

# 장외 개별주식옵션의 내재변동성 결정요인에 관한 연구

홍 창 수\*  
백 재 승\*\*  
박 윤 정\*\*\*  
안 세 릉\*\*\*\*

## 〈요 약〉

국내 장외개별주식옵션은 주로 증권사와 해외투자은행이 주식 구조화상품의 변동성 헤징을 위해 사용하고 있다. 본 연구는 2005년부터 2013년까지 9년간 장외에서 거래된 개별주식옵션의 자료를 분석하여 내재변동성에 영향을 미치는 결정요인에 대해 분석하였다. 내재변동성 결정요인에 사용된 변수는 Copeland, Poon, and Stapleton(2000)가 제안한 변수들을 바탕으로 기업 내적요인과 외적요인으로 나누어 분석하였다. 내재변동성 결정요인에 사용된 주요변수는 현금흐름의 가중평균만기(duration), 현금흐름의 물가연동지수(indexation), 레버리지비율(Leverage ratio), 고정부채비율, 이자율변동성이다. 실증분석 결과, Copeland et al.(2000)의 모형에서 사용된 변수 중 CD변동성, 현금흐름의 가중평균만기, 물가연동지수에 대해서는 대부분의 경우 유의한 결과를 보여주었고, 고정부채비율과 레버리지 비율의 경우 회귀모형에 따라 상이한 결과를 얻었다. 본 연구는 국내에서 유동성 부족으로 거의 거래가 이루어지지 않는 장내개별주식옵션 대신에 상대적으로 유동성이 풍부한 장외개별주식옵션을 토대로 내재변동성 결정요인에 대해 연구하였다는 데에 의의가 있으며, 추가연계증권(ELS)과 같은 주식구조화상품의 운용과 헤지에 참고할 수 있는 기업변수 및 경제변수들을 발견하였다는 점에서 의미가 있다.

한글 색인어: 장외개별주식옵션, 내재변동성, 결정요인, 추가연계증권(ELS)

\* 제1저자, 한국외국어대학교 국제경영학과 박사과정 (E-mail: cshong@nicepni.co.kr)

\*\* 공동저자, 한국외국어대학교 국제경영학과 교수 (E-mail: jbaek@hufs.ac.kr)

\*\*\* 공동저자, 한림대학교 재무금융학과 교수 (E-mail: yjpark@hallym.ac.kr)

\*\*\*\* 교신저자, 한국주택금융공사 주택금융연구소 연구위원 (E-mail: sahn@hf.go.kr)

# I. 서론

변동성은 미래변동성(futures volatility), 과거변동성(historical volatility), 실현변동성(realized volatility) 등을 포함하여 서너 가지로 나뉠 수 있는데 실무에서 실제변동성의 대용치로 가장 많이 사용되는 것이 내재변동성(implied volatility)이다. 잘 알려진 대로 내재변동성은 Black and Scholes(1973)가 제시한 옵션가격결정모형에 변동성을 제외한 다른 모든 변수들의 값을 대입하여 구해내는 변동성으로 옵션가격이 시장에서 결정되는 순간 시장참여자들이 예상하는 변동성이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이렇게 장외 개별주식옵션의 가격 결정에 아주 중요한 역할을 하는 기초자산의 변동성의 결정요인에 관하여 분석하기로 한다.

본 논문에서는 Copeland, Poon, and Stapleton(2000)의 모형을 기반으로 국내 장외 개별주식옵션 내재변동성의 결정요인에 대해 기업 내적요인과 외적요인으로 나누어 분석을 수행하였다. 장내개별주식옵션의 경우 유동성이 매우 낮은 상황으로, 거래가 거의 이루어지지 않아 연구를 위한 자료수집에 한계가 있다. 이와는 대조적으로 장외 개별주식옵션은 상대적으로 유동성이 풍부한 상황으로, 주가연계 구조화 상품, 예를 들어 주가연계증권(ELS)의 헤지 수단으로 주로 사용되고 있다. 이는 국내 개별주식 변동성 파생상품 시장 측면(장내 개별주식옵션 거래부채) 및 규제적인 측면(주식 워런트 증권(ELW)의 규제)에서 활용의 제약이 있기 때문이다. 이렇게 장외 개별주식옵션은 주로 변동성 거래목적으로 활용되며, 플레인 바닐라 콜옵션, 풋옵션, 스트래들, 분산스왑 등의 형태로 거래되고 있다.

Copeland et al.(2000)은 개별주식옵션의 내재변동성에 영향을 미치는 요인으로 다음과 같은 변수를 제시하였다. 기업내적변수로는 현금흐름의 가중평균만기(duration), 현금흐름의 물가연동변수(indexation), 레버리지 비율(leverage ratio), 고정부채 비율(fixed-rate debt ratio)을, 기업외적변수로는 이자율옵션 변동성을 변수로 삼아 분석하였다. 본 연구에서도 위의 변수와 가까운 변수들을 사용하여 국내 장외개별주식옵션 내재변동성을 설명하고자 하였으며, 다른 연구에서 사용된 변수도 추가하여 분석해 보았다. 이 논문에서 도입한 변수는 다음과 같다. 첫째, 현금흐름의 가중평균만기이다. 이는 주식 변동성의 중요한 결정요인으로, 채권의 가중평균 만기가 채권 가격 변동성 요인으로 작용하는 것과 같은 방식이다. 둘째로 현금흐름의 물가연동변수를 변동성 결정요인으로 삼았다. 그 이유는 한 기업의 주식은 여러 면에서 고정금리 채권이 아닌 지수화된 채권이라 볼 수 있기 때문이다. 개별주식의 내재변동성이 주가가 인플레이션과 금리에 연동화된 정도에 영향을 받는다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 세 번째 변수인 기업의 레버리지는 기업의 부채가치가 금리와 기업의 가치 변화에 따라 발생하는 정보효과에

반응한다고 생각하여 포함시켰다. 마지막으로 고정부채 비율은 전체부채에서 장기부채가 차지하는 비율로 자본구조상에서 고정부채비율이 높을수록 주주는 금리 변동성에 대하여 보호될 수 있다고 판단한 것이다. 본 논문의 결과를 요약하면 다음과 같다. Copeland et al.(2000)의 모형에서 사용된 변수 중 CD변동성, 현금흐름의 가중평균만기, 물가연동지수, 고정부채비율에 대해서는 대부분의 경우 유의한 결과를 보여주었고, 레버리지 비율의 경우 회귀모형에 따라 상이한 결과를 얻었다. 본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. II장에서는 본 연구의 선행연구 및 연구의 동기에 대해 설명하며, III장에서는 본 연구에서 사용되는 자료 및 연구방법에 대해 설명한다. IV장에서는 실증분석을 수행하고, V장 결론에서 본 논문의 주요 시사점과 한계를 설명하였다.

