

# 지속적 프로세스 개선을 위한 6시그마와 BPM 통합 모형

Integration of Six Sigma and BPM for Continuous Process Improvement

윤지현<sup>1</sup> · 정재윤<sup>2\*</sup>

씨에스앤아이<sup>1</sup>, 경희대학교 산업경영공학과<sup>2</sup>

## 요 약

6시그마는 지난 20여 년간 제조 및 서비스 등의 산업에서 프로세스 개선을 위하여 꾸준히 적용되어왔다. 그럼에도 불구하고 6시그마는 Define 단계에서 의미있는 프로젝트를 계속 발굴하기 힘들고 Control 단계에서 지속적인 측정 및 통제가 쉽지 않다는 문제가 지적되었다. 이를 해결하기 위하여 개선 프로세스의 지속적인 통제와 관리를 원활히 할 수 있는 체계가 요구되며, 비즈니스 프로세스 관리(BPM) 시스템이 효과적 대안이 될 수 있다. 본 연구에서는 프로세스 운영 및 분석에서 누적된 데이터를 중심으로 지속적 프로세스 개선을 실현하기 위한 목적으로 6시그마와 BPM의 통합 모형을 제시하고, 프로젝트 수행을 위하여 상호 데이터 기반으로 프로세스를 분석, 개선, 모니터링하는 과정을 설명한다. 이를 통하여 6시그마와 BPM의 장점을 결합하여, 지속적으로 업무를 개선하고 관리함으로써 전사적인 경영성과를 극대화할 수 있을 것으로 기대한다.

- 중심어 : 6시그마, 비즈니스 프로세스 관리(BPM), 지속적 프로세스 개선

## Abstract

Six Sigma has been adopted for the last two decades in many industries of manufacturing and service business to implement process improvement. The methodology has difficulties in discovering target projects in the Define step and in controlling continuous measure and control in the Control step. To address the problem, more advanced system is required to support continuous control and management, and business process management (BPM) can be an effective solution for this problem. In this research, we introduce integrated models of Six Sigma and BPM for the purpose of realizing continuous process improvement, and explain the procedure of analyzing, improving, and monitoring the processes based on the data which has been accumulated in business process execution. It is expected that this integrated approach can maximize business performance by improving and managing business continuously on the integrated platform of two business innovation strategies, Six Sigma and BPM.

- Keyword : Six Sigma, Business Process Management (BPM), Continuous Process Improvement

## I. 서론

몇 년 정도의 단기간 유행으로 흘러간 다른 경영혁신기법에 비하여, 6시그마는 지난 20여 년간 꾸준히 지속되고 있다. 6시그마는 본래 제조업을 중심으로 시작되었으나, 현재에는 연구개발, 사무간접, 금융부문, IT 서비스, 의료분야 등 광범위하게 확장되고 있다[4, 6, 11]. 6시그마는 제품이나 서비스의 품질을 무결점 수준으로 개선하는 것을 주요 목적으로 하여, 단기간 내에 기업의 비효율성을 제거하여 수익성을 높이기 위하여 실행된다. 그래서 도입 초기에는 품질 안정화를 위해 통계적 기법을 강조하지만, 품질이 안정화 단계에 접어들면서 지속적인 품질 개선을 위해 기업문화를 정착시키는 데에도 중점을 두고 있다[3, 6, 8].

6시그마가 국내 기업에 끼친 긍정적 영향을 보면 첫째, 고객중심 경영마인드의 수립, 둘째, 프로세스 중심적 사고의 중요성에 대한 인식 제고, 셋째, 데이터 분석 및 사실에 근거한 의사결정 체계 확산, 넷째, 경영자의 혁신 활동 참여 증가, 다섯째, 조직 커뮤니케이션의 활성화. 여섯째, 객관적인 성과 평가와 보상체계를 제도화한 점을 들 수 있다[7]. 그럼에도 불구하고 6시그마를 추진하는 기업들이 당면하는 문제점이 적지 않으며, 그 문제들을 해결하기 위해 여러 가지 대안이 시도되고 있다[1, 9, 13]. 그 중에서도 본 연구는 비즈니스 프로세스 관리(BPM: Business Process Management)를 적용함으로써, 6시그마의 적용에서 발생하는 여러 어려움을 해결할 수 있는 방안을 제공한다.

BPM은 정보기술을 활용하여 회사의 전사적 프로세스를 표준화하고 자동화함으로써, 실시간 가시성을 제공하고, 프로세스 분석을 통하여 지속적인 업무 개선을 달성하는 IT 기반의 경영기법이다[17]. 기업은 급변하는 비즈니스 환경에 민첩하게 대응하기 위하여 BPM을 바탕으로 실시간 기업

(RTE: Real-Time Enterprise)을 구축하고 신속한 변화 관리를 실현할 수 있다. 또한, 기업의 전략적 목표를 핵심 프로세스에 적용하여, 핵심성과지표(KPI: Key Performance Indicator)를 통제, 개선하기 위한 경영전략과 정보기술의 가교 역할을 한다[14, 15]. BPM의 실제 수행 과정을 살펴보면, 프로세스 중심의 경영 기반을 마련하기 위하여 먼저 프로세스 자산화를 수행하여 전사적인 프로세스 맵을 계층적으로 구축한다. 이러한 프로세스 자산화는 현재의 업무 프로세스를 표준화하고 구체화함으로써, 프로세스 품질 개선을 위한 6시그마를 적용할 범위 및 대상을 명확히 하는 데 도움이 된다. 그리고 BPM 시스템은 프로세스 자동화 및 분석을 위하여, 다양한 정보시스템에서 추출된 전사적 데이터를 업무 프로세스 중심으로 구성하고 저장한다. 이러한 프로세스 중심으로 가공된 데이터는 6시그마에서 요구되는 CTQ-Y와 Vital Few X's를 선정하고 분석하는 기초 자료를 제시할 뿐만 아니라, 6시그마의 성공여부를 평가하는 지속적인 시스템 통제 기반을 제공한다. 즉, 전략적 프로세스의 자산화와 자동화를 수행하는 BPM은 6시그마를 통한 품질 개선을 위한 훌륭한 적용 기반임에 틀림없다.

