

품질기능전개를 통한 품질특성값 결정방법에 관한 연구

A Study on The Determination Method of Engineering Characteristic Values by QFD

강 지 호*

Kang, Ji-Ho

박 명 규**

Park, Myung-Ku

Abstract

First, in order to improve selecting method of quality characteristic level desired by customers, S/N(Signal-to-Noise) ratio of Taguchi in larger-the-better characteristics was applied.

Second, the Matrix classification standard of ACE(Attribute Categorization Evaluation) is presented using KANO model on difference analysis of importance and satisfaction through questionnaire from customers. This is for reflecting the diverse EC which customers want in EC quality sufficiently. Also, establishing sales point will be helpful in business strategy through presenting types that are able to decide planning quality.

Third, the important measure of EC about correlation among quality characteristics and a new weight of EC are calculated depending on importance of EC and the weight of customer attribute and materials of relationship matrix through correlation matrix analysis.

1. 서 론

신제품개발을 위한 제품 또는 서비스의 설계과정에 체계적으로 반영시키기 위한 품질기능전개(Quality Function Deployment : QFD)는 시장품질을 통해 고객의 요구가 무엇인지를 파악하는 것으로부터 시작한다. 이를 바탕으로 신제품 개념을 정립하고 부품개발, 공정계획, 생산계획에 이르는 모든 단계를 통해 고객의 요구가 최종 제품에 충실히 반영되도록 한다. 특히 Maddux[13]는 충족시켜야 할 고객의 요구사항을 정확하게

* 군장대학 산업시스템경영과 교수

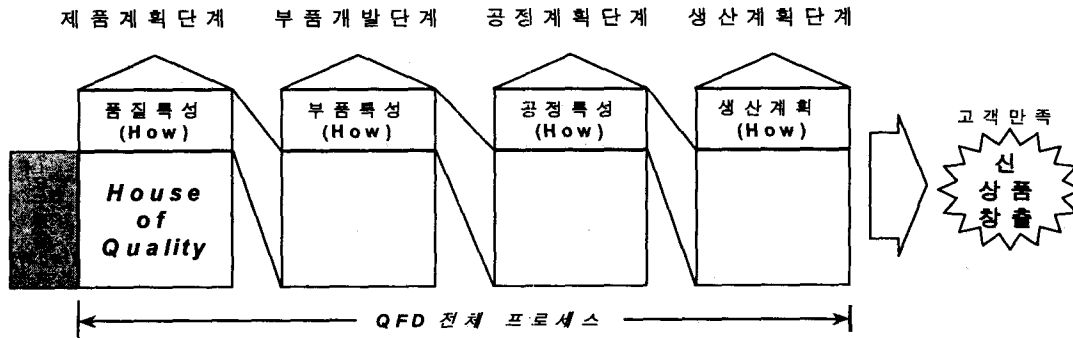
** 명지대학교 산업공학과 교수

과약하지 못하면 QFD활용은 처음부터 잘못된 방향으로 전개되기 때문에 신제품개발에 어려움이 있다고 하였다. 따라서 본 연구의 내용은 첫째, 고객을 대상으로 요구품질 중요도를 산정하는데 다구찌 기법의 S/N(Signal-to-Noise)비 망대특성을 이용하여 산정 방법을 제시하며 둘째, 요구품질이 가진 특성에 따라 요구품질의 특성을 KANO 모델과 ACE(Attribute Categorization Evaluation) Matrix기법을 이용하여 분류함으로써 요구품질의 특성이 상품기획에 활용될 수 있도록 각 그룹별 기획방향을 제시한다. 셋째, 품질특성 가중치 산출시 요구품질과 품질특성의 연관 정도와 품질특성간의 상관관계 등을 고려하여 산출방법을 제시하며 이를 제품개발단계에서 설계품질을 평가방법을 수립하는데 있다.

