

삼각퍼지수와 어의차이 척도를 이용한 서비스 품질 측정

이석훈[†] · 윤덕균

한양대학교 산업공학과

Using triangle fuzzy numbers and semantic differential scale to evaluate service quality

Seok-Hoon Lee[†] · Deok-Kyun Yun

Dept. of Industrial Engineering, Hanyang University

Key Words : Fuzzy Number, Hamming Distance, Semantic differential scale, Service Quality

Abstract

In this paper we propose a new method of evaluating customers' service quality using triangle fuzzy numbers and semantic differential scale. These two parameters are useful for quantifying the customers' linguistic variables and subjective judgements. We define the Service Quality(SQ) as the ratio of the expected and perceived service and address the Agreement Rate(AR) calculated from the hamming distance in order to define the Service Rate(SR) as the geometric mean of the SQ and AR. Using the SR in the analysis of service attributes provides more appropriate to measure the customers' service quality and to establish a creative service policy for competitive service quality improvement.

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

시장경제사회에서 기업이 최우선적으로 고려하고 있는 것은 고객들이 자사의 제품이나 서비스 품질에 대하여 얼마나 만족하고 있는가에 대한 관심이다. 특히 서비스 산업에 대한 비중이 날로 증가하고 고객들

의 욕구가 다양해지는 치열한 경쟁 환경에서 고객들의 욕구에 부응하기 위해서는 고객들이 인지하고 있는 자사의 서비스 품질에 대한 정확한 측정이 요구된다. 현재의 서비스 품질 수준을 측정하는 것은 기업의 개선을 위한 첫 단계이며 다른 기업과의 경쟁우위 확보를 위한 총체적인 서비스 품질 전략으로 발전된다. 그러나 서비스는 물리적인 제품과는 달리 서비스 고유의 특성으로 인하여 다음과 같이 품질을 측정하는 것이 용이하지 않다. 첫째, 서비스 품질의 개

[†] 교신저자 tophoon@dreamwiz.com

념이 주관적이기 때문에 객관화하여 측정하는 것이 쉽지 않다. 둘째, 서비스의 특성상 생산과 소비가 동시에 일어나기 때문에 서비스 품질은 서비스가 완료되기 이전에는 측정이 불가능하다. 셋째, 서비스 품질은 서비스를 제공받는 고객에 의해 측정됨으로서 고객으로부터 자료를 수집하는데 많은 시간과 비용이 소요되어 측정상의 어려움이 존재한다. 넷째, 측정요소들이 서비스 전달과정 중에 고객과 함께 이동되기 때문에 고객이 항상 자원의 흐름을 주시해야함으로서 서비스 품질 측정의 객관성을 저해하기 쉽다. 다섯째, 고객도 서비스 프로세스의 일부로서 변화를 일으킬 수 있는 중요한 요인이고 때문에 고객을 대상으로 서비스 품질을 측정하는 것은 본질적인 어려움이 있다. 이와 같이 고객마다 서비스 품질에 대한 측정기준이 다르고 언어적 판단기준이 주관적이기 때문에 객관적이고 정량적인 방법으로 서비스 품질을 측정하는 것은 용이하지 않다.

본 논문에서는 삼각퍼지수(Triangle fuzzy number)와 어의차이 척도(Semantic differential scale)를 이용하여 고객의 주관적인 언어변수와 분석척도를 정량화 하여 고객이 서비스를 받기 전에 예측한 기대 서비스와 서비스를 경험한 후 인지한 서비스의 비율로서 서비스 품질을 측정하였다. 종합적인 서비스 품질 측정기준인 서비스율(Service rate : SR)은 고객의 인지된 서비스 품질(Service quality : SQ)과 해밍거리에 의한 고객의 기대 서비스에 대한 일치율(Agreement Rate : AR)의 기하평균값으로 계산한다. 서비스율로서 현재의 고객이 평가하고 있는 기업의 서비스 품질 수준의 파악이 가능하고 나아가 다른 기업과의 경쟁

우위 확보를 위한 서비스 속성의 개선 우선순위를 결정하여 품질경영 전략수립에 기여할 것으로 판단된다.

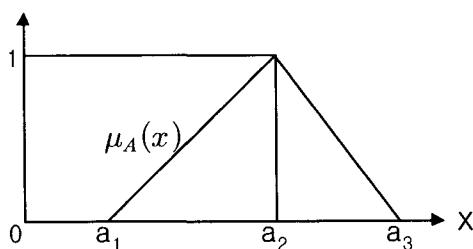
1.2 기존 연구 고찰

고객중심의 서비스 품질에 대한 측정은 Parasuraman, Zeithaml, Berry(이하 PZB, 1985)에 의해 최초로 시도되었다. PZB는 서비스 품질은 서비스 공급자가 고객에게 제공해야 할 서비스에 대한 기대값과 고객이 서비스 공급자의 서비스를 경험한 후 인지한 성과의 차이로서 측정하는 SERVQUAL을 제시하였다[9,10]. 서비스에 대한 고객의 기대값은 고객들의 개인적 욕구나 구전, 서비스를 이용한 과거의 경험, 서비스 제공자가 약속한 외적 커뮤니케이션 등에 의해 결정되고 유형성, 신뢰성, 반응성, 확신성, 공감성 등 5개 차원의 22개 서비스 속성에 대하여 서비스 품질을 측정하였다. Cronin, Taylor(이하 C&T, 1992)은 SERVQUAL은 만족과 태도를 혼동하고 있기 때문에 고객의 인지된 성과만으로서 서비스 품질을 측정하는 SERVPERF를 제시하였다[4]. C&T는 SERVQUAL에서 제시된 5개 차원의 22개 서비스 속성을 사용하여 은행, 해충퇴치, 세탁소, 패스트푸드 업종을 대상으로 실증분석을 수행하였다. 모델의 적합성 분석에서 SERVQUAL은 은행 및 패스트푸드 업종만이, SERVPERF는 4개 업종 모두에서 모델의 적합함이 검증되었다. 모델의 설명력에서는 SERVPERF가 4개 업종 모두에서 SERVQUAL보다 우수하게 분석되어 SERVPERF가 서비스 품질 측정에 보다 우수한 모델이라고 주장하였다.

2. 언어 변수

2.1 퍼지이론

Zadeh(1965)가 제시한 퍼지이론은 불분명한 수량적 정보와 인간의 사고 및 판단의 부정확성과 애매한 현상을 수학적으로 표현하기 위하여 제안된 이론으로서, 기존의 논리체계는 0 아니면 1인 이치 논리체계($0, 1$)로 구성되는 일반집합이나 퍼지집합은 하나의 대상이 하나의 값으로 표현되는 것이 아니라 여러 개의 무한히 많은 값으로 정의되는 다치 논리체계[$0, 1$]의 개념이다[15]. ‘그녀는 미인이다’, ‘어느 정도 맞다’ 등과 같이 인간의 주관적인 판단에 의한 언어변수를 정량화하는데 퍼지집합을 이용할 수 있다. 퍼지집합은 삼각형의 소속함수(Membership function)가 많이 이용되며, 퍼지집합이 연속적이고, 볼록함수이며, 정규화 되어 있는 경우를 삼각퍼지수(Triangle Fuzzy Number)라고 한다. <그림 1>과 같이 최소값, 중심값, 최대값이 a_1, a_2, a_3 이고 소속함수가 $\mu_A(x)$ 인 삼각퍼지수는 다음과 같이 표시된다[2,3,5,12].



