

KOSPI200 옵션시장에서의 박스스프레드 차익거래 수익성

이 재 하*
한 덕 희**

< 초 목 >

본 연구는 KOSPI200 옵션시장의 효율성 검증을 위하여 2003년 12월부터 2004년 6월 까지 1분간격 데이터를 가지고 박스스프레드 차익거래전략의 수익성을 분석하였으며 본 연구의 가장 중요한 결과들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 행사가격의 차이가 작은(큰) 경우 총관측치 39,445(38,318)개 중 크레딧박스스프레드 차익거래는 681(2,293)개(2%(6%)), 데빗박스스프레드 차익거래는 831(3,098)개(2%(8%)) 관측되었으며 대체로 평균이익과 중앙값이익이 서로 다르며 시간의 흐름에 따라 차익거래이익이 변하고 옵션만기까지의 기간이 차익거래이익에 별다른 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

둘째, 요일별로 분석할 경우 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우 금요일에 전체표본평균보다 유의하게 더 큰 것으로 나타나 주말효과가 있는 것으로 보인다. 또한 행사가격이 작은 경우의 데빗박스스프레드 차익거래를 제외하고 요일에 따라 차익거래이익이 변하는 것으로 나타나 요일이 차익거래이익과 관련 있는 것으로 나타났다.

셋째, 차익거래 실행시간이 길어질수록 차익거래전략을 수행할 수 있는 기회가 줄어들고 있으며, 차익거래이익도 현저히 작아지고 있다.

결론적으로 KOSPI200 옵션시장에서 수익성을 분석할 때 이익이 발생 할 수 있으나 그 빈도수가 낮아 차익거래 기회가 거의 존재하지 않을 뿐만 아니라 실행시간을 고려한 차익거래전략을 수행할 때 차익거래이익이 급격히 감소하여 세계적인 시장으로 성장한 KOSPI200 옵션시장이 효율적으로 운영되고 있는 것으로 보인다.

* 성균관대학교 SKK GSB 교수

** 국민연금연구원 기금정책팀 부연구위원

I. 서 론

금융시장에서 가장 중요한 금융상품 중 하나인 KOSPI200 옵션이 1997년 7월에 도입된 이래 2005년말 현재 거래량은 253,520만계약(일평균 1,018만계약)을 기록하고 있고 거래대금도 1,408,254억원(일평균 5,656억원)을 기록하여 세계 파생상품시장에서 2위인 독일 EUREX의 DJ Euro STOXX 50과 현격한 차이를 보이면서 전 세계 파생상품거래량의 25%를 차지하여 확고한 세계 1위의 시장을 유지하고 있다. 이미 세계적 시장으로 성장한 KOSPI200 옵션시장은 현재 금융시장에서 중요한 역할을 하고 있을 뿐만 아니라 기초자산인 주식시장과 밀접한 관계를 가짐에 따라 주식 및 옵션을 모두 사용하는 복합적인 투자전략이 가능해져 과거와 달리 주식시장과 더불어 파생상품시장인 옵션시장에 대한 이해가 필수적이 되었다.

즉 KOSPI200 옵션은 KOSPI200에 근거하여 가격이 결정되기 때문에 옵션가격 및 주가지수는 서로 영향을 미칠 것이라고 예상할 수 있다. 만일 이 두 가격이 균형을 잃는다면 효율적인 시장에서는 여러 투자전략을 통하여 곧바로 공정한 가격으로의 조정이 이루어지게 된다. 예를 들어 앞으로 주가가 상승할 것으로 예상되면 투자자들은 주가보다도 훨씬 낮은 가격으로 주가상승에 따르는 이익을 실현할 수 있는 옵션시장의 레버리지효과 때문에 콜옵션을 매수하게 되어 콜옵션가격이 상승하게 될 것이다. 콜옵션가격의 상승은 풋-콜 등가관계(put-call parity)가 유지되지 못하게 하여 고평가된 콜을 매도하고 상대적으로 저평가된 풋과 주식을 매수하는 매수차익거래를 발생시켜 효율적인 시장으로 회복하게 될 것이다. 마찬가지로 주가가 하락할 것이라고 예상하는 투자자가 풋옵션을 매수함으로써 풋옵션가격이 상승하며, 풋 매도, 콜 매수, 주식매도의 매도차익거래를 통해 효율적인 시장으로 회복하게 될 것이다.

이와 같이 옵션은 투자자들에게 투자기회를 제공할 뿐만 아니라 레버리지 효과 및 주가 하락으로 인한 손실위험을 관리하는 기능을 제공하여 투자자들이 옵션시장에 적극 참여할 유인을 제공하기 때문에 옵션시장의 효율성은 학계나 업계에 매우 중요하며, 만약 KOSPI200 옵션시장이 비효율적이라면 금융시장에서 옵션은 충분히 제 기능을 발휘하지 못하게 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 KOSPI200옵션시장이 충분히 제 기능을 발휘하고 있는지를 조사하기 위하여 차익거래모형을 이용하여 KOSPI200 옵션시장의 효율성검정을 목적으로 삼는다. 시장효율성을 조사하기 위한 차익거래모형은 거래자의 행태나 시장가격의 행태에 대한 가정을 필요로 하지 않

때문에 매우 강력한 시장효율성 검정방법이다. 즉 시장에서 무위험차익거래 기회가 존재할 때 과소평가된 자산을 매수하고 과대평가된 자산을 매도함으로써 과소평가된 자산의 가격을 상승시키고 과대평가된 자산의 가격을 하락시켜 가격피리(mispricing)를 해소하여 공정한 가격으로 조정이 이루어지게 된다.

구체적으로 주가지수선물과 주가지수현물간의 차익거래, 주가지수옵션과 주가지수현물간의 차익거래, 주가지수선물과 주가지수옵션간의 차익거래, 주가지수옵션간의 차익거래 등이 주가지수 파생상품에서의 대표적인 투자전략이 될 수 있고 그 외에도 상장지수펀드와 채권선물을 이용한 차익거래전략 등이 있을 수 있다.¹⁾ 실제로 이러한 차익거래를 통한 여러 시장의 효율성에 대해서는 이미 연구가 진행되어 왔지만 아직까지 KOSPI200 옵션시장만의 효율성에 대해서는 학계에 보고되지 않고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 박스스프레드(box spread)를 이용한 차익거래모형을 사용하여 KOSPI200 옵션시장의 효율성을 검정한다. 박스스프레드는 동일한 기초자산과 만기를 가지고 행사가격만 다른 콜옵션과 풋옵션을 동시에 매매하는 거래전략으로써 기초자산인 주식시장에서의 거래를 요구하지 않는다. 따라서 박스스프레드를 이용할 경우 특별한 옵션가격모형의 가정 및 시장변동성을 고려할 필요가 없을 뿐만 아니라 주식시장과의 비동시거래(nonsynchronicity)나 시장간 전략수행의 어려움을 피하면서 옵션가격이 시간이 흐름에 따라 어떻게 변화하는지에 대해서 조사할 수 있다.

박스스프레드를 이용한 KOSPI200 옵션시장의 차익거래전략에 대한 심층적 조사를 위하여 가격피리가 발생하는 시점에서 제시되는 차익거래전략이 바로 그 시점에서 체결된다는 가정하에 사후적(ex post) 차익거래 수익성을 조사한다. 하지만 현실에서는 가격피리가 발생하고 실제로 차익거래 전략이 수행될 때까지 시간이 소요된다는 점을 고려하여 가격피리 발생시점 이후의 가격을 가지고 가격피리 발생시점 순간에 제시된 차익거래전략을 수행하는 사전적(ex-ante) 차익거래전략의 수익성도 분석한다. 차익거래전략의 실행시간을 고려한 사전적 차익거래전략은 보다 더 현실에 가까우며 반드시 이익이 발생하리라는 보장이 없고 일반적으로 가격피리가 발생하는 시점에서 수행하는 차익거래전략보다 이익이 감소할 것으로 예상할 수 있다.

1) 주요 참고문헌으로 Ackert-Tian(2001), Benzion-Danan-Yagil(2005), Evnine-Rudd(1985), Hegde-Branch(1985), Hemler-Miller(1997), Kawaller-Koch(1984), Klemkosky-Lasser(1985), Klemkosky-Lee(1991), Kolb-Jordan(1982), Lee-Nayar(1993), Neal (1996), Rendlemen-Carabini(1979), Ronn-Ronn(1989), 배기홍-장수재-조진완(2004), 이재하(1998), 이재하-임상규(2002), 이재하-한덕희(2003), 이재하-홍장표(2004), 이재하-권순찬(2005), 정문경(1999) 등을 들 수 있다.

본 연구에서는 현실에 가까운 차익거래를 수행하기 위하여 1분 단위 일중 거래가격을 사용한다. 즉 일중 거래시각이 일치된 콜옵션과 풋옵션가격의 시계열을 준비하여 검정에 사용하며, 표본기간은 KOSPI200 옵션시장이 이미 세계적인 시장으로 성장하여 유동성이 매우 풍부한 기간인 2003년 12월 12일부터 2004년 6월 10일까지의 기간을 표본기간으로 하여 차익거래 수익성을 분석한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장에서 거래비용을 도입한 박스스프레드 차익거래모형을 구축하여 설명한 후 제3장에서 본 연구에서 사용된 구체적인 표본선정과정 및 이자율 그리고 거래비용 등 데이터에 대한 구체적인 설명을 한다. 제4장에서 차익거래전략에 대한 실증분석의 결과를 보고하고 제5장에서 본 연구의 결론을 내린다.

II. 박스스프레드 차익거래전략

일반적으로 차익거래란 동일한 상품이 서로 다른 가격으로 거래되는 경우에 높은 가격으로 거래되는 자산은 매도하고 동시에 낮은 가격으로 거래되는 자산은 매수하여 이익을 얻는 거래이다. 옵션시장은 하나의 독립된 시장으로서 독자적인 수급상황에 따라 가격이 형성되기 때문에 때로는 이론가격에서 크게 벗어나는 경우도 발생한다. 이 때 차익거래가 발생하게 되는데 이로 인해 결과적으로 옵션가격의 비정상적인 괴리상태가 해소된다.

