

# 정량적 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 프레임워크와 도구

## (Framework and Tool for Quantitative Six Sigma Project Management)

박 현 철 †   류 호 연 ††   백 종 문 †††  
(Hyuncheol Park)   (Hoyeon Ryu)   (Jongmoon Baik)

**요 약** 식스 시그마는 80년대 중반에 처음 등장한 이래 각종 제조업, 금융이나 공공기관 같은 서비스업 등의 다양한 산업 분야에서 활용되어 오면서 무수한 성공사례를 통해 그 능력과 가치를 입증해 온 품질 혁신 활동이다. 최근에는 소프트웨어 개발 및 품질 보증에서도 식스 시그마를 활용하기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 그러나 식스 시그마의 활발한 도입 및 활용에도 불구하고 식스 시그마 프로젝트의 수행을 지원하는 소프트웨어 도구는 많지 않다. 이러한 이유로 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리에 대한 필요성이 제기되게 되었고, 식스 시그마 프로젝트의 전체 프로세스에 걸친 통합적인 식스 시그마 프로젝트에 대한 측정 및 분석, 측정 및 분석결과에 대한 저장 및 리포팅 기능을 지원하는 프레임워크나 도구가 필요하다. 본 논문에서는 이러한 기능들을 지원하는 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크를 제안하고, 이 프레임워크에 기반하여 개발이 진행 중인 식스 시그마 프로젝트 지원도구에 대해 소개한다. 이를 통해 식스 시그마 프로젝트를 수행하는 조직이나 사용자는 정량적인 프레임워크와 도구의 사용에 바탕을 둔 식스 시그마 프로젝트의 관리를 통해 식스 시그마 프로젝트의 정량화, 체계화, 통합화라는 이득을 얻을 수 있을 것이다.

**키워드** : 소프트웨어 식스 시그마, 식스 시그마 프로젝트, 식스 시그마 툴킷

**Abstract** Since the advent of Six Sigma in 1980's, Six Sigma is widely used in various industry areas, such as manufacturing, financial, government, and service, and proves its innovation ability and value by providing lots of success stories. Several researches have been conducted to adopt Six Sigma for Software Development and Software Quality Assurance-Software Six Sigma. Although the wide use of Six Sigma, there is no software tool to support the execution of Six Sigma Project. For this reason, the Quantitative Six Sigma Project Management is required to support for measuring and analyzing Six Sigma Projects, storing and reporting the results from Six Sigma Projects, and managing Six Sigma Projects through the whole process of , DMAIC or DMADV. In this paper, we introduce the design and implementation of a Quantitative Six Sigma Project Management Framework and Tool. The execution of Six Sigma Project based on Six Sigma Project Management Tool benefits the quantification, the systematization, and the integration.

**Key words** : Software Six Sigma, Six Sigma Project, Six Sigma Toolkits

· 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITA-2008-(C1090-0801-0032))

논문접수 : 2007년 10월 2일

심사완료 : 2008년 2월 18일

· 이 논문은 2007 한국컴퓨터종합학술대회에서 '정량적 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 프레임워크와 도구'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임

Copyright©2008 한국정보과학회 : 개인 목적이나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

† 학생회원 : 한국정보통신대학교 공학부  
hcparker@icu.ac.kr

†† 정 회원 : 한국정보통신대학교 공학부 교수  
hoyeon@icu.ac.kr

††† 종신회원 : 한국정보통신대학교 공학부 교수  
jbaik@icu.ac.kr

정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용 제35권 제4호(2008.4)

## 1. 서론

식스 시그마는 지난 80년대 등장한 이래 각종 제조업, 금융이나 공공기관과 같은 서비스업 등의 다양한 산업 분야에서 활용되어 무수한 성공사례를 통해 그 능력과 가치를 입증해 온 품질 혁신 활동이다. 국내에서도 90년대 이래 제조업에서의 식스 시그마 도입 후 금융과 공공기관을 비롯한 서비스업 등의 다양한 산업분야에서 활용되고 있으며, 식스 시그마의 도입을 통한 성과가 확연해짐에 따라 여러 다른 기업들의 식스 시그마에 대한 관심도 증가하고 있다[1]. 또한 식스 시그마는 등장 초기에는 주로 제조업 분야에서 활용되어왔지만, 최근에는 소프트웨어 개발 및 소프트웨어 품질 보증에서도 이를 활용할 수 있을 것이라 보고 이의 적용을 위한 활발한 연구가 이루어지고 있다[2,3].

그러나 식스 시그마의 활발한 도입 및 활용에도 불구하고, 식스 시그마 프로젝트의 수행을 지원하는 소프트웨어 도구는 많지 않다. 현재 식스 시그마를 도입한 조직에서 식스 시그마의 수행을 위해 사용하는 소프트웨어 도구로는 통계분석을 위해 사용하는 Minitab, 수치 처리를 위해 사용하는 MS Excel, 각종 다이어그램을 그리기 위해 사용하는 MS Visio 정도를 들 수 있으나, 이들은 본래 식스 시그마에서 활용되기 위하여 개발된 것이 아니라 식스 시그마 프로젝트의 각 활동에서 필요한 몇몇 기능을 제공하는 범용 소프트웨어라는 한계를 가진다.

한편 식스 시그마 프로젝트에 초점을 맞춘 몇몇 소프트웨어 도구가 존재하기는 하지만 이들 역시 식스 시그마 프로젝트 추적(Six Sigma Project Tracking)에 중점을 둔 BMG의 ProjX[4], Six Sigma Qualte의 Six-Net[5] 같은 도구이거나, 혹은 Microsoft Accelerator for Six Sigma[6]과 같이 기존의 범용 소프트웨어 제품들을 모아놓은 패키지 수준에 머무르고 있다. 즉, 식스 시그마 프로젝트의 수행을 전반적으로 지원하여 체계적이고 정량적, 통합적인 식스 시그마 프로젝트의 수행을 뒷받침할 수 있는 소프트웨어 도구가 부재하였다.

이와 같은 한계로 인해 2003년 모토로라에 의해 창안된 새로운 식스 시그마, 혹은 3세대 식스 시그마로도 불리는 디지털 식스 시그마(Digital Six Sigma)에서는 IT 기술을 도입한 다양한 E-Tools의 사용을 통해 식스 시그마 프로젝트의 효과와 효율을 향상시키는 것을 꾀하였다[7]. 또한 디지털 식스 시그마에서는 BPMS(Business Process Management System)나 KMS(Knowledge Management System)와 같은 IT 기술의 사용과 디지털 대시보드(Digital Dashboard)를 통한 핵심 프로세스들의 추적의 개념을 소개하였고, 이를 통해 기업의

식스 시그마에 대한 훈련 및 프로세스나 도구의 관리 및 추적을 향상시킬 수 있다고 언급하고 있다[7]. 그러나 디지털 식스 시그마에서는 IT 기술의 도입과 이를 통한 핵심 프로세스의 추적에 대한 것만 다루고 있으며, 식스 시그마 프로젝트의 전체 프로세스에 걸친 체계적이고 정량적, 통합적인 식스 시그마 프로젝트 수행 지원(측정, 분석)과 측정 및 분석 결과에 대한 저장소 및 리포팅 도구의 역할에 대해서는 분명히 다루고 있지 않다.

