Society of Korea Industrial and Systems Engineering Vol. 36, No.3 : 8-16, September 2013 ISSN : 2005-0461(print)
http://dx.doi.org/10.11627/jkise.2013.36.3.8 ISSN : 2287-7975(online)

Developing APC for Weighting Quality Attributes

Hae Geun Song†

Department of Systems Management Engineering, Sungkyunkwan University

품질 속성의 가중치 선정을 위한 APC에 관한 연구

송 해 근†

성균관대학교 시스템경영공학과

Determining relative importance among many quality attributes under financial constraints is an important task. The weighted value of an attribute particularly in QFD, will influence on engineering characteristics and this will eventually influence the whole manufacturing process such as parts deployment, process planning, and production planning. Several scholars have suggested weighting formulas using CSC (Customer Satisfaction Coefficient) in the Kano model. However, previous research shows that the validity of the CSC approaches has not been proved systematically. The aim of the present study is to address drawbacks of CSC and to develop APC (Average Potential Coefficient), a new approach for weighting of quality attributes. For this, the current study investigated 33 quality attributes of e-learning and conducted a survey of 375 university students for the results of APC, the Kano model, and the direct importance of the quality attributes. The results show that the proposed APC is better than other approaches based on the correlation analysis with the results of direct importance. An analysis of e-leaning's quality perceptions using the Kano model and suggestions for improving e-learning's service quality are also included in this study.

Keywords : QFD, Kano's Model, Weighting of Quality Attributes

1. 서 론

품질 기능 전개(QFD[1])는 고객만족에 중대한 영향을 미치는 품질 속성을 도출하고 이들에 대해 고객의 의견(VOC)을 반영한 상대적 중요도를 산정하는데, 이렇게 도출된 가중치는 기술 특성에 영향을 미치며, 이는 향후 제조 전 과정 즉, 부품전개, 공정계획, 그리고 생산계획에 영향을 미친다[14]. 따라서 품질 속성의 중요도를 결정하는 것은 경영의 주요 관심 사항 중 하나이다. 지금까지 품질 속성의 가중치 결정을 위해 품질 속성의 고객 인식 연구로 널리 알려진 Kano 모델(1984)을 QFD와 결합하는 문헌들이 소개되었으며[8, 9, 19, 24], 이 과정에서 Kano 모델은 품질 속성별 중요도를 결정하는 역할을 해왔다[10, 17, 20, 25]. 이들 중 Siireli et al.[20], Tontini[25]와 Jang et al.[11]은 Berger et al.[2]이 소개한 고객만족계수(CSC : Customer Satisfaction Coefficient)를 품질 속성의 중요도 결정에 사용할 것을 제안하였으나, 아직까지 CS 계수의 중요도 활용 방안에 대한 타당성 검증이 이루어지지 않았다.

본 연구의 목적은 Kano 모델에서 널리 활용되고 있는 CSC의 문제점을 도출하고 품질 속성의 중요도 결정에 이용될 수 있는 평균 잠재적 고객만족계수(APC : Average Potential Coefficient)를 제안하는 것이다. 이를 위해 Sireli et al.[20], Tontini[25]와 Jang et al.[11]이 제안한 방식과 본 연구가 제안하는 APC를 33개의 이러닝(e-learning) 품질 속성에 적용하여 실증적으로 비교분석한다. 본 연구에서는 Kano 모델을 이용한 이러닝의 품질 속성별 고객의 인식을 분석하고 서비스 품질의 향상 방안도 함께 검토하였다.

Received 28 May 2013; Finally Revised 13 July 2013;
Accepted 1 September 2013
† Corresponding Author : qicsong@hotmail.com

2. 이론적 배경

2.1 고객만족계수 선행연구

Kano 모델(1984)에서는 긍정 및 부정을 나타내는 한 쌍의 질문서와 <Table 1>에 나타낸 평가표를 이용하여 품질 속성을 분류한다. 이러닝의 품질 속성 중 하나인 '강의 프로그램 실행'을 예로 들어 설명하면 긍정적 질문("만약 사이버 강의 프로그램이 오작동하는 경우가 없다면, 어떤 느낌이 들겠습니까?")에 대해 "neutral(느낌 없음)"을 선택하고 부정적 질문("만약 사이버 강의 프로그램이 오작동하는 경우가 있다면, 어떤 느낌이 들겠습니까?")에 대해 "dislike(마음에 안든다)"라고 응답했다면 이 속성은 당연적(Must-be)로 분류된다.

<Table 1> Kano's Evaluation Table

Quality Attribute		Dysfunctional Questions				
		Like	Must-be	Neutral	Live-with	Dislike
Functional question	Like	S	A	A	A	O
	Must-be	R	I	I	I	M
	Neutral	R	I	I	I	M
	Live-with	R	I	I	I	M
	Dislike	R	R	R	R	S

- Attractive(매력적) : 충족될 경우 고객 만족도가 증가하지만 불충족 되더라도 불만족을 야기하지는 않는 속성.
- One-dimensional(일원적) : 충족 정도가 커지거나 감소함에 따라 고객 만족도가 선형적으로 증가 혹은 감소하는 속성.
- Must-be(당연적 속성) : 충족되어도 고객 만족도 는 증가하지 않지만 불충족될 경우 불만족이 커지는 속성.
- Indifferent(무관심 속성) : 고객의 관심사가 아닌 품질 속성.
- Reverse(역(逆)) : 일원적과 반대되는 속성.

