

# 총체적 고객만족 향상을 위한 지능형 의사결정지원시스템

이 장 희\*, 윤 의 탁\*\*, 박 상 찬\*\*

## Intelligent Decision Support System for Integrated Customer Satisfaction Improvement

Jang Hee Lee, Ui Tak Yun, Sang Chan Park

This paper proposes an analysis methodology that enables the establishment of improved customer satisfaction via decision support system using customer satisfaction index data and customer database of a company. The proposed methodology establishes rational future goal of a company by applying DEA, finds potential customers which correspond to demographic features of the previous target group, and improve quality factors which distinguish the quality-satisfaction-group from the quality-dissatisfaction-group through the use of machine learning tools, SOM and C4.5. Finally, we illustrate the effectiveness of our research methodology using actual data of a camera company.

---

\* 한국기술교육대학교 산업경영학부

\*\* 한국과학기술원 산업공학과

## I. 서 론

최근 고객의 다양해진 소비 패턴 및 요구에 부응하는 것이 기업의 생존에 필수적인 원칙이 되고 있다. 기업은 한정된 자원과 제한된 시간 내에 시간 경쟁(TBC: Time Based Competition)에 따라 고객만족(customer satisfaction)을 향상시키기 위해 노력하고 있다[Stalk, George Jr, 1988]. 고객만족이란 고객이 원하는 것을 찾아내어 고객이 만족하는 조건을 최대한으로 보장하고 충족시켜 주는 것을 말하는데, 기업은 고객이 원하는 것을 기존 제품이나 신제품의 생산 시스템에 반영하려 많은 노력을 기울이고 있다.

고객 만족은 일반적으로 고객만족지수(CSI: Customer Satisfaction Index)에 의해 명시되는데, 기업은 매년 고객의 진정한 욕구가 무엇이고, 고객만족 전략 입장에서 경쟁사대비 어떠한 강·약점을 가지고 있는지를 알아내기 위해서 고객만족에 대한 설문조사를 실시하고 있다. 그러나 기존의 고객만족지수를 통한 고객만족 전략 수립은 다음과 같은 5가지의 문제점을 안고 있다.

- (1) 최종적으로 경영/재정 상의 이익으로 연계되지 않고, 단순히 임원들의 평가에 이용되는 수동적인 의미로 사용되었고, 고객만족 실행부서는 cost center로 간주되어 기업으로 하여금 고객만족 활동을 축소하고 그 결과에 대한 최소한의 대응만을 하였다.
- (2) 고객이 원하는 품질요소의 실질적인 개선이 이루어지지 않았다. 고객만족지수는 고객의 만족과 불만족에 대한 정보를 알려주는데, 고객이 만족하지 않는 요소에 대한 개선이 있다면 고객 만족이 향상될 것이다. 그러나 기존의 고객만족지수는 고객이 진정으로 원하는 품질요소의 실질적인 개선을 유도하지 못하였다.
- (3) 타 경쟁사와의 상대 비교에 중점을 두었다.

비교대상이 되는 경쟁사가, 또는 자사가 최고 수준인지를 고려하지 않고, 단지 자사와 경쟁사의 고객만족지수를 비교하여 상대적인 순위만을 평가하였다. 또한 분야별 또는 기능별 가장 좋은 것을 모아 놓은 가상 상품(virtual product)/가상 서비스(virtual service)와 비교하지 않는 등의 문제점을 내포하고 있다.

- (4) 고객만족지수의 대상 선정에 문제가 있었다. 만약, 기업이 AV(Audio Video) 제품 중에서 중대형 제품을 핵심 사업으로 선정하고 전략을 수립한다면 중대형 제품에 집중한 고객만족지수 결정을 위한 자료가 필요한데, 기존 방법은 소형 제품이나 같은 모델이 아닌 제품에 대한 조사를 실시하였다. 또한, 신제품의 경우 구제품/구모델에 대한 조사를 하는 경우가 많았다.
- (5) 고객만족지수 조사를 위한 설문 항목이 효과적으로 구성되지 못하였다. 고객만족지수를 위한 설문 항목은 삼차원 경영(cubic management) 관점인 단계별(marketing, design, engineering, production, sales, after service, distribution), 주체별(customer, product, process, server), 지표별(내부, 외부)의 관점에서 다양하게 포함되어야 하는데, 기존의 설문항목은 한 곳에 집중되는 경향을 보이고 있다.

본 연구에서는 고객이 진정으로 원하는 것을 신속, 정확하게 파악하여 이것을 제품화/서비스화하여 제때에 제공함으로써 고객만족을 향상시켜 기업의 목표를 달성하고 동시에 고객만족 향상을 위한 효과적인 전략을 수립할 수 있는 총체적인 분석 방법론을 제안하였다. 아울러 제안한 분석 방법론의 원활한 수행을 지원하는 정보시스템인 총체적 고객만족향상시스템을 설계하여 웹 기반의 시스템 프로토타입(prototype)을 구현하고, 이를 실제 카메라 사업분야 데이터에 적용한 결과를 제시하였다.

기존의 고객만족에 관한 연구들이 설문조사나 고객 DB자료 중 어느 하나만을 대상으로 연구되는데 비하여, 본 연구에서 구현한 총체적 고객만족향상시스템은 기존에 잘못 사용되어지고 있던 고객만족지수를 위한 설문자료와 고객 DB를 이용하여 총체적인 고객만족 향상 전략을 수립할 수 있도록 3가지의 단위 정보시스템이 통합된 구조를 가진다. 즉, 목표 고객군 및 목표치 결정시스템, 핵심 고객군 선정 시스템과 품질요소 추출 및 우선 순위 결정 시스템이 통합, 연계되어 수행되도록 설계하였다.

목표 고객군 및 목표치 결정 시스템은 기업의 합리적인 목표 수준과 목표 고객군을 결정하고, 핵심 고객군 선정 시스템은 경영 및 재정 실적 향상에 중요한 영향을 미치는 핵심 고객군을 선정한다. 품질요소 추출 및 우선 순위 결정시스템은 핵심 고객군이 중요하게 생각하는 품질 요소를 추출하고 요소간 우선 순위를 결정하여 기업이 이를 개선함으로써 고객만족을 향상할 수 있도록 설계하였다.

본 논문은 II장에서 고객만족과 고객만족지수에 대한 기존 연구를 살펴보고 III장에서 총체적인 고객만족 향상을 위한 효과적인 분석 방법론과 이를 수행하는 3가지 단위정보 시스템을 제안하였다. IV장에서는 III장에서 설계한 단위 정보시스템의 프로토타입을 구현하여 카메라 사업 분야의 현장 데이터에 적용하여 분석한 결과를 제시하였다. 마지막으로 V장에서 본 연구의 결론과 한계점을 요약하였다.

## II. 고객만족과 고객만족지수

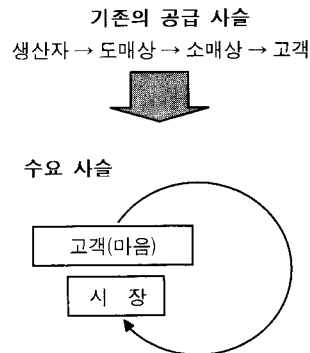
Blackwell은 기업 조직의 형태나 크기에 관계없이 기업의 미래는 다음과 같은 네가지 요소로 아는 것이 중요하다고 하였다[Roger D. Blackwell, 1997].

- 많은 기업 조직이 적은 고객을 얻기 위한

문제를 어떻게 극복할 것인가?

- 앞으로 고객이 어떤 물건을 살 것인지를 어떻게 알 것인가?
- 소매상들이 새로운 고객을 얻기 위해 여러 가지 경로를 어떻게 사용할 수 있을 것인가?
- 향상된 로지스틱(logistic)으로 어떻게 하면 가격을 줄이고 고객만족을 증가 시킬 수 있을 것인가?

위의 네 가지는 모두 고객과 관계된 것으로 미래의 무한한 자원 중의 하나인 고객을 잘 다루는 기업이 살아남을 수 있다는 것을 말하고 있다. Blackwell은 기존의 공급 사슬이 공급자가 생산한 제품이 도매상과 소매상을 거쳐 고객에 이르기까지의 과정 관리에 초점을 두고 있는데 반하여, 고객의 욕구, 기호, 문제점, 생활방식에 초점을 맞춘 고객의 마음으로부터 시장까지의 공급 사슬을 제시하여 이에 대한 관리를 강조하였다(<그림 1> 참조). 이것은 공급 사슬이라고 보다는 수요 사슬(demand chain)이라고 보는 것이 더 적당하다.

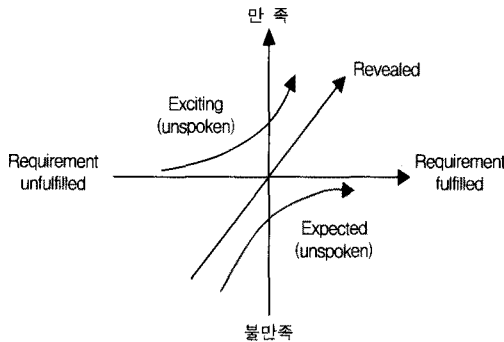


<그림 1> 기존의 공급 사슬과 Blackwell의 수요 사슬

Blackwell의 수요 사슬 개념을 적용하여 고객의 욕구, 기호, 불만, 생활방식을 빨리 파악해 기존 제품이나 신제품 개발에 반영하여 고객만족을 위한 전략으로 실현할 수 있다면 기업은 경쟁사에 비해 우위를 점할 수 있을 것이고 특히

신제품인 경우 이를 통해 제품의 성공 여부가 결정되어질 수 있을 것이다.

<그림 2>와 같은 Kano의 고객만족 모델은 물리적으로 충족된 수준(requirement fulfilled)과 사용자의 만족도 수준간의 관계를 표현한다 [Glenn Mazur, 1997].



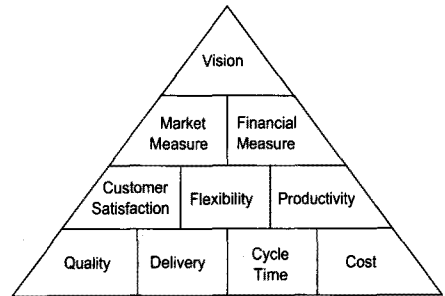
<그림 2> Kano의 고객만족 모델

Kano의 고객만족 모델에서 Revealed requirement는 고객들이 원하는 것을 직접 물어봐서 알아낸 다음 그것을 해결해 주는 것을 의미하고 고객 만족도는 해결된 고객 요구 사항의 수가 많을수록 높아지고 그렇지 않을수록 낮아지게 된다. Expected requirement는 너무나 기본적인 요구사항이기 때문에 고객들이 말할 필요조차도 느끼지 못하는 것을 의미한다. 따라서 이것은 반드시 만족되어야 하는 사항이다.

