

일본 TOPIX 시장포트폴리오의 위험관리로 KOSPI 200 선물을 이용한 교차헤지에 관한 실증적 연구*

임병진**
sep1017@ynu.co.kr

<目次>

1.	3.1	가
2.	3.2	
2.1	3.3	
2.2 TOPIX KOSPI 200	3.4	
	3.5	
3.	4.	

주요어: KOSPI 200 선물(KOSPI 200 Futures), 도쇼주가지수(TOPIX), 최소분산모형(OLS), 벡타오차수정모형(VECM), 이변량 GARCH(1,1)모형(Bivariate GARCH(1,1))

1. 서론

직접헤징(Direct Hedging)은 달러의 경우에 달러 가치 변동 위험을 달러 선물을 이용하여 위험관리를 하는 것과 같이 위험 회피 하려고 하는 현물과 동일한 상품이 선물시장에서 거래되고 있는 경우, 이 선물을 이용하여 가격변동 회피하고자 하는 것을 말한다. 그러나 원화의 가치 변동 위험을 회피하기 위하여 캐나다 달러를 이용하여 위험을 회피하는 것과 같이 헤징을 하려고 하는 현물대상상품을 대상으로 하는 선물거래가 되지 않을 경우 위험회피를 하고자 하는 현물상품과 유사한 가격변동패턴을 갖는 선물거래를 통하여 위험회피를 할 수가 있는데 이를 교차헤징(Cross Hedging) 또는 간접헤징이라 한다. 이 연구는 교차헤지에 관한 실증적인 연구로 일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 한국의 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료로 전통적인 최소분산헤지모형(OLS)과 일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주

* 본 논문은 2015년 5월 9일 제31회 한국일본근대학회 국제학술대회에서 발표한 논문에 최근의 자료로 대체하여 작성함.

** 영남대학교 경영대학 경영학과 교수

간 시계열자료의 가정을 완화한 VECM모형, 이분산 GARCH(1,1)모형으로 교차헤지비율을 추정하고 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지성과 분석은 분산감 소비율로 측정하여 실증적인 분석을 하였다.

일본 주가지수와 관련한 연구로 VAR(Vector Autoregressive Model)모델과EGARCH(Exponential GARCH)모델로 우리나라의 주가지수 선물이 도입 이후 2000년 9월 29일까지의 NIKKEI 225와 NIKKEI 225선물과 KOSPI와 KOSPI 200선물의 자료로 주가지수선물 도입으로 기초자산의 변동의 변화를 한국과 일본의 양국을 비교하는 실증분석 연구가 있다(김정욱, 2003). 이 외에 한국과 일본의 주가지수의 동조화에 대한 연구에서 한일의 주가지수로 한국과 일본의 주식시장의 장기 동조화 및 단기 동조화를 분석하였다(윤종인, 2008).

본 연구는 문헌적 연구방법과 실증적 연구방법을 사용하고 있다. 문헌적 연구방법을 통하여 경제변수들과 KOSPI 200 선물지수 등의 시계열 연구방법 들을 검토하였고, 시계열 자료라는 특성을 감안한 분석방법들을 살펴보았다. 또한 실증적 연구방법을 사용하여 연구의 분석을 2010년 1월 9일부터 2019년 8월 16일까지 502개의 주간자료를 이용하였다.

이 연구는 문헌적 연구방법과 실증적 연구방법을 사용하였다. 문헌적 연구방법을 통하여 주가지수 선물과 통화선물의 헤지에 관한 기존 연구를 살펴보았다. 또한 실증적 연구방법을 사용하여 연구의 분석을 위해 2010년 1월 4일부터 2019년 8월 16일 까지 502개의 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 이용하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제1장은 일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 이용한 교차헤지에 대한 서론이고, 제2장은 문헌 연구와 동기부여로 일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 간의 헤지관련 문헌 연구와 연구의 동기부여를 살펴보았다. 제3장에서는 일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 이용한 교차헤지의 연구 자료 및 모형 연구로 연구 사용할 자료와 시계열 분석 모형을 살펴보고, 제4장에서는 일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 이용한 교차헤지 실증연구 결과를 살펴보았다. 제5장에서는 마지막으로 본 연구의 결과를 제시하였다.

