

기업의 부채구조를 고려한 옵션형 기업부도예측모형과 신용리스크

원재환* · 최재곤**

〈요 약〉

기존의 기업부도 예측모델들은 장부가치를 기준으로 한 회계적 자료에 의존하여 부도확률을 평가함으로써 시장의 상황변화를 민감하게 반영하지 못하며, 이론적 배경도 약하다는 약점을 가지고 있었다. 그러나 시장정보형 부도예측모형은 기업의 부도예측에 시장가치를 이용함은 물론 Black-Scholes(1973)의 옵션가격결정이론이라는 옵션이론을 배경으로 하고 있어 최근 들어 많은 기업들이 신용리스크를 평가하는 데 사용하고 있으며 그 대표적인 모형이 KMV이다. 우리나라 기업들도 최근 들어 KMV를 많이 사용하고 있으나, 미국기업들과 부채구조가 다른 데도 미국에서 사용하는 KMV모형을 그대로 사용함으로써 부도시점 예측 시 오차가 발생한다는 문제를 가지고 있다. 본 연구에서는 부채구조가 다를 경우 KMV모형을 그대로 사용하면 안 되고 부도확률 산출 시 부채구조를 감안하여야 함을 실증적으로 입증하였다. 즉, KMV모형을 국내에 적용할 경우, 부도확률계산 시 고정부채의 편입비율 50%로 일률적으로 적용하는 것 보다는 부채구조를 감안하여 20% 이하로 고정부채편입비율을 조정해야 부도예측능력이 제고된다는 것을 확립함으로써 기업의 신용리스크관리에 중요한 시사점을 제공하고 있다. 또한 IMF 외환위기와 같은 외부충격이 기업부도에 미치는 영향을 확인하였으며, 한국기업들의 경우 유동비율보다는 유동부채비율이 부도점 산정에 보다 중요함도 확인하였다.

주제어 : 부도예측, 신용위험, 부채구조, KMV모형, 로짓분석

논문접수일 : 2006년 03월 14일 논문게재확정일 : 2006년 11월 22일

* 서강대학교 경영학과 교수

** 세종리서치센터 전략경영연구소장

*** 본 논문의 심사과정에서 훌륭한 제언을 해 주신 두 분 심사위원께 진심으로 감사드리며, 연구과정에서 물심양면으로 지원해 주시고 유익한 토론을 해 주신 서강대 재무분야 교수님들께도 이 자리를 빌어 감사드립니다.

I. 연구의 배경

금융거래에서 가장 중요한 관심사 중 하나는 리스크 관리이다. 리스크란 일반적으로 경제적 손실을 수반하는 활동의 변동성을 말하며, 불확실성에의 노출을 의미한다. 금융거래에서 발생하는 구체적인 리스크의 종류는 셀 수 없이 많지만 리스크를 크게 분류하여 보면 시장리스크, 신용리스크, 운영리스크, 유동성리스크 및 법률적 리스크로 나눌 수 있다(Jorion, 2001).

우리나라의 경우 1997년도 국제통화기금(IMF)으로부터 구제금융을 지원받아야 하는 외환위기를 겪으면서 많은 기업들이 부도에 이르게 되었고 이러한 결과는 많은 기업들로 하여금 여러 리스크들 중에서 특히 신용리스크관리에 많은 관심을 갖게 하는 계기가 되었다. 이러한 상황에 따라 그동안 많은 연구자들이 부도예측과 신용리스크측정에 관한 많은 연구를 수행하였고 그 성과 또한 적지 않다. 그러나 신용리스크에 대한 대부분의 연구들이 주로 '회계정보'에 근거한 논문들로서, 판별분석, 로짓(logit)분석, 프로빗(probit)분석 및 신경망(neural network) 분석 등을 이용한 연구가 주류를 이루고 있다. 그러나 신용리스크를 보다 실시간으로 효과적으로 관리하기 위해서는 회계정보보다는 시장정보에 근거한 연구가 이루어져야 한다는 것은 당연한 일이다.

'시장정보'를 반영하여 기업의 신용위험을 분석하는 모형으로는 KMV모형(1993)이 대표적이며, KMV모형은 KMV사¹⁾가 금융기관에 신용분석소프트웨어와 정보상품을 판매하고자 개발한 옵션형 모형으로서, 기업부채의 전부 또는 일부가 자산의 가치보다 커지게 되면 기업이 부도에 이른다는 개념을 이용하여 개발한 모형이다. KMV모형은 Black-Scholes(1973)와 Merton(1974)의 옵션가격결정모형을 응용하여 기업의 부도시점을 예측하고 신용리스크를 측정하기 위해 개발되었으며(McNee, 2000), 미국을 비롯한 많은 나라에서 이용되고 있다. 물론 우리나라에서도 이미 많은 금융기관들이 KMV모형을 사용하고 있는 데, 본 연구는 우리나라 기업들의 부채구조와 KMV가 개발된 미국기업들의 부채구조가 다른 상황에서 미국의 모형을 국내에 그대로 적용하는 것은 적절하지 않다는 문제의식에서 시작되었다. 따라서 본 연구의 가장 중요한 목적은 대표적인 시장정보형 신용리스크측정모형인 KMV모형을 국내 기업에 그대로 적용하면 안 되며, 우리 기업들의 재무구조특성을 반영하여 모형을 조정해서 사용해야 한다는 점을 자료로 입증하는 것이다. 이를 위해 기존의 다양한 부도예측 및 신용리스크모형들을 검토함은 물론, 우리나라 기업들의 재무구조 특성을 조사하여 미국과 다른 점을 파악

1) 2001년도에 Moody's사가 인수한 신용정보서비스 회사 임.

하며, 실제 부도가 난 기업들을 표본으로 하여 부도를 예측해 보고 문제점을 검증하여 대안을 모색하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. II장에서는 부도예측과 신용리스크에 관한 다양한 연구들을 검토하고 본 연구의 주요과제를 설명하며, III장에서는 본 연구에서 부도예측을 위해 사용하는 옵션형모형의 방법론과 실증검증을 위해 사용된 자료, 그리고 분석방법을 소개한다. IV장에서는 주요 분석결과에 대해 토론하고 정리하며, 마지막 장인 V장에서는 본 연구의 주요 결과, 한계, 그리고 향후 추가연구과제 등을 설명하는 것으로 결론을 맺는다.

II. 선행연구 및 연구범위

1. 선행연구

기업의 부도를 사전에 예측하거나 신용리스크를 측정하는 방법으로는 전문가에 의해 주요 항목을 분석하는 방법, 회계 정보를 이용하여 신용상태에 등급을 부여하는 선형 판별분석방법, 비선형방법으로서의 신경망모형 등 회계정보에 의존하는 다양한 선행 연구가 있으나, 여기서는 시장정보를 이용한 옵션형 부도예측모형과 관련된 연구들을 중심으로 살펴보기로 한다.

현재의 KMV모형이 나오기 전에 Wilcox(1973), Trippi and Turban(1996), Scott(1981), Santomero and Vinso(1977) 등이 연구한 'Risk of ruin 모형'이 있는데, 이 모형은 종래의 판별분석에 의하여 산정되는 점수로 신용정도를 구분하던 방법과 달리 분명한 이론적 배경을 가지고 있다. 이 모형은 기업에서 자산의 시장가치가 그 기업의 부채보다 작아지면 부도가 발생한다는 점에 착안하고 있다. 이 모델은 Black and Scholes(1973)와 Merton(1974)의 옵션가격결정 모형과 많은 부분에서 유사하다. 이들 모형에서 부도나 는 기업의 확률은 자산의 시장가치의 변동성, 기업의 부채와 상대적인 가치인 기업자산의 시장가격 등에 절대적으로 의존한다.

옵션가격결정모형²⁾에서 주된 관심은 기업의 주식가치의 변동성을 이용, 정확하게 자산가치의 변동성을 구하는데 사용할 수 있는가 하는 점과 비상장기업의 경우에도 분석이 가능한가 하는 점이다. 그리고 부도위험이 전혀 없는 채권과 리스크가 있는 회사채 사이의 수익률 스프레드로부터 그 수익률이 함축하고 있는 부도확률을 찾아낼 수 있는

2) 옵션이론에 관한 자세한 사항은 원재환(2000) 참조.

가 하는 점이다. 이러한 연구의 대표적인 것으로 Jonkhart(1979)의 연구가 있고, Iben and Litterman(1989)이 이를 보다 정교하게 발전시켰다. 이 모형들은 무위험이자율과 리스크채권에 대한 선도이자율로부터 미래의 부도가능성을 시장에서 찾아보고자 하였다. 이러한 접근법에서는 몇 가지 중요한 가정이 필요한 데, 예를 들면 이자율기간구조의 기대이론을 인정하고, 거래비용이 아주 작으며, 옵션의 선물거래는 없고, 할인채의 수익률곡선을 알 수 있거나 이표채에서 그 곡선의 모양을 유도할 수 있어야 한다는 것이다. 그러나 이들 가정의 현실성과 적합성에 대해 많은 비판이 제기되어 왔다.

회계정보보다는 시장정보에 기초를 두고 있는 모형으로는 Altman(1968, 1984)의 부도율 모형과 Asquith et al.(1989)의 만기구조 이론 등이 있다. 이 모형들은 실제적인 부도확률을 찾기 위해 신용등급과 만기에 따른 채권 부도율을 이용하지만 부도에 대한 과거 자료의 부족³⁾으로 안정적인 부도확률을 만들지 못하고 있다. 특히, 세계수준의 금융기관들조차 잠재해 있는 차입자들의 개략적인 신용정보자료조차 확보하지 못하고 있으며, 자국 내의 부도손실률 자료를 가까스로 활용하고 있는 정도이다.

부도확률에 대한 새로운 접근으로 신용리스크의 등급을 부여하는데 신경망분석법이 시도되고 있다. 이 방법은 본질적으로 비선형 판별분석방식과 유사하다. 기존의 부도예측모형에서 변수 간에 선형적이며, 독립적이라는 가정을 바꾸어 새로운 시도를 하고 있는 것이다. 이 모형의 기본원리는 기존 모형에서 비선형상태의 부도확률을 알기 위해 추가적으로 사용된 설명변수들과 부도예측변수들 간의 감추어진 상관관계를 찾아내는 것이다. 이 원리를 사용한 것으로 Altman et al.(1994)의 연구, Coats and Fant(1993)의 연구, Trippi and Turban(1996)의 연구 등이 있다. 그러나 이 모형들은 특별한 이론적 기반이 없다는 비판을 받고 있으며, 선형판별분석보다 크게 개선된 결과가 없다는 것이 중론이다.

