

WTI유 선물(USD/1배럴) 시세 전망

설명가능인공지능

이 보고서는 Automatic Bayesian Covariance Discovery (ABCD) 알고리즘에 의해 작성되었습니다.

1 개요

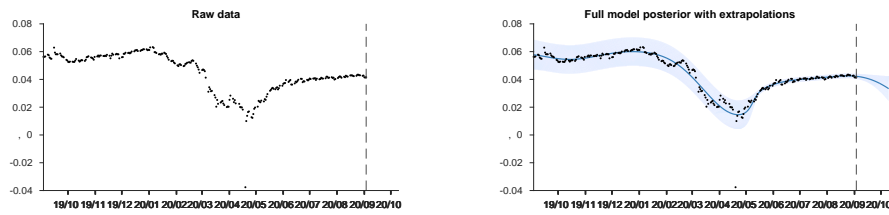


Figure 1: 선물가격 데이터(왼쪽)와 보외법을 사용해 예측한 추후 선물가격 동향(오른쪽)

Figure 1은 기존 데이터와 보외법을 이용한 전체 사후 모델입니다. 구조 검색 알고리즘으로 분석한 결과 해당 선물가격은 4 가지의 경향성으로 구성되는 것을 확인했습니다. 처음 2개의 경향성은 Table 1의 결정 계수(R^2)에 의해 보여진 것처럼 데이터의 91.7% 를 설명합니다. 처음 3 개의 경향성은 데이터의 99.9% 를 설명합니다. 2개의 경향성을 사용한 데이터를 실제 선물가격과 교차 검증한 경우에는 평균 절대오차 (MAE)는 0.1% 이상 감소하지 않았습니다. 이는 다른 추정된 경향성들이 매우 단기간의 경향성, 또는 상관이 없는 잡음을 의미합니다. 각 경향성에 대한 설명은 다음과 같습니다. :

- 부드러운 경향. 이 경향은 1587971616까지 적용됩니다.
- 부드러운 경향. 이 경향은 1587971616부터 적용됩니다.
- 상관없는 노이즈. 이 경향은 1587971616까지 적용됩니다.
- 상관없는 노이즈. 이 경향은 1587971616부터 적용됩니다.

아래의 순서는 다음과 같습니다. [2. 요소별 분석] 에서 추가 요소들이 기술되고 해당 사후 분포가 표시됩니다. [3. 동향추정] 에서는 각 구성요소의 가설 모델링이 보외법에 미치는 영향을 참조하여 논의합니다.

| # | R^2 (%) | ΔR^2 (%) | Residual R^2 (%) | Cross validated MAE | Reduction in MAE (%) |
|---|-----------|------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| - | - | - | - | 44.78 | - |
| 1 | -75.2 | -75.2 | -75.2 | 14.75 | 67.1 |
| 2 | 91.7 | 166.9 | 95.2 | 2.69 | 81.8 |
| 3 | 99.9 | 8.2 | 98.8 | 2.69 | 0.0 |
| 4 | 100.0 | 0.1 | 100.0 | 2.69 | 0.0 |

Table 1: 선물가격 추정의 결과에 대한 통계적 개요. 잔차 결정 계수(R^2)값은 이전 피팅의 잔차를 목표 값으로 사용하여 계산됩니다. 이것은 각 경향성에서 얼마나 많은 잔차 분산을 설명 하는지를 측정합니다. 평균 절대오차(MAE)는 연속 블록 설계로 10-겹 교차 검증을 사용하여 계산됩니다. 이것은 적당한 거리를 채우고 추정하는 모델의 능력을 측정합니다. 모델은 전체 데이터를 사용하여 피팅되며 평균 절대오차(MAE)값은 이 모델을 사용하여 계산됩니다. 이 데이터를 두번 사용하는 것은 평균 절대오차(MAE)값을 샘플 밖의 예측 성능의 추정치로 안정적으로 사용할 수 없다는 것을 의미합니다.

