

주가지수선물시장과 국채선물시장간의 시장효율성에 대한 연구

김 용 재* · 정 제 련**

A Study on the Market Efficiency between KOSPI200 Futures and KTB Futures Markets

Yong-Jae Kim · Je-Ryun Chung

Abstract

The purpose of this study is to examine the relationship between KOSPI200 Futures and KTB Futures in inter market and intra market. We are focusing on which market would be lead.

The empirical results have indicated that there are no lead or lag effect between KOSPI200 Futures and KTB Futures market. But some positive correlation appeared, we used to know negative correlation between stock and bond market, which is a new finding. As a conclusion, the market still have an efficiency with co-movement.

keyword 주가지수선물, 3년 만기 국채선물, 선도-지연, VAR Model

I. 서론

주가지수 선물시장과 옵션시장이 개설된 이후 새로운 투자자산으로서 파생상품시장이 급속히 발달하고 있다. 또한 원달러 선물과 국채선물의 등장으로 우리나라의 금융시장이 세계적으로도 유래 없는 급속한 발전을 하고 있음은 주지의 사실이다.

* 동남보건대학 교수

** 성균관대학교 강사

파생상품시장이란 문자 그대로 기초자산에 대한 파생시장이므로 기초자산인 현물시장과 밀접한 관계를 가지게 된다. 실제로 투자자들이 거래 시에 현물시장에 대한 위험관리 및 옵션과 선물을 이용한 신속하고 효율적인 투자포지션을 구성하는데 파생상품을 이용하고 있다. 따라서 투자의 수익률관리 및 위험관리의 영역에 있어서도 파생상품은 실로 중요한 역할을 하고 있다.

본 연구는 우리나라 현물시장과 선물시장에 대하여 주가지수선물과 국채선물사이의 선도-지연관계를 살펴봄으로써 각 시장간의 효율성을 제고해 보고자 한다. 기존의 논문들은 선물과 현물간의 상관성이나 현물과 선물, 옵션간의 정보전이 과정 등에 초점이 맞추어져 있었다. 그러나 본 연구에서는 주가지수와 국채라는 기초자산에 대한 파생상품인 주가지수선물과 국채선물간의 관계를 살펴봄으로써 선물시장간의 상호 연관성에 초점을 맞추고자 한다.

Ⅱ. 이론적 고찰

1. 선행연구

본 장에서는 투자대상으로서의 주가지수선물과 국채선물에 관한 국내외 선행연구를 요약하여 소개하고 주가지수선물과 국채선물의 특징과 현황에 대하여 설명한다.

1) 국외의 연구

Fleming, Ostdiek, Whaley(1996)은 현물, 선물과 옵션시장의 거래비용과 가격변화량을 고려하여 시장간의 관련성여부를 파악하였다. 연구결과 정보가 주어지는 경우 거래비용이 적은 시장에서 가격발견이 먼저 이루어졌으며 선물이 현물시장과 옵션시장을 선도하였고, 옵션시장은 현물시장을 선도함을 보였다.

Abhyankar(1995)는 영국의 FTSE100 지수를 기초자산으로 하는 선물시장의 가격변화량과 현물시장의 가격변화량, 그리고 양 시장간 가격변화량의 분산에 대해 선물시장의 선도효과를 검정하였다. 양 시장에서 측정된 분산을 통해 가격변

화량 변동성에 대한 선도효과는 나타나지 않았다. 그러나 시장상황별로는 좋거나 나쁜 정보보다는 일반적인 정보가, 거래량이 평균적인 것보다는 많거나 적은 기간에, 변동성이 없는 것보다는 변동성이 큰 기간에 현물시장에 대한 선물시장의 선도효과가 크게 나타남을 보였다.

Chan(1992)은 미국의 S&P500과 MMI 지수를 대상으로 선물시장과 현물시장의 가격선도-지연효과를 조사하였다. Chan은 선물시장과 현물시장의 가격선도-지연효과가 비동시거래에 의해서 발생한 것이 아니라 선물시장이 시장정보에 보다 신속히 반응하기 때문에 선물시장이 현물시장을 선도한다는 주장을 하였다.

Klemkosky와 Jae Ha Lee(1991)는 S&P500 지수와 S&P500 선물의 일증가율을 사용하여 거래비용, 세금, 차입과 대출이자율차이, 배당금을 고려한 보유비용모형을 이용하여 주가지수선물시장의 효율성을 연구한 결과 기관투자자보다 회원사가 더 빈번한 차익거래기회를 가졌음을 발견했으며 세금은 가격괴리의 빈도를 줄어둘게 하고 과소평가보다 과대평가가 더 많았음을 보였다.