한편, 현재 가장 널리 사용되고 있는 옵션형 모형은 KMV(1993)와 Kealhofer(1996)모형인데, KMV모형의 경우 부도확률을 결정하는데 가장 중요한 변수는 기업의 자산가치와 그 변동성으로서 두 변수는 연립방정식을 이용하여 추정해야 한다. 이 모형의 핵심개념은 다음과 같다. 첫째, 자기자본의 가치는 기업의 자산가치에 대한 콜옵션으로 볼 수 있다. 둘째, 시장에서 관찰이 가능한 자기자본 가치의 변동성과 관찰이 불가능한 자산가치의 변동성을 이론적으로 연결시킬 수 있다는 것이다. 그러므로 자산가치와 변동성이 함축하고 있는 가치는 시장에서 거래되고 있는 적절한 거래 자료로부터 얻어야 한다. KMV모형은 기업의 신용리스크를 평가함에 있어서 탁월한 예측력을 가지고 있어서 많

3) 20,000~30,000개의 자료를 요함.

은 기업들이 이용하고 있다. 이 모형의 장점은 자본시장의 시장정보를 수시로 반영하여 기업의 신용리스크를 평가할 수 있다는 점이다. 그러나 이 모형은 부도점을 산정함에 있어서 '유동부채 + 0.5 × 고정부채'를 사용하고 있으므로 국가별 부채구조가 상이하다는 측면에서 국가별 부채구조의 특성이 고려되지 않고 있다는 점이 큰 단점으로 평가된다.

부도예측과 관련된 국내의 연구들을 간략히 살펴보면, 그동안 회계정보를 이용한 판별분석, 로짓 분석, 프로빗 분석방법에 의한 실증연구는 여러 편이 있으나, 자본시장정보를 이용한 부도예측모형인 옵션형 부도예측모형에 대한 실증연구는 부족한 편이다. 시장정보를 이용한 부도예측모형은 1997년 후반 외환위기를 전후로 한 자료를 이용하여 KMV모형의 예측력을 검증하는 논문이 대부분이다.

이원흠 et al.(2000)은 두 가지 상이한 이론적 배경을 가진 로짓 분석기법과 Merton (1974)의 옵션모형에 의한 부도예측모델에 근거해서 실증분석을 하고 있다. 연구대상 기간은 외환위기 직후인 1997년~1999년까지 3년이었으며, 그 기간 동안 파산한 154개사를 중심으로 비금융 상장기업들을 분석하였다. 정상기업에 관한 비교자료는 상장기업 중 제조업 전체를 기준으로 하되 부도기업의 경우에도 부도 1년 전에는 정상기업으로 분류하여 정상기업의 표본으로 채택하였다.

이 연구가 기여하고 있는 점은 자본시장 정보를 이용하여 부도를 예측하는 Merton (1974)모형에 의한 부도확률($N(-d_2)$)분석이다. 실증자료는 판별분석에서 사용한 자료를 그대로 사용하였고, 추가로 외환위기를 겪으면서 1999년에 워크아웃 된 대우그룹에 속한 기업과 여타 4개 그룹에 속한 기업을 비교하였다. 그러한 비교를 통하여 대우그룹에 속한 기업이 여타 그룹에 속한 기업들보다 급격하게 예상부도확률이 증가하고 있는 것을 찾아냄으로써 대우의 워크아웃이 정당하였다는 것을 입증하고 있다. 그리고 자본시장 정보를 반영한 예상부도확률이 부도 발생 전 최소 2개월 내지 8개월 전부터 급증하는 것으로 나타나므로 시장정보형 부도예측모델⁴⁾이 기업의 부도예측에 적합하다는 결론을 맺고 있다.

국찬표와 정완호(2002)는 이원흠 등(2000)의 연구가 시장정보형 모형을 적용하여 $N(-d_2)$ 를 근거로 부도예상확률을 측정하는데 있어서 몇 가지 문제가 있음을 지적하고 있다. 첫째, $N(-d_2)$ 는 부채를 행사가격으로 산출된 값으로 자산가치가 부채이하가 되는 상황 즉, 자본잠식 상태의 기업이 반드시 부도나는 것은 아니므로 부채를 기준으로 산정한 $N(-d_2)$ 를 그대로 사용하게 되면 부도 가능성이 과대평가 된다는 것이다. 둘째, $N(-d_2)$ 는 부채상환 이외의 목적을 위한 자산의 활용을 고려하지 않는다는 것이다. 즉, 부채에

4) 자산가치의 변동성은 제조업지수에서 구했으며, 무위험이자율은 3년 만기 국공채 이자율을 사용하였음.

비하여 자산가치가 커지면 $N(-d_2)$ 가 작게 산출되는데 이런 결과만을 가지고 부채상환 능력이 양호하다고 할 수 없으며, 이자나 배당지급 또는 제3자에게 자산이전 등이 부도 원인이 되는 부도가능성을 간과하고 있다는 것이다. 셋째, $N(-d_2)$ 는 자산가치가 위너과정(Wiener Process)을 따른다는 가정 등 몇 가지 제한적 가정과 무차익거래조건 하에서 산출된 값으로 실제 부도가능성과는 차이가 있다는 것이다. 따라서 $N(-d_2)$ 는 투자자가 리스크 중립적 성향을 가지고 있다는 가정 하에서 산출되는 자본잠식 가능성으로서 d_2 의 수준에 따라 부도가능성을 과대 또는 과소하게 평가할 가능성이 있기 때문에 현실적인 d_2 의 수준별 부도빈도를 파악할 필요가 있다는 지적이다. 그러므로 그러한 한계를 극복하기 위하여 $N(-d_2)$ 대신에 예상부도확률을 활용하여야 한다는 주장을 하고 있다. 또한 자본 잠식가능성이 아닌 부도 가능성을 파악하기 위하여 부채 중에 유보가 가능한 부채⁵⁾를 제외시키고 우발채무⁶⁾를 합산해주는 방식을 취하고 있다. 이 논문의 특징은 회계정보형 부도예측모형인 다중판별분석, 프로빗 모형, 생존분석, 분산분석과 자본시장 정보형 부도예측모형의 예측력을 비교하고 있으며, 자본시장정보형 부도예측모형이 자본잠식 가능성이 일정수준 이상에서는 예측력이 우수하나 자본잠식가능성이 일정수준 이하인 기업들의 경우에는 다중판별분석 모형이 우수하다는 결론을 내리고 있다. 정완호 et al.(2006)의 최근 연구는 여러 가지 다양한 부도예측 모형 중 옵션형 모형인 EDF 모형이 가장 예측력이 우수함을 실증적으로 보여주고 있다.

이상의 선행연구들을 정리해 보면, 최근 국내, 외 금융기관들은 부도를 예측하거나 신용리스크를 측정하기 위해 KMV모형을 많이 사용하고 있으나 미국 등 선진국과는 달리 국내에서는 KMV모형의 적합성에 대한 실증연구가 부족하고, 아직 그 타당성에 대해서도 이견이 분분하다는 한계가 있다. 또한, KMV에서는 부도예측을 할 때 사용하는 부도점을 '유동부채 + 0.5 × 고정부채' 값을 사용하고 있으나, 미국의 경우 장기채권의 비중이 크기 때문에 이 기준을 단기채가 주류를 이루는 국내기업들에 적용할 경우 부도점이 잘못 평가되어 부도확률 또한 잘못 평가될 여지가 높다는 문제가 있다(이상민, 2003). 또한 Sobeihart and Stein(2000)도 이와 유사한 논리로 KMV모형이 광범위한 산업에 속한 기업들의 부도예측에 유용하긴 하나 기업의 재무특성과 거시경제변수들을 조정하여 사용해야 함을 지적하고 있다. 따라서 많은 장점을 가지고 있는 KMV모형을 국내시장에 적용하기 위해서는 모형에 대한 적절한 조정과 보완이 필요하며 이를 개선하고자 하는 것이 본 연구의 취지이다.

5) 퇴직급여충당금, 단체퇴직급여충당금, 퇴직보험충당금 등을 유보가능 채무로 보고 있음.

6) 타 기업의 지급보증 등 보증 채무를 우발채무로 보고 있음.

2. 연구 범위

위에서 살펴 본 바와 같이 많은 선행연구들의 공헌에도 불구하고 기업의 부도예측에 관한 연구는 아직도 많은 문제점과 한계를 가지고 있다. 따라서 학술적, 실무적 측면에서 부도예측과 관련한 연구는 규명해야 할 많은 연구과제를 남기고 있다. 본 논문은 이와 같은 선행 연구들의 성과와 미해결의 과제로 남아 있는 문제점들을 바탕으로 하여 다음과 같이 크게 두 개의 연구목표를 가지고 연구를 수행하고자 한다.

첫째, 본 연구의 핵심 목표로서 기업의 부채구조가 부도예측모형에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 즉, KMV모형의 부도점 산정기준과 관련하여 KMV모형을 수정 없이 국내 기업에 적용할 수 있는가를 연구하고자 한다. 이 모델에서는 부도점을 산정할 때에 '유동부채 + $0.5 \times$ 고정부채'로 하고 있으며 실증조사에 의하면 미국에서는 이 기준의 부도점에서 부도예측력이 가장 우수하다고 알려져 있다. KMV모형에서는 고정부채 편입 비율이 중요한 변수인데, 미국의 고정부채비중이 한국에 비하여 비교적 높은 편이다. 따라서 KMV모형과 동일한 부도점 산정기준을 한국기업에 적용하게 되면 부도예측력이 떨어질 것으로 예상되므로 실제적으로도 그러한 결과가 나타나는지를 실증적으로 조사할 것이다. 그리고 우리나라 기업들의 부도예측력을 가장 높게 하는 최적의 고정부채비율이 존재하는지 탐색할 것이다.

