

ELW 횡단면 분석을 통한 실증연구

강장구, 강종호, 이순희

KAIST 경영대학

2013. 11. 6.

요약

본 연구는 ELW가격으로부터 구해진 내재변동성(implied volatility)과 역사적 변동성(historical volatility)의 차이(변동성차이)에 따라 구성된 ELW 포트폴리오를 분석하였다. 그 결과, 포트폴리오의 델타헤지수익률이 변동성차이의 크기에 따라 작아지는 경향(pattern)이 있고, 가장 큰 차이를 가지는 포트폴리오와 가장 작은 차이를 가지는 포트폴리오가 통계적으로 유의한 수익률 차이를 보임을 관찰하였다. 이러한 수익률차이는 체계적위험이나 개별특성에 의해서 설명되지 않았기에 변동성차이가 가격오류(mispricing)의 지표가 된다고 해석하였다. 또한 매 시점 구성된 포트폴리오의 평균변동성차이가 시간에 따라 어떻게 변화하는지 살펴본 결과, 변동성차이가 가장 큰 포트폴리오는 시간이 지나면 차이가 작아지고 변동성차이가 가장 작은 포트폴리오는 반대로 차이가 커지는 경향이 나타났다. 따라서 수익률차이의 일부는 변동성의 과잉반응에 기인했을 수 있다.

I. 서론

일반투자자는 ELW(Equity-Linked Warrant: 주식워런트 증권)와 옵션을 이용하여 개별주식이나 지수를 기초자산으로 하는 파생상품에 투자할 수 있다. ELW와 옵션은 미래 일정시점에 특정 주식 또는 주가지수를 사전에 정해진 가격으로 매수하거나 매도할 수 있는 권리를 가지는 증권으로, 기본적인 기능은 거의 유사하지만 발행, 거래방법 및 시장형성 등에서 차이가 있다. 대표적으로 ELW는 파생상품이지만 옵션과 달리 순매도가 불가능하기 때문에 증거금제도가 필요 없고, 주식과 같이 거래된다. 또 ELW는 유동성공급자가 존재해서 반대거래를 할 투자자가 없어도 거래를 할 수 있기 때문에 유동성 위험이 상대적으로 적고, 시장형성이 비교적 용이하다. 이러한 이유로 개별주식옵션과 달리, 2005년 발행시작 이후 ELW가 발행되는 기초자산 및 거래금액이 상당한 수준으로 증가하였다. 그러나, 이와 같은 ELW시장의 성장에도 불구하고 ELW와 관련된 연구는 아직 미약한 수준이다. 현재까지 연구들을 살펴보면, 크게는 유동성공급자(liquidity provider: LP), ELW와 주식시장 간의 관계, ELW 시장 참가자에 대해서 연구되었다.

먼저 유동성공급자에 관한 연구를 살펴보면, 변진호, 심은영(2008)은 유동성공급이 중단된 이후 ELW 거래량이 감소, 일간변동성이 증가함을 보였고, 최혁, 우민철(2010, 2011)은 유동성공급자 간의 수행능력에 차이가 존재하고, 유동성공급자는 시장유동성 향상에 유의한 역할을 하는 것을 보였다. ELW와 기초자산의 관계에 관한 연구로, 이준서(2007)는 ELW 발행 시 기초자산의 거래량이 증가하고, 상장기간 중의 기초자산 변동성이 커지는 것을 보였고, 이에 반하여 남경태, 조훈(2009)은 유의한 영향이 없음을 보였다. 이재하, 이상원(2008)은 ELW와 주식시장 간 수익률과 거래량의 선도-지연관계에 대한 연구를 하였고, 이은태 외(2011)는 ELW의 과대평가와 그 원인에 대해서 연구하였다.

본 연구는 기존 연구와 달리, ELW 횡단면 분석을 통해 가격오류의 가능성 및 그 원인에 관하여 살펴보고자 한다. 가격에 관한 연구라는 점에서는 이은태 외(2011)과 유사하지만, 전반적으로 관측되는 ELW의 과대평가가 아니라 ELW 간의 상대적 차이에 대한 연구라는 점에서 차이가 있다.

본 연구는 ELW 가격으로부터 얻을 수 있는 대표적인 정보인 내재변동성(Implied Volatility, IV)과 역사적 변동성(Historical volatility, HV)를 이용하여 수행하였다. 내재변동성은 옵션이 가지고 있는 가장 중요한 정보이며, 이에 관한 많은 연구들이 있다. 그 중 하나는 내재변동성이 실현변동성(Realized Volatility, RV)에 대하여 정보를 가지고 있는지, 거래 시 사용할 수 있는 또 다른 정보인 역사적 변동성 보다 더 정확한 정보를 담고 있는지를 살펴보는 것이다. Day and Lewis(1992), Lamoureux and Lastrapes (1993)는 역사적 변동성이 내재변동성보다 더 정확한

정보를 포함한다고 주장하는 반면, Christensen and Prabhala(1998)는 내재변동성이 더 정확한 정보를 포함하고 있다고 주장한다. 내재변동성의 상대적 정보력에 관한 결과는 논외로 하더라도, 거래시점에서 내재변동성 뿐 만 아니라 역사적 변동성 또한 매우 중요한 정보임은 틀림없다. 또 다른 연구는 옵션 투자자들의 이상반응에 관한 것으로, 내재변동성이 특정 경향(패턴)을 나타내는지를 통해 살펴보았다. Stein(1989), Poteshman(2001)은 내재변동성의 시계열자료, 장단기옵션 내재변동성의 움직임 차이를 통해 옵션투자자가 변동성 과잉반응(Overreaction)한다고 주장하고, 반대로 Jiang and Tian(2010)는 선행연구와 달리 '모형설정의 오류(Misspecification)'를 배제하고 구한 선도내재변동성을 통해서 투자자는 과잉반응하지 않는다고 주장하였다. 즉, 변동성을 구하기 위해 사용된 모형에 따라 상이한 결론이 도출되었다. 이와 달리 Goyal and Saretto(2009)는 개별옵션의 내재변동성과 역사적 변동성의 차이에 따라 구성된 포트폴리오가 유의한 수익률의 차이가 있음을 보임으로써, 비록 모형설정의 오류가 있을 수 있다 하더라도 역사적 변동성과 내재변동성의 차이는 과잉반응 때문에 발생하는 가격오류(mispricing)의 중요한 지표라고 주장하였다.

본 연구는 Goyal and Saretto(2009)를 기반으로, ELW가격으로부터 구해진 내재변동성과 역사적 변동성 차이의 크기에 따라 구성된 ELW 포트폴리오를 분석하였다. 그 결과, 포트폴리오의 델타헤지수익률이 변동성차이의 크기에 따라 작아지는 경향(pattern)이 있고 가장 큰 차이를 가지는 포트폴리오와 가장 작은 차이를 가지는 포트폴리오가 통계적으로 유의한 수익률 차이를 보임을 관찰하였다. 이러한 수익률차이는 체계적 위험이나 개별특성에 의해서 설명되지 않았기에 변동성차이가 가격오류(mispricing)의 지표가 된다고 해석하였다. 또한 매 시점 구성된 포트폴리오의 평균변동성차이의 시간에 따른 변화를 살펴본 결과, 변동성차이가 가장 큰 포트폴리오는 시간이 지나면 차이가 작아지고 변동성차이가 가장 작은 포트폴리오는 반대로 차이가 커지는 경향이 나타나 수익률차이의 일부는 변동성의 과잉반응에 기인한 것으로 보인다. 이와 같은 한국의 ELW 시장에서 나타나는 특징들은 Goyal and Saretto의 미국시장에서 개별옵션들을 이용하여 살펴본 결과와 유사하다. 본 연구의 기여점은 이와 같은 미국시장에서의 연구를 우리나라 시장으로 확장하여 Goyal and Saretto의 결과가 단지 미국시장에 국한되어 나타나는 결과가 아닌 보다 보편적인 현상임을 보인 데 있다.

이하 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 본 연구에 사용된 표본자료 및 포트폴리오 구성에 관한 설명, 3 장에서는 분석방법 및 실증분석결과를 제시하고, 4 장에서는 연구의 결론을 도출한다.