Exciting requirement는 고객이 생각조차 못했던 요구사항을 의미하는데, 이것은 세부적인 조사를 통해 알아내야 할 사항이다. 이 요구사항은 충족되지 않는다고 할지라도 고객 만족도가 내려가지는 않지만, 고객들에게 제공되어진다면 고객 만족도를 높이는 데 엄청난 기여를 할 수 있기 때문에 이를 찾아내는 것은 매우 중요한 일이다[배성민, 1998]. 그러나 Exciting requirement가 제공되면 경쟁자들에 의해 모방되어지기 때문에 모든 고객들은 그것을 당연하게 여기게 된다. 그러므로 지속적으로 고객의 잠재적인

요구 사항들을 찾아내는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다[Glenn Mazur, 1997].

한편, 고객만족은 <그림 3>과 같은 WANG 연구실(이하 WANG)의 SMART(Strategic Measurement And Reporting Technique) 모델에서 2차적인 경영요소로 중요시되고 있다[Brian H. Maskell, 1991].



<그림 3> WANG 연구실의 SMART 모델

WANG의 SMART 모델은 기업 조직의 궁극적인 목표인 비전을 이루기 위해서는 모델의 1차, 2차, 3차적인 경영 요소가 상호 의존하여야 한다는 것을 나타내고 있는데, 모델의 가장 하위 단계에 위치하고 있는 품질(Quality), 물류(Delivery), 생산 주기(Cycle Time), 가격(Cost)을 1차 경영 요소라고 하고, 그 바로 상위 단계의 고객만족(Customer Satisfaction), 유연성(Flexibility), 생산성(Productivity)을 2차 경영 요소라고 하였다. 2차 경영 요소는 1차 경영 요소에 의해 영향을 받게 되는데, 고객만족은 품질과 물류에 의해, 유연성은 물류와 생산 주기에 의해, 그리고 생산성은 생산 주기와 가격에 영향을 받는다. 시장 척도(Market Measure)와 재정 척도(Financial Measure)를 3차 경영 요소라고 하고, 이것이 모델의 궁극적인 목표인 비전(Vision)에 영향을 주게 된다.

WANG의 SMART 모델에서의 기업의 비전은 단순히 수익성을 10~15% 올리는 것만을 의미하는 것이 아니고, 컴퓨터 산업에 있어서 지대한

공헌을 하거나 선도적 역할을 담당하겠다는 의지가 담겨 있었다. 이런 비전을 달성하기 위해서 일단 이익이 되는 사업을 하고, 이익 뿐만이 아니라 고객에 대한 만족도와 인지도를 함께 높이는 두 가지의 일이 필요하였다. 이중 전자를 재정 척도(Financial Measure)라고 하였고, 후자를 시장 척도(Market Measure)라고 표현하였다. 이 두 가지는 어느 경우에도 서로 맞물려 돌아가야 하는 것이지 이익만 창출하고 고객을 만족시키지 못하는 경우 또는 만족은 시켰으나 이익이 되지 않은 경우는 바람직하지 않다고 보았다.

시장 척도라는 것은 궁극적으로 재정 척도를 재창출하는 효과를 가지고 있기 때문에 시장 척도가 덜 인식되어진다면 재정 척도를 재창출하지 못하여 현재 이익이 되는 사업이라도 나중에는 재정 척도가 떨어지게 된다. 그래서, 시장 척도를 아직 구현되지 않은 재정 척도에 대한 현가(present value) 개념으로 받아들일 수 있다.

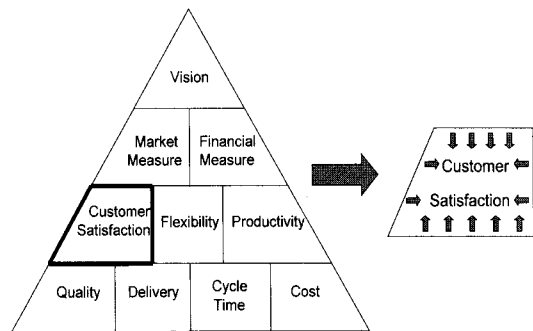
WANG 모델에서 시장 척도에 영향을 주는 것은 고객만족과 유연성이다. 유연성이라는 것은 얼마나 고객한테 능동적이고 자연스럽게 잘 대응해 주는지에 대한 것으로 WANG 모델에서 보듯이 고객만족이라는 것이 전반적인 시장 척도에 영향을 미치지만 시간과 관계된 기타 나머지 사항에 대해서는 유연성으로 대처해야 한다. 고객만족은 제품/서비스의 내용인 품질과 제품/서비스가 전달되는 물류의 영향을 받게 되고, 유연성과 함께 시장 척도에 영향을 미쳐 조직의 최종적인 목표인 비전에 직접적인 영향을 주게 된다.

고객만족은 고객만족지수를 통해 명시가 된다. 고객만족지수는 설문을 통해 고객의 만족도를 확인하는 것으로 설문에는 성향성, 자료 분류성, 인구통계학적, 품질, 비품질 요소를 모두 다루고 있어야 한다. 설문 방식에는 조사원 방식과 우편 방식이 있는데, 조사원이 직접 설문지를 가지고 다니면서 물어보는 것이 조사원 방식이고 우편으로 설문을 보내고 다시 우편으로 설문 결

과를 회수하는 것이 우편 방식이다. 조사원 방식이 답신율과 회신율이 높고 회답이 빠르며 직접 물어 봄으로써 특정 목표(target) 집단에 대해서만 조사할 수 있다. 하지만 조사원에 대한 비용이 많이 드는 단점이 있다.

고객만족지수는 개별 고객군의 전반적인 만족도나 재구입 의사, 타인 추천 의사와 같은 특성을 나타내므로 고객만족지수의 향상이 기업의 수익성이나 재구입을 통한 시장 척도의 증가로 이어지게 된다. 개별 고객군의 고객만족에 영향을 미칠 수 있는 품질 또는 물류의 특성을 파악하여 이것을 개선할 수 있다면 궁극적으로 고객만족의 향상과 함께 기업의 수익성이나 재구입 의사의 향상에 도움이 될 수 있다.

그러나 기존의 고객만족지수는 고객만족 확인을 위한 수단으로 홀로 독립된 상태로 행해지고 있었다. 그래서 상위 단계인 시장 척도에 영향을 미치지 못하고 단지 임원들의 평가에 사용되었고, 하위 단계인 품질, 물류와의 연계가 되지 못하여 고객만족의 실질적인 개선도 이루지 못하였다(<그림 4> 참조).



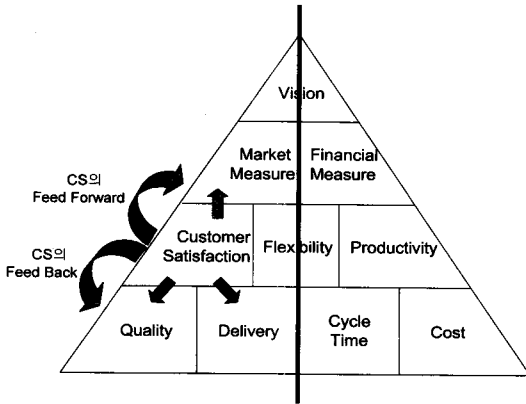
<그림 4> SMART 모델에서의 기존의 고객만족

<그림 4>에서 왼쪽의 SMART 모델을 보면 고객만족 영역이 굵은 선으로 둘러싸여 있는데, 이것은 상위, 하위 단계와의 연계가 이루어지지 않고 두꺼운 장벽으로 막혀 있는 것을 나타내고 있다. <그림 4>의 오른쪽은 SMART 모델에서 고객만족 영역만을 확대한 것으로, 이것은 고객

만족지수 활동이 독립된 상태로 존재하여 그 영향이 안에서만 이루어지고 있는 것을 나타내고 있다. 이렇듯 기존의 고객만족지수는 시장 척도와 품질, 물류의 실질적인 개선보다는 임원들의 평가에 사용하는 등 기업의 입장에서는 수동적인 의미로 사용되었고, 고객만족지수를 수행하는 부서는 cost center로 간주되어졌다. 그래서 기업으로 하여금 고객만족지수 관련 활동을 축소하고 그 결과에 대한 최소한의 대응만을 할 수 있었다.

본 논문은 고객만족이 어떻게 시장 척도에 영향(고객만족의 feedforward)을 주고, 고객만족에 영향을 미치는 1차적인 경영 요소인 품질과 물류의 어느 곳을 개선(고객만족의 feedback)해야 되는지를 살펴 봄으로써 고객만족지수를 통하여 품질, 물류의 개선과 기업의 시장 척도의 향상을 가져와 cost center가 아닌 profit center로서의 역할을 수행할 수 있는 방법을 모색해 보 고자 한다(<그림 5> 참조).

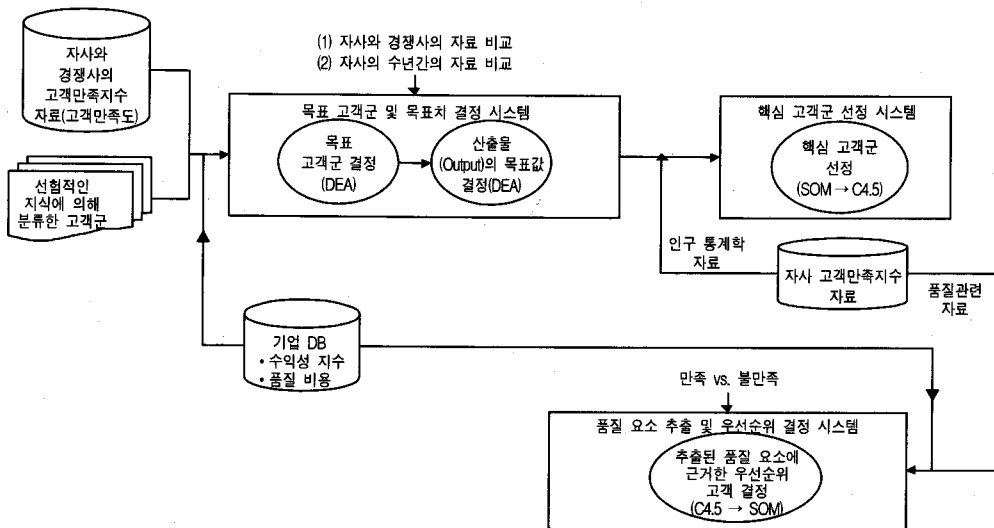
### Ⅲ. 연구 방법론



<그림 5> SMART모델에서의 고객만족의 Feedforward와 Feedback

본 연구에서는 크게 고객이 원하는 품질과 물류의 개선을 통하여 어떻게 고객만족을 향상시킬 수 있을 지에 대한 고객만족의 feedback 측면과 고객만족이 기업의 시장 척도에 영향을 끼치는 고객만족의 feedforward 측면을 분석하고자 한다. 이러한 2가지 관점에 대한 분석을 효과적으로 수행하기 위해 <그림 6>과 같은 고객만족향상을 위한 총체적인 분석방법론을 가지는 지능형 의사결정지원시스템을 제안하였다.