둘째, 본 연구의 핵심과제는 아니나 KMV와 관련하여 몇 가지 추가적인 분석을 시행하고자 한다. 즉, 회계정보형 부도예측모델에 의한 선행연구에서 기업부도의 주요 요인을 유동성의 악화로 보고 있다. 그래서 유동성의 상태를 측정하는 비율 중의 하나인 유동비율과 유동부채비중이 KMV모형에서의 부도확률에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 그리고 기업부도에 있어서 기업 외적인 환경요인의 하나인 경제적 충격에 대한 KMV모형의 예측력과 경제적인 충격이 기업부도에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 이원흠 등(2000)은 외환위기와 같은 경제적 충격으로 인하여 기업이 부도났다고 보기 보다는 외환위기 이전에 기업의 현금흐름 창출능력 지표와 이자보상배율 및 장·단기 부채상환능력이 2년 전부터 악화되고 있다고 지적하고 있다. 남주하(1997)는 부도기업들의 부도확률추이를 보면 1991년부터 부실화 경향이 나타나고 있다고 결론을 내리고 있다. 따라서 기업부도는 기업 외적인 경제적인 충격보다는 기업 내적인 고유요인의 영향에서 비롯된 것으로 보고 있다. 그러나 이상민(2003)은 외환위기와 같은 경제적인 충격과 관련이 없는 기업들은 부도의 진행이 2년 전쯤부터 서서히 진행되고 있으나 외환위기 기간에 부도난 기업들은 약 6개월 전에 부도징후가 나타나고 있다고 분석하고 있다. 이와 관련하여

여 KMV모형에서는 그러한 경제적 충격에 대한 영향이 어떻게 나타나고 있는지, 그리고 기업 외적인 경제적 충격이 기업부도와 어떠한 관계를 가지고 있는지를 연구하고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법론

1. 자료(data)

본 연구의 수행을 위해 KIS-Value, Standard and Poor's Compustat-Research Insight (North America), 증권거래소 및 코스닥 웹사이트와 금융감독원 공시 사이트 그리고 매일경제신문사의 웹사이트 등에 있는 자료를 이용하였다. 상장 부도기업에 관한 자료는 1994년 1월~2004년 9월까지의 자료로 76개 비은행 상장기업의 부도자료이다. 그리고 코스닥 부도기업에 관한 자료는 연구에 필요한 자료가 존재하는 1998년 1월~2004년 9월까지의 30개 부도기업을 대상으로 하였다. 정상기업에 관한 자료는 MS30지수⁷⁾에 포함된 기업 30개 중 은행 및 보험회사⁸⁾ 그리고 2년간의 변동성을 확보할 수 없는 기업을 제외한 27개 기업의 자료를 이용하였다. 경제충격이 부도에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 외환위기 기간에 부도 난 기업과 그 외의 기간에 부도 난 기업의 부도확률을 비교하였다. 또한 한국과 미국의 부채구조를 파악하기 위해 한국자료는 2003년 말 기준 KOSPI 200지수에 포함된 기업, 미국자료는 2003년 말 기준 S&P 500지수에 포함된 기업을 이용하였다.⁹⁾

부도기업과의 비교를 위해 선정된 정상기업들은 부도기업과 유사한 사업특성을 가지고 있고 주가가격 등 자료확보가 가능한 27개를 선정하였으며¹⁰⁾, <표 1>은 유가증권 시장 부도기업에 대한 목록이고, <표 2>는 코스닥시장 부도기업 목록이다.

7) MS30지수는 매일경제와 삼성증권이 개발한 지표로 2004년 2월 23일에 발표되었으며, 우량주들로 주로 구성되어 있고 종합주가지수의 약점을 보완한 새로운 지수의 하나이다.

8) 부도기업 자료가 비은행 상장회사이므로 정상기업에서도 은행과 보험회사 자료를 제외하였음.

9) KOSPI200에 속해 있는 200개 기업들은 부도, 상장폐지 등으로 매년 다소의 차이는 발생할 수 있으나 200개 전체평균부채구조는 부도나지 않고 안정적인 대부분의 기업들에 의해 결정되기 때문에 표본추출을 위해 어떤 년도를 쓰든 큰 차이는 없을 거라 사료됨. 그래서 연구가 시작될 때 가장 최근 자료였던 2003년 자료를 이용하였음.

10) 연구에 사용된 27개 정상기업들은 현대자동차, 포스코, 삼성SDI, 엔씨소프트, LG건설, 대한항공, 유일전자, 신세계, 태평양, 제일모직, 제일기획, 엔에이치엔, 삼성전자, LG화학, 하이트맥주, LG석유화학, LG상사, 신도리코, SK텔레콤, 현대중공업, 현대산업개발, 농심, 오리온, 한국가스공사, 현대모비스, 대우조선해양, 대우종합기계 등이다.

2. 연구 방법

1) 용어의 정의

연구방법을 설명하기 전에 독자들의 이해를 돕기 위해 본 연구에서 자주 사용되는 몇 가지 용어를 정리하고자 한다.

<표 1> 연도별 유가증권시장 부도기업

부도 년도	부도기업명	부도 년도	부도기업명	부도 년도	부도기업명	부도 년도	부도기업명
2004년	영창악기	1998년	일성건설 일신석재 한국금속공업 일동제약 대원전선 국제상사 동신제약 AP우주통신 코스모화학 모나리자 지코 아인스 아이에이치큐 태창 광동제약 동해펄프 두레에어메탈 현대페인트 기린	1998년	롯데미도파 스타코 삼광유리 삼양식품 퍼스텍 크라운제과 통일중공업 나산 금강공업	1997년	경남모직 한라건설 세프라인 수산중공업 NI테크 현대금속 쌍방울 캔디글로벌 우성넥스티어 신한TS 한신공영 삼립식품 비앤지스틸 녹십자상아 세양선박
2002년	천지산업						
2001년	홍창 현대페스 휴니드테크 진도 동서산업 케이아이티비 두산산업개발						
	2000년			대한통운 우방 세우글로벌	1997년	신광기업 한국기술산업 CKF 효성기계공업 서광건설산업 신풍제약 씨크롭 삼성제약공업 신한 영진약품공업	1996년
1999년				에스지위카스 신성통상 성원건설 한일약품공업 아남전자 KG케미칼 아이브릿지			

<표 2> 연도별 코스닥시장 부도기업

부도년도	부도기업명	부도년도	부도기업명	부도년도	부도기업명
2004년	텔슨전자 성광엔비텍 호성 대흥멀티통신	2003년	화인썬트로닉	2001년	프로칩스
		2002년	세림아이텍 에이콘 심스벨리 코닉스 유니씨 엔티 아이씨 캠 디지털 삼한콘트롤스	2000년	서한 에드모바일 보성인터
2003년	화림모드 다산씨앤아이 이론테크 코리아링크 스텐더드텔레 시스템		2001년	테크 윈	1998년

‘정상기업’은 부도나지 않고 정상 가동되고 있는 기업을 말하며, 본 연구에서 부도기업과의 비교를 위해 정상기업으로 선정된 기준은 부도기업과 기업규모 및 업종에서 유사한 기업으로 하였으며, 부도기업과의 변별력을 크게 하기 위하여 제반 경영지표가 우수한 MS30지수에 포함된 기업을 주요 대상으로 하였다. 한편, ‘부도기업’은 보는 시각에 따라서 부실, 지급불능, 채무불이행, 파산, 회생 등 다양한 개념을 내포할 수 있으나, 기존의 부도관련 실증연구들에서 사용하고 있는 ‘금융기관으로부터 당좌거래가 정지된 기업’이라 정의하고자 한다.

‘무위험 이자율’은 Merton모형(1974)에서 부도확률을 구할 때 이용하는 이자율로 미국에서는 91일물 T-bill이자율이 많이 사용되나 국내시장을 대상으로 하는 본 연구에서는 국내 연구에서 많이 사용하는 CD 91일물 이자율을 이용하였다. ‘기업가치’는 Merton 모형(1974)에서 사용한 자본시장 추가정보에 의한 기업전체의 시장가치이며, ‘자본가치’는 월말 주식가치에 발행주식수를 곱하여 산정한 자기자본의 시장가치이다. 기업가치는 단순계산이 곤란하다. 그러므로 기업가치의 변동성과 함께 반복적(iterative)으로 목표 값에 유사한 값을 대입하여 가장 최적의 목표 값을 구하는 방법으로 산정하게 된다. 그러한 방법으로 해를 구하는 방법이 몇 가지 있으나 여기서는 뉴튼-랩슨(Newton-Raphson)방법을 이용하였다.

‘자본가치의 변동성’은 월말 주식가치를 기준으로 한 주식가격의 표준편차(변동성)를 말하며, 지수가중이동평균법(exponentially weighted moving average : EWMA)인 $\sigma_t^2 = (1-\lambda)r_t^2 + \lambda\sigma_{t-1}^2$ 을 이용하여 산정하였다. 가중치 λ 는 일별자료일 경우에는 0.94, 월별자료일 경우에는 0.97을 사용하는 것이 일반적이다. ‘기업가치의 변동성’은 자본가치의 변동성을 기초로 Merton모형(1974)에서 산정한 기업가치의 변동성을 말한다.

‘부도점(DP)’은 1년 내에 상환해야할 부채금액으로 KMV모형(1993)에서는 ‘유동부채 + 0.5 × 고정부채’를 이용하고 있으며, 이원홍 et al.(2000) 연구에서는 부채의 ‘장부가치’를, 국찬표와 정완호(2002) 연구에서는 부채 별로 ‘(유동부채 - 유보가능부채) + (고정부채 - 총당금 성격의 부채) + 우발채무’로 하였다. 본 논문에서는 고정부채의 영향을 정밀분석하기 위해 고정부채를 10등분하여(즉, ‘유동부채 + (10%~100%) × 고정부채’) 고정부채 비중에 따른 부도점의 크기변화를 살펴본다. 나라마다, 기업마다 부채를 사용하는 비율이나 장, 단기 부채의 구성이 다르기 때문에 미국식 KMV모형을 그대로 국내에 적용하는 것은 타당하지 않으며, 따라서 이를 모형에 반영해야 한다는 것이 본 연구의 핵심적인 가설이다. 이를 검증하기 위해 아래에서 설명하는 부도거리와 부도확률을 구해야 하는데 이 때 중요한 변수가 바로 부도점이기 때문에 본 연구의 가장 중요한 부분이라 하겠다.