## II. 선행연구 및 연구의 동기

본 연구는 개별주식 옵션에 대한 내재변동성 패널 자료를 설명하는데 도움이 되는 모형을 연구하는 데 목적이 있다. 즉 개별 주식옵션의 내재 변동성 변화를 설명할 수 있는 변수를 찾아 실무에서 이를 이용할 수 있는 가능성을 발견하고자 한다. 아울러 장외 개별주식옵션의 보다 정밀한 위험관리를 위한 여러 모형에도 사용 될 수 있다고 판단된다.

Copeland et al.(2000)은 주식옵션의 내재변동성 결정요인을 연구하였다. 1991년 한 해 동안 영국의 런던국제금융선물거래소(LIFFE)에서 거래된 63개 주식옵션을 이용하여 내재변동성의 결정요인을 조사하였다. 그 결과, 순이익 대비 자본투자 비율과 유동부채 대비 유동자산 비율이 내재변동성에 가장 중요한 결정요인임을 발견하였다. 본 연구에서는 Copeland et al.(2000)이 제시한 개별주식옵션의 내재변동성 결정요인을 국내 개별주식옵션의 주요 내재변동성 결정요인으로 삼아 연구를 진행하였다.

본 연구의 주식변동성과 관련된 변수 중 현금흐름의 가중평균 만기에 관한 부분은 Macaulay(1938)가 채권에서 연구한 가중평균만기, 즉 듀레이션과 연관성이 높다. 주식 변동성에 관한 선행 연구로 Lansein and Sharpe(1978), Boquist et. al.(1975), Shiller(1981)가 있으며, 최근에는 Copeland and Stapleton(1993)에 의해 기업 현금흐름의 불확실성에 대해 연구되었다. 또한 Leibowitz(1986)에 의해 물가연동지수(inflation indexation)에 관한 연구가 진행되었는데, 이 물가연동지수의 개념은 주식은 어떤 측면에서 고정금리 채권이라 보기보다는 지수연계 채권으로 볼 수 있다는 점이 부각된 것이다. Leibowitz(1986)는 지수연동의 효과로 2년의 가중평균만기를 가진 주식을 2년의 가중평균만기를 가진 채권처럼 움직이는 상품으로 분류할 수 있다고 보았다. 한편, 레버리지(leverage)와 변동성의 관계에 대해 Christie(1982), Schwert(1989),

Franks and Schwartz(1991)의 연구가 있는데, 주식변동성은 레버리지에 크게 영향을 받는 기업가치 변동성에 따라 움직임을 보여주었다. 또한, Copeland et al.(2000)의 모형에서는 이전의 연구와 다르게 고정금리와 변동금리 부채 모두 모형에 포함되었다.

해외의 내재변동성 결정요인에 관한 논문은 내재변동성 곡률(curvature)에 영향을 미치는 변수를 찾고자하는 연구가 많이 있었다. Pena, Rubio, and Serna(1999)는 스페인의 IBEX-35옵션의 행사가에 따라 나타나는 내재변동성의 곡률에 미치는 요인을 분석하였고, 그 결과, 호가 스프레드로 표현되는 거래비용이 내재변동성의 곡률을 설명하는 가장 중요한 결정요인이라는 것을 발견하였다. Hafner and Wallmeier(2001)는 1995년부터 1999년까지 독일의 DAX옵션으로 구한 내재변동성에 기초자산의 변동성의 변화와 유동성 효과가 가장 큰 영향을 준다는 결과를 얻었다.

한편, 몇몇 연구자들은 내재변동성의 수준에 영향을 미치는 요인을 찾고자 노력하였다. Mixon(2002)은 Nikkei225지수, 단기금리, 회사채·국채 수익률 스프레드 등이 S&P200옵션의 내재변동성의 변화와 관련되어 있다고 하였다. Bollen and Whaley(2004)는 순매수압력(net buying pressure)이 내재변동성의 형태에 어떠한 영향을 미치는지 조사하였고, 이들은 내재변동성의 변화와 순매수 압력이 직접적으로 관련이 있다는 것과 풋옵션의 매수압력이 S&P500옵션으로 구한 내재변동성의 변화에 강하게 영향을 미치고 있다는 것을 발견하였다.

국내 KOSPI200옵션의 내재변동성 결정요인에 대한 연구로는 김석진, 도영호(2008)의 연구가 있다. 김석진, 도영호(2008)는 2004년부터 2006년까지 3년 동안 KOSPI200 옵션의 일별자료를 이용하여 내재변동성을 살펴보았다. 분석결과 콜옵션 등가격 시계열에서 옵션의 거래량이 적으면 적을수록, KOSPI200 지수를 구성하는 주식의 거래량이 많으면 많을수록 내재변동성이 증가하였다. KOSPI200 지수의 이동평균값이 증가할수록, 이자율이 감소할수록, 잔존만기가 작으면 작을수록, 그리고 거시경제공시로 인해 내재변동성이 증가함을 발견하였다.

또한 옥기울, 이상구(2012)는 KOSPI200옵션의 내재변동성 표면의 결정모형에 관해 연구하였다. 분석결과, KOSPI200옵션시장에서의 변동성 형태는 변동성스마일을 고려하는 것보다 변동성 기간구조를 고려하는 것이 더 높은 설명력을 가지고, 또한 변동성 스니어(sneer) 현상을 고려하면 더 나은 설명력을 가지는 것으로 나왔다. 그리고 풋옵션과 하락장에서 변동성 결정모형의 설명력이 더 높은 것으로 나타나 옵션시장은 기초자산의 하락에 대해 스니어한 현상을 나타내고 있다고 하였다.

장외개별주식옵션과 관련하여 국내에 많은 연구가 진행되지 않았으나, 그 가운데 대표적인 연구로는 박윤정(2012a)과 박윤정(2012b)의 연구를 들 수 있다. 박윤정(2012a)의 연구에서는 장외 개별주식 옵션시장에서 관찰되는 내재변동성의 정보효과를 분석하

였다. 주요 분석결과로는 우선 대부분의 기업에 있어 장외옵션의 내재변동성은 실제 주가 수익률 변동성에 대해 역사적변동성이 가진 정보 이외에 추가적 정보를 제공하지 못하는 것으로 나타났다. 아울러, 글로벌 금융위기가 심화되기 이전인 2007년에는 내재변동성이 실현 변동성보다 더 낮은 변동성 스프레드 역전현상이 나타나 투자자의 위험 선호성향의 가능성을 암시한 반면 금융위기가 완화된 2009년 이후에는 이 역전 현상이 사라지고 정상화되는 구조적 변화를 발견하였다.

아울러, 박윤정(2012b)은 개별주식옵션 가격구조에 대하여 잔존만기 및 가격도별로 분류하여 체계적 위험(systematic risk)의 영향을 분석하였다. 분석결과 대부분의 그룹에 있어 체계적 위험비율은 내재변동성 곡선 수준의 횡단면적 차이를 설명하는 것으로 나타났다. 또한 미국옵션 시장에서의 결과와 달리 체계적 위험 비율의 내재변동성 곡선 기울기의 횡단면적 차이에 관한 설명력은 미미하였다. 기업특성을 통제한 패널 회귀분석 결과 장기옵션 또는 외가격 콜옵션의 가격은 체계적 위험 비율보다 기업 규모(firm size) 등의 기업특성 변수에 의해 횡단면적 차이가 더 잘 설명되었다.

