

# 옵션접근법에 의한 채권등급의 예측 Bonds Ratings Based on OPM Approach

\* 강 호 석

\*\* 이 한 석

## 논문 초 록

채권등급은 발행기업의 지급불능위험을 근거로 평가되어야 하는데 지급불능 위험도는 옵션모델을 활용하여 객관적으로 측정될 수 있다.

본 연구는 채권등급예측을 위한 새로운 시도로서 옵션접근법을 제시하고 그 예측력을 실증적으로 분석하였다. 연구결과 옵션접근법은 기존의 채무비율에 의한 등급예측법에 상응하는 예측신뢰도를 나타냄으로써 채권평가에 옵션모델의 적용가능성을 시사하고 있다.

## 1. 서 론

채권등급평가(bond rating)란 채권의 원리금의 상환가능성 즉 지급불능위험도(default risk)를 객관적으로 판단하는 것으로서 채권거래에 필수적인 정보를 창출해 내는 과정이다. 채권등급평가제도의 확립을 통하여 채권발행기업은 위험도에 상응한 금융비용을 부담하게 되어 경제전반적으로 자본의 효율적 배분이 가능해질뿐만 아니라 채권등급의 공표로 발행기업은 자기신용관리에 힘써 재무구조개선을 위해 노력할 것이다. 한편, 채권투자자는 객관적인 위험정보를 바탕으로 채권의 위험도에 따른 다양한 수익율을 추구하게 되므로 채권수요의 저변확대가 가능할 것이다.

그러므로 등급평가는 전문적인 증권분석능력을 갖춘 공인된 평가기관에 의하여 독립적이고 공정하게 이루어져야 한다. 채권등급 평가의 결정요인에 대하여는 아직 명

\* 한국의국어대학교 경영학과 교수

\*\* 한국의국어대학교 경영학 석사과정 수료

확한 이론적 근거가 제시되어 있지 않지만 실제로 신용평가기관의 회사채평가에는 발행기업의 재무항목뿐만 아니라 비재무 항목도 고려되고 있다. 그리고 기존의 실증적 연구에 의하면 재무비율을 이용한 채권등급 예측모형은 비교적 좋은 성과를 보여주고 있다.

본 연구의 목적은 회사채발행기업간의 지급불능위험에 상응하는 채권등급의 측정방법에 새로운 방향을 제시하고 신용평가기관의 채권등급 결정방법의 객관화에 다소나마 기여하고자 하는 것이다. 이를 위해 투자자의 규범론적 행동을 가정한 균형모형으로서 옵션가격결정모형을 접근방법으로 채택하였다. 종래의 재무비율에 의한 신용평가가 주로 회계자료에만 의존했던 것과는 달리 옵션접근법에 의한 지급 불능도의 예측에는 시장정보도 반영되는 장점이 있다. 그러나 옵션접근법은 나름대로의 한계가 있으므로 본 연구는 기존의 신용평가방법을 대체하려 하기 보다 상호 보완함으로써 등급평가의 신뢰성을 제고시키고자 시도되었다.

본 연구의 구성은 다음장에서 옵션에 대한 개념을 설명하고 옵션모델에 실제자료를 적용하여 지급불능위험을 실증적으로 측정한다. 3장에서는 2장에서 측정된 각 기업의 지급불능위험도를 활용하여 판별분석으로 채권등급 예측력을 검증하며 마지막으로 4장에서는 실증적 연구결과를 요약하고 앞으로의 연구방향을 제시한다.

## 2. 옵션과 지급불능위험

### 2.1 지급불능위험의 측정을 위한 옵션모형

본질적으로 위험이 있는 부채 (risky bond)는 무보증사채와 같이 경우에 따라서는 원리금의 전액상환이 보장되지 않는 부채이다. 따라서 만기일 ( $T$ )에 기업의 자산가치 ( $V_T$ )가 부채의 액면가액 ( $B_T$ )보다 크면 기업은 사채권자에게  $B_T$ 를 상환하고 나머지 ( $V_T - B_T$ )는 주주에게 돌아간다. 그러나 만기일에  $V_T$ 가  $B_T$ 보다 작으면 기업은 파산하게 되고 주주는 유한책임의 원칙에 따라 더 이상의 채무부담없이 회사에 대한 소유권을 포기함으로써 채권자가 기업자산을 인수하고 주주에게는 아무 것도 남지 않게 된다. <표 1>은 만기일의 상황에 따라 각 관계집단에게 돌아가는 보상을 나타내는데 만기일의 회사채의 가치는  $\text{Min}(V_T, B_T)$ 로 표시할 수 있다.

이와 같은 조건부 청구권(contingent claim)의 가치는 옵션의 개념으로 분석이 가능하다. 채권자는 상환불능위험이 전혀없는 기업에게 돈을 빌려주는 동시에 기업을 일정한 행사가격(부채의 액면가액)에 팔 수 있는 권리를 가진 풋옵션을 주

< 표 1 > 만기일에 각 관계집단에 대한 보상

만기일의 상황	채 권 자	주 주
$V_T \geq B_T$	$B_T$	$V_T - B_T$
$V_T < B_T$	$V_T$	0

주에게 매각한 것으로 볼 수 있다. 따라서 회사채의 가치는 동일한 조건의 무위험채권의 가치에서 풋옵션의 가치를 차감한 것과 같을 것이다. 이는 기업가치가 부채의 액면가액보다 작을 경우 주주는 풋옵션을 행사하여 기업자산을 채권자에게 인도해 주고 지급의무로부터 벗어날 수 있으므로 풋옵션의 가치가 바로 지급불능위험의 보상 (default risk premium)이라 할 수 있다. 그러므로 채권의 지급불능위험도는 풋옵션가치를 통하여 측정할 수 있는 것이다.

회사채의 지급불능위험을 객관적으로 측정하기 위한 모델을 개발하기 위하여 현실을 아주 단순화시킨 단일기간 조건부청구권모형 (single-period contingent claim model)을 생각해 보자. 이를 위해 다음과 같은 가정을 한다.

