

## 기업신용평가시스템을 위한 AHP 모형의 개발\*

정현순\*\* · 한인구\*\*\* · 김경재\*\*\*\*

### Development of AHP Model for Corporate Credit Rating Systems\*

Hyun-Soon Jung\*\* · Ingoo Han\*\*\* · Kyoung-jae Kim\*\*\*\*

#### ■ Abstract ■

This paper presents the prototype of corporate credit rating system using analytic hierarchy process (AHP). Prior studies have proposed various models of credit rating system, but most studies considered only financial information. Financial information, however, is only a small part of corporate information. In this study, the proposed credit rating system integrates both financial and non-financial information. Fifteen corporations are tested for the usefulness of the proposed system.

Keyword : AHP, Corporate Credit Rating Systems, Non-Financial Information

### 1. 서 론

IMF 이후 금융시장에서 정확한 기업의 신용과 위험을 판단하기 위한 신용분석과 신용평가가 중요한 요소로 제기되고 있다. 기업부도예측은 전통

적으로 재무비율 등의 재무정보를 이용한 통계적 모형들이 개발된 바 있으나 실무에서는 여러 가지 한계점을 보였다. 이는 재무정보를 토대로 한 계량정보를 객관화 하기는 쉽지만 그 정보의 범위가 제한적이기 때문에 신용평가 및 기업도산의 예측

논문접수일 : 2002년 1월 30일    논문게재확정일 : 2003년 10월 29일

\* 본 연구는 2003년도 동국대학교 신입교원연구비 지원으로 이루어졌음.

\*\* 대한민국 해군

\*\*\* 한국과학기술원 테크노경영대학원

\*\*\*\* 동국대학교 경영대학 정보관리학과

에 한계를 지니고 있기 때문이다. 또한, 재무제표를 바탕으로 한 회계자료 분석만으로는 급격하게 변화하고 있는 기업의 경영환경을 적합하게 평가하기에 한계가 있다는 것이다. 특히, 이러한 문제는 회계자료의 신뢰성이 상대적으로 취약한 중소기업의 경우에 그 심각성이 더 크다. 따라서 실무적으로도 일정 규모 이하의 자산총계를 가진 중소기업에 대해서는 재무정보를 이용한 모형보다는 정성적인 정보에 의한 전문가 판단 등에 의존하는 경우가 많다.

기존의 부도예측을 위한 기법으로는 판별분석, 프로비트(probit), 로지스틱 회귀분석 등의 통계적 기법들이 전통적으로 이용되어 왔으나, 1980년대 후반부터 인공지능기법인 인공신경망모형 등이 대안으로 제시되었으며, 그 성과도 우수한 것으로 보고되고 있다[9, 14]. 그러나 통계기법 및 인공신경망모형은 기본적으로 계량모형이므로 비재무정보를 반영하는데 있어서 한계가 있다. 특히 인공신경망을 이용하여 구축된 모형은 그 예측결과가 산출된 이유를 설명하기 어렵다는 단점으로 인하여 실제 부도예측에 이용하는 것에 대하여 회의적인 의견도 많다. 인공신경망 모형에 비재무 변수를 적용한 연구가 있기는 하나, 그 적용 정도는 매우 한정적이었다.

본 연구에서는 기존의 부도예측 모형에서 도출된 지식과, 전문가들의 판단에 의한 재무정보와 비재무정보의 특성을 기반으로 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process ; AHP)을 이용한 부도예측 변수의 가중치를 구하여 부도예측 모형을 설계한다. 또한, 본 연구에서는 설계된 AHP 모형을 정보시스템에서 보다 용이하게 사용할 수 있도록 금융기관의 데이터베이스와 연계된 기업신용평가시스템을 개발하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장에서는 기존의 부도예측방법인 통계적 방법과 인공신경망을 이용한 연구들을 정리하고, 본 연구에서 사용될 AHP의 기본개념을 살펴본다. 제3장에서는 연구모형에 대한 설계 및 변수의 선정, 각 변수들

의 평가등급의 구분 방법에 대하여 기술한다. 제4장에서는 실제기업의 자료를 이용하여 AHP 모형을 구축한다. 제5장에서는 제안된 모형의 성과를 검증하고 AHP 모형 내의 각 평가기준의 가중치를 변화시켜 이에 따른 점수의 변화를 살펴보는 민감도 분석을 실시한다. AHP 모형의 검증은 사례기업의 재무, 비재무요인을 종합하여 신용평가점수를 산출하여 분석한다. 제6장에서는 제안된 모형을 실무에서 사용하기 위한 기업신용평가시스템의 원형을 제시한다. 마지막으로 제7장에서는 연구결과를 종합하고 연구의 한계점과 미래 연구방향을 제시한다.

## 2. 연구배경

### 2.1 기업부실예측에 관한 선행연구

기업의 도산예측이나 기업어음, 채권 등의 신용등급을 결정하기 위한 방법으로는 전통적으로 재무적 요인을 중심으로 한 통계적인 방법론이 많이 사용되었다. Beaver[6]는 79개의 부실기업과 동수의 정상기업을 표본으로 선정하고 프로파일분석과 이원분류검정을 이용하여 재무비율에 의한 기업부실 예측력을 평가하였다. Altman[4]은 다섯 가지의 재무비율을 이용한 판별분석 모형을 개발하였는데, 이 모형은 현재까지도 기업부실예측의 전형적인 모형으로 인식되고 있다. 1980년대 후반까지의 연구들은 통계적 방법론의 부도예측능력의 검증에 관한 것이 대부분이었다. 그러나 통계적 방법론이 기본적으로 선형가정을 함으로 인하여 비선형적인 행태를 지닌 재무자료에서는 예측에 한계점을 보이는 경우가 있었다.