본 논문에서는 체계적이고 통합적, 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 통해 보다 효과적이고 효율적으로 식스 시그마 프로젝트 수행을 지원하는 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크를 제안하고 이를 기반으로 개발 중인 식스 시그마 프로젝트 지원도구를 소개한다. 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크를 통해 식스 시그마 프로젝트의 전체 프로세스에 걸친 식스 시그마 프로젝트의 통합적인 수행지원, 각종 식스 시그마 도구의 정량적인 실행 지원(측정 및 분석)과 저장소, 리포팅 도구의 통합, 그리고 다른 여타의 다양한 통계적 분석도구나 다이어그램 도구, 프로젝트 관리도구, PSP(Personal Software Process) 지원도구와 같은 다양한 어플리케이션과의 통합이 가능하다. 또한, 이러한 프레임워크를 통한 식스 시그마 프로젝트의 수행을 통해 소프트웨어 개발 프로세스를 향상하여 소프트웨어 품질의 향상을 기대할 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2절에서는 본 논문에서 제안하는 프레임워크에 관련된 연구 및 개념들에 대해 다루며, 3절에서는 통합적이고 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 프레임워크의 설계를 제안한다. 4절에서는 통합적이고 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 도구의 구현에 대해 소개하고, 5절에서는 결론 및 향후의 연구에 대해서 기술한다.

## 2. 관련 연구

본 논문의 기반이 되는 주요한 관련 연구는 식스 시그마 프로젝트와 식스 시그마 도구의 두 가지이다. 다음 각각의 절에서 이들에 대한 내용을 다루도록 한다.

### 2.1 식스 시그마 프로젝트(Six Sigma Project)

식스 시그마 프로젝트는 식스 시그마에서의 핵심이 되는 활동으로서, 프로세스에서의 문제를 식별하고 이 문제를 해결하기 위해 수행하는 일련의 활동을 말한다[2]. 이러한 문제의 해결을 통해 가치를 도출할 수 있어야 하며, 이러한 가치는 정량적으로 측정이 가능한 것이어야 한다.

식스 시그마 프로젝트에서는 해결해야 할 문제의 식별과 함께 문제를 같이 해결할 프로젝트 팀을 구성해야 하며, 프로젝트 팀은 벨트 시스템이란 식스 시그마만의

독특한 시스템에 의해 구성된다. 즉 식스 시그마 프로젝트를 통해 해결할 문제를 파악하고 식스 시그마 프로젝트 팀의 블랙벨트들을 가이드 하는 마스터 블랙벨트(Master of Black Belt), 식스 시그마 프로젝트를 전담하며 프로젝트를 이끄는 블랙벨트(Black Belt), 일반 업무와 식스 시그마 프로젝트를 동시에 수행하는 실무자인 그린벨트(Green Belt), 그리고 경영진으로서 식스 시그마 프로젝트의 수행을 지원하고 적절한 조언을 하는 챔피언(Champion)이 그것이다.

식스 시그마 프로젝트는 DMAIC이나 DFSS와 같은 식스 시그마 방법론에 기반하여 진행되며, DMAIC 방법론의 경우 정의(Define), 측정(Measure), 분석(Analyze), 개선(Improve), 통제(Control)의 다섯 단계를 통해 다양한 데이터에 대한 측정 및 통계적 분석에 기반하여 기존의 프로세스에서의 문제 식별 및 해결을 통한 기존 프로세스를 향상시킨다[8]. DFSS(Design For Six Sigma)는 새로운 제품이나 서비스의 개발을 위해 제시된 식스 시그마 방법론이며 정의(Define), 측정(Measure), 분석(Analyze), 설계(Design), 검증(Verify)의 다섯 단계로 이루어지며, 이러한 일련의 다섯 단계를 거친 식스 시그마 프로젝트를 통해 새로운 제품이나 서비스의 개발을 정량적, 체계적으로 수행한다[9].

또한 각 기업이나 기관에서의 식스 시그마 프로그램은 식스 시그마 프로젝트의 지속적인 수행을 통해 조직의 각 프로세스들을 향상시키며, 이를 통해 제품이나 서비스의 품질을 향상시키고 낮은 품질로 인한 손실을 줄여 조직의 이익을 극대화하게 된다.

## 2.2 식스 시그마 툴킷(Six Sigma Toolkit)

식스 시그마 툴킷은 다양한 데이터의 측정 및 분석을 위해 식스 시그마 프로젝트 중 사용하게 되는 도구를 지칭하며 각종 다이어그램, 혹은 통계적 분석을 위한 도구 등 다양한 종류의 도구를 지칭한다.

식스 시그마 프로젝트의 각 단계에서는 다양한 식스 시그마 툴킷의 사용을 통해 정량적, 통계적으로 문제의 원인을 파악하게 되며 파악한 문제의 원인을 해결하기 위해 다양한 도구를 사용하여 문제의 원인을 제거 혹은 완화하여 문제를 해결하고 조직의 프로세스를 향상하게 된다. 대표적인 식스 시그마 툴킷으로는 다음과 같은 것들이 있다[9].

- 프로젝트 차터(Project Charter)
- 원인 및 영향 다이어그램(Cause and effect diagram)
- 컨트롤 차트(Control charts)
- ANOVA(ANalysis Of VAriance)
- FEMA(Failure modes Effect and Analysis)
- Kano 분석(Kano analysis)

- 프로세스 매핑(Process mapping)
- QFD(Quality Function Deployment)
- Gauge R & R
- 실험설계(DOE: Design Of Experiment)
- 파레토 분석(Pareto analysis)
- 산점도(Scatter plots)
- 히스토그램(Histogram)
- Two-sample t-test
- 상관 분석(Correlation analysis)
- 회귀 분석(Regression analysis)

## 3. 식스 시그마 프로젝트의 정량적 관리를 위한 프레임워크

이 절에서는 식스 시그마 프로젝트의 체계적이고 통합적, 정량적인 관리를 위한 프레임워크에 대해 다룬다. 본 논문에서 기술하는 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 프레임워크는 식스 시그마의 DMAIC 방법론을 기반으로 하며 이를 통해 기존의 소프트웨어 개발 프로세스의 향상을 돕는다.

