

▣ 응용논문

시스템 FMEA를 이용한 품질시스템의
수준 향상에 관한 연구

A Study on Improvement of Quality System Level
Using System FMEA

우 정 열*

Woo, Jeong Youl

황 승 국**

Hwang, Seung Gook

강 성 수**

Kang, Sung Soo

Abstract

In this paper, we propose a model of improvement for quality system level using system FMEA. The system FMEA is developed to a system analysis technique using the concepts of conventional FMEA. This is to know what is important factor to manage the ISO 9000 Quality System. Therefore, it is used the system FMEA as the main method of the proposed model. The important factors of this model are internal quality audits, corrective and preventive action, customer claim review, management review. This model is considered to be a guideline for improvement of quality system level. We show the efficiency of the proposed model by means of a case study.

1. 서 론

오늘날 고객과 구매자는 자신들의 품질 요구조건을 생산자나 공급자에게 명확히 제시하고 그것을 강력히 요구할 수 있을 만큼 수준이 높아졌고, 그러한 요구수준을 표준으로 만들어 국제규격, 국가규격, 단체규격, 회사규격 등으로 제정하여 활용하고 있다. 또한, 급격한 산업 발전과 더불어 공해, 환경문제 등 사회 저해 요인의 증가가 소비자의 불만을 낳게 되어 고객만족을 위한 품질시스템 구축을 요구하기에 이르렀다. 품질의 개념도 사용 목적 달성을 위해서 갖추고 있어야 할 성질인 “제품의 기능이나 성능” 위주에서 “고객 중심 및 시스템 중심”로 확대되면서 품질보증에 관한 국제 규격인 ISO 9000 시리즈가 탄생하게 된 것이다.

ISO 9000 시리즈란 국제표준화기구에서 제정한 품질보증에 관한 국제규격으로서, ISO 9001,

* 한국능률협회 수석전문위원

** 경남대학교 벤처창업학부

ISO 9002, ISO 9003 중 기업의 특성에 맞는 하나를 선택하여 외부인증기관으로부터 품질시스템을 평가받을 수 있다. 품질시스템은 과거의 여러 가지 제도들이 제품자체에 대한 품질을 보증하던 것과는 달리, 기업의 프로세스에 대한 신뢰성을 보증하기 위한 것이다[1].

이에 우리 기업들은 수출 증대와 품질 경쟁력 확보를 위해서는 품질시스템을 갖추고, 지속적인 개선을 통한 품질시스템 수준의 향상이 요구된다.

품질시스템을 향상시키기 위해서는 먼저 품질시스템에 대한 평가가 필요하다[2,3,4,5]. 품질시스템 수준향상을 위한 평가모델에 대한 연구로서 ISO 9000을 인증 획득한 기업을 대상으로 QFD(Quality Function Deployment : 품질기능전개)[6,7,8,9,10]의 각 단계별 평가방법을 이용하여[2,3,4,5,11] 품질시스템과 품질업무간의 정량적 평가를 위한 모델이 있으며[2,3,4], 이 모델은 현재의 품질시스템의 수준을 평가함으로써 사후관리의 합리적인 개선목표를 설정하고, 품질시스템이 지속적으로 유지, 개선 될 수 있도록 하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한, 조직에 대한 품질관리시스템의 관리 범위와 유효성을 결정하기 위한 연구로서 체계적인 분석을 위한 품질시스템 향상수법인 IQRS[12]를 들 수 있다. IQRS는 14개의 구성요소로 이루어져 있고, 이들에 대한 각각의 평가문항을 체크하여 품질시스템의 수준을 평가한다[13]. 이상의 두 가지 평가방법의 품질시스템은 평가기준에 의해 품질시스템의 수준을 평가하고, 개선되어야 할 부분을 지적하고 있다. 이와 다르게 품질시스템의 완전성 및 품질시스템의 부적합의 형태를 찾아내어 그 대책을 세움으로서 품질시스템의 향상에 기여할 수 있는 방법으로서 시스템 FMEA(Failure Mode & Effect Analysis : 고장모드 영향분석)[14]를 들 수 있다. 시스템 FMEA이란 FMEA[15,16]를 이용하여 시스템에서 발생 가능한 모든 부적합의 형태가 고객에게 어떤 영향을 미치며, 부적합의 원인이 어디에 있는가를 추적하여 해석하는 기법이다. 즉, 시스템에 대한 점검을 실시하고, 이 시스템에서 지적 받을 수 있는 부적합의 형태 및 영향을 파악하여, 심각도, 발생도, 검출도를 이용한 시스템 불안전 지수로서 부적합의 등급을 결정하는 것이다. 여기서 도출된 중요 등급에 대해서 내부품질감사/인증심사시 고정항목과 변동항목으로 구분하여 점검함으로써 품질시스템의 수준을 향상시키게 된다.