이러한 통계적 방법론의 한계를 보완할 수 있는 방법으로 1990년대 이후로는 많은 연구들이 인공지능기법의 하나인 인공신경망을 이용한 모형을 제시하였다. Odom & Sharda[9]의 연구는 인공신경망을 부도예측에 적용한 초기의 연구 중 대표적인 연구라고 할 수 있다. 그들은 판별분석과 인공신경

망의 성과를 비교하였는데 인공지능망의 성과가 더 정확한 것으로 나타났다. 이후의 연구들은 대체로 Odom & Sharda[9]의 연구와 같이 통계적 방법론과 인공지능망의 성과를 비교하는 형태로 이루어 졌다. 이러한 경향의 대표적인 연구로는 Tam & Kiang[14]의 연구가 있는데, 이 연구에서는 은행의 부실 여부를 인공지능망으로 예측하고 그 결과를 선형판별모형, 로지스틱 회귀분석, k-최근접 이웃방법(k-nearest neighbor), 귀납적 학습방법(ID3)의 결과와 비교하였다. 연구 결과, 인공지능망에 의한 모형이 인공지능망의 여러 한계점에도 불구하고 예측성과, 적응력 등에서 다른 방법론에 비해 우수한 결과를 나타내었다.

Wilson & Sharda[15]는 몬테카를로 샘플링기법을 이용하여 부도기업과 건전기업의 구성비를 변화시켜 가며 인공지능망 실험을 수행한 후, 그 결과를 판별분석과 비교하였는데 역시 인공지능망의 성과가 더 우수한 것으로 나타났다. Jo et al.[8]의 연구에서는 역전파인공지능망(backpropagation neural network)의 성과가 사례기반추론과 판별분석의 성과보다 우월함을 확인하였으며, Jo & Han[7]의 연구에서는 상기의 많은 연구들이 역전파 인공지능망의 부도예측의 응용가능성에 대해 연구를 하여 왔으나 설명력이 부족하여 부도예측의 원인을 설명하기 어렵다는 한계점과 함께 기존의 연구가 주로 소량의 자료를 대상으로 하였기 때문에 일반화의 가능성도 떨어진다는 한계점을 제기하였다.

한인구 등[2]은 24개의 재무비율을 독립변수로 사용하고 신용평가 모형으로 다변량 판별분석, 인공지능망을 사용하였다. 실험 결과, 인공지능망에 의한 방법이 통계적인 방법보다 우수한 것으로 나타났다. 한인구, 신경식[3]은 인공지능망과 통계적 방법론을 결합한 은행의 신용평가시스템 개발사례를 소개하였다. 이 연구에서는 다른 특성을 가진 두 가지 모형을 결합하여 단일모형에서 나타날 수 있는 왜곡현상을 감소시킬 수 있는 방법론을 제안하였다.

전술한 기존의 연구들은 재무적 요인만을 고려

하는 것이 대부분이었는데, 이는 인공지능망이나 통계적인 방법론에서 사용될 수 있도록 정량화가 용이한 재무제표 자료만을 변수로 선정하였기 때문이다. 그러나, 비재무적 요인이 더 중요한 요소로 작용할 수도 있는 중소기업의 신용분석에 있어서는 이러한 접근법이 한계를 가질 수 있다. 따라서 본 연구에서는 비재무정보를 재무정보와 함께 모형에 반영할 수 있는 AHP를 이용한 기업부실예측 모형을 제시하고자 한다.

## 2.2 계층분석과정

AHP는 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 이원비교에 의한 판단을 통하여, 유무형의 평가기준과 대안에 관한 정보를 체계적으로 결합시키는 의사결정기법이다. 따라서 AHP는 여러 개의 목적을 동시에 가진 문제에 대한 의사결정 수단으로 사용될 수 있다. 일반적으로 의사결정 문제는 불완전한 정보와 제한된 자원 하에서 목적과 기준에 일치되는 최적의 대안을 선택해야 한다. AHP는 최종적인 목적 아래 하위 기준들을 수립하고, 상위 목표의 관점에서 하위 기준을 평가하여 가중치를 부여하는 방식이다. 즉, 의사결정문제의 유무형 기준 및 대안을 계층적으로 분석하여, 이원비교와 행렬연산을 통하여 대안의 우선순위를 도출함으로써 최적의 대안을 선정하는 모형이다. 그러므로, AHP는 정량적인 평가기준과 정성적 평가기준에 의한 의사결정을 요하는 분야에서 모두 사용될 수 있다.

실제로 AHP 모형을 이용하여 의사결정과 관련된 문제를 해결하기 위해서는 다음과 같은 4단계의 작업이 이루어 져야 한다[11]. 첫째 단계는 의사결정문제의 계층화 단계로서, 이 단계에서는 의사결정 문제를 상호 관련된 의사결정 요소들로 단계적으로 분류하여 의사결정 계층을 설정한다. 둘째 단계는 의사결정 기준들 간의 이원비교로  $n \times n$ 의 정방행렬을 작성하는 단계이다. 일반적으로 이 행렬은 Saaty[11]가 제시한 9점 척도에 의해 작성되며,

이원비교는 하나의 요인이 다른 요인에 비해 얼마나 선호되는가에 의해 이루어 진다. 따라서 이 단계에서의 정방행렬을 작성하기 위해서는  $n(n-1)/2$ 번의 판단이 필요하다. 셋째 단계는 가중치의 추정 단계로서, 고유치(eigenvalue)를 사용하여 의사결정 기준들간의 상대적인 가중치를 추정하는 단계이다. 가중치는 우선순위라고도 부르는데 이의 측정방식은 두 개의 요소를 이원비교하여 구성되는 행렬의 고유벡터(eigenvector)와 고유치를 통해서 산출한다. 마지막 4단계에서는 가중치를 종합하는 단계로서, 각각의 계층구조에서 도출된 가중치를 종합하여 평가 대상이 되는 여러 대안을 평가하여 종합순위를 결정한다.

