및 의료, 교육 등 새로운 분야에서 6시그마를 적용하는 사례가 증가하고 있다.

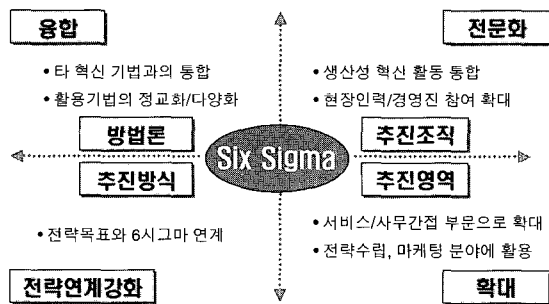
<표 11> 기업 내 6시그마 적용 부문

부문	업종	논 문
전략	부동산	이영석 외(2004)
R&D	전자	Park and Park(2004)
마케팅	전자	최경석, 윤원영(2002), 조남욱, 조지운(2005)
제조	전기/전자	김학수(1999), 서영주, 함효준(2001b), 김광섭, 최경식(2002), 박기주(2003), 박진영, 최태성(2003), 차원준, 최연선(2003), 조성하, 권혁무(2004), 조성하 외(2004)
	기계/장비	함재만, 유춘번(2001), 김진필, 박병춘(2001), 김순기 외(2003), 박진영(2003), 홍성훈, 최익준(2004), 김만균(2005), 박종인 외(2005), 이민구, 광효창(2005)
	화학	홍성훈, 반재석(2001), 최성호, 박창규(2004)
	제철	박재홍 외(2001)
	건설	권혁무 외(2000)
서비스/사무 간접	건설	요시다 아즈노리, 박정현(2000)
	병원	이경원, 이정원(2003)
	e-Biz	손영수, 조혜린(2003)
	IT	정하성 외(2005)

본 논문에서는 현재까지 국내에서 이루어진 6시그마 관련 연구를 체계적으로 분류하고 분야별 연구 내용을 정리하였으며, 이를 통해 향후 연구 방향을 제시하였다.

지금까지의 연구결과를 종합하면 6시그마는 ‘방법론’, ‘추진조직’, ‘추진방식’, ‘추진영역’의 4가지 측면에서 지속적으로 진화, 발전하고 있음을 확인할 수 있다.

‘방법론’ 측면에서는 타 혁신기법과의 통합 및 활용도구의 정교화/다양화를 통해 타 방법과의 융합 노력이 커지고 있으며, ‘추진 조직’ 측면에서는 기존의 생산성 혁신 활동 통합 및 현장 인력, 경영진의 참여 확대를 통해 전문화 방향으로 발전하고 있다. 또한, ‘추진 방식’ 측면에서는 기업의 경영 목표와 6시그마와의 연계를 통해 전략과의 연계를 강화하고 있으며, ‘추진 영역’은 초기 제조분야에서 서비스, 사무간접, 마케팅, 전략 수립 등의 기업 내 다양한 부문으로 확대되고 있음을 알 수 있다. 이를 종합하여 향후 6시그마의 발전 방향을 <그림 6>에 제시하였다.



<그림 6> 6시그마 발전 방향

발전하는 6시그마 추세에 맞추기 위해 6시그마 관련 연구들에는 다음 두 가지 요소의 보완이 필요할 것이다. 첫째, 기업의 최근 이슈에 대한 Follow-Up의 강화이다. 6시그마는 실천적 학문에 가까우므로 연구자들은 기업이 고민하고 있는 문제를 신속하게 파악하고, 기업과 연계한 연구를 활성화하여 기업이 현재 당면하고 있는 문제를 해결할 수 있는 연구를 진행해야 할 것이다. 두 번째로는 객관적인 데이터를 통한 실증분석의 강화이다. 현재 6시그마는 타 분야에 비교하여 상대적으로 실증분석을 적용한 논문의 비율이 적으며, 실증분석 또한 대부분 설문을 바탕으로 이루어지고 있다. 이후 6시그마가 체계

적인 학문 분야로 발전하기 위해서는 객관적으로 검증 가능한 수치를 활용한 실증분석이 보완되어야 할 것이다.