II. 표본자료 및 포트폴리오 구성

1. 표본자료

ELW가 거래되기 시작한 2005년부터 2013년 7월까지 발행된 모든 ELW를 대상으로 분석하였다. 분석에 사용된 ELW 발행정보와 월말거래종가, 거래량 등의 거래정보, 기초자산가격, 기초자산배당 등 기초자산관련 정보 그리고 추후 수익률 분석에 사용할 위험요소수익률 (Fama-French factor, momentum factor 수익률)을 에프앤가이드를 통하여 수집하였다. 단, KOSPI200 지수의 지수환산 월배당자료는 블룸버그를 통해 수집하였다.

발행된 ELW는 중도상환형, Digital option, 기초자산이 다양한 Basket option 등 매우 다양한 형태의 옵션을 포함하고 있으나, 본 연구에서는 분석의 편의를 위하여 유럽형 콜 옵션(European call option) 만을 분석대상으로 하였다. 또한 ELW의 거래량이나 종가가 없는 경우는 분석대상에서 제외하였다. 이와 같은 과정을 거쳐서 발행된 87181건의 ELW 중 최종적으로는 약 54%의 ELW만이 분석대상에 포함되었다

<그림 1>은 위 분석대상 ELW의 블랙숄즈공식에 의한 내재변동성과 역사적 변동성의 차이를 만기와 가격도(moneyness)에 따라서 평균을 구한 값이다. 모든 만기에 대해서 변동성 미소현상(volatility smile)을 관찰할 수 있다. 따라서 변동성추정방법에 따른 포트폴리오 구성변화를 줄이기 위해서, 가격도 0.95-1.05의 등가격옵션(At The Money option, ATM)을 분석대상으로 한정하였다. 그 결과, 최종분석대상이 되는 ELW의 수와 ELW를 발행한 기초자산의 수를 <그림 2>에서 확인할 수 있는데, 2005년 발행 이후, ELW의 발행수가 꾸준히 증가하였고, 그를 발행하는 기초대상자산 수도 ELW의 증가와 비슷한 모습으로 증가하였다.

2. 내재변동성과 역사적 변동성

본 연구의 주된 지표가 될 역사적 변동성은 과거 1년간 일일주가수익률의 표본표준편차이고, 이후 사용된 역사적 왜도(Skewness)와 첨도(Kurtosis)도 동일한 수익률 자료를 이용하여 구하였다. 이에 반해 내재변동성은 매월 말, ELW 종가 및 주가가료를 사용하여 아래의 블랙숄즈(Black-Scholes) 옵션 모형을 통해 구하였다.

$$\text{Call Price}(0) = \exp(-rT_1) E^Q[\max(S_T - K, 0)] \quad (\text{식 1})$$

$$= \exp(-r(T_1 - T)) S_0 N(d_1) - \exp(-rT_1) KN(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}}, d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

위 식에서 T_1 은 관측시점(0)에서 ELW의 상환액을 돌려받는 시간까지 잔여기간, T 는 관측시점에서 ELW의 상환액이 결정되는 시간, S_0 는 현재주가에서 만기시점까지 예상되는 배당의 현가를 뺀 값이다. 예상되는 배당현가는 관측시점에서부터 과거 1년 동안의 배당이 향후 동일하게 계속 발생한다고 가정 후, 옵션만기까지 발생하는 배당의 현가로 구하였다. 위의 식을 살펴보면, 기존에 알려진 Black-Scholes 공식을 현금흐름이 실제로 발생하는 시점과 현금흐름이 확정되는 시점 사이의 차이 기간 ($T_1 - T$) 동안을 무위험 이자율로 할인해 줌에 의하여 조정된 것임을 알 수 있다.

Black-Scholes 옵션모형을 가정하여 내재변동성을 구한 것은 경우에 따라 문제시 될 수 있다. 지수를 기초자산으로 하여 발행하는 ELW는 만기상환액(Payoff)이 특정일자의 지수 증가에 의해 결정되는데 반해, 개별 주식을 기초자산으로 하여 발행하는 ELW는 만기상환액이 주식종가의 특정기간(평균적으로 상환결정일 이전 5영업일) 산술평균에 의해 결정되는 아시안 옵션(Asian option)이므로, Black-Scholes 공식을 이용한 내재변동성 계산은 적합하지 않을 수 있다. 계산방법에 따른 차이를 살펴보기 위해 시뮬레이션(Simulation)과 Black-Scholes 공식을 이용한 경우의 변동성차이를 살펴보았다. 만기가 길어질수록 그 차이는 작아지고, 잔여만기가 60일 이상인 경우에는 모형에 따른 내재변동성의 차이가 거의 발생하지 않았다. 따라서 편의상 Black-Scholes 공식을 이용한 값을 사용하기로 하였다.

3. 포트폴리오 구성

<그림 1>에서 잔여만기에 따라 평균변동성차이가 다른데, 만기가 짧아질수록 그 차이가 줄어드는 경향이 있는 것을 볼 수 있다. 이러한 특성을 감안하여, 본 연구에서는 ELW를 잔여만기에 따라 세 그룹, 잔여만기 60일 이상 90일 미만, 90일 이상 180일 미만, 35일 이상¹,으로 구분하여 분석하였다.

매월 말, 각 그룹에 속한 ELW를 내재변동성과 역사적 변동성 차이의 크기에 따라 5개의 포트폴리오로 나누었다. 단, 25개 미만의 대상을 포함할 경우로 한정하였다. <그림 3>은 앞서 <그림 2>에서 보인 등가격 ELW를 잔여만기에 따라 나누어, 각 잔여만기 별 분석대상이 되는 ELW의 수와 ELW를 발행하는 기초자산의 수를 보여준다. <그림 3>에서 보이듯이, 분석대상이

¹ 35일 이상 60일 이하의 잔여만기에 대해 분석하였으나, 매 시점 포함되는 자산의 개수가 25개 미만인 경우가 많아서 시계열자료가 많지 않았다. 따라서 보고에서는 제외하였으나, 분석결과와는 다른 만기에서 보인 것과 크게 다르지 않았다.

되는 표본의 수와 그 ELW를 발행한 기초자산의 수의 움직임이 잔여만기와 상관없이 유사하고, ELW와 ELW 기초자산의 수에 있어서도 상당한 수가 발행되어, 기초자산의 쏠림 혹은 ELW 표본의 부족으로 인한 특정현상이 발생하지 않을 것이라고 생각된다.

각 포트폴리오의 구성에 관한 특징은 <표 1>에서 볼 수 있다. 잔여만기에 상관없이 각 포트폴리오의 변동성차이는 포트폴리오 1의 -0.024에서부터 포트폴리오 5의 0.190까지 차이를 보이며, 포트폴리오 1을 제외하고는 모두 그 차이가 평균적으로 양수 값을 가지고 있으며, 각 포트폴리오의 변동성 차이가 내재변동성의 크기 차이에 따라 주로 발생하였음을 알 수 있다. 이는 평균적으로 ELW가 옵션(Option)에 비해 고평가되어 있다는 이른바 외 (2011), Li and Zhang(2009)의 결과와 일치하는 것으로 해석할 수 있다. 또 포트폴리오 간의 평균변동성차이가 상당한 수준으로 균등하게 나누어져 있어, 이는 향후 분석에 있어서 좋은 표본이 될 것으로 생각된다. 각 포트폴리오의 델타를 보면, 포트폴리오 5의 델타가 포트폴리오 1의 델타보다 크기는 하나 큰 차이를 보이지는 않는다.

III 분석방법 및 실증분석

1. 포트폴리오의 수익률 차이

본 연구에서는 변동성차이에 따라 서로 다른 포트폴리오를 구성하고, 이렇게 구성된 포트폴리오가 가격에 유의한 정보를 포함하고 있는지 각 포트폴리오 수익률을 통해 살펴보았다. 포트폴리오 수익률은 포트폴리오에 속한 자산들의 한 달 수익률을 동일가중평균(equal-weighted average)하여 구하였다.