<Table 1>의 평가표에서 'S'는 Skeptical(회의적)의 약자로 어떤 속성의 충족 여부와 관계없이 모두 좋다(or 싫다)로 답변한 것으로 응답자가 질문을 제대로 이해한 것인지 의심스러운 결과를 뜻한다[12]. Kano 모델은 설문조사 결과에서 5가지 품질 유형의 선택 기준으로 통계적 모드(최빈값) 방식을 사용하기 때문에 선택되지 않은 설문응답에 대한 다양한 정보를 결과에 반영하지 못하는 단점이 있다. 예를 들어 <Table 2>에서 온라인 학습의 품질 속성 중 '학습 보조자료 제공'의 경우 전체 129명 중 과반수가 넘는 88명(68%)의 응답자가 이 속성을 매력적으로 인식하고 있는 반면 '수업계획서 준수'의 경우 47명(36%)만이 매력적으로 고려하는 것으로 나타났는데, 두 속성 모두 Kano 모델의 최빈값 조건에 의해 매력적으로 분류되었다. 이는 동일 유형의 상대적 강도를 고려하지 않는 것으로 Kano 결과의 신뢰성에 의문을 제기한다.

<Table 2> An Example of Kano's Classification

Quality Attribute	Kano Results	A	O	M	I
Supplementary material	A	88	18	3	20
Observe the schedule	A	47	23	24	35

Kano 모델의 이러한 단점을 보완하기 위해 Lee and Newcomb[15]은 차원 강도(CS) 개념을 소개하였으며(3.3 분석방법 참조), Berger et al.[2]은 응답결과를 이용하여 해당 품질 속성이 충족될 경우 고객만족에 미치는 영향과 불충족될 경우 고객 불만족에 미치는 영향을 나타내는 고객만족계수(CSC : Customer Satisfaction Coefficient)를 소개하였다. CSC는 만족계수(SC : satisfaction Coefficient)와 불만족계수(DC : dissatisfaction Coefficient)로 구성되며 계산방식은 다음의 식 (1) 및 식 (2)와 같다:

$$SC_j = \frac{(A+O)}{(A+O+M+I)} \quad (;\ 0 \le SC_j \le 1) \tag{1}$$

$$DC_j = -\frac{(M+O)}{(A+O+M+I)} \quad (;\ -1 \le DC_j \le 0) \tag{2}$$

where,

j = 품질 속성(; 1, ……, m)

여기서 A, O, M, I는 설문응답을 분석한 결과 해당 품질 속성이 각각 매력적, 일원적, 당연적, 무관심 속성으로 분류된 응답자의 수를 나타낸다. 만족계수가 클수록(즉, 1에 가까울수록) 해당 품질 속성이 충족될 경우 고객이 느끼는 주관적 만족도가 그만큼 큰 것을 의미하고 불만족계수가 작을수록(즉, -1에 가까울수록) 불충족시 고객 불만족에 더 큰 영향을 준다. 본 연구에서는 분석의 편리를 위해 DC 계산시 (-)값 없이 절대값의 크기만 고려하였다.

Tontini[25]는 이러한 Kano 모델의 만족계수 (SC)와 불만족계수(DC)를 이용하여 Max(|SC|, |DC|)를, Sireli et al.[20]는 고객만족계수의 정규화 값을 사용하는 Max (|SC/∑SC|, |DC/∑DC|)를 중요도로 사용하였으며, Jang et al.[11]은 품질 속성 관리를 위해 SC와 DC의 평균인 ASC (Average Satisfaction Coefficient)를 품질 속성의 상대적 중요도 값으로 사용할 것을 제안하였다.

$$ASC_j = average(|SC_j|, |DC_j|) \quad (;\ 0 \leq \text{ASCj} \leq 1) \qquad (3)$$

where,

j = 품질 속성 (; 1, ……, m)

Jang et al.[11]에 의하면 어떤 품질 속성의 성능 변화가 고객만족 또는 불만족에 큰 영향을 미치는 경우(즉, 성능 변화에 민감하게 반응한다면) 이 속성은 상대적으로 중요하게 관리되어야 한다. Cadotte and Turgeon[3]과 Vargo et al.[26]도 이러한 견해를 따라 품질 유형 중 일원적 속성이 상대적으로 중요하다고 하였다. 식 (3)에서 ASC_j가 1에 가까울수록 j번째 품질 속성의 성능 변화(충족, 불충족)가 고객의 만족 또는 불만족에 미치는 영향도가 그만큼 크다는 것을 의미한다.

