

ELW 시장의 정보효과

이 상 기*
홍 정 훈**

< 초 록 >

본 논문은 ELW 시장이 KOSPI200 수익률의 가격발견에 공헌함으로써 우리나라 자본시장에 기여하는 바가 있는지 조사한다. 이를 위해 chan et al.(2005)의 콜/풋 거래금액비율과 내재변동성 차이로 정의되는 콜/풋 변동성 스프레드를 이용하여 ELW 시장과 KOSPI200 수익률과의 정보효과를 분석한다. 연구 결과 첫째, 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률의 동시적 관계는 등가격에서는 성립하였지만 내가격과 외가격에서는 성립하지 않았다. 둘째, 선도-지연관계(lead-lag relationship)를 분석한 결과 콜/풋 ELW 거래금액비율은 KOSPI200 수익률을 유의하게 예측하지 못하였다. 셋째, 발행회사별로 분류하여 ELW 시장의 KOSPI200 수익률에 대한 예측력을 검증해 보았지만 역시 가격발견 기능은 발견되지 않았다. 마지막으로 콜/풋 ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 수익률 간의 정보효과를 분석하였는데 ELW 시장의 기초자산 수익률에 대한 가격발견 기능은 유의하지 않았다. 결과적으로 ELW 시장과 KOSPI200 수익률 간의 동시적 관계는 일부 발견되었지만 ELW 시장의 기초자산 수익률에 대한 가격발견기능은 없다는 결론에 이르게 되었다.

주제어 : ELW(Equity-Linked Warrants), KOSPI200 수익률, 콜/풋 거래금액비율, 콜/풋 변동성 스프레드, 가격발견기능

* 국민대학교 경영대학 강사, E-mail : sklee2072@gmail.com

** 교신저자, 국민대학교 경영대학 교수, 주소 : 02707 서울시 성북구 정릉로 77 국제관 604호, E-mail : chhong@kookmin.ac.kr, 전화 : 02-910-4578

I. 서론

ELW(Equity Linked Warrants: 주식워런트증권) 시장은 전체 자본시장에 유동성을 공급하고 투자자에게 다양한 투자기회를 부여하기 위하여 2005년 12월에 도입되었다. 개장 이후 단기간에 급격히 성장하여 2010년에는 거래대금 기준으로 홍콩에 이어 세계 2위의 규모로 성장하였다. 하지만 급격한 성장에 반하여 과도한 투기성, 불공정성 및 투자자의 손실확대 등 다양한 문제점에 노출되었다. 이에 금융당국에서는 ELW 시장에 대한 세 차례에 걸친 규제¹⁾를 단행하게 되었는데, 규제 이후 거래대금이 급격하게 감소하여 규제 이전의 5%에도 미치지 못하게 되었다.²⁾

현재 금융당국의 규제강화로 인해 ELW 시장이 침체되어 있는 상황에서 ELW 시장 활성화에 대한 다양한 논의가 진행되고 있다. 고봉찬·김진우(2016)는 ELW 발행이 기초자산시장에 미치는 효과를 다각도로 분석하여 ELW가 국내 증권시장의 완전성 제고에 기여하는 금융자산으로서 유용성이 있음을 증명하였고, ELW 시장을 규제하기 보다는 제도 개선 노력을 통해 건전하게 발전시킬 것을 제안하였다. 그리고 이상기·홍정훈(2016)은 금융당국 규제의 논거가 된 ELW 가격의 고평가문제를 분석한 결과 ELW 가격이 동일한 조건의 KOSPI200 옵션가격보다 통계적으로 유의하게 비싸게 거래되지만, 이 가격 차이는 LP(Liquidity Provider: 유동성 공급자)가 부담해야 할 유동성 공급비용 등 옵션시장과 차별화되는 제도적 차이로 발생하는 것이므로 ELW 가격이 적정하지 못하다고 단정할 수 없다고 결론 내리면서 개인투자자 등 소규모 투자자의 잠재적인 수요를 감안하여 ELW 시장의 활성화에 대한 다양한 연구가 진행되어야 한다고 주장한다.

이에 본 논문은 ELW 시장이 자본시장에 대하여 갖고 있는 긍정적인 역할에 대해 알아보기 위하여 ELW가 기초자산의 가격변동에 대한 정보를 포함하여 가격발견(price discovery)에 공헌하고 있는지 연구함으로써 문헌에 기여하고자 한다. 만일 ELW 시장이 기초자산에 대한 가격발견 기능 등 순기능적인 역할을 하고 있다면 이는 ELW 시장 규제완화와 활성화 논의를 위한 근거가 될 수 있을 것이다.

파생상품시장과 기초자산간의 정보효과(information contents) 또는 선·후행관계(lead-lag relationship)에 대한 연구는 선물과 주식시장 또는 옵션과 주식시장의 관계를 중심으로 다양하게 진행되어 왔다. ELW와 상품구조가 비슷한 옵션과 기

1) 금융당국의 규제는 2011년 2월에 'ELW 시장 건전화 방안 마련(금융위원회, 2010a)', 2011년 8월에 'ELW 시장 추가 건전화 방안마련(금융위원회, 2010b)', 그리고 2012년 3월에 '장내옵션시장, ELW 시장 및 FX 마진시장 건전화 방안(금융위원회, 2011)' 까지 세 차례에 걸쳐 점진적으로 시행되었다.

2) ELW 시장의 일평균 거래대금은 규제 이전인 2010년 1조 6374억 원에서 규제 이후인 2014년 804억 원으로까지 감소하였다.

초자산과의 정보효과에 대한 기존의 연구는 혼재된 결과를 보여주고 있다. 옵션과 기초자산 간의 정보효과에 대한 비교적 초기의 연구로 Manaster and Rendleman(1982)은 옵션 증가에 미래 주식가격에 대한 정보가 포함되어 있다고 주장한 반면, Bhattacharya(1987)와 Stephan and Whakey (1990)는 오히려 현물이 옵션을 선행한다는 연구결과를 발표하였다. 이런 결과에 대하여 Vijh(1988)는 Manaster and Rendleman(1982)의 연구결과가 주식시장과 옵션시장의 폐장시간이 달라서이거나 매수·매도호가 스프레드에 기인한 것으로 추정하면서 옵션시장이 주식시장에 대한 정보를 포함하지 않고 있다고 주장한 반면, Ditz and Kim(1996)은 Manaster and Rendleman(1982)의 연구결과가 폐장시간이나 스프레드에 기인한 것이 아니고 정보의 전이가 양방향으로 이루어져 위와 같은 다른 결과가 나타난다고 주장하여 일치된 결과를 보여주지 못하고 있다.

Chen et al.(2005)은 콜/풋옵션 거래금액비율이 기초자산 가격의 미래 움직임에 대한 유용한 정보를 제공한다는 것을 발견하고 이를 이용해 옵션시장과 주식시장 간의 정보효과를 조사하였다. 그 결과 정보가 주식시장에서 옵션시장으로 일방적으로 전달되는 것이 아니라 두 시장 사이에 피드백 관계(feedback relations)가 성립된다는 것을 발견하였다. 한편 Cremers and Weinbaum (2010)은 옵션 풋-콜 패리티(put-call parity)의 편차를 내재변동성 차이인 콜/풋옵션 변동성 스프레드(volatility spread)로 정의하여 주식수익률에 대한 예측력을 연구하여 상대적으로 비싼 콜옵션을 갖는 주식이 상대적으로 비싼 풋옵션을 갖는 주식보다³⁾ 주식수익률에 대한 예측에서 성과가 더 좋아서 옵션시장이 기초자산에 대한 정보를 포함하고 있다는 것을 발견하였다.

본 연구는 ELW 시장과 기초자산의 정보효과를 규명하기 위하여 Chen et al.(2005)이 사용한 콜/풋 거래금액비율과 Cremers and Weinbaum(2010)이 사용한 콜/풋 변동성 스프레드(volatility spread)를 모두 이용하여 ELW 시장의 기초자산에 대한 정보효과를 조사한다. Cremers and Weinbaum(2010)의 콜/풋 변동성 스프레드는 동일한 만기와 행사가격을 갖는 콜옵션과 풋옵션의 내재변동성 차이로 정의되기 때문에 내재변동성 계산을 위하여 입력한 무위험 이자율이나 배당 등이 결과에 영향을 줄 수 있는 반면, Chen et al.(2005)의 콜/풋 거래금액비율은 시장에서 관찰되는 거래대금 자료를 직접 사용할 수 있다는 특징이 있다. 따라서 본 연구에서는 결과의 강건성을 위하여 두 방법론을 모두 사용하여 ELW 시장의 정보효과를 검증한다.

3) 여기에서 상대적으로 비싼 콜옵션을 갖는 주식이라는 것은 콜 내재변동성에서 풋 내재변동성을 차감한 편차의 값이 양(+)의 값을 갖는 주식을 의미하며, 상대적으로 비싼 풋옵션을 갖는 주식은 위의 값이 음(-)의 값을 갖는 주식을 말한다.

본 연구의 실증분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률의 동시적 관계는 등가격에서 통계적으로 유의한 양(+)의 관계가 성립하였지만 내가격과 외가격에서는 성립하지 않았다. 둘째, 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률 사이의 선도-지연관계를 분석한 결과 통계적으로 유의한 가격발견 기능을 찾을 수 없었다. 셋째, 발행회사별로 구분하여 콜/풋 ELW 거래금액과 KOSPI200 수익률 사이의 정보효과를 분석한 결과 동시적 관계와 선도-지연관계에서 통계적으로 유의하지 않았다. 넷째, 콜/풋 ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 주가지수 간의 선도-지연관계를 분석한 결과 ELW 시장이 KOSPI200 수익률에 대한 가격발견에 기여한다는 증거를 찾을 수 없었다.

본 논문의 나머지 부분은 다음과 같이 구성된다. II장에서는 파생상품시장과 기초자산 수익률 간의 정보효과에 대한 기존 문헌을 조사하고 III장에서는 콜/풋 거래금액 비율에 대한 연구방법론에 대하여 기술한다. IV장에서는 콜/풋 ELW 거래금액 비율과 KOSPI200 수익률 간의 정보효과에 대한 실증분석 결과를 제시하고 V장에서는 콜/풋 ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 수익률 간의 가격발견에 대하여 분석한다. 마지막으로 VI장에서는 ELW시장의 정보효과에 대한 평가와 결론을 내린다.