그런데, AHP는 이원비교를 하는 평가자의 주관에 의존하게 되므로 일관성을 잃을 가능성이 있다. Saaty[11]는 둘째 단계에서 제시된 정방행렬의 논리적 모순성 정도를 검증하기 위해서는 기수적 일관성(cardinal consistency)을 측정하도록 하고 있다. 평가에 참여한 의사결정자의 기수적 일관성은 일관성지표(Consistency Index ; C.I.)를 통해 확인할 수 있으며, 이는 식 (1)과 같이 정의된다[13].

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$\lambda_{\max}$  : 이원비교로부터 얻어진 행렬의 최대 고유치

$n$  : 정방행렬에서의 행 또는 열의 수

이때 일관성을 검증하기 위한 귀무가설을  $H_0 : \lambda_{\max} - n = 0$ 으로 정의하여 이원비교에 대한 일관성을 검정할 수 있다. 일관성 검정시 검정통계량을 사용하는 대신 일관성지표를 평균무작위지표(Random Index ; R.I.)로 나눈 일관성비율(Consistency Ratio ; C.R.)로 확인할 수 있다. Saaty[12]는 일관성 비율의 값이 0.1 이하이면 합리적인 일관성을 갖는 것으로 판단하고, 0.2 이하일 경우는 용납할 수 있으나, 0.2를 초과하면 일관성이 부족한 것으로 판단하였다. 일관성이 부족한 것으로 판단되

면 다시 평가자에게 판단을 요청하여 정방행렬을 재작성 하여야 한다.

### 3. 모형 설계

본 연구에서는 AHP를 이용하여 재무요인과 비재무요인을 동시에 고려하는 신용평가모형을 구축한다. 제1장에서 언급한 바와 같이 비재무요인을 고려하는 것은 재무제표를 바탕으로 한 회계자료 분석만으로는 급격하게 변화하고 있는 기업의 경영환경을 적합하게 평가하는 데에는 한계가 있기 때문이다. 즉, 회계자료는 해당기업의 과거자료가 대부분이기 때문에 국내 경기불황, IMF 상황 등과 같은 현상을 충분히 반영하여 미래기업의 경영상태를 평가하는 데에는 한계가 있다는 것이다.

본 연구에서 재무요인 선정에 사용된 자료는 1996년부터 1997년까지의 자산규모 60억 이상의 제조기업 중 1,188개의 건전기업과 173개 부도기업의 자료이다. 본 연구에서의 부도의 의미는 만성적인 유동성 부족에 의한 지급불능상태나 법정관리, 파산 등을 부도 업체로 분류하였다. 또한, 본 연구에서는 재무적인 요인과 비재무적인 요인을 모두 고려하기 위해서 두 요인을 모형에 반영하는 데에 필요한 변수들을 파악하였다.

재무요인과 관련한 변수로는 재무제표를 이용하여 산출한 재무비율을 이용하였다. 재무비율의 선정은 t-test를 통하여 부도와 건전의 t통계량이 큰 변수를 우선 선정하고, 빈도수와 분포율을 고려하여 선택하였다. 또한 건국은행연합회의 중소기업 신용평가표[1]에서 사용된 재무비율과 타 금융기관에서 사용하는 재무비율 간의 공통된 변수를 고려하고 이러한 변수의 변별력을 확인하여 최종적으로 본 연구에서 사용할 변수를 선정하였다.

중소기업 신용평가표에서는 안전성비율에서 자기자본비율, 고정장기적합률, 당좌비율, 차입금의 존도를 사용하고 있으며, 수익성비율에서 매출액경상이익율, 총자본순이익율, 활동성비율에서 총자본회전을, 영업자산회전을, 성장성비율에서 매출액증

가을, 총자본증가율, 생산성비율에서 총자본투자효율, 부가가치를 등을 사용하고 있다. 하지만 중소기업 신용평가표에서 사용하고 있는 비율 중 성장성비율인 매출액증가율과 총자본증가율은 t-test 결과, 부도기업과 건전기업 간에 변별력이 떨어지는 결과가 나타나 AHP 모형에 사용하기에 적절하지 않은 것으로 나타났다. 이것은 부도기업과 건전기업과의 평균값 차이가 크지 않아 실제 AHP 모델 적용 시에 오히려 미세한 변수 값의 차이에서 오는 혼란을 막기 위함이다. Altman의 Z Score[4], ZETA 모델[5], Ohlson[10]의 Logit 분석 등 선행 연구에서도 성장성비율은 유의한 변수로 채택되지 못하였다. <표 1>은 본 연구에서 사용될 재무변수와 기초통계량, t통계량을 제시하고 있다.

비재무 항목의 선정은 축적된 자료의 부족으로 계량적 방법으로 선정하기가 곤란하여 중소기업 신용평가표 자료를 이용하였으며, 중소기업 신용평가표의 비재무 항목 중 평가자의 주관적인 판단이 많이 작용하는 변수는 전문가의 의견을 종합하여 제외하였다. 이는 신용평가자의 특성이나 외부 환경에 따라 평가자 간에 상이하게 판단되어질 수 있는 요인을 제거하여 보다 객관적인 신용평가 모형

을 설계하려는 목적이다. <표 2>는 이러한 기준에 의해 선정된 비재무변수이다.

<표 2> 선정된 비재무 변수

상위기준	하위기준
사업성	업종유망성, 경쟁력, 판매안정성, 기업체업력
경영기반	경영성과, 경영경력(대표자의 경영능력), 노사근로(노사관계 및 근로조건)
재무기반	차입능력, 차입금(차입금 규모), 주주지원
거래신뢰도	상환력(채무상환능력), 동업계평가, 사업안정성, 은행거래신뢰도

AHP 모형을 구축하기 위해서는 각 변수에 대한 평가등급 체계를 사전에 확정하고 이에 따라 평가하여야 한다. 본 연구에서는 변수의 평가등급을 5등급으로 구분하였다. 재무비율의 평가등급은 각 변수의 건전기업과 부도기업 평균값  $\mu$ 에서 좌우로 표준편차  $\sigma$ 만큼 이동 하여 경계를 구성하였다. 음수값이 나타날 수 없는 특성을 가진 변수에 대하여는 0값을 최하위 등급으로 부여하였다.