- (1) 기업은 부채와 자기자본으로 자금조달되어 있으며 연말에 기업자산은 청구권에 따라 주주와 채권자간에 분배된다. 즉, 만기일의 상황에 따라 지급불능사태가 발생가능하다.
- (2) 기업이 발행한 회사채는 동질적 특성을 지니며 연말에 원리금을 일시에 지불하는 할인사채 (discount bond)이다.
- (3) 기업은 연말에 총자산의 일정비율을 배당금으로 지급한다.
- (4) 무위험이자율은 일정하게 주어진다.

이와 같은 가정을 바탕으로 자산가치의 변화가 로그정규분포 (log-normal distribution)를 따른다면 Merton(1973)에 의해서 풋옵션의 가치 즉, 지급불능위험에 대한 보상은 다음과 같이 표시된다.

$$P = Bre^{-rT}N(X_2) - Ve^{-\delta T}N(X_1) \dots\dots\dots (1)$$

여기서, P = 풋옵션의 가치

V = 기업자산의 시장가치

$\delta$  = 기업자산중 배당금으로 지급되는 비율

r = 무위험자산의 수익율

T = 만기까지의 기간

B<sub>T</sub> = 부채의 액면가

σ = 기업자산(V)의 수익율의 표준편차

$$X_1 = \frac{\ln(B_T/V) - (r + \sigma^2/2 - \sigma)T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$X_2 = X_1 + \sigma \sqrt{T}$$

N(.) = 누적정규분포

식(1)은 일정기간 동안 기업의 회사채 규모에 대한 지급불능위험을 화폐단위로 표시한 것이다. 그러나 식(1)은 부채규모가 다른 기업간의 비교가 곤란하기 때문에 식(1)을 부채총액으로 나누어 주면 다음과 같다.

$$\frac{P}{B_T} = e^{-rT} N(X_2) - \left(\frac{V}{B_T}\right) e^{-\delta T} N(X_1) \dots\dots\dots (2)$$

식(2)는 부채액면가 1원당 풋옵션의 가치를 의미한다. 식(2)를 각 변수별로 편미분하면 각 변수간의 상호관계를 알 수 있다. 즉, 풋옵션의 가치는 다른 모든 조건이 일정할 때 (1) 기업의 자산가치가 작을수록, (2) 부채가치가 클수록, (3) 기업자산 가치의 변동성이 클수록, (4) 시장 이자율이 낮을수록, (5) 배당지급비율이 높을수록 커진다는 것이다.

## 2.2 옵션모형의 한계

옵션모형은 앞에서 전개한 바와같이 제한적 가정들을 바탕으로 하는데 실제기업은 몇가지 측면에서 이런 가정에 어긋난다.

첫째, 대부분의 회사채는 정기적으로 이자를 지급하고 만기에 원금을 상환하는 쿠폰사채(coupon bond)의 형태를 취한다. 할인사채에서는 기업이 만기일에만 지급불능을 선언할 옵션을 가지고 있지만 쿠폰사채의 경우에는 매번 이자지급일과 만기일에 파산여부를 결정할 수 있는 여러개의 옵션으로 이루어져 있다. 따라서 쿠폰사채는 여러개의 옵션이 관여되는 복합옵션(compound option)의 개념으로 이해되어야 하나 이러한 옵션을 위한 가격결정모델은 아직 밝혀지지 않은 상태이다.

Geske (1977)은 청구권의 우선순위가 다른 두 종류의 회사채를 발행한 기업의 각

유가증권의 가치를 복합옵션모델로 분석하였으나 이 모델 역시 실제 쿠폰사채의 가치 측정에 잘 적용된다고는 할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 Black-Scholes 모형을 적용하는데 이는 회사채 발행기업의 채무 불이행위험을 차등화하려는 근본목적에는 큰 지장이 없는 것으로 사료된다.

둘째, Black-Scholes의 모형을 채무불이행위험의 평가에 적용하는데 따른 문제점은 옵션의 만기일을 결정하는 것이다. 실제로 기업은 만기가 다른 여러 종류의 부채를 보유하고 있기 때문에 기업의 총부채에 공통적으로 적용되는 만기일을 결정하는데 어려움이 따른다. 다만 풋옵션의 가치는 만기일이 길고 짧음에 따라 일방적으로 증가 또는 감소한다고 단정할 수 없기 때문에 여기서는 임의로 1년을 만기일로 적용하기로 한다.

셋째, 실증적 연구에 있어서 기업자산의 가치측정을 기업의 재무제표에 의존할 경우 관측자료의 수가 한정되기 때문에 그 가치의 변화정도를 정확히 측정하기 어려운 문제가 있으며, 또 옵션의 가치가 분산의 변화에 매우 민감하다는 점도 옵션모델 적용상의 주의점이다. 자산가치의 분산은 시간의 흐름에 따라 불안정할 수 있으므로 수시로 정확한 분산을 측정하여 풋옵션의 가치와 채권등급의 괴리를 수정하여야만 한다. 분산에 대한 풋옵션가치의 민감성은 신용평가기관이 회사채발행기업의 재무상태를 수시로 감독하고 기업이 안전한 범위에 들도록 통제함으로써 보완될 수 있다. Marcus와 Shaked(1984)는 옵션모델에서 표준편차( $\sigma$ )는 만기일(T)와 함께 적용되어  $\sigma\sqrt{T}$ 로 표시되기 때문에  $\sigma$  추정상의 오차에 의한 영향은 T를 줄임으로써 감소될 수 있음을 보여 주었다.

