

장외 개별주식옵션과 신용스프레드의 관계에 관한 실증연구

홍창수* · 백재승**

<요 약>

본 연구는 국내 회사채 신용스프레드 결정요인으로 장외 개별주식옵션 내재변동성 및 점프(jump)변수가 통계적 유의성이 높은 지에 관해 분석하였다. 이를 위해 2005년 3월부터 2014년 6월까지 33개 기업의 장외개별주식옵션과 회사채 신용스프레드 자료를 중심으로 회귀분석을 수행하였다. 또한 이러한 기업변수에 추가적으로 시장변수, 통제 변수를 포함한 실증분석을 시도하였으며, 실증분석결과는 다음과 같다. 첫째, 기존의 구조형 모형에서 사용하던 변수를 확장하여 장외개별주식옵션 내재변동성이 개별기업의 신용위험 정보를 포함하는 중요한 변수로 확인하였다. 둘째, Cremers et al.(2008)이 미국시장에 대해 분석한 결과와 달리 한국시장의 경우 단기물의 설명력이 더 높았다. 셋째, 옵션종류별 회귀분석에서 하방위험을 포함하는 풋옵션 변수가 단기 및 장기 신용스프레드에 가장 통계적 유의성이 높았다. 이것은 장외개별주식옵션 외가격 풋옵션과 신용부도스왑(CDS)간의 분석에서 역사적 변동성에 비해 내재변동성이 CDS를 더 잘 설명한다는 연구결과와 유사하였다. 본 논문의 중요한 기여점은 장내시장에서 거의 거래가 이루어지지 않는 개별주식옵션에 대해 국내 증권사 및 해외 투자은행들이 주가연계증권(ELS)과 같은 국내 주식구조화상품의 변동성 위험(vega risk)을 헤지하기 위해 활성화된 장외개별주식옵션 자료를 이용하여 내재변동성과 회사채 신용스프레드와의 관계를 처음으로 분석하였다는 데 의의가 있다. 또한, 장외개별주식옵션의 내재변동성이 신용위험의 변화와 유의적인 관계를 보인다는 점에서 기업 신용위험에 관한 연구(개별기업 부도위험 예측가능성 측면의 정보효율성 증대 기여)의 토대를 제공해주며, 개별주식옵션시장의 활성화를 위한 실증적 근거로 활용될 수 있다.

주제어 : 장외개별주식옵션, 신용스프레드, 구조형 모형, 내재변동성, 주가연계증권(ELS)

논문접수일 : 2016. 3. 14 1차 수정일 : 2016. 8. 25 게재확정일 : 2016. 9. 20

본 논문의 심사과정에서 유익한 조언을 해주신 익명의 세 분의 심사위원께 감사드립니다.

백재승교수는 2016학년도 한국외국어대학교 교내학술연구비의 지원을 받았습니다.

* 제1저자, 한국외국어대학교 대학원 박사과정, E-mail: cshong@nicepni.co.kr

** 교신저자, 한국외국어대학교 국제금융학과 교수, E-mail: jbaek@hufs.ac.kr

I. 서론

Merton(1974)은 회사채 평가에 대한 구조형 모형(structural-form model)을 개발하였다. 이 모형에서 회사채의 가치는 풋옵션 매도포지션과 무위험채권으로 분해될 수 있다고 하였다. 그리고 다수 논문들이 이 접근법을 통해 신용위험에 대한 실증연구를 진행하였다. 구조형 모형의 장점은 재무적 곤경과 부도손실률을 결정짓는 경제학적인 요인들을 회사채 가격과 직접적으로 관련지을 수 있다는 점이 주요한 특징이다. 다만 실증연구에서 회사채 스프레드를 잘 설명하지 못하는 것이 구조형 모형의 단점으로 밝혀지고 있다. 본 연구에서는 이러한 선행 연구의 지식을 토대로 신용스프레드에 관한 시장기반의 결정변수인 옵션내재변동성과 점프(jump)를 중심으로 분석을 진행하였다. 이 변수들은 개별주식옵션에 대한 시장에서 관찰된 변수와 시장수익률에서 관측한 자료들이다. 즉, 변동성 위험에 대해 시장참여자들이 추정한 내용이 포함된 개별주식옵션은 신용위험과 관련한 선행정보를 포함하고 있다고 간주할 수 있다.

본 연구는 국내시장에서 유동성의 제약으로 거의 거래가 되지 않는 장외개별주식옵션 대신 변동성위험의 유용한 대용치로 장외개별주식옵션을 사용하여 신용위험을 설명하였다. 또한 장외개별주식옵션의 종류별 옵션 특징이 신용스프레드를 어떻게 설명하고 있는지를 고려하였다. 신용스프레드의 결정요인 중 하나로 점프위험을 고려하여 연구를 진행하였다. Campbell and Taksler(2003)은 역사적변동성과 채권수익률과의 유의적인 관계를 밝혔고, 이후 Cremers, Driessen, Maenhote, Weinbaum(2008)은 개별주식옵션에 기반한 내재변동성과 점프위험이 신용스프레드를 설명하는데 주요한 역할을 할 수 있다고 주장하였다. 본 연구는 Campbell and Taksler(2003)의 연구와 Cremers et al.(2008)의 연구를 토대로 장외개별주식옵션 내재변동성과 점프 변수를 이용하여 신용스프레드에 대한 설명력을 조사하였다. 장외개별주식옵션의 내재변동성을 통해 주식과 무위험채권에 의해 포착되지 않는 신용위험에 관한 추가정보를 발견하는 것이 연구의 의의라고 할 수 있다.

이와 같은 배경에 입각하여 본 연구에서는 2005년 3월부터 2014년 6월까지 33개 기업의 회사채 신용스프레드(개별회사의 만기별 회사채 수익률에서 해당만기의 국고채 수익률을 차감), 장외개별주식옵션의 자료를 시계열 회귀분석을 수행하였다. 본 연구는 옵션기반의 정보가 신용스프레드를 설명하는데 있어 유용한 정보를 포함하고 있는지를 분석해 보았으며, 특히 내재변동성에 추가하여 점프위험이 역사적변동성에 관한 정보보다 우월하게 신용스프레드를 설명할 수 있는지 조사하였다. 이와 같은 연구는 CDS스프레드에 대한 개별주식옵션 가격의 영향에 대해 조사한 Cao, Yu and

Zhong(2010), Park and Kim(2012)의 연구와 유사하나 이들은 주로 CDS스프레드의 결정요인에 대해 다루었다는 점에서 본 연구와 차이가 있다. 최근 CDS가 많이 거래되면서 CDS스프레드가 신용위험에 대한 대용치로 사용되고 있으나 국내시장에서의 CDS거래는 아직 유동성이 높지 않아 많은 기업을 대상으로 연구하기에 힘든 측면이 있다. 이에 비해 회사채신용스프레드는 섹터 및 업종에 대해 다양하게 연구해 볼 수 있는 장점이 있다. 따라서 본 연구는 신용스프레드에 대한 시계열 변화를 설명하기 위함을 목적으로 하고 있다. 이러한 목적으로 단기 및 장기 신용스프레드에 대한 회귀분석 결과 기업수준과 거시수준 변수를 포함한 회귀분석의 경우 장외개별주식옵션 내재변동성이 개별주식 역사적 변동성보다 신용스프레드를 더 잘 설명하는 것으로 나타났다. 다만 기업수준, 시장수준, 거시수준을 포함한 회귀식에서는 개별주식 역사적 변동성이 장외개별주식 내재변동성 보다 통계적 유의성이 높게 산출되었다.

본 연구는 이어지는 제2장에서 본 연구의 관련연구 및 이론적 배경에 대해 설명하고, 제3장에서는 본 연구에서 사용되는 자료 및 연구방법에 관해 기술하였다. 제4장에서는 실증분석결과를 도출하였고, 제5장 결론에서 주요 시사점과 한계를 설명하였다.

II . 선행연구

1. 신용위험에 관한 주요 이론

신용리스크를 내재하고 있는 위험채권의 가치는 기본적으로 무위험채권의 가치에 부도를 포함하는 신용도 하락가능성에 대한 위험프리미엄이 포함된 것으로 이해될 수 있다. 이러한 위험프리미엄은 위험채권(회사채)의 수익률에서 무위험채권(국고채)의 수익률을 차감한 크기 즉, 신용스프레드(credit spread)로 표현되며, 위험채권의 가치평가는 바로 이러한 신용스프레드의 크기로 결정하는 문제와 동일한 것이다. 일반적으로 위험채권의 가치변화에는 여러 요인들이 작용하지만 대체적으로 무위험이자율, 발행기관의 채무불이행 가능성이나 자산가치변동성, 그리고 채권에 내재하는 다양한 속성과 조건이 동 채권의 가치를 결정한다. 부도위험을 지닌 채권의 가치평가에 대한 이론모형은 크게 구조형 모형(structural-form model)과 축약형 모형(reduced-form model) 두 범주로 구분될 수 있다. 구조형 모형은 부도위험(default risk)과 자본구조(capital structure)간의 명확한 관계를 제공하고 있는 반면 축약형 모형은 부도를 확률과정에 의한 외생사건으로 간주하고 있다. 본 절에서는 구조형 모형과 축약형 모형, 그리고 구조형 모형에서 신용스프레드 결정요인으로서의 개별주식옵션 내재변동성 관련 선행

연구에 대해 살펴본다.

