

## < S&P GSCI All Crude 2X Inverse TR 지수산출방법론 >

1. 지수명칭: S&P GSCI All Crude 2X Inverse TR

2. 지수개요:

당 ETN은 세계 3대 유종 중 활발히 거래되는 WTI 원유선물과 Brent 원유선물로 구성된 지수인 S&P GSCI ALL Crude Index의 일별 수익률을 -2배(3개월 T-bill에 재투자 가정)로 추종하는 지수입니다. 선물을 기초자산으로 하는 상품이므로 forward curve의 형태에 따라 roll-over 손익이 발생할 수 있습니다.

3) 기초지수 편입 및 편출 기준 등

구 분	내 용
유니버스	<p>S&amp;P GSCI에 포함된 원유상품선물만을 포함함.                      ※ S&amp;P GSCI의 유니버스                      아래의 요건을 만족하는 선물들이 S&amp;P GSCI의 유니버스가 됨.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 금융상품 선물이 아닌 원자재 상품선물(physical commodity)이어야 함.</li> <li>2. 인도나 결제를 위한 명시적인 만기가 존재하여야 하며, 인도 혹은 결제 이전에 최소 5달 이상의 거래기간이 존재하여야 하며, 스프레드 상품의 거래가 가능하여야 함.</li> <li>3. USD로 표시되어야 하고, 원자재 선물 거래의 운영이 OECD 국가 내에서 이루어져야 함.</li> <li>4. 최소 2년 이상의 과거 일별 정산가격이 존재하여야 함.</li> <li>5. 일별 정산가격이 미국 뉴욕시간을 기준으로 오전 10시부터 오후 4시 사이에 발표되어야 함.</li> <li>6. 거래량 정보를 이용할 수 있어야 함.</li> <li>7. 시장호가를 시장참여자들이 관찰할 수 있어야 하며, 다양한 시장참여자들로부터 시장호가를 접수할 수 있어야 함. 또한, 충분히 넓은 범주의 시장참여자에 의해 접근 가능한 시장이어야 함.</li> </ol>
편입대상종목 선정 기준	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연간 총 거래대금이 특정 기준 이상을 넘겨야 함.</li> <li>2. 생산량과 거래대금을 고려하여 계산할 때 해당상품이 지수에서 차지하는 비중이 일정 수준 이상을 넘어야 함.</li> </ol>
구성종목수	2종목(WTI원유선물, 브렌트원유선물)

비중결정 방식	생산량 가중평균을 사용
종목교체/ 비중조정 기준	연 1회, 종목교체는 지수 특성상 이루어지지 않음.
교체(Roll-over) 방법	매월 미국기준으로 5번째 영업일부터 9번째 영업일까지 하루에 20%씩 순차적으로 교체를 진행함.
일일비중조정 방법	상대적인 가격변화에 따라 비중이 변화
정기변경일	매년 1월 종목교체 시에 정기변경 실시
CAP 비율	해당사항 없음
비중조절을 위한 수시변경 체계 여부	해당사항 없음
지수산출 산식	<p><math>IndexTR(t) = IndexER(t) + TBR(t)</math></p> <p><math>IndexER(t) = IndexER(t-1) \times (1 + (R(t) - 1) \times \text{지수값})</math></p> <p>지수값 = 레버리지의 경우 2, 인버스레버리지의 경우 -2</p> <p><math>R(t) = P(t) / P(t-1)</math></p> <p>(1) 롤오버(Roll-over) 기간이 아닐 경우(최근월물 가격변동만 반영)</p> <p><math>P(t) = FP(y, t)</math></p> <p><math>P(t-1) = FP(y, t-1)</math></p> <p>(2) 롤오버(Roll-over) 기간일 경우(최근월물과 차근월물의 가격변동 반영)</p> <p><math>P(t) = (CW(y, t-1) \times FP(y, t)) + (CW(z, t-1) \times FP(z, t))</math></p> <p><math>P(t-1) = (CW(y, t-1) \times FP(y, t-1)) + (CW(z, t-1) \times FP(z, t-1))</math></p> <p>- t: 지수산출시점, t-1: 해당 선물시장의 직전 거래일</p> <p>- y: 최근월물 기초자산선물, z: 차근월물 기초자산선물</p> <p>- <math>CW(y, t)</math> = t 시점의 최근월물 기초자산선물 비중</p> <p>- <math>CW(z, t)</math> = t 시점의 차근월물 기초자산선물 비중</p> <p>- <math>FP(y, t)</math> = t 시점의 최근월물 선물정산가격</p> <p>- <math>FP(z, t)</math> = t 시점의 차근월물 선물정산가격</p> <p>※ <math>TBR(t)</math> 산출방법</p> $TBR(t) = \left[ \frac{1}{1 - \frac{91}{360} \times TBAR(t-1)} \right]^{\frac{Dt}{91}} - 1$ <p><math>Dt</math> = 지수산출시점부터 전 해당선물 영업일까지의 달력일자 수</p> <p><math>TBAR(t-1)</math> = 주중 발표된 미국 국채 91일물의 주간 할인율중 가장 높은 수익률. 일반적으로 미국 재무부에서 매주 월요일에 발표하며 월요일이 휴일일 경우 금요일 할인율 적용</p>