### 2.3 표본선정 및 지급불능 위험도의 측정

최근 자본시장의 육성을 위한 정책적 노력에 힘입어 회사채시장의 규모가 크게 확대되었으나 아직도 기업의 신용상태에 대한 투자자들의 신뢰가 전반적으로 낮고 신용경제의 정착을 위한 신용정보체계가 확립되어 있지 않아서 보증사채가 회사채의 주종을 이루고 있다. 따라서 무보증사채에 대한 등급평가 자료가 현재로는 부족하여 회사채를 대상으로한 평가등급의 검증이 불가능한 실정이다. 한편 기업의 단기자금조달 수단으로 이용되는 신종기업어음(CP: Commercial paper)은 만기가 91~180일인 점을 제외하면 회사채와 성격이 유사할 뿐만 아니라 CP는 할인채권의 형태이므로 식(1)의 옵션모델의 가정에 보다 적합하다고 할 수 있다. 또한 우리나라의

채권등급평가는 개별채권에 대한 원리금의 상환능력을 평가하는 것이기 보다는 발행 기업 자체의 지급불가능성을 평가하는 것이기 때문에 회사채등급의 예측모델개발에 CP등급평가 자료를 대신 활용하더라도 별 지장이 없으리라 사료된다. 본 연구에서는 상장기업으로서 12월 결산기인 73개 기업을 무작위로 추출하여 표본을 선정하였으며 이들 표본기업에 대한 CP등급자료는 한국신용평가(주)의 CP등급편람(87년 12월)에서 수집하였다. CP등급은 기업의 단기부채상환능력 및 그 안정성의 정도에 따라(표2)와 같이 6단계로 분류하고 있다.

< 표 2 > 한국신용평가(주)의 CP 등급체계

A1	적기상환능력이 최상이며 상환능력의 안정성 또한 최상
A2	적기상환능력이 우수하나 그 안정성은 A1에 비해 다소 열위
A3	적기상환능력이 양호하며 그 안정성도 양호하나 A2에 비해 열위
B	적기상환능력이 적정시되나 안정성은 단기적 여건변화에 따라 가변적임
C	적기상환능력 및 안정성이 매우 가변적임.
D	무등급

한편 지급불능위험도를 의미하는 단위채권액당 풋옵션가치의 측정을 위해서는 각 변수의 시장자료를 이용하는 것이 원칙이나 불가피한 경우에는 회계자료를 대신 사용한다. 기업의 자산가치는 부채와 자기자본의 합으로 측정하며 부채가치는 86년말 기준으로 각 기업의 대차대조표상의 부채총액을 근거로 계산한다. 부채의 장부가치는 액면가로 표시되기 때문에 이를 현재가치로 환산하기 위하여 장부상 부채를 86년중 회사채의 평균수익율 12.76%로 할인하였다. 또한 자기자본의 시장가치는 86년말까지 발행된 보통주의 총 주식수와 주가를 근거로 월별 시가총액의 평균값으로 계산하였다. 기업자산수익율의 표준편차는 옵션가치가 분산변수에 얼마나 민감한가를 알아보기 위한 시도로서 다음 4가지 방법으로 측정한다.

(1) Marcus 와 Shaked(1984)의 분산방법(MS)<sup>1)</sup>

1) 보통주 수익율의 표준편차로부터 기업자산 수익율의 표준편차를 추정하는 방법으로서 다음 공식에 의한다.

( 뒷면계속 )

- (2) 총자산이익율의 분산방법 (ROI)
- (3) 총자산증가율의 분산방법 (TA)
- (4) 주식수익율의 분산방법 (SP)

기업의 단위자산당 배당지급비율은 1979 ~ 1986년 동안 연도별 배당액과 자산총액의 비율을 계산하여 그들의 평균값으로 측정하였으며 무위험자산의 수익율로는 국채의 86년 평균수익율 12.13%를 사용하였다. 이런 자료에 근거하여 기업의 지급불능위험도를 단위부채당 풋옵션가치로 측정한 결과가 <부록>에 표시되어 있다.

### 3. 채권등급 예측을 위한 실증적 연구

외국에서는 회사채등급을 재무제표상에 나타난 정보를 바탕으로 객관적으로 평가하려는 시도가 오래전부터 있어 왔다. 미국의 경우 Horrigan(1966), Pogue와 Soldofsky(1969), West(1970) 등은 Moody나 Standard & Poor의 채권등급을 종속변수로 하고 독립변수로 재무비율을 이용하여 회귀분석을 하였다. 이들의 연구는 순위척도(ordinal scale)로 표시되는 채권등급을 종속변수로 하여 회귀분석을 하였다는 점에서 문제가 되고 있다. 반면에, Pinches와 Mingo(1973) Kaplan과 Urwitz(1979), Belkaoui(1983) 등은 이러한 분석방법의 문제점을 피하기 위하여 종속변수가 순위척도일 때 적합한 판별분석(discriminant analysis)을 통하여 예측력을 검증하였다. 판별분석은 계량적으로 측정된 독립변수를 근거로 관찰집단을 2가지 또는 그 이상의 집단으로 분류하는 방법으로서 판별함수의 측정치를 이용하여 새로운 대상의 분류집단을 예측할 수 있다. (표 3)은 채권등급의 예측모델개발을 위한 기존의 연구결과들을 요약 비교하고 있다.

---

(주 1 계속)

$$\sigma = \sigma_E \left[ 1 - \frac{B r e^{-rT} N(X_2)}{e^{-\delta T} V N(X_1)} \right]$$

여기서  $\sigma_E$ 와  $\sigma$ 는 각각 보통주수익율의 표준편차와 기업자산수익율의 표준편차를 말하며  $X_1$ 과  $X_2$ 는  $\sigma$ 의 함수이므로 위식을 FORTRAN 프로그래밍에 의한 순환기법(recursive technique)으로 풀었다.