<그림 1> 삼각퍼지수의 소속함수

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < a_1 \\ \frac{x-a_1}{a_2-a_1} & , \quad a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{a_3-x}{a_3-a_2} & , \quad a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0 & , \quad x > a_3 \end{cases}$$

일반집합이나 자연현상을 퍼지집합으로 변환하는 과정을 퍼지화(Fuzzification)라고 하며, n 개의 삼각퍼지수로 구성된 퍼지화 값은 다음과 같다.

$$\tilde{A}_{Fu} = \frac{(\sum_{i=1}^n a_1, \sum_{i=1}^n a_2, \sum_{i=1}^n a_3)}{n} = (a_1, a_2, a_3)$$

생성된 퍼지집합을 명확한 수로 표현하는 과정을 비퍼지화(Defuzzification)라고 하며, 무게중심법(Center of Gravity)에 의한 방법이 많이 이용되며, 무게중심법에 의한 비퍼지화 값은 다음 식으로 계산한다.

$$\tilde{A}_{Def} = a_1 + \sqrt{\frac{(a_3 - a_1)(a_2 - a_1)}{2}}$$

두 개의 속성을 가지는 퍼지집합의 내용의 차이를 측정하기 위하여 해밍거리(Hamming distance)가 이용되며 (Kaufmann, 1975), 해밍거리로서 두 퍼지집합의 동질성을 파악할 수 있다. 소속함수가 μ_A 와 μ_B 인 두 퍼지집합 A, B 의 해밍거리는 다음 식과 같다[3,7].

$$d_H(\tilde{A}, \tilde{B}) = \sum |\mu_A(x_i) - \mu_B(x_i)|$$

퍼지집합 A 를 기준공간이라고 가정하고,

퍼지집합 A와 B의 공통집합을 S라고 하면,
퍼지집합 A의 기준공간 A_{area} 는

$$A_{area} = \int_X \mu_A(x) dx$$

으로 계산하고, 퍼지집합 A, B의 교집합은
mini-max이론에 따라

$$S = (A \cap B) = \min(\mu_A(x), \mu_s(x))$$

으로 표현되며, 공통공간 S_{area} 는

$$S_{area} = \int_{X \in A \cap B} \min(\mu_A(x), \mu_B(x)) dx$$

으로 계산한다. 기준공간 A에 대한 퍼지집합 A, B의 해밍거리에 의한 불일치율(Discrepancy rate : DR)은

$$\begin{aligned} DR &= \frac{d(\mu_S(x), \mu_A(x))}{\int_X \mu_A(x) dx} = \frac{d[\min(\mu_A(x), \mu_B(x)), \mu_A(x)]}{\int_X \mu_A(x) dx} \\ &= \frac{\int_X |\mu_A(x) - \mu_B(x)| dx}{\int_X \mu_A(x) dx} = \frac{\int_X (\mu_A(x) - \mu_B(x)) dx}{\int_X \mu_A(x) dx} \\ &= 1 - \frac{\int_{X \in A \cap B} \mu_S(x) dx}{\int_X \mu_A(x) dx} = 1 - \frac{S_{area}}{A_{area}} \end{aligned}$$

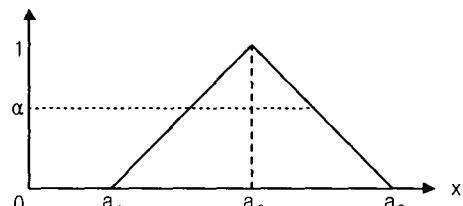
으로 계산하고, 기준공간 A에 대한 퍼지집합 A, B의 일치율(Agreement rate : AR)은

$$AR = 1 - DR$$

으로 계산한다.

퍼지집합에서 소속함수의 값을 일정한 기준값 이상으로 취해야 할 경우에 α -cut을 사용한다. 삼각퍼지수의 α -cut은 <그림 2>과 같다.

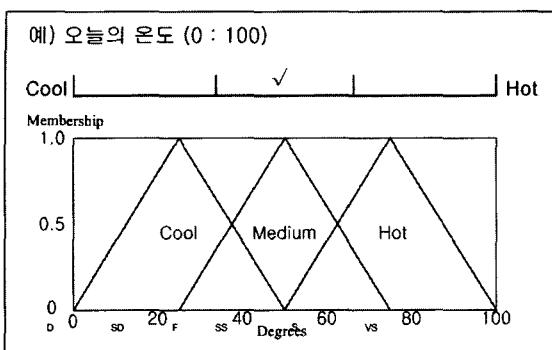
$$\widetilde{A}_\alpha = \{x \mid \mu_A(x) \geq \alpha, x \in X\}, 0 \leq \alpha \leq 1$$



<그림 2> 삼각퍼지수의 α -cut

2.2 어의차이 척도

어의차이 방법(Semantic differential method : Osgood, 1957)은 여러 사물, 인간, 사상 등에 대하여 가지는 개념의 심리적 의미를 3차원의 의미공간상의 위치로 표현하여 측정하는 방법이다[8]. 사람들이 사용하는 언어는 비록 같은 용어로 표현되지만 그 것이 의미하는 바는 제각기 다를 수 있다. 이처럼 사람에 따라 서로 다르게 받아들여지고 있는 개념의 의미를 양극적으로 대비되는 형용사를 이용하여 측정하는 방법으로서 인간의 언어변수와 감성적인 성향을 정량화하는데 많이 이용되고 있다. 어의차이 척도(Semantic differential scale)는 어떤 대상에 관하여 개인이 받아들이는 의미를 측정할 때 어떤 개념, 대상에 대하여 개인이 가지고 있는 의미를 척도의 양쪽 끝에 서로 대칭적, 반대적 의미를 가진 2개의 형용사를 놓고 그 사이를 3등분, 5등분 또는 7등분으로 구분하여 각 항목에 대하여 개인의 인상이나 느낌을 체크하도록 하는 방법이다. 예를 들어 '오늘의 온도'를 전체집합(0 : 100)의 퍼지집합으로 표현하면 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 어의차이척도 예시

언어변수는 삼각퍼지수와 어의차이 척도를 이용하여 표현함으로서 개인의 주관적인 판단기준과 언어적인 오류로 유발되는 언어변수를 객관적으로 정량화할 수 있다.

