

# 변동성지수선물 이해와 활용가능성

전인태 교수

가톨릭대학교 수학과



# 목 차

---

I. 서 론

II. 변동성지수선물 소개

III. 변동성거래 시장 현황

IV. 변동성지수선물의 활용방안



# I. 서론(1)

## 배경

- ◆ 보편적 개념으로서의 변동성
  - 변동성은 주가지수, 이자율, 환율 등과 같이 금융시장 및 경제의 상황을 나타내는 보편적인 개념으로 자리잡아가고 있음
- ◆ 2009년 4월부터 발표되기 시작한 VKOSPI는 현재 금융시장에서 투자 지표로 활용되고 있으며, 시장 상황이 잘 반영되고 있다고 여겨지고 있음
- ◆ 미국의 경우, VIX 관련 선물, 옵션 등 파생상품이 발전하고 있음
- ◆ ELS, ELW, ELD 등 주가연동 파생결합증권의 발행 및 거래가 증가함에 따라 당해 상품들의 변동성위험에 대한 헤지 수요가 점증



# I. 서론(2)

## 아시아 변동성지수 파생상품시장 선점

- 미·유럽에서는 美 VIX선물, 獨 VSTOXX선물 등을 이용하여 변동성위험을 관리할 수 있으나, 한국, 중국, 일본 등 아시아에서는 변동성위험을 관리할 수 있는 효율적이 상품(수단)이 없는 상황
- 또한, VKOSPI가 아시아 대표 변동성지수로 부각되고, 이를 기초로 하는 ETF, ETN 등 다양한 신상품이 개발되는 등 파생되는 경제적 효과도 작지 않을 것으로 예상됨



# I. 서론(3)

## 우리나라 금융시장의 문제점

- ◆ 단기시장에 집중되어 중장기적 전망의 반영이 어려움
- ◆ 일부 종목에 편중되어 다양한 파생상품 헤지가 어려움
- ◆ 개인 투자자의 거래 비중이 매우 높음
- ◆ 인적, 제도적 인프라 미흡

변동성의 작은 변화에도 패닉 상태로 쉽게 빠짐

# I. 서론(4)

## 개선 방안

- ◆ 중장기 상품의 활성화
- ◆ 다양한 만기의 상품거래
- ◆ 기관투자자 위주의 시장으로 점진적 변화
- ◆ 인적, 제도적 인프라 구축

**변동성 파생상품**은 중장기 금융시장의 전망을 반영하며, 다양한 만기의 옵션과 연관되어 중장기 상품의 활성화에 기여할 수 있을 것임

쇼트트랙

코너링의 장점 활용

중·장거리

## II. 변동성지수선물 소개

1. 변동성위험의 정의

2. 변동성지수(VKOSPI) 소개

3. 변동성지수선물 정의 및 구조



# 1. 변동성위험의 정의 (1)

---

## 변동성의 정의

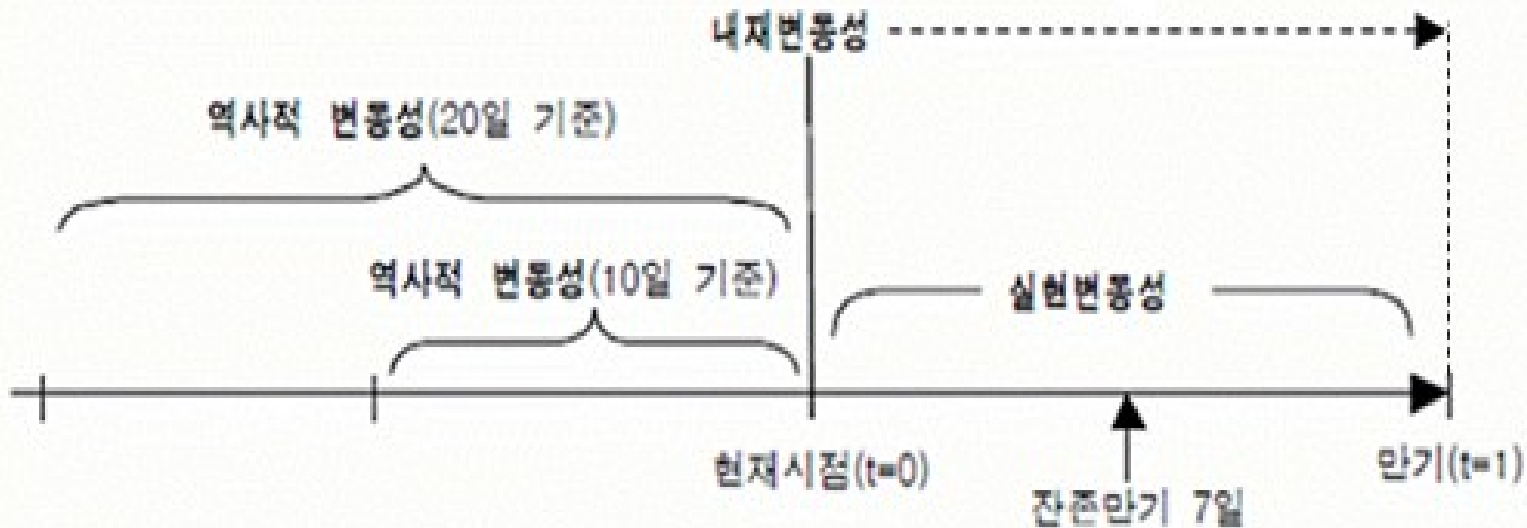
- 변동성은 수익률이 기대수익률에서 멀어지는 정도 또는 미래 불확실성에 따른 투자위험으로 해석
- 기초자산 수익률의 표준편차( $\sigma$ )



# 1. 변동성위험의 정의 (2)

## 변동성의 종류

- 변동성은 보통 역사적(historical) 변동성, 내재(implied) 변동성, 실현(realized) 변동성으로 구분함
- 실현변동성은 현재시점부터 미래 만기시점까지 실현되는 기초자산의 변동성

