

☒ 연구논문

품질시스템 평가모델

김종수

동명대학 공업경영과

황승국

경남대학교 정보통신공학부

An Evaluation Model of Quality System

Jong Soo Kim

Dept. of Industrial Engineering, Tong Myong College

Seung Gook Hwang

Div. of Information & Communication Engineering, Kyungnam University

Abstract

This paper is to propose an evaluation model of quality system using the concept from the evaluation method of each stage in QFD(Quality Function Deployment). The data of the performance level and weights for the quality system and the job on quality loop in each enterprise has been obtained from the 8 experts who are in charge of quality system construction. Here, the weights were computed by means of the eigenvector method. In this paper, we can acquire the evaluated score for the present level of the quality system. This method will help to manage and improve the quality system. We show the efficiency of this method by illustrating case studies.

1. 서론

오늘날 기업을 둘러싸고 있는 국내외의 급변한 환경변화는 기업으로 하여금 언제 어느 때라도 생존할 수 있는 기업경쟁력의 향상을 더욱 요구하고 있는 실정이다. 기업경쟁력은 고객을 대상으로 생산하는 제품이나 서비스의 수준에 의존한다고 볼 수

있다. 즉, 기업의 궁극적인 목적은 제품과 서비스의 질을 높이면서 저렴한 가격으로 고객이 필요한 시점에 제공하여 고객만족을 이끌어내면서 영리집단의 본질인 이익증대를 도모하는 것이라고 정의할 수 있다. 이와 같이 하기 위해서는 제품과 서비스를 창출하는 기업의 제반 시스템이 여기에 적합하도록 구축되고 실행되어야 한다. 이러한 점에 대한 우리 나라의 상황은 선진제국과 비교하여 낮은 실정이라고 말할 수 있으므로 우선 선진제국의 수준에 이를 수 있는 기업의 시스템을 구축하고 발전시키는 것이 요구되고 있다. 특히, 우리 나라에서는 지금까지 수출 지향적인 정책을 사용하여 오고 있는 실정이므로 우리의 제품을 구매하는 외국인 고객의 구매성향에 대한 파악은 매우 중요한 셈이다. 과거에는 우리의 제품들은 가격이 저렴하다는 이유로 외국인 고객으로부터 선호를 받아 왔으나, 최근에는 저렴한 가격만으로는 제품이 팔리지 않으며, 반드시 품질이 따라 주어야 한다는 것이다.

기업경쟁력, 즉 제품에 대한 품질경쟁력을 확보하기 위해서는 제품을 생산하는 기업에 적합한 합리적인 품질시스템의 구축 및 운용이 필요하며, 이것은 국제표준화기구에서 제시하고 있는 ISO 9000 시리즈를 이용할 수 있다. ISO 9000 시리즈는 제품에 대한 직접적인 품질보증이라 아니라 제품을 생산하는 시스템을 보증하는 것으로서 품질보증시스템이라 하며, 이 시스템에 대하여 지속적으로 유지, 개선함으로써 궁극적으로는 제품 품질의 향상에 기여하고자 하는 것이다. 그러므로, ISO 9000 시리즈의 인증은 이와 같은 시스템을 구축하는 계기라고 할 수 있다. 현재 우리 나라에서도 11,000 여개의 많은 기업들이 ISO 9000 시리즈를 인증 획득하고 있으나 이상에서 논한 바와 같이 인증 획득만으로 끝나게 되면 지속적인 유지, 개선을 할 수 없게 되기 때문에 실제적인 품질경쟁력의 향상은 기대할 수 없게 된다. 또한, ISO 9000 시리즈의 원래의 취지대로 바람직한 인증 획득이 이루어졌다고 하더라도 현재의 수준을 파악할 수 없다면 시스템의 유지, 개선의 합리적인 목표 설정이 어려우므로 합리적이고 정확한 의사결정을 할 수 없게 된다. 이와 관련한 연구로서는 [이관석과 최정재, 1997]가 제안하고 있는 품질시스템 평가지표 개발, [DNV, 1998]의 International Quality Rating System의 개발, [신완선, 1999]의 품질경영 성과측정 등에서 보면 품질경쟁력 향상을 위하여 평가지표의 개발이 필요하며, 실행방법으로서 기업에서의 품질활동을 평가하기 위한 지표를 제안하고 있다. 품질시스템의 평가는 품질과 관련된 업무, 즉 품질루프 업무[한국능률협회, 1999]에 대한 평가이기도 하기 때문에 품질시스템 요구사항과 품질루프 업무간의 관계를 고려하여 품질시스템의 평가를 할 수 있다면 품질시스템 수준향상을 위해 중점관리 해야 할 품질루프 업무와 품질시스템 요구사항의 주된 관리대상 선정이 가능하고, 업종별, 기업별 가중치와 이행정도의 차가 크게 나타나지만 업종 및 기업의 품질시스템 향상을 위한 관리 대상업무의 선정을 정량적으로 정할 수 있고, 목표로 설정한 품질시스템 구축을 위해 각 품질루프 업무와 품질시스템 요구사항의 이행정도가 어느 정도 되어야 할 것인가를 설계할 수 있게 된다. 그리고 품질시스템의 정량적 평가가 이루어짐으로서 그 평가 결과를 기초로 하여 ISO 9000 인증취득 후 사후관리를 위한 품질시스템의 개선과 지속적인 유지가 가능하기 때문에 품질시스템의 평가의 필요성이 강조되어진다.

따라서, 본 연구에서는 ISO 9000을 인증 획득한 기업을 대상으로 하여 품질기능전개 [Yoji Akao, 1990]의 각 단계별 평가방법을 이용하여 품질시스템의 정량적인 평가를 위한 모델을 제시하고, 현재의 품질시스템의 수준을 평가함으로써 사후관리의 합리적인 개선목표가 설정되어 품질시스템이 지속적으로 유지, 개선 될 수 있도록 관리함을 그 목적으로 한다.

연구방법 및 범위로서는 현재 기업에 품질시스템을 구축하고 있는 전문가를 대상으로 하여 35개의 코드를 대표하는 업종 중 3개 업종, 즉 제조업, 설계 및 감리업 및 서비스업에 대한 수준이 상, 중, 하인 기업을 선정하여, 품질시스템 요구사항에 대한 항목별 가중치와 이행정도, 품질루프 업무에 대한 업무별 가중치와 이행정도, 품질시스템 요구사항과 품질루프 업무간의 관련성의 정도에 대하여 방향성을 무시하고 9점 척도로 설문을 행하였다. 여기서 가중치의 계산은 고유벡터법[황승국, 1996]에 의하여 이루어졌으며, 이것은 항목간의 중요도의 차에 대한 표현이다. 여기서 얻어진 데이터를 평가모델에 적용하여 각 업종별 및 기업별 품질시스템 평가점수를 구한 후 비교 분석하고자 한다. 또한, 업종별 선정기업 각각에 대하여 품질루프 업무에 대한 민감도 분석을 행하여서 업무별 품질시스템 평가점수에 어느 정도 영향을 미치는가를 조사함으로써 기여도를 알 수 있으므로 어떻게 사후관리를 하는 것이 바람직한가에 대한 대안을 제시할 수 있다.