< 표 3 > 채권등급 예측모델에 관한 기존연구결과의 요약

연구자	예측방법	종속변수	독립변수	예측의 정확도
Horrigan (1966)	중회귀 분석	Moody사와 S & P사의 채권등급	법적조건 (열후성), 수익성 (매출액 순영업이익율), 건전 성 (순자산 대 부채비율), 활 동성 (운전자본 대 매출액 비 율), 매출액 대 순자산비율, 규모 (총자산)	Moody: 58% S & P : 52%
Pogue & Soldofsky (1969)	중회귀 분석	Moody사의 채권등급 (추 정치는 확율 변수)	수익성, 안정성 (순자산 이익 율, 순자산이익율의 변동계수, 이자부담능력), 건전성 (장기 부채비율), 규모 (순총자산)	확인표본 : 80 %
West(1970)	중회귀 분석	Moody사의 채권등급	수익성, 안정성 (이익의 변동 계수, 지급능력 보유기간), 건전성 (지분, 부채비율), 규 모 (기업발행사채의 총시장 가치)	확인표본 : 58 %
Piches & Mingo (1973)	관 별 분 석	Moody사의 채권등급	법적조건 (열후성), 안정성 (배당계속연수), 수익성 (이 자부담능력, 총자산수익율), 건전성 (장기부채 대 총자산비 율), 규모 (발행규모)	추정표본 : 70 % 확인표본 : 65 %
Kaplan & Urwitz (1979)	관 별 분 석	Moody사의 채권등급	영업이익 / 이자비용, 고정부채 / 순자산 (부채비율), 순이익 / 총자산, 총자산 (기업규모), 법적조건, 보통주의 체계적 위험	추정표본 : 63 % 확인표본 : 66~69 %

연구자	예측방법	종속변수	독립변수	예측의 정확도
Belkaoui (1983)	판별 분석	S & P사의 채권등급	총자산, 총부채, 장기부채 / 경영자본, 단기부채 / 경영자본, 유동자산 / 유동부채, 고정금융비용보상율, 5년간의 현금흐름 / ( 5년간의 자본적지출 + 5년간의 재고자산변동액 + 5년간의 배당액 ), P / B비율 (=주가 / 주당장부가액), 법적조건	추정표본 : 72.9 % 확인표본 : 67.8 %

### 3.1 연구방법 및 가설의 설정

본 연구에서는 옵션접근법을 판별분석에 적용하여 채권등급평가의 가능성을 확인하는 것이 목적이므로 판별분석을 위한 독립변수로서 각각 옵션변수와 전통적 방법인 재무비율변수를 활용하는 경우의 예측력을 비교하고자 한다. 판별분석에서 최적변수의 결합을 발견하는 방법에는 직접법(direct method), Rao방법, Wilk방법등이 있는데, 본 연구에서는 직접법에 의한다. 직접법이란 각각의 변수에 대하여 허용검증(tolerance test)을 행하고 일정수준의 유의성이 있는 변수 모두를 이용하는 방법이다. Rao방법은 Rao's V를 최대화하는 변수결합방법이며 Wilk방법은 Wilk's lamda를 최소화하는 변수결합방법이다.

본 연구에서는 다음과 같은 가설을 설정하고 이를 검증하기로 한다.

가설 : 단위 부채당 풋옵션 가치를 이용한 판별예측모델은 CP등급(A등급과 B등급의 진단)을 판별함에 있어서 유의한 예측력이 있다.

### 3.2 판별분석에 의한 채권등급 예측

#### (1) 독립변수의 선정

옵션변수에 의한 등급예측모델에서는 독립변수가 단위부채당 풋옵션가치 하나이다. 다만, 풋옵션가치의 계산에 있어서 기업자산 수익율의 표준편차를 4가지 상이한 방법으로 측정하였다. 한편, 재무비율 예측모델의 경우에는 기존의 연구에서 등급결정

에 중요한 영향을 미치는 것으로 인식된 5가지 독립변수를 다음과 같이 선정하였다. 1) 주식의 시장가치(발행주식수 \* 주가평균), 2) 부채비율(부채총액 / 자기자본), 3) 8개년간의 평균 배당지급비율, 4) 8개년간의 평균 총자본이익율, 5) 3개년간의 beta의 평균 등이다.

## (2) 추정표본과 확인표본의 분류<sup>2)</sup>

전체 73개 표본을 CP 등급순으로 나열한 다음 짝수번째 36개와 홀수번째 37개로 표본을 구분하였다. 그리고 추정표본(hold-in sample)과 확인표본(hold-out sample)으로서 두개의 표본을 서로 번갈아 가며 타당성 검증을 행하고 각 판별함수에 대한 유의성을 검증하였다. 판별함수의 설명력 또는 판별력에 대한 유의성검증은 eigen value 또는 Wilk's lamda로 할 수 있는데<sup>3)</sup> 이를 모두 카이자승(chi-square)으로 전환하여 나타낸 것이 <표 4>이다.

본 연구에서 유의수준을 5%와 10%로 정한다면 옵션모델의 경우 총자본이익율의 분산방법을 제외하고는 각 예측모델의 판별함수는 유의성이 있었다. 판별함수의 유의성이 있다는 것은 다른 추가적인 변수의 투입없이 옵션변수 하나만으로 A등급과 B등급의 진단을 충분히 판별할 수 있는 모델이 될 수 있다는 의미이기도 하다. 한편, 재무비율모델의 경우 어떤 변수들이 판별함수의 식에 의미있는 역할을 하고 있는가를 F값으로 검증하였다.

<표 5>에 의하면 가장 유의성이 있었던 변수는 부채비율이었으며, 다음이 배당지급비율, 총자본이익율, 주식의 시장가치, beta의 평균등의 순서였다. 배당변수는 Pinches & Mingo의 연구결과와 같이 유의했으나 투자론에서 중요한 위험척도인 보통주의 체계적위험(beta)이 유의적이지 못하다는 것이 특이한 결과이다.

2) 추정표본이란 판별함수의 추정을 위한 표본을 말하며, 확인표본이란 추정된 판별함수의 예측력을 검증하기 위한 표본을 말한다. 본 연구의 경우 표본을 상위등급부터 하위등급순으로 나열하였기 때문에 짝수, 홀수로서 구분하였는데 이는 전체 표본을 이용하여 판별식을 구하고 얻어진 판별식이 의미가 있는가를 검증하기 위하여 다시 전체표본을 사용한다면 그 식은 훨씬 의미있는 것으로 나타나기 때문이다. 따라서 확인표본에 의한 분류의 정확도가 높을수록 예측의 정확도와 타당성이 크다고 판단할 수 있다.

3) Eigen value는 다집단 판별함수의 판별능력을, Wilk's lamda는 함수가 도출되기 이전에 시스템에서의 잔차판별능력을 나타내는데 적절하다. lamda 값은 변수가 더해짐에 따라 작아지나 유의수준은 꼭 낮아지는 것은 아니다. 왜냐하면 유의수준은 lamda의 값과 변수의 수에 의하여 결정되기 때문이다.