자산의 한 달 수익률은, 아래의 식²과 같이 ELW 한 단위와 ELW 델타비율만큼 주식을 매도한 포지션의 한 달 보유 수익률, 델타헤지수익률(delta-hedged return)로 정의한다.

$$\text{Delta Hedged Return} = \frac{(\text{Value}_{t+1} - \text{Value}_t)}{|\text{Value}_t|} \quad (\text{식 } 2)$$

$$\text{where } \text{Value}_t = \text{Option}_t - \text{Delta}_t * \text{Stock Price}_t,$$

$$\text{Value}_{t+1} = \text{Option}_{t+1} - \text{Delta}_t * \text{Stock Price}_{t+1}$$

² 개별 ELW의 델타 헤지 수익률은 ELW 한 주 매입 후 헤지를 하기 위해서 기초자산을 델타 비율만큼 매도하는 작업을 수행하게 된다. 이때 기초자산의 가격에 따라 델타 비율만큼 매도한 경우 초기 투자금액이 0보다 클 수도, 작을 수도 있기 때문에, 분모에 절대값을 취한다.

<표 2>는 각 포트폴리오의 평균수익률과 5-1 포트폴리오의 수익률(5 포트폴리오 수익률 - 1 포트폴리오 수익률)을 보여준다. Bakshi and Kapadia(2003), Carr and Wu(2009)에서 보인 것과 같이, 잔여만기에 상관없이 모든 포트폴리오에서 음의 수익률을 나타냈다. 동시에 포트폴리오의 평균수익률을 보면, 변동성의 차이가 클수록 즉, 포트폴리오 1에서 포트폴리오 5로 갈수록 단조적으로 감소하는 (음의 더 큰) 수익률을 보인다. 이는 내재변동성과 역사적 변동성의 차이가 옵션의 횡단면 수익률의 차이를 결정하는 한 요소일 수 있음을 보여준다. 5-1 포트폴리오의 수익률을 계산해 보면, 그 값은 유의한 음의 수익률을 보인다.

이러한 수익률의 패턴, 수익률의 차이 자체가 반드시 가격결정 요소가 된다는 것을 나타내는 것은 아니다. 만일, 변동성 차이에 따라 분류한 포트폴리오들이 베타나 Fama-French 요인에 대한 민감도 등 기존의 수익률 결정요인들에 대해서 서로 다른 값들을 갖는다면, 이와 같은 요인들 때문에 서로 다른 기대수익률을 가질 수 있다. 따라서 수익률 차이가 과연 이와 같은 요인들에 의하여 발생하였는지를 다음 절에서는 살펴보도록 한다³.

2. 수익률차이 분석

2.1 체계적위험 고려 후 수익률

(식 2)에서 구한 델타헤지수익률은 ELW와 헤지를 위한 기초자산의 수익률에 의해 결정된다. 따라서 포트폴리오의 수익률은 주식수익률에 영향을 미치는 요소와 옵션수익률에 영향을 미치는 요소에 의해서 영향을 받게 된다. 즉, 자산이 가지고 있는 체계적위험의 크기에 따라 수익률이 달라지고, 이러한 특징이 포트폴리오 수익률의 차이를 발생시킬 수 있다. 따라서, 앞 절에서 살펴본 포트폴리오들의 수익률 차이가 체계적 위험에 의해서 설명되는지를 다음과 같이 살펴본다.

$$R_{pt} = \alpha_p + \beta'_p F_t + e_{pt} \quad (\text{식 3})$$

R_p 는 변동성 차이가 가장 큰 5 포트폴리오와 가장 작은 1 포트폴리오 수익률 차이(5-1 포트폴리오)이며, F 는 리스크 요인들의 수익률로서, Fama-French의 시장초과수익률, SMB, HML, Carhart의 모멘텀팩터(Momentum) 수익률, 그리고 옵션시장에서 익히 알려져 있는 변동성위험 프리미엄(variance risk premium) 사용하였다. Coval and Shumway (2001) 등이 미국의 옵션시장에 관해 살펴본 바에 의하면, 옵션에 매수 포지션을 취했을 때의 수익률은 CAPM이

³ 개별 ELW의 델타 헤지 수익률을 구하기 위한 주식의 공매와 관련된 직간접 비용(공매수수료, 증거금)과 가능성에 대해서는 고려하지 않았다.

예측하는 수익률에 비하여 낮아 음의 변동성 프리미엄을 갖는다. 이와 같은 변동성 프리미엄 때문에 앞에서의 결과가 나왔을 가능성을 살펴보기 위하여 기존의 주식시장 요소들에 대해서 변동성 프리미엄을 독립변수에 추가하여도 살펴 보았는데, 이때 변동성위험 프리미엄은 KOSPI200 지수 증가격(ATM) 콜 옵션의 델타헤지 수익률에서 무위험수익률을 뺀 값으로 정의하였다.

만약 포트폴리오 수익률의 차이가 포트폴리오 체계적 위험의 크기에 따른 보상에 의한 것이라면, 위 식에서 수익률의 차이를 위험요소수익률이 설명을 할 수 있어야 하며, (식 3)의 좌변을 초과수익률로 사용하고 있으므로 (식 3)의 절편인 α_p 는 0과 유의하게 다르지 않아야 한다. 그 결과는 <표 3>에 나타나있다.

<표 3>에서 보면, 포트폴리오 수익률은 많은 경우에 시장초과수익률과 SMB가 설명력을 가지고 있고, 일부 HML, 모멘텀 요인도 설명력을 가지고 있다. 반면, 옵션시장의 프리미엄을 설명하기 위하여 추가로 살펴 본 변동성위험프리미엄(DH_call-rf)는 설명력이 없다. 이 결과에 따르면, 특정 위험요소가 포트폴리오 수익률의 차이를 일부 결정짓는 것으로 보인다. 그러나, 여전히 모든 경우에서 α_p 가 0과 유의하게 다르며, 이와 같은 체계적 위험들을 고려했을 때의 α_p 가 모든 경우에 -0.04의 값으로 위험을 고려하지 않았을 때에 비하여 그 절대치가 더 커졌다. 즉, 체계적 위험요소를 고려하는 것으로 앞에서 살펴 본 5-1 포트폴리오 수익률의 차이를 모두 설명할 수는 없는 것으로 보인다.

2.2 개별 특성을 고려한 후 수익률

앞서 분석한 바와 같이 체계적 위험 만으로는 5-1 포트폴리오의 수익률 차이를 설명하지 못한다. 즉, 기존에 알려진 자산가격이론이나 옵션의 기대수익률에 영향을 주는 위험요소로 생각되는 변동성 위험프리미엄만으로는 5-1 포트폴리오 수익률을 설명할 수 없다. 이번 절에서는 5-1 포트폴리오의 수익률이 내재변동성과 역사적 변동성의 차이가 아닌 다른 특성에 의하여 생겼을 가능성을 살펴본다. 즉, 시장의 유동성이나 변동성 스마일 때문에 5-1 포트폴리오의 수익률이 발생했는데, 이것이 변동성 차이 때문에 발생한 것으로 오인될 수 있는 가능성에 대해서 살펴 본다

앞의 5-1 포트폴리오 수익률이 체계적 위험요소에 의해서 일부 설명되는 것과 같이, 개별자산의 경우도 체계적 위험에 대한 보상이 발생한다. 따라서 다음 (식 4)와 같이, 체계적 위험에 의한 수익률을 차감한 나머지가 개별 특성에 의해 결정되는지 살펴본다.

$$R_{it} - \hat{\beta}_i' F_t = \gamma_{0t} + \gamma'_{1t} Z_{it-1} + e_{it} \quad (\text{식 4})$$

R_i 는 개별 ELW의 델타헤지 수익률에서 무위험수익률을 뺀 값, F 는 앞서 언급한 체계적위험 수익률, Z_i 는 개별자산의 수익률에 영향을 미칠 특성치인, 변동성차이(IV-HV), 각 자산의 유동성지표로서 ELW 거래량, 기초자산의 거래비중(trading volume ratio), ELW가 발행된 기초자산에 대해 발행되어 있는 ELW 발행 수, 옵션가치에 영향을 미칠 수 있는 분포 특성치인, 역사적 왜도(Skewness), 첨도(Kurtosis), 과거 6개월 누적수익률(Momentum)을 변수로 사용하였다. 이때 사용된 동일기초자산에 발행된 ELW의 수는 투자자의 참고지표 혹은 시장의 경쟁상태를 나타내는 지표로 사용되었다.

