

전문가의 지식획득을 활용한 중소기업 신용평가 시스템의 개발

박철수, 한인구

한국과학기술원, 테크노경영대학원

Tel : 02) 958-3613, E-Mail: ighan@kgsms.kaist.ac.kr

1. 서론

1997년 이후 경기침체로 많은 기업들이 부실화 되어 부도사태를 맞이하고 있다. 시장개방의 가속화, 경기침체의 장기화, IMF 통제 경제체제 등 기업을 둘러싼 경영환경이 급격히 변화되어 도산 위험도가 급증하고 있고, 기업간 경쟁이 치열해져 우량기업조차 안정 성장을 장담하기 어려운 실정이다. 또한 금융시장의 자율화와 개방화로 인한 금융기관의 구조조정과 경쟁력 강화의 방법으로 금융자산의 위험관리와 기업의 신용위험 평가의 중요성이 증가하고 있다.

특히 우리나라 국민경제의 근간을 이루고 있는 중소기업의 경영이 대기업의 공세적 경영에 밀려 갈수록 악화되고 있으며, 최근 우리나라 중소기업의 잇따른 부도사태 및 부실화의 정도는 상식의 한계를 벗어나 심각한 수준에 와 있다는 것이 전문가들의 공통된 지적이다. 중소기업의 부도가 급격히 증가함에 따라 그 파장 또한 적지 않아 국가경제에 커다란 영향을 미치고 있다. 즉 귀중한 경제자원이 사장되고, 경영자, 종업원은 실직과 함께 경제적 고통 및 심적 혼란에 빠져 있다. 또 부도기업과 거래해온 계열사 및 하청업체들이 자금난으로 연쇄부도를 당하는 등 국가경제에 주요 당면과제로 부각되고 있다.

기업의 부실화는 불확실성 속에서 갑자기 발생하는 것이라기 보다는 기업의 내외적인 원인이 복합적으로 작용해 점진적으로 나타나는 현상이라 할 수 있는 바, 이들 원인간에 관계를 체계적으로 파악하여 기업의 신용평가에 적용하는 과학적인 신용평가 모형이 개발되어야 한다. 기존의 신용평가 모형의 개발에 관한 연구에서는 일반적으로 재무지표를 활용하여 통계적 분석(판별분석, Probit, Logit)이나 인공지능기법(인공신경망기법, 사례기반추론, 귀납적분석, 유전자알고리즘) 또는 이런 기법들을 서로 결합하여 분석 평가 하고 있다. 그러나 이러한 방법론들중에서 정성적인 요인인 비재무요인의 연구는 미진하거나 적절한 방법론을 제시하고 있지 못하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 첫째, 신용 평가에 있어서 전문가의 지식을 획득하기 위하여 계층적 분석절차기법(Analytic Hierarchy Process;AHP)을 이용하여 재무요인과 비재무요인을 평가하여 신용평가요인의 상대적 중요도를 도출하며, 둘째, 특히 신용평가에 있어서 계량화 할 수 없는 정성적인 요인인 비재무요인을 계량화하므로 기존의 연구에서 재무요인들을 이용하여 평가한 통계모형이나 인공지능모형과 결합하는 신용평가 방법을 제시하고자 한다.