2.2 본 연구에서 제안하는 APC

Berger et al.[2]이 제시한 CS 계수는 응답 결과에 대한 빈도수를 계산하는 방식이므로, SC에서 매력적과 일원적 속성의 상대적 빈도수에 의한 차이와, DC에서 당연적과 일원적 속성의 상대적 빈도수의 차이가 무시된다. 예를 들어 <Table 3>의 Kano 모델의 품질 분류 결과에

<Table 3> Quality Attributes of e-Learning

Quality Attributes	Description
Execution of course program	To the extent that a course program runs without malfunctioning
Lesson plan arrangement	To the extent that a lesson plan is well arranged
Feedback of test results	To the extent that teacher notify students of their results quickly
Interest and care of lecturer	To the extent that lecturer shows the interest and care of students
Mobile access	Whether students can take a course using a smartphone or Tablet PC or not
Interesting content	To the extent that the content of lecture is interesting
Installation of lecture program	To the extent that lecture program is easy to install
Accuracy of the content	To the extent that the content of lecture is error free
Access procedure	To the extent that the procedure of accessing the lecture material is simple
Supplementary material	Whether supplementary lesson material is provided or not
Adjustable play speed	Whether the play speed of an online lecture can be adjusted or not
Download lecture material	Whether the material of the lecture can be downloaded or not
Download speed	The degree of real time speed of downloading lecture material
Screen design	Whether the design of lecture screen is visually good or not
Learning amount per unit	To the extent that the amount of learning per unit is sufficient
Special program	Whether special program is provided or not
Section repeat function	Whether section repeat function is enabled or not
Fair evaluation	The degree of the fair evaluation of students
Sound quality of lecture	The degree of the sound quality of the online lecture
Learning discussion	The degree of active learning discussion
Off-line supplemental lecture	Whether an off-line supplemental lecture is offered or not
Fast reply	To the extent that lecturer respond to questions quickly
Observe the schedule	To the extent that the online lecture is proceed as planned
Teaching ability	The degree of the teaching ability of the teacher
Knowledge aquisition	The degree of knowledge to be obtained from the online lecture
Contents update	To the extent that the content is updated on a regular basis
Extra communication fee aid	Whether the additional communication fee is supported or not
Mobile device for courses	Whether a mobile device for courses is provided or not
Sincerity of answer	The degree of sincerity of lecturer's answer
Image quality	The degree of image quality of an online lecture
Material design for teaching	To the extent that the design of teaching material is visually pleasing
Accessibility at all times	The degree of accessability of online lecture 24/365
Faith in teacher	The degree of trustworthiness of the teacher

서 당연적으로 분류된 '강의 프로그램 실행'의 경우 SC는 0.32 [= (11+29)/11+29+73+12)]이고 DC는 0.82[= (29+73)/11+29+73+12)]로 이 속성이 충족될 경우 0.25만큼 고객만족을 이끌고 불충족시 불만족에 0.82만큼 큰 영향을 미친다. 그러나 DC 계산식에서 일원적과 당연적의 합(29 + 73)이 동일할 경우 극단적으로 O와 M의 빈도수가 서로 위치를 변경해도(이때는 품질 유형이 일원적으로 바뀌게 됨) DC의 결과는 변하지 않는다. 이는 SC에도 동일하게 적용되며, 고객만족계수가 개선될 필요가 있음을 나타낸다.

본 연구에서는 Berger et al.[2]의 고객만족계수의 단점을 보완하기 위하여 Kano 모델의 충족과 불충족 질문에 대해 고객의 잠재적 만족도를 데이터 손실 없이 3점 척도로 직접 측정하는 평균 잠재적 고객만족계수(APC : Average Potential Coefficient)를 제안한다. APC는 PSC (Potential Satisfaction Coefficient)와 PDC(Potential Dissatisfaction Coefficient)로 구성되는데, PSC는 해당 속성이 충족될 경우 전체 응답자 중 만족하는 고객의 비율을 나타내며 다음의 식 (4)에 의해 측정된다.

$$PSC_j = \frac{\sum_{i=1}^{n}(2 - s_{ij})}{n} \quad (;\ 0 \le PSC_j \le 1) \qquad (4)$$

where,

i = 응답자 (; 1, ……, n), j=품질 속성 (; 1, ……, m)
s_{ij} = j번째 품질 속성이 충족될 경우 i번째 응답자의 만족 여부(; 1 = satisfied, 2 = neutral).

해당 품질 속성이 충족될 경우 응답자가 불만족하는 경우(Kano 모델의 '역'품질에 해당)는 논리에 맞지 않으므로 PSC 계산에서는 '불만족' 응답은 고려하지 않았다. PSC_j 값이 1에 가까울수록 j번째 품질 속성이 충족될 경우 만족하는 고객이 그만큼 많다는 것을 의미한다.

PDC는 어떤 품질 속성이 불충족될 경우 전체 응답자 중 불만족하는 고객의 비율을 나타내며 다음의 식 (5)에 의해 측정된다.

$$PDC_j = \frac{\sum_{i=1}^{n}(d_{ij} - 2)}{n} \quad (;\ 0 \le PSC_j \le 1) \qquad (5)$$

where,

i = 응답자(; 1, ……, n), j = 품질 속성(; 1, ……, m)
d_{ij} = j번째 품질 속성이 불충족될 경우 i번째 응답자의 불만족 여부(; 2 = neutral, 3 = dissatisfied).

마찬가지로 품질 속성이 불충족될 경우 응답자가 만족하는 경우는 논리에 맞지 않으므로 PSC 계산에서는 '만족'이라는 응답은 고려하지 않았다. PSC_j 값이 1에 가까울수록 품질 속성이 불충족될 경우 불만족하는 고객이 그만큼 많다는 것을 의미한다.

