

부도예측모형을 이용한 기업부실화의 원인분석

김 상 봉*, Philip Ji**, 조 경 준***

본 연구는 최근 글로벌 금융위기 자료를 포함하는 2006년~2008년말의 재무 변수 자료를 이용해 어떠한 재무변수가 기업부도확률에 영향을 미치는가를 분석하였다. 통합된 자료 (pooled data)를 바탕으로 t-검정과 분산분석을 통하여 변수를 선정하였다. 또한 로짓모형을 이용하여 부도예측모형을 구축하였다. 모형의 부도예측력 판단은 AUROC (Area Under Receiver Operator Characteristic)를 사용하였다. 분석결과 정상기업과 부도기업 간에 일반적으로 유의미한 차이가 있다고 알려진 부채비율이 본 연구의 부도예측모형에 포함되지 않았고 자기자본비율, 당좌비율, 총자본경상이익율 등 9개의 재무변수가 부도기업과 정상기업간의 중요한 설명변수가 되었다. AUROC는 0.776으로 나타나 모형의 변별력이 높은 것으로 나타나고 있었다.

핵심주제어: 부도예측, 로짓모형, 재무비율, 글로벌 금융위기

JEL Classification: G32, G33

* 한성대학교 경제학과 조교수, E-mail: brainkim75@hansung.ac.kr, Tel: 02-760-8038, Fax: 02-760-4388, (우)136-792 서울특별시 성북구 삼선동 3가 389번지 연구동 505호, 제1저자

** Assistant Professor, Department of Accounting and Finance, Monash University, E-mail: philipji0422@gmail.com, Tel. (61)3-9905-2373, 제2저자

*** 한성대학교 부동산경제학과 박사과정, E-mail: wisewhite@gmail.com, 교신저자, Tel. 02-760-8038, Fax: (02) 760-4388, (우)136-792 서울특별시 성북구 삼선동 3가 389번지 연구동 505호

I. 서론

한국은 1997년의 아시아 외환위기와 2008년 글로벌 금융위기를 겪었다. IMF 외환위기 당시 기업집단 및 집단소속 개별기업의 부실화는 그 원인을 차치하고서라도 우리 경제에 커다란 부담을 주었다. 당시까지 기업부도는 중소기업 위주로 발생했기 때문에 기업부도에 관한 연구들도 대부분 중소기업을 대상으로 그 원인을 분석하고, 부도예측모형의 예측력을 높이기 위한 계량적 접근방법의 정교화에 많은 노력을 기울여 왔다. 그러나 IMF 외환위기 이후로는 기업부도가 대기업뿐만 아니라 소위 재벌로 불리어지고 있는 대규모 기업집단으로까지 확산되어 이제 기업부도는 모든 기업들에게 일반적인 현상으로 받아들여지게 되었으며, 기업부실화의 원인분석에 대한 체계적인 연구가 더욱 필요하게 되었다. 당시 많은 연구들은 부채비율의 중요성을 강조하였다. 부채비율이 높으면 높을수록 부도의 위험이 크게 나타난 것이다.

2008년 글로벌 금융위기가 다가오자 정부는 부채비율을 중심으로 기업구조조정을 촉구하였다. 2009년 정부는 상반기 건설업과 조선업을 대상으로 구조조정 대상 기업을 선정하였으며 부실징후 기업 (C등급)과 부실기업 (D등급)을 기준으로 퇴출을 하였다. 당시 선정기준은 현금흐름, 부채비율, 영업이익, 성장성을 기준으로 퇴출을 결정하였는데 부채비율이 가장 큰 역할을 한 것으로 알려져 있다. 기업부도와 밀접한 관계를 갖고 있는 부채비율의 경우를 살펴보자. 이 지표는 주로 기업 재무구조의 안정성 여부를 판단하는 지표로 부채를 자기자본으로 나누어 구한다. 따라서 이 비율이 높을수록 자기자본대비 부채가 많아 그만큼 해당 기업의 금융비용 부담이 증가하고 경우에 따라서는 해당기업의 신규자금 조달은 제한되고 금융기관으로부터 부채의 조기 회수, 만기 단축 등의 재무적 곤경 (financial distress)에 직면할 수 있다. 고객 뿐 아니라 유능한 직원의 이탈까지도 발생하면서 정상적인 영업활동이 위축될 수도 있다. 그 결과 기업의 부도 위험은 높아지고 부채비율과 부도확률은 양 (+)의 관계를 보인다. 하지만 일정수준 이하의 부채비율에서는 오히려 부채비율의 상승이 기업의 이윤율을 높여 기업의 부도위험을 낮출 수도 있다. 자본구조이론 (capital structure theory)¹⁾은 부채비율이 적정수준보다 낮을

경우, 부채에 대한 세금공제효과 (tax shield)가 상실되어 기업의 수익률에 오히려 부정적인 영향을 줄 수 있음을 보여준다. 또한 Williamson (1988), 이재민 (2003)에 의하면, 기업에 대출을 한 금융기관이 기업이 채무불이행에 빠지지 않게 하는 부채의 규율기능을 제대로 수행한다면 일정수준의 부채비율은 기업의 수익률 제고에 기여할 수 있다. 이는 부채비율이 증가할수록 부도확률이 오히려 낮아지는 음 (-)의 관계를 보이는 구간이 있음을 시사한다. 그러나 한국의 경우, IMF 외환위기 이후에 정부는 각 기업의 부채비율이 200%가 넘지 않도록 지도해 왔기 때문에 부채비율이 정부입장에서 기업부실에 중요한 변수로 파악할 수 있지만 부채비율에만 의존하기에는 무리가 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 지금까지 부도예측 방법론을 간단히 살펴보고, 제3장에서는 자료와 실증분석결과를 정리하며, 제4장에서는 본 연구의 결과에 대한 정리와 한계점에 대해 살펴본다.

