

FE531

금융 수치 해석 기법

Final: Hedging Strategy for ELS

20184122 MFE 한승표

2018-10-21

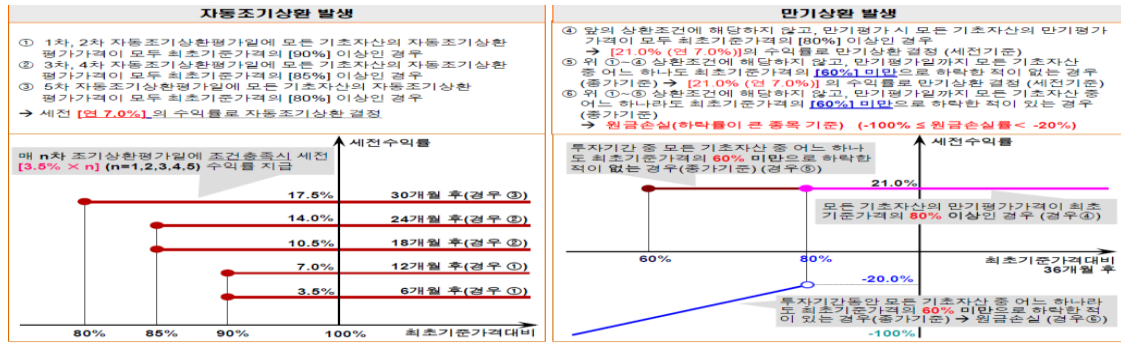
1. ELS 선정

1) Payoff구조

종목 선정에 있어서 최근에 만료되었고, 손실 입을 수 있는 가능성이 높은 ELS를 선정하였다. 최근에 만료된 ELS일수록 주가 Path의 전체에 대한 정보가 주어지기 때문이다. 또한 과거 손실이 발생한 ELS를 과제를 통해 직접 Pricing을 해보며 가격 및 Hedge를 정확하게 해보기 위해서 이와 같은 기준을 선정하였다. 이러한 기준으로 선정한 ELS 상품은 한화 스마트 ELS 제 3735호 파생결합증권이다. 이 상품에 대한 간단한 설명은 다음 표와 같다.

상품은 한화 스마트 ELS 제 3735호 파생결합증권	
기초 자산	KOSPI 200 지수, EuroStoxx50 지수
발행일	2015년 10월 2일
만기일	2018년 10월 2일
공시 가격	9057.7원

구분	내용	투자 수익률
자동 조기상환	1차: 두 기초자산의 가격이 모두 각각의 최초 기준가격의 90% 이상일 때	3.5%
	2차: 두 기초자산의 가격이 모두 각각의 최초 기준가격의 90% 이상일 때	7%
	3차: 두 기초자산의 가격이 모두 각각의 최초 기준가격의 85% 이상일 때	10.5%
	4차: 두 기초자산의 가격이 모두 각각의 최초 기준가격의 85% 이상일 때	14%
	5차: 두 기초자산의 가격이 모두 각각의 최초 기준가격의 80% 이상일 때	17.5%
만기상환	두 기초자산의 가격이 모두 각각의 최초 기준가격의 80% 이상일 때	21%
	위에 해당하지 않고, 투자 기간 동안 두 기초 자산 중 어느 하나라도 최초 기준가격의 60% 보다 작은 적이 없었던 경우	21%
	위에 해당하지 않고, 투자 기간 동안 두 기초 자산 중 어느 하나라도 최초 기준가격의 60% 보다 작은 적이 있었던 경우	(기준 종목의 만기 평가가격/최초기준 가격) -1)*100%



위의 두 표는 상품의 조기상환과 만기 시점에서 상환되는 조건과 상환 구조를 보여주고 있다.

2) ELS가격 산출

간이 투자 설명서 및 투자 설명서에는 가격 산출에 사용된 두 기초 자산의 변동성 및 상관관계에 대한 명시가 없었다. 하지만 역사적 변동성(Historical volatility)를 사용한다고 되어 있으므로 과거 1년치 자료를 통해 추정하였다. 그 결과, 코스피200의 변동성은 13.3%, EuroStoxx50의 변동성은 24.9%, 두 기초 자산의 상관관계는 0.165 값을 얻을 수 있었다. 무위험이자율에 대한 값은 91일 CD금리를 사용하였으며 2014년 10월에는 2.2%였으므로 이 값을 사용하도록 한다. 두 기초자산의 최소값 설정은 0으로, 최대값 설정은 현재 지수의 2배로 정하였다. Mesh는 기초 자산에 대해서 100개씩, 시간에 대해서는 300개로 설정하였다. Parameter에 대한 요약은 다음과 같다.