마지막으로, 본 논문은 현재까지 6시그마에 대해 연구된 내용을 종합하여 관련 연구를 분류할 수 있는 기준을 제시하였으며, 각 분야별로 이루어진 연구의 핵심 내용을 정리하고, 향후 연구 방향을 제시하였다. 이러한 문헌연구는 6시그마가 한 단계 발전하기 위한 기반을 마련하는 의미를 가지므로, 본 논문 이후 발표된 논문들을 종합한 새로운 문헌연구 또한 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

### 참고 문헌

- [1] 고시근, 구평희, 하재원, 권혁무, 김동준(2004), “6시그마 환경에서의 TOC/DBR 구현”, 『품질경영학회지』, 32권, 2호, pp. 154-167.
- [2] 구일섭, 김태성(2005), “6시그마와 품질분임조 활동의 유기적 통합”, 『품질경영학회지』, 33권, 2호, pp. 22-31.
- [3] 구일섭, 김태성, 임익성(2003), “6시그마가 품질분임조 활동에 끼친 영향에 대한 실증연구”, 『품질경영학회지』, 31권, 1호, pp. 1-10.
- [4] 권혁무(2003), “우리나라 Six Sigma의 현황과 올바른 정착 방안”, 『대한산업공학회 추계 학술대회논문집』, pp. 1-5.
- [5] 권혁무, 김상부, 홍성훈, 이민구(1999), “경영성과 척도로서의 시그마 수준과 문제점”, 『품질경영학회지』, 27권, 4호, pp. 229-240.
- [6] 권혁무, 김정택, 최준호(2000), “주택건설현장 폐 콘크리트 발생 저감 식스시그마 프로젝트 추진 사례”, 『품질혁신』, 1권, 1호, pp. 4-9.
- [7] 김계수(1999), “프로세스 품질경영 성과개선을 위한 6시그마 프로그램에 관한 연구”, 『품질경영학회지』, 27권, 4호, pp. 266-279.
- [8] 김광섭, 최경식(2002), “제조공정의 Six Sigma 기법 적용 연구 - PBA 동작검사공정의 개선을 중심으로”, 『대한설비관리학회지』, 7권, 1호, pp. 19-30.
- [9] 김광재, 민대기, 김덕환, 최봉, 이팔훈, 이승현(2005), “DFSS/C의 CTQ 후보 체계적인 도출을 위한 체계적 방법론 연구”, 『품질경영학회지』, 33권, 2호, pp. 74-86.