3. 서비스 품질 측정

3.1 인지된 서비스 품질

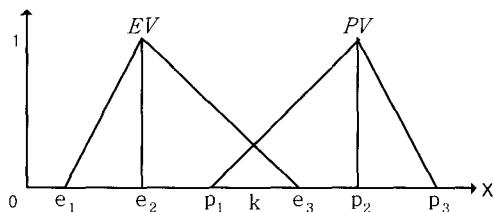
PZB는 고객의 서비스에 대한 기대값과 인지값의 차이로서 서비스 품질을 측정하였다. Kahneman(1979)의 예기이론은 본질적으로 동일한 정보를 서로 다르게 지각함으로써 서로 다른 선택을 하게 되는 것으로서, 사람은 자신의 기대에 의하여 대안을 평가하는 것이 아니라 이러한 결과들의 가치에 대한 기대의 변화 비율로서 평가하게 된다는 것이다[6]. 예를 들어, 5\$의 이익과 10\$의 이익사이의 가치차이는 100\$의 이익과 105\$의 이익사이의 가치차이보다 크게 나타나는 것처럼 부의 변화에 대한 가치함수는 준거점 이상에서는 오목한 형태를, 준거점 이하에서는 볼록한 형태를 취하게 된다. Adams는 공정성 이론에서 종업원들은

자신이 조직에 투입한 것과 조직으로부터 받는 보상을 인식, 비교하며 자신의 보상/투입 비율을 타인의 보상/투입 비율의 관계에 따라 판단하게 되는 공정성 이론을 제시하였다. 사람은 자신과 타인의 투입과 산출물의 두 비율이 같으면 공정성이 인지되지만 다를 경우 공정성이 위배되어 상대적인 보상에 초점을 맞추게 된다. 예로서 100의 노력을 투입하여 80의 산출물을 받는 두 사람 중에서 어느 한 사람이 90의 산출물로 변경되면 다른 한 사람은 불공정한 것으로 판단하여 그 비율에 따른 행동을 하게 된다. 즉 산출물에서 10을 더 획득하거나 도리어 투입한 노력을 감소(-11.2)하여 그 비율의 공정성을 유지하려는 이론이다.

위와 같이 두 값의 막연한 차이보다는 그 비율에 의한 가치와 판단을 하게 되는 이론을 배경으로 본 연구에서는 고객의 인지된 서비스 품질은 고객의 서비스에 대한 인지값에 대한 기대값의 비율로서 측정하는 방법을 제시한다.[1,2,11,13,14]. 예를 들어 두 서비스 속성에 대한 고객의 기대값과 인지값이 각각 5와 4인 경우와 2와 1인 경우를 비교하면 PZB의 측정모델에서는 그 속성의 차이가 동일하게 1로 계산되나 비율에 의하면 각각 0.8과 0.5로서 두 서비스 속성이 다르게 분석된다. 즉 고객이 실제 인지하는 서비스 속성에 대한 평가는 기대효용체감의 법칙에 따라 동일하지 않으며 본 연구에서는 서비스 품질 측정을 위하여 고객의 서비스에 대한 인지값과 기대값의 비율에 의한 보다 현실적인 방법을 이용하였다.

<그림 4>와 같이 고객의 서비스에 대한 기대값(Expected value : EV)과 인지값(Perceived value : PV)으로 구성된 삼각퍼지수의 서비스 품질(SQ)은 다음의 절차에

따라 계산한다.



<그림 4> 기대값과 인지값의 삼각폐지수

서비스 품질(SQ) 계산 절차

- ① 고객이 n인 서비스의 기대값과 인지값의 평균화 값 계산

$$\begin{aligned}\widetilde{EV}_{Fu} &= \frac{\left(\sum_{k=1}^n e_1^k, \sum_{k=1}^n e_2^k, \sum_{k=1}^n e_3^k\right)}{n} = (e_1, e_2, e_3) \\ \widetilde{PV}_{Fu} &= \frac{\left(\sum_{k=1}^n p_1^k, \sum_{k=1}^n p_2^k, \sum_{k=1}^n p_3^k\right)}{n} = (p_1, p_2, p_3)\end{aligned}$$

- ② 무게중심법에 의한 기대값과 인지값의 비평균화 값 계산

$$\widetilde{EV}_{Def} = a_1 + \sqrt{\frac{(a_3 - a_1)(a_2 - a_1)}{2}}$$

$$\widetilde{PV}_{Def} = a_1 + \sqrt{\frac{(a_3 - a_1)(a_2 - a_1)}{2}}$$

- ③ 서비스 품질 계산

$$SQ = \frac{\widetilde{PV}_{Def}}{\widetilde{EV}_{Def}}$$

3.2 서비스 품질 속성분석

각 서비스 속성은 각 서비스 속성의 서비스 품질(SQ)과 기대 서비스에 대한 고객의 일치율(AR)로서 분석한다. AR은 서비스에 대한 기대값과 인지값을 해밍거리를 이용하여 다음 절차에 따라 계산한다.

고객의 일치율(AR) 계산 절차

- ① 고객의 기대 서비스에 대한 기대공간 계산

$$EV_{area} = \int_X f(x) dx = \frac{(e_3 - e_1)}{2}$$

- ② 고객의 서비스에 대한 기대값과 인지값의 공통공간 계산

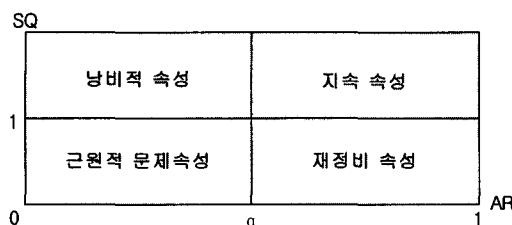
$$\begin{aligned}S_{area} &= \int_{X \in EV \cap PV} s(x) dx \\ &= \int_{p_1}^{e_3} g_L(x) dx + \int_{e_3}^{p_3} f_R(x) dx\end{aligned}$$

- ③ 고객의 기대 서비스에 대한 일치율 계산

$$EV_{dr} = 1 - \frac{S_{area}}{EV_{area}}$$

$$AR = 1 - EV_{dr}$$

고객의 기대 서비스에 대한 요구수준을 a 라고 할 때, 각 서비스 속성은 <그림 5>와 같이 SQ와 AR로서 분석되며 SQ는 고객의 인지된 서비스에 대한 기대 서비스의 비율이므로 1을 중심으로 구분되고, AR은 고객의 기대 서비스에 대한 고객의 요구수준인 a 값을 중심으로 구분된다. 각 서비스 속성은 지속 속성, 낭비적인 속성, 향후 재정비 속성, 균원적인 문제속성의 4단계로 분석된다.



