

# 미니파생상품시장의 일중 차익거래 수익성 분석

## - KOSPI200 미니옵션의 사례 -

이 우 백\*

### < 초 록 >

2015년 7월에 도입된 KOSPI200 미니옵션시장은 거래 승수가 정규 옵션의 1/5로 축소된 상품으로, 2012년 3월에 승수가 인상된 옵션시장을 인상 전 기간으로 환원시킨 시장이다. 본 연구는 2015년 8월부터 2016년 3월까지 표본기간동안 미니옵션시장과 원옵션시장간 가격 괴리로부터 발생하는 차익거래 기회 빈도를 탐색하고, 개인 투자자 입장에서 실무적으로 획득가능한 일중 차익거래의 성과를 사전적 차익거래와 사후적 차익거래로 구분해서 측정했다. 이러한 차익거래는 풋-콜 패리티나 선물-옵션 패리티로부터 도출되는 이론적 옵션가격의 정보 없이 옵션 시장가격의 파악만으로 실행 가능하다는 장점이 있다. 사후적 차익거래가 발생한 빈도는 총관측치의 1%미만이었으며, 머니니스 별로 보면 외가격에서 차익거래 기회 포착 빈도가 가장 높은 반면, 차익 규모는 가장 작았다. 반면, 내가격 종목의 차익거래 기회 포착 빈도는 낮은 반면 차익거래 전략 실행에 따른 차익 규모는 등 가격이나 외가격 종목에 비해 큰 것으로 나타났다. 사전적 차익거래 전략의 실행 결과에서는 어떠한 전략도 손실을 기록했으며, 이는 사후적 차익거래 시점에서 관측된 옵션가격간 괴리가 사전적 차익거래 시점까지 균형가격으로 복귀하는 과정에서 가격변동으로 인한 결과로 해석된다. 사전적 차익거래 전략의 분석 결과 차익거래이익이 크게 감소하며 손실이 발생하는 결과는 미니옵션시장이 도입 초기임에도 불구하고, 효율성이 높다고 볼 수 있다.

주제어 : 미니옵션, 원옵션, 차익거래, 가격발견, 유동성

\* 한국방송통신대학교 경영학과, 주소 : 03087, 서울시 종로구 대학로 86, E-mail : datalover@knou.ac.kr, 전화 : 02-3668-4629

# I. 서 론

2015년 7월 20일에 도입된 KOSPI200 미니(mini) 옵션은 기존의 KOSPI200옵션과 동일한 기초자산을 공유하지만 계약당 거래금액이 1/5로 축소시킨 상품이다. 금융당국은 KOSPI200미니 파생상품시장을 개설하게 된 배경을 기존의 KOSPI200선물·옵션의 계약당 거래대금이 상대적으로 크기 때문에 정밀한 위험관리가 어려운 점을 개선하고 차익거래 기회를 확대하는 등 새로운 투자기회를 제공하기 위한 목적이라고 밝히고 있다. 따라서 KOSPI200미니 옵션은 현행 거래 승수 인상 전의 옵션을 재개설한 시장으로 볼 수 있다.<sup>1)</sup> 본 연구는 동일한 기초자산을 공유하는 미니옵션(mini options)과 기존에 개설된 원(原)옵션(regular options)간 실행가능한 차익거래 전략을 개발하고, 이에 대한 수익성을 평가하여 옵션시장의 실무계에 시사점을 제공하고자 한다.

일반적으로 알려진 파생상품시장의 역할 중 하나는 바로 기초자산의 미래 가격에 대한 정보를 제공하는 가격발견(price discovery) 기능이며, 이러한 가격발견의 기능은 차익거래를 통해 효율적으로 작동한다. 복수의 파생상품시장이 동일한 기초자산을 공유한다면, 파생상품시장들은 상호 정보전달 관계에 따라 시장의 연계성(market linkage)을 갖지만 시장에서 관찰되는 가격은 균형 가격과 일시적 괴리될 수 있다. 이러한 파생상품간 가격간의 차익을 획득하려는 매매과정에서 정보 흐름에 따른 연계성은 가격발견으로 시현된다. 따라서 차익거래는 정보가 균형가격에 반영되는 가격발견 과정을 효율화하므로 파생상품시장에서 차익거래의 행태를 분석하는 것은 그 시장의 정보효율성을 평가한다는 점에서 시장의 운영 정책과 학술적으로 중요한 이슈라 할 수 있다. 파생상품시장들에 정보가 흡수되는 속도와 거래비용과 같은 시장미시구조적인 요인은 차익거래 전략에 영향을 미치며, 가격발견의 효율성에 차이를 야기할 것이다. 기존의 정규파생상품과 기초자산간 차익거래와 정규파생상품간 차익거래 전략의 성과평가에 대해서는 이미 국내·외에서 이미 많은 연구들이 진행되어 왔지만, 최근에 새롭게 도입된 미니 파생상품과 정규 파생상품간 차익거래 전략을 평가하고자 하는 연구는 본 연구가 최초라 할 수 있다.

본 연구의 주제와 관련한 선행연구는 두 부류로 대별된다. 첫 번째 주제는 파생상품 차익거래의 수익성을 분석한 연구들이다. 두 번째 주제는 미니파생상품을 중심으로, 정규파생상품간 연계성을 실증적으로 규명한 연구이다. 국내에서 차익거래의 행태와 성과를 분석한 국내의 주요 연구들로는 이재하(1998), 태석준(1997), 정문경(1999), 이재하와 임상규(2002), 배기홍 외 2인(2004) 등의 연구가 있으며, 주로 국내 파생상품시장의 개설 초기기간을 대상으로 KOSPI200선

---

1) 미니 파생상품시장 개설의 배경에 대해서는 금융위원회 보도자료 『자본시장 개혁을 위한 정책 추진방안』과 한국거래소 보도자료 『미니코스피200선물·옵션 상장』을 참조할 수 있다. KOSPI200선물은 시장 개설 이후부터 거래승수가 50만원이었지만, KOSPI200옵션은 개설 당시 10만원이던 거래승수를 2012년 3월 9일부터 50만원으로 인상하여 선물의 거래승수와 일치시켰다. 따라서 KOSPI200미니옵션은 승수인상 전의 원래 거래승수로 환원시킨 상품이라 할 수 있다. KOSPI200옵션의 거래승수 인상의 배경에 대해서는 한국거래소 보도자료 『코스피200옵션 거래승수 인상 시행』과 이우백(2014)를 참조하기 바란다.

물과 옵션의 차익거래의 행태와 수익성을 분석한 내용들이다. 이재하(1998)는 KOSPI200선물과 옵션시장간 차익거래전략을 사후적 차익거래와 사전적 차익거래전략, 차익거래 포지션을 만기일에 선종결하는 전략으로 구분하여 수익성을 분석한 결과 전체 관측치 중 23%가 과대·과소 평가된 것으로 보고한다. 태석준(1997)은 KOSPI200지수선물시장에서 선물가격이 이론가치에 비해 저평가되고 있으며 특히 거래소 회원사뿐만 아니라 비회원사에게도 차익거래기회가 존재함을 보였다. 정문경(1999)는 1996년 9월 부터 1998년 3월까지 표본기간동안 KOSPI200지수선물의 일중가격을 이용하여 위탁자의 차익거래기회를 시뮬레이션한 결과, 매수차익거래기회보다 매도차익거래기회가 많았고 동일한 결제월에서 매도·매수차익거래기회가 발생하여 조기청산을 통한 추가적인 이익 확보도 가능함을 보였다. 이재하와 임상규(2002)는 원/달러 현물시장과 선물시장간의 차익거래 수익성을 사후적 차익거래와 사전적 차익거래로 구분하여 분석한 결과, 차익거래이익의 사후적 분석으로는 원/달러 선물시장이 다소 비효율적으로 보이지만 사전적 차익거래전략의 분석에 의하면 차익거래이익이 크게 감소하며, 손실이 발생하는 것으로 나타나 도입 초기인 상황을 고려하면 비교적 효율적인 것으로 평가를 내렸다. 배기홍 외 2인(2004)은 KOSPI200 선물과 옵션시장간 차익거래 포착에서 투자주체별 역할이 상이하며, 개인투자자는 차익거래기회와 시장의 비효율성을 증가시키지만 외국인은 이를 감소시키는 역할을 수행함을 제시했다.

두 번째 연구들은 미니파생상품과 정규파생상품간의 실효성을 비교한 선행 연구들이다. Hasbrouck (2003)와 Kurov and Lasser (2004)은 전자거래 기반의 E-mini S&P500선물이 현물의 가격발견에서 기존 S&P500선물보다 효율성이 높다고 평가하며, 미국 외 다른 거래소들을 대상으로 진행된 연구들도 전자거래방식의 미니선물이 전통적인 장내거래(floor) 방식의 선물이 가진 현물의 가격발견 기능을 지배한다는 결론으로 요약된다(Ates and Wang, 2005a, 2005b ; Chung et al., 2010 ; Gilbert and Rijken, 2006 ; Karagozoglu and Martell, 1999 ; Tse and Xiang, 2005). 이 연구들은 공통적으로 미니시장과 원시장간 가격발견 효율성의 차이가 거래방식(trading mechanism)의 차이에 기인한다는 실증적 결과를 제시한다. 한편, 원상품과 미니상품이 모두 전자주문집계장 운영방식으로 거래되는 아시아권 파생상품시장을 대상으로 거래방식의 효과를 통제하여 원선물과 미니선물의 가격발견의 효율성의 차이를 규명하는 최근 연구의 결과들도 전반적으로 미니시장이 가진 가격발견의 효율성이 높은 것으로 평가한다. Tao and Song (2010)은 항셱(Hang Seng)지수 미니선물에서 소규모 거래가 가격발견과정에서 유의적인 공헌을 수행하며, Pavabutr and Chaihetphon (2010)은 인도상품거래소(MCX)의 미니금선물도 거래대금 비중 대비 가격발견에 대한 공헌도가 원선물보다 유의적으로 높다고 보고한다. Wang et al.(2013)은 대만 선물시장(TAIFEX)에서 전자거래기반인 원선물과 미니선물간의 가격발견을 검증한 결과, 미니선물이 원선물에 비해 가격발견에 대한 기여도가 유의적으로 높다고 평가한다. 이상의 연구들과 달리, Choy and Zhang (2010)은 항셱지수의 원선물이 가격발견에서 미니선물에 비해 지배적인 역할을 수행한다는 상반된 결과를 제시한다. 해외 미니파생상품시장을 대상으로 수행된 선행 연구들은 주로 선물에 집중되어 있는 반면, 옵션시장을 대상으로 가격발견 기능

을 분석한 연구는 국내·외를 막론하고 전무한 실정이다. 국내에서 이우백(2016)은 KOSPI200미니선물과 원선물이 가진 현물의 가격발견 기능을 비교한 결과, 원선물과 미니선물의 가격변동은 모두 현물에 선행하며, 양 시장간에서 가격발견의 주도력에서는 통계적으로 유의적인 차이가 없는 것으로 조사되어 미니선물시장의 개설 초기에도 불구하고 효율성이 높은 것으로 평가한다.

본 연구는 기존의 파생상품을 활용한 차익거래전략이 아닌 미니옵션시장과 원옵션시장간 가격 괴리로부터 발생하는 차익거래 기회 빈도를 탐색하고, 개인 투자자 수준에서 실무적으로 활용가능한 차익거래의 성과를 측정했다는 점에서 선행연구들과 차별적 특성을 가진다. 이러한 차익거래는 풋-콜 패리티나 선물-옵션 패리티로부터 도출되는 이론적 옵션가격의 정보 없이 옵션의 시장가격의 파악만으로 실행가능하다는 장점이 있다. 연구의 주요한 실증 결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 사후적 차익거래가 발생하는 빈도는 총관측치의 1%미만이었으며, 머니니스별로 보면 차익거래 기회 포착 빈도는 외가격에서 가장 높은 반면, 차익 규모는 가장 작았다. 사후적 차익거래의 특성을 머니니스별로 보면 차익거래 기회 포착 빈도는 외가격에서 가장 높고 이익 규모는 가장 작은 반면, 내가격 종목의 차익거래 기회 포착 빈도는 낮고 이익 규모는 등가격이나 외가격 종목에 비해 큰 것으로 나타났다. 둘째, 차익거래 기회 포착 후 실제 실행까지 지연된 시간을 고려하여 측정한 사전적 차익거래 전략의 실행 결과에서는 모든 차익거래 전략에서 손실이 발생했다. 셋째, 사후적 차익거래 시점에서 관측된 괴리에 대한 정보가 시장에 유입되어 사전적 차익거래 시점까지 균형가격으로 복귀하는 과정에서 원옵션보다 미니옵션의 유의적인 가격 반전이 관찰되었다. 이와 같이 사전적 차익거래 전략의 분석 결과 차익거래이익이 크게 감소하며 손실이 발생하는 결과는 미니옵션시장이 도입 초기임에도 불구하고 비교적 효율적이라고 볼 수 있다.