II. 선행연구

본 장은 콜/풋 거래금액비율과 콜/풋 변동성 스프레드를 이용하여 파생상품과 기초자산간의 정보효과를 연구한 국내외 문헌을 중심으로 살펴본다. 콜/풋옵션 거래금액비율을 이용하여 옵션시장과 주식시장의 선·후행관계를 조사한 연구인 Chen et al.(2005)에 의하면 정보거래자가 주식시장과 옵션시장 중 어디를 선택할 것인가는 옵션 머니니스, 정보비대칭 정도, 그리고 옵션 유동성과 무관하지 않다고 한다. 그리고 두 시장 간의 정보효과를 분석하여 외가격 옵션과 기초자산의 관계에서 정보거래자가 두 시장 모두에서 거래한다는 것을 발견하여 기존에 알려진 것과 같이 정보가 주식시장에서 옵션시장으로 일방적으로 전달되지 않는다는 것을 발견하였다.

국내 연구로 김솔(2007)은 Chen et al.(2005)의 콜/풋옵션 거래금액비율을 이용하여 5분별 거래 자료를 가지고 우리나라 옵션과 KOSPI200 주가지수 수익률 간의 선-후행 관계를 분석하였다. 분석결과 전체 옵션의 경우 두 시장 간에 상호작용이 존재하는 것으로 나타났으며 머니니스로 분류한 결과는 단기/외가격 옵션에서는 단방향으로 옵션이 주가지수를 선행하는 것으로 나타났다.

Cremers and Weinbaum (2010)은 옵션 풋-콜 패리티(put-call parity)의 편차를 내재변동성 차이인 콜/풋옵션 변동성 스프레드(volatility spread)로 정의하여 주식수익률에 대한 예측력을 연구하였다. 연구 결과 상대적으로 비싼 콜옵션을 갖는 주식이 상대적으로 비싼 풋옵션을 갖는 주식보다 주당 50 베이스 포인트 성과가 더 좋다는 것을 발견하였는데 이는 공매계약으로 설명이 되지 않는다고 지적한다. 한편 예측력은 옵션의 유동성이 높고 주식 유동성이 낮을 때 더 크다.

변동성 스프레드와 기초자산 수익률 간의 관계를 연구한 국내 문헌으로 김솔, 이글(2011)은 동일 행사가격, 동일 만기를 갖는 KOSPI200 등가격 콜옵션과 풋옵션 1분 단위 자료를 이용하여 변동성 스프레드가 기초자산인 KOSPI200 지수수익률을 약 30분가량 선도한다는 것을 밝혔다. 반면에 김소정, 윤선중(2016)은 KOSPI200 옵션의 콜/풋 변동성 스프레드가 기초자산에 대한 미래 수익률을 유의하게 예측하지 못한다는 결과를 얻었다.

반면에 김세권 외 2인(2009)은 풋-콜 패리티로부터 도출된 내재주가지수를 이용하여 실제 주가지수와 선형-지연관계를 분석한 결과 등가격옵션은 주가지수를 선행하지만 외가격옵션과 내가격옵션은 주가지수에 영향을 미치지 못한다는 결과를 얻었다.

Ⅲ. 연구방법론

본 연구는 ELW 시장과 KOSPI200 주가지수와의 선도-지연관계를 Chen et al.(2005)의 콜/풋 ELW 거래금액비율 모형과 풋-콜 패리티를 이용한 변동성 스프레드를 이용하여 검증한다. 콜/풋 ELW 거래금액비율을 이용한 방법론과 실증분석 결과를 먼저 제시하고 변동성 스프레드에 대한 내용은 V장에서 별도로 논의한다. 분석 자료는 개별주식에 대한 ELW를 제외하고 KOSPI200 주가지수를 기초자산으로 하는 ELW 자료만을 분석 대상으로 한다. 분석기간은 2011년 1월부터 2013년 12월까지 3년으로 하며, 금융당국의 규제 이전과 이후에 KOSPI200 주가지수에 대한 가격발견 기능이 달라졌는지 확인하기 위하여 2012년 3월 12일 ELW 3차 건전화 방안을 전후로 하위기간으로 나누어 분석을 실시한다.

ELW 시장과 KOSPI200 주가지수 수익률 사이의 선도-지연관계를 알아보기 위한 Chen et al.(2005)의 콜/풋 거래금액비율은 다음과 같이 계산된다.

$$VR = \frac{Q_C P_C}{Q_P P_P} = \frac{\text{콜ELW거래량} \times \text{콜ELW가격}}{\text{풋ELW거래량} \times \text{풋ELW가격}} \quad (1)$$

식 (1)에서 계산된 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)과 KOSPI200 주가지수 수익률 사이의 동시적 관계를 알아보기 위하여 회귀분석을 실시할 것이며, 모형은 다음과 같다.

$$R_t = \alpha + \beta VR_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

단, R_t 는 KOSPI200 주가지수 수익률이고 VR_t 은 t 일의 콜/풋 ELW 거래금액비율이다. VR_t 은 t 일 하루 동안의 콜 ELW 거래액의 합을 하루 동안의 풋 ELW 거래액의 합으로 나눈 값이다. 이 비율은 콜 ELW의 거래량뿐 아니라 ELW 가격에 대한 정보를 포함하고 있기 때문에 상승과 하락에 대한 신뢰성 있는 측정치가 될 수 있을 것이다.

다음으로 KOSPI200 주가지수 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)의 선도-지연관계를 알아보기 위하여 다음의 가설을 검정한다.

가설1 : 콜/풋 ELW 거래금액비율은 KOSPI200 수익률을 선도한다.

가설2 : KOSPI200 수익률은 콜/풋 ELW 거래금액비율을 선도한다.

위 가설을 검정하기 위하여 우리는 다음과 같은 VAR(vector autoregression) 모형을 이용한다.

$$R_t = a_1 + \sum_{i=1}^6 \beta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \gamma_i VR_{t-i} \quad (3a)$$

$$VR_t = a_2 + \sum_{i=1}^6 \eta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \delta_i VR_{t-i} \quad (3b)$$

단, R_t 는 t 일의 KOSPI200 주가지수 수익률이고 VR_t 은 t 일의 콜/풋 거래금액비율이다. 최적 시차 결정은 AIC(Akaike Information Criterion)를 이용해서 결정하는데 기존 문헌(e.g., Anthony, 1988)에 의하면 시차에 따라 연구결과가 질적으로 달라지지 않는 것으로 알려져 있다. 따라서 일관성을 유지하기 위하여 모든 시차를 6으로 통일하였다.

식 (3a)는 과거의 콜/풋 ELW 거래금액비율이 현재의 주가지수 수익률을 설명하는지 검증한다. 만일, ELW 시장이 KOSPI200 수익률에 대한 예측력을 갖고 있다면 VR 의 계수인 γ_i 값들이 통계적으로 유의하게 양(+)의 값을 보일 것이다. 반

대로 KOSPI200 수익률이 ELW 지장에 대한 예측력을 갖고 있다면 식 (3b)의 계수 η_i 의 값은 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 보일 것이다.

본 논문은 추가적으로 VAR 모형의 Wald 검정에 기초한 그랜저 인과관계 검정(Granger causality test)을 통해 연구 결과에 강건성(robustness)을 더할 것이다. 그랜저 인과관계 검증은 두 변수의 가격발견의 선행성을 검증하는 방법으로 가설 ‘콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다’ 또는 ‘KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다’가 유의하게 기각되는지 검증할 것이다. 여기에서 가설이 유의하게 기각되어 ‘콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과한다’라는 결과를 얻는다는 것은 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률 사이에 원인-결과 관계가 성립되는 것이 아니고 단지 콜/풋 ELW 거래금액비율의 KOSPI200 수익률에 대한 선행성과 정보내용만을 나타낸다고 할 수 있다.

IV. 실증분석

1. 자료

본 연구는 2011년 1월 3일부터 2013년 12월 30일까지 3년간 KOSPI200 주가지수 ELW의 일별 자료를 이용하였다. ELW 시장의 정보효과를 분석하면서 동시에 금융당국의 규제가 ELW 시장의 정보효과에 영향을 미쳤는지 알아보기 위하여 2012년 3월 12일을 기준으로 규제이전과 규제 이후의 하위 기간으로 나누어서 분석을 실시하였다.

<표 1>은 ELW 정보효과를 검증하기 위하여 선별된 지수 ELW에 대한 자료이다. 규제 이전기간은 2011년 1월 3일부터 2012년 3월 11일까지의 3차 건전화 방안이 시행되기 이전이며, 규제 이후기간은 2012년 3월 12일부터 2013년 12월 30일까지이다. 머니니스(moneyness)는 주가지수(S)를 행사가격(K)으로 나누어 S/K 로 계산하였으며 콜옵션(풋옵션)의 내가격은 $0.8 < S/K < 0.95$ ($1.05 < S/K < 1.20$), 등가격은 $0.95 \leq S/K \leq 1.05$, 그리고 외가격은 $1.05 < S/K < 1.20$ ($0.8 < S/K < 0.95$)로 분류된다. 머니니스에 따른 분류에서 표본의 개수를 보면 ELW는 콜 ELW와 풋 ELW 모두 내가격보다는 등가격과 외가격이 주로 거래되고 있는 것을 확인할 수 있다.

<표 2>는 <표 1>에서 분류한 자료를 대상으로 계산된 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)에 대한 기초통계량이다. 거래금액비율은 콜 ELW 거래금액을 풋 ELW 거래

<표 1> ELW 자료

아래의 표는 2011년 1월 3일부터 2013년 12월 30일까지 3년간의 일별 자료를 ELW 3차 건전화 방안 시행 이전(2011.1.3. ~ 2012.3.11.)과 시행 이후(2012.3.12. ~ 2013.12.30.)의 하위기간으로 분류하여 산출한 ELW 가격평균과 표본의 개수이다. 머니니스(S/K)는 주가지수(S)를 행사가격(K)으로 나누어서 계산하였으며, 콜 ELW(풋 ELW)의 내가격은 $0.8 < S/K < 0.95$ ($1.05 < S/K < 1.20$), 등가격은 $0.95 \leq S/K \leq 1.05$, 그리고 외가격은 $1.05 < S/K < 1.20$ ($0.8 < S/K < 0.95$)으로 분류하였다. 괄호 안의 수치는 ELW 표본의 개수를 의미한다.