### Ⅲ. 자료 및 연구 방법

#### 1. 자료

국내 개별주식옵션은 박윤정(2012a)의 언급대로 장내거래가 거의 이루어지지 않았기 때문에 그동안 분석대상이 될 수 없었고, 2000년 중반 이후부터 국내 주식 구조화 상품 시장의 활성화와 함께 이에 대한 헤지를 위해 장외 시장에서의 개별주식 옵션 시장이 활성화되었으며, 유동성이 아주 높은 편은 아니지만 꾸준히 거래되어 왔다는 점이 특징이라 할 수 있다.

본 연구는 2005년부터 2013년까지 9년 동안 장외개별주식옵션의 자료를 이용하여 연구하였다. 장외옵션 자료는 장외시장에서 거래를 중개하는 회사인 니탄(Nittan), 정보제공회사인 Cscreen, 장외옵션 거래 국내은행에서 구한 일별 호가를 수집하였다. 박윤정(2012a)에서와 같이 장외개별주식옵션 가운데 만기가 30일에서 367일 사이인 옵션만을 선정하였다. 장외 개별주식옵션 시장에서 옵션 가격이 프리미엄 형태로 고시되므로 Black and Scholes(1973)의 공식에 근거해 역산으로 내재변동성을 추출하였다. 기업내적변수인 재무제표에 관한 자료는 Quantwise7을 통해 개별기업의 현금흐름표 및 손익계산서를 통해 입수하였으며, 기업외적변수로 삼은 이자율은 만기 91일인 양도성예금증서(CD)의 수익률을 사용했으며, KOSPI200변동성지수(VKOSPI)는 블룸버그에서 자료를 입수하였다.

## 2. 연구방법

본 연구의 목적은 내재변동성을 설명하는 요인을 Copeland et al.(2000)의 변수를 포함한 다른 추가적인 변수를 사용하여 설명하는 것이다. 본 장에서는 이 논문에서 사용하고자하는 변수에 대해 설명하고, 주요 연구방법에 대해 설명하고자 한다.

### 2.1 현금흐름의 가중평균만기(Duration): 당기순이익 대비 자본투자비용

기업 현금흐름의 가중평균만기는 주식 변동성의 중요한 결정요인이 될 수 있다고 Copeland et al.(2000)이 지적하였다. 실제로 채권의 경우 현금흐름의 가중평균만기를 쉽게 측정할 수 있으나, 주식의 현금흐름 가중평균 만기는 직접적으로 관찰 할 수 없다. 다만, Copeland et al.(2000)은 기업 현금흐름의 가중평균 만기가 높은 기업일수록 성장성이 좋아 미래에 큰 현금흐름을 가진다고 보았고, 반대로 낮은 가중 평균 만기의 기업은 현재의 현금흐름은 좋으나 미래에 쇠락할 것으로 전망할 수 있다고 보았다. 따라서 짧은 가중평균만기를 가진 기업에 비해 긴 가중평균만기를 가진 기업의 경영진이 미래에 대해 낙관적인 전망을 가지고 더 많은 투자를 할 것으로 생각하였다. 투자를 늘린 기업은 곧바로 현금흐름의 가중평균만기가 증가하게 되며, 따라서, 투자수준은 기업 현금흐름의 가중평균만기에 관한 경영자들의 좋은 예측치(indicator)로 삼을 수 있다고 판단했다. 따라서 Copeland et al.(2000)은 직접 관찰할 수 없는 기업 현금흐름의 가중평균 만기 대신, 그 대용치로 순이익 대비 자본투자 비율을 사용했으며, 본 연구에서도 해당 기업의 지난 5년간의 총투자를 당기순이익으로 나눈 변수를 현금흐름의 가중평균만기(duration)로 보아 연구를 진행하였다.

### 2.2 현금흐름의 물가연동지수(Indexation): 유동부채 대비 유동자산 비율

Copeland et al.(2000)은 이자율 변동성의 주요원인 중 하나로 인플레이션 기대의 변화를 제시하였다. 따라서 현금흐름의 물가연동변수가 기업의 내재변동성에도 영향을 미치게 되는데, 운전자본(working capital)에 대한 요구가 상대적으로 낮은 기업은 상대적으로 인플레이션에 잘 적응한다는 원리로 적용한 변수가 현금흐름의 물가연동지수이다. 그러므로 물가연동지수는 현금흐름의 기댓값과 이자율간의 공분산을 잘 포착할 수 있게끔 계산되어야 한다. Copeland et al.(2000)은 운전자본이 큰 기업은 인플레이션에 낮게 연동될 것이라 기대할 수 있으며, 반대로 운전자본이 낮은 혹은 음(-)인 기업은 물가연동 정도가 높을 것을 기대할 수 있다고 보았다. 본 연구에서도 Copeland et

al.(2000)이 사용한 유동부채 대비 유동자산 비율을 물가연동지수의 대응치로 생각하고 연구를 수행하였다.

### 2.3 레버리지 비율(Leverage ratio)

이론적으로 주식변동성은 자기자본과 타인자본과의 비율(debt-equity ratio)과 관련성이 높다. 본 연구에서 레버리지 비율은 식(1)과 같이 부채의 명목가치 대비 기업 전체가치(시가총액)의 비율로 계산하였다. 국내에서 사용되는 레버리지 비율은 이자보상비율, 자기자본비율, 부채비율이 주로 사용되고 있으나, 본 연구에서는 Copeland et al.(2000)이 제시한 방식을 토대로 각 기업의 레버리지 비율과 내재변동성과의 관계를 분석하였다.

$$L_j = \frac{\text{우선자본 (preference capital)} + 1\text{년내 차입금} + \text{장기차입금}}{\text{기업 전체가치 (시가총액)}} \quad (1)$$

### 2.4 고정부채비율(Fixed-Liability ratio)

Copeland et al.(2000)은 자본구조에서 고정부채비율(FL(Fixed-Liability) ratio)은 두 가지 측면에서 관찰하기 어려운 변수로 지적하고 있다. 첫째, 많은 기업의 경우 고정금리와 변동금리 부채를 구별하기 어려우며, 둘째로, 변동금리를 고정금리로 바꿀 수 있는 부외거래 즉, 스왑, 선도거래, 이자율옵션이 있으므로 고정금리부채의 유효 비율을 정확하게 측정하기 어렵다고 보았다. 앞서 언급한 레버리지는 변동성을 증가시키나, 고정금리부채의 비율은 변동성을 감소시키는 역할을 할 수 있다고 판단된다. 자본구조상 고정금리부채가 더 크면 클수록, 주주는 이자율변동에 대해 보호받을 수 있다고 본 것이다. 본 연구에서 고정부채비율은 식(2)와 같이 장기부채를 총부채로 나눈 비율을 변수로 삼아 분석을 수행하였다. 일반적으로 국내에서 고정부채비율은 고정부채를 자기자본으로 나눈 비율로 자기자본의 몇 퍼센트에 해당하는 고정부채가 있는가를 나타낸 것이다. 이에 반해 본 연구에서 사용한 고정부채비율은 식(2)에서 제시한 산식대로 장기부채를 총부채로 나눈 비율을 의미한다.