KOSPI200 옵션시장에서의 박스스프레드 차익거래는 크레딧박스(credit box)스프레드 차익거래와 데빗박스(debit box)스프레드 차익거래가 있으며 두 차익거래 모두 옵션만을 가지고 옵션가격에서 발생하는 불균형을 이용하여 이익을 얻고자 하는 차익거래방법이다. 즉 동일한 만기일 T 와 $X_1 < X_2$ 인 행사가격 X_1 과 X_2 를 가지는 2개의 콜옵션과 풋옵션의 조합으로 수행하는 위험이 없는 모형이다. 이론적 모형은 거래비용과 시장 마찰적 요인이 존재하지 않는 완전시장을 가정하나 현실적으로는 옵션거래수수료 및 시장충격비용 등의 거래비용을 고려하여 수행하게 된다.

1. 크레딧박스스프레드 차익거래전략

<표 1>에 거래비용이 존재할 경우 현실적인 크레딧박스스프레드 차익거래전략을 나타내었다. 크레딧박스스프레드 차익거래전략은 박스매도(selling a box)라고도 하는데 이 전략은 합성선물 매수포지션(콜옵션 매수, 풋옵션 매도)에 이용된 행사가격이 합성선물 매도포지션(콜옵션 매도, 풋옵션 매수)에 이용된 행사가격보다 높은 경우를 말한다. 즉 행사가격이 높은 콜옵션을 매수하고 풋옵션을 매도하는 동시에 행사가격이 낮은 콜옵션을 매도하고 풋옵션을 매수하는 전략을 수행함으로써 t 시점(포지션을 취하는 현재시점)에서 $-C_2^c + P_2^b + C_1^c - P_1^b - Q_t$ 의 현금흐름이 있게 되며 T 시점(만기시점)에서 현물가격이 얼마이든 관계없이 항상 일정한 $X_1 - X_2 - Q_T$ 의 수익이 발생하는 무위험 전략이다.

<표 1> 거래비용 존재시 크레딧박스스프레드 차익거래전략

전략		t에서의 현금흐름	T에서의 현금흐름(만기수익)		
			$S_T < X_1$	$X_1 < S_T < X_2$	$S_T > X_2$
합성선물 매수	콜매수(X_2)	$-C_2^c - \tau_t$	0	0	$(S_T - X_2) - \tau_T$
	풋매도(X_2)	$P_2^b - \tau_t$	$-(X_2 - S_T) - \tau_T$	$-(X_2 - S_T) - \tau_T$	-0
합성선물 매도	콜매도(X_1)	$C_1^c - \tau_t$	-0	$-(S_T - X_1) - \tau_T$	$-(S_T - X_1) - \tau_T$
	풋매수(X_1)	$-P_1^b - \tau_t$	$(X_1 - S_T) - \tau_T$	0	0
		$-C_2^c + P_2^b + C_1^c - P_1^b - Q_t$	$X_1 - X_2 - Q_T$	$X_1 - X_2 - Q_T$	$X_1 - X_2 - Q_T$

단, C^c : 콜옵션매도호가, C^b : 콜옵션매수호가, P^c : 풋옵션매도호가, P^b : 풋옵션매수호가,
 $Q_t = \tau_t + \tau_t + \tau_t + \tau_t$ $Q_T = \tau_T + \tau_T$

다시 말하면 옵션을 사용하여 합성선물을 동시에 매수하고 매도하는 크레딧박스스프레드 차익거래전략에서 행사가격이 높은 콜옵션의 가격보다 행사가격이 낮은 콜옵션의 가격이 더 크고($C_1 \geq C_2$) 행사가격이 낮은 풋옵션의 가격보다 행사가격이 높은 풋옵션의 가격이 더 크기($P_1 \leq P_2$) 때문에 포지션을 취하는 t 시점에서 현금유입이 있게 되고, 만기시점에서 현물가격과 상관없이 행사가격차만큼의 현금유출이 있게 된다. 따라서 크레딧박스스프레드 차익거래전략의 이익이 발생하지 않기 위해서는 포지션을 취하는 t 시점에서의 현금흐름과 만기시점인 T 시점에서의 현금흐름이 동일해야 한다. 즉 식(1)의 박스스프레드 등가(box spread parity)가 성립해야 한다.

$$(-C_2^a + P_2^b + C_1^c - P_1^a - Q_t) \times \left(1 + r \times \frac{T-t}{365}\right) = X_1 - X_2 - Q_T \quad (1)$$

만약 시장이 불균형하여 현금유입이 현금유출보다 더 크면 식(2)의 차익거래이익이 발생하게 된다.

$$(-C_2^a + P_2^b + C_1^c - P_1^a - Q_t) \times \left(1 + r \times \frac{T-t}{365}\right) + X_1 - X_2 - Q_T > 0 \quad (2)$$

2. 데빗박스스프레드 차익거래전략

<표 2>에 거래비용이 존재할 경우 현실적인 데빗박스스프레드 차익거래전략을 나타내었다. 크레딧박스스프레드 차익거래전략과 반대 전략인 데빗박스스프레드 차익거래전략은 박스매수(buying a box)라고도 하는데 이 전략은 합성선물 매수포지션에 이용된 행사가격이 합성선물 매도포지션에 이용된 행사가격보다 낮은 경우를 말한다. 즉 행사가격이 낮은 콜옵션을 매수하고 풋옵션을 매도하는 동시에 행사가격이 높은 콜옵션을 매도하고 풋옵션을 매수하는 전략을 수행함으로써 t 시점에서 $-C_1^a + P_1^b + C_2^c - P_2^a - Q_t$ 의 현금흐름이 있게 되며 T 시점에서 현물가격이 얼마이든 관계없이 항상 일정한 $X_2 - X_1 - Q_T$ 의 수익이 발생하는 무위험 전략이다.

<표 2> 거래비용 존재시 데빗박스스프레드 차익거래전략

전략		t에서의 현금흐름	T에서의 현금흐름(만기수익)		
			$S_T < X_1$	$X_1 < S_T < X_2$	$S_T > X_2$
합성선물 매수	콜매수(X_1)	$-C_1^a - \tau_t$	0	$(S_T - X_1) - \tau_T$	$(S_T - X_1) - \tau_T$
	풋매도(X_1)	$P_1^b - \tau_t$	$-(X_1 - S_T) - \tau_T$	-0	-0
합성선물 매도	콜매도(X_2)	$C_2^c - \tau_t$	-0	-0	$-(S_T - X_2) - \tau_T$
	풋매수(X_2)	$-P_2^a - \tau_t$	$(X_2 - S_T) - \tau_T$	$(X_2 - S_T) - \tau_T$	0
		$-C_1^a + P_1^b + C_2^c - P_2^a - Q_t$	$X_2 - X_1 - Q_T$	$X_2 - X_1 - Q_T$	$X_2 - X_1 - Q_T$

단, C^a : 콜옵션매도호가, C^c : 콜옵션매수호가, P^a : 풋옵션매도호가, P^b : 풋옵션매수호가,
 $Q_t = \tau_t + \tau_t + \tau_t + \tau_t$ $Q_T = \tau_T + \tau_T$

크레딧박스스프레드 차익거래전략과 반대로 데빗박스스프레드 차익거래전략의 경우 행사가격이 높은 콜옵션의 가격보다 행사가격이 낮은 콜옵션의 가격이 더 크고 ($C_1 \geq C_2$) 행사가격이 낮은 풋옵션의 가격보다 행사가격이 높은 풋옵션의 가격이 더 크기($P_1 \leq P_2$)때문에 포지션을 취하는 t시점에서 현금유출이 있게 되고, 만기시점에서 현물가격과 상관없이 행사가격차만큼의 현금유입이 있게 된다. 따라서 데빗박스스프레드 차익거래전략의 이익이 발생하지 않기 위해서는 포지션을 취하는 t시점에서의 현금흐름과 만기시점인 T시점에서의 현금흐름이 동일해야 한다. 즉 식(3)의 박스스프레드 등가가 성립해야 한다.

$$(-C_1 + P_1 + C_2 - P_2 - Q) \times \left(1 + r \times \frac{T-t}{365}\right) = X_2 - X_1 - Q_T \quad (3)$$

만약 시장이 불균형하여 현금유입이 현금유출보다 더 크면 식(4)의 차익거래이익이 발생하게 된다.

$$(-C_1 + P_1 + C_2 - P_2 - Q) \times \left(1 + r \times \frac{T-t}{365}\right) + X_2 - X_1 - Q_T > 0 \quad (4)$$

크레딧박스스프레드 차익거래전략과 데빗박스스프레드 차익거래전략은 합성선물 포지션을 이용하여 옵션가격이 복합적으로 가격괴리를 나타낼 때 이익이 발생하게 됨을 알 수 있다. 따라서 거래시각을 서로 일치시킨 옵션자료를 가지고 차익거래이익을 얻을 수 있는지를 조사해줌으로써 KOSPI200 옵션시장의 효율성을 검증할 수 있다.