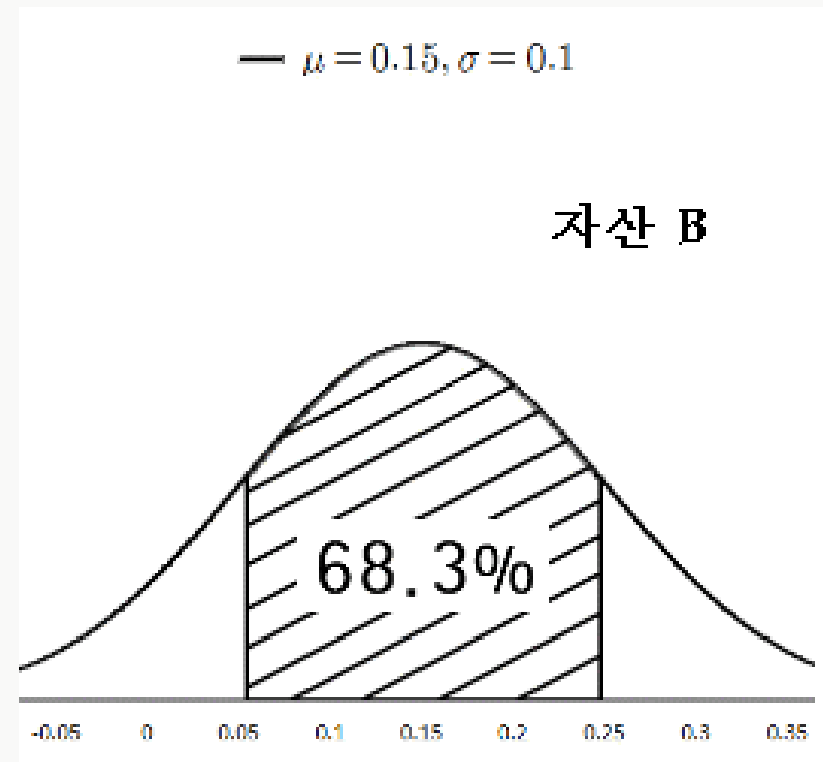
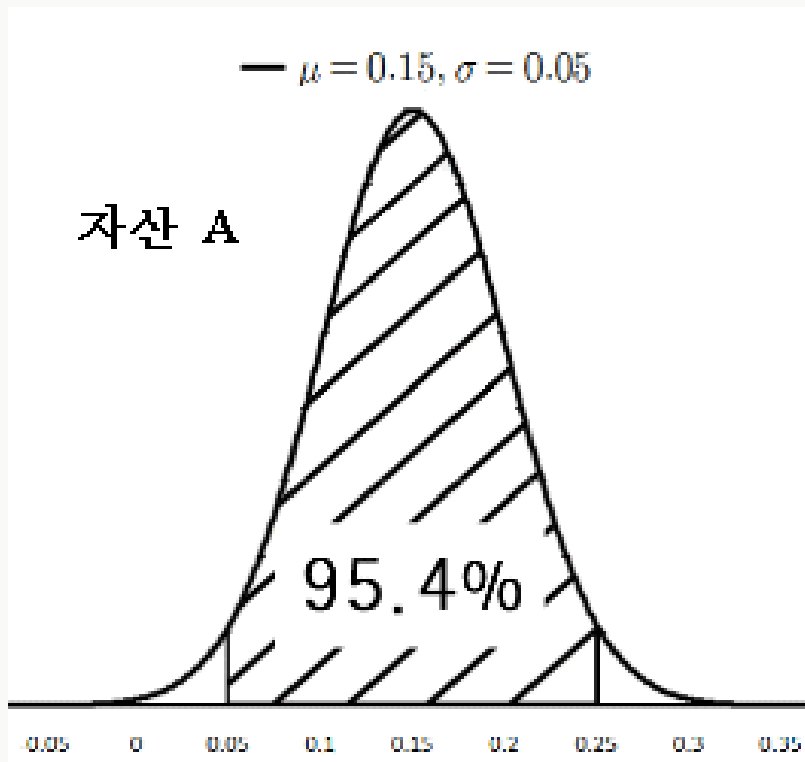




# 1. 변동성위험의 정의 (3)

변동성의 종류	변동성 파생상품의 종류
30일 내재변동성	<ul style="list-style-type: none"><li>○ VIX선물, VIX옵션</li><li>○ VSTOXX-mini선물, VSTOXX옵션</li></ul>
실현변동성(실현분산)	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 변동성스왑</li><li>○ 분산스왑</li></ul>

# 1. 변동성위험의 정의 (4)





# 1. 변동성위험의 정의 (5)

## 변동성과 변동성위험의 비교

	변동성	변동성위험
헤지대상	주가(지수)의 불확실성 (예, 220p → 230p, 210P)	주가의 불확실성 정도의 변화 (예, 20% → 30%)
헤지수단	주가지수 선물·옵션 등	변동성지수 선물·옵션 등



## 2. 변동성지수(VKOSPI) 소개(1)

### 변동성 지수

- ◆ 변동성지수는 옵션가격에 내재된 기초자산(주로 주가지수)의 미래 실현분산에 대한 시장의 기대치에 제곱근을 취해 나타낸 수
  
- ◆ 대표적인 변동성지수
  - 미국 CBOE의 VIX(Volatility Index)
  - 독일의 VSTOXX
  - 한국의 VKOSPI



## 2. 변동성지수(VKOSPI) 소개(2)

- ◆ VKOSPI는 KOSPI 200 옵션에 내재되어 있는, 즉 국내금융시장에서 예상하고 있는 미래 30일간의 KOSPI 200 지수 실현변동성에 대한 투자자들의 기대치임.
- ◆ VKOSPI는 공정분산스왑(Fair Variance Swap) 방식을 한국시장의 특성에 맞도록 산출 방식을 독자적으로 개발
- ◆ 공정분산은 콜·풋 옵션의 외가격 및 등가격옵션으로 구성된 옵션 포트폴리오에서 각 옵션의 행사가격과 행사가격 간의 차이 등을 이용하여 산출한 옵션가격의 가중평균임