두 기초 자산의 변동성	12.7%, 23.8%
두 기초자산의 1년치 평균 수익률	-4%, 1.3%
두 기초 자산의 상관관계	0.17
무위험이자율	2.2%
KOSPI200 지수 최소, 최대값	0, 474.3
EuroSoxx50 지수 최소, 최대값	0, 6176.36
기초 자산의 MESH	각 100개
시간에 대한 MESH	300개
Risk-neutral world 하에서 Knock-In 확률	24%
Real World 하에서 Knock-In 확률	33%

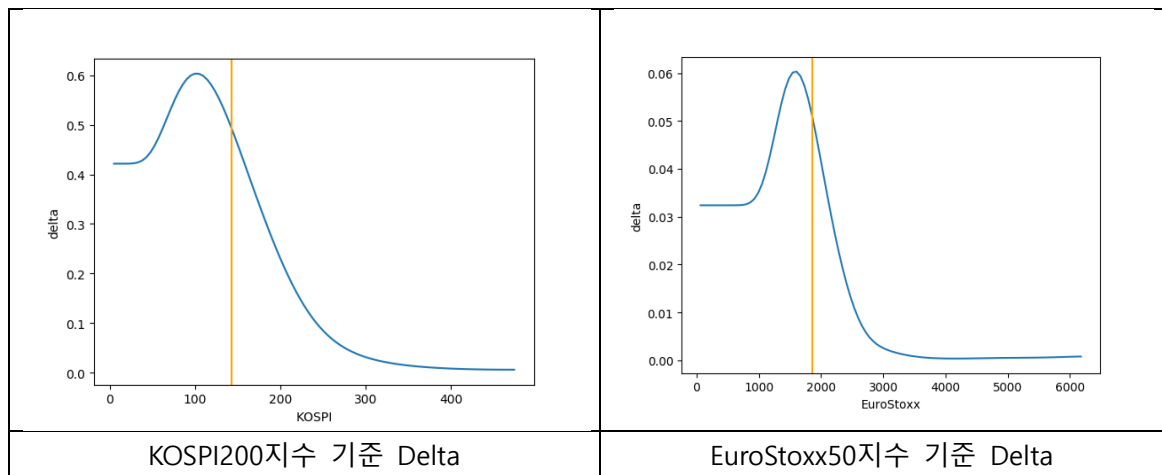
이를 통해 산출한 가격은 9783원 이었다.

2. ELS에 내재된 Risk 분석 및 Hedge 기준 선택

1) ELS 내재 RISK 분석

ELS의 이론 가격을 산출하는데 있어서 기초 자산, 기초 자산의 상관관계, 무위험이자율 등 다양한 parameter와 measure에 대한 가정이 존재한다. 또한 ELS의 Payoff 구조를 발행자 입장에서 살펴보면 조기상환 시점에서 put옵션을 매도 Position으로 볼 수 있다. 따라서 ELS의 내재된 RISK를 분석하기 위해서 옵션의 GREEK을 사용하여 분석하였다. 앞서 수행한 과제에서 다양한 시나리오 분석 및 GREEK 분석으로 ELS에 영향을 크게 미치는 변수들을 파악할 수 있었다.

(1) DELTA RISK



기초자산의 변화에 따른 ELS가격 변화를 분석했을 때, KOSPI200에 대한 민감도가 매우 높다는 것을 확인하였다. ATM 기준에서 Delta의 값을 그래프로 나타냈을 때 위의 표와 같다. Y축을 살펴보았을 때, KOSPI200지수에 대한 DELTA가 EuroStoxx50지수에 대한 delta보다 약 10배 정도 높은 것을 확인할 수 있었다.