2. 교차헤지 연구자료 및 연구모형

2.1 교차헤지 연구자료

일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 한국의 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 이용한 교차헤지에 사용할 자료는 <표1> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 분석자료와 <그림1> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 수준변수 그래프와 같다. 식(1)과 식(2)로 로그 차분한 <그림2> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 차분변수 그래프와 같이 2010년 1월 9일부터 2019년 8월 16일 까지 502개의 주간자료를 이용하여 분석하였다. 일본의 TOPIX 시장포트폴리오와 한국의 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 이용한 교차헤지에 사용한 자료는 식(1)과 식(2)와 같이 로그차분 수익률 자료를 사용하였다.

$$\text{TOPIX 자료} : \ln\left(\frac{TPIX_t}{TPIX_{t-1}}\right), \text{ TPIX : TOPIX 시장포트폴리오} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{KOSPI 200 선물} : \ln\left(\frac{KSPF_t}{KSPF_{t-1}}\right), \text{ KSPF : KOSPI 200 선물} \dots\dots\dots (2)$$

<표1> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 분석자료

구 분	연구 기간	자료의 수
TOPIX 시장포트폴리오 자료	2010. 1. 9 ~ 2019. 8. 16	502
KOSPI 200 선물 자료	2010. 1. 9 ~ 2019. 8. 16	502

주) TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 선물 자료는 DataGuide 5.0에서 구한 자료임.

2.2 TOPIX와 KOSPI 200 선물의 교차헤지 연구모형

2.2.1 TOPIX와 KOSPI 200 선물 교차헤지 최소분산모형

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 사용하여 헤지에 사용할 헤지비율의 추정은 회귀분석모형인 OLS모형, VECM모형 및 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하였다. 전통적인 회귀분석(Regression Analysis)은 전통적인 OLS(ordinary least squares)모형으로 최소분산 최적헤지비율을 측정하기 위한 가장 간편하고 편리한 회귀분석방법이다. 회귀분

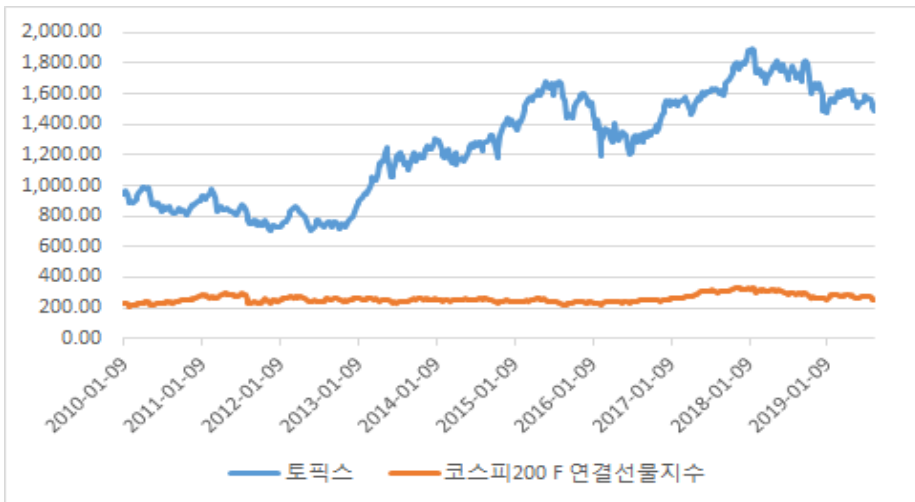
석 모형의 산식은 다음과 같다.

$$s_t = \alpha + \beta f_t + \epsilon_t$$

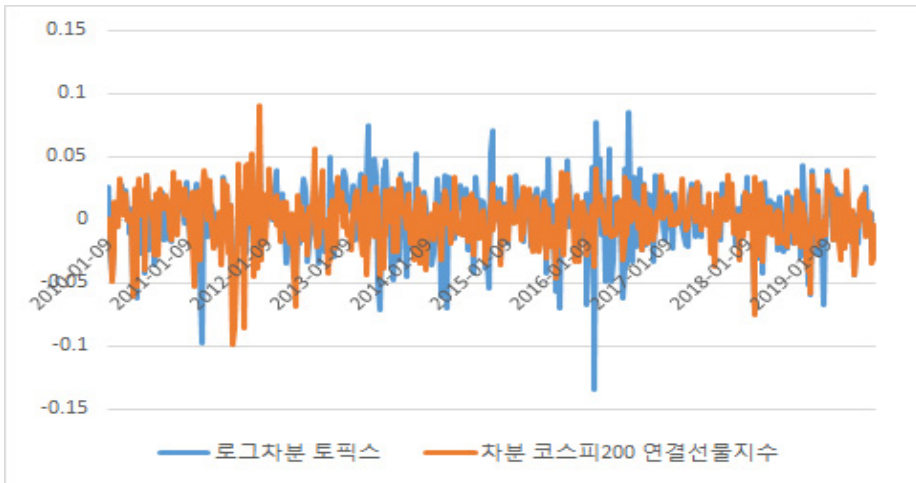
$$\text{단, } \alpha = \frac{\text{Cov}(s_t, f_t)}{\text{Var}(f_t)}, \quad h^* = -\frac{\text{Cov}(s_0, f_0)}{\text{Var}(f_0)} = -\frac{\text{Cov}(s, f)}{\text{Var}(f)} = -\frac{\text{Cov}(s, f)}{\text{Cov}(f, f)} = -\frac{\text{Cov}(s, f)}{\text{Cov}(f, f)}$$

