

## VKOSPI와 KOSPI200현선물간의 선도 지연 관계에 관한 연구

이상구\* · 옥기율\*\*

### 〈요 약〉

본 연구는 변동성 지수인 VKOSPI와 KOSPI200현선물의 선도 지연관계를 규명하기 위한 논문이다. 이를 위해 VKOSPI가 최초로 공시된 2009년 4월 13일부터 2011년 11월 30일까지를 표본기간으로 일별 자료와 전체기간 중 KOSPI200의 5일간 누적수익률이 가장 높은 상승기와 가장 낮은 하락기 그리고 보합기에 대해 1분 자료를 이용한다. 그리고 분석방법론으로는 VAR모형을 사용하여 그랜저 인과관계, 충격반응함수, 분산분해 분석을 실시한다.

결과를 살펴보면 첫째, 일별 자료 분석의 경우 VKOSPI와 KOSPI200현선물 사이에는 선도 지연 관계를 찾을 수 없었다. 그러나 1분 자료의 경우에는 KOSPI200현선물이 VKOSPI에 대해 선도하는 것을 알 수 있다. 특히 수익률 하락기 즉 변동성이 상대적으로 큰 기간동안은 VKOSPI가 KOSPI200현선물에 대해 선도 관계가 나타나 상호 영향을 주고 받는 것을 확인할 수 있다.

둘째, 예측력의 시차와 관련해서는 VKOSPI와 현선물 시장의 선도 지연 관계에 대해 일별 자료는 VAR(1)모형이 채택되는 반면 1분 자료는 VAR(3)모형이 채택됨으로서 아주 단기적인 예측력만이 존재하게 됨을 보여준다.

셋째, 현선물 자료를 비교하게 되며 일별 자료에서는 VKOSPI수익률과 현선물 수익률의 선도 지연관계에 대한 명확한 차이를 확인할 수 없다. 그러나 1분 자료를 보게 되면 상승기에는 VKOSPI가 KOSPI200현선물에 영향을 미치지 않고 하락기에는 영향을 미치는 반면 보합기에는 KOSPI200 현물에는 영향을 일부 미치지만 선물에서는 그 영향이 나타나지 않는 것으로 나타났다. 그리고 분산분해 결과를 보면 VKOSPI가 10시차에 걸쳐 미치는 영향 정도는 현물보다 선물에서 더 큰 비율로 나타났다.

핵심주제어 : 변동성지수(VKOSPI), KOSPI200, KOSPI200선물, 그랜저인과관계, 충격반응함수, 분산분해

논문접수일: 2012년 09월 22일 수정일: 2012년 11월 29일 게재확정일: 2012년 12월 02일

\* 부산대학교 경영학과 전임대우강사(제1저자), g2409@hanmail.net

\*\* 부산대학교 경영학과 교수(교신저자), kyohk@pusan.ac.kr

## I. 서론

2009년 4월 13일, 한국거래소(KRX)가 국내외 전문가들의 연구결과 등을 바탕으로 한국시장의 특성에 맞는 변동성지수(Volatility Index)를 개발 산출하여 발표였다. 이러한 한국주식 시장에 대한 옵션을 이용한 변동성지수에 대해 한글 명칭은 '변동성지수'이며 영문 약명은 국내외 투자자들이 쉽게 인지할 수 있도록 변동성(volatility)과 한국주식시장의 대표 지수인 KOSPI200을 조합하여 VKOSPI(Volatility index of KOSPI200)로 공표하였다. 한국거래소에 따르면 VKOSPI의 경우 S&P 500의 변동성지수인 VIX를 산출하는데 사용되는 공정분산스왑(Fair Variance Swap)방식을 이용하고 있다. 이는 KOSPI200옵션시장의 만기별 머니니스벨 프리미엄 산출이 용이하고 공정분산스왑 방식을 이용하는 것이 더욱 정교한 변동성 지수 산출을 가져오기 때문이다. VKOSPI는 KOSPI200옵션시장에의 잔존기간이 30일 이상인 최근월물과 차근월물을 대상으로 산출한다. 이는 VKOSPI가 KOSPI200의 현물시장의 미래 30일간의 변동성에 대한 예측 지표로 사용되기 때문이다.

변동성지수는 일반적으로 공포지수로 알려져 있으며 시장 전체의 투자심리를 판단 수단으로 사용할 수 있다. 즉 변동성지수가 낮아지면 투자심리가 안정되고 이에 따라 시장의 주가지수가 상승할 가능성이 높으며 반대로 변동성지수가 높아지면 투자자의 심리가 불안해지고 이에 따른 주식시장의 변동성이 높아짐을 의미한다. 이처럼 현실 시장에서도 변동성지수는 주가지수와 반대방향으로 움직이는 경향이 존재한다. 그리고 이러한 변동성의 움직임은 주기를 가지고 일정한 진폭에서 움직이는 평균회귀성향을 가지는 것처럼 보인다.

따라서 KOSPI200의 옵션시장에서 미래 주식시장에 대한 변동성을 예측하여 옵션시장에 참가한다면 옵션시장의 시장가격을 이용한 변동성 지수가 KOSPI200의 현물에 대한 미래변동성을 의미하게 되고 이는 즉 옵션시장을 이용하여 현물시장의 방향성을 예측하고 나아가 주가지수에 대한 선도 지연관계를 찾아내고 이를 통한 가격발견 효과나 정보효과를 얻을 수 있음을 의미한다. 나아가 변동성지수가 현물시장 뿐 아니라 KOSPI200지수를 기초자산으로 하는 KOSPI200선물에 대한 방향성도 제시할 수 있음을 의미한다.

변동성지수와 현물시장에 대한 국내 선행 연구를 살펴보면 장국현(2001), 이재하, 정제련(2005), 정제련, 한덕희(2008)의 연구 등이 진행되었는데 이러한 연구들은 한국거래소에서 VKOSPI를 공표하기 이전에 발표한 연구들이다. 이에 실제 VKOSPI가 발표

한 이후의 변동성지수와 현물시장 또는 선물시장에 대한 관계를 규명하는 연구가 부족한 실정이며 VKOSPI가 시장에서 효율적으로 작동하는지에 대한 확인이 불가하다. 따라서 본 연구는 VKOSPI의 공시가 이루어진 2009년 4월 13일부터 2011년 12월 31일 까지의 자료를 이용하여 진행한다.

변동성지수에 관한 연구를 살펴보면 장국현(2001)은 KOSPI200주가지수 옵션시장에서 여러 가지 방법론을 통해 변동성을 예측하고 예측성과를 비교하고 있다. 이 연구는 1997년 7월 7일부터 2001년 3월 12일까지의 KOSPI200옵션 거래자료와 KOSPI200지수를 이용하여 내재변동성(KOVIX)를 사용하여 예측력을 측정한다. 그러나 분석기간의 주가지수옵션에 내재되어 있는 변동성 정보가 그다지 효율적이지 못해 한계를 가지고 있음을 밝히고 있다.

이후 이재하, 정제련(2006)은 변동성지수를 구하기 위해 2003년 1월 2일부터 2004년 6월 30일까지의 자료를 사용하여 KOSPI200옵션의 내재변동성을 구하고 이를 지수화한 변동성지수가 KOSPI200과 어떠한 관계를 가지고 있는지에 대하여 분석하였다. 일별 자료 분석의 경우 변동성지수의 변화와 KOSPI200 수익률사이에는 어떠한 시차적인 차이가 존재하지 않음으로써 변동성지수를 이용한 방향성 매매는 불가능한 것으로 나타났다. 그러나 분단위 검정에서는 변동성지수가 상승한 그룹에서는 변동성지수가 주가지수를 선도하였으며 변동성지수가 하락한 그룹과 변동성지수의 움직임이 가장 적은 그룹에서는 주가지수가 선도하는 것으로 나타난다.

