

파생증권의 가격발견 기능을 이용한 거래전략의 수익성에 관한 연구*

민 재 훈**

요 약

본 연구는 옵션가격 및 거래량 자료를 이용하여 옵션시장의 가격발견 기능에 대해서 분석을 시도하였다. 이를 위해 먼저 옵션가격과 거래량 정보가 현물시장을 선행하는 현상에 대해서 분석해 보았다. 옵션가격은 실제 현물지수를 약 1시간 정도 선행하는 것으로 관찰되었다. 콜옵션 가격이 풋옵션에 비해서 상대적으로 옵션시장에서 높게 거래되는 경우 이는 현물주식시장에서의 주가상승을 예고하는 것으로 나타났다. 옵션 거래량 정보 역시 현물시장의 가격움직임을 예측하는데 유효한 것으로 관찰되었다. 콜옵션의 풋옵션 대비 상대적인 거래증가는 투자자의 낙관적인 장세전망을 반영해 일단 현물지수의 상승을 야기하는 것으로 나타났으나 이후 투자자의 풋옵션을 통한 헤지(hedge) 수요의 증가로 이어지는 것으로 조사되었다.

두 번째로 본 연구는 이러한 옵션시장의 가격발견 기능을 이용하여 매매전략을 수립하고 이를 통하여 투자이익을 극대화시킬 수 있는지에 대해서 살펴보았다. 콜옵션 가격(거래량)이 풋옵션 가격(거래량)에 비해 고평가(증가) 되었을 경우 이는 주가상승을 미리 예고하고 있는 신호로 받아들여져 주식을 매입하고 반대로 콜옵션 가격(거래량)이 풋옵션 가격(거래량)에 비해 저평가(감소) 되었다면 주가하락을 예측하기 때문에 주식을 매도함으로써 투자이익을 증대시킬 수 있을 것이다.

실증분석 결과는 우선 옵션 가격정보를 이용하여 현물시장에서 지수 바스켓 포트폴리오를 매매하려는 전략은 30분 내외의 단기 투자에는 유효하나 그 이상의 투자기간을 가지는 경우에는 예상과는 다른 결과를 초래하였다. 반면 옵션시장에서의 콜옵션과 풋옵션의 상대적인 거래량 정보는 현물주식시장의 움직임을 예측하는데 옵션 가격정보에 비해서 보다 효과적인 것으로 판단되었다. 조사한 모든 일중 및 1일(overnight) 투자수익률에서 옵션 거래량의 상대적 비율에 의거한 투자전략은 통계적으로 유의한 투자수익률의 차이를 가져왔다.

* 이 논문은 2001년도 한국학술진흥재단의 지방대학육성지원에 의하여 연구되었음 (KRF-2001-002-C00158).

I. 서 론

주가지수 옵션거래는 1996년 도입된 주가지수선물에 이어서 증권거래소에서 거래되는 두 번째 파생증권으로 1997년에 도입되었다. 이후 주가지수 옵션거래는 비약적으로 증대되었는데 그 원인으로는 주가지수 옵션이 수행하는 투자수단으로서의 여러 가지 효과적인 기능 때문이라고 할 수 있다. 예를 들면, 현물시장에 비해 상대적으로 낮은 투자자금과 거래비용으로 많은 투자수익을 올릴 수 있는 기회(leverage)를 제공하는 한편 현물투자와 관련된 체계적 위험을 회피할 수 있도록 도와주는 위험회피 수단(hedge)을 제공한다. 그러나 주가지수 옵션이 제공하는 또 하나의 중요한 기능 중 하나는 현물주식시장의 거래자들에게 가격 발견(price discovery) 기능을 제공하는 것이라고 말할 수 있다.

현물주식시장과 주가지수 옵션시장은 서로 지수 바스켓(basket)이라는 동일한 포트폴리오를 상대로 거래하는 시장으로 효율적 자본시장에서는 주가에 영향을 주는 모든 시장정보를 동시에 반영해야 한다. 그러나 현실적으로 여러 가지 시장마찰 요인(market friction) 등으로 인해 어느 한 시장(주로 옵션시장)의 가격이 다른 시장에 비해 정보 반영이 신속하게 이루어진다면 현물주가와 주가지수 옵션가격간의 불균형이 초래될 수도 있다. 실제로 주가지수 옵션과 주가지수 선물 같은 파생증권의 거래는 현물시장에 비해 낮은 수준의 위탁매매증거금 부과, 거래수수료 등 거래비용의 절감, 매도포지션의 용이한 설정 등과 같은 여러 가지 매매제도상의 편리함으로 인해서 현물주식거래에 비해 일반적으로 정보를 가격에 반영시키는 속도가 빠른 것으로 보고된 바 있다. <표 1>은 주식시장에서의 거래비용과 주가지수 관련 선물과 옵션의 거래비용을 간단하게 비교한 표이다. <표 1>에 알 수 있듯이 파생증권의 거래비용이 현물주식투자에 수반되는 비용에 비해서 상당히 낮다는 것을 알 수 있다.

특히 개별주식에 국한된 기업고유 정보(firm-specific information)를 이용한 개별주식 매매와는 달리 시장전체의 방향성(direction)을 예측하고 이에 적합한 지수인덱스에 거래포지션을 취함으로써 차익을 올리려는 인덱스 매매의 경우에는 현물시장에서 지수 바스켓 매매를 수행하는데 따른 거래비용의 과다, 추적

** 서원대학교 경상학부 금융보험전공 교수

오차(tracking error) 등의 문제로 인해서 주가지수 선물이나 주가지수 옵션을 이용한 거래가 보다 활발하게 이루어지고 있다. 따라서 시장전체 정보(market-wide information)를 이용한 거래를 하는 투자자는 현물주식 거래보다는 주가지수 선물이나 옵션 거래를 더 많이 수행하고 그 결과로 시장전체 정보가 선물 가격이나 옵션가격에 더욱 빨리 반영하는 것으로 나타났다.

〈표 1〉 주식현물투자와 지수선물 및 지수 옵션거래의 거래비용 비교¹⁾(거래금액의 %)

거래비용	KOSPI 200	KOSPI 200 선물	KOSPI 200 옵션
1. 위탁수수료	0.025%~0.5%	0.003%~0.05%	0.2%~1.5%
2. 매매호가차 ²⁾ (bid-ask spread)	약 0.4%~1.8%	약 0.03%~0.16%	약 0.01%~0.05%
3. 증권거래세	0.3%	없음	없음

주) 1) 거래비용 중 위탁증거금의 기회비용은 제외하였지만 KOSPI 200 선물의 경우 현금 증거금률이 선물포지션의 5%에 지나지 않으며 KOSPI 200 옵션의 경우에도 매수자의 경우 옵션프리미엄에 지나지 않으므로 현물투자에 비해서는 상당히 낮은 수준이다.

2) 이준행·최혁(1997), 이재하(1998)의 연구 참조.

본 연구는 주가지수 옵션을 대상으로 우선 현실적으로 증권시장 내에 존재하는 여러 가지 시장마찰 요인으로 인하여 주식시장과 파생증권 시장간에 정보의 비대칭성(informational asymmetry)이 어느 정도 발생하는가에 대해서 살펴보는 것이다. 두 번째로는 만약 이러한 마찰 요인으로 인하여 주가지수 옵션이 현물주식에 비해 새로운 시장정보를 먼저 반영하는 현상이 발생한다면 과연 두 시장간에는 어느 정도의 정보반영 속도에 있어서 격차가 존재하는지에 대해서도 분석해 보기로 한다. 마지막으로 그러한 정보의 순차적인 반영(sequential response) 현상을 이용한 매매전략을 수립하여 거래비용을 초과하는 차익을 얻을 수 있는지 여부에 대해서 조사해 보기로 한다.

II. 기존 연구

선물이나 옵션과 같은 파생상품은 현물주식과 무위험 자산의 조합으로 복제될 수 있기 때문에 잉여 자산(redundant security)이라고도 말한다. 그러나 Grossman

(1989)은 합성선물이나 합성옵션이 시장에서 실제로 매매되는 파생증권과 본질적으로 다른 점은 실제 선물과 옵션이 새로운 정보를 증권가격에 반영시킴으로써 투자자의 의사결정에 영향을 미치는 점이라고 주장한다. 그는 파생증권시장은 주로 새로운 정보를 먼저 입수한 투자자들(informed traders)에 의해서 거래가 이루어지고 이들이 가지고 있던 새로운 정보는 파생증권 가격에 우선적으로 반영됨으로써 정보를 소유하고 있지 않던 다른 일반투자자(uninformed traders)에게 전달된다는 파생 상품의 가격발견(price discovery) 기능에 대해서 강조하였다. 완전자본시장 가정(perfect capital market hypothesis)하에서는 주가지수 선물, 주가지수 옵션과 현물지수 바스켓간에는 일정한 가격상의 균형관계를 이루어야 하며 만약 이들 균형가격간에 괴리가 발생할 경우 차익거래를 통해서 균형관계는 다시 회복된다.