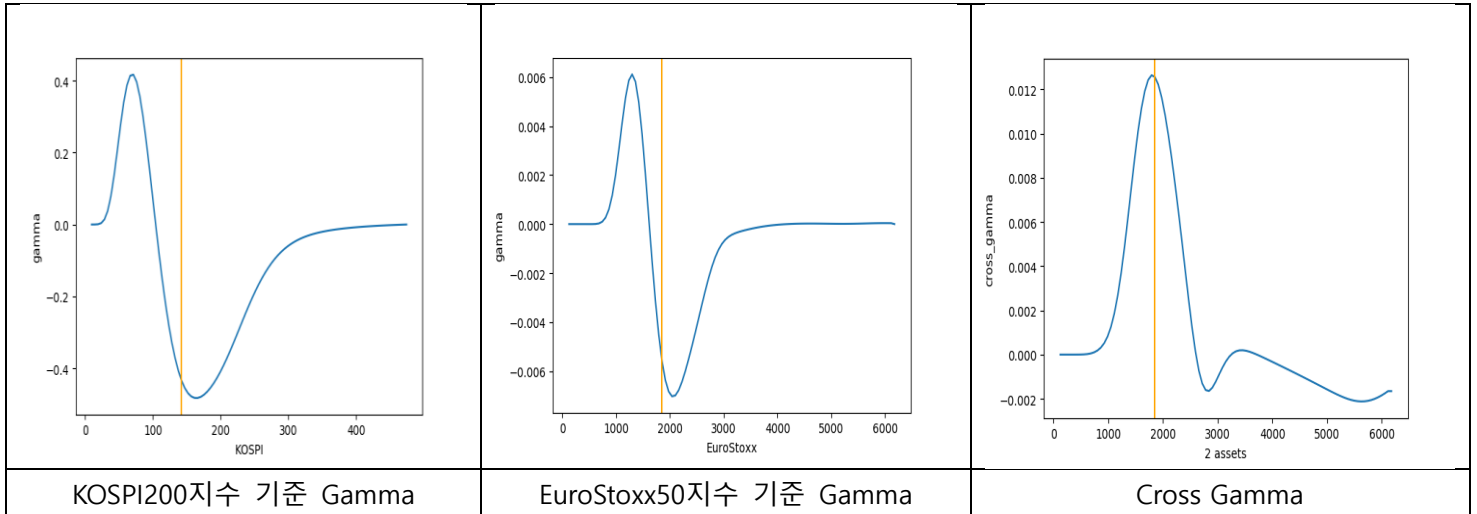
(2) Gamma

기초자산의 reference price 기준으로 Gamma 산출 결과는 다음과 같다.

$$\text{KOSPI200의 지수 기준 Gamma} = \frac{\text{delta}_{i,j+\Delta} - \text{delta}_{i,j}}{\Delta x} = \frac{10.079 - 11.1415}{4.743} = -0.22$$

$$\text{EuroStoxx50의 지수 기준 Gamma} = \frac{\text{delta}_{i,j+\Delta} - \text{delta}_{i,j}}{\Delta x} = \frac{11.1224 - 11.1775}{61.7} = -8.9e^{-4}$$

$$\text{Cross Gamma} = \frac{(u_{i,j+\Delta x} - u_{i,j}) + (u_{i,j+\Delta y} - u_{i,j})}{\Delta x * \Delta y} = \frac{(9886.97 - 9839.17) + (9850.3 - 9839.17)}{4.743 * 61.7} = 0.2$$



(3) Vega

$$\text{KOSPI200의 지수 기준 Vega} = \frac{u_{i,j,\Delta\sigma 1} - u_{i,j,\sigma 1}}{\Delta\sigma} = \frac{9816.62 - 9839}{1\%} = -23$$

$$\text{EuroStoxx50의 지수 기준 Vega} = \frac{u_{i,j,\Delta\sigma 2} - u_{i,j,\sigma 2}}{\Delta\sigma} = \frac{9785.36 - 9839}{1\%} = -53.64$$

Vega의 경우 코드 상으로 그래프를 그리기가 어려워 보이지 못하였다. 두 기초자산의 Vega값이 음수인 것을 통해 위의 시나리오에서 보였던 결과와 동일한 결과를 보이고 있다는 것을 알 수 있다. 즉 KOSPI200의 변동성이 1%증가하면, ELS가격은 -23원만큼 감소하며, EuroStoxx50의 변동성이 1% 증가하면 ELS가격은 -53.64원만큼 감소한다.

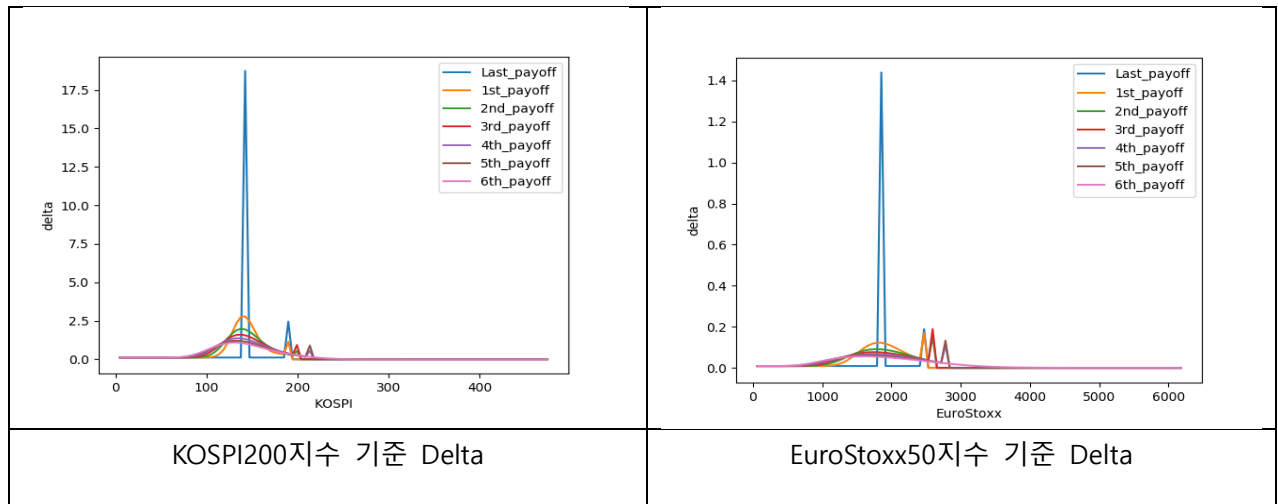
(4) Rho의 Sensitivity

$$\text{Rho의 Sensitivity} = \frac{u_{i,j,\Delta\rho} - u_{i,j,\rho}}{\Delta\rho} = \frac{9840 - 9839}{0.01} = 100$$