‘부도거리(DD, d_2)’란 만기시점에서 자산의 기대가치가 부도점으로부터 얼마나 떨어져 있는가를 표준편차의 배수로 나타낸 값으로 부도거리가 크면 부도가능성이 작음을, 부도거리가 작으면 부도가능성이 크다는 것을 의미한다. 역사적 자료를 이용하는 경우와 정규분포를 가정하는 경우의 두 가지로 측정할 수 있다. 역사적 부도거리(DD)는 과거 자료를 이용하며 식 (1)과 같은 방법으로 구한다.

$$\text{부도거리}(DD) = \frac{\text{기업가치}(V_0) - \text{부도점}(DP)}{\text{기업가치}(V_0) \times \text{기업가치의 변동성}(\sigma_V)} \quad (1)$$

기업부도의 분포가 정규분포를 이루고 있다는 가정 하의 부도거리는 식 (2)와 같이 Merton모형(1974)에서 부도확률을 의미하는 d_2 로 구한다.

$$d_2 = \frac{\ln \frac{V}{D} + \left(\mu - \frac{\sigma_V^2}{2} \right) T}{\sigma_V \sqrt{T}} \quad (2)$$

‘예상부도확률(EDP)’은 기업의 부도가능성을 확률로 표시한 것으로서 EDP가 크면 부도가능성이 높은 기업이고 EDP가 작으면 부도가능성이 낮은 기업이라 할 수 있다. 과거 부도 자료를 이용하여 산출하는 역사적 예상부도확률과 기업부도의 분포를 정규분포라고 가정하고 Black-Scholes모형(1973)으로부터 구하는 예상부도확률이 있다. 역사적 예상부도확률은 식 (3)으로, 정규분포를 가정한 예상부도확률은 식 (4)와 같이 구하는데, 이 경우의 예상부도확률은 Merton(1974)모형에서 $N(-d_2)$ 를 말한다.

$$EDP = \frac{\text{특정 DD를 가진 기업 중 1년 이내에 파산한 기업 수}}{\text{특정 DD를 가진 기업의 전체 모집단}} \times 100 \quad (3)$$

$$P_t = N \left[- \frac{\ln \frac{V}{D} + \left(\mu - \frac{\sigma_V^2}{2} \right) T}{\sigma_V \sqrt{T}} \right] \quad (4)$$

2) 기업가치와 변동성 추정

부도거리, 예상부도확률을 구하기 위해서는 기업의 가치와 기업가치의 변동성에 관한

자료가 필요한 데 이들은 시장에서 직접 관찰 가능한 자료가 아니다. 따라서 식 (5)와 식 (6)에서와 같이 Merton(1974)모형의 기업가치 산출공식에서 유도된 두 개의 비선형 연립방정식으로부터 추정해야 한다.

$$F(x) = V_E - V_A \cdot N(d_1) + D \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2) \quad (5)$$

$$G(x) = \sigma_E - \sigma_A \cdot N(d_1) \cdot \frac{V_A}{V_E} \quad (6)$$

식 (5)와 식 (6)의 연립방정식은 비선형이기 때문에 해석적방법으로 직접구할 수 없고, 따라서 수치해석방법을 이용해야 하는 데 본 연구에서는 다음과 같은 뉴튼-랩슨(Newton-Raphson)방법을 이용하고자 한다.

비선형 방정식 $f(x)$ 의 근을 구하고자 할 때에 직접 방정식을 풀 수 없을 경우에는 임의의 초기값 x_i 를 대입하여 x_{i+1} 을 구하고 이를 반복적으로 시행 하여 x_{i+2}, x_{i+3}, \dots 를 거쳐서 최종적으로 원하는 근을 찾아낼 수 있다. 우선 x_{i+1} 을 구하기 위해 $f(x)$ 를 다음과 같이 테일러급수로 전개하고 2차 미분 값 이상의 값들은 무시할 수 있을 정도로 작은 수치이므로 이를 생략하여 식 (7)을 유도한다.

$$\begin{aligned} f(x_{i+1}) &= f(x_i) + f'(x_i)(x_{i+1} - x_i) + \frac{f''(x_i)}{2!}(x_{i+1} - x_i)^2 + \dots \\ f(x_{i+1}) &\approx f(x_i) + f'(x_i)(x_{i+1} - x_i) \\ x_{i+1} &= x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)} \end{aligned} \quad (7)$$

이를 반복적으로 시행하여 x_{i+2}, x_{i+3}, \dots 를 거쳐 최종 해를 구하는 방법이 뉴튼-랩슨방법이며, 여기서 $f(x)$ 대신에 앞의 Merton모델에서 구한 연립방정식의 값을 다음과 같이 각각 $F(x), G(x)$ 로 두고 2개의 근인 기업가치(V_A)와 변동성(σ_A)을 구하면 된다.

3) 분석방법

자료의 분석에서 기업가치와 변동성은 SAS통계프로그램을 사용하였으며, 대응표본 t-검정과 콜모고로프-스머노프 검정(Kolmogorov-Smirnov Test)은 SPSS를 이용하였다. 기업가치와 변동성의 해를 구함에 있어서 기업가치의 초기 값은 '시가총액 + 부채의 장부가치', 변동성의 초기 값은 '자기자본 변동성의 50%'로 하였고, 기업가치의 임계치는

$|직전 값 - 최종 값| < 10$, 변동성의 임계치는 $|직전 값 - 최종 값| < 0.001$ 로 하여 분석하였다. 또한 부도거리는 역사적 부도거리의 경우와 정규분포를 전제로 한 경우로 나누어서 각각 분석하였다.

역사적 자료를 이용한 부도거리에 대한 비교 분석은 비모수 통계분석 방법 중 콜모고로프-스머노프 검정방법을 사용하였다. 정규분포를 전제로 한 부도거리와 부도확률의 비교분석의 경우에는 독립표본 t-검정을 하였으나 기간별 대응표본의 검정이 필요한 경우에는 대응표본 t-검정을 하였다.

3. 사전 검증

KMV모형을 한국기업들에 바로 적용하는 것에 문제가 있다는 본 연구의 문제의식은 한국과 미국기업들의 부채구조가 유의적으로 다를 때 그 의미를 갖는다. 따라서 KMV모형을 국내기업들에 적용하기 전에 본 연구의 필요성과 문제의식의 타당성을 검증하기 위해 사전연구로서 한국과 미국기업들의 부채구조를 조사하였는데 그 결과가 <표 3>에 요약되어 있다. 표에서 보는 바와 같이 한국과 미국은 부채구조가 유의적으로 다르다. KMV모형에서는 고정부채 편입비율이 중요한 변수인데, 미국의 고정부채비중이 한국에 비하여 비교적 높은 편이다.

그러므로 고정부채 편입비율을 50%로 할 경우에 국내기업의 부도점은 미국기업에 비하여 상대적으로 낮아지게 된다. 부도점이 낮아지게 되면 부도거리는 커지게 되고 이로 인하여 부도확률은 작아지게 된다. 따라서 KMV모형과 동일한 부도점 산정기준을 한국기업에 적용하게 되면 부도예측력이 떨어질 것으로 예상되므로 실제적으로도 그러한 결과가 나타나는지를 본 연구에서 검증하고자 하는 것이다.

IV. 분석결과

1. 부채구조가 부도예측모형에 미치는 영향

이미 앞에서 언급한 대로 본 연구에서 가장 핵심적인 과제는 KMV모형을 그대로 국내기업에 적용하는 것이 부도예측능력이 뛰어난지, 아니면 부채구조가 미국기업들과는 다른 한국기업들에게는 부채구조를 조정하여 KMV를 사용해야 부도예측능력이 더 좋아지는지 검토하는 것이다.

뒤에 있는 <표 6>에 있는 결과에 따르면 KMV모형을 적용함에 있어서 유동비율만

유사하다면 유동부채보다는 고정부채가 부도예측능력에 더 크게 영향을 미치므로 여기서는 이미 부도가 난 기업들을 대상으로 다양한 고정부채비율에 대해 부도예측능력이 어떻게 변하는지 시뮬레이션을 통해 검토함으로써 한국기업들에 적합한 KMV모형을 탐색해 보고자 한다.

또한 유가증권시장 부도기업들과 코스닥 부도기업들 사이의 부도확률분포에 차이가 있는 지 Kolmogorov-Smirnov검정법으로 검정한 결과(<표 7> 참조) 유의적인 차이가 없으므로 여기서는 샘플이 많은 상장기업들을 중심으로 조사해 보고자 한다. 먼저, 월별 확률분포 곡선의 차이를 확인하기 위하여 부도확률에 대한 대응표본 t-검정을 하였다. 검정결과 <표 4>와 같이 부도거리(d_2)에 대한 대응표본 t-검정의 경우 유의수준 0.05에서 정규분포를 전제로 하는 부도거리(d_2)는 원래 KMV모형(고정부채 50%)과 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 t-통계량을 살펴보면 원래 KMV모형을 전후하여 음(-)의 값에서 양(+)의 값으로 전환됨으로써 KMV모형보다 고정부채 편입비율이 증가함에 따라 부도예측력이 향상되는 것을 알 수 있다.

그리고 <표 5>와 [그림 1]을 보면 고정부채편입비율별로 부도시점이 가까워질수록 부도확률이 증가하여 점증적인 우상향의 커브를 그리고 있다.

<표 3> 한국과 미국기업의 부채구조 비교

구 분	국가별	평 균	표준편차	자료수	t-통계량	p-value
유동부채비중	한 국	0.2900	0.1364	100	3.3618***	0.0011
	미 국	0.2365	0.1077	100		
고정부채비중	한 국	0.1486	0.1145	100	-10.2869***	0.0000
	미 국	0.3655	0.1694	100		

- 주) 1. 한국기업 : KOSPI 200지수, 미국기업 : S&P 500지수 기업자료
 2. 유동부채비중 = 유동부채 / 총자산, 고정부채비중 = 고정부채 / 총자산
 3. t-검정은 '두 나라 사이의 평균부채비중사이에 차이가 없다'는 귀무가설을 검증하는 것이고, ***는 1% 수준에서 통계적으로 유의적임을 표시함.

그러므로 부채구조상 고정부채비율이 미국보다 유의적으로 작은 한국기업들의 부도점을 계산할 때에는 KMV모델에서 사용하는 '유동부채 + (0.5) × 고정부채'로 하는 것 보다 고정부채편입비율을 증가시켜야 부도확률이 높게 나타나고, 부도시점 직전에 부도확률이 높아진다는 것은 부도예측력이 뛰어남을 의미하므로 부채구조에 따라 KMV모형을 조정하여 사용하여야 함을 잘 보여주고 있다.

