

## 계층과정 분석을 이용한 CRM 평가 모델 개발에 관한 연구

-A Study on Development of CRM Evaluation Model Using AHP -

양 광 모 \*

Yang Kwang Mo

강 경 식 \*\*

Kang Kyung Sik

### Abstract

This study tries to grasp common problems which most companies utilizing CRM are facing and present solutions to such problems in utilizing CRM. For these purposes, we try to determine the most important and most urgent factors in CRM utilization by using AHP, one of the Multi-criteria decision-making methods proposed by Satty. AHP is widely used for determining relative magnitude per evaluation item, i. e. priority on problems and is expected to make more systematic and objective evaluations than conventional methods do. Even in the present situation where any general criterion on CRM dose not exist, utilization of CRM is expected to be actively continued, which will cause many problems. In this regard, evaluating CRM counts. This study also tries to present a model applicable to such CRM evaluations

**Key-word** : CRM(Customer Relationship Management), AHP(Analytic Hierarchy Process)

### 1. 서론

최근 기업들은 더 이상 단기적인 수익 창출을 위해 일회성으로 이루어지는 기업활동과 노력은 기업에 장기적인 수익을 보장하지 못함은 물론 새로운 고객을 끊임없이 유치하기 위한 비용을 증가시키는 요인이 되므로 기존 고객과의 장기적인 구축을 통하여 고객가치를 향상시키고 이를 통하여 기업의 장기적인 발전을 도모하려고 한다. 따라서 기업들은 고객에 대한 정보를 수집, 분석하여 파악된 고객성향을 이해하고 그들과 장기적인 관계 구축을 통하여 수익을 창출하고자 하는 CRM(Customer Relationship Management)에 엄청난 비용과 시간을 투자하고 있다. 하지만 CRM의 많은 문제점들로 인해 기업들의 거대한 혼란을 겪고 있다. 프로젝트는 중단, 예산 삭감은 물론 CRM 도입에 대한 계획이 연기되거나 취소되고 있다. 결과적으로 수많은 CRM 소프트웨어 판

\* 명지대학교 산업시스템공학부 박사과정

\*\* 명지대학교 산업시스템공학부 교수

매상들과 기술 컨설팅 회사들 또한 심각한 경영위기를 맞고 있다. 하지만 이는 과도기에 겪는 자연스러운 혼란이라고 볼 수 있으며, CRM의 도입에 성공한 몇몇의 조직은 대개 작은 규모로 시작하여 여러 가지 실험을 거치면서 보다 큰 규모의 시스템으로 옮겨가고 있다. 따라서 본 논문은 CRM을 실행하고 있는 업체의 문제점을 파악하고, 평가항목별 상대적 중요도 즉, 문제점에 대한 우선순위 결정에 대한 기법으로 많이 사용되고 있는 Satty가 제안한 다기준(Multi-criteria) 의사결정 방법론의 하나인 AHP (Analytic Hierarchy Process)을 활용하여 기존의 중요도 평가방법에서 탈피하고 보다 체계적이고 객관적으로 평가할 수 있게 하여 CRM에서 나타나는 문제점 중에서 현재 기업에서 가장 필요하고, 우선 되는 항목이 어떤 것인가를 분석하고 이를 활용하기 위한 방안을 제시하고자 한다. CRM의 일반적인 기준이 정립되어 있지 않은 현 상황에서 CRM의 활성화는 계속 예상되고 있으며, 이에 따른 문제점도 많아질 것으로 예상할 때 CRM의 평가는 중요시 될 전망이다. 본 논문은 이러한 CRM의 평가에 적용 가능한 모델을 제시하는데도 목적이 있다.

## 2. CRM의 문제점

미국의 인포메이션 위크(Information Week)라는 전문잡지는 CRM에 대한 투자가 어떻게 진행되고 있는지를 알기 위해 CRM 실행 진전에 대한 기사를 실었다. 이 잡지의 연구에 따르면, 그들이 접촉해서 인터뷰를 한 약 500개 기업 중 한 반 정도는 CRM을 아직 시작도 하지 않은 것으로 드러났다. 그 이유로 지적되는 CRM의 문제점은 다음과 같다[2, 3].