먼저 개별 자산 수익률에서 그 자산의 체계적 위험 수준을 나타내는 β_i 를 요소 수익률로 곱한 값을 차감하여 위험요소 고려 후 수익률, 위험조정수익률(risk adjusted return)을 계산한다. 이 때 체계적위험 수준인 β_i 는 개별 자산의 수익률과 위험요소수익률을 회귀분석으로 구할 수 있으나, 현재 ELW는 평균잔여만기가 4개월 정도로 짧기 때문에 이러한 방법을 사용할 수 없다. 이를 해결하기 위해서 본 연구에서는 체계적 위험은 ELW를 발행하는 기초자산에 공통적으로 영향을 미친다는 점에 착안하여, ELW를 발행한 기초자산 별 등가격 옵션들의 평균수익률을 구한 뒤, 회귀분석을 하여 계수를 구하였다. 이 때 최소한 30개 이상의 시계열자료가 있는 경우를 대상으로 하였고, 구해진 계수는 해당 자산을 기초자산으로 하여 발행된 모든 ELW에 동일하게 사용하였다.

다음으로는 구해진 위험조정수익률이 개별 특성에 의해 설명되는지를 보기 위해서, 매달 위험조정수익률과 특성치 변수를 종속변수와 설명변수로 하여 횡단면분석(Cross sectional regression)을 하고, 구해진 계수의 시계열 평균값이 0과 유의하게 다른지 분석한다.

<표 4>는 횡단면분석결과의 특성치 계수, γ 의 시계열 평균값과 t값을 나타낸다. 앞서 모든 잔여만기 그룹에서 변동성차이의 크기에 따라 구성된 포트폴리오가 서로 다른 수익률을 보인 바와 같이, 변동성의 차이가 개별 수익률의 크기를 결정하는 중요한 요소임을 알 수 있다. 모든 만기에 대해서 모든 회귀식에서 IV-HV의 계수는-0.18근처의 값을 가지며, 통계적으로 매우 유의하다. 이 외 ELW의 유동성을 나타내는 변수들, 특히 ELW의 거래량이 수익률에 영향을 미치는데, 이는 ELW의 유동성이 떨어지는 경우, 즉, 거래량이 적은 경우는 투자자 간 거래가 아니라 매수매도호가가 더 큰 유동성공급자와 거래하게 되고, 이는 투자자의 수익률을 낮아지게 만들기 때문에, 이에 대한 보상으로 요구수익률이 높아진다고 해석할 수 있다. 또한 이는 ELW와 옵션 수익률을 비교하여, ELW의 수익률이 유동성에 의해 영향을 받는 것을 보인 Li and Zhang(2009)의 결과와도 일치하며, Amihud and Mendelson (1988), Acharya and Pedersen (2005), Pastor and Stambaugh(2003), Jang, Kang, and Lee (2012) 등의 유동성이 자산가격에 미치는 영향에 관한 연구와 일치하는 결과라 할 수 있다. 그 외 유동성지표, 기초자산거래량비율, 발행 ELW 수 그리고, 변동성 스마일을 발생시키는 분포 특성치라 할 수 있는 기초자산 수익률의 역사적 왜도나 첨도는 개별 ELW의 수익률에 영향을 미치지

않는 것으로 나타났다.

결론적으로 변동성차이(IV-HV)에 의해 형성된 포트폴리오 수익률은 체계적 위험요소에 의해서 설명되지 않으며, 이와 같은 현상은 개별 ELW의 위험조정수익률이 여전히 변동성 차이의 함수임을 살펴볼 때 개별 ELW의 수익률을 살펴보아도 경우에도 확인된다고 할 수 있다. 개별자산의 위험조정수익률은 유동성에 의해 영향을 받지만, 여전히 변동성차이가 수익률차이를 설명하는 가장 중요한 요소인 것으로 보인다. 이러한 결과를 바탕으로 보면, 변동성의 차이가 가격오류(mispricing)의 지표가 되거나 혹은 ELW의 가격결정에 대한 어떤 새로운 위험요소의 대응치가 될 수 있다고 할 수 있다

3. 변동성차이의 움직임

앞 장에서 우리는 내재적 변동성과 역사적 변동성의 차이 (IV - HV)가 큰 ELW일수록 다음 달의 수익률이 낮다는 것을 살펴 보았다. 이를 해석하는 방법으로는 크게 두 가지 방법이 있다. 하나는 IV - HV가 기존의 자산가격이론이 잡지 못한 어떤 체계적 위험을 나타내는 대응치로 해석하는 것이고, 또 다른 방법은 위의 결과를 가격오류로 보아 시장이상현상 (market anomaly)으로 보는 것이다. 보다 구체적으로 현실적으로는 Porterba and Summers (1986)가 보인 것처럼 변동성은 평균회귀하는 확률과정(mean reversion process)으로 장기적으로는 역사적 변동성에 회귀하는데, 시장에서는 변동성 증가가 지속될 것으로 보고 이를 반영하여 ELW의 가격을 결정하고 이에 따라 ELW의 가격이나 IV가 과대하게 나타난다고 생각하는 것이다. 이 경우는 시장에서의 최초 기대와는 달리 변동성이 역사적 변동성으로 회귀함에 따라서 ELW의 가격이 떨어지게 되고 이에 따라 앞에서 살펴본 바와 같이 IV - HV가 큰 ELW일수록 미래의 수익률이 음(-)으로 나타나는 것이다. 실제로 Stein (1989)이나 Poteshman (2001)은 이와 같은 과잉반응을 지지하는 연구결과를 보인다.

이 장에서는 매 시점 포트폴리오를 구성한 자산들의 향후 2개월 간 변동성차이가 어떻게 변화하는지를 살펴보고자 한다. 변동성의 차이가 가격오류의 지표라고 생각할 때는 이와 같은 변동성의 차이가 시간에 따라 감소해 가야 하므로 실제로 그런지를 확인할 수 있을 것이다. 반면, IV - HV가 체계적 위험을 나타내는 요인이라면, 변동성의 차이가 감소할 필요는 없을 것이다.

<표 5>는 매월 포트폴리오의 관측시점 이후, 동일 포트폴리오의 2개월 간 평균변동성 변화와 t값을 보여준다. 두 그룹 모두에서, 변동성차이가 가장 작은 1 포트폴리오는 생성시점 이후 그 차이가 다시

증가하고, 변동성차이가 가장 큰 5 포트폴리오는 반대로 감소하였으며, 모두 통계적으로 유의하였다⁴. 그 결과, 포트폴리오 생성 시점에서 보인 1,5 포트폴리오 평균변동성차이의 차이가 각각 21%, 23%에서 11%, 15%로 현저히 줄었다⁵.

이 두 포트폴리오에서 보여지는 평균변동성차이의 움직임에 근거하여 볼 때, 변동성차이는 일부분 내재변동성의 과잉 반응⁶(Volatility Overreaction)에 의해 발생하고, 따라서 변동성차이는 가격오류의 지표가 된다는 가설과 모순되지 않고 지지하는 결과이다.

이러한 포트폴리오의 서로 다른 변동성의 움직임의 원인을 살펴보기 위하여 Goyal and Saretto(2009)는 포트폴리오 형성일 전후 주식수익률을 살펴보았다. 주식수익률은 포트폴리오 1의 경우 포트폴리오 형성시점에서 크게 상승하고, 5포트폴리오의 경우 크게 하락하는 서로 반대의 움직임을 보이고, 동시에 역사적 변동성과 내재변동성이 반대로 나타나는 것을 보였다. Goyal and Saretto는 변동성의 과잉반응이 투자자의 심리적 회계(mental accounting)과 손실회피도(loss aversion)를 가정하여 투자자의 과잉반응을 설명한 Barberis and Huang(2001)의 모형과 같이, 주식의 큰 움직임이 있을 경우 미래 변동성을 예측함에 있어 일시적으로 과잉반응을 한다고 주장하였다.

이와 관련하여 본 연구에서도 포트폴리오 형성시점을 전후로 하여 7개월 간의 포트폴리오 기초자산의 평균수익률에 관하여 살펴보았다. <그림 4>에서 보듯이, 모든 포트폴리오에서 동일하게 수익률이 포트폴리오 형성시점에 상승⁷하고, 형성 이후 시점에 하락하는 모습을 보인다. 즉, 한국 ELW 시장의 변동성 차이는 Goyal and Saretto(2009)에서 보인 것과 것과 다르게 기초자산의 수익률 움직임의 차이로 발생하는 것은 아닌 것으로 보인다.