2 요소별 분석

2.1 제 1 요소 : 부드러운 경향. 이 경향은 1587971616까지 적용됩니다

이 경향성은 부드러우며 그 기간은 대략 2.1개월 입니다. 해당 선물가격은 전체 기간의 -75.2%의 기간에서 부드러운 경향. 이 경향은 1587971616까지 적용됩니다을 보입니다. 이 경향을 첨가하여 선물가격을 추정 및 교차 검증했을 때 평균 절대오차는 44.8에서 14.8로, 67.1% 감소합니다.

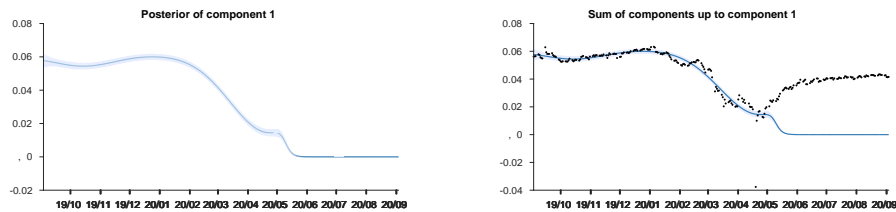


Figure 2: 제 1 경향성의 분포도(왼쪽)과 현재까지 경향성 합 분포와 실제 선물가격의 비교(오른쪽)

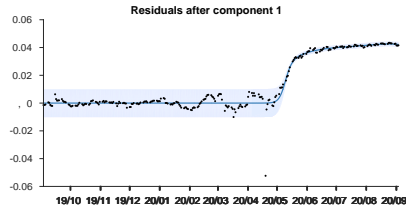


Figure 3: 제 1 경향 요소를 추가한 선물가격 추정 분포도

2.2 제 2 요소 : 부드러운 경향. 이 경향은 1587971616부터 적용됩니다

이 경향성은 부드러우며 그 기간은 대략 2.2개월 입니다. . 이 경향성은 잔류 분산의 95.2%를 설명합니다. 설명된 전체 분산은 -75.2%에서 91.7%로 증가합니다. 이 경향을 첨가하여 선물가격을 추정 및 교차 검증했을 때 평균 절대오차는 14.75에서 2.69로, 81.79% 감소합니다.

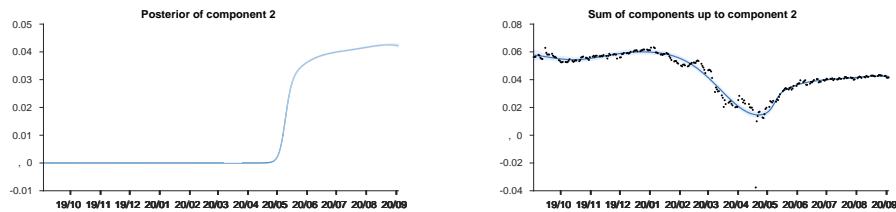


Figure 4: 제 2 경향성의 분포도(왼쪽)과 현재까지 경향성 합 분포와 실제 선물가격의 비교(오른쪽)

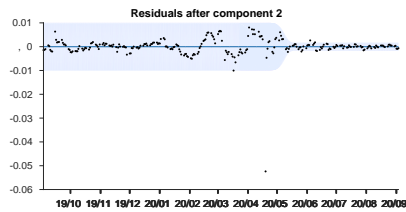


Figure 5: 제 2 경향 요소를 추가한 선물가격 추정 분포도

2.3 제 3 요소 : 상관없는 노이즈. 이 경향은 1587971616까지 적용됩니다

본 요소는 상관없는 노이즈를 모델링합니다. . 이 경향성은 잔류 분산의 98.8%를 설명합니다. 설명된 전체 분산은 91.7%에서 99.9%로 증가합니다. 이 경향을 첨가하

여 선물가격을 추정 및 교차 검증했을 때 평균 절대오차는 2.69에서 2.69로, 0.00% 감소합니다. 이 경향성은 잔류 분산을 설명하지만 매우 짧은 기간 패턴, 상관없는 노이즈 또는 모델이나 검색 절차의 인공산물을 나타내는 평균 절대 오차를 향상시키지 않습니다.