### 2.1 고객 데이터의 질에 대한 우려

사실상, CRM을 위한 하드웨어, 소프트웨어, 그리고 필요한 시스템이 모두 갖추어졌다고 하더라도 거기서 얻는 데이터가 형편없다면 유용한 영업정보를 얻기는 거의 불가능하다. 훌륭한 기술적인 인프라스트럭처에 아무리 좋은 계량적 기법을 사용한다 하더라도, 질이 좋지 않은 데이터를 투입하면 무의미한 결과를 가져올 것은 뻔한 일이다. 즉 이런 경우를 GIGO(Garbage In Garbage Out)라고 종종 표현하는데, 인풋이 되는 데이터가 얼마나 중요한지를 나타내는 말이라 할 수 있겠다.

### 2.2 데이터 통합의 어려움

많은 기업들이 과거에 데이터베이스, 또는 데이터웨어하우스를 구축할 때 장기적 안목으로, 또는 CRM을 염두에 두고 만든 것이 아니었다. 그러므로 단기간 동안 CRM을 위한 시스템으로의 전환을 피한다는 것은 사실상 불가능한 일이다. 많은 기업의 경우, 기존에 있던 레거시 시스템(legacy system)은 여러 형태나 모습으로 어떤 기준이나 호

환성이 없어 편재되어 있는 실정이다. 그러므로 이러한 데이터의 통합을 위해 필요한 모든 일들은 많은 시간, 인력, 그리고 비용이 소요되므로 만만치 않은 작업으로 커다란 어려움이 되고 있는 실정이다.

## 2.3 CRM에 드는 비용

방대한 금액이 요청되기에, 비용 문제가 뜨거워진 CRM 열기를 식힐 수 있을 정도라고 해도 과언이 아니다. 자본력이 높은 미국의 기업에서도 이러한 엄청난 투자의 요구가 CRM의 추진을 주춤하게 하고 있다면, 우리나라의 상황은 크게 다르지 않거나 어쩌면 미국에서보다도 커다란 걸림돌이 되지 않을까 염려된다. 이렇게 CRM 투자에 드는 비용이 커다란 걸림돌이 된다는 것은 바꾸어 생각하면 그만큼 그 투자대비 효과에 대한 불확실성이 크다는 것을 말한다.

## 2.4 CRM 실천 프로그램에 대한 내부저항

CRM은 분명 급속히 진행되는 패러다임 변천으로 볼 수 있지만, 아무리 좋은 장점이 있다고 하더라도 자신에게 익숙한 모든 시스템이나 프로그램을 포기하고 새로운 것을 받아들여 단기간 동안 익힌다는 것은 쉬운 일이 아니다. 특히, 컴퓨터나 기술적인 응용이 익숙하지 않은 사람의 경우에는 기술 주도의 CRM이 가져오는 변화가 두려움으로 다가올 수 있다. 이러한 CRM 추진에 대한 내부저항은 계몽적인 교육과 적절한 훈련을 통해 극복되어야 할 문제이다.

## 3. AHP를 활용한 CRM 문제점 분석

문헌 고찰을 통하여 알아본 CRM의 문제점을 본 연구에서 분석하고자 계층분석과정 (Analytic Hierarchy Process ; AHP)을 이용하여 CRM 문제점을 평가한다[4, 5, 6].