APC(Average Potential Coefficient) 식 (6)은 PSC의 크기와 PDC의 크기의 합을 정규화한 값으로 산술식의 평균값과 동일하다. 이는 특정 품질 속성의 충족 및 불충족이 응답자의 만족과 불만족에 얼마나 동시에 영향을 미치는가를 나타낸다. 식 (4)에 의한 PSC와 식 (5)에 의한 PDC는 모두 양수로 표시했으므로 APC 계산은 각각의 절대값을 평균한 것과 동일하다.

$$APC_j = \frac{(PSC_j + PDC_j)}{2} \quad (;\ 0 \le APC_j \le 1) \qquad (6)$$

where,

j = 품질 속성(; 1, ……, m)

식 (3)으로부터 APC_j가 1에 가까울수록 j번째 품질 속성의 충족 및 불충족이 응답자의 만족과 불만족에 동시에 미치는 영향도가 그만큼 크다는 것을 의미한다.

3. 연구조사 방법

3.1 이러닝의 품질 속성 도출

1990년대 초반부터 한국에서 시작된 인터넷 열풍으로 웹 기반 교육(Web-based training : WBT)과 위성을 이용한 모바일 교육 등 시간적, 공간적 제약을 해소할 수 있는 이러닝이 대학의 새로운 교육 수단으로 자리잡고 있다. 한국의 경우 2001년 첫 사이버 대학이 설립될 당시 6,400여 명이었던 100% 사이버대학 재학생이 2012년 12월 기준 10만 여명으로 16배가 증가하였다. 일반인도 온라인 강좌를 시청할 수 있으므로, 적어도 한 과목 이상 온라인 강좌를 수강하고 있는 학생 수는 이보다 훨씬 많을 것으로 추정된다.

이러닝의 품질 속성은 인터뷰를 통한 1차 데이터, 국내 주요 사이버 대학 온라인 강좌의 만족도 보고서, 온라인 강의 건의사항 및 트렌드 기사 등의 2차 데이터를 탐색하여 도출하였다. 그 외 off-line 교육 및 온라인 서비스의 품질 속성을 다룬 Cook[5], Emery and Tian[6], Li et al.[16], Zhang and Dran[29], Yang et al.[28], Kuo[13], Chen and Kuo[4]의 문헌들을 참조하였다. 최초 60개의 품질 속성은 이러닝에 익숙한 6명의 대학원생을 대상으로 다중 투표 방식을 적용, <Table 3>에서 정리한 바와 같이 총 33개의 온라인 학습 서비스 품질 속성을 최종적으로 도출하였다.

3.2 설문 및 데이터 수집

<Table 4>~<Table 6>과 같은 Kano 모델의 품질 분류를 위한 질문지[12], APC 측정을 위한 질문지와 각 속성별 중요도를 묻는 질문지를 구성하였다. 본 연구에서는 Kano 질문지에서 워딩의 모호성을 완화할 수 있는 Song and Park[23]이 제안한 의역선택 방법('좋다', '당연히 그래야지', '나는 관심 없어', '마음에 안 들지만 할 수 없지', '싫다')을 사용하였다.

<Table 4> Kano's Survey

	Like	Must-be	Don't care	Don't like but live with	Dislike
Functional question	□	□	□	□	□
Dysfunctional question	□	□	□	□	□

<Table 5> Potential Satisfaction Survey

	Satisfied	Neutral	Dissatisfied
Functional question	□	□	□
Dysfunctional question	□	□	□

<Table 6> Direct Importance Survey

	Very Import-ant	Import-ant	Neutral	Unimpo-rtant	Very unimpo-rtant
Importance of quality attribute	□	□	□	□	□

설문은 이러닝을 적어도 한 번 이상 수강한 3학년과 4학년의 대학생을 대상으로 3주 간격으로 총 3회에 걸쳐 조사하였다. 응답하지 않은 항목이 있거나 하나의 질문에 두 개 이상을 선택한 설문 및 모든 문항의 응답이 동일한 설문(Kano 모델의 'Sceptical'에 해당하는 11개의 데이터) 등은 분석에서 제외하였다. 따라서 실증적 비교분석을 위한 최종 132명(APC 설문), 129명(Kano 설문), 114명(직접 중요도 설문)에 대한 유효한 응답자 정보는 <Table 7>과 같다.

3.3 분석 방법

본 연구에서는 Kano 모델에 따라 품질 속성을 분류한 결과 두 가지(혹은 그 이상) 속성의 빈도수가 동일하거나 유사하게 나타날 경우에 대한 분석 방법으로 Lee and Newcomb[15]이 제시한 차원강도(CS : Category Strength)의 개념을 적용하였다. Kano et al.[12]은 최빈값을 이용하여 품질 속성을 결정하고 나머지 응답들을 무시하였으나, Fong[7], Lee and Newcomb[15], 그리고 Witell and Löfgren[27]은 최빈값과 차빈값의 차이가 통계적으로 유의한지를 고려하였다. 예를 들어 <Table 8>에서 '강의프로그램 설치'의 경우 '매력적'이 전체 129명에서 43명(33%)으로 가장 높게 나타났고, '일원적'이 39명(30%)으로 두 번째로 높게 나타났으므로, CS는 3%(; 33%~30%)이며 6% 보다 낮기 때문에 매력적(A) 속성과 일원적(O) 속성의 혼합으로 분류하고 'A/O'로 표기하였다. 6% 규칙은 비율 검정 공식을 근거로 한 Fong[7]의 간편식과 유사하다(공식 증명 참조 : Song, 2013).