II. 분석방법론

기업의 도산 또는 부도예측을 위한 계량적 방법으로는 판별함수를 이용한 판별분석 방법 (discriminant model), 로짓 분석 (logit analysis), 프로빗 분석 (probit analysis) 등을 들 수 있다. 판별분석 방법은 Altman (1968)의 다변량 판별분석 (multivariate discriminant analysis) 이후 1970년대 부도예측이나 신용평가모형 분석을 위해 사용되었다. Altman (1968)은 판별분석을 이용하여 1946년~1965년 사이에 발생한 33개의 부도업체와 업종과 규모가 비슷한 33개의 우량업체를 표본으로 선정하여 22개의 재무비율 중 어느 변수가 기업부도에 중요한 영향을 미치는 지 분석하였다. 이 외에도 모형이 선형이 아닌 2차 형태를 가정하고 표본크기 143개를 이용한 Deakin (1972), 310개의 표본크기와 로짓분석을 이용한 Ohlson (1980),

1) Modigliani and Miller (1963)는 법인세가 존재하지 않는 완전자본시장 (perfect capital market) 하에서 기업의 가치는 그 자본구조에 무관하다는 무관련이론 (irrelevance theory)을 주장하였다. 하지만 법인세가 존재하는 경우 부채로 인한 이자비용의 감세효과 (tax shield effect)를 얻을 수 있으므로 부채가 증가함에 따라 비례적으로 기업의 가치가 증가한다고 주장하였다.

Zmijewski (1984)의 프로빗분석 (probit analysis) 등을 주로 사용하였다. 국내 데이터를 사용하여 로짓분석을 활용한 연구로는 남주하 (1995), 남주하 · 홍재범 (1999), Nam&Jinn (2000)등을 들 수 있다.

최근에는 신경망분석 (neural network analysis), 생존분석 (survival analysis) 등이 부도예측모형에 활용되고 있다. Lane, Looney and Wansley (1986), Luoma and Laitinen (1991), 남재우 외 (2000) 등 Cox (1972)의 비례해저드모형 (Proportional Hazard Model, PHM)을 이용한 생존분석기법이 기업부도예측을 위한 새로운 통계기법으로 제시되고 있다. 분석시작 시점으로부터 사건발생시점까지의 시간변수를 활용하는 PHM은 종단적 자료(longitudinal data) 분석기법이긴 하지만, 동일한 기업에 대해 다년간 반복적으로 측정 수집되는 패널적 성격을 충분히 활용하지 못하고, 특정 시점의 자료에만 의존하는 정태적 분석이라는 문제점을 가진다.

또한 1980년대 말부터 인공신경망 (neural network)모형, 인공지능 (artificial intelligence)모형, 반복 분할 알고리즘 (recursive partitioning algorithm) 등이 기업부도예측모형에 분석방법으로 사용되었으나 Dimitras et al. (1996), 남재우 외 (2000) 등은 이러한 자료 의존적 방법론들은 과다 식별의 문제와 예측모형의 일반성 등 문제점이 있다고 지적하고 있다.

로짓모형은 종속변수가 기업부도 여부 등과 같이 이항변수일 경우에 사용된다. 0 또는 1의 값을 가지는 질적 변수가 종속변수일 경우에 실무적으로 가장 많이 사용하는 방법이다. 판별분석에서 사용되는 설명변수들이 정규분포여야 하는 가정을 사용할 필요가 없다. 다만 선택확률이 로지스틱 함수를 따른다는 가정이 필요하다. 통계적으로 독립변수가 정규분포일 때 판별분석에 의한 추정 방법이 최우추정법을 이용한 로짓분석보다 효율성 (efficiency) 측면에서 우월하나 독립변수가 정규분포가 아니면 판별 분석 추정치는 일치성 (consistency) 조차 가지지 못하는 문제점이 있다.²⁾ 개별 설명변수가 부도 가능성 예측에 어느 정도 영향을 미치는지에 대한 분석이 용이하기 때문이다. 또한 로짓 분석은 일반적인 선형회귀식의 추정에 비해 특이 관찰치가 모수추정에 미치는 영향력이

2) 판별분석보다 로짓분석이 예측력이 높다는 것은 Press and Wilson (1978) 논문을 참조하고 판별분석에 의한 모수추정 결과가 로짓분석의 모수추정 결과보다 과소추정된다는 것은 O'hara (1982) 참조.

적다는 장점을 가진다.³⁾

본 연구에서는 부도예측모형으로 t-검정과 로짓모형을 사용하였다. 먼저 설명변수에 대한 t-검정을 통하여 각 변수에 대한 분포가 같은 지 검정한다. 각각의 변수들이 가지는 모집단의 분산이 같은 지 검정하여 모집단의 평균의 차이가 존재하는 지의 여부를 알아보기 위하여 변수별로 t-검정을 사용하였다. 통합자료 (pooled data)는 동분산 가정이 만족되는 경우에 t-검정을 사용하고, 동분산 가정이 만족되지 않으면 수정된 t-검정인 Satterthwaite를 사용한다.⁴⁾ 또한 많은 설명변수가 있는 경우 다음의 로짓모형을 선정하기 위해 세 가지 단계적 방법을 주로 사용하게 된다. 먼저, 전방진입법 (forward selection)이 있다. 각 특성변수의 개별적인 예측력에 기초해 가장 우수한 몇몇 특성변수로 모형을 구축하여 어떤 유의수준보다 작은 유의확률 값을 갖거나 어떤 수준보다 높은 단변량 χ^2 값을 갖는 특성변수들이 더 이상 남아있지 않을 때까지 계속해서 남아있는 특성변수들을 처음모형에 추가하게 된다. 전방진입법은 효율적이지만 많은 특성변수가 존재하거나 변수들 사이의 상관관계가 높을 경우 문제점이 발생하게 되는 단점이 있다. 둘째, 후방제거법 (backward selection)이 있다. 모형에 모든 특성변수를 포함시킨 상태에서 시작하여 남아 있는 모든 특성 변수가 어떤 유의수준보다 낮은 유의확률 값을 갖게 될 때까지 또는 다른 다변량 유의성 측정치에 근거하여 모형에 다른 특성변수들이 주어진 상태에서 가장 낮에 유의하다고 판단되는 특성변수를 순차적으로 제거하는 것이다. 상대적으로 유의성이 낮은 변수들에게 한 두개의 강력한 변수가 예측력을 지배하는 전방선택이나 단계별 방식보다 모형진입기회를 훨씬 많이 허용한다는 장점이 있다. 마지막으로 단계적 분석 (stepwise)이 있다. 전방선택과 후방제거의 결합인 방법으로 최적의 결합에 이를 때까지 각 단계의 평점표에서 특성변수들을 반복적으로 추가시

3) 남주하·홍재범 (1999) 참조.