정제련, 한덕희(2008)의 연구에서는 2003년 1월 2일부터 2004년 6월 30일까지의 S&P500 및 미국 변동성지수(USVIX)와 KOSPI200 및 한국 변동성지수(KOVIX)간의 동태적 영향관계를 규명하는데 미국의 변동성은 한국의 주가 및 변동성에 강한 단방향의 영향을 미치나 미국의 주가와 한국의 주가 그리고 미국의 주가와 한국의 변동성은 양방향으로 영향을 미치는 것으로 보이고 이 경우 대체로 충격은 2일 정도 지속되며 미국시장의 주가 및 변동성이 주식시장의 상승기보다 하락기에 더 큰 영향을 미치는 것으로 추론된다.

Copeland and Copeland(1999)는 1981년 5월에서 1997년 9월까지의 변동성지수를 이용하여 변동성지수 변화와 주가지수를 구성하는 자산의 스타일과 규모로 분류한 포트폴리오의 관계를 실증분석 하는데 변동성지수의 변화가 포트폴리오 수익률에 영향을 미치는 지표임을 찾아냈다. 특히 변동성 지수가 하락하는 경우 소형주나 성장주의 포트폴리오가 우월하다는 결과를 보여주고 있다.

Whaley(2000)는 CBOE의 시장 변동성지수인 VIX를 공포지수임을 밝히기 위해 1986년부터 1999년까지의 S&P100지수 수익률과 변동성지수 변화에 대한 관계를 찾아내는데, 변동성지수와 주가지수간의 선도 지연관계가 나타났는데 결과를 살펴보면 변동성

지수는 매우 크게 증가하는 경우 S&P100지수의 급락하게 되고 변동성지수가 하락하는 경우에는 주가지수의 상승이 상대적으로 작게 변하는 것을 보여주고 있다. 이러한 변동성지수에 대한 주가지수의 비대칭적 반응을 통해 변동성지수가 커지게 되면 투자자가 공포를 느끼게 된다고 한다.

Chung, Tsai, Wang and Weng(2011)에서는 S&P500옵션과 VIX 옵션을 이용하여 S&P500 지수에 대한 미래 동학에 대한 정보가 포함되어 있음을 보여주고 있다. 저자들은 이러한 옵션시장의 정보가 S&P500지수의 수익률과 변동성의 예측에 대한 정보를 제공함을 실증적으로 분석하여 보여주고 있다. 결과로는 이러한 두 옵션 시장에서 암시하는 정보 내용이 동일하지 않지만 S&P500옵션에서 추출한 정보에 VIX 옵션에서 발견한 정보를 포함시킴으로서 그 예측력이 향상됨을 보여주고 있다.

기존의 연구들은 변동성지수가 주로 현물시장의 수익률 예측에 도움이 될 수 있음을 보여주고 있다. 그러나 우리나라의 경우 VKOSPI 도입이 늦어져서 실제 공포된 이후 이러한 관계에 대해 실증적으로 분석한 논문이 추가적으로 발표되지 않고 있다. 또한 변동성 지수가 현물 뿐 아니라 선물에 미치는 영향에 대해 분석한 논문은 전무하다. 이에 본 연구는 VKOSPI가 주가지수 현선물에 대한 예측 지표로서 의미가 있는지 밝히기 위해 이들의 선도 지연 관계를 분석하고자 한다. 따라서 VKOSPI가 현물과 선물에 대하여 특정 변수가 다른 변수에 대해 선행하는지를 밝히고 만약 예측력이 존재한다면 시차는 어떻게 되는지 그리고 영향력의 정도가 어떤지를 분석한다.

본 연구의 진행을 위해 다음과 같이 구성하였다. 1장 서론에 이어 2장에서는 실증 분석에 사용될 자료와 기초통계량을 살펴보고 3장에서는 연구모형을 제시하고, 4장에서는 VKOSPI를 사용하여 KOSPI200현물과 선물의 선도 지연관계에 대한 실증 분석 결과를 살펴보고 이에 대한 의미를 서술한다. 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론을 내리도록 한다.

## II. 자료 및 기초통계량

### 1. 자료

VKOSPI의 기초자산이 되는 KOSPI200은 주가지수 선물과 주가지수 옵션의 기초자산이 되는 지수로 1994년 6월 15일부터 발표되고 있다. KOSPI200선물과 KOSPI200옵션은 1996년과 1997년에 각각 상장되었고, VKOSPI는 2009년 4월 13일부터 발표되고

있다.

본 연구에서는 KOSPI200주가지수와 선물지수 그리고 변동성지수인 VKOSPI의 일별 자료와 1분 자료를 사용한다. 변동성지수인 VKOSPI자료는 KOSPI200옵션의 자료에 의해 산출되기 때문에 KOSPI200지수와 KOSPI200선물지수를 사용한다. 그리고 코스콤에서 제공하는 체크 단말기를 이용한다. 이렇게 산출된 세가지 지수의 수준변수에 대해 단위근 검증과 공적분 검증을 실시하고 분석된 결과를 바탕으로 로그 차분한 수익률 자료로 환산하여 사용한다.<sup>1)</sup>

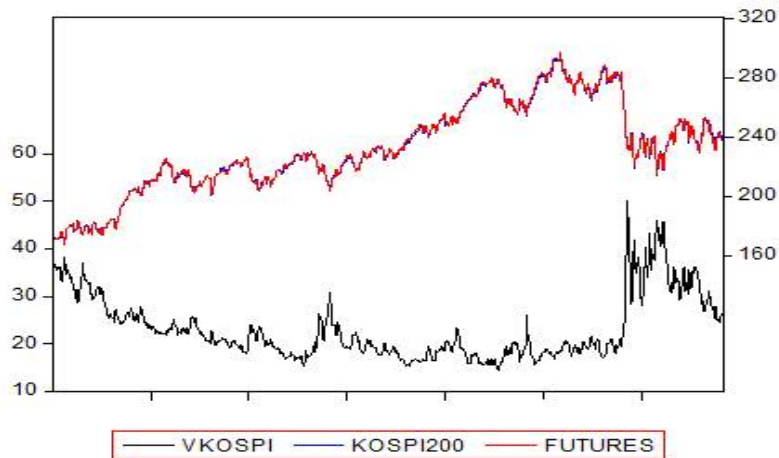
일별 자료의 실증분석기간은 VKOSPI가 KRX에 도입된 2009년 4월 13일부터 2011년 12월 31일까지의 종가자료를 사용한다. 그리고 1분 자료의 경우는 일별 자료의 실증분석기간 중 일주일(5거래일)을 기준으로 수익률이 가장 높은 기간과 그리고 수익률이 가장 낮은 기간 그리고 수익률의 변화가 작은 기간으로 구분하여 1분 자료를 사용하였다. 1분 자료의 분석을 위해 전체분석기간 중 5일간의 수익률을 기준으로 수익률 최대상승구간은 2011년 11월 25일부터 12월 2일까지이고 이 기간 중 주간수익률은 8.50%이다. 수익률 최대하락구간은 2011년 8월 3일부터 8월 9일까지이며 주간수익률은 -13.70%이다. 그리고 수익률의 변화가 적은 기간 중 2012년 2월 15일부터 2월 21일까지 주간수익률이 -0.003%인 5거래일을 선정하여 분석한다. 이러한 일중자료를 수익률 상승기, 하락기, 포함기로 정하여 분석을 실시한다.