기간	ELW 종류	머니니스(S/K)			합계
		내가격	등가격	외가격	
규제 이전	콜 ELW	3052.65 (4620)	802.80 (42026)	425.72 (33444)	717.49 (77488)
	풋 ELW	3135.42 (6378)	837.41 (36777)	470.13 (32621)	872.72 (75776)
규제 이후	콜 ELW	2670.49 (1648)	430.00 (24835)	115.29 (14391)	409.53 (40874)
	풋 ELW	2462.03 (2064)	430.43 (20603)	120.94 (12340)	441.11 (35007)

금액으로 나누어서 계산되는데, <표 2>의 거래금액비율은 하루 동안의 콜 ELW 거래금액의 합을 하루 동안의 풋 ELW 거래금액의 합으로 나눈 값이다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$VR_t = \frac{\sum_{1일} \text{콜ELW거래량} \times \text{콜ELW가격}}{\sum_{1일} \text{풋ELW거래량} \times \text{풋ELW가격}} \quad (4)$$

<표 2>에 의하면 거래금액비율의 평균이 규제 이전에는 1.65, 규제 이후에는 1.19로 모두 1보다 큰 값을 가지므로 콜 ELW가 풋 ELW에 비하여 평균적으로 많이 거래되고 있음을 알 수 있다. 규제 이전의 거래금액비율의 범위(최대치-최소치)는 14.67이고 표준편차는 1.49인 반면, 규제 이후에는 각각 6.14와 0.26의 값을 보여 규제 이전에 변동성이 더 높았던 것을 알 수 있다.

<표 2> 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)에 대한 기초통계량

아래의 표는 <표 1>의 자료를 대상으로 계산된 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)에 대한 기초통계량이다. 표본에 대한 기간은 ELW 3차 건전화 방안 시행 이전(2011.1.3. ~ 2012.3.11.)과 시행 이후(2012.3.12. ~ 2013.12.30.)로 분류하였으며, 하루 동안의 콜 ELW 거래금액의 합을 풋 ELW 거래금액의 합으로 나누어서 거래금액비율(VR)을 산출하였다. 따라서 표본의 자료수는 분류된 하위기간의 거래일수를 나타낸다. ** 는 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

기간	자료수	평균	중앙값	최대치	최소치	표준편차
규제 이전	295	1.65	1.30	14.72	0.25	1.49
규제 이후	448	1.19	1.08	6.14	0.26	0.65

2. 콜/풋 거래금액비율(VR)과 KOSPI200 수익률의 관계

실증분석을 위해 우선 두 변수 KOSPI200 주가지수 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율에 대한 안정성(stationarity)을 검증한다. 시계열 자료가 불안정(non-stationary)한 경우에는 서로 상관없는 시계열 자료가 회귀분석상 서로 상관이 있는 것처럼 나타나는 허구적 회귀(spurious regression) 문제가 발생된다. 따라서 시계열 자료가 안정적이지 못한지를 판별하기 위해 단위근 검증을 실시하였다. 본 논문에서는 단위근을 검증하기 위해 가장 널리 사용되는 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 검증을 이용하였다. <표 3>은 단위근 검증결과이다. 단위근 검증결과 KOSPI200 주가지수 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율 모두 단위근이 존재한다는 귀무가설을 1% 유의수준에서 기각하였다. 따라서 콜/풋 거래금액비율이 KOSPI200 주가지수 수익률을 선행하는지 검증하기 위해 VAR 모형을 이용하는데 무리가 없다. 추가적으로 거래금액비율을 머니니스 별로 구분하여 단위근 검정을 실시해도 모두 단위근이 없다는 결과를 얻게 되었는데 논문의 간결성을 위하여 표에서는 전체를 대상으로 한 단위근 검정 결과만 제시한다.

KOSPI200 지수 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율 사이의 동시적 관계를 알아보기 위하여 실시한 회귀분석 결과는 <표 4>에 제시되어 있다. 전체 자료를 대상으로 분석한 결과는 당일의 콜/풋 ELW 거래금액비율의 계수가 규제 이전과 이후 모두 유의하게 양(+)의 값을 갖는다. 이것은 적어도 당일에 대하여는 콜/풋 ELW 거

<표 3> ADF 통계치

아래의 표는 KOSPI200 지수 수익률(R_t)과 콜/풋 거래금액비율(VR_t)에 대한 단위근 검증결과이다. 귀무가설은 KOSPI200 지수 수익률의 경우 ‘KOSPI200 지수 수익률이 단위근을 갖고 있다’ 이다. ** 는 1% 유의수준에서 유의함을 의미하고 괄호 안은 P-값을 나타낸다. 검증 결과 모두 귀무가설을 1% 유의수준에서 기각하는 것으로 나타났다.

기간	변수	Level
규제 이전	KOSPI200 지수 수익률 (R_t)	-16.49 (0.00)**
	콜/풋 거래금액비율 (VR_t)	-6.55 (0.00)**
규제 이후	KOSPI200 지수 수익률 (R_t)	-21.08 (0.00)**
	콜/풋 거래금액비율 (VR_t)	-11.93 (0.00)**

래금액비율과 주가지수 수익률 사이에는 양(+)의 관계가 성립한다고 볼 수 있다. 반면 머니니스별로 구분하여 회귀분석을 실시한 결과 외가격에서는 음(-)의 부호가 나오거나 내가격에서는 모두 통계적으로 유의하지 못하여 혼재된 결과를 얻었다. 다만 등가격에서는 전체 자료와 같이 규제 이전과 이후 모두에서 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 보여 등가격 ELW는 적어도 당일에 대해서는 기초자산의 가격이 오르는 날엔 콜을 많이 사고 가격이 내리는 날엔 풋을 많이 산다는 것을 관찰할 수 있었다.

3. 선도-지연관계

<표 5>는 KOSPI200 주가지수 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율의 선도-지연관계를 알아보기 위해 실시한 VAR(vector autoregression) 분석결과이다. 전체 자료에 대한 분석결과에서 콜/풋 ELW 거래금액비율의 KOSPI200 수익률에 대한 예측력을 나타내는 계수 γ 값을 보면 거래금액비율이 규제 이전에는 시차 3에서, 그리고 규제 이후에는 시차 4와 6에서 유의한 값을 갖지만 전체적으로는 유의하지 못하며 계수의 부호도 일정하지 않았다. 그리고 머니니스 별로 분석한 결과는 규제 이전과 이후에 통계적으로 유의한 계수가 하나도 없었다. 결국 콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 지수수익률에 대한 정보를 포함하고 있다고 볼 수 없다. Panel C의 그랜저 인과관계 검정결과도 규제 이전의 외가격을 제외하고는 모두

<표 4> KOSPI200 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)과의 동시적 관계

$$R_t = \alpha + \beta VR_t + \varepsilon_t$$

아래의 표는 KOSPI200 수익률(R_t)과 콜/풋 거래금액비율(VR_t)과의 동시적 관계를 알아보기 위해 실시한 회귀분석의 결과이다. 규제이전은 2011년 1월 3일 ~ 2012년 3월 11일까지이며, 규제이후는 2012년 3월 12일 ~ 2013년 12월 30일까지이다. 머니니스는 콜 ELW(풋 ELW)의 내가격은 $0.8 < S/K < 0.95$ ($1.05 < S/K < 1.20$), 등가격은 $0.95 \leq S/K \leq 1.05$, 그리고 외가격은 $1.05 < S/K < 1.20$ ($0.8 < S/K < 0.95$)으로 분류하였다. ** 는 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

기간	머니니스	α	β	t-통계량
규제 이전	외가격	0.0646	-0.0045	-4.33**
	등가격	-0.9174	0.6901	8.84**
	내가격	-0.0012	5.95e-6	0.70
	전체	- 0.29	0.18	2.84**
규제 이후	외가격	0.0106	-0.0003	-2.75**
	등가격	-0.8143	0.6679	12.63**
	내가격	-0.0060	0.0020	1.32
	전체	-0.85	0.71	11.75**

‘콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다’ 는 귀무가설을 기각하지 못함으로써 VAR 결과를 뒷받침한다.

다음으로 KOSPI200 수익률의 선행효과를 나타내는 계수 η 을 보면 전체 자료에 대한 분석결과 규제 이전에는 시차 2와 4에서, 그리고 규제 이후에는 시차 1과 2에서 통계적으로 유의한 값을 갖는 것으로 나타났지만 계수의 부호가 일정하지는 않았다. 그리고 머니니스 별로 분류하여 분석한 결과도 규제 이후 등가격 시차 1, 2에서만 유의한 결과가 관찰되었을 뿐 다른 모든 계수가 통계적으로 유의하지 않았다. Panel C의 그랜저 인과관계 검정결과 역시 이러한 결과와 다르지 않다.

결과적으로 규제 이후뿐만 아니라 ELW가 활발하게 거래되던 규제 이전에도 콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 주가지수 수익률을 선도하지 못하여 ELW 시장이 기초자산에 대한 가격발견에 기여한다고 볼 수 없다. 그리고 KOSPI200 수익률 역시 콜/풋 ELW 거래금액비율을 선도하지 못하여 양 시장 간의 선도-지연관계는 성립하지 않는 것으로 나타났다.

