

VKOSPI와 해외 변동성지수, 그리고 파생상품

변동성지수 선물 및 ETN, ETF 등 활용 사례 중심으로





VKOSPI와 해외 변동성지수, 그리고 파생상품

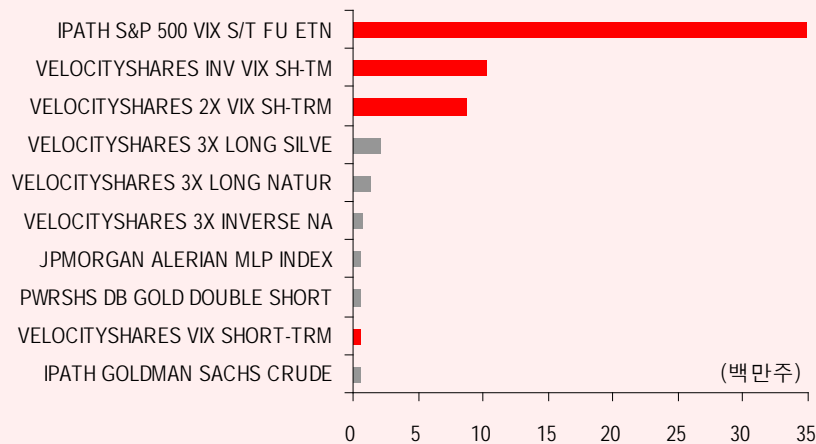
변동성지수 선물 및 ETN, ETF 등 활용 사례 중심으로



Why This Report?

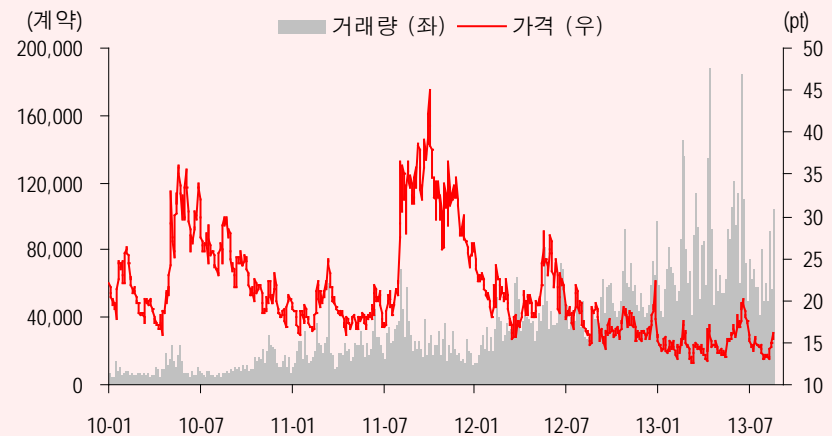
- ✓ 아시아 국가 최초(2009년 4월)로 변동성지수인 VKOSPI를 산출한지도 벌써 4년이 넘었음
- ✓ 변동성지수는 지수옵션시장의 내재변동성을 이용해 미래 기대변동성을 지수로 산출한 것으로 기존의 역사적 변동성이나 대표내재 변동성 보다 월등히 개선된 모습을 보였음
- ✓ 문제는 실제 VKOSPI를 활용하는 측면에서의 발전은 매우 더디게 진행되었다는데 있음. 변동성의 헤지나 투기를 원하는 수요는 많은데도 불구하고 사실상 일본이나 홍콩 등이 우리보다 먼저 파생상품을 만들어 아시아권 시장의 변동성거래를 선점하려는 모습을 나타냈음
- ✓ 당시는 이미 <2009. 04. 13, 한국의 VIX, VKOSPI 변동성지수>자료를 통해 VKOSPI의 필요성과 당위성에 대해선 시장에 소개한 적이 있음. 따라서 본 자료에서는 변동성지수 니즈(Needs)에 대한 주변 시장의 점검, 개념확립, 연관된 상품의 소개를 주 목적으로 초점을 맞추었음. 더불어 변동성지수 선물의 필요성에 대해서도 논의해 보기로 함

미국 ETN 거래량 상위 Top 10



자료: 동양증권 리서치센터

VIX 선물 최근월물 거래량과 가격 추이



자료: Datastream, 동양증권 리서치센터



CONTENTS

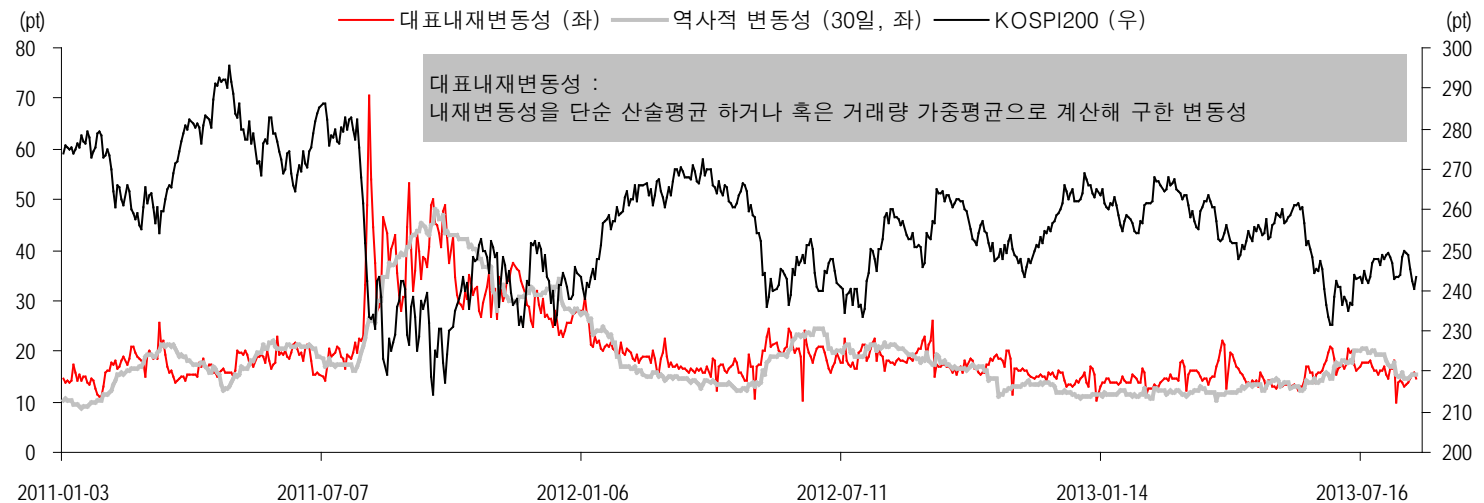
PART I	변동성지수 VKOSPI란?	05
PART II	해외 변동성지수 및 변동성지수 선물 사례	15
PART III	해외 ETN, ETF 시장과 변동성 거래	27
PART IV	결론 - 우리에게 변동성 선물이 필요한 이유!	37
APPENDIX	실제 VKOSPI지수의 산출사례	41

기존 변동성 측정 방법

VKOSPI 산출 이전 변동성 측정 방법은?

- 역사적 변동성(Historical Volatility, H.V): 현재 시점에서 과거 특정기간 주가 데이터 이용 계산 (Ex. 30일 H.V, 60일 H.V)
과거 수익률 사용 → 예측력 떨어짐
- 내재변동성(Implied Volatility, I.V): 현재 옵션 시장가격으로부터 공식 이용해 산출한 변동성
지수옵션시장 구조적 한계(OTM 옵션 거래량 월등히 많음)로 H.V 보다 높은 수준 유지

대표내재변동성, 역사적 변동성, KOSPI200지수



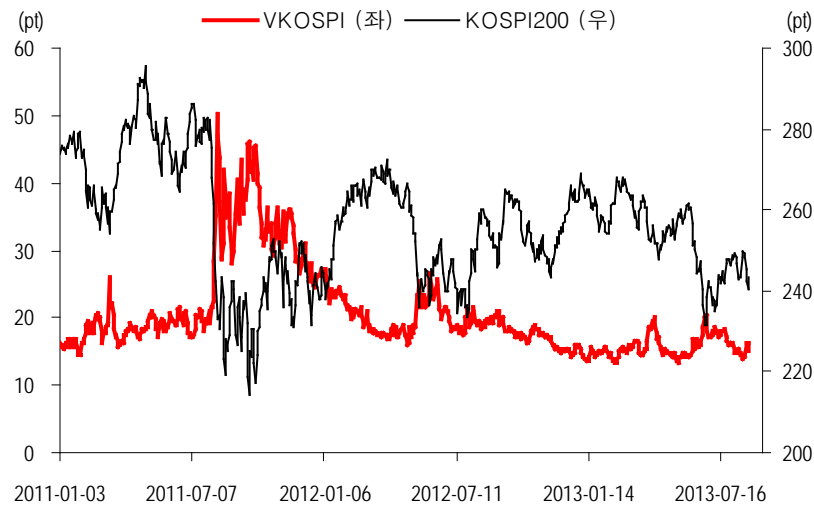
주: 2013년 8월 23일 종가 기준
자료: 동양증권 리서치센터

과거 변동성 지표와 VKOSPI 비교

기존 변동성 지표보다 월등히 개선된 변동성지수 VKOSPI

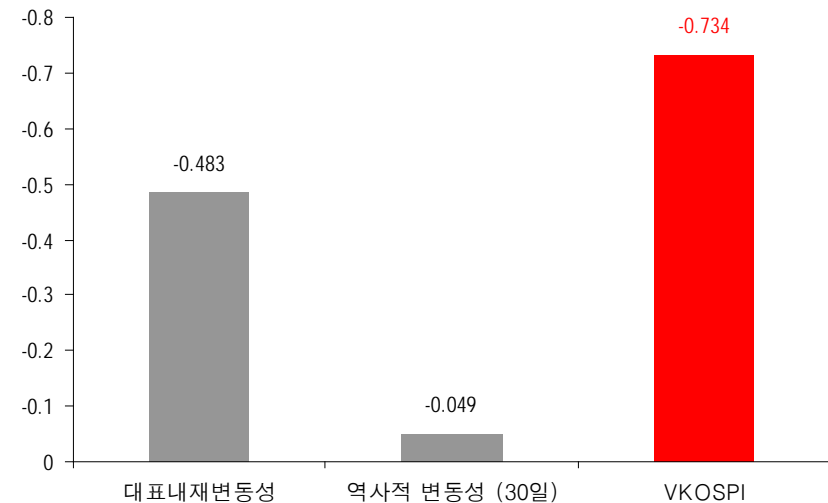
- 지수옵션시장 내재변동성을 이용해 미래 기대변동성을 지수로 산출한 것이 VKOSPI
 - 즉, 미래 일정시점의 변동성 수준을 현재 예측해 보자는 의미임 (보통은 30일 기준 후)
- 기존 역사적 변동성, (대표)내재변동성보다 월등히 개선된 모습
 - KOSPI200지수와 -0.734 상관계수. 역의 상관관계가 -1 에 가까울수록 정확하게 시장을 반영하고 있다는 의미!