III. 데이터

본 연구에서 사용하는 데이터의 표본기간은 2003년 12월 12일부터 2004년 6월 10일까지이며 거래시각이 일치되고 행사가격이 다른 KOSPI200 옵션 데이터를 사용하여 KOSPI200 옵션간의 차익거래 수익성을 분석한다. 박스스프레드 등가식에서 사용되는 이자율은 한국은행으로부터 구한 콜금리를 사용한다. 콜시장은 은행, 증권회사, 보험회사, 투자신용공사, 종합금융회사와 같은 기관투자자가 단기적으로 이용 가

능한 자금을 서로 거래하는 시장으로서 차익거래의 참여자들이 일반적으로 기관투자자가임을 고려할 때 콜금리를 차익거래전략에 쓰이는 이자율로 사용한다.²⁾ 그리고 현실에 가까운 차익거래모형을 이용한 옵션시장 효율성을 분석하기 위하여 한국증권선물거래소(KRX)에서 구한 오전 9시부터 오후 2시 50분까지 1분 단위의 KOSPI200 콜옵션과 풋옵션의 가격을 사용한다.³⁾

KOSPI200 옵션은 3월, 6월, 9월, 12월중 2개월과 그 이외의 근월물이 2개 존재하며 각 만기월의 두번째 목요일이 만기일이다. 예를 들어 6월물이 만기가 되면 7, 8, 9, 12월이 만기월물이 되고, 7월물이 만기가 되면 8, 9, 10, 12월물이 만기월물이 된다. KOSPI200 옵션은 동일한 만기월에 대해 행사가격이 여러 개 존재하며 만기월물별로 행사가격에 따라 유동성이 다르며 이에 대해 <표 3>과 <표 4>에 표본기간동안 콜옵션과 풋옵션의 행사가격과 각 행사가격의 총거래량을 나타내었다. KOSPI200 옵션의 행사가격은 여러 개가 존재하기 때문에 박스스프레드 차익거래전략을 수행하기 위한 많은 행사가격의 조합이 나올 수 있다. 예를 들어 행사가격이 110, 112.5, 115의 3개만 존재한다고 가정할 경우 (110, 112.5), (110, 115), (112.5, 115)의 행사가격 조합으로 구성된 세 가지 경우의 박스스프레드 차익거래전략을 수행할 수 있다.

따라서 시장에 존재하는 모든 행사가격을 조합하여 박스스프레드 차익거래전략의 수익성을 조사하는 것은 지면관계상 한계가 있기 때문에 본 연구에서는 일반적으로 최근월물 중 등가격(at-the-money)옵션의 거래가 가장 활발하여 유동성이 높다는 점을 고려하여 각 월물별로 유동성이 높은 등가격옵션을 분석대상으로 채택하여 KOSPI200 옵션시장의 효율성을 분석한다. 등가격옵션은 월물별로 매 분마다 주가와 행사가격의 차이가 가장 작은 것을 선정하여 <표 5>에 관측도수를 나타내었다.

본 연구에서는 <표 5>의 등가격옵션 및 <표 3>과 <표 4>에 나타난 콜옵션과 풋

2) 한국증권선물거래소의 선물옵션업무규정시행세칙의 별표 2에 의하면 KOSPI200 옵션의 이론가격 계산 시 이자율은 한국증권업협회가 산출하는 만기가 91일인 양도성예금증서의 전일(휴장일인 때에는 순차적으로 앞당긴다)의 오전의 연 수익률(오전에 산출된 수익률이 없는 경우에는 전일의 최종 연 수익률)로 정의하고 있으나 실제 기관투자자들의 단기자금의 거래시 콜금리를 적용하기 때문에 본 연구에서는 보다 현실에 가까운 분석을 위하여 콜금리를 차익거래모형에 사용되는 이자율로 한다.

3) 우리나라 주식시장은 오전 9시에 개장하여 오후 3시에 장이 종료되는데 비해 KOSPI200 옵션시장은 오전 9시에 개장하여 오후 3시 15분에 종료된다. 또한 한국증권선물거래소에서 제공되는 옵션데이터에는 오후 2시 51분에서 2시 59분까지는 2시 50분에 거래된 옵션가격이 수록되어 있고 오후 3시부터 3시 15분 사이의 시간대에 현물가격인 KOSPI200 지수가 수록되어 있다. 그리고 옵션 최근월물의 결제일에는 옵션시장이 주식시장보다 10분 먼저 장이 종료됨에 따라 오후 2시 51분부터 3시 15분 사이의 시간대에 옵션가격이 존재하지 않는다.

옵션의 유동성을 고려하여 행사가격의 차가 작은 박스스프레드와 행사가격의 차가 큰 박스스프레드를 구성하여 두 경우의 차익거래 수익성을 분석한다. 행사가격의 차가 작은 박스스프레드를 구성하기 위해서 1월물은 행사가격 105와 107.5, 2월물은 112.5와 115, 3월물은 115와 117.5, 4월물은 117.5와 120, 5월물은 112.5와 115, 6월물은 100과 102.5를 선택한다. 그리고 행사가격의 차가 큰 박스스프레드를 구성하기 위해서 1월물은 102.5와 110, 2월물은 110과 117.5, 3월물은 112.5와 120, 4월물은 115와 122.5, 5월물은 110과 117.5, 6월물은 97.5와 105를 선택하여 분석한다.

<표 3> KOSPI200 콜옵션의 행사가격 및 월별 총거래량

행사가격 \ 월물	2004년 1월물	2004년 2월물	2004년 3월물	2004년 4월물	2004년 5월물	2004년 6월물
80			1909			
82.5			20			
85	3799		400			5363
87.5	738	22879	280			3807
90	3857	2268	225			24081
92.5	3909	2690	448		598	25238
95	15437	1435	632		564	99358
97.5	53044	1674	1532	4950	23604	245558
100	197910	10889	4339	3210	78805	2478220
102.5	1848524	17310	1772	5619	1746040	11584647
105	9136086	103167	18734	12529	12610153	22249403
107.5	28777272	432649	14680	71733	13509192	31049303
110	30714641	5141889	97010	260003	9075778	27674212
112.5	8706982	19544824	1671152	1164500	9374991	13430612
115	4179597	37525839	14775740	8251808	10002018	7221866
117.5	787072	23108262	20372286	24427041	9570015	3174334
120		8293917	28331710	38015644	7352851	1795832
122.5		1930296	17260331	20261187	9334961	907708
125		4	8043004	5735886	15102176	368168
127.5			490352	2063317	14632429	201856
130			18297	954489	11415611	67559
132.5					1623388	26159

<표 4> KOSPI200 풋옵션의 행사가격 및 월별 총거래량

행사가격 \ 월물	2004년 1월물	2004년 2월물	2004년 3월물	2004년 4월물	2004년 5월물	2004년 6월물
80			5574			
82.5			1293			
85	371913		935			11390121
87.5	676673	49859	1471			7023601
90	2252880	176580	34512			17757898
92.5	5153163	455838	9300		1525068	12533227
95	9044679	901376	118759		1726257	16344313
97.5	11994327	1862296	300212	4121334	3071971	19380143
100	9360746	4225854	878234	4958302	15039867	25689937
102.5	6394985	7414720	1811075	7403518	20835753	13960334
105	10126581	13671064	4857084	13896771	21540872	3438461
107.5	9016082	19254063	7421719	16054134	17612542	262229
110	1846257	15132720	15269824	17219139	18233731	54454
112.5	27391	11671491	21107460	11947185	14669588	14014
115	16640	9595156	20715914	5991565	13002670	9763
117.5	3146	342911	12243491	5275698	6789384	3190
120		18318	1984995	8122555	2201082	13149
122.5		8118	111880	408521	326146	1278
125		25	48330	13725	132784	1075
127.5			403	4403	22909	902
130			1483	6537	43947	1644
132.5					1219	3342

KOSPI200 옵션의 경우 거래세가 없기 때문에 시장 마찰적 요인인 거래비용은 거래소, 증권업협회에 내는 비용과 시장충격비용(market impact cost)으로 구성된다. 본 연구의 표본기간 동안 거래소 및 증권업협회에 내는 비용으로는 거래수수료로 0.025%, 증권업협회 거래회비로 2004년 1월 1일 이전은 0.0012%, 이후는 0.001%가 적용되고 있기 때문에 총거래수수료로 2004년 1월 1일 이전은 0.0262%, 이후는 0.026%를 적용한다.

시장충격비용의 경우 KOSPI200옵션을 거래할 경우에 발생한다. 즉 차익거래를 위한 투자자가 매도주문을 낼 때 주문량의 일부는 주문시점에서의 체결가에서 거래가 이루어지겠지만 매도하려는 양이 과다하면 즉 공급이 수요보다 많으면 체결가보다

낮은 매수호가에서 거래가 일어나게 된다. 마찬가지로 차익거래를 위한 매수주문이 쇠도하면 체결가보다 높은 매도호가에서 새로운 체결가가 형성된다. 따라서 일반적으로 현재 체결가는 우선매도호가 혹은 우선매수호가 중의 하나와 일치하게 된다.⁴⁾

KOSPI200 옵션의 경우 예를 들어, 우선매도호가가 1.95, 우선매수호가 1.94라면 호가스프레드는 0.01 즉 1틱(tick)이 된다. 현재시점에서 투자자가 매수포지션을 취하고자 할 때 우선매도호가(1.95)에 거래가 체결된다고 보고, 투자자가 매도포지션을 취할 경우 우선매수호가(1.94)에 거래가 체결된다고 볼 수 있다. 즉, 매수포지션을 취할 경우 체결가가 우선매도호와 같다면 달리 비용이 발생하지 않지만(0틱) 체결가가 우선매수호와 같다면 호가스프레드인 1틱만큼의 비용이 발생하게 된다.

<표 5> 등가격 콜옵션과 풋옵션의 월물별 관측도수

만기월물 \ 행사가격	2004년 1월물	2004년 2월물	2004년 3월물	2004년 4월물	2004년 5월물	2004년 6월물
92.5						14
95						542
97.5						1709
100	2				4	1840
102.5	1103				411	2317
105	3340				787	7
107.5	1237			13	323	
110	209	3592		534	535	
112.5		3236	639	1838	925	
115		872	3770	2810	495	
117.5			1473	526	1034	
120			768	929	2269	
122.5					1267	

4) 업계에서 실제 차익거래를 수행할 때 매도시에는 1차매수호가(bid price)에 매도하고 매수시에는 1차 매도호가(ask price)에 매수함으로써 시장충격비용을 고려하고 있으며, 차익거래와 관련한 기존문헌에서는 시장충격비용을 호가스프레드의 1/2을 적용하거나 체결가격과 우선매도호가 혹은 우선매수호가의 차이를 시장충격비용으로 고려하고 있다. 하지만 본 연구의 표본기간에 해당하는 자료는 한국증권거래소의 1분단위 자료를 사용하였으며 여기에는 호가데이터를 제공하지 않고 있는 바, 호가자료를 직접적으로 적용하기 어려운 점이 있기 때문에 본문에서 설명한 바와 같이 시장거래가 풍부하여 언제든지 1차매수호가 또는 1차매도호가로 거래가 체결될 수 있다는 가정하에 1틱을 시장충격비용으로 고려하여 1차매수호가에 매도하고 1차매도호가에 매수하여 차익거래수익성을 분석함으로써 체결가를 이용하여 차익거래수익성을 분석할 때 발생하는 차익거래기회 및 차익거래이익의 과대평가 가능성을 차단하였다.