본 연구의 목적은 경영성과의 극대화를 위하여 6시그마와 BPM이 어떻게 연계될 수 있는지를 제시하는 것이다. 먼저, BPM의 효과적인 구축을 위한 프로세스의 개선 도구로 6시그마를 활용하는 모델을 제시하고, 6시그마 프로젝트 추진에 BPM의 정보를 적극적으로 활용하고 추진 결과가 BPM으로 관리되도록 하는 모델을 제시한다. 그리고 두 번째 모델은 가상의 기업 모델에 적용하는 방안을 보여준다.

## II. 배경 연구

### 2.1 6시그마 운영상 어려움

6시그마가 다양한 분야에서 기업 활동의 품질

개선에 적용, 확산되는 과정에서 여러 가지 적용상의 어려움들이 보고되고 있다[2, 4, 6]. 그 중 주요 사항을 살펴보면, 첫 번째는 6시그마 프로젝트의 선정의 어려움이다. 6시그마 프로젝트는 VoC(Voice of Customer), VoB(Voice of Business) 및 CoPQ(Cost of Poor Quality)를 기반으로 선정하게 되는데, 국내 기업의 경우 주로 VOB, 즉 경영전략과 경영목표를 중심으로 하여 분해(drill down)하는 방법을 사용한다. 이러한 선정 방법은 전략적으로 우선순위가 높은 성과지표를 개선하는 프로젝트를 선정하여 개선 효과를 높일 수 있기 때문에, 6시그마 도입 초기의 기업들이 주로 이 방법을 사용한다. 그러나 가시적인 문제들을 해결한 이후에는 추가적인 개선 대상을 발굴하기가 어려워, 많은 기업들이 도입 1~2년 후부터 프로젝트의 고갈 현상을 겪는다.

두 번째로, 전사적 프로세스 최적화의 어려움이다. 프로젝트를 선정한 이후에는 단일 부서의 특정 프로세스 최적화에 초점이 맞추어지는 경우가 많은데, 종종 전사적 프로세스의 가시성과 접근성이 확보되지 않은 상태에서 진행되고 있기 때문에, 전사적 프로세스 최적화 달성에 미흡한 경우가 많다. 이러한 지역적인 프로젝트 선정과 실행은 기업 활동에 낭비를 초래하는 큰 원인이 되고 있다.

세 번째는 실행상의 데이터 수집의 어려움과 비효율성이다. 6시그마의 Define 단계에서 프로젝트의 범위 설정과 선행 프로세스와의 관계 규명이 명확하지 않기 때문에, Measure 단계에서 프로젝트의 CTQ-Y를 설정하고 현수준 파악을 위한 데이터를 수집하는 데 많은 시간이 소요된다. 또한, Analyze 단계에서 Vital Few X's의 분석을 위한 데이터가 충분히 확보되지 않아 정성적인 방법에 의존하는 경우가 많으며, Improve 단계에서는 프로세스에 대한 정보 부족으로 성과 시뮬레이션에 어려움을 겪고 있다.

네 번째는 Control 단계에서 실행 및 관리체계

의 취약함이다. 기업이 Define, Measure, Analyze, Improve 단계를 통해 문제점을 개선한 후에는 개선된 상태를 지속적으로 유지하여 기업의 체질로 정착시키는 것이 중요하다. 그러나 개선 이후 프로세스 관리 체계의 미숙함으로 인해 개선 상태를 꾸준히 유지하지 못하는 경우가 자주 발생한다. 실제로 경영혁신 활동으로부터 성과창출에 실패한 사례 중 상당수가 지속적인 관리의 부재에 기인한 것으로 알려져 있다.

## 2.2 BPM를 통한 업무 개선

BPR(Business Process Reengineering)은 기업의 혁신적인 업무개선 활동을 지향했음에도 불구하고, 실행상의 명확한 체계의 부재로 인하여 실질적인 성과 달성에 실패하였다는 평가를 받고 있다[12]. 특히, BPR의 한계로는 프로세스 적용 대상의 협소성, 급진성, 일시성 등이 지적되었으며, 이는 기업의 업무혁신 활동을 특정 영역에 국한되어 일시적이고 단기적인 프로세스 개선에 치중되었다는 평가를 받는다. 또한 그 개선 과정이 빅뱅(big bang)과 같이 급진적으로 추진되어 실제 적용에 많은 난관을 유발시키고 반복적인 개선 활동의 수행이 힘들다는 단점을 보여주었다. 또한, 그 효과 측정은 사전적으로 정의되지 않는 한, 용이하지 않았다.