산출기준일 및 가격	1995.1.16	공식산출일	2015.6.15
지수산출시간 (한국시간 기준/ 서머타임시 시간 포함)	09:00 ~ 익일 05:10 (서머타임시 : 08:00 ~ 익일 04:10)		

#### 4) 지수 산출방법 세부 내용

##### I. 비중 결정

1. S&P GSCI 지수에 포함된 원유선물을 선택.

2. 각 원유선물의 초기 가중치 계산

- 각 원유선물의 과거 5년치 연간 총거래대금(TDVT; Total Dollar Value Traded)의 평균을 계산한 후, 각각의 상대적인 비중을 구하면, 이것이 초기 가중치가 됨.

- Contract weight factor(CWF)의 계산

$$CWF_i = \frac{Weight_i}{(Price_i / IPrice)}$$

$CWF_i$  : 리밸런싱 기준일에 상품선물(i)의 contract weight factor

$Price_i$  : 지내의 구성종목인 상품선물(i)의 리밸런싱 기준일의 가격

$IPrice$  : 지수 내 구성종목 모두의 가격의 합

$Weight_i$  : 원유선물(i)의 초기가중치

3. 연초 리밸런싱

- 매년 1월의 5번째 영업일부터 9번째 영업일까지 순차적으로 20%씩 roll-over되면서 리밸런싱이 이뤄짐.

$$w_{i,t} = \frac{(1 - rollweight) \times CWF_{i,o} \times P_{i,N,t} + rollweight \times CWF_{i,n} \times P_{i,D,t}}{\sum_i [(1 - rollweight) \times CWF_{i,o} \times P_{i,N,t} + rollweight \times CWF_{i,n} \times P_{i,D,t}]}$$

$w_{i,t}$  : i번째 원유선물의 t일 가중치

$CWF_{i,o}$  : i번째 원유선물의 전년도기준 CWF

$CWF_{i,n}$  : i번째 원유선물의 금년도기준 CWF

$P_{i,N,t}$  : i번째 원유선물의 t일 근월물 선물의 가격

$P_{i,D,t}$  : i번째 원유선물의 t일 차근월물 선물의 가격

roll weight : 5번째 영업일에 20%에서 9번째 영업일 100%까지 20%씩 순차적으로 변화함.

4. 일간 가중치 변화 및 연중 월간 roll-over

$$w_{i,t} = \frac{(1 - roll\ weight) \times TDVT_{i,TY} \times P_{i,N,t} + roll\ weight \times TDVT_{i,TY} \times P_{i,D,t}}{\sum_i [(1 - roll\ weight) \times TDVT_{i,TY} \times P_{i,N,t} + roll\ weight \times TDVT_{i,TY} \times P_{i,D,t}]}$$

- 5번째 영업일에서 9번째 영업일을 제외한 나머지 영업일에 roll weight는 0으로 유지됨.

II. 지수값의 계산

1. 지수계산식

$$I = \frac{Total\ Dollar\ Weight}{Normalizing\ Constant}$$

$$Total\ Dollar\ Weight = \sum_i dollar\ weight\ of\ the\ commodity_i$$

$$Dollar\ weight\ of\ the\ commodity_i = (Daily\ contract\ reference\ price) \times CWF_i \times roll\ weight$$

*Daily contract reference price* : 관련 거래소로부터 이용가능한 가장 최근의 reference price  
 만약, 거래소가 reference price를 산출하지 못하거나, 기타 다른 사유로 reference price를 사용할 수 없는 경우에 S&P Dow Jones Indices LLC는 지수 산출을 연기할 수 있으며, 동부시간 기준 오후 4시까지도 해결이 되지 않을 경우, S&P Dow Jones Indices LLC가 직접 지수 산출을 목적으로 일별 reference price를 결정할 수 있음.