아울러 전체 33개 품질 속성들의 결과 분석을 위해 CS가 20% 미만으로 나타난 속성들을 해당 속성이 약한 그룹으로 CS가 20%에서 40% 범위에 있을 경우 중간, 그리고 CS가 40% 이상일 경우 차원 강도가 매우 강한 그룹으로 분류하여 각각 분석하였다.

<Table 7> Respondents of the Survey

Types	Respondents	Male	Female	e-Learning Course Experience			
				1~2 courses	3~4 courses	5~6 courses	More than 7 courses
APC	132	101 (77%)	31 (23%)	21 (16%)	45 (34%)	31 (23%)	35 (27%)
Kano model	129	106 (82%)	23 (18%)	26 (20%)	43 (33%)	29 (23%)	31 (24%)
Direct Importance	114	88 (77%)	26 (23%)	25 (22%)	36 (32%)	33 (29%)	20 (17%)

4. 결과 분석

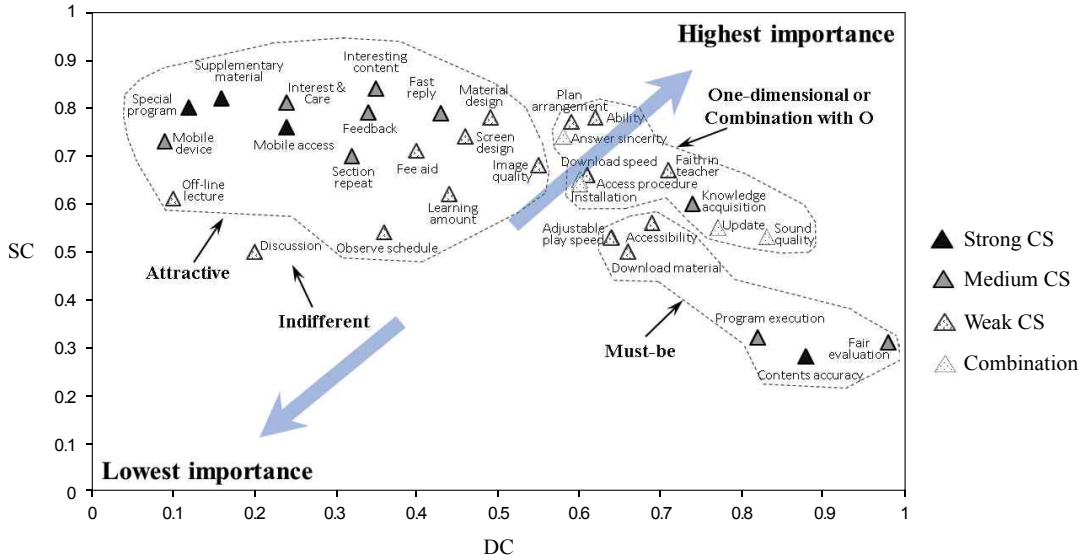
4.1 Kano 모델에 의한 결과 분석

온라인 강좌의 만족도에 영향을 미치는 33개 품질 속성에 대한 Kano 모델의 결과는 <Table 8>과 같으며 이로부터 분류 결과를 정리하면 다음과 같다.

온라인 학습의 기본기능이라 할 수 있는 인터넷 접속 및 강의 자료 다운로드, 학습 프로그램 실행은 모두 당연적 속성으로 분류되었다. 이와 함께 강의 내용의 정확도 및 성적 평가의 공정성도 수강생들이 당연히 여기는 것으로 나타났다. 이들 속성은 고객의 기대에 못 미칠 경우 큰 불만족을 유발하므로 반듯이 충족되어야 한다. 또한 교수자의 역량과 관련된 강의 능력, 교안, 지식습득, 교수