이하에서 전개될 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 미니옵션의 제도적 특성과 차익거래 전략의 성과를 측정의 기반이 되는 방법론, 그리고 분석에 활용할 표본자료를 설명한다. 제 3 장에서는 차익거래 전략을 실행하여 발생한 손익 평가 결과를 제시하고, 특성을 비교한다. 마지막으로 제 4 장에서는 제 3장까지의 분석의 주요 결과를 요약하고, 투자 실무계에서 적용가능한 시사점을 정리한다.

## II. 분석방법론

제2장에서는 차익거래 전략에 포함되는 옵션 상품인 미니옵션과 원옵션의 거래 제도의 특성을 비교하여 차익거래 실행에 고려되는 사항들을 점검한다. 또한 미니옵션과 원옵션간 차익거래 실행의 원리를 설명하고, 실무적으로 적용가능한 차익거래 방법을 구현한다. 아울러, 분석에 사용할 자료와 표본 기간동안 미니옵션과 원옵션의 거래 활동 추이를 설명한다.

## 1. 미니옵션과 원옵션의 거래 제도적 특성 비교

미니옵션과 원옵션의 제도적 특성의 차이점은 <표 1>에 제시된다. 미니옵션의 계약당 거래승수는 원옵션의 승수인상 전 거래승수였던 10만원으로, 표본기간의 원옵션의 계약당 거래승수인 50만원의 1/5이다. 호가단위는 옵션가격 수준에 따라 2단계로 구분된다.<sup>2)</sup> 미니옵션 가격이 10p이상이면 0.1p이지만, 원옵션 가격이 10p이상이면 호가단위는 절반수준인 0.05p이다. 또한 10p미만인 구간에서 미니옵션의 호가단위는 0.02p인 반면, 원옵션의 호가단위는 역시 절반인 0.01p이다.<sup>3)</sup> 따라서 미니옵션의 최소호가단위 금액은 10p를 기준으로 2,000원과 10,000원이며, 원옵션의 최소호가단위 금액의 5,000원과 25,000원의 1/4에 해당한다.

<표 1> KOSPI200원옵션과 미니옵션의 거래 제도의 비교

구분	KOSPI200원옵션	KOSPI200미니옵션
기초자산	KOSPI200 지수	
거래승수	50만원	10만원
결제월	11개 (비분기월 4개 : 6개월, 3 . 9월 2개 : 1년, 6월 2개 : 2년, 12월 3개 : 3년)	연속월 6개 ( 결제월 : 비분기월 4개, 분기월2개 )
호가가격단위	0.01p (10p미만) 0.05p (10p이상)	0.02p (10p미만) 0.10p (10p이상)
행사가격 수	비분기월: 2.5p간격 25개 3.9월: 5p간격 13개 6.12월: 10p간격 7개	ATM ± 12개 (2.5p간격 25개)
호가수량 한도	1,000계약	5,000계약
호가의 종류	지정가, 시장가, 조건부지정가, 최유리지정가	지정가
누적호가 수량한도	알고리즘 계좌 7,500 비알고리즘 계좌 15,000	알고리즘 계좌 37,500 비알고리즘 계좌 75,000
정산가격	KOSPI200옵션의 증거금기준가격 적용	
최종거래일	결제월의 두 번째 목요일	

원옵션의 주문당 호가수량 한도는 1,000계약인데 비해, 미니옵션의 호가수량 한도는 5,000계약으로 5배이며 거래승수를 고려한다면 주문당 최대거래금액은 동일하다. 누적호가 수량한도는 원옵션과 미니옵션 모두 알고리즘 계좌와 비알고리즘 계좌를 구별하여 적용한다. 미니옵션의 알고리즘 계좌의 호가수량한도도 원옵션의 5배인 37,500계약이며 비알고리즘 계좌는 알고리즘 계

2) 본 연구의 표본기간 후인 2017년 3월 27일부터 KOSPI200파생상품의 거래승수는 1/2로 재축소되었다. 따라서 정규 KOSPI200선물-옵션의 거래승수는 50만원에서 25만원으로 축소되었으며, 미니 KOSPI200선물-옵션 거래승수도 10만원에서 5만원으로 축소되었다. 본 연구의 표본기간은 2015년 8월부터 2016년 3월까지로 이 기간동안 거래승수 및 기타 제도의 변경은 없었다.

3) 동일 가격 수준에서 미니옵션의 호가단위가 원옵션의 2배인 것은 미니선물과 대비된다. 미니선물의 호가단위는 0.02p로, 원선물 호가단위인 0.05p보다 작다.

좌의 2배인 75,000계약이 허용된다. 미니옵션 시장에서 지정가(limit order)로만 호가가 허용된 것은 원옵션 시장의 호가 종류와 비교할 때 제약적인 측면이라 볼 수 있다. 시장가 주문을 제외하고 지정가로만 허용하는 것은 원옵션의 야간시장에서 적용되는 방식과 동일하며, 이는 유동성 공급이 부족할 경우에 발생할 수 있는 급격한 가격변동위험을 낮추고자 하는 목적으로 해석할 수 있다. 결제월물 상품으로 보면 원옵션은 11개로 상장기간이 6개월인 비분기월 단기물 4종목과 상장기간이 1년을 초과하는 장기물 5종목을 포함한다. 반면 미니옵션 상품은 만기가 1년인 연속월 6종목이 상장되어 운영되므로 결제월 품목수에서는 미니옵션이 원옵션에 비해 적다. 행사가격의 수를 보면 원옵션은 단기물인 비분기월물의 경우 등가격(ATM)을 포함하여 25개이며, 1년 만기물은 13개, 1년 초과 장기물은 7개로 상장기간에 따라 행사가격이 다양하게 개설된 반면 미니옵션은 등가격을 중심으로 상·하 12개의 총 25개의 행사가격별 옵션이 개설된다. 미니옵션과 원옵션의 만기일의 정산가격은 공통적으로 KOSPI200옵션의 증거금기준가격을 적용한다.

## 2. 원옵션과 미니옵션의 거래활동 비교

<그림 1>의 A부터 D는 원옵션과 미니옵션의 거래활동의 일별 추이를 제시하며, <표 2>는 원옵션과 미니옵션 시장 규모의 기술적 통계치를 비교한다. <그림 1>의 A에서는 미니옵션의 최초 상장일인 2015년 7월 20일을 기준으로, 전·후 약 8개월에 해당하는 기간동안 원옵션과 미니옵션을 포함한 전체 KOSPI200옵션시장의 거래대금의 일별 추이를 제시한다. 미니옵션시장 개설 전 기간인 2014년 11월부터 상장 직전일인 7월 19일까지의 원옵션의 일평균 거래대금은 약 7,325억원이며, 미니옵션 상장 이후부터 2016년 3월 31일까지의 미니옵션을 포함한 전체 옵션시장의 일평균 거래대금은 6,921억원으로 감소했지만 t-검정과 비모수 검정 모두 미니옵션 도입 전·후 기간의 일별 평균치에 대해서는 통계적으로 유의적인 차이는 없었다. <표 2>의 패널 A에서 미니옵션 도입 후 기간동안 미니옵션을 제외한 원옵션의 거래대금의 일평균은 6,869억원으로 도입 전 기간보다 감소했지만, 역시 도입 전·후 기간동안 일평균에 대한 유의적인 차이는 확인할 수 없었다. 그렇지만 계약수를 보면 미니옵션 상장 후 기간의 원옵션과 미니옵션의 전체 옵션의 일평균 계약수는 1,809,487계약으로 t-검정과 비모수 검정 결과 미니옵션 상장 전 기간보다 1%수준에서 유의적으로 감소했으며, 원옵션 자체의 일평균 계약수도 1,733,752계약으로 유의적으로 감소했다. 이같은 결과는 미니옵션 도입이 기존의 원옵션시장에 대한 투자활동에 특별한 영향을 미치지 않는 것으로, 전체 옵션시장의 규모는 원옵션시장이 지배하는 것으로 해석된다.

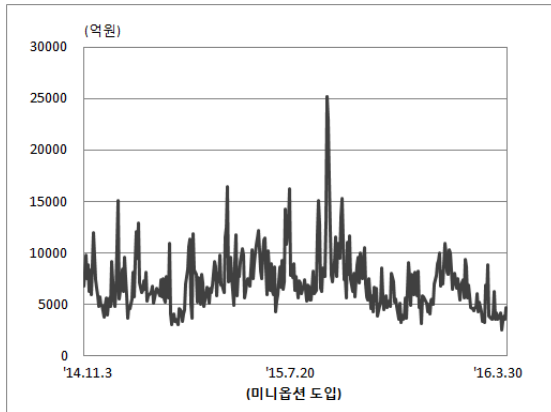
<그림 1>의 B에서는 A에서 미니선물이 상장된 2015년 7월 20일부터 2016년 3월 31일까지의 원옵션과 미니옵션의 일별 거래대금의 추이를 확대하여 제시한다. 원옵션과 미니옵션의 거래활동은 전반적으로 동행하는 행태가 관찰된다. <표 2>의 패널 C에서 전체 옵션시장의 일별 거래량에서 미니옵션의 거래량이 차지하는 비중의 평균치는 4.71%이며, 거래대금 비중의 평균치는 1%미만으로 나타났다. 일평균 미결제약정수량을 보면 원옵션은 약 117만계약이며, 미니옵션은

11만계약으로 전체 미결제약정수량에서 차지하는 비중은 8.16%이다.

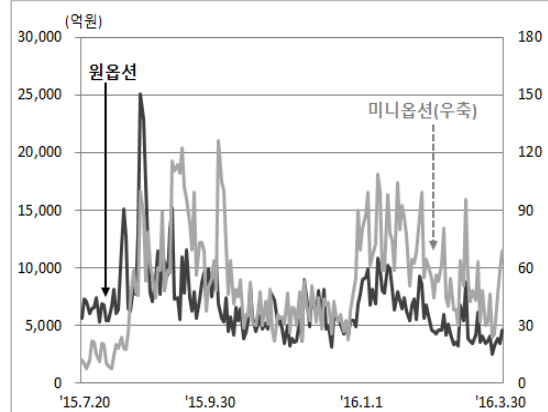
<그림 1> 원옵션과 미니옵션의 거래활동 비교

KOSPI200원옵션과 미니옵션 거래활동의 추이를 제시한다. 패널 A에서는 2014년 11월부터 2016년 3월까지 원옵션과 미니옵션을 포괄하는 전체 옵션시장의 일별 거래대금 추이이다. 패널 B는 2015년 7월 20일부터 2016년 3월 31일까지 원옵션(좌축)과 미니옵션(우축)의 일별 거래대금 추이를 비교한다. 패널 C와 패널 D는 2015년 7월 20일부터 2016년 3월 31일까지 일별 원옵션(미니옵션) 거래대금의 투자주체 비중(매수거래대금 비중과 매도거래대금 비중의 평균) 추이를 제시한다.