4) 두 집단의 모분산이 같다는 가정이 필요한 이유에 대해 간단한 예를 들어보자. 예를 들어, A라는 모집단과 B라는 모집단의 평균은 동일하지만 모집단A에서 뽑은 표본이 모집단B보다 넓게 분포한다고 하자. 모집단B와 겹치는 모집단 A로 뽑은 표본은 모집단 B에서도 관측된다. 따라서 표본에 의한 검정결과 모집단 평균은 같지 않다고 결론 내릴 수 있다. 따라서 모분산이 같은 경우와 같지 않은 경우로 나누어 검정하게 된다. 동분산의 가설검정은 두 표본집단의 표본분산비를 이용하여 구한다.

키고 배제시키는 작업 반복하여 어떤 특성변수가 평점모형에 추가되거나 계속 남아 있는데 요구되는 최소 유의확률값 측정하는 것이다.

로짓모형을 이용하여 기업부도예측을 하기 위해서는 다음과 같은 형태의 변수가 필요하다.

Y_i^* : 종속변수로서 1이면 부도기업, 0이면 정상기업이 된다.

$X_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik})$: 설명변수

$$Y_i^* = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i = X_i' \beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

확률함수와 우도함수는 다음과 같이 정의될 수 있다. 먼저 확률함수는 다음과 같다.

$$P(Y_i = 1 | X_i) = P(\varepsilon_i > -X_i' \beta) = 1 - F(X_i' \beta) \quad (2)$$

또한 우도함수(likelihood function)는 다음과 같다.

$$L = \left[\prod_{Y_i=0} F(X_i' \beta) \right] \left[\prod_{Y_i=1} 1 - F(X_i' \beta) \right] \quad (3)$$

식 (3)을 추정하기 위해서 잔차 ε_i 에 대한 가정이 필요한데, 잔차의 누적분포함수가 로지스틱으로 가정하면 누적확률함수 F 는 다음과 같다.

$$F(-X_i' \beta) = \frac{e^{-X_i' \beta}}{1 + e^{-X_i' \beta}} = \frac{1}{1 + e^{X_i' \beta}} \quad (4)$$

우도함수를 극대화시키는 최우추정법을 사용하여 계수 $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ 추정한다. 또한 우도함수를 극대화시키는 과정에서 피셔점수법(Fisher scoring method)을 사용한다. 이렇게 얻어진 계수와 설명변수를 곱한 후, 식 (4)에 대입하면 부도확률 p 를 얻을 수 있다. 부도확률 p 가 일정한 판별점 이상이면 부도기업으로, 그렇지 않으면 정상기업으로 판별하게 된다.

전반적인 부도예측력에 대한 기준은 AUROC (Area Under Receiver Operator Characteristic)에 의해 판단될 수 있으며 아래의 식에 의해 계산될 수 있다.

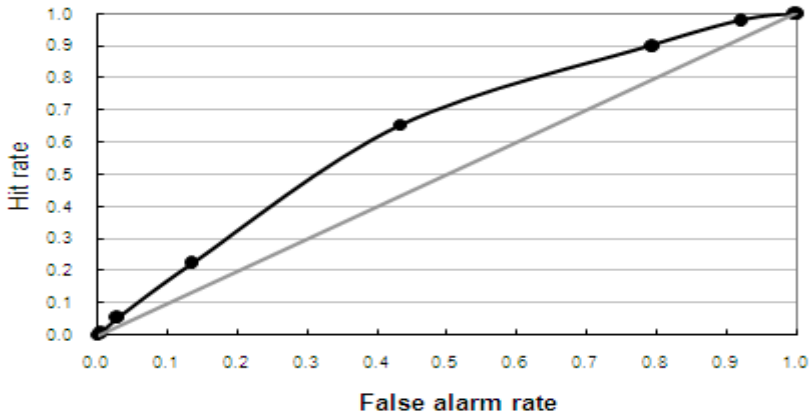
$$AUROC = \sum_i \left[\frac{1}{2} good_i \cdot bad_i + (1 - cum Good_i) \cdot Bad_i \right] \quad (5)$$

단, Bad_i 는 각 기업의 부도확률이 속한 (부도기업수/전체기업수)를, $cum Good_i$ 는 낮은 부도확률에서 높은 부도확률 순으로 누적된 $Good_i$ (정상기업수/전체기업수)를 각각 나타내고, 아래의 그림에서 곡선아래의 면적 전체가 AUROC가 된다. 변별력이 우수한 모형은 부도위험이 높은 것으로 평가된 낮은 등급에서 정상기업의 비율이 매우 낮고 부도기업의 비율은 매우 높게 나타나야 하므로, 모형의 변별력이 높을수록 ROC 면적은 커지게 된다.⁵⁾

<그림 1>에서 ROC 곡선이 가파를수록 올바르게 평가된 부도업체와 비교하여 정상업체를 부도로 잘못 분류 (false alarm)된 업체는 거의 없다고 판단한다. 45도 직선은 임의모형 (random model)을 나타내며 정보 가치가 부도예측에 별로 도움이 되지 못한 모형의 결과를 나타낸다. 일반적으로 0.7보다 큰 경우 모형의 변별력이 높은 것으로 알려져 있다.

5) <그림 1>에서 Hit Rate는 실제 부도업체 수 중 부도로 정확히 분류한 비율 (= 전체 부도업체 중 모형에 의해 부도로 분류된 부도업체비율)을, False Alarm Rate는 정상업체를 부도로 잘못 분류한 비율 (= 전체 정상업체 중 모형에 의해 부도로 잘못 분류된 정상업체비율)을 각각 나타낸다.