2. 품질기능전개의 이론적 고찰

2.1 QFD 접근방법

QFD의 기본개념은 고객의 요구사항을 제품의 품질특성으로 변환하고 이를 다시 부품특성과 공정특성, 생산을 위한 구체적인 사양과 활동으로까지 변환하는 것이다[2]. QFD는 [그림 2.1]과 같이 4단계로 구분할 수 있다[8][10].



[그림 2.1] 고객의 요구가 전개되는 QFD 프로세스

2.2 기존의 QFD 분석

2.2.1 요구품질의 중요도

제품이나 서비스를 이루는 요구품질에 중요도를 부여하는 연구를 실시한 Heeler[11]는 고객들이 직접 평가하는 중요도 방법이 통계적인 중요도 방식보다 신뢰성과 집중타당성이 좋다는 결론을 내린 바 있다. Neslin[14]는 기존의 연구결과에서 통계적인 방법에 의한 중요도와 고객들이 평가하는 중요도 결과가 동일하지 않다는 것을 지적하였다. 고객의 판단에 의한 중요도 산출방식에는 여러 가지 방법들이 있으며, Griffin과 Hauser[9]도 고객의 요구를 바탕으로 품질의 개선을 위해 수행되는 QFD연구에서 중요도를 측정하는데 있어서 어떤 방법이 적절한지 평가하는 연구에서 척도법, 고정총합법, 상대할당법, AHP법 등을 대안으로 설정한 바 있다. 따라서 척도법과 AHP법의 문제점

으로는 첫째, 척도법의 경우 응답률은 좋지만 요구품질들간의 중요도를 평가하기가 어렵기 때문에 신뢰성과 타당성이 다른 방식들에 비해 상대적으로 낮으므로 고객들을 통한 중요도 평가방식으로는 적합하지 않다고 하였다[5]. 또한 요구품질간의 상대적 중요도를 나타내지 못하며 대체로 중간값에 응답이 집중되며, 데이터의 산포도 고려하지 않았다는 문제점이 발생된다. 그러므로 동시에 표준편차도 계산하여 산포를 고려하는 사고가 필요하다[4]. 둘째, AHP법을 전문가가 아닌 고객에게 적용할 경우, 응답률이 매우 낮은 것으로 미루어 고객들이 요구품질들을 쌍대비교로 상대 평가하는 것에 어려움을 느끼고 있다고 하였다[1]. 또한 고객 또는 전문가 집단으로부터 쌍대비교시 소수의견이 무시되는 경우도 발생되고 있다.

2.2.2 요구품질 분류

추출된 요구품질에는 그 제품이 갖추고 있어야 할 기본적인 품질항목에서부터 제품에 적용되었을 경우 타사 제품과의 차별화가 가능해 경쟁력이 될 수 있는 품질항목 그리고 고객이 전혀 필요로 하지 않는 품질항목까지도 포함되어 있는데도 불구하고 이를 분류하지 않고 혼재된 품질항목을 그대로 사용하고 있다. 단지 기업에서는 중요도와 만족도를 이용하여 주요 요구품질 항목을 선택하고 품질기획을 하고 있는 실정이다. 이에 따라 QFD를 도입했던 기업들 중에는 성공적인 결과를 얻지 못해 그 효용성에 대해 의구심을 갖고 있는 기업들도 상당히 많다[3]. 특히 Aswad[7]은 QFD를 이용했을 때 요구사항을 정확히 파악하지 못하면 기술자가 작성한 품질특성이 일치하지 않다고 하였다. 따라서 QFD가 성공적인 결과를 내기 위해서는 고객의 요구를 정확히 파악하고 요구품질이 가진 특성에 따라 요구품을 분류할 수 있는 방법론이 필요하다[1].