따라서, 본 연구에서는 시스템 FMEA를 이용한 품질시스템의 수준향상 모델과 적용방법을 제시하고자 한다.

2. 시스템 FMEA를 중심으로 한 품질시스템 수준 향상 모델

시스템 FMEA란 모든 시스템을 대상으로 시스템의 완전성 및 시스템 부적합 형태의 적출과 그 대책을 세우기 위한 것으로서, 시스템 구축 및 이행 단계에서 실시한다. 조직 구조, 절차, 공정 및 자원을 부적합의 형태와 예측 대상으로 하여, 시스템의 유효성에 영향을 미치는 것으로서, 그 확인은 제 1차 심사인 내부품질감사, 제 2차 심사인 외주업체심사, 제 3차 심사인 인증심사시에 이루어진다.

기업에서의 품질시스템은 기본적으로 품질시스템의 요구사항에 따라 기업에서 활용하기 수월하도록 시스템이 구축되어야 한다. 그러기 위해서는 기업의 현실을 충분히 조사하고, 분석하여 무리 없이 실행 가능한 내용으로 시스템이 구성되어야 한다. 또한 성공적인 시스템구축이나 실행을 위해서는 최고경영자의 의지와 지속적인 지원이 필수적이다.

이러한 바탕 위에 품질시스템에서 기본적으로 요구하는 활동을 지속적으로 행하고, 품질시스템 요구사항에는 없지만 기업에서 필요로 하는 사항에 대하여도 지속적인 관리가 이루어질 때 품질시스템의 수준 향상은 달성될 수 있다.

품질시스템의 수준 향상을 이루기 위해서는 주요 활동을 중심으로 한 모델이 필요하다. 이러한 모델을 구성하는 주요 활동으로서는 내부품질감사/인증심사, 시정 및 예방조치, 고객불만사항 검토, 경영검토로 이어지는 지속적인 개선을 들 수 있다. 여기에 시스템내의 중요 요인을 관리할 수 있는 시스템 FMEA의 프로세스를 이용하여 관리 대상 항목을 선정하고, 심층 분석하여 내부품질감사/인증심사시에 지적받을 수 있는 부적합 사항에 대한 등급을 결정함으로써 시스템 수준 향상을 위한 방법을 결정하게 된다.

시스템 FMEA를 중심으로 한 품질시스템의 수준 향상의 모델을 크게 6단계로 구분하여 제시하면 다음과 같다.

<제 1단계> 품질시스템 항목별 중요도 결정

ISO 9000 품질시스템을 기본으로 하여, 품질시스템 요구사항 4.1 - 4.20에 대하여 고유벡터법[17,18,19]으로 항목별 중요도를 결정한다[2,3,4,5]. 여기서 결정된 중요도는 <제 2단계>의 시스템 FMEA 대상항목 선정을 위한 것이다.

<제 2단계> 시스템 FMEA 대상항목 선정

고유벡터법에 의해 결정된 중요도와 내부품질감사, 인증심사시 발견된 부적합 건수를 고려하여 시스템 FMEA 실시를 위한 대상항목을 선정한다.

<제 3단계> 시스템 FMEA 실시

시스템 FMEA 시트를 이용하여, 부적합 형태, 영향 및 원인을 분석하고, 심각도, 발생도 및 검출도 각각의 등급을 결정하고, 심각도, 발생도 및 검출도를 곱하여 시스템 불안전 지수 값을 구한 후 시스템 불안전 지수 값에 따라 부적합 등급을 결정한다

<제 4단계> 내부품질감사/인증심사, 시정조치 및 예방조치, 고객불만사항 검토

결정된 부적합 등급에 따라 내부품질감사/인증심사시 고정 항목과 변동 항목으로 구분하여 지속적으로 점검하도록 하고, 지적 받은 부적합에 대한 시정조치 및 예방조치를 하도록 하며, 내·외 고객에 대한 불만사항을 검토하여 품질시스템의 수준 향상을 도모한다.