## 2. 변동성지수(VKOSPI) 소개(2)

○ 특정 옵션가격결정모형을 가정하지 않으며, 모든 행사가격별 옵션에 내재된 변동성을 반영하여 변동성 Skew\* 현상을 반영

\* 만기가 동일한 옵션임에도 행사가격별 내재변동성이 다르게 나타나는 현상

○ 옵션시장의 가격을 이용하기 때문에 옵션 포트폴리오를 이용한 공정분산의 복제가 가능함

◆ 자세한 내용은 KRX 홈페이지 참조 ([www.krx.co.kr](http://www.krx.co.kr))

### 3. 변동성지수선물 정의 및 구조\* (1)

\* 가상적인 구조임

#### 가. VKOSPI 선물의 개요

○ 주식시장의 변동성이 미래에 확대 또는 축소됨에 따라 생기는 위험을 미리 VKOSPI 선물을 매수 또는 매도함으로써 헤지 대상물의 변동성위험을 관리

- VKOSPI선물 최종결제가격은 최종거래일 VKOSPI종가
- VKOSPI는 코스피200옵션에 내재된 변동성의 척도
- 따라서, VKOSPI선물은 내재변동성에 대한 거래수단

○ 현재부터 30일까지의 실현 분산에 제곱근을 취해 얻어지는 VKOSPI와 만기가 남아있는 VKOSPI선물은 서로 다른 구간에서의 변동성을 나타내므로 상관관계가 크지 않을 수도 있음.





### 3. 변동성지수선물 정의 및 구조 (2)

나. VKOSPI선물 수익구조 (매수자 측면)

Payoff = 거래승수 × 계약수 × (최종거래일 VKOSPI  
증가 - 매수가격)

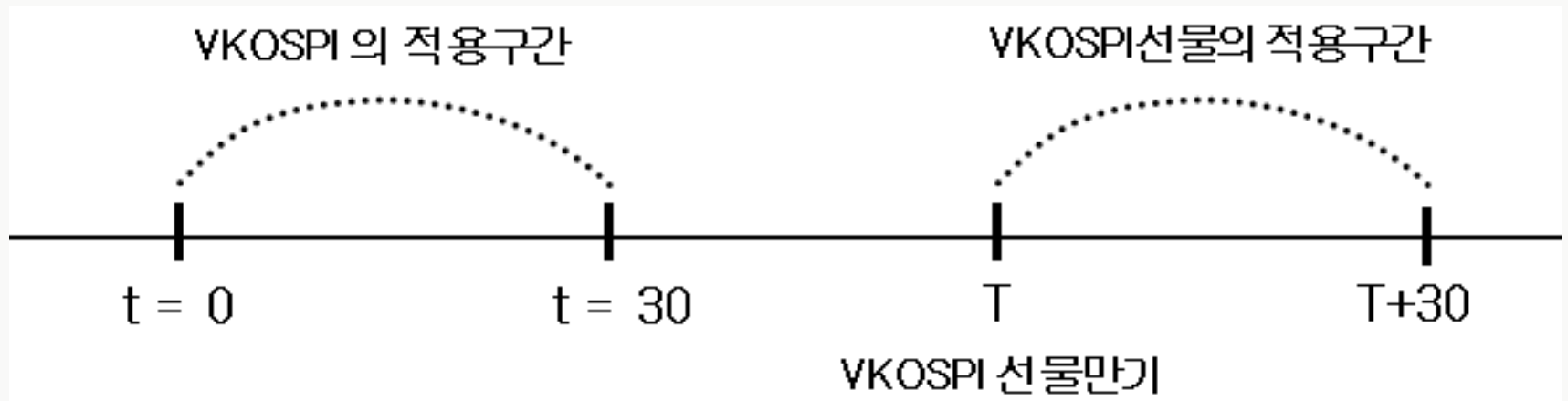
\* 거래승수 : 10만

\*\* 매수가격 : 매수시점에 기대한 최종거래일 VKOSPI  
증가

### 3. 변동성지수선물 정의 및 구조 (3)

- ◆ 만기  $T$ 가 30일보다 훨씬 크면 서로 적용되는 구간이 떨어져 있어 VKOSPI와 VKOSPI 선물간의 correlation이 상대적으로 적음.