체결가가 우선매도호가일 수도 있고 우선매수호가일 수도 있으므로, 시장충격비용을 투자자가 매도호가에 매수하고 매수호가에 매도함으로써 발생하는 비용이라고 볼 때, 시장충격비용은 $(0\text{틱}+1\text{틱})/2$, 즉 호가스프레드(1틱)의 1/2로 구할 수 있다. 마찬가지로 매도포지션을 취할 경우도 시장충격비용은 1/2틱이 된다.

하지만 본 연구에서는 KOSPI200 옵션거래시의 시장충격비용을 매도호가에 매수하고 매수호가에 매도할 때 발생하는 비용뿐만 아니라 거래 주문량이 많아짐에 따라 우선호가보다 불리한 호가에 거래가 체결됨으로써 발생하는 비용까지 고려하여 1틱을 적용하며 이를 <표 1>과 <표 2>의 전략에 나타내었다. 예를 들어, 체결가(1.95)가 우선매도호가(1.95)와 일치할 경우 투자자가 매수포지션을 취하려면 이미 우선매도호가(1.95)에 거래할 기회는 사라져서 대신 1틱 더 높은 1차매도호가(1.96)에 매수해야 한다고 가정하고 투자자가 매도포지션을 취하려면 우선매도호가보다 1틱 더 낮은 1차매수호가(1.94)에 거래가 이루어진다고 가정한다. 이때 체결가가 우선매수호와 일치할 수도 있고 혹은 우선매도호와 일치할 수도 있으므로 평균 시장충격비용은 $(1\text{틱}+1\text{틱})/2$, 즉 호가스프레드인 1틱이 된다. 마찬가지로 체결가(1.94)가 우선매수호가(1.94)와 같을 경우 투자자가 1차매수호가(1.93)에 매도하거나 우선매도호가(1.95)에 매수한다고 가정하면, 시장충격비용은 1틱 $((1\text{틱}+1\text{틱})/2)$ 이 된다.

한편, 차익거래수익은 현재시점에서 만기일의 거래비용을 추정해야만 수익성 있는 차익거래전략을 세울 수 있는지를 결정할 수 있으므로 만기시 이익을 계산할 때 만기시의 현물가격을 현재시점에서 알 수 없으므로 현재 현물가격을 만기시점의 현물가격의 추정치로 사용한다.

IV. 실증분석 결과

본 장에서는 검증기간 중 옵션가격과 현물가격의 거래시각이 일치된 1분단위 일중 데이터를 사용하며 거래수수료와 시장충격비용을 합한 거래비용을 고려한 현실적인 모형을 설정하여 차익거래이익이 발생하는지 분석한다. 먼저 가격괴리가 발생하는 시점에서 제시되는 전략이 바로 그 시점에서 체결된다는 가정 하에 크레딧박스스프레드 차익거래전략과 데빗박스스프레드 차익거래전략의 수익성을 비교 분석하고 시간의 흐름에 따른 차익거래이익의 변화와 만기까지의 기간이 차익거래이익

에 미치는 영향 및 요일별 차익거래이익의 수익성을 조사한다. 그리고 거래 체결시간을 고려한 보다 현실적인 사전적 차익거래전략의 수익성에 대해서 분석한다.

1. 사후적(ex-post) 차익거래전략의 수익성

1.1 크레딧박스스프레드와 데빗박스스프레드 차익거래 수익성

1분단위로 거래시각이 일치된 KOSPI200 옵션의 월물별 차익거래 가능성 분석결과를 <표 6>과 <표7>에 나타내었다. <표 6>은 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드의 수익성 분석결과이다. 총관측치는 39,445개이며 이중 크레딧박스스프레드 차익거래는 681개(2%), 데빗박스스프레드 차익거래는 831개(2%)가 발생하여 두 차익거래전략의 차익거래 관측도수가 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 월물별로는 2004년 1월물, 2월물, 3월물에서는 거의 차익거래 기회가 없었으며, 4월물, 5월물, 6월물은 2~5%정도 차익거래 기회가 있는 것으로 나타났다.

<표 6> 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드 차익거래 수익성

만기월	총관측 도수	크레딧박스스프레드 차익거래				데빗박스스프레드 차익거래			
		관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)	관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)
04년1월물	5546	81	1%	0.0334*** (8.23)	0.0223*** (1661)	40	0%	0.0342*** (5.63)	0.0220*** (410)
04년2월물	7426	37	0%	0.0314*** (5.73)	0.0227*** (352)	29	0%	0.0300*** (2.61)	0.0085*** (218)
04년3월물	6319	14	0%	0.0265 (1.91)	0.0065** (53)	34	1%	0.0167*** (5.76)	0.0124*** (298)
04년4월물	6382	169	3%	0.1040*** (9.74)	0.0579*** (7183)	236	4%	0.0764*** (9.16)	0.0389*** (13983)
04년5월물	7123	275	4%	0.0873*** (15.32)	0.0588*** (18975)	346	5%	0.0668*** (15.40)	0.0394*** (30016)
04년6월물	6649	105	2%	0.0476*** (5.69)	0.0267*** (2783)	146	2%	0.0516*** (9.70)	0.0265*** (5366)
전체	39445	681	2%	0.0747*** (19.02)	0.0385*** (116111)	831	2%	0.0620*** (19.33)	0.0347*** (172848)

주) ***는 양측검정(two-tailed test)시 0.01%의 수준에서 유의적임을 나타내며 평균이익열의 괄호는 t-값, 중앙값이익열의 괄호는 signed rank 값을 나타냄

<표 6>에서 크레딧박스스프레드 차익거래이익과 데빗박스스프레드 차익거래이익의 평균과 중앙값이 0.01%수준에서 유의적이었다. 그리고 전체표본에 대해서 지수단위로 표시된 크레딧박스스프레드 차익거래의 평균이익(0.0747)이 데빗박스스프레드 차익거래의 평균이익(0.0620)보다 조금 더 큼을 볼 수 있다.⁵⁾ 월물별로는 가격괴리의 정도(degree of mispricing)가 2004년 4월물이 가장 높아 차익거래이익이 가장 큰 것으로 나타났고 2004년 3월물이 가장 작은 것으로 나타났다.

<표 7>은 행사가격의 차가 큰 박스스프레드의 수익성 분석결과이다. 총관측치는 38,318개이며 이중 크레딧박스스프레드 차익거래는 2,293개(6%), 데빗박스스프레드 차익거래는 3,098개(8%)가 발생하여 데빗박스스프레드 차익거래의 관측도수가 조금 더 많은 것으로 나타났으며, 월물별로도 동일한 결과를 나타내었다.⁶⁾ 크레딧박스스프레드 차익거래이익과 데빗박스스프레드 차익거래이익의 평균과 중앙값이 0.01%수준에서 유의하게 나타났으며 전체표본에 대해서 지수단위로 표시된 데빗박스스프레드 차익거래의 평균이익(0.0934)이 크레딧박스스프레드 차익거래의 평균이익(0.0859)보다 더 큰 것으로 나타났다. 월물별로는 가격괴리의 정도(degree of mispricing)가 2004년 5월물이 가장 높아 차익거래이익이 가장 큰 것으로 나타났고 2004년 3월물이 가장 작은 것으로 나타났다.

<표 6>의 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드 차익거래와 <표 7>의 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드 차익거래를 비교할 때, 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드 차익거래가 더 많은 차익거래기회가 있는 것으로 나타났을 뿐만 아니라 대체로 평균이익과 중앙값이익에서 더 큰 것으로 나타났다. 이는 등가격옵션 근처의 콜옵션과 풋옵션을 선정하여 박스스프레드를 구성할 때 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드 차익거래와 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드 차익거래를 구성하는 옵션가격 즉 박스스프레드를 구성하는데 드는 비용이 두 박스스프레드에서 큰 차이가 없을 뿐만 아니라 외가격옵션으로 갈수록 유동성이 적어 공정가격에서 더 많이 벗어날 가능성이 있기 때문인 것으로 생각된다. 하지만 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우 유동성이 적은 외가격옵션을 포함함으로써 차익거래 기회 발생시 적시에 체결하지 못하는 어려움이 존재한다.

5) <표 6>의 차익거래이익은 지수단위로 표시되어 있으며 이 값들을 원단위로 환산하려면 10만원을 곱해주면 된다.

6) <표 6>과 <표 7>에서 관측도수가 차이가 나는 것은 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드일수록 외가격옵션을 포함하게 되어 거래가 등가격옵션에 비해 없기 때문이며, 본 연구에서는 거래가 존재하지 않는 시간대는 제외하여 분석하였다.