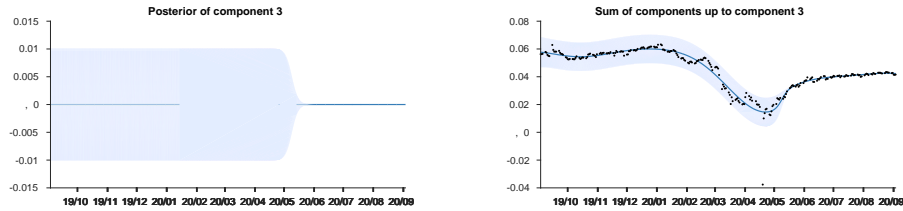


Figure 6: 제 3 경향성의 분포도(왼쪽)과 현재까지 경향성 합 분포와 실제 선물가격의 비교(오른쪽)

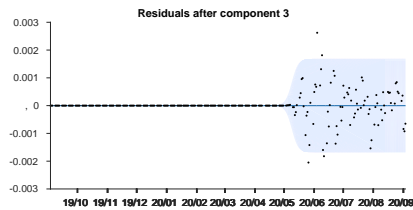


Figure 7: 제 3 경향 요소를 추가한 선물가격 추정 분포도

2.4 제 4 요소 : 상관없는 노이즈. 이 경향은 1587971616부터 적용됩니다

본 요소는 상관없는 노이즈를 모델링합니다. 이 경향성은 잔류 분산의 100.0%를 설명합니다. 설명된 전체 분산은 99.9%에서 100.0%로 증가합니다. 이 경향을 첨가하여 선물가격을 추정 및 교차 검증했을 때 평균 절대오차는 2.69에서 2.69로, 0.00% 감소합니다. 이 경향성은 잔류 분산을 설명하지만 매우 짧은 기간 패턴, 상관없는 노이즈 또는 모델이나 검색 절차의 인공산물을 나타내는 평균 절대 오차를 향상시키지 않습니다.

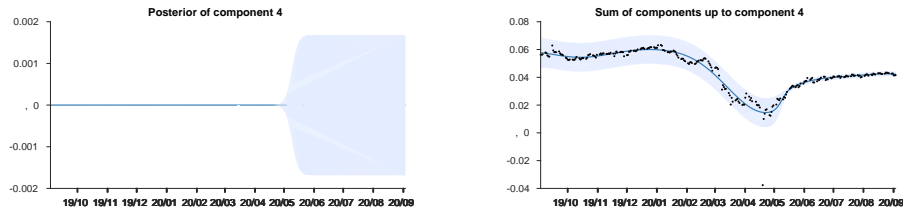


Figure 8: 제 4 경향성의 분포도(왼쪽)과 현재까지 경향성 합 분포와 실제 선물가격의 비교(오른쪽)

3 동향 추정

전체 모델과 이를 이용한 동향 추정은 아래에서 확인할 수 있습니다. 왼쪽 그림은 모델의 평균 추정치와 분산을 표현하며, 오른쪽 그림에서는 3개의 무작위 표본을 표현했습니다.

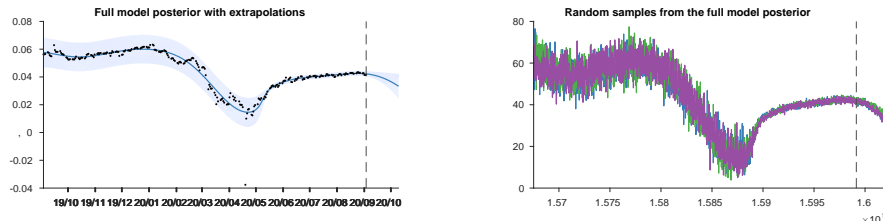


Figure 9: 전체 모델의 분포(왼쪽)과 3개의 추출된 표본(오른쪽)

아래에는 모델을 구성하는데 사용된 경향성이 각각 어떤 것인가와 동향 추정에 어떤 영향을 주는가에 대해 서술하고, 추정 모델의 분포와 표본에 대한 그림을 제공합니다.