< 표 4 > 판별함수의 유의성 검증

예측모델	표본	Eigen value	Wilks' lamma	Chi-square	d.f	유 의 도	
음 선 모 델	MS	36	0.24925	0.80041	7.0850	1	0.0063**
		37	0.04803	0.92762	2.5921	1	0.1074*
		73	0.14245	0.87531	9.3891	1	0.0022**
	ROI	36	0.08642	0.92044	2.7772	1	0.0956*
		37	0.00080	0.99917	0.0286	1	0.8658
		73	0.02344	0.97710	1.6334	1	0.2012
TA	36	0.17582	0.85047	5.4285	1	0.0198**	
	37	0.18535	0.84364	5.8662	1	0.0154**	
	73	0.16462	0.85865	10.7440	1	0.0010**	
SP	36	0.44031	0.69430	12.2330	1	0.0005**	
	37	0.21868	0.82056	6.8281	1	0.0090**	
	73	0.31679	0.75942	19.4010	1	0.0000**	
채무비율 모 델	36	0.60026	0.62490	14.8100	5	0.0069**	
	37	0.63576	0.61133	15.9930	5	0.0069**	
	73	0.53035	0.65345	29.1470	5	0.0000**	

주 : 1) MS : Marcus & Shaked의 분산방법

ROI : 총자본이익율의 분산방법

TA : 총자산증가율의 분산방법

SP : 주식이익율의 분산방법

2) \*\* : 유의수준이 5% 이내임.

\* : 유의수준이 10% 이내임.

(3) 판별기준점 (cut-off score)의 설정

어느 기업의 판별점수  $Z_i$ 가 A등급과 B등급을 판별하는 판별점 K보다 작거나 같으면 A등급의 집단으로, 만약  $Z_i$ 가 K보다 크면 B등급의 집단으로 분류하는 것이다. 본 연구에서는 A등급과 B등급의 표본크기가 다르기 때문에 다음 공식에 의

〈표 5〉

재무비율모델의 변수별 유의성 검증

변 수	표본수	Wilks' lamma	F-value	Significance
MV	36	0.94648	1.922	0.1746
	37	0.96873	1.130	0.2956
	73	0.95948	2.999	0.0877
DE	36	0.66065	17.46	0.0002**
	37	0.72591	13.22	0.0009**
	73	0.69586	31.03	0.0000**
DIV	36	0.97777	0.773	0.3855
	37	0.85865	5.762	0.0218**
	73	0.93119	5.181	0.0258*
RA	36	0.98116	0.658	0.4247
	37	0.86811	5.318	0.0272*
	73	0.93259	5.132	0.0265*
Beta	36	0.97807	0.763	0.3887
	37	0.95990	1.464	0.2345
	73	0.97140	2.091	0.1526

주 : 1) MV : 주식의 시장가치

DE : 부채비율

DIV : 배당지급비율

RA : 총자본이익율

beta: beta의 평균

2) \*\*: 유의수준이 5%

\* : 유의수준이 10%

해서 구하였다.<sup>4)</sup> 이에 따라 각 판별모델에서의 판별기준점은 〈표 6〉와 같다.

주 4) 뒷면에



성이 있는가를 hit ratio 만으로는 판단할 수 없고 최대우연기준 ( maximum chance criterion)<sup>6)</sup> 과 비례우연기준 (proportional chance criterion)<sup>7)</sup> 과의 비교 또는 다음 공식에 의해 구한 t 값에 의하여 판단할 수 있다.<sup>8)</sup>

$$t = \frac{Q-P}{\sqrt{P(1-P)/n}}$$

Q = 예측의 정확도

P = 비례우연기준

n = 표본수

또한 비례우연기준보다는 25% 이상 예측력이 높아야 한다는 “ rule of thumb ” 기준에서 보면 36개 표본의 경우에는 예측력 타당성의 최대하한기준이 71.88% (= 57.5% \* 1.25), 37개 표본의 경우에는 70.25% (= 56.2% \* 1.25), 73개 표본의 경우에는 71% ( 56.8% \* 1.25 )였다. 이러한 유의성 검증결과는 < 표 8 > 에서 알수 있듯이 총자본이익율의 분산방법을 제외하고는 대체로 예측력의 최대하한 기준을 상회하였다.

#### (5) 확인표본에 의한 예측력의 타당성 검증

추정표본에 의한 예측력은 함수도출과 관련하여 상향편의가 존재하여 예측력이 다소 과장되어 나타나기 때문에 예측력에 대한 타당성검증 ( validation test )을 실시해야 한다. 이러한 타당성의 검증방법으로서는 1) 추정표본과 동일한 기간에 존재한 확인표본에 의한 검증과, 2) 이미 발행된 채권으로 예측모형을 작성하고 이를

---

본 연구에서는 두가지 종류의 오류에 대한 한계비용이 동일하다고 가정한다. 그것은 A 등급을 B 등급으로 잘못 분류하거나 또는 그 반대 경우의 손실이 다를 이유가 없다고 보았기 때문이다.

- 6) 분류된 정확도의 하한기준을 가능한한 크게 하기 위한 기준으로 2 집단의 경우 다음과 같이 계산한다 ( 두 집단중 표본수가 큰 집단의 표본수 / 두 집단의 표본수 합계 )
- 7) 두 집단의 표본수가 다를 경우 사용하는 기준으로 ( 어느 한 집단의 표본수 / 두 집단의 표본수 합계 )를 q 라고 할때  $q^2 + (1-q)^2$  로 정의된다. 그 결과 본 연구에서의 비례우연기준은 각각 36개 표본은 57.5%, 37개는 56.2%, 73개는 56.8%였다.
- 8) 예측의 정확도와 우연기준과의 차이에 대한 유의성 검증을 위한 것으로 판별함수 판별력의 상향편의의 일부를 구성하는 표본오차에 대한 검증인 것이다.

