Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers
Vol. 38, No. 4, pp. 237-243, December 2012.
ISSN 1225-0988 | EISSN 2234-6457
http://dx.doi.org/10.7232/JKIIE.2012.38.4.237
© 2012 KIIE

변동성지수와 관리도를 이용한 KOSPI200 지수선물 투자전략

유재필 · 신현준†

상명대학교 경영공학과

Investment Strategies for KOSPI200 Index Futures Using VKOSPI and Control Chart

Jaepil Ryu · Hyun Joon Shin

Dept. of Management Engineering, Sangmyung University

This paper proposes quantitative investment strategies for KOSPI200 index futures using VKOSPI and control chart. Stochastic control chart is employed to decide when to take a position as well as what position out of long and short should be taken by monitoring whether VKOSPI or difference of VKOSPI touches the control limit lines. The strategies include 4 approaches, which are traditional control chart and 2-Area control chart coupled with VKOSPI and its difference, respectively. Computational experiments using real KOSPI200 futures index for recent 3 years are conducted to show the excellence of the proposed investment strategies under control chart framework.

Keywords: VKOSPI, KOSPI200 Index Futures, SPC Control Chart, Investment Strategies, Volatility

1. 서 론

기초자산의 변동성(volatility)은 위험(risk)에 대한 정량적인 척도로서 투자전략(investment strategy)에 있어서 중요한 지표로 사용된다. 변동성은 과거 자료를 바탕으로 평균에서 괴리된 변동 폭을 의미하는데 주식 시장에서 특정 자산 가치의 변동성이 높게 측정된다면 그에 따른 위험을 수반하게 된다. 즉 동일 기간 동일한 수익률을 갖고 있는 종목들 사이에서 변동성이 낮았던 종목이 안정적이라고 할 수 있다. 그러나 파생상품(derivatives) 시장에서 변동성이 크다는 것은 기회로 작용할 수 있다. 예컨대 동일 기간 동일한 수익률을 보이는 기초자산의 옵션 상품이 존재하고, 행사가격이나 잔존만기 등의 다른 조건들이 모두 동일하다면 기초자산의 변동성이 가장 큰 옵션 상품의 가격이 일반적으로 가장 높다.

이처럼 금융 시장의 중요한 투자지표 중 하나인 변동성이 효과적인 투자지표(indicator)로 활용되기 위해서 보다 정확한 산출이 필요하므로, 한국거래소(Korea Exchange; 이하 KRX)는 2009년 4월 13일부터 KOSPI200 지수를 대상으로 한 변동성 지수인 VKOSPI(Volatility index of KOSPI200)를 발표하고 있고, 2003년 1월 2일까지의 과거 VKOSPI 데이터도 동일한 방식으로 산출하여 함께 제공하고 있다. 미국에서는 2003년부터 시카고 옵션거래소(CBOE)에서 가격결정모형을 사용하지 않고 옵션의 가격으로부터 산출하는 변동성지수(volatility index; 이하 VIX)를 제공하고 있다. 일반적으로 변동성지수들은 이들이 갖는 기초자산과의 관계가 역상관관계라는 점에 기초하여 금융 자산에 대한 투자지표예측 및 시장위험(market risk)의 헤지(hedge) 전략 등에 활용되고 있다. 파생상품 투자 시에 활용되는 변동성지수는 주로 정성적인 참고 지표로써 활용되고 있다. 그러나 변동성지수를 이용한 정성적인 투자 방식은 변동성 값의 고점 및 저점 여부를 객관적인 기준을 갖고 판단하기 어려우며 일시적인 변수로 인해서 특정 기간 변동성이 극단적으로 높아질 경우에는 손실에 대한 위험에 노출되는 문제를 갖는다(Lee, 2009).

따라서 본 연구에서는 변동성지수를 정량적인 시스템과

† 연락저자 : 신현준 교수, 330-720 충남 천안시 동남구 안서동 300 상명대학교 경영공학과, Tel : 041-550-5374, Fax : 041-550-5185, E-mail : hjshin@smu.ac.kr
2012년 10월 2일 접수; 2012년 11월 13일 수정본 접수; 2012년 11월 15일 게재 확정.

함께 이용하는 효율적인 투자전략을 제안하고자 한다. 이를 위해 먼저 KRX에서 거래되는 KOSPI200 지수와 VKOSPI 간에 역상관관계가 존재하는지 여부를 분석하고, 이 관계를 투자전략에 활용하기 위하여 정량적인 시스템을 개발한다. 즉 통계적 품질관리(statistical quality control)에서 공정의 품질이상 유무를 관리하기 위해 사용되는 차트(chart)인 관리도를 VKOSPI 값 모니터링에 도입함으로써 KOSPI200 지수선물 투자의 매매전략을 구성한다. 또한 투자효율을 높이기 위해 본 연구에서는 2개의 영역(상·하)에 2쌍의 관리한계선을 사용하는 2-Area 관리도 투자전략과 VKOSPI 차분에 따른 투자전략 등을 제시한다. 본 연구에서 제시한 VKOSPI를 이용한 KOSPI200 선물 투자전략들의 성능을 파악하기위해 2009년 1월부터 2011년 12월까지의 기간 동안 KOSPI200 지수선물 투자에 따른 투자전략 간 수익률 및 매매횟수 등의 비교, 분석을 통하여 그 효과를 입증하도록 한다.

