

Futures Issue

글 김태선(현대선물 금융공학팀 팀장)

Yield Curve의 유형은 Level, Slope, Curvature로 나뉠 수 있다. Level의 경우 해당기간 전체의 금리 수준으로 장기영역의 금리수준에 수렴하게 된다. Slope 요인은 장기, 단기 금리의 수준차로 금리 스프레드 정도를 나타낸다. Curvature는 해당기간 전체의 Yield Curve의 곡도로 이자율 기간구조의 볼록성과 오목성 정도를 나타내는 지표이다.



Yield Curve 분해와 Butterfly 전략

들어가는 말

채권시장에서 Yield Curve의 분석은 핵심이다. Yield Curve는 채권시장의 투자지표로써 주식시장의 주가차트 만큼 중요한 것이다. 선진국에서는 수익률 곡선이 정보제공 및 투자전략을 위한 기초수단으로서 보편화되어 있는데 비해 국내에서는 최근에서야 수익률 곡선에 대한 체계적인 이자율기간구조 완비를 위해 정부차원에서 장기물 발행 등 다양한 제도적인 인프라가 진행 중에 있다.

Yield Curve를 알기 위해서는 Term Structure별 Yield To Maturity의 의미를 파악하는 것이 중요하다. 발행주체, Coupon-Rate, 통화표시, Maturity 등에 따라 YTM 수준은 달라진다. 여기에 피셔효과, 경기변동 요인, 금융정책, 자금시장 등의 경제적 요인도 함께 고려됨에 따라 시점별로 다양한 Yield Curve의 움직임을 관찰할 수 있는 것이다.

일반적인 Yield Curve의 경우 만기가 길수록 리스크 프리미엄의 증가로 인해 YTM 수준은 높게 나타난다. 그러나 Money Market의 왜곡과 경기에 대한 불확실성의 증폭으로 인해 시중자금의 단기 부동화가 심화 될 경우 단기영역의 집중적 매수세가 유입된다. 이 경우 기간구조의 리스크 프리미엄 체계가 깨져 Yield Curve의 평탄화 내지는 금리역전의 행태를 보이게 된다. 본고는 다양한 Yield Curve 유형에 따른 투자지표들의 움직임과 활용방안의 모색으로 효율적인 투자전략을 제시한다.

Yield Curve 분해

Yield Curve의 유형은 Level, Slope, Curvature로 나뉠 수 있다. Level의 경우 해당기간 전체의 금리 수준으로 장기영역의 금리수준에 수렴하게 된다. Slope 요인은 장기, 단기 금리의 수준차로 금리 스프레드 정도를 나타낸다. Curvature는 해당기간 전체의 Yield Curve의 곡도로 이자율 기간구조의 볼록성과 오목성 정도를 나타내는 지표이다.

매 시점별, 기간 구조별 금리의 변화는 이들 3개 지표의 시계열 자료생성이 가능하게 된다. 3개의 투자지표 중 Level의 경우 금리의 절대적인 수준을 나타내는 것으로 방향성에 대한 지표로 활용될 수 있으며 Slope는 이자율 기간구조 왜곡에 따른 차익거래의 기회에

대한 기준 지표로 이용할 수 있다. 한편 Curvature의 경우 Yield Curve의 곡도를 나타내는 지표로 채권포트폴리오 관리 차원에서 이자율 기간구조에 해당하는 입체적인 투자전략 지표이다.

Slope의 경우 음의 값은 장단기 금리수준이 역전된 경우를 나타내는 지표로 수익률 곡선의 정상화에 베풀할 경우 단기물 매수 & 장기물 매도의 포지션 대응을 고려할 수 있다. 한편 Curvature 값이 음의 값을 보일 경우 단기물, 장기물 매입 & 중기물 매도의 버터플라이 매수 전략이 유효하다.

Curvature의 값이 Zero로 수렴할 경우 Yield Curve의 형태는 두가지로 요약할 수 있다.

첫째는 기간구조에 관계없이 동일한 금리 수준을 보일 경우이다.

둘째는 동일한 Term의 기간구조에 동일한 리스크 프리미엄의 체계를 가질 경우로 45도선을 기준으로 한 우상향의 선형패턴을 보인다.

상기그래프의 경우 음의 값보다는 양의 값이 더 많이 관찰되고 있어 우상향의 형태를 상대적으로 많이 보이고 있다. 채권시장의 안정기에는 Slope와 적절한 괴리를 보이며 등락을 반복하고 있다.