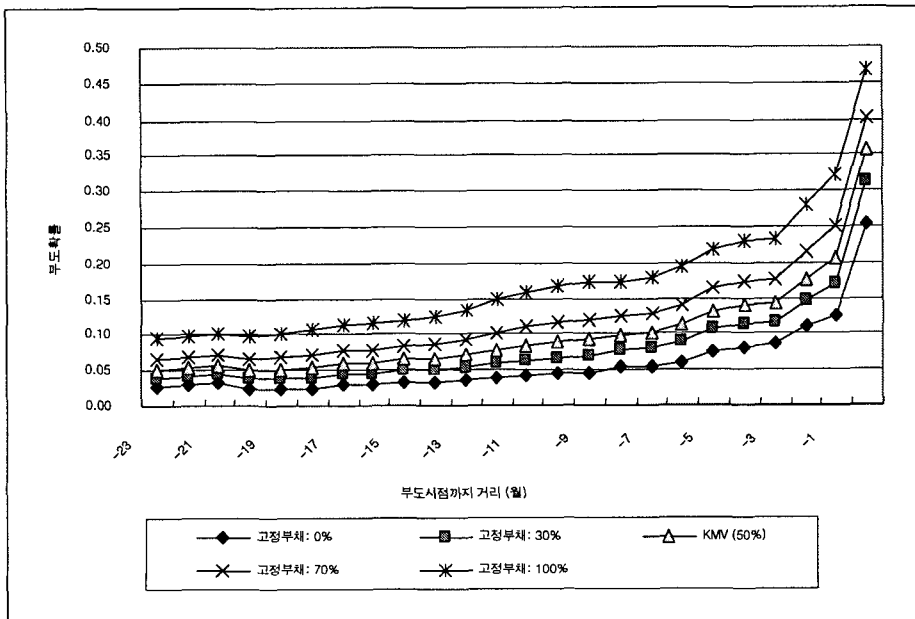
<표 4> KMV모델과 고정부채 편입비율별 부도거리비교

고정부채 편입비율	대응차 평균	표준 편차	t-통계량 (d2)	K-S Test (DD)		
				z-통계량	p-value	최대극단차
KMV - 0%	-1.2489	0.5093	-12.0139***	1.1314	0.1545	0.320
KMV - 10%	-0.9530	0.3885	-12.0175***	0.9899	0.2809	0.280
KMV - 20%	-0.6857	0.2795	-12.0211***	0.8485	0.4676	0.240
KMV - 30%	-0.4401	0.1794	-12.0184***	0.7071	0.6994	0.200
KMV - 40%	-0.2125	0.0866	-12.0249***	0.4243	0.9938	0.120
KMV - 60%	0.2001	0.0815	12.0274***	0.4243	0.9938	-0.120
KMV - 70%	0.3888	0.1585	12.0135***	0.7071	0.6994	-0.200
KMV - 80%	0.5677	0.2315	12.0145***	0.8485	0.4676	-0.240
KMV - 90%	0.7381	0.3009	12.0188***	0.9899	0.2809	-0.280
KMV - 100%	0.9006	0.3672	12.0145***	1.2728	0.0783	-0.360

- 주) 1. *** : 0.01 수준에서 통계적으로 유의적임.
 2. t-통계량 : Paired t-검정결과임.
 3. K-S Test : Kolmogorov-Smirnov 검정결과임.

또한 논문의 길이를 줄이기 위해 본 논문에는 포함시키지 않았으나 전체 부도기업들에 대한 분석과 더불어 개별기업의 부도확률 추이도 살펴보았다. 개별기업은 부도연도 별로 업종이 중복되지 않도록 임의 추출하여 분석하였으며, 분석결과 개별기업의 부도

[그림 1] 고정부채 편입비율별 예상부도확률



역시 부도기업 전체의 부도곡선과 유사한 곡선을 그리면서 진행하는 것을 확인할 수 있었다. 다만, 개별기업의 부도특성상 부도확률곡선의 변화 폭은 크게 나타났다. 따라서 기업의 부도예측은 산업별, 기업별 특성을 고려할 볼 필요가 있다고 여겨진다.

2. KMV모형과 관련된 주요 이슈에 대한 추가 분석

1) KMV모형에서 유동부채의 영향 검증

많은 선행연구에 따르면 기업의 유동성(liquidity) 악화가 부도에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. KMV모형에서도 부도점 = 유동부채 + 고정부채의 50%로 정의함으

<표 5> 고정부채편입비율별 부도확률

부도까지 기간(월)	고정부채편입비율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0	0.252	0.271	0.292	0.313	0.335	0.357	0.379	0.402	0.424	0.446	0.467
-1	0.126	0.139	0.153	0.169	0.187	0.206	0.227	0.249	0.273	0.297	0.322
-2	0.109	0.120	0.132	0.146	0.161	0.177	0.195	0.215	0.235	0.258	0.281
-3	0.085	0.095	0.105	0.117	0.129	0.144	0.159	0.176	0.194	0.213	0.233
-4	0.081	0.090	0.101	0.113	0.126	0.140	0.155	0.172	0.190	0.209	0.229
-5	0.076	0.085	0.095	0.106	0.119	0.132	0.147	0.163	0.180	0.198	0.217
-6	0.061	0.069	0.078	0.088	0.099	0.112	0.126	0.141	0.157	0.174	0.192
-7	0.055	0.062	0.071	0.080	0.091	0.102	0.115	0.129	0.144	0.161	0.179
-8	0.053	0.060	0.068	0.077	0.087	0.098	0.111	0.125	0.140	0.156	0.174
-9	0.045	0.052	0.060	0.070	0.080	0.092	0.105	0.120	0.136	0.153	0.172
-10	0.044	0.050	0.058	0.067	0.077	0.089	0.102	0.116	0.132	0.149	0.167
-11	0.041	0.048	0.055	0.064	0.073	0.084	0.096	0.109	0.124	0.140	0.158
-12	0.038	0.044	0.051	0.059	0.068	0.078	0.089	0.102	0.116	0.131	0.148
-13	0.036	0.041	0.047	0.054	0.062	0.071	0.081	0.093	0.105	0.119	0.134
-14	0.034	0.039	0.045	0.051	0.058	0.067	0.076	0.086	0.097	0.110	0.124
-15	0.032	0.037	0.043	0.049	0.056	0.064	0.073	0.083	0.094	0.107	0.120
-16	0.030	0.034	0.039	0.045	0.052	0.060	0.069	0.078	0.089	0.102	0.115
-17	0.029	0.033	0.038	0.044	0.051	0.059	0.068	0.078	0.088	0.100	0.113
-18	0.025	0.029	0.034	0.039	0.046	0.053	0.062	0.071	0.082	0.094	0.107
-19	0.025	0.029	0.033	0.039	0.045	0.052	0.060	0.068	0.078	0.089	0.102
-20	0.024	0.028	0.032	0.037	0.043	0.050	0.058	0.066	0.076	0.086	0.099
-21	0.032	0.036	0.040	0.045	0.051	0.057	0.064	0.072	0.081	0.091	0.103
-22	0.030	0.033	0.038	0.043	0.048	0.054	0.061	0.069	0.077	0.087	0.099
-23	0.026	0.029	0.033	0.038	0.044	0.050	0.057	0.065	0.073	0.083	0.095

로써 유동부채의 중요성을 보여주고 있다. 유동성을 측정하기 위해 유동부채비중(=유동부채/총자산)과 유동비율(=유동자산/유동부채)을 사용할 수 있는 데 <표 6>은 상장기업과 코스닥 등록기업들 중 부도난 기업들의 유동부채비중과 유동비율의 특징을 보여주고 있다. 표에서 보는 바와 같이 유동부채비중의 경우 상장부도기업이 코스닥 부도기업보다 1% 수준에서 유의적으로 높은 비중을 가짐을 보여주고 있으나, 반면 유동비율의 경우에는 상장부도기업과 코스닥 부도기업들 사이에 유의적인 차이가 없었다.

<표 6>으로부터 상장부도기업과 코스닥 부도기업들을 유동부채의 관점에서 비교하면 유동비율은 별 차이가 없으므로 유동부채비중이 부도예측에 차이를 가져 올 수 있음을 알 수 있다. 즉, 한국기업들의 부채구조를 감안 하여 KMV모형을 적용할 때 동일한 고정부채비율을 사용한다면 두 그룹사이의 부도예측력을 결정하는 것은 유동비율이 아니라 유동부채비중임을 알 수 있다. 이를 검증한 결과가 <표 6>에 나타나 있다.

<표 6> 상장 및 코스닥 부도기업들의 유동부채비중과 유동비율

유동부채지표	기업구분	평 균	분 산	N	t-value	p-value
유동부채비중	상장부도기업	0.703	0.259	76	3.067***	0.004
	코스닥부도기업	0.397	0.047	30		
유 동 비 율	상장부도기업	1.356	1.861	76	-1.453	0.156
	코스닥부도기업	1.841	1.370	30		

주) 1. 유동부채비중=유동부채/총자산, 유동비율=유동자산/유동부채 임.

2. *** : 0.01 수준에서 통계적으로 유의적임.

3. 부도 직전년도 자료임.

<표 7>의 패널 A에서 보는 바와 같이 대응표본 t-검정결과 고정부채 편입비율 0%에서는 상장부도기업과 코스닥 부도기업들의 부도확률을 측정하는 부도거리가 유의적인 차이가 없다고 할 수 있으나, 고정부채 편입비율 100%의 경우에는 두 그룹사이의 부도거리에 유의적인 차이가 있음을 알 수 있다. KMV모형에서 부도점은 부도확률을 결정하는데 있어서 중요한 요소이며, 따라서 고정부채 편입비율이 100%인 경우에는 부도점이 커지게 된다. 또한 고정부채 편입비율 0%와 50%에서는 상장부도기업과 코스닥 부도기업들의 부도거리가 다르지 않다는 검증결과는 상장부도기업과 코스닥 부도기업들의 부도유형에 유의적인 차이가 없다고 볼 수 있다. 이러한 현상은 <표 7>의 패널 B에서도 확인할 수 있는데, 고정부채 편입비율 0%와 50%에서는 5% 수준에서 상장부도기업과 코스닥 부도기업들의 부도유형이 유의적인 차이가 없으나 고정부채 편입비율 100%의 경우에는 1% 수준에서 상장부도기업과 코스닥 부도기업들의 부도유형에 유의

적인 차이가 있는 것으로 나타나고 있다.

한편 두 그룹간의 부도확률분포가 통계적으로 같은지 여부를 검증하기 위해 Kolmogorov-Smirnov 검정을 t-검정과 함께 시행하였는데, <표 7>의 패널 A에서 보는 바와 같이 z-통계량이 고정부채 편입비율 0%와 50%에서 0.4330, 100%에서 0.7217으로 상장부도 기업과 코스닥 부도기업의 두 표본 집단 간의 표본분포는 유의적인 차이가 없다고 볼 수 있다.