<그림 6>에서 보듯이, 본 연구는 고객만족의 feedback 측면으로 고객만족지수 평가를 위한



<그림 6> 총체적 고객만족향상 시스템의 구조

설문자료와 고객 DB 자료를 분석하여 기업의 경영 및 재정 실적 향상에 중요한 영향을 주는 핵심고객군이 원하는 품질 요소를 추출하여 개선함으로써 고객만족을 향상할 수 있는 새로운 분석방법론을 제안하였다. 또한 이러한 분석방법론을 지원하는 핵심 고객군 선정 시스템, 품질요소 추출 및 우선 순위 결정 시스템의 단위정보 시스템을 제안하였다. 또한 고객만족의 feedforward 측면으로 고객만족지수 평가를 위한 설문자료와 고객 DB 자료를 분석하여 기업의 목표달성에 중요한 역할을 하는 고객군과 시장척도(Market Measure)에 대한 효율적인 목표치를 결정하는 새로운 분석방법론을 제안하였다. 아울러 이러한 분석방법론을 지원하는 목표 고객군 및 목표치 결정 시스템을 제안하였다. <그림 6>의 3가지 단위정보 시스템은 자료통합분석(DEA: Data Envelopment Analysis)과 기계 학습(machine learning) 도구인 SOM, C4.5를 통합하여 활용하였다(<부록> 참조).

### 3.1 목표 고객군 및 목표치 결정 시스템

일반적으로 기업에는 축적된 선행적 지식에 근거한 고객 관리기준이 있다. 자동차 회사의 경우, 전체 고객을 소형차 구매 고객, 중형차 구매 고객, 대형차 구매 고객군으로 나누고 각각의 고객군을 다시 고객 만족도가 50%를 초과하는 고객과 50% 이하가 되는 고객으로 나누어 총 6개의 고객군으로 관리하는 내부적인 고객 관리기준을 설정하는 경우가 있다.

본 연구에서는 기업이 모든 고객을 효과적으로 관리한다는 것은 사실상 불가능하다고 보고, 고객중에서 기업의 목표 달성에 중요한 역할을 하는 고객군을 파악하여 관리하는 것이 매우 중요하다고 생각하였다. 기업의 목표 달성에 중요한 고객군을 목표 고객군이라 명명하고, 목표 고객군의 정확한 선정을 위해 성능 평가 도구(performance evaluation tool)인 자료통합분석을 사

용했다(<부록 1> 참조). 즉, 자료통합분석의 효율은 투입물(input)과 출력물(output)과의 관계를 통해 파악하는데, 이를 이용하여 목표 고객군을 선정하였다.

앞에서 언급한 자동차 회사의 경우를 예를 들어 설명하면, 6개의 각 고객군별로 고객만족을 위해 투입된 비용(input), 재구입율(output), 고객만족지수(output)를 조사하여 6개의 고객군간(즉, DMU간) 효율을 자료분석통합을 통해 분석하는 것이다. 자료통합분석 결과 얻어지는 6개 DMU의 효율값중 상대적으로 높은 효율값을 가지는 고객군을 목표 고객군으로 결정하는데, 이것은 목표 고객군이 다른 고객군들보다 투입량 대비 높은 출력효과를 얻을 수 있다는 것을 의미한다. 본 연구에서는 특별히 효율값이 1이 나오는 DMU를 효율적 경계(efficient frontier) 단위라고 말하고, 효율적 경계단위로부터 기업의 출력물에 대한 합리적인 목표치를 결정하였다.

기업의 목표는 기업이 투입한 비용을 고려하여 얼마나 출력물이 올라가게 될 것인지를 예측하여 결정하는 것으로, 앞에서 언급한 자동차 회사의 예에서 출력물인 재구입율과 고객만족지수의 값을 결정하는 것이다. 일반적으로 기업이 목표치를 결정하고자 할 때, 경쟁사의 자료를 구할 수 있다면 경쟁사의 목표치와 비교하거나 자사의 과거 목표치와 비교를 통해 결정하는 2가지 경우를 고려할 수 있을 것이다. 본 연구는 2가지 경우 모두 자료통합 분석후 효율적 경계(efficient frontier)에 위치하는 수준으로 출력물에 대한 목표치를 결정할 것을 제안한다. 즉, 자동차 회사에서 경쟁사 자료 대비 목표치를 결정하는 경우, 자사의 금년 투입물 수준이 결정되면 자사와 경쟁사의 투입비용과 재구입율 및 고객만족지수의 값에 대한 효율을 감안하여 자사의 효율값이 1이 되는 수준으로 금년 자사의 재구입율과 고객만족지수에 대한 목표치를 결정하는 것이다. <그림 6>의 목표 고객군 및 목표치 결정 시스템이 이러한 분석결과를 제시하는 것이다.

### 3.2 핵심 고객군 선정 시스템

기업은 목표 고객군 및 목표치 결정 시스템을 통해 결정된 합리적인 목표치를 달성하기 위해, 모든 고객중에서 목표 고객군이 될 가능성이 높은 잠재 고객을 찾아 이 고객을 목표 고객군으로 유도하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 목표 고객군이 될 가능성이 높은 잠재 고객군을 핵심 고객군이라 하고, 모든 잠재 고객중에서 목표 고객군과 인구통계학적 특성이 비슷한 고객군을 찾아냄으로써 핵심 고객군을 추출하였다.

핵심 고객군을 선별하고 선별된 핵심고객군의 인구통계학적 특성을 파악하기위해 본 연구에서는 자동학습 도구인 SOM 신경망(<부록 2> 참조)과 C4.5(<부록 3> 참조)를 통합 활용하였다 (<그림 7> 참조).

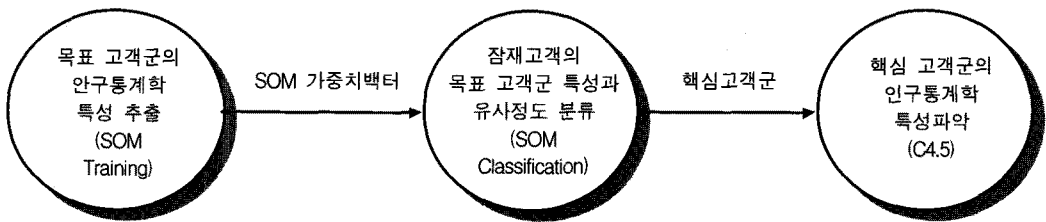
먼저, SOM Training을 통해 목표 고객군에 속하는 고객의 인구통계학적 패턴을 가지는 SOM 가중치 벡터(weight vector)를 생성하였다 [Kohonen, 1989]. SOM Training을 위해서는 Training후 추출되는 패턴의 수, 즉 클러스터의

수를 사전에 지정해야 한다. 예를 들면, 나이, 월 소득, 생활 형태(혼인분가, 가족공동, 단독), 주거 장소 (도시, 산간, 농촌, 어촌)과 같은 4개의 인구 통계학적 변수를 가지는 고객 DB에 존재하는 인구통계학적 패턴을 4개의 클러스터로 구분하여 클러스터링하도록 지정하여 SOM Training하면 표5와 같은 4개의 SOM 가중치 벡터를 생성할 수 있다[Kohonen, 1989].

<표 1>에서 주거장소와 생활형태의 종류는 각각 1, 2, 3과 1, 2, 3, 4의 값으로 변환하였고 또한 4가지의 인구통계학적 변수간 scale의 차이를 고려하여 모든 변수를 정규화하였다.

다음 단계는, <표 1>과 같이 추출된 SOM 가중치 벡터를 기준으로 모든 잠재고객의 인구통계학 자료를 SOM Classification 과정을 통해 분류하여 클러스터링하는 것이다[이장희 et al., 2001]. 즉, 목표 고객군의 인구통계학적 특성 패턴을 가지는 SOM 가중치 벡터와 잠재고객의 인구통계학적 자료의 벡터간 상호 동일성 수준을 평가하여 이를 기준으로 클러스터링하는 것이다.

본 연구에서는 동일성 수준을 두 벡터의 내적



<그림 7> 핵심고객군 선정 및 이들의 인구통계학적 특성 파악을 위한 분석단계

<표 1> 가중치 벡터의 예

Cluster\인구통계학적 변수	나 이	월 소득	주거장소	생활형태
Cluster1	0.517025	0.434321	0	0
Cluster2	0.141665	0.105471	0.888894	0.668737
Cluster3	0.457393	0.100089	0	1
Cluster4	0.595615	0.384728	0.110383	0.252008



(inner product)을 계산하고 SOM criteria라는 기준값과 비교하여 이보다 큰 내적 값을 가지는 잠재고객만이 클러스터링되어 동일한 클러스터를 구성하였다. 여기서, SOM criteria는 0에서 1까지의 값을 가지며, 값을 크게 정하면 각 클러스터내에 속하는 고객들간 인구통계학적 특성이 더욱 비슷해지는 결과를 가져오게 된다.

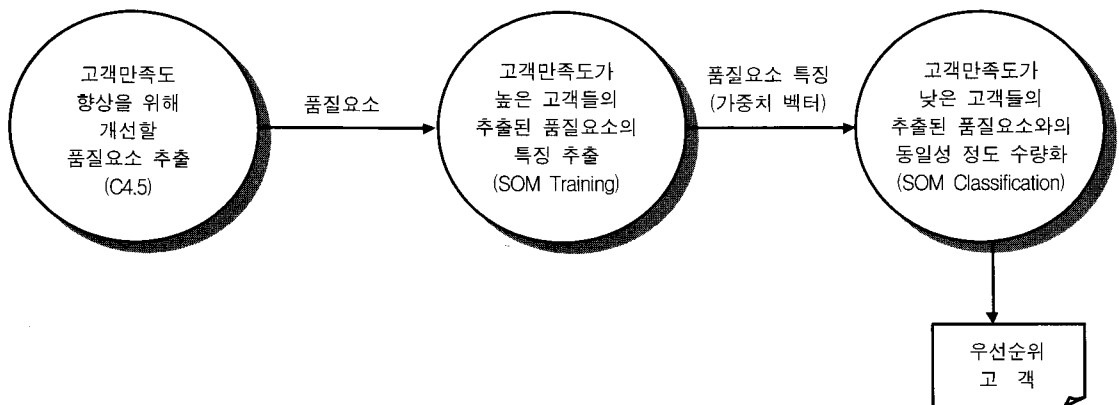
모든 고객에 대한 SOM Classification 결과로부터 얻어지는 클러스터들이 바로 목표 고객군의 인구통계학적 특성과 유사한 고객들의 그룹, 즉 핵심 고객군의 클러스터가 되는 것이다. 이러한 핵심고객군의 클러스터에 속하는 고객들의 인구통계학 자료상의 공통적 특징을 규명하기 위해, 본 연구에서 C4.5를 활용하였다. C4.5는 지도학습(supervised learning) 알고리즘을 사용하기때문에 투입물과 출력물(output)을 구분하여 입력해 주어야 하는데, 자동차 회사의 예에서 고객의 인구통계학적 자료의 변수를 투입물로 하고, 그 고객의 핵심고객군의 클러스터에 속하는 여부를 출력물, 즉 속하는 고객을 'A class'라 하고, 속하지 않는 고객을 'B class'라는 출력물로 결정할 수 있다. 이러한 2개의 서로 다른 출력 class를 가지는 자료를 대상으로 C4.5를 실행하면 의사결정 트리(decision tree) 형태의 결과를 얻는데, 이를 해석함으로써 인구통계학적 특성을 규명할 수 있다.