2.2.2 TOPIX와 KOSPI 200 선물 교차헤지 VECM 모형

벡터오차수정모형(VECM : (Vector Error Correction Model)은 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료의 1차 차분 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수 선물간의 장기적인 안정성을 가지는 주간시계열자료간의 공적분 관계를 검정하고 이 검정이 유의할 경우 적절한 벡터()를 도입하여 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 간의 벡터오차수정모형을 이용한 것이다.



<그림1> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 수준변수 그래프



<그림 2> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 차분변수 그래프

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지 벡터오차수정모형(VECM : Vector Error Correction Model)은 다음과 같다.

$$S_{t-1} = c + F_{t-1} + \epsilon_{t-1}, \quad S_{t-1} \sim I(1), \quad F_{t-1} \sim I(1) \text{에서}$$

$\epsilon_{t-1} = S_{t-1} - c - F_{t-1} \sim I(0)$ 이 되는 ϵ_{t-1} 를 추정, 이를 오차수정항으로 수식에 포함시키면,

$$\begin{bmatrix} S_t \\ F_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} [S_{t-1} - F_{t-1} - c] + \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix}$$

$$\text{단, } \begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix} \sim N(0, H_t), \quad H_t = \begin{bmatrix} c_{ss} & c_{sf} \\ c_{sf} & c_{ff} \end{bmatrix}$$

2.2.3 TOPIX와 KOSPI 200 선물 교차헤지 GARCH 모형

전통적인 OLS모형과 VECM모형은 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간시계열자료의 변동성이 헤지기간동안 일정하다는 기본 가정에서 모형을 설정한다는 한계를 가진다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간시계열자료의 변동성이 일정하지 않다. 오히려 시간이 흐름에 따라서 확률적으로 변할 수 있다는 시간가변성의 문제

를 모형에 첨가할 필요가 제기되는 것이다. 따라서 모형에 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간시계열자료의 변동성이 시간이 지남에 따라 가변적이라는 가정을 포함한 GARCH모형이 유용하리라 예상된다. 이변량 GARCH모형에서는 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물간의 공적분을 선물의 분산으로 나눈 비율을 헤지비율로 사용한다. 오차수정모형에서 나타난 오차수정항을 감안하여 모형화하면,

$$\begin{bmatrix} S_t \\ F_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} [S_{t-1} - F_{t-1} - c] + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix}$$

단, $\begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix} | \sim N(0, H_t), H_t = \begin{bmatrix} h_{ss} & h_{sf} \\ h_{sf} & h_{ff} \end{bmatrix}$

$$vech(H_t) = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 & 0 & 0 \\ 0 & b_2 & 0 \\ 0 & 0 & b_3 \end{bmatrix} vech(\begin{matrix} t-1 & ' & t-1 \end{matrix}) + \begin{bmatrix} c_1 & 0 & 0 \\ 0 & c_2 & 0 \\ 0 & 0 & c_3 \end{bmatrix} vech(H_{t-1})$$

$vech(A)$ 연산자는 A의 하방삼각 행렬을 차례로 쌓음으로서 얻게되는 A의 모든 유일한 원소들로 구성된 벡터를 나타낸다.

2.2.4 TOPIX와 KOSPI 200 선물의 교차헤지 성과분석 모형

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지 성과분석은 위험을 나타내는 분산의 감소비율로 측정하여 분석하였다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지 성과분석을 위한 교차헤지비율 추정자료와 교차헤지성과를 위한 자료는 2010년 1월 9일부터 2019년 8월 16일 까지 502개의 주간자료를 이용하였다. 연구에 사용된 연구 모형으로는 최소분산헤지모형(OLS), VECM모형, GARCH(1,1)모형을 이용하여 교차헤지비율을 추정하였고 추정된 교차헤지비율을 이용하여 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지를 한 경우 분산의 감소비율로 교차헤지성과를 측정하여 비교분석하였다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지성과로 사용된 산식은 다음과 같다.

$$\text{교차헤지성과} = 1 - \frac{\text{교차헤지포지션분산}}{\text{무헤지포지션분산}} = \text{분산의감소비율}$$

3. 실증연구 결과분석

3.1 교차헤지 가정

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지에 이용한 적정 교차헤지비율을 추정하기 위하여 최소분산모형, 벡터오차수정모형(VECM), 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하는데 있어서의 가정은 다음과 같다.