<표 5> KOSPI200 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율의 선도-지연관계

$$R_t = a_1 + \sum_{i=1}^6 \beta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \gamma_i VR_{t-i}$$

$$VR_t = a_2 + \sum_{i=1}^6 \eta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \delta_i VR_{t-i}$$

아래의 표는 KOSPI200 수익률(R_t)과 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR_t)의 선도-지연관계를 알아보기 위해 실시한 VAR(vector autoregression) 결과이다. 머니니스는 콜 ELW(풋 ELW)의 내가격은 $0.8 < S/K < 0.95$ ($1.05 < S/K < 1.20$), 등가격은 $0.95 \leq S/K \leq 1.05$, 그리고 외가격은 $1.05 < S/K < 1.20$ ($0.8 < S/K < 0.95$)으로 분류하였다. Panel A는 2011년 1월 3일 ~ 2012년 3월 11일까지의 규제 이전기간이며, Panel B는 2012년 3월 12일 ~ 2013년 12월 30일까지의 규제 이후를 대상으로 한다. Panel C는 VAR 결과에 강건성을 더하기 위해 추가한 그랜저 인과관계 검정결과이다. 괄호 안의 숫자는 t-통계량을 나타내며, **, * 는 각각 1%, 5% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

Panel A. 규제 이전

변수	전체		외가격		등가격		내가격	
	R_t	VR_t	R_t	VR_t	R_t	VR_t	R_t	VR_t
R_{t-1}	0.004 (0.07)	-0.047 (-1.30)	0.032 (0.51)	-4.625 (-1.41)	0.086 (1.22)	-0.069 (-1.61)	0.032 (0.54)	-45.529 (-0.34)
R_{t-2}	-0.095 (-1.54)	-0.095 (-2.60)**	-0.064 (-1.03)	-2.469 (-0.75)	-0.126 (-1.76)	0.022 (0.52)	-0.094 (-1.56)	67.125 (0.51)
R_{t-3}	0.034 (0.55)	-0.057 (-1.53)	-0.049 (-0.79)	7.257 (2.22)	0.026 (0.36)	0.025 (0.57)	-0.050 (-0.84)	-73.831 (-0.56)
R_{t-4}	-0.027 (-0.44)	-0.127 (-3.51)**	0.058 (-0.92)	-4.920 (-1.49)	-0.102 (-1.42)	-0.079 (-1.82)	-0.055 (-0.91)	8.607 (0.06)
R_{t-5}	0.016 (0.26)	-0.062 (-1.69)	-0.016 (-0.25)	0.946 (0.28)	0.039 (0.55)	0.048 (1.12)	0.010 (0.17)	21.958 (0.16)
R_{t-6}	-0.060 (-0.99)	-0.043 (-1.19)	-0.013 (-0.21)	0.251 (0.07)	-0.062 (-0.90)	-0.090 (-2.16)*	-0.053 (-0.88)	1.328 (0.01)
VR_{t-1}	0.127 (1.23)	0.745 (12.21)**	-0.001 (-0.54)	0.132 (2.11)*	-0.151 (-1.30)	0.283 (4.04)**	0.000 (0.35)	0.025 (0.75)
VR_{t-2}	0.089 (0.70)	-0.080 (-1.06)	0.002 (2.23)	-0.009 (-0.15)	0.072 (0.59)	-0.015 (-0.21)	-0.000 (-0.12)	0.013 (0.39)
VR_{t-3}	-0.439 (-3.44)**	0.027 (0.36)	-0.001 (-1.14)	0.016 (0.26)	-0.193 (-1.58)	0.019 (0.26)	0.000 (0.69)	-0.008 (-0.24)
VR_{t-4}	0.072 (0.55)	0.099 (1.27)	0.000 (0.10)	0.116 (1.92)	0.153 (1.25)	0.085 (1.16)	-0.000 (-0.33)	0.006 (0.20)
VR_{t-5}	-0.038 (-0.29)	0.053 (0.69)	-0.000 (-0.12)	0.179 (2.93)**	-0.069 (-0.57)	0.011 (0.16)	-0.000 (-0.18)	-0.011 (-0.33)
VR_{t-6}	0.140 (1.36)	-0.122 (-2.00)*	0.001 (1.02)	0.059 (0.96)	0.060 (0.53)	0.134 (1.97)	0.000 (0.49)	0.465 (23.98)**
C	0.080 (0.48)	0.455 (4.59)**	-0.020 (-0.20)	6.684 (1.26)	0.167 (0.66)	0.619 (4.07)**	-0.006 (-0.05)	-4.759 (-0.02)

Panel B. 규제 이후

변수	전체		외가격		등가격		내가격	
	R_t	VR_t	R_t	VR_t	R_t	VR_t	R_t	VR_t
R_{t-1}	0.008 (0.14)	0.082 (2.25)*	-0.028 (-0.58)	-22.135 (-0.98)	0.015 (0.26)	0.096 (2.30)*	-0.025 (-0.42)	3.509 (1.49)
R_{t-2}	0.015 (0.27)	0.076 (2.08)*	0.021 (0.44)	20.587 (0.92)	0.020 (0.36)	0.087 (2.07)*	-0.056 (-0.96)	3.724 (1.58)
R_{t-3}	0.012 (0.21)	0.030 (0.84)	0.037 (0.77)	-2.703 (-0.12)	0.021 (0.36)	0.032 (0.77)	-0.001 (-0.02)	3.731 (1.58)
R_{t-4}	-0.046 (-0.84)	-0.017 (-0.48)	-0.100 (-2.09)*	7.253 (0.32)	-0.048 (-0.85)	-0.014 (-0.34)	-0.024 (-0.41)	-1.862 (-0.78)
R_{t-5}	-0.054 (-0.99)	-0.056 (-1.58)	-0.019 (-0.40)	-40.246 (-1.80)	-0.049 (-0.88)	-0.040 (-0.98)	-0.107 (-1.80)	-0.205 (-0.08)
R_{t-6}	0.034 (0.64)	0.001 (0.04)	-0.041 (-0.87)	-13.582 (-0.60)	0.036 (0.66)	0.008 (0.19)	0.057 (0.97)	0.206 (0.08)
VR_{t-1}	-0.056 (-0.65)	0.097 (1.73)*	-0.000 (-1.82)	0.032 (0.66)	-0.070 (-0.88)	0.064 (1.12)	0.001 (0.69)	0.013 (0.21)
VR_{t-2}	0.041 (0.47)	0.034 (0.61)	-0.000 (-1.16)	0.219 (4.50)**	0.028 (0.36)	0.054 (0.94)	0.000 (0.07)	0.011 (-0.18)
VR_{t-3}	-0.022 (-0.25)	0.072 (1.28)	-0.000 (-0.22)	-0.017 (-0.35)	-0.032 (-0.41)	0.060 (1.05)	0.001 (1.20)	0.190 (3.18)**
VR_{t-4}	-0.183 (-2.13)*	0.018 (0.33)	0.000 (0.04)	-0.049 (-1.00)	-0.145 (-1.87)	-0.000 (-0.00)	-0.000 (-0.30)	0.063 (1.06)
VR_{t-5}	0.049 (0.57)	0.097 (1.74)	0.000 (2.77)	0.013 (0.28)	0.027 (0.35)	0.091 (1.62)	-0.001 (-0.68)	0.048 (0.82)
VR_{t-6}	-0.211 (-2.50)**	0.110 (2.00)*	0.000 (1.11)	0.003 (0.07)	-0.170 (-2.24)*	0.083 (1.51)	-0.002 (-1.77)	0.009 (0.15)
C	0.455 (2.54)**	0.668 (5.77)**	-0.003 (-0.08)	23.964 (1.13)	0.441 (2.58)**	0.776 (6.24)**	0.021 (0.34)	6.952 (2.80)**

Panel C. 그랜저 인과관계 검정

기간	머니 스	귀무가설	F-통계량
규제 이전	외가격	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	3.0794 (0.0475)**
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	1.0392 (0.3550)
	등가격	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	0.9989 (0.3696)
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	1.8312 (0.1621)
	내가격	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	0.0623 (0.9396)
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	0.1737 (0.8406)
	전체	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	1.6826 (0.1877)
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	5.0721 (0.0068)**
규제 이후	외가격	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	2.3922 (0.0926)
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	0.0819 (0.4359)
	등가격	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	1.3346 (0.2643)
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	1.6693 (0.1896)
	내가격	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	0.1928 (0.8249)
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	2.1492 (0.1184)
	전체	콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률을 그랜저 인과하지 않는다	1.0798 (0.3406)
		KOSPI200 수익률이 콜/풋 ELW 거래금액비율을 그랜저 인과하지 않는다	1.5476 (0.2139)

* 괄호 안의 숫자는 P-값을 나타낸다.

4. 분산분해 분석

본 연구는 콜/풋 ELW 거래금액비율의 변화에 대한 KOSPI200 주가지수 수익률의 영향력 또는 KOSPI200 주가지수 수익률의 변화에 대한 콜/풋 ELW 거래금액비율의 영향력을 파악하기 위하여 분산분해(variance decomposition)를 실시하였다. 본 연구에서는 출레스키 방법을 이용하여 분산분해를 실시하였다. 두 변수에 대한 분산분석 결과가 <표 6>에 제시되어 있다.

규제 이전의 경우 콜/풋 거래금액비율이 KOSPI200 수익률의 전체예측오차 분산을 약 0~7% 정도 설명하는 것으로 나타난 반면 KOSPI200 수익률은 콜/풋 거래금액비율의 전체예측오차 분산을 약 6~17% 정도 설명하는 것으로 나타났다. 규제 이후에는 콜/풋 거래금액비율이 규제 이전보다도 KOSPI200 수익률의 변동을 0~3%정도를 설명하여 규제 이전보다 줄어든 반면, KOSPI200 수익률은 콜/풋 거래금액비율의 변동을 약 30~34%를 설명하여 규제 이전보다 증가한 것으로 나타났다.

분산분해 분석 결과를 종합해보면 정도의 차이는 있지만 규제 이전과 규제 이후 모두 콜/풋 ELW 거래금액비율은 KOSPI200 주가지수 수익률의 움직임으로부터 상대적으로 많은 영향을 받고 있지만 KOSPI200 주가지수 수익률은 콜/풋 ELW 거래금액비율의 움직임에 큰 영향을 받지 않는다고 할 수 있겠다. 이는 콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률에 대한 가격발견 기능을 찾을 수 없었던 VAR 분석결과와도 맥을 같이한다.