1.1 구조형 모형

구조형 모형은 회사채 평가방법에 옵션가격결정모형을 이용한 Black, Scholes, and Merton에 의해 시작되었다. Merton(1974)모형은 모든 구조형 모형의 초석이 된 모형이다. Merton(1974)모형 아이디어의 핵심은 기업의 주식은 보유자산에 대한 콜옵션으로 생각할 수 있다는데 착안하였고, Black and Scholes(1973)의 옵션가격결정이론을 응용하였다. 예를 들어, t 시점에 기업은 주식(E_t)과 부채(D_t)로 자금조달한 액면금액 K 에 대한 자산(A_t)을 가지고 있다고 가정해 보자. 이것을 대차대조표의 관계로 표현하면 다음과 같다.

$$A_t = E_t + D_t$$

부채만기 T 의 모든 부채는 무이표채권을 기업 부채의 유일한 원천으로 가정한다. 자산가치가 행사가격보다 큰 경우($A_t > K$)에 기업의 채권자는 K 의 금액을 지불받을 수 있고, 여전히 주주는 $A_T - K$ 의 가치를 가진다. 반면, T 시점에 자산가치가 행사가격보다 작은 경우($A_t < K$)에 부도가 발생시 채권자는 자산의 잔여 청구권을 가지게 되며, 주주가치는 거의 존재하지 않게 된다.

Merton(1974)모형에서는 부도는 기업의 자산가치(A_t)가 만기(T)시에 특정한 수준 아래로 떨어질 때 발생한다. 그러므로, T 시점의 주식가치는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$E_T = \max(A_T - K, 0)$$

이는 정확하게 만기시점 T 에 행사가격 K 에 대한 기초자산 A_t 의 유럽형 콜옵션(european call option)의 손익구조이다. 기업의 자산가치는 확률미분방정식으로 주어진 위험중립형 기하브라운운동(geometric brownian motion)을 따른다고 가정한다.

$$\frac{dA_t}{A_t} = rdt + \sigma_A dW_t$$

여기서,

W_t 는 위험중립 측도하에서 표준 브라운운동

r 은 연속복리 무위험이자율

σ_A 는 자산 수익률 변동성

A_t 는 위험중립 측도하에서 무위험이자율로 성장한다. Black and Scholes(1973)의 유럽형 콜옵션공식을 적용해보면 다음과 같다.

$$E_t = A_t \Phi(d_+) - Ke^{-r(T-t)} \Phi(d_-)$$

여기서 Φ_t 는 $N(0,1)$ 인 누적정규분포함수이며, d_+ 와 d_- 는 각각 다음과 같다.

$$d_+ = \frac{\ln\left(\frac{A_t}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma_A^2\right)(T-t)}{\sigma_A \sqrt{T-t}}$$

$$d_- = \frac{\ln\left(\frac{A_t}{K}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma_A^2\right)(T-t)}{\sigma_A \sqrt{T-t}}$$

이 공식 하에서 부도(default)는 주주의 콜옵션이 위험중립확률을 가진 외가격(OTM)으로 가는 사건에 의해 촉발된다. 이는 때때로 위험의 시장가격을 차감함으로써 실제 확률로 전환될 수 있다.

$$P(A_T < K) = \Phi(-d_-)$$

<표 1>은 이러한 구조형 모형 관점에서 연구된 신용스프레드의 이론적 결정요인에 대해 정리한 것이다. 본 연구에서도 주요 변수가 활용되었다.

<표 1> 구조형 모형 관점에서 본 신용스프레드의 이론적 결정요인

변 수	예상 부호	주요 설명
주가수익률	음(-)	기업가치의 성장은 부도율(PD)을 감소시킴.
주가변동성	양(+)	높은 주가변동성은 높은 자산변동성을 암시함. 따라서 주식변동성이 높을수록 기업가치는 부도경계점 아래로 내려갈 가능성이 높음.
주가 왜도	음(-)	높은 왜도는 음(-)의 수익률보다는 양(+의) 수익률을 의미함.
주가 첨도 (점프요인)	양(+)	높은 첨도는 주식수익률의 심한 움직임을 의미함. Zhou(2001)는 점프 강도(Intensity)와 분산이 신용스프레드와 함께 증가한다는 것을 밝혔음. 점프가 높을수록 높은 주가수익률과 연관이 있으며 이것은 신용스프레드를 낮추는 요인으로 작용함
기대 회수율	음(-)	높은 회수율은 CDS계약의 보장매도 현가를 감소시킴.
기업 레버리지	양(+)	Merton(1974)은 레버리지비율이 1에 접근할 때 부도를 예측하고 있음. 따라서 레버리지에 따라 신용스프레드는 증가함.
ROE	음(-)	부도율(PD)은 기업 이익이 증가할 때 더 낮아짐
배당성향	양(+)	배당성향이 높다는 것은 자산가치가 감소된다는 의미임. 따라서, 부도가 더 발생할 가능성이 있음.
시장수익률	음(-)	시장수익률이 높을수록 경제환경이 개선된다는 의미임.
시장변동성	양(+)	시장변동성이 낮을 때 경제여건은 개선됨.
단기 이자율	혼재	이자율이 더 높을수록 기업가치의 위험중립추세를 증가시켜 부도율을 감소시킴. 그렇지만 통화정책의 긴축이 가능하여 부도율을 증가시킬 수 있음.
수익률곡선 기울기	혼재	기간구조의 기울기가 더 가팔라질수록 미래경제활동이 더 개선될 것이라는 것을 의미함. 하지만 인플레이션이 상승할 수 있으며, 긴축적인 통화정책이 가능함.

1.2 축약형 모형

1980년대 이후 의학과 물리학에서 사용하던 위험율 모델링(Hazard rate modeling) 기법을 도입하여 기업의 부도율을 구하기 시작하였다. 이러한 경향에 맞추어 새로운 신용모형들이 개발되기 시작하였는데 구조형 모형과는 달리 기업의 자본구조를 모형화 하지 않고 부도를 확률적인 사건으로 가정하여 부도의 관계를 단순한 형태로 축약시켜 모형을 관측할 수 있는 시장 데이터에 적합하도록 해주고 무차익거래가격결정(no arbitrage pricing)을 할 수 있게끔 연구모형이 개발되었다. 본 연구에서는 축약형 모형을 다루지 않고 구조형 모형 관점에서 연구를 진행하였다.

2. 신용스프레드 결정요인에 관한 선행연구

신용위험의 가격결정모형들에 대한 연구들이 발전됨과 동시에 그 연구에서 다루어진 신용스프레드의 결정요인이 실증적으로 일치하는지에 대한 연구 또한 활발히 진행되었다. 먼저 Longstaff and Schwartz(1995)는 신용스프레드 변화에 대해 장기국채수익률과 주가수익률로 회귀분석 해본 결과 신용스프레드 변화와 국채수익률간에는 음(-)의 관계가 있음을 보였다.

신용스프레드에 대한 연구는 회사채 스프레드에 대한 연구와 더불어 CDS가 활발히 거래된 이후부터는 CDS 스프레드에 대한 연구가 진행되었다. 신용스프레드를 설명하는 이론으로는 구조형 모형과 축약형모형이 있다. 하지만 이러한 모형으로는 신용스프레드를 완전히 설명하지 못한다는 것이 일반적인 견해이다. Eom, Helwege and Huang(2004)은 Merton모형을 개선한 최근의 구조형 모형도 기업의 부채비율 및 변동성이 낮은 경우 신용스프레드를 과소평가하는 것으로 분석하고 있다.

또한 Jarrow and Turnbull(2000)은 축약형 모형을 사용하여 도출된 채권에 내재된 조건부 부도확률이 장기채권에 대한 역사적 부도 추정치와는 어느 정도 일치하나 단기채권의 역사적 부도 추정치에 비해서는 너무 높다고 분석하고 있다. 이에 따라 최근 수년간 실제 신용스프레드가 어떤 요인에 의해 결정되는지에 대한 실증연구가 진행되어왔다. 위의 연구들은 신용스프레드를 설명하는데 주로 신용위험이 중요한지에 대해 또는 구조형 모형 변수인 이자율과 기업 고유요인이 어느 정도 중요한지를 분석하였다. Huang and Huang(2000)은 신용위험만으로 신용스프레드 설명하는데 한계가 있으며, 세금 차이 및 유동성 등이 신용스프레드 결정에 중요한 역할을 한다고 주장하였다. 이와 같이 최근의 연구는 구조형 모형 변수 및 기업고유요인이 신용스프레드를 설명함에 있어 중요한 변수로 작용하고 있다는 증거를 제시하고 있다.