그러나 현실적으로 시장간의 가격 불균형 상태는 빈번하게 관찰된다. Figlewski (1987)은 그 이유로 거래비용 등 시장마찰 요인들뿐만 아니라 시장에는 다양한 목적을 가지고 주식거래와 파생증권거래를 하는 투자자가 존재하며 차익거래 투자자는 그들 중 일부분에 지나지 않기 때문이라고 주장한다. 즉, 차익거래 동기의 투자거래가 다른 동기의 투자거래를 압도하지 않는 이상 주식가격과 주가지수 선물과 옵션가격간에는 괴리가 빈번하게 발생할 수밖에 없다고 주장한다. 그러나 이러한 괴리가 지나치게 지속된다면 다시 차익거래를 통한 이익기회는 차익거래자를 유인하게되며 이는 시장간의 균형을 회복시켜 준다. 따라서 현물시장과 파생시장간에는 상호간에 균형과 불균형의 순환과정을 반복적으로 겪으며 이로 인해서 현물가격과 파생증권가격간에는 선도·지연(lead and lag) 현상이 발생하게 된다.

파생증권, 특히 주식옵션의 가격발견 기능과 이를 이용한 매매를 통해서 초과이익을 올릴 수 있는지에 대한 많은 실증분석이 선진국시장을 중심으로 이루어진 바 있다. Manaster과 Rendleman(1982), Bhattacharya(1987)은 개별옵션과 주식간의 선도·지연 관계 분석에 있어서 옵션가격이 주식가격을 선행한다는 사실을 밝혀내고 옵션가격에는 주가에 미쳐 반영되지 못한 새로운 정보를 내포하고 있다고 주장하였다. Finucane(1991)는 개별옵션이 아닌 주가지수 옵션과 현물주가지수간에도 그러한 옵션의 선행현상이 발생하고 있음을 보였다. Anthony

(1988)는 거래량 자료를 이용하여 개별옵션과 주식간의 상대적인 정보 반영의 속도를 비교하였는데 옵션거래가 역시 개별주식거래를 선행하고 있음을 보여주었다. Billingsley와 Chance(1988), Chance(1990), Martikainen과 Puttonen(1996) 등도 지수옵션시장에서의 콜옵션과 풋옵션의 상대적인 거래량 정보(put-call volume ratio 등)가 현물시장에서의 향후 장세를 예측하는데 유용하다고 보고한 바 있다¹⁾.

반면에 Stephan과 Whaley(1990)는 이들 연구와는 상이하게 개별주가가 옵션가격을 약 20분 내외 앞서서 움직인다는 사실을 주장하였다. Chan, Chung와 Johnson(1993)에 의하면 Stephan과 Whaley(1990)의 결과는 주식과 옵션간의 상대적인 호가최소단위(tick)의 차이에서 발생한 결과이며 이러한 두 시장간의 매매제도의 차이를 고려하였을 경우에는 옵션가격과 주가간에는 선도·지연현상은 약해지고 강한 동시적 관계만이 존재한다고 보고한 바 있다. Fleming, Ostdiek와 Whaley(1996)은 주가지수 선물, 주가지수 옵션 및 주가지수를 대상으로 시장간 상대적인 거래비용과 정보반영 속도의 차이에 대한 분석에서 주가지수 선물과 옵션은 현물지수를 선행하고 다시 주가지수 선물이 주가지수 옵션을 선행한다는 사실을 밝히고 있다. 그리고 투자자들은 그들이 가지고 있는 정보의 성격이 개별 종목에 대한 정보인지 아니면 시장 전체의 방향성에 관한 정보인지에 따라서 그들이 보유하고 있는 정보를 가장 적은 거래 비용으로 신속하게 이용할 수 있는 시장을 선택한다고 주장하였다.

1) 그러나 미국시장을 대상으로한 Billingsley와 Chance(1988), Chance(1990)와 상대적으로 규모가 작은 핀란드 증시를 분석한 Martikainen과 Puttonen(1996)이 풋·콜옵션의 상대적 거래량 비율이 제공하는 정보를 해석하는 면에서는 큰 차이가 존재한다. Billingsley와 Chance(1988), Chance(1990)의 연구에 의하면 풋·콜 거래량 비율이 일종의 역발상 전략(contrarian strategy)의 주요한 기술적 지표로서 유용하다고 주장한다. 즉, 그들은 풋옵션(콜옵션)의 거래가 콜옵션(풋옵션)에 비해 상대적으로 증가할 경우 바닥권(천정권)을 암시하므로 매입(공매도) 전략을 수립하여 초과수익을 올릴 수 있다고 주장한 반면 Martikainen과 Puttonen(1996)은 풋옵션의 거래가 콜옵션에 비해 상대적으로 증가할 경우 단순히 투자자의 비관적인 장세전망을 반영하므로 매도전략이 유효하다고 주장하고 있다. 또한 Billingsley와 Chance(1988), Chance(1990)의 연구는 풋·콜 비율이 당일의 현물시장의 움직임을 예측하는데에만 도움이 된다고 보고한데 비해서 Martikainen과 Puttonen(1996)은 다음날의 장세예측에도 유용한 정보를 제공한다고 주장한다.

그러나 이와 같이 다양한 연구결과에서도 선진국 시장에서 관찰된 공통된 점은 설사 주식과 파생증권가격간의 정보반영에 있어서 상대적인 속도차이가 나더라도 이를 매매전략으로 이용하여 초과이익을 올리는 것이 쉽지는 않다는 점이다. 즉 미국과 같은 선진국 증시에서는 파생증권시장과 주식시장간의 정보반영에 있어서 상대적인 비대칭성이 존재하더라도 시장의 효율성을 심각히 저해할 만큼 크지는 않다는 점을 시사하고 있다(Galai, 1974 ; Klemkosky와 Resnik, 1979 ; Evine와 Rudd, 1985 ; Chance, 1987 ; Figlewski, 1987 ; Followill와 Helms, 1990 ; Fung와 Chan, 1994 ; Kamara와 Miller, 1995).

우리나라에서도 최근 KOSPI 200 지수선물과 옵션을 대상으로 시장의 효율성과 정보반영의 선도·지연효과에 관한 연구가 수행된 바 있다(이재하, 1998 ; 정문경, 1999 ; 정재엽·서상구, 1999 ; 김무성·허화, 2000 ; 태석준, 2000 ; 문성주·김대호, 2001). 이들의 연구에서도 우리나라에서의 파생증권거래가 비록 선진국에 비해서 일천하지만 선물 및 옵션시장의 가격형성이 비교적 효율적인 것으로 보고하고 있다.

Ⅲ. 연구 대상 및 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2000년 6월 9일부터 2001년 6월 14일까지 총 247 거래일 동안의 KOSPI 200 주가지수 옵션시장에서의 일중(intraday) 1분 옵션가격 및 거래량 자료와 현물시장의 KOSPI 200지수를 이용하여 주가지수 옵션의 가격발견 기능과 이 기능을 이용한 거래전략의 수익성에 대해서 살펴보고자 한다. KOSPI 200 지수옵션의 경우 만기가 매월 두 번째 목요일에 발생하는데 본 연구에서는 가장 거래가 활발하고 유동성이 풍부해서 정보의 가격반영 속도가 빠르다고 여겨지는 주가지수 콜옵션 및 풋옵션의 최근 월물 가격과 거래량이 이용되었다.

풋·콜 패리티(put-call parity)를 이용한 KOSPI 200의 내재현물지수(implied index value)를 계산하는데 사용된 금리와 미래 배당지수의 추정치로는 한국증

권거래소로부터 구한 일별 91일물 CD금리와 KOSPI 200 종목들의 전년도 실제 지급 현금 배당금에 기초한 배당지수를 사용하였다. 또한 옵션가격의 경우에는 등가격(at the money) 옵션과 등가격 옵션으로부터 가장 근접한 행사가격을 가지는 외가격(out of the money)과 내가격(in the money) 옵션 등 총 3개 옵션을 대상으로 분석을 시도하였다²⁾. 현물시장의 일중 움직임을 측정하기 위한 KOSPI 200 지수의 표본 수익률은 연속 복리 수익률($\ln [I_t / I_{t-1}]$)로 계산되었다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 주가지수 옵션과 현물지수간의 선도·지연관계의 분석을 위하여 다음과 같은 방법을 사용하여 시도한다. 본 연구는 먼저 배당금을 감안한 풋·콜 패리티를 이용하여서 동일한 만기(T)와 동일한 행사가격(K)을 가지는 풋 옵션 가격(P_t)과 콜옵션 가격(C_t)에 내재되어있는 내재지수가격을 계산해 본다.

$$C_t - P_t = I - \sum_{j=1}^{T-t} D_{t+j} e^{-rj} - Ke^{-r(T-t)} \quad (1)$$

따라서,
$$I^*_t = C_t - P_t + \sum_{j=1}^{T-t} D_{t+j} e^{-rj} + Ke^{-r(T-t)} \quad (2)$$