첫째, 일본 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물간 만기이전(roll over)이 자유롭다. 둘째, 일본 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 시장충격비용(market impact cost)은 없다. 셋째, 일본 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 거래수수료와 거래세 등도 없다.

3.2 기초통계 및 상관관계분석

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물간의 관계를 분석하기 전에 사용할 각 지수들의 특성을 기초통계량 분석을 통해 살펴보았다. 그 결과는 <표2> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 기초통계 분석과 같다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물간의 상관관계는 <표3> 상관관계 분석에서 보는 바와 같이 0.484648로 양(+)상관관계를 보여주고 있다.

<표2> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 기초통계 분석

	T	K	LT	LK
Mean	1258.261	261.1767	0.000910	0.000195
Median	1287.900	255.2000	0.003453	0.002409
Maximum	1889.740	334.0500	0.084911	0.090592
Minimum	706.600	212.0500	-0.134840	-0.099330
Std. Dev.	346.9728	25.77105	0.025710	0.021736
Skewness	-0.105810	0.838184	-0.609590	-0.58696
Kurtosis	1.644580	3.082249	4.989950	4.980742
Jarque-Bera	39.28555	58.80436	113.6917	110.6670
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Sum	630388.5	130849.6	0.456114	0.097931
Sum Sq. Dev.	60195058	332073.6	0.330502	0.236228
Observations	502	502	501	501

주) T: TOPIX 시장포트폴리오, K : KOSPI 200 선물, LT : 차분 TOPIX 시장포트폴리오, LK : 차분 KOSPI 200 선물

<표3> TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 선물의 상관관계

	TOPIX 시장포트폴리오	KOSPI 200 선물
TOPIX 시장포트폴리오	1.000000	0.484648
KOSPI 200 선물	0.484648	1.000000

3.3 단위근 및 공적분 검정결과 분석

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차해지를 실행하기 위하여 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 주간시계열자료의 안정적 과정을 따르는지 분석하기 위하여 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 각 변수에 대해 ADF (Augmented Dickey Fuller)와 PP(Phillips and Perron) 단위근 검정을 실시하였다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 변수의 단위근 검정결과는 아래 <표 4> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 단위근 검정과 같다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 수준변수에 대한 단위근 검정결과, TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 수준변수는 단위근이 있다는 귀무가설을 기각하지 못하는 반면, TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 1차 차분변수는 단위근 가설을 유의적으로 기각하는 것으로 나타났다.

<표4> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 단위근 검정

수준 변수	TOPIX	KOSPI 200 선물	ADF 임계치	PP 임계치
ADF	-1.123946	-2.589782	1% : -3.443202	
PP	-1.062838	-2.477247	5% : -2.867101	
			10% : -2.569793	
차분 변수	TOPIX	KOSPI 200 선물	ADF 임계치	PP 임계치
ADF	-21.74917	-23.31469	1% : -3.443202	
PP	-21.74125	-23.50989	5% : -2.867101	
			10% : -2.569793	

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 두 시계열간에 공적분의 존재여부를 분석하기 위하여 Johansen의 공적분검정을 실행하였다. 그 결과 분석기간별로 유의수준 5%에서 공적분 검정의 결과는 다음의 <표5> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 공적분 검정과 같다.

<표5> TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 자료 공적분 검정

구 분	TOPIX와 KOSPI 200 선물의 주간 지수	
	차분 전	차분 후
Likelihood Ratio	9.593842	199.2457

주) 5% critical value : 15.49471

공적분 검정의 결과 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물간에는 적어도 1개의 공적분 관계가 존재함이 발견되었다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 변수간 공적분 관계가 성립한다는 것은 두 변수간에 장기적 관계가 존재함을 의미한다. 즉, TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물간에 공적분관계가 존재한다는 것은 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 상호 장기적인 관련성이 보다 커졌음을 의미한다 하겠다.

3.4 교차헤지비율 추정결과 분석

3.4.1 TOPIX와 KOSPI 200 선물의 교차헤지 최소분산모형

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지최 최소분산 회귀분석모형에 의한 분석결과는 다음의 <표6> TOPIX와 KOSPI 200 선물 OLS 모형에 의한 교차헤지비율과 같다. 분석결과에서 계수값 \hat{h} 가 헤지비율로 주간 헤지비율은 0.519764로 나타났다.