Butterfly 전략

버터플라이 전략을 위한 포트폴리오 구성의 기본은 Duration = 0으로 하는 투자비중을 결정하는 것이다. 이를 위한 다양한 형태의 방법이 존재하며 본고는 주요한 4가지 방법을 제시하고자 한다. 편의상 투자진입 시점의 중기물 투자비중은 α (상수)로 가정한다.

〈표 1〉

만기	채권가격	투자비중	Duration
단기	P_s	q_s	D_s
중기	P_m	$q_m(=\alpha)$	D_m
장기	P_l	q_l	D_l

1. Cash & \$Duration Neutral Weighting

현금 및 \$duration 중립 방식은 \$Duration과 초기 시점 순투자비용이 0이 되게 하는 기물별 투자비중을 결정하는 포트폴리오 구성 방법이다. 이를 수식으로 표현하면 아래와 같다.

$$q_s D_s + q_l D_l + \alpha D_m = 0$$

$$q_s P_s + q_l P_l + \alpha P_m = 0 \quad (1)$$

상기 1차 방정식을 풀면, 단기 및 장기 투자비중인 q_s 와 q_l 을 각각 구할 수 있다.

〈예 1〉 아래 〈표 2〉와 같은 성격을 가진 세 종류의 채권의 경우를 생각해보자.

〈표 2〉				
만기	YTM	Price	투자비중	가격-Duration
2Y	4.5%	100.936	q_s	188.6
5Y	5.5%	97.865	-10,000	421.17
10Y	6.0%	92.64	q_l	701.14

위 채권들은 상기한 바와 같은 일정한 특징을 갖는 채권들로서 채무불이행 위험이 없는 것으로 가정한다. 상기 채권들에 대해 다음과 같은 버터플라이 전략을 구축해 본다.

- 5년 만기 채권 10,000 매도
- 2년 만기 채권 q_s 매수, 10년 만기 채권 q_l 매수

이러한 버터플라이 전략 포지션 구축 시 (1)식을 만족시키는 q_s 와 q_l 을 구한다.

$$(q_s \times 188.6) + (q_l \times 701.14) = (10,000 \times 421.17)$$

$$(q_s \times 100.936) + (q_l \times 97.865) = (10,000 \times 701.14)$$

상기 방정식을 풀면 아래와 같은 q_s 와 q_l 의 값을 구할 수 있다.

$$\begin{pmatrix} q_s \\ q_l \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 188.6 & 701.14 \\ 100.936 & 92.64 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 4,211,734 \\ 978,649 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5,553.5 \\ 4,513.1 \end{pmatrix}$$

한편, 초기 투입 비용 = 0의 조건을 요구하지 않는 버터플라이 전략들도 존재한다. 그러한 경우에는 초기 투자 비용이 발생하게 된다. 이러한 방법론들로서 ‘50:50 Weighting’, ‘Regression Weighting’, ‘Maturity Weighting’ 전략을 제시하고자 한다.

2. 50:50 Weighting

50:50 Weighting은 전체 포트폴리오 듀레이션을 0으로 함과 동시에 양쪽 날개(단기, 장기) 영역 포지션의 듀레이션이 서로 같도록

투자비중을 조정하는 전략이다.

$$q_s D_s + q_l D_l + \alpha D_m = 0$$

$$q_s D_s + q_l D_l = \frac{-\alpha D_m}{2} \quad (2)$$

이러한 버터플라이 전략의 목적은 일드 커브의 소폭 스틱프닝 및 플래트닝 시 포지션 중립의 결과를 얻는 데 있다. YTM 관점에서, 단-중기간 스프레드 변동과 중-장기간 스프레드 변동이 같을 경우, 50:50 Weighting 방식은 이러한 일드 커브 움직임에 대해 중립적이다. 구체적으로, ‘-30/0/30’의 스틱프닝의 경우, 즉 단기물 YTM 30bp 하락, 중기물 YTM 변동폭 0, 장기물 YTM 30bp 상승할 때 이 투자전략은 커브 변동에 대해 준 중립 상태가 된다.

이는 ‘30/0/-30’의 플래트닝 시나리오에서도 똑같이 적용된다.