VKOSPI와 KOSPI200지수



자료: 동양증권 리서치센터

각 변동성 지표와 KOSPI200지수와의 상관계수



주: 2011년부터 현재(2013년 8월 23일)까지 지수 수익률 기준

자료: 동양증권 리서치센터

Detailed about VKOSPI

< * VKOSPI지수와 관련된 보다 구체적인 내용은 2009년 4월 자료 참고 >

VKOSPI, 공정분산스왑 방식으로 산출

- VKOSPI 산출의 핵심: 직전 체결가 활용, 최종거래일 4일 전까지만 최근월물, 9시 15분 ~ 15시 15분 (산출시간)

VKOSPI 산출방식 개요

구분	산출방식
지수명칭	변동성지수, VKOSPI (Volatility Index of KOSPI200)
적용모델	공정분산스왑 방식 (Fair Variance Swap)
산출옵션	<ul style="list-style-type: none"> - 최근월물, 차근월물 모든 행사가격 OTM 옵션 사용 <ul style="list-style-type: none"> * 등가격(ATM)보다 높은(낮은) 모든 콜(풋)옵션 - 단, 최근월물의 잔존기간이 30일 이상인 경우엔 <ul style="list-style-type: none"> → 최근월물만 단독 사용 (Roll-over 직후 변동성에 영향 미침을 최소화 하기 위함) → 당연히 30일 미만의 경우 비율에 따라 최근월물, 차근월물 활용 - 상장옵션 부족시 옵션가격 추정, 보충 <ul style="list-style-type: none"> * 블랙-숄즈 가격모형을 이용하여 OTM이 될 확률 95% 범위까지 추정
옵션가격	직전 체결가 (없는 경우 옵션기준가격)
ATM 선정기준	콜, 풋옵션 가격차이가 최소인 행사가격 (풋-콜 패리티 이용)
Roll - over	최종거래일 4거래일 전 (최종거래일 4거래일 전 부터는 차근월물 100% 이용한 변동성지수 산출)
산출시간 (주기)	9시 15분 ~ 15시 15분 까지 (산출주기 :30초)

자료: KRX, 동양증권 리서치센터

공정분산스왑 방식이란? (1)

지수 산출의 양대방식! 블랙솔즈 vs 공정분산스왑

- 변동성지수를 산출하는 방식에는 두가지 방식이 있음. 그러나 기술적으로는 후자가 더욱 정확한 것으로 알려짐
- 블랙솔즈 방식: Black-Scholes Model을 이용한 산출. 과거에 주로 사용
- 공정분산스왑 방식: 분산스왑(Variance Swap)의 현재가치를 0으로 만드는 분산 사용
현재 VKOSPI를 비롯, 대부분 해외 변동성지수가 이 방식을 사용

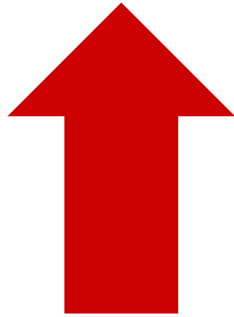
블랙솔즈 방식 Vs 공정분산스왑 방식 비교

구분	블랙솔즈 방식	공정분산스왑 방식
산출 방법	블랙솔즈 내재변동성 가중평균 후 선형내삽	최근월물, 차근월물 변동성 선형내삽
활용 기초자산	최근월물, 차근월물 일부 OTM 옵션 → 월물(2) * 콜/풋(2) * ATM+-1개(2) = 8개	최근월물, 차근월물 전체 OTM 옵션
특징	산출방식 간편 시장전체 변동성 측정엔 한계, 특정 가격결정모형 의존	시장전체 변동성 측정 용이 특정 옵션가격결정모형을 가정 하지 않음
해외사례	Old CBOE (VXO), Old EUREX (VDAX), Old VX1, Old VX6	CBOE (VIX), EUREX (VDAX-NEW), VCAC, VSIM, VFTSE, VNKY, VHSI, VKOSPI 등 대부분 변동성지수

자료: 동양증권 리서치센터

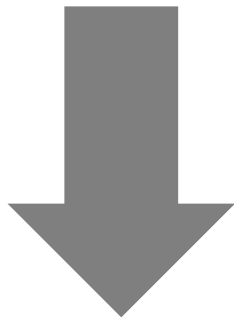
공정분산스왑 방식이란? (2)

VKOSPI 산출에 사용되는 공정분산스왑 방식의 장점과 단점은?



장점

- 옵션가격 결정 모형을 가정하지 않음
- 모든 행사가격에 내재되어 있는 변동성 반영
- 특정 행사가격의 호가가 없더라도 변동성지수 산출 가능



단점

- 국내 시장의 경우 최근월물 거래량은 충분하나 차근월물 거래량은 많이 부족
(Ex. 2008년 10월 24일 실제 풋옵션 1개 존재)
- 이론상 행사가격 연속 존재 가정하지만 실제 국내 지수옵션시장 경우 2.5pt 간격
(전후 옵션을 이용해 추정 및 근사, (단점) 행사가격 공백 발생시 오차 급격히 증가)

공정분산스왑 방식이란? (3)

공정분산스왑 방식 계산 프로세스 3단계

Step 1. 최근월물과 차근월물의 내재변동성 계산

- 옵션시장 투자자들이 기대하는 만기까지의 변동성 의미
- 최근월물 및 차근월물의 OTM 옵션 직전체결가격 사용

Step 2. 30일 만기의 변동성 계산

- 선형내삽법 (두 개의 기준이 다른 변동성을 한 개의 기준으로 통합)

Step 3. 블랙 – 솔즈 가격모형으로 옵션 추정 및 보충

- 상장옵션 부족사례: 2008.10.24 증가지수 기준 풋옵션 1개

공정분산스왑 방식 Model (1)

< * 일부 VKOSPI지수를 복제하길 원하는 투자자만 참고 >

선도계약, 옵션 포트폴리오 이용한 분산 산출

- 주가가 $dS_t = \mu S dt + \sigma S dZ$ 따른다고 가정할 때 실현 분산은

$$\frac{1}{T} \int_0^T \sigma^2 dt = \frac{2}{T} \left\{ \int_0^T \frac{dS_t}{S_t} - \ln\left(\frac{S_T}{S_0}\right) \right\}$$

T = 잔존만기, $S_t = t$ 시점의 기초자산 가격

- 실현분산의 기대값은 다음과 같이 계산 가능

$$\begin{aligned} & E \left[\frac{2}{T} \left\{ \int_0^T \frac{dS_t}{S_t} - \ln\left(\frac{S_T}{S_0}\right) \right\} \right] \\ &= \frac{2}{T} \left[rT - \left(\frac{F}{S_*} - 1\right) - \ln\left(\frac{S_*}{S_0}\right) + e^{rT} \int_0^{S_*} \frac{P(K)}{K^2} dK + e^{rT} \int_{S_*}^{\infty} \frac{C(K)}{K^2} dK \right] \\ &\approx \frac{2}{T} \left(\sum_0^{S_*} \frac{\Delta K \cdot P(K)}{K^2} e^{rT} + \sum_{S_*}^{\infty} \frac{\Delta K \cdot C(K)}{K^2} e^{rT} \right) - \frac{1}{T} \left(\frac{F}{S_*} - 1\right)^2 \end{aligned}$$

S_* = OTM 옵션 구분하는 행사가격, $P(K), C(K)$ = 행사가격 K인 풋/콜 옵션 가격

$F = S_0$ 의 선도지수, r = 무위험이자율

공정분산스왑 방식 Model (2)

일정 만기의 변동성 산출

- 일정한 만기(30일)의 변동성 도출 위해 근월물, 원월물 변동성 산출한 후 선형내삽법 사용

$$\sigma = \sqrt{\left\{ T_1 \sigma_1^2 \left[\frac{N_{T_2} - N_{30}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] + T_2 \sigma_2^2 \left[\frac{N_{30} - N_{T_1}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] \right\} \times \frac{N_{365}}{N_{30}}}$$