<표 7> 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드 차익거래 수익성

만기월	총관측 도수	크레딧박스스프레드 차익거래				데빗박스스프레드 차익거래			
		관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)	관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)
04년1월물	5420	434	8%	0.0743*** (17.74)	0.0528*** (47198)	466	9%	0.0712*** (12.37)	0.0409*** (54406)
04년2월물	7117	264	4%	0.0663*** (11.22)	0.0381*** (17490)	382	5%	0.0476*** (21.79)	0.0381*** (36577)
04년3월물	6266	46	1%	0.0265*** (7.75)	0.0202*** (541)	100	2%	0.0299*** (7.71)	0.0138*** (2525)
04년4월물	6157	667	11%	0.1036*** (23.38)	0.0612*** (111389)	1093	18%	0.0937*** (26.58)	0.0602*** (298936)
04년5월물	6874	416	6%	0.0976*** (18.33)	0.0590*** (43368)	550	8%	0.1656*** (4.60)	0.0539*** (75763)
04년6월물	6484	466	7%	0.0780*** (18.75)	0.0485*** (54406)	507	8%	0.0817*** (19.85)	0.0538*** (64389)
전체	38318	2293	6%	0.0859*** (40.44)	0.0528*** (1315036)	3098	8%	0.0934*** (14.06)	0.0484*** (2400176)

주) ***는 양측검정(two-tailed test)시 0.01%의 수준에서 유의적임을 나타내며 평균이익열의 괄호는 t-값, 중앙값이익열의 괄호는 signed rank 값을 나타냄

<표 6>과 <표 7>을 전체적으로 볼 때 차익거래의 관측도수는 각각 평균 2%와 7%정도로 나타나 거의 차익거래 기회가 존재하지 않는 것으로 볼 수 있다. 따라서 KOSPI200 옵션시장에서 공정가격으로 평가되어 거래되는 비율이 각각 98%, 93%가 됨으로써 세계적인 시장으로 성장한 KOSPI200 옵션시장이 효율적으로 운영되고 있는 것으로 보인다.

1.2 박스스프레드 차익거래 수익성 비교

<표 6>과 <표 7>에서 박스스프레드의 차익거래 이익이 다른 것으로 나타남에 따라 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드와 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드에서 차익거래이익의 정도가 서로 다른지를 검정하기 위하여 본 연구에서는 두 차익거래전략의 이익을 평균(μ)과 중앙값(M)을 가지고 비교한다. 즉 차익거래전략에서 평균이익이 같다고 중앙값이익이 같다는 귀무가설에 대한 검정을 전체표본과 월물별로 한다. 이를 위하여 평균이익이 같은지에 대해서는 두 개의 평균간의 차이

를 검정할 때 사용하는 t검정을 실시하고, 중앙값이익이 같은지에 대해서는 두 개 이상의 표본의 중앙값이 서로 같다는 귀무가설에 대한 비모수검정방법의 하나인 Brown-Mood 검정을 사용하여 그 결과를 <표 8>에 나타내었다.

행사가격의 차이가 작은 박스스프레드의 전체표본에 대해서 평균귀무가설과 중앙값귀무가설은 5% 유의수준에서 기각되었다. 즉, 전체표본에서 $\mu_{\text{데빗}}$ 와 $\mu_{\text{크레딧}}$ 이 통계적으로 다른 것으로 나타났고 $M_{\text{데빗}}$ 과 $M_{\text{크레딧}}$ 도 통계적으로 다른 것으로 나타났다. 월물별로 볼 때 크레딧박스스프레드 차이거래와 데빗박스스프레드 차이거래의 4월물, 5월물의 평균이익은 다른 것으로 나타났지만 1월물, 2월물, 3월물, 6월물의 평균이익은 통계적으로 동일함을 알 수 있다. 하지만 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우 전체표본과 모든 월물에서 크레딧박스스프레드 차이거래와 데빗박스스프레드 차이거래의 이익이 같은 것으로 나타났다.

<표 8> 박스스프레드의 차이거래 수익성 비교

귀무가설	1월	2월	3월	4월	5월	6월	전체
평균: $\mu_{\text{크레딧}_S} = \mu_{\text{데빗}_S}$	-0.10	0.11	0.69	2.07*	2.92**	-0.14	2.51*
중앙값: $M_{\text{크레딧}_S} = M_{\text{데빗}_S}$	0.10	1.51	1.58	3.07	12.30**	0.03	5.90*
평균: $\mu_{\text{크레딧}_L} = \mu_{\text{데빗}_L}$	0.44	2.98	-0.64	1.74	-1.87	-0.64	-1.07
중앙값: $M_{\text{크레딧}_L} = M_{\text{데빗}_L}$	7.84	0.03	1.13	0.20	0.61	1.26	5.28*
평균: $\mu_{\text{크레딧}_S} = \mu_{\text{크레딧}_L}$	-7.00***	-4.32***	-0.01	0.04	-1.32	-3.15**	-2.53*
중앙값: $M_{\text{크레딧}_S} = M_{\text{크레딧}_L}$	19.85***	3.63	1.47	1.25	0.04	21.36***	18.66***
평균: $\mu_{\text{데빗}_S} = \mu_{\text{데빗}_L}$	-4.42***	-1.50	-2.72	-2.03*	-2.72**	-4.47***	-4.26***
중앙값: $M_{\text{데빗}_S} = M_{\text{데빗}_L}$	6.94**	16.21***	0.63	9.89**	6.79**	18.46***	29.39***
평균: $\mu_{\text{크레딧}_S} = \mu_{\text{데빗}_L}$	-5.36***	-2.23*	-0.30	0.92	-2.15*	-3.47**	-2.43*
중앙값: $M_{\text{크레딧}_S} = M_{\text{데빗}_L}$	15.61***	3.52	1.29	1.15	1.64	21.29***	7.07**
평균: $\mu_{\text{크레딧}_L} = \mu_{\text{데빗}_S}$	-5.44***	-2.81**	-2.10*	-2.88**	-4.49***	-3.90***	-6.23***
중앙값: $M_{\text{크레딧}_L} = M_{\text{데빗}_S}$	10.90**	13.63**	1.82	14.18**	15.46***	15.84***	57.31***

주) S는 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드를 의미하고 L은 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드를 의미함. ***, **, *는 각각 0.01%, 1%, 5% 수준에서 유의적임을 나타내고 평균(μ)열은 t-값, 중앙값(M)열은 Brown-Mood 검정통계량값을 나타냄

행사가격의 차이가 작은 박스스프레드와 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 크레딧박스스프레드간의 수익성 비교와 데빗박스스프레드간의 수익성 비교에서 전체표본의 평균이익과 중앙값이익 모두 다른 것으로 나타남에 따라 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 평균이익과 중앙값이익 모두가 통계적으로 더 큰 것으로 나타났다. 또한 행사가격의 차이가 작은 크레딧박스스프레드와 행사가격의 차이가 큰 데빗박스스프레드와 행사가격의 차이가 큰 크레딧박스스프레드와 행사가격의 차이가 작은 데빗박스스프레드의 경우도 전체표본에서 차익거래평균이익이 다른 것으로 나타남에 따라 차익거래이익이 큰 경우가 통계적으로 더 큰 것으로 나타났다.

1.3 시간의 흐름에 따른 차익거래 수익성

<표 6>에서 박스스프레드 차익거래이익을 월별로 보면 4월물이 가장 크며 3월물이 가장 작은 것으로 나타남에 따라 월물별로 차이가 있는 것으로 보여진다. <표 7>에서도 월물별로 차이가 있는 것으로 보여진다. 따라서 각 월물별로 차익거래이익이 전체표본의 평균차익거래이익보다 더 높은지 낮은지 통계적으로 조사하기 위하여 더미(dummy)변수를 도입하여 식(5)의 회귀분석을 한다.

$$\Pi_{t,T} - E(\Pi_{t,T}) = \sum_{j=1}^6 \beta_j D_{jt} + \varepsilon_t \quad (5)$$

여기서, 04년 1월물이면 $D_{1t} = 1$, 그 외는 0
 04년 2월물이면 $D_{2t} = 1$, 그 외는 0
 04년 3월물이면 $D_{3t} = 1$, 그 외는 0
 04년 4월물이면 $D_{4t} = 1$, 그 외는 0
 04년 5월물이면 $D_{5t} = 1$, 그 외는 0
 04년 6월물이면 $D_{6t} = 1$, 그 외는 0

<표 6>과 <표 7>에서 크레딧박스스프레드 차익거래 전체표본의 평균차익거래이익 $E(\Pi_{t,T})$ 은 각각 0.0747, 0.0859이고 데빗박스스프레드 차익거래 전체표본의 평균차익거래이익은 각각 0.0975, 0.0934이므로 <표 9>에 시간의 흐름에 따른 차익거래이익의 변화를 나타내었다. <표 9>에서 행사가격의 차이가 작은 크레딧박스스프레드 차익거래의 경우 2004년 1월물, 2월물, 6월물은 전체표본평균보다 작으며 유의적인 것으로 나타났고 4월물, 5월물은 전체표본평균보다 유의하게 큰 것으로 나타났으며, 3월물은 전체표본과 다르지 않은 것으로 나타났다. 행사가격의 차이가 작은

데빗박스스프레드 차익거래의 경우 3월물은 전체표본평균보다 유의하게 작은 것으로 나타났고 4월물은 유의하게 큰 것으로 나타났다.

행사가격의 차이가 큰 박스스프레드 차익거래의 경우 크레딧박스스프레드는 3월물이 전체표본평균보다 유의하게 작은 것으로 나타났고 4월물, 5월물은 유의하게 큰 것으로 나타났으며 1월물, 2월물, 6월물은 전체표본평균과 다르지 않은 것으로 나타났다. 그리고 데빗박스스프레드는 4월물, 5월물에서 전체표본평균 보다 유의하게 큰 것으로 나타났다. 또한 <표 9>에서 시간의 흐름을 나타내는 더미변수 D_i 의 회귀계수가 모두 영(0)이 되는지 즉, 귀무가설 $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_6 = 0$ 에 대한 F-검증결과를 보면 귀무가설이 기각되어 시간의 흐름에 따라 차익거래이익이 변하는 것으로 나타났다.