2. 품질시스템 평가모델

평가라는 것은 여러 종류의 문제에서 필요로 하는 중요한 개념으로서 이것을 취급하는 수법은 그 문제에 의존하고 있는 경우가 많다. 이런 관점에서 품질시스템의 평가모델에서의 문제는 품질시스템의 무엇에 대하여 어떻게 평가하는 것이 논리적이고 합리적이겠는가에 귀결된다. 이 장에서는 이러한 점을 고려하여 품질시스템의 평가모델을 순서적으로 제시하고자 한다.

2.1 품질시스템 요구사항과 품질루프 업무의 결정

평가에서는 평가요소에 대한 결정이 결과에 직접적인 영향을 줄 수 있기 때문에 매우 중요한 것이라 할 수 있다. 품질시스템의 평가요소로서는 품질시스템에 대한 기본적인 요구사항이 제시되어 있고, 이것은 기업활동 중 품질업무에 관련된 것이므로 품질루프의 업무에 대한 것을 품질시스템의 평가요소로서 사용하는 것이 타당하다고 할 수 있겠다. 이와 관련된 연구로서는 품질시스템의 요구사항 20가지 각각에 대해 중요하다고 판단되는 세부사항을 결정하고, 이것을 기업의 부문별로 평가하는 방법에 관한 연구가 있다[주진수, 1998]. 실제 기업의 품질시스템 평가시에는 체크리스트를 이용하고 있지만, 이것은 ISO 9000 시리즈에서 요구하고 있는 사항에 대한 것이기 때문에 품질시스템의 세부요구사항의 내용을 사용한다는 관점에서 품질시스템의 요구사항

을 관리의 사이클인 PDCA의 개념으로 구분하고, 20가지의 요구사항에 대한 47가지의 세부요구사항을 평가요소로 하였다. 또한, 품질시스템의 요구사항과 관련된 업무를 하는 기업의 부서나 부문은 실제로 고정되어 있지 않고 기업에 따라 차이가 나기 때문에 어느 기업이나 공통으로 사용할 수 있는 품질루프의 업무 11가지를 사용함으로써 모든 기업에 적용 가능한 평가요소로 하였다.

2.2 품질시스템 요구사항의 가중이행점수 산출

평가요소가 결정된 다음에는 척도를 이용한 평가요소의 이행정도의 수치화와 평가요소별 중요도를 고려하여 품질시스템 요구사항의 가중이행점수를 구하는 것이 보다 합리적인 평가를 하기 위한 것이라 할 수 있다. 품질시스템 요구사항의 가중이행점수를 산출하기 위해서는 47가지의 세부요구사항에 대한 가중치와 이행정도가 필요하다. 여기서, 세부요구사항에 대한 가중치를 구하기 위해서는 평가요소의 수가 너무 많아 이 분야의 전문가라고 하더라도 판단의 일치성을 가지고 판단하기에는 어려움이 많기 때문에 단계별로 구분하여 가중치를 평가한 연구도 있다[강형규, 1998]. 즉, 1차적으로 PDCA에 대한 가중치를 구하고, 2차적으로 PDCA 각각에 해당되는 요구사항별 가중치를 구한 후, 마지막으로 각각의 요구사항에 해당되는 세부요구사항별 가중치를 구하여 47개의 평가요소에 대한 가중치는 1차, 2차 및 3차 가중치의 곱으로 나타내는 방법이다. 여기서, 가중치를 구하는 방법으로는 AHP에서 가중치를 고려하는 방법인 고유벡터법을 이용하였다. 그 이유는 고유벡터법에서는 평가요소의 중요도를 판단한 자가 판단의 일치성을 가지고 하였는지에 대한 검증이 되기 때문이다. 여기서 구해진 가중치는 품질시스템구축 및 심사를 하고 있는 전문가의 설문을 통하여 구해지는 것으로서 모든 기업에 공통적으로 적용하는 기준으로 하였다. 이것은 기준이 같아야 만이 절대적인 비교를 통하여 상대적인 비교를 할 수 있는 공통척도로 하기 위한 것이다.

세부요구사항에 대한 기업의 이행정도는 고유벡터법에서 사용하는 일대비교행렬의 요소의 척도로는 9점 척도를 사용하였다.

이상에서의 구한 세부요구사항의 가중치와 이행정도의 곱에 의하여 가중이행점수를 구할 수 있게 된다. 이것을 식으로 나타내면 식(1)과 같다.

$$x_i = w(x)_i \times A_i, \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

x_i : 품질시스템 세부요구사항별 가중이행점수

$w(x)_i$: 품질시스템 세부요구사항별 가중치

A_i ; 품질시스템 세부요구사항별 이행정도

2.3 품질루프 업무의 가중이행점수 산출

2.2와 동일하게 11개의 품질루프 업무의 가중치의 산출에도 고유벡터법을 이용하며,

품질루프 업무에 대한 이행정도도 9점 척도를 사용하였다. 여기서의 가중치는 평가요소의 수가 11개로 조금 많은 편이지만 단계별로 구하지 않고 바로 구하는 것으로 한다.

이상에서의 구한 품질루프 업무의 가중치와 이행정도의 곱에 의하여 가중이행점수를 구할 수 있게 된다. 이것을 식으로 나타내면 식(2)와 같다.

$$y_j = w(y)_j \times B_j, \quad j = 1, \dots, n \tag{2}$$

- y_j : 품질루프 업무별 가중이행점수
- $w(y)_j$; 각 품질루프 업무별 가중치
- B_j ; 품질루프 업무별 이행정도

2.4 품질시스템 세부요구사항과 품질루프 업무와의 관련성 결정

47개의 품질시스템 세부요구사항과 11개의 품질루프 업무간의 관계를 행렬로 표현하고, 이들간의 관련성을 9점 척도에 의하여 전문가를 통하여 결정한다. 이것은 평가요소간의 관련성의 정도가 평가에 영향을 주기 때문이다. 이것을 나타낸 것이 <표 1>이다.