1분 단위 자료와 같은 고빈도 자료를 사용하여 수익률 자료를 구축할 경우 연속된 가격 자료를 그대로 사용하여 수익률을 계산하는 경우 날짜 변경에 따른 전일의 종가와 당일의 시가사이의 오류가 발생할 수 있다. 이러한 오류를 해결을 위해 1분단위 수익률을 따로 산출한 후 자료를 구성하였다. 또한 1분 단위 자료의 이용에 있어 개별 시장의 장중 거래시간의 차이로 인해 이를 조정할 필요가 있다. VKOSPI의 1분 자료는 9시 16분부터 15시 15분까지 제공되고 KOSPI200지수는 9시 1분부터 15시 00분까지 그리고 KOSPI200선물지수는 9시 1분부터 15시 15분까지 제공되며 그리고 KOSPI200지수의 경우 14시 50분부터 동시호가 진행되기 때문에 본 연구의 분석을 위해 일중자료는 매일의 9시 17분부터 14시 50분까지의 자료를 이용하여 분석을 실시한다.

1) VKOSPI의 경우 가격지수가 아닌 변동성 지표이기 때문에 사실 단순 차분을 사용하는 것을 고려하였으나 지수간 통일을 위해 로그 차분한 수익률의 자료를 이용하여 분석을 실시한다.

## 2. 기초통계량

본 연구의 분석을 위해 KOSPI200현물지수와 선물지수 그리고 VKOSPI지수의 수준 변수에 대한 시계열 추세를 <그림 1>을 통해 확인할 수 있다. <그림 1>을 보면 전체 기간에 있어서 KOSPI200지수는 2009년 4월부터 상승추세를 그리다 2011년 8월경 미국발 경제위기에 대한 우려가 커지면서 급락하여 다시 회복을 하고 있는 모습을 보여 주고 있다. 그리고 KOSPI200선물지수의 경우 KOSPI200지수와 거의 동일하게 움직이는 것을 확인할 수 있다. 그러나 VKOSPI의 경우는 현선물 지수와 방향을 달리하여 움직이는 것을 관찰할 수 있는데 특이할 만한 점은 2011년 8월의 주가폭락시 변동성이 크게 증가하는 것을 보여준다. 시계열 추세를 통해 대체로 주가 상승기에는 변동성지수가 감소하고 주가 하락기에는 변동성지수가 하락하는 것을 볼 수 있다. 그리고 2011년 8월 변동성이 상당히 급격하게 변하는 것을 확인할 수 있다.



<그림 1> VKOSPI, KOSPI200, KOSPI200선물 추이

<표 1>을 살펴보면 KOSPI200주가지수, KOSPI200선물지수 그리고 VKOSPI지수의 일별 자료에 대해 수준변수의 기초통계량과 그리고 각 변수들의 로그 차분한 KOSPI200현물수익률과 선물수익률 그리고 VKOSPI지수의 로그차분 변수의 기초통계량을 제시하였다. 또한 일중 자료를 이용하여 상승기와 하락기 그리고 보합기에 대한 기초통계량을 나타낸 것이다. 일별 자료의 관찰수는 683개이며 1분 자료의 관찰수는 1670개이고 각각의 통계량에서 JB 계수치는 각각의 자료들이 정규분포에서 벗어남을

의미하고 있다.

일별 자료의 수준변수에서 VKOSPI의 경우는 평균이 23.13이고 최대값이 50.11이고 최소값이 14.5임을 확인할 수 있다. 그리고 KOSPI200지수는 평균 232.72, 최대값은 295.35, 최소값은 167.24임을 확인할 수 있으며 선물지수는 비슷한 결과치를 나타낸다. 그리고 수익률 변수의 경우 KOSPI200지수와 선물지수 수익률은 평균 0.048%를 나타내어 시장이 평균적으로 상승했음을 보여주고 VKOSPI의 경우는 -0.049%로 나타났

다. 일중 자료의 경우 수익률 상승기에는 VKOSPI의 평균값은 29.62이고 VKOSPI수익률이 음(-)을 나타내고 있고 반면 하락기에는 평균값이 31.61이고 VKOSPI수익률이 양을 나타내어 KOSPI200수익률과 변동성지수간에 상반된 움직임을 확인할 수 있다. 또한 변동성지수의 경우 수익률 상승기와 하락기에 대해 비대칭적인 움직임을 보이고 있음도 확인할 수 있다. 그리고 수익률 보합기의 경우에는 평균값이 20.67이며 VKOSPI수익률은 0에 가깝기 나타나고 있다. 즉 변동성지수의 지수값이 아닌 변동성지수의 차분값 또는 수익률을 사용할 때 이러한 지수수익률의 움직임을 더 정확하게 파악할 수 있음을 예상할 수 있다.

<표 1> 기초통계량 분석

		수준변수			로그차분변수		
		VKOSPI	KOSPI200	KOSPI200 선물	VKOSPI 수익률	KOSPI200 수익률	KOSPI200 선물수익률
일별 자료	평균	23.13	232.72	232.96	-0.00049	0.00048	0.00048
	표준편차	6.66	29.92	30.18	0.05663	0.01377	0.01398
	왜도	1.27	0.01	0.02	1.02493	-0.43441	-0.33120
	첨도	4.07	2.36	2.36	8.73447	5.33442	5.23639
	J-B	216.42	11.77	11.61	1053.86	176.30	154.59
1분 자료 상승기	평균	29.62	240.14	240.06	-0.00005	0.00001	0.00001
	표준편차	1.96	6.78	7.21	0.00321	0.00048	0.00049
	왜도	0.33	0.41	0.33	1.20496	0.60379	-0.02503
	첨도	1.99	2.23	2.21	27.50104	7.53126	6.12579
	J-B	101.43	88.80	73.87	42175.06	1530.17	680.04
1분 자료 하락기	평균	31.63	251.88	252.40	0.00016	-0.00002	-0.00002
	표준편차	13.43	15.00	15.07	0.01077	0.00133	0.00166
	왜도	1.39	-0.52	-0.57	0.03274	0.18954	1.22704
	첨도	3.61	2.05	2.11	14.66018	11.01524	32.09612
	J-B	563.36	138.04	144.29	9460.83	4480.32	59327.2
1분 자료 보합기	평균	20.67	265.22	266.26	0.00002	-0.00001	0.00000
	표준편차	0.59	1.58	1.67	0.00139	0.00037	0.00036
	왜도	-0.10	-0.48	-0.55	0.24711	0.13477	0.01240
	첨도	2.10	2.30	2.34	7.13691	5.99199	6.88166

	J-B	59.48	98.62	114.71	1207.84	627.96	1048.47
--	-----	-------	-------	--------	---------	--------	---------

\* J-B는 Jargue-Bera 검정통계량으로 귀무가설을 시계열자료가 정규분포임을 검정하기 위한 수치이다. \*는 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

### Ⅲ. 연구방법론

일반적으로 둘 이상의 시계열을 동시에 모형화하여 선도 지연 관계를 밝히기 위하여 벡터자기회귀모형(VAR)을 많이 사용하게 된다. 그리고 VAR모형에 의한 추론방법으로 그랜저 인과관계분석, 충격반응함수분석, 분산분해분석을 이용하여 상호 영향 관계를 분석한다.