새로운 제품이나 서비스의 개발과 같이 새로운 소프트웨어 프로세스의 수립은 DFSS 방법론을 통해 지원 가능하며 본 논문에서는 기존의 소프트웨어 개발 프로세스의 향상을 통한 소프트웨어 품질 향상을 위한 정량적 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크에 대해 논하기에 DFSS에 대한 부분은 다루지 않는다. DFSS를 비롯한 다양한 식스 시그마 방법론이 지금까지 소개되었으며, 추후 이들을 프레임워크에 추가하여 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크를 확장하도록 한다.

그림 1은 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크에서의 주요한 두 가지의 관계, 즉 프레임워크와 여러 소프트웨어 공학 접근법간의 관계와 프레임워크와 식스 시그마 프로젝트의 주요한 이해관계자들 간의 관계를 보여준다. 식스 시그마 프로젝트는 측정 및 분석이나 소프트웨어 프로세스 개선, 소프트웨어 품질 보증, 프로젝트 관리와 같은 여러 소프트웨어 공학적 접근법들에 정량적이고 체계적인 측정 및 분석의 수단을 제공한다. 또한 식스

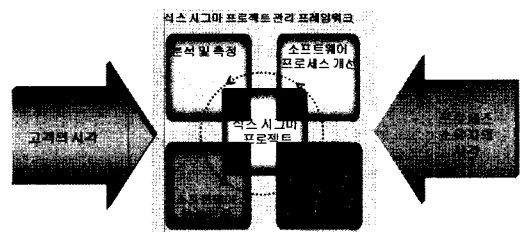


그림 1 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크

시그마 프로젝트는 고객과 기업의 프로세스 소유자의 관점에서 서로의 의견을 개선하고 조율할 인터페이스를 제공하게 된다.

**3.1 정량적인 식스 시그마 프로젝트 수행 지원**

본 논문에서 기술하는 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크에서는 DMAIC 방법론에 의한 식스 시그마 프로젝트의 수행을 지원하며 이를 위해 DMAIC 방법론의 각 단계인 정의, 측정, 분석, 개선, 통제(Define, Measure, Analyze, Improve, Control)에서 필요한 데이터에 대한 워크시트, 템플릿을 제공한다.

정의 단계에서는 비즈니스 목표와 프로젝트 범위, 고객의 요구사항, 프로젝트 차터와 프로젝트 팀을 고려하여 식스 시그마 프로젝트의 목표, 즉 개선되어야 할 문제가 정의된다. 측정 단계에서는 문제의 해결을 위하여 현재의 프로세스에 대한 데이터의 수집 방안과 수집된 데이터를 검증할 측정 시스템이 도출된다. 분석 단계에서는 현재의 시그마 레벨과 의도되는 목표간의 차이를 감소시키는 방안을 식별하기 위하여 각종 분석기법을 사용하여 낮은 시그마 레벨의 근본 원인을 결정한다. 개선 단계에서는 분석 단계에서 식별된 근본 원인에 대한 해결책을 수립하여 시그마 레벨의 향상을 도모한다. 통제 단계에서는 이전 단계에서 수립된 해결책을 실행하고 문제가 해결된, 즉 새로이 개선된 프로세스가 시그마 레벨을 향상시켰다는 것을 보장하게 된다.

또한 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크에서는 DMAIC 방법론의 각 단계에서 수행하여야 할 각종 식스 시그마 툴킷을 프레임워크 내에서 구현하여 사용자가 식스 시그마 프로젝트를 수행하며 수집하는 데이터에 대한 측정 및 분석을 프레임워크 내에서 체계적이고 통합적으로 수행하도록 한다.

**3.2 각종 식스 시그마 툴킷의 실행 지원**

다양한 통계적 분석 도구 및 기법 혹은 프로세스와 관련된 도구 및 기법들이 식스 시그마에서 사용되며 식스 시그마 도구란 이름으로 불리고 있다. 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크에서는 이러한 각종 식스 시그마 도구 중 기본적인 것들을 구현하여 식스 시그마 프로젝트에서의 데이터 수집 및 측정을 지원하고 수집된 데이터에 대한 분석 및 원인의 파악, 문제의 해결을 위한 방안의 도출을 용이하도록 한다.

한편 소프트웨어 품질 향상을 위한 식스 시그마 프로젝트에서 특히 유용한 식스 시그마 도구에 대한 연구가 이미 존재하며, 이러한 연구를 통해 도출된 식스 시그마 도구는 표 1과 같다[10,11].

**3.3 식스 시그마 프로젝트 데이터에 대한 측정 및 저장소, 리포팅 기능 지원**

정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 위해선 식스

표 1 소프트웨어 품질 향상에 유용한 식스 시그마 툴킷

단계	이름
정의	프로젝트 차터
	FEMA
	QFD
측정	Gauge R&R
분석	파레토 분석
	회귀 분석
	상관 분석
	산점도
	FEMA
	QFD
개선	원인 및 영향 다이어그램
통제	컨트롤 차트
	FEMA

시그마 프로젝트의 수행을 통해 발생하는 데이터에 대한 측정 및 측정된 데이터의 저장, 저장된 측정 데이터 및 이의 분석 결과에 대한 리포팅 기능을 지원해야 할 필요성이 있다.

본 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크에서는 다양한 워크시트, 템플릿의 제공 및 식스 시그마 도구를 통한 분석을 통해 측정의 기능을 제공한다. 또한 식스 시그마 프로젝트 데이터와 지식에 대한 저장소의 구현을 통하여 이전의 식스 시그마 프로젝트를 통해 축적한 데이터와 지식을 이후의 식스 시그마 프로젝트에서도 참조할 수 있도록 하여 지식과 데이터에 기반한 경험적인 식스 시그마 프로젝트의 수행을 가능하게 한다. 또한 진행 중, 혹은 종료된 식스 시그마 프로젝트에 대한 리포팅 기능의 지원을 통해 사용자에게 식스 시그마 프로젝트의 진행 상황이나 최종 결과를 쉽게 확인할 수 있도록 한다.

**3.4 다른 어플리케이션과의 연동**

정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크에서 아무리 많은 식스 시그마 도구를 구현하여 다양한 측정 및 분석 기능을 제공한다 하더라도, 각각의 기능에 특화된 전용 어플리케이션만큼 다양하고 세부적인 기능을 제공하기는 힘들다. 이러한 이유로 다른 여타의 어플리케이션과의 연동이 중요하게 되며, 식스 시그마 프레임워크와 연동될 다른 어플리케이션의 예로는 MS Project 등의 프로젝트 관리 도구, PSP 지원도구와 같은 데이터 측정 도구, Minitab과 같은 통계적 분석 도구 및 MS Visio와 같은 다양한 다이어그램 도구가 있다.