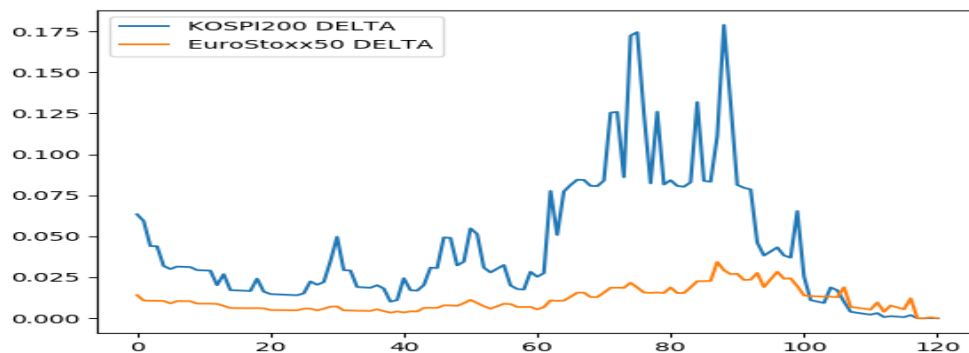
Rho가 0.01움직일 때 ELS의 가격은 1원이 움직인다. 하지만 두 기초자산의 상관관계가 양 극단 값과 가까워질수록 ELS의 가격은 더 크게 움직인다. 따라서 위에서 시행한 시나리오 분석을 참고해야 한다.

2) HEDGE 기준 선정

ELS에 내재된 RISK 분석을 통하여 Delta Hedge를 선택하였다. ELS가 KOSPI200 지수에 대한 DELTA값이 매우 크기 때문에 민감도에 따른 손익이 클 것이라 판단되어 이를 Hedge하려 한다. 상환일 별로 Delta를 살펴보면 KI-barrier 근처에서 모든 상환일 기준의 delta가 급증하는 것을 볼 수 있다. 또한 중간 중간에 delta가 급증하는 것을 볼 수 있는데, 이는 각 시점마다 조기상환 조건에 해당할 때마다 delta가 증가하기 때문이다.



ELS가 상환되기 이전까지의 Delta값은 다음의 사진을 통해 살펴볼 수 있다. 발행 시점부터 조기상환 시점까지의 DELTA값을 살펴보면 EuroStoxx50의 delta는 크게 변하지 않지만, KOSPI200의 델타가 출렁이는 것을 볼 수 있다. 앞서 RISK 분석에서 살펴보았듯이 과제에서 분석하고 있는 ELS상품은 KOSPI200에 대한 민감도가 매우 높기 때문에 이를 Hedge해주는 것이 필수라 생각하여 Delta Hedge를 목적으로 과제를 수행하였다. 구체적인 delta 수치는 appendix를 참고하면 된다.



3. Hedge Strategy

Delta Hedge를 위하여 선택한 Hedge 자산은 선물로 정하였다. 헤지 자산은 유동성이 풍부하여 Hedge 시점에 유동성 위험이 적어야 한다. 선물의 경우 유동성이 높고, 지수를 잘 추적하기에 선물로 Hedge 자산을 정하였다. 옵션의 경우 ATM에서만 거래되기 때문에 적절한 헤지 수단이라고 판단하였으며, 지수 ETF의 경우 EuroStoxx50지수를 추적하는 상품의 거래량이 매우 적어 부적절하다고 판단하였다. 선물 Hedge의 기초적인 방법론으로는 Hull 책에서 설명하고 있는 '선물을 이용한 Hedging 전략'을 이용하였다. 두 기초자산에 대한 선물 1계약당 승수는 다음과 같다.

	KOSPI200F	EuroStoxx50F
1계약당 승수	250,000원	10,000원 ¹

1) Min-Variance Hedge ratio

Hedge를 하는데 있어서 기초자산을 그대로 활용하는 것이 아닌, 선물을 이용하기 때문에 계약 1단위가 기초자산 1단위를 100% tracking하는 것이 아니다. 따라서 현물가격의 변동과 가격의 변동 간의 관계를 고려하여 Hedge ratio를 구하여 Hedge에 필요한 계약 수를 구할 때 사용하기로 한다. Hedge ratio를 구하는 방법론은 다음과 같으며 산출한 결과는 다음과 같다.

$$h^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad \sigma_S = \Delta \text{기초자산의 표준편차}, \sigma_F = \Delta \text{선물의 표준편차}$$

	KOSPI200지수	KOSPI200 선물	EuroStoxx50 지수	EuroStoxx50 선물
표준편차	0.008	0.0093	0.0160	0.0189
상관관계	0.9293		0.9094	
Hedge ratio	0.8816		0.7679	