#### 1. 단위근 검증

먼저 VAR모형에 사용되는 시계열 자료의 차분정상적 과정을 확인하고자 할 때 단위근 검증을 실시한다. 단위근 검증은 시계열이 단위근을 갖게 되는 경우 불안정한 시계열이 되고 이는 허구적 회귀문제가 발생하기 때문에 이러한 문제를 해결하기 위하여 차분이나 로그차분을 통하여 불안정한 시계열을 안정적인 시계열 형태를 전환해야 한다. 이러한 단위근을 검증하기 위해 가장 널리 사용되는 방법은 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 검증과 Phillips-Perron(PP)검증이다. 이러한 단위근의 존재한다는 귀무가설에 대한 유의성 검정은 ADF나 PP검정통계량이 임계치보다 작으면 시계열이 안정적이고 임계치보다 크면 시계열이 불안정적임을 의미한다.

그리고 VAR모형을 사용하기에 앞서 공적분 검증(Johansen 검증)을 실시하여야 한다. 이는 개별 시계열자료의 수준변수가 단위근을 갖고 있다 하더라도 시계열의 선형 결합이 안정적인 경우에는 각 시계열의 수준변수간 장기 균형관계가 존재함을 의미한다. 따라서 이러한 시계열간 장기 균형관계가 존재하는지 살펴보기 위한 방법이 공적분검정이다. 공적분의 존재여부에 따라 공적분관계가 없다면 로그차분변수를 이용한 VAR모형을 사용하고 공적분관계가 있다면 수준변수를 이용한 벡터오차수정(VECM)모형을 사용하여야 한다. 그러나 본 연구를 위해 공적분 분석을 실시해 본 결과 개별 자료공적분관계가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 이에 본 연구에서는 전체적으로 공적분관계가 없는 것으로 보고 VECM모형이 아닌 VAR모형을 이용하여 향후 연구를 진행한다.



## 2. 그랜저 인과관계 검증

일반적으로 시계열자료의 회귀분석을 이용하여 어떤 현상을 분석할 때 원인이 되는 설명변수와 결과가 되는 종속변수를 먼저 결정한 후 두 변수간의 관계를 분석하게 된다. 그러나 원인 결과에 대한 선도 지연 관계를 정확하게 구분할 수 없는 경우 회귀분석을 사용하기 어렵다. 이런 문제를 해결하기 위해 시차분포모형을 이용하게 되는데 이때 원인과 결과변수를 확인하는 검정방법이 Granger(1969)가 개발한 VAR모형의 그랜저 인과관계 분석이다. 그랜저 인과관계 분석은 둘 이상의 시계열 자료에 대해 벡터 형태의 회귀분석형태로 구성하여 두 시계열상의 상호 영향 관계를 알아보는 방법으로 일반적으로 선도 지연관계 분석에 가장 많이 사용된다.

일반적으로 그랜저 인과관계 검정은 예측에 필요한 정보가 각 변수의 시계열 자료에 포함되었다고 가정한다. 그랜저 인과관계 검정은 이러한 시차분포모형을 이용하여 한 변수가 다른 한 변수를 예측하는데 도움이 되지 않는다는 귀무가설에 대한 F 통계량을 이용하는 검정방법이다. 변수  $X$ 가 변수  $Y$ 를 그랜저 인과(Granger cause)한다고 하는 것은  $Y$ 를 예측하는데 있어서  $X$ 의 과거시점과 현재시점의 정보들이 도움이 된다는 것을 의미한다. 즉  $X$ 에서  $Y$ 로의 인과방향이 존재한다고 보는 것이다. 이와 마찬가지로  $X$ 의 추정시 그랜저 인과관계가 존재한다면  $Y$ 에서  $X$ 로의 인과방향이 존재한다고 본다. 또한  $X$ 와  $Y$  모두 그랜저 인과 관계가 성립될 경우  $X$ 와  $Y$ 는 양방향으로 영향을 준다고 할 수 있다.

VAR모형의 추정에 있어서 중요한 문제 중 하나는 VAR모형의 차수를 결정하는 것이다. 이러한 차수를 결정하기 위해 흔히 사용하는 방법은 AIC(Akaike)기준이나 SBC(Schwartz)기준을 이용한다.

따라서 본 연구에서는 VAR모형을 이용하여 VKOSPI와 KOSPI200(또는 KOSPI200 선물)의 두 시계열간의 영향관계를 찾고자 한다. 그리고 이를 위해 시계열의 수준변수와 차분변수의 경우를 동시에 분석하여 서로 어떠한 영향을 주고 받는지 살펴본다.

KOSPI200(KOSPI200선물)과 VKOSPI의 수준변수에 대한 선도 지연관계를 위한 VAR모형은 다음과 같다.

$$KOSPI200_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i VKOSPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i KOSPI200_{t-i} + \epsilon_{1t} \quad (1)$$

$$VKOSPI_t = \sum_{i=1}^p \gamma_i VKOSPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i KOSPI200_{t-i} + \epsilon_{2t} \quad (2)$$

여기서  $p$ 는 1에서 10까지이고, 선물자료의 분석시는  $KOSPI200_t$  대신

$FKOSPI200_t$ 를 사용한다.

로그차분변수에 대해서 KOSPI200수익률(KOSPI200선물 수익률)과 VKOSPI수익률을 이용하며 이들의 선도 지연관계를 위한 VAR모형은 다음과 같다.

$$RKOSPI200_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i RVKOSPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i RKOSPI200_{t-i} + \epsilon_{1t} \quad (3)$$

$$RVKOSPI_t = \sum_{i=1}^p \gamma_i RVKOSPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i RKOSPI200_{t-i} + \epsilon_{2t} \quad (4)$$

여기서  $p$ 는 1에서 10까지이고, 선물자료의 분석시는  $RKOSPI200_t$  대신  $FKOSPI200_t$ 를 사용한다.

그랜저 인과관계를 검정한다는 것은 위 VAR모형에서 특정 설명변수의 계수가 모두 0인지를 확인하는 것이다. 따라서 식 (1)에서 귀무가설은 VKOSPI가 KOSPI200을 그랜저 인과하지 않는다는 것으로  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ 을 검증하기 위해 F-검증하는 것이다. 또한 식 (2)에서는 KOSPI200이 VKOSPI를 그랜저 인과하지 않는다는 것으로  $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_p = 0$ 을 검증하기 위해 F-검증하는 것이다. 식(3)과 식(4) 역시 동일한 방법에 의해 검증이 이루어진다.

### 3. 충격반응함수 분석과 분산분해분석

충격반응함수(impulse response function)는 VAR모형에서 어떤 특정 변수에 대하여 일정한 충격을 가해졌을 때 모형의 다른 변수들이 시간의 경과에 따른 반응 결과를 분석함으로써 충격의 파급효과를 확인하는 것이다. 이는 한 변수에 한 단위의 표준편차 크기의 충격이 주어질 때 다른 변수들이 얼마만큼의 영향을 받는지를 나타냄으로써 변수간의 상호 연관관계를 나타낼 수 있다. 그리고 분산분해(variance decomposition) 분석이란 예측오차(forecast error)의 분산분해를 의미하는데 각 충격이 한 변수의 변화를 어느 정도 설명하고 있는지에 대한 비율로 나타내는 것이다. 즉 예측오차의 전체 분산에서 두 가지 분산의 상대적 비중을 나타내는 것이다.