<Table 8> Classification Results of the Kano Model

Quality Attributes	Kano Results	Direct IMP−	PSC	PDC	APC	ASC	Sireli (2007)	Max (SC,DC)	CS	A	O	M	I	R	S
Program execution	M	0.93	0.82	0.95	0.89	0.57	0.049	0.82	35%	11	29	73	12	2	2
Plan arrangement	O	0.87	0.96	0.88	0.92	0.68	0.036	0.77	9%	44	55	20	9	0	1
Feedback of test results	A	0.77	0.86	0.52	0.69	0.57	0.037	0.79	25%	67	35	9	18	0	0
Interest and care	A	0.82	0.82	0.41	0.61	0.53	0.038	0.81	39%	78	27	4	20	0	0
Mobile access	A	0.69	0.77	0.31	0.54	0.50	0.036	0.76	43%	76	21	9	21	2	0
Interesting content	A	0.71	0.98	0.58	0.78	0.60	0.039	0.84	30%	74	35	10	10	0	0
Installation program	A/O	0.70	0.83	0.77	0.80	0.62	0.036	0.64	3%	43	39	38	9	0	0
Contents accuracy	M	0.87	0.80	0.94	0.87	0.58	0.053	0.88	50%	12	24	89	4	0	0
Access procedure	O/A	0.69	0.83	0.86	0.84	0.63	0.036	0.65	5%	39	45	33	12	0	0
Supplementary material	A	0.71	0.78	0.35	0.56	0.49	0.038	0.82	52%	88	18	3	20	0	0
Adjustable play speed	M	0.83	0.86	0.77	0.81	0.59	0.039	0.64	8%	33	36	47	13	0	0
Download material	M	0.80	0.85	0.81	0.83	0.58	0.040	0.66	17%	34	30	55	10	0	0
Download speed	O	0.76	0.80	0.85	0.82	0.64	0.037	0.66	7%	38	47	32	12	0	0
Screen design	A	0.53	0.88	0.61	0.74	0.60	0.035	0.74	16%	58	38	21	12	0	0
Learning amount per unit	A	0.75	0.86	0.63	0.74	0.53	0.029	0.62	10%	47	33	24	25	0	0
Special program	A	0.48	0.68	0.16	0.42	0.46	0.038	0.80	48%	88	15	0	26	0	0
Section repeat function	A	0.51	0.80	0.38	0.59	0.51	0.033	0.70	36%	68	22	19	20	0	0
Fair evaluation	M	0.86	0.89	0.98	0.93	0.65	0.059	0.98	39%	2	38	88	1	0	0
Sound quality	M/O	0.83	0.84	0.91	0.88	0.68	0.050	0.83	3%	17	51	56	5	0	0
Learning discussion	I	0.54	0.50	0.20	0.35	0.35	0.023	0.50	8%	45	18	7	56	0	0
Off-line lecture	A	0.57	0.50	0.08	0.29	0.36	0.029	0.61	17%	66	9	3	44	7	0
Fast reply	A	0.80	0.94	0.61	0.77	0.61	0.037	0.79	21%	64	38	17	10	0	0
Observe the schedule	A	0.73	0.82	0.47	0.64	0.45	0.025	0.54	9%	47	23	24	35	0	0
Teaching ability	O	0.90	0.98	0.88	0.93	0.70	0.037	0.78	14%	41	59	21	8	0	0
Knowledge aquisition	O	0.83	0.98	0.89	0.94	0.67	0.045	0.74	22%	24	53	42	10	0	0
Contents update	O/M	0.81	0.92	0.89	0.91	0.66	0.046	0.77	1%	21	50	49	9	0	0
Communication fee aid	A	0.54	0.71	0.36	0.54	0.56	0.033	0.71	17%	55	33	17	19	5	0
Mobile device	A	0.56	0.71	0.11	0.41	0.41	0.034	0.73	38%	82	10	1	33	2	1
Sincerity of answer	A/O	0.78	0.98	0.80	0.89	0.66	0.035	0.74	2%	49	46	29	5	0	0
Image quality	A	0.80	0.94	0.77	0.86	0.62	0.033	0.68	8%	49	39	32	9	0	0
Teaching material design	A	0.61	0.92	0.66	0.79	0.64	0.037	0.78	8%	55	45	18	11	0	0
Accessibility	M	0.86	0.90	0.76	0.83	0.63	0.042	0.69	13%	36	36	53	4	0	0
Faith in teacher	O	0.87	0.99	0.90	0.95	0.69	0.043	0.71	17%	29	57	35	8	0	0
Correlation with direct importance			-	-	r = 0.79 (p = 0.00)	r = 0.64 (p = 0.00)	r = 0.60 (p = 0.01)	r = 0.32 (p = 0.07)	-	-	-	-	-	-	-



<Figure 1> SC-DC Diagram of e-Learning

자에 대한 신뢰 및 정량적 성능 측정이 가능한 다운로드 속도는 모두 일원적으로 분류되었다.

매력적으로 분류된 16개의 품질 속성들은 대부분 온라인 학습을 위한 교수자의 강의 태도(관심, 배려, 흥미로운 강의, 신속한 답변 및 피드백) 또는 부가적 서비스(모바일 접속, 부가 통신료, 보충강의 서비스, 보조 자료, 특별 프로그램)와 하이테크 장치(모바일 기기 및 접속 서비스, 구간 반복 기능, 강의 화질)이거나 강의 자료의 외형적 디자인(강의 화면 및 교안 디자인)과 관련된 것으로 나타났다. 그 외 수업계획서 준수와 1회 학습량도 수강생들이 매력적으로 고려하는 것으로 나타났다. 마지막으로 온라인 강좌에서 학습 토론은 수강생들의 관심 대상이 아닌 것으로 나타났다. 이상의 결과를 Berger et al.[2]이 제안한 SC-DC 그래프로 나타내면 <Figure 1>과 같이 이러닝의 품질 속성들의 전체적인 분포를 쉽게 알 수 있다.

4.2 APC에 의한 중요도 분석 결과

<Table 8>의 결과로부터 이러닝의 33개 품질 속성에 대해 고객이 느끼는 상대적 중요도는 본 연구가 제안하는 APC의 상관계수가 비교 대상 중에서 가장 높은 것으로 나타났다. 그러나 SC와 DC 중 큰 값을 선택하는 Tontini

<Table 9> Kano's Classification Results Arranged by Category Strength

Type	Classification Results			
	Combination	6% < CS ≤ 20%	20% < CS ≤ 40%	40% < CS
Attractive	Installation program (A/O) Sincerity of answer (A/O)	Communication fee aid(17%) Off-line lecture(17%) Screen design(16%) Learning amount per unit(10%) Observe the schedule(9%) Teaching material design(8%) Image quality(8%)	Interest and care(39%) Mobile device(38%) Section repeat function(36%) Interesting content(30%) Feedback of test result(25%) Fast reply(21%)	Supplementary material(52%) Special program(48%) Mobile access(43%)
One-dimensional	Access procedure (O/A) Contents update (O/M)	Faith in teacher(17%) Teaching ability(14%) Plan arrangement(9%) Download speed(7%)	Knowledge aquisition(22%)	-
Must-be	Sound quality (M/O)	Download material(17%) Accessibility(13%) Adjustable play speed(8%)	Fair evaluation(39%) Program execution(35%)	Contents accuracy(50%)
Indifferent	-	Learning discussion(8%)	-	-