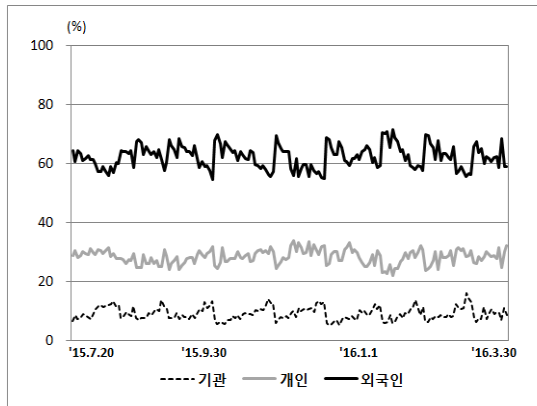
A. KOSPI200옵션시장 전체 일별 거래대금 추이



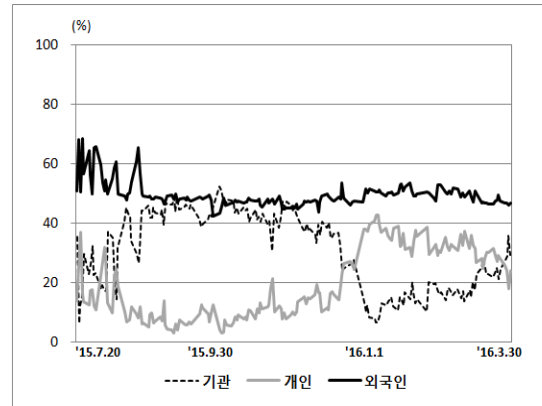
B. 원옵션과 미니옵션 일별 거래대금 비교



C. 원옵션의 투자주체 비중



D. 미니옵션의 투자주체 비중



C와 D는 각각 원옵션과 미니옵션에 대해 기관, 개인, 외국인의 일별 거래대금의 비중의 추이를 제시한다. C의 원옵션의 투자주체 비중을 보면, 외국인의 비중은 60%를 중심으로 일정하게 변동하며, 개인과 기관은 각각 30%과 10%의 일정한 비중을 유지하고 있다. D의 미니옵션에서 외국인의 비중은 표본기간동안 50%내외에서 횡보하며, 기관은 2015년 9월까지 거래활동의 비중이 외국인의 거래비중까지 증가한다. 기관의 거래비중은 9월 후에 급감하다 2016년에 재상승하는 추세이며, 2015년에 20%를 하회하던 개인투자자의 비중은 2016년부터 증가했음을 제시한다. 이와 같은 결과로 보면 외국인은 원옵션과 미니옵션의 거래활동을 주도하는 투자주체임이 확인된다. 즉, 미니파생상품시장의 개설의 근본적인 취지는 상대적으로 거래규모가 작은 개인투자자

가 파생상품시장에 진입할 수 있도록 장벽을 낮추는 것이지만 현실적으로 시장의 거래 주도는 외국인이 지배하는 것이 특징이다.

<표 2> 일별 원옵션과 미니옵션 거래활동의 기술적 통계치

2015년 7월 20일부터 2016년 3월 31일까지의 일별 원옵션(패널 A)과 일별 미니옵션(패널 B)의 거래활동, 그리고 전체 옵션시장에서 미니옵션의 거래활동이 차지하는 비중(패널 C)의 기술적 통계치이다. 패널 A와 패널 B에서 거래량과 미결제약정수량의 단위는 계약이며, 거래대금은 백만원이다.

	평균	표준편차	중위수	최소값	최대값
패널 A. 원옵션					
거래량	1,733,753	806,021	1,558,193	548,400	4,568,581
거래대금	686,872	314,554	633,978	253,159	2,510,250
미결제약정수량	1,169,721	280,930	1,180,184	527,782	1,811,634
패널 B. 미니옵션					
거래량	75,734	38,809	72,490	6,027	178,290
거래대금	5,268	2,661	4,809	748	12,584
미결제약정수량	107,662	63,690	105,796	3,386	243,229
패널 C. 미니옵션비중(%)					
거래량	4.71	2.42	5.02	0.37	11.66
거래대금	0.81	0.36	0.81	0.11	1.94
미결제약정수량	8.16	3.86	8.50	0.29	14.27

### 3. 차익거래 전략

#### (1) 미니옵션과 원옵션간 차익거래

원옵션과 미니옵션은 기초자산으로 KOSPI200지수를 공유하므로 동일한 행사가격을 가진 원옵션과 미니옵션의 시장에서 관찰되는 가격은 이론적으로 일치해야 한다. 그러나 원옵션시장과 미니옵션시장의 효율성과 정보 전달의 주도성(leadership), 유동성의 차이로 인해 원옵션과 미니옵션가격간에 괴리가 발생하며, 거래비용과 시장충격비용 등을 고려하고도 이러한 괴리도가 클 경우 원옵션과 미니옵션에 대해 상호 반대 포지션으로 차익거래 포트폴리오를 구성하여 이익을 실현할 수 있다.

미니콜옵션가격을  $C^m$ , 원콜옵션가격을  $C^r$ , 미니풋옵션가격을  $P^m$ , 원풋옵션가격을  $P^r$ 이라 하자. 만일 특정 시점에서 미니콜옵션이 원콜옵션에 비해 상대적으로 고평가된 상태인  $C^m > C^r$  인 조건이 관측되었다면 고평가된 미니콜옵션 매도포지션과 저평가된 원콜옵션 매입 포지션으로 콜옵션 차익거래 포트폴리오를 구성한다. 이러한 차익거래에는 선물-옵션 패리티(futures-options parity)나 풋-콜 패리티(put-call parity)로부터 도출된 이론적 옵션가격의 정보를 요구하지 않으며, 시장에서 관찰되는 가격만이 필요하다. 또한  $C^m < C^r$  라면 미니콜옵션을 매입하고, 원콜옵션을 매도하는 콜옵션 차익거래 포트폴리오를 구성한다. 단, 원옵션의 계약당 거래승수는 50만원



이며, 미니옵션의 거래승수는 10만원이므로 실제 차익거래 실행에는 원옵션과 미니옵션의 계약 당 거래승수를 일치시켜야 하므로 미니콜옵션 5계약과 원콜옵션 1계약이 필요하다. <표 3>의 패널 A와 패널 B에서 차익거래를 실행하는 시점에서는 원옵션과 미니옵션간 가격 괴리폭에 상응하는 이익을 획득하며, 옵션의 만기일에는 기초자산가격이 어떠한 상황이더라도 포트폴리오의 현금흐름은 0이다.

풋옵션 차익거래도 콜옵션 차익거래와 동일한 방식으로 적용한다.  $P^m > P^r$ 인 패널 C에서 미니풋옵션을 5계약 매도하고, 원풋옵션 1계약을 매입하는 풋옵션 차익거래 포트폴리오를 구성하며,  $P^m < P^r$ 인 패널 D에서는 미니풋옵션을 5계약 매입하고, 원풋옵션 1계약을 매도한다. 이상의 미니옵션과 원옵션간 가격 괴리를 이용한 차익거래 원리에 따라 시점에서 수취하는 이익과 만기 상황에서 현금흐름은 <표 3>에 요약된다.

<표 3> 원옵션과 미니옵션간 차익거래 원리

포트폴리오	t시점 현금흐름	만기(T) 현금흐름	
		$S_T > X$	$S_T < X$
패널 A. $C_t^m > C_t^r$			
미니콜옵션 5계약 매도	$5 \times 10\text{만원} \times C_t^m$	$-50\text{만원} \times (S_T - X)$	0
원콜옵션 1계약 매입	$-50\text{만원} \times C_t^r$	$50\text{만원} \times (S_T - X)$	0
	$50\text{만원} \times (C_t^m - C_t^r) > 0$	0	0
패널 B. $C_t^m < C_t^r$			
미니콜옵션 5계약 매입	$-5 \times 10\text{만원} \times C_t^m$	$50\text{만원} \times (S_T - X)$	0
원콜옵션 1계약 매도	$50\text{만원} \times C_t^r$	$-50\text{만원} \times (S_T - X)$	0
	$50\text{만원} \times (C_t^r - C_t^m) > 0$	0	0
패널 C. $P_t^m > P_t^r$			
미니풋옵션 5계약 매도	$5 \times 10\text{만원} \times P_t^m$	0	$-50\text{만원} \times (S_T - X)$
원풋옵션 1계약 매입	$-50\text{만원} \times P_t^r$	0	$50\text{만원} \times (S_T - X)$
	$50\text{만원} \times (P_t^m - P_t^r) > 0$	0	0
패널 D. $P_t^m < P_t^r$			
미니콜옵션 5계약 매입	$-5 \times 10\text{만원} \times C_t^m$		$50\text{만원} \times (S_T - X)$
원콜옵션 1계약 매도	$50\text{만원} \times C_t^r$		$-50\text{만원} \times (S_T - X)$
	$50\text{만원} \times (C_t^r - C_t^m) > 0$	0	0

차익거래 실행에 수반되는 시장충격비용과 매매수수료를 반영한 실질 매매금액은 <표 4>에 제시되며, 매도주문금액이 매입주문금액을 초과해야 차익이 실현된다. <표 4>는 차익거래의 최소계약 규모로 미니옵션 5계약과 원옵션 1계약을 가정한다. 먼저, 주문제출시 투자자는 관측시점의 시장체결가격보다 불리한 가격을 부담해야 하는 시장충격비용(market impact cost)을 반영해야 한다. 주문자료가 있다면 주문가격으로 차익거래의 성과를 계산할 수 있지만, 본 연구에서 사용된 체결자료로 주문가격을 추정하려면 체결가격에 시장충격비용을 반영하는 간접적 방법을 사용한다. 이재하(1998)를 비롯한 선행연구들은 옵션가격이 최우선호가스프레드 내에서 체결될 수

있다는 점을 고려해서 시장충격비용을 최우선평가스프레드의 1/2로 간주하여 체결가에 반영한다. 본 연구에서도 선행연구의 추정 방법을 따라 최우선평가스프레드의 1/2을 시장충격비용으로 추정한다. 미니옵션의 평가스프레드( $spr^m$ )는 <표 1>에서 미니옵션의 평가단위가 옵션가격 수준에 따라 0.1p(옵션 가격 10p 초과), 0.02p(옵션 가격 10p 미만)이므로 시장충격비용은 평가단위의 1/2를 체결시점의 가격으로부터 차감한 값을 매도주문가격, 체결가격에 가산한 값을 매수주문가격으로 간주한다. 아울러, 원옵션의 시장충격비용도 원옵션의 평가단위인 0.05p(옵션 가격 10p 초과), 0.01p(옵션 가격 10p 미만)이므로 시장충격비용은 평가단위( $spr^r$ )의 1/2를 관측시점에 체결가격으로부터 차감한 값을 매도주문가격, 체결가격에 가산한 값을 매수주문가격으로 간주한다.

매매수수료는 미니옵션과 원옵션, 그리고 거래금액과 주문전달매체에 따라 금융투자회사별로 차등적이다. 금융투자협회의 장내과생상품거래 수수료 자료를 분석한 결과를 보면 증권사지점개설 계좌보다는 은행개설계좌에 적용되는 매매수수료율이 낮고, 거래금액이 클수록 거래금액당 매매수수료율이 낮다.<sup>4)</sup> 또한 오프라인 주문보다는 온라인 매체 주문의 매매수수료율이 낮다. 본 연구에서는 미니옵션과 원옵션에 개인투자자들도 차익거래를 실행할 수 있다는 가정하에, 차익거래 최소규모에 적용되는 거래대금 3,000만원 미만으로 한정하고 온라인 주문의 매매수수료율에서 최소매매수수료율을 제공하는 금융투자회사의 계좌를 이용한다고 가정하여 미니옵션에는 0.2050%의 매매수수료율을 적용하며, 원옵션에 대해서는 0.2898%의 매매수수료율을 적용한다.