<표6> TOPIX와 KOSPI 200 선물 OLS 모형에 의한 교차헤지비율

구 분	TOPIX와 KOSPI 200 선물의 OLS 모형
교차헤지비율	0.635454

주) $s_t = \alpha + \beta f_t + \epsilon_t$

여기서,
$$h = \frac{Cov(s_t, f_t)}{Var(f_t)}$$

$$h^* = - \frac{Cov(s_0, f_0)}{Var(f_0)} = - \frac{sf}{f} = - \frac{s}{f} \frac{f}{f} = - \frac{s}{f} sf = - sf$$

3.4.2 TOPIX와 KOSPI 200 선물의 교차헤지 VECM모형

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 헤지를 위한 벡터오차수정모형 (Vector Error Correction Model : VECM)의 추정결과는 <표7> TOPIX와 KOSPI 200 선물 VECM 모형에 의한 교차헤지 추정비율과 같다.

<표7> TOPIX와 KOSPI 200 선물 VECM모형에 의한 교차헤지 추정비율

구 분	TOPIX와 KOSPI 200 선물의 VECM모형
교차헤지비율	0.554070

VECM모형에 의한 경우도 최소분산헤지에서와 같이 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 가격으로 교차헤지비율을 추정하였다. VECM에 의해 추정된 교차헤지비율은 주간 교차헤지비율로 0.554070으로 나타났다.

3.4.3 TOPIX와 KOSPI 200 선물의 교차헤지 이변량 GARCH모형

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 헤지를 위한 이변량 GARCH(1,1)모형은 공적분관계식을 오차수정항으로 포함시킨 이변량 AR(1) - GARCH(1, 1)-M 모형에 의한 추정 결과로 <표8> TOPIX와 KOSPI 200 선물 GARCH(1,1) 모형에 의한 교차헤지 추정비율과 같다. 이 헤지비율은 이변량 GARCH(1,1)-M 모형에 의한 교차헤지비율로 교차헤지기간 동안 시간에 따라서 변동하게 된다. 이변량 GARCH모형에 의해 추정된 교차헤지비율은 주간 교차헤지비율은 0.635498로 나타났다.

$$\begin{bmatrix} S_t \\ F_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} [S_{t-1} - F_{t-1} - c] + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix}$$

단, $\begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix} | \sim N(0, H_t) \quad H_t = \begin{bmatrix} h_{ss} & h_{sf} \\ h_{sf} & h_{ff} \end{bmatrix}$

$$vech(H_t) = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 & 0 & 0 \\ 0 & b_2 & 0 \\ 0 & 0 & b_3 \end{bmatrix} vech(\begin{matrix} t-1 & ' & t-1 \end{matrix}) + \begin{bmatrix} c_1 & 0 & 0 \\ 0 & c_2 & 0 \\ 0 & 0 & c_3 \end{bmatrix} vech(H_{t-1})$$

이변량 GARCH모형에 의한 추정교차헤지비율은 최종기준일의 교차헤지 비율과 매일 매일의 이변량 GARCH모형에 의한 추정교차헤지비율을 평균한 값 역시도 큰 차이를 보고 있지

않는다. 이변량 AR(1) - GARCH(1,1) - M 모형에 의하여 추정된 결과는 최소분산 교차헤지모형에 의해 추정된 교차헤지비율과 큰 차이는 나지 않는다.

<표8> TOPIX와 KOSPI 200 선물 GARCH(1,1) 모형의 교차헤지 추정비율

구 분	TOPIX와 KOSPI 200 선물의 GARCH(1,1) 모형
교차헤지비율	0.635498

3.5 교차헤지 성과 비교 분석

3.5.1 TOPIX와 KOSPI 200 선물의 교차헤지비율 추정결과

교차헤지모형별로 추정된 추정된 교차헤지비율에 대한 비교는 <표9> TOPIX와 KOSPI 200 선물 추정 교차헤지 비율 비교와 같다. 이 결과에 의하면 VECM모형에 의한 추정된 교차헤지 비율은 약간 크게 나타났으나 GARCH(1,1) - M 모형에 의하여 추정된 결과와 최소분산 헤지모형에 의한 결과는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표9> TOPIX와 KOSPI 200 선물 추정 교차헤지 비율 비교

구 분	OLS	VECM	GARCH
교차헤지비율	0.635454	0.554070	0.635498

3.5.2 TOPIX와 KOSPI 200 선물의 교차헤지 성과분석

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지의 교차헤지성과결과분석은

$$1 - \frac{\text{교차헤지포지션분산}}{\text{무헤지포지션분산}}$$

인 분산의 감소비율로 측정하여 비교하였다.

