

# Kano Model과 AHP를 활용한 휴대폰의 CTQ 선정에 관한 연구 Determination of the CTQ of Cell Phone Using Kano model & AHP

조 태 연\*

Tae Yeon Cho\*

## Abstract

In order to find out the customer requirements and to develop new products more effectively, the Kano model and QFD(Quality Function Deployment), AHP(Analytic Hierarchy Process) developed and applied. But, Many companies difficult to select the CTQ(Critical to Quality) of new product. Especially the life cycle of cell phone is very short. In this thesis, the Kano model and AHP(Analytic Hierarchy Process) for finding the CTQ(Critical to Quality) for customer satisfaction are suggested. It is explained and discussed with the example of cell phone.

**Keywords: Kano, AHP, CTQ**

## 1. 서론

현대 사회가 급속히 변화하는 가운데 제품을 구입하는 고객의 요구사항도 다양해지며 또한 매스미디어의 영향으로 그 양상도 급변하고 있다. 이에 따라 기업들은 신속하고 유연한 마케팅 조사를 통해 고객의 요구사항을 만족시키는 데에 초점을 두고 있다.

또한 예전과는 다르게 다품종 소량생산체제를 바탕으로 다양한 제품의 신속한 신제품 개발에 무게를 두고 있다. 이러한 고객중심적인 제품기획을 위해서는 필요한 정보를 체계적으로 수집하고 고객의 가치에 대한 정확한 판단이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 국민 모두가 소유하고 있는 휴대폰을 제품으로 선정하여 kano 모델과 AHP를 활용하여 소비자가 정말 중요하게 생각하는 휴대폰의 CTQ(Critical to Quality: 핵심품질특성)를 도출하여 제조기업에 도움이 되고자한다.

---

\* 대림대학 산업경영과

## 2. Kano 모델, AHP에 관한 이론적 고찰

### 2.1 Kano모델의 개요

오늘날 대부분의 소비자들은 제품의 미비한 부분에 대해서는 불만을 가지면서도, 충분한 경우에는 당연하다고 느낄 뿐 만족감을 가지지 않는 경향이 있다. 이러한 상황을 체계적으로 설명하기 위해 카노(狩野)는 품질의 이원적 인식방법을 제시하였다. 품질에 대한 전통적 정의가 표현의 차이는 있지만 대개 ‘사용자의 만족’이라는 주관적 측면과 ‘요구조건과의 일치’라는 객관적 측면 중 하나를 따르고 있다. 따라서 카노의 이원적 품질인식은 이러한 품질의 두 가지 측면을 대응시킨 것으로 볼 수 있다. 이러한 대응관계로부터 품질특성을 구분하면 다음과 같다.

#### (1) 매력적 품질특성(Attractive Quality Element)

충족이 되면 만족을 주지만 충족되지 않더라도 하는 수 없다고 받아들이는 품질특성을 말한다. 이것은 고객이 미처 기대하지 못했던 것을 충족시켜주거나, 고객이 기대했던 것이라도 고객의 기대를 훨씬 초과하는 만족을 주는 품질특성으로서 고객감동(Customer Delight)의 원천이 된다. 따라서 이 품질특성은 경쟁사를 따돌리고 고객을 확보할 수 있는 주문획득인자(Order Winner)로서 작용한다.

#### (2) 일원적 품질특성(One-Dimensional Quality Element)

충족이 되면 만족, 충족되지 않으면 불만을 일으키는 품질특성으로서 종래의 품질인식과 같다.

#### (3) 당연적 품질특성(Must-Be Quality Element)

최소한 마땅히 있을 것으로 생각되는 기본적인 품질특성으로서, 충족이 되면 당연한 것으로 생각되기 때문에 별다른 만족감을 주지 못하는 반면, 충족이 되지 않으면 불만을 일으키는 품질특성을 말한다. 따라서 당연적 품질특성은 불만 예방요인이라고 볼 수 있다.

#### (4) 무관심 품질특성(Indifferent Quality Element)

충족되든 충족되지 않든 만족도 불만도 일으키지 않는 품질특성을 말한다.