2.2.3 HOQ 정량적 분석

기존 QFD에서 가장 간단하면서도 대표적인 정량적 분석방법은 HOQ의 가운데에 표시된 요구품질(CA)과 품질특성(EC)의 연관관계를 기호로 나타내고 점수를 배정한다. 이 점수와 고객으로부터 구한 CA의 중요도를 곱하여 각 EC별로 가중합을 산출하고 이를 EC의 가중치로 결정한다[6]. 이때 EC_j 의 가중치(w_j)는 식(2.1)과 같이 계산한다. 이렇게 해서 구해진 w_j 을 기준으로 EC_j 의 목표값을 주관적으로 결정한다.

$$EC_j \text{의 가중치}(w_j) = \sum_{i=1}^I d_i \cdot R_{ij} \quad (2.1)$$

가장 일반적인 방법에서는 단지 요구품질(CA)과 품질특성(EC)의 연관정도와 고객들이 요구하는 중요도만 고려하여 EC의 가중치를 산출하였다. 그러나 이 방법은 각 CA에 대한 고객 만족도 평가자료를 고려하지 않고 있다. CA_i 의 중요도(d_i)와 레벨업율 및 세일즈 포인트를 고려하여 CA_i 의 절대가중치(d_i')는 식(2.2)과 같이 정의 될 수 있다. 그리고 요구품질 가중치(D_j)는 식(2.3)과 같이 절대가중치의 백분율로 계산한다.

$$d_i'(\text{요구품질 절대가중치}) = d_i \times \text{레벨업율} \times \text{세일즈 포인트} \quad (2.2)$$

$$D_i(\text{요구품질 가중치}) = \frac{d_i'}{\sum d_i'} \times 100 \quad (2.3)$$

여기서 EC_j 의 가중치는 식(2.4)의 d_i 대신 d_i' 를 대입함으로써 다음과 같이 정의될 수 있다. [그림 2.7]의 자료에 대해 기획품질과 세일즈 포인트를 설정하여 식(2.2)과 식(2.3)의 방법에 의해 각 CA의 절대가중치와 가중치를 산출한 예이다. 그리고 w_j' (EC_j 의 가중치)는 식(2.4)와 같다.

$$w_j' = \sum_{i=1}^I d_i' \cdot R_{ij} \quad (2.4)$$

기업에서 파악하고 있는 요구품질 항목간의 중요도와 만족도 차이분석을 실시하지 않고 품질기획을 하고 있는 실정이므로 이런 점이 기존의 QFD활용에서 품질기획 활동의 한계라 할 수 있다.

2.2.4 표준화(Normalization)

품질특성(EC)의 우선순위를 결정하는 과정속에서 구성부품의 상대적 요구품질 중요도가 달라진다면 QFD의 목적에 위배된다고 할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 Lyman은 CA_i와 EC_j의 대응 정도인 R_{ij} 의 표준화의 필요성을 주장하였다[12].

따라서 식(2.5)과 같이 R_{ij} 를 각 CA_i에 미치는 EC의 총 영향의 정도인 $\sum_{j=1}^J R_{ij}$ 로 표준화해야 한다. 이것은 고객이 판단하고 있는 중요도를 시스템 입장에서 그대로 동일하다고 받아들이고 이것을 기준으로 각각의 관계정도에 상대적인 값을 부여하는 것이다.

$$R'_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sum_{j=1}^J R_{ij}} \quad (2.5)$$

이 방법을 사용하면 각 CA가 받는 총 영향의 정도가 식(2.6)에서 보는 바와 같이 모든 CA에 대해서 1로 같게 된다.

$$\sum_{j=1}^J R'_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^J R_{ij}}{\sum_{j=1}^J R_{ij}} = 1 \quad (2.6)$$

이 때 EC의 가중치는 식(2.1)과 유사하게 다음과 같이 계산된다.

$$w'_j = \sum_{i=1}^I d_i \cdot R'_{ij} \quad (2.7)$$

2.2.5 품질특성간의 상호관계

Lou Cohen[8]은 HOQ의 지붕부분에는 품질특성간의 상호관계가 표시되어 있는데 이 정보를 품질특성 가중치 산출에서 사용되지 않으므로 중요시 여겨져야 할 품질특성이 최종 고려 대상에서 누락될 위험이 있으며, HOQ중에서 가장 개발이 안된 분야라고 지적한 바 있다. 또한 Wasserman[15]도 Lyman의 방법이 HOQ의 지붕부분에 있는