5. 발행회사별 정보내용

본 논문에서 ELW 시장 전체자료를 대상으로, 그리고 머니니스별로 분류하여 콜/풋 ELW 거래금액비율이 KOSPI200 수익률의 가격발견에 기여하는지 분석해본 결과 가격발견기능을 찾을 수 없었다. 그런데 ELW는 여러 발행회사가 서로 경쟁적으로 발행하고 있으며 이들의 발행능력과 시장점유율은 제각각이다. 따라서 자료를 발행회사별로 분류하여 선도-지연관계를 분석하여 발행능력이 좋고 시장점유율이 높은 발행회사의 ELW가 KOSPI200 수익률에 대한 정보내용을 포함하고 있어 가격발견에 기여하고 있는지 분석해 보는 것도 의미가 있는 작업이라 생각된다.

ELW 3차 건전화 방안이 시행된 2012년 3월 12일 이전에는 거래량이 풍부하여 발행사별로 시계열 자료를 구성하는데 문제가 없지만, 규제 이후에는 거래량이 급감하여 발행사별로는 거래가 없는 날이 많았다. 이 중에서 규제 이전뿐만 아니라

<표 6> 분산분해 분석

아래의 표는 KOSPI200 수익률(R_t)의 변화에 대한 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR_t)의 영향력을 알아보기 위해 실시한 분산분해 분석결과이다. Panel A는 규제 이전기간이며, Panel B는 규제 이후를 대상으로 한다.

Panel A. 규제 이전

Decomposition of R_t			Decomposition of VR_t		
Period	R_t	VR_t	Period	R_t	VR_t
1	100	0	1	5.4937	94.5063
2	99.4618	0.5382	2	4.1658	95.8342
3	98.3474	1.6526	3	4.3384	95.6616
4	95.0896	4.9104	4	5.7506	94.2494
5	94.0345	5.9655	5	9.6572	90.3428
6	93.7774	6.2226	6	12.3868	87.6132
7	93.5536	6.4464	7	14.9478	85.0522
8	93.5058	6.4942	8	16.3162	83.6838
9	93.4007	6.5993	9	16.9312	83.0688
10	93.4038	6.5962	10	17.3150	82.6850

Panel B. 규제 이후

Decomposition of R_t			Decomposition of VR_t		
Period	R_t	VR_t	Period	R_t	VR_t
1	100	0	1	29.7513	70.2487
2	99.9047	0.0953	2	31.7542	68.2458
3	99.8677	0.1323	3	33.2256	66.7744
4	99.8545	0.1455	4	33.8285	66.1715
5	98.8313	1.1687	5	33.8169	66.1831
6	98.8047	1.1953	6	33.6725	66.3276
7	97.4469	2.5531	7	33.6103	66.3897
8	97.3987	2.6013	8	33.6374	66.3627
9	97.3992	2.6008	9	33.6564	66.3436
10	97.3744	2.6257	10	33.6753	66.3247

규제 이후에도 지속적으로 거래가 이루어져 정상적인 시계열 자료를 구성할 수 있는 발행회사는 규제 이전과 이후에 지속적으로 거래량이 많았던 두 곳에 불과하였다. 본 연구에서는 하루라도 거래가 없는 발행회사는 제외하고 이 2개의 발행회사만을 대상으로 실증분석을 실시하였다.

<표 7>은 두 발행회사의 2011년 1월 3일부터 2013년 12월 30일까지의 거래내역으로부터 계산된 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)에 대한 기초통계량이다. 발행사별로 계산한 경우 평균이 전체 자료를 대상으로 계산한 값보다 커서 두 발행회사가 풋 ELW보다는 주로 콜 ELW를 발행했다는 것을 알 수 있다. 특히 발행사 1의 경우 규제 이후 콜/풋 거래금액비율의 평균이 19.69로 콜 ELW가 풋 ELW 거래금액보다 약 20배 많이 거래된 것을 확인할 수 있다.

본 연구에서는 발행회사별 선도-지연관계 분석 이전에 KOSPI200 지수 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율 사이의 동시적 관계를 알아보기 위하여 회귀분석을 실시한다. 모형은 전체자료를 대상으로 분석한 식 (2)와 동일하다. <표 8>은 발행회사별로 분석한 회귀분석 결과이다. 분석 결과 두 변수의 관계를 나타내는 계수 β 의 값이 부호도 일정하지 않고 통계적으로 유의하지도 않았다. 결국 전체 자료를 대상으로 분석했을 때는 규제 이전과 이후 모두 유의한 양(+의) 관계를 나타낸 반면, 발행회사별로 분석한 경우 두 개의 발행사 모두 KOSPI200 지수 수익률과 콜/풋 ELW 거래금액비율 사이에 유의한 관계를 찾을 수 없었다.

<표 7> 발행회사별 콜/풋 ELW 거래금액비율에 대한 기초통계량

아래의 표는 개별 발행사를 대상으로 계산된 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR)에 대한 기초통계량이다. 표본에 대한 기간은 ELW 3차 건전화 방안 시행 이전(2011.1.3. ~ 2012.3.11.)과 시행 이후(2012.3.12. ~ 2013.12.30.)로 분류하였으며, 하루 동안의 콜 ELW 거래금액의 합을 풋 ELW 거래금액의 합으로 나누어서 거래금액비율(VR)을 산출하였다. 따라서 표본의 자료수는 분류된 하위기간의 거래일수를 나타낸다. 전체 발행사 중에서 규제 이전과 이후에 지속적으로 거래가 이루어져 시계열 자료를 구성할 수 있는 발행사는 2곳에 불과하였다. ** 는 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

기간	발행사	자료수	평균	중앙값	최대치	최소치	표준편차
규제 이전	1	295	4.33	1.19	160	0.16	14.78
	2	295	3.29	1.59	99	0.01	7.51
규제 이후	1	448	19.69	1.19	4711	0.01	226.79
	2	448	4.46	1.18	145	0.01	13.13

<표 8> 발행회사별 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률과의 관계

$$R_t = \alpha + \beta VR_t + \varepsilon_t$$

아래의 표는 KOSPI200 수익률(R_t)과 콜/풋 거래금액비율(VR_t)과의 동시적 관계를 알아보기 위해 발행회사별로 실시한 회귀분석의 결과이다. 규제이전은 2011년 1월 3일 ~ 2012년 3월 11일까지이며, 규제이후는 2012년 3월 12일 ~ 2013년 12월 30일까지이다.

기간	발행사	α	β	t-통계량
규제이전	1	0.0291	-0.0051	-0.79
	2	-0.0525	0.0181	1.48
규제이후	1	0.0051	-9.41e-5	-0.48
	2	-0.0154	0.0042	1.23

다음으로 발행회사별로 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률의 선도-지연관계를 분석한 VAR 결과가 <표 9>에 제시되어 있다. 분석결과 발행회사 1의 콜/풋 ELW 거래금액비율의 계수 γ 값을 보면 거래금액비율이 규제 이전의 시차 1과 4에서 통계적으로 유의하게 나타났지만 부호가 달랐고 다른 시차와 규제 이후의 값들은 모두 통계적으로 유의하지 않았으며 발행회사 2의 콜/풋 ELW 거래금액비율 계수는 규제이전과 이후 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 그리고 KOSPI200 주가지수 수익률의 선행효과를 나타내는 계수 η 을 보면 두 개의 발행회사 모두 규제이전이나 이후에 통계적으로 유의성을 찾을 수 없었다.

결국 발행회사별로 분류해서 ELW 시장과 KOSPI200 주가지수 수익률의 선도-지연관계를 분석해도 두 시장의 가격발견기능은 찾을 수 없어 전체 자료 또는 머니니스별로 분류하여 분석한 결과와 다르지 않았다.

ELW시장은 주로 등가격과 외가격 ELW이 거래되기 때문에 본 논문에서 방법론으로 선택한 콜/풋 ELW 거래금액비율은 오히려 거래량만을 고려한 콜/풋 ELW 거래량비율보다 적정하지 못하다는 비판에 직면할 수도 있다. 따라서 ELW시장의 KOSPI200 수익률에 대한 정보내용을 검증하기 위하여 앞에서 실행했던 과정들을 콜/풋 거래금액비율 대신에 콜/풋 거래량비율로 대체하여 모두 실행해 보았지만 결과는 달라지지 않았다. 다만 논문의 간결성을 위하여 거래대금 대신 거래량으로 분석한 결과는 제시하지 않는다.

<표 9> 발행회사별 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률의
선도-지연관계

$$R_t = a_1 + \sum_{i=1}^6 \beta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \gamma_i VR_{t-i}$$

$$VR_t = a_2 + \sum_{i=1}^6 \eta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \delta_i VR_{t-i}$$

아래의 표는 KOSPI200 수익률(R_t)과 콜/풋 ELW 거래금액비율(VR_t)의 선도-지연관계를 알아보기 위해 발행회사별로 실시한 VAR(vector autoregression) 결과이다. Panel A는 규제 이전기간이며, Panel B는 규제 이후를 대상으로 한다. 괄호 안의 숫자는 t-통계량을 나타내며, **, * 는 각각 1%, 5% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

Panel A. 규제 이전

변수	발행회사 1		발행회사 2	
	R_t	VR_t	R_t	VR_t
R_{t-1}	0.0372 (0.6195)	0.0213 (0.0424)	0.0258 (0.4289)	0.2619 (1.0690)
R_{t-2}	-0.1211 (-2.020)*	-0.3495 (-0.6954)	-0.1032 (-1.7107)	0.5254 (2.1389)*
R_{t-3}	-0.0160 (-0.269)	0.1327 (0.2662)	-0.0603 (-0.9860)	-0.1136 (-0.4567)
R_{t-4}	-0.0673 (-1.1321)	-0.9032 (-1.8134)	-0.0615 (-1.0062)	-0.3811 (-1.5305)
R_{t-5}	0.0430 (0.7230)	-1.3219 (-2.6494)**	0.0122 (0.1997)	0.0453 (0.1817)
R_{t-6}	-0.0332 (-0.5577)	0.1456 (0.2923)	-0.0456 (-0.7458)	-0.0797 (-0.3199)
VR_{t-1}	0.0215 (2.9934)**	0.1991 (3.3016)	0.0135 (0.9103)	0.4401 (7.2908)**
VR_{t-2}	-0.0046 (-0.6282)	0.1268 (2.0891)*	-0.0001 (-0.0092)	0.0099 (0.1509)
VR_{t-3}	0.0081 (1.1061)	0.0608 (0.9970)	0.0072 (0.4457)	-0.0237 (-0.3620)
VR_{t-4}	-0.0175 (-2.4034)**	0.0546 (0.8979)	-0.0062 (-0.3838)	-0.0290 (-0.4422)
VR_{t-5}	-0.0046 (-0.63337)	0.1773 (2.8931)**	0.0094 (0.5903)	0.0680 (1.0478)
VR_{t-6}	-0.0121 (-1.6687)	0.0041 (0.0674)	-0.0164 (-1.1283)	-0.0107 (-0.1801)
C	0.0434 (0.4104)	1.6446 (1.8542)	-0.0211 (-0.1696)	1.8056 (3.5618)**