$$F_i = \frac{\text{장기부채 (long term debt)}}{\text{총부채 (total debt)}} \quad (2)$$

## 2.5 이자율변동성

이자율변동성은 장외개별주식옵션 내재변동성의 결정요인 중 외부요인에 해당하는 변수들이다. Pena, Rubio, and Serna(1999), Hafner and Wallmeier(2001), Mixon(2002) 등은 거시경제 공시변수를 사용함으로써 거시경제에 대한 소식이 내재변동성에 영향을 미치는지 살펴보았다. Copeland et al.(2000)의 모형에서는 이자율옵션의 내재변동성을 변수로 도입하였는데, Sterling 3개월 Libor옵션을 이용하였다. 본 연구에서는 국내에 원화 이자율옵션인 Cap과 Swaption의 단기 이자율옵션 변동성이 존재하고 있으나, Copeland et al.(2000)에서 사용된 유사한 만기의 이자율옵션 변동성을 찾기 힘들어 CD금리의 과거 1개월 변동성을 이용하여 연구를 진행하였다.

## 2.6 연구모형

이상과 같은 설명변수를 포함하여 장외개별주식옵션의 내재변동성의 결정요인에 대해 설명하고자 아래와 같은 연구모형을 구성하였다. 본 연구에서 변동성지수(VKOSPI)를 외부요인에 포함하여 분석을 진행하고자 하였으나, 실제 변동성 지수(VKOSPI)가 장외개별주식 내재변동성에 미치는 영향도가 상당히 높으며 변동성지수(VKOSPI)는 개별주식 옵션의 변동성이 구성되는 전체 시장포트폴리오의 변동성으로 각 개별 내재변동성의 절대적인 크기에 시스템적인 영향을 미친다는 측면에서, 각 개별 내재변동성을 변동성 지수로 나눈 변수를 종속변수로 사용하였다. 지금까지 설명한 변수를 모두 포함한 회귀식(regression equation)은 다음과 같다.

$$\frac{IV_{i,t}}{VKOSPI_t} = \beta_{i,0} + \beta_1 CD_t + \beta_{i,2} Duration_{i,t} + \beta_{i,3} Idexation_{i,t} + \beta_{i,4} Leverage_{i,t} + \beta_{i,5} FLratio_{i,t} \quad (3)$$

여기서,

$IV_{i,t}$  : 기업  $i$ 의  $t$ 시점 장외 개별주식의 내재변동성

$VKOSPI_t$  :  $t$ 시점 KOSPI200 변동성지수

$CD_t$  :  $t$ 시점 3개월 CD금리

$Duration_{i,t}$  : 기업  $i$ 의  $t$ 시점 현금흐름의 가중평균만기

$Idexation_{i,t}$  : 기업  $i$ 의  $t$ 시점 현금흐름의 물가연동지수

$Leverage_{i,t}$  : 기업  $i$ 의  $t$ 시점 레버리지 비율

$FLratio_{i,t}$  : 기업  $i$ 의  $t$ 시점 고정부채 비율



## IV. 실증분석

### 1. 개별주식 옵션 특성과 상관관계분석

<표 1>에 본 연구에서 사용한 장외 개별주식 옵션 자료 표본에 옵션 종류, 가격도와 만기에 따라 표본 개수와 내재변동성의 평균을 나타내었다. 앞서 언급한 바와 같이 유동성이 높은 30일에서 367일까지의 잔존만기의 옵션을 이용하였으며, 추가연계증권(ELS)의 헤지에 사용되는 개별주식 풋옵션의 관측개수가 기타 옵션에 비해 매우 크다는 것을 알 수 있다.

<표 1> 개별주식 옵션 자료

| 옵션<br>유형 | 가격도<br>(K/S) | 가격 개수 |        |         | 내재변동성  |        |         |
|----------|--------------|-------|--------|---------|--------|--------|---------|
|          |              | 잔존만기  |        |         | 잔존만기   |        |         |
|          |              | 30~92 | 93~184 | 185~367 | 30~92  | 93~184 | 185~367 |
| 풋옵션      | 0.8          | 0     | 5      | 2       | -      | 0.4221 | 0.2869  |
|          | 0.85         | 4     | 23     | 2       | 0.5515 | 0.3683 | 0.3507  |
|          | 0.9          | 70    | 254    | 49      | 0.3169 | 0.3230 | 0.3005  |
|          | 0.95         | 68    | 73     | 34      | 0.3819 | 0.3173 | 0.2877  |
|          | 1            | 56    | 181    | 49      | 0.3151 | 0.3402 | 0.3140  |
| 콜옵션      | 1            | 16    | 26     | 9       | 0.3272 | 0.2937 | 0.3398  |
|          | 1.05         | 28    | 29     | 9       | 0.2874 | 0.2453 | 0.2145  |
|          | 1.1          | 32    | 36     | 5       | 0.3607 | 0.4114 | 0.2416  |
|          | 1.15         | 1     | 2      | 3       | 0.2433 | 0.8123 | 0.5909  |
|          | 1.2          | 1     | 7      | 4       | 0.3324 | 0.5745 | 0.4986  |
| 스트래들     | 1            | 13    | 41     | 82      | 0.3557 | 0.4347 | 0.3582  |

- straddle의 경우 가격도가 1이 아닌 경우는 거의 존재하지 않음

본 연구에서 각 기업의 내적변수는 각 기업의 annual report에 나타난 변수들이므로, 이 변수들이 시장에 가장 잘 반영되어 있는 기간은 12월이라고 보았다. 이에 따라 2005년부터 2013년까지 12월에 거래된 기록만을 바탕으로 각 기업의 재무변수와 옵션의 내재변동성을 대응시켜 분석하였다. 이 분석에서 사용된 변수들 간의 상관계수를 다음 <표 3> - <표 5>에 나타내었다.