EC간의 상호관계를 고려하지 않았음을 지적하고 이를 고려한 표준화 방법을 제시하였다. 식(2.8)의 R'_{ij} 가 바로 그것이다.

$$R'_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^I r_{jk} R_{ik}}{\sum_{j=1}^I \sum_{k=1}^I r_{jk} R_{ik}} \quad (2.8)$$

식(2.8)에서 분자의 $\sum_{k=1}^I r_{jk} R_{ik}$ 는 EC_j 가 CA_i 에 미치는 총 영향의 정도를 의미한다. 이는 R_{ij} 뿐만 아니라, EC_j 가 다른 EC에 영향을 미침으로써 야기되는 CA_i 의 변화 정도까지 고려한 것이다. 표준화를 위해 사용된 분모의 $\sum_{j=1}^I \sum_{k=1}^I r_{jk} R_{ik}$ 는 CA_i 에 미치는 모든 EC의 영향을 합한 값이다. 이 때 EC_j 의 가중치는 다음과 같이 계산된다.

$$w'_j = \sum_{i=1}^I d_i \cdot R'_{ij} \quad (2.9)$$

Lyman의 방법과 마찬가지로 EC의 개선을 위한 노력을 식(2.9)에서 계산된 가중치에 따라 배분한다면, CA_i 의 만족도를 향상시키기 위한 노력이 전체 노력 중에 차지하는 비율은 식 (2.10)에서 보는 바와 같이 고객이 판단하는 중요도의 비율과 같게 된다.

$$\frac{\sum_{j=1}^I d_i \cdot R'_{ij}}{\sum_{j=1}^I w'_j} = \frac{d_i \cdot \sum_{j=1}^I R'_{ij}}{\sum_{j=1}^I \sum_{i=1}^I d_i \cdot R'_{ij}} = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^I d_i \sum_{j=1}^I R'_{ij}} = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^I d_i} \quad (2.10)$$

3. 계량화기법을 활용한 품질기능전개

3.1 기존 QFD 분석방법에 대한 평가

기존 연구(제2장)의 고찰에서 중요도를 산출할 때 척도법은 단지 5점 척도의 평균값만 이용하였으며 산포를 고려하지 않았다. 따라서 평균과 산포를 고려하는 요구품질 중요도 산출방법이 필요하다. 품질기획을 실시하기 전에 중요도와 만족도 차이분석을 실시하여 어느 요구품질항목에 차이가 있는지 파악함으로써 요구품질을 분류하는데 편리하게 이용할 수 있다.

3.2 S/N비 활용 중요도 산정

Taguchi법의 S/N비를 이용하여 새로운 중요도 산출방법을 제시한다. S/N비란 통신공학에서 통신방식이 좋고 나쁨의 비교에 사용되고 있는 신호(Signal)와 잡음(Noise)의 비율이고, 공업제품 생산에서는 목적특성의 안정성을 정량적으로 표현한 것이라 할 수 있다. 즉 변동계수(CV : Coefficient of Variation) = 표준편차/평균

이 변동계수는 값이 크면 클수록 나쁜 점을 보이는 것이며, 좋은 점을 나타내려면

그 역수를 취하면 좋고, 이것을 자승한 것이 S/N비는 식(3.1)과 같다. 즉 S/N비율이 가장 높은 요구품질이 고객 요구정도가 가장 높다는 것을 의미한다.

$$S/N = -10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{y_i}\right)^2 \quad (3.1)$$

본 논문에서는 A전자의 유무선전화기를 보유한 20대 미혼여성과 20대~40대 주부로 구성된 전체 500명을 대상으로 2차 설문조사(만족도)를 실시하였다. 설문내용은 고객인적사항을 포함하여 총 50문항이다. [표 3.1]은 식(3.1)을 이용하여 설문조사 회답 결과를 S/N로 계산한 표이다. [표 3.1]로부터 'CA₁'와 'CA₂'의 중요도가 모두 5이므로 중요도의 우선순위를 결정하는 것은 불가능하다. 그리고 'CA₄'와 'CA₅'의 중요도 비교에서 'CA₄'의 중요도 3이므로 낮았으나 이를 S/N비로 계산한 결과 오히려 중요도가 높게 나타났다. 이러한 이유는 중요도의 데이터 중에 극단치가 있기 때문이다.