비재무변수의 평가등급은 중소기업 신용평가표

<표 1> 선정된 재무변수의 기초통계량과 t 통계량

변수명	평균		표준편차		t 통계량	p 값
	건전기업	부도기업	건전기업	부도기업		
매출액 경상이익률	-2.33960	-15.89183	22.91219	28.19956	-6.038	0.000
총자본순이익률	-0.28358	-9.89779	9.91533	13.41523	-9.072	0.000
유보액/총자산	13.07513	-17.50050	26.96466	41.20336	-9.470	0.000
CF/총부채	10.64471	-0.75982	14.92832	7.85105	-15.464	0.000
자기자본비율	24.60975	-1.62426	24.91136	32.56076	-10.173	0.000
당좌비율	87.79237	56.52203	82.10673	39.46862	-8.162	0.000
고정장기적합율	12.34313	-17.68019	27.93610	40.34238	-2.710	0.007
총자본회전율	1.05054	0.78727	0.52679	0.39186	-7.862	0.000
영업자산회전율	3.89562	2.82388	3.77022	2.24357	-5.289	0.000
재고자산회전율	16.00518	8.51609	34.28295	10.80295	-5.811	0.000
총자본투자효율	19.71750	7.99809	15.79886	13.10625	-10.685	0.000
부가가치율	18.99225	7.00325	20.07731	26.71105	-5.675	0.000
설비투자효율	97.60923	27.76970	212.36487	79.11889	-8.111	0.000

에 의한 5등급 구분을 참조하여 적용하였다. 각 변수의 등급 구분은 우수, 양호, 보통, 주의, 불량으로 구분하여 적용하였으며, 기업체 업력 등의 변수는 중소기업 신용평가표의 업력 구분 등급을 이용하여 등급을 부여하였다.

## 4. 실증 분석

### 4.1 AHP 계층구조 결정

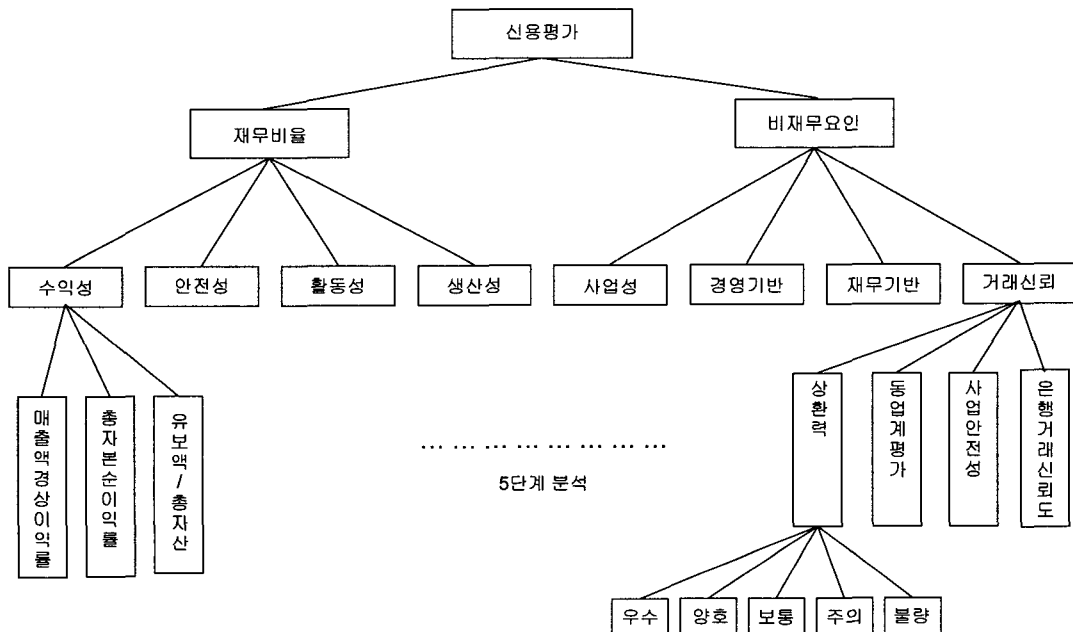
3장에서 제시된 재무, 비재무요인별 변수를 바탕으로 AHP를 수행하기 위한 계층구조를 <그림 1>과 같이 구성하였다. 이 계층구조는 조사에 참여한 금융기관 전문가들의 의견을 종합하여 작성하였다.

### 4.2 AHP 모형 가중치 산출

전문가의 지식을 이용한 재무요인과 비재무요인의 가중치 산출을 위해 시중은행인 A은행 심사부 전문가들을 면담하여 각각의 변수에 대한 가중치를 산출하였다. A은행은 시중은행 중 우량은행으

로 평가되고 있으며 업계에서 심사능력이 우수한 것으로 알려져 있다. 산출방법은 A은행의 기업신용평가 전문가 4인의 의견을 수렴한 후 AHP를 이용하여 가중치를 최종적으로 산출하였다. 의견 수렴과정은 미리 준비한 AHP모형 구축을 위한 설문지를 통하여 이루어 졌으며 연구자가 각각의 설문항목을 설명한 후 각 평가자가 개별적으로 자신의 의견을 기록하는 방법을 통하였다. AHP모형 구축을 위한 설문지는 각 평가항목을 쌍대비교할 수 있도록 구성하였다. 모든 응답자에 대해 일관성비율(C.R.)이 0.1 이하이므로 이들의 자료를 이용하여 분석하였으며 분석도구로는 Expert Choice Inc.의 Expert Choice를 사용하였다. <표 3>에는 각각의 변수에 대해서 산출된 가중치가 제시되어 있다.