한편, 정보기술의 지원과 함께 등장한 BPM은 BPR과 유사한 맥락으로 시작되었지만, 전사적 기업활동의 표준화와 전산화를 통하여 프로세스 실행의 자동화를 시초로 출발하였다. 프로세스 자동화에서 발생하는 데이터를 지속적으로 확보하고 분석하며, 프로세스를 점진적으로 개선함으로써 기존에 BPR 도입에서 발견된 여러 부작용들을 극복하게 되었다[1, 7, 13, 16]. 즉, BPM이 제공하는 지속적인 통제와 평가, 프로세스 변경의 유연성은 대상 프로세스의 한계를 넘어 전사적 프로세스를 대상으로 한 프로세스 효율화, 프로세스 운영의 가시성 제공, 도입 효과

측정의 구체화로 인하여 기업 활동의 전략적 통제와 지속적인 프로세스 최적화를 추진할 수 있는 기반을 제공하였다[5, 10].

기존의 정보시스템이 주로 데이터의 통합 및 효율적 처리에 중점을 두었던 관점에서 나아가, BPM은 기업의 활동에서 가장 중요한 전략적 목표의 실행, 정량화된 성과지표의 지속적 개선을 수행할 수 있는 프로세스 중심의 경영이라는 새로운 관점을 제공하였다.

앞서 제시된 6시그마는 궁극적인 목표에서 BPM과 공통점을 가지고 있다[7, 13]. 첫째로 두 기법 모두 기업의 프로세스를 그 대상으로 한다. 단위 부서나 단위 조직에 국한된 기업 활동을 대상으로 한 평가 및 분석이 아니라, 부가 가치를 창출하는 가치 사슬의 과정, 즉 전사적인 프로세스를 대상으로 성과 개선을 지향한다. 두 번째로 프로세스 기반의 전략적 성과 지표를 이용한다. 최종 제품 또는 서비스의 품질과 성과 개선, 즉 CSF(Critical Success Factor) 또는 CTQ(Critical To Quality)를 개선하기 위하여 프로세스 수행 과정에서 영향을 미치는 관련 변수인 KPI(Key Performance Indicator)를 통제하고자 하는 데 초점을 둔다. 이는 제시할 통합모델에서 언급하는 것처럼 6시그마의 Vital Few X's의 도메인을 BPM의 프로세스 맵에서 제공할 수 있음을 의미한다. 세 번째로 두 기법 모두 프로세스의 지속적인 개선을 궁극적인 목표로 한다. BPM의 라이프 사이클이라고 할 수 있는 프로세스의 정의, 실행, 모니터링, 분석의 과정에서 최종 목표는 프로세스 분석을 통한 프로세스의 지속적인 개선이다. 마찬가지로 6시그마 또한 프로세스 상에서 통계적 품질 관리와 낭비의 제거를 통하여 전사적 품질 개선을 목표로 한다. 즉, BPM은 프로세스의 자산화와 자동화를 시작으로 하였고, 6시그마는 프로세스의 품질 관리를 시작으로 하였지만, 궁극적인 실행 목표는 지속적인 프로세스 개선에 있다. 이는 두 가지 경영혁신활동이 상보적 관계

에서 상승효과를 창출할 수 있음을 시사한다.

### III. 6시그마와 BPM의 통합 방안

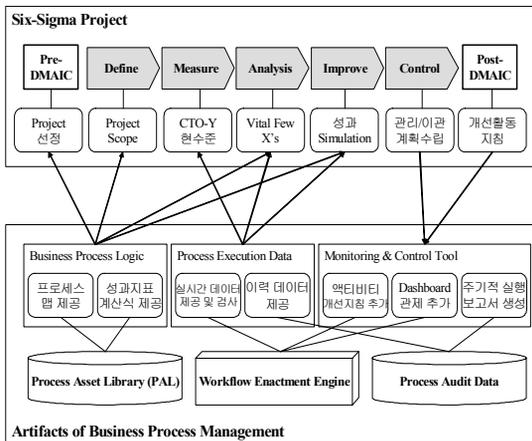
두 가지 경영혁신기법을 비교하면, 6시그마는 프로세스의 개선에 초점을 맞추고 있는데 비하여, BPM은 프로세스의 운영에 중점을 두고 있다. 즉, 6시그마의 통계적 프로세스 분석 및 개선 방안과 BPM의 프로세스 기반 실시간 통제 및 데이터 저장 체계를 연계함으로써 경영성과를 극대화할 수 있다.

본 절에서는 두 가지 측면의 통합 모델을 통하여 접근 방식을 제시한다. 첫 번째는 6시그마 프로젝트를 수행하기 위하여, BPM 시스템이 데이터와 활동 체계를 제공하는 모델이며, 두 번째는 BPM 프로젝트 수행시 첫 단계가 되는 프로세스 자산화에 있어서, 6시그마 프로젝트의 산출물이 결합되고 운영되는 모델이다.

첫 번째 모델은 6시그마의 추진절차에 BPM의 프로세스 정보를 연계하여 6시그마 프로젝트의 선정에서부터 Control 단계까지를 수행하고, 개선 결과는 BPM에 반영되어 지속적으로 관찰, 관리하는 과정을 포함한다. 먼저 Pre-DMAIC 단계에서는 BPM을 통해 상위 전략에서 하위 프로세스에 이르기까지 KPI를 실시간으로 Monitoring 하여 프로세스의 이상 징후를 발견하고 실시간 문제에 대응할 수 있다.