< 표 7 > 추정표본에 의한 각 판별모델의 예측력

모 델		표본수	종 합		오 분 류	
			정 분 류	오 분 류	1 종오류	2 종오류
재무비율모델		36	30(83.33 %)	6(16.67 %)	3( 8.33 %)	3( 8.33 %)
		37	31(88.00 %)	6(16.23 %)	3( 8.11 %)	3( 8.11 %)
		73	58(79.45 %)	15(20.25 %)	8(10.96 %)	7( 9.59 %)
옵 션 모 델	MS	36	29(80.56 %)	7(19.44 %)	1( 2.78 %)	6(16.67 %)
		37	28(75.68 %)	9(24.32 %)	2( 5.41 %)	7(18.92 %)
		73	57(78.08 %)	16(21.91 %)	3( 4.11 %)	13(17.81 %)
ROI	36	20(55.56 %)	16(44.44 %)	10(27.78 %)	6(16.67 %)	
	37	21(57.76 %)	16(43.23 %)	9(24.32 %)	7(18.92 %)	
	73	41(56.16 %)	32(43.84 %)	19(26.03 %)	13(17.81 %)	
TA	36	24(66.67 %)	12(33.33 %)	5(13.89 %)	7(19.44 %)	
	37	27(72.97 %)	10(27.03 %)	7(18.92 %)	3( 8.11 %)	
	73	52(71.23 %)	21(28.77 %)	10(13.70 %)	11(15.07 %)	
SP	36	28(77.78 %)	8(22.22 %)	5(13.89 %)	3( 8.33 %)	
	37	28(76.71 %)	9(24.32 %)	6(16.22 %)	3( 8.11 %)	
	73	56(76.71 %)	17(23.29 %)	11(15.07 %)	6( 8.22 %)	

주 : 1종오류 : 실체는 A 등급인데 B 등급으로 잘못 분류한 경우  
 2종오류 : 실체는 B 등급인데 A 등급으로 잘못 분류한 경우

근거로 신규 채권의 평가등급을 예측하는 타당성 검증의 2 가지 방법이 있다. 전자가 사후적판별이라는 비난도 있으나, 본 연구에서는 연구기간의 제약으로 전자에 의하여 예측력의 타당성을 검증하였다. < 표 9 >에 의하면 확인표본에 대한 각 모델의 예측력은 여전히 높은 것으로 나타났다. 특히 옵션모델의 경우 비교기준으로서 선정한 재무비율모델보다 예측력이 높았을뿐 아니라 추정표본에 대해서 보다는도 예측력이 높았음은 특이한 사항이다. 또한 추정표본에서 판별능력이 유의적이었던 모델은 확인 표본에 대한 예측력의 검증에서도 유의한 것으로 나타났다.

이상의 판별분석결과에 의하면 옵션모델의 예측력이 없다는 귀무가설은 기각되고

〈 표 8 〉

## 판별함수의 판별효율성 검증

예측모델	표 본	예측의 정확도	비례우연기준	t-value	
재무비율모델	36	83.33 %	0.575	3.14 **	
	37	88.00 %	0.562	3.90 **	
	73	79.45 %	0.568	3.91 **	
옵	MS	36	80.56 %	0.575	2.80 **
		37	75.68 %	0.562	2.39 *
		73	78.08 %	0.568	3.77 **
선	ROI	36	55.56 %	0.575	- 0.24
		37	56.76 %	0.562	0.07
		73	56.16 %	0.568	- 0.11
모	TA	36	66.67 %	0.575	1.11
		37	72.97 %	0.562	2.06 *
		73	71.23 %	0.568	2.49 **
델	SP	36	77.78 %	0.575	2.46 **
		37	75.68 %	0.562	2.39 *
		73	76.71 %	0.568	2.43 **

주 : 1) \* : 유의수준이 5 % 이내임.

\*\* : 유의수준이 10 % 이내임.

유의한 예측력이 있을 것이라는 대립가설이 채택된다. 이것은 옵션모델에 의한 예측력이 1) Horrigan(1966), Pinches and Mingo(1973), Kaplan and Urwitz(1978) 등의 연구결과를 토대로 선정한 재무비율모델의 예측력보다 높았고, 2) 비례우연기준보다 25 % 이상 높게 설정한 예측력 타당성의 최대하한기준을 상회하였으며, 3) 미국의 기존연구에서 보고된 예측력 52 % ~ 69 % 수준을 초과한다는 사실에 근거한다. 따라서 옵션모델은 지급불능위험을 체계적으로 측정할 수 있고 옵션모델을 이용한 채권등급예측력도 우수함을 나타낸 결과라 할 수 있다.

< 표 9 > 확인표본에 의한 각 판별모델의 예측력 검증

구분 예측모델		표본수	중 합		오 분 류	
			정 분 류	오 분 류	정 분 류	오 분 류
채무비율모델		36	27 75.00 % *	9 25.00 %	5 13.899 %	4 11.11 %
		37	27 72.97 % *	10 27.03 %	6 16.22 %	4 10.81 %
옵 션 모 델	MS	36	28 77.78 % *	8 22.22 %	1 2.78 %	7 19.44 %
		37	29 78.38 % *	8 21.62 %	2 5.41 %	6 16.22 %
	ROI	36	23 63.89 %	13 36.11 %	7 19.44 %	6 16.67 %
		37	21 56.76 %	16 43.24 %	9 23.42 %	7 13.51 %
	TA	36	25 69.44 %	11 30.56 %	4 11.11 %	7 19.44 %
		37	27 72.97 %	10 27.03 %	4 10.81 %	6 16.22 %
	SP	36	28 77.78 % *	8 22.22 %	4 11.11 %	4 11.11 %
		37	29 78.38 % *	8 21.62 %	6 16.22 %	2 5.41 %

주 : 1) 예측능력의 최대하한기준

36개 표본 : 71.88 %

37개 표본 : 70.25 %

2) \*예측능력의 최대하한기준을 상회한 모델

## 4 . 결 론

본 연구에서는 옵션접근법에 의한 채권등급예측 방법을 제시하고 우리나라의 자료를 활용하여 실증적으로 예측력을 분석하고자 하였다. 이를 위해 전문신용평가기관에서 CP 등급평가를 받은 기업들에 대하여 판별분석을 실시하고 이를 전통적으로 사용하여온 재무비율에 의한 예측방법과 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 옵션모델에 의한 CP 등급예측력은 77.8%~78.38%로 유의한 예측력이 있었으며 재무비율에 의한 모델보다도 확인표본에서의 상향편의가 작았다. 이와 같은 결과는 채권평가에 옵션모델의 적용가능성을 시사한 것이라 할 수 있다.