2. 기존연구

변동성에 관한 기존 연구는 변동성 산출에 있어서 정확도를 높이기 위한 연구와 변동성 지수를 통한 미래 주가 예측에 대한 연구가 대부분이고, 기초자산의 변동성을 이용한 파생상품 투자전략에 관한 연구는 상대적으로 미흡하다(Corrado *et al*., 2005; Koopman *et al*., 2005; Martens, 2002). 특히 현업에서조차 변동성 지수를 이용하여 정량적으로 매수 및 매도 시점을 결정하기에는 한계가 있기 때문에 주로 참고 지표로만 활용하고 있다(Choi and Kim, 2009).

기존의 대표적인 연구는 기초자산 가격의 예측성과에 있어서 역사적 변동성, GARCH 모형 그리고 내재 변동성(implied volatility)을 이용한 비교연구가 있다. Christen and Prabhala(1998), Jorion(1995), Day and Lewis(1992)는 내재 변동성이 역사적 변동성에 비해서 예측성과가 우수하다는 것을 보였다. Canina (1993)는 1983년 3월부터 1987년 3월까지 S&P100 지수 옵션을 이용하여 내재 변동성이 역사적 변동성보다 예측력에서 우수한지 검증하였다. 그 결과 Black-Scholes 모형을 기반으로 내재 변동성을 추정할 때 옵션의 행사가격과 만기에 따라 예측력에 오차가 발생한다는 것을 증명하였고, 이는 Black-Scholes의 가격결정모형을 역으로 계산하는 방법으로 내재 변동성을 산출하는 것에 그 원인이 있다고 주장하였다. Giot(2005)는 S&P 100 및 Nasdaq 100의 수익률과 이들의 내재 변동성지수인 VIX와 VXN는 서로 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 갖는다는 것을 보였다. 또한 Becker *et al*.(2009)은 기존의 역사적 변동성을 사용하였던 모형 기반 수익률 예측과는 달리 내재 변동성 지수는 시장 주도의 예측력을 갖고 있을 뿐만 아니라 수익률 급변(jump activation)에 대한 정보도 포함하고 있음을 밝혔다.

Ock(1997)은 GJR-GARCH 모형을 이용하여 한국과 미국 등 8개국의 주가지수를 대상으로 변동성의 비대칭성이 존재하다는 것을 증명하였다. 특히 Choi(2010)는 KOSPI200 지수의 실현변동성에 대한 상관분석과 회귀분석을 통해서 VKOSPI와 내재변동성 그리고 역사적 변동성에 대한 예측력을 조사하였고, 그 결과 VKOSPI가 가장 우수한 예측력을 나타낸다는 것을 입증하였다. 한편 Kim and Ryoo(2007)는 관리도를 주식 포트폴리오 관리 문제에 적용하였고 KRX, AMEX, NYSE에서 거래되고 있는 실제 주식 데이터를 바탕으로 실험한 결과 관리도를 이용한 포트폴리오 관리 방법론이 주가 지수의 수익률보다 우수하다는 것을 입증하였다.

이와 같이 기초자산의 변동성을 이용한 파생상품 투자에 대한 정량적인 방법론은 아직까지 활발한 연구가 부족하다. 따라서 본 연구에서는 변동성지수와 기초자산 간의 상관관계를 분석하고 이를 품질관리 기법 중 하나인 SPC chart와 함께 KOSPI200 선물투자 전략 개발에 적용함으로써, 그 활용 가능성을 제시하고자 한다.

본 논문의 제 3장에서는 KOSPI200과 VKOSPI 사이의 상관관계를 분석하고, 제 4장에서는 정량적인 투자전략을 위해서 품질 관리 분야에서 사용되는 관리도의 기본적 개념과 KOSPI 200 선물에 투자 적용 방법론에 대해서 기술한다. 제 5장에서는 실험 계획 및 결과 분석을 설명하고, 마지막으로 제 6장에서는 본 연구의 결론을 정리한다.