Campbell and Taksler(2003)는 회사채 수익률에 대해 주식 변동성의 영향을 분석하였다. 분석결과 고유 기업수준의 변동성은 신용등급뿐만 아니라 수익률의 변화를 설명할 수 있음을 보여주었다. 이와 유사하게 Cremers et al.(2008)는 개별주식옵션에 기반한 변동성과 점프(jump)를 통해 회사채 신용스프레드를 설명하였다. 분석결과 개별주식옵션 내재변동성과 점프는 신용스프레드를 설명할 수 있는 유용한 정보를 가지고 있으며, 신용스프레드의 횡단면 및 시계열변화를 설명할 때 역사적변동성과 함께 중요한 요인으로 작용할 수 있음을 지적하였다. Avramov, Jostova and Philipov(2007)는 신용도가 높은 채권과 신용도가 낮은 채권을 나누어 신용스프레드 변화를 분석하였는데 신용도가 높은 채권의 경우에는 신용스프레드 변화가 집계변수(aggregate factor)에 의해 주로 움직이고 구조형 모형 관련 변수의 설명력이 낮은 반면 신용도가 낮은

채권의 경우에는 신용스프레드의 변화에 대한 구조형 모형 관련변수의 설명력이 67% 까지 높아졌으며 기업수준변수(firm-level variables)의 중요성도 상대적으로 높아졌다고 주장하였다.

한편 국내 신용스프레드에 관한 연구를 살펴보면 조하현, 이승국(2005)은 신용등급별 회사채 수익률 자료를 이용하여 1998년 9월부터 2003년 5월까지 신용스프레드의 결정요인에 대해 실증적으로 분석하였다. 분석 결과 무위험이자율이 신용스프레드에 미치는 영향은 단기와 장기에 걸쳐 차이가 있으며, 기간스프레드, 주가지수 수익률, 그리고 회사채 발행액 등의 지표는 신용스프레드에 단기적인 변화에 별다른 설명력을 갖지 못했다. 경기동행지수나 주가지수로 표현되는 거시경제상황은 신용스프레드에 유의적인 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 김대룡, 김선제(2004)는 2004년도와 2005년도에 국내 회사채 유통시장에서 거래된 회사채 자료와 한국기업지배구조센터에서 형성한 기업지배구조 평점을 바탕으로 연구를 진행하였다. 분석결과 유통시장의 회사채 스프레드 형성 시 유의한 상관성을 나타내는 변수는 수익성요인(ROA), 레버리지비율(부채비율), 안정성요인(dividend), 시장변수요인(beta)을 중심으로 신용등급별로 형성되고 있음을 주장하였다.

최근에는 CDS거래가 활발히 진행됨에 따라 신용스프레드에 대한 분석에서 회사채 수익률과 더불어 CDS스프레드에 대한 연구가 진행되고 있다. Zhang, Zhu and Zhu(2009)는 CDS스프레드를 설명하기 위한 새로운 접근법을 사용하여 개별회사의 변동성과 점프위험이 CDS스프레드에 미치는 영향력을 분석하였다. 연구결과 변동성만으로도 CDS스프레드의 변동에 대해 절반 이상 설명 가능하였고, 점프위험은 상대적으로 작은 부분을 설명 가능하다는 것을 밝혔다. CDS스프레드에 대해 추정된 변동성과 점프위험의 비선형적 효과는 이론과 일치하는 결과를 보였다. 또한 이와 같은 결과는 투자등급과 투기등급 모두에 유의하였으며, 투기등급으로 갈수록 그 민감도가 증가하였다.

Ericsson, Jacobs and Oviedo(2009)는 CDS스프레드의 매수, 매도 호가를 사용하여 회사의 부채비율, 변동성, 그리고 무위험 이자율 등의 이론적인 결정요인과 CDS스프레드간의 관계를 회귀분석하였다. 분석결과 위의 변수에 대해 추정된 계수들이 이론과 일치하고 유의한 값을 가지는 것을 밝혀냈다. 특히 변동성과 부채비율은 CDS스프레드에 대해 큰 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 또한, 수준 변수를 이용한 회귀분석에 비해 차분 변수를 이용한 회귀분석이 더 낮은 설명력을 가지는 것으로 분석되었다. 그리고 잔차와 CDS스프레드에 대한 주성분 분석을 시행하여 공통된 요인이 거의 없다는 것을 보여 이론적인 변수들이 CDS스프레드 변동의 대부분을 설명한다는 것을 밝혔다.

CDS스프레드의 결정요인에 관련된 국내 연구로는 Park and Kim(2012), 강장구, 민준홍, 이창준(2010), 박윤정, 김정무(2014)의 연구가 있다. Park and Kim(2012)은 국내 회사채 CDS 스프레드에 대해 개별주식 외가격 풋옵션 내재변동성의 정보효과를 분석한 결과 내재변동성은 역사적 변동성에 비해 CDS스프레드를 더 잘 설명했고, 내재변동성이 보유한 미래변동성에 대한 예측력과 변동성 위험 프리미엄이라는 정보로 인해 내재변동성이 역사적변동성보다 CDS스프레드를 더 잘 설명한다고 주장하였다.

강장구, 민준홍, 이창준(2010)은 CDS스프레드 결정요인 분석을 진행하였는데, 분석결과 주가변동성, 부채비율, 절대 매도-매수 스프레드, 외평채 CDS스프레드의 설명력이 높았으며, 이들 변수만으로 회사채 CDS스프레드의 약 95%를 설명할 수 있었다. 이와 함께 CDS스프레드가 신용위험을 측정하는 좋은 대용치가 될 수 있음을 주장하였다. 한편 박윤정, 김정무(2014)의 연구에서는 CDS스프레드에 대한 체계적 위험의 영향을 분석하면서 부도위험(주가변동성, 레버리지비율, 무위험이자율, 부도거리), 기업수준변수(주식유동성, 주식수익률), 시장수준 변수(주식시장 수익률, 기간스프레드, 회사채수익률)가 CDS스프레드에 미치는 영향을 분석하였다. 연구결과 부도위험 변수 중에서 역사적 변동성과 레버리지 비율, 부도거리가 유의한 결과를 보였으며, 과거수익률, 개별주식 유동성 등의 기업수준 변수도 스프레드에 통계적으로 유의함을 검증하였다.

이상과 같은 이론적 배경을 토대로 신용스프레드위험은 신용위험과 유동성 위험으로 구성되어 있으며, 신용위험은 차주의 고유위험(idiosyncratic risk)과 체계적 위험으로 구성되어 있다고 볼 수 있다. 따라서, 차주의 고유위험은 기업별 자산가치변동성에 영향을 받고 있으며, 본 연구의 주제인 개별주식옵션의 내재변동성과 밀접한 연관성이 있다는 점에 착안하여 연구를 진행하였다.

Ⅲ. 자료 및 연구방법

1. 자료

1.1 회사채 수익률 및 신용스프레드

본 연구에서 사용된 신용스프레드는 회사채 수익률(corporate bond yield)과 동일 만기의 국고채수익률의 차이로 결정하였다. 본 연구에서 사용된 회사채스프레드는 유가증권 시가평가회사인 NICE P&I에서 제공한 자료를 사용하였다. 장외개별주식옵션이 포함된 개별 신용스프레드를 분석하기 위해 개별회사의 만기별 회사채 수익률에서

해당만기의 국고채 수익률을 차감하여 신용스프레드를 계산하였다. 장외개별주식옵션과 대응되는 해당기업의 회사채 수익률의 분석기간은 2005년 3월부터 2014년 6월까지의 자료를 분석하였다. NICE P&I에서 제공하는 회사채수익률의 만기는 1년, 2년, 3년, 4년, 5년, 7년, 10년, 15년, 20년, 30년이다. 본 연구에서는 거래의 유동성이 높은 1년, 3년 만기를 단기 신용스프레드(short-maturity credit spread)로, 5년, 10년 만기를 장기 신용스프레드(long-maturity credit spread)로 간주하여 연구를 진행하였다. <표 2>는 NICE P&I의 Credit Yield Matrix¹⁾를 산출하는 기준과 방법을 명시하였다.

<표 2> Credit Yield Matrix 평가순서

1. 자료 수집	2. Data Filtering	3. Risk-free rate산출	4. Credit Spread 산출	5. 평가원칙 이행
<ul style="list-style-type: none"> · 장중호가 · 실거래 · 입찰 · 시장관련 이슈 	<ul style="list-style-type: none"> · 유효호가 및 실거래 · 수준 분석 · 입찰수준 분석 	<ul style="list-style-type: none"> · 실거래/입찰/호가분석을 통해 무위험이자율 산출 	<ul style="list-style-type: none"> · 실거래/입찰/호가분석을 통해 국고채대비 Credit Spread산출 	<ul style="list-style-type: none"> · 평가반영 범위 파악 ① 개별기업 반영 ② 등급 및 만기 등 관련 채권 섹터 반영

1.2 장외 개별주식옵션

연구의 표본으로는 2005년 3월부터 2014년 6월까지 장외개별주식옵션의 자료를 이용하였다. 실제 장외개별옵션은 주식구조화상품인 추가연계증권(ELS)의 변동성 헤지(vega hedge)목적으로 2005년부터 장외에서 활성화되었는데, 본 연구에서 사용된 장외옵션 자료는 장외시장에서 거래를 증개하는 회사인 니탄(Nittan), 정보제공회사인 Cscreen, 장외옵션을 거래하는 국내은행에서 구한 일별 호가를 수집하였다. 이때 거래가격(traded price)이 존재하면 거래 가격으로부터 내재변동성을 구하고 그렇지 않으면 매수호가(bid price)와 매도호가(offer price)의 두 가격으로부터 내재변동성을 구해 중간값(mid price)을 사용하였다. 장외개별주식옵션 가운데 만기가 30일에서 367일 사이인 유동성이 풍부한 장외옵션만을 선정하였다. 또한, 장외주식옵션 시장에서 옵션가격이 프리미엄 형태로 고시되므로 Black and Scholes(1973)의 공식에 근거해 역산으로 내재변동성을 추출하였다.