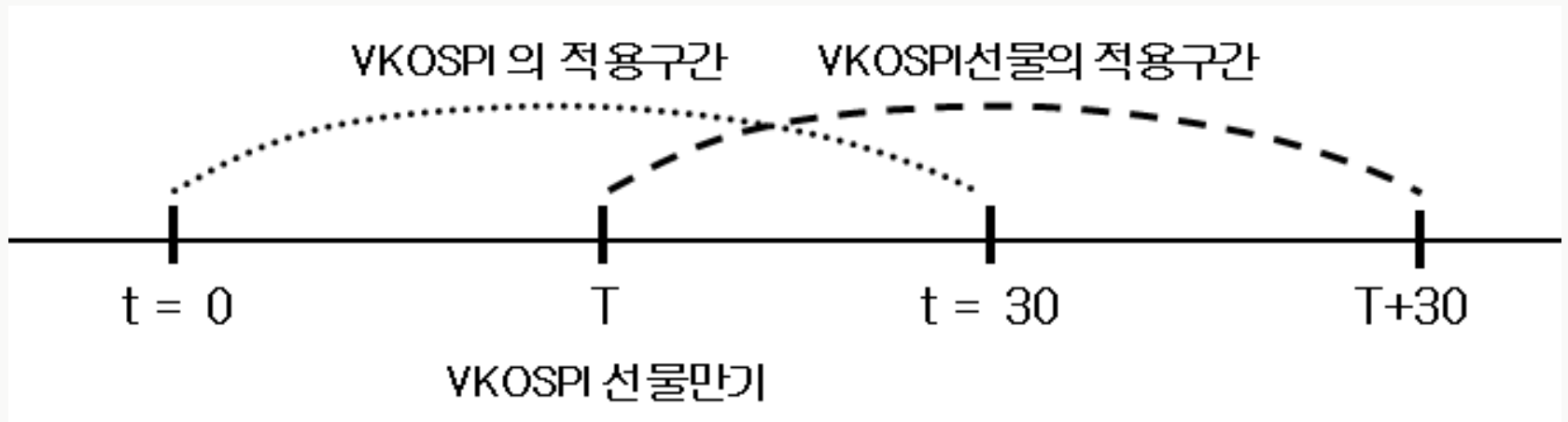
<그림> : VKOSPI와 VKOSPI선물이 나타내는 변동구간



### 3. 변동성지수선물 정의 및 구조 (4)

- ◆ T가 30일보다 작아지면 오버랩 되는 기간이 생기게 되고 VKOSPI와 VKOSPI 선물간의 correlation이 커지게 됨

<그림> : VKOSPI와 VKOSPI선물이 나타내는 변동구간

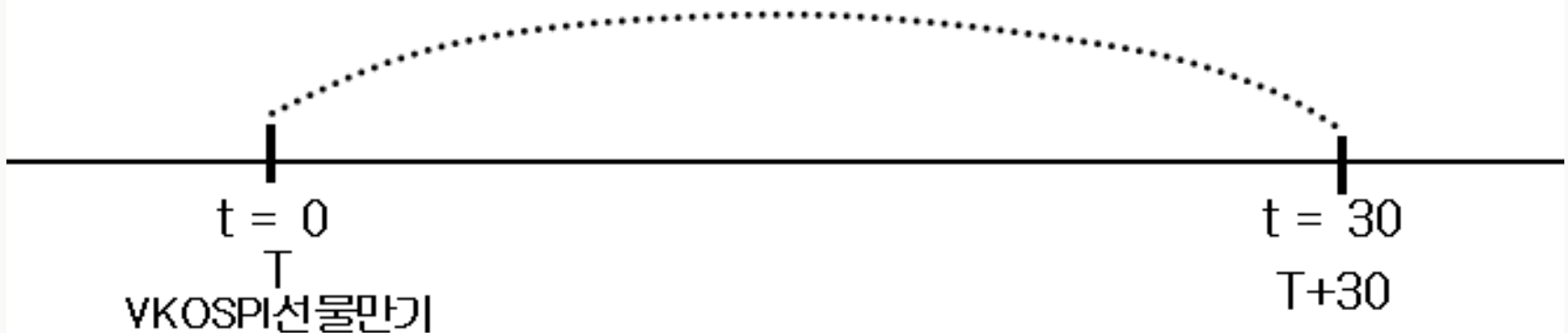


### 3. 변동성지수선물 정의 및 구조 (5)

- ◆ 오버랩 되는 구간이 길수록 VKOSPI와 VKOSPI선물의 correlation은 높아지게 됨
- ◆ 선물의 만기, 즉  $T=0$ 이 되는 날에는 VKOSPI와 VKOSPI 선물의 구간이 정확히 일치하게 되고,  $VKOSPI = VKOSPI$  선물이 되어 두 값이 수렴하게 됨

<그림> : VKOSPI와 VKOSPI선물이 나타내는 변동구간

선물만기에는 VKOSPI와 VKOSPI 선물의 적용기간 일치





### III. 변동성거래 시장 현황

1. 국내 변동성거래 시장

2. 해외 변동성거래시장



# 1. 국내 변동성거래 시장 (1)

장외 변동성거래시장 : 시장구조 및 거래현황

## ◆ 변동성시장구조 및 거래 행태

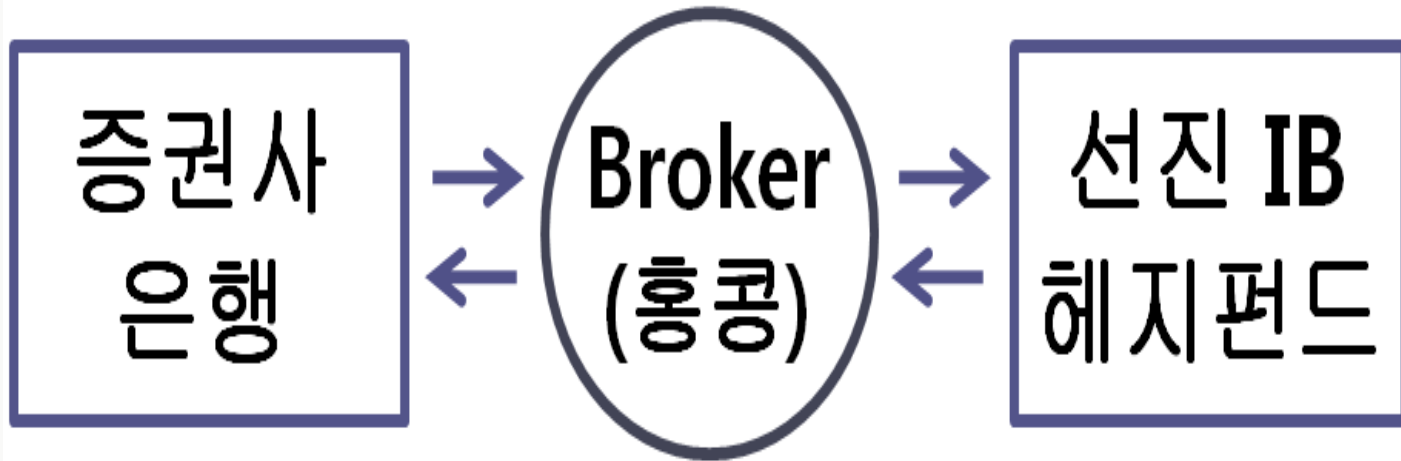
- 현재 변동성 파생상품이 거래되고 있는 분야는 은행이나 증권사의 ELS, ELW, ELD 등 파생결합상품을 운용하고 있는 Desk라고 할 수 있음