Klemkosky와 Lasser(1985)는 T-bond 선물시장의 효율성검정에 거래비용을 도입하고 공매한 채권에 대한 초과비용의 현실화와 차입비용과 내재환매율과 비교를 통한 실증분석 결과 평균수익이 충분히 크고 차입비용이 포함되어도 특히 원월물선물계약에서 잠재적 차익거래이익을 감소시키지 못함을 보여주었으며, T-bond시장이 비효율적이라고 주장하였다.

2) 국내의 선행연구

정희준(1999)은 채권시장의 중심을 이루고 있는 증권회사의 상품채권운용을 결정하는 환경적 요인들 및 운용패턴을 이해하려는 연구를 하였다. 이 연구에서는 증권회사들이 과거 YTM 변동에 대한 모든 체계적 정보를 이용하여 향후 YTM 변동에 대한 예측을 한다는 가정 하에, 자기회귀모형으로 실증 분석한 결과 증권회사들의 상품채권운용은 예측수익에 대해서는 정(+)의 관계를 운용위험에 대해서는 부(-)의 관계를 보이고 있으며, 추정계수에 대한 유의성도 높은 것으로 나타나고 있다. 이에 비해 채권운용에 수반되는 비용에서 상품채권에서 발생하는 이자부분을 제외한 순운용비용에 대하여서는 유의할 만한 결과가 나타나지 않았다. 이는 채권 운용 시 발생하는 단기 순비용이 증권회사들의 채권 운용 시 주요변수로 작용하지 않음을 반영한다고 주장하였다.

이재하(1998)는 KOSPI200 선물과 옵션간의 사후적 차익거래와 사전적 차익거래 및 선종결전략의 수익성을 검증한 결과 사후적 차익거래전략은 과대평가와 과소평가가 비슷하게 나타났으며 선물·옵션의 만기까지의 기간이 가액피리의 정도에 영향을 미치지 않았고 사전적 차익거래전략의 수행시간이 짧을수록 이익이 증가함을 보였다. 또 선종결전략을 구사할 경우 30%는 현저한 수익성 향상을 가져왔으며 결론적으로 선진국에 비해 시장효율성이 크게 뒤지지 않음을 보였다.

홍성희, 옥진호, 이용재(1998)는 주가지수 선물, 주가지수 옵션, 주식시장간의 시간적 상호 연관관계에 대한 분석을 위해서 수익률의 일별자료와 20분 단위의 일중자료를 사용하였다. 분석결과 선물이 옵션과 현물시장을 20분에서 40분간 선도하는 결과를 보였으며, 현물과 옵션시장 사이에는 양방향 상호영향관계가 성립함을 제시하였다.

이필상과 민준선(1997)이 시장개설 이후 4개월간의 자료를 이용하여 주가지수 선물 가격변화량과 현물가격변화량간의 선도-지연 관계를 분석한 결과, 선물이 현물을 10분 이내로 선도하지만 그 관계는 일방적인 것이 아니며 15분 후에는 현물이 선물을 선도함을 보였다.

2. 주가지수선물과 국채선물시장의 현황

KOSPI200 주가지수선물은 증권거래소에 상장된 상위 200개 기업의 시가총액을 기준으로 산출한 주가지수 '코스피200'을 거래대상으로 하는 주가지수선물이다.

코스피200지수는 기준시점을 1990년 1월 3일로 하고 해당시점의 주가지수를 100.00으로 하여 구성되었다. 코스피 200선물은 국내 최초의 장내파생상품으로서 주가변동위험을 관리하기 위해 상장되었으며, 상장이후 급격히 성장하여 E-Mini, S&P500 등에 이어 세계 4위를 차지하는 등 큰 성과를 보이고 있다.

3년국채선물은 표면금리 8%, 잔존만기 3년의 국고채를 거래대상으로 하는 국내 최초의 장내채권이다.

1999년 9월 29일에 상장된 3년국채선물은 국채전문딜러제도(1999년 7월)의 도입, 채권시가평가제도(2000년 7월 1일)의 전면시행 등으로 인해 헤지수요가 커지면서 거래가 점차 증가하여 전 세계 국채선물 중 8위를 차지하는 성공을 거두고 있다. 3년국채선물의 CBOT, EUREX 등의 채권선물과는 달리 현금결제 채택하는 것이

큰 특징이며, 최종결제일에 최종결제가격을 이용하여 자신의 포지션을 정산하는 등 투자자들은 국채의 실물인수도에 대한 부담 없이 쉽게 거래에 참여할 수 있다.¹⁾