2. 신용평가의 개요

신용(Credit)이란 채권자와 채무자간의 거래를 단순히 매개하는 매개체 이나, 현재적인 의미로는 신용을 통하여 새로운 신용창조가 생기고, 자본의 생산, 재생산 및 생산력의 질적 확대 과정에서 여러 제한점을 극복하는 중요한 역할을 하고 있다. 그래서 R.E. Curtiss 에 의하면 ‘신용은 당장의 현금 지불없이 재화를 획득할 수 있는 힘’ 이라고 정의 하였으며, 따라서 신용분석이란 기업의 재무상태, 지급능력 및 경영기반 등 기업의 신용에 영향을 주는 여러 경영적 사실(Business Events)을 조직적, 연속적으로 분석, 평가하여 그 기업에 신용을 얼마만큼 주는 것이 타당한가를 결정하기 위한 수단과 관련된 일련의 과정 이라고 할 수 있다. 따라서 우선 신용분석에서 고려되는 전형적인 요소인 외부환경 조건(Conditions), 차주의 상환의지 또는 태도(Character), 채무지급능력(Capacity), 차주의 재무상태(Capital), 차주의 담보(Collateral), 5C 가 결합 될때 신용의 속성인 믿음이 성립되어 상호 호혜적인 거래 관계가 성립되는 것이다. 결국 은행에서의 신용분석은 차주기업의 신용상태를 분석, 예측하여 여신 가부 및 적용금리, 여신회수 또는 특별사후관리 실시여부의 결정 등 여신과 관련된 제반 의사결정을 합리적으로 함으로써 여신의 건전성을 유지하는데 그 목적이 있다. 그러나 여신의 건전성이 확보되지 않게 되면 자금 운용의 효율성은 급격히 저하되고 예금주의 재산을 안전하게 보호함으로써 유지해 나가야 할 은행의 대외 신인도에 커다란 손상을 초래할 것이다. 특히 최근의 금융환경은 전통적인 담보대출 비중의 감소, 금리자유화의 진전 등에 따른 은행간 경쟁격화 등 신용분석의 중요성을 증대 시키고 있으며, 금융세계화의 진전과 산업의 고도화로 신용분석의 대상이 되는 기업활동이 복잡 다기능화 되고 있으므로 이러한 환경변화에 대응하는 신용분석기법의 개발과, 축적은 은행의 중대한 과제가 되고 있다.

신용평가에 있어서 신용의 의미는 평가 목적에 따라 다를 수 있겠지만 금융기관의 입장에서 신용의 개념은 여신대상 기업에 대한 현재 및 소정기간 후의 채무상환능력과 지급의사의 정도를 뜻하며, 신용평가는 기업의 재무상태, 경영기반, 경영환경 등 기업의 신용에 영향을 미치는 여러 경영적 사실을 조직적이고 연속적으로 분석 평가하는 것을 말한다. 현재 금융의 국제화 및 금리의 자유화에 따라 기업의 신용조사와 신용평가에 의해 대출의 결정이 이루어 지고 있다. 이러한 관점에서 신용평가는 금융자산의 건전한 배분을 위해 부실 대출로 인한 대손을 방지하여 은행의 건전한 성장과 예금주를 보호하고 나아가 기업의 안정적 성장과 함께 국민경제 발전에 있어서 필수적이라고 하겠다.

2.1 재무요인에 의한 신용평가의 한계

신용 의사결정문제는 다기준의사결정의 문제 이다. 그러나 일반적으로 신용평가란 재무제표를 바탕으로 수치로 표현되는 자료를 토대로 이루어지므로 신용평가의 신뢰도에 있어서 완전하다고 할 수 없다. 재무제표는 회계자체의 특성 및 회계 적용기법에 따라 기업의 실체를 표시하는데 한계 또는 문제점을 지니고 있다. 그 문제점을 열거하면 다음과 같다.

- (1) 재무제표 작성 기준에 임의성이 많다.
- (2) 재무제표에 계상되지않는 정보가 있다.

- (3) 재무제표상의 자산은 자산의 실질적가치를 나타내지 않는다.
- (4) 재무제표상의 공표이익은 절대적인 것이 아니다.
- (5) 재무제표의 비교가능성에 한계가 있다.
- (6) 재무제표가 분식되어 있을 가능성이 크다.

2.2 비재무정보의 유용성

재무정보를 위주로 한 신용평가는 그 예측력에 있어 한계가 있음은 이미 자명한 사실이다. 양적인 재무정보가 질적인 비재무정보를 설명하는데 한정적이지만 질적인 요인들은 재무적 요인에 역학적인 작용을 할 수 있다. 결국 실질적인 신용평가가 되기 위해서는 재무정보와 각종 질적인 비재무정보를 결합하여 평가할 때 일반화되어 질 수 있다. 최근에 비재무정보에 대한 유용성을 검증하기 위하여 비재무정보를 다변량 모델의 독립변수로 이용하거나 다기준의사결정방법론들을 이용하는 연구들이 있다. 본 연구에서는 이러한 질적인 비재무 정보를 계층적분석절차 기법을 이용하여 계량화하고 이에 대한 유용성을 검증하고자 한다.