◆ 변동성 헤지를 위해 변동성스왑이나 분산스왑을 하게 되는데, 이를 위해 증권회사는 국내 은행과 변동성 파생상품의 매수 매도 계약을 체결하게 됨

◆ 은행은 주로 홍콩의 Broker를 통해 반대포지션 구축

# 1. 국내 변동성거래 시장 (2)

변동성 거래의 구조도





## 2. 해외 변동성거래 시장 (1)

### 해외 변동성지수선물 시장

- 해외 변동성지수선물이 상장되어 있는 거래소는 미국 CBOE 산하의 CFE(CBOE Futures Exchange)와 독일 EUREX임
- CFE는 '09년 12월 현재 VIX선물, mini VIX선물, RUX선물 등 3개 상품을 상장한 상태이며 VIX선물이 가장 활발히 거래됨
- EUREX는 '09년 6월 VSTOXX선물 등 기존 변동성지수선물들을 상장폐지하고 VSTOXX mini 선물시장을 개설하였음





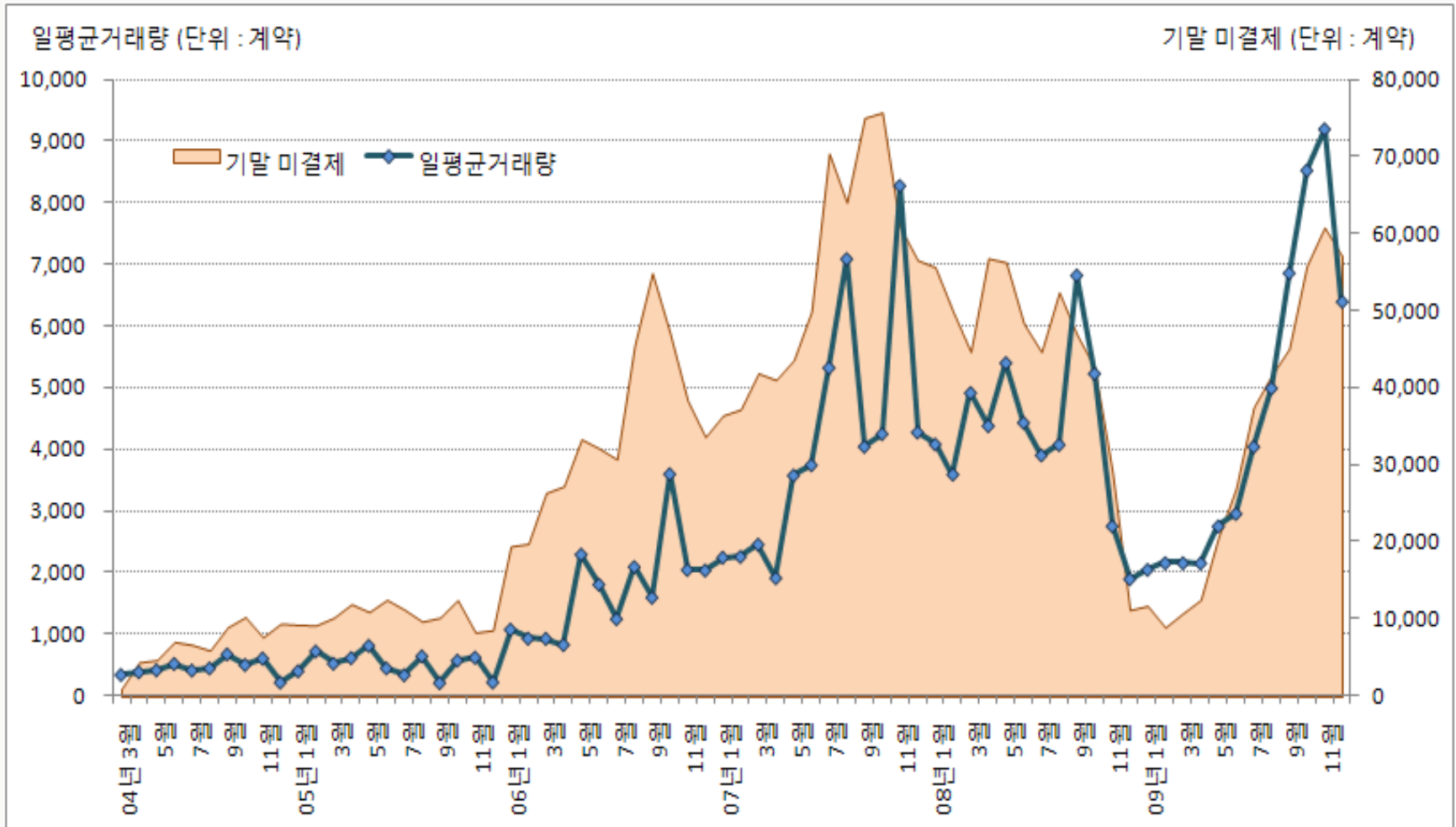
## 2. 해외 변동성거래 시장 (2)

### 미국 CFE의 VIX선물

- 미국 CBOE는 최초의 변동성지수선물은 VIX선물을 상장하기 위하여 선물거래소인 CFE를 자회사로 창립하고 '04년 3월 26일 VIX선물시장을 개설
- 미국의 변동성업무 담당자와 면담결과 미국은 투자은행(IB), 자산운용사, 헤지펀드 등 기관 투자자 위주의 시장으로서 변동성 위험 헤지, 극단적인 주가하락에 대비한 포트폴리오 구성 등의 목적으로 활용되고 있음