정량적인 식스 시그마 관리 프레임워크는 프로젝트 관리 도구와의 연동을 통해 프로젝트 관리 도구에 저장된 조직의 인사정보 및 기존의 프로젝트 수행에 대한 각종 데이터를 획득할 수 있으며 이를 통해 식스 시그마 프로젝트 중의 문제 정의 및 원인 파악을 위한 근거로서 활용 가능하다. 또한 프로젝트 관리 도구에서 제공

하는 일반적인 프로젝트에서의 일정 관리와 관련된 Gant 차트나 PERT 차트와 같은 도구는 정량적 식스 시그마 프레임워크에서의 식스 시그마 프로젝트 일정 관리를 위한 목적으로 사용될 수 있다. 또한 PSP 지원 도구는 PSP의 수행을 통해 개인 프로세스와 관련된 데이터의 수집을 수행하며 이러한 개인 프로세스와 관련된 데이터 역시 정량적인 식스 시그마 관리 프레임워크에서 문제의 식별 및 원인의 파악, 해결방안의 도출에 활용될 수 있다.

정량적인 식스 시그마 프레임워크와 다양한 어플리케이션과의 연동은 소프트웨어 개발 프로세스 향상을 통한 소프트웨어 품질 향상 및 고객 만족 실현이라는 식스 시그마 프로젝트의 근본 목적을 충실히 달성할 수 있게 된다.

#### 4. 식스 시그마 프로젝트 관리도구

이 절에서는 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 프레임워크에 기반한 식스 시그마 프로젝트 관리도구의 개발에 대해 다룬다. 식스 시그마 프로젝트 관리도구란 이름으로 본 논문에서 기술한 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리 프레임워크를 실질적인 도구로 구현하는 연구를 진행하여 왔고, 이에 대한 내용을 본 절

에서 다룬다.

아래의 그림 2는 식스 시그마 프로젝트 관리도구의 아키텍처이며, 각각의 요소간의 관계와 다른 어플리케이션이나 데이터와의 관계를 나타낸다. 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리도구의 중심에는 식스 시그마 프로젝트 레이어가 있으며, 이는 DMAIC에 기반한 식스 시그마 프로세스 컴포넌트와 각종 식스 시그마 툴킷을 포함하는 식스 시그마 툴킷 컴포넌트로 구성된다. 식스 시그마 툴킷은 DAMIC 방법론에 기반한 식스 시그마 프로젝트의 각 단계에서 필요한 툴 및 워크시트, 템플릿의 구현을 통하여 이들 단계에서의 데이터의 측정을 돕는다. 또한 각 단계에서 활용될 식스 시그마 툴킷은 식스 시그마 프로젝트 관리도구 내에서 구현하거나, 혹은 다른 어플리케이션과의 연동을 통해 해당 툴킷의 기능을 지원하도록 하여 식스 시그마 프로젝트를 수행중인 사용자가 다양한 식스 시그마 툴킷을 이용할 수 있도록 한다.

한편 식스 시그마 프로세스 지원 레이어에서는 식스 시그마 프로젝트 추적, 리포팅, 프로세스 관리, 프로젝트 데이터 및 지식의 관리를 통해 식스 시그마 프로젝트의 수행을 보조하며, 다양한 식스 시그마 프로젝트를 통해 쌓인 경험적인 데이터 및 지식을 추후의 식스 시그마

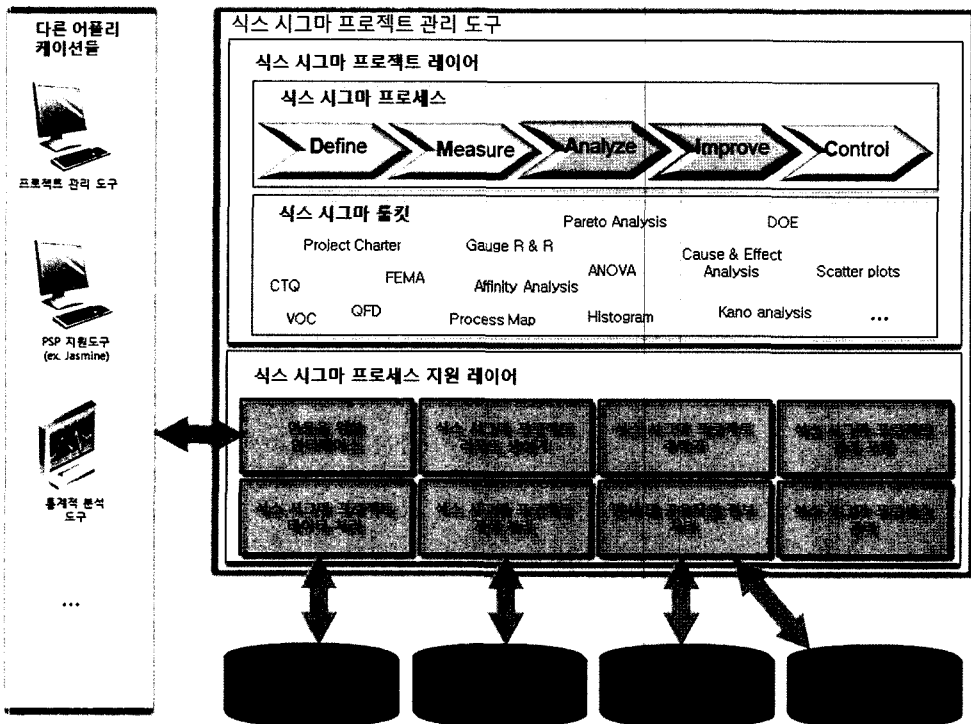


그림 2 식스 시그마 프로젝트 관리도구의 아키텍처

프로젝트 수행에서도 참고할 수 있도록 한다. 그리고 진행 중인 식스 시그마 프로젝트의 추적 및 진행 중 혹은 완료된 식스 시그마 프로젝트에 대한 리포트를 생성할 수 있도록 지원한다.

기존의 식스 시그마 프로그램을 도입한 조직에서의 식스 시그마 프로젝트는 특정한 지원도구의 도움 없이 수행되었기에, 식스 시그마 프로세스의 각 단계에 걸쳐 수행된 측정 및 분석의 결과와 같은 산출물들이 종이의 형태로 문서 캐비닛이나 개별적으로 사용되는 어플리케이션의 저장 파일의 형태로 PC에 저장되었다. 이러한 상황에서 다수의 식스 시그마 프로젝트가 수행되는 조직이라면, 상위관리자의 관점에서 이들 식스 시그마 프로젝트의 관리 및 모니터링이 쉽지 않으며, 이전 식스 시그마 프로젝트의 수행 경과 및 결과를 지식으로 사용하는 것 또한 사실상 힘들었다.