<그림 1> AUROC 예시



Ⅲ. 자료 및 실증분석 결과

1. 자료

먼저 본 연구에 사용한 자료는 KISVALUE에 해당 재무변수들이 존재하는 2006년~2008년의 외감법인 이상의 상장 및 비상장 기업들을 대상으로 pooling하여 구성되었다.⁶⁾ 이용가능한 부실기업은 폐업, 상장폐지, 워크아웃 기업들로 구성되며 총 1,617개 기업이고, 정상기업은 해당 기간 중 부실사유가 발생하지 않은 기업들로 정의되며 총 1,107개 기업이다. 2008년에 부도가 난 기업의 경우 과거 3개년의 재무변수를 사용하였다. 또한 2006년~2008년 사이에 건전기업의 경우, 2008년도 기말 재무변수들을 사용하였다. 재무비율 선택 기준으로 한국은행의 기업경영분석에 사용되는 재무비율을 사용하였다. 설명변수로 사용될 주요 재무변수는 다음과 같다.

6) 패널자료로 구성하면 자료의 선택 편의 문제가 발생할 수 있으므로 pooling하여 사용하였다. 물론 시간 효과와 같은 정보를 잃어버릴 수도 있으나 매해 보다 많은 횡단면 자료를 이용할 수 있다는 장점이 있다.

7) 대부분 자료는 대기업 및 상장회사 자료로 구성되었다. 남주하·김창배 (2008)는 보다 많은 자료를 이용하기 위해 중소기업의 자료를 이용하였다.

<표 1> 안정성 변수와 수익성 변수

	변수명	계산식
안정성 변수	자기자본비율	자기자본/(전기말총자본+당기말총자본)/2
	부채비율	부채/자기자본
	유동비율	유동자산/유동부채
	당좌비율	당좌자산/유동자산
	차입금의존도	차입금/(전기말총자본+당기말총자본)/2
	매출액규모	
	총자산규모	
	부채상환계수	(당기순이익+감가상각비+기타상각비+금융비용) /(단기차입금+유동성장기부채+금융비용)
	현금흐름	영업활동으로부터의 원천/영업활동에의 주요운용
수익성 변수	총자본순이익률	당기순이익/(전기말총자본+당기말총자본)/2
	총자본경상이익률	경상이익/(전기말총자본+당기말총자본)/2
	자기자본순이익률	당기순이익/자기자본
	매출액경상이익률	경상이익/매출액
	매출액영업이익률	영업이익/매출액
	금융비용대비 매출액	금융비용/매출액
	매출원가율	매출원가/매출액
	이자보상배율	(세전순이익+금융비용)/금융비용

주: 모두 비율로써 100을 곱한 값임

본 연구는 대구분으로 크게 5개의 변수로 나누었다. 안정성 변수, 수익성 변수, 활동성 변수, 수익성 변수 및 생산성 변수로 나누었다. <표 1>은 안정성 변수와 수익성 변수를 나타낸다. 안정성 변수로 자기자본비율이나 부채비율과 같은 기초적인 변수를 넣었고, 신용의 안정성을 판단하기 위해 유동비율이나 당좌비율을 넣었다. 또한 차입금의 의존도가 부도예측에 영향을 주는 지를 판단하기 위하여 차입금 의존도를 넣었으며 수익성 변수로 당기순이익, 경상이익, 영업이익을 반영하고 금융비용 등을 넣었다.

유동비율은 기업이 보유하는 지급능력, 또는 그 신용능력을 판단하기

위하여 쓰이는 것으로 신용분석적 관점에서 가장 중요한 변수 중 하나이다. 이 비율이 클수록 그만큼 기업의 재무유동성은 크다. 200% 이상으로 유지되는 것이 이상적이며, 2 대 1의 원칙이라고 한다. 이 비율은 은행이 기업에 대한 신용수여의 관점에서 중요시하기 때문에 은행가비율(banker's ratio)이라고도 한다. 기업의 경영자로서도 재무유동성의 확보는 매우 중요하므로 이 비율에 언제나 주목하여 그 지급능력을 유지할 필요가 있다. 당좌비율은 현금·예금·매출채권, 시장성 있는 유가증권 등으로 구성된 당좌자산 합계액을, 외상매입금·단기차입금 등의 유동부채 합계액으로 나누어서 얻는 비율이다. 일반적으로 이 비율이 100 % 이상이면 좋다고 알려져 있다. 당좌자산은 화폐적 자산으로 지체없이 부채에 대한 지불수단이 될 수 있기 때문이다. 이자보상배율은 기업이 부채에 대한 이자지급 의무를 이행할 수 있는 능력을 보기 위한 지표다. 영업이익을 지급이자 비용으로 나누어 산출한다. 이자보상배율이 1 미만일 때는 갚아야 할 이자비용보다 기업이 벌어들인 영업이익이 더 적었다는 뜻이다. 즉 지급이자비용이 영업이익을 넘는 것을 뜻하므로 이자지급 능력에 문제가 있다고 판단할 수 있다.

<표 2>는 활동성, 성장성, 생산성 변수를 나타낸다. 활동성 변수로는 대부분 매출액에 기반한 계산 방법이다. 또한 성장성 변수는 두 기간 사이의 자본 등의 재무비율 증가율을 반영하였다. 마지막 생산성 변수를 넣어 각 기업의 효율성이 부도예측에 미치는 영향을 분석하였다.

<표 2> 활동성 변수, 수익성 변수 및 생산성 변수

	변수명	계산식
활동성 변수	총자본회전율	매출액/(전기말총자본+당기말총자본)/2
	자기자본회전율	매출액/자기자본
	고정자산회전율	매출액/(고정자산+투자과 기타자산)
	유형고정자산 회전율	매출액/유형고정자산
	매출채권회전율	매출액/(기초매출채권+기말매출채권)/2
	재고자산회전율	매출액/재고자산
	운전자산회전율	매출액/(유동자산-유동부채)

	변수명	계산식
성장성 변수	총자본증가율	(당기말총자본/전기말총자본)-1
	유형자산증가율	(당기말유형고정자산/전기말유형고정자산)-1
	매출액증가율	(당기말매출액/전기말매출액)-1
	순이익증가율	(당기말순이익/전기말순이익)-1
	자기자본증가율	(당기말자기자본/전기말자기자본)-1
생산성 변수	총자본투자효율	부가가치액/(전기말총자본+당기말총자본)/2
	부가가치율	부가가치액/매출액
	노동소득분배율	인건비/부가가치액

주: 모두 비율로써 100을 곱한 값임

2. 실증분석 결과

정상기업군과 부실기업군에 대한 기초통계치를 <표 3>과 <표 4>에 넣었다. 외감이상 법인에 대해서 정상기업군의 부채비율이 부실기업군보다 큰 것과 유동비율은 낮은 것은 다소 의외이다. 그러나 뒤의 t-검정에서 보듯이 부채비율은 통계적으로 두 집단 간 차이를 보이지 않는 것을 알 수 있다. 또한 유동비율의 경우 부실기업 군의 최대값과 최소값에서 편차가 매우 큰 것을 알 수 있다. 최근 구조조정에서 중요하게 생각되는 변수 중 하나인 이자보상배율은 정상기업군의 평균이 양으로 나타나는 반면 부실기업군의 평균은 음으로 나타나 중요한 변수 중 하나라는 것을 알 수 있다.