여기서 D_t 는 KOSPI 200 지수로 환산한 t시점에서의 배당액을 나타내며 미래의 배당금 규모는 작년 말의 배당금 규모와 동일하다고 가정하였다. 위에서 구한 내재지수의 변화율($\Delta I^*_t = \ln [I^*_t / I^*_{t-1}]$)과 실제로 증권거래소에서 기록된 지수 가격의 변화율($\Delta I_t = \ln [I_t / I_{t-1}]$)을 각각 설명변수와 종속변수로 이용하여 식 (3)과 같이 회귀분석을 실시해서 서로 비교해 봄으로써 주가지수 옵션과 같은 파생금융상품의 가격이 시장 전체적인 정보(market-wide information)를 현물시장의 가격보다 먼저 반영하는지 여부를 파악할 수 있게 된다. 이 방법은 옵션가격결정 모형으로부터 내재주가를 추론하는데 따른 내재변동성의 추정과 기존연구에서 가정한 옵션가격결정 모형의 정확성 등을 분석에 요구하지 않은

2) 콜옵션의 경우 등가격은 $|S_t - K| \leq 1.3$, 내가격인 경우는 $1.3 < S_t - K < 3.75$, 외가격인 경우 $-3.75 < S_t - K < -1.3$ 에 위치하였다. 콜옵션의 평균 moneyness(S_t / K) 비율은 등가격의 경우 1.0003, 내가격의 경우 1.0345, 외가격의 경우 0.9682이다.

장점이 있다3).

$$\Delta I_t = \alpha_1 + \sum_{i=-p}^p \beta_{1,i} \Delta I_{t-i}^* + \epsilon_{1,t} \quad (3)$$

한편 본 연구는 주가지수 옵션과 현물지수간의 시장정보의 반영속도를 분석하는 한편 콜옵션과 풋옵션 간의 상대적인 가격차이를 통해서 현물시장에서의 KOSPI 200지수의 수익률 변화를 예측할 수 있는지에 대해서 살펴보기로 한다. 만약에 풋·콜간의 가격차이가 현물 수익률 변동을 예측할 수 있다면 이는 초과수익을 올릴 수 있는 매매기법으로 사용될 수 있으므로 시장의 효율성에 대한 의문을 제기 할 수 있다. 콜옵션의 시장가격이 이론적인 풋·콜 패리티 균형관계로부터 얼마만큼 편차가 있는지를 현물 KOSPI 200 지수 가격에 대비하여 산출한 값을 M_t 으로 표시한다면 다음과 같다.

$$M_t = \frac{(C_t - P_t + \sum_{j=1}^{T-t} D_{t+j} e^{-rj} + K e^{-r(T-t)})}{I_t} - 1 \quad (4)$$

3) 여러 문헌에서 시장지수가격은 지수구성 종목의 비동시거래(asynchronous trading) 문제로 인하여 진정한 지수가격을 반영시키지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 이와 같은 저빈도 거래의 문제점을 해소하고 보다 정확한 지수가격을 도출하기 위해서 보통 일중 지수가격에서 나타나고 있는 정의 자기상관(Positive autocorrelation)을 제거한다. Miller, Muthuswamy와 Whaley(1994)에 의하면 관찰되는 지수가격 변화를 $\dot{I}_t^{\circ} (= \ln I_t^{\circ} - \ln I_{t-1}^{\circ})$ 라고 하며 진정한 지수가격의 변화를 \dot{I}_t 라고 한다면 이들 가격 변화간의 관계는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \dot{I}_t^{\circ} &= \phi \dot{I}_{t-1}^{\circ} + (1 - \phi) \dot{I}_t \\ \dot{I}_t &= (1 - \phi)^{-1} [\dot{I}_t^{\circ} - \phi \dot{I}_{t-1}^{\circ}] \end{aligned}$$

여기서 ϕ 는 아래의 회귀식에서 구한 관찰된 지수가격 변화의 1계의 자기상관계수이다.

$$\dot{I}_t^{\circ} = \alpha + \phi \dot{I}_{t-1}^{\circ} + \epsilon_t$$

본 연구의 경우 5분과 30분 KOSPI 200 지수 수익률의 1계 자기상관계수는 0.0068과 0.0030에 지나지 않아서 비동시거래로 인한 가격의 왜곡은 무시할 정도로 판단된다.

만일 M_t 지표가 양수의 값을 가지면 콜옵션의 시장가격과 풋옵션 시장가격 간의 상대적인 차이가 균형상태에 비해 크다는 것을 의미하며 이는 옵션시장 참여자들이 시장의 상승가능성을 크게 평가한 것으로 해석할수도 있다. 마찬가지로 M_t 지표가 음수의 값을 띤다면 현물시장의 지수하락을 예상하고 있다는 것을 의미한다. 따라서 M_t 지표의 시차변수(lagged variables)를 독립변수로, KOSPI 200 지수의 수익률을 종속변수로 이용한 회귀분석을 실시함으로써 풋·콜 옵션의 상대적인 가격에 내재되어 있는 정보와 현물시장의 미래 움직임간의 연관성에 대해서 파악할 수 있다.

$$\Delta I_t = \alpha_2 + \sum_{i=-p}^p \beta_{2,i} M_{t-i} + \varepsilon_{2,t} \quad (5)$$

만약 $\beta_{2,i}$ 계수치가 통계적으로 유의한 값을 가진다면 옵션가격에 내재된 정보가 KOSPI 200 지수 수익률의 예측에 도움을 준다고 말할 수 있을 것이다. 한편 옵션 가격 정보뿐만 아니라 옵션 거래량 정보가 현물지수의 미래 움직임과 관련이 있는지를 살펴보기 위해서 옵션가격의 상대적인 괴리도(M_t) 이외에 콜옵션과 풋옵션 거래량의 상대적인 차이를 또 다른 시장 예측변수로 사용하여 본다. 콜·풋옵션 거래량의 상대적 차이는 콜옵션 거래량과 풋옵션 거래량의 차이를 전체 옵션거래량의 차이로 나눈 것으로 구하며 이를 다음과 같이 V_t 로 표시한다⁴⁾.

$$V_t = \frac{\text{Call Volume}_t - \text{Put Volume}_t}{\text{Call Volume}_t + \text{Put Volume}_t} \quad (6)$$

M_t 지표와 마찬가지로 V_t 지표의 시차변수와 KOSPI 200 지수 변화간의 회귀분석을 다음과 같이 실시하여 지수옵션시장에서의 상대적 풋옵션과 콜옵션의 거래량이 향후 지수변화에 어느 정도 설명력을 가지고 있는지 판단해 보기로 한다.

$$\Delta I_t = \alpha_3 + \sum_{j=-q}^q \gamma_j V_{t-j} + \varepsilon_{3,t} \quad (7)$$

4) Martikainen과 Puttonen(1996)는 이전 연구에서 주로 사용되던 풋·콜 거래량 비율 대신 이 비율을 사용하였는데 이 비율의 분포가 정규분포에 가까운 모양을 보여 모수 검정에 적합하다고 주장한다.

만약 $\beta_{2,i}$ 계수치 이외에 γ_j 계수치가 유의한 값을 가진다면 KOSPI 200 지수의 수익률 변화에 옵션시장에서의 상대적인 가격뿐만 아니라 거래량 정보 역시 설명력을 가진다고 말할 수 있다. 또한 $\beta_{2,i}$ 계수치와 γ_j 계수치의 유의도를 서로 비교함으로써 현물시장의 가격움직임에 대해서 옵션가격과 거래량 정보 중 어느 것이 더욱 큰 영향을 주는가를 알 수 있을 것이다.

3. 연구 내용

본 연구는 두 가지 검정을 실시한다. 먼저 KOSPI 200 지수 옵션으로부터 구한 내재주가가 현물시장에서 관찰된 주가와 차이가 발생하고 또 이로 인한 내재주가와 시장주기간의 선도·지연현상이 관찰되는지에 관한 검정이다. 이와 같은 가격의 순차적 변화 현상은 주가지수 옵션시장과 현물시장간의 가격균형 관계가 때때로 여러 가지 원인으로 인하여 붕괴됨을 의미한다.