[표 3.1] 식(3.1)을 이용한 S/N비 설문조사 회답 결과

요구품질 항목		중요도 집계					평균	최빈값	중요도	S/N 비율
		고객A	고객B	고객C	고객D	고객E				
CA ₁	충전시간이 빠르다	5	4	4	5	5	4.6	5	5	13.10
CA ₂	충전기에 올려놓기 쉽다	4	5	5	5	5	4.8	5	5	13.47
CA ₃	이물질이 묻어도 충전이 된다	4	4	4	3	3	4.2	4	4	10.86
CA ₄	어떻게 놓아도 충전이 된다	4	3	3	3	5	3.6	3	3	10.60
CA ₅	내가 원하는 소리를 낼 수 있다	4	5	4	2	4	3.8	4	4	10.18

3.3 품질기획의 새로운 접근방법

상품기획에 활용될 수 있도록 요구품질을 각 그룹별로 분류할 수 있는 ACE Matrix 분류 기준과 효과적인 세일즈 포인트를 찾을 수 있는 품질기획의 새로운 접근 방법을 제시하고자한다. QFD과정에서 ACE Matrix의 위치와 정보흐름은 [그림 3.1]과 같다.

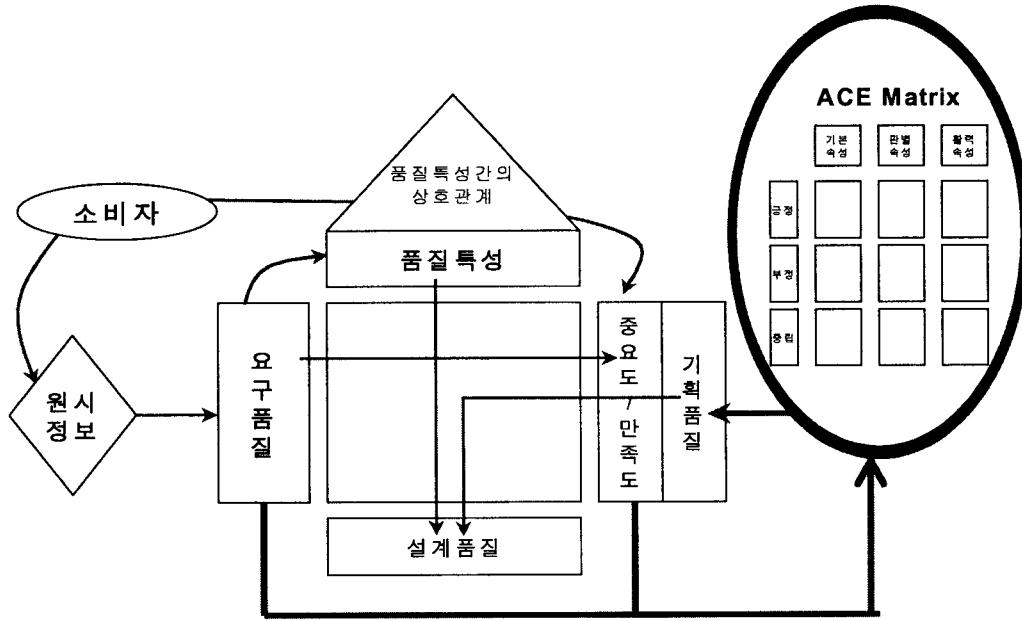
3.3.1 중요도와 만족도 차이분석

고객이 제품 또는 서비스를 구매함에 있어서 구매 이전에 갖고 있는 사전 기대감과 구매후 사용에 따른 만족도의 차이분석이 필요하다. 차이가 큰 부분은 그만큼 자사의 취약점이 될 수 있기 때문에 요구품질을 분류하는데 용이하다. [그림 3.2]는 유무선전화기에 대한 중요도와 만족도 차이분석의 예이다. 이를 근거로 KANO모형을 이용하여 ACE(Attribute Categorization Evaluation) Matrix의 각 그룹으로 분류할 수 있다.