< 표 1 > 품질시스템 요구사항과 품질루프 업무간의 관계

Y X	y_1	$y_2 \dots \dots$	$y_j \dots \dots$	y_n
x_1	c_{11}	$c_{12} \dots \dots$	$c_{1j} \dots \dots$	c_{1n}
x_2	c_{21}	$c_{22} \dots \dots$	$c_{2j} \dots \dots$	c_{2n}
.
.
x_i	c_{i1}	$c_{i2} \dots \dots$	$c_{ij} \dots \dots$	c_{in}
.
.
x_m	c_{m1}	$c_{m2} \dots \dots$	$c_{mj} \dots \dots$	c_{mn}

c_{ij} : 품질시스템 세부요구사항 i 와 품질루프 업무 j 의 관련성

2.5 품질시스템 평가요소별 수준평가

식(1), (2)에서 구한 x_i, y_j 의 값을 이용하여 다음과 같이 품질시스템의 평가를 할 수 있다. 여기서의 평가치는 품질시스템의 수준을 의미한다고 볼 수 있다. 각각의 품질시스템의 세부요구사항 i 와 품질루프 업무 j 와의 품질시스템 수준을 d_{ij} 라고 하면, 이것은 식(3)에 의하여 구할 수 있다.

$$d_{ij} = (x_i + y_j) \times c_{ij} \tag{3}$$

식(3)을 이용하여 구한 값을 식(4)와 같이 하면 품질시스템 전체의 수준 T 를 구할 수 있다.

$$T = \sum_i \sum_j d_{ij} \tag{4}$$

품질시스템의 세부요구사항에 대한 수준과 품질루프 업무별 수준의 평가는 다음의 식을 이용한다.

i 번째 품질시스템 세부요구사항의 수준을 R_i 이라 할 때 식(5)와 같다.

$$R_i = \sum_j (x_i + y_j) \times c_{ij} = \sum_{j=1}^n d_{ij} \tag{5}$$

품질시스템 세부요구사항에 대한 수준을 R 이라 할 때 $R = \sum_i R_i$ 가 된다.

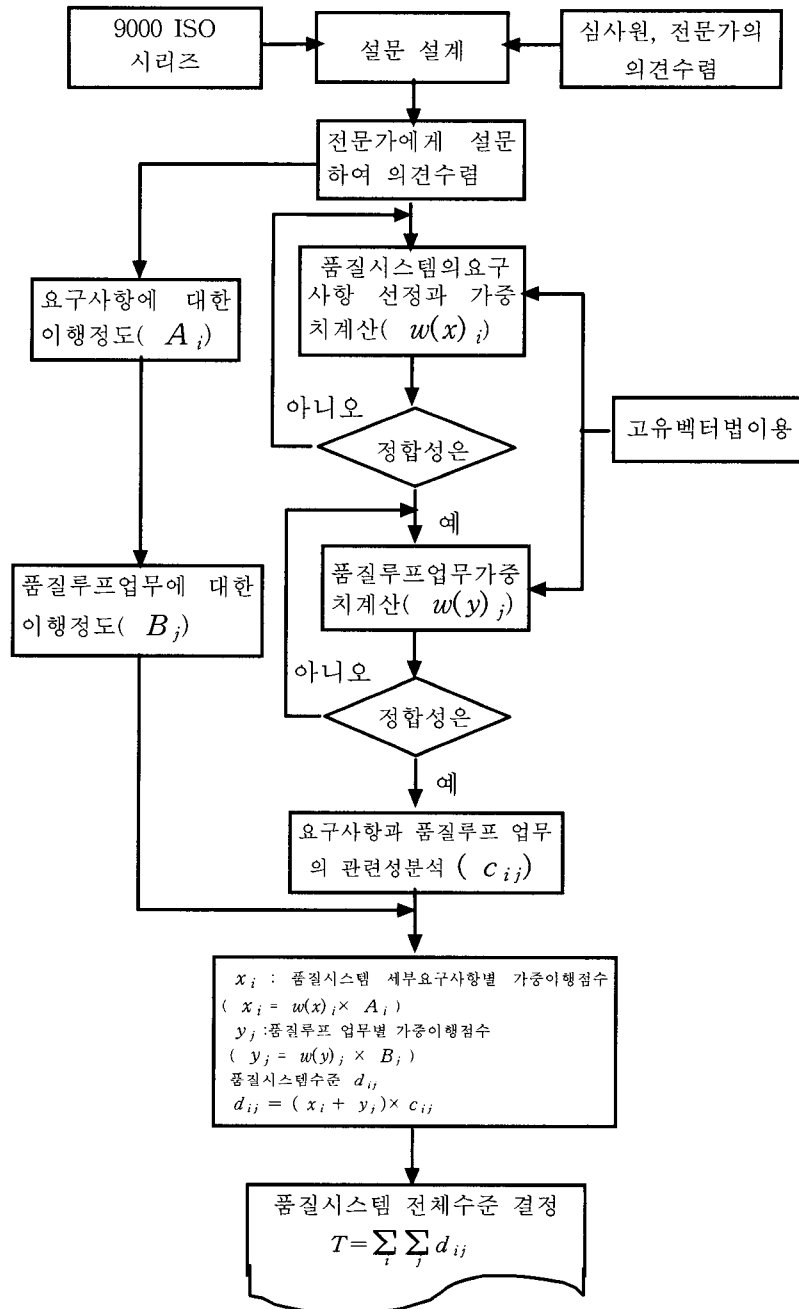
j 번째 품질루프 업무별 수준을 P_j 라 할 때 식(6)과 같다.

$$P_j = \sum_i (x_i + y_j) \times c_{ij} = \sum_{i=1}^m d_{ij} \tag{6}$$

품질루프 업무에 대한 시스템 수준을 P 라 하면 $P = \sum_j P_j$ 가 된다. 이 관계를 행렬로 나타내면 <표 2>와 같고, 품질시스템 수준 평가방법, 즉 평가모델의 순서를 흐름도로 나타내면 <그림 1>과 같다.