<표 3> 정상기업군의 재무비율에 대한 기초통계치

(단위: %, 억원)

변수	평균값	표준편차	최소값	최대값
자기자본비율	39.88	26.21	-209.72	220.50
부채비율	225.88	713.08	-5554.03	13331.42
유동비율	101.87	74.33	1.80	1276.90
당좌비율	74.63	20.30	3.38	99.99
차입금의존도	18.09	18.90	0.00	165.43

변수	평균값	표준편차	최소값	최대값
매출액규모	15,182	41,700	8.05	457,373
총자산규모	20,175	65,742	29.63	973,688
부채상환계수	61.40	268.01	-1366.57	5523.76
현금흐름	2815.93	87890.56	-457	2913431
총자본순이익률	0.59	13.72	-109.64	154.75
총자본경상이익률	1.73	15.39	-109.45	232.24
자기자본순이익률	0.43	182.87	-3120.02	3703.11
매출액경상이익률	-2.12	74.86	-890.75	1349.71
매출액영업이익률	-2.04	49.22	-817.95	90.73
금융비용대비 매출액	4.41	15.36	0.00	403.51
매출원가율	81.60	43.65	0.00	821.27
이자보상배율	18.83	210.51	-209.42	5679.63
총자본회전율	135.16	126.13	0.499	1868.07
자기자본회전율	414.19	935.49	-4846.91	20119.02
고정자산회전율	503.14	7683.09	0.46	255360.3
유형고정자산 회전율	3116.82	33814.04	1.62	1053071
매출채권회전율	2752.04	32815.06	0.87	881014
재고자산회전율	24386.22	251881.60	3.29	7138679
운전자산회전율	1013.17	25262.45	-409864.00	473312.1
총자본증가율	21.21	52.96	-100.00	889.47
유형자산증가율	57.75	570.38	-99.95	16016.78
매출액증가율	109.71	920.26	-99.14	15123.63
순이익증가율	-29.54	1803.09	-23083.40	27984.7
자기자본증가율	16.26	294.23	-7015.53	4542.12
총자본투자효율	5.53	12.53	-26.87	192.19
부가가치율	4.30	18.02	-428.57	66.37
노동소득분배율	-59.67	1293.08	-21896.30	922.84

<표 4> 부실기업군 재무비율 대한 기초통계치

(단위: %, 억원)

변수	평균값	표준편차	최소값	최대값
자기자본비율	23.71	106.52	-3217.32	132.27
부채비율	118.98	8138.21	-258978.34	120899.39
유동비율	126.21	135.02	1.05	3441.79
당좌비율	70.21	20.07	0.40	100.00
차입금의존도	22.39	20.54	0.00	244.22
매출액규모(억원)	2,826.69	11,018.00	0.10	174,399
총자산규모(억원)	3,351.77	13,446.70	3.31	199,417
부채상환계수	-9.82	699.68	-20906.76	9610.30
현금흐름	0.61	1555.62	-22062.52	20661.82
총자본순이익률	-8.19	41.53	-570.29	323.40
총자본경상이익률	-8.00	38.96	-570.29	92.51
자기자본순이익률	48.62	3041.31	-15494.71	114346.90
매출액경상이익률	-78.81	1685.43	-66905.09	1035.08
매출액영업이익률	-47.02	1357.33	-54498.63	61.84
금융비용대비 매출액	13.80	215.40	0.00	8385.68
매출원가율	88.73	47.25	0.00	1295.02
이자보상배율	-9.13	335.11	-13001.66	238.12
총자본회전율	113.49	74.66	0.01	929.70
자기자본회전율	549.40	8379.82	-59334.10	282698.26
고정자산회전율	279.14	488.25	0.02	7856.14
유형고정자산 회전율	23528.09	766750.23	0.02	30787392.45
매출채권회전율	22407.02	551939.76	0.00	15936149.44
재고자산회전율	5504.04	75611.26	0.33	2923938.19
운전자산회전율	2.80	17030.04	-481041.13	355641.23
총자본증가율	12.01	73.39	-87.19	2492.27
유형자산증가율	23.48	283.29	-100.00	9948.18
매출액증가율	18.21	266.20	-99.14	9707.87
순이익증가율	-381.06	7329.02	-197160.69	23952.32
자기자본증가율	50.98	1351.00	-7005.66	42428.69
총자본투자효율	9.32	17.55	-160.48	231.13
부가가치율	8.00	18.05	-188.14	329.51
노동소득분배율	63.22	1093.92	-2751.11	28016.36