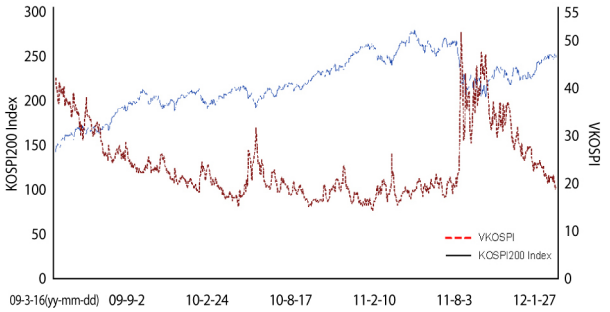

Figure 1. KOSPI200 index and VKOSPI

3. KOSPI200과 VKOSPI 간의 상관관계

KRX에서 제공하는 변동성지수인 VKOSPI는 KOSPI200 지수를 기초자산으로 한 옵션 상품의 가격에 내재된 미래 변동성에 대한 시장의 기대치를 나타낸 것으로 KRX가 공식적으로 산출 한다는 점에서 정보의 투명성과 객관성이 보장된다. 특히 변동성 지수는 기초자산 지수와 음의 상관관계를 갖는데, 이는 옵션 상품에 대한 투자자들의 반대주의 심리(contrarian psychology)가 작용하기 때문인 것으로 알려져 있다. 예를 들어, 기초 자산 지수가 일정이상 상승할 때에 콜 옵션 매수자들은 추가 상승이 어려울 것이라는 불안 심리로 인해 적정 가격 이하에서 이익을 실현하고자 하는 경향을 보이고, 반대로 콜 옵션 매도자 들은 추가 상승이 힘들 것이라는 자신감으로 매도를 강화 하려는 경향이 있다. 이로 인해 옵션 가격이 추가 상승(변동)할 동력이 약해

져 변동성지수는 하락하게 된다(Lee, 2009).

본 연구에서는 국내시장의 VKOSPI와 KOSPI200 지수 간의 상관관계에도 이러한 음의 상관관계가 존재하는지 확인하기 위하여 그 상관관계를 분석하였다. <Figure 1>은 약 3년간의 KOSPI200 지수와 VKOSPI값의 추이를 나타낸 그림이다. 특히 2011년 8월에는 유럽 재정 위기로 인해서 KOSPI200 지수가 급락하였으며 VKOSPI는 급격하게 상승한 것을 확인할 수 있다.

<Table 1>을 보면 VKOSPI가 발표된 2009년 이후로 2012년 5월까지 KOSPI200 지수와 상관계수가 평균 약 -0.804임을 알 수 있다. 즉 KOSPI200 지수가 상승(하락)하면 VKOSPI는 하락(상승)하는 음의 상관관계가 존재하므로, 이를 KOSPI200 지수를 기초자산으로 하는 선물 및 옵션 투자전략에 유용한 지표로 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 다만 2010년의 상관관계는 -0.521로 상대적으로 작은 음의 관계를 보이고 있는데, 제5장에서 이러한 상관관계가 투자전략의 성능에 미치는 영향도 함께 살펴보도록 한다.

Table 1. Correlation between KOSPI200 and VKOSPI

Year	2009	2010	2011	2012
Correlation	-0.933	-0.521	-0.901	-0.864

그러나 이러한 음의 상관관계를 효과적으로 투자전략에 이용하기 위해서는 VKOSPI 값의 고점 또는 저점 여부를 인식하여 KOSPI200 지수 파생상품의 매매 시점을 결정해야 하는데 이를 위해서는 VKOSPI 값의 고·저점을 정량적인 방식으로 판단하는 시스템이 필요하다. 따라서 다음 장에서는 품질수준을 관리하기 위해 사용되는 관리도에 VKOSPI를 도입하여 KOSPI 200 지수선물 투자전략에 활용하는 방법론을 제시한다.

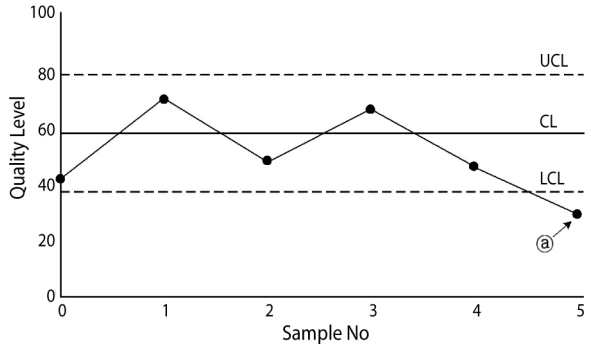

Figure 2. An example of control chart

4. 관리도를 이용한 KOSPI200 지수선물 투자전략

4.1 전통적인 관리도를 이용한 투자전략

관리도는 통계적으로 품질을 관리하는 기법의 하나로써 공정이 안정된 상태에 있는가를 분석하기 위한 기법이다. 또한 공정의 상태를 나타내는 품질의 수치를 이용하여 품질 변동에 영향을 끼치는 원인을 신속하게 파악하고 이상 원인에 일련의 조치를 취함으로써 공정의 관리를 유지해가는 통계적인 기법이다. 즉 관리도는 우연적 원인으로 인한 산포와 이상적 원인으로 인한 산포를 구분할 수 있도록 상·하에 합리적인 판단을 내릴 수 있는 통계적 관리 한계선(상한선, 하한선)을 결정한 다음 공정의 상태를 나타내는 품질의 수치를 타점하여 품질 수준을 관리하는 기법이다.