### 3.3 품질 요소 추출 및 우선 순위 고객 선정 시스템

품질 요소 추출 및 우선 순위 고객 선정 시스템은 기업의 목표치 달성을 위해 실제 개선되어야 할 품질 요소를 파악하고, 품질에 불만을 가지는 고객 중에서 품질 만족 고객으로 전환될 가능성이 큰 고객들을 가능성의 크기 순서로 선정한다.

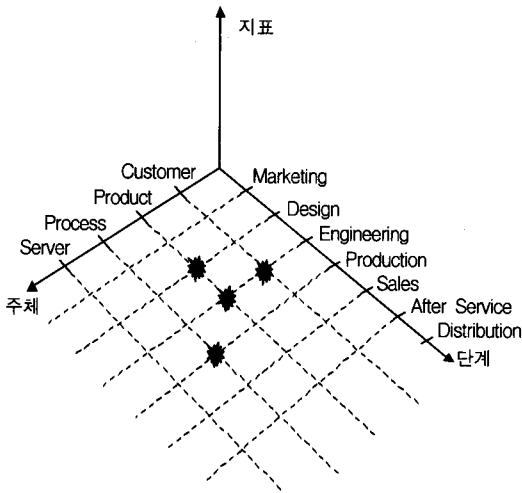
<그림 8>과 같이, 본 연구에서 제시하는 절차는 우선 제품에 대한 만족도가 높은 고객과 낮은 고객인 두 개의 class로 나눈 다음 C4.5를 통해 이 두 class를 나누는 품질 요소가 무엇인지를 파악한다.

C4.5 수행결과 얻어지는 의사결정 트리에 나타나는 품질 요소는 2개의 클래스를 구분하는 기준이 되는 것이므로 다른 품질 요소들보다 고객 만족도에 있어서 매우 중요하다고 할 수 있다. 본 연구에서는 C4.5를 통해 추출된 개선이 필요한 품질요소 관점에서 고객 만족도가 높은 고객군의 특징을 SOM을 활용하여 추출한다. 그리고 나서 만족도가 낮은 고객군의 모든 고객을 대상으로 SOM을 통해 추출된 만족도가 높은 고객의 품질요소 특징을 표현하는 가중치 벡터와의 동일성 정도를 수량화하여 이를 기준으로 우선 순위 고객의 순서를 결정한다.



<그림 8> 개선할 품질 요소 추출 및 우선 순위 고객 선정 절차

기업은 목표치 달성을 위해 의사결정 트리에 나타나는 품질 요소에 대한 개선을 실시해야 하는데, 이러한 품질 요소에 대한 개선은 <그림 9>와 같이 표현되는삼차원 경영(cubic management)의 관점에서 수행될 수 있다.



<그림 9> 개선할 품질 요소의 cubic management에 입각한 분석

Cubic management는 주체, 단계, 지표의 3차원으로 구분되는데, 주체는 고객, 상품, 과정, 서버이고, 단계는 marketing, design, engineering, production, sales, after service, distribution의 6 단계로, 지표는 내부 지표와 외부 지표로 나타낸다.

### 3.1.1 주체

- 고객 - 고객이 가진 성향성에 대한 것으로 보통은 감성 요소에 해당되는 사항이 여기에 해당한다.
- 상품 - 전반적인 품목에 대한 것으로 부품 하나하나로 나눌 수 없는 것을 말한다.
- 과정 - 제품의 일부분을 의미하는 것으로 공정도를 가지고 분석한다.
- 서버 - 고객과 직접적으로 접촉하는 사람으로 보통은 after service와 관련이 깊다.

### 3.1.2 단계

- marketing - 광고, 이미지, 홍보 관련 내용을 말한다. 광고 문안, 할인 정책, 신모델 출시 시점에 대한 미공개나 정보의 누락 등이 해당된다.
- design - 제품의 design에 관한 내용이 해당된다.
- engineering - 제품을 생산하기 전에 실시되는 스펙(spec) 결정에 관한 내용이 해당된다.
- production - 제조 단계 관련한 내용이 해당된다.
- sales - 판매 사원들과의 접촉 과정을 통한 고객 만족 정도에 관한 내용이 해당된다.
- After service - 서비스 센터나 정비공장에서 수리를 잘 받았는지에 관한 내용이 해당된다.
- distribution - 인도 시기, 인도 장소, 운송 중의 실수 같은 것이 이것에 해당한다.

### 3.1.3 지표

- 내부 - 제품의 고장 원인에 관련한 내부 관리 지표로서 실제 생산자들이 쓰는 용어로 일반 사람은 답하기 힘들다.
- 외부 - 관리 변수(control parameter)가 될 수 있는 것을 말하는 것으로 설문 같은 것도 외부 지표로서 사용할 수 있다.

Cubic management에 의하여 품질 요소를 분석하였을 때 customer나 product 주체에 해당하고 marketing, design, engineering, production 단계에 해당하는 품질 요소에 대한 불만은 제품의 초기 life cycle에서 흔히 발생하는데, 이런 품질 요소는 효과적인 생산 시스템을 활용하여 중점적으로 관리해야 한다.

자동차 회사의 경우, 만약 개선되어야 할 품질 요소가 승차감, 엔진 소음, 연비, 디자인이라

고 가정한다면, 승차감은 Cubic management의 주체 중에 고객 주체에 속하고, 단계 중에는 engineering에 속한다고 할 수 있다. 엔진 소음은 과정 주체와 production 단계에 속하고 연비는 상품 주체와 engineering 단계에 속한다고 할 수 있다. 또한 디자인은 상품 주체와 design 단계에 속한다. <그림 9>는 이러한 결과를 보여주고 있다.

개선할 품질 요소를 추출한 다음, 고객만족도가 높은 고객군에 대해 이러한 품질요소의 특징을 SOM Training을 통해 추출한다. 고객만족도가 높은 고객군의 품질요소의 특징을 가지는 SOM 가중치 벡터를 기준으로 고객 만족도가 낮은 고객들의 품질요소와의 동일성 정도를 SOM Classification을 통해 수량화하여 만족도가 높은 고객군으로 이동할 가능성이 높은 고객을 선별한다. 즉, SOM 가중치 벡터와 만족도가 낮은 고객의 추출된 품질요소 벡터간의 상호 동일성 수준을 두 벡터간 내적을 계산하여 내적값의 크기 순서로 우선 순위 고객을 결정하는 것이다.

#### IV. 적용사례 분석

Ⅲ장에서 제시한 총체적 고객만족향상 시스템의 웹 기반 프로토타입을 구축하고 이를 활용하여 카메라시장의 실제 자료에 적용하였다. 즉, 서울을 포함한 6개 도시의 시민 672명을 대상으로 개별 면접을 통해 얻은 1996년 기업 A의 카메라 사업부문의 고객만족지수 설문자료를 분석

하였다.

#### 4.1 목표 고객군 및 목표치 결정 시스템 적용

A사 카메라 사업부는 수년 간의 선택적인 지식에 의해 고객군을 <표 2>와 같이 나누고 있었고, <표 2>의 6가지 고객군을 자료통합분석의 6개의 의사결정단위로 고려하였다.

자료통합분석의 투입물로 고객만족을 위해 투입한 품질 비용을 고려하였고, 고객만족 설문자료를 통해 도출된 각 고객군의 품질에 대한 전반적인 (체감) 만족도와 재구입율, 수익성 지수를 산출물로 결정하였다. 여기서, 전반적인 (체감) 만족도와 재구입율은 설문에서 <그림 10>과 같은 방식에 의해 조사되었다.

1	2	3	4	5	6	7	9	0
매우 불만족	불만족	약간 불만족	중간	약간 만족	만족	매우 만족	모름	해당 사항 없음
							응답	

<그림 10> 전반적인 (체감) 만족도와 재구입율에 대한 설문응답

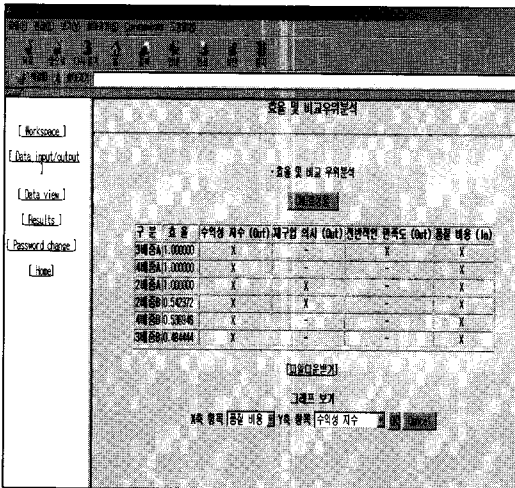
고객만족 설문자료와 A기업내 고객 DB 자료를 통해 최종적으로 <표 3>과 같은 자료통합분석을 위한 데이터를 얻었고 이에 대한 분석결과는 <그림 11>과 같았다.

<표 2> A사의 고객 분류 기준

고객군	고객군 정의
2배준A	2배준 카메라를 구입하는 고객으로서 전반적인 만족도가 50 이상인 고객
2배준B	2배준 카메라를 구입하는 고객으로서 전반적인 만족도가 50 미만인 고객
3배준A	3배준 카메라를 구입하는 고객으로서 전반적인 만족도가 50 이상인 고객
3배준B	3배준 카메라를 구입하는 고객으로서 전반적인 만족도가 50 미만인 고객
4배준A	4배준 카메라를 구입하는 고객으로서 전반적인 만족도가 50 이상인 고객
4배준B	4배준 카메라를 구입하는 고객으로서 전반적인 만족도가 50 미만인 고객

<표 3> A사 카메라 사업부문의 자료통합분석을 위한 데이터

고객군	고객비율	자료통합분석			
		품질비용	전반적인 만족도	제구입 의사	수익성지수
2배준A	44.1%	88	5.000	5.017	230
2배준B	15.9%	105	2.933	3.080	230
3배준A	20.0%	97	5.731	5.318	320
3배준B	8.0%	160	3.537	3.571	320
4배준A	9.0%	109	6.333	5.875	450
4배준B	3.0%	203	3.729	4.600	450

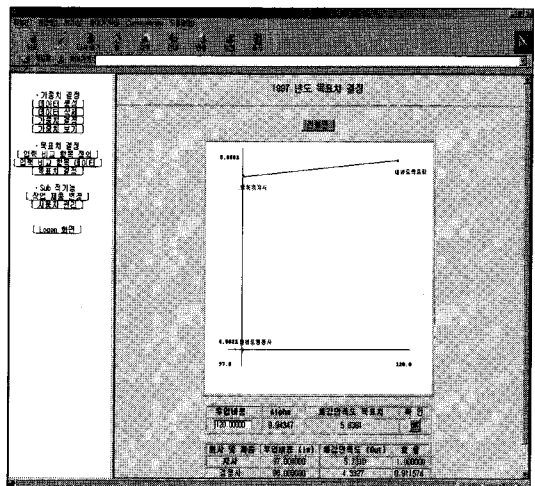


<그림 11> 자료통합분석 결과 - 효율값 크기 순으로

<그림 11>에서 3배준A, 4배준A, 그리고 2배준A 고객군의 효율이 1인 효율적 경계(efficient frontier) 단위로 나타나고 있는데, 이것은 다른 고객군에 비해 3배준A, 4배준A, 그리고 2배준A라는 고객군이 투입한 품질 비용을 낭비없이 효과적인 결과를 산출할 수 있다는 말이므로 A기업은 이러한 고객군의 비율을 높이는 것이 중요함을 알 수 있었다. 당시 A기업은 2배준 카메라의 경우 어느 정도 제품이 안정기에 접어든 것으로 생각하고, 3배준 카메라의 고객 비율을 향상하는 것을 당면목표로 하고 있었다. 따라서, 자료통합분석 결과 효율이 1인 3가지 고객군중

3배준A 고객군을 목표 고객군으로 정했다.