⁴ 포트폴리오 형성일 이전의 평균변동성은 옵션과 달리 ELW는 동일한 종목이 연속으로 발행되는 것이 아니라서 이전 시점의 평균변동성의 차이는 포함되는 포트폴리오가 달라, 변동성의 시간의 변화에 따른 추이를 살펴보는 것에 적합하지 않은 것으로 보여 포함하지 않았다.

⁵ 변동성 차이를 구성하는 내재변동성과 역사적 변동성의 시간에 따른 변화를 살펴보면, 변동성 차이의 변화는 내재변동성의 변화에 의한 것임을 확인하였다. 포트폴리오를 형성할 때 1,5 포트폴리오의 평균변동성차이는 잔여만기 60-90일, 90-180일의 경우 약 2%, 3%이며, 형성 이후 각 변동성차이는 약 0.5%, 1%가 늘어났다.

⁶ 시계열자료를 이용하여 변동성 과잉반응에 관한 Stein(1989), Poteshman(2001), Jiang and Tian(2010) 연구와 달리, 본 연구는 옵션들의 횡단면분석을 통하여 살펴보았다.

⁷ 다른 잔여만기 그룹에 대해서도 동일한 패턴을 보인다.

본 연구에서는 <그림 4>와 같은 현상이 나타나는 것이 분석대상의 선택에 의한 결과라고 본다. <표 6>은 각 잔여만기 별 포트폴리오에 포함된 ELW의 경과일수를 나타내는데, 모든 포트폴리오에서 포트폴리오 형성에 포함된 ELW의 평균 경과일수가 대략 30-40일로, 포트폴리오 형성시점 이전 2달 이내 상당수의 ELW가 발행된 것을 알 수 있다. 즉, ELW 발행과 관련하여 주식수익률이 상승했음을 알 수 있는데, 이는 콜 옵션은 주로 발행 전 혹은 발생시점에서 주식가격이 상승하는 모습을 보인다는 Draper et al(2001), Chan and Wei(2001)의 연구결과와, ELW 발행시점에 기초자산의 가격과 거래량이 증가한다는 이준서(2007)의 연구결과와 일치한다. 즉, <그림 4>와 같은 추이를 보이는 것은 ELW 분석대상을 발행시점이 경과하여 외가격(OTM)이 된 ELW를 제외하고, 등가격 ELW로 한정하였기 때문에 발생하는 효과라고 볼 수 있다.

이로써 본 연구에서는 변동성차이에 의해 구성된 1, 5포트폴리오 수익률차이의 일부는 변동성의 과잉반응이라는 주장과 상반되지 않으며, 그 과잉반응은 기초자산의 수익률의 움직임에 의해서 결정되는 것은 아닌 것으로 보인다.

IV. 결론

본 연구는 ELW가격에서 구해진 내재변동성과 역사적 변동성의 차이에 따라 구성된 포트폴리오의 평균수익률이 변동성이 클수록 낮아지는 경향이 있고, 포트폴리오 간 수익률의 유의한 차이가 있음을 보였다. 내재변동성의 정보력이나 변동성의 과잉반응 등에 대한 많은 연구들이 모델설정에 따라 다른 결과를 보이는 만큼, 모델설정오류(misspecification)에 대한 우려가 있을 수 있고, 다른 모형을 이용한 경우 결과가 동일할 것이라는 보장은 없다. 그러나, 블랙숄츠모형 하에서도 그러한 변동성 차이가 유의한 수익률의 차이를 발생시키고, 그러한 수익률의 차이가 체계적위험으로는 설명되지 않음을 IV-HV의 차이에 따라 구성한 포트폴리오의 수익률을 검토함에 의해서도 살펴 보았고, 개별 ELW의 위험조정후 수익률이 IV-HV와 유의하게 (-)관계가 있음을 횡단면 회귀분석을 통하여도 보였다. 이와 같은 결과는 변동성의 차이가 기존의 알려지지 않은 또 다른 체계적 위험의 대응치거나 이와 같은 현상이 시장 참여자의 행동에서 나오는 가격오류(mispricing)임을 나타내는 것으로 해석할 수 있다.

본 연구에서는 가장 작은(큰) 변동성을 가지는 포트폴리오의 평균변동성차이는 구성 후 2달 간 유의하게 증가(감소)하므로, 5-1 포트폴리오의 수익률의 차이의 일정부분은 평균변동성차이의 변화 혹은 내재변동성의 과잉반응에 의해 발생한다는 가설과 일치한다. 이와 같은 결과는 미국시장에 대해서 분석한 Goyal and Saretto의 결과와 유사한 결과이다.

그러나, 본 연구의 결과가 IV-HV가 체계적 위험의 대응치라는 설명을 완전히 기각하는 증거를

제시하는 것은 아니다. IV - HV가 가지는 의미에 관해서는 추가적인 연구가 필요하다고 할 수 있으며, 이는 미래의 연구주제라 할 수 있다.

참고문헌

남경태, 조훈, “ELS와 ELW의 발행이 기초자산의 거래량 및 변동성에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 선물연구, 제17권 제3호(2009), pp. 1-21

변진호, 심은영, “주식워런트증권(ELW)의 LP제도에 관한 연구”, 경영논총, 제26권 제1호(2008), pp. 17-41

이은태, 최계명, 김진석, “ELW 시장의 가격 행태 분석”, 한국증권학회지, 제40권 제1호(2011), pp. 1-17

이재하, 이상원, “ELW와 기초자산시장에서의 수익률과 거래량간의 선도-지연관계”, 증권학술발표회 2008년(2008), pp. 747-767

이준서, “ELW 상장 및 폐지가 기초자산에 미치는 영향”, 재무연구, 제20권 제3호(2007), pp. 57-96

최혁, 우민철, “ELW 시장에서의 유동성공급자 간 차이”, 한국증권학회지, 제39권 제2호(2010), pp. 161-190

최혁, 우민철, “유동성공급자 제도의 도입 효과 분석: ELW 시장을 대상으로”, 한국증권학회지, 제40권 제1호(2011), pp. 19-55

Amihud, Yakov and Haim Mendelson, Liquidity and asset prices: Financial management implications, Financial management, 17, 1, 1988, pp. 414-409

Acharya, Viral and Lasse Heje Pedersen, Asset pricing with liquidity risk, Journal of Financial Economics, 77, 2, 2005, pp. 375-410

Bakshi, Gurdip and Bikunj Kapadia, Delta-Hedged Gains and the Negative Market Volatility Risk Premium, Review of Financial Studies, 16, 2, 2003, pp. 527-566

Barberis, Nicholas and Ming Huang, Mental Accounting, Loss Aversion, and Individual Stock Returns, Journal of Finance, 56, 4, 2001, pp. 1247-1292

Black, Fischer and Myron Scholes, The Pricing of Options and Corporate Liabilities, Journal of Political Economy, 81, 3, 1973, pp. 637-654

Carhart, Mark M. On Persistence in Mutual Fund Performance, Journal of Finance, 52, 1, 1997, pp. 57-82