두 번째로 시장효율성에 대한 검정으로서 시장효율성에 대한 기각 여부는 단 순히 불균형 관계가 발생하였다는 사실로 입증되는 것은 아니고 이러한 불균형을 이용하여 초과수익을 올릴 수 있는지 여부의 확인에 있다고 하겠다. 따라서 본 연구는 KOSPI 200 내재지수와 시장지수간의 오차(M_t)와 콜옵션과 풋옵션의 상대적 거래량 차이(V_t) 변수들을 이용하여 투자기회를 포착하고 이를 통하여 초과 수익을 올릴 수 있는지에 대하여 분석하기로 한다. 이와 관련해서 본 연구는 각각 M_t 와 V_t 변수들의 수치가 연구기간 중 비교적 큰 값(전체 표본 중 상위 25%)을 가진 경우와 작은 값(하위 25%)을 가진 경우로 나눠 이 두 가지 경우가 발생하는 조건하에서의 KOSPI 200 지수 수익률의 차이를 여러 가지 측정 구간(5분, 30분, 60분, 120분, 180분, overnight)을 통해 비교해 보기로 한다.

$$\begin{aligned} H_0 : E({}_tR_{t+i} | M_t \leq M_{t,1/4Q}) \\ = E({}_tR_{t+i} | M_t \geq M_{t,3/4Q}) \quad \forall i = 5, 30, 60, 120, 180\text{분}, \text{overnight} \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} H_0 : E({}_tR_{t+i} | V_t \leq V_{t,1/4Q}) \\ = E({}_tR_{t+i} | V_t \geq V_{t,3/4Q}) \quad \forall i = 5, 30, 60, 120, 180\text{분}, \text{overnight} \end{aligned} \quad (9)$$

위의 귀무가설에서 ${}_tR_{t+i}$ 은 t 시점부터 $t+i$ 시점까지의 조건부 KOSPI 200 지수 수익률을 의미하며 이는 t 시점에 매입해서 $t+i$ 시점까지 지수 바스켓과 동

일한 포트폴리오를 보유할 경우의 보유 수익률 차이가 M_t 와 V_t 의 크기와는 무관하다는 점을 의미한다. 반대로 만약 귀무가설이 통계적 검정을 통해서 기각되고 지수 수익률의 움직이는 방향이 옵션 정보(M_t 와 V_t)의 예상과 같다면 이는 옵션 정보가 현물가격의 움직임에 대한 예측력을 가짐을 시사하게 된다.

IV. 실증 분석

풋·콜패리티를 이용한 KOSPI 200 내재지수의 변화와 실제지수의 변화율간의 관계를 설명해 주는 회귀분석의 결과가 <표 2-I>와 <표 3-I>에 제시되었다. 5분수익률을 이용한 <표 2-I>의 결과는 단기적인 연관성을 조사하기위한 것이

<표 2> 풋·콜 패리티를 이용한 KOSPI 200 내재지수와 KOSPI 200 지수변화간의 관계 (5분 지수 이용)

(I) KOSPI 200 내재지수변화(ΔI_t^*)와 KOSPI 200 시장지수 변화(ΔI_t) 간의 선도지연관계

$$\Delta I_t = \alpha_1 + \sum_{i=-5}^5 \beta_{1,i} \Delta I_{t-i}^* + \epsilon_{1,t}$$

㉞ 등가격 콜, 풋옵션 이용			㉟ 내가격 콜, 외가격 풋옵션 이용			㊱ 외가격 콜, 내가격 풋옵션 이용		
독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value
α_1	3.55E-6	0.23	α_1	2.22E-6	0.17	α_1	-1.01E-6	-0.08
ΔI_{t-5}^*	0.0018	0.45	ΔI_{t-5}^*	0.0087	1.65	ΔI_{t-5}^*	0.0048	0.94
ΔI_{t-4}^*	0.0125	3.13**	ΔI_{t-4}^*	-0.0063	-1.19	ΔI_{t-4}^*	-0.0086	-1.69
ΔI_{t-3}^*	0.0094	2.34*	ΔI_{t-3}^*	3.00E-5	0.01	ΔI_{t-3}^*	0.0057	1.12
ΔI_{t-2}^*	0.0169	4.21**	ΔI_{t-2}^*	-0.0310	-5.89**	ΔI_{t-2}^*	-0.0235	-4.64**
ΔI_{t-1}^*	0.1225	30.46**	ΔI_{t-1}^*	0.1458	27.65**	ΔI_{t-1}^*	0.1591	31.35**
ΔI_t^*	0.2698	67.12**	ΔI_t^*	0.5968	113.18**	ΔI_t^*	0.5789	114.08**
ΔI_{t+1}^*	0.0794	19.74**	ΔI_{t+1}^*	0.0782	14.82**	ΔI_{t+1}^*	0.0896	17.65**
ΔI_{t+2}^*	0.0348	8.66**	ΔI_{t+2}^*	0.0274	5.19**	ΔI_{t+2}^*	0.0318	6.27**
ΔI_{t+3}^*	0.0169	4.21**	ΔI_{t+3}^*	0.0169	3.21**	ΔI_{t+3}^*	-0.0068	-1.34
ΔI_{t+4}^*	0.0044	1.09	ΔI_{t+4}^*	0.0065	1.24	ΔI_{t+4}^*	0.0055	1.08
ΔI_{t+5}^*	0.0046	1.18	ΔI_{t+5}^*	0.0073	1.38	ΔI_{t+5}^*	0.0115	2.27*
adj R ²	0.22	N=17,772	adj R ²	0.44	N=17,772	adj R ²	0.44	N=17,772

(II) 상대적 피리도(M_t)와 KOSPI 200 지수변화(ΔI_t) 간의 선도지연관계

$$\Delta I_t = \alpha_2 + \sum_{i=-5}^5 \beta_{2,i} M_{t-i} + \varepsilon_{2,t}$$

㉞ 등가격 콜, 풋옵션 이용			㉟ 내가격 콜, 외가격 풋옵션이용			㊱ 외가격 콜, 내가격 풋옵션 이용		
독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value
α_2	1.19E-5	0.65	α_2	9.18E-6	0.51	α_2	1.09E-5	0.60
M_{t-5}	-0.0045	-0.91	M_{t-5}	-0.0087	-1.00	M_{t-5}	-0.0104	-1.19
M_{t-4}	-0.0028	-0.49	M_{t-4}	0.0048	0.48	M_{t-4}	-0.0328	-3.35**
M_{t-3}	-0.0031	-0.55	M_{t-3}	-0.0306	-3.05**	M_{t-3}	0.0059	0.59
M_{t-2}	-0.0316	-5.58**	M_{t-2}	-0.0541	-5.40**	M_{t-2}	-0.0472	-4.73**
M_{t-1}	0.1236	21.78**	M_{t-1}	0.3878	38.62**	M_{t-1}	0.3398	34.07**
M_t	-0.0865	-15.23**	M_t	-0.3442	-34.26**	M_t	-0.2880	-28.88**
M_{t+1}	-0.0270	-4.75**	M_{t+1}	-0.0932	-9.28**	M_{t+1}	-0.0924	-9.26**
M_{t+2}	0.0144	2.54*	M_{t+2}	0.0656	6.55**	M_{t+2}	0.0657	6.59**
M_{t+3}	0.0168	2.98**	M_{t+3}	0.0148	1.48	M_{t+3}	0.0219	2.21*
M_{t+4}	-0.0061	-1.08	M_{t+4}	0.0482	4.86**	M_{t+4}	0.0264	2.69**
M_{t+5}	0.0097	1.97*	M_{t+5}	0.0115	1.32	M_{t+5}	0.0139	1.59
adj R ²	0.03	N = 17,772	adj R ²	0.12	N = 17,772	adj R ²	0.09	N = 17,772

주) *, **는 각각 5%, 1% 수준에서 유의한 수치임.

고 30분수익률을 이용한 <표 3-I>의 결과는 내재지수와 실제지수간의 보다 연장된 일중(intraday) 관계를 파악하기 위한 분석이다⁵⁾. 등가격 콜옵션과 풋옵션을 이용한 경우와 내가격 콜옵션(외가격 콜옵션)과 외가격 풋옵션(내가격 풋옵션)을 사용한 경우 모두 내재지수와 실제지수간의 강한 정(+)의 동시적 관계가 관찰되었다.

다만 <표 2>와 <표 3>에서 보여주듯이 동시적 관계를 제외하고는 ΔI_{t-1}^* 와 ΔI_{t-2}^* 의 β 계수의 크기와 유의도가 ΔI_{t-1}^* 에 비해 크게 나타나기 때문에 내재지수가 실제지수의 향후 변화에 더욱 강한 영향을 주는 것으로 나타났다. <표 3-I>의 ㉞>에서는 최대 약 2시간 30분전의 내재 지수의 상승이 실제지수의 증가와 관련이 있고 피드백(feedback) 과정을 거쳐 다시 실제지수가 최대 1시간

5) 이 회귀분석에는 독립변수에 동행변수와 더불어 각각 5개의 선행, 후행 시차변수(lead and lag variables)를 포함시켰는데 이는 파생증권과 현물시장간의 선도지연 관계를 다룬 기존 연구(예를 들면, Stephan과 Whaley 1990 등)를 참조하였다.

후까지 내재지수에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

그러나 <표 2>는 내재지수와 실제지수간의 정보교환이 5분 전후에 상대방의 가격움직임에 가장 큰 영향을 주는 것을 보여준다. 한편 <표 2-II>와 <표 3-II>는 옵션의 시장 거래 가격을 통해서 구한 내재지수와 실제지수간의 상대적 괴리(M_t)와 실제 KOSPI 200 지수간의 관계에 대해서 설명하고 있다. M_t 가 크면 콜수록 풋·콜 패리티를 통해서 구한 내재지수가 실제 현물지수를 초과하는 것을 의미하므로 이는 옵션시장이 실제 현물시장에서의 주가상승을 예측함을 의미한다고 할 수 있으며 그 반대의 경우는 주가하락을 예상한다고 볼 수 있다.