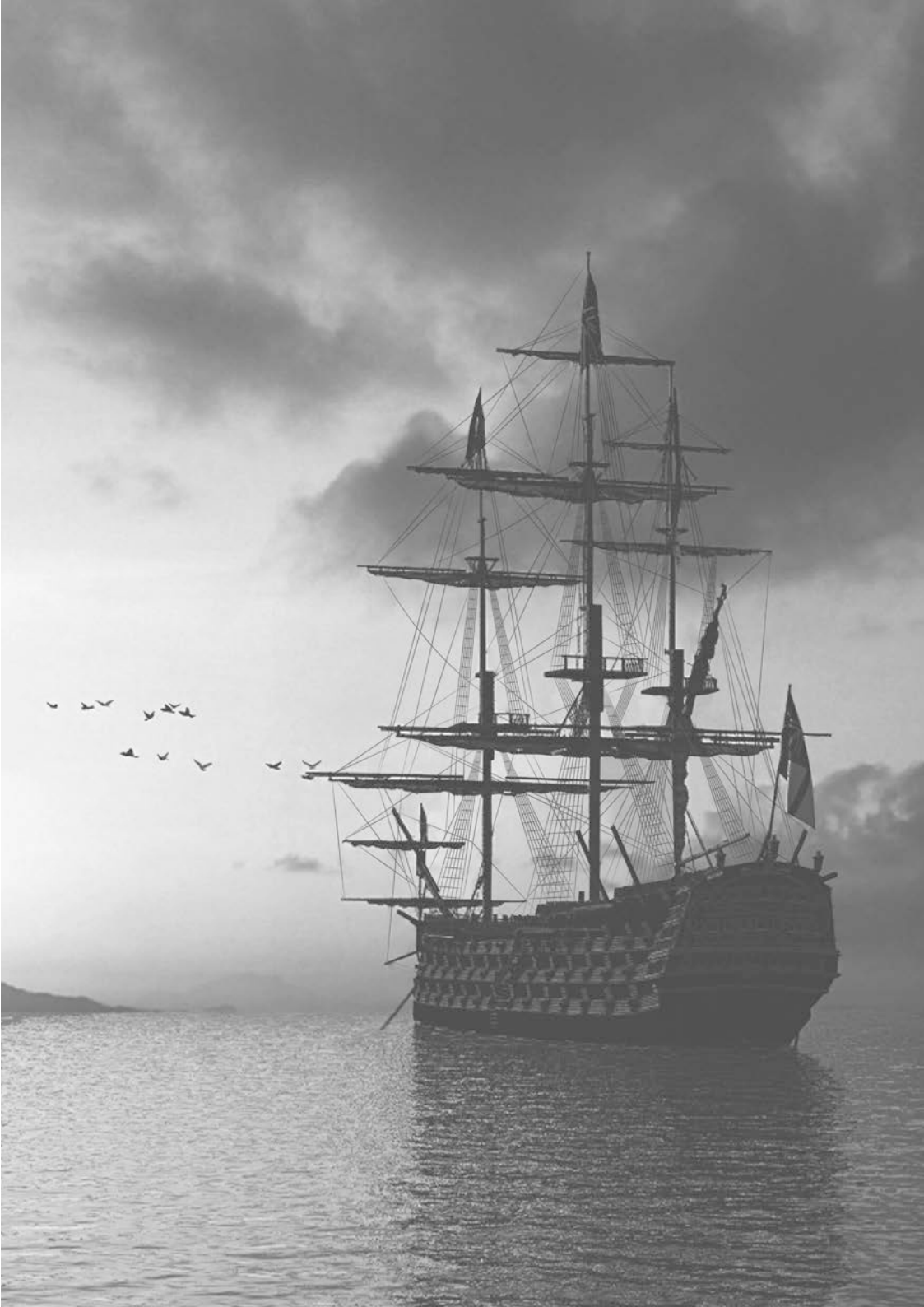
σ_1^2 = 최근월물 분산, σ_2^2 = 차근월물 분산

T_1 = 최근월물 잔존기간, T_2 = 차근월물 잔존기간

N_{T_1} = 최근월물 잔존일수, N_{T_2} = 차근월물 잔존일수

<< 구체적 계산 방법은 Appendix(p41)의 'VKOSPI 산출 사례' 참고 >>

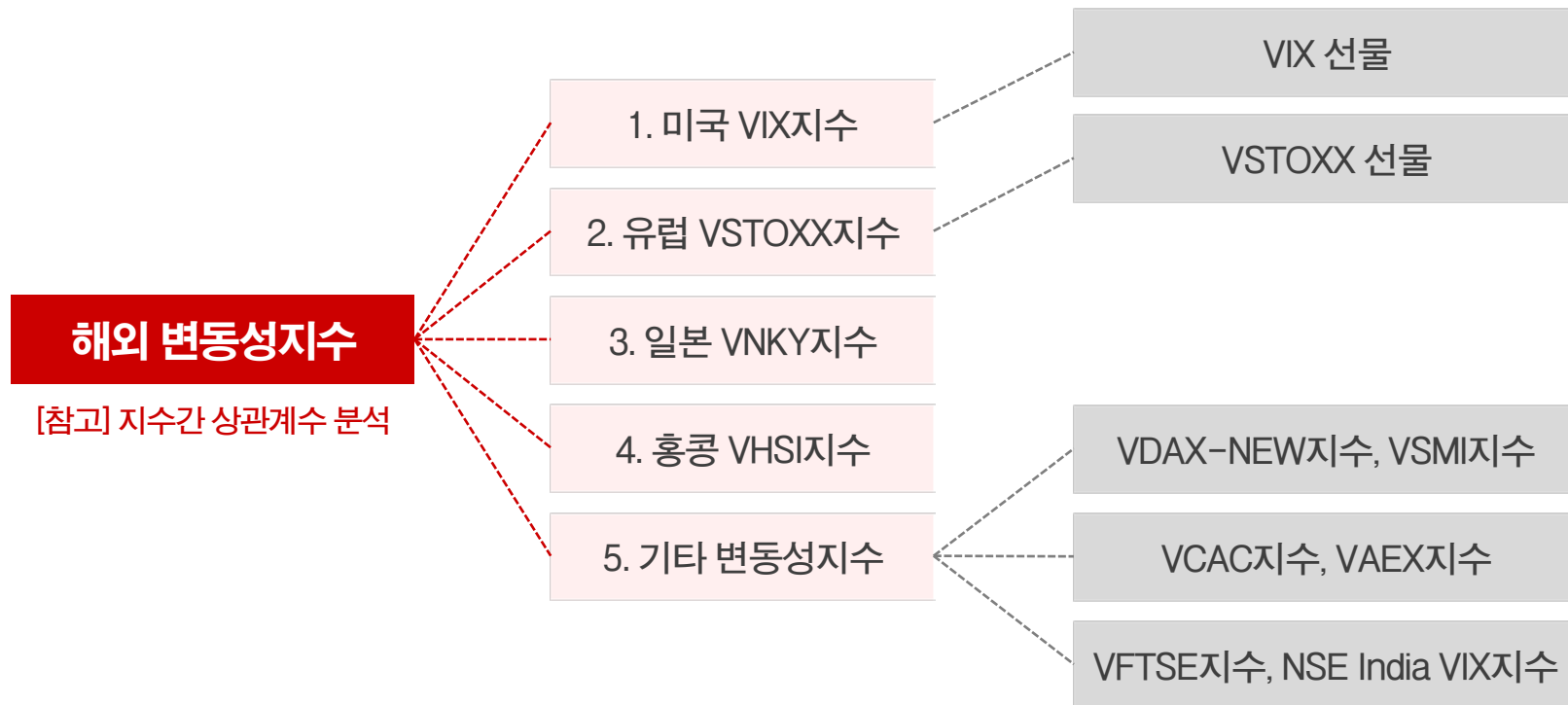
혹은 << 2009년 4월 13일 발간된 '한국의 VIX, VKOSPI 변동성지수' 참고 >>



CONTENTS

PART I	변동성지수 VKOSPI란?	05
PART II	해외 변동성지수 및 변동성지수 선물 사례	15
PART III	해외 ETN, ETF 시장과 변동성 거래	27
PART IV	결론 - 우리에게 변동성 선물이 필요한 이유!	37
APPENDIX	실제 VKOSPI지수의 산출사례	41

해외 변동성지수 및 파생상품



1. 미국 VIX 지수 & 선물 (1)

변동성지수의 시초, 미국 CBOE VIX

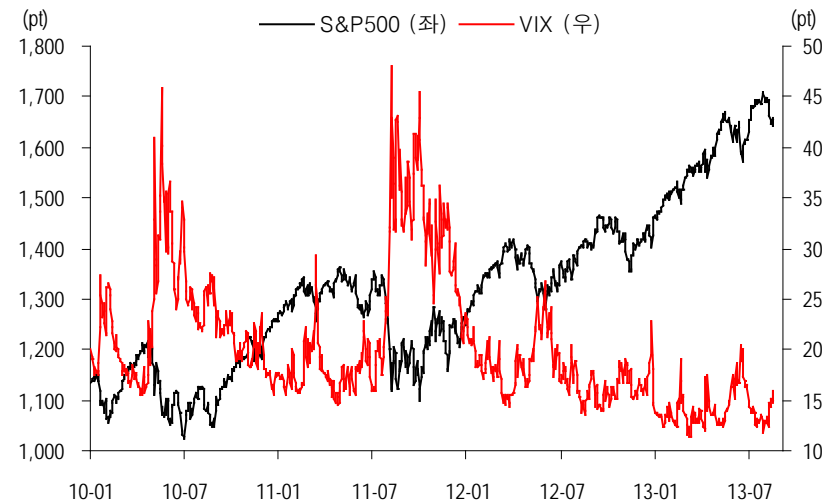
- 1993년 S&P100 기초로 최초 산출(현재 VXO) → 2003년 S&P500 기초로 산출(현재의 VIX)
- 공정분산스왑 방식 계산(VXO는 블랙숄즈 방식). 30일 기준 선형내삽
- 이외 VXN(NASDAQ) 등과 같은 변동성지수와 ETF, 개별주식을 기초로 한 변동성지수도 존재
- VIX 기초로 한 선물은 2004년부터, 옵션은 2006년부터 거래 중

CBOE에서 제공하는 변동성지수들

S&P500 Volatility Index (VIX)	Emerging Markets ETF Volatility Index (VXEEM)
S&P100 Volatility Index (VXO)	Silver ETF Volatility Index (VXSLV)
NASDAQ-100 Volatility Index (VXN)	China ETF Volatility Index (VXFXI)
DJIA Volatility Index (VXD)	Gold Miners ETF Volatility Index (VXGDX)
Russell2000 Volatility (RVX)	Brazil ETF Volatility Index (VXEWS)
S&P500 3-Month Volatility Index (VXV)	Energy Sector ETF Volatility Index (VXXLE)
VIX of VIX Index (VVIX)	Equity VIX® on Amazon (VXAZN)
Interest Rate Swap Volatility Index (SRVX)	Equity VIX® on Goldman Sachs (VXGS)
Crude Oil Volatility Index (OVX)	Equity VIX® on Apple (VXAPL)
Gold Volatility Index (GVZ)	Equity VIX® on Google (VXGOG)
EuroCurrency Volatility Index (EVZ)	Equity VIX® on IBM (VXIBM)

자료: CBOE, 동양증권 리서치센터

S&P500지수와 VIX지수 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준

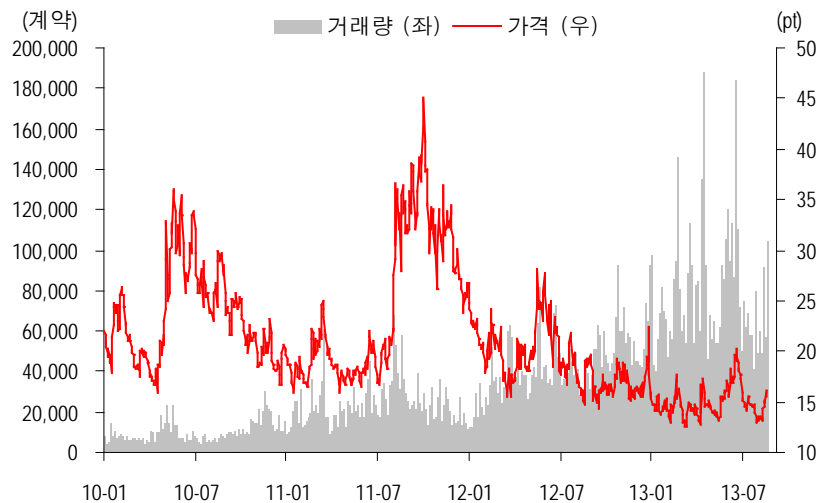
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

1. 미국 VIX 지수 & 선물 (2)

VIX지수 기초로 한 선물 거래 매우 활발!

- VIX 선물 2004년부터 거래 시작 (거래 단위: 1,000\$ * 지수). 9개 월물 선물 상장 중
 - 만기가 매월 있다고 보면 됨 (상품선물과 같이 9월, 10월, 11월, 12월... 이런식의 만기)
- 현재 일별 거래량 (전체월물) 약 13만 계약, (최근월물) 약 6~7만 계약 수준
- VIX 옵션 2006년부터 거래 시작 (거래 단위: 100\$ * 지수). 일간 콜/풋 각각 20만 계약 이상 거래되는 등 거래 매우 활발
 - 변동성 선물, 옵션 모두 거래량이 증가하고 있음을 주목!

VIX 선물 최근월물 거래량과 가격 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준
 자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

VIX 옵션 시장 모습

콜						풋					
티커	행사가	Bid	Ask	현재	거래량	티커	행사가	Bid	Ask	현재	거래량
21 Aug 13 (3d); CSize 100; R .26; UXQ3 14.51						21 Aug 13 (3d); CSize 100; R .26; UXQ3 14.51					
1) VIX 8 C9	9.0	5.20y	5.60y	5.00y		73) VIX 8 P9	9.0		.05y	.03y	
2) VIX 8 C10	10.0	4.20y	4.60y	4.50y	9	74) VIX 8 P10	10.0		.05y	.03y	
3) VIX 8 C11	11.0	3.20y	3.60y	3.50y	23	75) VIX 8 P11	11.0		.05y	.05y	
4) VIX 8 C12	12.0	2.25y	2.45y	2.45y	1456	76) VIX 8 P12	12.0		.05y	.03y	13
5) VIX 8 C13	13.0	1.35y	1.55y	1.40y	5304	77) VIX 8 P13	13.0	.05y	.10y	.05y	36324
6) VIX 8 C14	14.0	.65y	.80y	.70y	17007	78) VIX 8 P14	14.0	.25y	.30y	.30y	38958
7) VIX 8 C15	15.0	.30y	.40y	.45y	35020	79) VIX 8 P15	15.0	.90y	1.00y	.99y	8549
8) VIX 8 C16	16.0	.20y	.25y	.20y	67194	80) VIX 8 P16	16.0	1.80y	1.85y	1.83y	1856
9) VIX 8 C17	17.0	.10y	.20y	.17y	17339	81) VIX 8 P17	17.0	2.60y	2.80y	2.87y	1619
10) VIX 8 C18	18.0	.05y	.15y	.10y	10338	82) VIX 8 P18	18.0	3.50y	3.80y	3.80y	1421
11) VIX 8 C19	19.0	.05y	.10y	.05y	7876	83) VIX 8 P19	19.0	4.50y	4.80y	4.80y	572
12) VIX 8 C20	20.0	.05y	.05y	.05y	10002	84) VIX 8 P20	20.0	5.50y	5.80y	5.80y	1117
13) VIX 8 C21	21.0	.05y	.03y	.03y	144	85) VIX 8 P21	21.0	6.50y	6.80y	6.90y	
14) VIX 8 C22	22.0	.05y	.05y	.05y	15	86) VIX 8 P22	22.0	7.40y	7.80y	7.57y	10
15) VIX 8 C23	23.0	.05y	.05y	.05y	50	87) VIX 8 P23	23.0	8.40y	8.70y	9.85y	
16) VIX 8 C24	24.0	.05y	.02y	.02y		88) VIX 8 P24	24.0	9.40y	9.70y	10.40y	
17) VIX 8 C25	25.0	.05y	.03y	.03y	80	89) VIX 8 P25	25.0	10.40y	10.70y	10.27y	
18) VIX 8 C26	26.0	.05y	.02y	.02y		90) VIX 8 P26	26.0	11.40y	11.70y	10.37y	
19) VIX 8 C27	27.0	.05y	.05y	.05y	1	91) VIX 8 P27	27.0	12.40y	12.80y	8.70y	