## IV. 실증분석 결과

기초통계량을 통해 변동성지수인 VKOSPI는 기초자산인 주가지수인 KOSPI200지수와 주가지수선물인 KOSPI200선물지수에 대해 음(-)의 상관관계를 가짐을 확인했다.

이는 VKOSPI가 높아질 경우 KOSPI200과 KOSPI200선물은 낮아지고 VKOSPI가 낮아지는 경우에는 반대의 결과가 나타남을 의미한다.

## 1. 단위근 검정

VKOSPI, KOSPI200과 KOSPI200선물의 일별 자료에 대해 단위근 검정을 실시하여 시계열 자료의 안정성을 확인하였다. 시계열이 단위근을 갖는다는 것은 확률적 추세를 내포하여 가성회귀의 문제를 발생시킬 수 있기 때문에 차분이나 로그차분 등의 방법을 사용하여 시계열의 안정성을 확보해야 함을 의미한다. 따라서 수준변수의 시계열 안정성을 확인하기 위해 ADF 검정과 PP검정을 통해 단위근 검정을 실시한다.

<표 2> 단위근 검정

		VKOSPI		KOSPI200		FUTURES	
		Adj. t-Stat	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
수준변수	ADF	-2.4389	0.3589	-1.99323	0.6035	-2.0061	0.5964
	PP	-3.30321	0.0665	-1.92547	0.64	-1.95047	0.6267
차분변수	ADF	-12.1441	0	-25.3756	0	-25.386	0
	PP	-32.5108	0	-25.4701	0	-25.4401	0

<표 2>는 각 시계열의 일별 자료를 이용하여 수준변수와 차분변수에 대한 상수항과 추세선을 동시에 포함시켜 분석한 단위근 검정 결과를 나타내었다. 수준변수에서는 VKOSPI, KOSPI200, KOSPI200선물 지수 모두 단위근이 존재한다는 귀무가설을 기각하지 못하여 단위근이 있는 것으로 나타났다. 마찬가지로 상승기, 하락기의 모든 수준변수에서 대체로 단위근이 있는 것으로 나타났다. 그러나 차분변수의 경우 모두 1% 유의수준에서 유의하게 나타나므로 단위근이 사라지며 안정화된 시계열이 됨을 확인할 수 있다.<sup>2)</sup> 따라서 본 연구에서는 로그차분한 수익률을 이용하여 실증 분석한다.

## 2. 그랜저 인과관계 분석

VAR(p)모형의 시차변수의 차수를 결정하기 위해서 SBC(Schwartz)기준을 이용한다.

2) 1분 자료의 단위근 검증에서도 일별 자료와 동일한 결과가 나와 본문에서는 생략한다.

차수결정을 위한 결과는 <표 3>에 제시하였다. 일별 자료의 경우 현선물 모두에서 SBC값은 1차수가 최적차수를 나타낸다. 반면 1분 자료의 경우에는 대부분의 변수에서 SBC값은 3차수가 최적차수임을 보여준다. 예외적으로 1분 상승기의 현물에서는 4차수를 최적차수로 나타내고, 1분보합기의 현물에서는 2차수를 최적차수로 나타내고 있다. 이에 따라 실증 분석에서는 일별 자료는 1시차를 사용하고, 1분 자료는 3시차를 최적차수로 사용할 것이다.

<표 3> VAR(p)모형의 시차검증 결과

시차		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
일별 자료	현물	<b>-9.39*</b>	-9.37	-9.34	-9.34	-9.31	-9.30	-9.29	-9.28	-9.24	-9.21
	선물	<b>-9.38*</b>	-9.35	-9.33	-9.32	-9.29	-9.28	-9.26	-9.25	-9.22	-9.18
1분 상승기	현물	-21.16	-21.16	-21.16	<b>-21.17*</b>	-21.16	-21.15	-21.14	-21.12	-21.11	-21.10
	선물	-21.13	-21.14	<b>-21.15*</b>	-21.15	-21.14	-21.14	-21.12	-21.11	-21.10	-21.09
1분 하락기	현물	-16.81	-16.85	<b>-16.85*</b>	-16.84	-16.83	-16.82	-16.81	-16.80	-16.79	-16.78
	선물	-16.40	-16.43	<b>-16.46*</b>	-16.45	-16.45	-16.44	-16.44	-16.44	-16.43	-16.42
1분 보합기	현물	-23.39	<b>-23.41*</b>	-23.40	-23.39	-23.37	-23.36	-23.34	-23.33	-23.31	-23.29
	선물	-23.44	-23.45	<b>-23.46*</b>	-23.45	-23.43	-23.42	-23.40	-23.39	-23.37	-23.36

선도 지연관계 연구에서 일반적으로 사용되는 방법은 VAR모형을 이용한 그랜저 인과관계 분석방법이다. 즉 시차분포를 나타내는 VAR모형을 이용하여 VKOSPI와 KOSPI200현선물 변수간에 어떤 변수가 선행하는지를 살펴보고 선행여부에 따른 예측력을 가질 수 있는지에 대해 그랜저 인과관계 분석을 이용한다. 본 연구에서는 이를 위해 일별 자료에 대해서 먼저 VAR모형을 이용하여 선도 지연관계를 확인하고 추가적으로 1분 자료의 경우 KOSPI200 수익률을 전체기간 중 가장 높은 5거래일을 상승기로, 가장 낮은 5거래일을 하락기로, 그리고 수익률의 변화가 없는 5거래일을 보합기로 구분하였을 경우의 선도 지연관계를 살펴본다. <표 4>는 KOSPI200현선물수익률과 VKOSPI수익률의 그랜저 인과관계를 분석한 결과를 나타낸다. 앞의 시차 분석 결과에 따라 일별 자료의 경우 시차가 1인 경우로 1분 자료의 경우 시차가 3인 경우의 그랜저 인과관계를 검정한 결과를 나타내었다.

KOSPI200 현물수익률 일별 자료의 경우 KOSPI200 수익률이 VKOSPI수익률을 그랜저 인과하지 않는다(does not Granger Cause)는 귀무가설에 대한 F-통계량 값이 2.580으로 5% 유의수준에서도 기각되지 않기 때문에 KOSPI200수익률이 VKOSPI수익률을 선행하지 못한다고 볼 수 있다. 또한 VKOSPI 수익률이 KOSPI200수익률을 그랜저 인과하지 않는다는 귀무가설 역시 기각하지 못한다. 이러한 현상은 KOSPI200선물

을 사용하는 경우에도 동일하게 나타난다. 즉 VKOSPI의 변화가 KOSPI200현선물 수익률에 대한 시차적인 차이가 존재하지 않음을 의미하고 이러한 변동성지수의 방향성을 이용한 매매에 따른 추가적인 수익을 올리는 것은 불가능한 것으로 볼 수 있다.

일별 자료에서는 변수간 선도 지연관계를 확인할 수 없었지만 이에 대해 고빈도 자료인 1분 단위 자료로 분석해 보면 일별 자료와는 다른 결과가 나타난다. 1분 자료의 경우 KOSPI200현선물 수익률이 VKOSPI수익률을 그랜저인과하지 않는다는 귀무가설을 모든 기간동안 기각하고 있다. 즉 1분 자료를 사용하는 경우 KOSPI200현선물 수익률이 강하게 VKOSPI수익률에 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 그러나 VKOSPI수익률은 하락기에서만 KOSPI200현선물 수익률에 영향을 주는 것으로 나타난다.