<그림 5> 서비스 속성 분석

3.3 서비스율 분석

고객의 설문으로부터 분석된 서비스 품질 측정요소인 SQ와 AR을 이용하여 각 서비스 속성에 대한 분석을 수행한다. 두 측정 요소는 서비스 속성에 따라서 관련성이 있거나 전혀 상관관계가 없을 수도 있다. 그러나 두 측정요소는 <그림 5>와 같이 측정 값이 클수록 고객이 만족하거나 고객의 기대 서비스를 충족시키며, 작을수록 기대 서비스에 미흡하거나 불만족하는 경우로서 두 측정요소는 정의 상관관계를 갖는다. 각 서비스 속성에 대한 측정지표로서 서비스 품질에 대한 전체적인 서비스율(Service Rate : SR)로 정의하면 SR은 두 측정요소인 SQ와 AR의 함수관계로 표현된다.

$$SR = f(SQ, AR)$$

두 측정요소는 비율에 의해 계산된 값이므로 두 측정값의 가중치가 w_1, w_2 일 때, SR은 두 측정값의 기하분포의 평균값으로 계산할 수 있다.

$$SR = (SQ^{w_1} \cdot AR^{w_2})^{\frac{1}{w_1 + w_2}}, w_1, w_2 : weight$$

SQ와 AR에 대한 가중치는 서비스 업종이나 최고 경영자의 경영방침, 고객의 성향, 서비스 품질을 측정하는 목적에 따라 상이하며 동일한 경우의 SR은 다음과 같다.

$$SR = (SQ \cdot AR)^{\frac{1}{2}}$$

각 서비스 속성에 대한 SR은 고객의 주관적인 평가결과를 객관적이고 정량화한 값으로서 각 서비스 속성에 대한 고객의 종합적인 평가결과로서 각 서비스 속성에 대한 분석이 가능하다. 또한 SR의 순서화를 통하여 고객이 평가하고 있는 각 서비스 속성에 대한 순위를 결정하여 향후 서비스 속성에 대한 개선 순서를 정할 수 있다.

4. 수치 예제

4.1 설문 분석

실증분석은 1970년 설립되어 국방연구개발을 통하여 자주국방의 기반을 구축하고 있는 대전에 위치한 정부출연연구소 A를 대상으로 서비스 품질 측정을 수행하였다. A 연구소는 첨단무기체계의 국내 독자개발을 위하여 정부주도의 연구개발을 주로 수행하고 있는 기관으로서 연구개발과정에서 공동연구 및 시제개발을 담당하고 있는 방위산업체 직원, 연구용역, 계약, 회의 및 세미나 참석, 지인방문 등 연구소를 방문하는 고객들이 많다. 본 연구에서는 A 연구소의 고객을 연구개발과 관련된 연구개발고객과 그 외의 고객인 방문고객으로 구분하여 서비스 품질을 측정하였다. 연구개발고객의 경우 해당 업체에 설문을 배포, 회수하였으며, 방문고객은 연구소 정문의 면회실에서 설문이 이루어졌다. 각 고객에 대하여 150부의 설문서가 배포되어 연구개발고객의 경우 103부가 회수(회수율 69%)되었으며, 방

문고객의 경우 61부(회수율 41%)가 회수되어 연구개발고객보다 회수율이 저조하였다. 설문서의 설문항목은 <표 1>과 같이 PZB 의 SERVQUAL에서 제시한 5개 차원의 22 개의 서비스 품질 속성과 3개의 결과변수 및 설문자의 인구통계학적인 조사를 위한 5 개 문항으로 구성하였다.

설문에 대한 고객들의 대답이 얼마나 일관성이 있는가에 대한 설문자료에 대한 신뢰성 분석을 수행한 결과 Cronbach's α 값이 0.931로서 고객들의 대답이 내적일관성이 있는 것으로 분석되었다.

<표 1> 설문서 설문항목 구성

측정변수	문항	설 문 내 용
품질 요인	유형성	설비, 장비, 직원의 외모 등
	신뢰성	시간관리, 고객관심, 업무기록
	반응성	신속성, 자발성, 즉시성
	확신성	충실성, 안전성, 예의, 전문지식
	공감성	고객의 배려, 이익 및 욕구 파악
결과 변수	품질수준	전반적인 서비스 품질 수준
	고객만족	서비스 품질에 대한 고객만족
	재방문	재방문 및 호의적 의사전달
설문자 특성	5	성별, 방문목적, 응답자의 직업 등
총 문항	30	

각 설문항목들이 서비스 품질의 측정개념을 측정하는데 얼마나 적절한가에 대한 타당성은 서비스 품질 측정분야에서 그동안 입증된 SERVQUAL의 5개 차원의 22개 서비스 속성을 적용함으로서 내용타당성에 대한 신뢰성을 높였다. 본 연구에서는 정부출연연구소의 특수성으로 인하여 분석대상 서비스 속성이 상이할 것으로 판단되나 기존의 측정모델과의 비교, 검증을 위하여

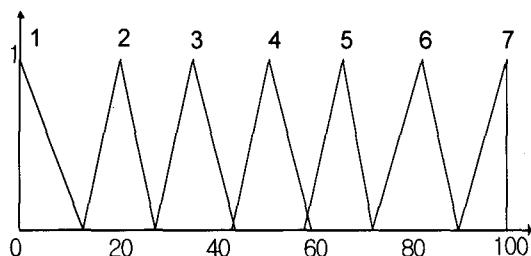
SERVQUAL의 서비스 속성을 그대로 활용하였다. 또한 각 항목에 속하는 모든 설문항목들이 동일한 개념을 측정하고 있는가를 확인하는 개념타당성 검증을 위하여 주성분 분석과 직각회전에 의한 요인분석을 수행하였다. 요인분석 결과 각 서비스 속성들이 각각 단일한 차원으로 묶임으로서 측정치들의 판별타당성을 검증하였다.

4.2 SQ 및 AR 측정

고객으로부터 측정된 서비스에 대한 기대값과 인지값은 삼각퍼지수와 어의차이 척도를 이용하여 언어변수에 의한 척도를 정량화하기 위하여 척도의 각 등분을 일정한 범위의 숫자로 표현하는 확률적인 개념을 적용하였다[2,12]. 척도의 각 등분에 대하여 설문을 실시하여 0 ~ 100의 숫자범위 내의 하한값, 중심값 및 상한값으로 표현되는 삼각퍼지수로 전환하였다. <표 2>와 <그림 6>은 7등분의 어의차이 척도에 의한 각 등분을 10명의 설문자로부터 산정한 평균값이다. 본 연구에서는 설문을 수행하여 측정된 평균 삼각퍼지수 값을 이용하여 서비스 품질 및 서비스 속성 분석을 수행한다.

<표 2> 7등분의 삼각퍼지수 값

단 계	하한값	중심값	상한값
매우 중요하지 않다(1)	0.0	0.0	13.6
중요하지 않다(2)	11.0	24.0	35.0
어느 정도 중요하지 않다(3)	26.8	34.4	48.3
보통(아무것도 아님)(4)	42.0	57.1	68.1
어느 정도 중요하다(5)	56.8	75.0	83.3
중요하다(6)	80.9	88.5	94.2
매우 중요하다(7)	92.2	100.0	100.0



<그림 6> 7등분의 삼각퍼지수 범위

5개 차원의 22개의 서비스 속성에 대하여 삼각퍼지수와 어의차이 척도를 이용하여 서비스의 기대값과 인지값의 비율에 의하여 고객의 인지된 서비스 품질(SQ)을 측정한 결과는 <표 10>과 같다.