### 3.1. 표본의 선정과 설문조사

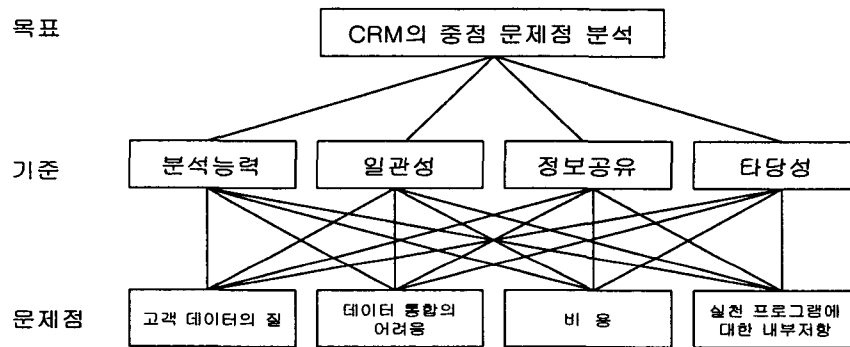
CRM의 문제점 중 가장 시급한 문제점을 찾아 대책을 찾기 위해 전문가로부터 설문을 수행하여 계층과정분석으로 분석을 하였다. 표본으로 선정된 전문가들은 인터넷 CRM 포럼에 가입되어 있으며, 현재 국내에서 수행되고 있는 CRM 시스템을 개발하여 운영하고 있거나, 개발 또는 해외의 CRM 시스템의 도입을 검토하고 있는 기업의 담당자들로 CRM 시스템의 문제점에 대해 잘 알고 있는 것으로 판단된다. CRM의 문제점을 분석하는 기준사항은 분석능력, 일관성, 정보공유, 타당성으로 정하였다.

① 일관성 : CRM은 기업의 내부사항과 시장의 환경에 따라 기업마다 다르게 적용

- ② 분석능력 : 조직 내부의 숙련정도 문제, 마케터의 분석능력이나 활용능력에 대한 우려
- ③ 정보공유 : 전사적으로 연결한 정보공유의 실현 가능성
- ④ 타당성 : CRM에 대한 비현실적인 기대감, 최고경영진의 미래를 내다보는 직관

### 3.2. CRM 문제점 분석 방법

7명의 기업체 담당자들로부터 설문을 받아 일관성 비율(CR)을 검사 한 후, 계층분석 과정을 통하여 CRM의 문제점을 분석하였다. 문헌 고찰을 통한 CRM의 문제점은 고객 데이터 질의 문제, 데이터 통합의 어려움, 비용의 문제점, 실친 프로그램에 대한 내부 저항으로 나타낼 수 있으며, 그 계층구조는 [그림 3-1]에 간략히 제시되어 있다. 한편, 이러한 계층구조를 이용하여 각 단계에서의 요인들은 다음 상위 단계(Higher Level)의 모든 요인들에 의하여 평가된다.



[그림 3-1] 의사결정의 계층 구조

### 3.3. 의사결정요인들에 대한 평가

의사결정집단에 합의된 계층구조를 이용하여 의사결정에 참여한 기업체의 CRM 담당자들을 대상으로 각 요인들에 대한 배정값을 할당하도록 하였다. 이러한 각 요인들에 대한 배정값을 할당함에 있어서는 집단의 합의를 도출하도록 하였다. 비록 이러한 과정이 교육이 많이 소요된다는 단점이 있으나, 기존의 연구들이 많이 사용한 개인의 판단을 종합하면 가중평균법에 비하여 집단 전체의 의견을 수렴할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 많이 이용되는 척도는 9점 척도를 사용하였다. 9점 척도 외에 다른 척도를 사용하는 것도 가능하지만, Harker(1987), Harker와 Vargas(1987), Saaty(1980)에 의해 수행된 광범위한 실질적 연구에서 9점 척도가 사용하기에 아주 좋다는 것을 제시하고 있다. 한편, 중요도의 계산을 위해서는 EXCEL 2000이 사용되었으며, 이미 Liberatore(1989)에 의해서 언급되었듯이, 기존에 개발되어 있는 패키지에 비하여 사용이 편리하다는 장점이 있다[4-9].

### 3.3.1 의사결정 기준에 대한 평가

4개의 문제점 원인을 선택하기 위한 의사결정 기준의 선택 요인을 의사결정 목표인 'CRM 문제점 분석'의 측면에서 할당하면 <표 3-1>과 같다. 이를 통하여 기준 선택 요인의 상대적 중요도(relative importance)를 판단할 수 있다. 기준 문제점 요인의 상대적 중요도를 계산하는 일반적인 과정은 다음과 같다.