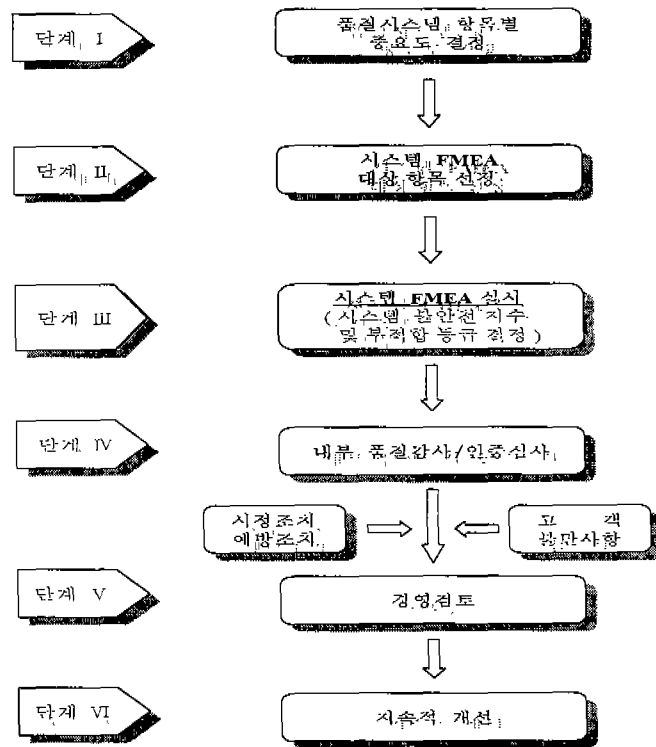
<제 5단계> 경영검토

내부품질감사, 시정조치 및 예방조치, 고객불만사항을 근거로 경영검토를 수행하여 품질시스템의 수준 향상을 위한 정책을 제시한다.

<제 6단계> 지속적인 개선

이상의 프로세스를 통한 품질시스템을 지속적으로 개선해 나가기 위한 방침을 설정하고, 반드시 실천하는 실행정신을 교육과 훈련을 통하여 몸에 익힌다.

이상의 품질시스템 수준 향상을 위한 모델의 6단계를 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 품질시스템 향상 모델

3. 품질시스템 수준 향상 모델의 적용

2장에서 제안한 품질시스템 수준 향상 모델의 적용은 다음의 절차에 의하여 행한다.

1) 품질시스템 흐름의 확인

품질시스템의 흐름은 경영 책임, 품질시스템, 문서관리 및 데이터관리, 시정조치 및 예방조치, 교육·훈련 등과 같이 모든 업무 수행에 공통으로 적용되는 항목과, 계약 검토, 설계관리, 공정관리 등의 해당 부문에만 적용되는 개별 항목으로 구성되어 있다.

2) 대상 요구사항 선정

품질시스템의 20개 요구사항에 대하여 고유벡터법을 이용하여 각 요구사항별 중요도를 구하고, 제 1차 심사 및 제 3차 심사 시의 부적합 발생 건수의 합을 구하여 상대적으로 관리대상으로 할 요구사항을 결정한다. 여기서 선정된 요구사항으로 시스템 FMEA를 전개한다.

3) 시스템 공정 및 블록도 작성

결정된 수준이 시스템에 미치는 영향에 대한 원인을 도출시켜 원인의 누락을 방지하기 위하여 시스템 공정 및 블록도를 작성하여 관리한다. 즉, 시스템 FMEA를 전개하기 위해 선정된 품질시스템의 요구사항에 대한 세부요구사항을 공정 순으로 나열하고 각각의 세부요구사항에 대한 특성을 기록한다.

4) FMEA 시트 작성

상기 대상 항목 선정에 의거 선정된 품질시스템의 요구사항의 수준에 대해 시스템 명/기능, 부적합의 형태, 부적합의 영향, 심각도, 부적합의 원인 확인, 발생도, 현 시스템 관리, 검출도, 시스템 불안전 지수, 부적합 등급 등을 FMEA 시트에 작성하여 분석한다.

FMEA 시트는 품질시스템의 체계 즉, 문서 및 기록 시스템 절차서와 지침서를 대업무, 중업무, 소업무 등으로 분류하여 상위기능, 본 기능, 하위기능의 업무기능 연계 중심으로 시스템을 Bottom-up으로 전개하는 것이 아니라, 고유백터법과 제 1차 심사 및 제 3차 심사 시의 부적합 발생 건수를 고려하여 중요 ISO 9001 요구사항을 선정하고, 선정된 요구사항에 대해 발생 가능한 모든 부적합 모드를 정의하여 이들 부적합 모드가 전체 품질시스템에 미치는 심각도와 부적합 모드가 어떤 원인에 의해 얼마나 자주 발생하는가를 발생도로 나타내고 부적합 모드를 어떤 방법으로 이를 검출하는가를 검출도로 나타내어 이들 등급을 시스템불안전지수로 표현하여 부적합 모드의 개선 및 관리방안을 도출해 가는 철저한 Bottom-up 방법으로 전개한다.