기간별로 비교할 경우 현물과 선물 모두 하락기에서는 두 변수간에 양방향의 관계가 나타난다. 그리고 현선물 모두에서 현선물 수익률의 F값이 더 큰 것으로 보여 더 강하게 선도하는 것으로 추정할 수 있다. 그러나 상승기와 보합기에서는 KOSPI200수익률은 VKOSPI수익률에 영향을 미치고 있으나 VKOSPI수익률은 KOSPI200현선물 수익률에 영향을 미치지 못하는 결과를 보여준다.

따라서 위의 결과를 바탕으로 살펴보면 일별자료의 경우 1시차를 적용하는 경우에도 KOSPI200현물과 선물 모두 VKOSPI와는 선도 지연 관계가 나타나지 않는다. 그러나 1분 자료의 경우 3시차 모두에서 KOSPI200현선물이 VKOSPI에 선도하는 것으로 나타나며 단지 하락기에서만 KOSPI200현선물과 VKOSPI가 상호 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 따라서 하락장에서 일시적으로 VKOSPI가 KOSPI를 상호 영향을 주고 받으며 이는 곧 사라지는 것으로 볼 수 있다.

<표 4> 그랜저 인과관계 검정결과

구분	현물				선물			
	KOSPI200 → VKOSPI		VKOSPI → KOSPI200		FKOSPI200 → VKOSPI		VKOSPI → FKOSPI200	
	F값	P값	F값	P값	F값	P값	F값	P값
일별 자료	2.580	0.109	1.779	0.183	1.308	0.253	0.942	0.332
1분자료 상승기	16.026	0.000	0.544	0.652	19.153	0.000	1.181	0.316
1분자료 하락기	59.467	0.000	3.819	0.001	82.072	0.000	5.601	0.001
1분자료 보합기	7.813	0.000	0.349	0.790	10.596	0.000	0.151	0.929

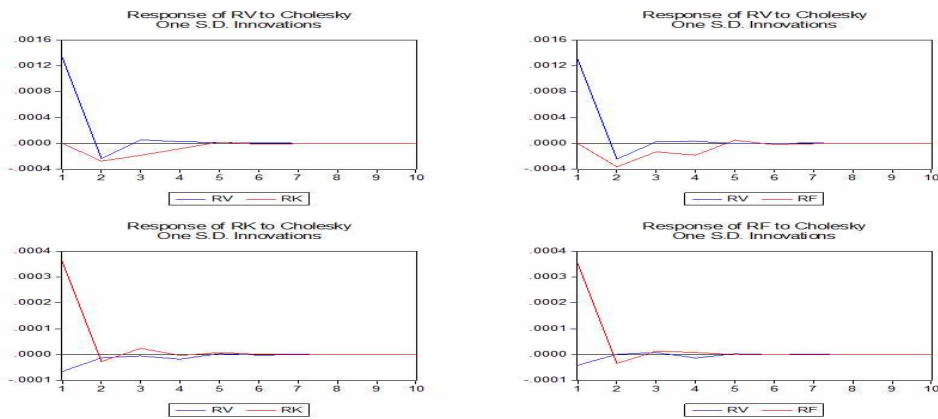
### 3. 충격반응함수 및 분산분해 분석 결과

앞에서 살펴본 결과를 바탕으로 충격반응함수와 분산분해 분석을 실시한다. 충격반

응함수는 연구모형의 한 변수에 충격이 가해질 때 다른 변수들이 시간이 경과함에 따른 동태적 반응을 살펴보는 것이고 분산분해는 각 충격이 한 변수의 변화를 어느 정도 설명하고 있는지를 비율로 측정하는 것이다. 먼저 충격반응함수를 통해 특정 변수가 다른 변수에 대하여 예측력을 가질 경우 시차에 따른 영향을 살펴본다. 즉 특정 변수의 단위 표준편차만큼의 충격이 다른 변수의 현재나 미래값에 시차를 두고 반응하는 모습을 그림으로 보여줄 수 있다.

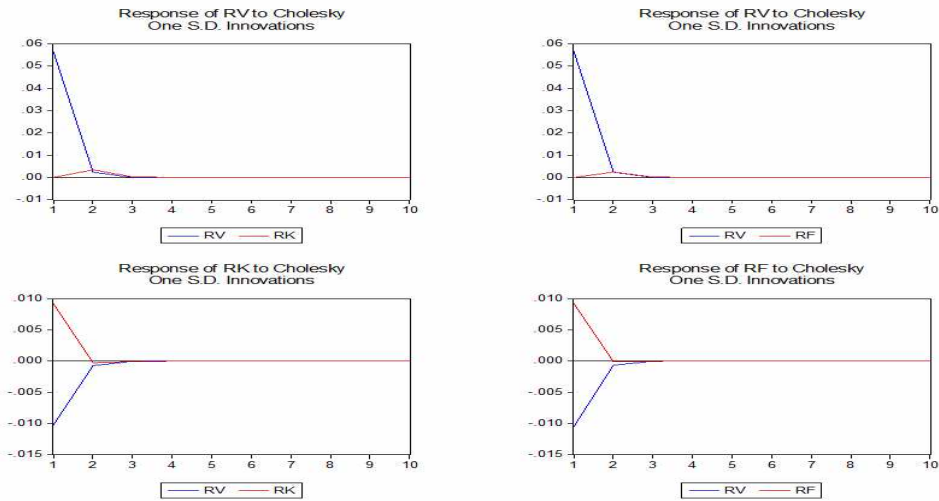
<그림 2>는 일별 자료의 그랜저 인과관계 분석에 따른 충격반응 함수를 그래프로 표현한 것이다. 좌상단은 현물시장에서의 VKOSPI수익률의 반응이고 좌하단은 현물시장에서의 KOSPI20 수익률의 반응이며 우상단은 선물시장에서의 VKOSPI수익률의 반응이고 우하단은 KOSPI20선물수익률의 반응을 보여주며 이하 1분 자료도 동일한 형태를 가지고 있다. 일별 자료에서는 현선물의 수익률이 VKOSPI수익률의 충격에 대한 음의 반응이 나타나지만 곧 바로 사라지는 것을 볼 수 있다.

<그림 3>, <그림 4>, <그림 5>는 KOSPI200의 상승기, 하락기, 보합기에 대한 1분 자료의 충격반응함수를 보여주고 있다. 1분 자료는 일별 자료에 비해 그 충격의 크기가 상대적으로 많이 작아지고 있음을 보여준다. 또한 일별 자료보다는 몇 시차에 걸쳐 충격이 지속되고 있음을 보여준다. 그리고 하락기와 보합기에는 VKOSPI수익률이 KOSPI200현선물의 수익률에 음의 영향이 1에서 3시차 사이에서 일부 발생하지만 상



<그림 5> 1분 자료(보합기)의 VKOSPI와 KOSPI200현선물간의 충격반응 상승기에는 이런 현상이 나타나지 않는다. 반면 전체기간에서 VKOSPI수익률에 대해 KOSPI200현선물의 수익률의 영향이 바로 나타나지 않고 2시차부터 발생함을 알 수 있다. 즉 VKOSPI수익률의 변화 충격은 현선물 수익률에 대해 하락기 즉 VKOSPI 크게 상승하는 경우에 공포지수의 역할을 하게 됨을 알 수 있다.