Panel B. 규제 이후

변수	발행회사 1		발행회사 2	
	R_t	VR_t	R_t	VR_t
R_{t-1}	-0.0048 (-0.1000)	-12.9990 (-1.1372)	-0.0032 (-0.0660)	-0.7294 (-1.7755)
R_{t-2}	0.0475 (0.9859)	10.9405 (0.9576)	0.0416 (0.8529)	0.3151 (0.7671)
R_{t-3}	0.0176 (0.3664)	-5.1273 (-0.4506)	0.0207 (0.4282)	0.1247 (0.3066)
R_{t-4}	-0.1090 (-2.2797)*	-0.4691 (-0.0414)	-0.0922 (-1.9104)	0.0936 (0.2306)
R_{t-5}	-0.0498 (-1.0379)	-21.5705 (-1.8966)	-0.0592 (-1.2219)	-0.5920 (-1.4534)
R_{t-6}	-0.0364 (-0.7569)	4.2914 (0.3761)	-0.0399 (-0.8278)	-0.0369 (-0.0910)
VR_{t-1}	0.0002 (1.1355)	0.1003 (2.0780)*	-0.0026 (-0.4578)	0.7829 (16.3868)**
VR_{t-2}	-7.03e-5 (-0.3448)	0.0492 (1.0173)	0.0010 (0.1336)	-0.1125 (-1.8444)
VR_{t-3}	-0.0003 (-1.6764)	0.1262 (2.6087)**	0.0015 (0.2089)	-0.0643 (-1.0791)
VR_{t-4}	-1.59e-5 (-0.0778)	0.0091 (0.1868)	-0.0126 (-1.7824)	0.2488 (4.1802)**
VR_{t-5}	-1.97e-5 (-0.0963)	0.0547 (1.1294)	0.0077 (1.0647)	0.0623 (1.0237)
VR_{t-6}	1.93e-5 (0.0948)	0.0094 (0.1955)	0.0019 (0.3373)	-0.0915 (-1.9171)
C	0.0037 (0.0800)	12.5651 (1.1557)	0.0137 (0.2791)	0.6775 (1.6434)

V. 변동성 스프레드와 KOSPI200 수익률

1. 변동성 스프레드

Cremers and Weinbaum(2010)는 풋-콜 패리티와 관련된 옵션가격의 편차가 미래 주식수익에 대한 통계적으로 유의한 정보를 포함하고 있다는 것을 발견하였다. 그들은 Amin et al. (2004)과 Figlewski and Webb (1993)을 따라 풋-콜 패리티의 편차를 동일한 행사가격과 만기를 갖는 콜과 풋옵션의 평균 내재변동성(implied volatility) 차이로 측정하였다. 본 연구에서도 Cremers and Weinbaum (2010)이 이용한 방법론을 ELW 시장에 적용하여 ELW 시장의 기초자산에 대한 정보내용을 검증한다. ELW 시장의 정보내용을 검증하기 위해 필요한 변동성 스프레드(VS : volatility spread)는 다음과 같이 내재변동성 차이로부터 구한다.

$$VS_t = IV_t^{calls} - IV_t^{puts} = \sum_{j=1}^{N_t} w_{j,t} (IV_{j,t}^{call} - IV_{j,t}^{put}). \quad (5)$$

단, j 는 행사가격과 만기가 같은 풋과 콜의 짝(pairs)이며, $w_{j,t}$ 는 t 일에 유용한 N_t 개의 옵션의 짝에 대한 가중치이다. 그리고 $IV_{j,t}$ 는 Black and Scholes (1973) 내재변동성이다.

ELW 내재변동성이란 Black-Scholes 가격결정 모형에서 시장에서 관찰되는 옵션가격, 기초자산, 배당률, 행사가격, 무위험이자율, 잔여만기를 대입하고, 시장에서 관찰되지 않는 변동성을 역으로 추정한 값이며, ELW 이론가격은 Black-Scholes 가격결정 모형에 ELW 전환비율 100을 곱한 값으로 구해진다.⁴⁾

본 논문은 우선 식 (5)에 의해 계산된 ELW 변동성 스프레드(VS)와 KOSPI200 주가지수 수익률 사이의 동시적 관계를 알아보기 위하여 회귀분석을 실시할 것이

4) ELW 내재변동성을 구하는 가격결정모형은 다음과 같다.

$$c = \rho(S_0 e^{-\delta T} N(d1) - K e^{-rT} N(d2)) \quad ,$$

$$p = \rho(K e^{-rT} N(-d2) - S_0 e^{-\delta T} N(-d1)) \quad .$$

단,

$$d1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad , \quad d2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d1 - \sigma\sqrt{T} \quad .$$

여기에서 c 와 p 는 ELW 가격, ρ 는 전환비율, S_0 는 기초자산 가격, δ 는 배당률, K 는 행사가격, r 은 무위험이자율, T 는 잔여만기 그리고 σ 는 변동성이다. KOSPI200지수 ELW의 경우 전환비율 ρ 는 100으로 일정하다. 내재변동성을 산출하는 방법은 Newton Raphson 방법론을 이용하였다.

며, 모형은 다음과 같다.

$$R_t = \alpha + \beta VS_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

단, R_t 는 KOSPI200 주가지수 수익률이고 VS_t 는 t일의 ELW 내재변동성 차이이다. 만일 ELW 변동성 스프레드인 VS_t 와 기초자산인 KOSPI200 수익률이 동일한 방향으로 움직인다면 β 값은 유의한 양(+)의 값을 나타낼 것이다.

다음으로 ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 수익률 간의 선도-지연관계를 알아보기 위하여 VAR(vector autoregression) 분석을 실시할 것이다. 그런데 ELW 시장에서는 콜 ELW와 풋 ELW 모두 등가격과 외가격이 주로 거래되고 내가격의 거래가 활발하지 않기 때문에 행사가격과 만기가 동일한 ELW로 짝을 이루는 변동성 스프레드를 구해서 시계열 자료를 구축하면 등가격은 관계가 없지만 내가격과 외가격은 결시값이 많아서 VAR 분석을 할 수 없게 된다. 따라서 본 연구에서는 등가격(ATM)으로부터 동일한 크기만큼 행사가격이 떨어져 있는 외가격 콜 ELW와 외가격 풋 ELW를 매칭시켜⁵⁾ 변동성 스프레드를 구한다. 그러면 결시값이 없는 시계열 자료를 구성해서 VAR 분석을 실시할 수 있다. ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 수익률 간의 선도-지연관계를 분석하는 VAR 모형은 다음과 같다.

$$R_t = a_1 + \sum_{i=1}^6 \beta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \gamma_i VS_{t-i} \quad (7a)$$

$$VS_t = a_2 + \sum_{i=1}^6 \eta_i R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \delta_i VS_{t-i} \quad (7b)$$

단, R_t 는 KOSPI200 주가지수 수익률이고 VS_t 는 t일의 ELW 변동성 스프레드이다. 만일 ELW 시장이 KOSPI200 수익률에 대한 정보를 포함하고 있다면 계수 γ_i 의 값이 통계적으로 유의한 값을 나타낼 것이며, KOSPI200 수익률이 ELW 시장에 대한 정보를 포함하고 있다면 계수 η_i 의 값이 통계적으로 유의한 값을 가질 것이다.

5) 예를들어, 등가격(ATM)이 250이라고 가정하면 행사가격이 255인 외가격 콜 ELW와 행사가격이 245인 외가격 풋 ELW를 매칭시켜 두 ELW의 내재변동성 차이를 변동성 스프레드로 정의한다.

2. 변동성 스프레드 자료

본 연구는 ELW 변동성 스프레드를 구하기 위한 자료를 별도로 구성하였다. 콜/풋 ELW 거래금액비율은 ELW 거래량과 가격을 곱해서 구한 거래대금을 가지고 콜 ELW와 풋 ELW의 비율을 산출하기 때문에 머니니스를 구간으로 분류했지만, 변동성 스프레드는 풋-콜 패리티의 편차를 동일한 행사가격과 만기를 갖는 콜과 풋 ELW의 평균 내재변동성(implied volatility) 차이로 측정하므로 행사가격별로 머니니스를 분류한다. 그리고 VAR 분석을 위한 시계열 자료를 위해 외가격 콜 ELW와 풋 ELW를 매칭하려면 각 행사가격별로 머니니스를 구성해야 한다.

<표 10>은 변동성 스프레드로 정의된 콜 ELW 내재변동성과 풋 ELW 내재변동성 차이에 대한 기초통계량이다. <표 10>에서 규제 이전과 이후 모두 평균이 음(-)의 값을 갖는 것을 보면 콜 ELW의 내재변동성보다 풋 ELW의 내재변동성의 값이 더 크다는 것을 알 수 있다.