1) Credit Yield Matrix는 채권평가사에서 실제 회사채에 대한 평가를 위해 개별 채권 발행자간의 신용스프레드를 가감하여 만든 매트릭스를 의미한다.

1.3 설명변수: 기업변수, 시장변수 및 기타변수

본 연구에서는 연구의 핵심이 되는 장외개별주식옵션과의 비교를 위해 장내에서 거래되는 KOSPI200옵션의 변동성을 포함하여 연구를 진행하였다. 신용위험을 대응하는 설명변수에는 기업수준변수, 시장변수 및 기타변수로 분류하여 분석에 포함하였다.²⁾

보다 구체적으로 개별주식 내재변동성, 개별주식 점프, 개별주식 역사적 변동성, 부채비율(debt ratio)을 기업수준의 변수로 정의하였다. 시장수준의 변동성은 KOSPI200 옵션 내재변동성, KOSPI200 점프, KOSPI200지수 역사적변동성을 변수로 사용하였다. 거시경제변수는 시장수익률(market return), 개별주식수익률(stock return), 무위험이자율은 국고채 수익률(3년 및 10년), 스왑금리(10년), 회사채(3년 수익률 및 BBB- 수익률)을 포함하여 분석을 실행하였다. Huang and Kong(2003)은 러셀 2000지수 수익률과 S&P500 일별수익률의 역사적변동성, 그리고 러셀 2000지수옵션 및 S&P 100지수 옵션의 내재변동성을 주식시장의 변동성으로 신용스프레드에 유의한 영향을 미친다고 하였다. 본 연구에서는 KOSPI200옵션의 내재변동성을 설명변수로 포함하여 연구를 진행하였다. 개별종목 및 KOSPI200지수의 Jump는 박윤정, 김정무(2014)의 연구에서 Jump의 대응치로 사용한 상대적 고가-저가 스프레드(HL)를 계산하여 사용하였다.

1.3.1 기업변수

기업수준의 변수로는 먼저 개별주식 내재변동성으로 관찰일의 장외개별주식옵션 내재변동성을 사용하였다. 본 연구의 연구주제중 하나인 점프(jump)에 관해서는 실제 개별주식옵션 내재변동성에서 추출한 점프가 사용되지 못하였다. 장외개별주식옵션의 유동성이 부족한 관계로 미국 장내옵션에서와 같은 기준의 점프를 추출하지 못하였다. Cremers et al.(2008)의 연구에서는 0.92수준 풋의 내재변동성과 등가격(ATM) 풋의 내재변동성간의 차이를 점프로 정의하였다. 이러한 이유로 본 연구는 점프 대응치로 박윤정, 김정무(2014)에서의 연구와 같이 상대적 고가-저가 스프레드(HL)로 주식점프를 구하였다.³⁾

2) 장외개별주식옵션은 추가연계증권의 헤지 목적으로 필요시마다 거래되는 특성을 지니고 있다. 대표업종주를 중심으로 일별로 매일 거래되는 것이 있는가 하면 주별로 거래되는 장외개별주식옵션도 존재한다. 따라서, 거래된 장외개별주식옵션에 매칭되는 신용스프레드 및 해당변수를 이용하여 분석하였다.

3) 상대적 고가-저가스프레드(HL)는 (일중 주식 고가-일중 주식 저가)/주식 증가로 계산된다.

<표 3> 개별기업 신용스프레드 및 주식옵션 내재변동성 요약통계량

아래의 표는 33개 표본기업에 대한 신용스프레드와 장외개별주식옵션 내재변동성, 점프(Jump)의 기초통계량을 나타낸다. 개별주식옵션의 거래특성상 표본수는 유동성이 높은 대표 업종주를 중심으로 거래량이 높기 때문에 표본수는 다르게 관찰되고 있다. 표본기간은 2005년 5월부터 2014년 6월까지이며, 거래된 장외개별주식옵션을 대상으로 관측한 자료임.

기업명	신용스프레드 (3년 만기 기준)				장외개별주식옵션 내재변동성				점프 평균	관찰 수
	평균	표준 편차	최대값	최소값	평균	표준 편차	최대값	최소값		
1. GS	0.318	0.117	1.350	0.230	0.240	0.032	0.467	0.121	0.019	142
2. KB금융	0.662	0.321	2.470	0.180	0.354	0.119	0.948	0.061	0.028	536
3. KT	0.557	0.320	2.540	0.140	0.236	0.070	0.460	0.017	0.022	383
4. LG전자	0.675	0.572	4.290	0.190	0.320	0.100	0.969	0.057	0.029	1,453
5. LG화학	0.415	0.273	1.530	0.183	0.288	0.073	0.540	0.052	0.026	456
6. OCI	0.518	0.095	1.220	0.290	0.299	0.047	0.519	0.066	0.029	326
7. POSCO	0.518	0.345	3.190	0.100	0.311	0.108	1.165	0.032	0.024	2,100
8. SK	0.282	0.110	0.620	0.190	0.266	0.048	0.388	0.048	0.029	56
9. SK이노베이션	0.917	0.393	3.560	0.410	0.404	0.106	1.136	0.178	0.036	303
10. SK텔레콤	0.652	0.272	1.600	0.160	0.246	0.054	0.422	0.010	0.021	349
11. SK하이닉스	1.845	1.432	6.41	0.430	0.387	0.114	1.845	0.029	0.033	966
12. S-OIL	0.433	0.289	1.490	0.170	0.244	0.004	0.446	0.103	0.020	453
13. 금호석유	1.187	0.042	1.205	0.940	0.257	0.031	0.331	0.057	0.023	120
14. 기아차	0.041	0.310	2.320	0.200	0.290	0.070	0.564	0.056	0.026	404
15. 기업은행	0.631	0.351	1.310	0.130	0.342	0.048	0.448	0.189	0.033	145
16. 대우조선	0.944	0.341	1.440	0.450	0.313	0.098	0.402	0.097	0.029	18
17. 대우증권	0.731	0.399	3.840	0.280	0.345	0.108	0.832	0.074	0.034	188
18. 두산중공업	1.675	0.554	3.870	0.750	0.388	0.100	0.840	0.216	0.040	84
19. 롯데케미칼	0.248	0.052	0.370	0.160	0.327	0.048	0.385	0.030	0.031	266
20. 삼성SDI	0.337	0.232	1.070	0.120	0.030	0.055	0.558	0.159	0.026	250
21. 삼성전기	0.652	0.106	0.950	0.330	0.341	0.041	0.524	0.276	0.033	176
22. 삼성중공업	0.895	0.434	2.210	0.290	0.371	0.088	0.676	0.038	0.030	108
23. 삼성증권	0.398	0.032	0.460	0.285	0.204	0.021	0.269	0.088	0.014	174
24. 삼성테크윈	0.393	0.097	1.010	0.270	0.260	0.026	0.401	0.142	0.018	225
25. 신한지주	0.648	0.423	3.520	0.150	0.334	0.106	1.238	0.064	0.028	1,089
26. 하나금융	0.596	0.373	1.820	0.190	0.326	0.109	0.793	0.075	0.028	214
27. 가스공사	0.219	0.098	0.650	0.163	0.275	0.026	0.378	0.247	0.025	53
28. 한국전력	0.460	0.320	2.590	0.110	0.280	0.088	1.020	0.034	0.024	1,430
29. 현대건설	0.565	0.246	2.560	0.350	0.286	0.046	0.496	0.130	0.024	331
30. 현대모비스	0.671	0.541	3.950	0.160	0.331	0.075	0.976	0.058	0.028	587
31. 현대제철	0.540	0.478	3.780	0.203	0.347	0.091	1.195	0.183	0.029	254
32. 현대중공업	0.709	0.316	1.180	0.190	0.363	0.140	4.094	0.055	0.030	1,019
33. 현대차	0.562	0.441	4.230	0.110	0.324	0.142	4.858	0.024	0.029	1,564

개별주식의 역사적변동성에 관해 Merton(1974)모형은 기업의 부채를 자산에 대한 풋옵션 매도와 무위험 채권의 조합으로 해석한다. 따라서 자산변동성 또는 주식변동성이 커지면 부도확률이 높아지고 신용스프레드도 높아질 것이다. 본 연구에서는 Cao et al.(2010)에 따라 개별기업 주식의 과거 252거래일 동안 일간 수익률의 연율화된 변동성으로 주가 변동성을 산출하였다. 부채비율(debt ratio)과 신용스프레드는 양(+의 상관관계를 가지고 있다. 구조형 모형은 옵션이론에 기초하는데 이 때 자산가치는 기초자산, 부채수준은 행사가격, 그리고 옵션의 행사는 부도확률에 해당한다. 따라서 부채비율이 하락하여 기업의 자산가치인 주가가 증가하면 풋옵션의 행사 가능성이 낮아지고 이는 부도확률이 낮아지는 것을 의미하므로 신용스프레드가 감소하게 된다. 본 연구에서는 각 기업 분기별 부채비율을 사용하였다.