< 표 2 > 품질시스템 평가요소별 수준평가

$\begin{matrix} Y \\ X \end{matrix}$	y_1	$y_2 \cdots \cdots$	$y_j \cdots \cdots$	y_n	계
x_1	d_{11}	$d_{12} \cdots \cdots$	$d_{1j} \cdots \cdots$	d_{1n}	R_1
x_2	d_{21}	$d_{22} \cdots \cdots$	$d_{2j} \cdots \cdots$	d_{2n}	R_2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
x_i	d_{i1}	$d_{i2} \cdots \cdots$	$d_{ij} \cdots \cdots$	d_{in}	R_i
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
x_m	d_{m1}	$d_{m2} \cdots \cdots$	$d_{mj} \cdots \cdots$	d_{mn}	R_m
계	P_1	$P_2 \cdots \cdots$	$P_j \cdots \cdots$	P_n	T



< 그림 1 > 품질시스템 평가모델 흐름도

2.6 품질시스템 평가요소에 대한 민감도 분석

품질시스템 평가요소에 대한 민감도분석은 현재 품질시스템 세부요구사항의 이행정

도와 품질루프 업무의 이행정도를 기준으로 평가한 시스템의 수준과 각 품질시스템 평가요소의 이행정도를 각각 한 단계씩 변화시키면서 품질시스템 수준의 변화정도를 조사하고, 가장 민감하게 변하는 요소가 어떤 것인지를 확인하여 목표수준을 달성하기 위한 방법을 파악하는 것이 그 목적이며, 현재 품질시스템의 수준을 향상시키고자 할 때 관리대상 평가요소를 객관적으로 선정할 수 있다.

2.7 업종별 품질시스템의 수준 설정

업종별의 특성차이로 인하여 품질시스템 평가에 사용되어 지는 값들이 차이가 날 수 있으므로 업종별 대상 기업의 품질시스템을 평가하고, 품질시스템 평가요소에 대한 민감도 분석을 통하여 업종별 품질시스템의 수준 변화를 파악하고 그 자료를 기초로하여, 벤치마킹 대상 기업과 비교하여 대상 기업이 목표로 하는 품질시스템의 수준을 설정하였을 때 평가요소의 이행정도를 어느 정도 달성해야 하는가 하는 판단기준을 제공할 수 있다. 여기서 기업의 이행정도에 따른 수준의 변화는 일정하게 설계하였다.

3. 사례연구

3.1 연구대상

연구대상의 업종선정은 품질시스템구축 및 심사에 10년 이상 경력을 가지고 있는 8명의 전문가를 대상으로 하여 인증기관의 인증 수행범위 중 대표적이라고 할 수 있는 제조업, 설계 및 감리업, 서비스업의 3개 업종을 선정하고, 각 업종마다 이들 전문가의 경험에 의한 주관적인 판단에 의하여 품질시스템구축결과에 대한 기업의 수준을 고려한 상, 중, 하의 3개 기업을 선정하였다. 이것은 이 분야에 정통한 최고의 전문가에 의한 것이기 때문에 의미를 갖는다고 간주하는 것이다. 연구대상기업은 모두 ISO 9000 시리즈의 인증획득 기업이다.

3.2 업종별 품질시스템 평가

품질시스템 구축 전문가들이 판단하고 있는 품질시스템 수준과 각 업종별로 품질시스템의 수준이 상, 중, 하에 속한다고 판단되는 기업을 선정, 품질시스템의 수준을 비교할 수 있는 평가모델을 제공함으로써, 기업에서 자체적으로 어떤 품질시스템요구사항과 어떤 품질루프의 이행정도를 개선하면 전체 품질시스템의 수준을 효과적으로 향상시킬 수 있는가를 분석할 수 있게 되고, 기업의 품질시스템을 지속적으로 유지, 개선하는데 활용되어 질 수 있다. 이러한 품질시스템의 수준을 평가하기 위해 필요한 각 가중치와 이행정도의 계산을 위해서 먼저 ISO 9000 시리즈의 품질시스템 요구사항을 PDCA로 구분, 그의 가중치와 각 업무별 세부요구사항에 대한 가중치를 고유벡터법에 의해 산정 하였으며, 모든 사항에 대한 정합도가 10%이하($C.I \leq 0.1$)로 유효하

게 나타났다. 품질시스템에서 요구사항을 만족하도록 업무를 수행하는 곳은 실제 품질시스템의 관련업무를 담당하는 부서들이다. 그러나 회사마다 조직도가 다르고 부문의 명칭을 다르게 표현하기 때문에 본 연구에서는 품질루프 업무에 기준하여 “마케팅과 시장조사, 설계/시방 엔지니어링과 제품개발, 조달, 공정계획과 개발, 생산, 검사. 시험과 조사, 포장과 보관, 판매와 유통, 설치와 운전, 기술지원과 보전, 사용후 폐기”로 나누었다. 품질시스템 요구사항에 대한 가중치와 이행정도에 의한 가중이행점수는 <표 3>과 같다. 또한, 품질루프 업무의 가중치와 이행정도에 의한 가중이행점수는 <표 4>와 같다.

< 표 3 > 품질시스템 세부요구사항에 대한 가중이행점수

구분	품질시스템요구사항	품질시스템 세부요구사항	가중이행도점수계산			
			이행정도 (A)	가중치 (w(x))	A*w(x)	
P	경영책임	품질방침	8.0000000	0.0044660	0.0357280	
		책임과 권한	8.0000000	0.0008120	0.0064960	
	품질시스템	자원	8.0000000	0.0012180	0.0097440	
		품질경영 대리인	8.0000000	0.0020300	0.0162400	
	계약검토	경영검토	7.0000000	0.0117740	0.0824180	
		품질 시스템의 절차	8.0000000	0.0029000	0.0232000	
	설계관리	품질기획	6.0000000	0.0087000	0.0522000	
		검토	8.0000000	0.0258390	0.2067120	
	D	설계관리	계약변경	8.0000000	0.0258390	0.2067120
			기록	8.0000000	0.0266220	0.2129760
		설계관리	설계 및 개발계획	8.0000000	0.0220110	0.1760880
			조직적 연계성 및 기술적 연계성	6.0000000	0.0095700	0.0574200
		설계관리	설계입력	7.0000000	0.0105270	0.0736890
			설계출력	7.0000000	0.0105270	0.0736890
		설계관리	설계검토	7.0000000	0.0105270	0.0736890
			설계검증	7.0000000	0.0105270	0.0736890
		설계관리	설계유요성 확인	5.0000000	0.0105270	0.0526350
			설계변경	8.0000000	0.0114840	0.0918720
	문서관리 및 자료관리	문서 및 자료의 승인 및 발행	8.0000000	0.0072500	0.0580000	
		문서 및 자료의 변경	8.0000000	0.0072500	0.0580000	
품질기록의 관리	품질기록의 관리	8.0000000	0.0348000	0.2784000		
	교육훈련	8.0000000	0.0348000	0.2784000		
D	구매	외주업체의 평가	8.0000000	0.0197780	0.1582240	
		구매자료	6.0000000	0.0038280	0.0229680	
	구매	외주업체 현장에서 공급자의 검증	6.0000000	0.0047850	0.0287100	
		외주구매에 대한 고려의 검증	6.0000000	0.0035090	0.0210540	
	구매	고객지급품의 관리	6.0000000	0.0088000	0.0528000	
		제품식별 및 추적성	7.0000000	0.0077000	0.0539000	
	구매	광경관리	8.0000000	0.0517000	0.4136000	
		취급, 보관, 포장, 보존 및 인도	7.0000000	0.0019800	0.0138600	
	구매	보관	7.0000000	0.0019800	0.0138600	
		포장	7.0000000	0.0019800	0.0138600	
구매	보존	7.0000000	0.0019800	0.0138600		
	인도	7.0000000	0.0019800	0.0138600		
C	검사 및 시험	수입/반입 검사 및 시험	8.0000000	0.0199500	0.1596000	
		중성/중간 검사 및 시험	8.0000000	0.0199500	0.1596000	
	검사 및 시험	제품/최종검사 및 시험	8.0000000	0.0231420	0.1851360	
		검사 및 시험기록	8.0000000	0.0167580	0.1340640	
	검사 및 시험	관리 절차	8.0000000	0.2288000	1.8144000	
		검사 및 시험상태	7.0000000	0.0294000	0.2058000	
A	내부품질 검사	내부품질 검사	8.0000000	0.0840000	0.6720000	
		부적합품의 관리	8.0000000	0.0648000	0.5184000	
A	시정조치 및 예방조치	시정조치	8.0000000	0.0273240	0.2185920	
		예방조치	5.0000000	0.0554760	0.2773800	
	평가 서비스	무가 서비스	6.0000000	0.0126000	0.0756000	
		통계적 기법	6.0000000	0.0148500	0.0891000	
A	평가 서비스	필요성의 파악	6.0000000	0.0148500	0.0891000	
		절차	6.0000000	0.0049500	0.0297000	