〈표 1〉 주가지수선물 및 국채선물의 정의 및 요약

항 목	KOSPI200 주가지수 선물	3년 만기 국채선물
최초상장일	1996년 5월 3일	1999년 9월 30일
거래대상	코스피200지수(증권거래소 발표)	표면금리 8%, 6개월 단위 이자지급방식의 3년 만기 국고채
거래단위	코스피200지수 × 50만원	액면 1억원
결제월	3, 6, 9, 12월	3, 6, 9, 12월
상장결제월	1년 이내의 4개 결제월	6월 이내의 2개 결제월
가격의 표시	코스피200지수 (소수점 둘째 자리까지 표시)	액면 100원당 원화 (소수점 둘째 자리까지 표시)
최소가격변동폭	0.05 포인트	0.01 포인트
최소가격변동금액	25,000원 (50만원 × 0.05)	10,000원 (1억원 × 0.01 × 1/100)
거래시간	09:00 ~ 15:15 최종거래일 : 09:00 ~ 14:50	09:00 ~ 15:00 최종거래일 09:00 ~ 11:30
최종거래일	각 결제월의 두 번째 목요일	최종결제일 직전 거래일
최종결제일	최종거래일의 다음 거래일	결제월의 세 번째 수요일
결제방법	현금결제	현금결제
가격제한폭	기준가격 +/- 10%	-
위탁증거금률	15%	1.5% / 주문증거금 (180 만원)
유지증거금률	10%	1.0%

Ⅲ. 데이터

본 논문의 분석기간은 2001년 1월부터 2004년 6월까지이며 주가지수선물과 국채선물 모두 근월물자료를 이용하였다. 근월물자료로서 연구대상을 한정하는 이유는 근월물외의 차근월물이나 원월물의 경우 거의 거래가 이루어지지 않아 공시되는 지수의 신뢰성에 문제가 있기 때문이다. 본 논문에 사용한 자료는 한국증권거래소에서 제공하는 일별주가지수 및 일별선물자료를 이용하였다.

1) 삼성선물, ssfutures.com.

IV. 실증분석결과

1. 분석자료의 기술통계량

본 연구기간동안의 KOSPI200 주가지수와 KOSPI200주가지수선물, 국채와 국채선물에 대한 기초통계량은 <표 2>와 같다.

총 853거래일 동안, 3년 만기 국채선물의 평균은 106.91이었으며, 3년만기 국채현물은 107.31로 나타나 선물의 평균이 더 낮은 것으로 나타났다. 주가지수 선물의 경우 88.07의 평균을 보였으며, 주가지수현물은 88.09로 나타나 주가지수의 경우 선물이 현물보다 낮은 것으로 나타났다.²⁾

표준편차의 경우 국채가 주가지수보다 월등히 작게 나타나 무위험 자산으로서의 국채의 특성을 잘 나타내었다. 각 시계열의 정규성에 대한 검정결과 주가지수와 국채 모두 정규성을 기각하는 것으로 나타났다.

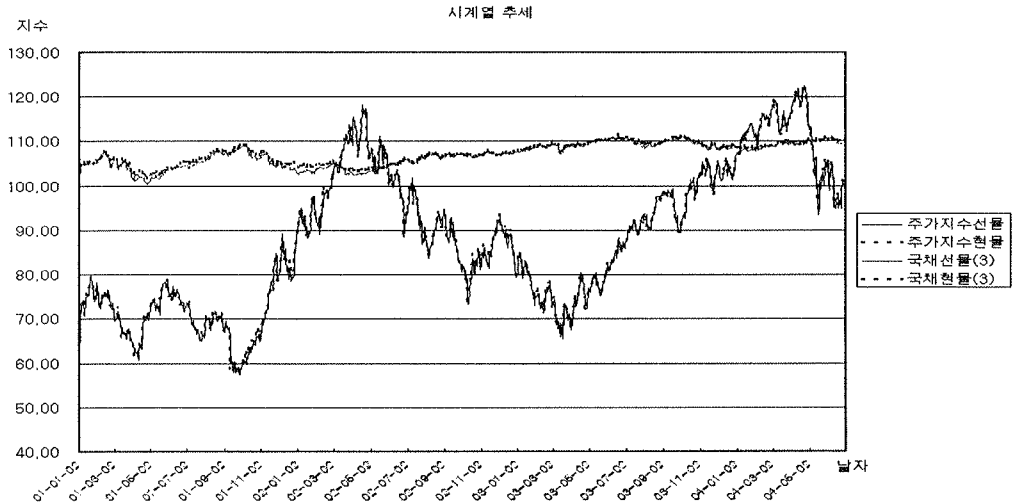
<표 2> 시계열의 기초통계량

	국채선물	국채	주가지수선물	KOSPI지수
Mean	106.9142	107.3143	88.07337	88.09712
Median	107.1400	107.4700	88.05000	87.97000
Maximum	111.4600	111.3700	122.6000	122.4400
Minimum	100.2500	101.8200	57.35000	58.03000
Std. Dev.	2.524252	2.334630	15.96157	15.76787
Skewness	-0.365279	-0.258994	0.194791	0.189587
Kurtosis	2.111260	1.913207	2.008882	1.995443
Jarque-Bera	47.31780	51.81719	40.54366	41.21643
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Observations	858	858	858	858

* 정규성검정시 이용된 Jarque-Bera 통계식은 $JB = \frac{N-K}{6} [S^2 + \frac{1}{4}(K-3)^2]$ 임. 여기서 S는 왜도이며 K는 첨도를 나타냄. 각각의 시계열은 level값임.