<그림 1>의 Define 단계에서는 프로젝트의 범위 설정에 BPM의 선후 Activity 정보를 바탕으로 SIPOC(도입(Supplier) → 투입(Input) → 생산(Process) → 산출(Output) → 고객(Customer)) 분석에 활용할 수 있고, 프로세스 자산 관리를 담당하는 Process Owner들을 6시그마 프로젝트의 팀원으로 참여시켜야 한다. Measure 단계에서는 CTQ-Y 선정과 데이터에 의한 현 수준 파악에 BPM의 KPI 정보를 사용할 수 있으며, Analyze 단계에서 Vital Few X's 결정을 위한 프로세스

이력 데이터를 명확하게 선별하고 손쉽게 획득할 수 있어 6시그마 프로젝트의 수행 효율을 증대할 수 있다. Improve 단계에서는 소요시간 데이터, 비즈니스 규칙, 담당 역할 등의 프로세스 정보를 활용하여 성과 예측을 위한 분석 및 시뮬레이션이 가능하다. Control 단계에서는 개선된 프로세스가 지속적으로 이행될 수 있도록 업무 담당자들에게 공식화하고, 실시간 Monitoring 방법을 수립해야 하는데 BPM 시스템을 기반으로 계획을 수립할 수 있다.



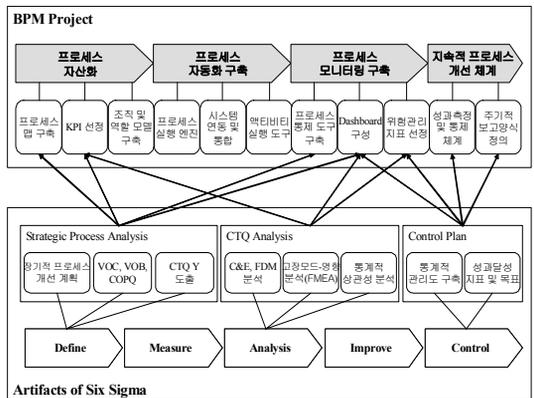
〈그림 1〉 BPM 기반 6시그마 추진 통합 모형

마지막으로, Post-DMAIC 단계에서는 BPM 시스템에 개선 프로세스와 개선 정책을 반영하여, 프로세스 실행 과정에서 주기적 성과 평가 및 실시간 대응을 수행함으로써 기업의 전략적 목표를 달성하고 유지할 수 있도록 한다.

앞서 언급한 바와 같이 기존의 6시그마에서는 단기적인 성과를 거둘 수 있는 프로젝트에 주력하였으며 기업의 장기적인 전략 목표와의 연계도 부족하였기 때문에 개별프로젝트들의 성과를 종합하여도 기업의 전사적인 목표달성에는 큰 기여를 하지 못하는 경우가 많았다. 또한 대상 프로세스가 눈에 보이지 않고 복잡하여 잘 정의되지 못하여 개선 항목이나 특성치에 대한 측정이 이루어지지 않기 때문에 프로세스의

결과가 재무적인 성과로 표현되지 못하는 경우도 많다.

BPM은 프로세스의 입력물과 산출물, 공정 능력 등을 관리하고, 전체 업무를 총합하는 기능을 가지고 있어 업무 프로세스 상에서 문제 발생시 이를 신속히 발견하고 대응하는 것이 가능하다. 즉, 실시간으로 업무 프로세스의 현황을 파악하는 BPM의 장점을 활용하면, 기업의 전사적 프로세스를 효율적이고 자동적으로 관리할 수 있어 6시그마가 지닌 한계점을 극복할 수 있다.



〈그림 2〉 6시그마 기반 BPM 추진 통합 모형

두 번째 모델은 BPM 주도적인 프로젝트로 기존에 보유하여 운영하고 있는 BPM 시스템을 통하여 6시그마 분석을 위한 분석 데이터를 제공하고, 실행 계획을 BPM 시스템으로 반영하고, 지속적 6시그마 분석 결과를 Dashboard를 통하여 제공하는 경우이다.

먼저, 프로세스 자산화 단계에서는 6시그마 프로젝트를 수행함으로써 분석된 다양한 품질 요인들 간의 관계를 활용할 수 있다. 즉, 6시그마 프로젝트에서 규명된 Few Vital X's와 KPI를, 대상 프로세스의 단위 업무에서 결정되는 KPI로 연결하고, 이는 대상 프로세스의 CSF와 연계함으로써 프로세스 자산화의 성과지표를 결정하는 데 활용한다.

이러한 BPM 프로세스 및 단위 업무의 성과지

표는 결국 프로세스 모니터링 시스템 구축에 있어서 지표를 가시화하고 성과 평가의 기준으로 활용함으로써, 6시그마를 통해 실현하고자 하고자 하였던 지속적인 프로세스 개선 및 통제를 실현할 수 있는 시스템적 환경을 구축하게 된다.

최종단계인 지속적인 프로세스 개선 체계는 6시그마의 개선 지침과 동일하게 정기적인 성과 측정 및 분석을 통한 결정적 요인 분석을 통하여 궁극적인 경영성과관리를 성취할 수 있다. 특히, 지속적인 개선을 위한 프로세스 측정 지표는 <표 1>과 같이 프로세스 성과지표와 단위 업무의 성과지표로 분류하여 정리할 수 있다.

<표 1> 프로세스 성과 지표

Objectives	Process metrics	Activity metrics
Time efficiency	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avg process completion time</li> <li>- avg due date of process</li> <li>- process completion time for each process category</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avg activity completion time</li> <li>- activity completion time for each participant</li> </ul>
Cost efficiency	<ul style="list-style-type: none"> <li>- total cost of process</li> <li>- cost of overdue process</li> <li>- cost of failed process</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cost of each activity</li> </ul>
Resource efficiency	<ul style="list-style-type: none"> <li>- number of participants for each process execution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avg workload for participants</li> <li>- number of available participants for each role</li> <li>- number of pending work items</li> </ul>
Performance effectiveness	<ul style="list-style-type: none"> <li>- overdue rate of process</li> <li>- failure rate of process</li> <li>- customer satisfaction process</li> <li>- quality of process</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- defect rate of activity</li> </ul>

본 절에서 제시된 두 가지 모델의 활용은 기업의 상황에 맞게 적절히 선택될 수 있다. 즉, BPM의 도입에서 정착 단계에 있는 경우에는 첫 번째 모델을 적용하고, BPM이 구축/실행되고 있는 단계에서는 두 번째 모델을 활용함으로써, 6시그마 수행의 성과와 효과를 극대화하고 프로

세스 자산화 및 정보화를 구축하는 데 6시그마 기법과 BPM 기법이 활용될 수 있다.