<표 3-1> CRM 문제점의 선택 요인

기준	분석능력	일관성	정보공유	타당성
분석능력	1	2.26	1.97	3.35
일관성	0.44	1	0.9	3.73
정보공유	0.51	1.11	1	3.74
타당성	0.3	0.27	0.27	1

① 만약  $a_{ij}$ 를 의사결정과정에 참여한 어떤 의사결정자가 요인 i를 요인 j에 대해 평가하여 배정한 값(numerical assignment)이라고 하면, AHP기법은 주어진 요인들에 대해 쌍(Pair)의 단위로 비교하기 때문에, 비교한 결과 값의 행렬은 정방행렬(Square Matrix)을 이룰 것이다. 만약 A를 그와 같은 비교 값들의 행렬이라고 정의하고, 크기를 n이라고 정의한다. 이때 AHP기법은 아래 제시한 합성화 과정(Synthesization process)이라는 계산과정을 거치게 된다. 우선, 배정값의 행렬에서 각 j열(column)에 대한 합계( $S_j$ )를 구한다. 배정값의 행렬 A에서 각 j열(column)에 대한 합을 구한다. 만약  $S_j$ 를 각각의 열에 대해 합을 나타낸다고 하면  $S_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}$  과 같다.

<표 3-2>  $S_j$ 의 계산

기준	분석능력	일관성	정보공유	타당성
분석능력	1	2.26	1.97	3.35
일관성	0.44	1	0.9	3.73
정보공유	0.51	1.11	1	3.74
타당성	0.3	0.27	0.27	1
합계( $S_j$ )	2.25	4.64	4.14	11.82

② <표 3-2>의 정방행렬에서 각 요인값( $a_{ij}$ )들을 열(column)의 합( $S_j$ )으로 나눈다. 이와 같은 계산의 결과로 얻어지는 행렬을 정규화 된 쌍비교행렬(normalized pairwise comparison matrix) 혹은 정규화 된 행렬(normalized matrix)이라고 부르며, 그 결과는 <표 3-3>에 제시되어 있다.

<표 3-3> 정규화된 행렬

기준	분석능력	일관성	정보공유	타당성
분석능력	0.444	0.487	0.476	0.283
일관성	0.196	0.216	0.217	0.316
정보공유	0.227	0.239	0.242	0.316
타당성	0.133	0.058	0.065	0.085

③ 각 요인들에 대한 중요지수(priority index) 값을 구하기 위하여 각 행(row)별로 정규화 된 비중값(normalized weight)의 평균을 구한다. 이때  $P_i$ 는 요인 i의 중요도 지수(priority index) 값이라고 정의한다.  $P_i$  값들은 모두 더하면 1이 되어야 한다. 여기에서  $P_1, P_2, \dots, P_i$  는 중요도 벡터(priority vector)라고 한다.

<표 3-4> 행의 합과 중요도( $P_i$ )의 계산

기준	분석능력	일관성	정보공유	타당성	행의 합	중요도
분석능력	0.444	0.487	0.476	0.283	1.690	0.423
일관성	0.196	0.216	0.217	0.316	0.945	0.236
정보공유	0.227	0.239	0.242	0.316	1.024	0.256
타당성	0.133	0.058	0.065	0.085	0.341	0.085

<표 3-4>의 결과를 보면, CRM을 운영하고 있는 담당자들은 문제점의 원인을 선택함에 있어서 분석능력을 가장 중요한 요인으로 생각하고 있는 것으로 나타났다. 분석능력 외에 중요한 요인으로는 정보공유, 일관성, 타당성의 순서로 조사되었다.

④ 일관성 비율의 측정

CRM을 운영하고 있는 담당자들의 문제점 원인의 선택에 관한 의사결정과정에서 일관성이 있는가를 조사하기 위하여 일관성 비율(CR)을 계산하였다. 일관성 비율의 계산과정은 다음과 같다.