본 논문에서 소개하는 식스 시그마 프로젝트 관리도구는 식스 시그마 프로젝트의 수행 중 측정 및 분석을 위해 사용하게 되는 각종 식스 시그마 툴킷을 단일한 플랫폼에서 구현하여 제공함으로써 현재 수행중인 식스 시그마 프로젝트의 수행 및 관리를 용이하게 한다. 또한 식스 시그마 프로젝트의 수행 중 사용되는 식스 시그마 툴킷을 통한 측정 및 분석의 결과를 식스 시그마 프로젝트 관리도구 내에 그대로 유지하기에 이들 이전 식스 시그마 프로젝트에서의 측정 및 분석의 결과에 대한 데이터 및 이전 식스 시그마 프로젝트의 일정, 참여인력, 소요자원과 같은 프로젝트 관리적인 데이터 또한 지식으로서 현재의 식스 시그마 프로젝트를 수행하는 이해관계자들에게 제공하여 편의를 도모할 수 있다.

이렇게 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 제공하는 식스 시그마 툴킷을 통한 현재의 식스 시그마 프로젝트 수행 지원과 이전의 식스 시그마 프로젝트 수행의 결과로 축적된 지식을 제공한다는 두 가지 측면에서의 식스 시그마 프로젝트 관리도구의 활용은 체계적이고 정량적, 통합적인 식스 시그마 프로젝트의 수행을 가능케하는 열쇠로 작용한다.

또한 식스 시그마 프로젝트 관리도구는 DMAIC 방법론을 지원하며 DMAIC의 각 단계에서의 다양한 워크시트나 템플릿, 다양한 식스 시그마 도구의 지원을 통해 정량적이고 통합적인 식스 시그마 프로젝트의 수행을 가능케 하는 요소로서 작용할 수 있을 것이다. 또한 MS Project와 같은 프로젝트 관리도구, Minitab과 같은 통계분석도구, PSP 지원도구, BPMS 등의 다양한 외부 어플리케이션과의 연동을 지원하여 다양한 기능을 사용자에게 제공하도록 한다.

본 절의 나머지 부분에서는 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 구현된 식스 시그마 툴킷 중 대표적인 몇몇,

즉 프로젝트 평가나 프로젝트 차터, QFD, CTQ, Gauge R&R, FEMA 에 대하여 소개하도록 하며, 이 중 QFD와 Gauge R&R에 대해서는 첨부된 해당 도구의 화면과 입력된 데이터와 함께 자세히 설명하도록 한다.

프로젝트 평가는 식스 시그마 프로젝트의 정의 단계에서 사용되는 것으로서, 프로젝트 평가에 대한 워크시트를 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 구현한 것이다. 이 식스 시그마 도구는 사용자로 하여금 프로젝트 평가 요소의 점수와 가중치를 입력하도록 하여 프로젝트에 대한 평가를 점수화하는 도구이다. 그림 3은 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 구현된 프로젝트 평가의 화면이다.

또한 식스 시그마 프로젝트 관리도구는 각 단계의 워크시트나 템플릿, 툴에 대한 자세한 도움말을 제공하기에 식스 시그마 프로젝트를 수행하는데 있어서의 지침의 역할을 할 수 있다. 이러한 충실한 도움말의 제공을 통해 식스 시그마 프로젝트를 처음 수행하는 사용자나 식스 시그마 툴의 사용에 익숙하지 않은 사용자라 할지라도 식스 시그마 툴의 기능을 충실히 사용할 수 있다. 그림 4는 이러한 목적으로 제공되는 도움말의 화면이다. 이같이 세부적인 도움말에 제공을 통해 식스 시그마 프로젝트 관리도구의 사용자는 해당 툴을 용이하게 사용할 수 있다.

프로젝트 차터는 정의 단계에서 사용되는 식스 시그마 툴이며, 챔피언과 블랙 벨트, 식스 시그마 프로젝트 팀 간의 식스 시그마 프로젝트에 대한 의견 개진 및 의사 소통의 결과 도출된 식스 시그마 프로젝트에 대한 전반적인 합의이다[10]. 또한 프로젝트 차터는 프로젝트의 명칭과 설명, 목표, ROI, 범위, 이익, 각 단계의 일정에 기반한 프로젝트 계획, 팀 멤버를 비롯한 프로젝트 팀의 정보를 포함하며, 이들 각각 자체가 하나의 식스 시그마 프로젝트에 대한 일종의 카탈로그 정보로서 표현된다. 그림 5는 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 구현된 프로젝트 차터의 화면이다.

QFD는 분석 단계에서 사용되는 식스 시그마 툴로서, 고객의 요구사항을 우선순위화 하여 핵심적인 것을 선정하고 이러한 고객의 요구사항과 해당 프로세스에서의 요구사항 간의 상관 관계를 도출하여 고객 요구사항을 만족할 수 있는 지에 대해 파악하고, 고객 요구사항 만족에 큰 상관관계를 갖는, 즉 중요한 프로세스의 요구사항을 파악할 수 있다[9]. 이러한 분석에 기반하여 프로세스의 요구사항들의 중요도를 결정할 수 있고 식스 시그마 프로젝트 팀은 고객에게 더욱 높은 만족도를 줄 수 있는 사항에 집중할 수 있다.

그림 6은 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 구현된 QFD의 화면이다. QFD는 고객의 요구사항과 이에 연관

<< Project Evaluation

Project Evaluation Tool is used to assess the probability that the project will succeed.

1. Sponsorship	6	0.23	1.38
2. Benefits (specify main beneficiary)			
2.1 External Customer			
2.2 Shareholder	9	0.19	1.71
2.3 Employee or Internal Customer			
2.4 Other(e.g.supplier, environment)			
3. Availability of resources other than team	3	0.15	0.48
4. Scope in terms of Black Belt effort	6	0.12	0.72
5. Deliverable	6	0.09	0.54
6. Time to complete	9	0.09	0.81
7. Team	3	0.07	0.21
8. Project Charter	3	0.03	0.09
9. Value of Six Sigma approach	3	0.02	0.06
10. Total (Sum of weighted score column)		1.00	6.00
Other description:such as Other benefits, etc			

Save Help

2. Benefits:External Customer-Customer Satisfaction Reference:	
Score	Interpretation
9	Substantial and statistically significant increase in overall customer satisfaction or loyalty.
3	Substantial and statistically significant increase in a major subcategory of customer satisfaction.
1	Substantial and statistically significant increase in a focused area of customer satisfaction.
0	Unclear or no customer satisfaction impact.