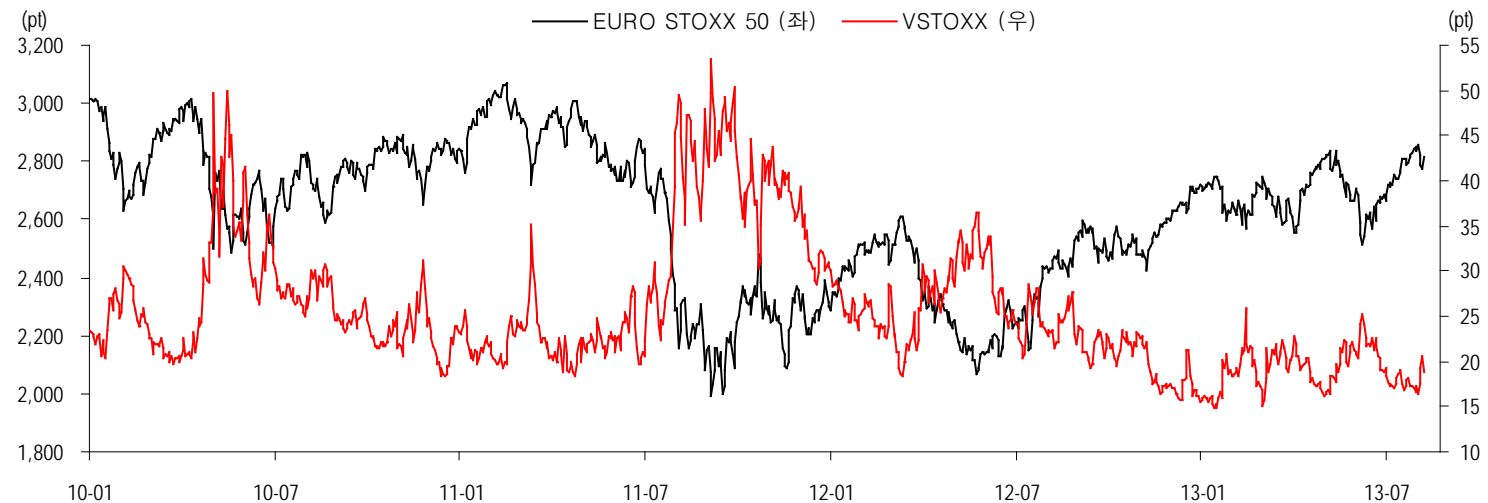
주: 2013년 8월 16일 종가 기준
 자료: Bloomberg, 동양증권 리서치센터

2. 유럽 VSTOXX 지수 & 선물 (1)

유로존 변동성을 나타내는 Eurex VSTOXX

- Eurex에 상장된 EURO STOXX 50지수 옵션으로 산출
- VSTOXX(30일) 이외 60일, 90일 ~ 360일까지 30일 단위 만기의 12개 변동성지수 제공
- 공정분산스왑 방식 계산. 특이하게도 8개 월물의 하위지수(Sub-indices) 이용 선형내삽법 계산
- 2009년 6월 이후 VSTOXX 선물, 2010년 3월 이후 VSTOXX 옵션 상장됨

EURO STOXX 50지수와 VSTOXX지수 추이



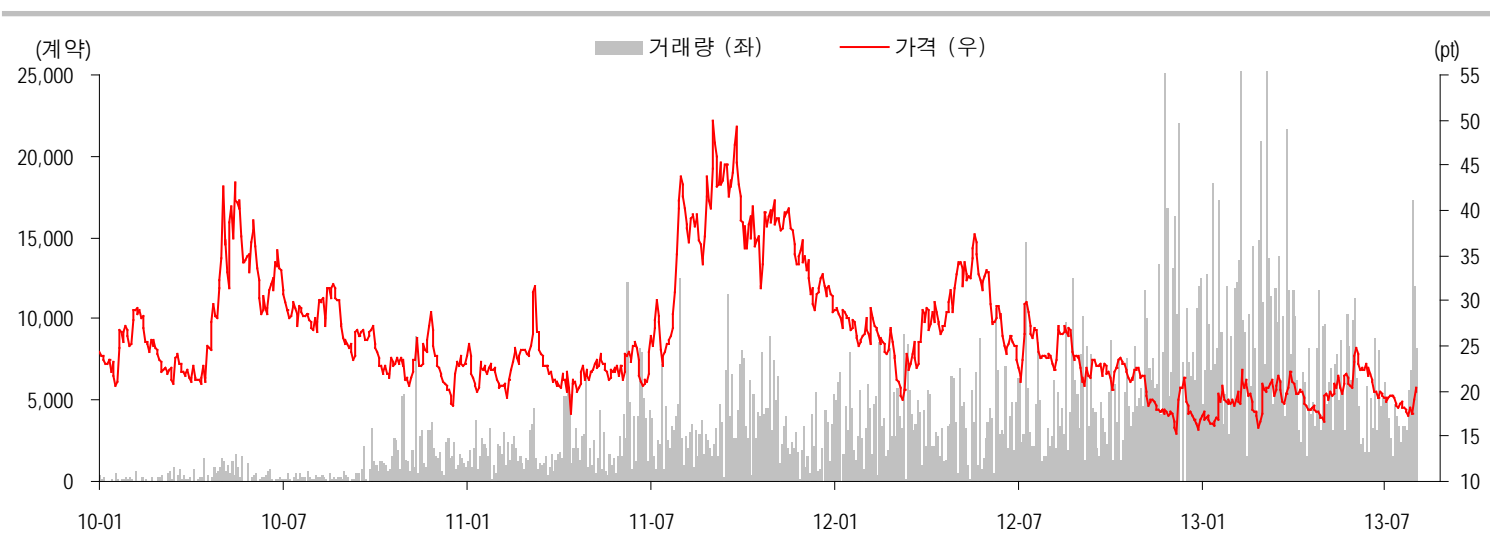
주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

2. 유럽 VSTOXX 지수 & 선물 (2)

VSTOXX 선물, 꾸준히 거래 증가 중!

- VSTOXX 선물 거래 단위: 100 EUR * 지수. 미국 VIX 선물(9개)과 달리 8개 월물 선물 상장
- 현재 일별 거래량 (전체월물) 약 2만 계약, (최근월물) 약 4~5천 계약 수준
- VSTOXX 옵션 상장되어 있음. 그러나 장내 거래보다는 Block trade 위주로 거래됨 (일간 약 1만 계약)
- 3개의 주요 Market Maker 활동중인 것으로 알려져 있으며(선물 1개) Block trade 기능을 장점으로 내세우고 있음
 - 장내거래 보다 Block trade가 많아 타지역 대비 미결제약정 큰 것이 특징! (미결제약정: 선물 약 20만 계약, 옵션 약 10만 계약)

VSTOXX 선물 최근월물 거래량과 가격 추이



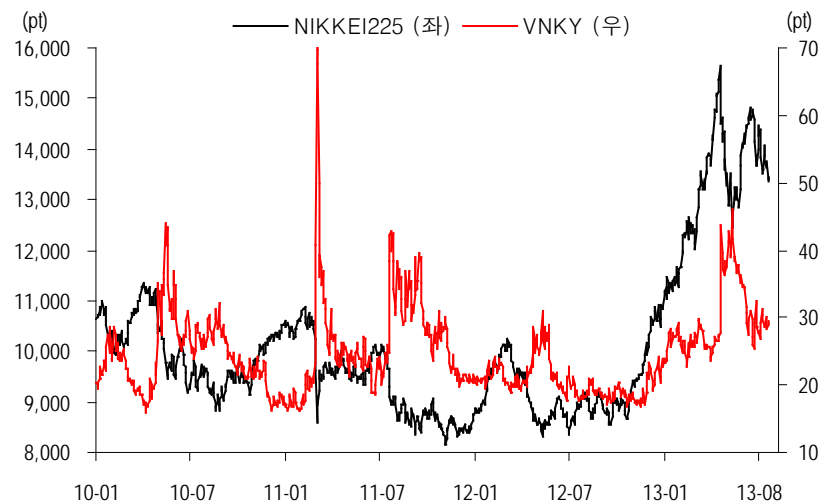
주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

3. 일본 VNKY 지수 & 선물

아시아의 두번째 변동성지수, NIKKEI Stock Average Volatility Index

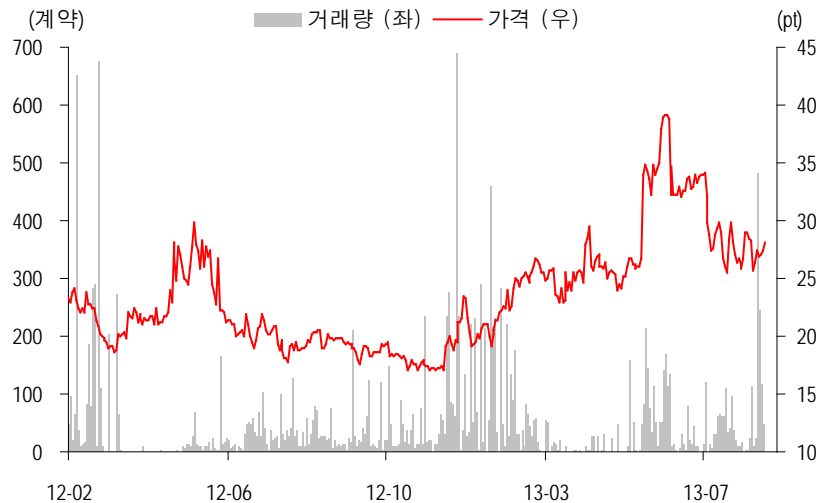
- NIKKEI225지수 옵션을 이용해 산출. 2010년 11월 발표했으며 1989년 6월 역산 데이터부터 제공
- 공정분산스왑 방식으로 계산하며 최근월물, 차근월물 30일 기준 선형내삽
- 2012년 2월 27일 OSE에 VNKY 선물 상장(거래단위: 10,000엔 * 지수). 8개 월물 선물로 구성 (유럽식)
하지만 일평균 거래량 약 50계약(최근월물) 수준으로 거래 미미

NIKKEI225지수와 VNKY지수 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

VNKY 선물 최근월물 거래량과 가격 추이



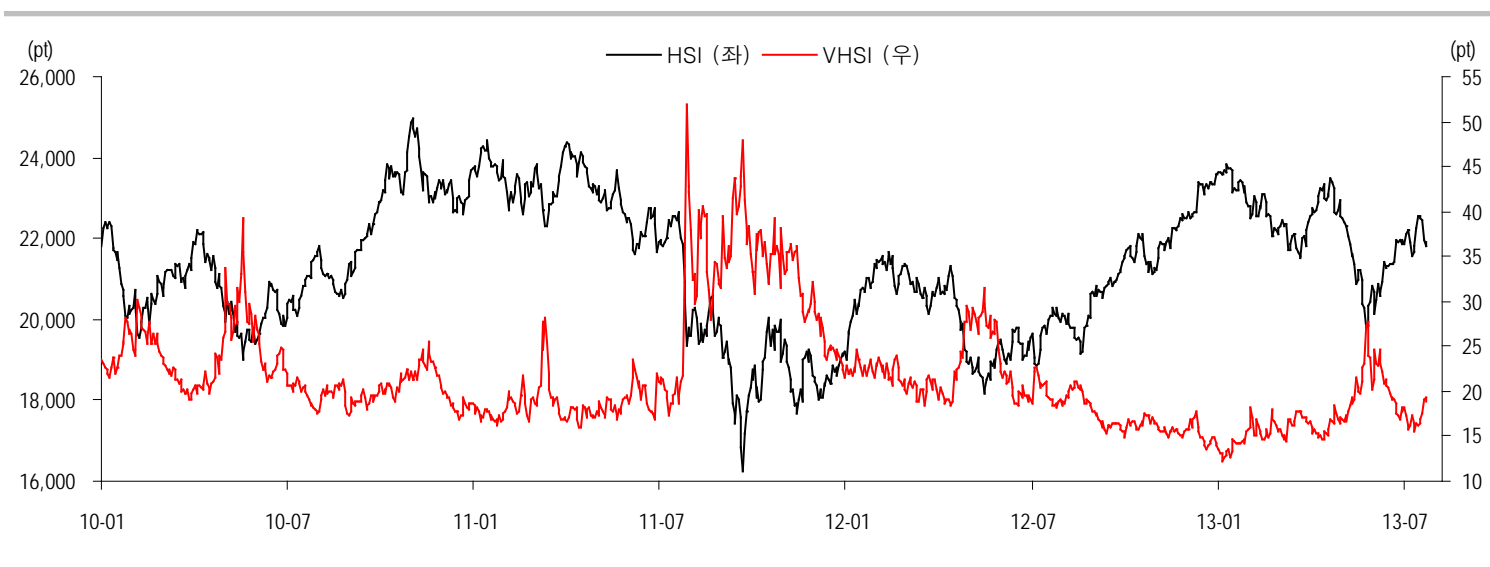
주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