다음단계로, 목표 고객군인 3배준A 고객군의 차년도, 즉 1997년 목표치를 경쟁사 대비 결정하고자 하였다. A기업의 제일 막강한 경쟁사인 B사의 고객도 <표 2>와 같은 방법으로 나누어 각각의 고객군에 대한 <표 3>과 같은 자료를 확보하고 자사와 B사의 3배준 A의 데이터에 대한 자료통합분석을 실시하였다. 출력물중 전반적인 (체감) 만족도에 대한 자료통합분석 결과는 <그림 12>와 같았다.



<그림 12> 경쟁사 B사 대비 1997년 전반적인 (체감) 만족도의 목표치 분석결과

<그림 12>에서 나타나듯이, A사와 B사의 3배

중 A 고객군의 효율은 각각 1과 0.911574로, A 사가 1997년에 품질비용을 120 투입한다고 했을 때 출력물중 전반적인 체감 만족도의 목표치는 5.8381로 결정할 수 있음을 확인할 수 있었다.

#### 4.2 핵심 고객군 선정 시스템 적용

3.2장에서 언급한 바와 같이, 핵심 고객군 선정 시스템은 모든 잠재 고객 중에서 목표 고객군으로 이동할 가능성이 큰 고객을 찾는다. 이것은 고객만족 설문자료내의 인구통계학적 자료를 분석하여, 잠재고객 중에서 목표 고객군인 3배중A 고객군의 인구통계학적 특성과 유사한 특성을 가지는 고객을 선정하는 것이다.

고객만족 설문자료 중에서 인구통계학적 설

문항목은 <표 4>와 같다.

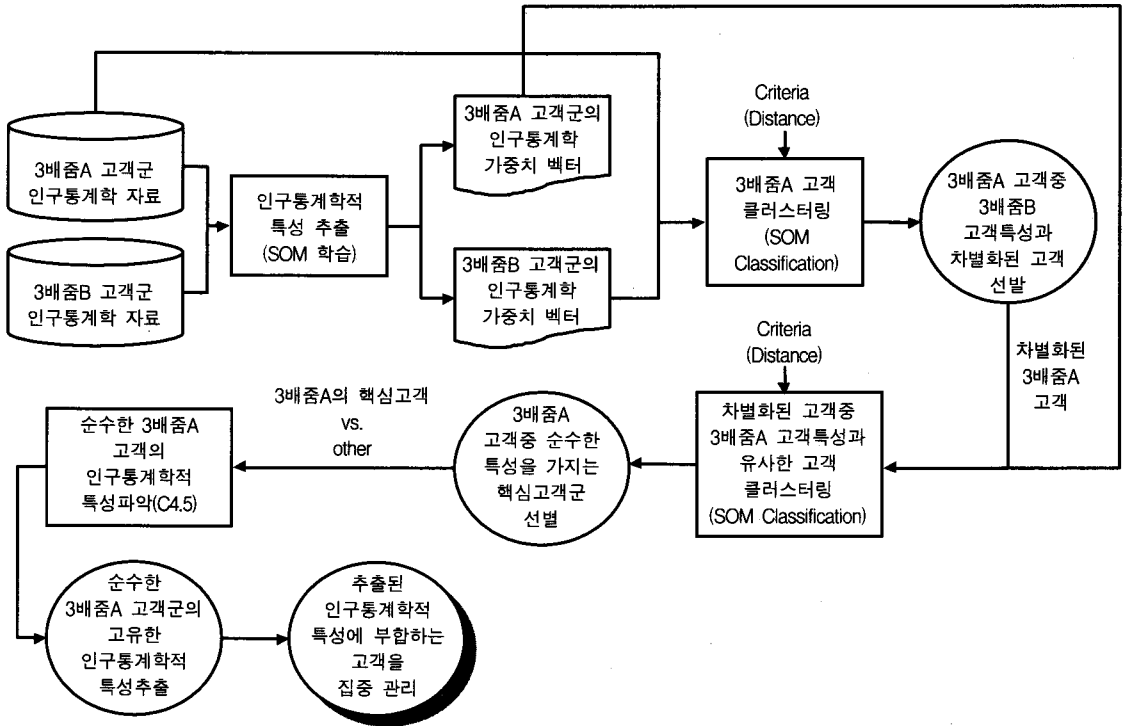
<표 4>의 설문항목에 대한 응답자료를 가지고 <그림 13>과 같은 절차에 의해 핵심 고객군을 선정하였다.

<그림 13>에서 나타나듯이, 3배중A와 3배중B 고객군에 속하는 고객의 인구통계학적 자료를 가지고 각각 SOM 학습을 실시하였다. 3배중A 고객군에 속하는 고객의 순수한 인구통계학적 특징을 파악하기 위해, 우선 3배중A 고객군에 속하는 모든 고객의 인구통계학적 자료를 SOM 학습을 통해 추출한 3배중B 고객의 가중치 벡터를 기준으로 클러스터링하여 <그림 14>를 얻었다.

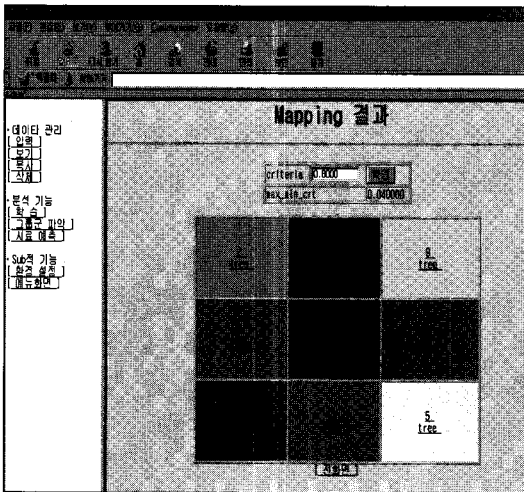
<그림 14>는 100명의 3배중A 고객을 3배중B 고객의 가중치 벡터를 기준으로 criteria = 0.8로 SOM Classification을 실시하여 클러스터링 했

<표 4> 인구통계학적 설문항목

유 형	세 부 항 목	
직 업	1. 농업, 어업, 임업 2. 자영업(종업원 9사람 이하의 소규모장사, 개인택시 등) 3. 판매/서비스직(상점점원, 세일즈맨 등) 4. 기능/숙련공(운전사, 선반 목공 등) 5. 일반작업직(토목 관계의 현장직업 등) 6. 사무/기술직(일반 회사 사무직, 국·중·고 교사 등) 7. 경영/관리직(5급 이상의 고급공무원, 교장, 기업체 부장 이상) 8. 전문/자유직(대학교수, 의사, 변호사 등) 9. 가정주부 10. 학 생 11. 무 직 12. 기 타	
학 력	1. 중졸이하 3. 대학생	2. 고 졸 4. 대졸이상
평균 소득	1. 100만원 이하 3. 150~200만원 이하 5. 300만원 이상	2. 100~150만원 이하 4. 200만원~300만원 이하
결혼 여부	1. 기 혼	2. 미 혼
자동차 면허 여부	1. 있 다	2. 없 다
주거 형태	1. 아파트 3. 빌 라 5. 기 타	2. 연립주택 4. 단독주택



<그림 13> 3배준A 고객군에 속할 가능성이 큰 핵심 고객군의 선정 절차



<그림 14> 3배준B 고객의 특성을 기준으로 3배준A 고객을 클러스터링한 결과

을 때 얻어지는 결과이다. 이것은 3배준A 고객의 인구통계학 자료 벡터와 3배준B 고객의 가중

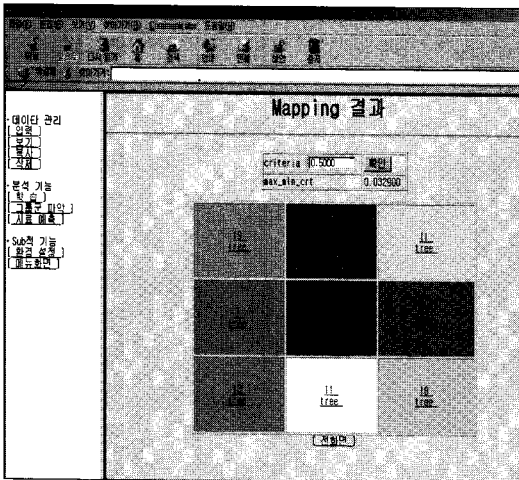
치 벡터간 내적값이 0.8이상인 고객들만 클러스터링된 것이다. <그림 14>의 9개 박스(Box)는 3배준B 고객군에 존재하는 인구통계학적 관점의 9개의 패턴, 즉 클러스터를 의미하고, 박스안의 숫자는 해당 클러스터에 속하는 3배준A 고객의 수를 나타낸다.

<그림 14>의 9개 클러스터 중 어느 하나의 클러스터에 속하는 3배준A 고객은 3배준B 고객군의 인구통계학적 특성과 80%(criteria = 0.8) 이상의 유사성을 가진다고 판단할 수 있으므로, <표 5>와 같이 3배준A에 속하는 모든 고객을 3배준B 고객과 인구통계학적으로 유사한 고객과 차별화된 고객의 두그룹으로 분류할 수 있었다.

다음단계로, 3배준A 고객들의 인구통계학적 자료를 SOM 학습하여 얻은 가중치 벡터를 기준으로 <표 5>의 오른쪽 열에 속한 고객을 동일한 방법으로 0.5 Criteria로 Clustering하여 <그림 15>를 얻었다.