또한, 본 단계에서는 품질시스템의 체계 즉, 매뉴얼, 절차서, 지침서간의 관련성을 전개해 나가는 것이 아니라 품질시스템 내에서 발생 가능한 부적합 모드의 원인과 영향을 도출하여 개선 및 관리방안을 모색하기 위해 Bottom-up 방법인 시스템 FMEA를 적용한다.

① 시스템 명/시스템 기능 기록

시스템 FMEA 시트에 시스템 명 및 시스템의 기능을 간략하게 기록한다.

② 부적합의 형태 기입

과거의 실패 경험 혹은 부적합의 발생 등을 참조하여 잠재적인 것을 포함하여 예측되어지는 모든 부적합 현상을 열거한다. 즉, 발생할 수 있는 모든 부적합의 유형들을 도출시켜 시스템에 영향을 미칠 수 있는 것을 모두 기입한다.

③ 부적합의 영향 기입

부적합 형태가 발생하였을 경우 후속 시스템에 대하여 어떤 영향을 주는가 또는 받게 되는가를 기입한다.

④ 심각도 선정

심각도란 부적합 형태가 다음 시스템에 미치는 영향의 심각한 정도를 평가하는 것이다. 즉 <표 1>의 심각도의 평가기준에 따라 심각도의 등급을 결정한다.

<표 1> 심각도의 평가기준

평가 기준	등급
시스템 파괴와 같이 시스템 운용에 치명적인 영향을 미치는 부적합 형태	9~10
시스템 운용에 중대한 영향을 미치는 부적합 형태	7~8
시스템의 기능 저하를 초래하지만, 중대한 부적합 형태까지는 이르지 않는 경미한 원인이 되는 부적합 형태	5~6
시스템 운용에 경미한 영향을 미치는 부적합 형태	3~4
시스템 운용에 경미한 부적합 영향을 미치는 부적합 형태	1~2

⑤ 부적합의 원인 파악

부적합의 원인은 부적합 형태가 어떻게 발생하였는가에 대한 내용이다.

⑥ 발생도 선정

발생도는 파악된 부적합의 원인이 얼마나 자주 발생하는 가를 의미한다. <표 2>의 발생도 평가기준에 따라 발생도 등급을 결정하며, 10 등급은 발생도가 매우 높고, 1 등급은 발생도가 낮음을 의미한다.

<표 2> 발생도 평가 기준

평가 기준	부적합 가능 비율	등급
매우높음 : 부적합은 거의 필연적이다	2 개중 1개 이상	10
	3 개중 1개 이상	9
높음 : 반복적 부적합	8 개중 1개 이상	8
	20 개중 1개 이상	7
보통 : 때때로의 부적합	80 개중 1개 이상	6
	400 개중 1개 이상	5
	2,000 개중 1개 이상	4
낮음 : 상대적으로 적은 고장	15,000 개중 1개 이상	3
	150,000 개중 1개 이상	2
희박 : 부적합이 거의 없음	1,500,000 개중 1개 이상	1

⑦ 현 시스템 관리형태 기입

부적합의 원인이나 부적합 형태를 찾아내기 위한 현재의 시스템 관리 형태를 기입한다.

⑧ 검출도 결정

현 시스템에서 다음 시스템으로 넘어가기 전에 부적합 원인을 검출할 확률로 평가하며, <표 3>에 의거 부적합의 검출도를 평가기준에 따라 그 등급을 결정한다. 10 등급은 검출할 확률이 불확실함을 의미하고, 1 등급은 검출할 확률이 거의 확실함을 의미한다.