#### (5) 역(逆)품질특성(Reverse Quality Element)

충족이 되면 불만을 일으키고, 충족이 되지 않으면 만족을 일으키는 품질특성을 말한다. 역품질이란 명칭은 생산자가 충족시키려는 노력을 기울이지만 결과적으로 사용자는 불만족스럽다고 평가하는 품질특성도 있을 수 있기 때문에 역품질이란 용어를 사용한다.

## 2.2 AHP

### 2.2.1 AHP의 개요

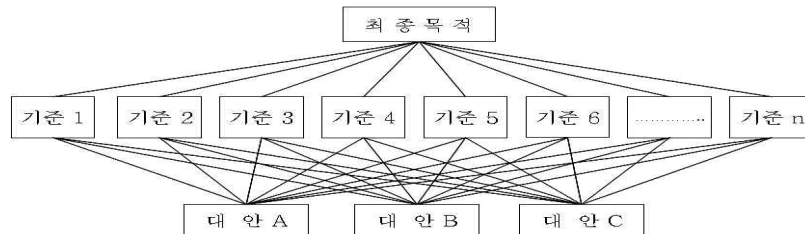
1970년대 초반 Saaty에 의하여 개발된 계층분석적 의사결정방법(AHP)은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 하나의 새로운 의사결정방법론이다.

### 2.2.2 AHP의 적용절차

실제로 의사결정과 관련된 문제를 해결하기 위하여 AHP를 사용하는 경우 일반적으로 아래와 같은 4단계 작업으로 수행된다.

#### (1) 의사결정계층 설정

AHP의 적용에서 가장 중요한 단계라 할 수 있는 첫 번째 단계에서 의사결정 분석자는 상호 관련되어 있는 여러 의사결정 사항들을 계층화 한다. 계층의 최상위 계층에는 의사결정의 최종목적이 놓여 지며, 최하위 계층은 목적에 영향을 미치는 다양한 요소들로 구성된다. 의사결정체계는 <그림 1>과 같은 형태로 나타낼 수 있다.



<그림 1> AHP의 표준계층 구성

<표 1> 쌍대비교에 대한 척도

척도	정의	설명
1	동등하게 중요 (Equal importance)	두 개의 요소가 차상위 기준에서 볼때 비슷한 중요도를 가짐
3	약간 중요 (Moderate importance)	한 요소가 다른 요소보다 약간 중요함
5	중요 (Strong importance)	한 요소가 다른 요소보다 중요함
7	매우 중요 (Very strong importance)	한 요소가 다른 요소보다 매우 중요함
9	절대적 중요 (Extreme importance)	한 요소가 다른 요소보다 절대적으로 중요함
2,4,6,8	위 값들의 중간값	비교값이 위 값들의 중간에 해당한다고 판단될 경우에 사용함
역수값	한 요소가 다른 요소보다 중요할 때, 후자의 중요도는 전자의 중요도와 비교하여 그 역수의 값을 갖는다.	

**(2) 쌍대비교로 판단자료를 수집**

상위계층에 있는 요소들의 목표를 달성하는데 기여하는 직계하위계층에 있는 요소들을 쌍대비교하여 행렬을 작성한다. 쌍대비교를 통하여 상위요소에 기여하는 정도를 <표 1>과 같이 9점 척도로 중요도를 부여한다. 직계 하위계층이 n 개의 요소로 구성되어 있다면 모두  $n(n-1)/2$ 회의 비교를 필요로 한다.

**(3) 의사결정요소들의 상대적인 가중치 추정**

평가단계는 쌍대비교의 개념을 기초로 한다. 계층 레벨의 요소는 주어진 척도에 따라 중요도나 기여도의 관계를 비교한다. 의사결정자는 질문과 답변을 통하여 쌍대비교의 가능한 정보를 변환한다. 판단기준과 두 가지의 대안이 주어지고, 어떤 것이 만족스럽고 얼마나 만족스러운가의 결과가 쌍대비교행렬로 나타난다. 이러한 과정은 레벨의 모든 요소에 반복된다. 쌍대비교는 기본적인 1차원(점척도, unidimensional) 척도로 평가한다. 이것은 쌍대비교 행렬의 고유치의 방법을 이용하여 추정한다.