## 2. 해외 변동성거래 시장 (3)

### VIX선물 상장 이후 월별 거래추이





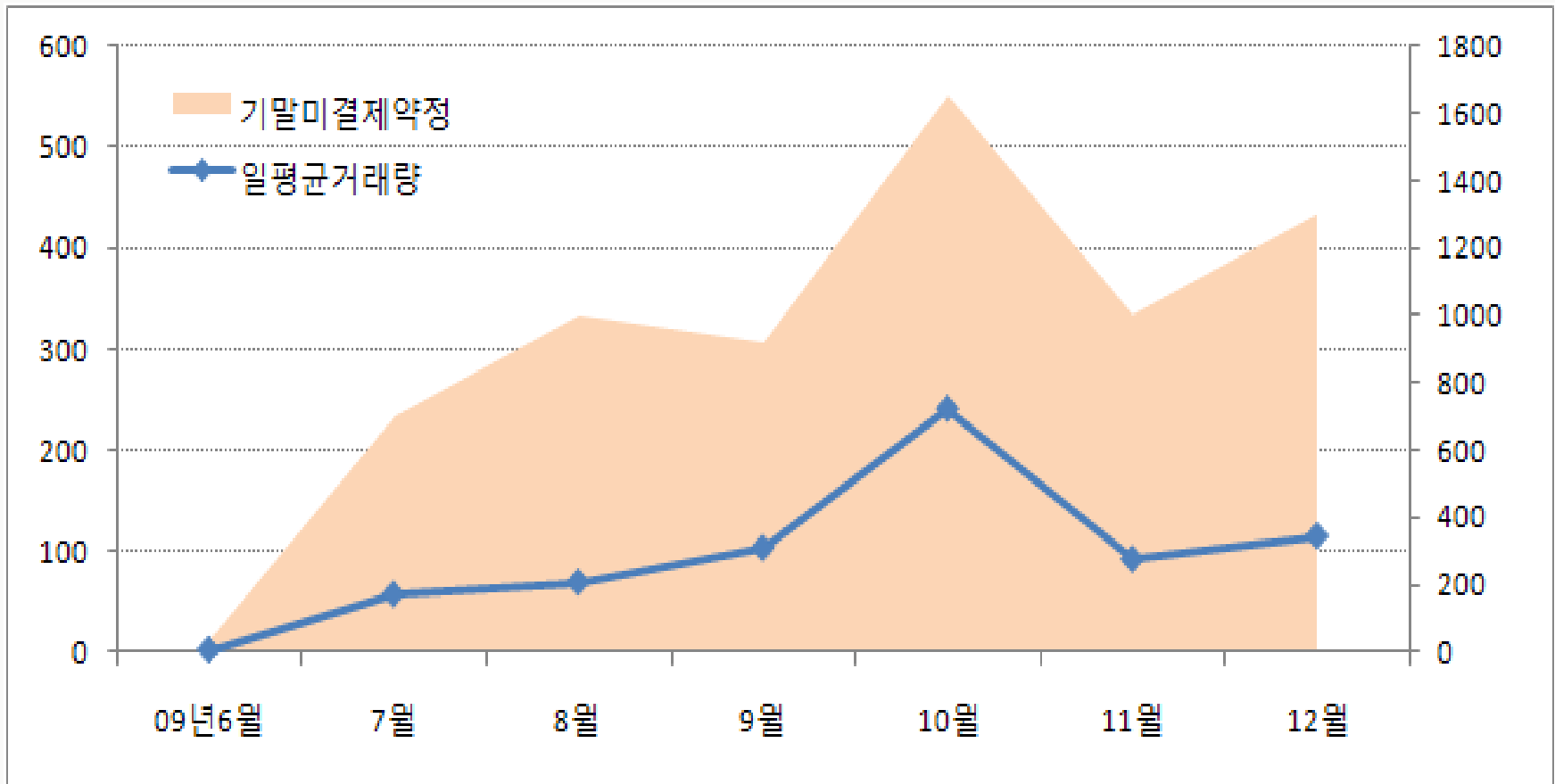
## 2. 해외 변동성거래 시장 (4)

### 독일 Eurex의 VSTOXX-mini 선물

- Eurex는 '05년 9월 VSTOXX선물, VDAX-New선물, VSMI선물 등 3개 변동성 지수선물을 상장하였으나 거래부진으로 '09년 7월 1일 상장 폐지
- 대신 가장 거래량이 많았던 VSTOXX선물(거래승수 €1,000)에 대한 mini 선물(거래승수 €100)을 '09년 6월 2일 신규상장
- VSTOXX-mini 선물의 거래량 및 미결제약정은 상장 이후 점증하는 추세를 나타내고 있으나 '09년 일평균거래량과 연말 미결제약정은 각각 98계약, 1,300계약으로 거래가 미진함

## 2. 해외 변동성거래 시장 (5)

### VSTOXX-mini 선물 상장 이후 월별 거래추이





## IV. 변동성지수선물의 활용방안

1. 변동성지수선물시장의 개설 필요성

2. 변동성지수선물의 활용방안



# 1. 변동성지수선물시장의 개설 필요성

## 필요성

- 변동성위험에 대한 헤지
- 장외변동성거래의 한계: 거래에 제약 요소가 존재
- 고비용 장외거래 수수료
- 장외 거래의 공정가액의 불투명
- 변동성거래시장의 위험파악 불가능
- 만기전 청산이 어려움
- 거래상대방 위험 존재



## 2. 변동성지수선물의 활용방안

### VKOSPI선물

- 변동성에 대한 직접투자 및 헤지
- 분산투자
- 헤지
- 다양한 트레이딩 목적으로 활용

- 변동성 선물 가격을 통한 향후 불확실성 예측

## 2. 변동성지수선물의 활용방안

### 1. 변동성에 대한 직접투자 및 헤지

□ 변동성은 금융시장 전반에 걸친 이벤트가 발생했을 경우 증가하거나 감소

\* Bad news : 변동성 증가

\* Good news: 변동성 감소

□ 미래의 특정 시점에 변동성이 커지게 되는 이벤트가 발생할 것으로 예상되는 경우 변동성지수 선물을 이용하여 변동성에 대한 헤지 혹은 방향성 투자

\* 변동성 증가가 예상되는 경우: 변동성지수선물 매수

\* 변동성 감소가 예상되는 경우: 변동성지수선물 매도

□ 기존의 KOSPI 선물, 옵션 등과 연계한 다양한 형태의 투자



## 2. 변동성지수선물의 활용방안

### 2. 분산투자

- 2008년에 발생했던 서브프라임 모기지 사태와 같은 상황에서는 일반 주식뿐만 아니라 잘 분산되었다고 여겨지던 포트폴리오에서도 많은 손실이 발생
- 이는 대부분의 펀드들이 주가급락에 따른 위험에 노출되어있음을 의미