4. 홍콩 VHSI 지수 & 선물

아시아 최초의 변동성 선물 상장! HSI Volatility Index & Futures

- HSI지수 옵션을 이용해 산출. 2011년 2월 21일 발표했으며 2001년 1월 역산 데이터부터 제공
- 공정분산스왑 방식으로 계산하며 최근월물, 차근월물 30일 기준 선형내삽
- HKEx 2012년 2월 20일 아시아 최초 변동성지수 선물인 VHSI 선물 상장(거래단위: 5,000HK\$ * 지수), 3개 월물 선물로 구성
하지만 사실상 거래 전무(7월 한달간 최근월물 거래 총 25계약)

HSI지수와 VHSI지수 추이



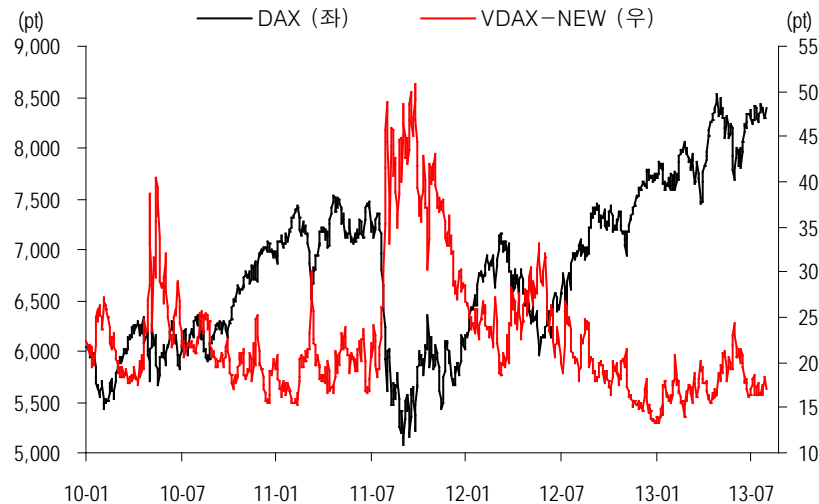
주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

5. 기타 변동성지수 (1) : VDAX-NEW, VSMI

Eurex 계열 변동성지수, 독일 VDAX-NEW, 스위스 VSMI

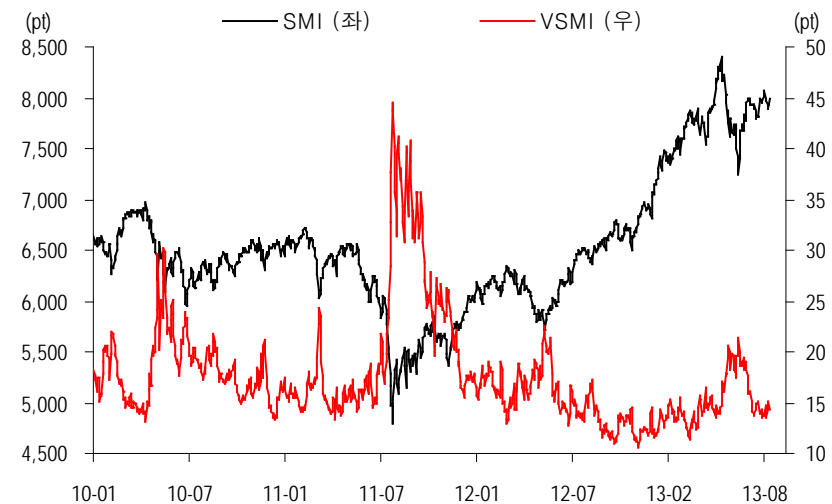
- 독일 DAX지수를 기초로 한 변동성지수는 VDAX(블랙솔즈)와 VDAX-NEW(공정분산스왑)
VDAX는 45일, VDAX-NEW는 30일 기준. 현재 시장에서 활용되는 지수는 VDAX-NEW
- 스위스 SMI지수 기초로 한 변동성지수는 VSMI. 역시 30일 기준 선형내삽
- VDAX-NEW, VSMI 모두 VSTOXX와 계산 방식 동일

DAX지수와 VDAX-NEW지수 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

SMI지수와 VSMI지수 추이



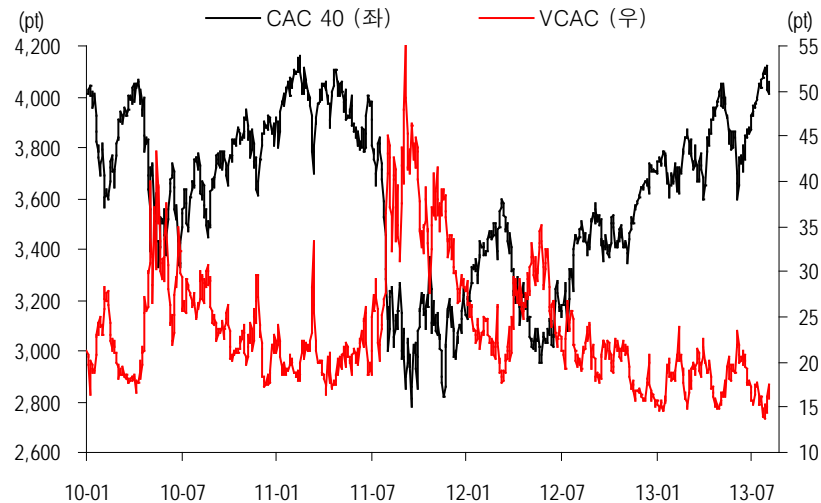
주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

5. 기타 변동성지수 (2) : VCAC, VAEX

NYSE Euronext 계열 변동성지수, 프랑스 VCAC, 네덜란드 VAEX

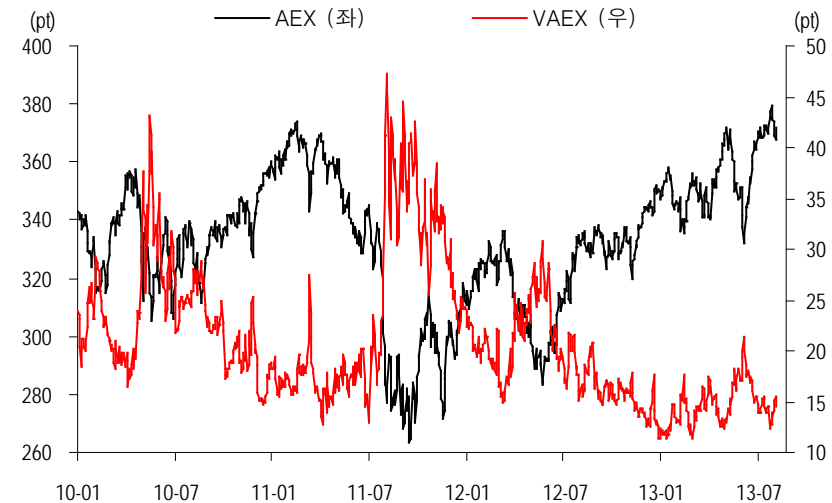
- Liffe(Euronext 파생시장)에 상장된 프랑스 CAC 40지수 옵션으로 산출한 변동성지수 VCAC
- 마찬가지로 Liffe에 상장된 네덜란드 AEX지수 옵션으로 산출한 변동성지수는 VAEX
- VCAC, VAEX 모두 공정보산스왑 방식 산출, 30일 기준 변동성지수

CAC 40지수와 VCAC지수 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

AEX지수와 VAEX지수 추이



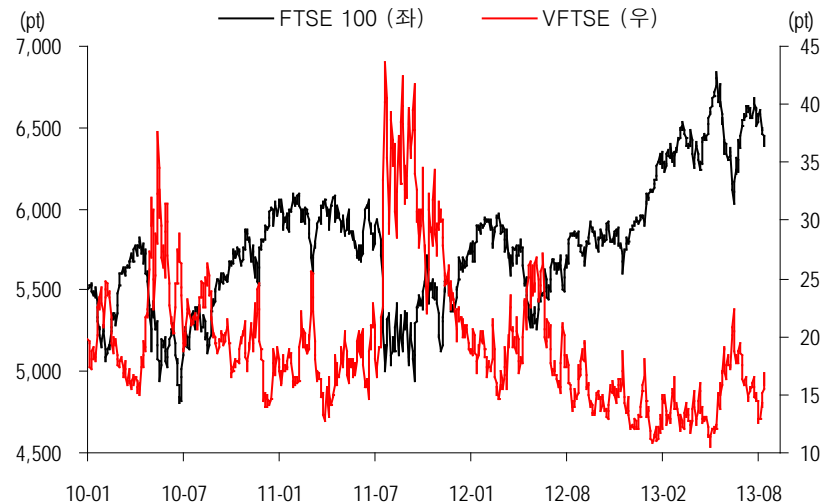
주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

5. 기타 변동성지수 (3) : VFTSE, NSE India VIX

영국(VFTSE)과 인도(India VIX)도 변동성지수 존재

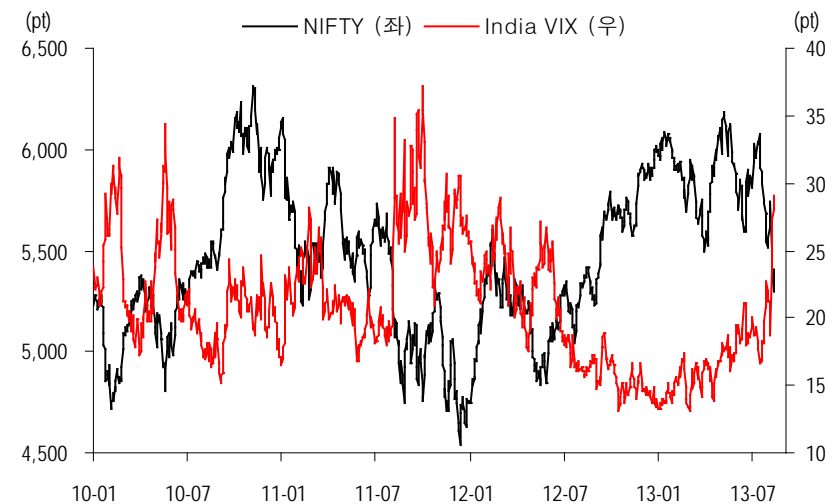
- 영국 FTSE 100지수 옵션을 활용하여 만들어진 변동성지수는 VFTSE
- 인도 NIFTY지수 옵션을 활용한 변동성지수는 India VIX
- VFTSE와 India VIX 모두 30일 기준의 공정분산스왑, 선형내삽법 방식

FTSE 100지수와 VFTSE지수



주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

NIFTY지수와 India VIX지수 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

[참고] 지수간 상관계수

한국과 상관성 높은 증시는 홍콩, 일본, 인도 순!