#### IV. 적용 예시

본 연구에서 제안된 두 가지 모델 중 기존에 구축된 BPM 시스템과 산출물을 6시그마 프로젝트에 결합하는 방안인 첫 번째 모델의 예를 제시한다. 피자 체인인 D사가 시장점유율 향상을 목표로 BPM에 기반한 6시그마 프로젝트를 수행하는 과정을 통하여 예이다. 제시된 예시는 D사와의 인터뷰를 통해 작성되었으며, 가상의 BPM 데이터를 기반으로 6시그마를 설계하고 수행하는 과정을 설명한다.

프로젝트 설정 단계에서는 경영진의 전략적 결정에 따라 시장점유율 개선을 가장 중요한 목표로 제시되었으며, 이를 위해 BPM 시스템을 통해 누적된 데이터를 기반으로 프로세스를 분석, 통제하는 계획을 수립하는 과정을 진행한다.

피자 시장에서 배달 매출은 전체 매출의 60%를 차지하는 핵심 부문이며, 경쟁업체인 H사는 배달부문 점유율이 50%나 차지하기 때문에, D사는 배달 시장의 시장점유율 개선에 주요 목표로 수립하였다.

Define 단계에서는 프로세스 개선의 장기적 계획을 수립하고 각 단계별 중점 개선 프로세스를 선정한다. D사의 경쟁업체인 H사가 현재 시장의 50%를 점유하고 있으므로 D사는 프로젝트의 장기적 최종 목표를 시장점유율 50% 달성으로 잡았다.

다음으로 프로세스 자산(PAL: Process Asset Library)으로 구축된 Level 1의 메가 프로세스를 대상으로 <표 2>와 같이 단계별 개선 계획을 수립하였다. 1차 단계의 중점 개선 프로세스를 가공 및 배달 프로세스로 설정한 이유는 다음과 같다. D사는 H사에 비하여 배달중심의 점유율이 상대적으로 높은 편인데, 현재 피자업계에서

배달 매출이 차지하는 규모는 60% 정도이며 그 비율이 점점 증가하는 추세이므로, 배달 및 가공 부문의 개선을 통한 시장점유율 개선을 우선적으로 추진하기로 하였다.

프로세스 자산화에 의해 산출된 메가 프로세스 명세서에 따르면, 가공 및 운송 프로세스의 프로세스 관리자는 본사의 고객센터서비스팀이며, 프로세스 오너(owner)는 개별매장 관리자이다. 즉, 고객센터서비스팀은 프로세스 측정지표를 통하여 프로세스 개선 전략을 수립하는 역할을 수행한 후, 개별매장의 프로세스 수행 과정을 BPM 시스템을 통하여 실시간으로 모니터링하고, 지속적인 개선 과정을 주기적으로 분석하는 역할을 수행해야 한다.

〈표 2〉 단계별 프로세스 개선 계획

계획	단계 1	단계 2	단계 3
목표 점유율	30%	40%	50%
메가 프로세스	가공, 배달	판매, 물류	신제품개발

Measure 단계에서 외부 고객으로는 배달 주문을 통하여 피자를 구매하는 최종 소비자로 설정하고, 내부 고객으로는 D사 개별매장을 운영하는 점장과 직원들로 정의하였다. 이 외부, 내부 고객들로부터 VOC와 VOB를 추출하여 <표 3>의 가로축과 같이 11가지의 CTQ-Y를 선정하였다. 또한, <표 3>의 세로축과 같은 평가항목을 선정 후, 외부, 내부 고객들에 대한 평가 및 상대적 가중치를 계산한 결과, 배달 속도를 Project-Y로 선정하였다.

프로세스 자산화 산출물의 KPI 정의에 따르면, 배달시간에 관한 성과측정 관리는 <표 4>와 같이 지정되어 있다. 또한, 배달 속도에 대한 현재 수준을 파악하기 위하여 BPM 시스템의 최근 3개월간의 이력 데이터를 분석한 결과, <표 5>와 같이 현재 배달완료 시그마 수준이 2.69σ 수준임을 알아내었으며, 이를 참고로 하여 가공

및 배달 프로세스의 배달 속도에 대한 목표 시그마 수준을 4σ로 설정하였다.