<Figure 2>는 관리도를 이용하여 품질의 수준을 체크하는 과정을 나타낸 그림이다. CL(center line)은 중앙선, UCL(upper control limit)은 관리 상한선 그리고 LCL(lower control limit)은 관리 하한선을 의미한다. 만약 제품의 품질을 나타내는 특정 수치가 ⓐ와 같이 40 이하로 떨어지면 공정 이상상태(abnormal situation)에 있다는 의미로 해석할 수 있다.

본 연구에서는 VKOSPI 값을 관리도에 타점하여 이를 모니터링하고 이 타점선이 관리한계선(control limit line)인 상한선과 하한선을 터치(touch)하는 순간 변동성 이상상태(abnormal situation) 신호로 간주하여 KOSPI200 지수선물의 매매포지션을 취하도록 한다. 관리한계선인 UCL과 LCL의 산출방식은 다음과 같다.

$$UCL = \eta + k\sigma \tag{1}$$

$$LCL = \eta - k\sigma \tag{2}$$

여기서,

η VKOSPI의 평균

σ VKOSPI의 표준편차

k 관리한계선 결정모수(단, 0 < k < 1)

위 식 (1)과 식 (2)의 k값은 관리한계선을 결정하는 결정모수로써, 그 값에 따라 각 전략의 매매 시점 및 전체 매매 수익률이 영향을 받는다. 이 값의 설정 방법은 제 5.1절에서 설명하도록 한다. 또한 평균 η과 표준편차 σ는 최근 1년 동안의 과거 데이터로부터 산출하고 매년 초 1회 갱신한다.

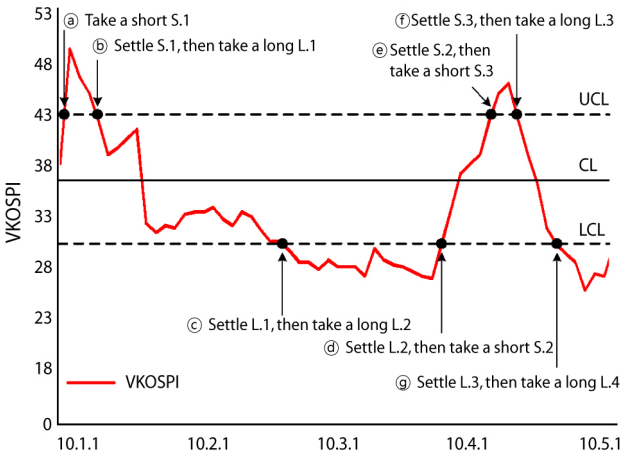

Figure 3. An investment procedure using control chart

<Figure 3>은 특정 기간 동안 실제 VKOSPI 데이터를 이용하여 앞서 기술한 전통적인 관리도 방식에 따른 매매 타이밍 및 포지션에 대한 결정 절차를 보여주고 있다. 기본적으로 VKOSPI가 관리한계선인 UCL 또는 LCL을 상향 터치할 경우에는 KOSPI200 선물 매도(Short; S.No) 포지션을 취하고, 하향 터치할 경우에는 매입(Long; L.No) 포지션을 취한다(여기서 No는 식별번호를 뜻함). 또한 새로운 매입 및 매도 포지션을 취함과 동시에 위험 노출을 최소화하기위해서 이전에 취한 포지션은 반대 매매를 통해서 현금 청산(cash settlement)한다. 예를 들면 <Figure 3>의 ⓐ에서는 VKOSPI가 UCL을 상향 터치하므로 KOSPI200 지수선물에 매도 포지션(S.1)을 취하고 ⓑ에서는 VKOSPI가 UCL을 하향 터치하므로 새로운 매입 포지션(L.1)을 취함과 동시에 ⓐ에서 취한 매도 포지션(S.1)을 청산한다. 마찬가지로 ⓒ에서는 VKOSPI가 LCL을 하향하기 때문에 새로운 매입포지션(L.2)을 취하고 동시에 ⓑ 시점부터 갖고 있던 매입 포지션(L.1)을 청산하게 된다. 이와 같이 과거 VKOSPI 값을 이용하여 산출된 관리한계선 UCL과 LCL을 통해서 KOSPI200 선물의 매수와 매도 포지션 시점을 정량적으로 결정할 수 있다.