쌍대비교행렬을 A로 하여 표시하면

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji}, \quad a_{ii} = 1, \quad \forall i$$

한 계층내에서 비교대상이 되는 n개의 요소에는 상대적인 중요도를  $w_i (w_i=1, \dots, n)$ 라 하면, 상이한 쌍대비교행렬에서의  $a_{ij}$ 는  $w_i/w_j (i, j=1, \dots, n)$ 로 추정할 수 있다. 즉,  $a_{ij}$ 와  $w_i$  사이에는 다음 식이 성립한다.

$$a_{ij} = w_i/w_j \quad (i, j=1, \dots, n)$$

여기서, 행렬의 모든 요소를 나타내면 다음 식과 같다.

$$\sum_j^n a_{ij} \cdot w_j \cdot 1/w_i = n \quad (i, j=1, \dots, n)$$

이는 곧 다음 식과 같이 나타낼 수 있고,

$$\sum_j^n a_{ij} \cdot w_j = n \cdot w_i \quad (i, j=1, \dots, n)$$

위 식은 선형대수론에서의 고유치 문제와 같다. 즉, 요소  $a_{ij}$ 로 구성되는 행렬  $A$ 를 다음과 같이 나타낼 때,

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & w_1/w_3 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & w_2/w_3 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & w_n/w_3 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

고유치방법에 의하여,  $A \cdot w = n \cdot w$

여기서,  $w = [w_1, w_2, w_3, \dots, w_n]$ :

행렬  $A$ 의 우측 고유벡터

$n$ : 행렬  $A$ 의 고유치

에서의  $w_i$ 를 구할 수 있다.

#### (4) 의사결정 요소들의 상대적인 가중치 종합화

이 단계에서는 계층의 최상위에 있는 목표를 달성하기 위하여 최하위에 있는 대안들의 우선순위를 결정하는 복합중요도 벡터를 산출하는데, 이는 전단계에서 구한 각 계층에서의 가중치를 종합함으로써 가능하다. 구체적으로, 최상위 계층에 대하여  $k$ 번째 하위계층에 있는 대안들의 종합중요도는 다음 식을 통하여 구할 수 있다.

$$C[1,k] = \prod_{i=2}^k B_i$$

여기서,  $C[1,K]$ : 첫 번째 계층에 대한  $K$ 번째 계층요소의 종합가중치

$B_i$ : 추정된  $w$  벡터를 구성하는 행을 포함하는  $n_{i-1} \cdot n_i$  행렬

### 3. 연구 설계

#### 3.1 표본선정 및 자료수집

설문조사는 총 4회에 걸쳐서 이루어졌다. 첫 번째 설문은 고객의 요구속성을 파악하는 것이고 두 번째 설문은 Kano의 품질특성을 분류하기 위한 설문이고 세 번째 설문은 가중치 산정을 위한 AHP 설문이다. 마지막설문은 고객의 중요도와 Kano 가중치, AHP가중치를 비교하기 위한 설문이다. 제품에 대한 설문표본은 2008년 10월부터 12월까지 L전자의 교육기관에서 고객의 요구속성 파악과 Kano 품질특성의 분류 설문은 100명씩(20대 후반에서 30대 초반) 총 200명으로 하였고, AHP설문은 40명으로 하였고 AHP 가중치를 고객의 중요도와 비교하기 위한 설문은 50명으로 하였다. 교육기관이라서 전국각지에서 교육받는 교육생들이기에 랜덤하게 표본은 이루어졌다.

### 3.2 자료의 분석방법

회수된 자료에 대해서는 다음과 같은 분석절차를 거쳤다. 첫 번째로 휴대폰에 대한 대표적인 고객의 요구속성을 30개 선별한다. 두 번째로 휴대폰 제품의 품질요소를 매력적 품질, 일원적 품질, 당연적 품질, 무관심, 역기능, 회의적으로 분류하는 Kano 모델의 연구결과를 활용할 수 있도록 설계하며, 설문조사결과를 이용해 이들의 방법에 의해 품질특성을 분류한다. 마지막으로 휴대폰에 대한 품질특성별 가중치 산정을 위해 AHP의 Software인 Expert-choice를 활용하여 가중치를 산정한다.

## 4. 고객의 요구속성과약

L사의 교육기관에서 교육에 참여하는 20대 후반에서 30대 초반인 100명을 대상으로 휴대폰 고객의 요구사항을 파악하여 <표 2>와 같이 중요한 30개의 품질요구속성을 선정하였다.