(1) <표 3-1>에 제시된 행렬의 각 열(column)에 대해 그 열에 해당하는 중요도를 곱한 후, 모두 더하여 <표 3-5>와 같이 새로운 행렬, 즉 가중치행렬( $n \times 1$ )을 구한다.

<표 3-5> 가중치행렬의 계산

기준	분석능력	일관성	정보공유	타당성	행의 합
	0.423	0.236	0.256	0.085	
분석능력	0.423	0.533	0.504	0.285	1.745
일관성	0.186	0.236	0.230	0.317	0.969
정보공유	0.216	0.262	0.256	0.318	1.052
타당성	0.127	0.064	0.069	0.085	0.345

(2) <표 3-5>에서 계산된 가중치 행렬의 값을 <표 3-2>의 중요도로 나눈다

$$\begin{vmatrix} 1.745 \\ 0.969 \\ 1.052 \\ 0.345 \end{vmatrix} \div \begin{vmatrix} 0.423 \\ 0.236 \\ 0.256 \\ 0.085 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 4.125 \\ 4.106 \\ 4.109 \\ 4.059 \end{vmatrix}$$

(3) 위에서 계산된 값들을 이용하여  $\lambda_{max}$  를 구한다.

$$\begin{aligned} \lambda_{max} &= ( 4.125 + 4.106 + 4.109 + 4.059 ) / 4 \\ &= 16.399 / 4 = 4.099 \end{aligned}$$

(4) 일관성 지수(CI)를 계산한다.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{4.099 - 4}{3} = 0.033$$

(5) 일관성 지수(CR)을 계산한다.

$$CR = CI / RI = 0.033 / 0.90 = 0.037$$

일관성비율(Consistency Ratio, CR)은  $CR=CI/RI$ 의 계산에 의하여 구할 수 있으며, 여기서 RI는 무작위지수(Random Index)의 값이다. RI값은 비교해야 될 요인들의 개수에 대한 함수로써, <표 3-6>에 제시되어 있다.

<표 3-6> RI 값

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

계산결과 CR값이 0.1이내이면 쌍비교는 합리적인(reasonable) 일관성을 갖는 것으로 판단하고, 0.2이내일 경우에는 용납할 수 있으나(tolerable), 그 이상이면 일관성이 부족한 것으로 판단한다. 만약에 의사결정자가 짝비교를 할 때 완벽하게 일관성을 유지한다면,  $\lambda_{max}=N$ 이며 그 결과  $CI = 0$ 이 된다. 하지만 의사결정자가 짝비교에서 일관성이 없다면  $\lambda_{max} > N$ 이 된다.

결과에 의하면 일관성비율은 0.037인데, 이것은 일관성비율이 0.1보다 작기 때문에, CRM을 운영하고 있는 담당자의 문제점 원인의 선택요인들간의 짝비교에서 배정값을 할당하는 의사결정과정에서 일관성을 유지하고 있음을 알 수 있다. 즉, 이것은 의사결정이 타당하다는 것을 반증한다.

### 3.3.2 의사결정 문제점에 대한 평가

CRM 문제점 중 가장 시급한 문제점을 결정하기 위해 기준(분석능력, 일관성, 정보 공유, 타당성)의 측면에서 각 문제점을 평가하고 중요도를 계산하는 방법은 위에서 설명한 절차와 같으며, 결과는 <표 3-7, 8, 9, 10>과 같다.