위의 표에서 볼 수 있듯이, 선물과 지수 간의 상관관계가 1이 아니기 때문에 선물이 완벽하게 현물가격 변동을 모방하지 못한다. 따라서 앞으로 구할 필요 선물 계약 수를 구할 때 위에서 구한 Hedge ratio를 고려하여 구하도록 하겠다

2) 선물 계약 수

$$N^* = h^* * \frac{V_A}{V_F} \quad V_A = \text{ELS의 가치}, V_F = \text{선물 1계약의 가치}(\text{선물 pt} * \text{승수}), h^* = \text{Hedge ratio}$$

ELS는 가치로 표현되어 있으므로 수량이 아닌 가치를 이용하여 Hedge에 필요한 선물 계약 수를 구하도록 한다. 먼저 델타에 따른 ELS 가격 변화가 어떻게 되는지 분석해야 한다. 매 시점 각 기초자산 기준 Delta와 발행 금액을 곱하여 델타에 따른 ELS가격 변화를 도출 할 수 있으며 이는 ELS가치로 사용된다.

$$\Delta_i * \text{발행금액} = \text{Value of ELS}_{\Delta i}$$

¹ 한국 거래소 홈페이지의 파생상품 시장 참고(<http://open.krx.co.kr/contents/OPN/01/01040209/OPN01040209.jsp>)

따라서 ELS 가치 변화 및 선물 1계약의 가치를 알고 있으므로 필요한 선물 계약 수를 구할 수 있다.

3) Hedge 전략²

시간 기반 전략과 변화 기반 전략 두 가지 모두 적용하여 어떤 전략이 더 효과적인지 비교해 보았다.

(1) 시간 기반 전략³

시간 기반 전략이란 시간 구간을 일정한 간격으로 쪼개어 정해진 시점마다 헤지포지션을 조정하는 방법이다. 이번 과제를 수행하는데 있어서 daily Hedge를 할 것이므로 구간을 일 단위로 쪼개어 헤지포지션을 조정해 나갔다. 이는 일반적인 dynamic Hedge로 일별 delta 값에 따라 매매 포지션이 정해진다. 위에서 언급한 수식을 통해 필요 선물 계약 수를 도출하여 Hedge Portfolio를 구성한다.

(2) 변화 기반 전략⁴

기초자산 등의 관찰 변수가 변화하는 정도에 따라 Hedge 포지션을 재조정하는 전략을 변화 기반 전략이라 한다. 하지만 과제를 수행하는데 있어서 본래의 전략을 사용하지 않고 조금 변형하여 사용하였다. 기초자산의 변화에 대해서가 아닌, delta값이 일정 수준 이상 변할 때 Hedge position에 들어가도록 하는 전략을 취했다. 또한 지수가 ELS에 미치는 영향이 다르기 때문에 기준점을 다르게 설정하였다. KOSPI200의 경우 Delta가 절대값 기준 5% 변화할 때를 기준으로, EuroStoxx50의 경우 Delta가 절대값 기준 10% 변화할 때를 기준으로 선정하였다. 이는 KOSPI200에 대한 민감도가 높기 때문에 이와 같이 설정하였다. 이를 위와 동일한 방법으로 구하되, 기준점 미만일 경우에는 선물 매매 포지션을 취하지 않도록 한다.

² 거래비용을 고려하여 주가연계증권을 헤지할 때 발생하는 비용과 위험의 상쇄 효과에 대한 시뮬레이션 연구(박준영, 현종석)