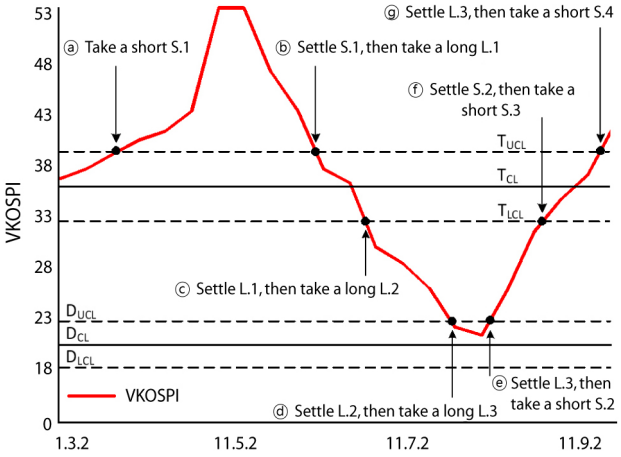

Figure 4. An investment procedure using 2-Area control chart

4.2 2-Area 관리도를 이용한 투자전략

본 연구에서는 VKOSPI가 급변(jump activation) 등의 이유로 일정기간 동안 상향 또는 하향의 한 방향으로 움직여서 오래 머무르는 경향을 보임을 발견하였다. 따라서 VKOSPI 관리도를 top영역과 down영역의 2-영역(2-Area)으로 구분하고 각 영역에 별도의 관리한계선(UCL과LCL)을 두어 모니터링 하는 투자전략을 제시한다. 2-Area 관리도의 top영역과 down영역은 VKOSPI값의 28을 기준으로 구분하였는데, 이 값은 VIX를 제공하는 CBOE에서 통용되는 값으로써, 28보다 크면 VIX가 고점이라고 보고 이하면 저점이라고 판단한다.

2-Area 관리도를 이용한 투자전략을 그림으로 나타내면 <Figure 4>와 같고, <Table 2>와 같이 각 영영에 두 개의 상·하한선이 있다는 것을 제외하고는 앞서 <Figure 3>에서 설명한 매매 전략과 동일하다. 여기서 T_{UCL}과 T_{LCL}는 top영역에서의 상한선과 하한선을, D_{UCL}과 D_{LCL}는 down영역에서의 상한선과 하한선을 의미하고, 전통적인 관리도의 경우와 같이 최근 1년 동안의 과거 데이터로부터 산출하고 매년 초 1회 갱신한다. 구체적인 산출 식은 다음과 같다.

$$T_{UCL} = \eta_T + k\sigma_T \tag{3}$$

$$T_{LCL} = \eta_T - k\sigma_T \tag{4}$$

$$D_{UCL} = \eta_D + k\sigma_D \tag{5}$$

$$D_{LCL} = \eta_D - k\sigma_D \tag{6}$$

여기서,

η_T VKOSPI ≥28인 VKOSPI의 평균
σ_T VKOSPI ≥ 28인 VKOSPI의 표준편차
η_D VKOSPI < 28인 VKOSPI의 평균
σ_D VKOSPI < 28인 VKOSPI의 표준편차

Table 2. Investment strategy using 2-Area control chart

Control limit lines	Direction for touch	Investment actions
T_{UCL}, T_{LCL}, D_{UCL}, D_{LCL}	Upward	Take a short position and settle previous positions if any
	Downward	Take a long position and settle previous positions if any

4.3 VKOSPI 차분과 관리도를 이용한 투자전략

본 연구에서는 VKOSPI 값뿐만 아니라 VKOSPI 값의 변화율도 시장의 움직임을 예측할 수 있는 투자지표가 될 것이라는 점에 착안하여 일별 VKOSPI 변화(= $VKOSPI_{i^{th}Day} - VKOSPI_{(i-1)^{th}Day}$)를 VKOSPI 차분(difference of VKOSPI)이라 정의하도록 한다. 그리고 이 VKOSPI 차분 데이터를 전통적 관리도 및 2-Area 관리도에 동일한 방식으로 적용하여 투자 하는 전략을 제안한다.

5. 실험결과 및 분석

5.1 실험 계획

본 실험에서는 제 4장에서 제안한 4개의 투자 전략들-VKOSPI를 이용한 전통적 관리도(V-TC), VKOSPI를 이용한 2-Area 관리도(V-2AC), VKOSPI 차분을 이용한 전통적 관리도(DV-TC), VKOSPI 차분을 이용한 2-Area 관리도(DV-2AC)

의 투자 수익률 및 실효성을 분석하기 위해 2009년 1월 2일부터 2011년 12월 29일까지 KOSPI200 지수선물 데이터와 2008년 1월 2일부터 2011년 12월 29일까지의 VKOSPI를 수집하여 실험하였다. 여기서 취급 수수료는 0.004%로 정의하였다. 본 실험 계획을 정리하면 <Table 3>과 같다. 또한 본 연구에서는 전체 실험의 편의를 위하여 각 전략의 관리한계선을 결정하기 위해 사용되는 결정모수 k 값을 예비실험을 통해 결정하였다. 즉 2011년을 대상으로 k 값을 0.1부터 1까지 0.1의 간격으로 변화시켜 얻은 각 전략의 평균 수익률을 비교하였고, 그 결과 0.7로 사용하도록 하였다.