<표 2-II>에서 알 수 있듯이 모든 종류의 옵션가격을 사용한 경우에서 통계적으로 유의한 여러 시차 변수 중에서 특히 M_{t-1} 의 계수 값이 가장 크고(예를 들어 내가격 콜옵션 경우, $\beta = 0.388$) 통계적으로도 유의(t value = 38.62)해서 현물지수의 변동에 가장 큰 설명력을 가짐을 알 수 있다. M_{t-1} 의 계수 값의

<표 3> 풋·콜 패리티를 사용한 KOSPI 200 내재지수와 KOSPI 200 지수변화간의 관계 (30분 지수 이용)

(I) KOSPI 200 내재지수변화(ΔI_t^*)와 KOSPI 200 지수변화(ΔI_t) 간의 선도지연관계

$$\Delta I_t = \alpha_1 + \sum_{i=-5}^5 \beta_{1,i} \Delta I_{t-i}^* + \varepsilon_{1,t}$$

㉔ 등가격 콜, 풋옵션 이용			㉕ 내가격 콜, 외가격 풋옵션 이용			㉖ 외가격 콜, 내가격 풋옵션 이용		
독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value
α_1	7.32E-6	0.09	α_1	-4.05E-5	-0.53	α_1	5.22E-5	0.70
ΔI_{t-5}^*	0.0308	3.46**	ΔI_{t-5}^*	-0.0014	-0.16	ΔI_{t-5}^*	0.0076	0.92
ΔI_{t-4}^*	0.0085	0.95	ΔI_{t-4}^*	0.0136	1.52	ΔI_{t-4}^*	0.0073	0.88
ΔI_{t-3}^*	0.0097	1.08	ΔI_{t-3}^*	0.0071	0.80	ΔI_{t-3}^*	0.0045	0.54
ΔI_{t-2}^*	0.0454	5.06**	ΔI_{t-2}^*	0.0160	1.79	ΔI_{t-2}^*	0.0340	4.11**
ΔI_{t-1}^*	0.0924	10.31**	ΔI_{t-1}^*	0.1131	12.70**	ΔI_{t-1}^*	0.0761	9.18**
ΔI_t^*	0.6465	72.06**	ΔI_t^*	0.6931	77.82**	ΔI_t^*	0.6753	81.53**
ΔI_{t+1}^*	0.0907	10.12**	ΔI_{t+1}^*	0.0731	8.21**	ΔI_{t+1}^*	0.0857	10.35**
ΔI_{t+2}^*	0.0208	2.32*	ΔI_{t+2}^*	0.0201	2.26*	ΔI_{t+2}^*	0.0145	1.75
ΔI_{t+3}^*	0.0119	1.33	ΔI_{t+3}^*	0.0017	0.19	ΔI_{t+3}^*	0.0141	1.70
ΔI_{t+4}^*	-0.0029	-0.32	ΔI_{t+4}^*	-0.0100	-1.12	ΔI_{t+4}^*	0.0011	0.13
ΔI_{t+5}^*	0.0031	0.34	ΔI_{t+5}^*	0.0048	0.54	ΔI_{t+5}^*	-0.0028	-0.33
adj R ²	0.64	N = 2962	adj R ²	0.67	N = 2962	adj R ²	0.69	N = 2962

(II) 상대적 피리도(M_t)와 KOSPI 200 지수변화(ΔI_t) 간의 선도지연관계

$$\Delta I_t = \alpha_2 + \sum_{i=-5}^5 \beta_{2,i} M_{t-i} + \varepsilon_{2,t}$$

㉔ 등가격 콜, 풋옵션 이용			㉕ 내가격 콜, 외가격 풋옵션 이용			㉖ 외가격 콜, 내가격 풋옵션 이용		
독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value
α_2	-4.59E-5	-0.32	α_2	-2.28E-5	-0.16	α_2	-6.91E-5	-0.48
M_{t-5}	-0.0524	-1.91	M_{t-5}	-0.0829	-2.56*	M_{t-5}	-0.0249	-0.80
M_{t-4}	-0.0041	-0.14	M_{t-4}	-0.0053	-0.16	M_{t-4}	-0.0096	-0.28
M_{t-3}	-0.0256	-0.85	M_{t-3}	-0.0107	-0.31	M_{t-3}	-0.0595	-1.77
M_{t-2}	0.0200	0.66	M_{t-2}	-0.1315	-3.78**	M_{t-2}	-0.0475	-1.41
M_{t-1}	0.0464	1.54	M_{t-1}	0.1628	4.67**	M_{t-1}	-0.0523	-1.55
M_t	-0.0376	-1.25	M_t	-0.0539	-1.54	M_t	0.0047	0.14
M_{t+1}	0.0542	1.80	M_{t+1}	0.0846	2.42*	M_{t+1}	0.1251	3.71**
M_{t+2}	-0.0029	-0.10	M_{t+2}	0.0338	0.97	M_{t+2}	0.0248	0.74
M_{t+3}	0.0378	1.26	M_{t+3}	0.0412	1.18	M_{t+3}	0.0499	1.49
M_{t+4}	0.0659	2.20*	M_{t+4}	-0.0008	-0.02	M_{t+4}	0.0347	1.04
M_{t+5}	-0.0763	-2.77**	M_{t+5}	-0.0047	-0.14	M_{t+5}	-0.0267	-0.85
adj R ²	0.01	N=2962	adj R ²	0.02	N=2962	adj R ²	0.01	N=2962

주) *, **는 각각 5%, 1% 수준에서 유의한 수치임.

크기는 회귀식에 포함된 여타의 시차변수(심지어 동시변수) 보다 월등히 크고 그 부호 역시 예상대로 정(+)의 값을 취하고 있어서 새로운 시장정보가 옵션시장에서 현물시장보다 약 5분 앞서서 가격에 반영됨을 파악할 수 있다. 다만 동시변수(M_t)와 5분 후행변수(M_{t+1})의 경우 모든 계수치가 강한 부(-)의 값을 가지고 있어서 실제지수에 비해 상승한 내재지수(즉, 콜가격의 풋가격대비 상대적 상승)는 즉시 옵션시장에서의 콜옵션과 풋옵션의 상대적 가격간의 반전현상을 초래하는 현상을 관찰할 수 있었다.

30분 수익률을 이용한 <표 3-II>의 결과는 5분 수익률을 이용한 <표 2-II>의 결과에 비해 다소 명확하지 못하다. 등가격 옵션을 이용한 경우 대부분 M_t 의 동시변수 및 시차변수가 유의하지 못했으나 내가격 콜옵션과 외가격 풋옵션을 이용하여 구한 M_{t-1} 의 β 계수치(0.163)가 여러 변수 중 실제지수의 변화에 대해 가장 강한 정(+)의 관계(t value = 4.67)를 나타내고 있어 30분 전의 풋가격 대

비 콜가격의 상승은 실제지수의 상승을 예측하고 있다고 말할 수 있다. 또한 <표 3-Ⅱ의 ㉔, ㉕>의 M_{t+1} 변수 β 계수치가 유의한 정(+)의 수치를 보여주고 있어서 실제지수의 상승이 다시 시간이 지남에 따라 콜가격의 상승을 유도하고 있음을 암시하고 있다.

본 연구는 내재지수의 가격움직임이외에 콜과 풋옵션의 상대적인 거래량이 실제지수의 변동에 미치는 영향을 조사하기 위해서 이재하(1998)의 연구와 유사하게 최근 월물에서 거래되었던 여러 행사가격의 옵션 중에서 가장 콜옵션과 풋옵션의 거래가 동시에 활발하게 거래되었던 행사가격의 콜, 풋옵션을 분석대상으로 선정하여 회귀분석을 실시해 보기로 하였다.

일반적으로 우리나라 시장에서 외가격 옵션의 거래가 거래규모의 75% 정도를 차지할 정도로 활발히 거래되는 반면 내가격과 등가격 옵션의 거래는 상대적으로 부진하다. 그만큼 우리 나라에서는 옵션거래에 있어서 투기적인 동기가 많이 작용하고 있음을 알 수 있다. 따라서 콜옵션이든지 풋옵션이든지 어느 한 유형의 옵션이 외가격일 경우 그 옵션은 거래가 활발한 반면 다른 유형의 옵션은 상대적으로 거래가 부진하게 된다.

따라서 본 논문은 이점을 감안하여 연구기간 중 모든 옵션 만기월 마다 $\{Max_i [Min [Call\ volume_i, Put\ volume_i]] \forall i = \text{행사가격}\}$ 을 충족시키는 행사가격의 옵션을 선택하였는데 이를 분류해 보면 <표 4>와 같다.