<표 7> 부채구조를 고려한 KMV모형 적용 결과

A. 상장 및 코스닥 부도기업들의 부도거리 비교

고정부채 편입비율	대응차 평 균	대 응 차 표준편차	n	t-통계량 (d2)	p-value	K-S Test (DD)	
						z-value	p-value
0%	0.2011	0.8083	24	1.2187	0.2353	0.4330	0.9919
50%	0.0690	0.4783	24	0.7071	0.4866	0.4330	0.9919
100%	-0.1850	0.3053	24	-2.9691***	0.0069	0.7217	0.6749

B. 상장 및 코스닥 부도기업들의 부도확률 비교

고정부채 편입비율	대응차 평 균	대 응 차 표준편차	n	차이의 95% 신뢰구간		t-value (EDF)	p-value
				하 한	상 한		
0%	-0.0040	0.0144	24	-0.0099	0.0020	-1.3744	0.1820
50%	0.0055	0.0147	24	-0.0006	0.0116	1.8586	0.0754
100%	0.0234	0.0189	24	0.0156	0.0312	6.1825***	0.0000

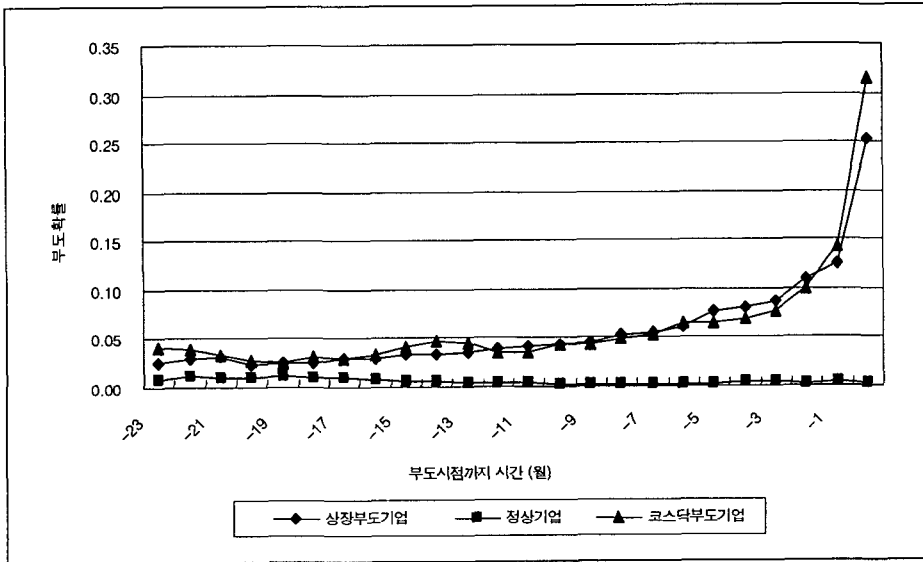
- 주) 1. *** : 0.01 수준에서 통계적으로 유의적임.
 2. K-S Test : Kolmogorov-Smirnov 검정결과임.
 3. n은 부도 이전 24개의 부도확률 갯수를 표시함.

또한 [그림 2]부터 [그림 4]까지는 고정부채 편입비율을 변화시켰을 경우 부도확률의 변화를 그린 도표로써 정상기업의 부도확률곡선은 0%에서 거의 일정한 반면, 상장부도 기업과 코스닥 부도기업의 부도확률곡선은 유사한 곡선을 그리며 진행하고 있으며 부도 1개월 직전($t = -1$)에는 높은 부도확률을 보여주고 있어 KMV모형의 국내적용가능성을 시사하고 있다.

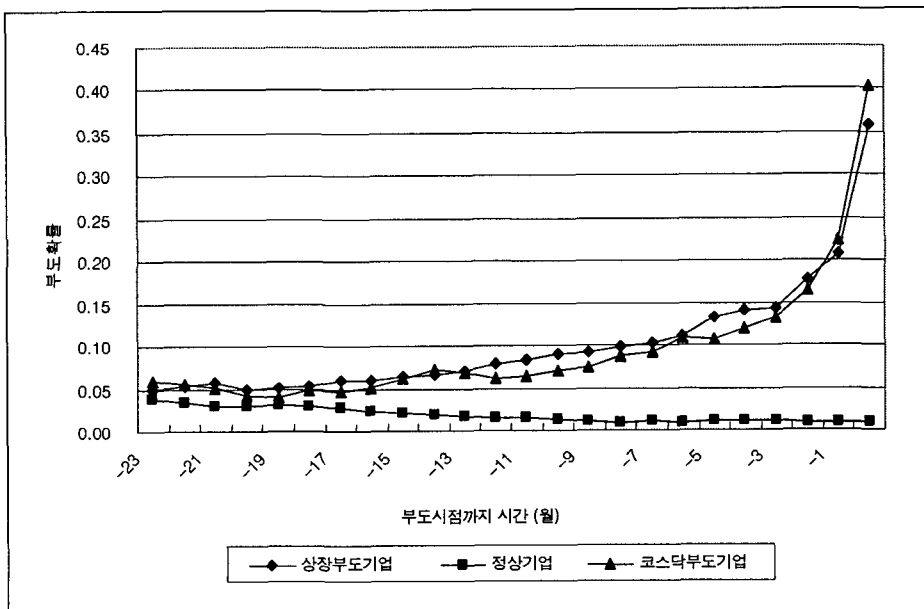
이러한 결과를 앞에서 분석한 <표 6>의 결과와 종합해 보면, 여러 가지 고정부채비율에 대해 검토한 결과 기업의 유동부채비중이 상이하더라도 기업의 유동비율이 유사한 경우에는 그 부도유형은 유의적인 차이가 없음을 알 수 있다. 따라서 KMV모형은 유동부채비중이 서로 다른 기업이라 하더라도 유동비율이 유사하면 그 부도예측치가 유사하

게 산출될 가능성이 크지만, 고정부채비중이 100%일 경우에는 부도예측에서 유의적인 차이를 가져올 수 있음을 알 수 있다.

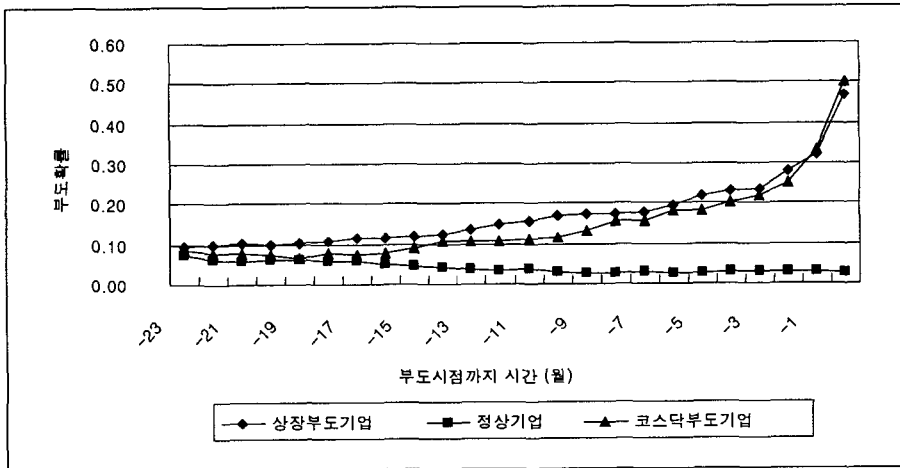
[그림 2] 예상부도확률 비교(고정부채 0%)



[그림 3] 예상부도확률 비교(고정부채 50%)



[그림 4] 예상부도확률 비교(고정부채 100%)



2) KMV모형에서 최적 고정부채 편입비율의 탐색

이상의 결과로부터 부도점을 산출할 때 고정부채의 편입비율이 부도확률예측에 중요함을 확인하였다. 그렇다면 미국과 다른 부채구조를 가지고 있는 한국기업들에게 최적의 고정부채 편입비율은 얼마인가? 이에 대해 답하고자 Sobehart and Stein(2000)의 연구방법론을 적용하고자 한다.

KMV모형에서는 '부도점 = $w \times (\text{고정부채}) + \text{유동부채}$ '의 공식에서 고정부채의 상대적인 가중치(w)가 0.5이지만, 최적 가중치를 구하기 위해 Sobehart and Stein(2000)이 사용한 로짓분석(logit regression analysis)을 사용하였고 본 연구에서도 그들의 방법론을 적용하되 설명변수(독립변수)만 다르게 적용하였다.¹¹⁾ Sobehart and Stein(2000)의 연구에서도 로짓분석을 이용하여 다양한 변수들이 부도예측에 어떤 관련이 있는지를 검증하였는데, 즉 부도점, 재무변수, 거시경제 변수 등을 설명변수(예측변수)로 하고 부도여부를 종속변수(반응변수)로 하는 로짓함수를 구성하고 예측력(hit ratio)이 가장 높은 모형을 탐색하였다. 이러한 연구방법은 최적 부도점을 찾는 본 연구에도 아주 적절하며 본 연구의 가장 중요한 목적 중의 하나는 다양한 고정부채비율을 이용, 최적 부도점을 찾는 것이므로 Sobehart and Stein(2000)의 연구를 응용, 부도점을 설명변수로 하고 부도여부를 반응변수로 하는 다음 식 (8)과 같은 로짓모형을 구성한 후, 고정부채가 몇 %일 때 부도예측력(hit ratio)이 가장 뛰어난지 추가로 분석하였다.

11) 로짓분석의 사용을 제안하여 주신 심사위원께 감사드린다.

$$\text{로짓모형 설정} : \pi = \frac{e^{a+bX}}{1+e^{a+bX}} \quad (8)$$

단, π = 부도확률, X = 부도점, a , b = 자료에서 추정된 계수임.

<표 8>로부터 가장 중요한 Hit Ratio를 보면, 고정부채 편입비율이 20% 이하일 때 분류적합도가 가장 높게 나타났다. 이는 본 연구의 샘플에 의하면 우리나라 기업들의 경우 부도점을 산정할 때 고정부채는 20% 이하, 유동부채는 80% 이상을 편입하는 것이 부도예측을 가장 정확히 할 수 있다는 시사점을 제공하고 있다.

<표 8> 부도점과 부도확률사이의 로짓분석 결과

고정부채비중	a	b	우도함수값	Hit Ratio	Type I	Type II
10%	23.704***	-1.165***	84.581***	0.895	0.370	0.038
20%	23.589***	-1.156***	84.959***	0.895	0.370	0.038
30%	23.472***	-1.147***	85.338***	0.880	0.444	0.038
40%	23.355***	-1.139***	85.711***	0.880	0.444	0.038
50%	23.240***	-1.130***	86.073***	0.880	0.444	0.038
60%	23.128***	-1.122***	86.423***	0.880	0.444	0.038
70%	23.019***	-1.115***	86.761***	0.880	0.444	0.038
80%	22.913***	-1.107***	87.087***	0.880	0.444	0.038
90%	22.812***	-1.100***	87.399***	0.880	0.444	0.038
100%	22.713***	-1.093***	87.700***	0.872	0.481	0.038

- 주) 1. a 와 b 는 자료로 추정된 로짓회귀계수이며, ***는 1%에서 유의적임을 표시함.
 2. 우도함수값은 $-2 \times \log \times L$ 을 의미하며 작을수록 적합도 높아짐.
 3. Hit Ratio는 모형전체의 분류적합도이며, Type I과 Type II는 각각 제1종오차와 2종오차를 의미함.