- 2010년 이후 각 주가지수 상관계수와 변동성지수 상관계수 유사한 수준 나타냄
- 즉, KOSPI200지수와 상관성 높은 주가지수는 변동성지수 또한 VKOSPI와 높은 상관성 보이는 것!
- 한국 지수는 주가지수, 변동성지수 모두 미국, 유럽보다 아시아 증시가 높은 상관성 보임
→ 상관계수 높은 순: 홍콩 > 일본 > 인도 > 유럽 > 미국

각 주가지수간 상관계수

	K200	N225	HSI	NIFTY	S&P	STXX	FTSE	CAC	DAX	SMI	AEX
K200	1										
N225	0.55	1									
HSI	0.70	0.53	1								
NIFTY	0.44	0.30	0.52	1							
S&P	0.24	0.14	0.21	0.27	1						
STXX	0.31	0.23	0.36	0.40	0.70	1					
FTSE	0.37	0.26	0.42	0.44	0.69	0.88	1				
CAC	0.33	0.25	0.38	0.41	0.71	0.98	0.90	1			
DAX	0.34	0.24	0.37	0.40	0.71	0.94	0.87	0.93	1		
SMI	0.36	0.30	0.38	0.40	0.64	0.81	0.83	0.82	0.80	1	
AEX	0.37	0.27	0.40	0.44	0.70	0.94	0.90	0.95	0.92	0.83	1

주: S&P:S&P500, STXX:EURO STOXX 50, 2010년 이후 현재까지
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

각 변동성지수간 상관계수

	VKSP	VNKY	VHSI	IVIX	VIX	VSTX	VFTSE	VCAC	VDAX	VSMI	VAEX
VKSP	1										
VNKY	0.58	1									
VHSI	0.69	0.55	1								
IVIX	0.45	0.30	0.50	1							
VIX	0.16	0.14	0.13	0.17	1						
VSTX	0.33	0.30	0.37	0.38	0.60	1					
VFTSE	0.36	0.34	0.39	0.36	0.53	0.84	1				
VCAC	0.32	0.28	0.36	0.37	0.54	0.91	0.81	1			
VDAX	0.38	0.34	0.41	0.38	0.57	0.94	0.84	0.87	1		
VSMI	0.43	0.39	0.47	0.43	0.53	0.87	0.81	0.82	0.88	1	
VAEX	0.35	0.32	0.39	0.37	0.56	0.90	0.87	0.89	0.89	0.84	1

주: IVIX:India VIX, VSTX:VSTOXX, VDAX:VDAX-NEW, 2010년 이후 현재까지
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터



CONTENTS

PART I	변동성지수 VKOSPI란?	05
PART II	해외 변동성지수 및 변동성지수 선물 사례	15
PART III	해외 ETN, ETF 시장과 변동성 거래	27
PART IV	결론 - 우리에게 변동성 선물이 필요한 이유!	37
APPENDIX	실제 VKOSPI지수의 산출사례	41

ETN이란 무엇인가?

ETN(Exchange Traded Note), ETF와 다르다

- ETN은 상장지수채권. 상장 목적으로 발행한 선순위(Senior), 무보증(Unsecured) 채권
- 만기가 존재함 (보통 30년. 만기시 수수료 제외한 수익률을 투자자에게 지급). 실제 기초자산 매매 하지 않음
 - 투자자들은 기초자산 수익률이 복제된 만기 30년 짜리 채권의 소유권을 시장에서 거래하는 것!
- 기초자산 수익률 발행사가 보증 → 추적오차는 없으나 발행사 신용위험(Credit Risk) 존재
 - Ex. 2008년엔 Lehman Brothers가 발행한 ETN 3종목 발행사 파산으로 상장 폐지

ETN과 ETF 비교

	ETN	ETF
기초자산 소유권	발행사 선순위 무보증 사채의 소유권 (기초자산에 대한 소유권은 없음)	펀드에 대한 소유권, 기초자산에 대한 소유권 존재
발행사 신용위험	존재	없음
추적오차	없음	존재
연간 수수료	0.4% ~ 1.25%	0.14% ~ 0.82%
가격결정	장중	장중
만기	일반적으로 15 ~ 30년	없음

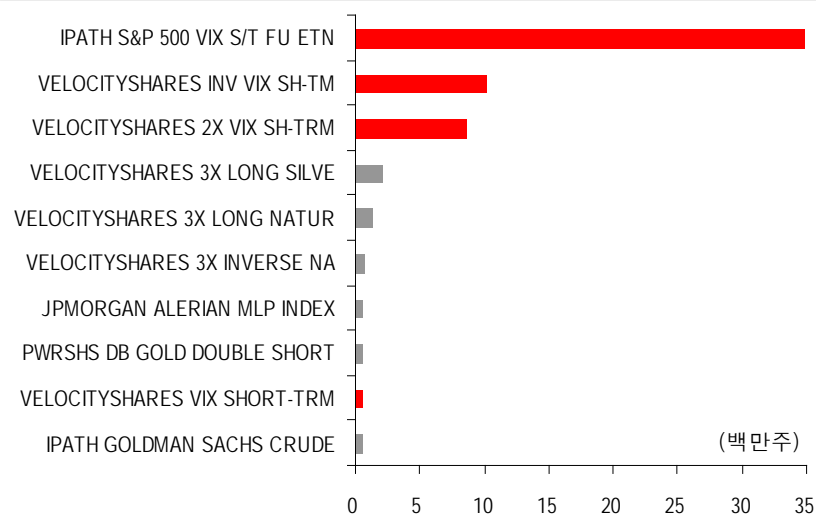
자료: 한국증권연구원(2008년), 동양증권 리서치센터

미국 ETN시장 현황

미국 ETN시장, 변동성 관련 ETN이 대세!

- 미국 ETN시장에서 거래량 상위 10종목 중 1, 2, 3, 9위는 변동성지수 관련 ETN
- 그 중 특히 iPath에서 발행한 S&P500 VIX Short-Term ETN이 압도적인 거래량 차지
- 이는 미국 시장에서 변동성에 대한 투자수요가 상당하다는 것 의미
 - ➔ 미국의 경우 단기, 중기, 장기 상품으로 구분되어져 있으며, 주로 단기 및 중기 상품 거래가 활발

미국 ETN 거래량 상위 Top 10



주: 빨간 막대가 변동성지수 관련 ETN. 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

미국의 변동성지수 관련 ETN

이름	설정일	평균거래량(30일)
IPATH S&P 500 VIX S/T FU ETN	2009-01-29	34,864,916
VELOCITYSHARES INV VIX SH-TM	2010-11-29	10,260,686
VELOCITYSHARES 2X VIX SH-TRM	2010-11-29	8,746,977
VELOCITYSHARES VIX SHORT-TRM	2010-11-29	599,930
IPATH S&P 500 VIX M/T FU ETN	2009-01-29	454,218
VELOCITYSHARES INV VIX MEDIU	2010-11-29	63,608
IPATH S&P 500 DYN VIX ETN	2011-08-17	27,073
ETRACS DAILY LONG/SHORT VIX	2010-12-01	20,305
VELOCITYSHARES VIX MED-TERM	2010-11-29	18,154
VELOCITYSHARES 2X VIX MED-TM	2010-11-29	10,434
IPATH INVERSE S&P 500 VIX SH	2010-07-19	258
IPATH INVERSE S&P 500 VIX II	2011-09-16	137

주: 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

iPath S&P 500 VIX ETN (1)

VIX를 1배 추종하는 ETN, iPath S&P 500 VIX ETN

- Barclays Bank가 발행한 ETN으로, 변동성지수 ETN 중 가장 오래되고 거래 규모가 큼
 - 평균거래량 약 3,500만주, 시가총액이 약 14억 US 달러에 미칠 정도의 대규모
- 기초지수는 S&P의 VIX 선물 지수들 중 하나인 SPVXSTR(선물 단기 월물로 구성), SPVXMTR(선물 중기 월물로 구성)
 - 미국의 VIX 선물은 9개 월물이 거래되므로 그 중 일부 월물을 활용하는 것임!
- 이 ETN을 기초자산으로 한 옵션 또한 시장에서 거래됨

iPath S&P 500 VIX ETN 명세

	iPath S&P 500 VIX Short-Term Futures ETN (VXX)	iPath S&P 500 VIX Mid-Term Futures ETN (VXZ)
기초지수	SPVXSTR Index (S&P 500 VIX Short-Term Futures Index TR)	SPVXMTR Index (S&P 500 VIX Mid-Term Futures Index TR)
기초지수 구성	VIX 선물 1개월, 2개월물	VIX 선물 4, 5, 6, 7개월물
설정일	2009-01-29	2009-01-29
평균 거래량	3,485만주	45만주
시가총액	US 14.4억 달러	US 4,400만 달러
NAV 프리미엄	0.000%	0.053%

자료: S&P, 동양증권 리서치센터

S&P 500 VIX Short-Term Futures (SPVXSTR)지수 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준

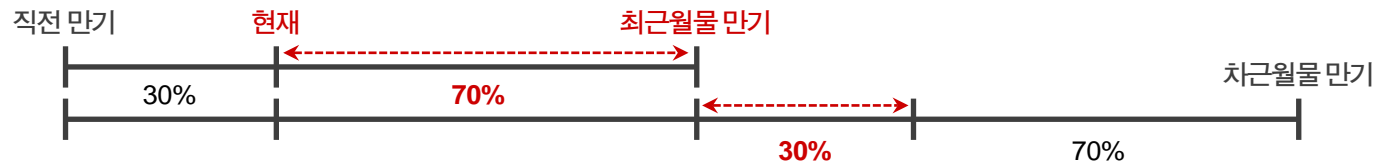
자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

iPath S&P 500 VIX ETN (2)

VIX ETN 기초지수가 되는 S&P VIX 선물 지수(SPVSSTR, SPVXMTR)의 활용 메커니즘은?

- VIX Short-Term 선물 지수(SPVSSTR)는 VIX 선물 1개월물, 2개월물 사용!

선물 구성 (직전 만기부터 다음 만기까지 30% 지난 시점일 경우): 1개월물 70% + 2개월물 30%



- VIX Mid-Term 선물 지수(SPVXMTR)은 VIX 선물 4, 5, 6, 7개월물 사용!

선물 구성 (직전 만기부터 다음 만기까지 30% 지난 시점일 경우):

4개월물 70% + 5개월물 100% + 6개월물 100% + 7개월물 30%

- 선물 지수 계산 과정

$$IndexTR_t = IndexTR_{t-1} * (1 + CDR_t + TBR_t)$$

$IndexTR_t$: t 번째 날짜의 지수 가격

CDR_t : 선물 포지션에서 얻는 수익

TBR_t : 이자 수익 (3개월 US T-bill 수익률)

VIX 관련 ETF

미국에는 VIX 관련 ETF도 존재

- ProShares에서 발행한 변동성지수 ETF 존재. 하지만 iPath VIX ETN보다 거래량 적음
- 기초지수는 S&P의 VIX 선물 지수들 중 하나인 SPVXSP(선물 단기 월물로 구성), SPVXMP(선물 중기 월물로 구성)
iPath ETN이 TR지수 추종하는 반면 이 ETF들은 ER지수 추종하는 차이 존재 (기초자산 활용(VIX선물) 메커니즘은 동일)
- 상대적으로 거래량의 영향으로 아직까진 NAV 프리미엄 차이가 크다는 점은 주목해야 함
- 선물 지수 계산 과정 (앞선 SPVXSTR 과정에서 이자 수익 항목만 빠짐)

$$IndexER_t = IndexER_{t-1} * (1 + CDR_t)$$

미국 VIX 관련 ETF

이름	설정일	기초자산 지수	평균거래량 (30일)	연간 수익률(%)	모회사명	시가총액	NAV 프리미엄
PROSHARES ULTRA VIX ST FUTUR (레버리지)	2011-10-04	SPVXSP	4,376,621	-92.61	ProShares ETFs/USA	US 2.98억	-0.027%
PROSHARES SHORT VIX ST FUTUR (인버스)	2011-10-04	SPVXSP	555,778	82.95	ProShares ETFs/USA	US 8,610만	0.047%
PROSHARES VIX SHORT-TERM FUT	2011-01-03	SPVXSP	467,749	-65.89	ProShares ETFs/USA	US 1.83억	-0.049%
PROSHARES VIX MID-TERM FUT	2011-01-03	SPVXMP	129,035	-52.93	ProShares ETFs/USA	US 8,924만	-