3. 문헌연구

기업도산예측이나 신용평가를 위하여 다변량판별분석(MDA), Probit, Logit 등 재무비율을 이용한 통계적인 방법론들이 주류를 이루었으며, 최근에는 인공지능 기법 즉 인공신경망, 사례기반추론, 귀납적추론방법을 응용하는 연구들이 활발하며, 아울러 전문가시스템과 정성적인 요인을 함께 고려할 수 있는 다기준의사결정방법론(Multicriteria Decision Making; MCDM)을 적용하는 연구가 있다. 본 연구에서는 인공신경망 기법과 정성적인 요인을 고려하기 위하여 MCDM 방법론중에서 계층적분석절차(Analytic Hierarchy Process; AHP)기법을 적용하고자 한다.

3.1 통계적인 방법론

3.1.1 단일변량분석(Univariate Statistical Methods)

이 방법론을 처음 적용한 연구자는 Beaver(1966) 이다. 1954년부터 1964년까지 79개의 도산 기업과 건전기업을 쌍대표본추출하고, 현금흐름대 총부채, 총자산순이익률, 부채비율, 운전자본대 총자산, 유동비율, 매출채권회수기간 등의 재무비율이 변별력이 있는 것으로 연구되었다.

3.1.2 다변량판별분석(Multivariate Discreiminant Analysis; MDA)

MDA는 개별관찰치의 특성에 따라 대상을 몇개의 집단 중 하나로 분류하는 통계 기법으로 도산기업과 건전기업을 가장 잘 판별해주는 판별식을 도출하고 대상기업의 판별점수와 Cut-Off Point를 통해 도산 예측을 한다. 이 기법을 최초로 연구한 사람은 Altman(1968)으로 1946년부터 1965년까지 파산신청을 한 33개 제조기업과 업종과 규모가 비슷한 33개 건전기업을 선정해 판별분석을 하여 운전자본/총자산, 유보이익/총자산, 영업이익/총자산, 자

기자본/총부채, 매출액/총자산 등 5 개의 재무비율로 구성된 판별식을 도출하고, 95%, 83%의 예측력을 보이고 있다.

3.1.3 Logit 분석

누적확률분석을 바탕으로 이 모형은 특정기업의 재무특성이 주어졌을 때 그 기업이 사전에 정의된 그룹(도산, 비도산) 중 하나에 속할 확률을 보여 준다. 판별확률을 고려해 특정기업이 도산, 비도산으로 분류될 확률을 바탕으로 1종오류와 2종오류를 최소화 한다. 모형의 계수로는 Log Likelihood Function 을 최대화함으로써 얻어진다.

Ohlson(1980)은 기업도산예측에 적용하여 85%의 정확도를 보여 주고 있는데 부실기업 105 개와 2058 의 정상기업을 표본으로 총자산/GNP 물가지수, 총부채/총자산, 운전자본/총자산, 순이익/총자산, 운전자본/총부채 등의 재무비율을 사용하여 예측하였다.

3.2 인공신경망 기법

인공신경망을 이해하는 데에는 기본적으로 인간의 뇌에 대한 이해가 선행되어야 한다. 인간의 뇌를 구성하는 가장 기본적인 단위는 뉴런(neuron)이라는 것으로 뇌는 이러한 수많은 뉴런들이 서로 연결되어 있는 것이라고 할 수 있다. 뉴런이 새로운 정보를 입수하여 다른 뉴런에게 이를 전달하는 방법은 다음과 같다. 새로운 정보는 뉴런의 수상돌기를 통해 입력된다. 뉴런은 입력신호를 간단한 변환과정을 거쳐 축색을 통해 이를 다른 뉴런에 전달한다. 여기서 시냅스는 신호의 강약을 조정하는 역할을 한다. 이러한 뇌의 움직임을 응용한 것이 인공신경망이다. 이러한 인공신경망은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

첫째, 일반화 (Generalization) 기능이다. 인공신경망은 먼저 학습용 자료 (training set)에 의해 구축된다. 그러나 이러한 학습이 끝나면 이전에 인공신경망이 한번도 보지 못한 데이터에 대해서도 학습에 의해 형성된 가중치에 따라 산출값을 산출할 수 있다.