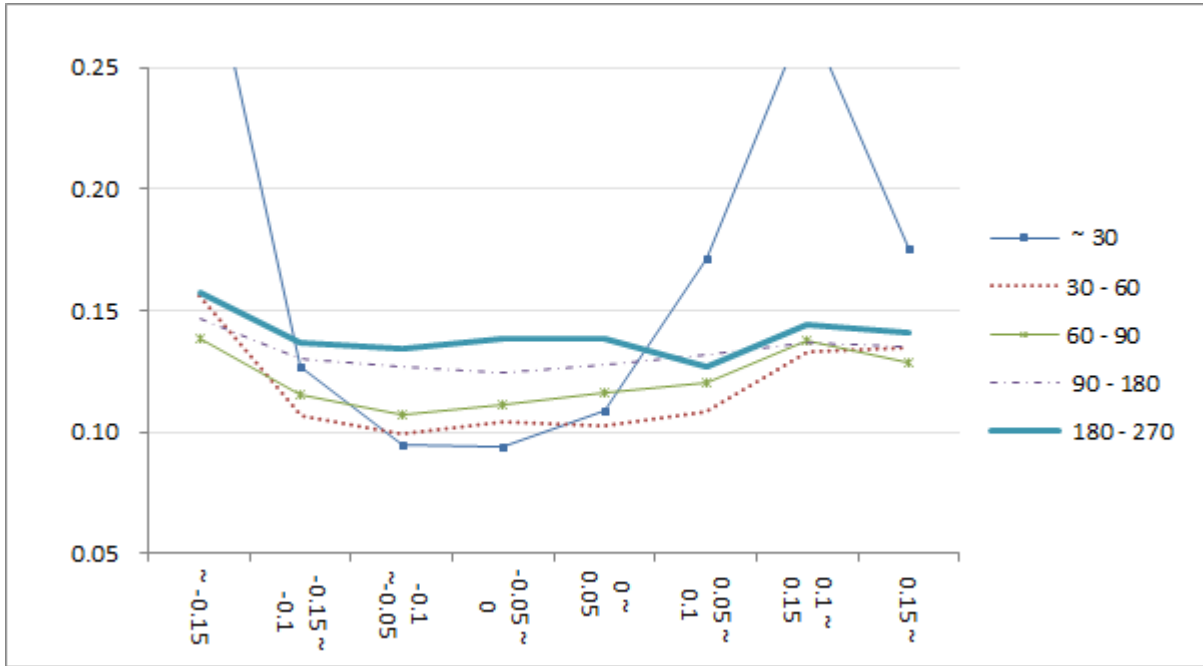
Carr, Peter and Liuren Wu, Variance Risk Premiums, Review of Financial Studies, 22, 3, 2009, pp. 1311-1341

- Chan, Yue-cheong and K.C. John Wei, Price and volume effects associated with derivative warrant issuance on the Stock Exchange of Hong Kong, *Journal of Banking and Finance*, 25, 8, 2001, pp. 1401-1426
- Christensen, B.J. and N.R. Prabhala, The relation between implied and realized volatility, *Journal of Financial Economics*, 50, 2, 1998, pp. 125-150
- Coval, Joshua D. and Tyler Shumway, Expected option returns, *Journal of Finance*, 56, 3, 2001, pp. 983-1009
- Day, Theodore E. and Craig M. Lewis, Stock market volatility and the information content of stock index options, *Journal of Econometrics*, 52, 1-2, 1992, pp. 267-287
- Draper, Paul and Billy S.C. Mak, Gordon Y.N. Tang, The Derivative Warrant Market in Hong Kong Relationships with Underlying Assets, *Journal of Derivatives*, 8, 4, 2001, pp. 72-84
- Fama, Eugene F. and Kenneth R. French, Common risk factors in the returns on stocks and bonds, *Journal of Financial Economics*, 33, 1, 1993, pp. 3-56
- Goyal, Amit and Alessio Saretto, Cross-section of option returns and volatility, *Journal of Financial Economics*, 94, 2, 2009, pp. 310-326
- Jang, Jeewon and Jangkoo kang, Changjun Lee, Liquidity risk and expected stock returns in Korea, A new approach, *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 41, 6, 2012, pp. 704-738
- Jiang, George J. and Yisong S. Tian, Misreaction or misspecification? A re-examination of volatility anomalies, *Journal of Banking and Finance*, 34, 10, 2010, pp. 2358-2369
- Lamoureux, Christopher G. and William D. Lastrapes, Forecasting stock-return variance: toward an understanding of stochastic implied volatilities, *Review of Financial Studies*, 6, 2, 1993, pp. 293-326
- Li, Gang and Chu Zhang, Why are Derivative Warrants More Expensive than Options? An Empirical Study, Working paper, , 2009, pp.
- Pastor, Lubos and Robert F. Stambaugh, Liquidity risk and expected stock returns, *Journal of Political Economy*, 111, 2003, pp. 642-685
- Poteshman, Allen M., Underreaction, Overreaction, and Increasing Misreaction to Information in the Options Market, *Journal of Finance*, 56, 3, 2001, pp. 851-876
- Stein, Jeremy, Overreactions in the Options Market, *Journal of Finance*, 44, 4, 1989, pp. 1011-1023

영문 요약

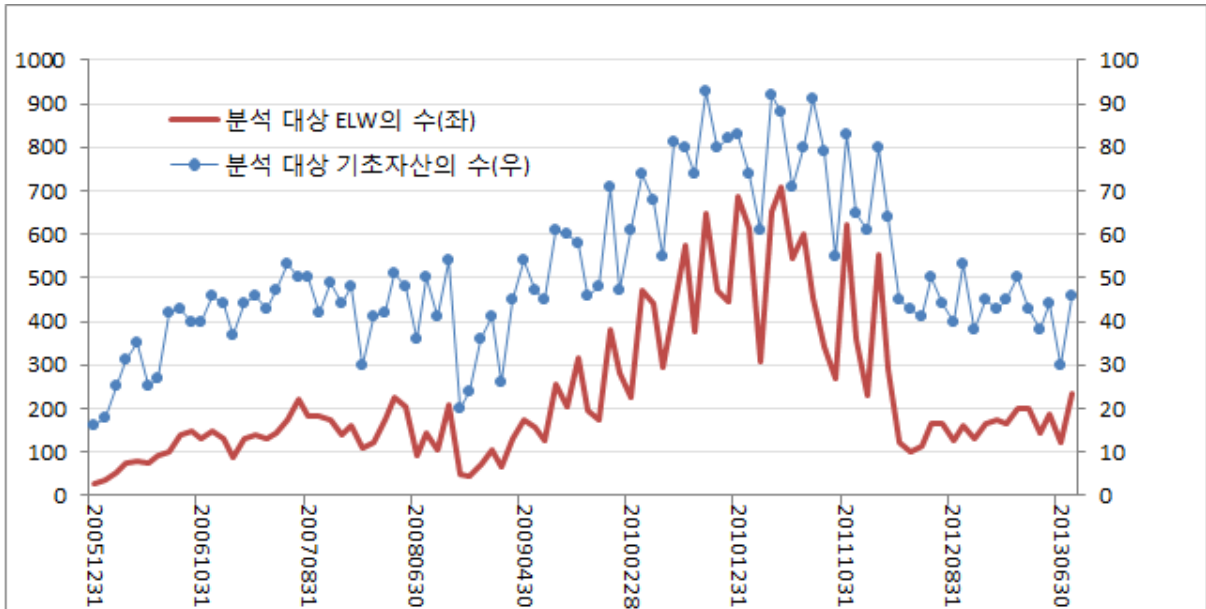
This paper studies ELW portfolios formed based on the difference between the implied volatility calculated from the ELW price and the historical volatility of returns on the underlying assets of ELW. We find that returns of delta-hedged portfolios tend to decrease with the difference. Moreover, strongly significant gap is observed between returns of the delta-hedged portfolio with the highest difference and those with the lowest difference. The volatility difference seems to be indicative of option mispricing because the gap between returns cannot be accounted for by the existing asset pricing models and the variance risk premium. In addition, the volatility difference of the portfolio with the highest difference tends to decrease whereas volatility difference of the portfolio with the lowest tends to increase after the portfolio formation period, which is consistent with the overreaction hypothesis in the literature.

< 그림 1> 잔여만기, 가격도(moneyness)별 평균 변동성차이



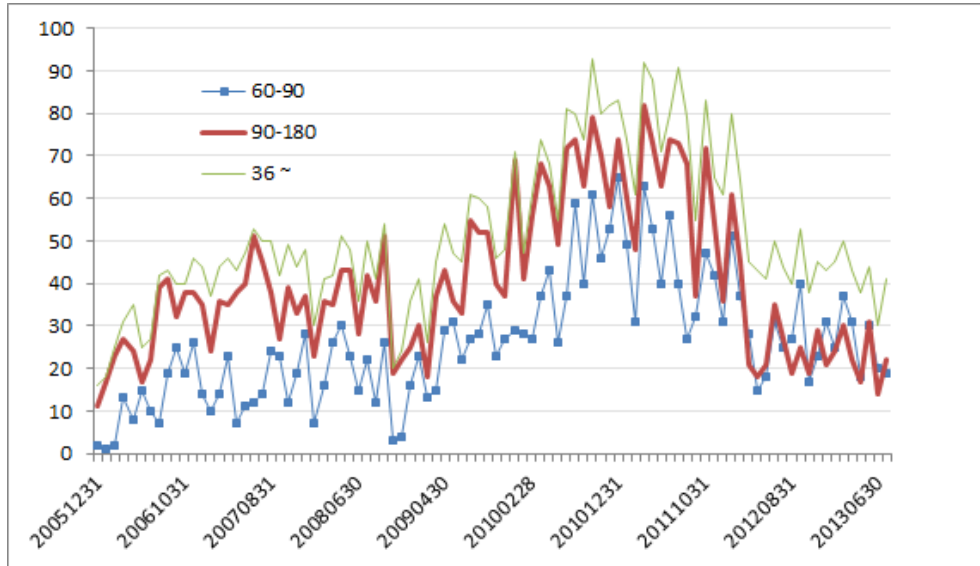
<그림 2> 등가격(ATM) ELW 종목정보

가격도 0.95-1.05에 속하는 유러피언 콜 ELW의 종목 수와 기초자산 수를 나타낸다.