- [10] 김동훈, 고수복, 장영준(2002), “TQM과 6시그마 경영에 관한 고찰 - 서비스산업을 중심으로”, 『품질경영학회지』, 30권, 3호, pp. 120-138.
- [11] 김만균(2005), “Brenic Six-Sigma를 이용한 Main Belt의 최적화 설계”, 『대한설비관리학회지』, 10권, 2호, pp. 113-121.
- [12] 김순기, 김봉기, 이창대(2003), “금호타이어의 경영혁신활동 - 균형성과표와 6시그마를 중심으로”, 『서강경영논총』, 14권, 2호, pp. 53-79.
- [13] 김승희(2004), “외식업의 6시그마와 조직몰입에 관한 연구”, 『한국조리학회지』, 10권, 1호, pp. 167-185.
- [14] 김재중(2001), “식스 시그마의 적용과 운영방법에 관한 연구”, 『대한설비관리학회지』, 6권, 4호, pp. 21-30.
- [15] 김정희, 김창은(2002), “6시그마 리더십 관리에 관한 연구 -최고 경영자 계층을 중심으로”, 『대한산업공학회 춘계학술대회논문집』, pp. 999-1005.
- [16] 김진필, 박병춘(2001), “중소기업에서의 6시그마 경영 사례 연구 - 브레이크 마스터 실린더 내경 입구부 면취 개선사례를 중심으로”, 『품질혁신』, 2권, 2호, pp. 82-97.
- [17] 김채수(2004), “사무관리 분야 6시그마 적용방안에 관한 연구”, 『대한산업공학회 춘계학술대회논문집』, pp. 1-6.
- [18] 김태규(1999), “6시그마 프로그램의 비관과 효과적 실현방안”, *The 12th Asia Quality Management Symposium*, pp. 143-155.
- [19] 김태희, 김종빈(2002), “6시그마 전략의 서비스산업에의 적용방안에 관한 사례 연구”, 『호텔관광연구』, 8호, pp. 69-95.
- [20] 김학수(1999), “삼성전관의 6시그마 추진사례”, 『품질경영학회지』, 27권, 1호, pp. 211-222.
- [21] 노형진(2002), “일본기업의 최근 식스 시그마 제도의 동향”, 『임금연구』, 여름호, pp. 38-53.
- [22] 박기주(2003), “6시그마 수준평가를 위한 제조공정개선 네트워크”, 『대한설비관리학회지』, 8권, 2호, pp. 71-82.
- [23] 박성현(2002), “식스 시그마 제도의 동향 - 미국을 중심으로”, 『임금연구』, 여름호, pp. 54-71.
- [24] 박원석(2003), “부동산업에서 6시그마 경영의 활용”, 『부동산학연구』, 9집, 1호, pp. 17-34.
- [25] 박재홍, 변재현, 김창현, 정창원, 최영대(2001), “구간세분화 방법을 이용한 칠강산업체의 6시그마 프로젝트 추진사례”, 『품질혁신』, 2권, 1호, pp. 57-65.
- [26] 박종인, 이동규, 변재현(2005), “자동차 Steering Wheel 제조공정의 누적수율 개선을 위한 6시그마 적용사례”, 『품질경영학회지』, 33권, 1호, pp. 32-43.
- [27] 박주석, 김동수(2004), “제조업과 서비스업에서의 6시그마 적용에 관한 비교연구”, 『대한산업공학회 춘계학술대회논문집』, pp. 13-16.
- [28] 박준오, 박성현(2003), “시그마 수준과 계산방법에 대한 고찰”, 『품질경영학회지』, 31권, 2호, pp. 194-206.
- [29] 박진영, 최태성(2003), “권선공정 저항값 표준화로 생산성 향상 - D사의 6시그마 활동을 중심으로”, 『생산성논집』, 17권, 2호, pp. 45-57.
- [30] 박진영(2003), “용접조건 개선으로 불량률 감소 - 6시그마 프로세스를 중심으로”, 『품질경영학회지』, 31권, 1호, pp. 123-131.
- [31] 백재욱(2000), “6시그마와 통계학”, 『품질경영학회지』, 28권, 3호, pp. 114-123.
- [32] 서영주, 신현수, 함효준(2000), “6시그마 수준 설정에 관한 연구”, 『대한설비관리학회지』, 5권, 4호, pp. 49-60.
- [33] 서영주, 함효준(2001a), “TP 방식에 의한 6시그마 프로젝트 선정에 관한 연구”, 『대한설비관리학회지』, 6권, 1호, pp. 63-76.
- [34] 서영주, 함효준(2001b), “조립라인에서의 6시그마 구축에 관한 연구”, 『대한설비관리학회지』, 6권, 1호, pp. 91-100.
- [35] 서철호, 안병진(2000), “6시그마 프로젝트의 테마 선정”, 『품질혁신』, 1권, 2호, pp. 71-79.
- [36] 손동훈, 김창은(2000), “TPM을 기반으로 한 혁신활동과 6시그마의 상관관계 고찰”, 『산업공학』, 13권, 2호, pp. 171-177.
- [37] 손영수, 조혜린(2003), “6시그마를 적용한 결혼전문 인터넷 쇼핑몰 디자인 컨셉에 대한 연구”, 『한국디자인문화학회지』, 9권, 2호, pp. 165-173.
- [38] 송옥경, 이석주(2005), “소프트웨어 프로세스 개선에 대한 CMMI와 식스시그마의 접목에