<표 10> 변동성 스프레드에 대한 기초통계량

아래의 표는 변동성 스프레드(VS)에 대한 기초통계량이다. 변동성 스프레드는 동일한 만기와 행사가격을 갖는 콜 ELW와 풋 ELW를 짝을 맞추고, 콜 ELW 내재변동성에서 풋 ELW 내재변동성을 뺀 차이 값이다. 표본에 대한 기간은 ELW 3차 건전화 방안 시행 이전(2011.1.3. ~ 2012.3.11.)과 시행 이후(2012.3.12. ~ 2013.12.30.)로 분류하였다. ** 는 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

기간	자료수	평균	중앙값	최대치	최소치	표준편차
규제 이전	4191	-0.017	-0.013	1.642	-0.608	0.100
규제 이후	8495	-0.003	0.000	0.912	-0.596	0.067

3. 실증분석 결과

KOSPI200 수익률과 풋-콜 패리티를 이용한 ELW 변동성 스프레드의 동시적 관계를 분석한 결과가 <표 11>에 제시되어 있다. 분석 결과 규제 이전의 ATM-5를 제외하고 모든 머니니스에서 통계적으로 유의한 음(-)의 관계를 보였다. 이는 변동성 스프레드가 하락하는 날 KOSPI200 주가지수 수익률은 상승한다는 것을 의

미한다. 그런데 내재변동성과 가격은 양(+)의 관계이므로 KOSPI200 수익률이 상승하는 날 오히려 풋 ELW의 가격이 상승한다는 것인데 이러한 결과는 풋-콜 패리티로부터의 괴리가 단순히 비이성적 투자자들로 인해 발생하는 노이즈일 수도 있다는 기존 문헌과 맥을 같이한다(Ofek et al., 2004; Cremers and Weinbaum, 2010). 더욱이 ELW 시장이 정보거래자인 LP에 의해 발행되고 개인 투자자는 매수만 가능한 시장구조인 점을 생각하면 더욱 설득력 있어 보인다.

<표 11> KOSPI200 수익률과 변동성 스프레드(VS)의 동시적 관계

$$R_t = \alpha + \beta VS_t + \varepsilon_t$$

아래의 표는 KOSPI200 주가지수 수익률(R_t)과 변동성 스프레드(VS_t)의 동시적 관계를 알아보기 위해 실시한 회귀분석의 결과이다. 변동성 스프레드(VS_t)는 행사가격과 만기가 동일한 콜 ELW 내재변동성에서 풋 ELW 내재변동성을 뺀 값이다. 규제이전은 2011년 1월 3일 ~ 2012년 3월 11일까지이며, 규제이후는 2012년 3월 12일 ~ 2013년 12월 30일까지이다. t-통계량은 β 에 대한 t-통계량이며, ** 는 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

머니니스	규제 이전			규제 이후		
	α	β	t-통계량	α	β	t-통계량
ATM+7.5	-0.3255	-1.2184	-3.00**	-0.0840	-0.5767	-2.99**
ATM+5	-0.1692	-2.3029	-4.35**	-0.0332	-0.9183	-4.44**
ATM+2.5	-0.2158	-2.4044	-5.54**	-0.0187	-0.7817	-3.60**
ATM	0.0013	-1.3457	2.84**	0.0221	-1.5765	-5.94**
ATM-2.5	0.0538	-2.0753	-4.58**	0.0464	-1.8047	-5.69**
ATM-5	0.0933	-0.2524	-0.65	0.1030	-1.1215	-4.62**
ATM-7.5	0.1073	-0.8718	-2.80**	0.1934	-1.0886	-5.04**

<표 12>는 콜/풋 ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 수익률과의 선도-지연관계를 분석한 VAR 분석결과이다. 머니니스가 ATM±2.5인 ELW는 행사가격이 ATM+2.5인 콜 ELW와 행사가격이 ATM-2.5인 풋 ELW의 내재변동성 차이를 변동성 스프레드로 정의하였다. 다른 머니니스도 동일한 방법으로 변동성 스프레드를 구성한 것이다. 분석결과 콜/풋 ELW 변동성 스프레드의 KOSPI200 수익률에

대한 예측력을 나타내는 계수 γ 값을 보면 규제 이전에는 ATM \pm 2.5의 시차 2, ATM \pm 7.5의 시차 1과 3을 제외하고 모든 계수가 통계적으로 유의하지 않았으며, 통계적으로 유의한 세 개의 부호도 일정하지 않았다. 그리고 규제 이후에도 ATM \pm 2.5의 시차 1과 ATM \pm 10.0의 시차 2에서만 통계적으로 유의하고 모두 유의하지 않아 규제 이전과 이후에 KOSPI200 수익률에 대한 가격발견 기능을 갖고 있다고 볼 수 없다.

다음으로 KOSPI200 수익률의 ELW 변동성 스프레드에 대한 예측력을 나타내는 계수 η 값을 보면 규제 이전에는 시차 3의 모든 계수가 통계적으로 유의한 양의 값을 나타내 KOSPI200 수익률이 ELW 변동성 스프레드를 3일 선도하는 것으로 나타났다. 하지만 규제 이후에는 ATM \pm 7.5의 시차 3과 4, 그리고 ATM \pm 10.0의 1과 3에서 통계적으로 유의한 값을 보였지만 일관된 결과를 나타내지는 못했다. 따라서 KOSPI200 수익률이 규제 이전에는 ELW 변동성 스프레드에 대한 가격발견 기능을 갖고 있었지만 규제 이후에는 없어졌다고 볼 수 있다.

결론적으로 콜/풋 ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 수익률과의 선도-지연관계를 분석한 결과 ELW 시장이 규제 이전과 이후에 KOSPI200 수익률에 대한 정보를 포함하여 가격발견에 기여한다는 증거를 찾을 수 없었다.

VI. 결론

본 논문은 ELW시장이 KOSPI200 수익률에 대한 정보내용을 포함하여 기초자산의 가격발견에 공헌함으로써 우리나라 자본시장에 기여하는 바가 있는지 알아보기 위하여 두 시장의 선도-지연관계를 분석하였다. 본 논문의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 당일의 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 주가지수 수익률 사이에는 전체 자료를 대상으로 한 경우 통계적으로 유의한 양(+)의 관계가 성립하였다. 하지만 머니니스별로 구분하여 분석한 결과 등가격에서는 통계적으로 유의한 양(+)의 관계가 성립하였지만 외가격에서는 유의한 음(-)의 관계가 관찰되고 내가격에서는 통계적으로 유의하지 못한 결과를 얻었다.

둘째, 콜/풋 ELW 거래금액비율과 KOSPI200 수익률 사이의 선도-지연관계를 분석한 결과 전체 자료 또는 머니니스별로 분류하여도 통계적으로 유의한 선·후행 관계를 찾을 수 없어 ELW 시장이 KOSPI200 수익률의 가격발견에 기여한다는 증거는 찾을 수 없었다.

셋째, 발행회사별로 구분하여 콜/풋 ELW 거래금액과 KOSPI200 수익률 사이의

<표 12> KOSPI200 수익률과 변동성 스프레드의 머니니스별 선도-지연관계

$$R_t = a_1 + \sum_{i=1}^6 \beta_{1,i} R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \gamma_{1,i} VS_{t-i}$$

$$VS_t = a_2 + \sum_{i=1}^6 \eta_{1,i} R_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \delta_{1,i} VS_{t-i}$$

아래의 표는 머니니스 별로 KOSPI200 수익률(R_t)과 콜/풋 ELW 변동성 스프레드(VS_t)의 선도-지연관계를 알아보기 위해 실시한 VAR(vector autoregression) 결과이다. ELW는 내가격 거래량이 충분하지 않아 ATM을 중심으로 동일한 차이가 나는 외가격 콜 ELW와 풋 ELW를 매칭시켜 내재변동성 차이를 구하여 변동성 스프레드를 구성하였다. Panel A는 규제 이전기간이며, Panel B는 규제 이후를 대상으로 한다. 괄호 안의 숫자는 t-통계량을 나타내며, **, * 는 각각 1%, 5% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

Panel A. 규제 이전

변수	ATM		ATM±2.5		ATM±5.0		ATM±7.5		ATM±10.0	
	R_t	VS_t	R_t	VS_t	R_t	VS_t	R_t	VS_t	R_t	VS_t
R_{t-1}	-0.024 (-0.36)	0.004 (2.71)**	-0.099 (-1.50)	0.001 (1.69)	-0.092 (-1.44)	0.003 (3.28)**	0.032 (0.50)	0.001 (1.04)	-0.054 (-0.84)	0.001 (1.28)
R_{t-2}	0.113 (1.69)	-0.001 (-0.49)	-0.053 (-0.80)	0.001 (0.93)	-0.028 (-0.43)	0.002 (2.04)*	-0.024 (-0.37)	0.002 (2.61)**	-0.001 (-0.01)	-0.001 (-1.27)
R_{t-3}	0.017 (0.26)	0.003 (2.33)*	0.005 (0.08)	0.003 (3.72)**	-0.004 (-0.06)	0.002 (2.43)*	-0.047 (-0.71)	0.004 (4.49)**	-0.015 (-0.24)	0.002 (3.64)**
R_{t-4}	-0.023 (-0.34)	0.003 (2.16)*	-0.097 (-1.42)	0.003 (3.15)**	-0.081 (-1.23)	0.001 (1.49)	-0.087 (-1.28)	0.003 (3.69)**	-0.098 (-1.51)	0.002 (2.45)**
R_{t-5}	-0.027 (-0.39)	0.000 (0.18)	0.044 (0.65)	0.001 (1.81)	0.056 (0.847)	0.001 (0.95)	0.056 (0.816)	0.001 (1.36)	0.041 (0.62)	0.002 (3.00)**
R_{t-6}	-0.063 (-0.92)	0.003 (2.01)*	-0.103 (-1.51)	-0.000 (-0.09)	0.016 (0.25)	0.001 (1.62)	-0.047 (-0.69)	0.001 (1.33)	-0.044 (-0.66)	0.000 (0.57)
VS_{t-1}	2.562 (0.97)	0.316 (4.82)**	-2.969 (-0.67)	0.029 (4.44)**	-6.962 (-1.71)	0.096 (1.52)	12.368 (2.74)**	0.203 (3.13)**	-4.449 (-0.87)	0.107 (1.67)
VS_{t-2}	-0.120 (-0.04)	-0.052 (-0.75)	-10.054 (-2.20)*	0.089 (1.31)	4.856 (1.19)	0.160 (2.52)**	-5.140 (-1.09)	0.091 (1.36)	-1.496 (-0.29)	0.099 (1.56)
VS_{t-3}	-2.117 (-0.77)	0.356 (5.22)**	3.588 (0.78)	0.270 (3.94)**	4.674 (1.13)	0.304 (4.74)**	-9.347 (-2.00)*	0.349 (5.22)**	-4.294 (-0.86)	0.267 (4.28)**
VS_{t-4}	-2.862 (-1.04)	0.038 (0.55)	2.494 (0.54)	0.060 (0.87)	-5.275 (-1.27)	0.178 (2.76)**	0.874 (0.18)	0.026 (0.38)	5.050 (1.01)	0.228 (3.64)**
VS_{t-5}	1.895 (0.693)	0.077 (1.132)	1.264 (0.27)	0.137 (2.00)*	-7.348 (-1.78)	0.155 (2.40)*	-3.661 (-0.77)	-0.006 (-0.10)	7.285 (1.45)	0.046 (0.73)
VS_{t-6}	1.688 (0.649)	-0.087 (-1.34)	-7.623 (-1.73)	-0.058 (-0.89)	-1.840 (-0.43)	0.003 (0.04)	-1.091 (-0.24)	0.026 (0.41)	-6.56 (-1.32)	-0.045 (-0.73)
C	0.020 (0.08)	-0.010 (-1.64)	-0.333 (-1.16)	-0.008 (-2.20)	-0.266 (-0.89)	-0.009 (-2.03)*	-0.340 (-0.09)	-0.018 (-3.54)**	-0.226 (-0.48)	-0.019 (-3.40)**