<표10> TOPIX와 KOSPI 200 선물 교차헤지성과 비교

구 분	OLS	VECM	GARCH
교차헤지성과	0.453740	0.442367	0.442982

TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지 성과결과 비교 결과는 <표10> TOPIX와 KOSPI 200 선물 교차헤지성과 비교에서 보는 바와 같이 주간의 교차헤지성과는

OLS모형, VECM모형과 GARCH모형이 모두 큰 차이가 없는 것으로 나타나 어느 모형을 사용하여도 위험을 44%이상은 줄일 수 있는 것으로 나타났다.

5. 결론

본 연구는 일본 TOPIX 시장포트폴리오의 위험관리를 위해 한국 주가지수선물인 KOSPI 200 주가지수 선물의 277개 주간자료를 이용하여 최소분산헤지모형, 벡터오차수정모형(VECM), 이변량 GARCH(1,1)모형으로 교차헤지비율을 주간으로 추정하고, 교차헤지비율로 헤지한 경우의 교차헤지성과를 분석하였다. 이 연구에서 사용한 최소분산헤지모형으로 추정된 교차헤지비율은 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 두 시계열자료의 불안정성과 교차헤지기간에 관계없이 분산이 일정하다는 가정으로 인하여 잘못 추정될 가능성이 있다. 따라서 이 연구에서는 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간시계열자료의 특성과 시계열자료의 불안정성에 따른 문제점을 해결할 수 있는 방법으로 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간시계열자료에 대한 가정을 완화한 벡터오차수정모형(VECM)을 이용하여 교차헤지비율을 추정하였으며, 교차헤지기간에 관계없이 분산이 일정하다는 가정의 문제를 해결하기 위하여 이변량 GARCH(1,1)모형을 사용하였다.

본 연구에서는 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지비율 추정을 위하여 회귀분석방법에 의한 최소분산헤지모형, 벡터오차수정모형(VECM), 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하였다. 교차헤지비율을 추정하기 위하여 2010년 1월 9일부터 2019년 8월 16일 까지 502개의 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간자료를 사용하였다. 본 연구의 중요한 결과들을 요약하면 다음과 같다.

상관관계 분석결과 분석기간 중 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 주간시계열자료의 상관관계는 0.484648로 양(+)상관관계를 보여 주고 있고, 분석기간 중 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 자료의 원시계열자료에 안정성검정 결과 모두 불안정적인 것으로 나타났다. 분석기간 중 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 자료의 1차 차분시계열자료에 안정성검정 결과는 모두 안정적인임을 알 수 있었고, 분석기간 중 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 자료의 현선물간에는 공적분관계가 존재한다. 분석기간 중 최소분산헤지모형, 벡터오차수정모형, 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하여 헤지비율을 추정한 결과 큰 차이가 없는 나타났고, 분석기간 중 헤지성과의 경우에도 최소분산헤지모형, 벡터오차수정모형, 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하여 교차헤지비율을 추정한 결

과 큰 차이가 없는 나타나 어느 모형을 사용하더라도 시장위험을 44%이상 줄일 수 있는 것으로 나타났다.

이상의 실증분석 결과를 종합해 볼 때, 현실적으로 일본의 TOPIX 주식투자 위험관리를 위해 한국의 주가지수선물인 KOSPI 200 주가지수 선물을 통하여 불리한 가격변동으로 인한 위험을 제거시키기 위해서 통계적인 자료의 문제점을 해결하기 위하여 VECM과 이분산 GARCH(1,1)모형을 사용하는 것보다 전통적인 분석모형전통적인 회귀분석모형을 사용하여도 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

본 연구가 지니고 있는 한계점과 향후에 추가연구를 요약하면 다음과 같다.

본 연구에서는 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 주간 자료를 이용하여 교차헤지비용을 추정 및 교차헤지성과를 비교 분석하였다. 데이터의 문제상 주간의 자료를 이용하였으나, 향후 자료가 확보되면 월별로도 교차헤지비용 추정 및 교차헤지성과에 관한 연구가 필요하고, 시장충격비용(market impact cost), 거래수수료, 세금 등이 없고 만기이전(roll over)가 자유롭게 된다는 가정하에 연구를 하였으나, 현실적으로는 시장충격비용, 거래수수료, 세금 등이 있고, 만기이전(roll over)가 자유롭지 않을 수 있다. 따라서 향후에 이러한 가정들을 완화한 연구도 필요하다. 이상의 문제점들을 고려하여 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물의 교차헤지비용과 교차헤지성과에 연구가 계속되어야 할 것이다.