여기서 업종별 품질시스템의 각 요구사항에 대한 가중치와 품질루프 업무별 가중치 및 각 기업에 대한 이행정도는 품질시스템 구축 및 심사전문가에게 설문을 통해 조사한 값이다. 이러한 값을 기초로 하여 품질시스템의 수준을 계산하였으며, 전체 품질시스템수준인 T를 계산할 때, 연구대상업종의 품질시스템 요구사항과 품질루프 업무와의 관련성 c_{ij} 는 설문조사결과를 기준으로 동일하다고 가정하였고, 이와 같은 방법으로 업종별 기업의 품질시스템수준을 계산하였다. 이행도만점의 품질시스템수준은 전부분의 이행정도를 9점으로 하여 계산한 값이다. 품질시스템의 세부요구사항 이행정도를 9점 만점으로 하였을 때의 전체 품질시스템의 향상율과 품질루프 11개의 업무에서 이행정도를 순차적으로 한 업무씩만 9점 만점으로 하였을 때의 향상정도를 분석하였다.

< 표 4 > 품질루프 업무의 이행정도와 가중치

품질루프 업무 가중치/이행도 점수계산	마케팅과 시장조사	설계/시방 엔지니어링과 제품개발	조달	공정 계획과 개발	생산	검사. 시험과 조사	포장과 보관	판매와 유통	설치와 운전	기술 지원과 보전	사용후 폐기
이행정도(B)	6.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	6.00	6.00	7.00	7.00	5.00
가중치(w(y))	0.02	0.26	0.09	0.20	0.14	0.12	0.02	0.05	0.03	0.06	0.01
B*w(y)	0.12	2.08	0.72	1.60	1.12	0.96	0.12	0.30	0.21	0.42	0.05

그런데 품질시스템의 세부요구사항에 대한 이행정도를 변화시켰을 때 전체 품질시스템의 향상율은 가중치가 적기 때문에 영향을 크게 미치지 않아 고려하지 않고, 품질루프 업무에 대한 각각의 이행정도만 고려하여 이행정도 변화에 따른 민감도 분석을 하였다. 각 업종별 결과는 다음과 같다.

3.2.1 제조업

제조업중에서 구한 바람직한 품질시스템 세부요구사항의 가중치와 이행정도 그리고 품질루프 업무의 가중치와 이행정도 및 관련성 c_{ij} 는 <표 5>와 같다. 여기서 가중치와 관련성은 대표성을 띠고 있다고 간주하여 고정하고, 이행정도만 파악하면 된다. 품질루프 업무를 기준으로 한 기업별 가중치와 이행정도는 <표 6>, 각 기업별 품질시스템 수준을 계산한 결과는 <표 7>, 각 기업에 대한 민감도 분석을 한 결과는 <표 8>이다.

< 표 6 > 제조업의 기업별 가중치와 이행정도

제조업	구분	마케팅과 시장조사	설계/시방 엔지니어링과 제품개발	조달	공정 계획과 개발	생산	검사. 시험과 조사	포장과 보관	판매와 유통	설치와 운전	기술 지원과 보전	사용후 폐기
		가중치	0.02	0.26	0.09	0.20	0.14	0.12	0.02	0.05	0.03	0.06
A사	이행정도	8.00	8.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00	7.00	6.00	6.00	5.00
B사	이행정도	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	5.00
C사	이행정도	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	4.00	4.00	4.00

이 표에서 알 수 있는 것은 11가지의 품질루프 업무에 대하여 고유벡터법에 의해 구한 가중치로서 설계/시방 엔지니어링과 제품개발이 가장 중요한 것으로 나타났으며, 그 다음으로는 공정계획과 개발, 생산, 검사·시험과 조사 순으로 중요하다는 것이다.

제조업을 하는 기업 중 품질시스템구축에 대한 수준을 상, 중, 하로 구분하여 거기에 해당되는 기업을 선정하여 A, B, C사로 하였으며, 각 사의 업무의 이행정도를 9점 척도로 하여 평가한 것이므로, 이것에 의하여 각 사의 현재의 수준 파악이 가능하다.

< 표 7 > 제조업의 품질시스템 수준

구분	제조업				
기업별	만점수준	A사	B사	C사	평균
품질시스템수준	277.57	239.54	214.04	175.06	209.55

이 표는 <표 5>와 <표 6>에 의하여 품질시스템의 수준평가를 한 결과이며, 수준을 나타내는 점수는 품질시스템의 구축 수준에 의하여 구분한 상, 중, 하 순으로 되어 있다는 것을 알 수 있다. 품질시스템 평가요소의 각 이행정도를 최고점수를 부여한 경우의 품질시스템수준의 점수를 만점수준이라고 하였을 때 A사는 86.3%, B사는 77.1%, C사는 63.1%의 수준으로 평가된다는 것을 의미한다. 각 사의 평가치를 평균해보면 75.5%로 대략적인 제조업의 평균수준을 나타내고 있다.