또한 제1종 오차(즉, 정상기업을 부도기업으로 잘못 분류)와 제2종 오차(즉, 부도기업을 정상기업으로 잘못 분류)를 보면, 고정부채편입비율과 관계없이 제2종 오차는 변함이 없었고 1종 오차는 다소의 차이가 있었다. 제2종 오차가 동일하다면 결국 제1종 오차를 비교하여 모형을 선택해야 할 것이며 표에서 보듯이 제1종 오차는 고정부채가 20% 이하일 때 최소가 되며, 100%일 때 최대가 되므로 이는 앞의 1)과 동일한 결론을 보여주고 있다.

로그우도값은 모든 경우에서 비슷한 수준으로 나타났으며, 추정계수값들은 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의적이어서 본 연구에서 선택한 로짓모형이 유의적이며 부도점은 부도예측에 매우 중요한 변수임을 보여주고 있다. 또한 우도함수값이 작으면

모형적합도는 키지므로 마찬가지로 20% 이하의 고정부채에서 가장 적합함을 보여주고 있다.

이상의 결과로부터 본 연구는 우리나라의 경우 KMV모형을 이용하여 부도점을 산정할 때 20% 이하의 고정부채를 이용해야 한다는 결론을 얻을 수 있었다. 이는 우리나라의 고정부채가 미국에 비해 유의적으로 작아 부도점 산정시 고정부채비중을 높여야 할 것이라는 예상과는 다른 것으로서 향후 보다 많은 샘플과 보다 긴 기간의 연구기간이 확보되면 추가연구를 통해 확증이 필요한 결과라 사료된다. 부도확률예측은 신용위험 관리에서 매우 중요하므로 보다 많은 연구가 필요하다고 판단된다.

3) KMV모형에 미치는 기업외적 충격의 영향 검증

KMV모형에 대한 기업 외적인 경제적 충격에 대한 분석 역시 상장회사의 부도기업 자료를 대상으로 하였다. 본 연구의 분석기간 중 가장 큰 기업 외적 충격은 주지하다시피 1997년의 IMF 외환위기였다. 따라서 분석은 외환위기 당시의 부도기업과 그 이외 기간의 부도기업을 대상으로 고정부채 편입비율을 0%, 50% 및 100%로 각각 나누어 비교하였으며, 고정부채 편입비율별, 월별 부도확률에 대한 대응표본 t-검정을 실시하였다. 분석한 결과가 <표 9>, [그림 5]부터 [그림 7]에 나타나 있는 데, 표와 그림들에서 보는 바와 같이 고정부채 편입비율에 관계없이 외환위기기간과 그 외 기간의 기업 부도확률사이에 유의적인 차이가 있다는 것을 알 수 있다.

[그림 5]부터 [그림 7]까지의 공통점은 외환위기 기간 외에 부도난 기업의 부도확률 곡선은 꾸준히 상승하여 최종적으로 기업부도로 이어지는 반면에, 외환위기 기간 중에 부도난 기업의 부도확률곡선은 정상기업과 차이 없는 곡선을 그리며 진행하다가 일

<표 9> 외환위기 기간을 전후한 부도기업의 예상부도확률비교

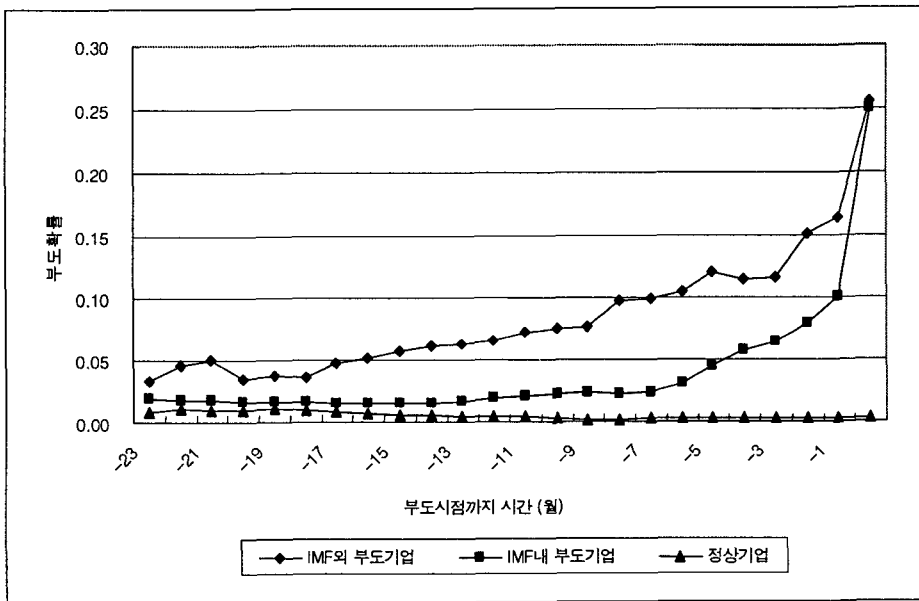
고정부채 편입비율	구 분	평 균	N	표준편차	차이의 95% 신뢰구간		t-value
0%	IMF 외	0.0813	24	0.0530	하한	상한	9.7016***
	IMF 내	0.0376	24	0.0497	0.0344	0.0530	
50%	IMF 외	0.1396	24	0.0659	0.0556	0.0850	9.8792***
	IMF 내	0.0694	24	0.0767			
100%	IMF 외	0.2281	24	0.0831	0.0827	0.1274	9.6850***
	IMF 내	0.1230	24	0.1038			

주) 1. *** : 0.01 수준에서 통계적으로 유의적임.

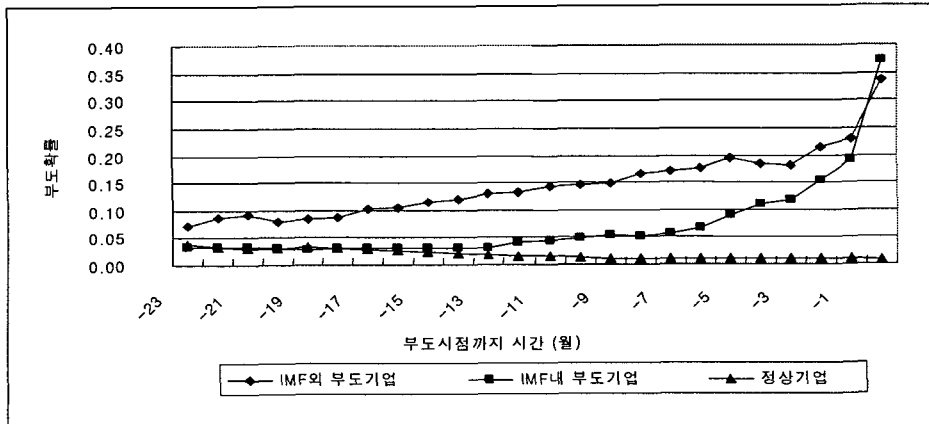
2. N은 부도전 24개의 부도점 갯수를 표시함.

정한 시점이 지난 후에 갑자기 부도확률이 증가한다는 점이다. 따라서 외환위기는 기업부도에 커다란 영향을 미치는 기업의 외부환경요인의 하나였다고 할 수 있으며, KMV모형은 외환위기와 같은 경제적 충격을 비교적 뚜렷하게 구분해내고 있다고 결론 내릴 수 있다.

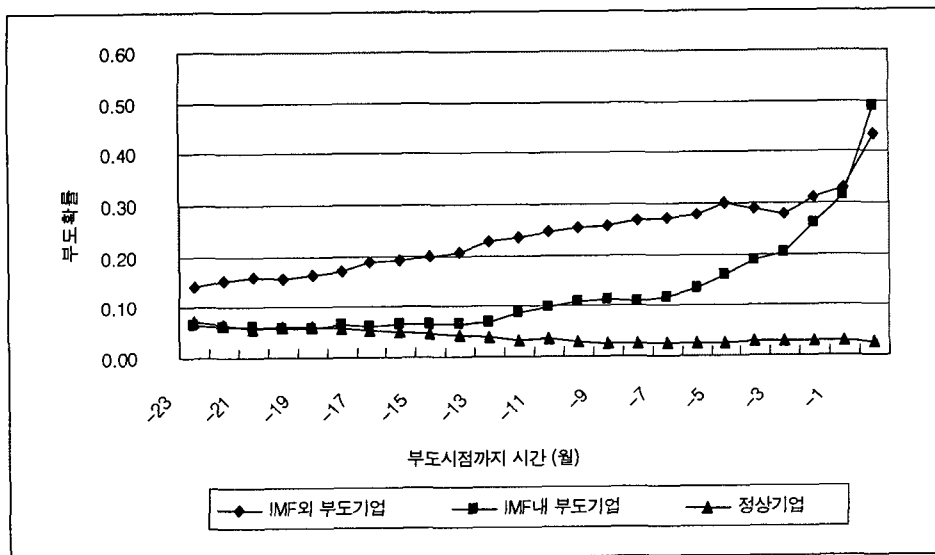
[그림 5] 외환위기와 예상부도확률 (고정부채 편입비율 : 0%)



[그림 6] 외환위기와 예상부도확률 (고정부채 편입비율 : 50%)



[그림 7] 외환위기와 예상부도확률 (고정부채 편입비율 : 100%)



이에 대해 선행연구들 간에 그동안 서로 상반되는 결과를 보여주고 있는 데, 본 연구에서는 KMV모형이 외부충격을 잘 구분해 주고 있다는 사실을 확인해 주고 있다. 또한, [그림 5]부터 [그림 7]까지를 다른 각도에서 살펴보면, 고정부채 편입비율이 0%일 때가 다른 편입비율보다 더 뚜렷하게 부도기업들과 정상기업들 사이의 차이를 보여주고 있다. 이는 외환위기를 초래한 중요한 원인 중의 하나가 유동성문제를 시사하는 것으로 본 연구의 또 다른 성과로 평가된다.¹²⁾

V. 결 론

기존의 기업부도 예측모델들은 장부가치를 기준으로 한 회계적 자료에 의존하여 부도확률을 평가함으로써 시장의 상황변화를 민감하게 반영하지 못하며, 이론적 배경도 약하다는 약점을 가지고 있었다. 그러나 시장정보형 부도예측모형은 기업의 부도예측에 있어서 시장가치를 이용함은 물론 Black-Scholes의 옵션가격결정이론이라는 옵션형 투자이론을 배경으로 하고 있어 최근 들어 대부분의 기업들이 신용리스크를 평가하는 데 사용하고 있으며 그 대표적인 모형이 KMV이다.