둘째, 유연성 (Flexibility)이다. 인공신경망이 수행할 수 있는 작업의 범위는 어떠한 전통적인 분석기법보다 넓다. 즉 인공신경망은 재무 등의 계량적 분석 이외에도 문자 인식, 신호 처리 등에도 이용될 수 있다.

셋째, 비선형 분석모형의 구축 (nonlinear modeling)이 가능하다. 인공신경망은 주가예측과 같이 비선형 (nonlinear)적이고 잡음 (noise)이 많은 영역에서도 적합한 모형을 구축할 수 있으며, 이러한 영역에서 매우 우수한 분석능력을 가지고 있는 것으로 알려져 있다.

넷째, 자기조직화시스템 (Self-Organization System)이다. 인공신경망은 새로운 패턴이 주어지면 자동적으로 자신의 내부상태를 바꾸지만 외부인의 경우에는 인공신경망의 내부구조가 어떻게 변화하고 있는지 알 수 없는 암상자 (black box)라는 것이다.

이러한 인공신경망 기법을 기업도산예측에 적용한 연구에는 Tam & King(1992), Wilson & Sharda (1994), Boritz(1995), Jo & Han(1997)의 연구가 있으며, 통계적 모형과 비교하여 상대적으로 높은 예측력을 보여주고 있다.

3.3 다기준의사결정방법론(Multicriteria Decision Making; MCDM)

MCDM은 유한한 개수의 대안들 중에서 여러 상반된 요소들을 고려하여 최적대안을 선택하거나 대안간의 우선순위를 결정하는 방법론이다. 이방법론은 정량적인 요인뿐만 아니라 정성적인 요인을 함께 고려하여 평가하는 의사결정방법론이다. MCDM의 방법론에는 Unique Synthesis Criteria, Outranking Relation, Interactive Method, Multiattribute Utility Theory, Analytic Hierarchy Process. 등의 방법론이 있으며, 이러한 방법론들을 적용하여 신용평가에 적용한 연구가 다수 있다. (Duchessi & Belardo, 1987; Srinivan & Ruparel, 1991; Roy, 1991; Pinson, 1992; Dimitras, 1995; Zopounidis, 1996) 본 연구에는 AHP 모형을 적용하여 정성적인 요인을 계량화하는 연구를 하고자 한다.

3.3.1 계층적 분석 절차 기법

Thomas L. Satty 에 의해 1971년에 개발된 이 의사결정 모형은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 이원비교(Pairwise Comparison)에 의한 판단을 통하여, 여러 개의 목적을 동시에 가진 문제에 대한 의사결정 수단으로 의사결정 과정에서 유무형의 기준(tangible and intangible criteria)과 대안에 관한 정보를 체계적으로 결합시킨 의사결정 기법이라고 할 수 있다. 일반적으로 의사결정 문제는 서로 불완전한 정보와 제한된 자원하에서 목적과 기준에 일치되는 최적의 대안을 선택해야 하는 문제를 가지고 있다. 이러한 관점에서 AHP는 최종적인 목적(Objective)아래 하위 기준(Subcriteria)들을 수립하고, 상위 목표의 관점에서 하위 기준(Subcriteria)을 평가하여 가중치를 부여하는 방식이다. 즉, 의사결정문제의 유무형((tangible and intangible) 기준(Criteria) 및 대안(Alternatives)을 계층적(Hierarchy)으로 분석, 이원비교(Pairwise comparison)와 행렬(Matrix)을 통하여 대안의 우선순위(Priority)를 도출함으로써 최적의 대안을 선정하는 모형이다. 이러한 AHP는 정량적(Quantitative)인 평가 기준과 정성적(Qualitative)평가 기준의 의사결정을 요하는 분야에서는 모두 사용될 수 있다.