<표 2> 휴대폰의 고객 요구속성

1	배터리 호환성	16	내장카메라의 화소수
2	배터리 잔량표시 기능	17	문자 음성입력 기능
3	배터리의 수명	18	자동업그레이드 기능
4	배터리 USB 충전방식	19	분실방지 기능
5	간단한 충전절차	20	간단한 메시지 확인
6	태양열 충전	21	전자사전 기능
7	휴지통 기능	22	스팸 차단 기능
8	진동의 강약조절기능	23	무료 정보제공 기능
9	지문인식 잠금기능	24	방수기능
10	외장케이스코팅	25	간단한 통화중 음량조절
11	휴대 편의성	26	메시지 개별잠금 기능
12	튼튼한 액정	27	사용하기 편한 디자인
13	휴대폰 조작성	28	통화불가능지역 알림기능
14	메모리 용량	29	견고한 외형
15	키패드의 크기	30	특수문자 입력

### 4.1 Kano의 품질특성 분류

휴대폰에 대한 30개의 품질특성 중에서 Kano의 품질특성을 찾아내기 위하여 카노 설문지를 작성하여 설문 및 분석 결과 <표 3>과 같다. 휴대폰에서는 당연적 품질특성 7개, 무관심 품질특성 9개, 일원적 품질특성 7개, 매력적 품질특성 7개로 조사되었다.

&lt;표 3&gt; 휴대폰의 Kano 품질특성 분석 결과

품질 요인	품질요소	무관심	일원적	매력적	당연적	역(逆)	회의적	총합
화면밝기 조절	당연적	26	26	9	38	0	1	100
배터리 잔량표시 기능	당연적	15	14	8	<b>62</b>	1	0	100
휴대 편의성	당연적	14	28	14	44	0	0	100
사용하기 편한 디자인	당연적	10	34	15	41	0	0	100
간단한 메시지 확인	당연적	24	29	11	35	0	1	100
간단한 충전절차	당연적	9	16	9	<b>66</b>	0	0	100
견고한 외형	당연적	22	27	10	39	2	0	100
배터리 호환성	매력적	16	11	<b>71</b>	2	0	0	100
무료 정보제공 기능	매력적	19	16	52	11	2	0	100
메시지 개별잠금 기능	매력적	30	32	35	3	0	0	100
내장카메라의 화소수	매력적	27	21	52	0	0	0	100
분실방지 기능	매력적	14	23	<b>62</b>	0	1	0	100
지문인식 잠금기능	매력적	37	14	47	0	1	1	100
통화불가능지역알림기능	매력적	38	19	40	3	0	0	100
스팸 차단 기능	무관심	54	19	26	1	0	0	100
키패드의 크기	무관심	81	6	7	6	0	0	100
전자사전 기능	무관심	61	9	29	1	0	0	100
문자 음성입력 기능	무관심	80	3	17	0	0	0	100
자동업그레이드 기능	무관심	70	7	23	0	0	0	100
휴지통 기능	무관심	90	2	7	1	0	0	100
태양열 충전	무관심	66	5	29	0	0	0	100
진동의 강약조절기능	무관심	77	4	18	0	0	1	100
배터리 USB 충전방식	무관심	69	6	19	6	0	0	100
방수기능	일원적	26	43	30	1	0	0	100
통화중 음량조절	일원적	18	38	14	30	0	0	100
휴대폰 조작성	일원적	11	50	18	21	0	0	100
외장케이스코팅	일원적	15	<b>67</b>	5	13	0	0	100
배터리의 수명	일원적	9	<b>65</b>	17	8	0	1	100
메모리 용량	일원적	37	39	21	3	0	0	100
튼튼한 액정	일원적	33	47	13	7	0	0	100