<표 4> 시장충격비용과 매매수수료를 반영한 차익거래의 최소계약 매매금액

주문	옵션 종류	미니옵션	원옵션
매도	콜	$50\text{만원} \times (C^m - 0.5 \times spr^m) \times (1 - 0.002050)$	$50\text{만원} \times (C^r - 0.5 \times spr^r) \times (1 - 0.002898)$
	풋	$50\text{만원} \times (P^m - 0.5 \times spr^m) \times (1 - 0.002050)$	$50\text{만원} \times (P^r - 0.5 \times spr^r) \times (1 - 0.002898)$
매입	콜	$50\text{만원} \times (C^m + 0.5 \times spr^m) \times (1 + 0.002050)$	$50\text{만원} \times (C^r + 0.5 \times spr^r) \times (1 + 0.002898)$
	풋	$50\text{만원} \times (P^m + 0.5 \times spr^m) \times (1 + 0.002050)$	$50\text{만원} \times (P^r + 0.5 \times spr^r) \times (1 + 0.002898)$

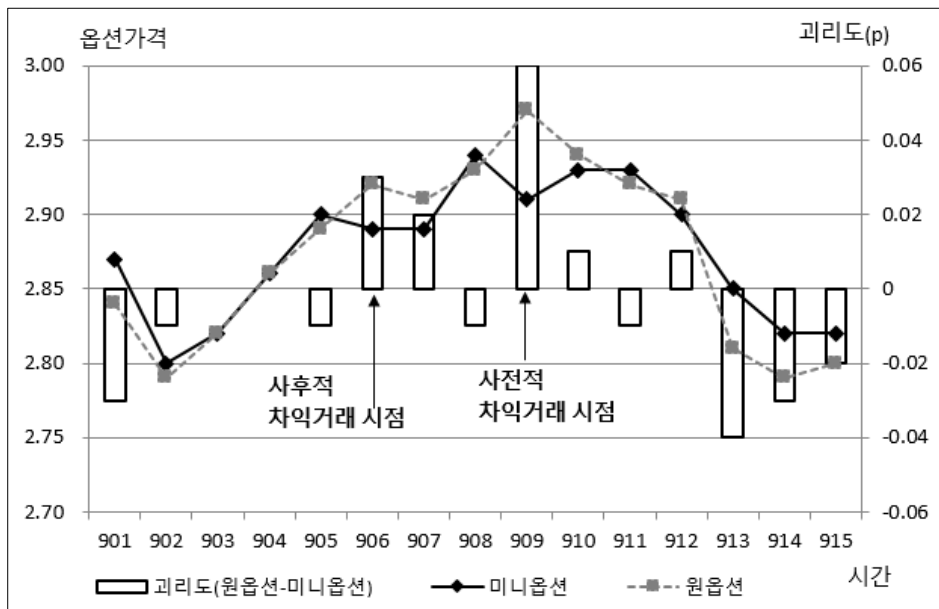
## (2) 사전적 차익거래와 사후적 차익거래의 성과 평가

사후적 차익거래(ex-post arbitrage)는 <표 3>의 기본적인 차익거래 유형을 바탕으로, 관측 시점에서 <표 4>의 시장충격비용과 매매수수료를 반영했을 때 매도-매입 차익거래 전략의 성과가 0보다 크다는 신호(signal) 발생에 따라 즉각적으로 체결한다는 가정하에 실행되는 차익거래 전략이다. 따라서 사후적 차익거래는 이익을 실현한 차익거래 전략의 집합이다. 최근 매매기법의 고도화에 따라 알고리즘 매매(algorithm trading)와 고빈도 매매(high frequency trading)의 비중이 증가하면서, 실무적으로 사후적 차익거래도 개인 투자자가 접근하여 실행 가능한 전략으로 볼 수 있다.

4) 금융투자협회 전자공시서비스(<http://dis.kofia.or.kr>) 참조

사전적 차익거래(ex-ante arbitrage)는 차익 획득이 가능한 수준의 가격괴리가 식별된 시점을 차익거래 기회로 포착하여, 그 후에 실제로 수행된 차익거래 전략이다. 즉, 사전적 차익거래는 사후적 차익거래가 발생한 시점 후에 체결을 통해 실행되며, 체결 시점의 옵션 가격은 사후적 차익거래 시점 후에 변동하므로 사전적 차익거래 이익도 사후적 차익거래 이익과는 차이가 발생한다. 본 연구에서는 사전적 차익거래를 실행하는 조건을 <표 2>에서 사후적 차익거래와 같이 미니옵션과 원옵션간 괴리가 발생했을 때의 최초 관측 시점에서 실행한다고 가정한다. 예를 들어, 미니콜옵션 가격이 원콜옵션 가격보다 큰 상황에서 사후적 차익거래 전략이 신호로 작동했다면 사전적 차익거래 전략은 사후적 차익거래 기회 포착 후 미니콜옵션 가격이 원콜옵션 가격을 초과하여 발생한 괴리가 최초로 관측된 시점에서 실행된다. 단, 사후적 차익거래는 시장충격비용과 매매수수료가 반영된 가격으로 주문이 체결되어 이익을 실현한다고 가정하는데 비해 사전적 차익거래는 단지 옵션가격간 괴리가 측정되었을 경우 발동되기 때문에 사전적 차익거래에 수반되는 시장충격비용과 매매수수료를 감안한다면 손실도 발생할 수 있다. 또한 사전적 차익거래 전략의 이익이 사후적 차익거래 전략의 이익과 차이를 보일 수 있는 이유 중 하나는 사후적 차익거래 시점에서 이익을 실현할 정도로 양 옵션 가격간 괴리폭이 크다고 하더라도 실제로 사전적 차익거래가 관측되는 시점에서는 이미 옵션 가격들이 변동하여 더 이상 차익거래를 통한 이익 실현의 기회가 존재하지 않기 때문이다.

<그림 2> 사후적 차익거래와 사전적 차익거래의 예시



<그림 2>는 2016년 3월 11일 9시 1분부터 9시 15분까지 시간동안 만기가 2016년 4월인 행사가격 240의 풋옵션을 대상으로 실행한 차익거래의 사례를 제시한다. 원풋옵션과 미니풋옵션의 가격은 유사한 흐름에 따라 변동하는 가운데, 가격간 괴리도가 관측된다. 9시 6분의 원풋옵션의

가격은 2.92이며, 미니풋옵션의 가격은 2.89로 괴리도가 0.03이다. 원풋옵션이 미니풋옵션에 비해 상대적으로 고평가되었으므로, 관측시점에서 <표 4>의 시장충격비용과 매매수수료를 반영하여 즉각적으로 원풋옵션을 매도하고 미니풋옵션을 매입하는 사후적 차익거래 이익은 303.6원이다. 사전적 차익거래의 이익은 9시 6분의 차익거래 기회를 포착했으나, 실제 차익거래는 9시 9분에 실행되어 측정된 이익이다. 9시 7분에는 원옵션 가격은 하락했지만 미니옵션의 거래는 이루어지지 않아 원옵션의 가격이 미니옵션에 비해 여전히 고평가되었음에도 불구하고 실제 차익거래가 실행되지 않았으며, 9시 8분에는 괴리도가 음으로 반전되어 차익거래를 실행할 수 없다. 9시 9분에 원풋옵션은 2.97로 상승하고 미니풋옵션은 2.91로 사전적 차익거래 실행에 따른 이익은 15,210.7원이며, 차익거래 신호 시점부터 실행 시점까지 3분이 소요되었음을 예시한다.

#### 4. 자료와 표본종목 선정

실증 분석에 포함된 전체 표본기간은 미니선물의 상장 후 10일이 경과한 2015년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 163거래일이며, 한국거래소가 외부에 공개적으로 판매하는 원옵션과 미니옵션의 1분 간격 체결자료와 거래활동 자료를 활용했다. 표본 종목은 KOSPI200원옵션과 미니옵션에서 거래활동의 대부분을 점유하며 해당월에 만기가 도래하는 최근월물 옵션을 대상으로 한다. 일별 미니옵션 전체 종목 거래량에서 최근월물 거래량이 차지하는 비중의 일평균치는 94.85%였으며, 원옵션에서도 최근월물 거래량 비중이 96.41%로 나타나 차익거래가 실행가능한 수준의 유동성은 최근월물에 집중되어 있기 때문이다. 다음으로 일별 최근월물 중에서 원옵션과 미니옵션에 대해, 콜옵션과 풋옵션별로 행사가격이 일치하는 옵션들을 선정한다. 이러한 절차를 거쳐 표본기간동안 일별로 선정된 행사가격별 콜옵션과 풋옵션 종목수의 일평균치는 각각 35.75 종목이다. 차익거래의 측정 시간은 접속매매시간에서 9시부터 14시 50분까지로 설정했다. 이는 옵션의 기초자산인 KOSPI200의 접속매매시간을 연계시키며, 사전적 차익거래가 가능하려면 옵션 시장에서 14시 50분부터 종가 단일가 매매 시작 시각인 15시 5분까지의 실행 시간이 필요하기 때문이다.<sup>5)</sup>

### Ⅲ. 실증분석 결과

#### 1. 사후적 차익거래 전략의 수익성

<표 5>의 패널 A에서는 원콜옵션 대비 미니콜옵션 가격이 고평가되어 미니콜옵션 매도와

5) 표본기간이 포함된 2016년 8월 1일 전까지 옵션시장의 거래시간은 9시~15시 15분(종가단일가 매매시간 15시 5분~15시 15분)이었으나 8월 1일부터 매매시간이 30분이 연장되어 9시~15시 45분(종가단일가 매매시간 15시 35분~15시 45분)으로 변경되었다.

원콜옵션 매입 포지션으로 포트폴리오를 구성하여 실행한 사후적 차익거래의 수익성이 제시된다. 내가격 상태에서 차익거래 기회가 포착된 일평균 빈도는 16회로 1분 간격 총 관측치 중 평균적으로 0.28%로 나타났다. 차익거래 건당 최소 계약의 평균 수익은 18,328원으로 측정되었다. 등가격 상태에서 포착된 차익거래 기회 일평균 빈도는 15회(빈도율은 4.19%)이며 회당 평균 수익은 9,987원으로 내가격 상태보다 대폭적으로 감소한 것이 확인된다. 외가격 상태에서 관측된 차익거래 기회 일평균 빈도는 27회로 내가격이나 외가격보다 상대적으로 차익거래 기회가 높은 것으로 나타났으나 건당 평균차익은 3,926원으로 가장 낮다. 또한 머니니스(moneyness)별 사후적 전략의 차익 규모가 동일하다는 귀무가설 기각 여부에 대한 F 통계치는 133.94로 1%수준에서 유의적으로 확인되었다. 이와 같은 옵션의 머니니스에 따라 차익거래 실행의 이익 규모에서 차이가 발생하는 것은 옵션가격에 기인한다. 즉, 내가격 옵션일수록 고가이므로 저가인 외가격 옵션에 비해 옵션가격간 괴리가 발생한다면 차익의 규모가 증가할 수 있기 때문이다. 미니콜 옵션 매도와 원콜옵션 매입 포지션으로 포트폴리오를 구성한 전략의 전체 평균 관측 빈도는 57회이며, 8,928원의 평균 차익을 얻는 것으로 분석되었다.

이제는 우측 패널 B에 제시된 미니콜옵션 대비 원콜옵션 가격이 고평가되어 미니콜옵션 매입과 원콜옵션 매도 포지션으로 포트폴리오를 구성하여 실행한 사후적 차익거래의 결과를 보기로 한다. 패널 B의 결과는 패널 A와 유사하다. 머니니스별 일평균 관측치를 보면 패널 A의 전략과 유의적인 차이는 없으며, 차익의 규모도 내가격에서 20,374원, 등가격에서 9,870원, 외가격에서 4,006원으로 집계되었다. 머니니스별 평균 차익 규모가 동일하다는 귀무가설에 대해서는 F 통계치는 36.43이며, 이에 대한 p-value 역시 1%미만으로 나타났다. 또한 패널 A와 패널 B에 제시된 동일 머니니스에서 포지션에 따른 차익거래의 평균 차익 규모의 차이를 검증한 결과를 보면 t-통계치와 비모수 검정 모두 유의성이 전혀 없는 것으로 나타났다.

미니풋옵션과 원풋옵션 가격간 괴리로부터 포착된 차익거래 실행 결과는 패널 C와 패널 D에 요약되어 보고된다. 먼저 차익거래기회가 포착된 일별 평균 관측 빈도를 보면 패널 A와 패널 B보다 높은 것으로 보고된다. 또한 머니니스별로 차익규모를 보면 콜옵션 관련 차익거래보다 풋옵션 관련 차익거래의 이익이 크다는 것을 확인할 수 있다. 개별 차익거래 전략에서 머니니스별 차익규모를 보면 내가격 옵션이 가장 크고, 외가격 옵션을 이용한 전략의 성과가 가장 낮다는 것도 확인된다. 내가격 옵션의 차익 평균치는 등가격 옵션의 차익에 비해 2배를 초과하며, 내가격 옵션의 차익 평균치도 외가격 옵션 차익의 2배를 초과한다. 차익거래 전략간 성과 차이에 대한 통계적 유의성을 보면, 패널 D의 평균치, 표준편차, 중간치가 모두 패널 C의 수치보다 높은 것으로 분석되었지만 t 검정과 비모수 검정 결과에서 유의성이 발견되지는 않았다.