- 변동성지수는 다른 일반적인 자산들과 반대방향의 수익을 제공하기 때문에 주가 하락기에 분산투자의 효과를 발휘할 수 있음
- 이는 Edward Szado의 연구를 통해 입증되었음

- VKOSPI선물은 KOSPI200지수와 -0.7 정도의 높은 음의상관관계를 가지므로 VKOSPI선물의 보유를 통해 주식포트폴리오의 분산투자 효과를 기대할 수 있음

## 2. 변동성지수선물의 활용방안

분산투자 사례 : 주식포트폴리오에서 분산투자 사례

- ◆ **전제조건** - A 자산운용사는 KOSPI200지수를 추종하는 포트폴리오를 100억 원어치 보유
  - 1개월 만기의 VKOSPI선물과 KOSPI200지수와의 20일간 상관관계를 과거데이터를 이용하여 구해 보았더니 -0.7이었음
- ◆ **포지션 설정** - VKOSPI선물 1만 계약 매수
- ◆ **포지션 설정 이후** 20일 만에 주가가 10% 급락한 경우 VKOSPI지수 상승
  - 주식포트폴리오에서 10억 원의 손실발생

## 2. 변동성지수선물의 활용방안

분산투자 사례 : 주식포트폴리오에서 분산투자 사례

□ 동기간 VKOSPI선물이 7% 올랐다면  $10,000 \times 10\text{만원} \times 7\% = 7\text{천만원}$ 의 이익이 발생하여 손실의 일부를 만회

□ 단, Correlation이 -0.7이라고 해서 주가지수 10% 하락 시 VKOSPI선물이 항상 7% 상승하는 것은 아니고 그 정도일 가능성이 높다는 것을 의미

- 주식 포트폴리오에 VKOSPI 선물을 일부 편입하면, 손실 발생 시에 손실을 줄여주게 됨.
- 반면에, 이익이 발생할 경우에는 이익을 줄여 전체적인 수익률의 표준편차가 줄게 되고, 결과적으로 위험을 줄이게 됨

## 2. 변동성지수선물의 활용방안

### 3. 헤지

- 완벽한 헤지는 어려우며 교차헤지를 통해 위험을 컨트롤
- 교차헤지는 헤지비율(hedge ratio)를 구하여 헤지 비율만큼의 선물계약을 함으로서 수행되며 헤지되는 포지션의 분산을 최소화 시키는 헤지 비율을 택하여 최적화 함

## 2. 변동성지수선물의 활용방안

### 최소분산헤지비율

- ◆ 최적헤지비율(optimal hedge ratio) 는 다음과 같음.

$S$  : 헤지대상 자산의 가격

$\Delta S$  :  $S$  의 변화

$F$  : 헤지에 사용하려고 하는 선물의 가격

$\Delta F$  :  $F$  의 변화

$\sigma_S$  :  $\Delta S$  의 표준편차

$\sigma_F$  :  $\Delta F$  의 표준편차

$$H^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

$\rho$  :  $\Delta S$  와  $\Delta F$  의 상관계수

$H^*$  : 헤지포지션의 분산을 최소화하는 헤지비율

## 2. 변동성지수선물의 활용방안

### 교차헤지 사례

- ◆ 전제조건
  - ELW LP인 A는 50억 원어치의 KOSPI200 지수 ELW를 500만주 발행하여 전량매도 하였음.
  - 남은 만기는 20일임.
  - 내재변동성은 25%임 (\* 20일간의 실현 변동성이 25%라고 시장에서 예측되고 있음)
  - 현재 거래되고 있는 근월물 VKOSPI선물의 만기는 30일이고, 현재 거래가격은 23.05pt임.
  - 전환비율을 고려한 베가는 20임
  - 잔여기간동안 매도된 포지션에 대해서 동적 델타헤지를 수행할 계획임.
  - 과거데이터를 이용하여 20일간의 연단위 실현변동성의 표준편차를 계산하였다니 0.01 이었음.
  - 과거데이터를 이용하여 30일 만기의 VKOSPI선물의 20일 후 가격의 표준편차가 0.02 이었음.
  - 위 두 경우의 상관계수가 0.8 이었음.

## 2. 변동성지수선물의 활용방안

- ◆ 분석: LP는 총 발행 500만 주 x 20 베가 = 1억 베가의 베가리스크에 노출되어 있음. 즉, 변동성이 1% 상승함에 따라 1억 원의 손실이 발생.

- ◆ 포지션설정: VKOSPI선물 400계약 매수

$$\text{최적헤지비율} = \rho \cdot \frac{\sigma_s}{\sigma_F} = 0.8 \cdot \frac{0.1}{0.2} = 0.4$$

- ◆ 포지션 설정 이후 20일간 실현변동성이 27% 였다면,
  - LP는 20베가 x (27-25)% x 500만 계약 = 2억원 손해
  - 만일 VKOSPI선물이 27.05가 되었다면  
 $400 \times (27.05 - 23.05) \times 10\text{만} = 1\text{억 } 6\text{천만 원 이익}$
  - 손해가 2억에서 4,000만원 으로 줄어듦



## 2. 변동성지수선물의 활용방안

- ◆ 포지션 설정 후 실현변동성이 23% 였다면
  - LP는 20배가 x (25 - 23)% x 500만 계약 = 2억 원 이익
  - 만일 VKOSPI선물이 19.05가 되었다면  
 $400 \times (23.05 - 19.05) \times 10\text{만} = 1\text{억 } 6\text{천만 원 손해}$
  - VKOSPI 선물 손실 1억 6천만 원을 ELW포지션의 이익 2억 원으로 보충하여 총 4천만 원의 이익 발생.
  