둘째, 옵션가치를 구하기 위한 분산변수의 측정방법중 Marcus and Shaked의 방법은 다른 분산방법의 예측력보다 우수하였다.

셋째, 비교기준으로서 선정한 재무비율 모델의 예측력도 72.97%~75%로 높았다. 한편, 본 연구는 옵션모델이 지니는 나름대로의 한계점 이외에도 다음과 같은 연구상의 제약으로 인하여 앞으로의 계속적인 연구로 보완되어야 할 것이다.

첫째, 연구대상으로 선정한 표본의 수가 적었다는 점이다. 특히 B 등급집단의 표본이 전체 73개중 23개로 상대적으로 A 등급집단의 표본수에 비하여 적었다.

둘째, 표본기업을 업종별로 한정하지 못하여 업종별 특성이 중화된 상태에서 분석되고 있다. 따라서 업종별, 규모별, 기업연령별의 영향을 줄이기 위해서는 짝짓기 표본설계 (paired sampling)가 필요하다고 본다.

셋째, 표본자료의 부족으로 채권등급예측의 신뢰도를 사후적으로 검증하지 못한 점이다. 예를들면 정우개발, 고려개발의 법정관리 당시 CP 등급은 각각 B였는데 이와 같이 지급불능도를 사후적으로 확인할 수 있는 사례가 많다면 이들 자료를 토대로 등급예측방법간의 우열을 판정하기가 용이하리라는 것이다.

넷째, 표본기업을 상장기업에만 국한시킴으로써 대부분의 비상장기업에 대해서는 적용할 수 없다는 점이다.

본 연구는 채권등급예측을 위한 노력의 일환으로 옵션모델을 이용하여 지급불능위험을 객관적으로 측정하고자 하였다. 아직은 옵션모델 자체의 한계성 때문에 정확한 지급불능위험도를 측정하기는 어렵겠지만 추후의 연구를 통하여 전통적인 재무분석 기법과 옵션기법을 병용한다면 보다 유효한 예측모델의 개발도 가능하리라 본다.

## 참 고 문 헌

1. 강효석, “보증사채의 보증가치측정”, 경제경영연구, 제 6 권, 제 1 호, 한국외국어대학교부설 경제경영연구소, (1987.9)
2. 김선기, 황석하, 김건우, 기업부실화의 원인, 징후 및 예측, 한국신용평가(주), 1986.
3. 장충식, 목이균, “우리나라 신용평가제도의 현황과 정착화방안”, 상장협, (1986 춘계호)
4. Altman, Edward I, "Predicting Bankruptcy: The Value Line Relative Financial Strength System vs. The ZETA Bankruptcy Classification Approach, *Financial Analysts Journal*, (November/December 1983).
5. Belkaoui, A., *Industrial Bonds & the Rating Process*, (Westport, Conn; Quorum Books) 1983.
6. Black, F. and M. Scholes, "The Pricing of Option and Corporate Liabilities," *Journal of Political Economy*, (May/June 1973).
7. Brealey, R. and S. Myers, *Principles of Corporate Finance*, 2nd ed., McGraw-Hill, 1984.
8. Copeland, T.E. and J.F. Weston, *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison-Wesley Co., 1982.
9. Geske, R., "The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 12, 1977.
10. Horrigan, J.O., "The Determination of Long-Term credit Standing with financial Ratios," *Empirical Research in Accounting: Selected Studies*, Supplement to Vol. 4, *Journal of Accounting Research*, 1966.

11. Jarrow, R. and A. Rudd, *Option Pricing*, Richard Irwin, 1983.
12. Kaplan, R.S. and G. Urwitz, "Statistical Model of Bond Rating: Methodological Inquiry," *Journal of Business* 52, 1979.
13. Marcus, A. and I. Shaked, "Valuation of FDIC Deposit Insurance using Option Pricing Estimates." *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1984.
14. Merton, R., "The Theory of Rational Option Pricing," *The Bell Journal of Economics and Management Science*, (Spring 1973).
15. Pinches, G.E. and K.A. Mingo, "A Multivariate Analysis of Industrial Bond Ratings," *Journal of Finance* 28, (March 1973).
16. Pogue, T. and Robert Soldofsky, "What is in a Bond Rating?," *Journal of Financial Quantitative Analysis*, (June. 1969).
17. Sharpe, W., *Investments*, Prentice-Hall, 3rd ed., 1985.
18. West, Richard R., "An Alternative Approach in Predicting Corporate Bond Rating," *Journal of Accounting Research*, (Spring 1979).

< 부록 > 87년도 표본기업의 단위부채당 풋옵션가치 (PUT)