<표 2> 상관관계 분석 - 풋옵션(Put Option)

| 구 분        | 내재 변동성                  | CD 변동성                 | Offer-Bid               | Duration                 | Indexation               | Leverage               | FL ratio |
|------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------|
| 내재 변동성     | 1.0                     |                        |                         |                          |                          |                        |          |
| CD 변동성     | -0.1403***<br>(-4.1781) | 1.0                    |                         |                          |                          |                        |          |
| Offer -Bid | -0.0134<br>(-0.3952)    | 0.4668***<br>(15.6524) | 1.0                     |                          |                          |                        |          |
| Duration   | 0.2693***<br>(8.2445)   | 0.0078<br>(0.2322)     | 0.0119<br>(0.3531)      | 1.0                      |                          |                        |          |
| Indexation | -0.2203***<br>(-6.6585) | -0.0176<br>(-0.5198)   | -0.0896***<br>(-2.6533) | 0.0815**<br>(2.4134)     | 1.0                      |                        |          |
| Leverage   | 0.0707**<br>(2.0920)    | 0.0201<br>(0.5930)     | 0.0545<br>(1.6106)      | -0.0801**<br>(-2.3706)   | -0.4001***<br>(-12.8726) | 1.0                    |          |
| FL ratio   | -0.2754***<br>(-8.4478) | 0.0563*<br>(1.6646)    | -0.0005<br>(-0.0161)    | -0.3342***<br>(-10.4534) | 0.0591<br>(1.7479)       | 0.3588***<br>(11.3348) | 1.0      |

- Offer-Bid는 offer 가격률에서 bid 가격률을 차감한 값을 변수로 함  
 - \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함

<표 3> 상관관계 분석 - 콜옵션(Call Option)

| 구 분        | 내재 변동성                  | CD 변동성                 | Offer-Bid           | Duration                | Indexation              | Leverage              | FL ratio |
|------------|-------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| 내재 변동성     | 1.0                     |                        |                     |                         |                         |                       |          |
| CD 변동성     | -0.1731**<br>(-2.5237)  | 1.0                    |                     |                         |                         |                       |          |
| Offer -Bid | 0.1398**<br>(2.0274)    | 0.6201***<br>(11.3453) | 1.0                 |                         |                         |                       |          |
| Duration   | 0.2151***<br>(3.1622)   | 0.071<br>(1.0266)      | 0.1287*<br>(1.8639) | 1.0                     |                         |                       |          |
| Indexation | -0.1926***<br>(-2.8177) | 0.001<br>(0.0216)      | -0.0779<br>(1.1218) | 0.1572**<br>(2.2856)    | 1.0                     |                       |          |
| Leverage   | 0.019<br>(0.2867)       | -0.011<br>(-0.1616)    | 0.0679<br>(0.9775)  | -0.2621***<br>(-3.8990) | -0.6880***<br>(-13.608) | 1.0                   |          |
| FL ratio   | -0.1789***<br>(-2.6098) | -0.1024<br>(-1.4777)   | -0.1045<br>(-1.508) | -0.4771***<br>(-7.7926) | -0.0009<br>(-0.1430)    | 0.2878***<br>(4.3140) | 1.0      |

- Offer-Bid는 offer 가격률에서 bid 가격률을 차감한 값을 변수로 함  
 - \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함

<표 4> 상관관계 분석 - 스트래들(Straddle)

| 구 분        | 내재 변동성                | CD 변동성               | Offer-Bid               | Duration             | Indexation              | Leverage              | FL ratio |
|------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| 내재 변동성     | 1.0                   |                      |                         |                      |                         |                       |          |
| CD 변동성     | -0.1150<br>(-1.3404)  | 1.0                  |                         |                      |                         |                       |          |
| Offer -Bid | 0.3623***<br>(4.5003) | 0.1258<br>(1.4685)   | 1.0                     |                      |                         |                       |          |
| Duration   | -0.1426*<br>(1.6685)  | -0.0460<br>(-0.5332) | -0.0736<br>(-0.8553)    | 1.0                  |                         |                       |          |
| Indexation | -0.1276<br>(-1.4900)  | -0.0853<br>(-0.9916) | -0.2843***<br>(-3.4329) | -0.0245<br>(-0.2845) | 1.0                     |                       |          |
| Leverage   | -0.079<br>(-0.9182)   | 0.1749**<br>(2.0569) | 0.2609***<br>(3.1285)   | 0.0255<br>(0.2963)   | -0.3970***<br>(-5.0084) | 1.0                   |          |
| FL ratio   | -0.1154<br>(-1.3452)  | 0.1882**<br>(2.2183) | 0.0392<br>(0.4550)      | 0.1840**<br>(2.1680) | 0.3491***<br>(4.3134)   | 0.4333***<br>(5.5667) | 1.0      |

- Offer-Bid는 offer 가격률에서 bid 가격률을 차감한 값을 변수로 함  
 - \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함

<표 2> - <표 4>에서 확인할 수 있듯이 독립변수간의 상관관계도 다소 유의하여 독립변수를 줄이거나 다른 독립변수를 선택해야 하는 어려움이 존재하고 있다. 이후의 실증분석에서는 단계적 횡단면(Stepwise regression) 분석을 통해 각 변수가 가지는 영향력을 살펴보고 식(3)과 같이 모든 변수를 포함한 회귀식으로 분석한 결과를 살펴보겠다.

## 2. 내재변동성에 대한 이익 공시효과 분석

본 연구의 첫 번째 실증분석은 내재변동성에 대한 공시효과 분석이다. <표 2>에서와 같이 분기 이익 공시일 전후 두 개의 기준일(reference date)에 대해 내재변동성의 반응을 분석해 보았다. 공시일 전후의 비교를 위해 각 개별주식옵션에서 각 기간에 거래가 있었던 종목 가운데 가격도가 1인 종목만을 선정하고, 만기 수준 별로 구분하여 (만기 92일 이하인 옵션과 93일 이상인 옵션으로 구분) 비교분석하였다. 다만 이렇게 반복 거래 형태로 비교분석할 수 있는 표본의 수가 매우 적었다. 표에서 A/B는 각 기간 내 내재변동성이 감소한 경우의 수/전체 경우의 수를 나타내고, 괄호 안은 비율에 대한 z-test statistic이다.

<표 5> 내재변동성에 대한 이익공시효과 분석

| 기 간       | Put                 | Call               | Straddle           |
|-----------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1기간 - 2기간 | 24/51<br>(-0.5094)  | 7/15<br>(-0.3127)  | 22/39<br>(1.0013)  |
| 1기간 -3기간  | 11/29<br>(-1.5266)  | 8/11<br>(1.9813**) | 20/37<br>(0.6121)  |
| 1기간 - 4기간 | 12/26<br>(-0.4742)  | 8/8<br>(4.0000***) | 20/45<br>(-0.8958) |
| 2기간 - 3기간 | 20/46<br>(-1.0597)  | 9/14<br>(1.3702)   | 21/38<br>(0.8085)  |
| 2기간 - 4기간 | 23/36<br>(2.1337**) | 5/11<br>(-0.3636)  | 15/40<br>(-1.8540) |

- 1기간: (공시일-14일)~(공시일-8일)
- 2기간: (공시일-7일)~(공시일-1일)
- 3기간: (공시일)~(공시일+6일)
- 4기간: (공시일+7일)~(공시일+13일)
- A/B는 각 기간 내 내재변동성이 감소한 경우의 수 / 전체 경우의 수

Copeland et al.(2000)은 이익공시일 전에 변동성이 증가하였다가 정보의 불확실성이 제거되는 이익공시일이후 변동성이 감소하는 패턴을 보이는 것이 일반적이라 보았다.