산출된 가중치를 분석한 결과, A은행의 신용평가에서는 수익성에 전체의 27%에 해당하는 중요성을 두고 있으며, 비재무요인에 있어서는 사업성에 전체의 20.8%의 가중치를 두고 있음을 알 수 있다. 수익성에서 가장 중요하게 평가하고 있는 비율은 매출액경상이익률이며, 사업성에서 가장 큰



<그림 1> 계층분석과정 모형도

〈표 3〉 AHP 모형 가중치

1차기준	가중치	2차기준	가중치	3차기준	가중치		
재무요인	60.0	수익성	27.0	매출액경상이익률	16		
				총자본순이익률	5.5		
				유보액/총자산	5.5		
		안정성	17.0			CF/총부채	7.4
						자기자본비율	5.3
						당좌비율	2.4
						고정장기적합율	1.9
		활동성	10.0			총자본회전율	5.3
						영업자산회전율	2.9
						재고자산회전율	1.8
		생산성	6.0			총자본투자효율	2.5
						부가가치율	2.5
설비투자효율	1.0						
비재무요인	40.0	사업성	20.8	업종유망성	8.2		
				경쟁력	6.0		
				판매안전성	4.6		
				기업체업력	2.0		
		경영기반	8.0			경영성과	4.8
						경영경력	1.6
						노사근로	1.6
		재무기반	8.0			차입능력	4.5
						차입금	2.5
						주주지원	1.0
		거래신뢰도	3.2			상환력	1.4
						동업계평가	0.5
사업안정성	0.9						
은행거래신뢰도	0.4						

비중을 두고 있는 요소는 업종유망성이다. 중소기업 신용평가표에서는 수익성의 비중이 15점, 안전성의 비중이 20점인데 반하여, A은행의 가중치 조사에서는 수익성에 높은 비중을 두고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 현재의 은행거래 상황이나 경영기반, 재무기반 보다는 기업의 발전 가능성에 더 중점을 두고 신용을 관리하고 있는 해당 금융기관의 정책에 따른 것으로, 이는 우량고객을 확보하는 방안임과 동시에 시장의 변화에 민감하게 반응하겠다는 의지에 의한 것이다.

## 5. AHP 모형의 검증

### 5.1 평가 등급의 배점방식 분석

기존의 신용평가 실무에서는 재무요인이나 비재무요인의 최종적인 평가등급의 산정 시 등간격 배점방식이나 가중치 배점방식을 주로 사용하여 왔으나, 평가 등급의 배점방식 분석에서는 등간격 배점방식과 전문가의 가중치를 부여한 배점방식, 변수의 분포도를 중심으로 한 배점방식 등을 분석하

고자 한다.

등간격 배점방식은 각 등급 간의 배점을 등간격으로 부여하는 방법을 말한다. 예를 들어 매출액경상이익률을 5 등급으로 구분 한다면 배점은 5, 4, 3, 2, 1 점으로 부여하는 방법을 말한다.

다음으로 전문가의 의견을 수렴한 가중치 배점방식은 1 에서부터 9 까지의 척도를 이용하여 가중치를 부여하는 방식이다. AHP의 가중치를 부여하는 방법을 각 등급간의 가중치 부여에 이용한 것이다. 이 방식은 현재 금융기관의 신용평가 배점방식으로 가장 널리 활용되는 방법이다.

분포도를 이용한 배점방식은 표본기업의 재무비율 분포를 분석하여 각 등급별 분포에 대한 건전확률을 가중치 범위 내의 최고점에서부터 0점까지 부여하는 방식이다. 분포도를 이용한 배점방식을 실시한 것은 건전기업의 분포와 부도기업의 분포 사이에 유의적인 차이를 두고 있는지를 분석하기 위함이다.

<표 4> 배점방식별 예측율

구 분	건전예측율	부도예측율	분류점
등간격 배점	73.58	72.38	0.368
가중치 배점	73.18	72.83	0.331
분포도 배점	72.08	72.25	0.389

<표 5> 배점방식별 표본의 분류 일치율

구 분	건전기업 분류 일치율	부도기업 분류 일치율
등간격 배점 대 가중치 배점	98.90	98.84
가중치 배점 대 분포도 배점	97.20	95.95
분포도 배점 대 등간격 배점	97.29	97.29

분석 결과에 따르면 이들 세 방법의 차이는 근사한 것으로 나타났다. 민감도분석(sensitivity analysis)의 방법과 같이 분류점의 이동으로 각각의 부도와 건전기업의 예측율은 유사하게 분석되었다.

또한 세 배점방식은 표본에 대한 부도기업과 건전기업의 분류에 있어서 일관성 있는 예측율을 보였다. 각 배점방식의 변화에도 불구하고 예측율이 평균 97%를 상회하고 있어 배점방식의 차이에 따라 동일한 표본에 대하여 오분류하는 예측차이는 없었다. 평가등급의 배점방식 분석 결과는 <표 4>, <표 5>와 같다

## 5.2 AHP 모형의 가중치 검증

AHP 모형 검증은 재무요인과 비재무요인을 종합하여 점수를 확인하는 방법으로 실시하며, 검증자료의 부족으로 신용등급을 따로 구분하지는 않았다. 신용평가 모형의 기업신용점수를 얻는 방법은 설문지 형식의 평가지를 금융기관 심사자에게 배부하여 종합적인 평가를 실시토록 하였다. 평가의 결과는 <표 6>과 같다. <표 6>에서 자료구분의 적색거래처의 의미는 이자와 원금을 6개월 이상 연체한 기업을 말하며, 한신정(1997)의 평가시점은 1997년이며, 재무평점, 비재무평점, AHP 평점의 평가시점은 1998년이다.