주: 기초자산 지수는 Bloomberg Ticker임. 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Bloomberg, 동양증권 리서치센터

유럽 VSTOXX ETN 시장 현황

유럽 변동성지수 VSTOXX 관련 ETN 존재하지만 거래는 활성화 X

- VIX ETN처럼 iPath에서 VSTOXX 기초로 하는 ETN 상장
- 운용 메커니즘은 iPath VIX ETN과 동일
- 하지만 거래량 극히 미미한 편. 또한 시가총액 역시 미국 시장의 1/20에도 못미치는 등 아직까진 매우 작은 시장 형태
→ 즉, VSTOXX를 기초로 하는 ETN 크게 활성화되지 않음 (But, 4년 전 이맘때 유럽 변동성 ETN 시장은 존재하지도 않았음)

유럽 VSOTXX 관련 ETN

이름	설정일	기초자산 지수	평균거래량 (30일)	연간 수익률(%)	모회사명	시가총액	NAV 프리미엄
IPATH VSTOXX SHORT-TERM FUT (독일)	2010-04-27	VST1MT	31,809	-61.31	Barclays iPath/Germany	2,991만 유로	-0.538%
IPATH VSTOXX SHORT-TERM FUT (이탈리아)	2010-11-05	VST1MT	1,284	-61.58	Barclays iPath/Germany	154만 유로	-
IPATH VSTOXX MID-TERM FUTURE (런던)	2010-11-01	VMT5MT	0	-47.67	Barclays iPath/Germany	1,412만 유로	0.276%
IPATH VSTOXX MID-TERM FUTURE (이탈리아)	2010-11-30	VMT5MT	3	-47.58	Barclays iPath/Germany	109만 유로	-

주: 기초자산 지수는 Bloomberg Ticker임. 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Bloomberg, 동양증권 리서치센터

VSTOXX 관련 ETF

VSTOXX를 추종하는 ETF, ETFX BOFAML IVSTOXX ETF!

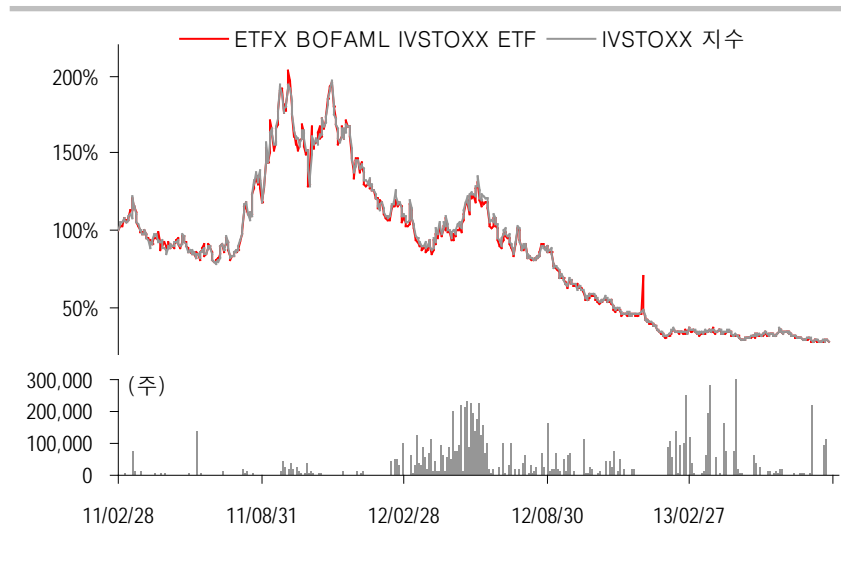
- VSTOXX 추종 ETF로는 ETFX Fund에서 발행한 ETFX BOFAML IVSTOXX ETF 존재
- 기초지수는 EURO STOXX 50 Investable Volatility Index (IVSTOXX)임. VSTOXX 하위지수(sub-indices) 이용 계산되지만 IVSTOXX는 현재 내재변동성을 이용하지 않고 연속적인 3개월 선도(3 months forward)를 직접 복제하여 활용
→ 기존 변동성지수 수익률 복제가 쉽지 않은 점 수정, 또한 변동성 선물을 활용하지 않고 수익률 복제 가능하게 한 것
- 현재 거래가 매우 불규칙적 (거래가 아예 없는 거래일 다수. 하지만 거래 발생시 대규모 거래됨)

ETFX BOFAML IVSTOXX ETF 명세

	ETFX BOFAML IVSTOXX ETF
기초지수	EURO STOXX 50 Investable Volatility (IVSTOXX)
발행사	ETFX Fund Company PLC (아일랜드)
ETF 형식	합성(SWAP) ETF
설정일	2011-02-28
30일 평균 거래량	약 14,960주
통화	유로
시가총액	EUR 2,462만 유로
NAV 프리미엄	2.564%

자료: ETFX Fund, 동양증권 리서치센터

VSTOXX ETF와 기초지수 비교, ETF 거래량 추이



주: 2013년 8월 22일 종가 기준

자료: Datastream, 동양증권 리서치센터

일본 ETN시장 현황

아시아 유일의 ETN시장인 일본 또한 VIX ETN 위주!

- 2011년 7월 일본은 아시아 최초로 ETN시장 개장 (현재까지 유일)
- 현재 총 19개의 ETN 거래. 이 중 iPath VIX Short-Term ETN (JDR 형태) 이 거래량 대부분 차지
- VNKY 관련 ETF 1종목 존재(Nomura NEXT NOTES NKY VI ETN). 하지만 거래는 미미 (하지만 시가총액 큰 점 주목!)
- 변동성 투자 수요는 높으나 아직 VNKY지수 활용은 설정/환매 형태의 Fund로 밖에 미치지 못하는 것

일본 ETN 거래량 상위 Top 10 ETF

이름	설정일	기초자산 지수	평균 거래량 (30일)	연간 수익률 (%)	모회사명	시가총액
IPATH S&P 500 VIX S/T FU JDR	2011-09-21	SPVXSTR	24,315	-57.94	Barclays Bank PLC	3.8억엔
NOMURA NEXT GOLD DBL BUL ETN	2013-04-19	NTCCS4LV	2,123	-	Nomura Europe Finance NV	14.3억엔
NOMURA NEXT NOTES HSI LE ETN	2013-02-18	HSILI	968	-	Nomura Europe Finance NV	26.8억엔
NEXT NOTES KOSPI200 INVE ETN	2013-02-18	FKOSPI2I	349	-	Nomura Europe Finance NV	16.8억엔
NOMURA NEXT TOCM INV OIL ETN	2013-04-19	NTCS11IV	211	-	Nomura Europe Finance NV	5.5억엔
NOMURA NEXT NOTES NKY VI ETN	2013-04-19	NKYVF	109	-	Nomura Europe Finance NV	9.1억엔
IPATH S&P 500 VIX M/T FU JDR	2011-08-23	SPVXMTR	105	-41.85	Barclays Bank PLC	2.9억엔
NOMURA NEXT NOTES HSI SH ETN	2013-02-18	HSISI	92	-	Nomura Europe Finance NV	16.1억엔
IPATH S&P GSCI GRAINS TR JDR	2011-09-06	SPGCGRTR	85	-11.50	Barclays Bank PLC	5.8억엔
NOMURA NEXT TCM LEVE OIL ETN	2013-04-19	NTCS11LV	75	-	Nomura Europe Finance NV	6.8억엔

주: 기초자산 지수는 Bloomberg Ticker임. 2013년 8월 22일 종가 기준
자료: Bloomberg, 동양증권 리서치센터

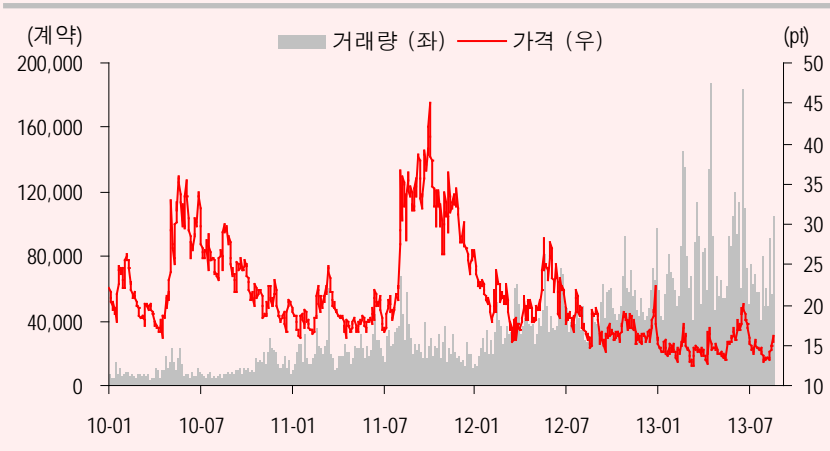


CONTENTS

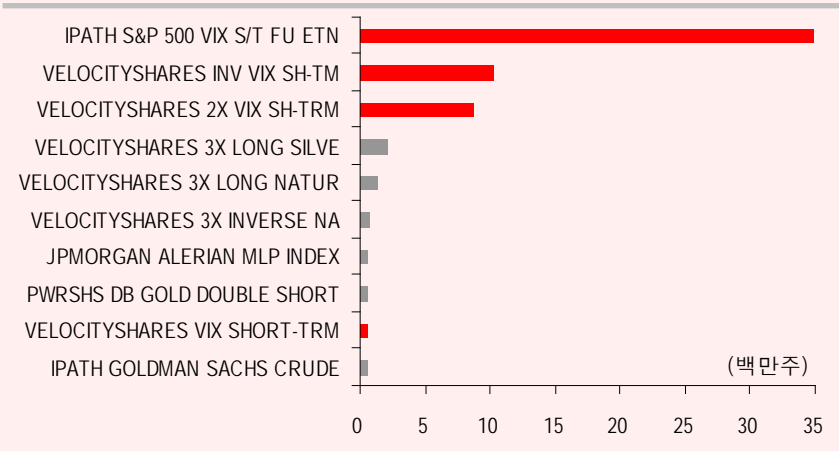
PART I	변동성지수 VKOSPI란?	05
PART II	해외 변동성지수 및 변동성지수 선물 사례	15
PART III	해외 ETN, ETF 시장과 변동성 거래	27
PART IV	결론 - 우리에게 변동성 선물이 필요한 이유!	37
APPENDIX	실제 VKOSPI지수의 산출사례	41

Key Charts!