1.3.2 시장변수

시장수준 변동성은 KOSPI200옵션 내재변동성, KOSPI200 점프, KOSPI200지수 역사적변동성을 변수로 사용하였다. KOSPI200옵션 내재변동성은 한국거래소에서 입수한 대표 내재변동성을 KOSPI200옵션 내재변동성으로 간주하여 연구를 진행하였다. KOSPI200 점프는 개별주식 점프와 동일한 방법으로 계산한 고가-저가 스프레드를 점프로 사용하였다. KOSPI200지수 역사적변동성에 대해서는 개별주식 역사적 변동성과 같이 252일 역사적변동성을 계산하여 사용하였다.

1.3.3 거시변수

거시수준의 변수로는 시장수익률, 개별주식수익률, 3년만기 국고채금리, 10년만기 국고채금리, 스왑금리, 회사채(AA-), 회사채(BBB-)를 사용하였다. 먼저 시장수익률에 대해서는 종합주가지수(KOSPI)의 수익률을 계산하여 사용하였다. 시장수익률은 신용스프레드와 음(-)의 관계를 가질 것으로 예상할 수 있다. 개별주식수익률은 각 개별기업의 주식수익률을 계산하여 사용하였다. 국고채금리는 무위험이자율로 3년 만기 및 10년 만기 국고채 수익률을 사용하였다. Longstaff-Schwartz(1995)의 연구에서 나타났듯이 무위험이자율의 상승은 기업가치의 추세를 증가시키고 부도확률을 낮추기 때문에 무위험이자율과 신용스프레드는 음(-)의 관계를 가진다고 볼 수 있다.

<표 4> 표본의 신용스프레드 및 변동성 요약통계량

아래의 표는 장단기 신용스프레드, 장외개별주식옵션의 종류별 내재변동성, 개별주식 역사적변동성과 개별주식 점프(Jump), KOSPI200옵션 내재변동성, KOSPI200지수 역사적변동성, KOSPI200지수 점프(Jump)에 대한 요약통계량을 나타냄.

구 분	평균	중위값	최대값	최소값	표준편차	왜도	첨도	표본수
단기 신용스프레드								
1년 만기	0.47	0.38	4.31	0.03	0.43	2.64	14.2	18,055
3년 만기	0.65	0.52	6.41	0.10	0.59	3.84	23.7	18,055
장기 신용스프레드								
5년 만기	0.64	0.46	7.29	0.08	0.62	3.81	22.5	18,055
10년 만기	0.79	0.53	9.45	0.05	0.72	2.98	15.9	18,055
장외개별주식옵션 내재변동성								
콜옵션(Call Option)	0.33	0.31	4.85	0.01	0.15	12.64	329.7	3,199
풋옵션(Put Option)	0.31	0.30	1.84	0.02	0.09	2.57	21.9	12,356
스트래들(Straddle)	0.31	0.29	0.90	0.06	0.08	1.81	9.4	2,514
개별주식 역사적변동성	0.34	0.30	0.92	0.00	0.12	1.11	5.1	16,222
개별주식 점프(Jump)	0.02	0.02	0.25	0.00	0.01	2.66	21.6	16,222
KOSPI200옵션 내재변동성	0.19	0.17	0.97	0.08	0.74	2.37	14.8	16,222
KOSPI200 역사적 변동성	0.20	0.18	0.41	0.13	0.07	1.39	4.2	16,222
KOSPI200 점프(Jump)	0.01	0.01	0.16	0.00	0.00	3.76	39.7	16,222

아울러, 두 가지 변수는 수익률 곡선의 기울기를 통제할 수 있는 변수로도 사용되었다. 스왑금리는 본 연구에서 유동성을 통제하기 위한 변수로 이자율스왑 10년 금리를 사용하였다. 회사채수익률의 경우, 시장 부도위험 프리미엄 추정치로 3년 만기 회사채수익률(AA-, BBB-)을 사용하였다. 부도위험프리미엄이 상승하면 시장상태가 위험해지므로 개별기업 신용스프레드는 증가할 것으로 기대된다.

1.4 요약 통계량

<표 3>은 33개 표본기업별 신용스프레드(3년 만기)와 장외개별주식옵션 내재변동성, 점프변수에 대한 요약통계량을 기재한 것이다. 신용스프레드와 장외개별주식옵션의 평균, 표준편차, 최대값, 최소값이 표기 되어 있다. 또한, 장외개별주식옵션의 거래 특성상 표본 수는 유동성이 높은 대표 업종주를 중심으로 거래량이 높기 때문에 표본 수는 다르게 관찰되고 있다. <표 4>는 전체표본에 대한 신용스프레드 및 변동성 변수에 대한 요약통계량을 기록한 것이다. 장단기 신용스프레드, 장외개별주식옵션의 종류별 내재변동성, 개별주식 역사적변동성과 개별주식 점프(jump), KOSPI200역사적변

동성, KOSPI200지수 점프(jump)에 대한 주요 통계량을 보여준다.

2. 연구방법

신용스프레드 결정에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해 신용스프레드 결정요인의 이론적 배경으로 구성된 Cremers et al.(2008)의 방법론을 바탕으로 기업수준 변수, 시장수준 변수, 거시경제변수를 통해 연구를 진행하였다. 식(1)는 기업수준의 변수를, 식(2)는 시장수준의 변수를, 식(3)은 기업수준과 시장수준의 변수를 동시에 고려하였다. 마지막으로 식(4)은 거시경제변수를 통제변수로 포함하여 회귀분석을 실시하였다.

$$\log(CS_{i,t}) = \beta_{i,0} + \beta_1 Vol_{i,t} + \beta_{i,2} Jump_{i,t} + \beta_{i,3} Historical_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$\log(CS_{i,t}) = \beta_{i,0} + \beta_1 Vol_{m,t} + \beta_{i,2} Jump_{m,t} + \beta_{i,3} Historical_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\log(CS_{i,t}) = \beta_{i,0} + \beta_1 Vol_{i,t} + \beta_{i,2} Jump_{i,t} + \beta_{i,3} Historical_{i,t} + \beta_{i,4} Vol_{m,t} + \beta_{i,5} Jump_{m,t} + \beta_{i,6} Historical_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$\log(CS_{i,t}) = \beta_{i,0} + \beta_1 Vol_{i,t} + \beta_{i,2} Jump_{i,t} + \beta_{i,3} Historical_{i,t} + \beta_{i,4} Vol_{m,t} + \beta_{i,5} Jump_{m,t} + \beta_{i,6} Historical_{m,t} + macro-level variables + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

여기서,

$\log(CS_{i,t})$: 기업 i 의 t 시점 신용스프레드의 자연로그

$Vol_{i,t}$: 기업 i 의 t 시점 거래된 옵션 내재변동성

$Jump_{i,t}$: 기업 i 의 t 시점 점프(jump)

$Historical_{i,t}$: 기업 i 의 t 시점 역사적 변동성

$Vol_{m,t}$: KOSPI200지수의 t 시점 옵션 내재변동성

$Jump_{m,t}$: KOSPI200지수의 t 시점 점프(jump)

$Historical_{m,t}$: KOSPI200지수의 t 시점 역사적 변동성

$macro-level variables$: 거시 수준의 변수 (시장수익률, 금리)

IV. 실증분석

1. 신용스프레드에 대한 회귀분석

신용스프레드를 종속변수로 각 기업수준 변수와 시장수준 변수를 설명변수로 한 시계열 회귀분석을 수행하였다. 우선 장외주식옵션 내재변동성과 개별기업의 역사적변동성이 포함된 기업수준에 대한 회귀분석을 시행한 후, KOSPI200옵션 내재변동성과 KOSPI200역사적변동성이 포함된 시장수준의 회귀분석을 실행한다. 마지막으로 기업수준의 설명변수와 시장수준의 설명변수를 모두 포함한 회귀분석을 실시하였다. 이에 대한 분석결과는 <표 5>의 장단기 신용스프레드에 대한 합동회귀분석(Pooled OLS Regression)에서 보여주고 있다.