³ 도출한 계약 수는 Appendix 참조

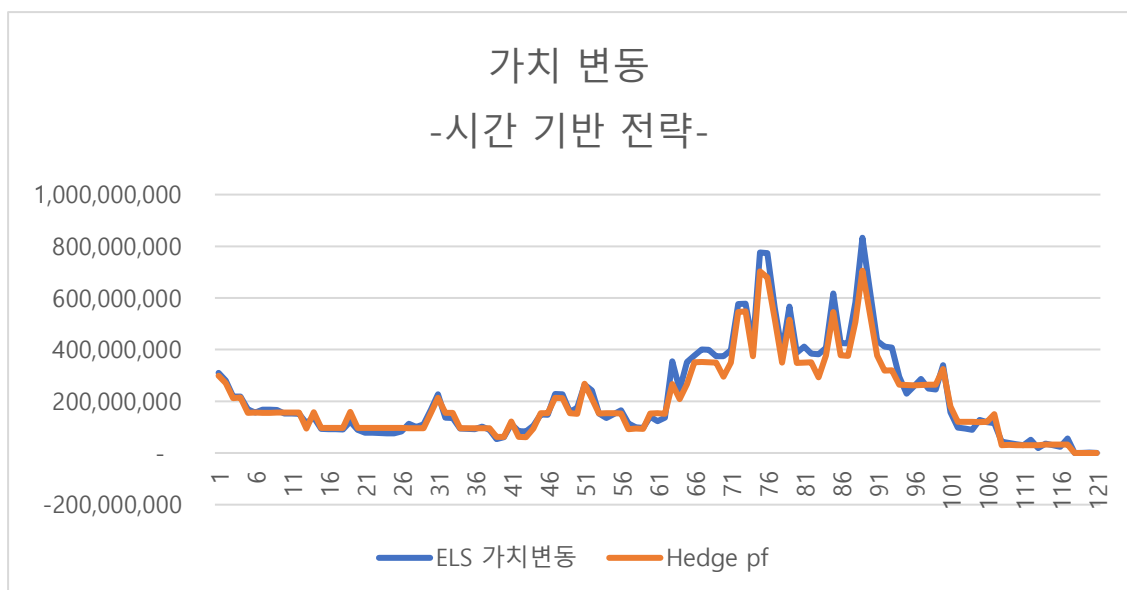
⁴ 도출한 계약 수는 Appendix 참조

4. Calculate Hedge Performance and Analyze Strategy

1) 시간 기반 전략 분석

	손익
KOSPI200 선물 매수/매도 손익	(237,199,997)
EuroStoxx50 선물 매수/매도 손익	(61,520,000)
발행 금액을 무위험이자율로 투자	4,044,000,000
조기 상환으로 지급하는 금액	(4,140,000,000)
총 손익	(394,719,997)

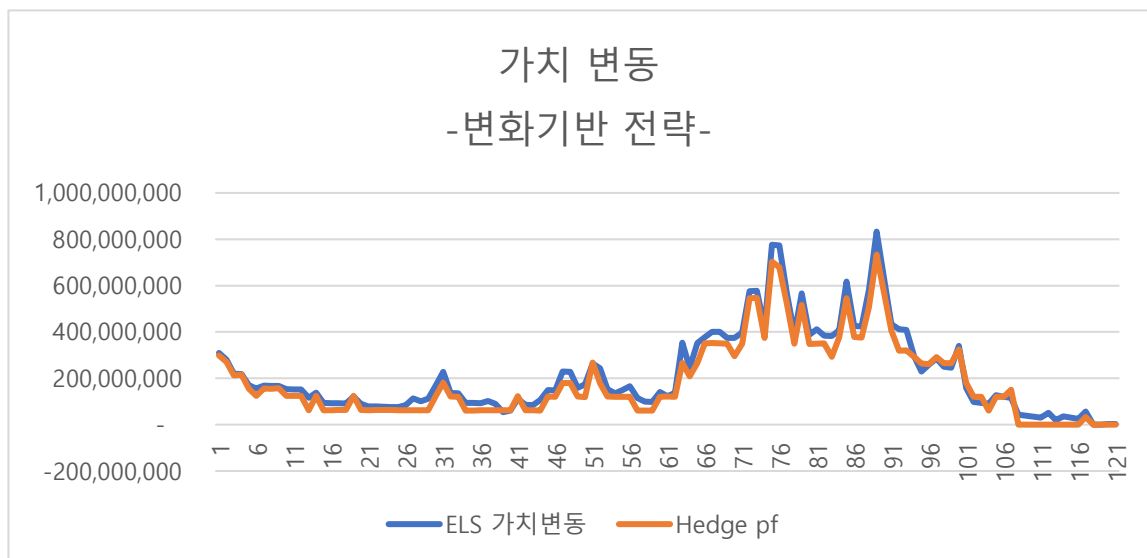
Delta Hedge의 기본적인 방법은 델타만큼 선물 매매 포지션을 취한 후, 델타가 증가하면 추가적으로 매수, 델타가 감소하면 감소분만큼 선물을 매도 포지션을 취해야 한다. 따라서 선물의 매수/매도 손익이 발생하는 이유는 델타가 증가하는 시점이 선물 가격이 상승하여 비싼 가격에 구매하고, 델타가 감소하는 시점에서는 선물 가격이 하락하여 싼 가격에 매도하기 때문에 발생한다. 선물로 Hedge하면서 발생한 비용뿐만 아니라 6개월 후 ELS가 조기상환 되었으므로 투자자들에게 상환 수익률인 3.5%와 액면 금액을 돌려주어야 한다. 발행 금액의 경우, 선물을 매수/매도하는데 있어서 증거금만 필요하므로 이를 무위험 이자율로 투자한다고 가정하였다. 따라서 큰 손실을 보게 되었다. 하지만 Hedge 측면만 보았을 때 델타에 따른 ELS의 가치변동분을 Hedge portfolio가 충분히 커버하고 있는 것을 보면 Hedge는 잘되고 있다고 볼 수 있다. 따라서 손실을 보지 않기 위해서는 Hedge에서도 수익을 낼 수 있는 전략을 추가적으로 취해야한다고 생각한다.