AHP 신용평가 모형의 배점은 재무비율의 배점이 0.6, 비재무요인의 배점은 0.4로서 1.0의 범위에서 각 기업의 신용점수가 산출되게 된다. 각 기업에 대한 신용점수를 확인한 결과, 우량이라고 평가한 기업의 재무비율 점수는 0.357 이상으로 가중치 배점방식에서의 건전과 부도기업의 분류점인 0.331을 모두 상회하고 있으며, 주의가 필요한 기업의 재무비율 점수는 8개 기업 중 2개 기업(H기업과 I기업)의 점수가 분류점인 0.331을 상회하고 있다. 이는 1997년도의 재무제표를 이용한 재무비율로 평가를 하였기 때문에 1998년 현재의 금융기관 신용평가 등급과는 차이가 나는 결과를 나타내고 있는 것이다.

비재무요인에 대해서는 각 항목에 부합하는 자료의 부족으로 가중치를 분석하거나 민감도 분석을 실시하지는 못하였다. 하지만 AHP 모형 검증을 위한 사례기업의 조사에서 비재무요인 평가점



<표 6> AHP 모형 사례적용 결과

(가) 우량기업군

업 체	자료구분*	한신정(97)**	재무평점	비재무평점	AHP 평점
A	건 전	A2	0.445	0.382	0.827
B	건 전	A1	0.394	0.341	0.735
C	건 전	A2	0.386	0.323	0.709
D	건 전	A1	0.375	0.318	0.693
E	건 전	A1	0.357	0.326	0.683
F	건 전	A1	0.403	0.275	0.678
G	건 전	A1	0.357	0.289	0.646
평 균			0.388	0.322	0.710

(나) 주의대상기업군

업 체	자료구분*	한신정(97)**	재무평점	비재무평점	AHP 평점
H	Workout	A2	0.373	0.240	0.613
I	협조용자	A1	0.338	0.241	0.579
J	협조용자	A3	0.314	0.223	0.537
K	적 색	A2	0.319	0.217	0.536
L	Workout	A3	0.168	0.220	0.388
M	적 색	B	0.161	0.204	0.365
N	적 색	B	0.176	0.158	0.334
O	적 색	B	0.094	0.199	0.293
평 균			0.243	0.213	0.456

주) \* 자료구분 : 재무비율분석 시 Workout, 협조용자, 적색거래처는 부도기업으로 분류하여 사용.

\*\* 한국신용정보(주) 평가등급 : A1, A2, A3, B, C.

수는 우량기업의 경우 모두 0.275점을 상회하고 있다. 반면에 주의가 필요한 기업의 비재무요인의 점수는 모두 0.241점 이하로 평가하고 있다. 재무비율의 평가는 우량인 기업과 주의가 필요한 기업 간에 교차하는 부분이 발생하였으나, 비재무요인의 경우 주의가 필요한 기업들은 0.241점 이하로 균일하게 분포하고 있다.

또한, <표 6>에서 우량기업인 G기업과 workout 기업인 H기업의 경우, 재무비율 평가만을 하였을 경우에는 H기업이 0.373으로 우량인 것으로 평가되나, 비재무평점을 종합하였을 경우에는 0.613으로 G기업의 0.646보다는 낮은 점수를 받고 있다. 재무비율만을 이용한 평가에서는 건전기업과 주의가 필요한 기업 간의 신용평가 점수의 교차현상이

발생하였으나 재무비율과 비재무요인을 종합한 평가에서는 이러한 교차현상이 발생하지 않았다. 따라서 이러한 평가자료를 다수 확보하여 신용등급의 점수 구간을 구분한다면 새로운 신용평가 방법으로 적용이 가능하다.

AHP 모형의 검증을 위하여 15개 기업의 사례를 적용한 결과, 건전기업과 주의가 필요한 기업 간에 유의한 차이를 보였다. 이는 AHP 모형이 과거의 자료를 이용한 재무비율 분석의 한계를 극복할 수 있음을 보여 주는 것이다. 그리고 이 결과를 종합하여 보면 비재무요인의 평가가 신용평가에서 중요한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 따라서 향후의 기업신용평가 모형은 재무비율을 이용한 정량적인 평가방법에 정성적인 자료인 비재무요인

의 반영이 반드시 필요하다고 하겠다. 그리고 비재무요인을 비율척도로 표시할 수 있는 방법의 개발과 이를 보다 더 객관적으로 평가할 수 있는 방법의 연구가 필요하다.

## 6. 기업신용평가시스템 개발

### 6.1 기업신용평가시스템의 요구사항

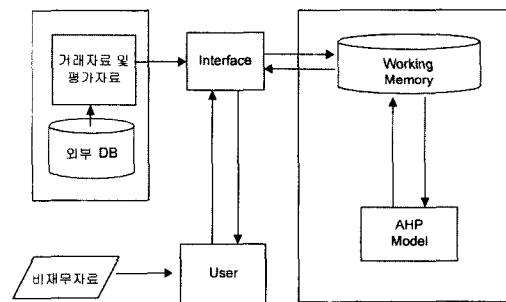
본 연구에서 제시하는 기업신용평가시스템이란 기업의 현재 상황이나 미래의 가치를 점수나 부호로 나타내기 위한 평가작업을 컴퓨터를 이용하여 실시함으로써, 객관성을 확보하고 사용자에게 편의를 제공하는 시스템을 말한다.

기업신용평가시스템에서 갖추어야 할 사항은 첫째, 재무비율분석과 질적분석이 가능하여야 한다. 기업의 가치를 평가하는 요소는 여러 가지가 있지만 과거실적 분석과 미래실적 예측에 가장 많이 사용하는 요소로서 재무분석과 기업의 비재무요인들을 평가하는 작업이기 때문이다. 둘째, 하드웨어나 소프트웨어와 관련된 기술적 유연성이 있어야 하며, 사용목적에 맞는 경제성이 있어야 한다. 또한 경제상황이나 산업평군이 일정치 않고 변화하고 있으므로 수정이나 성능향상이 쉽고 사용자에게 편의성을 제공하여야 한다. 셋째, 신용평가 목적에 부합한 정보를 제공하여야 한다. 금융기관이나 기업의 신용정보가 필요한 객체가 요구한 정보의 결과가 요구사항과 부합되어야 하며, 예를 들어 대출이나 여신의 관리, 기업어음의 신용등급 등의 의사결정 목적에 맞는 정보를 제공하여야 한다. 넷째, 신용평가 업무의 객관성을 확보하여야 한다. 신용평가업무에서 질적인 요소의 평가에는 평가자 주관의 차이가 많이 작용하는 요소가 상존한다. 특히 성장성 예측이나 사업전망 등 이러한 평가요소에 객관성을 부여할 수 있도록 정확한 평가기준과 심사 정보의 공유를 통한 객관성을 확보하여야 한다.