〈표 3〉 프로젝트 Y의 선정

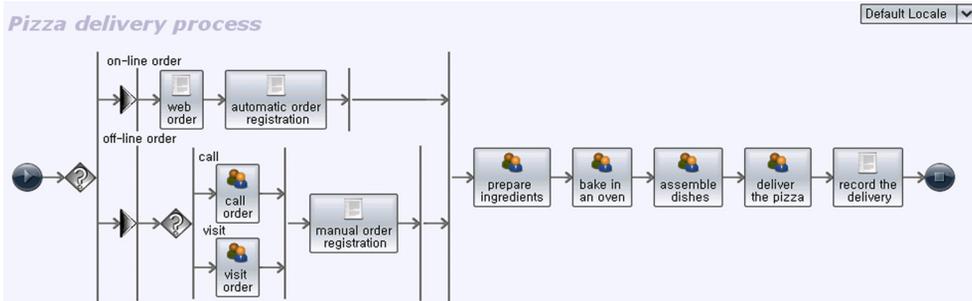
평가 항목	가중치	잠재 Y's										
		월별매출량	판매가격	원가절감	배달시간	재료의 차별화	조리법개선	매장의 분위기	점원의 친절도	제품의 다양화	매장과의 거리	이벤트 만족도
측정 가능성	7	8	10	5	10	1	3	1	1	4	10	2
CTQ와의 관련정도	9	8	7	7	10	2	3	1	2	3	6	2
직접적인 프로세스의 척도 여부	7	3	4	5	9	2	1	1	1	1	3	3
결함이 많은 문제와의 관련여부	7	8	4	4	8	2	2	1	4	3	4	2
개선효과의 크기	8	3	3	5	10	2	3	1	2	2	1	2
실패 비용의 크기	8	2	1	6	9	2	2	1	3	3	1	1
싸이클 타임의 비중도	5	1	1	2	10	1	1	1	2	2	5	2
데이터 수집의 용이성	5	8	9	6	10	1	2	1	2	2	2	3
계량형 Data	5	9	10	9	10	4	1	1	2	2	10	1
합 계		395	391	385	651	134	142	68	141	173	344	131

〈표 4〉 프로세스 성과측정 관리-배달시간

Project-Y		성과 기준		측정 시스템		
운용 정의	측정 시간	기회	Target	USL	측정 빈도	계측기
배달 시간	시간 (분)	10,000	무결점	30분	매 배달시	주문 처리 시스템

〈표 5〉 현 수준 및 목표 수준-배달시간

현 수준		목표 수준	
불량률	시그마 수준	불량률	시그마 수준
1,166/10,000 = 0.1166 (11.66%)	(10,000-1,166) /10,000 = 0.8834 z = 1.19 σ level = z+1.5 = 2.69σ	62/10,000 = 0.0062 (0.62%)	4σ

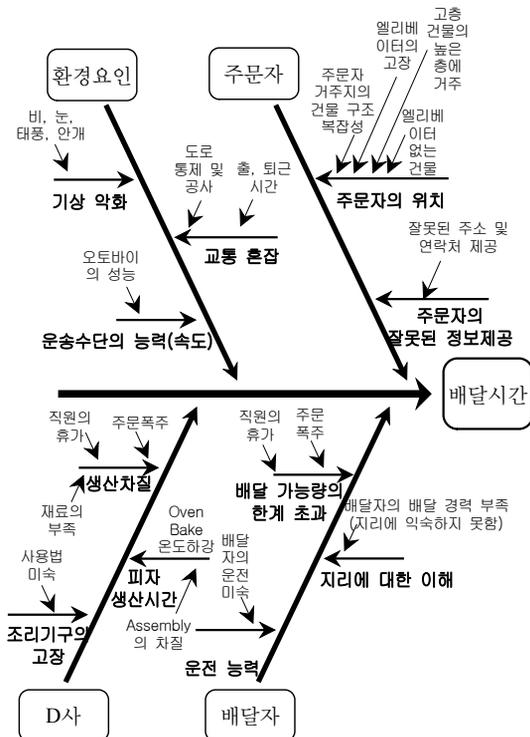


<그림 3> 피자 배달 프로세스 맵

다음으로는 선정 프로세스를 바탕으로 배달 시간에 영향을 미치는 요인들을 판정하였다. 1단계의 중점 개선 프로세스로 선정한 가공 및 배달 프로세스는 프로세스 자산화 산출물의 프로세스 맵으로 <그림 3>과 같이 정의되어 있다. 이 프로세스 맵에 정의된 세부 활동과 관련 KPI를 바탕으로 <그림 4>와 같이 특성요인도(Cause and Effect Diagram)를 작성하여 <표 6>의 17개 잠재변수 X들을 도출하였다.

<표 6>의 기능전개 매트릭스(FDM: Function Deployment Matrix)를 통하여, Oven의 Bake 온도, 배달자의 배달경험(배달 횟수), 운송장비의 성능과 같은 우선순위의 잠재변수 X 3개를 도출하였다.

Analyze 단계에서는 Measure 단계에서 도출된 3개의 X's에 대한 이력 데이터를 BPM 시스템을 통하여 수집한 후, 통계적 분석을 통하여 각 X들이 Project-Y인 배달 속도에 미치는 영향을 분석하였고, 그 결과를 바탕으로 상관관계의 절대값이 가장 큰 2개의 Vital Few X's들을 선별하였다. 그 두 가지는 <표 7>과 같이 Oven Bake 온도, 배달자의 경력(배달 횟수)이다.



<그림 4> 특성요인도(C&E Diagram)

<표 6> 기능전개 매트릭스(FDM)

잠재변수 X	가중치	출력변수 Y		
		배달 속도	...	합계
1 외부 비, 눈, 태풍, 안개 (N)	1	2		2
2 내부 운송장비의 성능 (C)	1	8		8
3 외부 도로 통제 및 공사 (N)	1	1		1
4 외부 출, 퇴근시간 (N)	1	2		2
5 외부 주문자 거주지의 건물 구조 복잡성(C)	1	5		5
6 외부 엘리베이터의 고장 (N)	1	2		2
7 외부 고층 건물의 높은 층에 거주 (N)	1	3		3
8 외부 엘리베이터 없는 건물 (N)	1	3		3
9 내부 잘못된 주소 및 연락처 제공 (C)	1	7		7
10 내부 직원의 휴가 (C)	1	3		3
11 내부 주문 폭주 (C)	1	6		6
12 내부 재료의 부족 (C)	1	2		2
13 내부 사용법 미숙 (C)	1	2		2
14 내부 Oven의 Bake 온도 (C)	1	10		10
15 내부 Assembly의 차질 (C)	1	7		7
16 내부 배달자의 운전 미숙 (C)	1	3		3
17 내부 배달자의 경력 (배달 횟수) (C)	1	10		10