<표 2>에서와 같이 국내 장외 개별주식 옵션 시장의 결과는 전반적인 수준에서 예상한 패턴의 결과를 보이지는 않았지만, 풋옵션의 경우 2기간-4기간에서 5%유의수준에서 유의하였다. 콜옵션의 경우 1기간-3기간에서 5%수준에서 유의하였고, 1기간-4기간에서 1%유의수준에서 유의한 결과를 보여주었다. 하지만 그 표본의 수가 매우 적어 더 많은 데이터를 이용한 분석이 필요하다. Copeland et al.(2000)의 분석결과에서도 단기옵션에 대해서만 공시일전까지 내재변동성이 상승했다가 공시일 이후 감소하는 현상이 관측되었다.

### 3. 내재변동성과 각 변수들 간의 단계적 횡단면(Stepwise Regression)분석

본 연구에서는 각 변수간의 상관관계의 정도에 따라 발생하는 다중공선성을 배제하면서 각 변수가 개별주식옵션의 내재변동성에 미치는 영향을 분석하고자 <표6>~<표8>까지 옵션종류별로 단계적(Stepwise) 횡단면 분석을 시행하였다. 아울러, 각 회귀식의 결정계수를 통해 각각의 변수의 영향력을 살펴보았다.

<표 6> Stepwise 횡단면 분석 - Put option

|                     | Equation 1   | Equation 2   | Equation 3   | Equation 4   |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| CD변동성               | -3.052049*** | -2.919289*** | -2.919006*** | -2.659082*** |
| Offer-Bid           | 0.020528*    | 0.012274     | 0.012290     | 0.010265     |
| Duration            | 0.000542***  | 0.000582***  | 0.000582***  | 0.000444***  |
| Indexation          |              | -0.190046*** | -0.190936*** | -0.147631*** |
| Leverage            |              |              | -0.004224    | 0.132718**   |
| FL ratio            |              |              |              | -0.472657*** |
| Adj. R <sup>2</sup> | 0.0928       | 0.1503       | 0.1494       | 0.1815       |

풋옵션의 내재변동성에 대한 분석결과를 살펴보면, 먼저 기업 외적요인인 CD변동성에 대해 강한 음의 관계를 보여주는 것을 확인할 수 있다. 이는 대표 이자율의 변동이 커짐에 따라 개별기업의 내재변동성이 감소한다는 의미이므로 이자율변동성이 클 때 기업투자와 수익성이 감소한다는 것을 암시하고 있다. 그리고 기업의 현금흐름의 가중평균만기 역시 모든 단계에서 강건한 양의 관계를 보여주고 있는데, 이는 Copeland et al.(2000)이 제시한 바와 같이, 투자가 많은 기업일수록 시장에서 판단하는 불확실성이 커지는 것으로 나타났다. 한편 물가연동지수는 강건한 음의 관계를 나타냈으며, 역시 Copeland et al.(2000)이 제시한 바와 같이 인플레이션에 잘 적응한 기업의 내재변동성이 낮음을 나타내고 있다. 레버리지와 고정부채비율은 회귀식 4에서 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 강건성이 부족하여 그 영향을 단정짓기 어렵다. Offer-Bid 스프레드의 경우 풋옵션 거래의 풍부한 유동성으로 인해 내재변동성에 거의 영향을 미치

지 않는 것으로 나타났다. 이 변수는 <표 7>에 나타난 것처럼 상대적으로 유동성이 부족한 콜 옵션에 대해 유의한 영향을 주고 있다.

<표 7> Stepwise 횡단면 분석 - Call option

|                     | Equation 1   | Equation 2   | Equation 3   | Equation 4   |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| CD변동성               | -5.417326*** | -5.201015*** | -5.280266*** | -5.325525*** |
| Offer-Bid           | 0.098588***  | 0.090563***  | 0.093273***  | 0.093016***  |
| Duration            | 0.000193***  | 0.000227***  | 0.000199***  | 0.000175**   |
| Indexation          |              | -0.171264*** | -0.267312*** | -0.250091*** |
| Leverage            |              |              | -0.428731*   | -0.367117    |
| FL ratio            |              |              |              | -0.180791    |
| Adj. R <sup>2</sup> | 0.1553       | 0.1909       | 0.2020       | 0.2005       |

<표 7>은 콜옵션의 내재변동성 결정요인 분석 결과를 담고 있다. 풋옵션과 마찬가지로 CD변동성은 강한 음의 관계를 보여주고 있고, Offer-Bid 스프레드는 풋옵션에 비해 상대적으로 부족한 유동성을 반영하듯이 강건한 양의 관계를 나타내고 있다. 콜옵션의 내재변동성은 유동성이 작다는 시장의 거래 요인에도 영향을 받고 있었다. 또한 현금흐름의 가중평균만기와 물가연동지수는 콜옵션의 내재변동성의 분석 결과에서도 여전히 강한 유의성을 나타내었다. 계수의 부호 역시 동일한 것으로 보아 이 두 변수는 국내 개별주식옵션의 내재변동성의 중요한 결정요인으로 생각할 수 있다. 레버리지와 고정부채비율은 여전히 큰 의미가 없는 것으로 나타났다.

<표 8> Stepwise 횡단면 분석 - Straddle

|                     | Equation 1  | Equation 2   | Equation 3  | Equation 4  |
|---------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CD변동성               | -3.549910** | -3.595552*** | -3.065258*  | -3.328858*  |
| Offer-Bid           | 0.029316*** | 0.028402**   | 0.030700*** | 0.030335*** |
| Duration            | -0.002586   | -0.002628    | -0.002487   | -0.002873   |
| Indexation          |             | -0.021051    | -0.055086   | -0.085519   |
| Leverage            |             |              | -0.335862** | -0.440315** |
| FL ratio            |             |              |             | 0.149984    |
| Adj. R <sup>2</sup> | 0.1530      | 0.1482       | 0.1734      | 0.1711      |

스트래들옵션의 경우 기업 외적요인인 CD변동성과 Offer-Bid 스프레드에 대해선 앞선 풋옵션과 콜옵션의 결과와 유사한 결과를 보여주었지만, 다른 기업내적요인에 대해선 크게 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

다음 <표 9>는 각 옵션의 행사가격을 기준으로 구분하여 내재변동성과 각 독립변수 간의 횡단면 분석 결과를 보여주고 있다. CD변동성의 경우 행사가격과 관계없이 대부분의 경우에서 유의한 음의 관계를 나타내었고, Offer-Bid 스프레드는 풋옵션을 제외한