### 6.2 기업신용평가시스템의 구조

본 연구에서 제시하는 기업신용평가시스템은 기

존의 금융기관에서 신용평가를 하던 방법을 보다 효율적인 방법으로 수행할 수 있도록 AHP 모형과 전문가의 판단을 결합하고, 금융기관 내부의 데이터베이스 및 외부의 자료와 연계된 시스템을 구축하려는 데 목적이 있다. 본 연구에서 제시하는 기업신용평가시스템의 구조는 <그림 2>와 같다. 본 구조에서 비재무요인의 평가에 있어서는 사용자 즉, 기업신용평가 담당자가 수집된 비재무자료를 제공 받아서 이를 시스템 인터페이스를 통해 입력하면 AHP 모형에 의해 미리 설정된 가중치에 따라 평가점수를 산출하게 된다. 재무요인의 평가는 데이터베이스에 미리 저장되어 있는 거래자료 및 재무평가자료를 기반으로 AHP모형의 가중치를 통해 평가결과를 얻게 된다. 재무요인과 비재무요인의 평가결과는 다시 AHP모형의 두 요인에 대한 가중치에 따라 가중합계 되며 이 결과가 인터페이스 화면을 통해 사용자에게 제공되는 것이다.

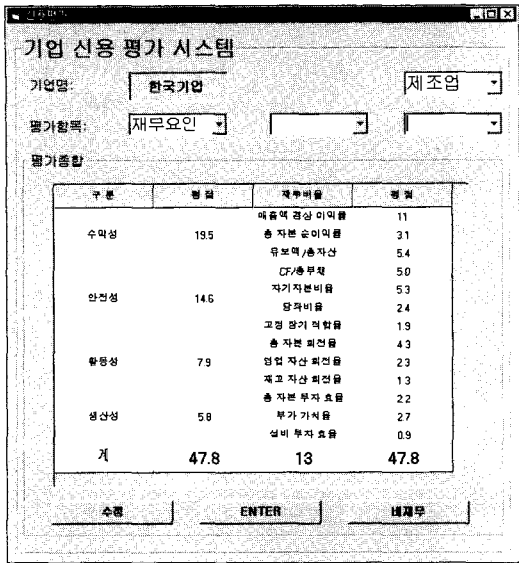


<그림 2> 기업신용평가시스템 구조

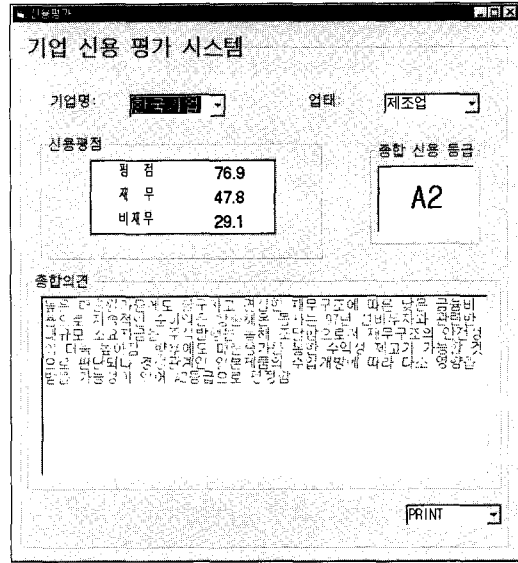
### 6.3 기업신용평가시스템의 화면구성

기업 재무비율의 평가는 금융기관 내부의 데이터베이스와 연계되어 심사자가 설정한 기준에 따라 평가점수를 제공한다. 실행 화면은 <그림 3>과 같다.

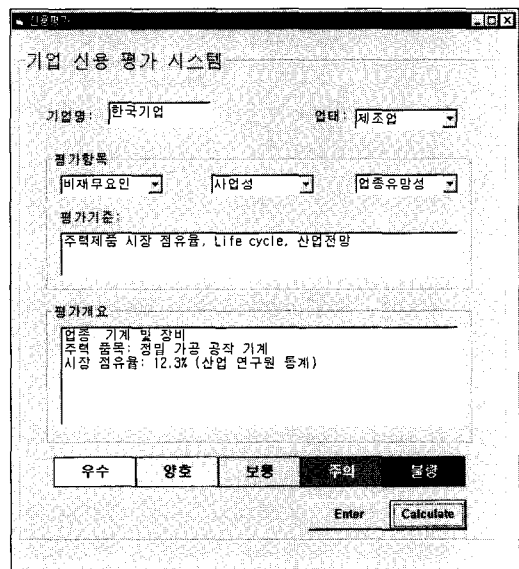
비재무요인의 평가는 전문가와 평가시스템 간의 정보 교환을 통하여 최종적인 등급을 결정하게 된다. <그림 4>의 항목별 평가 화면을 이용하여 비재무요인의 평가와 함께 재무비율을 선택하여 평가할 수 있다.



<그림 3> 재무비율 평가 화면



<그림 5> 신용평가 등급 화면



<그림 4> 비재무요인 평가 화면

신용분석 및 평가 업무가 완료된 기업에 대해서는 <그림 5>와 같이 해당기업의 재무, 비재무요인의 평점이 확인이 가능하며, 신용평가기관의 기준에 맞는 등급이 부여된다. 그리고 개별기업의 평가 등급을 부여하게 된 의견을 심사 담당자가 기입할 수 있다.