계층분석 과정의 유용성은

첫째, 의사결정과정의 정보에 대하여 정성적인 기준(Qualitative or Intangible Criteria)과 정량적인 기준(Quantitative or Tangible Criteria)을 비율척도를 통해 측정하는데 있으며(Satty, 1980),

둘째, 비정형적이고 다기준의 복잡한 문제를 하위 기준(Subcriteria)으로 점차로 세분하여, 계층적으로 분화(Decomposition)함으로써 상호이원비교(Pairwise Comparison)에 의한 판단으로 복잡한 사회적, 정치적 문제 해결을 가능하게 한다.

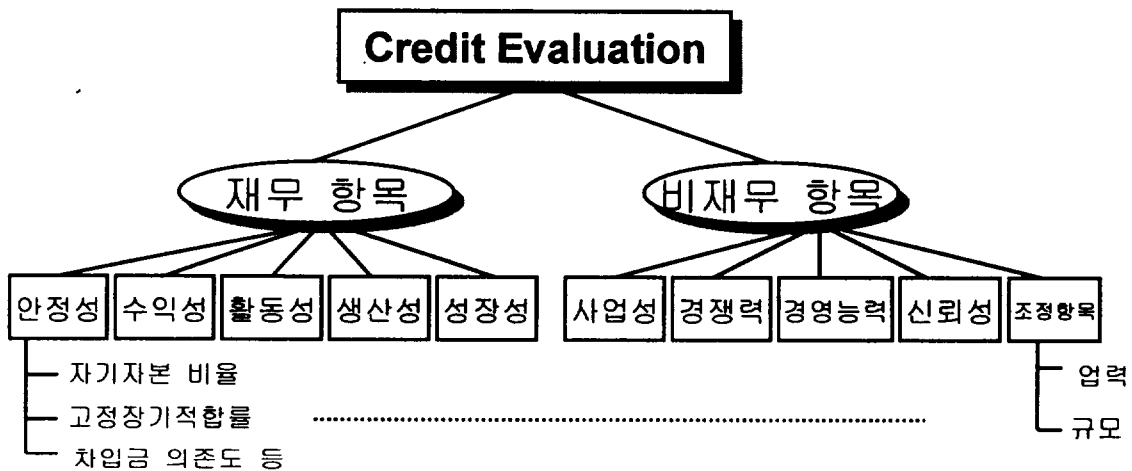
셋째, 정성적인 정보를 정량화 하여 수치로 표현할 수 있다는 측면에서 유용성이 강조되고 있으며,

넷째, 구성원 개개인의 의사를 반영하는 집단 의사결정(Group Decision Making)이 가능하여 전문가의 여러 의견이 필요할 때 이를 수렴하기가 용이하다

다섯째, 계층구조(Hierarchy Structure)는 문제해결의 접근 방법에 따라 수정이 용이하므로 융통성이 있는 의사결정 방법이다.

실제로 의사결정과 관련된 문제를 해결하기 위하여 AHP 모형을 사용하기 위하여는 다음과 같은 4 단계의 작업이 이루어진다. 1 단계는 의사결정 문제를 상호 관련된 의사결정 사항들을 단계적으로 분류하여 의사결정 계층을 설정한다. 계층(Hierarchy)이란 시스템의 특수한 형태로서 시스템을 구성하는 각 본질(Entities) 또는 특성(Character)에 따라서 부분집합을 구성하며, 하나의 집합이 다른 하나의 하위 집합에만 영향을 주고 또다른 하나의 상위 집합으로 부터만 영향을 받는 경우를 말한다. 이단계는 AHP 모형적용에서 가장 우선적인 단계라 할 수 있는데, 의사결정 분석자는 상호 관련되어 있는 여러 가지 의사결정 사항들을 상하위 기준(Criteria)을 구분하고 기준에 따른 의사결정 사항들을 계층화 한다. 계층의 최상층에는 의사결정 목적(Goal)이 놓여지며, 그 다음의 계층들은 의사결정의 목적에 부합하는 다양한 기준들로 구성된다. 2 단계는 의사결정 기준들 간의 이원비교(Pairwise Comparison)로 행렬(Matrix)을 작성한다. 3 단계는 고유치(Eigenvalue)를 사용하여 의사결정 기준들간의 상대적인 가중치(Weight)를 구한다. 4 단계는 각각의 계층구조에서 도출된 가중치(Weight)를 종합하여 평가 대상이 되는 여러 대안(Alternatives)을 평가하여 종합 순위(Priority)를 결정한다. 신용평가를 위한 계층적분석절차의 모형을 다음과 같이 제시하였다.