2. roll-over를 하는 날이 아닌 경우에 Total Dollar Weight(TDW)의 계산

$$TDW_i = \sum_i (CWF_{i,t} \times DCRP_{i,t})$$

i : 각 원유선물

t : 지수 계산이 이뤄지는 지수 영업일

*DCRP* : Daily Contract Reference Price

3. Normalizing Constant의 계산

a) The Total Dollar Weight Ratio(TDWR) 계산

$$TDWR = \frac{\sum_i (CWF_{i,n} \times DCRP_{i,t})}{\sum_i (CWF_{i,o} \times DCRP_{i,t})}$$

*CWF<sub>i,n</sub>* : 새로운 지수기간 첫 날 발효되는 i번째 원유선물의 가중치

*CWF<sub>i,o</sub>* : 이전 지수기간에 사용되던 i번째 원유선물의 가중치

b) Normalizing Constant(NC) 의 계산

$$NC_n = NC_o \times TDWR$$

4. Contract Daily return의 계산

$$Contract\ Daily\ Return_t = \frac{\sum_i daily\ contract\ reference\ price_{i,t} \times CWF_{i,t} \times roll\ weight}{TDW_{t-1}} - 1$$

$$I_t = \frac{TDW_t}{NC}$$

5. 종목교체 기간 동안의 Total Dollar Weight(TDW)의 계산

- 지수의 종목교체 규칙은 아래와 같다.

매월 5번째 영업일부터 9번째 영업일까지 매일 순차적으로 20%씩 차월물로 옮겨감.

Day	최근월 비중 (CRW1)	차근월 비중 (CRW2)
1	80%	20%
2	60%	40%
3	40%	60%
4	20%	80%
5	0%	100%

$$TDW_t = \sum_i w_{i,t} \times (CRW1_{i,t} \times DCRP1_{i,t} + CRW2_{i,t} \times DCRP2_{i,t})$$

CRW1 : 최근월물 비중

CRW2 : 차근월물 비중

6. 지수 비중 변화시 TDW의 계산

$$TDW_t = \frac{NC_n}{NC_o} \times \sum_i (CWF1_i \times CRW1_{i,t} \times DCRP1_{i,t}) + \sum_i (CWF2_i \times CRW2_{i,t} \times DCRP2_{i,t})$$

CWF1 : 변화 이전의 CWF

CWF2 : 변화 이후의 CWF

7) Contract Daily Return(CDR)의 계산 수식

$$CDR_d = \frac{TDW_d}{TDW_{d-1}} - 1$$

8) T-Bill 수익률의 계산

$$TBR_d = \left[ \frac{1}{1 - \frac{91}{360} \times TBAR_{d-1}} \right]^{\frac{1}{91}} - 1$$

TBAR<sub>d-1</sub> : 지수 영업일 이전에 이용가능한 T-Bill 수익률

9) 지수 TR의 계산

$$DJCI_{TR_d} = DJCI_{TR_{d-1}} \times (1 + CDR_d + TBR_d) \times (1 + TBR_d)^{days}$$

days : 지수 영업일 이전에 있었던 연속된 비영업일 수

5) 구성종목 선정/교체 기준 세부 내용

1. 아래의 요건을 만족하는 선물들이 S&P GSCI의 유니버스가 됨.
  - 1) 금융상품 선물이 아닌 원자재 상품선물(physical commodity)이어야 함.
  - 2) 인도나 결제를 위한 명시적인 만기가 존재하여야 하며, 인도 혹은 결제 이전에 최소 5달 이상의 거래기간이 존재하여야 하며, 스프레드 상품의 거래가 가능하여야 함.
  - 3) USD로 표시되어야 하고, 원자재 선물 거래의 운영이 OECD 국가 내에서 이루어져야 함.
  - 4) 최소 2년 이상의 과거 일별 정산가격이 존재하여야 함.
  - 5) 일별 정산가격이 미국 뉴욕시간을 기준으로 오전 10시부터 오후 4시 사이에 발표되어야 함.
  - 6) 거래량 정보를 이용할 수 있어야 함.
  - 7) 시장호가를 시장참여자들이 관찰할 수 있어야 하며, 다양한 시장참여자들로부터 시장호가를 접수할 수 있어야 함. 또한, 충분히 넓은 범주의 시장참여자에 의해 접근 가능한 시장이어야 함.
2. 지수의 구성종목으로 선정되기 위해서는,
  - 1) 원유선물이어야 함.
  - 2) 연간 총 거래대금이 특정 기준 이상을 넘겨야 함.
  - 3) 생산량과 거래대금을 고려하여 계산할 때 해당상품이 지수에서 차지하는 비중이 일정 수준 이상을 넘어야 함.

6) 종목 교체(Roll-over) 방법

1. 지수의 종목교체 규칙은 아래와 같다.
  - 매월 5번째 영업일부터 9번째 영업일까지 매일 순차적으로 20%씩 차월물로 옮겨감.

Day	기존월물비중( $CRW_1$ )	다음월물비중( $CRW_2$ )
1	80%	20%
2	60%	40%
3	40%	60%
4	20%	80%
5	0%	100%

2. 5거래일에 걸쳐 순차적으로 종목교체가 이뤄지기 때문에 종목교체로 인한 시장 충격이 최소화 될 수 있을 것으로 봄