【參考文獻】

곽수중(1997)「KOSPI200 선물의 최적헤지비용 및 헷지효과 분석」『선물연구』25, pp.1-30
 김동수설윤(2013)『기업자료를 이용한 환위험 노출의 업종별 파급효과 분석』『국제경제연구』19(3), pp.103-125
 김정옥(2003)「주가지수선물의 도입과 기초자산(基礎資産)의 변동 : 한·일 양국에 대한 실증분석」『지역발전 연구』3(1), pp.465-477
 김명직·장국현(2002)「금융시계열분석 제2판」경문사
 박영규·박재석(2013)「한, 중, 일 통화 간 가격 발견 및 변동성 전이에 관한 연구」『재무연구』26(4), pp.447-483
 오병석(2014)「일본의 엔(JPY)저에 대한 국내기업의 대응 방안에 관한 연구」『관세학회지』15(3), pp.25-47
 윤종인(2008)「한일(韓日) 주가지수(株價指數)는 동조화(同調化)되어 있는가」『국제경제연구』14(2), pp.161-197
 이흥재·박재석·송동진·임경원(2005)「EViews를 이용한 금융경제 시계열 분석」경문사
 임병진(2010)「원/엔 통화선물시장에서의 수익률, 거래량 및 미결제약정간의 선도 : 지연관계에 관한 실증적 연구」『산업경제연구』23(1), pp.209-225
 임병진(2011)「일본 지진이 우리나라 주식시장과 채권시장에 미친 영향에 관한 실증적 연구」『국제경상교육연구』8(2), pp.159-176
 임병진(2011)「일본 2011년 3월 11일 대지진이 일본 운송업과 태국 여행업에 미친 영향에 관한 실증적 연구」『동북아관광연구』7(4), pp.87-105
 Andersen, T. G. and Bollerslev, T.(1998)「Answering the sceptics: yes standard volatility models do provide accurate forecasts」『International Economic Review』39, pp.885-905

- Bollerslev, T., R. F. Engle and J. M. Wooldridge(1988)「A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances」『Journal of Political Economy』96(1), pp.116-131
- Cecchetti, S. G., R. E. Cumby and S. Figlewski(1988)「Estimation of the Optimal Futures Hedges」『Review of Economics and Statistics』70, pp.623-630
- Cegłowski, J.(1989) 「Dollar depreciation and U.S. industry performance」『Journal of International Money and Finance』8(2), pp.233-251.
- Chou, S. Y., C. C. Lin, P. H. Chou and D. Y. Hwang(1996)「Hedging with the Nikkei index Futures: the Conventional Model versus the Error Correction Model」『The Quarterly Review of Economics and Finance』36(4), pp.495-505.
- Dickey, D., and Fuller, W.(1981)「The Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root」『Econometrica』49, pp.1057-1072
- Eli Bartov and Gordon M. Bodnar(1994)「Firm valuation, earnings expectations and the exchange-rate exposure effect」『Journal of Finance』49(5), pp.1755-1785
- Engle, R., and Granger, C.(1987)「Cointegration and Error Correction Representation, Estimation, and Testing」『Econometrica』55, pp.251-276
- Figlewski, S.(1984)「Hedging Performance and Basis Risk in Stock Index Futures」『Journal of Finance』39, pp.657-669
- Figlewski, S.(1985)「Hedging With Stock Index Futures: Theory and Applications in a New Market」『Journal of Futures Markets』5(2), pp.183-199
- Ghosh, A.(1993)「Hedging with Stock Index futures: Estimation and Forecasting with Error Correction Model」『Journal of Futures Markets』13(7), pp.743-752
- Ghosh, A., and R. Clayton.(1996)「Hedging with International Stock Index Futures: An Intemporal Error Correction Model」『Journal of Financial Research』19(4), pp.477-491
- Gordon M. Bodnar & William M. Gentry(1993)「Exchange rate exposure and industry characteristics ; evidence from Canada, Japan, and the USA」『Journal of International Money and Finance』12, pp.29-45.
- Granger, C.「Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econo-metric Model Specification」『Journal of Econometrics』16, 121-130, 1981.
- Granger, C.(1981)「Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econo-metric Model Specification」『Journal of Econometrics』16(1), pp.121-130
- Granger, C.W.J.(1969)「Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods」『Econometrica』37, pp.424-438.
- Heckerman, Donald(1972)「The exchange risk of foreign operations」『Journal of Business』45(1), pp.42-48
- Hodder, James(1982)「Exposure to exchange rate movements」『Journal of International Economics』13, pp.375-388
- Johansen, S.(1988)「Statistical Analysis of cointegration Vectors」『Journal of Economic Dynamics and Control』12(2), pp.231-254
- Kroner, K. F. and J. Sultan(1993)「Time-Varying Distributions and Dynamic Hedging Currency Futures」『Journal of Financial and Quantitative Analysis』28(4), pp.535-551
- Lien, D. and Y. K. Tse(1999)「Fractional Cointegration and Futures Hedging」『Journal of Futures Markets』19(4), pp.457-474
- Lindahl, M.(1992)「Minimum Variance Hedge Ratios for Stock Index Futures: Duration and Expiration Effects」『Journal of Futures Markets』12(1), pp.33-53
- Mah, J.(2006)「The effect of export insurance subsidy on export supply: The experience of Japan」『Journal of Asian Economics』17(4), pp.646-652