<그림 1> 신용평가를 위한 AHP 계층 구조도

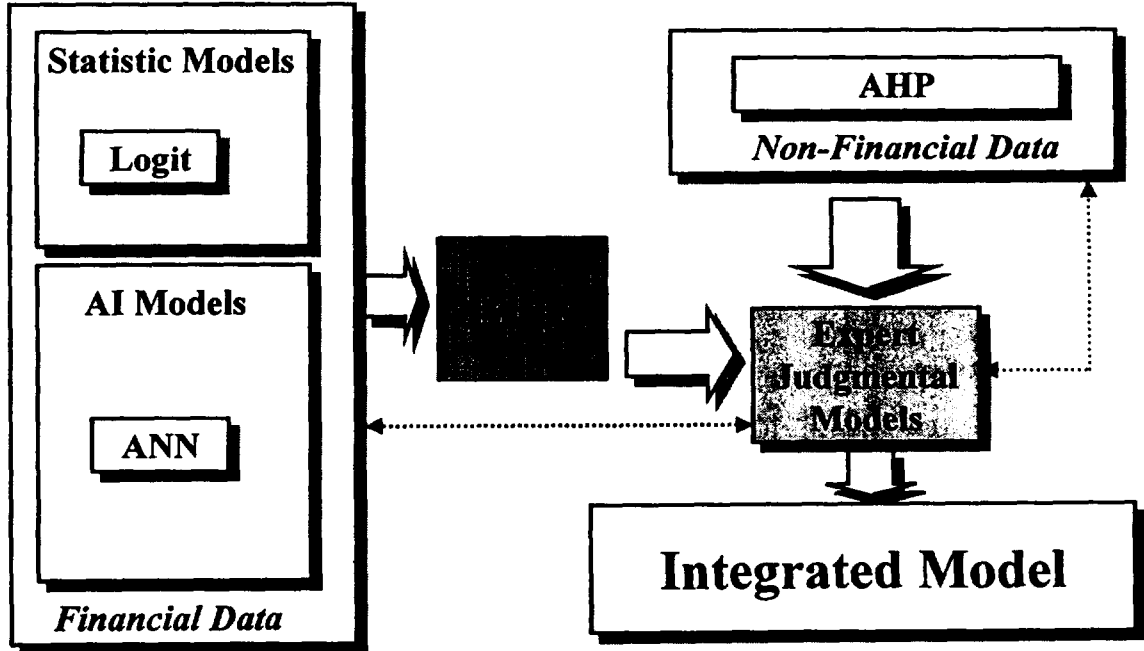


4. 통합 모형

통합모형에서는 먼저 인공신경망과 통계적 방법론을 적용하여 부도율을 예측하여 5 개 구간으로 나누어 부도율 매트릭스를 구성한 다음, 부도 가능성이 높은 기업을 사전에 제거하고, 일정 수준 이상의 건전도를 가진 기업에 신용평점 모형을 적용 하며, 부실예측 모형 중 부도율 매트릭스에서 하위 1 개 등급의 점수를 받은 기업은 부도 가능성이 높은 기업으로 판단하여 부실예측 모형과 비재무 부분의 점수를 통합하여 최종 점수를 계산 하고, 부도율 매트릭스에서 상위 부분의 5 개 등급 (A, B, C, D, E, F)의 점수를 받은 기업은 부실예측 모형과 AHP 모형의 재무 부분과 비재무 부분의 점수를 이용하여 예측한다. 부도율 매트릭스의 최하위 1 개 등급의 신용도 판정을 위해 부실예측 모형과 AHP 모형의 비재무 점수를