〈예 2〉 예 1에서와 같은 구성 채권에 대한 버터플라이 전략을 이용한다.

q_s 와 q_l 값은 (2)식을 만족시키도록 결정된다.

$$(q_s \times 188.6) + (q_l \times 701.14) = (10,000 \times 421.17)$$

$$(q_s \times 188.6) - (q_l \times 701.14) = 0$$

상기 방정식을 풀면 아래와 같은 q_s 와 q_l 의 값을 구할 수 있다.

$$\begin{pmatrix} q_s \\ q_l \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 188.6 & 701.14 \\ 188.6 & -701.14 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 4,211,734 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11,165.7 \\ 3,003.5 \end{pmatrix}$$

50:50 Weighting 방식의 버터플라이 전략은 Cash Neutral하진 않다. 위 예와 같은 버터플라이 포지션을 구축한 투자자는 \$426,623의 투자비용이 발생하며 기준금리(1day) 4.0% 가정시 1일간 \$46의 자본조달 비용이 발생한다.

3. Regression Weighting

이 방식은 \$Duration을 0으로 하고, 아래 두가지 등식을 성립시

키도록 버터플라이 포지션 비율을 조정하는 방법이다.

$$q_s D_s + q_l D_l + \alpha D_m = 0$$

$$q_s D_s \times (1/\beta) = q_l D_l \quad (3)$$

단기금리가 장기물 수익률보다 변동성이 크기 때문에, 통상적으로 중기 영역 대비 스프레드 움직임이 장기 영역보다 단기 영역이 더 클 것으로 기대한다. 이러한 정형화된 사실을 통해 단-중기 스프레드 대비 중-장기 스프레드의 움직임을 설명하는 회귀계수 β 를 추정하게 된다. 이 변수는 물론 과거 데이터의 통계적 빈도에 근거하여 얻어진다.

회귀계수 0.5를 얻었다고 가정할 경우 이는 단-중기 스프레드가 20bp 움직일 경우 중-장기 스프레드는 평균적으로 10bp 움직임을 의미한다. 즉, $\beta = 0.5$ 를 기준으로 (3)식에 근거한 버터플라이 포지션을 구축할 경우 ‘-30/0/15’의 스틱프닝 시나리오와 ‘30/0/-15’의 플래트닝 시나리오 하에서 이 투자전략은 커브 변동에 중립이다. 결국, 50:50 Weighting 버터플라이는 $\beta = 1$ 일 경우의 Regression Weighting 버터플라이 전략과 같은 개념이다.

〈예 3〉 예 1과 같은 구성 채권을 가지고 버터플라이 전략을 구축해 보자.

q_s 와 q_l 값은 (3)식을 만족시키도록 결정된다. ($\beta = 0.5$)

$$(q_s \times 188.6) + (q_l \times 701.14) = (10,000 \times 421.17)$$

$$(q_s \times 188.6) - (0.5 \times q_l \times 701.14) = 0$$

상기 방정식을 통해 q_s 와 q_l 의 값을 구하면,

$$\begin{pmatrix} q_s \\ q_l \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 188.6 & 701.14 \\ 188.6 & -350.57 \end{pmatrix}^{-1} \times \begin{pmatrix} 4,211,734 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7443.8 \\ 4,004.7 \end{pmatrix}$$

위 예와 같은 버터플라이 포지션을 구축한 투자자는 \$143,695의 투자비용이 발생하며 기준금리(1day) 4% 가정시 1일 간 \$15의 자본조달 비용이 발생한다.

4. Maturity Weighting

Maturity Weighting 방식은 \$Duration = 0이라는 조건을 포함한 아래 세가지 등식을 만족시키도록 기간별 포지션 비율을 조정하는 방식이다.

$$q_sD_s+q_lD_l+\alpha D_m=0$$
$$q_sD_s=-\alpha\left(\frac{M_m-M_s}{M_l-M_s}\right)D_m$$
$$q_lD_l=-\alpha\left(\frac{M_l-M_m}{M_l-M_s}\right)D_m$$

(4)

여기서 M_s, M_m, M_l 은 각각 단기, 중기, 장기 채권의 만기이다.
Maturity-Weighting 버터플라이는 Regression 버터플라이 방식과 유사하게 구성된다. 그러나, 과거 데이터를 이용한 회귀계수 β 를 추정하는 대신, 세 채권의 만기에 근거한 계수를 사용하여 기물별 투자비중을 구한다. (4)식을 통해 아래와 같은 관계식을 얻을 수 있다.

$$q_sD_s=\left(\frac{M_m-M_s}{M_l-M_s}\right)q_lD_l$$

결국 Maturity-Weighting 버터플라이는 회귀계수 $\beta=(M_m -$

$M_s)/(M_l-M_s)$ 로 하는 Regression Weighting 방식과 같다.