Table 3. Experimental features

Factors	Values
Derivatives for investment	KOSPI200 index futures
Transaction cost	0.004%
Data	VKOSPI, KOSPI200 futures index
Investment strategies	V-TC, V-2AC, DV-TC, DV-2AC
Target period	3 years(2009. 01. 02~2011. 12. 29)

5.2 실험 결과 및 분석

<Figure 5>~<Figure 8>은 본 실험의 시계열 구간인 2009년 1월부터 2011년 12월까지 VKOSPI와 VKOSPI 차분을 전통적 관리도(TC)와 2-Area 관리도(2AC)에 각각 적용시킨 결과이다. 각 연도별 관리한계선의 값은 이전 년도의 데이터를 기준으로 하였기 때문에 연도별로 변화하는 모습을 볼 수 있고, <Figure 6>과 <Figure 8>에서 k 값이 0.7로 동일함에도 top영역의 T_{UCL}과 T_{LCL} 간격과 down영역의 D_{UCL}과 D_{LCL} 간격이 서로 다른 이유는 식 (3)~식 (6)의 η과 σ가 각 top, down 영역에 따라 다르기 때문이다. 이 그림들을 보면 VKOSPI 데이터는 급변(jump activation) 현상을 갖고, VKOSPI 차분 데이터는 중심 회귀 특성을 보인다는 점도 파악 할 수 있다.