2) 평균의 차이에 대한 student-t 검정결과 국채선물과 국채현물의 경우 -3.41의 t 값을 보이며 양측검정시 유의수준 5%에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 주가지수선물과 주가지수현물의 경우 -0.031의 t 값을 보이며 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

〈그림 1〉 시계열 추세



국채는 선물과 현물 모두 완만한 패턴을 보였으나 주가지수의 경우 매우 큰 진폭을 나타내었다. 주가지수의 경우 2002년 4월을 정점으로 2003년 3월까지 하락하는 추세를 나타내었고 이후 2004년 4월까지 지속적인 상승세를 보였다(그림 1 참조). 국채와 주가지수 모두 특정한 상관관계를 보이지는 않았다.

주가지수의 현물과 선물, 국채와 국채선물간의 각각의 시장에 대한 상관관계는 다음과 같다.

〈표 3〉 시장간 상관관계

	주가지수선물	주가지수현물	국채선물(3)	국채현물(3)
주가지수선물	1			
주가지수현물	0.999506737	1		
국채선물(3)	0.195399662	0.197279	1	
국채현물(3)	0.197893744	0.199508	0.993206	1

일반적으로 주식과 채권은 음의 관계를 갖는 특성이 있으나, 주가지수선물과 국채선물, 주가지수선물과 국채현물 모두 양의 관계를 보임으로서 주식과 채권의 경우 매매가 지수화된 시장(선물)은 양의 움직임을 갖는 것으로 나타났다.

보다 구체화된 실증분석에 앞서 각각의 시계열자료의 특성에 대하여 기본적으로 단위근 검정을 실행하여 시계열의 안정성(stationary) 여부를 판단하고자 한다.

2. 단위근 검정(Unit Root Test)

시계열이 단위근을 갖는다는 의미는 시계열이 확률적 추세를 내포하여 차분에 의해서 시계열의 안정성을 회복시켜야 한다는 것을 뜻한다. 예를 들어, $I(1)$ 시계열은 1차 차분으로써 안정성을 갖게 되므로 단위근을 포함하고 있다. 단위근(unit root)의 존재 여부는 특성방정식(characteristic equation)의 근이 단위(unit), 즉 1이라는 값을 지니는가에 달려 있다. 여기서 특성방정식은 시계열을 ARMA 모형으로 식별할 때 자기회귀(AR)부분을 확률적 차분방정식(stochastic difference equation)으로 표시하여 설정된다. 예를 들어서, 확률보행과정 $Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t$ (단, L 은 후방전위연산자)로부터 $1-\lambda=0$ 으로 표시되며, 이 때 근은 $\lambda=1$ 이란 값을 가지므로 단위근을 갖는다고 이야기한다. 그러나 주어진 시계열에 있어서 특성방정식은 선형적으로 알 수 없으므로 일정한 검정방법이 요구되며, 이것이 바로 단위근 검정방법이다. 분석시계열의 단위근 검정결과는 아래와 같다.

〈표 4〉 단위근 검정결과 (Augmented Dickey-Fuller Test)

		ADF 검정통계량	비고
KOSPI200 현물	수준	-1.592004***	단위근 존재
	1차 차분	-13.49264	단위근 존재하지 않음
KOSPI200 선물	수준	-1.642673***	단위근 존재
	1차 차분	-13.23956	단위근 존재하지 않음
3년만기국채 현물	수준	-1.563233***	단위근 존재
	1차 차분	-13.38893	단위근 존재하지 않음
3년만기국채 선물	수준	-1.556048***	단위근 존재
	1차 차분	-13.64553	단위근 존재하지 않음

* 임계치 : -2.5688(10%), -2.8654(5%), -3.4407(1%). lagged=4.

모든 시계열에서 1개의 단위근이 존재하여 불안정한 시계열 패턴을 보이고 있으며 추후 실증분석시 1차 차분을 통해서 안정(stationary)된 시계열로 전환하여 분석해야 하는 것으로 나타났다. 그러나 무조건적인 차분은 각 시계열의 경제적 특징을 놓칠 뿐만 아니라 각 각의 시계열의 다른 차분계수(I)를 가질 경우 서로의 비교가 통계적으로 유의하지 않게 된다. 따라서 각 시계열간의 공적분검정을 통하여 시계열 분석의 진행방향을 정해야 한다.