<표 3> 검출도 평가 기준

검출도	평 가 기 준	등급
불확실	부적합 형태를 검출하기 위해 사용할 수 있는 관리 방법이 없음	10
매우 희박	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출되기 매우 희박함	9
희박	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출되기 희박함	8
매우 낮음	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출될 확률이 매우 낮음	7
낮음	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출될 확률이 낮음	6
보통	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출될 확률이 보통	5
다소 높음	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출될 확률이 보통보다 다소 높음	4
높음	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출될 확률이 높음	3
매우 높음	현 관리에 의해 부적합 형태가 검출될 확률이 매우 높음	2
거의 확실	현 관리에 의해 부적합 형태가 거의 확실하게 검출됨	1

⑨ 시스템 불안전 지수의 산출

시스템에 존재하는 많은 부적합의 형태 중 중요관리포인트를 도출시켜 관리하기 위한 기준을 시스템 불안전 지수(SIN; System Instability Number)라 하고, 그 산출 방법은 식(1)과 같다.

$$SIN = \{(S \times 0.5) + (O \times 0.3) + (D \times 0.2)\} \dots\dots\dots (1)$$

(S = 심각도, O = 발생도, D = 검출도)

식(1)의 가중치 0.5, 0.3, 0.2는 부적합 형태에 대한 심각도, 발생도 및 검출도가 시스템에 미치는 위험도를 차별화하기 위해 고유벡터법에 의해 구한 값이다.

⑩ 부적합 등급 결정

부적합 등급은 품질시스템 향상 및 지속적인 개선을 위한 관리의 중요도를 결정하기 위해 부여한다. <표 4>는 부적합 등급별 시스템 불안전 지수와 해결 방법을 나타내는 것으로 I 등급(치명적)은 부적합 등급이 높은 것을 의미하고, IV등급(미소)은 부적합 등급이 낮은 것을 의미한다.

<표 4> 부적합 등급별 기준과 해결 방법

부적합 등급	시스템 불안전 지수	해결방법
I (치명적)	6 이상	최우선적 해결
II(중 대)	4 이상 ~ 6 미만	우선적 해결
III(경 미)	2 이상 ~ 4 미만	점검
IV(미 소)	2 미만	점검

5) 시스템 FMEA 결과 도출

품질시스템 요구사항의 세부요구사항에 대한 공정별 및 부적합 등급별의 합계를 구한다. 즉 등급별 및 공정별 부적합의 건수가 많은 것을 최우선적으로 해결해야 할 공정으로 간주하고 그 내용을 분석한다.

6) 품질시스템 수준 향상 방법

첫째, 내부품질감사/인증심사의 실시는 품질시스템의 적합성 및 유효성을 평가하고, 문제점 개선의 필요성 파악 및 경영 검토 자료로 활용하기 위해 실시한다. 따라서, 품질시스템의 적합성 평가, 문제점 개선 및 품질시스템 향상을 위해 상기 결과분석 및 고찰에서 나타난 정보를 기초로 내부품질감사/인증심사에 의한 품질시스템 수준 향상 방법을 <표 5>와 같이 나타내었다.

<표 5> 내부품질감사/인증심사에 의한 품질시스템 수준 향상 방법

부적합 등급	향상 방법	
	점검 주기	관리 방법
I	4회 이상/년	고정항목
II	3회 이상/년	
III	2회 이상/년	변동항목
IV	1회 이상/년	

<표 5>에서 알 수 있듯이 부적합 등급이 높은 I, II등급의 잠재적인 부적합은 내부품질감사/인증심사시 고정항목으로 년 4회, 3회 이상 점검하며, 부적합 등급이 상대적으로 낮은 III, IV등급의 잠재적 부적합은 변동항목으로 2회, 1회 이상 점검한다.

이는 부적합 등급이 높은 등급을 자주 점검하고 관리함으로써 잠재되어 있는 부적합을 최우선적으로 제거 또는 감소시킬 수 있음을 의미한다. 또한 낮은 등급에 대해서는 지속적으로 점검해 함으로써 잠재되어 있는 모든 부적합을 제거하는 것을 의미한다.

따라서, 내부품질감사/인증심사시 시스템 FMEA에서 결정된 부적합 등급에 따라 점검 항목을 차별화 하여 적용함으로써 품질시스템의 수준을 향상시킬 수 있다.

둘째, 시정조치 및 예방조치는 발견된 부적합 사항에 대한 원인분석을 통한 재발방지와 잠재적으로 원인에 대한 현상을 조사하고 제거하는 조치로서, 이 프로세스의 반복을 통하여 주요 품질문제점을 해결함으로써 품질시스템의 수준을 향상시킬 수 있다.

셋째, 접수된 고객불만사항을 분석하고 대처해나가는 과정에서 품질시스템의 수준을 향상시킬 수 있다.

넷째, 이상에서 기술한 내부품질감사/인증심사 결과, 시정조치 및 예방조치 결과, 주요 품질문제 및 고객불만사항 검토내용에 대하여 조직의 최고경영자가 검토·승인하고 정책에 반영한다.