〈예 4〉 예 1에서와 같은 구성채권에 대한 버터플라이를 구성할 때 q_s 와 q_l 값은 (4)식을 만족시키도록 결정된다.

$$(q_s\times188,6)+(q_l\times701,14)=(10,000\times421.17)$$
$$(q_s\times188,6)=(10,000\times(3/8)\times421.17)$$

상기 방정식을 풀면 q_s 와 q_l 값은,

$$\begin{pmatrix} q_s \\ q_l \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 188,6 & 701,14 \\ 188,6 & 0 \end{pmatrix}^{-1}\times\begin{pmatrix} 4,211,734 \\ 1,579,400 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 8,374,3 \\ 3,754,4 \end{pmatrix}$$

위 예와 같은 버터플라이 포지션을 구축한 투자자는 \$214,427의 투자비용이 발생하며 기준금리(1day) 4.0% 가정 시 1일간 \$23의 자본조달 비용이 발생한다.

Yield Curve분해와 투자전략

1. KTB 분해

국채기준 1Y~10Y간 이자율 기간구조 데이터를 활용해서 수익률 곡선에 대한 Slope와 Curvature를 추정하였다.

2002년 1월 3일부터 2005년 7월 30일 동안 KTB 1Y~10Y의 Slope는 양의 값으로 2003년 7월 장단기 스프레드 급격히 축소된 이후 일정 레인지 속에서 등락의 양상을 나타내고 있다. 한편 KTB 1Y~10Y의 Curvature는 2002년말 이후 0.5의 상하한 주 레인지로 혼조양상을 연출하고 있으며 분석기간 동안 3번의 중기물 강세인 Inverted Yield Curve를 시현하였다. 음/양의 곡도 추세상 2002년말 이후 저금리 기조 및 콜금리 인하에 대한 기대심리가 반영됨에 따라 일정한 레인지 속에 장단기 스프레드 축소시 Curvature의 급격한 확대양상을 연출하였다.

① 시점은 2003년 8월 1일로 Curvature값은 0.8을 보임에 따라 Yield Curve는 가파른 기울기를 보였던 시점이다. 이 시기의 시장상황은 금리역전 해소 압력과 콜금리 인하에 대한 기대감 상실이 반영되는 등 장기물 중심의 약세 행진이 심화되면서 우상향의 가파른 기울기를 연출하였다. 이 시기의 대표적인 투자전략은 단기물 매도 & 중기물 매입 & 장기물 매도의 버터플라이 매도포지션 대응이 유효한 투자전략이다.

② 시점은 2003년 7월 2일로 경기침체에 대한 장기화 우려 및 콜금리에 대한 인하 기대감이 확산되면서 KTB3Y를 중심으로 한 지표금리의 하락세로 장단기 금리의 스프레드 폭이 급격히 축소되는 장을 연출하였다. Slope의 경우는 0.14 수준으로 분석 기간중 최저치를 보임과 동시에 Curvature 역시 -0.57을 시현함에 따라 Yield Curve는