그림 3 프로젝트 평가의 화면

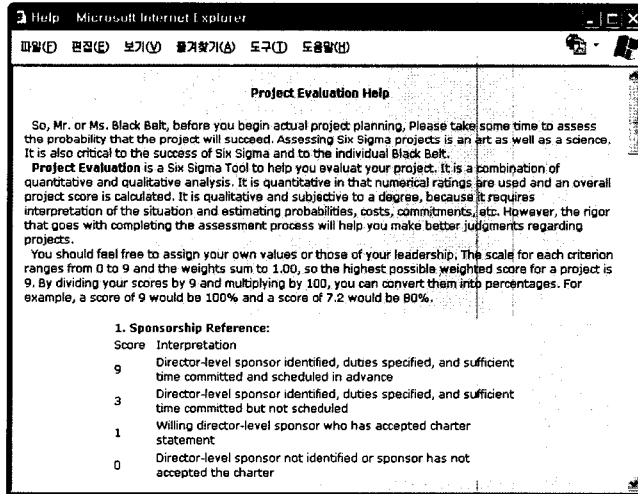


그림 4 프로젝트 평가의 도움말 화면

되는 제품의 기능이나 프로세스 상의 요소와의 관계를 분석하여 CTQ의 선정을 위한 근거를 제공하는 것에 그 의미가 있으며, 이들 둘을 매트릭스로 삼아 각 요소에 대해 가중치(QFD Relationship Weights)를 두고 이 가중치들의 합으로 특정 영역에 대한 특정 CTQ 요소의 중요도를 산정한다. 이 중요도는 기준 수행 목표치(Criteria Performance Target)와 기준 점수(Criteria Score), 전략적 중요도 점수(Strategic Importance Score)로 표현되며 이들은 그림 6에서 가장 아래에 위치한 붉은 사각형 안에 나타난다.

CTQ는 정의단계나 분석단계에서 쓰이며, CTQ 자체는 식스 시그마 프로세스에서 쓰이는 매트릭이다. 즉, CTQ는 해당 프로세스에 의해 생산된 제품이나 서비스의 사용에 있어서의 적합성에 대한 영향을 의미하며, 기업의 성공에 크리티컬한 특성 중 품질에 대한 것이다 [9]. 그림 7과 그림 8은 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 구현된 CTQ의 화면이며, 각 CTQ 항목을 입력하고 입력된 CTQ 항목은 목록으로 표현된다.

Gauge R&R은 측정 단계에서 사용되는 식스 시그마 툴로서, 측정을 위해 사용되는 도구나 시스템과 측정 수

<< Project Charter

<b>Project Title</b> Reduce 30% of efforts to modify test cases in the Test Process																																	
<b>Business Case</b> No generation test cases within our company's test process. When we modify test cases, however, the cost to modify test case is too high.																																	
<b>Goal Statement</b> Reduce 30% of efforts in modification of test cases.	<b>Project Scope</b> Collect base data in the scope of our company's test process to identify the root cause.																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Project Plan</th> </tr> <tr> <th>Phase</th> <th>Begin</th> <th>End</th> <th>Duration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Define</td> <td>2007-04-01</td> <td>2007-05-31</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Measure</td> <td>2007-06-01</td> <td>2007-07-31</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Analyze</td> <td>2007-08-01</td> <td>2007-09-30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Improve</td> <td>2007-10-01</td> <td>2007-12-31</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>Control</td> <td>2008-01-01</td> <td>2008-02-29</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Project Duration</td> <td>330</td> </tr> </tbody> </table>		Project Plan				Phase	Begin	End	Duration	Define	2007-04-01	2007-05-31	60	Measure	2007-06-01	2007-07-31	60	Analyze	2007-08-01	2007-09-30	60	Improve	2007-10-01	2007-12-31	91	Control	2008-01-01	2008-02-29	59	Project Duration			330
Project Plan																																	
Phase	Begin	End	Duration																														
Define	2007-04-01	2007-05-31	60																														
Measure	2007-06-01	2007-07-31	60																														
Analyze	2007-08-01	2007-09-30	60																														
Improve	2007-10-01	2007-12-31	91																														
Control	2008-01-01	2008-02-29	59																														
Project Duration			330																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Team Selection</th> </tr> <tr> <th>User ID</th> <th>Name</th> <th>Role</th> <th>Add</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>101</td> <td>Administrator</td> <td>Champion</td> <td>Delete</td> </tr> <tr> <td>102</td> <td>...</td> <td>Master Black Belt</td> <td>Delete</td> </tr> <tr> <td>103</td> <td>...</td> <td>Black Belt</td> <td>Delete</td> </tr> <tr> <td>104</td> <td>...</td> <td>Customer</td> <td>Delete</td> </tr> <tr> <td>105</td> <td>...</td> <td>Manager</td> <td>Delete</td> </tr> </tbody> </table>		Team Selection				User ID	Name	Role	Add	101	Administrator	Champion	Delete	102	...	Master Black Belt	Delete	103	...	Black Belt	Delete	104	...	Customer	Delete	105	...	Manager	Delete				
Team Selection																																	
User ID	Name	Role	Add																														
101	Administrator	Champion	Delete																														
102	...	Master Black Belt	Delete																														
103	...	Black Belt	Delete																														
104	...	Customer	Delete																														
105	...	Manager	Delete																														

Save Reset Help

그림 5 프로젝트 차터의 화면

Strategy Matrix	Product Introductions		Customer Relationships		Revenue from sources		R&D Deployment Time		Inventory Turns		Fast Services		Product Revenues		Fast Delivery		Product Fundamentals		Shift Adult Status		CPQ2		Profit Per Customer		Cost Per Line		Audit Score		Product quality		Product Selection		Area Score	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Productivity	1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61		
Revenue Growth	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	105	109	113	117	121			
Operational Excellence	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	105	109	113	117	121			
Customer Intimacy	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63			
Product Attributes	1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59			
Customer Processes	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Operation & Logistics	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Regulatory Compliance	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			
Employee Competencies	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Technology	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Corporate Culture	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Criteria Performance Target %	5	5	9	10	5	6	9	7	5	6	7	7	6	5	7	4	5	9	7	5														
Criteria Score	33	37	37	37	39	41	43	49	51	55	53	45	55	55	57	31	31	44	45															
Strategic Importance Score	15	6	24	27	12	14	20	14	9	11	12	13	13	9	12	10	16	29	15	11														

Save Reset Help

QFD Relationship Weights	
Relationship Description	Weight
Strong Relationship	9
Moderate Relationship	3
Some Relationship	1
Differentiator Metric	5
Key Requirement metric	1

그림 6 QFD의 화면

<< CTQ Characteristics

Please define your CTQ(Critical To Quality) process metrics:

<b>CTQ</b>	Test Efficiency
<b>Defect</b>	The number of tests which were over 50% of the predicated test time.
<b>Opportunity</b>	The number of all the tests.

Save Go Back

그림 7 CTQ의 입력 화면

행자에 대한 통계적인 측면에서의 측정 산포에 대한 것을 통해 측정의 정확성을 검증하기 위해 사용된다. 즉 측정에 있어서의 오차는 측정 수행자와 측정을 위해 사용되는 도구나 시스템에 있다고 보고 반복된 측정들을

통해 얻어진 값을 분석하여 재생산성과 반복성의 측면에서 측정의 정확성을 평가한다. 여기서 재생산성은 다른 측정 수행자가 동일한 도구나 시스템을 사용하여 동일한 샘플을 측정할 때의 산포를 말하며, 반복성은 동일한 측정 수행자가 동일한 샘플을 여러 번 측정될 때의 산포를 의미한다. 그림 9는 식스 시그마 프로젝트 관리 도구에서 구현된 Gauge R&R의 화면이다.