Panel B. 규제 이후

변수	ATM		ATM±2.5		ATM±5.0		ATM±7.5		ATM±10.0	
	R_t	VS_t	R_t	VS_t	R_t	VS_t	R_t	VS_t	R_t	VS_t
R_{t-1}	0.005 (0.11)	-0.001 (-0.56)	0.001 (0.01)	-0.000 (-0.63)	0.003 (0.07)	-0.000 (-0.87)	0.005 (0.11)	0.000 (1.35)	0.007 (0.15)	0.001 (2.20)*
R_{t-2}	0.010 (0.20)	-0.001 (-0.83)	0.059 (1.20)	0.000 (1.38)	0.058 (1.21)	-0.000 (-0.19)	0.038 (0.77)	0.000 (0.50)	0.044 (0.91)	0.000 (0.44)
R_{t-3}	0.017 (0.34)	0.000 (0.27)	-0.004 (-0.08)	0.001 (1.19)	0.017 (0.36)	0.001 (1.69)	-0.005 (-0.10)	0.001 (3.09)**	0.030 (0.63)	0.002 (4.08)**
R_{t-4}	-0.089 (-1.78)	0.001 (0.77)	-0.092 (-1.85)	0.001 (1.38)	-0.070 (-1.45)	0.000 (0.82)	-0.103 (-2.11)*	0.001 (2.07)*	-0.087 (-1.77)	0.000 (1.19)
R_{t-5}	-0.091 (-1.82)	0.002 (1.60)	-0.038 (-0.78)	0.001 (1.28)	-0.102 (-2.10)*	0.001 (1.81)	-0.023 (-0.48)	0.000 (0.98)	-0.094 (-1.90)	0.000 (0.62)
R_{t-6}	-0.012 (-0.24)	0.001 (0.63)	-0.020 (-0.42)	0.000 (0.84)	-0.010 (-0.21)	0.000 (0.10)	-0.020 (-0.42)	0.000 (0.41)	-0.011 (-0.23)	-0.000 (-0.22)
VS_{t-1}	1.759 (0.72)	0.152 (3.02)**	-2.126 (-0.49)	0.242 (4.88)**	9.294 (2.10)*	0.0184 (3.76)**	4.748 (0.81)	0.177 (3.62)**	-0.494 (-0.11)	0.131 (2.69)**
VS_{t-2}	0.424 (0.17)	0.100 (1.98)*	4.092 (0.93)	0.120 (2.38)*	-3.654 (-0.81)	0.183 (3.68)**	-5.964 (-1.00)	0.170 (3.43)**	11.239 (2.52)*	0.100 (2.05)*
VS_{t-3}	-0.555 (-0.22)	0.082 (1.61)	-2.170 (-0.49)	0.074 (1.45)	-1.552 (-0.34)	0.026 (0.52)	7.142 (1.19)	0.187 (3.75)**	-8.865 (-1.98)	0.113 (2.32)*
VS_{t-4}	-2.010 (-0.82)	0.101 (1.99)*	-5.28 (-1.20)	0.064 (1.26)	-8.178 (-1.79)	0.077 (1.53)	-7.479 (-1.25)	0.082 (1.65)	0.659 (0.14)	0.106 (2.19)*
VS_{t-5}	-1.853 (-0.75)	0.100 (1.97)*	1.162 (0.26)	0.124 (2.45)*	-2.090 (-0.46)	0.099 (1.99)	-7.351 (-1.24)	0.073 (1.49)	-1.358 (-0.30)	0.165 (3.41)**
VS_{t-6}	-0.932 (-0.38)	-0.002 (-0.04)	-2.076 (-0.48)	-0.008 (-0.17)	7.298 (1.64)	0.020 (0.41)	1.450 (0.24)	-0.011 (-0.24)	-2.304 (-0.52)	0.076 (1.59)
C	0.001 (0.01)	-0.000 (-0.21)	-0.065 (-0.48)	-0.004 (-2.89)**	0.003 (0.02)	-0.008 (-4.32)**	-0.210 (-0.90)	-0.008 (-4.45)**	-0.064 (-0.28)	-0.009 (-3.98)**

정보효과를 분석한 결과 동시적 관계에서도 유의한 결과를 얻을 수 없었고, 선도-지연관계에서도 통계적으로 전혀 유의하지 않았다.

넷째, 콜/풋 ELW 변동성 스프레드와 KOSPI200 주가지수 간의 선도-지연관계를 분석한 결과 ELW 시장이 KOSPI200 수익률에 대한 정보를 가격발견에 기여한다는 증거를 찾을 수 없었다.

본 논문은 자본시장의 발전이라는 측면에서 ELW가 긍정적으로 기여하는 바가 있는지 알아보기 위하여 ELW가 기초자산의 가격발견에 기여하고 있는지 조사하였다. 하지만 콜/풋 ELW 거래금액비율과 변동성 스프레드를 이용하여 KOSPI200 수익률에 대한 예측력을 검증한 결과 ELW 시장이 KOSPI200 주가지수 수익률을 선도하여 기초자산에 대한 가격발견에 공헌하지는 못하는 것으로 분석되었다. 하지만

본 논문은 일별자료를 이용하여 일 단위 선도-지연관계를 검증하였는데 만일 장중 자료(intraday data)를 이용하여 하위시간을 5분내지 10분으로 세분하여 ELW 시장이 KOSPI200 수익률에 대한 가격발견 기능이 있는지 분석해보는 것도 의미가 있는 작업이라고 생각된다.

참 고 문 헌

- 고봉찬, 김진우, “ELW 발행이 주가와 거래량에 미치는 효과,” 「선물연구」, 24, 1, 2016, 1-30.
- 금융위원회, ELW시장 건전화 방안 마련, 보도자료, 2010(11.01).
- 금융위원회, ELW시장 추가 건전화 방안 마련, 보도자료, 2010(11.01).
- 금융위원회, 장내옵션시장, ELW시장 및 FX마진시장 건전화방안, 보도자료, 2011(12.01).
- 김세권, 윤정선, 홍정훈, “우리나라 시장에서의 주가지수와 주가지수옵션가격의 선 후행 관계에 관한 연구,” 「경영연구」, 24, 1, 2009, 217-239.
- 김소정, 윤선중, “KOSPI200 지수옵션시장의 콜-풋 변동성 스프레드와 옵션수익률의 변화,” 「선물연구」, 24, 4, 2016, 647-676.
- 김솔, “콜/풋옵션 거래금액비율의 정보효과,” 「선물연구」, 15, 2, 2007, 31-53.
- 김솔, 이글, “지수옵션의 변동성 스프레드가 갖는 정보효과,” 「선물연구」, 19, 1, 2011, 59-90.
- 이상기, 홍정훈, “ELW 시장 규제도입의 유효성 평가에 관한 연구 : ELW 가격적정성 분석을 중심으로,” 「선물연구」, 24, 2, 2016, 301-338.
- Amin, K., J. Coval, and H. N. Seyhun, “Index Option Prices And Stock Market Momentum,” *Journal of Business*, 77, 2004, 835-873.
- Anthony, J. “The interrelation of stock and options market trading volume data,” *Journal of Finance*, 43, 1988, 949-964.
- Bhattacharya, M., “Price Changes of Related Securities: The Case of Call Options and Stocks,” *Journal Of Financial And Quantitative Analysis*, 22, 1987, 1-15.
- Black, F., and M. Scholes, “The pricing of options and corporate liabilities,” *Journal of Political Economy*, 81, 1973, 637-654.
- Chen, C., P. Lung, and N. Tay, “Information Flow between the Stock Option Markets: Where do Informed Traders Trade?” *Review of Economics Studies*, 14, 2005, 1-23.
- Cremers, M. and D. Weinbaum, “Deviations from Put-Call Parity and Stock Return Predictability,” *Journal Of Financial And Quantitative Analysis*, 45, 2010, 335-367.

- Diltz, D., and S. Kim, "The Relationship Between Stock and Option Price Changes," *Financial Review*, 31, 1996, 499-519.
- Eraker, B., M. Johannes, and N. Polson, "The impact of jumps in volatility and returns," *Journal of Finance*, 58, 2003, 1269-1300.
- Figlewski, S., and G. Webb, "Option, Short Sales, and Market Completeness." *Journal of Finance*, 48, 1993, 761-777.
- Manaster, S. and J. Rendleman, Jr., "Option Prices as Predictors of Equilibrium Stock Prices," *Journal of Finance*, 37, 1982, 1043-1058.
- Ofek, E., M. Richardson, and R. Whitelaw, "Limited Arbitrage and Short Sales Restrictions : Evidence from the Options Markets," *Journal of Financial Economics*, 74, 2004, 305-342.
- Stephan, J. A., and R. E. Whaley, "Intraday Price Change and Trading Volume relations in the Stock and Option Markets," *Journal of Finance*, 45, 1990, 191-220.
- Vijh, A. M., "Potential Biases from Using Only Trade Prices of Related Securities on Different Exchange: A Comment," *Journal of Finance*, 43, 1988, 1049-1055.