3. 공적분검정(cointegration test)

공적분(cointegration)이란 단기에는 서로 다른 방식으로 움직일 수 있지만 장기적인 균형관계를 가지는 둘 이상의 변수에 관한 개념으로 통계학적으로는 비정상적인 변수들의 선형결합이 정상적(stationary)으로 될 수 있다. 시계열 Y_t 와 X_t 가 각각 단위근을 가질 때(예를 들어, $Y_t \sim I(1)$, $X_t \sim I(1)$), 이들의 선형결합인 $Y_t - \beta X_t$ 가 단위근을 갖지 않는다면(즉, $Y_t - \beta X_t \sim I(0)$) 이들 시계열은 서로 공적분관계에 있다고 한다.

각각의 불안정한 시계열에 대하여 단위근 검정을 한 후 단위근이 존재할 경우 차분과정을 거쳐서 안정화시킨 다음 공적분검정을 통하여 공적분관계가 존재할 경우에는 ECM(Error Correction Model)로서 시계열분석을 실시하고, 만약 공적분관계가 존재하지 않을 경우에는 VAR(vector autoregressive)로서 시계열 분석을 실시하게 된다. 따라서 공적분검정이란 차분한 시계열에 대해 분석방법을 결정하기 위한 기초적인 검정법이 된다.

〈표 5〉 Johansen 공적분 검정 결과

Panel A: 공적분식(CE)의 개수 추정

	귀무가설	특성근	우도비 검정통계량 (LR statistics)	5% 임계치	1% 임계치
주가지수 현물과 주가지수 선물	공적분관계 존재하지않음	0.057901	52.95636	15.41	20.04
	최대 1개	0.003021	2.556258	3.76	6.65
3년만기 국채 현물과 선물	공적분관계 존재하지않음	0.036483	34.05271	15.41	20.04
	최대 1개	0.003129	2.648195	3.76	6.65
주가지수선물과 3년만기국채 선물	공적분관계 존재하지않음	0.004509	5.899410	15.41	20.04
	최대 1개	0.002460	2.080947	3.76	6.65
주가지수현물과 3년만기국채 현물	공적분관계 존재하지않음	0.004160	5.399869	15.41	20.04
	최대 1개	0.002219	1.877191	3.76	6.65

Panel B: β 의 추정

공적분식 = $\ln P_{t-1}^X + \beta^\psi P_{t-1}^\psi + C$ (이때, 정규화되었으므로 $\beta^X = 1$). 괄호는 점근적 표준오차(asymptotic standard errors)를 나타냄.

	주가지수선물 vs 주가지수현물	국채선물 vs 국채현물	주가지수선물 vs 국채선물	주가지수현물 vs 국채현물
β^X	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
β^ψ	-1.010898 (0.00327)	-1.082046 (0.02032)	-0.165979 (0.14010)	-6.993090 (6.12605)
C	0.982020	9.205173	-92.28435	662.2899
Log likelihood	-2099.764	658.1222	-1783.501	-1540.511

패널 A의 결과 주가지수현물과 주가지수선물, 국채선물과 국채현물의 경우 공적분관계가 있는 것으로 나타났으며 공적분식은 패널 B의 두 번째와 세 번째 열과 같이 나타낼 수 있다. 그 외의 시계열간에는 공적분관계가 없는 것으로 나타났다. 따라서 각 시계열변수에 대하여 분석을 할 경우 주가지수현물과 주가지수선물 그리고 국채현물과 국채선물과의 비교시에는 오차수정모형(ECM)을 통한 분석이 필요하며, 그 외의 경우에는 벡터자기회귀모형(VAR)을 이용하여 검정해야 한다. 그러나 본 논문에서는 주가지수선물과 3년만기 국채선물과의 관계를 검정하는 것으로서 벡터자기회귀모형을 이용하여 추후 분석을 하도록 한다.

4. 1. 벡터자기회귀모형(vector autoregressive model)

VAR모형은 univariate time series model을 확장하여 bivariate 이상의 series를 동시에 모형화하는 방식이다. 또한 VAR 모형은 이자율, 환율, 주가 등 주요경제변수들의 상호의존성(endogeneity)을 모형화하는데 적절하며 특히 간단한 구조를 가정함에도 불구하고 univariate model보다 훨씬 신축적으로 변수들의 자기상관구조를 모형화할 수 있는 장점이 있으며 변수들의 움직임에 대하여 예측이 가능한 모형이다.

2변수 VAR model

$$\begin{pmatrix} X_t \\ Y_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} \quad (10)$$

$$\varepsilon_t \sim \text{white noise } (0, \Sigma), \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 \end{pmatrix}$$

여기서 X_t 는 주가지수선물을, Y_t 는 3년만기 국채선물을 뜻함.
본 연구에서는 시차를 2까지 두어 분석하였다.