1.1 기업수준 회귀분석(장외개별주식옵션 내재변동성 포함)

신용스프레드 시계열 변동에 대해 장외개별주식옵션 내재변동성이 포함된 기업수준 변수와 어떤 관계를 가지는지를 알기 위해 <표 5>과 같이 단기신용스프레드(1년, 3년)과 장기신용스프레드(5년, 10년)에 대한 회귀분석을 시행하였다. 개별기업에 대한 신용위험에 대해 개별기업의 변동성(옵션내재변동성, 역사적변동성, 점프변수)이 모두 통계적으로 유의하다는 것을 알 수 있다. 다만 유의성의 수준을 나누어 볼 때 장외개별주식 내재변동성, 개별주식 역사적변동성, 개별주식 점프변수 순으로 통계적인 유의성이 다르게 나타났다. 기업수준 회귀분석결과 단기신용스프레드(1년, 3년) 보다 장기신용스프레드(5년, 10년)의 조정결정계수의 값이 낮다는 것을 알 수 있다. 단기의 설명력이 장기보다 우수하다는 점을 확인할 수 있다. 또한 신용스프레드에 대한 변동성 효과는 양(+)의 관계를 보여주고 있으며, 기업가치의 하향위험의 정도를 보여주고 있는 점프도 양(+)의 관계로 나타나고 있다. 이는 구조형 모형에서 자산가치 변동성 증가는 예상부도확률의 상승을 불러오고 신용스프레드의 증가로 이어지는 선행연구와 일치하는 의미를 가진다.

1.2 시장수준 회귀분석(KOSPI200옵션 내재변동성 포함)

식(2)에 시장수준 변수를 통한 신용스프레드 결정 요인들을 제시하고 있다. <표 5>에서 알 수 있듯이 KOSPI200관련 변수 중 KOSPI200지수의 역사적변동성, KOSPI200옵션의 내재변동성, KOSPI200 점프변수 순으로 통계적 유의성이 높은 것으로 나타났다.

<표 5> 장단기 신용스프레드에 대한 회귀분석

아래의 표는 신용스프레드를 종속변수로 각 기업수준 변수와 시장수준 변수를 설명변수로 한 회귀분석 결과이다. 표의 중간 상단부분은 개별주식옵션 내재변동성과 개별기업 역사적 변동성이 포함된 기업수준의 회귀분석 결과를 보여주고 있으며, 하단부분은 KOSPI200지수옵션 내재변동성과 역사적 변동성이 포함된 시장수준의 회귀분석 결과를 보여주고 있다. 괄호안의 값은 t-value이며, ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10%, 유의수준을 나타냄.

구분	단기 신용스프레드				장기 신용스프레드							
	1년 만기	3년 만기	1년 만기	3년 만기	1년 만기	3년 만기	5년 만기	10년 만기	5년 만기	10년 만기	5년 만기	10년 만기
기업수준 변수(Firm-level variables)												
개별주식 내재	1.45*** (47.27)	1.95*** (43.78)			1.20*** (36.71)	1.77*** (37.12)	1.97*** (40.97)	1.91*** (32.51)			1.83*** (35.58)	2.18*** (35.18)
개별주식 Jump	4.24*** (20.87)	4.43*** (15.05)			2.80*** (12.94)	3.27*** (10.29)	5.03*** (15.86)	6.12*** (15.77)			4.01*** (11.70)	6.12*** (14.83)
개별주식 역사	0.99*** (39.75)	1.33*** (36.58)			1.01*** (32.23)	1.50*** (32.40)	1.32*** (33.79)	1.33*** (27.76)			1.64 (33.02)	2.20*** (36.64)
부채비율 (debt ratio)	0.00 (0.24)	0.00*** (6.42)			0.00 (0.46)	0.00*** (6.05)	0.01*** (9.66)	0.02*** (20.19)			0.00*** (8.85)	0.02*** (18.30)
시장수준 변수(Market-level variables)												
KOSPI200내재			0.01*** (19.91)	0.01*** (15.05)	0.00*** (13.91)	0.00*** (8.74)			0.01*** (14.93)	0.00*** (6.54)	0.00*** (9.04)	0.00 (0.57)
KOSPI200Jump			4.86*** (8.93)	4.33*** (5.45)	2.63*** (5.24)	1.64** (2.24)			3.80*** (4.44)	4.78*** (4.54)	0.52 (0.66)	-0.22 (-0.23)
KOSPI200역사			1.58*** (31.97)	1.99*** (27.53)	-0.19*** (-3.35)	-0.58*** (-6.94)			1.76*** (22.59)	1.16*** (12.11)	-1.00*** (-11.13)	-2.38*** (-21.81)
절편	-0.44	-0.52	-0.17	-0.09	-0.49	-0.55	-0.53	-0.34	-0.06	0.34	-0.54	-0.25
R ²	0.417	0.364	0.289	0.187	0.436	0.370	0.337	0.264	0.152	0.049	0.344	0.293
Adjusted R ²	0.417	0.364	0.289	0.187	0.436	0.370	0.337	0.264	0.152	0.049	0.344	0.293
개별기업 수	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
표본 수	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222	16,222

KOSPI200옵션은 대표내재변동성을 통한 분석으로 이어지는 <표 7>의 옵션종류별 회귀분석을 통해 대표내재변동성, 콜옵션 변동성, 풋옵션 변동성에 관한 세부적인 회귀분석을 추가로 실행하였다. 분석결과 <표 5>에서 기업수준의 변수를 통해 신용스프레드를 분석한데서 산출한 것과 동일하게 시장수준의 변수를 통한 회귀분석에서도 1년, 3년, 5년, 10년 만기 순으로 설명력(결정계수)이 각각 27%, 19%, 15%, 5% 수준으로 낮아지고 있음을 알 수 있으며, 기업수준의 변수보다는 통계적 유의성과 설명력이 떨어지는 것으로 나타났다.

1.3 기업수준 및 시장수준변수를 동시에 고려한 회귀분석

<표 5>에서 기업수준 및 시장수준 변수를 동시에 고려하여 회귀분석을 실시하였다. 먼저 동시에 고려한 회귀식에서 단기신용스프레드 1년 만기와 3년 만기에 대해 각각 설명력이 44%, 37%를, 장기신용스프레드 5년과 10년 만기에 대해 각각 34%, 29%로 나타나고 있다. 또한, 기업수준과 시장수준 각각에 대해 앞서 분석한 결과와 동일하게 개별기업수준의 변수가 더 통계적으로 유의하였다. 아울러, 10년만기 신용스프레드를 종속변수로 회귀분석한 식을 제외하고는 개별주식옵션 내재변동성이 기업수준의 설명변수 중 가장 유의한 통계량을 보여주고 있다.(t값 참조) 전반적인 분석결과 미국시장에 대해 연구한 Cremers et al.(2008)의 연구결과와 일치하고 있다. 다만 한국시장은 Cremers et al.(2008)의 연구결과와 다르게 점프(jump)의 통계적 유의성이 상대적으로 낮다는 점과 단기신용스프레드에 대한 변수의 통계적 유의성이 더 높게 나타나고 있다. 미국의 경우 단기물과 장기물의 유통시장이 잘 발달되어 유동성이 높아 외부효과에 의한 정보가 잘 전달되는 것으로 해석할 수 있으며, 국내 채권시장의 경우 단기물에 대한 수요가 많음에 따라 단기쪽의 설명력이 높다고 해석할 수 있다.

2. 강건성 분석

본 절에서는 분석결과의 강건성을 검토하기 위하여 통제변수를 포함한 회귀분석, 옵션종류별 회귀분석, 비금융회사만을 대상으로 한 회귀분석을 실시한 결과를 정리하였다.

2.1 통제변수

신용스프레드의 결정요인을 다룬 많은 연구가 있으나 본 연구가 다루는 점은 장외 개별주식옵션 내재변동성이 추가적인 설명력을 가질 수 있는가에 대한 것이다. 본 연구에서 이러한 부분을 통제하기 위해 우선적으로 고려한 변수는 추가수익률이다. Kwan(1996), Campbell and Taksler(2003)는 주가의 과거수익률과 신용스프레드는 음(-)의 관계라고 밝혔다. 이는 주가상승 시 채권시장의 신용스프레드가 축소되는 것과 같은 원리라 할 수 있다.

<표 6>에서 볼 수 있듯이 시장수익률인 종합주가지수수익률과 신용스프레드의 관계는 유의하지 않은 음(-)으로 나타났다. 개별주식수익률은 예상과 달리 양(+)의 유의한 관계가 나타났다. 본 연구에서 이자율 수준(level)과 기울기(slope)를 통제하기 위해 사용된 무위험이자율은 국고채 금리(3년, 10년)를 사용하였다. Longstaff and Schwartz(1995)의 연구에서 언급하였듯이 무위험이자율이 상승할 경우 위험채권의 채무불이행 가능성이 낮아지게 되어 결과적으로 신용스프레드가 감소할 것을 예상할 수 있다. 분석결과 국고채금리와 신용스프레드의 관계는 예상과 일치하는 음(-)의 관계를 보여주었다. 한편 유동성을 통제하기 위한 지표로는 Collin-Dufresne, Goldstein and Martin(2001)이 사용한 스왑금리(10년만기 기준)를 사용하고 시장위험부도 위험프리미엄 측정치로 사용된 회사채는 AA- 등급과 BBB- 등급을 포함하였다. 결과치로 볼 때 통계적인 유의성은 AA- 등급이 높은 것으로 나타났다. 다른 변수에 대해서도 시장수익률과 일부만기의 KOSPI200내재변동성을 제외하고는 대부분 유의한 값을 보여주고 있다. <표 6>에서 기업수준변수와 거시수준 변수의 회귀식에서 1년, 3년, 5년, 10년 만기까지 개별주식내재변동성이 개별주식 역사적 변동성보다 유의성(t-값)이 높게 나타났다. 다만 기업수준, 시장수준, 거시수준을 함께 포함한 회귀식에서 Cremers et al.(2008)의 연구결과와 달리 개별주식 역사적 변동성의 유의성이 높은 것으로 산출되었다.