<표 5> t-검정과 동분산 검정 결과

변수	t-검정(1)			t-검정(2)			동분산 검정		
	분산 가정	t-값	유의 확률	분산 가정	t-값	유의 확률	F-값	유의 확률	동분산 결과
자기자본비율	Equal	4.95	<.0001	Unequal	5.86	<.0001	16.51	<.0001	<.0001
부채비율	Equal	0.44	0.6629	Unequal	0.53	0.5994	130.25	<.0001	0.5994
유동비율	Equal	-5.46	<.0001	Unequal	-6.03	<.0001	3.3	<.0001	<.0001
당좌비율	Equal	5.63	<.0001	Unequal	5.62	<.0001	1.02	0.6794	<.0001
차입금의존도	Equal	-5.54	<.0001	Unequal	-5.62	<.0001	1.18	0.0029	<.0001
매출액규모	Equal	11.35	<.0001	Unequal	9.63	<.0001	14.32	<.0001	<.0001
총자산규모	Equal	9.99	<.0001	Unequal	8.39	<.0001	23.9	<.0001	<.0001
부채상환계수	Equal	3.23	0.0013	Unequal	3.71	0.0002	6.82	<.0001	0.0002
현금흐름	Equal	1.27	0.2038	Unequal	1.06	0.2875	3192	<.0001	0.2875
총자본순이익률	Equal	6.79	<.0001	Unequal	7.9	<.0001	9.15	<.0001	<.0001
총자본경상이익률	Equal	7.9	<.0001	Unequal	9.07	<.0001	6.41	<.0001	<.0001
자기자본순이익률	Equal	-0.53	0.5985	Unequal	-0.64	0.5252	276.59	<.0001	0.5252
매출액경상이익률	Equal	1.51	0.1305	Unequal	1.83	0.0679	506.79	<.0001	0.0679
매출액영업이익률	Equal	1.1	0.2707	Unequal	1.33	0.1834	760.38	<.0001	0.1834
금융비용대비 매출액	Equal	-1.45	0.148	Unequal	-1.75	0.0811	196.56	<.0001	0.0811
매출원가율	Equal	-3.98	<.0001	Unequal	-4.04	<.0001	1.17	0.0044	<.0001
이자보상배율	Equal	2.46	0.0138	Unequal	2.67	0.0076	2.53	<.0001	0.0076
총자본회전율	Equal	5.62	<.0001	Unequal	5.13	<.0001	2.85	<.0001	<.0001
자기자본회전율	Equal	-0.53	0.593	Unequal	-0.64	0.5203	80.24	<.0001	0.5203
고정자산회전율	Equal	1.17	0.2425	Unequal	0.97	0.3329	247.62	<.0001	0.3329
유형고정자산 회전율	Equal	-0.89	0.3762	Unequal	-1.07	0.2856	514.18	<.0001	0.2856
매출채권회전율	Equal	-1.18	0.2368	Unequal	-1.43	0.1534	282.9	<.0001	0.1534
재고자산회전율	Equal	2.83	0.0046	Unequal	2.42	0.0156	11.1	<.0001	0.0156
운전자산회전율	Equal	1.25	0.2126	Unequal	1.16	0.2453	2.2	<.0001	0.2453
총자본증가율	Equal	3.58	0.0003	Unequal	3.8	0.0001	1.92	<.0001	0.0001
유형자산증가율	Equal	2.07	0.0384	Unequal	1.85	0.0647	4.05	<.0001	0.0647
매출액증가율	Equal	3.77	0.0002	Unequal	3.21	0.0014	11.95	<.0001	0.0014
순이익증가율	Equal	1.3	0.1933	Unequal	1.81	0.0697	16.52	<.0001	0.0697
자기자본증가율	Equal	-0.84	0.4003	Unequal	-1	0.3179	21.08	<.0001	0.3179
총자본투자효율	Equal	-6.17	<.0001	Unequal	-6.56	<.0001	1.96	<.0001	<.0001
부가가치율	Equal	-5.25	<.0001	Unequal	-5.25	<.0001	1	0.9639	<.0001
노동소득분배율	Equal	-1.51	0.1312	Unequal	-1.41	0.1584	1.4	0.0006	0.1312

t-검정을 통해서 정상기업군과 부실기업군의 재무비율에 관하여 <표 5>에 실려 있다. 표를 해석하는 방법은 다음과 같다. 먼저 동분산 검정의 결과를 확인하여 유의확률 5%에서 유의확률이 0.05보다 크면 귀무가설(두 집단의 모분산이 같다)을 기각하지 못한다. 따라서 위의 t-검정을 한 결과에서 분산이 같다는 가정인 t-검정(1) 부분을 해석하면 되는데 유의확률이 0.05보다 작다면 귀무가설(두 집단의 평균이 같다)를 기각하게 되어 ‘두 집단의 평균에는 차가 있다’가 된다.

위의 방법에 따라 해석하면 부채비율과 현금흐름(안정성 변수), 자기자본순이익률과 매출액영업이익률(수익성 변수), 자기자본회전율, 고정자산회전율, 유형고정자산회전율, 매출채권회전율, 운전자산회전율(활동성 변수), 자기자본증가율(성장성 변수), 노동소득분배율(생산성 변수) 등 총 11개 변수는 정상기업군과 부실기업군의 평균에 차이가 없다고 해석할 수 있다. 따라서 안정성 변수 총 9개 변수 중 2개 변수, 수익성 변수 총 8개 변수 중 2개 변수, 활동성 변수 총 7개 변수 중 5개 변수, 성장성 변수 총 5개 변수 중 1개 변수, 생산성 변수 총 3개 중 1개 변수가 두 기업군의 평균의 차는 없다고 보아도 좋다. 따라서 총 32개 변수 중 21개 변수는 부도예측모형을 사용하여 기업 부실을 예측하는데 좋은 변수가 될 수 있다.

<표 6> 최우추정법을 이용한 로짓분석 결과

Analysis of Maximum Likelihood Estimates				
변수	추정치	표준오차	Wald χ^2	유의확률
상수	1.2789	0.2502	26.1211	<.0001
자기자본비율	-0.0125	0.0021	32.6168	<.0001
유동비율	0.0076	-0.0009	62.5970	<.0001
당좌비율	-0.0092	0.0028	10.6847	0.0011
총자산규모	-2.84×10^{-5}	3.94×10^{-6}	51.8480	<.0001
총자본경상이익률	-0.0113	0.0032	11.8728	0.0006
이자보상배율	-0.0076	0.0038	3.8466	0.0498
총자본회전율	-0.0039	0.0006	34.0064	<.0001
재고자산회전율	-6.16×10^{-6}	2.33×10^{-6}	7.0020	0.0081
총자본투자효율	0.0315	0.0043	52.5595	<.0001

AUROC: 0.776

부도예측모형의 실증분석을 위해서 재무비율에 대한 t-검정을 실시하였다. t-검정은 부실기업군과 건전기업군의 재무비율에 대한 모집단의 차이 여부를 판별을 가능하게 한다. t-검정을 위해서 단계적 선택 (stepwise) 방식이 사용되었다.⁸⁾ 1차적으로 선정된 21개의 재무비율 변수들 중 로짓 최우추정법에 이용될 설명변수들을 추출하여야 한다. 단계적 선택 (stepwise) 방식에 의한 실증결과가 <표 6>에 실려 있다. 로짓분석 결과를 살펴보면, 총 21개의 변수 중에서 9개 변수가 유의한 것으로 나타났다. 부도예측력 (AUROC)이 0.776으로 나타나 예측력이 우수한 것으로 나타나고 있다. 결과를 보면 자기자본비율, 당좌비율 등 대부분의 변수들의 추정치들은 값이 커질수록 부도확률이 줄어든다는 것을 알 수 있다. 다만 유동 비율의 경우 계수가 양의 부호를 가지며 통계적으로 유의하여 예상치 못한 결과를 보인다. 총자산규모 또한 음의 값을 가지나 계수가 실질적으로 영에 가까워 기업규모와 부도확률과는 관계가 없는 것으로 나타나고 있다.