<표 4> 행사가격별 콜옵션과 풋옵션의 거래량 분포

옵션 만기월	행사 가격	콜옵션 거래량	풋옵션 거래량
2000년 7월	105.00	448,365	978,951
8월	90.00	1,272,497	1,289,931
9월	85.00	651,650	2,422,903
10월	70.00	700,045	1,809,664
11월	70.00	2,489,837	403,193
12월	65.00	111,169	141,329
2001년 1월	70.00	2,146,419	2,770,596
2월	75.00	2,580,723	829,818
3월	70.00	537,209	4,987,726
4월	65.00	4,676,690	1,956,802
5월	72.50	2,989,827	3,626,030
6월	75.00	2,968,862	6,334,847

<표 5>는 연구기간 중 콜옵션과 풋옵션이 비교적 균등하게 거래가 활발히 이루어졌던(따라서 가장 유동성이 풍부해서 옵션 거래 가격이 이론가치를 가장 잘 반영할 것으로 예측되는) 행사가격의 옵션가격을 이용해서 KOSPI 200 지수 변화와 M_t 지표간의 회귀분석을 실시한 결과를 보여주고 있다.

회귀분석 결과는 <표 2-II>와 <표 3-II>에서 나타난 회귀분석 결과와 매우 유사하게 나타났는데 역시 5분전의 M_t 지표가 현행 KOSPI 200 지수의 변화와 가장 밀접한 정(+)의 관계를 가지고 있음을 알 수 있다($\beta = 0.466$, t value = 46.88). 특히 5분 수익률 또는 30분 수익률을 이용한 경우 모두 <표 5>의 옵션거래량 자료에 기초한 회귀식의 M_t 지표의 β 계수 크기와 통계적 유의도가 <표 2-II>와 <표 3-II>에서의 결과보다 높게 나온 점이 주목된다. R^2 값도 옵션

<표 5> 풋·콜 패리티를 이용한 상대적 괴리도(M_t)와 KOSPI 200 지수변화간의 관계
(옵션만기월 중 가장 콜·풋옵션의 거래량이 활발한 행사가격의 옵션자료기반)

괴리도(M_t)와 KOSPI 200 지수변화(ΔI_t) 간의 선도지연관계

$$\Delta I_t = \alpha_3 + \sum_{i=-5}^5 \beta_{3,i} M_{t-i} + \epsilon_{3,t}$$

㊸ 5분 지수 이용(N = 17,138)			㊸ 30분 지수 이용(N = 2,938)		
독립변수	β 계수치	t value	독립변수	β 계수치	t value
α_3	5.81E-6	0.34	α_3	-5.80E-5	-0.42
M_{t-5}	-0.0173	-2.06	M_{t-5}	-0.0577	-1.34
M_{t-4}	0.0065	0.66	M_{t-4}	0.0526	1.04
M_{t-3}	-0.0194	-1.95	M_{t-3}	-0.0777	-1.52
M_{t-2}	-0.0563	-5.67**	M_{t-2}	-0.1122	-2.19*
M_{t-1}	0.4663	46.88**	M_{t-1}	0.1898	3.71**
M_t	-0.3942	-39.61**	M_t	-0.1579	-3.08**
M_{t+1}	-0.0997	-10.02**	M_{t+1}	0.1421	2.77**
M_{t+2}	0.0637	6.41**	M_{t+2}	-0.0287	-0.56
M_{t+3}	0.0222	2.24*	M_{t+3}	0.0876	1.71
M_{t+4}	0.0136	1.38	M_{t+4}	-0.0513	-1.01
M_{t+5}	0.0142	1.68	M_{t+5}	0.0160	0.37
adj R^2	0.16		adj R^2	0.01	

주) *, **는 각각 5%, 1% 수준에서 유의한 수치임.

거래량에 기초한 5분 수익률을 사용한 경우 16%로 등가격 또는 내가격, 외가격 옵션을 이용했을 경우보다 오히려 높게 나왔다. 결론적으로 옵션시장에서 콜옵션 가격이 풋옵션에 비해 상대적으로 상승하는 경우 이는 현물지수의 상승을 유발하지만 곧 콜옵션 가격의 하락과 풋옵션 가격의 상승 등 옵션시장에서의 가격반전 현상이 발생한다. 그러나 시간이 흐름에 따라 약 30분 경과후에는 다시 콜가격의 풋가격 대비 상대적 상승을 유발시키는 것으로 관찰되었다.

한편 풋옵션과 콜옵션의 거래량에 대한 정보가 향후 현물시장의 움직임에 대해 선행정보로서의 어떤 효과를 가지고 있는지에 대한 분석을 시도하였다. <표 6>는 V_t 지표의 시차변수와 KOSPI 200 지수 수익률간의 회귀분석 결과를 보여 주고 있다. 만일 V_t 지표와 KOSPI 200 지수 수익률간에 정(+)의 관계가 나타난

<표 6> 풋·콜옵션간의 상대적인 거래량 비율(V_t)와 KOSPI 200지수 변화간의 관계
(옵션만기월 중 가장 콜·풋옵션의 거래량이 활발한 행사가격의 옵션자료 기반)

풋·콜옵션간의 상대적거래량(V_t)와 KOSPI 200 지수변화(ΔI_t) 간의 선도지연관계

$$\Delta I_t = \alpha_4 + \sum_{j=-5}^5 \gamma_j V_{t-j} + \epsilon_{4,t}$$

㊸ 5분 지수 이용(N = 17,138)			㊹ 30분 지수 이용(N = 2,938)		
독립변수	γ 계수치	t value	독립변수	γ 계수치	t value
α_4	1.39E-5	0.79	α_4	-2.25E-5	-0.17
V_{t-5}	0.0001	1.49	V_{t-5}	-7.44E-5	-0.10
V_{t-4}	0.0002	2.86**	V_{t-4}	-0.0003	-0.35
V_{t-3}	0.0001	1.38	V_{t-3}	0.0018	2.02*
V_{t-2}	0.0002	1.96*	V_{t-2}	0.0016	1.83
V_{t-1}	0.0002	2.10*	V_{t-1}	0.0053	5.95**
V_t	5.36E-5	0.67	V_t	0.0003	0.34
V_{t+1}	-0.0001	-1.28	V_{t+1}	-0.0037	-4.13**
V_{t+2}	-0.0002	-2.24*	V_{t+2}	-0.0024	-2.72**
V_{t+3}	-0.0002	-2.70**	V_{t+3}	-4.73E-5	-0.05
V_{t+4}	-0.0002	-2.34*	V_{t+4}	-0.0004	-0.47
V_{t+5}	-0.0001	-1.55	V_{t+5}	-0.0017	-2.36*
adj R ²	0.01		adj R ²	0.06	

주) *, **는 각각 5%, 1% 수준에서 유의한 수치임.

다면 콜옵션의 거래가 풋옵션에 비해 상대적으로 증가한다면 이는 투자자들이 향후 증시의 상승을 예상하고 있다는 신호로 받아들일 수 있다. <표 6>의 결과는 결론적으로 연구기간 중 옵션의 상대적인 거래량 변화가 현물시장의 가격 변화를 어느 정도 예측하는데 유용한 것으로 나타났다. 동시변수의 β 계수의 경우 유의도가 없는데 비해 5분 거래량 자료를 이용한 경우 V_{t-1} , V_{t-2} , V_{t-4} 변수의 β 계수의 값이 모두 정(+)^{의 값을 가지고 있었으며 통계적으로도 유의하였다. 30분 자료를 이용한 경우도 $V_{t-1}(\beta = 0.0053, t \text{ value} = 5.95)$, $V_{t-3}(\beta = 0.0018, t \text{ value} = 2.02)$ 변수가 모두 유의함에 따라 약 1시간 30분 전부터 콜옵션 거래량의 상대적인 증가가 KOSPI 200 지수의 상승을 초래하는 것으로 관찰되었다. 반면 후행 변수(V_{t+1} , V_{t+2} , V_{t+5} 등)의 β 계수의 값이 부(-)^{의 값을 가지는 것으로 나타나 현물시장의 상승은 이후에 옵션시장에서의 콜옵션의 상대적인 거래위축과 풋옵션 거래의 증가를 유발하는 것으로 관찰되었다. 현물주식의 상승을 옵션시장에서 헤지(hedge)하려는 수요가 이러한 현상을 설명할 수 있는 이유 중의 하나로 들 수 있다.}}

마지막으로 본 연구는 M_t 지표와 V_t 지표를 이용해서 현물시장에서의 매매결정을 수행함으로써 얼마나 이익을 올릴 수 있는지에 대해서 살펴보기로 하였다. <표 7>은 연구기간 중 콜옵션과 풋옵션의 거래가 활발히 이루어졌던 행사가격의 옵션가격과 거래량 자료를 기반으로 한 상대적 괴리도(M_t)과 상대적 거래량(V_t)의 기술적 통계를 보여주고 있다.