2.2 옵션 종류별 회귀분석

옵션종류별 회귀분석은 <표 7>에서와 같이 3년 신용스프레드와 10년 신용스프레드에 대해서 수행하였다. 장외개별주식옵션의 거래종류 중 콜옵션, 풋옵션, 스트래들 내재변동성에 대해 각각 시행하였으며, KOSPI200옵션에 대해서는 대표내재변동성, 콜옵션 및 풋옵션 내재변동성에 대해 분석하였다. 장외개별주식옵션의 경우 하방위험을 포함하는 풋옵션 변수가 3년 만기와 10년 만기에 대해 각각 가장 통계적인 유의성이 높았고, KOSPI200옵션에 있어서는 역사적 변동성이 가장 유의적이었다. 장외개별옵션의 경우 Park and Kim(2012)이 수행한 장외개별주식옵션 외가격 풋옵션과 신용부도스왑(CDS)간의 분석에서 역사적 변동성에 비해 내재변동성이 CDS스프레드를 보다 잘 설명한다는 결과와 일치하는 것이다.

<표 7>를 보다 자세하게 살펴보면 기업수준 변수만을 두고 회귀분석한 결과 단기 및 장기 신용스프레드에 대해 풋옵션, 스트래들, 콜옵션 내재변동성순으로 통계적인 유의성이 높았다. 한편 시장수준 변수만을 두고 회귀분석을 실시한 결과 단기 및 장기 신용스프레드에 대해 콜옵션 - 대표내재 - 풋옵션 내재변동성 순으로 통계적 유의성이 높다는 것을 알 수 있다. 이와 함께 설명력의 경우 장외개별주식옵션의 경우 스트

래들 내재변동성을 포함한 회귀식이 단기신용스프레드에 대해 49%, 장기신용스프레드에 대해 42%의 조정결정계수 값을 보여주어 가장 높게 나타났다. 반면에 KOSPI200옵션 내재변동성이 포함된 회귀식은 전체적인 수준에서 단기신용스프레드의 경우 19% 내외, 장기신용스프레드의 경우 5% 내외로 상대적으로 낮은 설명력을 보였다.

<표 7> 장단기 신용스프레드에 대한 옵션 종류별 회귀분석

아래의 표는 단기 신용스프레드 및 장기 신용스프레드를 종속변수로 옵션 종류별로 분석한 한 회귀분석 결과이다. 장외개별주식옵션에 대해서는 콜옵션, 풋옵션, 스프레들 내재변동성을 KOSPI200옵션의 경우 대표 내재변동성, 콜옵션 및 풋옵션 내재변동성에 대해 분석을 실시하였다. 기업수준의 회귀식과 시장수준의 회귀식을 구성하여 각 옵션 종류별로 변수를 나누어 유의성을 확인하였다. 표본기간은 2005년 3월부터 2014년 6월까지이다. 괄호 안의 값은 t-value이며, ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10%, 유의수준을 나타냄.

구분	단기 신용스프레드(3년 만기 기준)						장기 신용스프레드(10년 만기 기준)					
	기업수준 변수(Firm-level variables)											
개별주식옵션	1.12***						1.07***					
Call	(11.81)						(9.38)					
개별주식옵션		2.59***						2.39***				
Put		(48.98)						(30.10)				
개별주식			3.60***							3.65***		
옵션Straddle			(23.51)							(19.16)		
개별주식옵션	7.08***	1.70**	2.76***				8.06***	4.37***	2.53***			
Jump	(8.14)	(5.57)	(3.88)				(7.74)	(9.53)	(2.86)			
개별주식	2.39***	0.69***	1.41***				2.66***	0.59***	1.68***			
역사적변동성	(21.00)	(18.67)	(14.53)				(19.51)	(10.67)	(13.88)			
	시장수준 변수(Market-level variables)											
KOSPI200옵션				0.01***						0.00***		
대표내재변동성				(15.05)						(6.54)		
KOSPI200옵션					0.02***						0.01***	
Call 내재변동성					(20.68)						(11.34)	
KOSPI200옵션						0.00***						0.00
Put 내재변동성						(7.61)						(0.84)
KOSPI200지수				4.33***	2.31***	8.32***				4.78***	2.15**	8.63***
Jump				(5.45)	(3.01)	(10.68)				(4.54)	(2.10)	(8.40)
KOSPI200지수				1.99***	1.76***	2.30***				1.16***	0.90***	1.45***
역사적 변동성				(27.53)	(24.27)	(32.58)				(12.11)	(9.37)	(15.57)
절편	-0.60	-0.49	-1.06	-0.09	-0.10	-0.07	-0.60	-0.29	-1.06	0.34	0.32***	0.37***
	(-14.47)	(-37.92)	(-27.64)	(-7.42)	(-8.09)	(-5.36)	(-12.08)	(-15.00)	(-22.14)	(19.68)	(19.25)	(21.04)
R ²	0.314	0.411	0.498	0.187	0.197	0.178	0.269	0.227	0.420	0.049	0.054	0.046
Adjusted R ²	0.313	0.411	0.497	0.187	0.196	0.178	0.268	0.227	0.420	0.049	0.054	0.046
개별기업 수	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
표본 수	2,949	11,106	2,167	16,222	16,222	16,222	2,949	11,106	2,167	16,222	16,222	16,222

2.3 비금융회사만을 대상으로 한 회귀분석

금융회사의 경우 일반 제조업과는 다른 자본구조를 가지고 있어 신용스프레드에 대해 미치는 영향이 다를 수 있어 <표 8>과 같이 이를 제외하고 분석을 실시하였다. 금융회사를 제외한 표본의 수는 기존 33개 기업에서 27개 기업으로 6개 금융회사가 제외되었다. <표 8>에서 장외개별주식옵션을 포함한 기업수준의 회귀식에 대해서 <표 6>과 같이 금융회사를 포함한 회귀식에서 보여준 것과 동일하게 기업수준과 거시수준의 회귀식에서는 장외개별주식옵션 내재변동성이 개별주식역사적 변동성이 통계적인 유의성은 더 높았으나 기업수준, 시장수준, 거시수준을 포함한 회귀식에서는 개별주식 역사적 변동성의 유의성이 더 높았다.

V. 결론

본 연구는 회사채 신용스프레드와 구조형 모형 관련 변수간의 연관성을 개별기업이 발행한 회사채와 그에 대응되는 장외개별주식옵션을 대상으로 실증연구를 진행하였다. 특히 장외개별옵션이 신용위험에 대한 정보를 포함하고 있고 신용스프레드를 설명하는 주요 요인인지에 관해 기존의 구조형 모형을 확장하여 실증적으로 분석해보았다. 본 연구는 CDS스프레드에 대한 개별주식옵션 가격의 영향에 대해 연구한 Cao et al(2006), Park and Kim(2012)과 유사하나 회사채 신용스프레드를 대상으로 한다는 점에서 차별점이 있다.

최근 CDS스프레드가 많이 거래되면서 신용위험에 대한 대응치로 사용되고 있으나 국내시장에서의 CDS거래는 아직 유동성이 높지 않아 분석 기업의 수가 충분하지 못해 많은 기업을 대상으로 연구하기에 힘든 측면이 있다. 이에 비해 회사채 신용스프레드는 섹터 및 업종에 대해 다양하게 연구해 볼 수 있는 장점을 가진다.

우선 회사채 단기 및 장기 신용스프레드에 대해 기업수준의 변수(개별주식옵션 내재변동성, 개별주식점프, 개별주식역사적변동성, 부채비율), 시장수준 변수(KOSPI200옵션 내재변동성, KOSPI200지수 점프, KOSPI200지수 역사적변동성), 통제변수(시장수익률, 개별주식수익률, 3년 및 10년 국고채금리, 스왑금리, 회사채금리)에 대해 변수에 대한 설명력을 검증하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 2005년 3월부터 2014년 6월까지를 표본기간으로 하여 33개 표본기업의 회사채 신용스프레드와 설명변수와의 관계를 분석한 주요 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 기존의 구조형 모형에서 사용하던 변수를 확장하여 장외개별주식옵션 내재변

동성이 개별기업의 신용위험 정보를 포함하는 중요한 변수로 확인하였다. 단기 및 장기 신용스프레드에 대한 회귀분석 결과 기업수준과 거시수준 변수를 포함한 회귀분석의 경우 장외개별주식옵션 내재변동성이 개별주식 역사적 변동성보다 신용스프레드를 더 잘 설명하는 것으로 나타났다. 다만, Cremers et al.(2008)의 연구결과와는 달리 기업수준, 시장수준, 거시수준을 포함한 회귀식에서는 개별주식 역사적 변동성이 장외개별주식 내재변동성 보다 통계적 유의성이 높게 나타났다. 이는 비금융회사만을 대상으로 한 회귀분석에서도 동일한 결과가 나타났다.