그림 9에서는 SCC-002란 시스템 코어 컴포넌트에 대한 소프트웨어 검토(Software Inspection) 측정의 정확성을 확인하기 위하여 Gauge R&R이 사용되었다.

즉 A, B, C 세 명의 인원이 해당 시스템 코어 컴포넌트의 10개의 파트에 대하여 3회의 측정을 수행하였고, 이를 각 해당 셀에 입력한다. 이를 통해 각 측정이 가지



<< CTQ Characteristics

CTQ Characteristics Tool is to help you define CTQ(Critical To Quality) process metrics.

**CTQ(Critical To Quality) Defect Definition**      **Opportunity Definition**

The number of tests which were over 50% of the predicated test time.      The number of all the tests.     

     << 1 >>

그림 8 CTQ의 목록 화면

<< Gauge R&R

<b>Part No.</b>	SCC-002	<b>Gauge No.</b>	SW1_002
<b>Part Name</b>	System Core Component	<b>Gauge Name</b>	Software Inspection
<b>Part Description</b>	System Core Component is some of components that contains critical	<b>Gauge Description</b>	Software Inspection is a widely used technique to conduct the investigation as
<b>Number of Parts</b>	10	<b>Upper Spec. Limit</b>	13
<b>Number of Trials</b>	3	<b>Lower Spec. Limit</b>	7
<b>Number of Operators</b>	3	<b>Tolerance</b>	6

Operator A>					Operator B>					Operator C>				
Part/Trial	1	2	3	Range	Part/Trial	1	2	3	Range	Part/Trial	1	2	3	Range
1	9	9	9	0	1	11	10	11	1	1	11	9	10	2
2	9	11	9	2	2	10	9	9	2	2	11	9	10	2
3	11	8	8	3	3	11	10	8	3	3	9	8	7	2
4	8	8	8	0	4	8	9	9	1	4	8	9	9	1
5	8	9	9	1	5	9	9	10	1	5	8	9	7	2
6	8	9	7	2	6	11	10	12	2	6	8	9	11	3
7	6	6	7	1	7	11	10	9	2	7	11	10	11	1
8	6	6	6	0	8	11	10	11	1	8	10	11	10	1
9	5	7	6	2	9	9	9	8	1	9	9	8	9	1
10	5	7	5	2	10	11	9	11	2	10	10	9	8	2
<b>SUM</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>74</b>	<b>13</b>	<b>SUM</b>	<b>102</b>	<b>95</b>	<b>97</b>	<b>16</b>	<b>SUM</b>	<b>95</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>17</b>
<b>Sum of Trial #1</b>	<b>75</b>				<b>Sum of Trial #1</b>	<b>102</b>				<b>Sum of Trial #1</b>	<b>95</b>			
		<b>74</b>	<b>Sum of Trial #3</b>				<b>97</b>	<b>Sum of Trial #3</b>			<b>92</b>	<b>Sum of Trial #3</b>		
<b>SUM</b>	<b>229</b>	<b>R-Bar A</b>	<b>1.3</b>		<b>SUM</b>	<b>294</b>	<b>R-Bar B</b>	<b>1.6</b>		<b>SUM</b>	<b>278</b>	<b>R-Bar C</b>	<b>1.7</b>	
<b>X-Bar A</b>	<b>7.6333</b>				<b>X-Bar B</b>	<b>9.8</b>				<b>X-Bar C</b>	<b>9.2666</b>			

<b>R-Bar A</b>	1.3	<b>Max. X-Bar</b>	9.8	<b>Avg. R-Bar(A)</b>	1.36666666666667	<b>UCL(R)</b>	3.267
<b>R-Bar B</b>	1.6	<b>Min. X-Bar</b>	7.63333333333333	<b>UCL(R)</b>	3.267	<b># TRIALS</b>	3
<b>R-Bar C</b>	1.7	<b>X-Bar Diff.</b>	2.16666666666667	<b>UCL(R)</b>	2.574	<b># TRIALS</b>	4
				<b>UCL(R)</b>	2.282		

그림 9 Gauge R&R의 측정 입력 화면

는 오차의 범위가 명확해지며, 이러한 입력값에 측정단위 분석(Measurement Unit Analysis)을 위해 장비편차(E.V.: Equipment Variation)을 구하고, 평가자편차(A.V.: Appraiser Variation)를 구하여 반복성(Repeatability)와 재생산성 (Reproducibility)을 구하고 이를 통합하여 계산함으로써 R&R 값을 구한다. %R&R은 20%보다 작아야 하며 그림 10에서 확인할 수 있듯이 계산된 %R&R이 20%보다 현격하게 크기에 현재의 측정시스템, 즉 SCC-02란 시스템 코어 컴포넌트에 대한 소프트웨어 검토란 측정시스템에 문제가 있음을 알 수 있다.

FEMA는 DMAIC의 개선 단계나 통계 단계, 혹은 DMADV의 설계 단계나 검증 단계에서 주로 사용되는 틀이며, 모든 발생 가능한 실패와 이것이 시스템에 미치는 영향, 실패의 발생, 실패를 탐지하지 못할 확률 등을 분석하기 위한 틀이며, 이를 통해 CTQ와 기타 프

로세스에 영향을 미치는 변수를 식별하고 구분하기 위한 토대를 마련하게 된다[9,10]. 그림 11과 그림 12는 식스 시그마 프로젝트 관리도구에서 구현된 FEMA의 화면이다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 프레임워크와 이에 기반한 도구의 구현을 소개하였다. 식스 시그마 프로젝트를 수행중인 조직이나 사용자는 이러한 도구의 사용에 기반한 식스 시그마 프로젝트의 관리를 통해 식스 시그마 프로젝트의 정량화, 체계화, 통합화라는 이득을 얻을 수 있을 것이다. 이러한 정량화, 체계화, 통합화는 보다 효과적이고 효율적인 식스 시그마 프로젝트의 수행을 위해서 반드시 필요한 부분이며, 식스 시그마 프로젝트를 통해 얻게 될 비즈니스

R-Bar A	1.3	Max. X-Bar	9.8	Avg. R * D(4) = UCL(R)	# TRIALS	D(4)
R-Bar B	1.6	Min. X-Bar	7.5333333		2	3.267
R-Bar C	1.7	X-Bar Diff.	2.1666666	3.9468 = UCL(R)	3	2.574
					4	2.282
SUM	4.6000000					
Avg. R	1.5333333					