<표 3-7> 분석능력에 대한 문제점 비교

문제점	고객데이터	데이터통합	비용	내부저항	행의 합	중요도
고객데이터	0.417	0.417	0.442	0.412	1.688	0.413
데이터통합	0.291	0.278	0.286	0.286	1.141	0.285
비용	0.125	0.139	0.129	0.143	0.536	0.134
내부저항	0.167	0.166	0.143	0.159	0.635	0.159

<표 3-8> 일관성에 대한 문제점 비교

문제점	고객데이터	데이터통합	비용	내부저항	행의 합	중요도
고객데이터	0.371	0.348	0.328	0.458	1.505	0.376
데이터통합	0.444	0.435	0.454	0.375	1.708	0.427
비용	0.111	0.087	0.084	0.063	0.345	0.086
내부저항	0.074	0.130	0.134	0.104	0.442	0.111

<표 3-9> 정보공유에 대한 문제점 비교

문제점	고객데이터	데이터통합	비용	내부저항	행의 합	중요도
고객데이터	0.127	0.167	0.115	0.103	0.512	0.128
데이터통합	0.203	0.278	0.308	0.206	0.995	0.249
비용	0.481	0.361	0.385	0.544	1.771	0.443
내부저항	0.189	0.194	0.192	0.147	0.722	0.181

<표 3-10> 타당성에 대한 문제점 비교

문제점	고객데이터	데이터통합	비용	내부저항	행의 합	중요도
고객데이터	0.400	0.394	0.465	0.356	1.615	0.404
데이터통합	0.160	0.141	0.116	0.156	0.573	0.143
비용	0.200	0.268	0.233	0.266	0.967	0.242
내부저항	0.240	0.197	0.186	0.222	0.845	0.211

한편, 원인에 따른 문제점의 일관성 비율을 살펴보면 <표 3-11>과 같다.

<표 3-11> 원인에 따른 문제점의 일관성 비율(C.R.)

	C. R.
분석능력	0.027
일관성	0.018
정보공유	0.097
타당성	0.005

일관성 비율(C.R.)이 0.1 보다 모두 작으므로 수용할 수 있는 것으로 판단되었다.



### 3.3.3 중점 대책 문제점의 선택

지금까지 계산된 결과들을 <표 3-12>와 같이 합성하여 최종적으로 CRM의 중점 대책 문제점을 선택하게 된다. 즉, 문제점 원인의 선택요인(분석능력, 일관성, 정보공유, 타당성)의 측면에서 각 문제점을 평가하여 계산된 중요도 벡터들의 값을 해당하는 기준들의 중요도와 곱하여 총 중요도를 계산하였다.

<표 3-12> 원인과 문제점의 합성

	분석능력 (0.423)	일관성 (0.236)	정보공유 (0.256)	타당성 (0.085)
고객데이터	0.413	0.376	0.128	0.404
데이터통합	0.285	0.427	0.249	0.143
비용	0.134	0.086	0.443	0.242
내부저항	0.159	0.111	0.181	0.211

<표 3-13>에서 제시된 결과는 CRM 문제점 중에서 고객 데이터의 질에 대한 문제점이 가장 크다고 생각하며, 그 다음으로 데이터 통합의 어려움, 비용 문제, 실천 프로그램의 내부저항의 순서인 것을 보여주고 있다.

<표 3-13> 중점 대책 문제점의 선택

	분석능력 (0.423)	일관성 (0.236)	정보공유 (0.256)	타당성 (0.085)	총 중요도
고객데이터	0.175	0.089	0.033	0.034	0.331
데이터통합	0.121	0.101	0.064	0.012	0.298
비용	0.057	0.020	0.113	0.021	0.211
내부저항	0.067	0.026	0.046	0.018	0.157

물론 본 논문에서는 CRM의 문제점 중 고객 데이터의 질에 대한 문제점이 중점적으로 연구해야 할 문제점으로 선택되었지만, 고려요인이 변경되거나 확장되면, 이에 따라 최종 결과는 변경될 수 있을 것이다. 또한, 의사결정과정에서 배정값을 할당하는 방법에 따라 최종적인 결과 또한 달라 질 수 있다고 판단된다.