분산분해 분석을 통해 반응의 크기를 확인해 보면 일별 자료의 경우 현선물을 구분

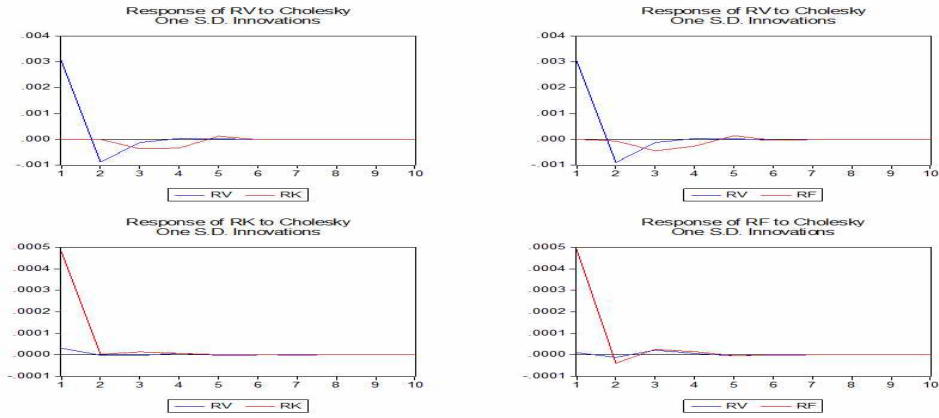


<그림 2> 일별 자료의 VKOSPI와 KOSPI200현선물간의 충격반응하여 VKOSPI의 수익률이 KOSPI200현선물 수익률에 대해 어느 정도의 크기로 반응하게 되는지와 KOSPI200 선물 수익률이 VKOSPI수익률에 어느 정도의 크기로 반응하는지를 알아본다. 마찬가지로 1분 자료에서는 상승기와 하락기 그리고 보합기로 나누어 VKOSPI수익률과 KOSPI200현선물 수익률에 대한 반응정도를 확인한다. 일반적으로 충격이 완전히 소멸되는 것으로 판단되는 10 기간 예측(10-period ahead forecasts)의 예측오차 분산분해 결과를 사용하여 <표 5>에서 설명한다.

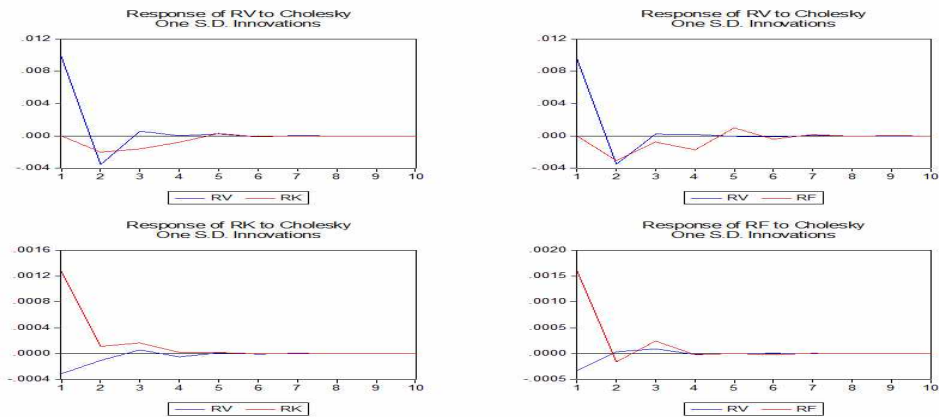
<표 5> 분산분해 분석

구분	현물			선물		
		RVKOSPI	RKOSPI		RVKOSPI	RFUTURES
일별 자료	RVKOSPI	99.62	0.38	RVKOSPI	99.81	0.19
	RKOSPI	55.18	44.82	RFUTURES	56.42	43.58
1분 자료 상승기	RVKOSPI	97.47	2.53	RVKOSPI	97.18	2.82
	RKOSPI	0.45	99.55	RFUTURES	0.32	99.68
1분 자료 하락기	RVKOSPI	93.72	6.28	RVKOSPI	87.81	12.19
	RKOSPI	6.41	93.59	RFUTURES	4.21	95.79
1분 자료 보합기	RVKOSPI	94.03	5.97	VKOSPI	90.50	9.50
	RKOSPI	3.52	96.48	RFUTURES	1.56	98.44

일별 자료의 경우 VKOSPI수익률의 변화는 KOSPI200수익률의 0.38%가 영향을 미쳤으며 KOSPI200선물수익률은 0.19%의 영향을 받는 것으로 확인되었다. 즉 VKOSPI



<그림 3> 1분 자료(상승기)의 VKOSPI와 KOSPI200현선물간의 충격반응



<그림 4> 1분 자료(하락기)의 VKOSPI와 KOSPI200현선물간의 충격반응

는 현선물 수익률에 큰 영향을 받지 않음을 확인할 수 있다. 반면에 KOSPI200수익률의 변화는 VKOSPI수익률의 55.18%, KOSPI200선물수익률은 56.42%의 영향을 많이 받는 것을 알 수 있다.

1분 자료는 일별 자료와 비교 했을 때 VKOSPI수익률의 변화에 대한 KOSPI200현선물의 영향이 커지는 것을 알 수 있다. 한 가지 주목할 점은 KOSPI200현선물의 변화에 대한 VKOSPI수익률 변화 영향이 현저하게 줄어든다는 것이다. 이것은 일별 자료의 경우 KOSPI200현선물 수익률에 대해 VKOSPI가 지속적으로 영향을 미치게 되지만 1분 자료의 경우 VKOSPI의 영향이 상대적으로 적은 것으로 판단되며 이러한 이유 중 하나는 일별 자료의 경우 하루의 변동성 수익률을 의미하기 때문에 1분 자료에 비해 상대적으로 크기가 클 것이고 이러한 변동성 수익률의 크기가 클 경우 KOSPI200현선물 수익률에 더 많은 영향을 주는 것으로 이해할 수 있을 것이다.



그리고 1분 자료의 상승기, 하락기, 보합기의 결과를 보면 KOSPI200현선물에 대해 VKOSPI수익률 변화의 영향이 하락기가 가장 크고 그다음이 보합기 그리고 마지막이 상승기임을 보여준다. 즉 수익률 하락기는 변동성이 상승하는 기간이고 변동성 상승이 수익률 하락에 영향을 미치고 있음을 보여준다. 반면에 수익률 하락기에는 변동성의 영향이 상대적으로 적은 것으로 판단할 수 있다.

현선물 자료를 비교하게 되며 일별 자료에서는 VKOSPI수익률 변화에 대해 현물수익률의 변화보다는 선물수익률 변화에 대한 반응이 더 작지만 VKOSPI수익률 변화에 대해 현물수익률의 변화보다는 선물수익률 변화에 대한 반응이 더 큰 것으로 나타난다.