## 4.2 AHP를 이용한 품질특성에 대한 가중치 산정

### 4.2.1 휴대폰의 품질특성에 대한 가중치 산정

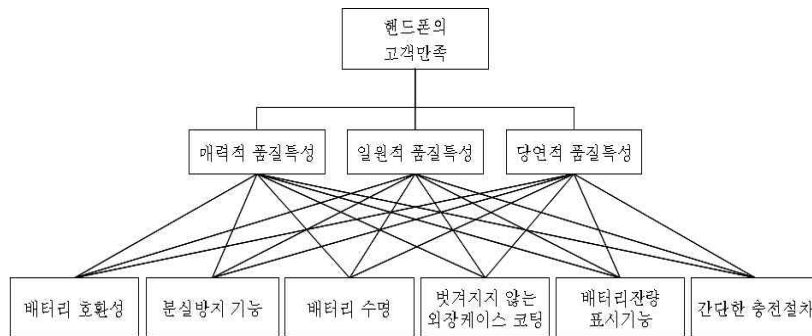
AHP분석의 첫 단계인 휴대폰의 고객만족에 대한 평가기준과 항목에 대한 계층구조를 모델링한다. 첫 번째로 휴대폰의 계층구조는 <그림 2>와 같다.

계층구조로 AHP 설문을 작성하였다. 설문조사는 L사의 교육기관에서 40부를 설문하였다. 이 중에서 Expert Choice를 이용하여 Satty가 주장했던 바와 같이 제시한 CR 값이 0.1 이하로 일관성이 검증된 설문지에 대하여 분석하였다.

분석결과 휴대폰에 대한 평가기준(품질특성)에 대한 가중치는 매력적 품질특성(0.187), 일원적 품질특성(0.252), 당연적 품질특성(0.561)의 순으로 가중치가 산출되었다. 또한, 평가기준(품질특성)별 항목에 대한 가중치는 평가기준이 매력적 품질특성이

때는 배터리의 수명(0.049), 분실방지 기능(0.040) 등의 순으로 기준이 일원적 품질특성 일때는 배터리의 수명(0.071), 분실방지 기능(0.051) 등의 순으로 기준이 당연적 품질특성일때는 배터리의 수명(0.179), 분실방지 기능(0.098) 등의 순으로 결과가 산출되었다.

위의 결과를 보면 평가기준별 대안에서 모든 기준에 대해서 배터리의 수명과 분실방지 기능이 다른 항목에 비해 가중치가 높게 산출되었다. 카노의 품질특성하고 다른 결과를 볼 수 있다.



<그림 2> 휴대폰의 고객만족에 대한 평가기준과 항목의 계층구조

<표 4> 휴대폰의 AHP 가중치

기준	가중치	항목	가중치
매력적 품질특성	0.187	①분실방지 기능	0.040
		②배터리 호환성	0.019
		③배터리의 수명	0.049
		④외장케이스 코팅	0.024
		⑤배터리 잔량표시기능	0.023
		⑥간단한 충전절차	0.03
일원적 품질특성	0.252	①분실방지 기능	0.051
		②배터리 호환성	0.03
		③배터리의 수명	0.071
		④외장케이스 코팅	0.029
		⑤배터리 잔량표시기능	0.036
		⑥간단한 충전절차	0.035
당연적 품질특성	0.561	①분실방지 기능	0.098
		②배터리 호환성	0.059
		③배터리의 수명	0.179
		④외장케이스 코팅	0.064
		⑤배터리 잔량표시기능	0.085
		⑥간단한 충전절차	0.075

각 평가기준(품질특성)별 항목에 대한 가중치를 종합하면 <그림 3>과 같다. 즉, 매력적 품질특성의 분실방지 기능 가중치(0.040)와 일원적 품질특성의 분실방지 기능 가



중치(0.051)와 당연적 품질특성의 분실방지 기능 가중치(0.098)를 합하면 분실방지 기능 항목에 대한 종합 가중치(0.189)가 계산된다. 이러한 방법으로 모든 항목에 대한 가중치를 분석하면 다음과 같다. 배터리 수명(0.30)로서 가장 높고 다음으로 분실방지기능(0.189), 배터리 잔량 표시 기능이(0.145), 간단한 충전절차가(0.14), 벗겨지지 않는 외장케이스 코팅이 (0.117), 배터리 호환성(0.108)의 가중치가 산출되었다.