<표 9> 시간의 흐름에 따른 차익거래이익의 변화

	행사가격의 차이가 작은 경우		행사가격의 차이가 큰 경우	
	크레딧박스 차익거래	데빗박스 차익거래	크레딧박스 차익거래	데빗박스 차익거래
$D_1 (\beta_1)$	-0.0412** (-3.74)	-0.0278 (-1.92)	-0.0004 (-0.07)	0.0092 (0.54)
$D_2 (\beta_2)$	-0.0432** (-2.65)	-0.0319 (-1.88)	-0.0084 (-1.35)	-0.0143 (-0.76)
$D_3 (\beta_3)$	-0.0482 (-1.82)	-0.0453** (-2.89)	-0.0481** (-3.25)	-0.0321 (-0.87)
$D_4 (\beta_4)$	0.0294** (3.85)	0.0144* (2.43)	0.0290*** (7.44)	0.0318** (2.85)
$D_5 (\beta_5)$	0.0127* (2.12)	0.0049 (0.99)	0.0230*** (4.66)	0.1036*** (6.60)
$D_6 (\beta_6)$	-0.0270** (-2.79)	-0.0103 (-1.36)	0.0033 (0.71)	0.0198 (1.21)
F-값	8.58***	4.05**	14.99***	9.14***

주) ***, **, *는 양측검정시 0.01%, 1%, 5% 수준에서 유의함을 나타내며 괄호는 t-값을 나타냄

4.1.3 만기까지의 기간과 차익거래 수익성

옵션은 만기일이 다가올수록 옵션가격에 포함되어 있는 시간가치(time value)가 거래비용이나 최소가격변동폭에 비해 작아지기 때문에 옵션가격의 변동성이 커지는 경향이 있고 가격피리가 발생할 기회가 높아진다.⁷⁾ 따라서 이 절에서는 옵션간 차익거래의 이익($\Pi_{t,T}$)이 만기까지의 기간(M_T)에 의해 영향을 받는지를 다음의 선형 회귀모형을 사용하여 검증한다.

$$\Pi_{t,T} = \alpha_0 + \alpha_1 M_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

차익거래이익에 대한 만기까지의 기간의 영향이 크레딧박스스프레드 차익거래와 데빗박스스프레드 차익거래의 경우에 비대칭적인 관계가 있는지를 분석하기 위해 두 경우를 구분하여 회귀분석한 결과를 <표 10>에 나타내었다. <표 10>에 나와 있는 회귀분석결과를 보면 크레딧박스스프레드 차익거래의 경우 2004년 1월물, 2월물, 3월물, 4월물에서 α_1 계수가 유의하여 만기까지의 기간이 길수록 차익거래이익이 만기에 영향을 받는 것을 알 수 있다. 하지만 3월물과 4월물을 제외한 나머지 월물과 전체표본에서 수정(adjusted) R^2 값이 낮게 나타나 만기까지의 기간이 차익거래이익에 대한 설명력이 미미하므로 만기까지의 기간이 차익거래이익, 즉 가격피리의 정도에 영향이 거의 없다. 따라서 일반적으로 크레딧박스스프레드 차익거래이익이 만기까지의 기간에 영향을 달리 받지 않는다고 볼 수 있다.

데빗박스스프레드 차익거래의 경우 전체표본과 2004년 4월물, 6월물에서 α_1 계수가 유의하게 나타났으나 전체표본과 모든 월물의 수정(adjusted) R^2 값이 낮게 나타나 만기까지의 기간이 차익거래이익에 영향을 거의 미치지 못하는 것으로 보인다. 따라서 일반적으로 데빗박스스프레드 차익거래이익이 만기까지의 기간에 영향을 달리 받지 않는다고 볼 수 있다.⁸⁾ 따라서 전체적으로 볼 때 크레딧박스스프레드 차익거래와 데빗박스스프레드 차익거래 모두 차익거래이익이 만기까지의 기간에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

7) 만기일까지의 시간과 옵션가격간의 관계에 대한 참고문헌으로 Day and Lewis(1988)를 들 수 있다.

8) 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우에서도 <표 10>의 결과처럼 차익거래이익이 만기까지의 기간에 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났다.

<표 10> 만기까지의 기간과 차익거래이익간의 관계

	만기월	관측도수	절편(α_0)	M(α_1)	수정R ²
크레딧박스 스프레드 차익거래	2004년 1월	81	0.0741*** (6.08)	-0.0020** (-3.51)	0.1241
	2004년 2월	37	0.0033 (0.28)	0.0013* (2.59)	0.1366
	2004년 3월	14	0.0907** (3.38)	-0.0036* (-2.65)	0.3158
	2004년 4월	169	-0.0929** (-2.86)	0.0099*** (6.35)	0.1896
	2004년 5월	275	0.1049*** (7.35)	-0.0009 (-1.34)	0.0029
	2004년 6월	105	0.0199 (1.22)	0.0017 (1.97)	0.0268
	전체	681	0.0488*** (4.88)	0.0014** (2.81)	0.0100
데빗박스 스프레드차익 거래	2004년 1월	40	0.0302 (1.78)	0.0002 (0.25)	-0.0246
	2004년 2월	29	0.0379 (1.68)	-0.0005 (-0.41)	-0.0308
	2004년 3월	34	0.0238** (2.88)	-0.0005 (-0.92)	-0.0047
	2004년 4월	236	-0.0256 (-0.97)	0.0056*** (4.06)	0.0619
	2004년 5월	346	0.0854*** (7.40)	-0.0010 (-1.74)	0.0058
	2004년 6월	146	0.0172 (1.85)	0.0024*** (4.40)	0.1122
	전체	831	0.0377*** (4.74)	0.0014** (3.33)	0.0120

주) *, **, ***는 양측검정시 5%, 1%, 0.01% 수준에서 각각 유의적임을 나타내며 괄호는 t-값을 나타냄

4.1.4 요일별 차익거래 수익성

<표 11>과 <표 12>에 요일별 차익거래 수익성의 분석결과를 나타내었다. <표 11>과 <표 12>에서 모든 요일에서 차익거래 기회가 비교적 고르게 나타났으며 차익거래 이익의 평균과 중앙값은 모두 0.01%수준에서 유의적으로 나타났다. 그리고 요일에 따라 차익거래이익이 달라지고 있는 것으로 보이고 비교적 금요일의 수익 높은 것으로 보임에 따라 주말효과(day of the week effect)가 있을 것으로 보인다.

<표 11> 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드의 요일별 차익거래 수익성

요일	총관측 도수	크레딧박스스프레드 차익거래				데빗박스스프레드 차익거래			
		관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)	관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)
월요일	8395	113	1%	0.0660*** (9.24)	0.0444*** (3221)	189	2%	0.0597*** (11.57)	0.0374*** (8978)
화요일	8880	136	2%	0.1083*** (9.60)	0.0678*** (4658)	176	2%	0.0582*** (8.30)	0.0339*** (7788)
수요일	7351	76	1%	0.0483*** (7.93)	0.0278*** (1463)	159	2%	0.0636*** (8.82)	0.0397*** (6360)
목요일	6132	111	2%	0.0447*** (9.71)	0.0328*** (3108)	132	2%	0.0529*** (9.61)	0.0270*** (4389)
금요일	8687	245	3%	0.0817*** (10.90)	0.0384*** (15068)	175	2%	0.0735*** (7.72)	0.03345*** (7700)

주) ***는 양측검정(two-tailed test)시 0.01%의 수준에서 유의적임을 나타내며 평균이익열의 괄호는 t-값, 중앙값이익열의 괄호는 signed rank 값을 나타냄

<표 12> 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 요일별 차익거래 수익성

요일	총관측 도수	크레딧박스스프레드 차익거래				데빗박스스프레드 차익거래			
		관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)	관측 도수	위반 비율	평균이익 (μ)	중앙값이익 (M)
월요일	8263	423	5%	0.0779*** (18.32)	0.0528*** (44838)	557	%	0.0591*** (17.51)	0.0406*** (77702)
화요일	8754	457	5%	0.0722*** (21.46)	0.0514*** (52327)	626	%	0.0707*** (21.86)	0.0498*** (98126)
수요일	7049	499	7%	0.0849*** (21.90)	0.0564*** (62375)	504	%	0.0760*** (19.03)	0.0423*** (63630)
목요일	5649	271	5%	0.0728*** (14.34)	0.0367*** (18428)	566	%	0.0718*** (23.25)	0.0500*** (80231)
금요일	8603	643	7%	0.1073*** (19.84)	0.0591*** (1.3523)	845	%	0.1576*** (6.62)	0.0610*** (178718)

주) ***는 양측검정(two-tailed test)시 0.01%의 수준에서 유의적임을 나타내며 평균이익열의 괄호는 t-값, 중앙값이익열의 괄호는 signed rank 값을 나타냄

차익거래이익이 요일에 따라 다르게 보임에 따라 차익거래이익이 요일에 따라 통계적으로 다른지 조사한다. 즉 각 요일별로 어느 요일이 전체표본의 평균차익거래이

익보다 더 많은 차익거래이익을 나타내고 어느 요일이 가장 작은 차익거래이익을 나타내는지를 통계적으로 조사하기 위하여 더미(dummy)변수를 도입하여 식(6)의 회귀 분석을 한다.

$$\Pi_{i,T} - E(\Pi_{i,T}) = \sum_{j=1}^5 \gamma_j D_{jt} + \varepsilon_t \quad (6)$$

여기서, 월요일이면 $D_{1t} = 1$, 그 외는 0
 화요일이면 $D_{2t} = 1$, 그 외는 0
 수요일이면 $D_{3t} = 1$, 그 외는 0
 목요일이면 $D_{4t} = 1$, 그 외는 0
 금요일이면 $D_{5t} = 1$, 그 외는 0

<표 13>에 시간의 흐름에 따른 차익거래이익의 변화를 보면, 행사가격의 차이가 작은 크레딧박스스프레드 차익거래의 경우 화요일에 전체표본평균보다 유의하게 큰 것으로 나타났고 목요일은 전체표본평균보다 유의하게 작은 것으로 나타났으며, 데빗박스스프레드 차익거래의 경우 전체표본평균과 다르지 않은 것으로 나타났다. 하지만 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우 크레딧박스스프레드와 데빗박스스프레드 모두 금요일에 전체표본평균보다 유의하게 더 큰 것으로 나타남에 따라 주말효과가 있는 것으로 보인다. 이와 같이 행사가격이 작은 경우의 박스스프레드에서 주말효과가 나타나지 않는 것은 차익거래 기회가 거의 발생하지 않아 차익거래의 관측도수가 작기 때문인 것으로 생각된다.