4. 사례연구

4.1 대상항목 선정

ISO 9001 품질시스템 요구사항에 대한 중요도와 최근 3년간의 부적합 건수를 나타내고 있는 것이 <표 6>이다. <표 6>의 수치는 K-인증원의 선임심사원 2명이 3년 동안 제조업에 대한 54개의 동일한 업체를 대상으로 년 2회 심사한 결과 발견된 부적합 건수와 품질시스템 요구사항에 대한 중요도를 고유벡터법을 이용하여 구한 값이다.

<표 6> ISO 9001 품질시스템 항목별 중요도와 부적합 건수

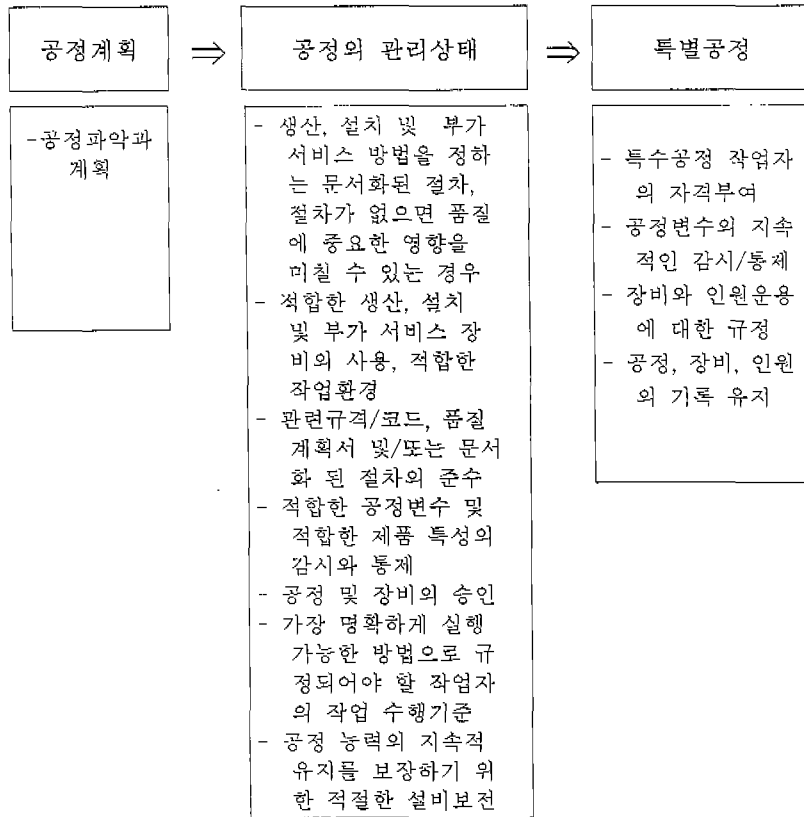
항목	중요도	부적합 건수				
		1998년	1999년	2000년	계	비율
4.1	0.15375	25	4	7	36	0.113
4.2	0.07378	0	0	0	0	0.000
4.3	0.03403	3	1	0	4	0.013
4.4	0.02874	13	6	3	22	0.069
4.5	0.11588	18	6	3	27	0.084
4.6	0.04542	5	2	1	8	0.025
4.7	0.02265	3	1	0	4	0.013
4.8	0.01790	6	1	1	8	0.025
4.9	0.21998	50	28	18	96	0.300
4.10	0.01616	4	2	1	7	0.022
4.11	0.02368	3	3	1	7	0.022
4.12	0.08350	1	1	0	2	0.006
4.13	0.02720	7	4	2	13	0.041
4.14	0.04849	1	2	1	4	0.013
4.15	0.01940	10	2	0	12	0.038
4.16	0.03403	19	7	9	35	0.109
4.17	0.03658	1	0	0	1	0.003
4.18	0.02720	11	12	8	31	0.097
4.19	0.02064	2	0	0	2	0.006
4.20	0.01616	1	0	0	1	0.003
계	1.00000	183	82	55	320	1.000

ISO 9001 품질시스템 요구사항별 중요도와 부적합 건수를 고려하여 시스템 FMEA 전개 대상을 선정하고자 하였을 때, 4.9 공정관리가 중요도 0.220, 부적합 건수 96건으로 가장 높게 나타나서 본 사례연구의 시스템 FMEA 전개 대상으로 선정하였다.