본 논문에서 제시한 삼각퍼지수와 어의차이 척도를 이용하여 고객이 서비스를 받기 전에 예측한 기대 서비스와 서비스를 경험한 후 인지한 서비스에 대한 비율로서 서비스 품질을 측정한 모델(FR-SERVQUAL)을 기존의 서비스 품질 측정 모델인 SERVQUAL 및 SERVPERF와의 비교, 검증을 위하여 SERVQUAL의 22개 서비스 속성과 3개의 결과변수로서 회귀분석을 수행하였다. 회귀분석결과 <표 3>, <표 4> 및 <표 5>와 같이 본 연구에서 제시한 FR-SERVQUAL이 SERVQUAL보다 모델의 설명력을 나타내는 결정계수가 14 ~ 46% 높게 분석되었으며, SERVPERF와의 분석에서도 2개의 결과변수와의 회귀분석에서는 21 ~ 25% 이상 설명력이 높게 나타났으나, 1개의 결과변수에서는 모델의 설명력에서 5% 낮게 분석되었다. SERVQUAL 모델의 통계적 분석 평가에서 많은 연구자들의 비판을 받아왔으나 성과만을 측정의 대상으로 한정하는 SERVPERF 보다는 SERVQUAL 모델이 분석적 능력이 우수하

다고 인정되고 있다. 고객의 관점에서 기대값과 인지값의 동일한 자료를 이용하여 서비스 품질을 측정하려는 SERVQUAL 모델과의 비교, 분석에서 본 모델이 보다 우수한 설명력을 가진 모델로 검증되었으며 F 검정 결과 유의도(*p-value*)가 0.000으로서 측정모형의 유의성에서 타당성이 있는 것으로 분석되었다.

<표 3> ‘전반적인 서비스품질수준’과의 회귀분석 결과

구 분	Adjusted R ²	F 값
SERVQUAL	0.572	10.889 *
SERVPERF	0.701	18.405 *
FR-SERVQUAL	0.666	16.495 *

<표 4> ‘서비스품질에 대한 고객만족’과의 회귀분석 결과

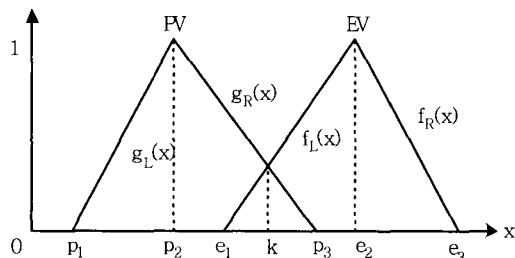
구 분	Adjusted R ²	F 값
SERVQUAL	0.598	12.032 *
SERVPERF	0.708	138.659 *
FR-SERVQUAL	0.949	18.937 *

<표 5> ‘재방문 및 호의적 의사전달’과의 회귀분석 결과

구 분	Adjusted R ²	F 값
SERVQUAL	0.493	8.205 *
SERVPERF	0.720	76.169 *
FR-SERVQUAL	0.910	20.082 *

A 연구소 연구개발고객 및 방문고객의 각 서비스 속성에 대한 기대값과 인지값의 퍼지화 값을 이용하여 다음의 4가지 CASE 별로 AR이 계산되며, AR의 측정결과는 <표 10>과 같다.

① CASE 1

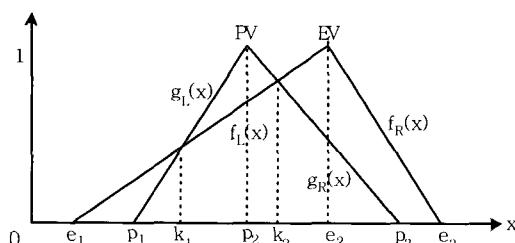
<그림 7> $p_1 < e_1 < p_3 < e_3$, $p_2 < e_2$ 인 경우

서비스에 대한 고객의 기대값이 인지값보다 큰 경우로서 고객이 서비스 품질에 대하여 전반적으로 만족하지 못하는 단계이다. <표 6>과 같이 연구개발고객은 22개 서비스 속성 중 20개의 속성이, 방문고객의 경우에도 10개의 속성이 CASE 1에 속한다.

<표 6> CASE 1 속성

구 분	해 당 속 성
연구개발고객	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A17, A18, A19, A20, A21, A22
방문고객	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A13, A20

② CASE 2

<그림 8> $e_1 < p_1 < p_3 < e_3$, $p_2 < e_2$ 의 경우

<그림 8>와 같이 고객의 서비스에 대한

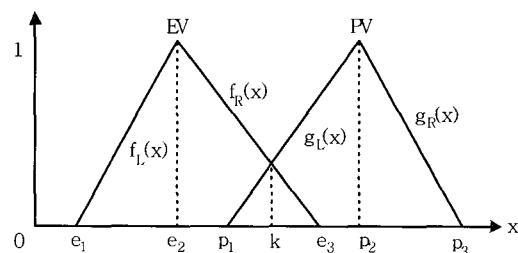
인지값이 기대값의 범위 내에 속하는 경우로서 <표 7>과 같이 연구개발고객의 A15 속성과 방문고객의 A8, A11, A21 속성이 이 경우에 해당된다.

<표 7> CASE 2 속성

구 분	해 당 속 성
연구개발고객	A15
방문고객	A8, A11, A21

③ CASE 3

고객이 서비스 품질에 대하여 전반적으로 만족하고 있는 단계로서 <그림 9>와 같이 고객의 서비스에 대한 기대값보다 인지값이 큰 경우이다. 연구개발고객의 경우 A16 속성만이 이 경우에 해당되고 방문고객은 8개의 서비스 속성이 <표 9>와 같이 CASE 3에 해당된다.