<표 5> 사후적 차익거래 수익성 분석

표본기간인 2015년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 KOSPI200원옵션과 미니옵션에 대해 일중 집중매매 시간(9:00~14:50)동안 사후적 차익거래 전략의 수익성에 대한 분석 결과이다. 일평균 관측빈도는 일별 차익거래 관측빈도의 평균치이며, 빈도율(%)은 집중매매시간동안 1분 간격 총빈도수(350개)×옵선종목수에서 차익거래 관측빈도가 차지하는 비율의 일평균이다. 표에 제시된 평균치, 표준편차, 중간치는 일별 해당 머니니스내에서 관측된 차익거래 이익에 대한 건별 평균치, 표준편차, 중간치에 대한 일평균이다. 머니니스는 기초자산인 KOSPI200의 전일 증가를 기준으로 내가격, 등가격, 외가격으로 구분했다. 각 패널 하단의 머니니스 이익 차이에 대한 검정은 내가격, 등가격, 외가격 종목의 차익거래 이익이 모두 동일하다는 귀무가설에 대한 F통계치와 괄호안의 유의확률(p-value)을 제시한다. 포지션 이익 차이는 머니니스별로 미니옵선 매도와 원옵선 매입 차익거래 전략 이익과, 미니옵선 매입과 원옵선 매도 차익거래 전략의 이익이 동일하다는 귀무가설에 대한 t-통계치와 비모수 검정의 유의확률(p-value)을 제시한다.

거래전략	일평균 관측빈도				일평균 관측빈도				포지션 이익 차이	
	평균치 (건)	표준편차 (원)	중간치 (원)	빈도율, %	평균치 (건)	표준편차 (원)	중간치 (원)	빈도율, %	t-통계치	비모수 p-val
거래전략	패널 A. 미니콜 매도, 원콜 매입				패널 B. 미니콜 매입, 원콜 매도				A - B	
내가격	16 [0.28]	18,328	19,916	12,863	18 [0.30]	20,374	19,657	15,032	-0.82	0.996
등가격	15 [4.19]	9,987	10,319	6,648	16 [4.50]	9,870	9,236	7,399	0.16	0.590
외가격	27 [0.46]	3,926	4,558	2,421	26 [0.44]	4,006	4,557	2,408	-0.33	0.575
전 체	57 [0.46]	8,928	13,346	4,224	58 [0.46]	9,054	12,966	4,617	-0.38	0.290
머니니스 이익차이	133.94 (0.000)				36.43 (0.000)					
거래전략	패널 C. 미니풋 매도, 원풋 매입				패널 D. 미니풋 매입, 원풋 매도				C - D	
내가격	18 [0.87]	23,215	29,845	15,477	19 [0.85]	25,633	33,786	16,494	-0.58	0.194
등가격	17 [4.74]	11,511	12,294	7,629	17 [4.84]	12,323	13,902	7,790	-0.66	0.848
외가격	54 [0.31]	4,950	6,411	2,852	53 [0.34]	5,162	6,788	2,946	-0.50	0.850
전 체	87 [0.70]	9,267	15,815	4,391	87 [0.70]	10,192	19,246	4,599	-1.40	0.659
머니니스 이익차이	45.67 (0.000)				24.51 (0.000)					

<그림 3>은 <표 5>에서 추정된 사후적 차익거래의 발생빈도의 일중 패턴과 구간별 이익 규모를 보여준다. 패널 A~패널 D까지 관찰되는 차익거래 빈도의 패턴은 기존 시장미시구조 연구에서 밝혀졌듯이, 개장 직후부터 오전 시간까지 빈도가 높다가 장중반으로 감소하여 장후반에 소폭 증가하는 유동성의 패턴과 일치한다. 일중 350개 구간에서 각 유형의 차익거래의 빈도가 가장 높았던 구간은 개장 직후인 9시 1분 이내인 것으로 나타났다. 이는 개장 시가 단일가 결정을 위한 집중매매시간에 전일 야간의 정보가 유입되어 이를 이용하려는 정보거래자와 유동성이 집중되는 현상을 의미하며, 차익거래도 옵션시장의 거래빈도가 집중되는 시간대에서 포착되는 빈도가 증가하는 것으로 해석된다. 아울러, 개장 직후에 정보가 옵션 시장에 유입되어 가격 변동성(volatility)이 크지만 차익거래가 활발하게 진행되어 균형가격으로 수렴한다고 볼 수 있다.

패널 A와 패널 D부터 사후적 차익거래의 평균 이익도 차익거래의 빈도 흐름에 따라 동조성을 가지는 패턴이 관찰된다. 각 전략별 그래프에서는 장중에 평균 이익이 불규칙적으로 변동하지만, 패널 C를 제외한 나머지 전략에서는 평균 차익과 빈도 흐름이 유사하다. 각 차익거래 전략별로

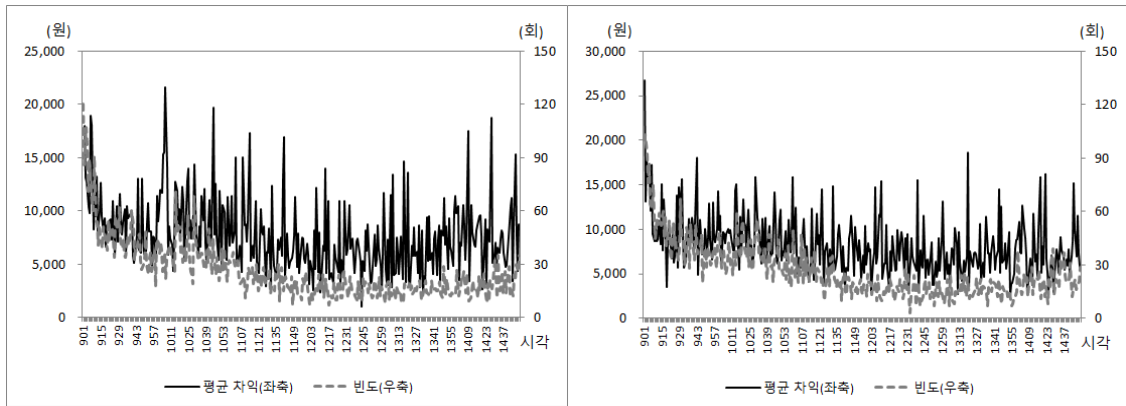
차익거래 빈도에 대한 평균 차익간의 탄력성(elasticity)관계를 분석한 결과, 0.89~0.99의 값을 가지며 1%수준에서 모두 유의적인 것으로 나타났다.<sup>6)</sup> 이는 하루중 차익거래 포착 기회 빈도가 집중되는 시간대에서 차익거래의 이익 규모도 증가하는 것임을 의미한다.

<그림 3> 일중 사후적 차익거래 빈도패턴과 이익 규모

표본기간인 2015년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 KOSPI200원옵션과 미니옵션에 대해 일중 접속매매 시간(9:00~14:50)동안 사후적 차익거래 전략별 1분 간격 발생빈도의 패턴과 평균 차익 규모를 제시한다. 그래프에 제시된 평균 차익은 1분 간격내 해당 전략의 1건당 평균 차익의 일평균이며, 빈도는 1분 간격내 해당 전략의 총발생빈도(일별빈도 합계)이다.

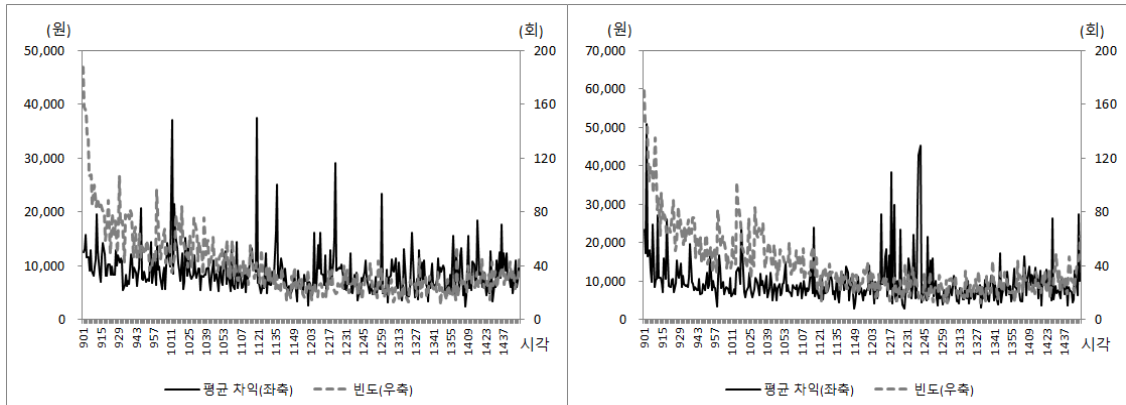
패널 A. 미니콜업선 매도, 원콜업선 매입

패널 B. 미니콜업선 매입, 원콜업선 매도



패널 C. 미니풋옵션 매도, 원풋옵션 매입

패널 D. 미니풋옵션 매입, 원풋옵션 매도



## 2. 사전적 차익거래 전략의 수익성

<표 6>은 원옵션 포지션과 미니옵션의 반대 포지션로 차익거래 포트폴리오를 구성하여 실

6) 탄력성은 평균 차익의 로그값에 대한 차익거래 빈도 로그값의 단순회귀분석( $\ln(profit_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(freq_t)$ )에서  $\beta_1$ 의 크기로 측정한다.

행한 사전적 차익거래 전략에서 최초 신호(signal)로부터 실행까지 소요된 최단시간의 기술적 통계치를 제시한다. 패널 A부터 패널 D까지 각 차익거래 전략별로 관찰된 공통적인 특성을 보면, 내가격 옵션 종목에 대한 실행 소요 시간이 등가격이나 외가격 옵션에 비해 길다는 것이 확인된다. 패널 B의 내가격 상태의 원콜옵션 매도와 미니콜옵션 매입 포지션 포트폴리오의 차익거래 소요시간은 약 21분이었으며, 패널 D의 내가격 미니풋옵션 매입과 원풋옵션 매도 포지션으로 실행한 차익거래 소요시간은 17분으로 나타났다. 반면, 패널 A부터 패널 D까지 내가격과 외가격 옵션에 대해 최초 신호 발동 직후부터 차익거래가 실행되기까지는 7분 미만으로 나타났다. 전략 유형별로 머니니스간 거래시간의 차이가 유의적인지를 F통계치로 검증한 결과에서도, 모두 1% 수준에서 유의적이다.

<표 6> 사전적 차익거래 실행 소요시간 분석

표본기간인 2015년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 KOSPI200원옵션과 미니옵션에 대해 일중 접속매매 시간(9:00~14:50)동안 사후적 차익거래 포착 시점과 사전적 차익거래 실행 시점간 최단 소요 시간 분석 결과이다. 표에 제시된 평균치, 표준편차, 중간치는 일별 해당 머니니스내에서 관측된 사후적 차익거래 포착 건당 사전적 차익거래 실행 시점까지 소요된 시간에 대한 평균치, 표준편차, 중간치에 대한 일평균이다. 머니니스는 기초자산인 KOSPI200의 전일 증가를 기준으로 내가격, 등가격, 외가격으로 구분했다. 각 패널 하단의 머니니스 시간차이에 대한 검정은 내가격, 등가격, 외가격 종목의 소요시간이 모두 동일하다는 귀무가설에 대한 F통계치와 괄호안의 유의확률(p-value)을 제시한다. 포지션 시간차이는 머니니스별로 미니옵션 매도와 원옵션 매입 차익거래 전략 소요시간과, 미니옵션 매입과 원옵션 매도 차익거래 전략의 소요시간이 동일하다는 귀무가설에 대한 t-통계치와 비모수 검정의 유의확률(p-value)을 제시한다.