<표 7> 한계효과

Odds Rate Estimates		
변수	추정치	95% 신뢰구간
자기자본비율	0.988	0.992
유동비율	1.008	1.01
당좌비율	0.991	0.996
총자산규모	1.000	1.000
총자본경상이익률	0.989	0.995
이자보상배율	0.992	1.000
총자본회전율	0.996	0.997
재고자산회전율	1.000	1.000
총자본투자효율	1.032	1.041

8) 전방진입법과 후방제거법의 AUROC는 단계적 선택과 거의 비슷하게 나타나 가장 많이 쓰는 단계적 선택의 결과만 여기서 서술하기로 한다.

Odds ratio는 교차비로써 사건 (event)가 일어날 확률을 의미하며, 종속 변수의 위험도가 몇 배 증가하는 것인지를 의미한다. 독립변수가 연속변수인 경우, 추정치의 값은 연속변수가 1 증가할 때의 Odds ratio를 의미한다. 독립변수가 비연속변수인 경우 추정치는 한 단계 증가할 때의 Odds ratio를 의미한다. 식 (4)에서 구한 부도확률 p 를 가지고 다음과 같이 계산된다.

$$ODDS = \frac{p}{1-p} \quad (6)$$

ODDS가 1보다 작으면 건전할 확률보다 부도확률이 감소한다는 의미를 나타내고, ODDS가 1이면 부도확률이 변화없다는 의미를 나타내며 ODDS가 1보다 크면 건전할 확률보다 부도확률이 증가한다는 의미를 나타낸다. 또한 신뢰구간이 1을 포함하고 있으면 통계적인 유의성이 없는 것이고, 1을 포함하지 않으면 유의성이 있다고 해석하면 된다.

따라서 자기자본비율이 1% 증가하면 건전할 확률보다 부도날 확률이 0.988배로 부도위험률이 줄어들게 되므로 자기자본비율이 증가하면 부도 위험이 감소한다. 이외에도 당좌비율, 총자본경상이익률, 이자보상배율, 총자본회전율은 건전기업군에 비해 부도기업군의 부도위험이 줄어들게 된다. 그러나 총자산규모와 재고자산회전율은 영향이 없는 것으로 나타나고 있다. 유동비율과 총자본투자효율은 신뢰구간 내에 1을 포함하고 있어 유의성이 없다고 해석할 수 있다.

IV. 결론

2008년 미국발 금융위기 이후로 기업의 건전성의 관한 관심이 모아지고 있다. 1998년 외환 위기의 영향으로 중소기업과 대기업을 가리지 않고 많은 기업들이 부도를 피하지 못한 과거를 답습하지 않기 위해 정책 당국도 많은 노력을 기울이고 있다. 특히 정부는 부채비율을 중심으로 기업에게 구조조정을 촉구하였다. 그러나 부채비율을 제외한 다른 변수에 대해

서 정책적인 논의나 변수의 중요성에 대한 설명을 하지 못하고 있다. 물론 부채비율이 매우 중요한 변수임에는 틀림이 없을 것이고 부채비율이 200%가 넘어가는 이상점들 (outliers)은 기업부실로 관리할 필요가 있을 것이다. 그러나 부채비율을 제외한 다른 변수를 찾아볼 필요가 있다.

본 연구는 로짓모형을 사용하여 다양한 재무비율 변수가 기업 부도확률에 어떤 영향을 미치는지 분석하였다. 자료는 2006년~2008년의 외감법인 이상의 상장 및 비상장 기업들을 대상으로 Pooling하였으며 모형의 전반적인 부도예측력에 대한 기준은 AUROC (Area Under Receiver Operator Characteristic)에 의해 판단하였다. 표본을 부실기업과 정상기업으로 나누었으며 먼저 t-검정과 동분산 검정을 통해 사용할 재무변수를 채택하였다. 로짓모형 결과에 따르면 자기자본비율, 유동비율, 당좌비율, 총자본경상이익율 등 9개의 재무변수가 기업부도 확률 설명에 통계적으로 유의하다. 변수의 부호도 유동비율을 제외하고 예상과 일치하였다. 그러나 기업구조조정에 중요한 역할을 해온 부채비율은 아예 부실기업과 정상기업 구분에 유의하지 못한 것으로 나타나 앞으로 구조조정정책에 앞서 어떤 변수를 기준이 사용되어야 할 지 연구가 필요한데 본 연구는 이에 좋은 변수들을 산정하였다고 할 수 있다. 부채비율은 중요한 변수로 판단한다고 하여도 부채비율 이외에 자기자본비율, 당좌비율, 총자산규모, 총자본경상이익률, 이자보상배율, 총자본회전율, 재고자산회전율을 사용하는 것이 좋을 것이다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 본 연구의 결과로는 유의하게 나타난 재무변수들도 순차적인 중요성을 판단하기 불가능해 향후 부도확률의 설명력을 가진 변수들의 중요성의 순서에 관한 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 산업별로 세부 분석이 필요할 것으로 판단된다. 규모나 산업 또는 업종, 건전기업과 부도기업의 샘플사이즈에 따라 결과가 달라질 수 있으나 자료를 더욱 자세히 분할하여 분석하기에는 자료의 개수가 충분하지 않으므로 향후 글로벌 금융위기 이후에 보다 충분한 자료를 사용하여 분석 가능할 것이다.