<표 7> Vital Few X's와 상관관계 분석

구 분	Oven Bake 온도와 익는 시간	배달 경험 횟수와 배달 시간	운송장비 성능과 배달 시간
Correlation	-0.9769	-0.8100	-0.2585
P-value (Sign. Prob.)	0.001 이하 (유효 ○)	0.001 이하 (유효 ○)	0.1678 (유효 ×)

Improve 단계에서는 2개의 Vital Few X's를 특성에 따라 제어인자와 대안인자로 나누었고 개선전략을 수립하였다. Oven Bake 온도는 제어인자로 분류하여 실험계획법을 통해 개선하기로 하였으며, 배달 경험 횟수는 대안평가를 통하여 개선하기로 하였다.

첫째로 Oven Bake 온도와 이에 영향을 받는 각각의 인자와의 관계를 실험하여, 최적의 Bake 온도가 450도라는 것을 알아냈고, 이를 활동 업무 지침으로 설정하여 프로세스 자산화 산출물의 업무 표준화로 기재하였으며, 이를 현장 업무 지침으로 전달하였다. 둘째로 배달자의 배달 경험은 브레인스토밍을 통하여 최선의 방안을 수립하였다. 신규 배달자가 들어오면 3일간 주변 지리에 익숙해질 수 있도록, 선임 배달자가 배달을 나갈 때, 함께 배달에 동행함으로써 현장 경험을 조기 습득하도록 교육하고, 모든 배달자들에게 그 지역의 배달에 적합한 개선된 지도를 작성하여 배부하는 것이다.

나아가 필요하다면, 이 두 가지 Vital Few X's를 개선하였을 때의 성과 예측을 위해 BPM의 Activity 실행 이력정보를 활용하여 시뮬레이션을 수행함으로써 총 배달시간을 평균적으로 예측하고 시그마 수준의 개선 정도를 예상해 볼 수 있다.

Control 단계는 <표 8>과 같이 프로젝트 관리계획을 수립하고, 시그마 수준을 꾸준히 유지하기 위하여 프로세스 수행자들이 BPM 시스템을 활용하도록 한다. BPM 시스템에서 담당자 정보 등을 활용하여 관리계획을 준수하고, 개선된 프

로세스와 지표가 BPM에 반영되도록 하여 지속적인 성과 관리 체계를 구축하여 개선된 프로세스와 새로운 지표들이 BPM에 반영되어 지속적으로 성과를 모니터링하고 유지할 수 있게 해야 한다. 이를 위하여 BPM 시스템에는 <그림 5>와 같이 프로세스 성과 모니터링을 위한 대시보드를 추가할 수 있다.

<표 8> 프로세스 관리계획

No.	관리 항목	규격	측정 단위	측정 방법	측정 주기	기록 방법	조치 기준	조치 사항	통계 담당자
1	Delivery Time	30분 이내	분	초시계	매번	Check Sheet	환경 분석 및 면담	적절한 교육	점장
2	Bake Temp.	450 ±10	℃	내부 온도계	주 1회	Check Sheet	규격 이탈	온도 조절	부점장

DASHBOARD



<그림 5> 프로세스 성과 모니터링을 위한 대시보드

V. 결 론

BPM 도입의 역할은 크게 네 가지로 분류될 수 있다. 프로세스 맵 설계 및 프로세스 자산 관리, 시스템 통합 및 프로세스 자동 실행, 프로세스 모니터링, 프로세스 실행 결과 분석이다[17]. 점차 정보화 및 핵심관리 대상이 되는 업무프로세스의 숫자가 증가하고 복잡해짐에 따른 업무 프로세스의 효율성이 중요한 이슈로 부각되면서 BPM 도입이 더욱 활발해지고 있다.

6시그마는 제품이나 서비스의 품질을 무결점 수준으로 개선하는 것을 주요 목적으로 하여,

기업 프로세스의 비효율성을 제거하기 위해 실행된다. 일반적으로 기업이 6시그마를 도입할 때 적용 대상 프로세스를 선별하기 위하여, 분석 용이함과 동시에 지속적인 운영 개선이 가능한 프로세스를 탐색한다. 이러한 프로세스 선정 단계에서는 정확한 업무 데이터의 제공과 안정적인 업무 관리체계를 필요로 한다. 이러한 프로세스의 데이터 수집과 운영 체계를 제공하는 데 있어서 BPM은 시스템을 기반으로 효과적이고 체계적인 역할을 수행할 수 있다.

6시그마와 BPM의 통합적 접근은 현재 시범적 단계에 머물러 있는 상황이다. 6시그마와 BPM의 연계 사례가 현업에서 제시되고 있지만 업체 환경에 상당히 의존적이고 제한적인 영역에 그치고 있다. 본 연구에서는 6시그마와 BPM의 연구를 바탕으로 두 방법론의 통합 모델을 제시하고 적용과정을 설명하였다. 사례에서는 6시그마 프로젝트 선정 과정에서 BPM 시스템의 산출물을 기반으로 현 프로세스를 향상시키기 위한 핵심요인을 발굴하고, 프로젝트 진행 과정에서 BPM 이력에서 도출된 요인을 분석하여 6시그마 프로젝트에 반영하며, 최종적으로는 6시그마 Control 단계의 프로세스 통제 계획을 BPM 시스템을 통해 프로세스 주요지표를 관리하게 된다.

