

# Tseries Assignment

이세은, 이재원, 최혜온

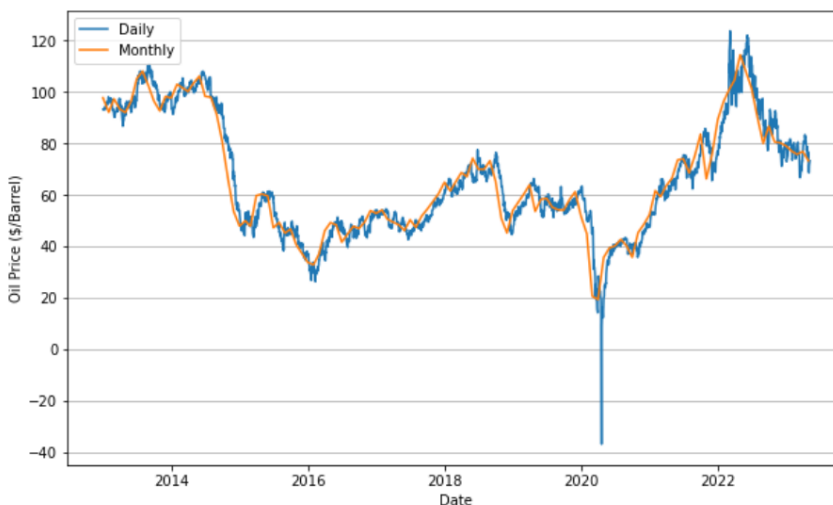
## 1. 결측치 처리 방법

‘스플라인 보간법’을 이용하여 결측치를 제거하였다. ‘보간법(interpolation)’은 통계적으로 이미 구해진 데이터들로부터 주어진 데이터를 만족하는 근사 함수를 구하는 방법론으로, 그 중 ‘스플라인(Spline) 보간법’은 전체 구간이 아닌 소구간을 나누어 보간하는 방법이다. 데이터 포인트 간의 부드러운 연결을 유지하면서 데이터를 잘 표현할 수 있는 보간 기법이므로, 해당 시계열 데이터셋에 적절할 것으로 판단되었다.

## 2. Holiday에 대한 Labeling 필요성

Holiday에 대한 labeling은 따로 필요하지 않다고 보았다. 대부분의 Holiday는 주말로 특정한 주기에 따라 반복된다는 특성을 지니며, 그 시기의 유가 또한 0(원점)으로 기록되지 않고 전일 종가에서 그대로 홀드된다는 특징이 있다. 따라서 Holiday를 따로 labeling하지 않아도 전체 유가 변동 및 흐름에 있어 큰 영향을 주지 않으므로, 별도의 전처리 과정은 수반되지 않아도 무방할 것이다.

## 3. 이상치 발생 원인 및 처리 방법



2020-04-16	19.82
2020-04-17	18.31
2020-04-20	-36.98
2020-04-21	8.91
2020-04-22	13.64
2020-04-23	15.06
2020-04-24	15.99
2020-04-27	12.17
2020-04-28	12.40

일별/월별 유가 그래프를 비교해 보면, 다음과 같이 2020-04 시점에서만 차이를 보임을 알

수 있다. 따라서 해당 시점의 유가 데이터를 확인하였고, 그 결과 **2020-04-20**의 유가 데이터가 **-36.98**의 값을 지닌 이상치로 관측되었다. 전일 증가 **18.31**이던 유가가 갑자기 **-36.98**으로 급락하였는데, 그 원인은 바로 ‘마녀의 출현’이라 불리는 **WTI** 선물 만기일이였다. 당시 코로나19의 경제 충격파로 수요가 엄청나게 줄어든 상태에서 투자자들이 느끼는 불확실성은 최고조에 달해 있었다. 그러던 중 해당 시점에 **WTI** 선물 만기일이 겹치게 되면서 **WTI 5월** 선물 구매자들이 재고 만탱크에 따른 손실을 약간이라도 줄일 목적으로 다음 달인 ‘**6월** 선물 계약’으로 대거 갈아타는 ‘롤오버’에 나서게 된 것이다. 그 결과, **5월**분이 마이너스 가격대로 대폭락하는 이례적 상황이 연출되었고 **outlier**로서 해당 관측치를 제거하였다.

유가가 폭락한 **2020-04-20**부터 유가가 회복한 **2020-04-30** 사이의 데이터를 모두 전일 증가인 **2020-04-17**의 측정값 **18.31**로 대체하여 **outlier**를 처리하였다.

#### **4. 주어진 기간(2013-01-02 ~ 2023-05-08) 동안 유가(WTI)에 미친 exogenous shock**

##### **(a). 2010년대 초반의 Shale Revolution**

셰일 가스과 셰일 오일의 상업적 생산이 확대되면서 미국에서 에너지 생산이 증가하고 독립성이 증대되었다. 이로 인해 세계적인 석유 공급 패턴이 변화하였고, 전 세계적으로 유가에 영향을 미치게 되었다.

##### **(b). 2014년 이후, OPEC의 생산량 조절**

2014년부터 OPEC 국가들은 석유 생산량을 조절하기 위한 협상을 진행했다. 특히 2016년에는 OPEC과 비-OPEC 국가가 합작하여 생산 조절 정책을 시행했다. 이러한 조절 정책은 지금까지도 유가 안정화에 영향을 미치고 있다.

##### **(c) 2011년 이후, 중동 지역의 정치적 불안정성**

중동 지역에서의 정치적 불안정성과 국제 갈등은 유가의 불안정한 변동성을 야기한다. 대표적으로 ‘아랍의 봄’ 운동, 시리아 내전, 이란과 사우디아라비아 간의 지역적 갈등 등이 꼽힌다.

##### **(d) 2008년 금융위기 이후 전세계적 경제 불황**

글로벌 경제 불황은 석유 수요를 감소시키고 유가 하락을 초래했다. 2004년 원자재 인덱스 투자가 시작된 이후 2008년 금융위기를 거치면서 석유 시장과 금융 시장의 연관성은 **economical fundamental**만으로는 설명되지 않을 정도로 긴밀해졌다. 미국발

금융위기는 전세계적인 경기 침체를 일으켰고 이는 곧 석유 수요 감소로 이어졌다. 따라서 유가의 변동성을 파악할 때에는 금융 시장에서 전달되는 외생적 충격이 주식 관련 불확실성과 석유 시장의 관계에 미치는 영향에 주의해야 한다.

**(e) COVID-19 이전의 경제 성장**

2010년대 초반, 중국, 인도 등 신흥국의 경제 성장과 함께 세계적인 석유 수요가 증가했고, 이는 유가 상승을 견인하는 요인 중 하나이기도 했다.

**(f) COVID-19로 인한 경기 침체**

(d)에서 언급한 2008년 금융위기 사태와 유사하게, COVID-19로 인한 경기 침체는 석유 수요 감소 및 유가 하락을 야기했다.