2) 변화 기반 전략

	손익
KOSPI200 선물 매수/매도 손익	(187,199,997)
EuroStoxx50 선물 매수/매도 손익	(41,520,000)
발행 금액을 무위험이자율로 투자	4,044,000,000
조기 상환으로 지급하는 금액	(4,140,000,000)
총 손익	(324,719,997)

변화 기반 전략을 통해서 Hedge portfolio를 구성했을 때도 마찬가지로 손실을 보지만, 시간 기반 전략에 비해서 손실을 덜 보는 것을 알 수 있다. 손실을 입는 이유는 위와 동일한 것으로 분석된다. 하지만 Hedge 측면을 보았을 때는 시간 기반 전략에 비해 tracking 하는 정도가 떨어지는 것을 관측할 수 있다. 따라서 선물 매수 및 매도에 따른 손익과 Hedge의 정확도 사이에 어떤 것을 더 중점적으로 보느냐에 따라 전략이 선택될 수 있다고 생각한다.



5. Transaction Cost

거래비용을 직접 고려하여 Hedge 전략을 수행해 보지 않았지만, 두 전략의 선물 매매 개수를 통해서 간접적으로 비교해보자 한다.

	시간 기반 전략		변화 기반 전략	
	KOSPI200 선물	EuroStoxx50 선물	KOSPI200 선물	EuroStoxx50 선물
총 선물 계약 수	323개	178개	305개	126개

시간 기반 전략으로 Hedge portfolio를 구성한다면 조기상환 시점까지 체결하는 총 계약 수는 501개이며 변화 기반 전략으로 Hedge portfolio 구성하여 조기상환 시점까지 체결하는 선물의 총 계약 수는 431개이다. 따라서 계약을 체결할 때마다 거래비용이 발생하므로 시간 기반 전략이 거래비용이 많이 발생한다. 따라서 시간 기반 전략이 보다 큰 손실을 입음과 동시에 보다 많은 거래비용을 부담하고 있으므로 비용적인 측면에서 더 불리해지는 것을 알 수 있었다.

Appendix.

<일별 데이터>

date	KOSPI200 DELTA	EuroStoxx50 DELTA	KOSPI200 선물계약수	EuroStoxx50 선물계약수	KOSPI200 선물계약수	EuroStoxx50 선물계약수
2015-10-01			시간 기반 전략		변화 기반 전략	
2015-10-02	0.063439	0.014069	4	2	4	2
2015-10-05	0.059316	0.010845	4	1	4	1
2015-10-06	0.044041	0.010681	3	1	3	1
2015-10-07	0.043905	0.010659	3	1	3	1
2015-10-08	0.031837	0.010516	2	1	2	1
2015-10-12	0.03003	0.009062	2	1	2	0
2015-10-13	0.031527	0.010469	2	1	2	1
2015-10-14	0.031369	0.010444	2	1	2	1
2015-10-15	0.031209	0.01042	2	1	2	1
2015-10-16	0.029365	0.008948	2	1	2	0
2015-10-19	0.029194	0.008919	2	1	2	0
2015-10-20	0.029021	0.008889	2	1	2	0
2015-10-21	0.020198	0.008756	1	1	1	0
2015-10-22	0.026906	0.007524	2	1	2	0
2015-10-23	0.017137	0.006232	1	1	1	0
2015-10-26	0.016965	0.006196	1	1	1	0
2015-10-27	0.016791	0.006159	1	1	1	0
2015-10-28	0.016616	0.006123	1	1	1	0
2015-10-29	0.024145	0.00619	2	1	2	0
2015-10-30	0.016261	0.006048	1	1	1	0
2015-11-02	0.014743	0.005001	1	1	1	0
2015-11-03	0.014563	0.004962	1	1	1	0
2015-11-04	0.014383	0.004923	1	1	1	0
2015-11-05	0.014201	0.004883	1	1	1	0
2015-11-06	0.014017	0.004843	1	1	1	0
2015-11-09	0.01516	0.005811	1	1	1	0
2015-11-10	0.022474	0.005874	1	1	1	0
2015-11-11	0.020431	0.004821	1	1	1	0
2015-11-12	0.022032	0.00579	1	1	1	0