여기서 주의할 것은 ISO 9001 요구사항 중 4.4 설계관리가 항상 1순위가 되지 않는다는 것이다. 제품의 기능 및 성능적인 측면에서는 기업에서 설계관리를 중시하는 것은 사실이지만, 품질시스템 측면에서는 항상 1순위가 아니다. 왜냐하면, 품질시스템은 규정된 요구사항을 문서화한 다음 이들의 이행상태를 점검하여 품질시스템의 효과성과 효율성을 판정하는 것이기 때문이다. 현장에서는 4.4설계관리가 잘못된 경우가 거의 없으며 표 6의 결과에서도 가중치가 0.02874로 다른 요건에 비해 낮은 것은 이를 입증하는 것이다.

4.2 시스템 블록도

시스템 FMEA를 전개할 4.9 공정관리 레벨의 흐름도와 블록도는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 공정관리 레벨의 흐름도 및 블록도

<그림 2>는 공정관리 레벨의 흐름도 및 블록도이다. 이는 공정계획, 공정의 관리상태, 특별공정으로 크게 세 개의 블록으로 구분하였다.

4.3 결과분석

제조업에 대한 54개 업체의 ISO 9001 품질시스템 요구 항목 중 4.9인 공정관리의 공정계획, 공정의 관리상태, 특별공정으로 크게 세 개의 블록으로 구분하여 3개 공정에 대해 시스템 FMEA를 실시한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 시스템 FMEA 결과

공정	등급				계
	I 등급	II 등급	III 등급	IV 등급	
공정계획	-	-	-	-	-
공정의 관리상태	3	5	2	-	10
특별공정	1	3	2	-	6
계	4	8	4	0	16

I등급인 총 4건의 잠재적 부적합 형태는 공정의 관리상태에서 3건, 특별공정에서 1건으로 나타났으며, II등급인 총 8건의 잠재적 부적합 형태는 공정의 관리상태에서 5건, 특별공정에서 3건으로 나타났다. 또한, III등급인 총 4건의 잠재적 부적합 형태는 공정의 관리상태에서 2건, 특별공정에서 2건으로 나타나 공정관리 상태가 가장 부적합이 많을 뿐만아니라 I, II 등급에 해당되는 중요결합이 많은 것으로 나타나 중점관리의 대상으로 선정되었다.

4.4 품질시스템 수준 향상 방법

인증심사에서 품질시스템의 적합성 및 유효성을 평가하고, 문제점 개선의 필요성 파악 및 경영검토 자료로 활용한 품질시스템 향상방법은 <표 8>과 같다.

<표 8> 품질시스템 수준 향상방법

부적합 등급	부적합 형태 수	향상 방법	
		점검 주기	관리 방법
I	4	4회 이상/년	고정항목
II	8	3회 이상/년	
III	4	2회 이상/년	변동항목
IV	-	1회 이상/년	

3장 품질시스템 수준 향상 방법에서 기술한 바와 같이 <표 8>의 자료를 근거로 지속적인 관리를 행하므로 인해서 품질시스템 수준 향상을 도모할 수 있다.

본 논문에서 제시된 품질시스템 향상 모델의 사례연구를 통하여 얻어진 효과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, ISO 9001 품질시스템 20개 요구사항 각각에 대하여 중요도를 파악할 수 있어 중요도에 따른 조직 및 업무분장과 자원배정을 적절하게 할 수 있었다.

둘째, 시스템 FMEA 기법을 이용하여 품질시스템의 시스템 불안전지수와 부적합 등급을 결정할 수 있었다.

셋째, 부적합 등급에 따라 내부품질감사/인증심사시 점검주기와 관리방법을 차별화하여 품질시스템을 지속적으로 향상시킬 수 있었다.

5. 결론

기업에서는 품질경쟁력의 향상을 위하여 품질시스템을 도입하고 있으나, 여러 가지 사정으로 인하여 경쟁력 있는 품질시스템의 구축 및 실행이 어려운 실정이다. 품질시스템이 경쟁력을 가지기 위해서는 구축된 시스템의 합리적인 운영의 관점에서 객관적인 개선 프로세스의 필요성이 항상 요구되어져 왔다.

본 연구에서는 이러한 요구에 부응할 수 있는 시스템 분석법인 시스템 FMEA의 프로세스를 이용하여 중점적으로 관리하기 위해 선정된 요구사항에 대하여, 품질시스템에 잠재되어 있는 모든 부적합 형태에 대한 심각도, 발생도, 검출도 및 시스템 불안전 지수에 의한 부적합 등급

을 결정하여 내부품질감사/인증심사, 시정 및 예방조치, 고객불만사항 검토, 경영검토로 이어지는 지속적인 개선을 통한 품질시스템 수준 향상 모델을 제안하고 그 적용방법을 보였다.