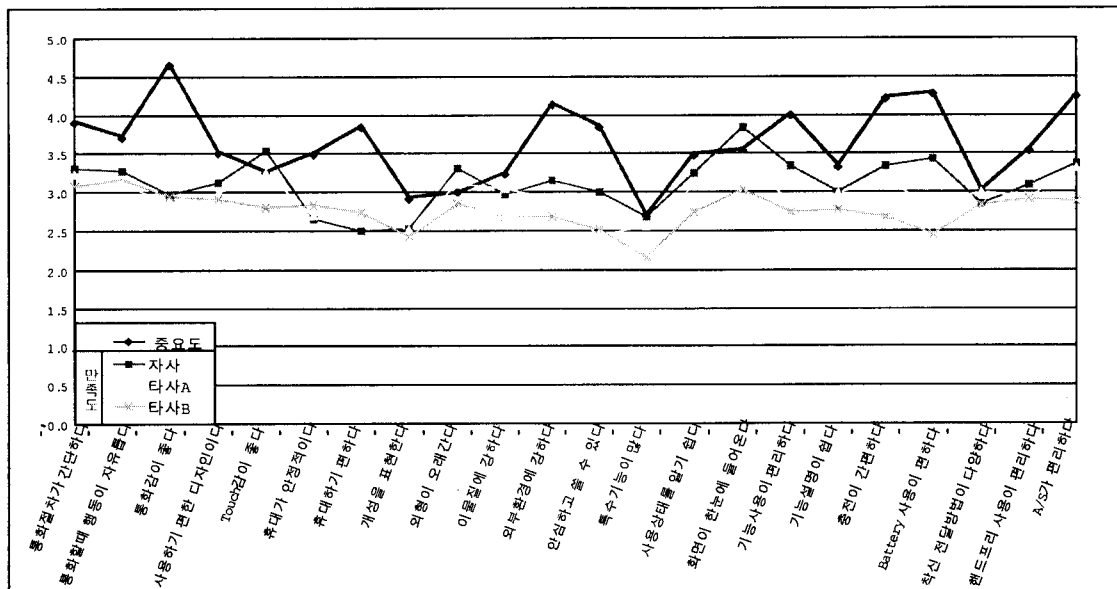
3.3.2 요구품질 분류기준

설문조사로 얻은 데이터를 사용하여 요구품질을 분류할 수 있도록 ACE Matrix분류

기준과 실제 활용 사례를 제시한다. ACE Matrix의 가로축 분류 기준은 고객 만족도에 미치는 영향력을 기술하며, 세로축 분류 기준은 요구품질 제공에 대한 고객의 반응에 대하여 기술한다. ACE Matrix의 그룹별 품질기획 방향분류기준을 이용하여 A회사의 유무선전화기 요구품질을 [표 3.2]같이 분류하였다.



[그림 3.1] ACE Matrix 위치와 정보흐름을 고려한 QFD절차



[그림 3.2] 유무선전화기 중요도와 만족도 차이분석

[표 3.2] 유무선전화기 요구품질의 ACE Matrix 분류

구분	기본속성	판별속성	활력속성
긍정적	■필수 속성 -착신을 구별하기 쉽다 -설치가 편안하다 -벨소리가 부드럽다 -배터리의 잔량을 알 수 있다	■차별 속성 -디자인이 좋다 -휴대감이 편하다 -통화시 행동이 자유롭다 -기호에 맞게 선택할 수 있다	■홍분 속성 (없음)
부정적	■인내 속성 -휴대하기 좋은 모양이다 -이물질이 잘 묻지 않는다 -코드가 꼬이지 않는다 -정전시에도 데이터가 보존된다	■불만 속성 -걸려온 전화를 언제나 알 수 있다 -간단하게 전화를 걸 수 있다 -기능조작이 쉽다 -배터리 상태를 쉽게 알 수 있다	■분노 속성 -통화음질이 원음에 가깝다 -잘 걸린다/잘 받는다 -배터리가 오래간다 -집근처에서도 전화를 할수있다