	평균치 (분)	표준편차 (분)	중간치 (분)	평균치 (분)	표준편차 (분)	중간치 (분)	포지션 시간 차이	
							t-통계치	비모수 p-val
거래전략	패널 A. 미니콜 매도, 원콜 매입			패널 B. 미니콜 매입, 원콜 매도			A - B	
내가격	19	24	12	21	23	15	-0.67	0.573
등가격	7	7	4	6	6	4	1.08	0.519
외가격	6	8	4	7	8	4	-1.19	0.680
전 체	8	14	3	8	14	3	-0.40	0.707
머니니스 시간차이	44.17 (0.000)			28.51 (0.000)				
거래전략	패널 C. 미니풋 매도, 원풋 매입			패널 D. 미니풋 매입, 원풋 매도			C - D	
내가격	19	22	12	17	20	11	0.47	0.785
등가격	7	7	4	6	7	4	0.36	0.873
외가격	7	10	4	7	10	4	0.39	0.246
전 체	8	13	4	8	13	4	0.02	0.489
머니니스 시간차이	38.73 (0.000)			38.88 (0.000)				

동일한 머니니스에 대해서, 미니옵션과 원옵션으로 구성된 차익거래 포트폴리오와 반대 포지션 포트폴리오 실행에 소요되는 시간은 통계적으로 유의적인 차이 없이 대칭적인 것으로 나타났다. 패널 A의 미니콜옵션 매도와 원콜옵션 매입 차익거래 전략 실행 시간과, 패널 B의 미니콜옵



선 매입과 원콜옵션 매도 차이거래 전략 실행 시간의 차이는 t-통계치와 비모수 p-value 모두 비유의적이다. 또한 패널 C의 미니풋옵션 매도와 원풋옵션 매입 차이거래 전략 실행 시간과 패널 D의 미니풋옵션 매입과 원풋옵션 매도 차이거래 전략 실행 시간의 차이 또한 t-통계치는 1미만이며 비모수 p-value도 비유의적인 것이 확인된다.

<표 7> 사전적 차이거래 수익성 분석

표본기간인 2015년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 KOSPI200원옵션과 미니옵션에 대해 일중 접속매매 시간(9:00~14:50)동안 사전적(ex-ante) 차이거래 전략의 수익성에 대한 분석 결과이다. 일평균 관측빈도는 일별 차이거래 관측빈도의 평균치이다. 표에 제시된 평균치, 표준편차, 중간치는 일별 해당 머니니스내에서 관측된 사전적 차이거래 1회의 이익에 대한 평균치, 표준편차, 중간치에 대한 일평균이다. \*, \*\*, \*\*\*는 평균치가 각각 10%, 5%, 그리고 1%수준에서 통계적으로 유의적이다. 머니니스는 기초자산인 KOSPI200의 전일 종가를 기준으로 내가격, 등가격, 외가격으로 구분했다. 각 패널 하단의 머니니스 시간차이에 대한 검정은 내가격, 등가격, 외가격 종목의 소요시간이 모두 동일하다는 귀무가설에 대한 F통계치와 팔호안의 유의확률(p-value)을 제시한다. 포지션 이익차이는 머니니스별로 미니옵션 매도와 원옵션 매입 차이거래 전략의 평균 이익과, 미니옵션 매입과 원옵션 매도 차이거래 전략의 평균 이익이 동일하다는 귀무가설에 대한 t-통계치와 비모수 검정의 유의확률(p-value)을 제시한다.

	일별 관측치 (건)	평균치 (원)	표준편차 (원)	중간치 (원)	일별 관측치 (건)	평균치 (원)	표준편차 (원)	중간치 (원)	포지션 이익 차이	
									t-통계치	비모수 p-val
거래전략	패널 A. 미니콜 매도, 원콜 매입				패널 B. 미니콜 매입, 원콜 매도				A - B	
내가격	16	-170	16,139	-4,583	17	-269	15,976	-3,764	0.09	0.474
등가격	14	-2,534***	8,700	-5,297	16	-2,055***	8,933	-5,065	-0.98	0.777
외가격	27	-3,070***	4,120	-4,077	26	-3,068***	4,148	-4,116	-0.01	0.814
전 체	56	-2,049***	10,273	-4,308	56	-1,776***	10,443	-4,367	-0.88	0.312
머니니스 이익차이	8.38 (0.000)				9.78 (0.000)					
거래전략	패널 C. 미니풋 매도, 원풋 매입				패널 D. 미니풋 매입, 원풋 매도				C - D	
내가격	17	645	20,196	-4,622	19	3,918***	22,105	-2,130	-2.28**	0.034
등가격	16	-853*	11,391	-4,378	17	-490	11,851	-4,344	-0.35	0.298
외가격	53	-2,374***	5,562	-3,839	52	-2,424***	5,784	-3,929	0.17	0.505
전 체	85	-1,124***	11,813	-3,920	85	-815**	12,647	-3,890	-0.74	0.973
머니니스 이익차이	7.14 (0.001)				14.05 (0.000)					

<표 7>에서는 사전적 차이거래의 실행 성과가 제시된다. 패널 A부터 패널 D까지 개별 전략의 전체 관측치의 차이 평균치를 보면 모두 손실을 기록한 것으로 나타났다. 개별 전략에서 성과가 가장 저조한 전략은 패널 A의 미니콜옵션 매도와 원콜옵션 매입 포지션의 차이 포트폴리오로 건당 손실이 2,049원이며, 상대적으로 손실이 가장 낮은 전략은 패널 D(미니 풋옵션 매입, 원풋옵션 매도)로 815원의 손실이 발생한 것으로 집계되었다. 개별 차이거래 전략 내에서 머니니스별 성과를 평가하면, 내가격 풋옵션 관련 차이거래에서만 이익이 실현되었다. 패널 C의 내가격 미니풋옵션 매도와 원풋옵션 매입 포지션 차이거래 실행의 이익 평균치는 645원이지만 통계적 유의성은 없었으며, 패널 D의 내가격 미니풋옵션 매입과 원풋옵션 매도 포지션 차이거래

실행의 이익 평균치는 3,198원으로 1%수준에서 유의적인 것으로 집계되었다.

<표 5>와 유사한 <표 7>의 특성은, 사전적 성과의 손익 규모도 내가격, 등가격, 외가격의 순으로 서열 형태를 나타내고 있다는 점이다. 어느 전략에서나, 내가격 옵션의 차익거래 평균 손익은 등가격 옵션보다 크며, 등가격 옵션 평균 손익 또한 외가격 옵션보다 크다. 콜옵션 차익거래 전략에서 패널 A의 내가격 옵션 종목의 평균 성과는 -170원으로 0과 통계적으로 차이가 없었지만 반면, 등가격 옵션 종목의 평균 성과는 -2,534원, 외가격 옵션 종목의 평균 성과는 -3,070원으로 모두 손실을 기록한 것으로 나타났다.

<표 8> 사전적 차익거래의 승률과 수익성 분석

표본기간인 2015년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 KOSPI200원옵션과 미니옵션에 대해 일중 접속매시간(9:00~14:50)동안 사전적(ex-ante) 차익거래 전략의 이익(W)과 손실(L) 전략으로 분류한 수익성에 대한 분석 결과이다. 일평균 이익·손실빈도는 사전적 차익거래 실행 결과 이익실현빈도와 손실실현빈도의 평균치이며, 일평균 승률은 일별 사전적 차익거래 전략 관측빈도에서 이익실현빈도가 차지하는 비율의 평균치이다. 표에 제시된 평균치와 표준편차는 일별 해당 미니옵션내에서 관측된 사전적 차익거래 이익에 대한 일평균치와 표준편차에 대한 일평균치이다. \*, \*\*, \*\*\*는 평균치가 각각 10%, 5%, 그리고 1%수준에서 통계적으로 유의적이다. 미니옵션은 기초자산인 KOSPI200의 전일 증가를 기준으로 내가격, 등가격, 외가격으로 구분했다. 각 패널 하단의 미니옵션 이익차이에 대한 검정은 내가격, 등가격, 외가격 종목의 이익이 모두 동일하다는 귀무가설에 대한 F통계치와 팔호안의 유의확률(p-value)을 제시한다. 포지션 이익차이는 미니옵션 별로 미니옵션 매도와 원옵션 매입 차익거래 전략의 평균이익과, 미니옵션 매입과 원옵션 매도 차익거래 전략의 평균이익이 동일하다는 귀무가설에 대한 t-통계치와 비모수 검정의 유의확률(p-value)을 제시한다.

거래전략	패널 A. 미니콜 매도, 원콜 매입					패널 B. 미니콜 매입, 원콜 매도					포지션 이익 차이	
	일평균 이익·손실 빈도(건)	일평균 승률 (%)	일평균 평균치	일평균 표준편차	일평균 이익·손실 빈도(건)	일평균 승률 (%)	일평균 평균치	일평균 표준편차	t-통계치	비모수 p-val		
내가격	L 10	37	-9,020	4,304	L 10	39	-9,457	4,431	1.05	0.731		
	W 6		18,196	19,190	W 8		17,448	17,943	0.42	0.740		
등가격	L 10	29	-7,007	2,868	L 11	30	-6,936	2,893	-0.27	0.829		
	W 4		10,174	9,140	W 6		10,456	9,586	-0.27	0.594		
외가격	L 21	20	-4,621	1,682	L 20	20	-4,697	1,626	0.56	0.554		
	W 6		4,619	4,933	W 6		4,753	4,619	-0.27	0.973		
전 체	L 41	25	-6,166	3,390	L 40	26	-6,275	3,385	0.87	0.341		
	W 15		10,277	13,400	W 16		10,640	12,665	-0.64	0.296		
미니옵션 이익차이	L 119.95 (0.000)					L 122.90 (0.000)						
	W 52.53 (0.000)					W 68.77 (0.000)						
거래전략	패널 C. 미니풋 매도, 원풋 매입					패널 D. 미니풋 매입, 원풋 매도					C - D	
내가격	L 11	37	-9,338	4,377	L 11	42	-8,837	4,303	-1.31	0.065		
	W 8		21,349	25,827	W 9		23,994	23,027	-0.71	0.893		
등가격	L 11	33	-7,351	2,866	L 11	33	-7,197	2,968	-0.56	0.676		
	W 6		13,105	12,600	W 7		13,347	14,337	-0.11	0.359		
외가격	L 38	24	-4,699	1,795	L 38	23	-4,741	1,877	0.38	0.679		
	W 17		5,761	7,290	W 16		5,893	7,578	-0.21	0.445		
전 체	L 58	28	-5,951	3,208	L 58	28	-5,987	3,255	0.42	0.548		
	W 27		11,076	15,596	W 27		11,853	16,917	-0.71	0.855		
미니옵션 이익차이	L 145.35 (0.000)					L 108.37 (0.000)						
	W 36.90 (0.000)					W 17.99 (0.000)						

<표 8>은 <표 7>에 제시된 사전적 차익거래의 실행 성과를 손실(L)과 이익(W)이 실현된 관측치로 구분해서 집계한 결과를 제시한다. 또한 전체 관측빈도에서 이익 실현빈도의 비율을 승률로 측정한다. 패널 A부터 패널 D까지 전체 종목을 대상으로 분석한 개별 전략의 사전적 차익거래 전략의 승률은 25%(패널 A)~28%(패널 D)사이인 것으로 나타났다. 또한 개별 전략 내에서 머니니스별 승률을 보면 내가격 옵션 종목일수록 승률이 높고, 외가격 옵션 종목일수록 승률이 낮다. 내가격 옵션 종목의 승률은 37%(패널 A와 패널 C)~42%(패널 D)로 측정된 반면, 외가격 옵션 종목의 승률은 20%(패널 A)~24%(패널 C)에 그친다. 손실 및 이익 표본별 손익규모를 보면, 손실 표본의 건당 평균 손실은 평균적으로 6,000만원 내외인 반면, 이익 표본의 건당 평균 이익은 10,000원~12,000원 사이에 분포한 것으로 나타나 손익 규모에서는 이익 표본이 크다는 것을 알 수 있다. 한편 머니니스와 손실 규모의 관계를 보면 내가격의 손실 규모가 가장 큰 반면, 외가격 종목의 손실 규모는 가장 작은 것으로 나타났다. 내가격 종목에서 평균 손실 규모는 8,000원~10,000원에 분포하는 반면, 외가격 종목의 평균 손실 규모는 4,000원~5,000원에 집중되었으며, 개별 전략내에서 손실 표본과 이익 표본별로 머니니스별 평균 수익성에서 차이가 있는지를 검증한 결과에서도 F 통계치가 모두 1%수준에서 유의적인 것으로 나타났다.