〈표 6〉 VAR(Vector Auto Regression)

	C	차분주가지수 선물(-1)	차분주가지수 현물(-2)	차분국채 선물(-1)	차분국채 현물(-2)
주가지수선물 (차분)	0.032202 (0.52352)	-0.003530 (-0.10001)	-0.003564 (-0.10080)	0.000393 (0.00177)	0.076448 (0.34479)
국채선물 (차분)	0.006075 (0.62438)	6.16E-05 (-0.01104)	-0.009572 (-1.71176)	-0.009579 (0.82532)	-0.025028 (-0.71363)

* 괄호안의 값은 t 값을 의미함.

* 각 각의 시계열은 1차 차분하여 안정화한 시계열임.

VAR Model - Substituted Coefficients:

=====

$$\text{KOSPIFD} = -0.003529666725 * \text{KOSPIFD}(-1) - 0.003563503438 * \text{KOSPIFD}(-2) \\ + 0.0003933074451 * \text{F3ID}(-1) + 0.07644845041 * \text{F3ID}(-2) + 0.03220172316$$

$$\text{F3ID} = -6.163895492e-05 * \text{KOSPIFD}(-1) - 0.009571505231 * \text{KOSPIFD}(-2) \\ + 0.02894322304 * \text{F3ID}(-1) - 0.02502759554 * \text{F3ID}(-2) + 0.006074675221$$

* FKOSPID : 1차 차분한 주가지수선물, F3ID : 1차 차분한 3년만기 국채선물, 괄호안의 (-1, -2)는 1일
과 2일전을 의미함.

벡터자기회귀모형 분석결과 주가지수선물과 3년만기 국채선물 모두 각각의 과거 1기간 및 2기간의 값이 현재에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

VAR 분석결과 각 각의 시계열에 대비되는 충격에 대한 반응으로 서로간의 영향력을 판단하기 위해서 충격반응함수 테스트를 하고자 한다.

4.2 충격반응함수(Impulse Response Function)

안정적 벡터과정 x_t 의 VMA(∞) 표현식은 다음과 같다.

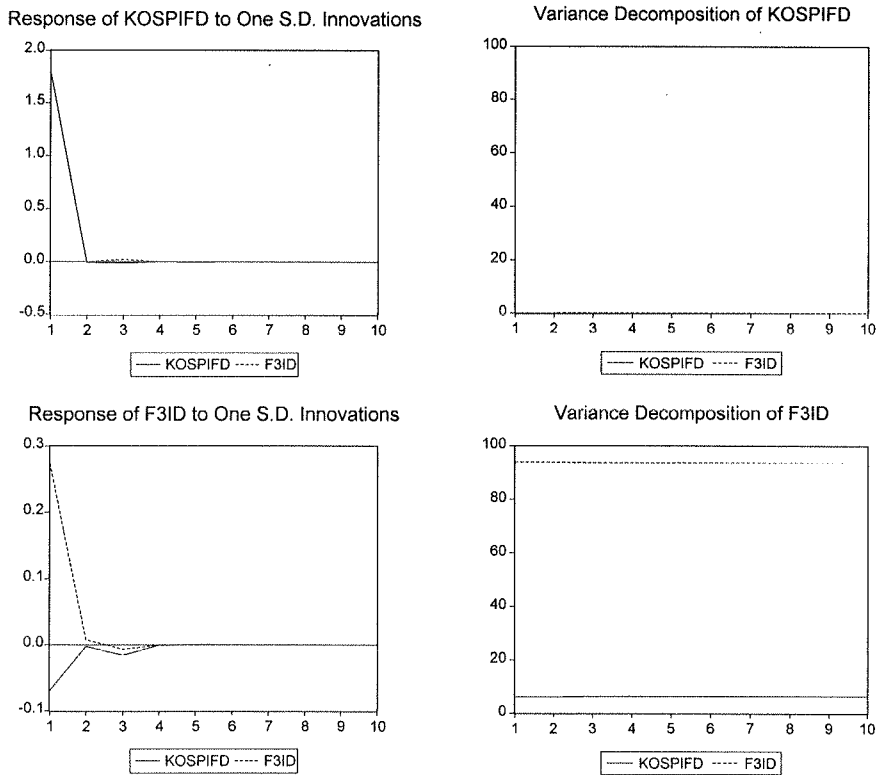
$$x_t = e_t + \Psi_1 e_{t-1} + \Psi_2 e_{t-2} + \dots \equiv \mu + \Psi(L) e_t \quad (11)$$

$$\text{이때 } \frac{\partial x_{t+s}}{\partial e_t} = \psi_s$$

ψ_s 의 i 번째 행과 j 번째 열에 속한 원소 $\psi_s^{(i,j)}$ 는 다른 시점에서의 오차항들이 모두 고정되어 있다고 가정하고 t 시점에서 j 번째 변수의 오차항 e_{jt} 가 한단위 증가하였을 때 $(t+s)$ 시점의 i 번째 변수 $x_{i,t+s}$ 에 어떤 영향을 미치는가를 측정한다.