3.4 품질특성간의 상관분석

HOQ의 지붕은 품질특성(EC)간의 상관관계를 나타내고 있다. 상관 매트릭스(Correlation Matrix)는 여러 가지의 품질특성들 사이 품질특성의 상관관계를 평가하기 위한 것이다. 본 연구에서는 품질특성간의 상관관계를 고려하여 상관 매트릭스로 EC중요도를 산출한다. 다음으로는 CA_j와 EC_j의 대응정도와 기획품질까지도 고려한 품질특성 가중치를 산출한다. 품질특성간의 상관관계는 데이터가 없는 경우와 데이터가 있는 경우로 분류한다. 이때 신상품일 경우 데이터가 없을 때는 QFD팀 또는 설계자한테 정보를 입수하여 점수를 부여하는 척도법을 사용한다. 그리고 품질특성간의 축적된 데이터가 있는 경우에는 식 (3.2)과 같은 상관계수를 이용하여 미리 정해진 기준에 따라 상관관계를 정량화한 점수를 활용한다.

$$\text{표본상관계수 } r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (3.2)$$

다음은 EC_j와 EC_k의 상호관계의 정도를 고려한 EC_j의 중요도(C_j)는 식 (3.3)을 이용하여 산출한다.

$$EC_j \text{의 중요도 } C_j = 1 + \left[\frac{\sum_{k=1}^K (\gamma_{jk})^2}{\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (\gamma_{jk})^2} \right] \quad (J=K) \quad (3.3)$$

식 (3.3)에서 분자의 $\sum_{k=1}^K (\gamma_{jk})^2$ 는 EC_j가 다른 품질특성까지 미치는 총 영향을 의미한다. 표준화를 위해 사용된 분모의 $\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (\gamma_{jk})^2$ 는 모든 EC_j의 영향을 합한 것이다. EC간의 상호관계를 고려한 EC_j의 중요도(C_j)와 기획품을 고려한 CA_j의 절대가중치와 HOQ 몸체부분에 표시된 CA와 EC의 연관 대응정도를 곱하여 각 EC별로 가중

합을 나타낸 것이 식(3.4)이며, 이를 EC_j 의 가중치라 한다. 이 중에서 가장 높은 가중합을 가진 EC_j 가 제품설계변수들로 선정된다.

$$EC\text{의 가중치 } w_j^{(3)} = \left[\sum_{i=1}^L d_i' \cdot R_{ij} \right] \cdot C_j \quad (3.4)$$

3.5 기존방법과 제안방법의 상호비교

[표 3.3]은 기존 QFD분석내용과 본 논문에서 제시한 QFD활동의 차이점을 비교한 표이다. 따라서 QFD에서 최종적으로 EC_j 의 가중치를 구한다.

[표 3.3] 기존 QFD방법과 본 연구의 차이점 비교

구분	기존 QFD방법	새로운 QFD방법
1. 중요도 산출	척도법 및 AHP법사용	다구찌기법인 S/N비를 이용
2. 요구품질 분류	요구품질 중요도를 이용하여 요구품질을 분류	KANO모델과 ACE Matrix를 이용하여 요구품질을 분류
3. 기획품질 설정	-중요도와 만족도만 고려 -중요도와 만족도 차이분석 누락	-결정시 기준표와ACE Matrix를 이용 -중요도와 만족도 차이분석 실시
4. 품질특성간의 상관관계 고려	-기 프로그램에서는 품질특성간의 상관관계가 누락됨	-다른 품질특성과의 상관관계를 고려하여 EC_j 중요도를 구한 후 이를 EC_j 의 가중치 산출시 활용 -프로그램 개발시 상관관계를 고려

4. 결론

고객만족을 극대화하기 위해 제품 및 공정설계단계에서 체계적인 품질보증 추진이 절실히 요구된다. 이를 위해 품질기능진개(Quality Function Deployment : QFD)의 활용이 필요하다. 본 연구는 QFD의 고객요구사항 단계에서 제품계획단계의 품질특성값 결정방법을 제시하였으며 주요 사항은 다음과 같다.