<그림 9> $e_1 < p_1 < e_3 < p_3$, $e_2 < p_2$ 의 경우

<표 8> CASE 3 속성

구 分	해 당 속 성
연구개발고객	A16
방문고객	A10, A12, A14, A15, A16, A18, A19, A22

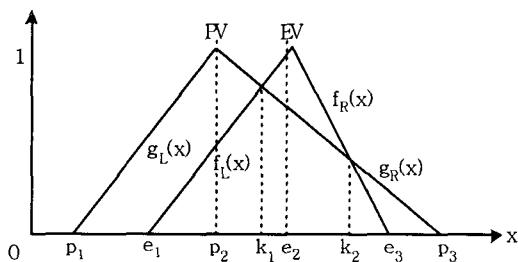
④ CASE 4

고객의 서비스에 대한 기대값이 인지값의

<표 10> SQ 및 AR 측정결과

구 분			연구개발 고객			방문 고객		
			퍼지화 값	SQ	AR	퍼지화 값	SQ	AR
유형성	A1	기대값	(72.8, 83.8, 89.6)	0.789	0.018	(70.1, 81.4, 87.6)	0.830	0.113
		인지값	(53.0, 66.0, 75.3)			(54.2, 67.7, 76.4)		
	A2	기대값	(70.7, 81.4, 87.5)	0.769	0.005	(65.8, 77.5, 84.4)	0.789	0.050
		인지값	(49.6, 62.5, 72.1)			(48.8, 60.8, 70.3)		
	A3	기대값	(69.5, 80.9, 87.4)	0.840	0.143	(65.9, 78.0, 84.8)	0.919	0.487
		인지값	(54.8, 68.0, 76.8)			(59.1, 71.6, 79.5)		
	A4	기대값	(71.3, 82.6, 88.6)	0.886	0.258	(65.4, 77.0, 83.7)	0.983	0.880
		인지값	(61.3, 72.9, 80.7)			(63.7, 75.4, 82.7)		
신뢰성	A5	기대값	((62.8, 76.0, 83.3))	0.888	0.401	(63.5, 75.9, 83.3)	0.961	0.748
		인지값	(54.0, 67.2, 76.0)			(60.2, 73.0, 80.8)		
	A6	기대값	(63.4, 76.8, 83.9)	0.901	0.441	(66.6, 77.8, 84.7)	0.937	0.569
		인지값	(55.5, 69.0, 77.5)			(61.1, 73.0, 80.5)		
	A7	기대값	(67.5, 80.1, 86.9)	0.886	0.356	(66.2, 78.1, 85.1)	0.963	0.736
		인지값	(57.0, 71.1, 79.5)			(62.9, 75.4, 82.4)		
	A8	기대값	(64.3, 77.7, 84.8)	0.864	0.294	(61.5, 74.0, 81.6)	0.996	0.939
		인지값	(53.4, 66.8, 75.9)			(61.8, 73.5, 81.0)		
품질요인	A9	기대값	(69.1, 81.1, 87.4)	0.927	0.537	(70.1, 80.7, 76.7)	0.952	0.604
		인지값	(62.2, 75.2, 82.8)			(66.2, 76.6, 83.2)		
	A10	기대값	(60.5, 74.0, 81.8)	0.883	0.403	(60.6, 73.5, 81.3)	1.008	0.914
		인지값	(51.5, 65.2, 74.4)			(62.2, 73.7, 81.5)		
	A11	기대값	(64.9, 77.8, 84.9)	0.907	0.469	(62.4, 75.2, 82.6)	0.996	0.925
		인지값	(56.9, 70.5, 79.1)			(62.9, 74.5, 81.9)		
	A12	기대값	(60.8, 74.2, 81.9)	0.966	0.765	(59.8, 72.8, 80.3)	1.032	0.726
		인지값	(58.9, 71.5, 79.3)			(63.8, 74.6, 81.8)		
인 확신성	A13	기대값	(59.3, 73.1, 81.0)	0.908	0.507	(59.8, 72.9, 80.7)	0.983	0.867
		인지값	(52.5, 66.2, 75.0)			(59.3, 71.4, 79.3)		
	A14	기대값	(66.5, 78.7, 85.1)	0.931	0.552	(64.8, 76.6, 83.7)	1.005	0.959
		인지값	(60.5, 73.2, 80.7)			(65.2, 77.0, 84.0)		
	A15	기대값	(60.5, 74.1, 81.6)	0.999	0.940	(61.1, 74.0, 81.7)	1.062	0.542
		인지값	(61.4, 73.7, 81.3)			(67.2, 78.4, 85.0)		
	A16	기대값	(63.3, 76.3, 83.7)	1.014	0.872	(63.8, 75.8, 83.1)	1.030	0.275
		인지값	(65.1, 77.2, 84.3)			(66.9, 77.9, 84.7)		
공감성	A17	기대값	(72.5, 83.6, 89.2)	0.942	0.560	(70.0, 80.8, 86.7)	1.002	0.990
		인지값	(66.8, 78.8, 85.3)			(69.7, 81.2, 87.1)		
	A18	기대값	(61.2, 74.6, 82.3)	0.976	0.834	(60.6, 73.3, 81.0)	1.026	0.801
		인지값	(59.7, 72.6, 80.6)			(63.0, 75.2, 82.5)		
	A19	기대값	(57.2, 71.0, 79.5)	0.928	0.601	(56.8, 69.7, 82.5)	1.069	0.575
		인지값	(52.7, 65.6, 74.7)			(62.2, 74.4, 82.0)		
	A20	기대값	(53.2, 65.2, 74.3)	0.887	0.445	(51.4, 63.9, 72.8)	0.912	0.563
		인지값	(45.7, 57.7, 67.5)			(45.9, 58.1, 67.8)		
A21	기대값	(59.8, 73.2, 81.2)	0.951	0.711	(55.3, 68.3, 77.1)	0.999	0.901	
	인지값	(56.1, 69.5, 78.1)			(56.4, 68.1, 76.4)			
A22	기대값	(56.3, 68.8, 77.3)	0.953	0.722	(55.3, 68.6, 77.3)	1.024	0.815	
	인지값	(53.2, 65.4, 74.3)			(58.0, 70.1, 78.2)			

범위 내에 속하는 경우로서 <그림 10>, <표 9>과 같이 방문고객의 A17 속성만이 이 경우에 해당된다.



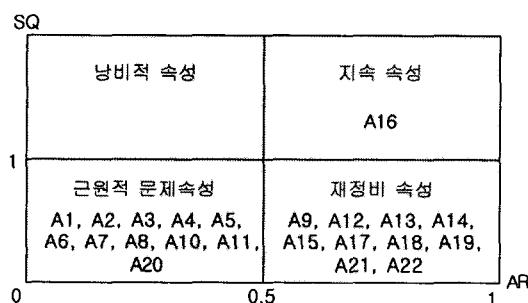
<그림 10> $e_1 < p_1 < p_3 < e_3$, $e_2 < p_2$ 의 경우

<표 9> CASE 4 속성

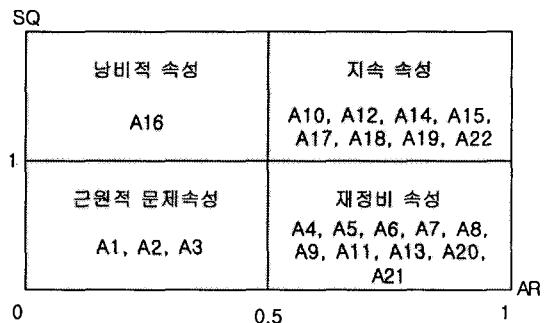
구 분	해 당 속 성
연구개발고객	-
방문고객	A17

4.3 서비스 속성 분석

A 연구소 연구개발고객 및 방문고객의 각 서비스 속성에 대한 SQ와 AR 측정결과와 고객의 기대 서비스에 대한 요구수준(a)을 0.5 라고 할 때 각 서비스 속성은 <그림 11> 및 <그림 12>와 같이 다음의 4개의 단계로 분석된다.