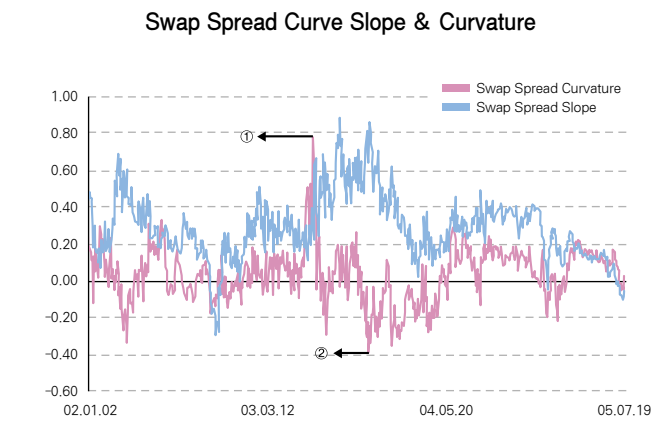
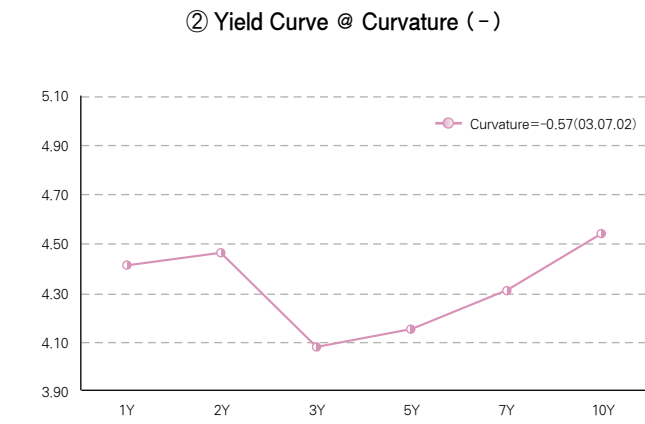
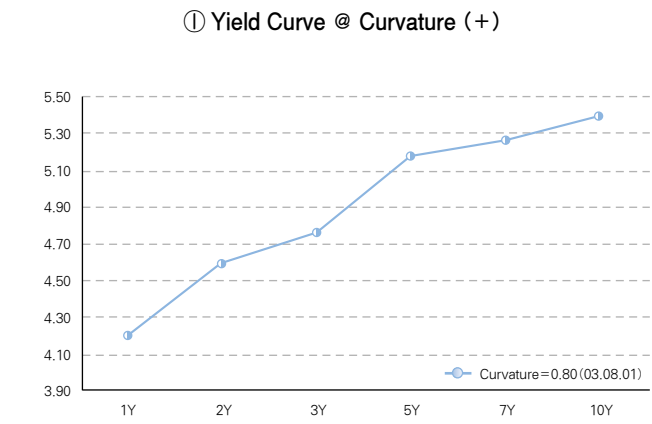
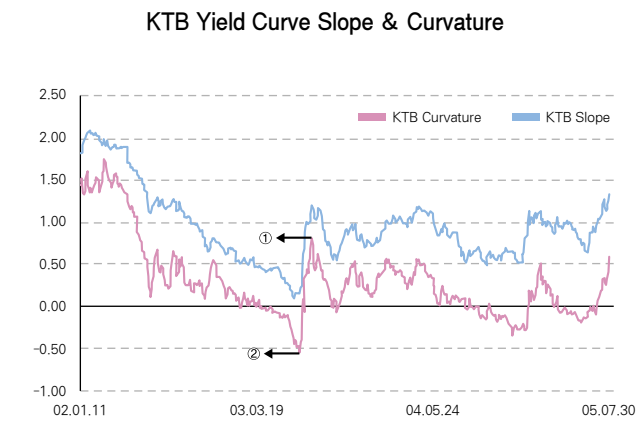


Inverted 유형을 보이며 중기영역의 급격한 강세장이 나타났다. 이 시기의 경우 투자전략은 버터플라이 매입전략이 유효하다.

2. Swap Spread 분해

Swap Spread[IRS-KTB]를 기준으로 1Y~10Y간 데이터를 활용해서 스왑 스프레드에 대한 이자율 기간구조를 이용하여 Slope와 Curvature를 각각 추정하였다. 2003년 하반기 중 외환시장 안정화를 위한 환시채 발행과 중장기 채권에 대한 헷지 수요의 급증으로 Swap Spread의 Slope 및 Curvature의 급등세가 나타났다.

평균적으로 Swap Spread 1Y~10Y의 Slope는 +0.3 정도인 반면에 Swap Spread 1Y~10Y의 Curvature는 -0.2에서 +0.2의 레인지를 보이고 있어 Naked Position보다는 스프레드의 이자율 기간구조 변동성은 상대적으로 약한 움직임을 보이고 있다. 최근 들어 스왑 스프레드의 급격한 축소 및 우상향의 강도가 심화됨에 따라 Slope



버터플라이 전략은 바벨과 블릿 포트폴리오가 결합된 전략으로 대표적인 공격적 운용전략이다. 또한 수익률 곡선이 왜곡된 상태에서 정상화될 경우 무위험 차익거래의 확보가 가능함에 따라 최근 들어 주요 외국계 투자은행을 중심으로 활발한 기회포착을 노리고 있다. 버터플라이 전략에 있어서 대표적인 유형으로는 Cash & \$Duration Neutral Weighting, 50:50 Weighting, Regression Weighting, Maturity Weighting 등 4가지로 요약될 수 있다.