마찬가지로, 머니니스와 이익 규모간의 관계에서도 내가격의 이익 규모가 가장 큰 반면, 외가격 종목의 이익 규모가 가장 작은 것으로 나타났다. 패널 A부터 패널 D에 제시된 내가격 종목에서 평균 이익 규모는 17,000원~24,000원에 분포하는 반면, 외가격 종목의 평균 이익 규모는 4,000원~6,000원에 집중되었다. 동종 옵션의 차익거래 전략간 수익성에 차이 여부에 대한 검정 결과에서는 t 검정과 비모수 검정 모두에서 전체 및 동일 머니니스 수준에서는 유의적 차이를 발견할 수 없었다. 이와 같은 결과는 <표 5>에서 제시한 사후적 차익거래의 분석 결과에 대한 해석과 같이 내가격 옵션과 외가격 옵션간 가격 차이가 영향을 미친 결과로 볼 수 있다.

<표 9> 사후적 차익거래 시점부터 사전적 차익거래 시점까지 가격변동

표본기간인 2018년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 KOSPI200원옵션과 미니옵션에 대해 일중 접속매매 시간(9:00~14:50)동안 사후적 차익거래 실행 시점( $t-1$ )부터 사전적 차익거래 실행 시점( $t$ )까지 미니콜옵션 가격변동( $\Delta C_t^m$ ), 원콜옵션 가격변동( $\Delta C_t^r$ ), 미니풋옵션 가격변동( $\Delta P_t^m$ ), 원풋옵션 가격변동( $\Delta P_t^r$ )을 제시한다. 표에 제시된 수치는 일별 해당 머니니스내에서 관측된 건당 가격변동 평균치의 일평균이다. \*, \*\*, \*\*\*는 평균치가 각각 10%, 5%, 그리고 1%수준에서 통계적으로 유의적임을 나타낸다. 머니니스는 기초자산인 KOSPI200의 전일 증가를 기준으로 내가격, 등가격, 외가격으로 구분했다.

거래전략	패널 A. 미니콜옵션 매도, 원콜옵션 매입		패널 B. 미니콜옵션 매입, 원콜옵션 매도		패널 C. 미니풋옵션 매도, 원풋옵션 매입		패널 D. 미니풋옵션 매입, 원풋옵션 매도	
	$\Delta C_t^m$	$\Delta C_t^r$	$\Delta C_t^m$	$\Delta C_t^r$	$\Delta P_t^m$	$\Delta P_t^r$	$\Delta P_t^m$	$\Delta P_t^r$
머니니스								
내가격	-0.014	0.021	0.054***	0.013	-0.033***	0.011	0.053***	0.015
등가격	-0.027***	-0.001	0.025***	0.001	-0.027***	-0.002	0.017***	-0.009**
외가격	-0.013***	0.001	0.012***	-0.002*	-0.016***	-0.001	0.010***	-0.005***
전체	-0.020***	0.001	0.019***	-0.002	-0.022***	-0.001	0.015***	-0.006***

<표 7>에서 제시된 사전적 차익거래에 따라 이익이 아닌 손실이 발생한 결과는 차익거래 기회가 포착되었다 하더라도 실제 실행에 옮기는 과정에서 미니옵션 또는 원옵션의 가격 변동으로 인해 부분적으로 소멸되었음을 의미한다. <표 9>에서는 각 거래전략별 머니니스로 구분하여 사후적 차익거래 시점( $t-1$ )부터 사전적 차익거래 시점( $t$ )에서 관측된 미니옵션의 가격변동( $\Delta C_t^m, \Delta P_t^m$ )과 원옵션 가격변동( $\Delta C_t^r, \Delta P_t^r$ )의 일평균치를 제시한다. 각 전략별로 원옵션의 가격변동 폭보다는 미니옵션의 가격변동폭이 크며, 가격변동 평균치에 대한 통계적 유의성도 전반적으로 미니옵션에서만 확인된다. 패널 A에서 전체 종목의 사전적 차익거래 시점에서 관찰된 미니콜옵션 가격변동( $\Delta C_t^m$ )의 평균치는 -0.020포인트로 1%수준에서 유의적이며, 이는 옵션 가격이 10p미만인 경우 1호가 단위의 하락폭에 해당한다. 등가격, 외가격에서도 가격 하락은 1%수준에서 통계적으로 유의적인 것으로 분석되었다. 그러나 우측에서 원콜옵션 가격 변동폭은 전체 종목 수준이나 머니니스별로 미니콜옵션 가격 변동폭보다 작고, 평균치 또한 통계적 유의성을 발견할 수 없었다. 이같은 결과는 미니옵션 가격이 원옵션 가격을 유의적으로 초과하여 발생한 가격괴리에서 차익거래 기회가 포착될 경우, 주로 미니콜옵션 매도 과정에서 가격이 하락하는 반면 원콜옵션 매입에서는 가격 변동에 별다른 영향을 미치지 않았음을 제시한다. 이는 옵션의 균형가격 복원과정에서 원옵션보다 미니옵션의 주도력이 강하거나, 상대적으로 원옵션보다 미니옵션의 유동성이 낮기 때문에 매매과정에서 가격충격으로 인한 영향이 큰 것으로도 해석할 수 있다.

패널 B도 패널 A와 유사한 분석 결과를 제시한다. 미니콜옵션 가격이 원콜옵션보다 낮아 괴리가 발생할 경우 미니콜옵션 가격 매입 과정에서 통계적으로 유의적으로 상승한 결과를 제시한다. 전체 종목의 가격 상승 평균치는 0.019로 1%수준에서 통계적으로 유의적이고 역시 1호가 단위(10p 미만 옵션 종목)에 해당하며, 옵션가격이 가장 큰 내가격 옵션 가격 상승폭도 0.054포인트로 등가격 옵션이나 외가격 옵션 가격 상승폭보다 크다. 반면, 원콜옵션 가격 변동폭에서는 외가격 종목에서만 10%수준에서 약한 가격 하락폭이 발견되었지만, 전반적으로는 통계적으로 유의적인 일방향적 가격 변동은 나타나지 않았다. 이와 같은 결과는 패널 A와 같이 미니옵션이 균형가격으로 수렴하는 과정에서 상대적으로 강한 주도력을 보유하거나, 매매과정에서 원옵션보다 가격 충격으로 인한 영향에 취약한 것으로 해석할 수 있다.

풋옵션 차익거래에서 가격변동을 제시한 패널 C와 패널 D에서도 미니풋옵션의 가격변동은 모두 1%수준에서 유의적이다. 원풋옵션의 가격변동은 패널 C에서 모두 비유의적으로 나타났지만, 패널 D에서는 내가격을 제외한 옵션에서는 유의적인 것으로 나타났다. 그러나 원풋옵션의 가격 변동폭이 미니풋옵션에 비해 작기 때문에 사전적 차익거래 수익성의 감소는 주로 미니풋옵션의 가격변동에 기인하는 것으로 해석할 수 있다.

### 3. 회귀분석

본 절에서는 사전적 차익거래 전략과 사후적 차익거래 전략의 수익성에 영향을 미치는 요인들을 설명변수로 도입하여 아래의 식 (1)의 회귀분석으로 추정한다. 종속변수는 차익거래의 이익 규모이며, 이를 옵션 종류에 따라 콜옵션 차익거래와 풋옵션 차익거래로 구분하고, 사후적 차익거래(패널 A)와 사전적 차익거래(패널 B)로 분리하여 추정했다. 회귀모형에 도입된 설명변수로는 옵션의 머니니스 더미변수로  $d^{ITM}$ 과  $d^{ATM}$ 을 도입했으며, 추정회귀계수인  $\beta_1$ 과  $\beta_2$ 는 각각 내가격 옵션과 외가격 옵션간 차익거래 이익의 평균적 차이와 등가격 옵션과 외가격 옵션간 차익거래 이익의 평균적 차이를 나타낸다.  $d^P$ 는 차익거래 포트폴리오에서 미니옵션과 원옵션의 포지션을 구분하는 더미변수로  $\beta_3$ 는 차익거래에서 미니옵션의 매도 포지션 또는 매입 포지션 여부에 따른 이익 규모의 평균적 차이로 해석된다. 머니니스와 미니옵션의 포지션이 결합된 교호작용항(interaction)의 회귀계수인  $\beta_4$ 와  $\beta_5$ 는 미니옵션의 포지션 영향의 통제하에 머니니스별 차익거래 이익의 차이로 해석한다.

$$profit_j^k = constant + \beta_1 d^{ITM} + \beta_2 d^{ATM} + \beta_3 d^P + \beta_4 d^{ITM} \times d^P + \beta_5 d^{ATM} \times d^P \quad (1)$$

여기에서  $profit_j^k$  : 차익거래 이익으로  $k = call, put, j = post, ante$

$d^{ITM}$  : 해당 옵션 종목이 내가격 옵션이면 1, 그 외 옵션이면 0인 더미변수

$d^{ATM}$  : 해당 옵션 종목이 등가격 옵션이면 1, 그 외 옵션이면 0인 더미변수

$d^P$  : 미니(원)옵션이 매도(매입) 포지션이면 1, 매입(매도) 포지션이면 0인 더미변수

<표 10>에서는 식 (1)의 회귀모형을 추정한 결과가 제시된다. 패널 A의 좌측 부분의 콜옵션과 우측 부분의 풋옵션의 사후적 차익거래의 회귀분석 결과를 보면,  $d^{ITM}$ 과  $d^{ATM}$ 의 추정회귀계수인  $\beta_1$ 과  $\beta_2$ 는 모두 1% 수준에서 통계적으로 유의적인 양의 값으로 추정되었다. 이는 내가격 옵션과 등가격 옵션은 모두 외가격 옵션의 차익거래 이익보다 유의적으로 크다는 것으로 해석되며, 미니옵션 매도 및 매입 포지션 여부에 따른 차익거래 이익의 차이를 의미하는  $\beta_3$ 는 음의 부호로 추정되었으나 통계적으로는 비유의적이다. 아울러, 상호작용항에 대한 회귀계수인  $\beta_4$ 와  $\beta_5$ 에서도 유의성은 발견되지 않았다. 이와 같은 결과는 <표 5>에서 추정한 사후적 차익거래 성과 결과와 일관성있게 내가격 또는 등가격 옵션 대상 차익거래 이익 규모가 외가격 옵션보다 유의적으로 크며, 동일한 머니니스 옵션에서는 미니 옵션의 포지션 방향에 따른 이익 규모의 차이는 없다는 결과를 재확인한다.

패널 B의 사전적 차익거래의 회귀분석 결과를 보면 콜옵션에서는 내가격 옵션 이익만 외가격 옵션에 비해 1%수준에서 유의적으로 높았지만 등가격 옵션은 외가격 옵션과 통계적으로 유의적인 차이를 발견하지 못했다. 미니옵션 매도 및 매입 포지션 여부에 따른 차익거래 이익의 차이를 의미하는  $\beta_3$ 와 상호작용항에 대한 회귀계수인  $\beta_4$ 와  $\beta_5$ 도 비유의적이다. 풋옵션의 회귀분석 결과에서는 내가격 옵션 이익은 외가격 옵션의 차익거래 이익보다 1%수준에서 유의적으로 크며, 등가격 옵션 더미변수의 회귀계수도 유의적이기는 하지만 약하다. 미니옵션 포지션 여부에 따른 차익거래 이익의 차이가 유일한 설명변수로 도입되어 추정된 단순회귀모형에서  $\beta_3$ 은 -1.165로 10%수준에서 약한 통계적 유의성을 보였지만 모든 설명변수들로 구성된 회귀분석 결과에서는  $\beta_4$ 가 5%수준에서 유의적인 것으로 추정되어, <표 7>에서 내가격 옵션에 대해서 미니(원) 풋옵션의 매도(매입) 포지션 차익거래의 건당 평균 이익이 645원으로 미니(원) 풋옵션의 매입(매도) 포지션 차익거래의 이익인 3,918원보다 낮다는 결과와 일치한다.