< 표 8 > 제조업의 민감도 분석

업종	품질루프 업무	마케팅과 시장조사	설계/시방	조달	공정 계획	생산	검사 시험	포장 보관	판매, 유통	설치 운전	기술 지원	사용후 폐기	현재 수준
제조업	A사	239.6	248.5	242.19	252.66	243.68	242.94	239.95	240.03	240.27	241.02	239.56	239.54
	수준향상율	0.025	3.741	1.106	5.477	1.728	1.419	0.171	0.205	0.305	0.618	0.008	
	B사	214.22	231.95	219.34	227.15	222.32	222.84	214.45	214.53	214.77	215.52	214.06	214.04
	수준향상율	0.084	8.368	2.476	6.125	3.868	4.111	0.192	0.229	0.341	0.691	0.009	
	C사	175.36	201.93	183.01	194.73	187.47	185.26	175.67	176.04	176.28	177.53	175.08	175.06
	수준향상율	0.171	15.349	4.541	11.236	7.089	5.827	0.348	0.560	0.697	1.411	0.011	

이 표는 품질루프 업무 11가지에 대하여 각각 10개 업무는 현재의 이행정도로 고정하고, 1개 업무만을 이행정도의 최고점수로 하여 목표수준으로 삼았을 경우의 품질시스템 수준을 나타내며, 이것에 의하여 현재의 수준보다 몇 % 향상될 수 있는가를 나타내고 있다.

3.2.2 설계 및 감리업

3.2.1의 제조업에서 행한 것과 동일하게 하여 설계 및 감리업에 적용한 결과는 다음과 같다.

< 표 5 > 제조업종의 품질시스템 요구사항과 품질루프 업무의 관련성 (c_{ij})

구분	품질시스템 요구사항	품질루프업무			마케팅과 엔지니어링과 제품개발	생산	검사, 시험과 조사	포장과 보관	판매와 유통	설치와 운전	기술지원과 보전	사용후 폐기
		기중이행도점수계산	A*(w/y)	B*(w/y)								
P	품질시스템 요구세부사항	강령작성	8.00	0.004	0.036	0.44	1.00	1.00	0.87	0.87	0.78	0.00
		작성과 권한	8.00	0.001	0.006	0.00	1.00	1.00	0.44	0.44	0.78	0.56
	지원	8.00	0.001	0.010	0.44	1.00	0.89	0.89	0.22	0.44	0.67	0.00
	비용정당 대리인	8.00	0.002	0.016	0.00	0.78	0.22	0.44	0.89	0.00	0.00	0.00
	관정료	7.00	0.012	0.092	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	품질시스템	8.00	0.003	0.023	0.22	0.89	0.78	0.78	0.44	0.56	0.33	0.78
	품질시스템의 유지	8.00	0.009	0.052	0.22	0.89	0.78	0.78	0.44	0.22	0.56	0.78
	진료	8.00	0.026	0.207	0.00	0.78	0.89	0.78	0.56	0.00	0.00	0.00
	계약변경	8.00	0.026	0.207	0.00	0.78	0.89	0.78	0.56	0.00	0.00	0.00
	기회	8.00	0.027	0.213	0.00	0.78	0.89	0.78	0.56	0.00	0.00	0.00
	부채 및 계약개발	8.00	0.022	0.176	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	조직 설계 및 기술적 연계성	6.00	0.010	0.057	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	설계안락	7.00	0.011	0.074	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	설계총괄	7.00	0.011	0.074	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	설계관리	7.00	0.011	0.074	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	설계준중	7.00	0.011	0.074	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	설계완료의 확인	5.00	0.011	0.053	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	설계안락	8.00	0.011	0.082	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	인사관리 및 서류관리	8.00	0.007	0.058	0.22	0.89	0.78	0.78	0.56	0.44	0.44	0.44
	인사 및 자료의 등인 및 발행	8.00	0.007	0.058	0.22	0.89	0.78	0.78	0.56	0.44	0.44	0.44
	품질기록의 관리	8.00	0.035	0.278	0.00	0.56	1.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
	기록관리	8.00	0.035	0.278	0.00	0.56	1.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
구매	8.00	0.020	0.158	0.00	0.56	1.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
구매자료	6.00	0.004	0.023	0.00	0.56	1.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
외주업체 선정에서 공급자의 검증	6.00	0.005	0.029	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
외주업체 대한 계약의 집행	5.00	0.004	0.021	0.00	0.56	0.78	0.89	0.56	0.00	0.56	0.00	
고객지원부의 관리	6.00	0.009	0.053	0.00	0.89	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
제품수발 및 후회성	7.00	0.008	0.054	0.00	0.56	0.78	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
품질관리	8.00	0.052	0.414	0.00	0.56	0.78	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
취급, 보관, 포장, 발송 및 인도	7.00	0.002	0.014	0.00	0.56	0.78	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
보관	7.00	0.002	0.014	0.00	0.56	0.78	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
보존	7.00	0.002	0.014	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.78	
인도	7.00	0.002	0.014	0.00	0.56	0.78	0.56	0.00	0.00	0.56	0.00	
검사 및 시험	8.00	0.020	0.160	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
수입/판매 검사 및 시험	8.00	0.020	0.160	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
공정/공정 검사 및 시험	8.00	0.020	0.160	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
제품/제품 검사 및 시험	8.00	0.023	0.185	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
검사, 시험, 시공기록	8.00	0.017	0.134	0.00	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	
검사관리, 측정관리, 및 시공기록의 관리	8.00	0.027	0.181	0.00	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	
검사 및 시험실의	7.00	0.029	0.206	0.00	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	
내부 품질 검사	8.00	0.084	0.672	0.00	0.00	0.89	0.78	0.89	0.00	0.00	0.00	
부품 품질 관리	8.00	0.085	0.518	0.00	1.00	0.89	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
시공조치 및 예방조치	8.00	0.027	0.219	0.22	0.89	0.89	0.89	0.56	0.56	0.56	0.00	
예방조치	5.00	0.055	0.277	0.22	0.89	0.89	0.89	0.78	0.22	0.78	0.78	
부가 서비스	6.00	0.013	0.076	0.78	0.78	0.00	0.00	0.00	0.89	0.89	0.00	
품질의 파악	6.00	0.015	0.089	0.00	0.89	0.89	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	
품질 기록	6.00	0.005	0.030	0.00	0.89	0.89	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	

P

D

C

A

설계 및 감리업에서 구한 바람직한 품질시스템 세부요구사항의 가중치와 이행정도 그리고 품질루프 업무의 가중치와 이행정도 및 관련성 c_{ij} 는 <표 9>, 품질루프업무를 기준으로 한 기업별 가중치와 이행정도는 <표 10>, 각 기업의 품질시스템 수준을 계산한 결과는 <표 11>, 각 기업에 대한 민감도 분석을 한 결과는 <표 12>이다.