- Maddala, G. S and In-Moo Kim(1998)『Unit Roots, Cointegration, and Structural Change』 Cambridge, U.K., Cambridge Univ. Press.
- Myers, R.(1991)『Estimating Time-Varying Optimal Hedgd Ratio on Futures Markets』『Journal of Futures Markets』 11(1), pp.39-53
- Myers, R.(2000)『Estimating Time-Varying Optimal Hedgd Ratio on Futures Markets』『Journal of Futures Markets』 20(1), pp.73-87
- Shanken, J.(1985)『Multivariate tests of the zero-beta CAPM』『Journal of Financial Economics』14(3), pp.485-502.
- Shapiro, Alan C.(1975)『Exchange rate changes, Inflation and value of the multinational corporation』『Journal of Finance』30, pp.485-502.
- Peters, E.(1986)『Hedged Equity Portfolios: Components of Risk and Return』『Advances in Futures and Options Research』1(1), pp.75-91

논문투고일 : 2019년 09월 10일
심사개시일 : 2019년 10월 15일
1차 수정일 : 2019년 11월 07일
2차 수정일 : 2019년 11월 14일
게재확정일 : 2019년 11월 18일

<要旨>

일본 TOPIX 시장포트폴리오의 위험관리로 KOSPI 200 선물을 이용한 교차헤지에 관한 실증적 연구

임병진

이 연구는 2010년 1월 9일부터 2019년 8월 16일 까지 502개 주간 자료로 일본의 TOPIX 주식투자 위험관리를 위해 한국의 주가지수선물인 KOSPI 200 주가지수 선물의 502개 주간자료로 회귀분석모형인 최소분산모형, 벡터오차수정모형(VECM), 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하여 교차 헤지비율을 추정하고, 각 모형들의 교차헤지성결과를 비교하여 교차헤지의 타당성을 분석하였다. 본 연구의 중요한 결과들을 요약하면 다음과 같다. 상관관계 분석결과 분석기간 중 TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 자료의 상관관계는 0.484648로 양(+)상관관계를 보여 주고 있다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 자료의 원시계열자료에 안정성검정 결과 모두 불안정적인 것으로 나타났고, TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 자료의 1차 차분시계열자료에 안정성검정 결과는 모두 안정적임을 알 수 있었다. TOPIX 시장포트폴리오와 KOSPI 200 주가지수선물 자료의 현선물간에는 공적분관계가 존재하고, 최소분산헤지모형, 벡터오차수정모형, 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하여 헤지비율을 추정한 결과 큰 차이 없이 나타났고 헤지성결과와 비교하여 최소분산헤지모형, 벡터오차수정모형, 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하여 헤지비율을 추정한 결과 큰 차이 없이 나타나 어느 모형을 사용하더라도 시장위험을 32%이상 줄일 수 있는 것으로 나타났다. 이상의 실증분석 결과를 종합해 볼 때, 현실적으로 일본 TOPIX 시장포트폴리오 주식투자의 경우에 KOSPI 200 주가지수 선물을 통하여 불리한 가격변동으로 인한 TOPIX 시장포트폴리오의 체계적 위험을 제거시킨다는 것은 타당성이 없는 것으로 나타났다.

An Empirical Study on the Cross Hedge of the KOSPI 200 Futures and the TOPIX Market Portfolio in Japan to Risk Management

Yim, Byung-Jin

This study investigates cross hedging performance of the KOSPI 200 futures and the TOPIX market portfolio in Japan to risk management by VECM, Bivariate GARCH(1,1) and OLS regression cross hedging models to risk management in the trading price fluctuation of the TOPIX market portfolio in Japan. Weekly cross hedging performance is evaluated. The sample period covers from January 9, 2010 to August 16, 2019. We found the following results. Firstly, unit roots are found in the KOSPI 200 futures and the TOPIX market portfolio in Japan. There exists at least one cointegrating relationship between the KOSPI 200 futures and the TOPIX market portfolio in Japan. Secondly, we can not find statistical differences among hedge ratios estimated from VECM, Bivariate GARCH(1,1) and OLS regression models the KOSPI 200 futures and TOPIX market portfolio in Japan to risk management. Thirdly, there are no significant differences in cross hedging performance among various models. Finally, overall cross hedging performance and cross hedge ratios estimated from OLS, VECM, and Bivariate GARCH(1,1) is not relatively good.