<그림 11> 연구개발고객 속성분석



<그림 12> 방문고객 속성분석

첫째, SQ가 1 이상이고 AR이 고객의 요구수준을 초과하는 경우로서 서비스 속성을 계속 유지하거나 지속 가능한 속성들이 해당된다. 둘째, SQ는 1 이상으로서 고객은 만족하고 있으나 AR이 고객의 요구수준보다 낮으므로 낭비적 속성으로 분류된다. 셋째, 현재는 SQ가 1보다 작아 고객은 만족하지 못하고 있으나 AR이 고객의 요구수준보다 높으므로 앞으로 재정비가 필요한 속성이 이 단계에 해당된다. 넷째, 고객이 특정한 SQ가 1보다 작고 AR도 고객의 요구수준에 못 미치므로 근원적인 문제점이 있는 속성으로 가장 시급한 개선이 필요한 속성들이 해당된다.

SQ와 AR의 두 측정요소를 이용하여 고객이 각 서비스 속성에 대하여 전반적으로 평가하고 있는 각 속성에 대한 서비스율 SR은 SQ와 AR의 기하평균값으로서 A 연구소 연구개발고객과 방문고객의 SR 및 그에 따른 순위는 <그림 13>와 같다.

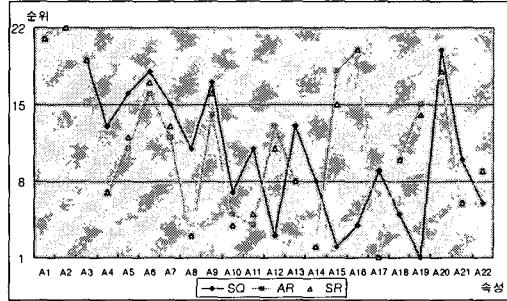
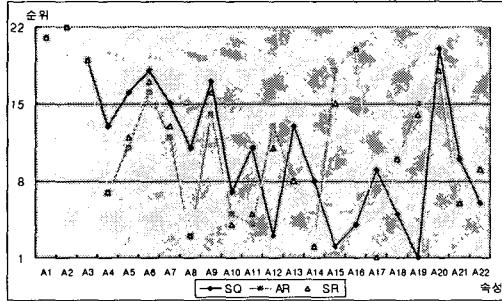
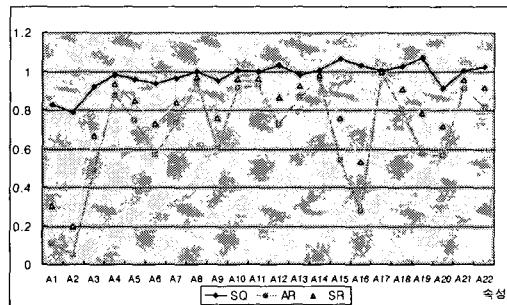
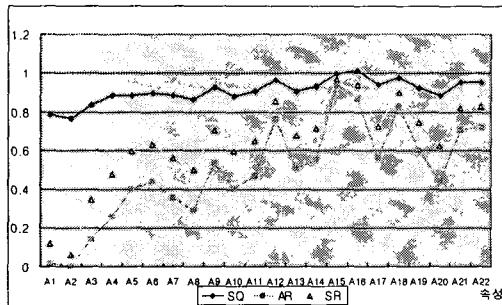
각 서비스 속성에 대한 분석결과 연구개발고객의 경우 SQ, AR 및 SR은 <표 11>과 같이 상관계수가 상당히 높으며 각 서비스 속성들이 선형적인 관계를 보여주고 있다.

< 연구개발고객 >

속성	SQ	순위	AR	순위	SR	순위
A1	0.789	21	0.018	21	0.119	21
A2	0.769	22	0.005	22	0.062	22
A3	0.840	20	0.143	20	0.346	20
A4	0.886	17	0.258	19	0.478	19
A5	0.888	14	0.401	16	0.597	15
A6	0.901	13	0.441	14	0.630	13
A7	0.886	16	0.356	17	0.562	17
A8	0.864	19	0.294	18	0.504	18
A9	0.927	10	0.537	10	0.706	10
A10	0.883	18	0.403	15	0.597	16
A11	0.907	12	0.469	12	0.652	12
A12	0.966	4	0.765	4	0.860	4
A13	0.908	11	0.507	11	0.679	11
A14	0.931	8	0.552	9	0.717	9
A15	0.999	2	0.940	1	0.969	1
A16	1.014	1	0.872	2	0.940	2
A17	0.942	7	0.560	8	0.726	8
A18	0.976	3	0.834	3	0.902	3
A19	0.928	9	0.601	7	0.745	7
A20	0.887	15	0.445	13	0.628	14
A21	0.951	6	0.711	6	0.823	6
A22	0.953	5	0.722	5	0.830	5

< 방문고객 >

속성	SQ	순위	AR	순위	SR	순위
A1	0.830	21	0.113	21	0.306	21
A2	0.789	22	0.050	22	0.200	22
A3	0.919	19	0.487	19	0.669	19
A4	0.983	14	0.880	7	0.930	7
A5	0.961	16	0.748	11	0.848	12
A6	0.937	18	0.569	16	0.730	17
A7	0.963	15	0.736	12	0.842	13
A8	0.996	12	0.939	3	0.967	3
A9	0.952	17	0.604	14	0.758	16
A10	1.008	7	0.914	5	0.961	4
A11	0.996	11	0.925	4	0.960	5
A12	1.032	3	0.726	13	0.856	11
A13	0.983	13	0.867	8	0.923	8
A14	1.005	8	0.959	2	0.982	2
A15	1.062	2	0.542	18	0.759	15
A16	1.030	4	0.275	20	0.532	20
A17	1.002	9	0.990	1	0.996	1
A18	1.026	5	0.801	10	0.907	10
A19	1.069	1	0.575	15	0.784	14
A20	0.912	20	0.563	17	0.717	18
A21	0.999	10	0.901	6	0.955	6
A22	1.024	6	0.815	9	0.914	9



<그림 13> 연구개발고객 및 방문고객의 SR 및 순위

또한 SQ, AR 및 SR의 각 속성별 순위에서 도 최고 2 계단의 차이만 있으므로 SQ, AR 및 SR의 순위에는 큰 변화가 없는 것으로 분석되었다.