- 관한 연구”, 「한국경영정보학회 춘계학술대회 논문집」, pp. 912-921.
- [39] 신동철, 안영진(2003), “블랙벨트를 통해 본 6시그마 성공의 핵심 요인에 관한 실증적 연구”, 「품질경영학회지」, 31권, 4호, pp. 81-94.
- [40] 안병진(2003), “6시그마 프로젝트에서의 통계 기법의 오용”, 「품질경영학회지」, 31권, 3호, pp. 172-184.
- [41] 안병진, 김상익, 서한순(2003), “사무간접부문에서의 6시그마 경영 활성화 방안”, 「품질경영학회지」, 31권, 2호, pp. 220-229.
- [42] 안영진(2001), “6시그마와 TQM의 특성에 관한 연구”, 「한일경상논집」, 22권, pp. 279-295.
- [43] 안영진(2002), “식스 시그마 제도의 실태와 과제”, 「임금연구」, 여름호, pp. 4-21.
- [44] 안영진(2005), “식스 시그마 리뷰”, 「서비스경영학회지」, 6권, 1호, pp. 161- 181.
- [45] 요시다아즈노리, 박정현(2000), “일본 건축회사의 건축허가업무를 대상으로 한 일본형 6시그마 이론 적용연구”, 「대한산업공학회 추계학술대회논문집」, pp. 1-4.
- [46] 윤희성, 김창은(2000), “6시그마 프로젝트 수행을 위한 개선 프로세스에 관한 연구”, 「대한산업공학회 추계학술대회논문집」, pp. 1-4.
- [47] 이관창, 최봉, 권순재(2004), “6시그마 경영활동으로 인한 기업경쟁력 향상에 관한 실증연구”, 「경영학연구」, 33권, 6호, pp. 1735-1756.
- [48] 이경원, 이정원(2003), “6시그마기법 적용을 통한 응급의료센터 접수취소에 대한 의료의 질 향상 활동고찰”, 「대한응급학회지」, 14권, 5호, pp. 630-637.
- [49] 이동혁, 김창은(2000), “우리나라 기업의 효과적인 6시그마 적용을 위한 방안 연구”, 「대한산업공학회 추계학술대회논문집」, pp. 1-4.
- [50] 이민구, 곽효창(2005), “스폿 용접공정의 TIP 수명 향상을 위한 6시그마 프로젝트 사례”, 「품질경영학회지」, 33권, 1호, pp. 88-100.
- [51] 이범재(2005), “한국전자산업에서 6시그마 성공의 핵심 요인에 관한 실증적 연구”, 「중소기업연구」, 27권, 4호, pp. 135-158.
- [52] 이범재, 김승범(2003), “중소기업과 대기업에 있어서의 6시그마 성공요인의 차별적 영향력에 대한 연구”, 「대한설비관리학회지」, 8권, 4호, pp. 65-81.
- [53] 이상근, 임성욱, 박영택(2003), “제조부문의 6시그마 개선도구 사용에 관한 연구”, 「대한산업공학회 춘계학술대회논문집」, pp. 516-522.
- [54] 이선희, 구경원(2001), “관광호텔의 6시그마 기법이 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 「여행학연구」, 13호, pp. 55-73.
- [55] 이성(2004), “e-Action Blended Learning을 활용한 실천적 리더십과정의 효과 연구 - POSCO 6시그마 리더십 과정개발 사례를 중심으로”, 「기업교육연구」, 6권, 2호, pp. 105-125.
- [56] 이영석, 박성현, 조병준(2004), “6시그마 방법론을 활용한 부동산업 경영혁신 : 전략수립과 핵심성공요소 도출을 중심으로”, 「품질경영학회지」, 32권, 3호, pp. 216-233.
- [57] 임상규(2002), “6시그마의 현재와 미래”, 「공학교육과 기술」, 9권, 3호, pp. 19-24.
- [58] 장대성, 양종곤, 황인천(2004), “한국 서비스산업의 6시그마 기법 시행과 그 성과에 관한 실증적 연구”, 「품질경영학회지」, 32권, 1호, pp. 1-20.
- [59] 장중순, 안동근(2003), “R&D와 DFSS”, 「대한산업공학회 추계학술대회논문집」, pp. 96-101.
- [60] 정남기, 정문기(2001), “TOC와 6시그마의 협력 방안”, 「품질혁신」, 2권, 1호, pp. 41-47.
- [61] 정동호, 홍성조(2005), “프로세스 접근방법에 의한 중소기업형 6시그마 경영모형에 관한 연구”, 「정보처리학회지」, 12권, 3호, pp. 7-17.
- [62] 정순여, 이창대, 임태중(2005), “6시그마의 실행이 경영성과에 미치는 영향”, 「회계연구」, 10권, 1호, pp. 191-223.
- [63] 정하성, 이동화, 이민구(2005), “프로젝트 위험관리강화를 통한 원가개선의 6시그마 사례”, 「품질경영학회지」, 33권, 3호, pp. 135-148.
- [64] 조남욱, 조지운(2005), “사무간접부문의 6시그마 방법론과 적용 사례 연구”, 「품질경영학회지」, 33권, 3호, pp. 106-113.
- [65] 조성하, 권혁무(2004), “계수형 데이터의 계량화를 통한 SMD Wave Soldering 공정의 최적화 사례”, 「대한산업공학회 춘계학술대회논문집」, pp. 1-4.
- [66] 조성하, 권혁무, 차명수, 김영진(2004), “대용특성을 이용한 Prism-B 중심능선 캐비티 불