사례연구에서 제조업에 대한 54개 업체의 ISO 9001 품질시스템 요구 항목 중 4.9인 공정관리의 공정계획, 공정의 관리상태, 특별공정으로 크게 세 개의 블록으로 구분하여 3개 공정에 대해 시스템 FMEA를 실시한 결과 I등급인 총 4건의 잠재적 부적합 형태는 공정의 관리상태에서 3건, 특별공정에서 1건으로 나타났으며, II등급인 총 8건의 잠재적 부적합 형태는 공정의 관리상태에서 5건, 특별공정에서 3건으로 나타났다. 또한, III등급인 총 4건의 잠재적 부적합 형태는 공정의 관리상태에서 2건, 특별공정에서 2건으로 나타나 공정관리 상태가 가장 부적합이 많을 뿐만 아니라 I, II 등급에 해당되는 중요결합이 많은 것으로 나타나 중점관리의 대상으로 선정되었다.

제안한 모델은 잠재적 또는 현재적 품질문제점의 파악과 검출이 용이하여 품질시스템의 지속적인 개선방향이 제시되고, 이의 실천이 품질시스템의 수준 향상으로 연결되어 고객에 대한 만족과 신뢰성이 높아짐으로 해서 기업의 경쟁력이 강화하도록 하는 것을 기대하고 있다. 이 모델은 품질시스템의 요구사항이 변경되었다 하더라도 적용이 가능하며, 관리기준을 제시하였다는 점에서 의미가 있다고 할 수 있다.

본 연구와 관련하여 향후 연구과제로는 시스템 FMEA 전개시 잠재적 부적합 형태에 대한 영향, 원인 및 현 시스템 관리에 대한 정확한 분석이 이루어질 수 있도록 전문적인 교육이 필요하며, 또한 품질시스템 수준 향상을 위한 활동간의 정교한 프로세스의 개발도 필요하다.

이상과 같은 향후과제에 대한 연구가 이루어지고, 업종별·시스템별 표준이 제시되면 품질, 환경, 안전보건 시스템 등을 도입하고자 하는 기업에 대하여 유용한 지침이 되리라 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] KAB, <http://www.kab.or.kr>
- [2] 김종수 · 황승국, “품질시스템 평가모델”, 대한품질경영학회 1999춘계학술대회 발표문집, pp.65-72, 1999.
- [3] 김종수 · 황승국, “품질시스템 평가 모델”, 품질경영학회지, 27(4): 95-113, 1999.
- [4] 김종수, “품질시스템 평가모델에 관한 연구”, 박사학위논문, 경남대학교, 1999.
- [5] 주진수, “품질기능전개를 이용한 품질시스템의 수준 결정법”, 석사학위논문, 경남대학교, 1998.
- [6] 박영택, “품질기능전개의 확장에 관한 연구”, 대한품질경영학회지, 25(4): 27-35, 1997.
- [7] 赤尾洋二, 한국표준협회 역, 신제품 개발을 위한 품질전개 활용의 실제, 한국표준협회, 1993.
- [8] 赤尾洋二 외 54名 共著, 實踐的QFDの活用, 日科技連, 1998.
- [9] 大藤 正 외 2名 共著, 品質展開法(1), 日科技連, 1999.
- [10] 大藤 正 외 2名 共著, 品質展開法(2), 日科技連, 1999.
- [11] 강형규, “QFD를 이용한 환경경영시스템의 수준 평가”, 석사학위논문, 경남대학교, 1999.
- [12] DNV, International Quality Rating System, DNV, 1998.
- [13] 황승국 · 강성수, “QFD를 이용한 IQRS의 수준평가법”, 경제경영연구, 5: 231-250, 1999.
- [14] 배종욱, “고유벡터법과 시스템 FMEA를 이용한 QS-9000 품질시스템 분석”, 석사학위논문, 경남대학교, 1999.

- [15] 한국품질환경인증협회, FMEA 매뉴얼, 한국품질환경인증협회, 1998.
- [16] 노형진, 100PPM 품질경영(II), 컴퓨터, 1997
- [17] Saaty, T.L. "A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures", J. Math. Psycho., 15(3): 234-281, 1977.
- [18] Saaty, T.L., The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York. 1980
- [19] 황승국, "AHP를 이용한 의식구조분석법," 한국퍼지및지능시스템학회논문지, 6(4): 61-70, 1996