2015-11-13	0.034797	0.007067	2	1	2	0
2015-11-16	0.049651	0.007212	3	1	3	0
2015-11-17	0.029351	0.004789	2	1	2	0
2015-11-18	0.029096	0.004744	2	1	2	0
2015-11-19	0.019058	0.004559	1	1	1	0
2015-11-20	0.018821	0.004514	1	1	1	0
2015-11-23	0.018581	0.004468	1	1	1	0
2015-11-24	0.020156	0.005431	1	1	1	0
2015-11-25	0.018093	0.004374	1	1	1	0
2015-11-26	0.010102	0.00339	1	0	1	0
2015-11-27	0.011106	0.004181	1	0	1	0
2015-11-30	0.024431	0.003524	2	0	2	0
2015-12-01	0.017087	0.00418	1	0	1	0
2015-12-02	0.016829	0.00413	1	0	1	0
2015-12-03	0.020201	0.006276	1	1	1	0
2015-12-04	0.030876	0.006367	2	1	2	0
2015-12-07	0.030575	0.006314	2	1	2	0
2015-12-08	0.049291	0.007864	3	1	3	0
2015-12-09	0.049025	0.007813	3	1	3	0
2015-12-10	0.032238	0.007566	2	1	2	0
2015-12-11	0.034477	0.009162	2	1	2	0
2015-12-14	0.054809	0.011183	4	1	4	1
2015-12-15	0.051344	0.009255	3	1	3	0
2015-12-16	0.030923	0.007345	2	1	2	0
2015-12-17	0.027952	0.005855	2	1	2	0
2015-12-18	0.030222	0.007227	2	1	2	0
2015-12-21	0.032465	0.008856	2	1	2	0
2015-12-22	0.020042	0.008656	1	1	1	0
2015-12-23	0.017843	0.006898	1	1	1	0
2015-12-24	0.017506	0.006834	1	1	1	0
2015-12-28	0.028328	0.006911	2	1	2	0
2015-12-29	0.025294	0.005393	2	1	2	0
2015-12-30	0.02751	0.006774	2	1	2	0
2016-01-04	0.077652	0.010903	4	1	4	1

2016-01-05	0.050834	0.010606	3	1	3	1
2016-01-06	0.077316	0.010802	4	1	4	1
2016-01-07	0.081266	0.013065	0	2	5	2
2016-01-08	0.08449	0.015619	0	2	5	2
2016-01-11	0.084378	0.01561	5	2	5	2
2016-01-12	0.08079	0.012958	5	2	5	2
2016-01-13	0.080601	0.01292	0	2	4	2
2016-01-14	0.083959	0.015579	5	2	5	2
2016-01-15	0.12542	0.018614	8	3	8	3
2016-01-18	0.125875	0.018639	8	3	8	3
2016-01-19	0.086046	0.018553	5	3	5	3
2016-01-20	0.17245	0.021634	11	3	11	3
2016-01-21	0.174536	0.01876	11	2	11	2
2016-01-22	0.125156	0.015717	8	2	8	2
2016-01-25	0.082313	0.015486	5	2	5	2
2016-01-26	0.126016	0.015692	8	2	8	2
2016-01-27	0.081603	0.015452	5	2	5	2
2016-01-28	0.084204	0.018753	5	2	5	2
2016-01-29	0.08075	0.015413	5	2	5	2
2016-02-01	0.080262	0.015391	4	2	4	2
2016-02-02	0.082924	0.018855	5	3	5	3
2016-02-03	0.131894	0.022575	8	3	8	3
2016-02-04	0.083814	0.02264	5	3	5	3
2016-02-05	0.08326	0.022748	5	3	5	3
2016-02-11	0.111244	0.034311	7	4	7	4
2016-02-12	0.178954	0.02931	11	3	11	4
2016-02-15	0.131188	0.026858	8	3	8	4
2016-02-16	0.081349	0.027102	5	3	5	4
2016-02-17	0.079585	0.023383	4	3	4	3
2016-02-18	0.07863	0.023532	4	3	4	3
2016-02-19	0.046161	0.027575	3	3	3	4
2016-02-22	0.038251	0.019042	3	3	3	3
2016-02-23	0.040734	0.023767	3	3	3	3
2016-02-24	0.043231	0.028345	3	3	3	4

2016-02-25	0.038278	0.024128	3	3	3	3
2016-02-26	0.036982	0.024327	3	3	3	3
2016-02-29	0.065387	0.019555	4	3	4	3
2016-03-02	0.025552	0.01395	2	2	2	2
2016-03-03	0.011046	0.013528	1	2	1	2
2016-03-04	0.010166	0.01334	1	2	1	2
2016-03-07	0.009295	0.013126	1	2	0	2
2016-03-08	0.018777	0.013139	1	2	1	2
2016-03-09	0.017029	0.012854	1	2	1	2
2016-03-10	0.010074	0.018861	1	3	1	3
2016-03-11	0.003933	0.00687	0	1	0	0
2016-03-14	0.0033	0.006385	0	1	0	0
2016-03-15	0.002714	0.005857	0	1	0	0
2016-03-16	0.002181	0.005286	0	1	0	0
2016-03-17	0.00312	0.009626	0	1	0	0
2016-03-18	0.000695	0.003954	0	1	0	0
2016-03-21	0.001256	0.007721	0	1	0	0
2016-03-22	0.000949	0.006649	0	1	0	0
2016-03-23	0.000673	0.005448	0	1	0	0
2016-03-24	0.001895	0.012145	0	1	0	1
2016-03-25	-7.86E-06	2.48E-10	0	0	0	0
2016-03-28	-2.59E-06	6.99E-11	0	0	0	0
2016-03-29	2.94E-05	0.000541	0	0	0	0
2016-03-30	0	0	0	0	0	0