## V. 결 론

본 연구는 VKOSPI가 최초로 공시된 2009년 4월 13일부터 2011년 11월 30일까지를 표본기간으로 한 일별 자료와 전체기간 중 KOSPI200의 5일간 수익률이 가장 높은 상승기와 가장 낮은 하락기 그리고 보합기에 대해 5일간의 1분 자료를 이용하여 VKOSPI와 KOSPI200현선물의 선도 지연관계를 규명하고자 하였다. 이러한 선도 지연관계를 확인하기 위해 VAR모형의 대표적 추론방법인 그랜저 인과관계, 충격반응함수, 분산분해 분석을 실시하였으며 주요 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 일별 자료 분석의 경우 VKOSPI수익률과 KOSPI200현선물 수익률 사이에는 선도 지연 관계를 찾을 수 없었다. 그러나 1분 자료의 경우 일반적으로 KOSPI200현선물이 VKOSPI수익률에 대해 선도하는 것을 알 수 있다. 그 중에서도 수익률 하락기 즉 변동성이 상대적으로 큰 기간 동안은 VKOSPI수익률이 KOSPI200현선물 수익률에 대해 선도 관계가 나타나기 때문에 즉 상호 영향을 주고 받게 된다. 즉 이러한 결과는 주식이나 선물시장의 하락장에서는 변동성이 증가하게 되고 한편으로는 변동성이 증가하게 됨에 따라 현선물 시장에 대한 하락 신호의 역할을 하게 된다고 할 수 있겠다.

둘째, 예측력의 시차와 관련해서는 VKOSPI와 현선물 시장의 선도 지연 관계에 대해 일별 자료는 VAR(1)모형이 채택되는 반면 1분 자료는 VAR(3)모형이 채택됨으로서 일별 자료에서 선도 지연관계를 찾기 어려울 뿐 아니라 1분 자료의 경우에도 아주 단기적인 기간동안 예측력이 존재하게 됨을 보여준다. 현선물시장의 수익률이 단기적으로 VKOSPI에 선도하는 것으로 나타나긴 하지만 짧은 시차에서 음(-)의 영향을 미치고 사라지게 된다.

셋째, 현선물 자료를 비교하게 되며 일별 자료에서는 VKOSPI수익률과 현선물 수익률의 선도 지연관계에 대한 명확한 차이를 확인할 수 없다. 그러나 1분 자료를 보게 되면 상승기에는 VKOSPI가 KOSPI200현선물에 영향을 미치지 않고 하락기에는 영향을 미치는 반면 보합기에는 KOSPI200 현물에는 영향을 일부 미치지만 선물에서는 그 영향이 나타나지 않는 것으로 나타났다. 그리고 분산분해 결과를 보면 VKOSPI가 10시차에 걸쳐 미치는 영향 정도는 현물보다 선물에서 더 큰 비율로 나타났다.

결론적으로 VKOSPI가 공시되었지만 일별 자료를 이용하는 경우 VKOSPI를 이용한 주식의 현물과 선물의 방향 예측은 힘들며 명확한 관계를 찾기 어렵다는 것이다. 또한 1분 자료와 같은 단기에서도 3시차정도의 아주 단기적인 기간에만 KOSPI200현선물이 VKOSPI를 선도할 뿐이다. 단지 수익률의 하락기 즉 변동성의 상승률이 큰 기간에만 변동성지수가 KOSPI200의 현선물과 상호 영향을 미치는 것을 확인할 수 있을 뿐이다.

## 참고문헌

1. 김규형 · 장경천 · 사안기(2010), “아시아 외환위기와 글로벌 금융위기에서의 중국, 한국, 미국주식시장 사이의 spillover효과에 관한 연구,” 경영정보연구, 제29권, 제2호, pp. 97-118.
2. 김명직(1999), “주식시장의 변동성 예측: KOSPI 변동성지수(KoVIX)의 도입가능성을 중심으로,” 증권학회지, 제25집, pp. 229-261.
3. 박종해(2011), “한국주식시장에서 범위변동성의 기간별 예측력에 관한 연구,” 경영정보연구, 제30권, 제2호, pp. 237-255.
4. 서상구(2011), “한국국채선물시장에서의 가격발견기능에 관한 연구,” 경영정보연구, 제30권, 제2호, pp.257-275.
5. 이재하 · 정제련(2006), “KOSPI200옵션시장에서의 변동성지수 산출 및 분석,” 증권학회지, 제35권 제2호, pp. 109-138.
6. 이재하 · 한덕희(2007), “KOSPI200 현물 및 옵션시장에서의 수익률과 거래량간의 선도-지연관계,” 선물연구, 제15권 제2호, pp. 121-143.
7. 장국현(2001), “한국 옵션시장의 변동성 예측과 예측성과 비교에 관한 연구,” 선물연구, 제9권 1호, pp. 51-79.
8. 정제련 · 한덕희(2008), “미국의 VIX 및 S&P과 한국의 VIX 및 KOSPI200간의 동태적 영향,” 금융공학연구, 제7권 제4호, pp. 53-76.
9. Chung, S. L., Tsai, W. C., Wang, Y. H. and Weng, P. S.(2011), “The information content of the S&P 500 index and VIX options on the dynamics of the S&P 500 index,” *Journal of futures markets*, 31, 12, pp. 1170 -1201
10. Corrado, C. and T. Miller(2005), “The Forecast Quality of CBOE Implied Volatility Indexes,” *Journal of Futures Market*, 25, 4, pp. 339-373.
11. Copeland, M. M. and Copeland, T. E.(1999), “Market Timing : Style and Size Rotation Using the VIX,” *Financial analysts journal*, 55, 2, pp. 73-81
12. Fleming, J., B. Ostdiek, and R. Whaley(1995), “Predicting stock market volatility : A New measure,” *Journal of Futures Markets*, 15, pp. 265-302.
13. Granger, C.(1969), “Investigating Causality Relations by Econometric Models and Cross Spectral Methods,” *Econometrica*, pp. 424-438.
14. Gorton, G. and P. Pennacchi(1993), “Security Baskets and Index-Linked Securities,” *Journal of Business*, 66, pp. 1-28.

15. Simon, D.(2003), "The Nasdaq Volatility Index During and After the Bubble," *Journal of Derivatives*, pp. 9-24.
16. Whaley, R.(2000), " The Investor Fear Gauge," *Journal of Portpolio Management*, 26(3), pp. 12-17.

## Abstract

### The study on lead-lag relationship between VKOSPI and KOSPI200

Lee, Sang-Goo\* · Ohk, Ki-Yoo\*\*

We empirically examine the price discovery dynamics among the VKOSPI, the KOSPI200 spot, and the KOSPI200 futures markets. The analysis employs the vector-autoregression, Granger causality, impulse response function, and variance decomposition using both daily data from 2009. 04. 13 to 2011. 12. 30 and 1 minute data from the bull market, bear market, and the flat period. The main results are as follows;

First, the lead lag relationships between KOSPI200 spot(futures) yield VKOSPI returns could not be found from the daily data analysis. But KOSPI200 spot(futures) have a predictive power for VKOSPI from 1 minute data. Especially KOSPI200 spot(futures) and VKOSPI show the bi-directional effects to each other during the return rising period

Second, We chose the VAR(1) the model in daily data but adopt the VAR(3) model in the one minute data to determine the lead lag time. We know that there is predictability during the very short period

Third, Spot returns and futures returns makes no difference in daily data results. According to the one minite data results, VKOSPI returns have a predictive power for KOSPI200 spot return, but have no predictive power for KOSPI200 futures return.

Key Words : VKOSPI, KOSPI200 Spot, KOSPI200 Futures, Granger causality

---

\* Full-time Lecturer, Pusan National University, g2409@hanmail.net

\*\* Associate Professor, Pusan National University(Corresponding Author), kyohk@pusan.ac.kr