[25]의 중요도 결정 방식은 직접 중요도와 낮은 상관관계로 인해 통계적으로 유의한 관계를 부여하기에 근거가 불충분한 것으로 나타났다($p = 0.06$). APC가 유의수준 1%에서 직접 중요도와 상관계수가 높게 나타났으므로 본 연구의 APC를 품질 속성의 상대적 중요도 결정으로 활용하는데 통계적으로 무리가 없는 것으로 볼 수 있다. 구체적으로 '교수자에 대한 신뢰(O)', '지식습득(O)', '평가의 공정성(M)', '강의 교안 업데이트(O/M)' 속성들은 APC, ASC와 Sireli et al.[20] 방식 모두 중요한 속성으로 나타났다.

<Table 8>에서 일원적으로 분류된 5개 속성들에 대한 APC의 평균(0.91)과 당연적 속성에 대한 평균(0.86)이 매력적 속성(0.66) 및 무관심 속성(0.35)보다 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 결과는 일원적 품질 속성이 다른 품질 유형들보다 중요하게 고려하는 문헌들[3, 26]과 일치하는 것이다. 실제로 품질 유형별 속성들의 중요도 값에 대한 평균차 검정 결과 O와 M의 중요도 값 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없으나($p = 0.12$), 이들의 중요도 값의 평균은 모두 매력적 속성의 것보다 유의하게 큰 것으로 나타났다($p = 0.00$). 이는 Jang[10]의 23개 TV set의 품질 속성에 대한 가중치 연구와 동일한 결과이다.

5. 결론 및 토의

본 연구의 APC 결과가 이러닝 사례에서 고객이 느끼는 중요도와 상관계수가 가장 높게 나타난 것은 중요한 의미를 지닌다. 이는 Kano 모델에서 고객 요구 속성의 물리적 충족 수준이 변할 경우 이것이 고객 만족에 미치는 영향도가 클수록 중요한 속성으로 보는 본 연구의 방식이 타당한 것을 의미하며, APC를 이용하면 기존의 중요도 결정 방식으로 소개된 ASC 또는 Sireli et al.[20] 방식보다 실제 고객이 느끼는 중요도와 더욱 일치하는 결과를 얻을 수 있다. 아울러 APC는 3점 척도 질문지를 이용하기 때문에 설문이 간단하며, 가중치 선정 기법으로 잘 알려진 AHP(Saaty, 1977)가 현실적으로 고려할 수 있는 대안의 수(7±2)보다 더 많은 품질 속성들을 고려할 수 있는 장점이 있다. 특히 3점 척도법에 의한 Kano 모델(2001)을 이용할 경우 이 모델의 질문지만으로 별도의 설문 조사 없이 품질 유형 분류 및 품질 속성의 중요도를 결정할 수 있는 장점이 있다.

생산(강의)과 소비(학습)가 동시에 발생하는 이러닝은 Parasuraman et al.[18]이 정리한 네 가지 서비스 품질의 특성(소멸성, 이질성, 불가분성, 무형성)을 이용할 경우 품질의 향상 방안을 모색할 수 있다. 예를 들어 전공 분야별 대표 강좌를 선별하여 전체 강좌를 녹화하거나(이때는 강의내용의 반복재생[재생산]이 가능하므로 수율[yield]관리가 가능하다), 수강인원 및 강의평가 점수에 따라 성과보상을 차등 적용하면 강의 품질을 획기적으로 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다. 아울러 본 연구에서 상대적으로 중요도가 높게 나타난 강사의 능력 및 강의태도 뿐만 아니라 대부분 당연적 속성으로 분류된 온라인 프로그램 접속 및 프로그램 조작 관련 속성들을 집중 관리하면 온라인 강의 품질을 효과적으로 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구에서 제안한 품질 속성의 상대적 중요도 추정식 (6)은 요구 속성의 충족이 고객만족에 미치는 영향과 불충족이 고객 불만족에 미치는 영향이 상대적으로 동일한 것을 가정하고 있으나, 제품이나 서비스에 대한 고객의 특성에 따라 그러한 고객의 영향도가 달라질 것으로 생각된다[22]. Vargo et al.[26]에 의하면 일반적으로 만족한 고객이 기업에 미치는 긍정적 효과보다 불만족 고객이 기업에 미치는 부정적 영향이 더 크다고 하였다. 또한 안전용품은 기호품에 비하여 불충족시 불만족에 미치는 영향이 상대적으로 클 것이며, 같은 제품이라 하더라도 보수적인 고객들에서 이러한 경향은 두드러질 수 있다. 따라서 본 연구에서 제안한 식 (6)에서 PSC와 PDC의 상대적 가중치를 결정하는 후속연구가 필요할 것으로 판단된다.

References

[1] Akao, Y., Quality Function Deployment, Landsberg, 1992.

[2] Berger, C., Blauth, R., Boger, D., Bolster, C., Burchill, G., DuMouchel, W., Pouliot, F., Richter, R., Rubinoff, A., Shen, D., Timko, M., and Walden, D., Kano's methods for understanding customer-defined quality. *Center for Quality of Management Journal*, 1993, Vol. 2, p 2-36.