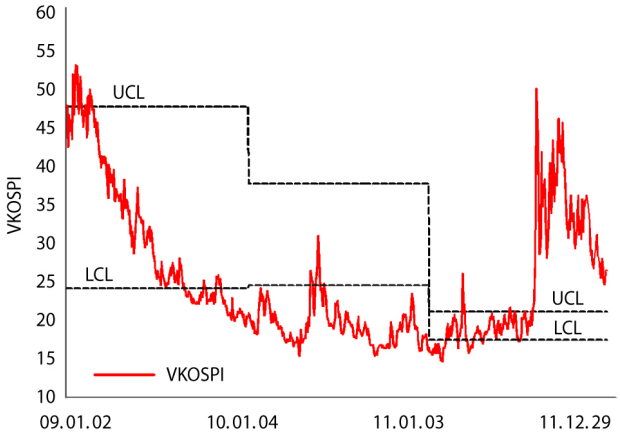

Figure 5. Investment pattern of V-TC strategy

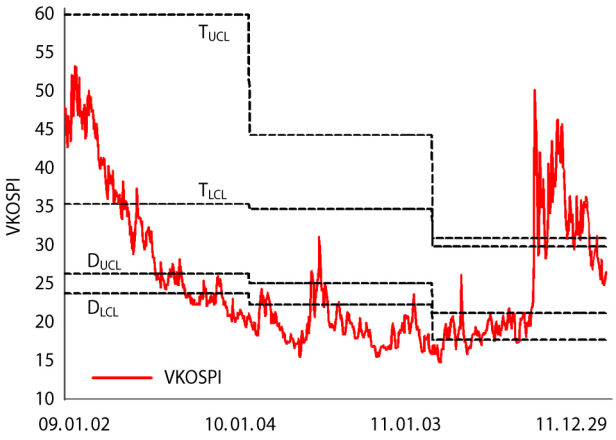

Figure 6. Investment pattern of V-2AC strategy

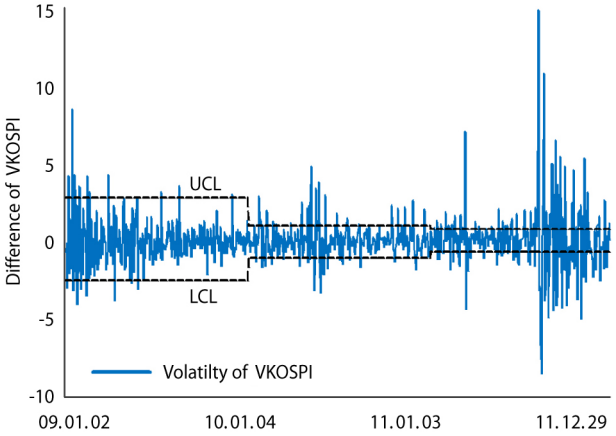

Figure 7. Investment pattern of DV-TC strategy

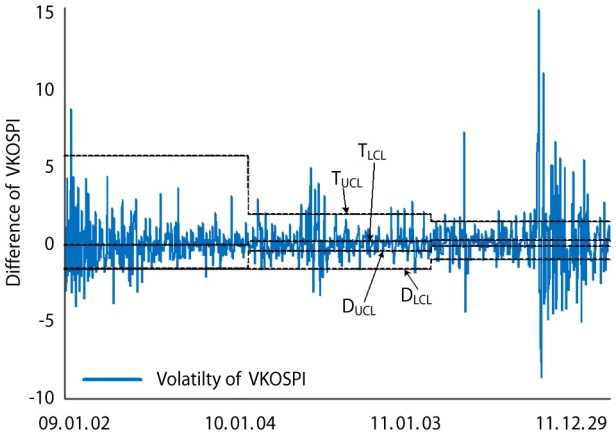

Figure 8. Investment pattern of DV-2AC strategy

<Table 4>는 본 논문에서 제시하는 4개의 투자 방법론에 따른 매매횟수와 수익률, 그리고 각각의 평균과 표준편차를 보여주고 <Figure 9>는 각 전략의 연도별 수익률을 비교해준다. 매매횟수의 관점에서 보면 2-area 관리도를 사용한 V-2AC와 DV-2AC가 V-TC 및 DV-TC보다 약 2배 정도 많은 것을 알 수 있다. 이것은 VKOSPI가 특정한 방향성을 보이며 한 방향으로 이동한 후

한동안 머무를 때에도 적절한 매매 타이밍을 포착 하려한 2-area 관리도 전략에 부합하는 결과이기도 하다. 그러나 2009년도 DV-2AC 전략의 경우 수익률이 매우 저조하였는데, 이는 매매 횟수가 많다는 것이 반드시 수익률과 비례하지 않는다는 것을 의미하며 오히려 관리 한계선을 결정하는 k 값을 조정(tuning) 하는 것이 더 효과적일 수 있다는 것을 보여준다.

V-TC 전략의 경우 평균은 19.5%, 표준편차는 6.4로 다른 방법론에 비해서 안정적인 결과를 얻었다. 그러나 적은 매매 횟수로 인한 투자 기회의 제한은 이전에 취한 포지션이 수익이 아닌 손실의 방향으로 진행될 경우 오랜 기간 청산하지 못하는 위험에 노출될 수 있다. 반면 DV-TC 전략은 수익률의 표준 편차가 20.2로 V-TC 전략에 비해서 크지만 매매횟수는 DV-TC 전략이 V-TC 전략에 비해서 많음을 알 수 있다. 예컨대 2011년을 보면 DV-TC 전략의 경우는 한 해 동안 총 292회 거래를 하였고, 반면 V-TC 전략은 거래가 44회 발생하였다. DV-2AC 전략은 다른 전략에 비해서 2010년도의 투자 수익률이 높았으나 2009년도와 2011년도는 매우 저조한 것을 볼 수 있다. 한 해 평균적으로 10%의 수익률을 보인 V-2AC 전략의 경우에는 매매횟수도 V-TC에 비해서 많았으며 2010년도와 2011년도는 평균 이상의 수익률을 보였다. 제 3장에서 분석한 KOSPI200과 VKOSPI 간의 연도별 음의 상관관계 정도가 수익률에 미치는 영향은 실험결과 유의하지 않은 것으로 나타났다.

Table 4. Analyses of proposed strategies in terms of # of trading and rate of return

Proposed strategies			# of trading	Rate of return(%)
V-TC	Year	2009	48	14.7
		2010	14	17.1
		2011	44	26.6
	Mean		35.3	19.5
	Standard deviation		18.6	6.4
V-2AC	Year	2009	66	-2.9
		2010	36	14.0
		2011	80	19.0
	Mean		60.7	10.0
	Standard deviation		22.5	11.5
DV-TC	Year	2009	66	50.1
		2010	164	11.6
		2011	292	18.6
	Mean		174.0	26.8
	Standard deviation		113.3	20.2
DV-2AC	Year	2009	322	-53.8
		2010	348	46.9
		2011	358	0.9
	Mean		342.7	-2.0
	Standard deviation		18.6	50.6