## 7. 결 론

본 연구의 목적은 정량적인 정보와 정성적인 정보를 동시에 비율적으로 표현할 수 있는 AHP를 이용하여 기업의 현재상황과 미래의 신용을 평가하고, 이를 점수나 기호로 표기하기 위한 신용평가 모형을 구축하는 것이었다.

기업의 신용평가를 위한 각 기준들의 가중치 조사 결과, 재무비율에서는 수익성 기준의 가중치가 가장 중요하게 산출되었으며, 수익성비율 중에서는 매출액경상이익률이 가장 높은 가중치를 나타냈다. 비재무변수는 사업성기준에 가장 높은 가중치를 배부하였으며, 사업성 기준 중에서는 업종유망성이 가장 높은 가중치를 받고 있다. 또한 배점방법에 따른 가중치 분석 결과, 등간격 배점방법과 가중치 배점방식, 분포도에 따른 배점방식 등의 차이는 분류점을 이용할 경우에 근사한 차이를 보이고 있다.

AHP를 이용한 신용평가 모형을 사례기업에 적용한 결과, 조사대상 금융기관에서 분류한 결과와 일치하고 있으며, 이는 AHP를 이용한 정량적인 정보와 정성적인 정보를 결합한 신용평가 모형의

실용성을 보여주고 있다.

이 연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있다.

첫째, 비재무요인의 자료부족으로 인하여 비재무요인의 변수 선정시 기존의 평점표와 전문가의 의견에 의존하여 변수를 선정하였으며, 산출된 가중치에 대한 민감도 분석 및 모형의 검증에 부족한 면이 있다. 비재무요인이 향후 기업의 신용평가에 유용하게 활용되기 위해서는 비재무요인의 변수개발과 자료관리가 선행되어야 하겠다. 둘째, 기업의 비재무 평가정보 확보의 어려움으로, 신용평가 모형에 적은 사례를 적용하여 점수를 산출함으로써 신용등급의 구간을 구분할 수 있는 일반화된 기준점을 제시하지 못하였다. 신용등급을 구분할 수 있는 구간의 설정이 선행되어야 실용적인 신용평가 모형이라고 할 수 있다. 따라서 보다 많은 사례를 AHP 모형에 적용하여 신뢰할 수 있는 구간을 설정하여야 한다. 셋째, 본 연구에서 지면 관계상 게재하지 못하였으나 각 비재무요인에 대한 지표별 등급을 보다 객관적으로 판단하기 위해 각 지표별, 각 등급별 평가기준을 활용하였다. 그러나 이러한 평가기준에도 불구하고 평가자의 주관적인 판단이 일부 포함되었을 가능성이 있다. 실무에서는 보다 체계화되고 정밀한 평가기준을 활용하여 평가자의 주관적인 요소가 가급적 배제될 수 있도록 하여야 할 것이다. 넷째, 본 연구에서는 제조업에 한정하였으나 각각의 산업에 적용할 수 있는 모형을 설계하여 종합적인 신용평가 시스템을 구축할 수 있을 것이다. 특히 계열위험과 같은 요소는 재무정보의 점수가 우수하더라도 비재무요인의 평가를 바탕으로 각각의 다양한 산업군에 산재한 계열사의 위험을 동시에 평가할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 전국은행연합회, 「중소기업 신용평가표 작성요령」, 1995.
- [2] 한인구, 권영식, 이건창, “지능형 신용평가시스템의 개발 : NICE-AI”, 「경영학연구」, 제24권, 제4호(1995), pp.91-117.
- [3] 한인구, 신경식, “지능형 중기업 신용평가시스템의 개발 및 활용 : 보람은행의 사례를 중심으로”, 「Information Systems Review」, 제1권, 제1호(1999), pp.51-61.
- [4] Altman, E.I., “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy,” *Journal of Finance*, Vol. 23, No.4(1968), pp.589-609.
- [5] Altman, E.I., R. Haldeman and P. Narayanan, “ZETA Analysis : A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations,” *Journal of Banking and Finance*, Vol.1, No.1(1977), pp.29-54.
- [6] Beaver, W., “Financial Ratios as Predictors of Failure,” *Journal of Accounting Research*, Supplement to Vol.4(1966), pp.71-111.
- [7] Jo, H. and I. Han, “Integration of Case-Based Forecasting, Neural Network, and Discriminant Analysis for Bankruptcy Prediction,” *Expert Systems with Applications*, Vol.11, No.4(1996), pp.415-422.
- [8] Jo, H., I. Han and H. Lee, “Bankruptcy Prediction Using Case-Based Reasoning, Neural Networks, and Discriminant Analysis,” *Expert Systems with Applications*, Vol.13, No.2(1997), pp.97-108.
- [9] Odom, M. and R. Sharda, “A Neural Networks Model for Bankruptcy Prediction,” *Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Network*, Vol.2(1990), pp.163-168.
- [10] Ohlson, O.S., “Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy,” *Journal of Accounting Research*, Vol.56(1980), pp.109-131
- [11] Saaty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill, New York, 1980.

- [12] Saaty, T.L., "How to Structure and Make Choices in Complex Problems," *Human Systems Management*, Vol.3/4(1982), pp.255-260.
- [13] Saaty, T.L. and L.G. Vargas, *The Logic of Priorities, Applications in Business, Energy, Health, Transportation*, Kluwer-Nijhoff Publishing, Boston, 1982.
- [14] Tam, K. and M. Kiang, "Managerial Applications of Neural Networks : The Case of Bank Failure Predictions," *Management Science*, Vol.38, No.7(1992), pp.926-947.
- [15] Wilson, R. and R. Sharda, "Bankruptcy Prediction Using Neural Networks," *Decision Support Systems*, Vol.11, No.5(1994), pp. 545-557.