<표 11> 연구개발고객 상관관계

구 분	SQ	AR	SR
SQ	1.000	0.976	0.982
AR	0.976	1.000	0.976
SR	0.982	0.976	1.000

방문고객의 경우 <표 12>와 같이 SQ, AR 및 SR은 연구개발고객보다 상관관계가 낮게 분석되었다. 즉 SQ와 AR은 각 서비스 속성별로 상관관계가 높지 않는 것으로 분석되었으며, 고객의 전반적인 서비스 평가요소인 SR의 경우 SQ보다는 AR과는 0.981로서 상관계수가 높게 나타난 것으로 보아 SR은 전적으로 AR에 영향을 받은 것으로 분석되었다. 또한 각 속성의 순위 역시 SQ, AR 및 SR에서 최고 17 계단까지 차이가 있는 것으로 나타나 연구개발고객보다 순위의 변화 폭이 크게 분석되었다.

<표 12> 방문고객 상관관계

구 분	SQ	AR	SR
SQ	1.000	0.620	0.733
AR	0.620	1.000	0.981
SR	0.733	0.981	1.000

5. 결 론

본 연구는 고객중심의 서비스 품질 측정을 위하여 폐지수와 어의차이 척도를 적용함으로서 고객의 주관적인 판단과 언어변수

의 차이에서 발생하는 오차를 줄이고 확률적인 개념을 사용하여 객관적이고 정량적인 분석을 수행하였다. 또한 서비스 품질 측정을 위하여 기존의 “기대값-인지값”的 차이가 아닌 고객이 서비스를 받기 전에 예측한 기대값에 대한 서비스를 경험한 후 느낀 인지값의 비율을 이용하여 보다 현실적인 방법으로 서비스 품질을 측정하였다. 또한 해밍거리에 의한 기대 서비스에 대한 고객의 일치정도(AR)를 계산하여 서비스 품질(SQ)과의 기하평균을 이용하여 각 서비스 속성에 대한 서비스율(SR)로서 고객이 평가하고 있는 전반적인 서비스 품질을 측정하였다. 기대 서비스에 대한 고객의 요구수준에 따라 서비스의 각 속성을 지속 속성, 재정비 속성, 낭비적 속성 및 근원적인 문제속성의 4단계로 분석하였다.

국방연구개발의 중추적인 역할을 수행하고 있는 A 연구소를 대상으로 연구개발과 관련된 연구개발고객과 계약, 용역, 회의 및 세미나 참석, 지인방문 등 연구소를 방문하는 방문고객을 대상으로 A 연구소의 서비스 품질 수준을 측정하였다. 각 서비스 속성에 대한 전반적인 서비스율 SR의 분석결과, 연구개발고객과 방문고객 모두 유형성 차원의 서비스 속성은 다른 속성에 비하여 상대적으로 SR이 낮게 분석되어 향후 서비스 품질전략 수립시 최우선적으로 개선이 필요한 속성으로 분석되었다. 이를 서비스 속성들은 A 연구소의 특성상 국방연구개발과 관련된 특수성으로 인하여 보안적인 측면이 강하고 고객이 직접 관련 시설이나 장비 등에 대한 접근이 어렵기 때문으로 판단된다. 반면에 연구개발고객의 경우 확신성 차원의 ‘직원에 대한 편안함’과 ‘정중함’에 대한 서비스 속성에서 SR이 높게 평가되었다. 방문

고객의 경우 확신성 차원의 ‘고객에게 확신을 주는 직원이 있는가’와 ‘고객의 질문에 대답할 수 있는 전문지식을 가진 직원이 있는가’에 대한 서비스 속성이 타 속성에 비하여 높게 평가되어 전체적으로 고객들은 유형성 차원의 서비스 속성에 대하여 만족도가 약하고 확신성 차원의 서비스 속성에 대해서는 높게 서비스 품질을 평가하고 있는 것으로 분석되었다.

본 연구에서는 특정 연구소를 대상으로 고객에 대한 서비스율을 측정하여 각 서비스 속성에 대한 분석과 향후 개선사항에 대한 순위를 결정하였으나 이 모델이 경쟁우위 확보를 위한 경쟁업체와의 서비스 품질 전략수립에 적용된다면 경쟁업체를 이길 수 있는 자사의 서비스 품질 속성의 개선 순위를 결정할 수 있으며 이를 통한 자사의 새로운 서비스 품질 경영전략 정책수립에 밀거름이 될 것이다.

6. 참고문헌

- [1] 김용필, 이석훈, 윤덕균 (2003), “Competitive Service Quality Improvement Approach”, 품질경영학회 2003년도 춘계학술대회, 한밭대학교 대전, pp.8-13.
- [2] 이석훈, 윤덕균(2004) “퍼지수를 이용한 서비스품질 측정”, 산업경영시스템학회 2004년도 춘계학술대회, 경원대학교 성남.
- [3] Chien C., Tsai H.(2000), “Using fuzzy numbers to evaluate perceived service quality,” Fuzzy Sets and Systems, Vol.116, pp.289-300.
- [4] Cronin J. J., Taylor A. Steven(1992), “Measuring Service Quality : Reexamination and Extension,” Journal of Marketing, Vol.56, July, pp.55-68.
- [5] Hsu T., Chu K.(2003), “Using fuzzy numbers to evaluate Air Transportation service quality,” International Journal of Fuzzy Systems, Vol.5, No 3, September.
- [6] Kahneman D., A. Tversky(1979), “Prospect theory : An analysis of decision under risk,” Econometrica, Vol.47, No.2, pp.263-291.
- [7] Kaufmann A(1975), “Introduction to the theory of Fuzzy subset,” Academic Press.
- [8] Osgood C. E, Suci G. J., Tannebaum P. H.(1957), “The measurement of meaning,” Urbana Ill : University of Illinois Press.
- [9] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L.(1985), “A conceptual model of service quality and its implications for future research,” Journal of Marketing, Vol.49, Fall, pp.41-50.
- [10] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L.(1988), “SERVQUAL: a multiple item scale for measuring customer perceptions of service quality,” Journal of Retailing, Vol.64, Spring, pp.12-40.
- [11] Seok-hoon Lee, Yong-pil Kim, Nigel Hemmington, Deok-kyun Yun(2004), “Competitive service quality improvement(CSQI) : a case study in the fast-food industry,” Food Service Technology, Vol.4, pp.75-84.
- [12] Tsaur S., Tzeng G., Wang K.(1997), “Evaluating tourist risks from fuzzy

- perspectives," Annals of Tourism Research, Vol.24, No 4, pp.796-812.
- [13] Yong-Pil Kim, Kye-Wan Kim, Deok-Gyun Yun(2003), "Exploration and Development of SERVQUAL," The Asian Journal on Quality, Vol.4, No.1, pp.116-130.
- [14] Yong-Pil Kim, Seok-hoon, Lee, Deok-Gyun Yun(2004), "Integrating current and competitive service-quality level analyses for service-quality improvement programs," Managing Service Quality, Vol.14, No.4, pp.288-296.
- [15] Zadeh L. A.(1978), "Fuzzy set as a basis for a theory of possibility," Fuzzy set and systems, No.1, pp.3-28.