<표 9> 내재변동성과 기업내적변수 및 이자율 변동성 간의 횡단면 분석

| 구분       | K/S   | N   | CD변동성        | Offer-Bid   | Duration    | Indexation   | Leverage    | FL ratio     | Adj. R <sup>2</sup> |
|----------|-------|-----|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------------|
|          | 전체    | 870 | -2.659082*** | 0.010265    | 0.000444*** | -0.147631*** | 0.132718*** | -0.472657*** | 0.1815              |
| Put      | K/S=1 | 286 | -6.605355*** | 0.010073    | 0.000838*** | -0.064992    | 0.361974*** | -0.691318*** | 0.2457              |
|          | K/S<1 | 584 | -2.246806*** | 0.028357*   | 0.000350*** | -0.157633*** | 0.054426    | -0.388781*** | 0.1718              |
|          | 전체    | 208 | -5.325525*** | 0.093016*** | 0.000175**  | -0.250097*** | -0.367117   | -0.180791    | 0.2005              |
| Call     | K/S=1 | 51  | -2.120877    | -0.060830   | 0.002164**  | -0.189268    | 0.179799    | 2.340394***  | 0.3567              |
|          | K/S>1 | 157 | -6.475369*** | 0.128118*** | 0.000119*   | -0.272988*** | -0.388086   | -0.519527**  | 0.3238              |
| Straddle | 1     | 136 | -3.328858*   | 0.030335*** | -0.002873   | -0.085519    | -0.440315** | 0.149984     | 0.1711              |

- \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함

대부분의 경우에서 유의한 양의 관계를 나타내었다. 이는 기업 외적요인의 경우 각 옵션의 행사가격과 큰 관계없이 일정한 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다. 기업 내적요인 가운데 현금흐름 가중평균만기의 경우 풋옵션과 콜옵션에서 모든 행사가격에 대하여 앞선 결과와 동일한 모습을 나타내고 있다. 다만 물가연동지수의 경우 가격도가 1인 풋옵션과 콜옵션에서 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 이에 대한 추가적인 분석이 필요할 것으로 보인다. 여전히 레버리지와 고정부채비율의 경우 유의한 영향을 미치는 것으로 판단하기 어렵다.

## 5. 금융위기 전·후의 변수간 횡단면 분석

<표 10>은 내재변동성의 결정요인을 2005년부터 2013년까지의 기간을 금융위기를 기준으로 위기이전, 위기, 위기이후로 분류하여 분석한 결과이다.

<표 10> 금융위기 전·후의 변수간 횡단면 분석

| 구분                  | 금융위기 이전<br>(2005~2007) |                   |                    | 금융위기<br>(2008~2009)  |                     |                    | 금융위기 이후<br>(2010~2013) |                     |
|---------------------|------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|---------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
|                     | Put                    | Call              | Straddle           | Put                  | Call                | Straddle           | Put                    | Call                |
|                     | n=144                  | n=60              | n=113              | n=204                | n=66                | n=14               | n=523                  | n=78                |
| CD변동성               | -10.514***<br>(8.95)   | -19.79<br>(-1.45) | -16.842<br>(1.52)  | -0.163<br>(-0.43)    | -2.26***<br>(-4.04) | -5.582*<br>(-1.91) | -7.646***<br>(-5.88)   | -8.92***<br>(-2.67) |
| Offer-Bid           | 0.052<br>(1.49)        | 0.05*<br>(1.90)   | 0.030***<br>(4.33) | 0.016**<br>(2.21)    | -0.006<br>(-0.47)   | 0.085*<br>(1.73)   | -0.025<br>(-1.29)      | 0.40***<br>(9.91)   |
| Duration            | -0.002<br>(-1.60)      | 0.002<br>(1.08)   | 0.000<br>(0.23)    | 0.000**<br>(2.31)    | 0.0008***<br>(7.94) | -0.003*<br>(-1.80) | 0.000***<br>(5.42)     | 0.0001**<br>(1.99)  |
| Indexation          | -0.077<br>(-1.05)      | -0.11<br>(-0.94)  | -0.042<br>(-0.64)  | -0.670**<br>(-2.09)  | -0.50***<br>(-8.53) | 1.629<br>(1.32)    | -0.197***<br>(-4.69)   | 0.81***<br>(4.08)   |
| Leverage            | -0.451<br>(-1.59)      | -0.13<br>(-0.33)  | -0.313<br>(-1.47)  | 0.107***<br>(2.97)   | -0.41***<br>(-3.21) | 7.907<br>(1.39)    | 0.061<br>(0.68)        | 2.51***<br>(3.50)   |
| FL ratio            | -0.188<br>(-0.79)      | 0.03<br>(0.06)    | -0.003<br>(-0.01)  | -1.020***<br>(-8.47) | 0.14<br>(0.79)      | -5.191*<br>(-1.88) | -0.048<br>(-0.41)      | -1.26***<br>(-2.95) |
| Adj. R <sup>2</sup> | 0.092                  | 0.227             | 0.132              | 0.659                | 0.734               | 0.987              | 0.143                  | 0.645               |

- 스트래들의 경우 금융위기 이후 기간 동안의 관측개수가 9건이었음

먼저 조정결정계수의 변화를 살펴보면 모든 옵션에 대하여 금융위기 기간 동안의 설명력이 아주 높고, 그 다음으로 금융위기 이후, 그리고 상대적으로 금융위기 이전의 경우 모형의 설명력이 매우 낮은 것으로 나타났다. CD변동성과 Offer-Bid 스프레드의 경우 기간 구분에 따라 큰 변동 없이 상대적으로 일관적인 영향을 미치는 것으로 보인다. 하지만 기업 내적요인, 대표적으로 현금흐름 가중평균만기와 물가연동지수의 경우 금융위기 이전에는 거의 설명력이 없었고, 금융위기 기간부터 강한 설명력을 가지기 시작한 것으로 나타났다. 이는 시장 참여자들이 개별주식옵션을 거래함에 있어 금융위기 기간을 겪으면서 주식 구조화상품의 변동성 헤징 목적에 더해 각 개별 기업의 내적요인을 조금씩 엄밀하게 반영하기 시작했기 때문인 것으로 판단된다. 향후 이에 대한 보다 엄밀한 연구가 필요해 보인다.

## V. 요약 및 결론

변동성 헤지에 주로 이용되는 장외 개별주식옵션의 경우 거래 종목은 여전히 한정적이지만 2005년부터 주식구조화상품의 헤지에 활용되기 시작하면서 활성화되었다. 본 연구는 국내 개별주식옵션에 관한 연구가 거의 없는 상황에서 Copeland et al.(2000)이 제안한 모형을 토대로 국내 장외개별주식옵션의 내재변동성의 결정요인을 찾고자 하였다. 2005년부터 2013년까지 9년간 장외 개별주식옵션 거래 자료를 이용하였고, 기업 내적요인으로 현금흐름의 가중평균만기, 이자율 변화에 대해 지수화된 연동변수, 레버리지, 고정부채비율, 그리고 기업 외적변수로는 VKOSPI와 이자율변동성을 사용하여 개별주식옵션 내재변동성의 결정요인을 분석하였다.