<표 7> 옵션가격의 상대적 괴리도(M_t)와 상대적 거래량(V_t)의 기술적 통계치

N = 88,860	최소치	최대치	평균	하위 25%	중위수	상위 25%
M_t	-0.03578	0.04332	-0.00208	-0.00462	-0.00125	0.00147
V_t	-1.00000	1.00000	-0.13694	-0.94344	-0.37509	0.76978

평균적으로 KOSPI 200 내재 지수는 실제지수에 비해 약 0.2% 저평가되어 있었으며 전체 옵션거래량 대비 풋옵션의 거래량이 콜옵션의 거래량에 비해서 약 14% 많은 것으로 나타났다. 이 결과는 연구기간 중 KOSPI 200 지수가 약 32%나 하락하는 등 증시가 침체상태를 보였기 때문으로 판단된다. 본 연구는 M_t

지표와 V_t 지표의 상위 25% 값과 하위 25% 값을 기준으로 향후 현물시장에서의 매매전략을 수립하고 이를 통해 일중 투자수익률과 1일(overnight) 투자수익률이 어느 정도 차이가 발생하는지에 대해서 통계적 검정을 통하여 조사해 보기로 하였다. 즉, 콜옵션 가격과 거래량이 풋옵션의 가격과 거래량에 비해 높은 경우 투자자들이 향후 현물시장에서 매수 위주의 거래를 취하고 반대의 경우에는 매도 위주의 전략을 택하는지를 살펴보고 시도하였다.

〈표 8〉 옵션가격의 상대적 괴리도(M_t)를 이용한 거래전략의 수익성 비교

보유기간	보유 수익률 < 0		평균 수익률(mean)			중위 수익률(median)		
	M_t 상위 25%	M_t 하위 25%	M_t 상위 25%	M_t 하위 25%	t value	M_t 상위 25%	M_t 하위 25%	χ^2 value
5분	45.54%	49.99%	0.00027	-0.00014	7.83**	0.00014	0.00000	45.29**
30분	47.84%	48.07%	0.00023	-0.00020	3.38**	0.00015	0.00015	1.32
60분	49.97%	48.07%	0.00001	0.00009	0.51	0.00000	0.00027	3.75
120분	52.73%	47.82%	-0.00045	0.00085	4.92**	-0.00070	0.00040	28.26**
180분	52.22%	47.61%	-0.00071	0.00165	6.23**	-0.00087	0.00070	30.56**
overnight	50.58%	51.04%	-0.00204	-0.00018	3.45**	-0.00033	-0.00078	0.00

주) *, **는 각각 5%, 1% 수준에서 유의한 수치임.

〈표 8〉은 먼저 옵션시장에서 M_t 지표 값이 상위 25% 값인 0.147%를 초과한 경우 현물시장에서 KOSPI 200 지수 포트폴리오를 매수한 다음 각각 5분, 30분, 1시간, 2시간, 3시간 경과시점, 그리고 익일의 장 개시 시점까지 보유한 후에 다시 매도하였다고 가정했을 경우 얻을 수 있는 투자수익률에 대해서 계산을 해보았다. 마찬가지로 M_t 지표 값이 하위 25% 값인 -0.462%를 하회하였을 경우 현물시장에서의 똑같은 방법으로 매매전략을 수행해서 동일한 일중 및 1일 투자수익률을 계산해 양자를 비교해 보았다.

그 결과 M_t 값이 상위 25%를 초과하였을 때 현물시장에서 주식을 매입한 경우 일중 수익률은 평균적으로 30분이 경과될 때까지는 M_t 값이 하위 25%를 하회하였을 때 주식을 매입한 경우보다 통계적으로 높은 수익률을 올렸으며 그 차이도 t 검정을 통해 유의한 것으로 나타났다. 그러나 일단 보유기간이 30분을

초과하는 경우 M_t 값이 상위 25%를 초과하는 조건하의 투자수익률은 보유기간이 길어질수록 하락하였다. 반면 1일(overnight) 투자수익률을 제외하고는 M_t 값이 하위 25%를 하회하는 조건하의 투자수익률은 보유기간이 길면 길수록 점차 개선되었으며 보유기간이 60분이 넘어설 경우 오히려 높은 투자수익률을 올리는 것으로 판명되었다. 즉, M_t 지표를 사용한 매매전략의 경우 30분 이내의 단기투자에만 유효한 것으로 나타났으며 그보다 긴 보유시간을 가지는 경우 예상과는 다른 투자 수익률을 올리는 것으로 조사되었다⁶⁾.

비모수 검정 방법인 Kruskal-Wallis χ^2 검정을 통한 중위수(median)의 차이에서도 역시 비슷한 결과가 나타났다. 이전의 결과에서 옵션시장에서의 가격정보와 현물시장에서의 이러한 정보반영과는 약 1시간의 시차가 존재하는 것으로 나타났기 때문에 이를 이용하여 매매전략을 수립한다면(예를 들어서 옵션시장에서 M_t 값을 추적해서 이 값이 상승할 경우 현물주식을 매입하고 M_t 값이 하락할 경우에는 현물주식을 매도) 적어도 30분 이내의 단기적으로는 투자이익을 올릴 수 있을 것이다.

〈표 9〉 풋·콜옵션간의 상대적거래량(V_t)를 이용한 거래전략의 수익성 비교

보유 기간	보유수익률 < 0		평균 수익률(mean)			중위 수익률(median)		
	V_t 상위 25%	V_t 하위 25%	V_t 상위 25%	V_t 하위 25%	t value	V_t 상위 25%	V_t 하위 25%	χ^2 value
5분	47.72%	49.59%	0.00007	-0.00004	2.25*	0.00000	0.00000	4.49*
30분	46.66%	52.87%	0.00035	-0.00035	6.21**	0.00029	-0.00040	38.04**
60분	46.41%	54.04%	0.00061	-0.00061	7.72**	0.00047	-0.00059	53.92**
120분	47.78%	54.93%	0.00131	-0.00091	9.00**	0.00031	-0.00106	63.81**
180분	48.55%	56.27%	0.00170	-0.00132	8.30**	0.00046	-0.00146	53.73**
over- night	40.77%	64.60%	0.00504	-0.00764	23.33**	0.00405	-0.00625	572.89**

주) *, **는 각각 5%, 1% 수준에서 유의한 수치임.

6) 연구기간 중 5분, 30분, 60분, 120분, 180분 KOSPI 200 지수 수익률의 평균은 각각 0.00068%, -0.00593%, -0.01186%, -0.02478%, -0.03709%로 보유기간이 길수록 하락하였다. 이는 연구기간 동안 증권시장의 침체를 반영하는 것으로 판단된다. 만일 투자자가 M_t 에 의한 매매전략을 선택하여 M_t 값이 상위 25% 이상일 경우 매수 후 30분간 보유한다면 거래비용을 제외하고 평균적으로 0.023% - (-0.00593%) = 0.02893% 정도의 초과수익을 올릴 수 있음을 시사한다.

<표 9>는 콜과 풋옵션의 상대적인 거래량 비율(V_t)을 이용하여 M_t 지표를 이용한 경우와 비슷한 매매전략을 구사한 투자수익률을 비교해 보았다. M_t 지표를 사용한 결과와는 달리 V_t 비율을 매매전략의 기준으로 채택하였을 경우 일관되게 예상과 일치하는 결과를 얻었다. 즉, V_t 값이 상위 25%를 초과하는 조건하의 투자수익률은 보유기간이 길면 길수록 상승한데 비해 V_t 값이 하위 25%를 하회하는 조건하의 투자수익률은 보유기간이 길면 길수록 점차 하락하였다. 또한 모든 투자기간에서 V_t 값이 큰 경우와 작은 경우에 현물시장에 투자했을 때 얻을 수 있는 보유수익률의 차이가 통계적으로 유의하였다.

결론적으로 콜옵션이 상대적으로 풋옵션에 비해 활발히 거래되는 경우 현물시장에서 매입전략을 취하고 반대의 경우에는 현물시장에서 매도전략을 취함으로써 적어도 투자기간이 1일 이내에서는 투자수익을 극대화 할 수 있는 것으로 판단된다.

<표 10> 상대적 괴리도(M_t)와 거래량 비율(V_t)를 함께 이용한 거래전략의 수익성 비교

보유기간	평균(mean)			중위수(median)		
	M_t, V_t 상위 25%	M_t, V_t 하위 25%	t value	M_t, V_t 상위 25%	M_t, V_t 하위 25%	z value
5분	0.00027	-0.00012	4.08**	0.00014	0.00000	8.51**
30분	0.00064	-0.00021	3.78**	0.00033	-0.00014	8.00**
60분	0.00071	0.00013	1.85	0.00032	0.00014	0.70
120분	0.00055	0.00120	1.34	-0.00005	0.00103	4.29*
180분	0.00076	0.00218	1.98*	0.00130	0.00143	3.29
overnight	0.00391	-0.00876	11.63**	0.00206	-0.00929	134.35**

주) *, **는 각각 5%, 1% 수준에서 유의한 수치임.