- ◆ 표준편차가 2배라서 VKOSPI선물의 차이가 두 배인 경우를 살펴보았는데, 항상 이렇게 되지는 않고 이 정도로 손실을 줄일 가능성은 매우 높음





## 2. 변동성지수선물의 활용방안

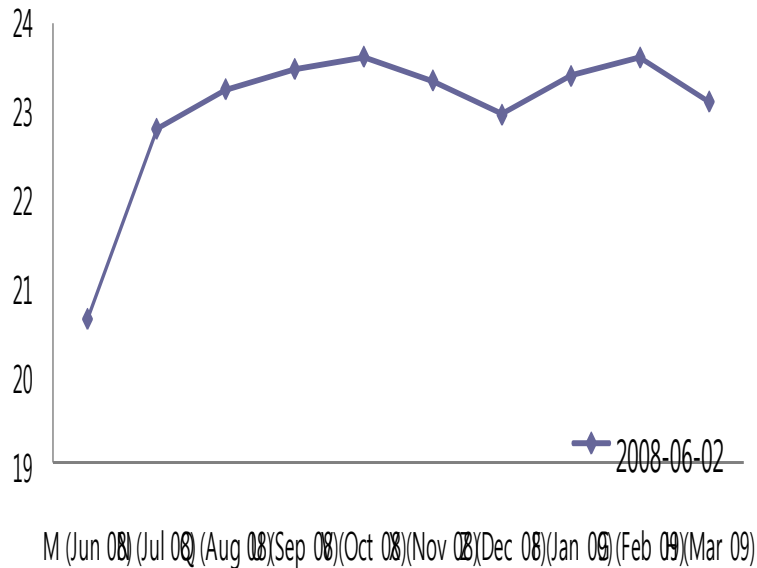
### 4. 변동성 선물 가격을 통한 향후 불확실성 예측

- ◆ 한국의 옵션시장은 근월물의 집중거래로 인해 중장기의 변동성구조를 알 수 없는 상태임
- ◆ 현재 변동성을 높이는 급격한 상황이 발생해도 이러한 상황이 중장기까지 지속되기는 어려우나, 중장기의 실제 예상치를 보여주는 상품이 없어, 불확실성에 따른 변동성 과대평가 현상 발생
- ◆ VKOSPI 선물이 거래되면 현재의 이벤트가 중장기 선물에 많은 영향을 주지 않음을 깨닫게 되고, 적정한 수준의 변동성 민감도가 시장에 반영.
- ◆ 특히, 이벤트 발생에 따른 패닉에 가까운 급격한 시장변화가 상당히 완화될 수 있을 것임.

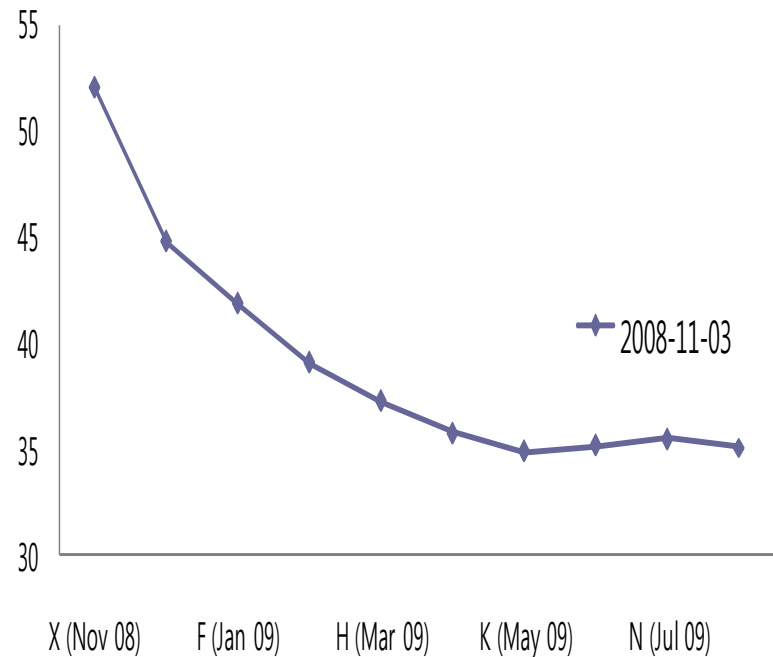
## 2. 변동성지수선물의 활용방안

변동성 선물 가격을 통한 향후 불확실성 예측

만기별 VIX선물 가격



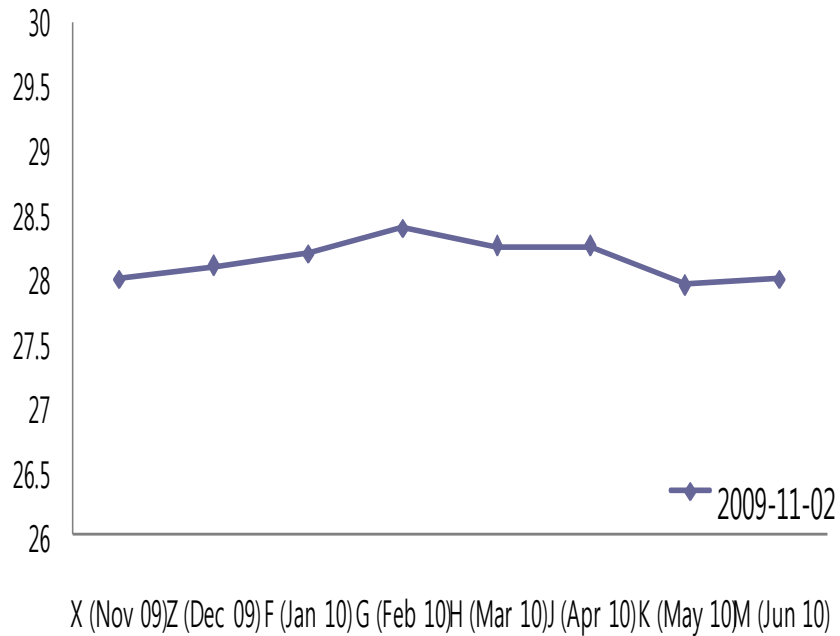
만기별 VIX선물 가격



## 2. 변동성지수선물의 활용방안

변동성 선물 가격을 통한 향후 불확실성 예측

만기별 VIX선물 가격



만기별 VIX선물 가격