우리나라 기업들도 예외가 아니어서 최근 들어 KMV를 많이 사용하고 있으나, 문제

12) 이 부분을 지적하고 좋은 제안을 해 주신 심사위원께 감사드린다.

는 미국과 부채구조가 다른 데도 미국에서 사용하는 KMV모형을 그대로 사용함으로써 정확히 부도시점을 파악하기 어렵다는 데 있다. 부도시점을 정확히 예측하지 못한다는 것은 신용리스크관리에서 치명적인 일로써 부도시점을 잘 못 예측하여 대비할 수 있는 시기를 잃어버려 실제 부도에 이르게 되는 안타까운 상황이 발생할 수 있다는 것이다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 인식하고, 부채구조가 다를 경우 KMV모형을 그대로 사용하면 안되고 부도점과 부도확률 산출시 부채구조를 감안하여야 함을 실증적으로 보여주고자 하였다. 또한 옵션형 부도예측모형과 관련한 몇 가지 중요한 이슈들을 검토하고 실제자료를 이용하여 분석하고자 하였다. 즉, 다음과 같은 네 가지의 연구주제를 토대로 하여 한국기업의 부도예측에 있어서 KMV모형을 수정 없이 적용할 수 있는지, 그리고 한국기업의 부도예측에 있어서 KMV모형을 수정 없이 적용할 수 없다면 한국에 적합한 고정부채 편입비율은 어느 수준이어야 하는가를 고찰하고자 하였다. 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 미국과 고정부채비중이 상이한 한국기업에 KMV모형의 부도점을 수정 없이 적용하였을 때에는 KMV모형의 부도예측력이 떨어질 것이라는 점에 대한 검토였다. 분석결과 한국기업의 경우에는 고정부채 편입비율 20% 이하에서 그 예측력이 크게 나오는 결과를 얻었다. 따라서 KMV모형의 부도점을 한국기업에 직접 적용하는 것 보다는 고정부채 편입비율을 조정할 필요가 있음을 확인하였다.

둘째, 회계정보형 부도예측모형에서 기업부도의 주요 원인을 유동성의 악화로 보고 있으며, KMV모형에서 부도를 예측하는 주요 변수는 부도점인데 이 부도점 역시 기업의 유동성과 관련이 있다고 할 수 있다. 따라서 유동부채의 구조와 기업의 유동성을 측정하는 비율의 하나인 유동비율이 KMV모형에서는 어떻게 작용하는지를 확인하고자 하였다. 분석결과, 고정부채 편입비율 50% 이하에서는 유동부채비중이 다르더라도 유동비율이 유사한 경우에는 그 부도유형이 유의적으로 차이가 나지 않는다는 점을 확인하였다. 또한 여기서 얻어진 결과를 통하여 KMV모형에서는 유동부채보다는 고정부채 편입비율이 중요한 요소임을 확인하였다.

셋째, 기업의 부도에는 기업의 내부요인의 영향도 크겠지만, 기업의 외부환경요인도 영향을 미치고 있다고 보고 있다. 따라서 기업부도에 있어서 기업의 외부환경요인인 경제적인 충격(shock)이 KMV모형에서는 어떻게 나타나고 있는가를 살펴보고자 하였다. 분석결과, 1997년 외환위기와 같은 경제적 충격이 기업부도에 크게 영향을 미치고 있다고 분석되었으며, KMV모형은 이러한 경제적인 충격을 비교적 뚜렷하게 예측하고 있는 것을 알 수 있었다.

마지막으로, 본 연구의 또 다른 결과로는 고정부채 편입비율 50%를 기준으로 살펴볼 때에 예상부도확률이 2~4%대에서는 기업이 실제 부도로 연결되지 않으나, 예상부도확률이 7~10%가 되면 회복하지 못하고 실제 부도로 이어지게 된다는 것이다. 그리고 부도에 이르기까지는 보통 20여 개월이 소요되며, 부도확률이 20%대에 진입하면 1~2개월 내에 기업부도로 연결된다는 사실도 확인하였다. 이는 향후 신용리스크관리에서 대단히 중요한 시사점을 주고 있다고 평가된다. 특히 외환위기와 같은 급격한 충격이 있는 경우에는 그러한 충격이 직접 기업에 영향을 미쳐서 충격으로부터 10개월 내지 12개월 정도면 부도로 이어지는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서는 가능한 모든 샘플을 전수 조사하여 실증분석을 실시함으로써 몇 가지 매우 중요한 결과들을 얻었으나, 향후 연구에서는 개별 기업별로 부도점을 계산 할 때 하나의 최적 고정부채편입비율이 존재하는지, 유동비율이 다른 기업들과 비교하여 크게 다를 경우 유동비율의 최적 편입비율은 얼마인지, 그리고 기업을 부도로 이르게 할 수 있는 주요 외부충격에는 어떤 것들이 있는지 연구를 진행할 필요가 있으며, 이러한 결과들은 향후 금융기관들을 포함한 모든 기업들의 신용리스크관리에서 매우 중요한 시사점을 제공할 것이다.

참 고 문 헌

- 국찬표, 정완호, “기업 도산 예측에 관한 연구 : 추가정보를 이용하여”, 재무연구, 제15권 제1호, 2002. 5, 217-49.
- 남주하, “기업의 부도원인과 부도예측모형 분석 : IMF전후기간을 중심으로”, 금융연구, 제12권 제2호, 1998, 77-109.
- 원재환, 선물·옵션 연습, 서울 : 유풍출판사, 2000.
- 이상민, “KMV 부도예측 모형에 관한 실증연구”, 석사학위논문, 한국과학기술원, 2003.
- 이원흠, 이한득, 박상수, “현금흐름형 도산예측 모델과 옵션모델형 도산예상확률의 실증연구”, 증권학회지, 제27집, 2000, 35-68.
- 정완호, 국찬표, 홍광현, “기업 신용도 측정모형의 적합도 비교 연구”, 금융학회지, 제11권 제2호, 2006, 6, 67-104.
- Altman, E. I., “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy,” *The Journal of Finance*, 23(4), (Sep 1968). 589-609
- _____, “The Success of Business Failure Prediction Models,” *Journal of Banking and Finance*, 8, (1984), 171-198.
- Altman, E. I, R. Haldeman., and P. Narayanan, “ZETA Analysis,” *Journal of Banking and Finance*, (1977), 29-54.
- Altman, E. I., G. Marcro., and F. Varetto., “Corporate Distress Diagnosis,” *Journal of Banking and Finance*, vol.18, (1994), 505-29.
- Altman, E. I. and A. Saunders., “Credit risk measurement : Developments over the Last 20 years,” *Journal of Banking and Finance*, Vol.21, (1998), 1721-42.
- Asquith, P., W. D. Jr. Mullins., and E. D. Wolff, “Original Issue High Yield Bonds : Aging Analysis of Default, Exchanges and Calls,” *The Journal of Finance*, (1989), 923-53.
- Black, F., and M. Scholes., “The Pricing of Option and Corporate Liabilities,” *Journal of Political Economy*, (May, 1973), 637-669.
- Coats, and F. Fant., “Recognizing Financial Distress Patterns Using a Neural Network Tool,” *Financial Management*, 22(3), (1993), 142-55.
- Iben, T., and R. Litterman., “Corporate bond valuation and the term structure of credit spreads,” *Journal of Portfolio Management*, (1989), 52-64.

- Jonkhart, M., "On the term structure of interest rates and the risk of default," *Journal of Banking and Finance*, (1979), 253-62.
- Jorion, P., Value-at-Risk, 2nd Edition, McGraw-Hill, (2001).
- Kealhofer, S., "Measuring default risk in portfolios of derivatives," KMV Co, 1996.
- KMV, Moody's, (1993).
- McNee, A., "KMV's Credit Revolutionary," *Risk*, 13, (May 2000), 72.
- Merton, R. C., "On the Pricing of Corporate Debt : The Risk Structure of Interest Rates," *Journal of Finance*, 29, (1974), 449-470.
- Santomero, A. and J. Vinso., "Estimating the probability of failure for firms in the banking system," *Journal of Banking and Finance*, (1977), 185-206.
- Scott, J., "The Probability of bankruptcy : A comparison of empirical predictions and theoretical models," *Journal of Banking and Finance*, (September 1981), 317-44.
- Sobehart, J. and R. Stein, "Moody's Public Firm Risk Model : A Hybrid Approach to Modeling Short Term Default Risk," *Rating Methodology*, (March 2000), Moody's Investors Services
- Trippi, R. and E. Turban., "Neural networks in finance and investing," *Homewood*, (1996).
- Wilcox, J. W., "A Prediction of business failure using accounting data," *Journal of Accounting Research*, 2, (1973), 130-78.

THE KOREAN JOURNAL OF FINANCIAL MANAGEMENT

Volume 23, Number 2, Dec. 2006

Option-type Default Forecasting Model of a Firm Incorporating Debt Structure, and Credit Risk

Chaehwan Won* · Jae-Gon Choi**

<abstract>

Since previous default forecasting models for the firms evaluate the probability of default based upon the accounting data from book values, they cannot reflect the changes in markets sensitively and they seem to lack theoretical background. The market-information based models, however, not only make use of market data for the default prediction, but also have strong theoretical background like Black-Scholes (1973) option theory. So, many firms recently use such market based model as KMV to forecast their default probabilities and to manage their credit risks.

Korean firms also widely use the KMV model in which default point is defined by liquid debt plus 50% of fixed debt. Since the debt structures between Korean and American firms are significantly different, Korean firms should carefully use KMV model. In this study, we empirically investigate the importance of debt structure. In particular, we find the following facts: First, in Korea, fixed debts are more important than liquid debts in accurate prediction of default. Second, the percentage of fixed debt must be less than 20% when default point is calculated for Korean firms, which is different from the KMV. These facts give Korean firms some valuable implication about default forecasting and management of credit risk.

Keywords : Default Forecast, Credit Risk, Debt Structure, KMV Model, Logit Analysis

* Professor, Department of Business Administration, Sogang University.

** Director, Institute of Strategic Management, Sejong Research Center.