<표 5> 3배중A 고객의 2분류 (Criteria = 0.8)

3배중B 고객과 인구통계학적으로 유사한 3배중A 고객(번호): 52명	3배중B 고객과 인구통계학적으로 차별화된 3배중A 고객(번호): 48명
11, 13, 22, 26, 28, 29, 31, 33, 36, 38, 40, 46, 47, 49, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 98	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 50, 51, 52, 63, 71, 73, 86, 94, 95, 96, 97, 99, 100



<그림 15> 3배중A 고객의 특성을 기준으로 SOM Clustering한 결과

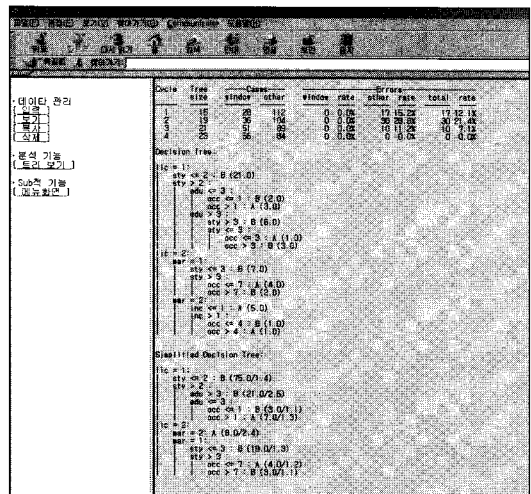
<그림 15>의 9개 클러스터에 속하는 고객은 인구통계학적으로 3배중B 고객과 차별성을 보이는 고객이면서 동시에 3배중A 고객의 인구통계학적인 특성을 가지는 고객, 즉 핵심 고객(군)이라 말할 수 있고, 최종적으로 <표 6>과 같은 핵심 고객군에 속하는 고객을 파악할 수 있었다.

<표 6> 3배중A 제품에 대한 핵심고객군

3배중A 고객의 순수한 인구통계학적 특성을 대표할 수 있는 핵심 고객군(번호): 19명
1, 2, 3, 8, 9, 14, 15, 21, 34, 43, 50, 51, 52, 63, 86, 94, 96, 97, 99

<표 6>의 3배중 A제품의 핵심 고객군에 속하는 고객들이 공통적으로 가지는 인구통계학적

특성을 파악하기 위해, <표 6>에 속하는 고객을 A class라 하고, 속하지 않는 고객을 B class로 구분하여 C4.5를 실행하여 <그림 16>과 같은 의사결정 트리 형태의 결과를 얻었다.



<그림 16> 3배중A 제품의 핵심 고객군의 인구통계학 특성에 대한 의사결정 트리

<그림 16>의 의사결정 트리를 해석하여 핵심 고객군에 속하는 고객의 공통적인 인구통계학적 특징을 <표 7>과 같이 요약할 수 있었다.

<표 7>에 나타난 인구통계학적 특징은 매우 정확한 분류 기준은 아니지만 3배중B 고객군에 속할 가능성을 많이 배제해 준다. 이러한 측면에서 A기업은 잠재적인 고객 중에서 <표 7>의 결과와 부합하는 고객을 선정하게 되면 그 고객은 3배중A의 고객이 될 가능성이 높기 때문에 기업

은 이들에 대한 집중 관리가 필요하다고 하겠다.

<표 7> 3배줌A 제품의 핵심 고객군의 인구통계학적 특징

- 1) 운전면허를 소지하고 있고 빌라나 단독주택에 살고 있으며 고졸이하의 학력이나 현재 대학생이며 농업, 어업, 임업 이외의 직업에 종사하고 있는 사람
- 2) 운전면허를 소지하고 있고 빌라나 단독주택에 살고 있으며 대졸 이상의 학력을 가지고 있으면서 단독주택이 아닌 곳에 살고 있으며 농업, 어업, 임업, 자영업, 판매/서비스직에 종사하고 있는 사람
- 3) 운전면허를 가지고 있지 않고 결혼은 하였으며 단독주택에 살면서 전문/자유직, 가정주부, 학생이 아닌 사람

객이 만족하는 고객으로 이동할 가능성이 높은 고객의 우선 순위를 규명하여 이들을 전략적으로 관리할 수 있게 정보를 제공해준다. A 기업은 카메라 제품의 품질을 Kano의 고객만족 모델에 기초하여 revealed requirement, expected requirement, exciting requirement를 각각 기본 품질, 성능 품질, 매력 품질로 나누어 <표 8>과 같이 나누어 관리하고 있었다.

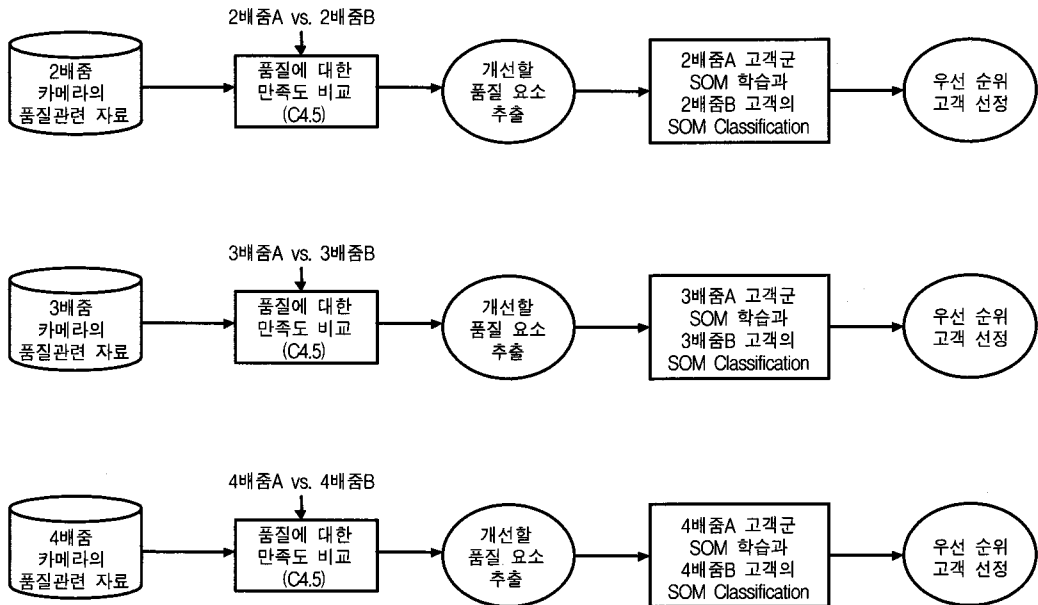
<표 8> 카메라의 3가지 품질별 세부 관리 항목

품질구분	품질의 세부항목
기본 품질	고장 및 견고성, 해상도, 줌
성능 품질	플래시의 사용 편리성, 문자나 기호에 대한 이해 용이성, 줌
매력 품질	가격, 디자인, 색상, 매장, After Service

### 4.3 품질 요소 추출 및 우선 순위 고객 선정 시스템 적용

품질 요소 추출 및 우선 순위 고객 선정 시스템은 제품 품질중 개선이 필요한 품질 요소를 추출하여 개선함으로써 제품 품질에 불만족한 고

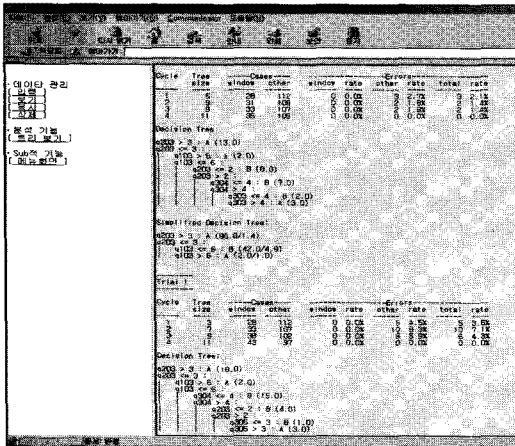
<표 8>에 제시한 11개의 품질 요소중 고객이 불만을 느끼는 요소를 찾아내어 이를 개선하고, 아울러 이러한 품질 요소에 기초하여 우선 순위 고객을 선정하고자 <그림 17>과 같이 적용하였다.



<그림 17> 개선할 품질 요소 추출과 우선 순위 고객 선정 절차



<그림 17>에서, 2배준, 3배준, 4배준 카메라 제품별로 품질에 만족하는 고객과 만족하지 못하는 고객을 파악하여 C4.5의 Output클래스로 하고 <표 8>의 11개 품질요소를 Input으로 해서 두 클래스를 결정짓는 중요한 품질 요소를 찾았다. 여기서는 3배준 카메라에서 개선해야 할 품질 요소를 찾는 절차를 설명하고자 한다. 3배준 카메라에 대한 만족도가 높은 A그룹과 만족도가 낮은 B그룹의 11개 품질 요소에 대한 자료에 C4.5를 실행하여 <그림 18>과 같은 의사결정 트리를 얻을 수 있었다.

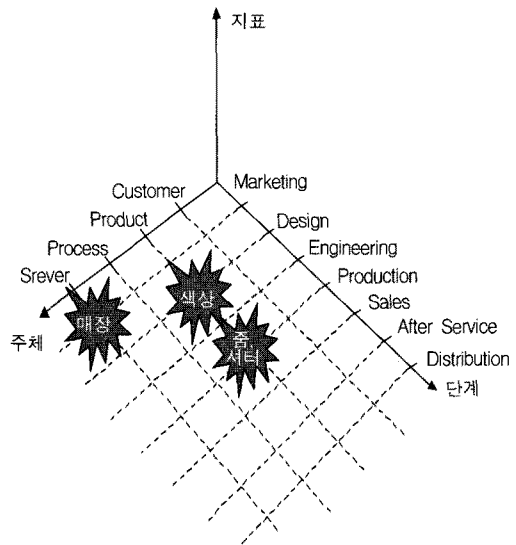


<그림 18> 3배준 카메라 제품의 개선 품질 요소 추출을 위한 C4.5 분석결과

<그림 18>의 의사결정 트리로부터, 3배준A 고객과 3배준B 고객을 구분하는데 중요한 품질 요소는 q203 (서터), q103 (줌), q304 (매장), q303 (색상) 으로서, 3배준A 고객이 되기 위해서는 1) 서터에 대한 만족도가 3을 초과하거나, 2) 서터에 대한 만족도가 3이하이고 줌 만족도가 6을 초과하거나, 3) 서터에 대한 만족도가 3이하이고 줌 만족도가 6이하이고 매장 만족도가 4를 초과하고 색상 만족도가 4를 초과해야 하는 3가지 경우가 있음을 알 수 있었다. 위와 같은 품질요소의 조건은 3배준A 고객과 3배준B 고객을 구분하는 결정적 역할을 하는 것이므로 A기업은

이러한 방향으로 품질 요소를 개선해야 한다.

위의 품질 요소는 Cubic management에 의해 <그림 19>와 같이 분석될 수 있는데, 줌과 서터는 product 주체의 production 단계에 속하는 품질 요소이고, 색상은 product 주체의 design 단계에 속하는 품질 요소이다. 그리고 매장은 server 주체의 marketing 단계에 속하는 품질 요소이다.