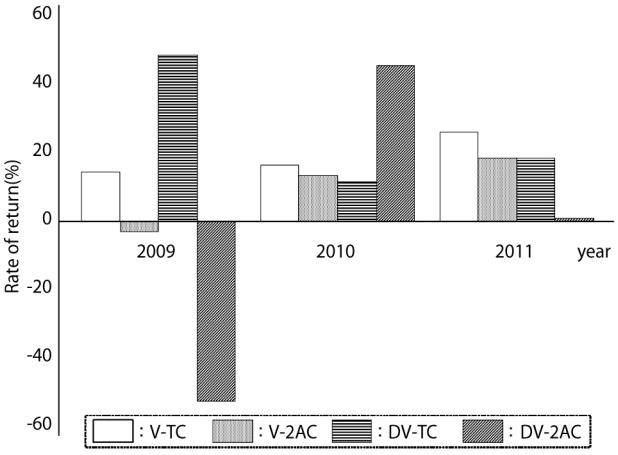

Figure 9. Performance comparison among 4 strategies

2008년도 세계 경제 시장에 악영향을 끼친 서브프라임모기지(sub-prime mortgage loan) 사건으로 인해서 2009년도 초반까지 KOSPI200가 크게 하락하였고 2009년부터 반등하여 2010년도까지 KOSPI200 지수가 크게 상승하였다. 주식과 같은 기초자산의 투자와는 달리 매수 및 매도 전략이 구분되는 선물 투자 전략에 있어서 이러한 큰 상승 시기에 본 연구에서 제시하는 네 가지 전략(2009년의 DV-2AC 제외)이 모두 우수한 수익률을 나타낸다는 것은 정량적인 신호를 통한 매매 타이밍 및 포지션 선택이 적절하다는 것을 보여준다.

6. 결 론

본 연구에서는 KRX에서 제공하는 변동성지수인 VKOSPI를 정량적인 시스템과 함께 이용하는 정량적인 투자전략을 제안하였다. 이를 위해 먼저 KRX에서 거래되는 KOSPI200 지수와 VKOSPI 간에 음의 상관관계가 존재한다는 것을 보이고, 이 관계를 투자전략에 활용하기 위하여 품질관리분야에서 공정의 품질이상 유무를 관리하기 위해 사용하는 관리도를 VKOSPI 값 모니터링에 도입함으로써 KOSPI200 지수선물 투자의 매매 전략을 개발하였다. 또한 투자효율을 높이기 위해 본 연구에서는 2개의 영역(상 · 하)에 2쌍의 관리한계선을 사용하는 2-Area 관리도 및 새로운 투자지표인 VKOSPI 차분을 도입하는 등 총 4개의 투자전략들(V-TC, V-2AC, DV-TC, DV-2AC)을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 KOSPI200 선물 투자전략들의 성능을 파악하기위해 2009년 1월부터 2011년 12월까지의 최근 3년의 기간 동안 KOSPI200 지수선물 투자에 따른 수익률 및 투자전략 간 수익률의 비교, 분석을 통하여 그 효과를 입증하였다. 향후 관리한계선 결정모수인 k 값에 대한 민감도분석(sensitivity analysis)을 이용한 전략별 최적 k 값 제시 및 투자 전략 간의 상호보완적인 특성 여부에 대한 분석을 통한 결합 전략 개발에 대한 추후 연구가 계획되어 있다.

참고문헌

Becker, R., Clements, A. E., and McClelland, A. (2009), The Jump Component of S&P 500 Volatility and the VIX index, *Journal of Banking and Finance*, **33**(6), 1033-1038.

Canina, L. and Figlewski, S. (1993), The Information Content of Implied Volatility, *Review of Financial Studies*, **6**, 659-681.

Choi, C. K. and Kim, G. B. (2009), Assesment of Applicable Strategy of VKOSPI, Derivatives Weekly Report of 2009. 05. 12, *Woori Investment and Securities*.

Choi, I. H. (2010), Empirical Comparison of Forecasting Performance of the Volatility from KOSPI 200 Index Options Market : Comparison Forecasting Power between Volatility Index (VKOSPI) and Volatility Models, *Master's Thesis*, The Graduate School of Ewha Womans University.

Christen, B. J. and Prabhala, N. R. (1998), The Relation between Implied and Realized Volatility, *Journal of Financial Economics*, **50**, 125-150.

Corrado, C. J. and Miller, T. W. (2005), The Forecast Quality of CBOE Implied Volatility Indexes, *The Journal of Future Markets*, **25**, 339-373.

Day, T. and Lewis, C. (1992), Stock Market Volatility and the Information content of Stock Index Options, *Journal of Economics*, **52**, 267-287.

Giot, P. (2005), Relationships Between Implied Volatility Indexes and Stock Index Returns, *The Journal of Portfolio Management*, **31**, 92-100.

Jorion, P. (1995), Predicting Volatility in the Foreign Exchange Market, *Journal of Finance*, **50**, 507-528.

Kim D. S. and Ryoo H. S. (2007), Portfolio Management Using Statistical Process Control Chart, *Korean Institute of Industrial Engineers*, **20**(2), 94-102.

Koopman, S. J., Jungbacker. B., and Eugenie, H. (2005), Forecasting Daily Vari-ability of the S&P 100 Stock Index using Historical, Realized and Implied Volatility, *Journal of Empirical Finance*, **12**, 445-475.

Martens, M. (2002), Measuring and Forecasting S&P 500 Index-futures Volatility using High-frequency Data, *The Journal of Futures Markets*, **22**, 497-518.

Lee, J. H. (2009), VIX of Korea; VKOSPI Volatility Index, Derivatives Issue Report of 2009.04.13, Tongyang Securities Inc.

Ock, K. Y. (1997), An Empirical Study on the Asymmetric Effect of News on Volatility, *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, **21**, 295-324.