참고문헌

1. 김창배 · 남주하 (2008), “기업부도예측을 위한 일반화추정방정식(Generalized Estimation Equation:GEE) 모형의 적용,” 『국제경제연구』 제14권 3호, 101-127.
2. 남재우 · 이회경 · 김동석(2000), “기업 도산 예측을 위한 생존분석기법의 응용,” 『금융학회지』 제5권 3호, 29-61.
3. 남주하 · 김동수 · 김명정 (1995), 『부도예측모형 분석』, 한국경제연구원
4. 남주하 · 진태홍 (1998), “금융기관의 부실화 예측모형 분석,” 『국제경제연구』 제4권 1호, 33-57.
5. 남주하 · 홍재범 (1999), “기업집단의 내부시장과 부도위험과의 관계분석,” 『한국증권학회지』 제25권, 1-30.
6. 박세정 · 이선아 (2008), “생존분석기법을 이용한 상호저축은행 부실예측,” 『금융안정연구』 제9권 1호, 31-59.
7. 선우석호 (1990), “한국기업의 재무구조 결정요인과 자본비용,” 『재무연구』 제3호, 61-80.
8. 신동령 (1991), “한국제조기업의 재무구조 결정요인에 관한 연구,” 『경영학연구』 제21권 1호, 131-152.
9. 이제민 (2003) “경제위기 전후의 기업 이윤과 부채,” 『국제경제연구』 제9권 1호, 21-54.
10. 한국은행 (2009), 『2008년 기업경영분석』.
11. Altman, E. I. (1968), “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Predication of Corporate Bankruptcy,” *Journal of Finance* 23(4), 589-609.
12. Altman, E. I. (1984), “The Success of Business Failure Prediction Models: An International Survey,” *Journal of Banking and Finance* 8(2), 171-198.
13. Amemiya, T.(1978), “On a Two-Step Estimation of a Multivariate Logit Model,” *Journal of Econometrics* .8(1), 13-21.
14. Coase, R. (1937), “The Nature of The Firm,” *Economica* 4(16), 386-405.
15. Cox, D. R. (1972), “Regression Models and Life Tables,” *Journal of Royal Statistical Society* 34(2), 187-202.
16. El Hennawy, R. H. A. and R. Morris (1983), “The Significance of Base Year in Developing Failure Prediction Models,” *Journal of Business Finance and Accounting* 10(2), 209-223.
17. D’Aveni, R. A. and A. Y. Ilinitch (1992), “Complex Patterns of Vertical Integration in the Forest Products Industry: Systematic and Bankruptcy Risks,” *Academy of Management Journal* 35(3), 596-625.

18. Deakin, E. B. (1972), "A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure," *Journal of Accounting Research* 10(1), 167-179.
19. Dietrich, J. R. and R. S. Kaplan (1982), "Empirical Analysis of The Commercial Loan Classification Decision," *The Accounting Review* 57(1), 18-27.
20. Dimitras, A. I., S. H., Zanakis, and C. Zopounidis (1996), "A Survey of Business Failure with an Emphasis on Prediction Methods and Industrial Applications," *European Journal of Operational Research* 90(3), 487-513.
21. Harrigan, K. R.(1995), "Vertical Integration and Corporate Strategy," *Academy of Management Journal* 28(2), 397-425.
22. Helfat, C. E. and D. J. Teece (1987), "Vertical Integration and Risk Reduction," *Journal of Law, Economics, and Organization* 3(1), 347-367.
23. Lane, W. R., S. W. Looney, and J. W. Wansley(1986) "An Application of the Cox Proportional Hazards Model to Bank Failure," *Journal of Banking and Finance* 10(4), 511 - 531.
24. Luoma, M. and E. Laitine (1991), "Survival Analysis as a Tool for Company Failure Prediction," *Omega* 19, 673-678.
25. Modigliani, F. and M. H. Miller (1985), "The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment," *American Economic Review* 48(3), 261-297.
26. Nam, J. H. and T. H. Jinn (2002), "Bankruptcy Prediction: Evidence from Korean Listed Companies Bankrupt during IMF Crisis," *Journal of International Financial Management and Accounting* 11(3), 178-197.
27. O'hara, T. F., D. W. Hosmer, S. Lemeshow, and S. C. Hartz (1982), *Comparison of Discriminant Function and Maximum Likelihood Estimates of Logistic Coefficients for Categorical Data*, Amherst: University of Massachusetts.
28. Ohlson, J. A. (1980), "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy," *Journal of Accounting Research* 18(1), 109-131.
29. Pregibon, D. (1981), "Logistic Regression Diagnostics," *The Annals of Statistics* 9(4), 705-724.
30. Press, S. J. and S. Wilson (1978), "Choosing Between Logistic Regression and Discriminant Analysis," *Journal of the American Statistical Association* 73(364), 699-705.
31. Stein, J. C. (1997), "Internal Capital Markets and the Competition for Corporate Resources," *The Journal of Finance* 52(1), 111-133.
32. Titmam, S. and R. Wessels (1988), "The Determinants of Capital Structure Choice," *Journal of Finance* 43(1), 1-19.

33. Williamson, O. (1988), "Corporate Finance and Corporate Governance," *Journal of Finance* 43(3), 567-591
34. Zmijewski, M. (1984), "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models," *Journal of Accounting Research* 22(1), 59-82.

ABSTRACT

**The Analysis on the Causes of Corporate Bankruptcy
with the Bankruptcy Prediction Model**

Sang Bong Kim

Hansung University, Department of Economics.

Philip Ji

Monash University, Department of Accounting and Finance.

Kyung-june Jo

Hansung University, Department of Economics.

This paper examines determinants of corporate bankruptcy for Korean firms for the period of 2006 to 2008 immediately after the outbreak of the global financial crisis. We use the t-test and the ANOVA analysis. In addition, we employ a LOGIT model using pooled data and AUROC (Area Under Receiver Operator Characteristic) to determine the predictive power of the model. The findings are that the commonly used ratio in bankruptcy models is statistically insignificant and nine variables including capital adequacy ratio, current ratio, quick ratio and others appear to have explanatory power for the probability of bankruptcy.

Key Words: Bankruptcy Prediction, LOGIT Model, Financial Ratio,
Global Financial Crisis