<그림 3> 휴대폰의 평가기준과 항목을 종합화한 가중치

## 5. 결론

우리나라 모든 사람이 휴대하고 있는 휴대폰에 대해서 kano 분석 결과 당연적 품질특성은 간단한 충전절차, 배터리 잔량표시 기능 등으로 현재 기본적으로 제공되어있는 기능이며, 일원적 품질특성은 배터리의 수명, 외장케이스의 코팅 등이며 매력적 품질특성은 배터리 호환성, 분실방지 기능 등이다. AHP분석결과 는 휴대폰에 대한 평가기준(분류된 kano 품질특성)에 대한 가중치는 매력적 품질특성(0.187), 일원적 품질특성(0.252), 당연적 품질특성(0.561)의 순으로 가중치가 산출되었다. 고객들이 매력적 품질 특성보다는 당연적 품질특성이 중요하게 생각하는 것을 알 수 있고, 평가기준별 항목에 대한 품질특성별 가중치는 다르게 나타났다. 따라서 기업에서 신제품의 휴대폰을 개발할 때 본 연구에서 분석된 휴대폰의 품질특성을 고려하여 개발한다면 많은 도움이 될 것이라 생각한다.

## 6. 참고 문헌

- [1] 김연성 외5, 「품질경영론」, 박영사, 2005.
- [2] 김진수, “침대에 있어서 AHP 분석을 통한 소비자 요구과약과 효용성에 관한 연구,” 한양대학교 석사논문, 1997.
- [3] 이병진, “AHP-SERVQUAL 모형에서의 고객지향 우선순위 결정,” 한양대학교 석사논문, 2002.

- [4] 이용기, “Kano 모델과 QFD 통합을 통한 신제품 개발전략 수립에 관한 연구,” 성균관대학교 석사논문, 2005.
- [5] 이정 외1, “AHP를 이용한 인터넷 쇼핑몰 선택에 대한 연구,” 대한산업공학회지, Vol, 28, No. 1, pp.16, 2005.
- [6] 임성욱, “Kano 모델을 기반으로 한 잠재적 고객만족 개선 지수의 개발 및 적용에 관한 연구,” 성균관대학교 박사논문, 2005.
- [7] 조근태 외2, 「계층분석적 의사결정」, 동현출판사, 2003.
- [8] 지현명, “내부고객만족 설문항목의 가중치 설정에 대한 연구,” 성균관대학교 석사논문, 2004.
- [9] 차우창 외1, “AHP를 이용한 개량형 정보 표시 평가 항목의 중요도 선정에 관한 연구,” 대한산업공학회지, Vol, 27, No. 1 pp.109-120. 2004.
- [10] 김희탁 외1, “제화의 고객지향적 품질창조에 관한 실증적 연구,” 「품질경영학회지」 30권, 1호, pp. 1-21, 2002.
- [11] 윤재곤(1996) “AHP 기법의 적용효과 및 한계점에 관한 연구,” 「한국경영과학회지」, 21권, 3호, p.111, 1996.
- [12] AKao, Y. (1990), “Integrating Customer Requirements into Product Design,” Productivity Press, Cambridge, MA.
- [13] Babakus, E. and Mangold, W. (1989), “Adapting the SERVQUAL scale to health care environment: An empirical assessment,” AMA Chicago, IL.
- [14] Chan, L.K. and M.L. Wu(2002), Quality Function Deployment: “A Comprehensive Review of Its Concepts and Methods”, Quality Engineering, 15(1), pp 200-213.
- [15] Chang, H. H., Kim, H. K. and Choi, S. H.(2003), “Prioritizing engineering characteristics in quality function deployment with incomplete information: A linear partial ordering approach,” International Journal of Production Economics, Vol. 11, No. 1, pp. 1-15.
- [16] Chao, L.P. and K. Ishii(2004), “Project quality function deployment, International Journal of Quality & Reliability Management,” Vol. 21 No.9, pp. 145-159.

## 저 자 소 개

### 조 태 연



성균관대학교에서 산업공학 석사 및 박사학위를 취득하였으며, 현재 대림대학 산업경영과 교수로 재직 중이다.

관심분야 : 품질경영, Six Sigma, Lean, Blue Ocean

주소: 경기도 안양시 동안구 비산동 526-7 대림대학 산업경영과

전화: 031-467-4645 , 011-9774-4249, FAX: 031-467-4940

E-mail : sabino@daelim.ac.kr