와 Curvature는 각각 0으로 급격히 수렴하는 양상을 보이고 있다.

① 시점은 2003년 7월 4일로 Curvature값은 0.78을 보이면서 Swap Spread는 단기와 장기를 제외한 우상향의 기울기를 보였다. 지표물 중심의 헷지수요 증가세에 힘입어 중기 영역의 스왑 스프레드 확대로 말미암아 가파른 상승세를 시현하였다. 이 기간은 분석기간 중 최대의 우상향 곡도를 보임에 따라 단기(IRS Pay + KTB Long) & 중기(IRS Receive + KTB Short) & 장기(IRS Pay + KTB Long)의 포지션 대응이 유효하다.

② 시점은 2003년 11월 17일로 LG카드 및 MMF시가평가 전환 우려 등으로 장기물에 대한 Pay 수요가 급증하면서 스왑 스프레드의 Slope가 0.80 이상 분출한 가운데 단·중기 영역의 음의 스왑 스프레드로 -0.41의 Curvature를 기록하였다. 이 기간은 단기(IRS Receive + KTB Short) & 중기(IRS Pay + KTB Long) & 장기(IRS Receive + KTB Short)의 포지션 대응이 유효하다.

맺음말

본고는 Yield Curve를 Level, Slope, Curvature의 3가지 구성 요소로 분해함과 동시에 이를 이용한 채권 포트폴리의 운용전략에 논점을 맞추어 전개하고 있다. 특히 장단기 금리스프레드 지표인 Slope

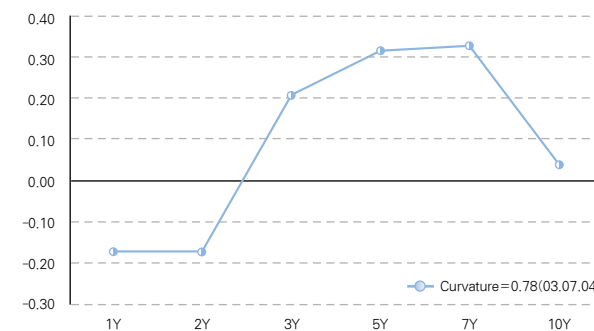
및 Curvature 투자지표를 기준으로 다양하고 입체적인 채권운용전략을 소개하고자 하였다.

버터플라이 전략은 바벨과 블릿 포트폴리오가 결합된 전략으로 대표적인 공격적 운용전략이다. 또한 수익률 곡선이 왜곡된 상태에서 정상화될 경우 무위험 차익거래의 확보가 가능함에 따라 최근 들어 주요 외국계 투자은행을 중심으로 활발한 기회포착을 노리고 있다. 버터플라이 전략에 있어서 대표적인 유형으로는 Cash & \$Duration Neutral Weighting, 50:50 Weighting, Regression Weighting, Maturity Weighting 등 4가지로 요약될 수 있다. 이중 듀레이션 중립의 전략은 손쉽게 적용할 수 있는 대표적인 가격 탄력성 전략으로 Risk Neutral의 포지션을 구성할 수 있다.

결국 본고에서는 Yield Curve 분해를 통한 다양한 채권 투자 전략지표를 이용, 왜곡된 정도 및 Yield Curve의 다양한 유형들을 계량화시킨 Curvature 지표를 적용하여 듀레이션 중립을 위한 투자비중을 통해 안정적인 초과 수익 확보를 위한 기간별 투자비중의 결정에 대한 다양한 근거를 제시하고자 하였다.

최근 들어 한미간의 금리 역전 및 디커플링 현상으로 금리 예측을 근간으로 한 투자전략은 상대적으로 위험을 증폭시키는 결과 낳고 있다. 운용 수익률에 민감한 채권형 펀드의 경우 Naked Position으로 인한 위험 노출은 날로 증가하고 있어 안정적인 초과수익 포착을 위한 노력이 그 어느때 보다 절실하며 동시에 입체적이고 과학적인 투자전략의 시장접근만이 무한 경쟁시대의 생존 전략인 것이다.

① Swap Spread Curve @ Curvature (+)



② Swap Spread Curve @ Curvature (-)