통합하는 경우 통합에 사용되는 가중치는 AHP 모형에서 전문가들이 판단한 재무 대 비재무의 가중치를 준용하여 사용하고, 부실예측 모형의 점수는 인공신경망과 통계모형을 결합한 부도율 매트릭스에서 얻어진 각 구간에 해당하는 건전도 점수를 사용한다. 이 통합모형의 전체적인 구조적 틀은 다음의 <그림 2>에서 제시하고 있다.

<그림 2> 연구의 구조적 틀



5. 실험 및 결과

5.1 모형의 실험과정

부실예측을 위해서는 인공신경망 모형을 적용하여 <표 2>에 제시된 데이터를 이용하여 예측하였으며 전문가의 판단을 위해서 AHP 모형을 적용하여 설문지를 구성하여 우리나라 시중은행의 심사전문가들로부터 설문을 실시하였다. 그 결과 재무와 비재무의 상대적 중요도를 뿐만 아니라 각 변수의 중요도와 정성적인 비재무요인들을 평가하게 되었다.

5.2 데이터와 변수

본 연구에서는 사용되는 데이터는 우리나라 중소기업의 재무, 비재무 데이터베이스를 이용하여 먼저 규모를 총자산기준 10 억이상 광제조건설업에 해당하는 중기업과 10 억이하의 소규모 기업으로 분류하여 평가 하였다. 사용되어진 데이터의 수와 변수들은 <표 1>과 <표 2>에서 각각 제시하고 있다.

<표 1> 변수선정

| 구 분 | | 평 가 항 목 |
|-----------------------|------|-------------|
| 재 무 요 인 | 안정성 | 자기자본비율 |
| | | 고정장기적합률 |
| | | 당좌비율 |
| | | 차입금의존도 |
| | 수익성 | 총자본경상이익률 |
| | | 매출액영업이익률 |
| | | 금융비용/매출액 |
| | 활동성 | 총자본회전율 |
| | | 영업자산회전율 |
| | 생산성 | 설비투자효율 |
| | | 부가가치율 |
| | 성장성 | 유형자산증가율 |
| 매출액증가율 | | |
| 비 재 무 요 인 | 사업성 | 성장전망 |
| | | 수익전망 |
| | | 시장성 |
| | | 업종유망성 |
| | 경쟁력 | 인력개발 |
| | | 기술개발 및 품질혁신 |
| | | 가격경쟁력 |
| | | 국제경쟁력 |
| | 경영능력 | 경영자의 경영능력 |
| | | 노사관계 |
| | | 근로조건 및 복지수준 |
| | 신뢰성 | 은행거래 신뢰도 |
| | | 세평 |
| | 기타항목 | 업력 |
| | | 규모 |

< 표 2 > 연구 데이터

| | 10 억이상 광제조건설업 | 10 억이하 소기업 | Total |
|----------------|------------------|---------------|-------|
| Non-Bankruptcy | 1072 | 415 | 1487 |
| Bankruptcy | 1072 | 415 | 1487 |
| Total | 2144 | 830 | 2974 |

5.3 결과

<표 3>에서 제시된 결과는 AHP 를 적용하여 심사전문가들이 판단한 가중치를 이용하여 재무요인과 비재무요인을 합쳐 점수화하고 이를 0.5 를 기준으로 예측의 정확도를 구하였다. 그리고 은행의 신용평가표에 기재되어 있는 가중치를 이용하여 점수화하고 역시 예측의 정확도를 구하여 전문가에 의해 판단한 정확도와 비교하였다. 그 결과 현행 은행의 신용평가표의 가중치보다 AHP 를 적용한 가중치의 결과가 더 우수한 것으로 제시되고 있다.