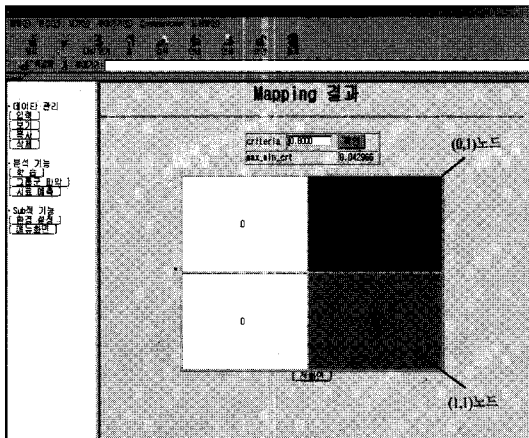
<그림 19> 개선할 품질 요소의 cubic management 표현

Cubic management의 관점에서 customer나 product의 주체에 속하고 marketing, design, engineering, production 단계에 속하는 품질 요소는 제품의 초기 life cycle에서 흔히 발생하는 문제이므로 줌, 서터, 색상의 품질 요소는 효과적인 생산시스템에 의해 신속히 개선해야 하는 품질 요소임을 확인할 수 있었다.

다음단계로, 4가지 개선되어야 할 품질 요소에 기초하여 3배준B 고객군에 속하는 고객중에서 3배준A 고객군으로 쉽게 전환될 가능성이 높은 우선 순위 고객을 선별하였다. 3배준A 고객군에 속하는 고객의 자료중 4가지 개선되어야 할 품질 요소 관련한 자료를 추출하여 SOM 학습

을 시켰다. SOM 학습결과로 생성된 가중치 벡터를 기준으로 3배준B 고객군의 4가지 개선되어야 할 품질요소 관련한 자료를 입력으로 하여 SOM Classification을 수행하였다.

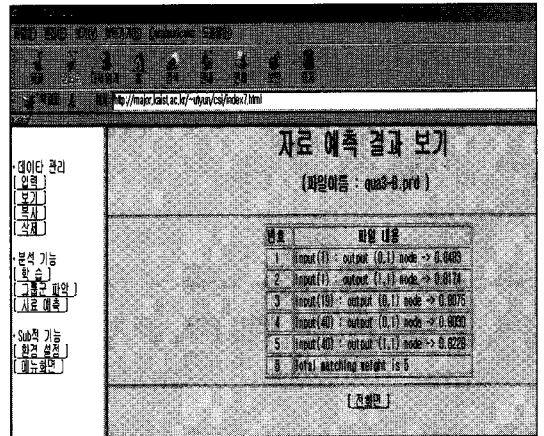
이것은 4가지 개선되어야 할 품질 요소 관점에서 3배준B 고객군의 고객중 A 고객군의 특성과 유사한 고객을 선별할 수 있고 따라서 A 고객군으로 전환될 가능성이 높다고 할 수 있기 때문이다. 또한 SOM Classification의 criteria값을 단계적으로 감소시킴으로써 가장 3배준A 고객군의 특성과 유사한 고객부터 차례대로 선택할 수 있으므로 우선 순위 고객을 순서대로 선별할 수 있었다. <그림 20>은 SOM Classification 수행시, criteria를 0.8로 했을 때의 결과이다.



<그림 20> criteria를 0.8로 했을 때의 SOM Classification 결과 화면

<그림 20>에서 확인할 수 있듯이, 3배준B 고객중에 (0, 1)노드, 즉 (0, 1) 클러스터에 3명의 고객이, 또한 (1, 1) 노드에 2명의 고객이 속한다. (0, 1) 노드에 속하는 고객은 1, 19, 40번 고객이고 (1, 1) 노드에는 1, 40번 고객이 속하므로 3배준 B 고객중에서 1, 19, 40번 고객만이 criteria 0.8로 하였을 때 3배준A 고객군으로 이동될 가능성이 높다고 판단된다. 3명의 고객에 대한 이동 가능성의 크기, 즉 우선 순위는 각 고객이 각

노드의 가중치 벡터와의 동일성 정도의 크기 순서에 의해 결정하는데, <그림 21>은 1, 19, 40번 고객의 각 노드에 대한 동일성의 정도의 크기를 분석한 결과 화면이다.



<그림 21> 3명 고객의 각 클러스터에 대한 동일성 정도

<그림 21>에서 1번 고객은 (0, 1)노드와 (1, 1)노드에 속하는데 그 중에서 (0, 1)노드와의 동일성 정도가 0.8483으로 더 크다. 19번 고객은 (0, 1)노드와의 동일성 정도가 0.8075이다. 40번 고객은 (0, 1)노드와 (1, 1)노드에 속하는데 그 중에서 (1, 1)노드와의 동일성 정도가 0.8228로 더 크다. 따라서 동일성의 크기 순서로 1번, 40번, 19번의 고객 순서대로 우선 순위 고객을 선정하였다.

## V. 연구결론 및 한계

기존의 고객만족에 관한 연구들이 설문조사나 고객 DB 자료 중 어느 하나만을 대상으로 연구되었는데 반하여, 본 연구는 고객만족에 관한 설문자료와 고객 DB 자료를 결합하여 고객만족을 향상시킬 수 있는 총체적인 분석방법론과 이를 지원하는 의사결정지원시스템을 제안하였다. 또한 카메라 사업부문의 현장 데이터에 적용하여 본 연구의 적용 타당성을 검증하였다.

본 연구에서 제안한 총체적인 고객만족향상 방법론은 다음과 같은 세 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 자료통합분석을 통해 기업의 고객군중에서 기업 목표 달성에 중요한 목표 고객군을 선정하였고, 이를 대상으로 기업의 합리적인 목표치를 어떻게 세워야 할지에 대한 방향을 제시하였다.

둘째, 고객만족 향상이 실제로 기업의 시장 점유율을 향상할 수 있는 방법론을 제시하였다. 모든 잠재적인 고객 중에서 목표 고객군과 인구 통계학적으로 유사한 고객을 SOM 분석을 통해 선별함으로써 목표 고객군으로 이동할 가능성이 높은 핵심 고객군을 결정하였다.

셋째, 고객만족에 영향을 주는 품질 요소를 추출하고 우선 순위 고객을 효과적으로 선정하는 방법론을 제시하였다. 제품 품질에 불만족하는 고객들이 느끼는 품질 요소를 C4.5를 사용하여 추출하고, 추출된 품질 요소의 개선을 통해 만족하는 고객으로 전환될 가능성이 큰 고객들의 우선 순위를 SOM을 사용하여 결정할 수 있었다. 개선이 필요한 품질 요소를 Cubic Management Principle에 입각하여 어느 주체와 단계, 그리고 지표에서 불만이 발생하였는지도 알 수 있었다.

기존의 기업은 단순히 수익성과 관계되는 재정 척도(financial measure)를 중심으로 경영 계획을 세우고 시장 척도(market measure)는 중요하게 고려하지 않았는데, 본 연구는 시장 척도를 아직 구현되지 않은 재정 척도에 대한 현가의 개념으로 보고 시장 척도를 향상시키는 방법을 고려하였다. 따라서 시장 척도에 많은 영향을 주는 고객만족을 향상하기 위한 총체적인 모델을 제

시하였다.

본 연구에서 제안한 방법론을 가지는 웹 기반의 총체적 고객만족향상 시스템은 네트워크 웹 브라우저가 있는 곳이면 언제 어디에서든지 사용할 수 있기 때문에 시간 또는 스피드 경쟁 관점에서도 적절한 의사결정 도구로서 활용될 수 있고 IV장에서 실제 카메라 분야에 적용한 결과, 고객이 원하는 것을 정확하게 파악하여 의사결정을 신속하게 지원할 수 있음을 기대할 수 있었다.

그러나, 본 연구의 IV장에서 적용한 경쟁사의 자료는 보안상 자세한 자료를 구하기 힘들어 대략적인 자료에 근거해 필요한 경우 가공하였다. 경쟁사의 자세한 자료를 구하여 적용하였으면 더욱 현실적인 목표치를 세울 수 있었고 이에 대한 대책도 많이 달라졌으리라 생각된다.

또한 본 연구에서는 핵심 고객군 중에서 품질에 불만족하고 있는 고객을 선정할 때 SOM을 사용하여 개선해야 할 품질 요소 관점에서 가중치가 큰 고객부터 순위를 매겨 우선 순위 고객을 선정하였다. 하지만 실제로 어떤 경우에는 단지 하나의 품질 요소가 너무 중요하여 이 품질 요소에 대한 만족도가 큰 고객이 기업의 목표를 달성하는데 더 필요한 고객이 될 수도 있겠다. 그리고 우선 순위 고객을 품질에 불만족하는 고객군을 중심으로 선정하였는데, 품질에 만족한 고객군 중에서도 특히 시장 척도나 재정 척도가 목표 고객군보다 작은 고객군이면 목표 고객군과의 품질뿐만 아니라 성향 분석을 통해서 우선 순위 고객을 선정하면 기업의 목표를 달성하는데 있어 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

## 〈참 고 문 헌〉

[1] Blackwell, Roger D., "From Mind To Market," HarperBusiness, A Division of HarperCollins Publishers, New York, 1997.

[2] Charnes, A., Cooper, W. and Rhodes, E.,

"Measuring the Efficiency of Decision Making Unit," *European Journal of Operational Research*, 2, 1978, pp. 429-444.

[3] Charnes, A., Cooper, W., Lewin, Arie Y.

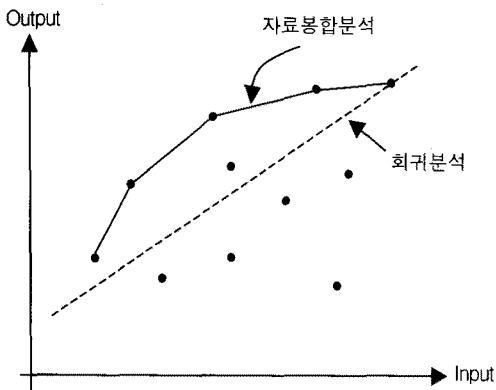
- and Seiford, Lawrence M., "Data Envelop Analysis," Kluwer Academic Publishers, 1994.
- [4] Haykin, Simon, "Neural Networks - A Comprehensive Foundation," Macmillan Publishing Company(Englewood Cliffs, New Jersey), 1994.
- [5] Jang Hee Lee, Sung Jin You and Sang Chan Park, "A new intelligent SOFM-based sampling plan for advanced process control," *Expert Systems with Applications*, Vol. 20, No. 2, 2001, pp. 133-151.
- [6] Kohonen, T., *Self-Organization & Associative Memory*. 3<sup>rd</sup> ed. (Springer-Verlag, Berlin), 1989.
- [7] Maskell, Brian H., "Performance Measurement for World Class Manufacturing," Productivity Press (Portland, Oregon), 1991.
- [8] Mazur, Glenn, "Voice of Customer Analysis : A Modern System of Font-End QFD Tools with Case Studies," AQC, 1997.
- [9] Quinlan, J. Ross, "C4.5: Programs for Machine Learning," Morgan Kaufmann Publishers (San Mateo, California), 1993.
- [10] Stalk, George Jr, "Time The Next Source of Competitive Advantage," *Harvard Business Review*, July August 1988, pp. 41-51.
- [11] 배성민, "Service Operation의 VOC 분석을 통한 Time Based Competition 전략 수립에 관한 연구," 한국과학기술원 석사학위논문, 1998.