MEASUREMENT UNIT ANALYSIS		% TOLERANCE ANALYSIS	
REPEATABILITY - EQUIPMENT VARIATION (E.V.)		% E.V. = [ 100 * ( E.V. / TOLERANCE ) ]	
E.V. = Avg. R * K(1)		% E.V. = [ 77.944444 ]	
	F = E.V./S.15 = 0.9080906		
E.V. = 4.6766666			
REPRODUCIBILITY - APPRAISER VARIATION (A.V.)		% A.V. = [ 100 * ( A.V. / TOLERANCE ) ]	
A.V. = SQUARE[(X-Bar Diff.*K(2)) - ((E.V.) / (n*r))]		% A.V. = 96.455890	
	F = A.V./S.15 = 1.1237579		
A.V. = 5.7873534			
REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY (R & R)		% R & R = [ 100 * (R&R / TOLERANCE) ]	
R & R = SQUARE[(E.V.)^2 + (A.V.)^2]		% R & R = 124.01239	
	F = R&R/S.15 = 1.4448046		
R & R = 7.4407439			
1) If possible, select the # of operators and samples for n x op to exceed 15. 2) If n x op < 16, enough trials should be run to avoid the shaded area of the table. (Otherwise the estimates will be inaccurate)			
% R & R SHOULD BE LESS THAN 20%			

그림 10 Gauge R&R의 분석 결과 화면

<< FEMA (Failure Effects & Mode Analysis)

Please identify weak points or assess risks in products and processes using FEMA.

Process Step	Potential Failure Mode	Failure Mode Effects	Causes	Current Controls	SEV	OCC	DET	RPN
What is the process step being studied?	How might this step fail to produce the required outputs?	What are the effects on the customer of failing to meet this requirement?	What are the causes of the failure mode?	What existing Current Controls either detects the cause or detects the failure mode before the effect occurs?	Severity (1-10)	Occurrence (1-10)	Detection (1-10)	Risk Priority Number
Tester's testing process		Testing one test case spend a lot of time.	no automatic test tools available for testers.	No	7	9	8	504
Actions Recommended				PSEV	POCC	PDET	PRPN	
What actions can be taken to reduce the occurrence of the cause and failure mode, or to improve detection?				Predicted Severity of effect after action?	Predicted Occurrence of the failure mode after action?	Predicted detection of new controls?	Predicted Risk Priority Number	
Buy some automatic test tools				7	4	5	30	
<input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Go Back"/>								

그림 11 FEMA의 입력 화면

<< FEMA (Failure Effects & Mode Analysis)

FEMA Tool is used to identify weak points or assess risks in products and processes.

Process Step	Potential Failure Mode	Failure Mode Effects	Causes	Current Controls	SEV	OCC	DET	RPN	Actions Recommended	PSEV	POCC	PDET	PRPN
Tester's testing process		Testing on automatic test case spend a lot of time for testers.	No	No	7	9	8	504	Buy some automatic test tools	4	4	5	80
<input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Help"/>													

<< 1 >>

그림 12 FEMA의 목록 화면

가치의 향상에 도움을 줄 것이다[12].

또한 본 논문에서 소개하는 정량적인 식스 시그마 프로젝트 관리를 위한 프레임워크와 식스 시그마 프로젝트 관리도구를 확장하여 더욱 다양한 식스 시그마 방법론 및 식스 시그마 툴킷들을 구현하는 것에 대한 연구가 필요하다. 즉 DFSS의 DAMDV나 DAMDOV와 같은 다양한 식스 시그마 방법론의 구현과 해당 방법론의 단계에서 사용되는 다양한 식스 시그마 툴킷의 구현이 요구된다. 이러한 추가적인 연구 및 개발을 통해 개선된 식스 시그마 프로젝트 관리도구는 성공적인 소프트웨어 식스 시그마의 도입 및 이를 통한 소프트웨어 품질 향상, 더 나아가 기업의 경쟁력 향상에 도움이 될 수 있을 것이다.

### 참고 문헌

- [1] 이혜영, 최호진, 백종문, "6시그마 현황과 소프트웨어 6 시그마 향후 전망", 한국정보과학회지, 제23권 제12호, pp. 56-62, 2005년 12월.
- [2] Rowland Hayler, *What is six sigma process management?*, McGraw-Hill, 2005.
- [3] Amanda Harte, *Six Sigma Software Development*, AJERBACH, 2002.
- [4] BMG ProjX, <http://www.sixsigmaproject.com>
- [5] Six Sigma Qualtec SixNet, <http://www.sixnetintelligence.com>
- [6] Microsoft Accelerator for Six Sigma, <http://www.microsoft.com/office/showcase/sixsigma/default.aspx>
- [7] Howard Smith and Peter Fingar, "Digital Six Sigma: Integrating continuous improvement with continuous change and continuous learning," <http://www.bpmi.org/downloads/LIB-2003-12-1.pdf>
- [8] Donald P. Lynch, Suzanne Bertolino, and Elaine Cloutier, "How To Scope DMAIC Projects," *Quality Progress*, Vol.36, No.1, pp. 37-41, January 2003.
- [9] Thomas Pyzdek, *The Six Sigma Handbook : A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*, McGraw-Hill, 2003.
- [10] Cvetan Redzic and Jongmoon Baik, "Six Sigma Approach in Software Quality Improvement," *International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA'06)*, August 2006.
- [11] Thomas Pyzdek, *The Six Sigma Project Planner : A Step-by-Step Guide to Leading a Six Sigma Project Through DMAIC*, McGraw-Hill, 2003.
- [12] Frank T. Anbari and Young Hoon Kwak, "Success Factors in Managing Six Sigma Projects," *Project Management Institute Research Conference*, 2004.



박 현 철

2001년 숭실대학교 컴퓨터학부 학사. 2006년~현재 한국정보통신대학교 공학부 석사과정. 관심분야는 소프트웨어 프로세스, 소프트웨어 매트릭스, 소프트웨어 측정, 소프트웨어 테스트, 소프트웨어 식스 시그마



류 호 연

1998년 경상대학교 전산학 학사. 2000년 경상대학교 정보시스템학 석사. 2005년 경상대학교 정보시스템학 박사. 2005년~2006년 한국과학기술연구원 박사후 연구원. 2006년~현재 한국정보통신대학교 공학부 연구교수. 관심분야는 소프트웨어 테스트, 소프트웨어 신뢰성, 소프트웨어 프로세스 개선, 소프트웨어 보안, 온톨로지 공학



백 종 문

1993년 조선대학교 컴퓨터과학 및 통계학과 학사. 1996년 미국 University of Southern California Computer Science 석사. 2000년 미국 University of Southern California Computer Science 박사. 2001년~2005년 미국 모토로라 SSERL(Software and System Engineering Research Lab) 수석연구원. 2005년~현재 한국정보통신대학교 공학부 조교수. 관심분야는 소프트웨어 신뢰성, 소프트웨어 매트릭스, 소프트웨어 비용추정, 소프트웨어 동적 모델링, 소프트웨어 프로세스 개선, 소프트웨어 품질보증, 소프트웨어 식스 시그마