<표 3> AHP 와 신용평가표의 가중치에 의한 예측력

| | AHP 가중치에 의한 예측력 | 은행신용평가 가중치에 의한 예측력 |
|-----|-----------------|--------------------|
| 소기업 | 73.2 % | 55.9% |
| 중기업 | 69.7% | 59.5% |

<표 4>에서 제시된 결과는 인공지능망에 의한 결과와 AHP 의 결과를 결합하여 예측한 결과를 보여주고 있다. 인공지능망은 재무요인을 AHP 는 비재무요인을 예측하여 점수화하고 이를 예측 정확도를 구한 결과 인공지능망의 재무요인에 의한 결과보다 비재무요인을 결합 할 때 그 결과가 약간 우수한 것으로 결과를 보여주고 있다.

<표 4> 재무요인과 비재무요인을 결합한 예측력

| | 인공지능망 | AHP | 인공지능망 + AHP |
|-----|--------|-------|-------------|
| 소기업 | 63.81% | 61.3% | 69.25% |
| 중기업 | 74.56% | 62.2% | 77.19% |

6. 결 론

본 연구에서는 신용평가에서 이용하고 있는 평가요인을 적용하여 신용평가에 있어서 비재무요인의 유용성을 평가하고 이를위해 전문가의 심사 지식을 AHP 모형을 통해 발견하여 평가하고 분석 하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 신용평가요인을 AHP를 적용하여 신용평가 요인간의 상대적 중요도를 산출하므로 신용평가 요인들의 중요도를 파악하게 되었다. 둘째, 기존의 연구에서는 재무요인에 의존하는 연구에서 비재무요인을 고려하게 되었고, 그 결과에서도 재무요인에 의한 평가보다 우수한 결과를 나타내고 있다. 그리고 기업의 규모에 따라 각 신용평가 요인의 중요도가 다르다는 것을 제시하고 있다. 결국 신용평가자가 주관적으로 인지하고 있는 신용평가요인에 대해 중요도를 계량화하고, 이를 평점화 하고, 인공지능망 기법의 결과와 결합하여 평가하므로 실제 신용평가에서도 유용하게 적용 될수있는지를 검증 하였다.

참 고 문 헌

- [1] Altman, E.I. (1968), "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy," *The Journal of Finance*, 23, pp.589-609.
- [2] Beaver, W.H. (1966), "Financial Ratios as Predictions of Failure, Empirical Research in Accounting," *Journal of Accounting Research*, 5, pp.179-199.
- [3] Boritz, J.E. and Kennedy, D.B. (1995), "Effectiveness Neural Network Types for Prediction of Business Failure," *Expert Systems with Applications*, 9(4).
- [4] Duchessi, P. and Belardo, S. (1987), Lending analysis support system(LASS): An application of a knowledge-based system to support commercial loan analysis," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 17(4), pp.608-616.
- [5] Jo, H. and Han, I. (1997), "Bankruptcy Prediction using case-based Reasoning, Neural networks and Discriminant analysis," *Expert Systems with Applications*, 13(2), pp.97-108.
- [6] Pardalos, P.M., Siskos, Y. and Zopounidis, C. (1995), *Advances in Multicriteria Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [7] Pinson, S. (1992), A multi-expert architecture for credit risk assessment: The CREDEX system, In: O'Leary, D.E. and Watkins, P.R., (Eds), *Expert Systems in Finance*, Elsevier Science, pp.37-64.
- [8] Roy, B. (1996), *Multicriteria methodology for decision aiding*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [9] Saaty, T.L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill: New York.
- [10] Saaty, T.L. (1990), *Multicriteria Decision making*, Lifetime Learning: Belmont CA.
- [11] Srinivisan, V. and Ruparel, B. (1990), "CGX: An expert support system for credit granting," *European Journal of Operational Research*, 45, pp.293-308.
- [12] Tam, K.Y. and King, M.Y. (1992), "Managerial applications neural networks: the case of bank failure prediction," *Management Science*, 38(7), pp.926-947.
- [13] Zopounidis, C., (1996), Application of the FINEVA Multicriteria Knowledge-Based Decision Support System to the assessment of corporate Failure Risk," *Foundations of Computing and Decision Science*, 21(4), pp233-251.