## 4. 향후 연구과제

CRM은 과거 기업의 거대한 문화적 변화인 것처럼 홍보돼 왔다. 그러나 이제 CRM은 작은 규모의 전략적 도구로 시작해야 한다고 인식이 바뀌고 있다. 가트너 그룹(Gartner Group)이 유럽의 기업들을 대상으로 벌인 조사에 따르면, 이들 중 본격적인 CRM을 도입한 곳은 3%에 지나지 않은 것으로 나타났다. 이 조사에 따르면 45%의 기업들이 아직 CRM으로 뭘 해야 할지 모르거나, 35%는 서로 다른 잡다한 프로젝트를

모아놓고 CRM 프로젝트처럼 진행시키는 경우였다. 이는 과도기에서 겪는 자연스러운 혼란이라고 볼 수 있다. 분명한 것은 CRM의 도입에 성공한 조직은 대개 작은 규모로 시작했다는 점이다. 이들은 처음부터 작게 시작해 여러 가지 다양한 실험을 거치면서 보다 큰 규모의 시스템으로 옮겨가는 모습을 보여주었다.

따라서 본 연구에서는 위와 같은 문제점들을 해결하는 하나의 방법을 제시하고자 CRM에서 가장 시급한 문제점을 찾아 대책 안을 마련하기 위한 것으로서 의사결정집단에 합의된 계층구조를 이용하여 의사결정에 참여한 기업체의 CRM 담당자들을 대상으로 각 요인들에 대한 배정값을 할당하도록 하였다. 이러한 각 요인들에 대한 배정값을 할당함에 있어서는 집단의 합의를 도출하도록 하였다. 비록 이러한 과정이 교육이 많이 소요된다는 단점이 있으나, 기존의 연구들이 많이 사용한 개인의 판단을 종합하면 가중평균법에 비하여 집단 전체의 의견을 수렴할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 많이 이용되는 척도는 9점 척도를 사용하였다. 9점 척도 외에 다른 척도를 사용하는 것도 가능하지만, Harker(1987), Harker와 Vargas(1987), Saaty(1980)에 의해 수행된 광범위한 실질적 연구에서 9점 척도가 사용하기에 아주 좋다는 것을 제시하고 있다[7, 8, 9]. 물론 본 연구에서는 CRM의 문제점 중 고객 데이터의 질에 대한 문제점이 중점적으로 연구해야 할 문제점으로 선택되었지만, 고려요인이 변경되거나 확장되면, 이에 따라 최종 결과는 변경될 수 있을 것이다. 또한, 의사결정과정에서 배정값을 할당하는 방법에 따라 최종적인 결과 또한 달라 질 수 있다고 판단된다.

## 5. 참고 문헌

- [1] 김두경 외, "ERP 시스템 활용과 CRM의 이해", 사이버출판사, 2002
- [2] 지식정보센터, "CRM 기술/시장 보고서 2001", 한국전자통신연구원, 2001
- [3] 최정환 · 이유재, "죽은 CRM 살아있는 CRM", 한국언론자료간행회, pp89-95, 2001
- [4] 토마스 사티 저, 조근태 외 역, "리더를 위한 의사결정", 동현출판사, 2000
- [5] Leung Lawrence C., Cao Dong, "On the Efficacy of Modeling Multi-Attribute Decision Problems Using AHP and Sinarchy" *European Journal of Operational Research* (132)1 (2001) pp.39-49
- [6] P.T.Harker, "Incomplete pairwise comparisons in the analytic hierarchy process", *Mathematical Modeling*, Vol. 9, No. 11(1987), pp. 837-848
- [7] P.T.Harker and L.G.Vargas, "Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process", *management Science*, Vol. 33(1987), pp. 1383-1403
- [8] Saaty Thomas L., "Highlight and Critical Points in the Theory and Application of the Analytic Hierarchy process, *Eur. J. Operational Research* (74)3 (1994) pp.426-447
- [9] T.L.Saaty, "The Analytic Hierarchy Process", McGraw-Hill, 1980

## 저 자 소 개

양 광 모 : 명지대학교 대학원 석사, 명지대학교 대학원 박사과정.  
관심분야 생산관리, 통계.

강 경 식 : 현 명지대학교 산업공학과 정교수.  
명지대학교 산업안전센터 소장 및 안전경영과학회 회장.  
관심분야 생산운영시스템, 시스템 안전.