$\psi_s^{(i,j)}$ 를 s 의 함수로 표현한 것을 충격반응함수라고 한다. 그런데 충격반응함수에 의한 분석은 변수의 나열순서에 따라 그 결과가 달라진다. 이때 외생성이 가장 강한 변수부터 먼저 나열하고 주분석 대상이 되는 변수를 제일 마지막에 나열하는 것이 보통이다.

〈그림 2〉 충격반응함수와 분산분해



* KOSPIFD : 자본 주가지수신물, F3ID : 자본국채신물

충격반응함수 결과 주가지수선물에 1단위의 충격이 주어졌을 경우 주가지수선물에 1기간(1거래일)동안 충격이 지속되었으나 급격히 소멸하는 패턴을 나타내었으며, 3년만기 국채선물에는 거의 영향이 없는 것으로 나타났다. 또한 국채선물에 1단위의 충격이 가해졌을 경우 국채선물에는 1기간동안 충격이 지속되었으나 주가지수선물과 마찬가지로 충격이 급격히 소멸되었다. 국채선물의 1단위의 충격이 주가지수선물에도 1기간동안 영향을 미쳤다. 따라서 국채선물의 충격은 주가지수선물에도 일정한 충격을 미치는 것으로 나타났다. 위의 결과에 대하여 보다 자세한 영향력을 살펴보기 위하여 분산분해를 실시하였다. 이는 주가지수선물의 예측오차의 분산이 국채선물의 예측오차분산에 해서 어느 정도 설명되는 가를 나타내는 것으로 분석결과 주가지수선물의 경우 국채선물로부터의 예측오차 영향은 없는 것으로 나타났으나 국채선물의 경우 주가지수 선물로부터 10% 미만의 예측오차의 분산에 영향을 받는 것으로 나타났다. 따라서 일정한 선도 지연관계가 나타날 수 있으므로 그래인저 인과검정(Granger Causality)을 통하여 보다 자세한 관계를 살펴보고자 한다.

5. 그래인저 인과검정(Granger Causality)

본 장에서는 위에서 보인 결과에 대하여 특히 KOSPI200 주가지수선물과 3년만기국채선물 사이에 특정변수가 다른 변수에 대하여 어느 것이 선행하여 예측력을 가지는가에 대하여 보다 자세한 분석을 위하여 그래인저 인과관계분석(Granger Causality Test)을 하고자 한다³⁾.

원래 회귀분석에서는 어느 것이 원인변수(설명변수)이고 어느 것이 결과변수(종속변수)인지 하는 문제는 이미 경제이론에 의해 미리 정해진 것으로 보고 그러한 인과관계를 현실적 자료를 이용하여 확인하는 것이 전통으로 되어 있었으나 원인과 결과가 불투명한 경우의 함수관계에 관해서는 뚜렷한 판정을 내릴 수 없다는 문제가 있었다. 따라서 Granger(1969)⁴⁾가 개발한 이른바 인과관계검정법을 이

3) ① $H_0: \alpha_i = 0$ 기각, 그리고 $H_0: \delta_j = 0$ 채택 : 인과관계는 주가지수선물에서 국채로 일방통행적임.

② $H_0: \alpha_i = 0$ 채택, 그리고 $H_0: \delta_j = 0$ 기각 : 인과관계는 국채에서 주가지수로 일방통행적임.

③ 두 가설 모두 기각 : 인과관계는 쌍방통행적임.

④ 두 가설 모두 채택 : 두 변수간에는 인과관계가 없으며 상호 독립적임.

4) C. W. Granger, "Investigating Causality Relations by Econometric Models and Cross Spectral Methods," *Econometrica*(July 1969), pp.424~438

용하면 이러한 문제에 대하여 원인과 결과를 확인할 수 있다.

〈표 7〉 그래인저 인과관계 검정

KOSPI200 주가지수선물과 3년만기 국채선물은 당일의 증가로 산출한 값이며 그래인저 인과관계 (Granger Causality Test)에 대한 적용식은 $FKOSPI_t = \sum_{i=1}^m \alpha_i F3I_{t-i} + \sum_{j=1}^m \beta_j FKOSPI_{t-j} + \varepsilon_{1t}$ 와

$$F3I_t = \sum_{i=1}^m \lambda_i FKOSPI_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j F3I_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

검정통계량은 $F = \frac{(SSE_R - SSE_{UR})/q}{(SSE_{UR})/(n-k)}$. 여기서 n은 총관측치수(848일), k는 제약조건이 없을 때 회귀계수의 수, q는 제약조건이 부과된 회귀계수의 수입. 위 식에서 SSE_R 과 SSE_{UR} 은 $\alpha_i = 0$ 또는 이란 조건을 부여했을 때와 부여하지 않고 추정했을 때의 SSE 값을 각각 나타낸다. 99% 유의수준(* *), 95% 유의수준(*), 90% 유의수준(*)을 나타냄. lag=1.