<표 10> 차익거래 이익의 결정요인 분석

표본기간인 2015년 8월 3일부터 2016년 3월 31일까지 KOSPI200원옵션과 미니옵션에 대해 일중 접속매매 시간(9:00~14:50)동안 사전적 차익거래와 사후적 차익거래 전략의 수익성에 대한 회귀분석 결과이다. 종속 변수는 콜옵션 차익거래 이익( $profit_j^{coll}$ )과 풋옵션 차익거래 이익( $profit_j^{put}$ )을 사후적 차익거래( $j = post$ )와 사전적 차익거래( $j = ante$ )로 구분한다. 설명변수는 내가격 옵션 더미변수( $d^{ITM}$ ), 등가격 옵션 더미변수( $d^{ATM}$ ), 미니옵션과 원옵션의 포지션 더미변수( $d^P$ )이다. \*, \*\*, \*\*\*는 평균치가 각각 10%, 5%, 그리고 1%수준에서 통계적으로 유의적이다.

종속변수 설명변수	콜옵션 차익거래 이익( $profit_j^{coll}$ )			풋옵션 차익거래 이익( $profit_j^{put}$ )		
패널 A. 사후적 차익거래( $j = post$ )						
<i>constant</i>	3,965***	11,368***	4,005***	5,055***	14,307***	5,162***
$d^{ITM}$	15,379***		16,368***	19,372***		20,471***
$d^{ATM}$	5,963***		5,864***	6,862***		7,160***
$d^P$		-656	-79		-1,192	-211
$d^{ITM} \times d^P$			-1,966			-2,207
$d^{ATM} \times d^P$			196			-599
<i>adj R</i> <sup>2</sup>	0.183	-0.001	0.182	0.114	-0.000	0.112
패널 B. 사전적 차익거래( $j = ante$ )						
<i>constant</i>	-3,068***	-1,808***	-3,067***	-2,398***	289	-2,423***
$d^{ITM}$	2,849***		2,798***	4,669***		6,341***
$d^{ATM}$	773		1,012	1,728**		1,933*
$d^P$		-133	-2		-1,165*	49
$d^{ITM} \times d^P$			101			-3,322**
$d^{ATM} \times d^P$			-476			-412
<i>adj R</i> <sup>2</sup>	0.034	-0.001	0.031	0.040	0.002	0.047

## IV. 결 론

1997년에 CME에 S&P500을 기초자산으로 하는 E-mini S&P500 선물에 도입된 이후, 해외 파생상품 시장에서는 시장환경 변화에 따른 경쟁력 강화를 위해 미니 파생상품을 상장하고 있는 추세이다. 국내에도 2015년 7월에 기존의 KOSPI200 선물·옵션과 기초자산은 동일하지만 계약당 거래금액이 1/5로 축소된 KOSPI200 미니 선물·옵션이 도입되었으며, 이러한 미니옵션의 도입은 현물과 연계한 차익거래전략은 물론, 원옵션과 연계한 차익거래전략과 같은 새로운 투자 기회를 제공할 수 있다는 점에서 긍정적으로 평가된다.

본 연구는 기존의 옵션상품을 활용한 차익거래전략과 차별화하여 미니옵션시장과 원옵션시장 간 가격 괴리로부터 발생하는 차익거래 기회 빈도를 탐색하고, 개인 투자자 수준에서 실무적으로 활용가능한 차익거래의 성과를 측정했다. 이러한 차익거래는 풋-콜 패리티나 선물-옵션 패리티로부터 도출되는 이론적 옵션가격의 정보 없이 옵션의 시장가격의 파악만으로 실행가능하다는 장점이 있다. 사후적 차익거래가 발생하는 빈도는 총관측치의 1%미만이었으며, 머니니스별로 보면 차익거래 기회 포착 빈도는 외가격에서 가장 높지만, 차익 규모는 가장 작았다. 반면, 내가격 종목의 차익거래 기회 포착 빈도는 낮은 반면 차익거래 전략 실행에 따른 차익 규모는 등가격이나 외가격 종목에 비해 큰 것으로 나타났다. 차익거래 기회 포착 후 실제 실행까지 지연된 시간을 고려하여 측정한 사전적 차익거래 전략의 실행 결과에서는 모든 차익거래 전략이 손실을 기록했다. 이는 사후적 차익거래 시점에서 관측된 괴리에 대한 정보가 시장에 유입되어 사전적 차익거래 시점까지 균형가격으로 복귀하는 과정에서 가격변동으로 인한 결과로, 원옵션보다 미니옵션의 유의적인 가격 반전이 관찰되었다. 이와 같이 사전적 차익거래 전략의 분석 결과 차익거래 이익이 크게 감소하며 손실이 발생하는 결과는 미니옵션시장이 도입 초기임에도 불구하고 비교적 효율적이라고 볼 수 있다.

본 연구에서 실험이 실행된 표본기간은 미니옵션이 새로 개설된 직후 초기기간이라는 점에서 연구의 결과가 가진 한계를 감안해서 해석이 필요하다. 표본기간동안 미니옵션 시장의 매매활동은 원옵션 시장에 비해 현저히 낮은 수준임을 고려한다면, 향후 미니옵션 시장의 질적 수준이 성숙화된다면 양 시장 간 차익거래 기회와 이익 규모는 본 연구 분석 결과와 다른 양상으로 나타날 수 있다. 아울러, 실제 투자 환경에 근접한 차익거래의 행태에 기반한 성과를 평가하기 위해서는 주문별 자료 활용이 적합하지만 본 연구에서는 시각별 체결 자료를 활용했다는 한계가 있다. 추가적으로 주문 자료에 투자주체별 정보가 부가된다면, 차익거래 전략에서 투자자의 우열을 판가름하는 결과를 제시할 수 있는 연구가 진행될 것이다. 이는 향후 미니옵션은 물론, 미니파생상품시장의 발전을 위해 정책적 시사점을 제공할 것으로 예상된다.

## 참 고 문 헌

- 금융위원회, “자본시장 개혁을 위한 정책 추진방안”, 보도자료, 2015.
- 배기홍, 장수재, 조진완, “KOSPI 200 선물과 옵션시장 간 차익거래의 수익성에 관한 실증연구”, 『선물연구』, 12, 2, 2004, 45-71.
- 이우백, “KOSPI200옵션 거래승수 인상 조치에 따른 투자 행태 변화 분석”, 『한국증권학회지』, 43, 1, 2014, 237-277.
- 이우백, “KOSPI200 야간 옵션 풋-콜 비율의 가격발견 분석”, 『선물연구』, 24, 1, 2016, 153-184.
- 이우백, “KOSPI200 원선물과 미니선물 가격발견 기능 비교 분석”, 『선물연구』, 24, 4, 2016, 557-589.
- 이재하, “KOSPI200 선물과 옵션간의 일중 사전적 차익거래 수익성 및 선종결 전략”, 『한국증권학회지』, 23, 1, 1998, 145-186.
- 이재하, 임상규, “원/달러 현물과 선물간의 일중 사전적 차익거래 수익성”, 『한국증권학회지』, 30,1, 2002, 267-296.
- 정문경, “KOSPI200 지수선물가격의 일중괴리율행태와 위탁자의 차익거래기회 분석”, 『한국증권학회지』, 24, 1, 1999, 169-201.
- 태석준, “한국 주가지수선물시장에서의 차익거래에 관한 연구”, 『한국재무관리학회』, 14, 3, 1997, 289-318.
- 한국거래소, “코스피200 옵션 거래승수 인상 시행”, 보도자료, 2012.
- 한국거래소, “미니코스피200선물-옵션 상장”, 보도자료, 2015.
- Ates, A., and Wang, G. H. K., “Liquidity and the evolution of price discovery on floor versus screen-based trading systems : an analysis of the foreign exchange futures markets,” *Review of Futures Markets*, 14, 2005a, 217-245.
- Ates, A., and Wang, G. H. K., “Information transmission in electronic versus open-outcry trading systems : an analysis of U.S. equity index futures markets,” *Journal of Futures Markets*, 25, 2005b, 679-715.
- Bessembinder, H. and P.J. Seguin, “Price volatility, trading volume, and market depth : evidence from futures markets,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 28, 1993, 21-39.
- Cao, C., Hansch, O., and Wang, X., “The informational content of an open limit-order book,” *Journal of Futures Markets*, 29, 2009, 16-41.
- Chakravarty, S., Gulen, H., and Mayhew, S., “Informed trading in stock and option markets,” *Journal of Finance*, 59, 2004, 1235-1257.



- Choy, S. K., and Zhang, H., "Trading costs and price discover," *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 34, 37-57.
- Chung, H., Sheu, H. J., and Hsu, S., "Trading platform, market volatility and pricing efficiency in the floor-traded and E-mini index futures markets," *International Review of Economics and Finance*, 19, 2010, 742-754.
- Eun, C. S., Sabherwal. S., "Cross-border listings and price discovery : Evidence from U.S.-listed Canadian stocks," *Journal of Finance*, 58, 2003, 549-575.
- Fama E. F., and J. D. MacBeth, "Risk, return, and equilibrium : empirical tests," *Journal of Political Economy*, 81, 1973, 607-636.
- Gilbert, C. L., & Rijken, H. A., "How is futures trading affected by the move to a computerized trading system? Lessons from the LIFFE FSTE 100 contract," *Journal of Business Finance & Accounting*, 33, 2006, 1267-1297.
- Gonzalo, J., and Granger, C.W.J., "Estimation of common long-memory components in cointegrated systems," *Journal of Business & Economic Statistics*, 13, 1995, 27-36.
- Hasbrouck, J., "One security, many markets : Determining the contributions to price discovery," *Journal of Finance*, 50, 1995, 1175-1199
- Hasbrouck, J., "Intraday price formation in US equity index markets," *Journal of Finance*, 58, 2003, 2375-2400.
- Harris, F., McNish, T, and Wood, R., "Cointegration, error correction, and price discovery on informationally linked security markets," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30, 1995, 563-579.
- Huang, R., "The quality of ECN and Nasdaq market maker quotes," *Journal of Finance*, 57, 2002, 1285-1319.
- Karagozoglou, K. A., and Martell, F. T., "Changing the size of a futures contract: Liquidity and microstructure effects," *Financial Review*, 34, 1999, 75-94.
- Kurov, A., and Lasser, D, J., "Price dynamics in the regular and e-mini futures markets," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39, 2004, 365-384.
- Kurov, A., "Information and noise in financial markets : evidence from the e-mini index futures," *Journal of Financial Research*, 31, 2008, 247-270.
- Kurov, A., "Tick size reduction, execution costs, and informational efficiency in the regular and e-mini NASDAQ-100 index futures market," *Journal of Futures Markets*, 28, 2008, 871-888.
- Lin, C.C., H. Hsu, and C.Y. Chiang, "The information transmission between two substitutes of index futures : the case of TAIFEX and mini-TAIFEX stock index

- futures,” *Asia-Pacific Management Review*, 9, 2004, 689–707.
- Manaster, S. and R. J. Rendleman, “Option prices as predictors of equilibrium stock prices,” *Journal of Finance* 37, 1982, 1043-1058.
- Pavabutr, P., and Chaihetphon, P., “Price discovery in the Indian Gold futures market,” *Journal of Economics and Finance*, 34, 2010, 455–467.
- Schwarz and Szakmary, “Price discovery in petroleum markets : arbitrage, cointegration and the time interval of analysis,” *Journal of Futures Markets*, 14, 1994, 147–167.
- Tao, L., and Song, F. M., “Do small traders contribute to price discovery? Evidence from the Hong Kong Hang Seng index markets,” *Journal of Futures Markets*, 30, 2010, 156–174.
- Tse, Y., and Xiang, J., “Market quality and price discovery : Introduction of the E-mini energy futures,” *Global Finance Journal*, 16, 164–179.
- Theissen, E., “Price discovery in floor and screen trading systems,” *Journal of Empirical Finance*, 9, 2002, 455–474.
- Wang, T.T., C.C. Chang, and W.C. Lee, “Price discovery between regular and mini index futures in the Taiwan Futures Exchange,” *International Review of Economics and Finance*, 27, 2013, 224–237.