< 표 10 > 설계 및 감리업 기업별 가중치와 이행정도

구분	가중치	마케팅과 시장조사	설계/시방 엔지니어링과 제품개발	조달	공정 계획과 개발	생산	검사 시험과 조사	포장과 보관	판매와 유통	설치와 운전	기술 지원과 보전	사용후 폐기
		0.02	0.26	0.09	0.20	0.14	0.12	0.02	0.05	0.03	0.06	0.01
설계 감리	D사	이행정도	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	7.00
	E사	이행정도	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	5.00	5.00
	F사	이행정도	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	4.00	3.00	3.00	3.00

< 표 11 > 설계 및 감리업 기업의 품질시스템 수준

구분	설계감리업					
	기업별	이행도만점	D사	E사	F사	평균
품질시스템수준		237.29	209.64	183.19	146.18	179.67

< 표 12 > 설계 및 감리업의 민감도 분석

업종	품질루프 업무	마케팅과 시장조사	설계/ 시방	조달	공정 계획	생산	검사 시험	포장 보관	판매, 유통	설치 운전	기술 지원	사용후 폐기	현재 수준
설 계 감 리	D사	209.64	218.48	211.48	215.75	212.18	213.78	209.64	209.65	209.83	210.21	209.64	209.64
	수준향상율	0.000	4.217	0.878	2.915	1.212	1.975	0.000	0.005	0.091	0.272	0.000	0.000
	E사	183.19	200.87	186.87	195.41	188.28	191.47	183.19	183.2	183.38	184.33	183.19	183.19
	수준향상율	0.000	9.651	2.009	6.671	2.779	4.520	0.000	0.005	0.104	0.622	0.000	0.000
	F사	146.18	172.7	151.7	164.51	153.82	162.74	146.2	146.22	146.76	147.9	146.18	146.18
수준향상율	0.000	18.142	3.776	12.539	5.226	11.328	0.014	0.027	0.397	1.177	0.000	0.000	

3.2.3 서비스업

3.2.1의 제조업에서 행한 것과 동일하게 하여 서비스업에 적용한 결과는 다음과 같았다.

서비스업에서 구한 바람직한 품질시스템 요구사항의 가중치와 이행정도 그리고 품질루프 업무의 가중치와 이행정도 및 관련성 c_{ij} 는 <표 13>, 품질루프업무를 기준으로 한 기업별 가중치와 이행정도는 <표 14>, 각 기업별 품질시스템 수준을 계산한 결과는 <표 15>, 기업별 민감도 분석을 한 결과는 <표 16>이다.

< 표 14 > 서비스업의 기업별 가중치와 이행정도

구분	가중치	마케팅과	설계/시방	조달	공정	생산	검사	포장과	판매와	설치와	기술	사용후	
		시장조사	엔지니어링과	제품개발	계획과	개발	시험과	보관	유통	운전	지원과	폐기	
서비스	가중치	0.22	0.28	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.15	0.03	0.02	0.01	
	G사	이행정도	9.00	8.00	8.00	8.00	9.00	9.00	9.00	8.00	7.00	6.00	6.00
	H사	이행정도	8.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	I사	이행정도	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00

< 표 15 > 서비스업의 기업별 품질시스템 수준

구분	서비스업					
	기업별	이행도만점	G사	H사	I사	평균
품질시스템수준		238.75	219.08	185.32	103.91	169.44

< 표 16 > 서비스기업별 민감도 분석

업종	품질루프	마케팅과	설계/	조달	공정	생산	검사	포장	판매,	설치	기술	사용후	현재
	업무	시장조사	시방		계획		시험	보관	유통	운전	지원	폐기	수준
서비스	G사	219.08	223.96	221.87	220.06	219.08	219.08	219.08	223.71	219.35	219.31	219.09	219.08
	수준향상율	0.000	2.227	1.274	0.447	0.000	0.000	0.000	2.113	0.123	0.105	0.005	0.000
	H사	192.29	195.09	190.9	187.28	186.38	186.64	187.69	199.22	185.73	185.55	185.34	185.32
	수준향상율	3.761	5.272	3.011	1.058	0.572	0.712	1.279	7.501	0.221	0.124	0.011	0.000
	I사	152.67	123.45	115.07	107.83	106.01	107.2	107.86	127.07	104.59	104.29	103.93	103.91
	수준향상율	46.925	18.805	10.740	3.772	2.021	3.166	3.801	22.289	0.654	0.366	0.019	0.000

3.3 결과분석 및 고찰

품질시스템 요구사항을 PDCA에 따라 고유벡터법을 이용하여 가중치를 계산해 보면 <표 17>과 같다.

< 표 17 > PDCA의 가중치

구분	제조업	설계감리	서비스
P	0.29	0.62	0.49
D	0.11	0.09	0.11
C	0.42	0.17	0.24
A	0.18	0.12	0.16

<표 17>에서와 같이 업종에 따라 PDCA별 가중치가 다르게 나타났다. 제조업은 C부분(검사시험, 검사장비 및 시험장비의 관리, 검사 및 시험상태, 내부 품질감사)에 관리의 중점을 두고, 설계 및 감리업과 서비스는 P부분(경영책임, 품질시스템, 계약검토,

설계관리, 문서 및 자료관리, 품질기록의 관리, 교육훈련)에 중점을 두고 있는 것으로 분석된다. 그리고 각 품질루프 업무의 가중치를 업종별로 비교하여 보면 <표 18>과 같다.

< 표 18 > 품질루프 업무의 업종별 가중치

업종	구분	마케팅과 시장조사	설계/시방 엔지니어링과 제품개발	조달	공정 계획과 개발	생산	검사 시험과 조사	포장과 보관	판매와 유통	설치와 운전	기술 지원과 보전	사용후 폐기
제조업	가중치	0.02	0.26	0.09	0.20	0.14	0.12	0.02	0.05	0.03	0.06	0.01
설계감리	가중치	0.02	0.26	0.08	0.20	0.12	0.16	0.02	0.03	0.04	0.06	0.01
서비스	가중치	0.22	0.28	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.15	0.03	0.02	0.01

가중치는 제조업, 설계 및 감리업, 서비스업 똑같이 “설계/시방 엔지니어링과 제품개발” 업무가 가장 크게 나타났다. 두 번째는 제조업과 설계 및 감리업은 “공정계획과 개발”로 나타난 반면 서비스업은 “마케팅과 시장조사”로 나타나 업종에 따라 품질시스템 수준을 향상시키기 위해 어느 업무를 중점 관리하고, 개선해 나가야 할 것인가를 정량적으로 판단할 수 있는 척도가 될 수 있다.