둘째, Cremers et al.(2008)이 미국시장에 대해 분석한 결과의 경우 장기물의 설명력이 높았는데 비해 한국시장의 경우 단기물의 설명력이 높았다. 이것은 미국의 경우 단기물에서 장기물에 걸쳐 유통시장이 잘 발달되어 외부효과에 의한 정보가 잘 전달된 것으로 볼 수 있으며, 국내 채권시장의 경우 단기물에 대한 수요가 많음에 따라 단기물의 정보효과가 반영되어 설명력이 높다고 해석할 수 있다. 셋째, 옵션종류별 회귀분석에서 하방위험(downside risk)을 포함하는 풋옵션 변수가 단기 및 장기신용스프레드에 가장 통계적 유의성이 높았다. 이것은 장외개별주식옵션 외가격 풋옵션과 신용부도스왑(CDS)간의 분석에서 역사적변동성에 비해 내재변동성이 CDS를 더 잘 설명한다는 연구결과와 유사하였다.

본 논문의 중요한 기여점은 장내시장에서 거의 거래가 이루어지지 않는 개별주식옵션에 대해 국내증권사 및 해외 투자은행들이 주기연계증권(ELS)과 같은 국내 주식구조화상품의 변동성위험(vega risk)을 헤지하기 위해 활성화된 장외개별주식옵션의 자료를 이용하여 내재변동성과 신용스프레드의 관계를 분석하였다는 점을 들 수 있다. 이것은 장외개별주식옵션의 내재변동성이 신용위험의 변화와 유의적인 관계를 보인다는 점에서 기업 신용위험에 관한 연구(개별기업 부도위험 예측 가능성 측면의 정보효율성 증대에 기여)의 토대를 제공해주며, 개별주식옵션시장의 활성화를 위한 실증적 근거로 활용될 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 개선점들이 있다. 첫째, 각 개별 변동성과 신용등급별 변화(credit rating migration)에 대한 분석을 해 볼 필요성이 있다. 즉, 신용등급 변경기간에 따라 옵션 내재변동성의 변화를 통해 등급 변화를 분석해 볼 여지가 있다. 둘째, 점프(jump)의 중요성을 밝힌 Cremers et al.(2008)의 연구와 다르게 점프변수가 역사적변동성보다 통계적인 유의성이 더 높게 나타나지 않았다는 점이다. 이는 장외개별주식옵션 유동성 부족에 따라 옵션의 행사가격별 차이에서 구한 실제관측치의 점프가 사용되지 않았다는 점이다. 이것은 장내개별주식옵션이 실제 활성화되면 좀 더 세밀한 분석이 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 강장구·민준홍·이창준(2010), “CDS 스프레드의 결정요인에 대한 연구,” *금융연구*, 24(2), 99-126.
- 김대룡·김선제(2009), “우리나라 회사채 유통시장의 신용등급별 스프레드 결정요인에 관한 실증연구,” *금융지식연구*, 7(1), 47-84.
- 김홍배·박수남(2009), “신용스프레드와 주식시장간 변동성이전,” *금융공학연구*, 8(3), 127-148.
- 박윤정(2012), “장외 개별주식 옵션시장에서 내재변동성의 정보효과,” *선물연구*, 20(2), 195-235.
- 박윤정·김정무(2014), “회사채 CDS스프레드 결정요인에 관한 연구 : 주식유동성 및 접프를 중심으로,” *선물연구*, 22(3), 565-595.
- 배광일·강한길·이창준(2010), “국내 CDS시장과 주식시장의 관계에 관한 연구,” *선물연구*, 18(4), 1-22.
- 조하현·이승국(2005), “신용스프레드의 결정요인에 관한 실증연구,” *한국경제의 분석*, 11(1), 51-96.
- 홍창수·백재승·박윤정·안세룡(2015), “장외개별주식옵션의 내재변동성 결정요인,” *한국파생상품학회 추계학술발표회 발표논문*
- Avramov, D., Jostova, G., and A. Philipov(2007), “Understanding Changes in corporate credit spreads”, *Financial Analysts Journal*, 63(20), 90-105.
- Black, Fisher and Myron Scholes(1973), “The pricing of options and corporate liabilities”, *Journal of Political Economy*, 18, 637-654.
- Canina, L. and S. Figlewski(1993), “The informational content of implied volatility”, *Review of Financial Studies*, 6, 659 - 681.
- Campbell, S. and A. Taksler(2003), “Equity volatility and corporate bond yield”, *Journal of Finance*, 2321-2349.
- Cao, C., F. Yu, and Z. Zhong(2010), “The information content of option-implied volatility for credit default swap valuation,” *Journal of Financial Market*, 13, 321-343
- Collin-Dufresne, P., Goldstein, R., and S. Martin(2001), “The determinants of credit spread changes”, *Journal of Finance*, 56, 2177 - 2207.
- Cremers, M., Driessen, J., Maenhout, P., and D. Weinbaum(2008), “Individual stock

- option prices and credit spreads", *Journal of Banking and Finance*, 32, 2706 - 2715.
- Duan, J.-C. and J. Wei(2009), "Systematic risk and the price structure of individual equity options," *Review of Financial Studies*, 22(5), 1981-2006.
- Duffee, D.(1998), "The relation between Treasury yields and corporate bond yield spreads", *Journal of Finance*, 53, 2225 - 2241.
- Eom, Y., J. Helwege and J. Huang(2004), "Structural model of corporate bond pricing : An empirical analysis", *Review of Financial Studies*, 17(2), 499-544.
- Ericsson, J., Jacobs, K., and R. Oviedo(2009), "The Determinants of credit default swap premia", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44, 109-132.
- Huang, J. and M. Huang(2012), "How much of the corporate-treasury yield spread is due to credit risk?", *Review of Asset Pricing Studies*, 2, 153-202.
- Huang, J. and Kong, W.(2003), "Explain credit spread change : Some new evidence from option-adjusted spread of bond indices", *Working paper*, Pennsylvania State University.
- Hull, J., Predescu, M., and A. White(2004), "The relationship between credit default swap spreads, bond yields, and credit rating announcements", *Journal of Banking and Finance*, 28, 2789 - 2811.
- Jarrow, R., and Turnbull, S(2000), "The intersection of market and credit risk". *Journal of Banking and Finance*, 24, 271-299.
- Longstaff, F., Mithal, S., and E. Neis(2005), "Corporate yield spread: default risk or liquidity? New evidence from the credit default swap market. *Journal of Finance*, 60, 2213 - 2253.
- Longstaff, F. and E. Schwartz(1995), "A simple approach to valuing risky and floating rate debt", *Journal of Finance*, 50, 789-819.
- Merton, Robert C.(1974), "On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates", *Journal of Finance*, 29, 449-470
- Kwan, S.(1996), 'Firm-specific information and the correlation between individual stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 40, 63 - 80.
- Park, Y.J. and T.S. KIM(2012), "The Information contents of OTC individual put option implied volatility for credit default swap spread," *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 41(4), 491-516.

Zhang, B.Y., Zhou, H., and H. Zhu(2009), "Explaining credit default swap spreads with equity volatility and jump risks of individual firms. *Review of Financial Studies*, 22, 5099 - 5131.

K C I

Abstract

An Empirical Analysis on Relationship between OTC Individual Equity Options and Credit Spread in Korea

Changsoo Hong and Jae-Seung Baek***

The objective of this study is to analyze whether both the implied volatility of OTC individual equity options and jump are statistically significant determinants for credit spreads on Korean corporate bonds. we performed regression analysis using the quoted OTC individual equity options and credit spreads data on 33 firms from March 2005 to June 2014, for verify the R-squared value of corporate variables (implied volatility of individual stock options, jump of individual stock, historical volatility of individual stock and liability ratio), Market variables (implied volatility of KOSPI200 index option, jump of KOSPI200 index and historical volatility of KOSPI200 index) and control variables (rate of return market and individual, 3-year, 10-year treasury bond rate, swap rate and corporate bond rate).

The main empirical results of the study are summarized as follow: First, we checked that implied volatility of OTC individual stock options include the credit risk information of individual corporate. Second, R-squared value has different tendencies for short-long term and market. In research result of the United States market by Cremers et al.(2008), R-squared value of long-term bond market is higher, while in Korea's market, it has an opposite result. Third, in the regression analysis of various option types, put option variables which are used to hedge the downside-risk show statistically highly significant about short and long-maturity credit spreads.

Key Words : Individual Equity Options, Credit Spread, Structural Model, Implied Volatility, Equity Linked Securities

* First author, Graduate School, Hankuk University of Foreign Studies, Email: cshong@nicepni.co.kr

** Corresponding author, Department of International Finance, Hankuk University of Foreign Studies, Email: jbaek@hufs.ac.kr