- 량 개선 사례”, 「대한산업공학회 춘계학술대회논문집」, pp. 5-8.
- [67] 차원준, 최연선(2003), “6시그마 프로세스를 이용한 소형 직류 모터의 소음 절감”, 「한국소음진동공학회 논문집」, 13권, 7호, pp. 532-538.
- [68] 최경석, 윤원영(2002), “식스시그마를 응용한 시장분석 사례 연구”, 「산업공학」, 15권, 4호, pp. 409-425.
- [69] 최성호, 박창규(2004), “화학산업에서 6시그마 기법을 이용한 전기 사용량 절감 프로젝트”, 「대한산업공학회 춘계학술대회논문집」, pp. 17-20.
- [70] 함재만, 유춘번(2001), “디젤엔진의 폴리벨트 이탈 문제해결을 위한 6시그마 프로젝트 사례”, 「품질혁신」, 2권, 2호, pp. 71-81.
- [71] 허원석, 김동준, 장중순(2003a), “경영 전략과 통합된 6시그마 과제 선정 방안”, 「대한산업공학회 추계학술대회논문집」, pp. 6-10.
- [72] 허원석, 김동준, 장중순(2003b), “Lean과 TOC 시각에서의 6시그마 전개 방안”, 「대한산업공학회 추계학술대회논문집」, pp. 102-106.
- [73] 홍성훈, 김상부, 권혁무, 이민구(1999a), “식스시그마 성공사례”, 「품질경영학회지」, 27권, 3호, pp. 202-208.
- [74] 홍성훈, 김상부, 권혁무, 이민구(1999b), “식스시그마 경영혁신전략”, 「품질경영학회지」, 27권, 1호, pp. 223-231.
- [75] 홍성훈, 반재석(2001), “모니터 소재의 색상편차 개선을 위한 6시그마 프로젝트”, 「품질경영학회지」, 29권, 3호, pp. 166-176.
- [76] 홍성훈, 최영식, 최익준, 송재웅, 권혁무, 이민구(2004), “그린벨트 양성을 위한 6시그마 사이버 교육”, 「산업공학」, 17권, 3호, pp. 384-396.
- [77] 홍성훈, 최익준 (2004), “게이트 도장 품질 개선을 위한 6시그마 프로젝트”, 「대한산업공학회 춘계학술대회논문집」, pp. 22-26.
- [78] 황재웅, 김창은(1999), “6시그마 적용과 실행 프로세스에 관한 연구”, 「대한산업공학회 추계학술대회논문집」, pp. 965-968.
- [79] Akpolat, H. and Xu, J. C.(2002), “Selecting Six Sigma Projects”, *The Asian Journal on Quality*, Vol. 3, No. 2, pp. 132-137.
- [80] Akpolat, H.(2004), “Six Sigma in Non-Manufacturing Environments”, *The Asian Journal on Quality*, Vol. 5, No. 2, pp. 17-25.
- [81] Goh, T. N.(2004), “Applicability of Six Sigma in Production-Based Knowledge-Based Economies”, *The Asian Journal on Quality*, Vol. 5, No. 1, pp. 24-33.
- [82] Kroslid, D.(2001), “Six Sigma and Lean Manufacturing-A Merger for Worldclass Performance, but is it Really Talking Place?”, *The Asian Journal on Quality*, Vol. 2, No. 1, pp. 87-105.
- [83] Nonhaleerak, P. and Hendry, L. C.(2006), “Six Sigma : Literature Review and Key Research Areas”, *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 2, No. 2, pp. 105-161.
- [84] Park, S. H.(2001), “Six Sigma : A Fascinating Business Strategy and Its Contributions for Quality Innovation”, *The Asian Journal on Quality*, Vol. 2, No. 1, pp. 58-68.
- [85] Park, S. H.(2003), “Data Technology and Knowledge-based Six Sigma”, *The Asian Journal on Quality*, Vol. 4, No. 1, pp. 40-45.
- [86] Park, S. H. and Park, Y. H.(2004), “A Case Study of Six Sigma R&D Improvement Projects : Design Optimization of Inner Shield Omega CPT”, *The Asian Journal on Quality*, Vol. 5, No. 2, pp. 63-69.
- [87] Roberts, C. M.(2004), “Six Sigma Signal : Process Encourage Continuous Workplace Improvement”, *Credit Union Magazine*, January, pp. 40-43.
- [88] Weiner, M.(2004), “Six Sigma : Applied Research for Improved Public Relations”, *Communication World*, January-February, pp. 26-29.