3.1 제 1 요소 : 부드러운 경향. 이 경향은 1587971616까지 적용됩니다

This component is assumed to stop before the end of the data and will therefore be extrapolated as zero.

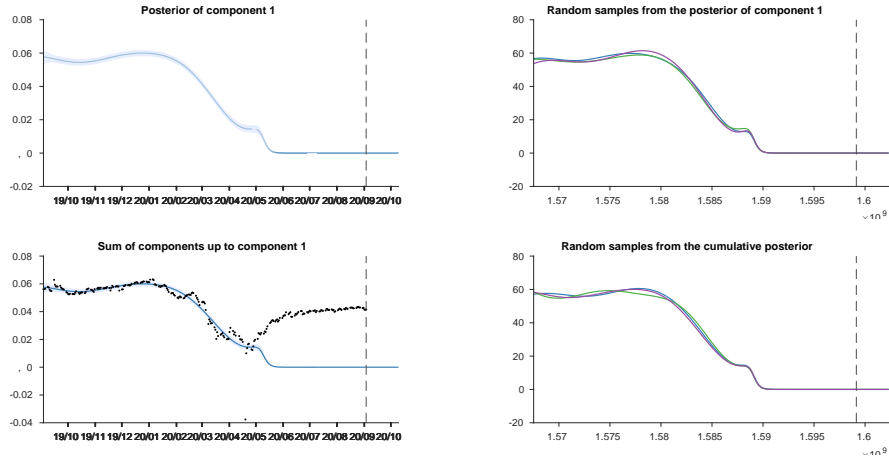


Figure 10: 제 1 경향성의 분포(왼쪽 위)와 현재까지 경향성의 합(왼쪽 아래), 그리고 각 분포에서 추출한 3개의 표본(오른쪽 위, 오른쪽 아래).

3.2 제 2 요소 : 부드러운 경향. 이 경향은 1587971616부터 적용됩니다

이 경향성은 전체 기간동안 부드럽게 지속되며 변함이 없다고 가정하므로 선물가격의 분포는 결국 이전의 분포로 돌아갑니다. 이전의 분포는 부드러운 경향성 함수의 평균에 중점을 두고 있으며, 그 길이는 대략 2.2개월입니다.

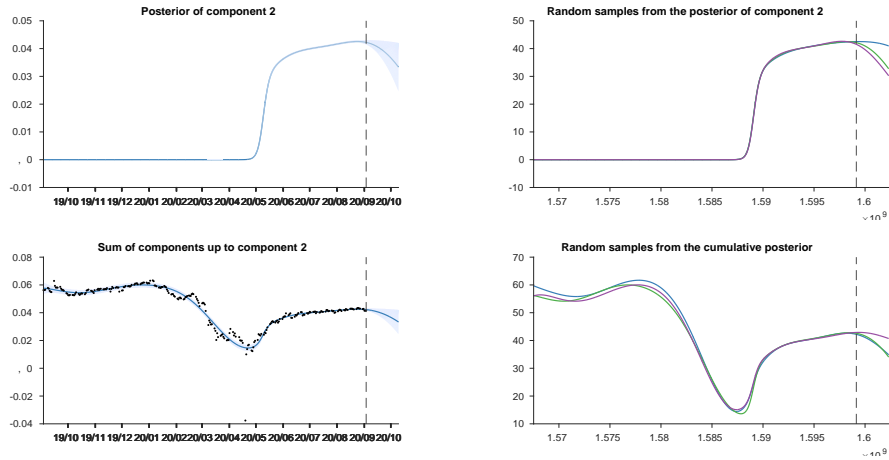


Figure 11: 제 2 경향성의 분포(왼쪽 위)와 현재까지 경향성의 합(왼쪽 아래), 그리고 각 분포에서 추출한 3개의 표본(오른쪽 위, 오른쪽 아래).