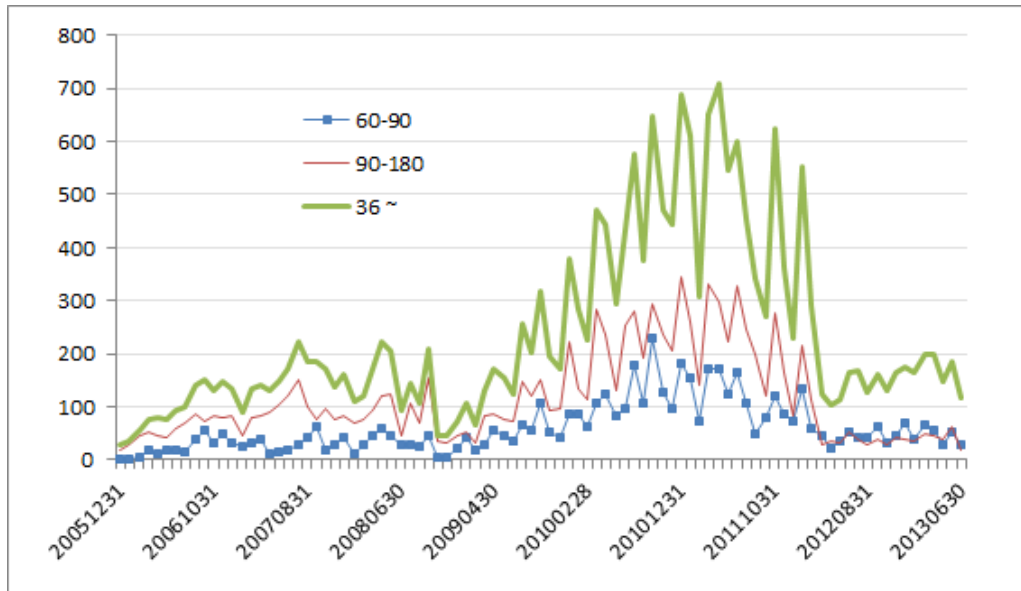


<그림 3> 분석대상 ELW수와 기초자산의 개수

3.1 ELW가 발행된 기초자산 수



3.2 ELW의 수



<그림 4> 평균 주식수익률 변화

잔여만기 35일 이상의 ELW를 이용하여, 매월 포트폴리오를 구성한 시점의 전후 7개월 동안의 기초자산 평균 수익률을 시계열평균한 값이다.

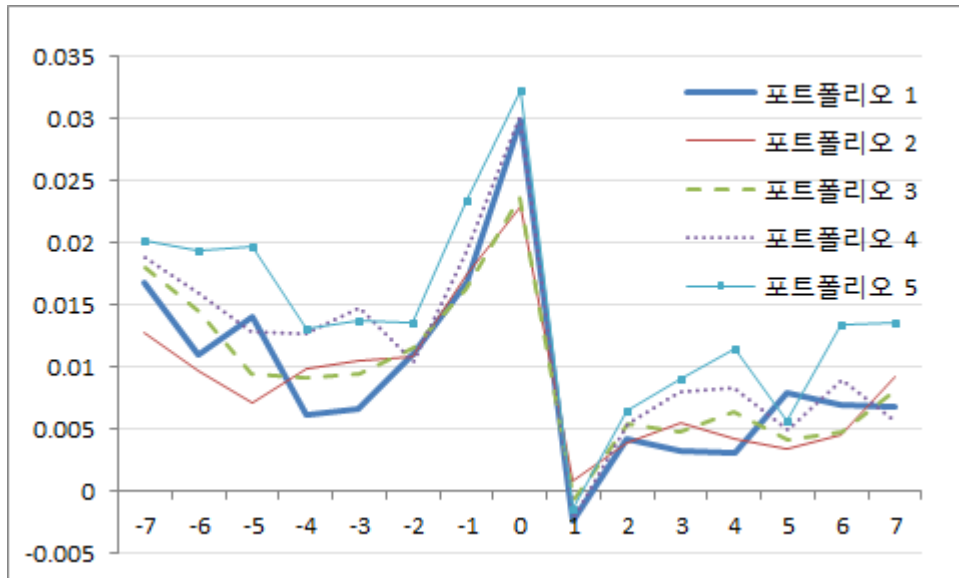


표 1 > 변동성 차이에 의해서 구성된 포트폴리오의 통계치

2005년 12월부터 2013년 7월까지 발행된 등가격(0.95-1.05) 유러피언 콜 ELW를 대상으로하여, 매월 내재변동성과 역사적 변동성 차이 크기에 따라 5개의 포트폴리오를 구성하였다. 각 시점에서 최소 25개의 표본이 존재하는 경우만 포함한다. 역사적 변동성은 과거 1년간 일일주가수익률의 표준편차이며, 내재변동성과 델타는 블랙숄츠공식을 이용하여 구하였다.

포트폴리오의 변동성과 델타는 구성자산들의 동일가중평균이고, 아래의 값은 포트폴리오 변동성과 델타의 시계열평균값이다.

전체 (잔여만기 35일 이상)					
	1	2	3	4	5
역사적 변동성 (HV)	0.375	0.358	0.379	0.403	0.431
내재변동성 (IV)	0.366	0.401	0.463	0.534	0.656
변동성차이(IV-HV)	-0.009	0.043	0.083	0.132	0.225
델타 (Delta)	0.526	0.543	0.554	0.565	0.580
잔여만기 60 - 90					
	1	2	3	4	5
역사적 변동성 (HV)	0.383	0.351	0.368	0.387	0.413
내재변동성 (IV)	0.359	0.375	0.428	0.488	0.603
변동성차이(IV-HV)	-0.024	0.024	0.059	0.101	0.190
델타 (Delta)	0.521	0.524	0.536	0.545	0.556
잔여만기 90 - 180					
	1	2	3	4	5
역사적 변동성 (HV)	0.410	0.383	0.399	0.411	0.436
내재변동성 (IV)	0.408	0.437	0.493	0.553	0.668
변동성차이(IV-HV)	-0.002	0.054	0.094	0.142	0.232
델타 (Delta)	0.558	0.558	0.563	0.571	0.583

<표 2> 델타헤지수익률

ELW 델타헤지수익률(delta-hedged return)은 ELW 한 단위와 ELW 델타비율만큼 주식을 매도한 포지션의 한 달 보유 수익률로 정의한다.

$$\text{Delta Hedged Return} = \frac{(\text{Value}_{t+1} - \text{Value}_t)}{|\text{Value}_t|} \quad (\text{식 } 2)$$

$$\text{where } \text{Value}_t = \text{Option}_t - \text{Delta}_t * \text{Stock Price}_t,$$

$$\text{Value}_{t+1} = \text{Option}_{t+1} - \text{Delta}_t * \text{Stock Price}_{t+1}$$

포트폴리오 수익률은 <표 1>에서 구성된 자산들 수익률을 동일가중평균하였다. 아래의 표는 포트폴리오 수익률 혹은 수익률차이의 시계열평균 및 특성치이다.