업종별로 보면 제조업이 설계 및 감리업이나 서비스업에 비해 품질시스템 수준의 평균이 높게 나타났으며, 제조업에서는 3개 기업의 평균수준은 <표 7>에서 보는 바와 같이 이행정도 만점대비 75.5%수준이고, A사는 86.3%로서, 평균보다 품질시스템 수준이 높게 나타나고, 설계 및 감리업에서는 <표 11>에서와 같이 3개 기업의 평균수준은 만점대비 75.7%수준이고, D사의 경우는 88.3%, E사의 경우는 77.2%로 모두 평균수준보다 높게 나타났으며, 서비스업의 경우는 <표 15>에서와 같이 3개 기업의 평균수준이 이행도 만점대비 71%정도이고, G사의 경우는 이행도 만점대비 91.8%로 아주 높게 나타나 서비스업의 기업별 품질시스템 수준의 차가 크다는 것을 알 수 있다.

민감도 분석에서는 품질루프 업무의 가중치가 큰 업무의 민감도가 크게 나타났다. 즉, 제조업에서는 A사의 경우 “공정계획”, B사와 C사는 “설계/시방”을 지금보다 이행정도를 높인다면 품질시스템의 수준을 더 향상시킬 수 있고, 설계 및 감리업에서는 공히 “설계/시방”의 관리개선으로 품질시스템의 수준을 향상시킬 수 있고, 서비스업은 기업의 특수성에 따라 민감도가 크게 나타나는 업무가 다르게 분석되었다. 즉, G사는 “설계/시방”, “판매유통”순으로, I사는 “마케팅과 시장조사”, “판매유통”순으로 나타나 서비스업종에서는 기업에 따라 품질시스템수준의 차이가 크고, 수준향상을 위한 관리대상업무내용도 다르게 나타났다.

품질평가시스템의 수준을 설계하기 위해 각 기업별로 품질시스템요구 사항에 대한 이행정도 및 품질루프 업무의 이행정도를 똑같이 9점, 8점, 7점의 순으로 가정하여 품질시스템 수준을 계산한 결과는 <표 19>와 같다.

< 표 19 > 업종별 이행정도의 변화에 따른 품질시스템 수준

점수	제조업	설계감리	서비스	비율
9	277.57	237.29	238.75	100.00
8	246.73	210.93	212.23	88.89
7	215.89	184.56	185.7	77.78
6	185.05	158.2	159.17	66.67
5	154.2	131.83	132.64	55.56
4	123.36	105.46	106.11	44.44
3	92.52	79.1	79.58	33.33
2	61.68	52.73	53.06	22.22
1	30.84	26.37	26.53	11.11

이 결과에서 보면 연구대상의 업종 중에서 어떤 기업이 품질시스템 시스템 수준을 이행도 만점대비의 품질시스템 수준과 비교하여 목표치를 85%정도 유지하려고 할 때, 각 업무의 이행정도는 7~8점 정도 유지해야 한다는 품질평가 시스템의 수준을 설계할 수 있는 자료로 활용할 수 있다.

4. 결론

기업경쟁력 향상을 위해서는 제품을 생산하는 시스템인 품질시스템의 지속적인 유지, 개선을 위하여 현재의 상황에서 무엇을 어떻게 하여야 하는 것이 문제가 된다. 이 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 품질시스템의 요구사항과 품질루프 업무를 고려한 품질시스템 평가모델을 제안하였다. 제안한 평가모델을 이용하여 업종을 대표할 수 있는 제조업, 설계 및 감리업 및 서비스업 3개를 선정하고, 각 업종별 기업의 수준차를 고려하여 상, 중, 하 3개의 기업을 선정하여 분석하였다. 이것은 업종별 특성차를 고려하지 않으면 안되기 때문이다. 분석결과를 보면, 가중치는 제조업, 설계 및 감리업, 서비스업 모두 “설계/시방 엔지니어링과 제품개발” 업무가 가장 크게 나타났으며, 3개 업종별 품질시스템의 평균수준은 제조업이 만점대비 75.5%, 설계 및 감리업이 만점대비 75.7%, 서비스업이 만점대비 71%로 나타나 큰 차이가 없으나 각 업종별 기업의 수준차는 큰 것으로 나타났다. 또한, 민감도 분석에서는 품질루프 업무의 가중치가 큰 업무의 민감도가 크게 나타났다. 품질시스템의 이행정도에 따라 수준은 설계되어 있으며 전문가의 의견을 반영하여 수준을 상, 중, 하로 분류하고, 제안한 모델에 적용하였을 때 유효한 것을 알 수 있었다.

본 연구의 결과는 기업의 품질시스템을 정량적으로 평가하고, 그 평가 결과를 기업의 품질시스템 수준향상을 위한 자료로서도 활용되어 질 수 있다.

타 업종에 대해서도 품질시스템 요구사항과 품질루프 업무의 상관관계를 조사분석하면, 이 모델은 타 업종까지 확장 사용 가능하리라 기대된다.

참고문헌

- [1] 강형규(1998), “QFD를 이용한 환경경영시스템의 수준평가,” 경남대학교 산업대학원, 석사학위논문.
- [2] 신완선(1999), “계층유대에 의한 품질경영 성과측정,” 「품질경영학회지」, 제27권, 제2호, pp. 163-182.
- [3] 이관석, 최정제(1997), “품질시스템 평가지표 개발,” 「대한품질경영학회 추계대회 논문집」, pp. 71-77.
- [4] 주진수(1998), “품질기능전개를 이용한 품질 시스템의 수준 결정법,” 경남대학교 대학원, 석사학위논문.
- [5] 한국능률협회(1999), “ISO 9000시리즈 실무추진자 과정,” 한국능률협회.
- [6] 황승국(1996), “AHP를 이용한 의식구조분석법,” 한국퍼지 및 지능시스템 학회논문지, Vol. 6, No. 4, pp. 61-70.
- [7] DNV(1998), “International Quality Rating System,” DNV
- [8] Yoji Akao(1990), *Quality Function Deployment*, Productivity Press Inc., Cambridge, Massachusetts, United States of America.