3.3 제 3 요소 : 상관없는 노이즈. 이 경향은 1587971616까지 적용됩니다

This component is assumed to stop before the end of the data and will therefore be extrapolated as zero.

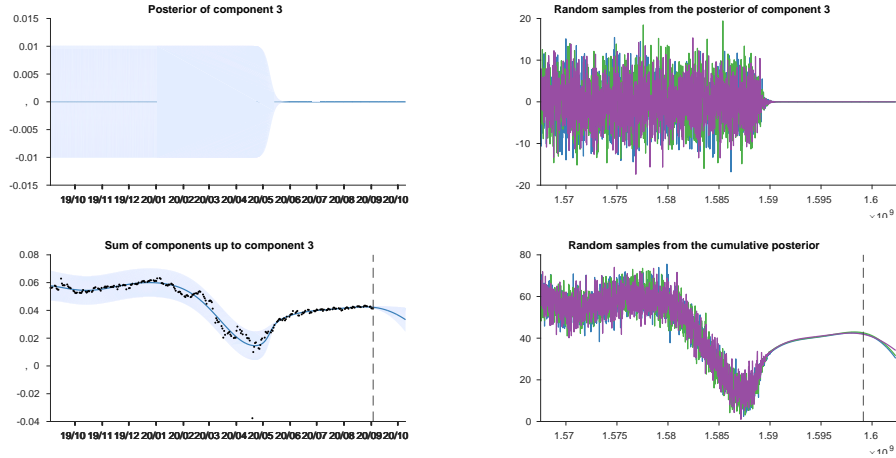


Figure 12: 제 3 경향성의 분포(왼쪽 위)와 현재까지 경향성의 합(왼쪽 아래), 그리고 각 분포에서 추출한 3개의 표본(오른쪽 위, 오른쪽 아래).

3.4 제 4 요소 : 상관없는 노이즈. 이 경향은 1587971616부터 적용됩니다

이 경향성은 상관없는 노이즈가 무한정으로 계속될 것이라 가정합니다.

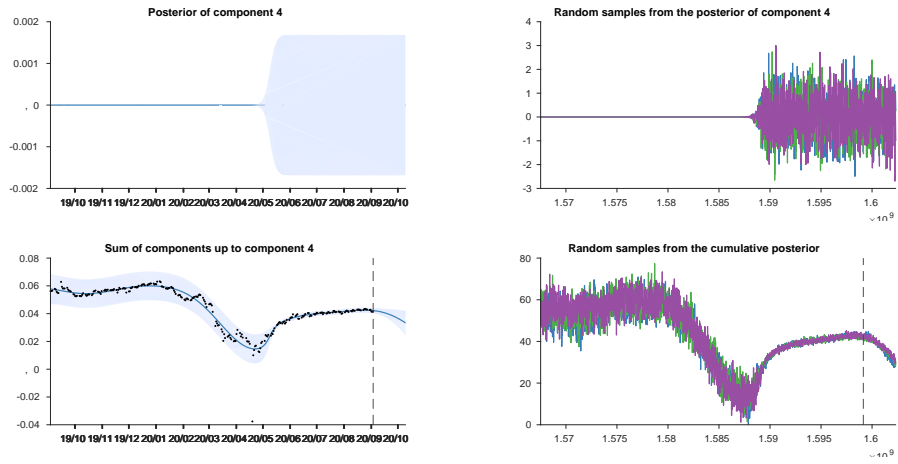


Figure 13: 제 4 경향성의 분포(왼쪽 위)와 현재까지 경향성의 합(왼쪽 아래), 그리고 각 분포에서 추출한 3개의 표본(오른쪽 위, 오른쪽 아래).