## 〈부 록〉

### 1. 자료봉합분석(DEA: Data Envelopment Analysis)

자료봉합분석은 선형 계획법을 이용하여 성과 측정(performance measure)을 하는 기법 중의 하나이다[Charnes, A., Cooper, W., Lewin, Arie Y. and Seiford, Lawrence M., 1994]. 1978년 Abraham Charnes, William Cooper, E. Rhodes가 "Measuring the efficiency of decision making unit"라는 논문에서 공공 프로그램(public program)의 계획과 통제를 보다 효율적으로 개선하기 위해서 최종적인 의사결정의 대상이 되는 의사결정단위(DMU: Decision Making Unit)의 성과를 효과적이고 합리적으로 측정하는 방법을 제시하면서 자료봉합분석에 대한 연구가 시작되었다.

의사결정 단위인 자사와 경쟁사를 비교하는데 있어, 과거의 통계적인 방법은 중심 경향 접근(central tendency approach) 방식을 채택하여 자사를 평균적인 경쟁자들과 비교하는데 반해 자료봉합분석에서는 극점 방식(extreme point method)으로 각각의 경쟁자들 중에 최고의 경쟁자와 비교한다 (<그림 22> 참조).



<그림 22> 자료봉합분석과 통계 회귀분석과의 비교

회귀분석과 같이, 데이터로부터 얻어진 단일 회귀 선/평면을 최적화하는 모수적 접근(parametric approach)과는 달리 자료봉합분석은 의사결정단위의 집합에 의해 결정되는 불연속적인 경계(discrete piecewise frontier) 계산을 목적으로 각각의 관측치를 최적화하게 된다. 즉, 자료봉합분석은 n개의 각각의 관측치가 필요하고, 통계적인 방법은 전체 관측치의 평균 추정 값만이 필요하게 된다.

자료봉합분석에서, 만약 A라는 생산자가 X(A)라는 입력물로 Y(A)라는 산출물을 낼 수 있다면 B라는 생산자도 효율적으로 노력하면 같은 결과를 낼 수 있다는 기본적인 가정을 가지고 있다. 또한 효율적인 두 생산자를 합한 가상 생산자(virtual producer)가 생길 수 있는데, 이런 가상 생산자를 찾아 내어 분석을 하는 것이 자료봉합분석의 핵심이다. 자료봉합분석은 규모가 다르며 성과가 각각 다른 기업 조직이나 공공 부문에 적용되는 프로그램의 효율을 상대적으로 비교하는데 사용되며 기업 조직의 한정된 자원을 효율적으로 배치하기 위한 TOOL로서도 활용된다. 본 연구에서는 경쟁사 자료나 또는 자사의 과거 수년간 자료를 이용하여 합리적인 기업의 목표를 결정하는데 자료봉합분석을 활용하였다.

### 2. SOM(Self-Organizing Map)

SOM은 신경회로망(neural Network)의 일종으로 Kohonen에 의해 일반화되었기 때문에 Kohonen net이라고도 한다[Kohonen, T., 1989]. 신경회로망의 중요한 특징 중의 하나는 환경(Environment)으로부터 학습(learning)을 하고 학습을 통하여 수행능력(performance)을 개선시키는 능력을 가지고 있다는 것이다[Haykin, Simon, 1994]. SOM은 외부의 피드백이나 지도가 없이 스스로 학습하여 입력자료에서 의미 있는 패턴이나 특징을 발견하는 시스템이다.

SOM에서는 뉴런이 N-차원으로 구성된 격자

(lattice)의 노드에 위치한다. 뉴런은 경쟁적 학습 과정에 있는 입력 패턴이나 입력 패턴의 클래스에 따라서 선택적으로 조정(tune)된다. 조정된 뉴런의 위치는 여러 입력 특징들에 대해서 의미 있는 좌표체계가 격자에 생성되는 방법으로 서로 관련하여서 순서를 이루게 되는 경향이 있다. 그래서 격자에 있는 뉴런의 위치는 입력 패턴의 특징에 대응한다. 즉, SOM은 격자에 있는 뉴런의 공간의 위치가 입력 패턴의 고유의 특성과 일치하도록 입력 패턴의 지형적인 지도(topological map)를 형성한다.

SOM 네트워크가 스스로 자기조직화를 하기 위해서는 뉴런의 가중치 벡터(weight vector)가 입력 벡터(input vector)에 관련되어서 변화하여야 한다. 가중치 벡터의 갱신 공식은 Kohonen의 갱신 공식을 이용한다.

SOM 알고리즘은 다음과 같은 다섯 단계로 요약될 수 있다.

1. Initialization.

연결강도 벡터(weight vector)를 초기화한다.

2. Sampling.

확률을 가지는 입력 분포로부터 샘플  $x$ 를 뽑는다.

3) Similarity Matching.

시점  $n$ 에서 유클리디언 거리가 최소인 승자 뉴런(winning neuron)을 찾는다.

$$i(x) = \arg \min \| x(n) - w_j \| ,$$

$$j = 1, 2, \dots, N$$

4. Updating. 모든 뉴런의 연결강도벡터를 갱신한다.

$$w_j(n+1) = \begin{cases} w_j(n) + \eta(n)[x(\eta) - w_j(n)], & j \in A_{i(x)}(n) \\ w_j & otherwise \end{cases}$$

5. Continuation. 특성 지도(feature map)에서 주

목할만한 변화가 관찰되지 않을 때까지 단계 2부터 반복한다

### 3. C4.5

C4.5는 Quinlan[1992]에 의해 고안된 대표적인 귀납적 학습 도구(inductive learning tool)로서 Hunt의 CLS(Concept Learning System)에 그 기원을 두고 있다. CLS는 Hunt et al.[1966]에 의해 개발된 알고리즘으로 객체(object)를 분류하는데 필요한 비용을 최소화하여 의사결정 트리를 만드는 방식이다. 여기에서 분류 비용은 객체의 성질을 측정하는데 사용되는 측정 비용(measure cost)과 분류를 잘못했을 때 드는 비용으로 나누어지며, CLS는 각각의 단계에서 고정된 깊이의 모든 가능한 공간을 탐색하여 비용이 가장 작은 것을 선택하게 된다.

ID3(Interactive Dichotomizer 3)는 Quinlan이 개발한 학습방법으로서 어떤 개념에 관한 예와 반례로써 훈련집합(training set)이 주어졌을 때 이로부터 개념을 구별할 수 있는 의사결정 트리 형태의 분류규칙을 생성시킨다. 여기서 분류하고자 하는 개념들을 클래스라고 하고, 이 클래스에 관한 예는 해당 클래스를 한정된 수의 특성(property, attribute)으로써 묘사된다.

ACLS(Advanced CLS)는 Paterson과 Niblet에 의해 고안된 것으로 ID3를 일반화한 것이다. 정수값을 특성값으로 사용 가능하게 함으로써 이미지 인식(image recognition)이 가능하게 되었다. ASSITANT는 ID3의 직접적인 후손이라고 할 수 있으며 Konenko, Bratko, Roskar[1984]에 의해 개발되었다. 이것은 ACLS보다 더 나아가 정수뿐만 아니라 실수를 특성값으로 사용할 수 있게 하여 계층을 가지는 클래스를 허용하게 되었다.

Quinlan[1987]에 의해 개발된 C4.5는 ID3를 변형한 것으로 현재 가장 널리 쓰이고 있는 프로그램이다. C4.5는 의사결정 트리 기반 분류자

(decision tree based classifier)로서 사용자의 편의를 위해 만들어진 의사결정 트리를 규칙(rule)으로 바꾸어주는 기능도 포함되어 있다. Quinlan은 각 특성들의 분별력의 정도를 측정하기 위해서 정보의 복잡성 및 단순성을 측정하는 정보이론 척도(information theoretic measure)를 이용하였다.

만약  $Info(T)$ 는 집합  $T$ 에 속해 있는 사례들의 클래스를 구분하기 위해 필요한 평균 정보의 양을 의미하여,  $Info_x(T)$ 는 집합  $T$ 를 구분하기 위해서  $X$ 라는 실험을 했을 때 얻을 수 있는 정보의 양을 뜻한다. 이것은 다음과 같은 수식으로 표현될 수 있다.

$$Gain(X) = Info(T) - Info_x(T)$$

C4.5는 의사결정 트리를 만들 때 reduced-error pruning 방법을 사용한다. 즉 pruning을 했을 때의 에러율이 중단 노드에서의 에러율보다 작아질 때까지 pruning을 하게 된다. C4.5를 사용하기 위해서는 다음과 같은 것이 요구된다.

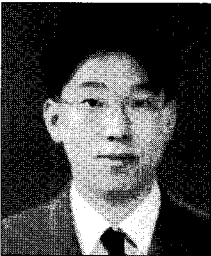
- 속성값 묘사(attribute-value description): 사례를 표현하기 위해서는 미리 정의된 특성을 가지는 속성들과 그것들이 취할 수 있는 값을 지정해야 한다.
- 미리 정의된 클래스: 사례들은 이미 특정 클래스에 속해야 한다.
- 분리된 클래스: 사례들은 어떤 클래스에 속하는지 명확하게 구분이 되어야 하며, 사례의 수는 클래스의 수보다 충분히 많아야 한다.

◆ 저자소개 ◆



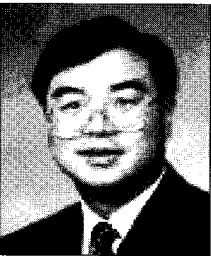
이장희 (Lee, Jang Hee)

고려대학교를 졸업(1990년)하고, 한국과학기술원에서 산업공학 석사(1992년)와 박사(2001년) 학위를 취득하고 현재 한국기술교육대학교 산업경영학부 교수로 재직중이다. 주요 관심분야는 데이터마이닝, 의사결정지원시스템, 인공 지능, 지능형 에이전트, 전자상거래, 지식기반시스템, 품질정보시스템, 6 시그마, 품질경영 등이다.



윤의탁 (Yun, Ui Tak)

한국과학기술대학을 졸업(1997년)하고, 한국과학기술원에서 산업공학 석사(1999년) 학위를 취득하고 현재 박사과정에 재학중이다. 주요 관심분야는 고객관계관리, 기업간 전자상거래, 전문가시스템, 공급사슬관리 등이다



박상찬 (Park, Sang Chan)

서울대학교 경영학과를 졸업하고 미국 University of Minnesota에서 MBA, University of Illinois에서 MIS 박사학위를 취득하였다. 현재 한국과학기술원 산업공학과 교수로 재직중이며 주요 관심분야는 데이터마이닝, 기업간전자상거래, 고객관계관리, 전문가시스템, 인공지능, 전사적 품질경영, 품질정보시스템, BPR 등이다.

◆ 이 논문은 2001년 10월 17일 접수하여 1차 수정을 거쳐 2003년 2월 4일 게재확정되었습니다.