또한 <표 13>에서 시간의 흐름을 나타내는 더미변수 D_i 의 회귀계수가 모두 영(0)이 되는지 즉, 귀무가설 $\gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_5 = 0$ 에 대한 F-검증결과를 보면 행사가격이 작은 경우의 데빗박스스프레드 차익거래를 제외하고 귀무가설이 0.01% 수준에서 기각되어 요일에 따라 차익거래이익이 변하는 것으로 나타남으로써 요일이 차익거래이익과 관련 있는 것으로 나타났다. 하지만 행사가격이 작은 경우의 데빗박스스프레드 차익거래의 경우 귀무가설이 기각되지 못하여 요일이 차익거래이익에 영향을 미치지 못한 것으로 보인다.

<표 13> 시간의 흐름에 따른 요일별 차익거래이익의 변화

	행사가격의 차이가 작은 경우		행사가격의 차이가 큰 경우	
	크레딧박스 차익거래	데빗박스 차익거래	크레딧박스 차익거래	데빗박스 차익거래
$D_1 (\mathbb{Y}_1)$	-0.0086 (-0.91)	-0.0022 (-0.33)	-0.0080 (-1.64)	-0.0343* (-2.20)
$D_2 (\mathbb{Y}_2)$	0.0337** (3.91)	-0.0037 (-0.54)	-0.0137** (-2.91)	-0.0227 (-1.54)
$D_3 (\mathbb{Y}_3)$	-0.0263 (-2.29)	0.0016 (0.22)	-0.0010 (-0.22)	-0.0173 (-1.06)
$D_4 (\mathbb{Y}_4)$	-0.0299** (-3.14)	-0.0091 (-1.13)	0.0132* (-2.15)	-0.0216 (-1.40)
$D_5 (\mathbb{Y}_5)$	0.0070 (1.09)	0.0115 (1.65)	0.0214*** (5.37)	0.0642*** (5.07)
F-값	6.48***	0.89	8.92***	7.21***

주) ***, **, *는 양측검정시 0.01%, 1%, 5% 수준에서 유의함을 나타내며 괄호는 t-값을 나타냄

2. 사전적(ex-ante) 차익거래전략의 수익성

가격괴리가 발생하는 바로 그 시점에서 차익거래 포지션을 취한다는 가정 하에 얻어지는 차익거래이익은 <표 6>, <표 7>에서 나타난 바와 같이 전체표본 39,445 개 가운데 크레딧박스스프레드 차익거래이익은 각각 2%, 6%, 데빗박스스프레드 차익거래이익은 각각 2%, 8%가 발생하고 있다. 하지만 현실적으로 차익거래전략을 수행할 때 가격괴리가 발생하는 시점(t)부터 그에 따른 차익거래전략을 실제로 수행하는 시점(t')까지는 얼마간의 시간이 소요된다.

본 절에서는 보다 현실에 가까운 차익거래전략에 대한 분석의 일환으로 차익거래 전략이 수행되는 시간을 고려하여 차익거래 이익이 발생하는 시점부터 1분, 2분, 3분 후에 가격괴리가 발생하는 시점에서 제시된 전략이 이 시점의 가격으로 실제로 거래가 체결된다는 가정하의 사전적 차익거래 수익성에 대하여 분석한다. 사전적 차익거래에서 발생하는 이익은 가격괴리가 발생한 당일로 국한되므로 거래일의 마지막에 거래가 체결되면 그 관측치에 대한 이익은 고려하지 않는다.

<표 14>와 <표 15>에 차익거래이익이 발생하는 시점부터 실제 거래체결시점까지 실행지연(execution delay)을 고려한 차익거래수익성 분석을 나타내었다.⁹⁾ <표

14>의 전체표본에서 차익거래 실행시간이 길어질수록 실행오차(execution error)로 인하여 차익거래전략을 수행할 수 있는 기회가 줄어들고 있으며, 사후적 차익거래에 비해 평균이익과 중앙값이익이 감소하고 있다. 즉 크레딧박스스프레드 차익거래전략이 1분 실행지연 될 경우 양(+의 이익이 발생하는 관측도수는 1,617개로 사후적 차익거래전략에 비해 29% 감소함을 볼 수 있으며, 실행지연이 길어질수록 양(+의 이익이 발생하는 관측도수는 더 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 월별로 분석할 때도 동일하게 나타났다.

<표 14> 크레딧박스스프레드 차익거래전략의 사전적 차익거래 수익성

		1분 지연	2분 지연	3분 지연
2004년 1월물	관측도수	301	247	210
	평균이익	0.0352***	0.0108	-0.0055
	중앙값이익	0.0365***	0.0179*	-0.0056
2월물	관측도수	152	112	95
	평균이익	0.0208**	-0.0100	-0.0269***
	중앙값이익	0.0103*	-0.0191**	-0.0368***
3월물	관측도수	18	11	6
	평균이익	-0.0305**	-0.0470***	-0.0703***
	중앙값이익	-0.0164**	-0.0605***	-0.0809***
4월물	관측도수	665	351	307
	평균이익	0.0609***	0.0275***	0.0063
	중앙값이익	0.0406***	0.0106**	-0.0178
5월물	관측도수	264	198	164
	평균이익	0.0410***	0.0073	-0.0129
	중앙값이익	0.0287***	-0.0060	-0.0410**
6월물	관측도수	219	163	128
	평균이익	-0.0018	-0.0370***	-0.0605***
	중앙값이익	-0.0122	-0.0622***	-0.0808***
전 체	관측도수	1619	1082	910
	평균이익	0.0333***	0.0017	-0.0184***
	중앙값이익	0.0238***	-0.0092*	-0.0437***

주) 관측도수는 실행지연시 양(+의 수익이 발생하는 빈도를 나타내며, ***, **, *는 각각 0.01%, 1%, 5% 수준에서 유의적임을 나타냄.

9) 행사가격 차이가 작은 경우의 박스스프레드 사전적 차익거래 수익성의 경우도 실행지연이 길어질수록 차익거래기회와 차익거래 수익성이 줄어드는 결과를 나타내었으며, 이러한 결과는 행사가격 차이가 큰 경우 박스스프레드 사전적 차익거래 수익성과 동일한 결과이므로 여기서는 지면관계상 행사가격 차이가 큰 경우의 박스스프레드 사전적 차익거래 수익성만 <표 14>와 <표 15>에 나타내기로 한다.

또한 전체표본에서 크레딧박스스프레드 차익거래전략의 사전적 차익거래이익은 1분실행지연시 평균이익이 0.0333, 중앙값이익이 0.0238로 나타나 사후적 차익거래의 평균이익(0.0859)과 중앙값이익(0.0528)에 비해 각각 61%, 55% 감소하였으며 실행지연시간이 3분일 경우에는 손실을 나타내었다. 이와 같은 현상은 월물별로 분석할 때도 동일한 결과를 나타내었으며 실행지연 시간이 길어질수록 손실이 커짐을 보이고 있다. 이는 차익거래 기회가 적은 상황에서 실행시간이 길어질수록 실행오차로 인해 차익거래이익을 얻을 기회가 거의 사라지는 것으로 생각된다.

<표 15>의 데빗박스스프레드 차익거래의 사전적 차익거래 수익성의 경우도 마찬가지로 전체표본에서 차익거래 실행시간이 길어질수록 실행오차(execution error)로 인하여 차익거래전략을 수행할 수 있는 기회가 줄어들고 있으며, 사후적 차익거래에 비해 평균이익과 중앙값이익이 감소하고 있다. 즉 데빗박스스프레드 차익거래전략이 1분 실행지연 될 경우 양(+)의 이익이 발생하는 관측도수는 1,911개로 사후적 차익거래전략에 비해 38% 감소함을 볼 수 있으며, 실행지연이 길어질수록 양(+)의 이익이 발생하는 관측도수는 더 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 월물별로 분석할 때도 동일하게 나타났다.

또한 전체표본에서 데빗박스스프레드 차익거래전략의 사전적 차익거래이익의 경우도 1분실행지연시 평균이익은 0.0432, 중앙값이익은 0.0239로 나타나 사후적 차익거래의 평균이익(0.0934)과 중앙값이익(0.0484)에 비해 각각 54%, 51% 감소하였으며 실행지연시간이 길어질수록 평균이익과 중앙값이익이 더 많이 감소하여 손실을 보는 것으로 나타났다. 이와 같은 현상은 월물별로 분석할 때도 동일한 결과를 나타내었다.

이와 같이 사후적으로 차익거래이익을 가져오는 관측치가 사전적으로 이익의 감소 및 손실을 일으키는 이유는 비록 t 시점에서 차익거래이익을 낼 수 있을 정도로 가격이 비싸게 책정되어 있더라도 실제로 차익거래가 일어나는 t' 에 이르러서는 이미 가격이 변화하여 더 이상 차익거래이익의 발생기회가 존재하지 않기 때문이다. 따라서 일단 차익거래이익이 파악되면 되도록 빨리 차익거래 전략을 수행해야 차익거래이익을 확보할 가능성이 커질 것으로 생각된다.