<표 10>은 M_t 지표와 V_t 비율을 동시에 매매전략의 기준으로 삼은 경우의 투자수익률을 비교해 본 결과를 나타내고 있다. 그러나 이 두 지표를 함께 사용한 경우에도 M_t 지표와 V_t 비율을 개별적으로 이용한 경우에 비해서 뚜렷한 투자수익률의 개선효과는 얻을 수 없었다. 오히려 보유기간이 2시간을 초과하는 경우에는 V_t 라는 단일 지표에 의거해서 투자하는 경우보다 M_t 지표를 같이 사용했을 때의 결과가 투자자에게 혼란스러운 결과를 가져오는 것으로 나타났다.

이는 보유기간이 2시간 이상일 경우 나타나는 M_t 지표의 예상 밖의 결과가 V_t 비율에 의거해서 투자할 경우 나타나는 예상과 일치하는 투자수익률을 상쇄하는 경향이 있는 것으로 판단되었다. 결론적으로 옵션시장의 정보가 현물시장을 선행한다는 가정하에 콜과 풋옵션의 상대적인 가격과 거래량정보를 이용하여 현물시장에서의 매매전략을 수립하는 경우 단기적으로는 통계적으로 유의한 초과이익을 올릴 수 있는 것으로 나타났지만 앞의 <표 1>에서 본 것처럼 약 1% 내외의 거래비용을 감안한다면 경제적 의미에서의 초과이익은 기대할 수 없는 것으로 판단된다.

VI. 결 론

본 연구는 2000년 6월 9일부터 2001년 6월 14일까지 247 거래일 동안의 최근 월물의 옵션가격 및 거래량 자료를 이용하여 옵션시장의 가격발견 기능에 대해서 분석을 시도하였다.

본 연구는 먼저 옵션가격과 거래량 정보가 현물시장을 선행하는 현상에 대해서 분석해 보았다. 옵션가격은 실제 현물지수를 약 1시간 정도 선행하는 것으로 관찰되었다. 반면 현물지수도 다시 피드백(feedback)을 통해 옵션가격에 영향을 주는 것으로 판단되었다. 콜옵션 가격이 풋옵션에 비해서 상대적으로 옵션시장에서 높게 거래되는 경우 이는 현물주식시장에서의 주가상승을 예고하는 것으로 나타났다. 옵션 거래량 정보 역시 현물시장의 가격움직임을 예측하는데 유효한 것으로 관찰되었다. 콜옵션의 풋옵션 대비 상대적인 거래증가는 투자자의 낙관적인 장세전망을 반영해 일단 현물지수의 상승을 야기하는 것으로 관찰되었으나 이후 투자자의 풋옵션을 통한 헤지(hedge) 수요의 증가로 이어지는 것으로 조사되었다.

두 번째로 본 연구는 이러한 옵션시장의 가격발견 기능을 이용하여 매매전략을 수립하고 이를 통하여 투자이익을 극대화시킬 수 있는지에 대해서 살펴보았다. 콜옵션 가격(거래량)이 풋옵션 가격(거래량)에 비해 고평가(증가) 되었을 경우 이는 주가상승을 미리 예고하고 있는 신호로 받아들여 주식을 매입하고

반대로 콜옵션 가격(거래량)이 풋옵션 가격(거래량)에 비해 저평가(감소) 되었다면 추가하락을 예측하기 때문에 주식을 매도함으로써 투자이익을 증대시킬 수 있을 것이다.

실증분석 결과는 우선 옵션 가격정보를 이용하여 현물시장에서 지수바스켓 포트폴리오를 매매하려는 전략은 30분 내외의 초 단기 투자에는 유효하나 그 이상의 투자기간을 가지는 경우에는 예상과는 다른 결과를 초래하였다. 반면 옵션 시장에서의 콜옵션과 풋옵션의 상대적인 거래량 정보는 현물주식시장의 움직임 예측하는데 옵션 가격정보에 비해서 보다 효과적인 것으로 판단되었다. 조사한 모든 일중 및 1일(overnight) 투자수익률에서 옵션 거래량의 상대적 비율에 의거한 투자전략은 통계적으로 유의한 투자수익률의 차이를 가져왔다. 다만 본 연구가 매매신호에 따른 단기적인 일중 및 1일 투자 수익률만을 관찰하였으며 투자수익률 자체도 통계적으로는 유의하지만 경제적인 측면에서는 거래비용을 고려할 경우 매우 미미하기 때문에 보유기간이 하루 이상 지날 경우의 투자수익률이 어떻게 변화하는지에 대해서도 역시 살펴보아야 할 것이다. 그러나 급변하는 증시환경에서 새로운 정보가 다음날 이후에도 유효한 경우는 매우 드물기 때문이므로 옵션의 과거 가격 및 거래량정보를 이용해서 주식시장에서 초과이익을 올리는 것은 매우 어려울 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 김무성 · 허 화, “KOSPI 200 옵션과 NIKKEI 225 옵션의 가격결정특성에 관한 비교연구”, 증권학회지, 제26집, 2000, 237-271.
- 문성주 · 김대호, “KOSPI 200 지수옵션의 가격피리 및 원인에 관한 실증연구”, 재무연구, 제14권 제1호, 2001, 89-120
- 이재하, “KOSPI 200 선물과 옵션간의 일중 사전적 차익거래 수익성 및 선종결 전략”, 증권학회지, 제23집, 1998, 145-186.
- 이준행 · 최 혁, “KOSPI 200 종목의 시장충격비용 측정과 그 결정요인 분석”, 증권학회지, 제20집, 1997, 205-232.
- 정문경, “KOSPI 200 지수선물가격의 일중 피리율 행태와 위탁자의 차익거래 기회분석”, 증권학회지, 제24집, 1999, 169-201.
- 정재엽 · 서상구, “주가지수선물시장과 현물시장간의 동적관련성에 관한 실증적 연구”, 재무관리연구, 제16권 제2호, 1999, 337-364.
- 태석준, “한국 주가지수 옵션시장내에서의 가격불균형과 차익거래 기회에 관한 연구”, 재무관리논총, 제6권 제1호, 2000, 249-267.
- Anthony, J. H., “The Interrelation of Stock and Options Market Trading-Volume Data,” *Journal of Finance*, 43, 1988, 949-964.
- Bhattacharya, M., “Prices Changes of Related Securities : The Case of Call Options and Stocks,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22, 1987, 1-15.
- Billingsley, R. S. and Chance, D. M., “Put-Call Ratios and Market Timing Effectiveness,” *Journal of Portfolio Management*, 15, 1988, 25-28.
- Chan, K., Chung, Y. P. and Johnson H., “Why Option Prices Lag Stock Prices : A Trading-based Explanation,” *Journal of Finance*, 48, 1993, 1957-1967.
- Chance. D. M., “Parity Tests of Index Options,” *Advances in Futures and Options Research*, 2, 1987, 47-64.
- _____, “Option Volume and Stock Market Performance,” *Journal of Portfolio Management*, 16, 1990, 42-51.
- Evine J. and Rudd A., “Index Options : The Early Evidence,” *Journal of Finance*, 40, 1985, 743-756.

- Figlewski, S., "Arbitrage-Based Pricing of Stock Index Options," *Review of Futures Markets*, 1987, 250-270.
- Finucane T. J., "Put-Call Parity and Expected Returns," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 26, 1991, 445-457.
- Fleming, J., Ostdiek B. and Whaley R. E., "Trading Costs and the Relative Rates of Price Discovery in Stock, Futures, and Option Markets," *Journal of Futures Markets*, 16, 1996, 353-387.
- Followill, R. A. and Helms, B. P., "Put-Call-Futures Parity and Arbitrage Opportunity in the Market for Options on Gold Futures Contracts," *Journal of Futures Markets*, 10, 1990, 339-352.
- Fung, J. K. W. and Chan, K. C., "On the Arbitrage-Free Pricing Relationship between Index Futures and Index Options : A Note," *Journal of Futures Markets*, 14, 1994, 957-962.
- Gould, J. P. and Galai, D., "Transactions Costs and the Relationship between Put and Call Prices," *Journal of Financial Economics*, 1, 1974, 105-129.
- Grossman, S. J., "The Informational Role of Prices," Cambridge, The MIT press 1989.
- Kamara A. and T. W. Miller. Jr., "Daily and Intradaily Tests of European Put-Call Parity," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30, 1995, 519-539.
- Klemkosky, R. C. and Resnik, B.G., "Put-Call Parity and Market Efficiency," *Journal of Finance*, 34, 1979, 1141-1155.
- Manaster, S. and R. J. Rendleman, Jr., "Option prices as Predictors of Equilibrium Stock Prices," *Journal of Finance*, 37, 1982, 1043-1057.
- Martikainen, T. and Puttonen, V., "Call-put Signal predicts Finnish Stock Returns," *Applied Economics Letters*, 3, 1996, 645-648.
- Miller, M. H., Muthuswamy J. and Whaley R. E., "Mean Reversion of Standard & Poor's 500 Index Basis Changes : Arbitrage-induced or Statistical Illusion," *Journal of Finance*, 49, 1994, 479-513.
- Stephan, J. S. and Whaley, R. E., "Intraday Change and Trading Volume Relations in the Stock and Stock Option Markets," *Journal of Finance*, 45, 1990, 191-220.