전체(잔여만기 35 이상)						
	1	2	3	4	5	5-1
평균	-0.007	-0.015	-0.020	-0.026	-0.042	-0.035
최대값	0.139	0.114	0.139	0.159	0.153	0.022
최소값	-0.058	-0.090	-0.101	-0.141	-0.199	-0.156
표준편차	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003
잔여만기 60 - 90						
	1	2	3	4	5	5-1
평균	-0.006	-0.012	-0.017	-0.022	-0.032	-0.026
최대값	0.164	0.082	0.117	0.109	0.120	0.023
최소값	-0.050	-0.064	-0.079	-0.101	-0.151	-0.107
표준편차	0.003	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003
잔여만기 90 - 180						
	1	2	3	4	5	5-1
평균	-0.006	-0.014	-0.019	-0.024	-0.040	-0.034
최대값	0.136	0.124	0.143	0.181	0.164	0.028
최소값	-0.059	-0.093	-0.142	-0.160	-0.204	-0.182
표준편차	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003

<표 3> 체계적 위험 고려 후 포트폴리오 수익률

<표 2>에서 구해진 1, 5포트폴리오 수익률 차이가 체계적 위험에 의한 보상 때문인지 살펴본다.

$$R_{pt} = \alpha_p + \beta'_p F_t + e_{pt}$$

R_p 는 변동성 차이가 가장 큰 포트폴리오와 가장 작은 포트폴리오 수익률 차이(5-1 포트폴리오)이며, F 는 리스크 요인들의 수익률로서, Fama-French의 시장초과 수익률, SMB, HML, Carhart의 모멘텀팩터(momentum) 수익률, 옵션시장에서 익히 알려져 있는 변동성위험 프리미엄(Variance risk premium)을 사용하였다. 이때 변동성위험 프리미엄은 KOSPI200 지수 등가격(ATM) 콜 옵션의 델타헤지 수익률에서 무위험수익률을 뺀 값(DH call-Rf)으로 정의한다.

	전체(잔여만기 35일 이상)			잔여만기 60 - 90			잔여만기 90 - 180		
상수	-0.04 (-12.68)	-0.04 (-13.9)	-0.04 (-12.56)	-0.04 (-14.1)	-0.04 (-13.21)	-0.04 (-13.2)	-0.04 (-11.39)	-0.04 (-12.42)	-0.04 (-11.08)
Mkt - Rf	-0.10 (-1.84)	-0.24 (-1.97)	-0.24 (-1.74)	0.03 (-0.57)	-0.18 (-1.43)	-0.24 (-1.83)	-0.14 (-2.4)	-0.35 (-2.59)	-0.31 (-2.03)
SMB		-0.26 (-1.82)	-0.27 (-1.64)		-0.26 (-1.75)	-0.33 (-2.11)		-0.28 (-1.74)	-0.24 (-1.33)
HML		0.13 (1.26)	0.13 (1.16)		0.14 (1.21)	0.18 (1.51)		0.20 (1.73)	0.18 (1.38)
Momentum		0.17 (2.84)	0.17 (2.82)		0.02 (0.25)	0.01 (0.12)		0.17 (2.49)	0.17 (2.44)
DH call - Rf			-0.01 (-0.07)			-0.13 (-1.37)			0.04 (0.44)

<표4 > 개별종목의 특성을 고려한 델타 헤지 수익률

<표 2>에 포함된 델타헤지 ELW 수익률이 개별 특성에 의해서 설명되는지, 횡단면 분석을 통해 살펴보도록 한다.

$$R_{it} - \hat{\beta}_i' F_t = \gamma_{0t} + \gamma'_{1t} Z_{it-1} + e_{it}$$

R_i 는 개별 ELW의 델타헤지 수익률에서 무위험수익률을 뺀 값, F 는 앞서 언급한 체계적위험 수익률, Z_i 는 개별자산의 수익률에 영향을 미칠 특성치로서, 변동성차이(IV-HV), 각 자산의 유동성지표로서 ELW 거래량, 기초자산의 거래비중(Trading volume ratio), ELW가 발행된 기초자산에 대해 발행되어 있는 ELW 발행 수, 옵션가치에 영향을 미칠 수 있는 분포 특성치로서, 역사적 왜도(Skewness), 첨도(Kurtosis), 과거 6개월 누적수익률(Momentum)을 변수로 사용하였다. 이때 사용된 동일기초자산에 발행된 ELW의 수는 투자자의 참고지표 혹은 시장의 경쟁상태를 나타내는 지표로 사용되었다.

	전체(잔여만기 35일 이상)			잔여만기 60 - 90			잔여만기 90 - 180		
상수	-0.006 (-2.78)	-0.004 (-0.42)	-0.008 (-0.66)	-0.011 (-5.02)	-0.025 (-2.14)	-0.010 (-0.71)	-0.004 (-1.54)	-0.007 (-0.69)	-0.003 (-0.26)
IV - HV	-0.171 (-20.75)	-0.177 (-19.37)	-0.182 (-19.87)	-0.178 (-14.19)	-0.179 (-11.79)	-0.181 (-12.18)	-0.170 (-16.16)	-0.182 (-14.97)	-0.182 (-15.05)
ELW 거래량 (X 10)		-0.004 (-2.91)	-0.004 (-2.83)		-0.005 (-3.31)	-0.005 (-2.9)		-0.003 (-1.65)	-0.003 (-1.49)
기초자산 거래량 비율 (X 10)		-0.006 (-0.38)	-0.005 (-0.27)		-0.038 (-2.03)	-0.015 (-0.65)		-0.018 (-1.28)	-0.001 (-0.08)
동일 기초자산에 발행된 ELW 수 (X 100)		-0.003 (-0.64)	-0.002 (-0.39)		0.004 (0.83)	0.003 (0.42)		-0.008 (-1.17)	-0.010 (-1.6)
왜도			-0.005 (-1.61)			0.001 (0.23)			-0.004 (-1)
첨도			0.001 (1.27)			-0.001 (-0.56)			0.001 (1.21)
6개월 누적수익률			0.006 (0.92)			-0.010 (-0.89)			0.000 (0.05)

<표5> 포트폴리오의 변동성 차이 변화

<표 1>에서 구성된 포트폴리오의 관측시점 이후, 동일한 포트폴리오의 2개월 간 평균변동성차이 값을 나타낸다. 평균변동성차이는 각 포트폴리오에 속한 개별 ELW 변동성차이의 가중평균값이다. 다만, 잔여만기 35일 이상 표본의 경우에는, 만기가 가까워짐에 따라 내재변동성 계산 방법에 따른 차이가 커질 수 있고, 2기간 후의 변동성 차이를 계산할 수 없기 때문에 분석에서 제외되었다

잔여만기 60 - 90						
0	1	1-0 차이		2	2-0 차이	
-0.024	-0.001	0.02	(5.04)	0.032	0.06	(5.85)
0.024	0.026	0.00	(0.3)	0.051	0.03	(2.58)
0.060	0.056	0.00	(-1.03)	0.074	0.01	(1.12)
0.102	0.087	-0.02	(-2.9)	0.092	-0.01	(-0.52)
0.192	0.161	-0.03	(-6.73)	0.142	-0.05	(-7.16)
잔여만기 90 - 180						
0	1	1-0 차이		2	2-0 차이	
-0.002	0.018	0.02	(5.33)	0.029	0.03	(5.19)
0.054	0.055	0.00	(0.41)	0.060	0.01	(0.94)
0.094	0.091	0.00	(-0.72)	0.094	0.00	(0.07)
0.142	0.132	-0.01	(-2.98)	0.130	-0.01	(-1.82)
0.232	0.201	-0.03	(-7)	0.185	-0.05	(-5.42)

<표 6> 포트폴리오의 ELW 발생 이후 경과 일수

<표 1>에서 구성된 포트폴리오의 ELW 발행 이후 경과 일수의 동일가중평균값을 나타낸다.

	전체(잔여만기 35일 이상)			잔여만기 60 - 90			잔여만기 90 - 180		
	평균	중위수	3분위 수	평균	중위수	3분위 수	평균	중위수	3분위 수
포트폴리오 1	48.2	45.3	53.5	48.9	40.4	52.0	35.4	28.8	41.9
포트폴리오 2	45.6	42.9	52.8	50.4	38.4	52.4	37.6	29.8	42.5
포트폴리오 3	45.4	42.1	51.6	52.6	44.5	61.3	35.5	30.1	44.2
포트폴리오 4	47.8	43.1	51.9	61.8	53.4	65.8	38.2	31.3	39.1
포트폴리오 5	47.2	41.5	58.6	65.6	57.2	71.7	39.5	31.1	45.0