현업에서 6시그마 적용에 가장 어렵고 거부감을 일으키는 요소는 프로세스 개선 및 통제에 필요한 실시간 데이터의 수집이다. 성과 유지를 보여주기 위하여 왜곡된 데이터를 문서화하여 보고하거나 부정확한 정보를 보고함으로써 실시간 현황 분석과 통제를 힘들게 한다. 이러한 6시그마의 문제점을 전산화된 프로세스 관리 체계인 BPM을 통해 지원함으로써 6시그마 체계의 미비, 개선 후 관리 등 주요 문제들을 극복할 수 있다. 또한 BPM의 관리기능과 전체 업무 통합기능을 통해 업무 프로세스 상에서 문제가 발생할 경우 이를 더욱 신속히 발견하고 처리할

수 있으며, BPM 시스템에 기반한 정확하고 효과적인 프로세스의 지속적 관리를 통하여 비용 절감의 효과를 얻을 수 있다.

6시그마와 BPM의 통합 모델은 두 기법의 발전을 위한 체계적인 틀을 제시하였으며, 추후 실제적인 적용을 통해 현실적 요소들을 반영할 수 있다. 앞으로 현업에서 6시그마와 BPM의 다양한 통합 프로젝트가 수행되면서 개선된 후속 모델로 개선될 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김광재, 육진범, 김광수, “BPM 기반의 6시그마: 개념 및 절차 모델”, 대한산업공학회지, 제32권, 제4호, pp.314-322, 2006.
- [2] 류창현, 박민재, “식스 시그마 도입기간이 기업의 재무적 성과에 미치는 영향 연구”, 신뢰성 응용연구, 제16권, 제2호, pp.78-89, 2016.
- [3] 문제옥, “경영혁신을 위한 린 6시그마 활동의 효과적인 전개방법에 관한 연구”, 벤처창업연구, 제10권, 제5호, pp.63-71, 2015.
- [4] 박현기, 윤철환, 류연호, “국내 6시그마의 현황, 이슈 및 발전방향”, 대한산업공학회지, 제32권, 제4호, pp.253-267, 2006.
- [5] 신상훈, “BSC 적용사례 분석을 통한 프로세스 기반 BSC 적용방안 연구”, 관리회계연구, 제15권, 제2호, pp.119-150, 2015.
- [6] 안영진, “6시그마의 미래”, 서비스경영학회지, 제15권, 제1호, pp.157-175, 2014.
- [7] 육진범, 김광재, “6시그마와 BPM의 연계를 위한 프로세스 중심의 성과지표 도출 체계”, 대한산업공학회 추계학술대회, 2006.
- [8] 이갑두, 박효근, “6시그마 성공요인이 지식창출과 경영성과에 미치는 영향”, 산업경제연구, 제27권, 제5호, pp.2247-2275, 2014.
- [9] 이견창, 배영일, “인지지도를 이용한 6시그마 프로젝트 평가체계 구축 및 활용에 관한 실증

연구”, 경영학연구, 제36권, 제5호, pp.1329-1357, 2007.

[10] 이성호, 이정훈, “다중 사례 분석을 통한 BPM의 핵심성공요인에 관한 연구”, 한국전자거래학회지, 제17권, 제1호, pp.189-214, 2012.

[11] 이운식, 김형주, “자동차 부품 제조업체의 조립공정 개선을 위한 6시그마 프로젝트 사례 연구”, 대한산업공학회 춘계학술대회, 2016.

[12] Al-Mashari, M., Z. Irani, and M. Zairi, “Business process reengineering: A survey of international experience”, *Business Process Management*, Vol.7, No.5, pp.437-55, 2001.

[13] Breyfogle, F., “Leveraging Business Process Management and Six Sigma in Process Improvement Initiatives”, *BPTrend*, Oct. 2004.

[14] Kim, H.M. and R. Ramkaran, “Best practices in e-business process management: extending a re-engineering framework”, *Business Process Management Journal*, Vol.10, No.1, pp.27-43, 2004.

[15] Lee, L.L., “Balancing business process with business practice for organizational advantage”, *Journal of Knowledge Management*, Vol.9, No.1, pp.29-41, 2005.

[16] Redinius, D.L., “The Convergence of Six Sigma and Process Management”, *BPTrend*, Dec. 2004.

[17] Smith, H., “Business process management—the third wave: business process modelling language

(BPML) and its pi-calculus”, *Information and Software Technology*, Vol.45, pp.1065-1069, 2003.

## 저자 소개



### 윤지현(Ji Hyun Yoon)

- 2008년 2월 : 경희대학교 산업공학전공 (공학사)
- 2008년~2016년 : 삼성중공업
- 2017년~현재 : 씨에스앤아이(CS&I) 대표
- 관심분야 : 프로젝트 관리,

SCM, 6시그마



### 정재윤(Jae-Yoon Jung)

- 1999년 : 서울대학교 산업공학과 (공학사)
- 2001년 : 서울대학교 산업공학과 (석사)
- 2005년 : 서울대학교 산업공학과 (박사)
- 2005년~2006년 : 아인트호벤공대 정보시스템학과 박사후연구원
- 2006년~2007년 : 서울시 유비쿼터스컴퓨팅 원천기술지원센터 선임연구원
- 2007년~현재 : 경희대학교 산업경영공학과 조교수, 부교수
- 관심분야 : 빅데이터, 프로세스마이닝, 제조데이터사이언스