첫째, 요구품질의 중요도 선정방식은 Taguchi의 S/N비 망대품질특성을 적용하여 기존에 사용하는 설문조사 방식인 5 point 척도법과 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process : AHP)법의 문제점을 개선하였다.

둘째, 고객설문조사(유무선전화기)에서 중요도와 만족도 차이분석시 KANO모델을 이용하여 ACE(Attribute Categorization Evaluation)Matrix 분류기준을 설정하였다.

셋째, 품질특성들의 관계를 상관 Matrix분석을 통하여 품질특성 중요도를 산출하고 품질특성 중요도, 요구품질 가중치 그리고 품질표를 토대로 품질특성 가중치를 산출하고 이를 제품 설계품질 평가에 활용하는 방안을 제시하였다.

본 연구와 관련하여 추후 과제는 고객이 요구하는 제품 만족수준을 보다 객관적이고 정량적인 평가 방법개발과 기획품질에 대한 체계적 검증제시 그리고 신제품 개발시 제품계획단계의 QFD 컴퓨터 지원 프로그램의 다양한 활용방안이다.

참고문헌

- [1] 강지호(1999), “품질기능전개에서 설계품질 평가방법”, 박사학위논문, 명지대학교
- [2] 김광재(1995), “QFD를 통한 설계단계에서의 품질향상”, IE매거진, 2(1), 16-21
- [3] 박찬원(1996), QFD를 적용한 제품 왜 성공하지 못하나, LG주간경제, 52-57
- [4] 윤상근, 구자룡, 최천규(1995), 고객만족도 조사방법 실무지침서, 한국능률협회
- [5] 윤재욱, 이명호(1998), “고객만족도 지수화를 위한 합리적 가중치 산출방식”, 대한 산업공학회, ‘98 추계학술대회 논문집
- [6] Akao, Y. (1990), “Quality Function Deployment : Integrating Customer Requirements into Product Design”, Productivity press, Portland, Oregon.
- [7] Aswad, A. (1989), “Quality Function Deployment: A Systems Approach”, Proceedings of the 1989 IIE Integrated Systems Conference, Institute of Industrial Engineers, Atlanta, 27-32.
- [8] Cohen, L.(1995), Quality Function Deployment, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., pp. 152-159
- [9] Griffin and R. Hauser(1993), “The voice of the Customer”, ‘Marketing Science’, Vol 12, Winter, Society of America.
- [10] Hauser, J. R. and Clausing, D. (1988), “The house of quality”, Harvard Business Review, 66(3), 63-73.
- [11] Heeler Roger, M., Chike Okechuku, and Stan Reid,(1979), “Attribute Importance : Contrasting Measurements”, 「Journal of Marketing Resarch」, Vol 16(2).
- [12] Lyman, Dilworth (1990), Deployment Normalization, Transaction from A Second Symposium on Quality Function Deployment, 307-315.
- [13] Maddux G. A. Amos, R. W., and Wyskida, A. R.(1991), Organizations Can Apply Quality Function Deployment as Strategic Planning Tool, Industrial Engineering, 33-37.
- [14] Neslin, Scott A.(1981), “Linking Product Features to Perceptions : Self Stated Versus Statistically Revealed Importance Weights”, 「Journal of Marketing Research」.
- [15] Wasserman, G. S. (1993), “On how to prioritize design requirements during the QFD process”, IIE Transactions, 25(3), 59-65.