<표 15> 데빗박스스프레드 차익거래전략의 사전적 차익거래 수익성

		1분 지연	2분 지연	3분 지연
2004년 1월물	관측도수	287	221	198
	평균이익	0.0319***	0.0040	-0.0088
	중앙값이익	0.0220***	-0.0025	-0.0192**
2월물	관측도수	230	167	132
	평균이익	0.0089*	-0.0213***	-0.0373***
	중앙값이익	0.0140**	-0.0169***	-0.0488***
3월물	관측도수	32	18	13
	평균이익	-0.0280***	-0.0560***	-0.0664***
	중앙값이익	-0.0223***	-0.0655***	-0.0723***
4월물	관측도수	803	677	598
	평균이익	0.0634***	0.0394***	0.0216***
	중앙값이익	0.0484***	0.0334***	0.0189**
5월물	관측도수	330	251	207
	평균이익	0.0904**	0.0441	0.0064
	중앙값이익	0.0228***	-0.0085	-0.0400***
6월물	관측도수	229	154	123
	평균이익	-0.0016	-0.0379***	-0.0586***
	중앙값이익	-0.0170	-0.0623***	-0.0778***
전 체	관측도수	1911	1488	1271
	평균이익	0.0432***	0.0117*	-0.0090*
	중앙값이익	0.0239***	-0.0049*	-0.0291***

주) 관측도수는 실행지연시 양(+)의 수익이 발생하는 빈도를 나타내며, ***, **, *는 각각 0.01%, 1%, 5% 수준에서 유의적임을 나타냄.

V. 결 론

본 연구는 KOSPI200 옵션시장의 효율성 검증을 위하여 크레딧박스스프레드 차익거래전략과 데빗박스스프레드 차익거래전략의 수익성을 분석하였다. 먼저 가격괴리가 발생하는 시점에서 제시되는 전략을 바로 그 시점에 체결된다는 가정하는 사후적 차익거래전략의 수익성을 분석한 후, 보다 현실에 가까운 분석을 위하여 가격괴리 발생시점에서 제시되는 전략을 전략수행에 소요되는 시간을 고려하여 발생시점 이후의 가격에 차익거래 포지션을 취하는 사전적 차익거래전략의 수익성도 분석하였다. 본 연구의 가장 중요한 결과들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드의 수익성 분석결과 총관측치 39,445

개 중 크레딧박스스프레드 차익거래는 681개(2%), 데빗박스스프레드 차익거래는 831개(2%) 관측되었으며 월물별로도 거의 차익거래 기회가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 하지만 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우 총관측치 38,318개 중 크레딧박스스프레드 차익거래는 2,293개(6%), 데빗박스스프레드 차익거래는 3,098개(8%)가 발생하여 데빗박스스프레드 차익거래의 관측도수가 조금 더 많은 것으로 나타났다으며, 월물별로도 동일한 결과를 나타내었다. 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드와 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드를 비교해 볼 때 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드 차익거래가 더 많은 차익거래기회를 나타내었고 대체로 평균이익과 중앙값이익도 더 큰 것으로 나타났다.

둘째, 크레딧박스스프레드 차익거래이익과 데빗박스스프레드 차익거래이익이 같은지 조사한 결과, 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우를 제외한 모든 경우의 전체표본에서 평균이익과 중앙값이익이 서로 다른 것으로 나타남에 따라 차익거래이익이 큰 것이 통계적으로도 더 큰 것으로 나타났다.

셋째, 월물별로 차익거래이익이 평균차익거래이익보다 더 높은지 낮은지를 검증한 결과 행사가격의 차이가 작은 경우 크레딧박스스프레드 차익거래는 1월물, 2월물, 6월물은 전체표본평균보다 유의하게 작으며 4월물, 5월물은 유의하게 큰 것으로 나타났다 3월물은 전체표본과 다르지 않은 것으로 나타났다. 데빗박스스프레드 차익거래는 3월물은 전체표본평균보다 유의하게 작은 것으로 나타났고 4월물은 유의하게 큰 것으로 나타났다. 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드 차익거래의 경우 크레딧박스스프레드는 3월물이 전체표본평균보다 유의하게 작은 것으로 나타났고 4월물, 5월물은 유의하게 큰 것으로 나타났으며 1월물, 2월물, 6월물은 전체표본평균과 다르지 않은 것으로 나타났다. 그리고 데빗박스스프레드는 4월물, 5월물에서 전체표본평균보다 유의하게 큰 것으로 나타났다. 그리고 시간의 흐름에 따라 차익거래이익이 변하는 것으로 나타났다. 또한 옵션의 만기까지의 기간이 차익거래이익에 별다른 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었으므로 만기일이 다가옴에 따른 가격변동성의 증가가 따로 가격피리를 유발하지는 않는 것으로 나타났다.

넷째, 요일별로 분석할 경우 행사가격의 차이가 작은 크레딧박스스프레드 차익거래의 경우 화요일에 전체표본평균보다 유의하게 큰 것으로 나타났고 목요일은 전체표본평균보다 유의하게 작은 것으로 나타났으며, 데빗박스스프레드 차익거래의 경우 전체표본평균과 다르지 않은 것으로 나타났다. 하지만 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우 크레딧박스스프레드와 데빗박스스프레드 모두 금요일에 전체표본평

균보다 유의하게 더 큰 것으로 나타남에 따라 주말효과가 있는 것으로 보인다. 또한 행사가격이 작은 경우의 데빗박스스프레드 차익거래를 제외하고 요일에 따라 차익거래이익이 변하는 것으로 나타남으로써 요일이 차익거래이익과 관련 있는 것으로 나타났다.

다섯째, 차익거래이익이 발생하는 시점부터 실제 거래체결시점까지 실행지연을 고려한 사전적 차익거래 수익성 분석결과 차익거래 실행시간이 길어질수록 차익거래 전략을 수행할 수 있는 기회가 줄어들고 있으며, 차익거래이익도 현저히 작아지고 있다.

결론적으로 KOSPI200옵션시장에서 사후적으로 차익거래 수익성을 분석할 때 차익거래 이익이 발생 수 있으나 그 빈도수가 낮은 것으로 나타나 KOSPI200 옵션시장에서 공정가격으로 평가되어 거래되는 비율이 행사가격의 차이가 작은 박스스프레드의 경우는 98%, 행사가격의 차이가 큰 박스스프레드의 경우는 93% 정도가 됨으로써 차익거래 기회가 거의 존재하지 않는 것으로 볼 수 있다. 뿐만 아니라 실행시간을 고려하여 보다 현실에 가까운 차익거래전략을 수행할 때 차익거래이익이 급격히 감소하고 실행시간이 길어질수록 손실이 발생하는 것으로 나타나 이미 세계적인 시장으로 성장한 KOSPI200 옵션시장이 효율적으로 운영되고 있는 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- 배기홍, 장수재, 조진완, “KOSPI200 선물과 옵션시장 간 차익거래의 수익성에 관한 실증연구,” 「선물연구」, 12권 2호, 2004, 45-71.
- 이재하, “KOSPI 200 선물과 옵션간의 일중 사전적 차익거래 수익성 및 선종결전략,” 「증권학회지」, 23집, 1998, 145-186.
- 이재하, 권순찬, “KOSPI200 선물스프레드의 차익거래 수익성,” 「선물연구」, 14권 1호, 2006, 89-124.
- 이재하, 임상규, “원/달러 현물과 선물간의 일중 사전적 차익거래 수익성,” 「증권학회지」, 30집, 2002, 267-296.
- 이재하, 한덕희, “국채선물을 이용한 차익거래전략,” 「증권학회지」, 32집 2호, 2003, 59-103.
- 이재하, 홍장표, “상장지수펀드(ETF) 차익거래전략,” 「증권학회지」, 33집 3호, 2004, 49-92.
- 정문경, “KOSPI200 지수선물가격의 일중괴리율형태와 위탁자의 차익기회분석,” 「증권학회지」, 24집, 1999, 169-201.
- Ackert., L. and Y. Tian, “Efficiency in Index Options Markets and Trading in Stock Baskets,” *Journal of Banking and Finance*, 25, 2001, 1607-1634.
- Benzion, U., S. Danan, and J. Yagil, “Box Spread Strategies and Arbitrage Opportunities,” *Journal of Derivatives*, 12, 2005, 47-62.
- Day, T. and C. Lewis, “The Behavior of the Volatility Implicit in the Prices of Stock Index Options,” *Journal of Financial Economics*, 22, 1988, 103-122.
- Evine, J. and A. Rudd, “Index Options: The Early Evidence,” *Journal of Finance*, 40, 1985, 743-758.
- Hegde, S. and B. Branch, “An Empirical Analysis of Arbitrage Opportunities in the Treasury Bill Futures Market,” *Journal of Futures Markets*, 5, 1985, 407-424.
- Hemler, M. and T. Miller, “Box Spread Arbitrage Profits Following the 1987 Market Crash: Real or Illusory?” *Journal of Financial and Quantitative*

- analysis*, 32, 1997, 71-90.
- Kawaller, I. and T. Koch, "Cash-and-Carry Trading and the Pricing of Treasury Bill Futures," *Journal of Futures Market*, 4, 1984, 115-123.
- Klemkosky, R. and D. Lasser, "An Efficiency Analysis of the T-bond Futures Market," *Journal of Futures Markets*, 5, 1985, 607-620.
- Klemkosky, R. and J. Lee, "The Intraday Ex Post and Ex Ante Profitability of Index Arbitrage," *Journal of Futures Markets*, 11, 1991, .291-311.
- Kolb, R., G. Gay, and J. Jordan, " Are There Arbitrage Opportunities in the Treasury-Bond Futures Market?" *Journal of Futures Markets*, 2, 1982, 217-229.
- Lee, J. and N. Nayar, "A Transactions Data Analysis of Arbitrage between Index Options and Index Futures," *Journal of Futures Markets*, 13, 1993, 889-902.
- Neal, R., "Direct Tests of Index Arbitrage Models," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 31, 1996, 541-562.
- Rendlemen, R. and C. Carabini, "The Efficiency of the Treasury Bill Futures Market," *Journal of Finance*, 34, 1979, 895-914.
- Ronn, A. and E. Ronn., "The Box Spread Arbitrage Conditions: Theory, Tests, and Investment Strategies," *Review of Financial Studies*, 2, 1989, 91-108.