VIX 선물 최근월물 거래량과 가격 추이

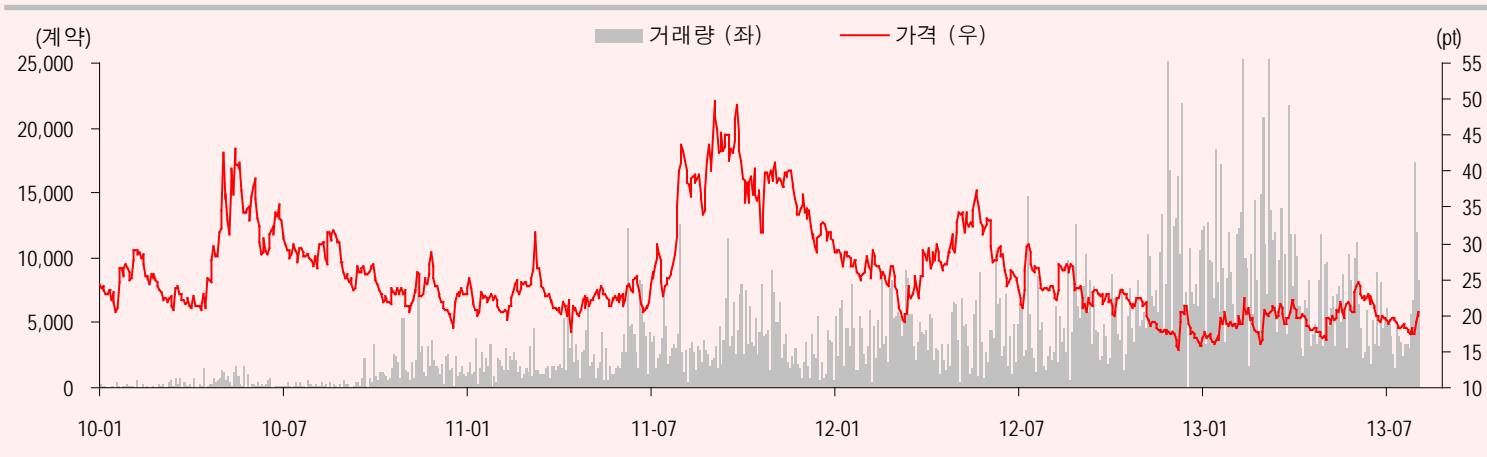


미국 ETN 거래량 상위 Top 10



주: 빨간 막대가 변동성지수 관련 ETN

VSTOXX 선물 최근월물 거래량과 가격 추이



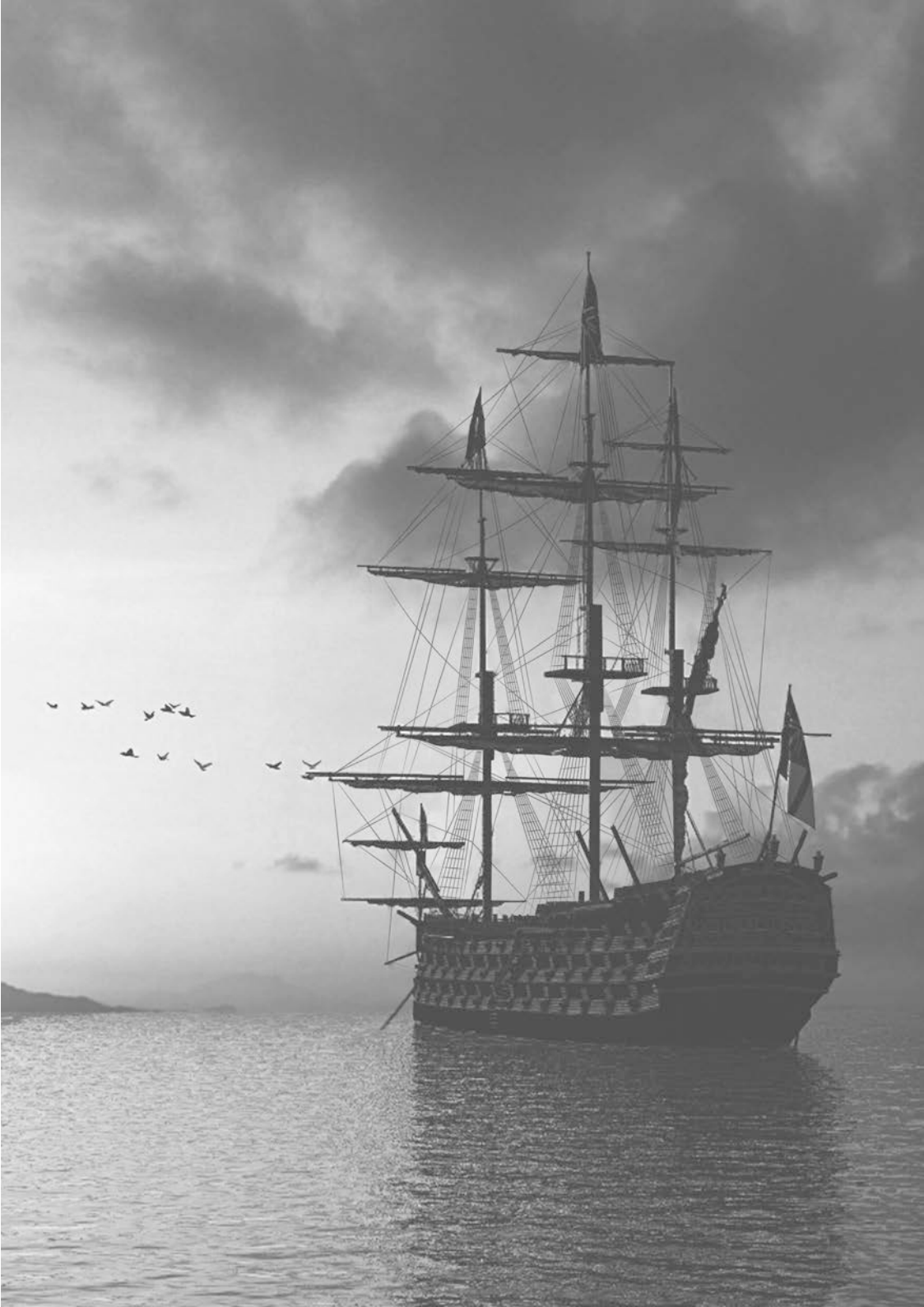
결론 - 우리에게 변동성 선물에 필요한 이유!

❖ 변동성 투자 상품! 피할 수 없는 흐름!

- 본 자료를 보면서 많은 투자자들이 궁금증을 가질 것임. VKOSPI지수의 중요성, 계산방식, 해외 변동성지수의 사례, 해외 변동성지수 선물의 종류, ETN 및 ETF 상품까지 다양한 내용에 대해 기술하고 있지만 딱히 얻을 수 있는 결론이 없기 때문임. 다시 말하면 투자자가 본 자료를 통해 무엇을 얻을 수 있을지에 대한 궁금증이 생길 수 있는 것임
- 의외로 답은 간단함. 필자가 처음 VKOSPI 변동성지수 관련 자료를 발간한지 벌써 4년이 되었고 국내에 해당 변동성지수 및 선물과 관련된 다양한 조사와 분석이 있었음에도 실제로 관련된 선물이나 옵션 등 투자할 수 있는 수단이 거의 전혀 없다는 점임. 물론 이점은 ETN이나 ETF와 같은 상품의 경우에도 마찬가지임
- 결국 투자자에게 중요한 것은 투자자가 기존 포트폴리오 외에 시장의 위험이나 변동성 변화 위험을 헤지 혹은 투자할 수 있는 수단을 가질 수 있느냐 하는 것임. 그런 측면에서 변동성지수를 아시아 최초 산출해 냈음에도 그 이후 해당 지수를 활용한 상품의 발전은 거의 전무했던 점을 고민해 봐야할 시기라는 것임

❖ 시장 포트폴리오의 다변화와 투자 저변의 확대를 위해 변동성 선물 꼭 필요!

- 최근 3~4년간 변동성 선물 및 관련 ETN 등은 눈부시게 발전했음. 거래량 기준으로 일간 10만 계약을 넘고 있으며(VIX선물), ETN의 경우엔 일간 3천만 계약 이상 거래되고 있음. 결국 변동성도 매우 좋은 투자 대상이 될 수 있다는 것임!
- 다양한 변동성 상품 개발을 위한 가장 손쉬운 방법은 변동성지수 선물을 상장시키는 것임
- 실제로 미국 및 유럽의 사례에서 다양한 선물 및 옵션이 변동성 상품 시장의 발전을 이끌고 있으며 더불어 시장 규모 역시 지속 성장하고 있음을 확인할 수 있음



CONTENTS

PART I	변동성지수 VKOSPI란?	05
PART II	해외 변동성지수 및 변동성지수 선물 사례	15
PART III	해외 ETN, ETF 시장과 변동성 거래	27
PART IV	결론 - 우리에게 변동성 선물이 필요한 이유!	37
APPENDIX	실제 VKOSPI지수의 산출사례	41

Appendix: VKOSPI 산출 (1)

- 앞서 구한 실현분산 기대값은

$$\frac{2}{T} \left(\sum_0^{S_*} \frac{\Delta K \cdot P(K)}{K^2} e^{rT} + \sum_{S_*}^{\infty} \frac{\Delta K \cdot C(K)}{K^2} e^{rT} \right) - \frac{1}{T} \left(\frac{F}{S_*} - 1 \right)^2$$

- 이것을 최근월물, 차근월물로 표현하면

$$\sigma_1^2 = \frac{2}{T_1} \sum_i^n \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{rT_1} Q(K_i) - \frac{1}{T_1} \left[\frac{F_1}{K_0} - 1 \right]^2$$

$$\sigma_2^2 = \frac{2}{T_2} \sum_i^n \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{rT_2} Q(K_i) - \frac{1}{T_2} \left[\frac{F_2}{K_0} - 1 \right]^2$$

- σ_1^2 : 최근월물 변동성, σ_2^2 : 차근월물 변동성
- $T_1 = \frac{N_{T_1}}{N_{365}}$ $T_2 = \frac{N_{T_2}}{N_{365}}$ (N_{T_1} : 최근월물 잔존기간, N_{T_2} : 차근월물 잔존기간)
- F_1 : 행사가격(S1) + e^{rT_1} * [콜옵션가격(C1) - 풋옵션가격(P1)]: 최근월물 선도지수
- F_2 : 행사가격(S2) + e^{rT_2} * [콜옵션가격(C2) - 풋옵션가격(P2)]: 차근월물 선도지수
(S1 & S2: 최근월물, 차근월물 콜, 풋 옵션 가격차이가 최소인 행사가격)
- K_0 : 선도지수와 같거나 높은 행사가격 중 당해 선도지수와 가장 가까운 행사가격
- K_i : K_0 보다 i 번째 높은 콜옵션의 행사가격 및 i 번째 낮은 풋옵션의 행사가격
- ΔK_i : 행사가격간의 간격, $Q(K_i)$: 행사가격이 K_i 인 옵션의 체결가격

Appendix: VKOSPI 산출 (2)

계산 기준일: 2013년 7월 23일

- 최근월물 잔존만기: 16일 (0.0438년), 차근월물 잔존만기: 51일 (0.1397년)
- 무위험 이자율(CD금리): 2.67%
- 등가격 행사가: 247.5pt (선도지수 F와 같거나 높은 행사가격 중 선도지수와 가장 가까운 가격)

$$F_1 = 247.5 + e^{0.0267*0.0438} (2.95 - 4.05) = 246.399 \quad F_2 = 247.5 + e^{0.0267*0.1397} (5.8 - 6.05) = 247.249$$

행사가	옵션 구분	최근월물		차근월물	
		옵션 가격	$\frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{rT_1} Q(K_i)$	옵션 가격	$\frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{rT_2} Q(K_i)$
:	:	:	:	:	:
237.5	PUT	0.90	0.0000399	2.62	0.0001166
240	PUT	1.35	0.0000587	3.25	0.0001416
242.5	PUT	1.99	0.0000847	4.05	0.0001728
245	PUT	2.87	0.0001197	5.05	0.0002111
247.5	CALL/PUT	3.50	0.0001430	5.93	0.0002427
250	CALL	1.90	0.0000761	4.60	0.0001847
252.5	CALL	1.17	0.0000459	3.55	0.0001397
255	CALL	0.66	0.0000254	2.71	0.0001046
257.5	CALL	0.34	0.0000128	1.98	0.0000749
:	:	:	:	:	:
합계		0.0007082		0.0019390	

Appendix: VKOSPI 산출 (3)

- 최근월물, 차근월물 변동성 각각 계산

$$\sigma_1^2 = \frac{2}{0.0438} * 0.0007082 - \frac{1}{0.0438} \left[\frac{246.399}{247.5} - 1 \right]^2 = 0.0319$$

$$\sigma_2^2 = \frac{2}{0.1397} * 0.0019390 - \frac{1}{0.1397} \left[\frac{247.249}{247.5} - 1 \right]^2 = 0.0277$$

- VKOSPI 계산

$$VKOSPI = 100 \times \sqrt{\left\{ 0.0438 \times 0.0319 \times \left[\frac{51day - 30day}{51day - 16day} \right] + 0.1397 \times 0.0277 \times \left[\frac{30day - 16day}{51day - 16day} \right] \right\} \times \frac{365day}{30day}} = 17.04798$$

- VKOSPI지수: **17.05pt**