본 논문의 결과를 요약하면 다음과 같다. Copeland et al.(2000)의 모형에서 사용된 변수 가운데 CD변동성, 현금흐름의 가중평균만기, 물가연동지수에 대해서는 대부분의 경우 유의한 결과를 보여주었고, 레버리지 비율과 고정부채 비율의 경우 회귀모형에 따라 상이한 결과를 얻어 강건성이 부족하였다. 아울러, 금융위기 전후로 시기를 나누어 구분한 표본에 대해서는 금융위기 이전 각 변수의 설명력은



미미하였고, 금융위기를 지나면서 각 변수의 설명력이 높아진 결과를 보여주고 있었다. 특별히 내재변동성 결정요인 가운데 기업 내적변수의 설명력이 크게 높아졌는데, 이는 시장 참여자들이 금융위기를 겪으면서 개별 기업의 내적요인을 옵션거래에 반영하기 시작한 것으로 풀이된다.

본 연구는 국내 장외 개별주식옵션의 내재변동성 요인에 대해 분석한 최초의 논문이라는 점에서 의의가 있으며, Copeland et al.(2000) 모형의 이론적 배경을 토대로 국내 개별주식옵션의 변동성을 결정하는 근원적인 요인에 대해 고찰해보았다는 점에서 또한 의미가 있다. 그러나 본 연구에서 사용된 결정변수 외에 국내 장외개별주식옵션 고유 특성을 반영할 수 있는 변수를 찾는 연구가 필요하다고 판단된다. 예를 들어, 주식구조화상품과 함께 성장한 국내 장외개별주식옵션의 경우 수요와 공급의 유동성이 주가연계증권의 발행에 의존하는 시장 상황을 반영할 수 있는 모형이 의미 있을 것이다. 또한, 국내 장내개별주식옵션시장이 활성화되어 장외개별주식옵션과 비교할 수 있는 시계열자료가 확보된다면, 장외개별주식옵션 내재변동성 요인과의 비교 검증에서 또 다른 의미를 발견할 수 있으리라 생각된다.

## 참 고 문 헌

김경호, “ELS 헤지수단으로서의 장내 개별주식옵션 활성화 필요성 검토,” 파생상품리서치, KRX 파생연구센터, 2012년 제1권 2호

김석진, 도영호, “KOSPI200옵션 내재변동성의 결정요인,” 한국증권학회 발표논문, 2008.8

박윤정, “장외 개별주식 옵션시장에서 내재변동성의 정보효과,” 선물연구, 2012a

박윤정, “국내 개별주식옵션 가격구조에 대한 체계적 위험의 영향,” 한국증권학회지, 2012b

옥기율, 이상구, “KOSPI200옵션시장에서의 변동성표면의 결정모형에 관한 연구,” Journal of The Korean Data Analysis Society Vol.14, No.3(B), pp.1633-1643, 한국자료분석학회2012

이효섭, 남길남, “장외 주식파생상품시장의 효율적인 변동성 산출 방안,” 자본시장연구원 학술용역보고서, 2011

Black, F. and M. Scholes, "The pricing of options and corporate liability," Journal of Political Economy 81, 1973, pp. 637-659.

Bollen, N. P. B. and R. E. Whaley, "Does net buying pressure affect the shape of implied volatility function?" Journal of Finance 58, 2004, pp. 711-753.

Boquist, J.A., B.A. Racette and G. Schlarbaum, "Duration and Risk Assesment of Bonds and Common Stock," Journal of Finance(December), 1975, pp. 1360-1365.

Copeland, L., S. H. Poon, and R. C. Stapleton, "The determinants of implied volatility : a test using LIFFE option prices," Journal of Business Finance and Accounting 27, 2000, pp. 859-885.

Duan, J.-C. and J. Wei, "Systematic Risk and the Price Structure of Individual Equity Options," Review of Financial Studies 22(5), pp.

1981-2006.

Engstrom, M., "Do sweds smile? On implied volatility function," *Journal of Multinational Financial Management* 12, 2002, pp. 285-305.

Frank, J.R. and E.S. Schwartz, "The Stochastic Behaviour of Market Variance Implied in the Price of Index Options," *Economic Journal*, Vol.101, pp. 1460-1475.

Hafner, R. and M. Wallmeier., "The dynamics of DAX implied volatilities," *International Quarterly Journal of Finance*

Lanstein, R. and W.F. Sharpe, "Duration and Systematic Risk," *Journal of Financial Quantitative Analysis* (November), 1978, pp. 653-668.

Leibowitz, M.L., "Total Portfolio Duration: A New Perspective on Asset Allocation," *Financial Analyst Journal* (September/October), pp. 18-29.

Macaulay, F.R., "Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates. Bond Yields and Stock Prices in the US Since 1856" Newyork, 1938

Mixon, S., "Factors explaining movements in the implied volatility surface," *Journal of Futures Market* 12, 2002, pp. 915-938.

Park, Y.J. and T.S.KIM, "The Information Contents of OTC Individual Put Otion Implied Volatility for Credit Default Swap Spread," *Asia-Pacific Journal of Financial Studies* 41 (4), pp. 491-516.

Pena, I., G. Rubio, and G. Serna, "Why do we smile? On the determinants of the implied volatility function," *Journal of Banking and Finance* 23, 1999, pp. 1151-1179.

Schwert, G.W., "Why Does Stock Market Volatility Change Over Time?" *Journal of Finance*, 1989, Vol. 44, pp. 1115-1153.

Shiller, R.J., "Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Change in Dividends?" *American Economic Reviews*, Vol.71, pp. 421-436.

# The Determinants of Implied Volatility : A Test using OTC Individual Equity Option

Changsoo Hong<sup>+</sup>

Jae-Seung Baek<sup>++</sup>

Yuen Jung Park<sup>+++</sup>

Seryoong Ahn<sup>++++</sup>

<Abstract>

This paper investigates the determinants of implied volatility on individual equity options traded in the Korean OTC market from 2005 to 2013. The adopted explaining variables are composed of the suggested variables in Copeland et al.(2000) and other firm internal variables and extrinsic variables. We include the weighted average of cash flow maturity, inflation indexation of cash flows, leverage ratio, fixed liability ratio, interest rate volatility and VKOSPI for the determinant variables of the implied volatility. Our empirical results show that the weighted average of cash flow maturity, inflation indexation, interest rate volatility and VKOSPI are the significant explaining variables in determining the implied volatilities of the individual stock options.

Key Words: Individual Equity Option, Implied volatility, Determinants

---

<sup>+</sup> Department of International Business, Hankuk University of Foreign Studies

<sup>++</sup> Department of International Business, Hankuk University of Foreign Studies

<sup>+++</sup> College of Business, Hallym University

<sup>++++</sup> Housing Finance Research Institute, Korea Housing Finance Corporation