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
주가지수선물 does not Granger Cause 국채선물	848	1.46512	0.23164
국채선물 does not Granger Cause 주가지수선물		0.05953	0.94221

그래인저 인과검정결과 주가지수선물과 국채선물 모두 유의한 선도 및 지연관계가 나타나지 않았다. 그러나 주가지수선물이 국채선물을 그래인저 코우즈하지 않는다는 귀무가설에 대한 F-통계량이 1.465로써 0.23%의 확률을 가지고 있으므로 국채선물이 주가지수선물을 그래인저 코우즈하지 않는다는 귀무가설보다는 상대적으로 훨씬 더 기각할 가능성이 크다. 이러한 결과는 일별자료를 이용한데서 기인한 것이고 추후 분단위 자료를 이용할 경우에는 유의한 관계가 도출될 가능성이 있다. 이에 대한 연구는 추후 과제로 남겨두고자 한다.

IV. 결론

본 논문은 주가지수선물시장과 국채선물시장간의 상관성 및 선도-지연관계를 실증적으로 규명하는 것을 목적으로 하고 있다.

본 연구에서 다루는 실증분석기간은 2001년 1월부터 2004년 6월까지 총 48

개월, 838거래일동안이다.

실증분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 주가지수선물시장과 국채선물시장간에는 정(+)의 상관관계가 존재하였다. 이러한 결과는 주식과 채권이 투자자들에게는 서로 정반대의 성격을 갖는 상품이라는 인식과는 차이가 있다. 보다 안정적인 투자수익을 원하는 투자자는 채권 시장을 선호하는 반면에 보다 높은 위험을 감수하더라도 보다 높은 수익을 추구하는 투자자는 주식시장을 선호하게 되어서 각각의 자산은 서로 부(-)의 관계를 갖을 확률이 높다. 그러나 분석대상을 투자자들이 실제로 거래할 수 있는 선물시장으로 할 경우 일반적인 결론과는 다른 새로운 결과를 발견하였다.

둘째, 주가지수선물시장과 국채선물시장간에는 선도-지연관계가 나타나지 않았다. 이는 두 시장이 서로 효율적인 시장으로서의 역할을 하고 있는 것이며, 우리나라의 주가지수선물과 국채선물은 효율적이라는 결론을 도출할 수 있는 것이다.

본 논문이 지니고 있는 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본문에서는 일별자료를 사용하여 종가기준으로 분석하였으나 분단위자료를 이용하게 되면 각 시장간의 선도-지연효과가 발생할 개연성이 있다. 이는 시장의 정보가 분단위로 체크됨으로서 일별자료를 이용한 정보전이의 한계점을 제거할 수 있기 때문이다.

둘째, 조사대상을 원달러 선물까지 확대한다면 보다 robust한 결과를 도출할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] 국내문헌

- 1) 문규현(2000), “우리나라 주식, 선물, 옵션시장에서의 선도/지연효과에 관한 연구”, 성균관대 박사학위논문.
- 2) 이재하(1998), “KOSPI200 선물과 옵션간의 일중 사전적 차익거래 수익성 및 선종결전략”, 한국증권학회 발표논문집(2) 제 2차 정기학술발표회.
- 3) 이필상, 민준선(1997), “주가지수선물 가격변화량과 현물가격변화량간의 일중 관계에 관한 연구”, 재무관리연구 제14권 제1호, pp. 141~169.
- 4) 정희준(1999), “증권회사의 상품채권운용에 관한 연구”, 증권학회지 제24집, pp. 301~337.
- 5) 홍성희, 옥진호, 이용재(1998), “주가지수 선물, 주가지수 선물거래전략 워크숍.
- 6) 김명직, 장국현(2003), 「금융시계열분석」, 경문사.

[2] 외국문헌

- 1) Abdur H. Abhyannkar(1995), “Futures Market Efficiency : Evidence from Cointegration Tests”, The Journal of Futures Markets, 11(5), pp. 557~589
- 2) Chan, K.(1992), “A Further Anaysis of the Lead/Lag Relationship between the Cash Market and Stock Index Futures Market”, Reviews of Financial Studies, 5: pp. 123~152.
- 3) Fleming, J., Ostdiek, B., and Whaley, R. E.(1996), “Trading Costs and The Relative Rates of Price Discovery in Stock, Futures, and Option Market”, The Journal of Futures Markets, 16(4), pp. 358~387.
- 4) Klemkosky R. C., Dennis J. Lassaer(1985), “An Efficiency Analysis of The T-bond Futures Market”, The Journal of Futures Markets, 5(4), pp. 607~620.
- 5) Klemkosky, R., J. Lee(1991), “The intraday ex post and ex ante profitability of index arbitrage”, The Journal of Futures Markets, 11, pp. 291~311.