[3] Cadotte, E.R. and Turgeon, N., Dissatisfiers and Satisfiers : Suggestions from Consumer Complaints and Compliments. *Journal of Consumer Satisfaction*, Dissatisfaction, and Complaining Behavior, 1988, Vol. 1, p 74-79.

[4] Chen, L.H. and Kuo, Y.F., Underst- anding e-learning service quality of a commercial bank by using Kano's model. *Total Quality Management*, 2011, Vol. 22, No. 1, p 99-116.

[5] Cook, M.J., A student's perspective of service quality in education. *Total Quality Management*, 1997, Vol. 8, No. 2&3, p 120-125.

[6] Emery, C.R. and Tian, R.G., Schoolwork as products, professors as customers : a practical teaching approach in business education. *Journal of Education for Business*, 2002, Vol. 78, p 97-102.

[7] Fong, D., Using the self-stated importance questionn-

aire to interpret Kano questionnaire results. *Center for Quality of Management Journal*, 1996, Vol. 5, No. 3, p 21-23.

[8] Garibay, C., Gutierrez, H., and Figueroa, A., Evaluation of a digital library by means of quality function deployment(QFD) and the Kano model. *The Journal of Academic Librarianship*, 2010, Vol. 36, No. 2, p 125-132.

[9] Hsu, C.H., Chang, T.M., Wang, S.Y., and Lin, P.Y., Integrating Kano model into quality function deployment to facilitate decision analysis for service quality. *International Conference on Mathematics and Computers in Business and Economics*, Vancouver, Canada, 2007.

[10] Jang, H.Y., Determination of the relative importance of qulaity attributes in the Kano model, Ph.d. Dissertation, Sungkyunkwan University, 2013.

[11] Jang, H.Y., Song, H.G., and Park, Young T., Determining the importance values of quality attributes using ASC. *Journal of Korean Society of Quality Management*, 2012, Vol. 40, No. 4, p 589-598.

[12] Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., and Tsjui, S., Attractive quality and must-be quality, *Hinshitsu*, 1984, Vol. 14, p 147-156.

[13] Kuo, Y.F., Integrating Kano's model into web-community service quality. *Total Quality Management*, 2004, Vol. 15, No. 7, p 925-939.

[14] Kim, Y.S., Park, Young T., Suh, Y.H., Yoo, W. J., and Yoo, H. J.. *Total Quality Management*, Park-Young-Sa, 1999.

[15] Lee, M.C. and Newcomb, J.F., Appling the Kano methodology to meet customer requi-rements : NASA's microgravity science program. *Quality Management Journal*, 1997, Vol. 4, p 95-106.

[16] Li, Y.N., Tan, K.C., and Xie, M., Measuring web-based service quality. *Total Quality Management*, 2002, Vol. 13, No. 5, p 685-700.

[17] Matzler, K. and Hinterhuber, H.H., How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function development. *Technovation*, 1998, Vol. 18, No. 1, p 25-38.

[18] Parasuraman, A., Zeithaml, A.V., and Berry, L.L., A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 1985, Vol. 49, No. 4, p 41-50.

[19] Shen, X.X., Tan, K.C., and Xie, M., An integrated approach to innovative product development using Kano's model and QFD. *European Journal of Innovation Management*, 2000, Vol. 3, No. 2, p 91-99.

[20] Sireli, Y., Kauffmann, P., and Ozan, E., Integration of Kano's Model Into QFD for Multiple Product Design. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2007, Vol. 54, No. 2, p 380-390.

[21] Song, H.G., A.B.W. model for managing quality attributes, Ph.D. Dissertation, Sungkyunkwan University, 2013.

[22] Song, H.G., Determination of Priority for Improvement Using the Theory of Two-dimensional Quality. *Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2013, Vol. 36, No. 1, p 70-77.

[23] Song, H.G. and Park, Young T., Wordings of the Kano model's questionnaire. *Journal of Korean Society of Quality Management*, 2012, Vol. 40, No. 4, p 453-466.

[24] Tan, K.C. and Pawitra, T.A., Integrating SERVQUAL and Kano's model into QFD for service excellence development. *Managing Service Quality*, 2001, Vol. 11, No. 6, p 418-430.

[25] Tontini, G., Integrating the Kano Model and QFD for Designing New Products. *TQM and Business Excellence*, 2007, Vol. 18, No. 6, p 599-612.

[26] Vargo, S.L., Nagao, K., He. Y., and Morgan. F.W., Satisfiers, Dissatisfiers, Criticals, and Neutrals : A Review of Their Relative Effects on Customer (Dis) Satisfaction. *Academy of Marketing Science Review*, 2007, Vol. 11, No. 2, p 1-13.

[27] Witell, L. and Löfgren, M., Classification of quality attributes. *Managing Service Quality*, 2007, Vol. 17, p 54-73.

[28] Yang, Z., Peterson, R.T., and Cai, S., Services quality dimensions of internet retailing: an exploratory analysis. *Journal of Services Marketing*, 2003, Vol. 17, No. 7, p 685-700.

[29] Zhang, P. and von Dran, G.M., User Expectations and Rankings of Quality Factors in Different Web Site Domains. *International Journal of Electronic Commerce*, 2002, Vol. 6, No. 2, p 9-33.