	기업명	주식의 시장가치 (백만원)	부채 총액 (백만원)	C P 등급	PUT			
					MS	ROI	TA	SP
1	금성통신	96,528	64,136	A1	0.000	0.290	0.126	0.171
2	기아	941,723	615,246	A1	0.000	0.490	0.098	0.018
3	동방유량	88,001	96,699	A1	0.000	0.092	0.138	0.130
4	럭키	767,449	539,702	A1	0.002	0.006	0.059	0.064
5	모나미	20,903	17,222	A1	0.002	0.204	0.032	0.103
6	삼성전관	963,808	690,302	A1	0.000	0.004	0.053	0.064
7	태평양화	170,672	140,571	A1	0.002	0.173	0.062	0.178
8	현대자동차	1,564,754	1,006,247	A1	0.000	0.069	0.021	0.044
9	금성사	1,270,279	915,899	A2	0.000	0.138	0.225	0.159
10	금성전선	293,516	233,275	A2	0.000	0.045	0.249	0.183
11	금호전기	22,045	13,935	A2	0.000	0.549	0.009	0.079
12	대성산업	84,261	69,370	A2	0.005	0.299	0.151	0.114
13	동양맥주	203,021	175,801	A2	0.091	0.214	0.114	0.067
14	럭키금성	292,720	283,275	A2	0.013	0.642	0.279	0.149
15	럭키소재	64,893	41,210	A2	0.001	0.371	0.169	0.064
16	부산주공	10,887	7,807	A2	0.000	0.230	0.141	0.109
17	삼성물산	371,740	331,736	A2	0.000	0.010	0.065	0.115
18	삼성전기	175,424	100,431	A2	0.000	0.159	0.195	0.072
19	삼천리	51,200	45,557	A2	0.000	0.315	0.097	0.147
20	신성	40,933	40,914	A2	0.005	0.410	0.332	0.219
21	서울농약	16,053	9,547	A2	0.000	0.539	0.003	0.060
22	서통	114,243	99,304	A2	0.000	0.229	0.012	0.157
23	아시아시멘트	66,823	59,353	A2	0.000	0.150	0.064	0.165
24	조선맥주	152,981	140,759	A2	0.014	0.044	0.123	0.139
25	조선내화	53,749	45,229	A2	0.008	0.132	0.147	0.243
26	제일합섬	226,891	184,242	A2	0.000	0.000	0.099	0.154

	기업명	주식의 시장가치 (백만원)	부채액 (백만원)	C P 등급	P U T			
					MS	ROI	TA	SP
27	한국타이어	186,787	152,656	A2	0.003	0.259	0.033	0.137
28	한국화약	153,884	114,641	A2	0.000	0.076	0.097	0.117
29	한국비료	90,809	84,068	A2	0.007	0.168	0.144	0.211
30	한농	13,724	4,435	A2	0.000	0.050	0.000	0.033
31	한독	74,327	53,836	A2	0.001	0.407	0.102	0.362
32	현대시멘트	58,199	41,899	A2	0.004	0.033	0.153	0.019
33	건설화학	29,702	25,990	A3	0.000	0.009	0.058	0.196
34	극동건설	246,821	264,625	A3	0.014	0.248	0.145	0.298
35	금성계전	103,049	76,560	A3	0.000	0.104	0.031	0.134
36	대우중공업	697,728	553,947	A3	0.003	0.160	0.004	0.081
37	대원광업	54,662	36,689	A3	0.000	0.173	0.041	0.066
38	동산토건	100,190	103,033	A3	0.037	0.123	0.042	0.299
39	동양정밀	101,934	76,816	A3	0.000	0.499	0.033	0.109
40	삼영화학	46,556	37,271	A3	0.000	0.162	0.162	0.136
41	삼양식품	113,732	102,754	A3	0.000	0.080	0.151	0.062
42	쌍용양회	637,298	581,430	A3	0.006	0.144	0.141	0.164
43	아남	186,722	142,001	A3	0.000	0.047	0.255	0.089
44	조광피혁	29,365	27,294	A3	0.000	0.291	0.185	0.218
45	제일제당	340,568	314,458	A3	0.003	0.241	0.262	0.163
46	조광페인트	14,821	11,169	A3	0.001	0.027	0.018	0.097
47	충남방직	226,192	215,796	A3	0.008	0.109	0.113	0.221
48	통일	220,218	139,393	A3	0.000	0.260	0.047	0.047
49	한국프라스틱	104,939	114,802	A3	0.070	0.009	0.134	0.264
50	한국제지	44,995	36,396	A3	0.001	0.027	0.109	0.133
51	고려합성	330,918	330,907	B	0.008	0.174	0.229	0.239
52	금성전기	125,475	105,374	B	0.006	0.173	0.181	0.133
53	대동공업	97,188	94,828	B	0.025	0.062	0.165	0.206
54	대우	1,925,642	1,892,075	B	0.003	0.452	0.535	0.237

	기업명	주식의 시장가치 (백만원)	부채 총액 (백만원)	CP 등급	PUT			
					MS	ROI	TA	SP
55	대전피혁	38,698	32,426	B	0.000	0.100	0.052	0.175
56	대한모방	19,253	16,425	B	0.008	0.431	0.124	0.505
57	동아건설	722,794	778,542	B	0.010	0.315	0.147	0.236
58	두산식품	70,131	65,531	B	0.015	0.273	0.282	0.153
59	두산유리	64,510	58,879	B	0.015	0.006	0.162	0.121
60	롯데칠성	100,908	92,847	B	0.025	0.463	0.116	0.282
61	미룡건설	96,178	95,366	B	0.000	0.202	0.180	0.266
62	벽산	56,717	60,394	B	0.008	0.097	0.112	0.166
63	부흥	21,135	18,360	B	0.000	0.307	0.046	0.218
64	삼립식품	49,347	48,951	B	0.040	0.342	0.139	0.257
65	삼미	288,543	288,231	B	0.025	0.382	0.391	0.218
66	신한기공건설	34,217	35,585	B	0.049	0.163	0.144	0.279
67	우성식품	33,587	31,980	B	0.017	0.471	0.189	0.136
68	코오롱건설	125,924	130,947	B	0.021	0.109	0.453	0.275
69	크라운제과	49,824	45,392	B	0.139	0.342	0.389	0.280
70	풍림산업	93,805	98,817	B	0.155	0.209	0.466	0.257
71	한국강관	92,052	96,537	B	0.051	0.152	0.186	0.262
72	호남식품	21,508	19,406	B	0.004	0.143	0.118	0.191
73	효성물산	242,337	226,757	B	0.003	0.133	0.053	0.197

주 : 1)  $PUT = \text{옵션가치} / \text{부채총액}$

2) MS : Marcus 와 Shaked의 분산방법

ROI : 총자산 이익율의 분산방법

TA : 총자산 증가율의 분산방법

SP : 주식수익율의 분산방법

PUT : 단위당 채권의 풋옵션 가치

