

이 글은 비전문가 개인의 의견일 뿐입니다. 참고만 바랍니다.

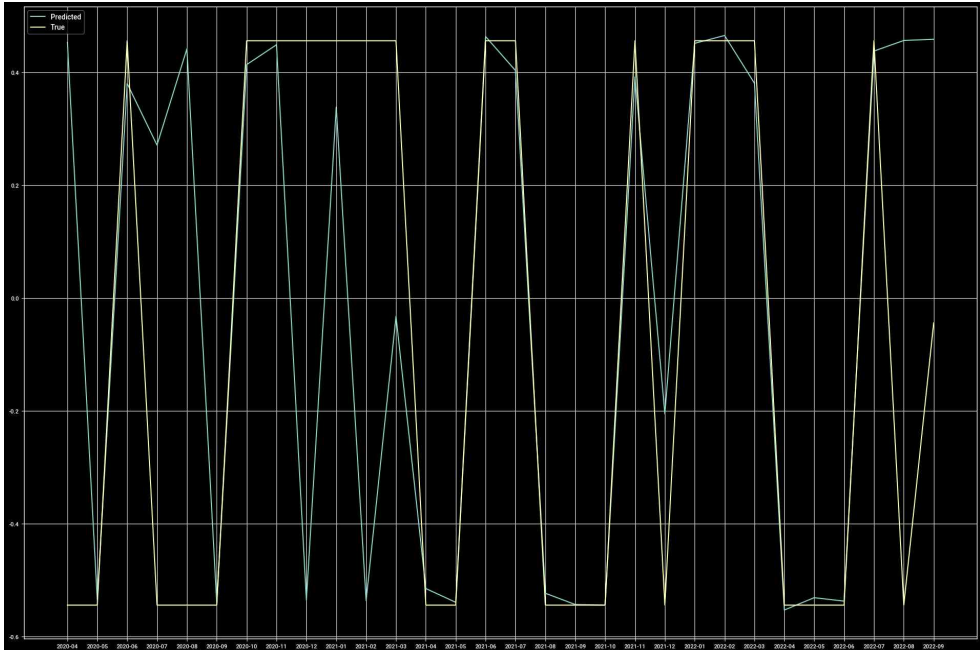
글을 읽으시는 투자자분들은 자신의 판단과 책임하에 종목 선택이나 투자 시기에 대해 최종 결정하시기 바라며, 본 매체에 게시되는 자료는 어떤 경우에도 독자의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

심심한 Insight:

UNID 증가 예측 모델링 : Attention-LSTM을 기반으로

[Overview]

- Input Data : 가성칼륨 수출 중량/금액/수지, 탄산칼륨 수출 중량/금액/수지, 염화칼륨 수입 중량/금액/수지, 한국 국채 2년 수익률, 캐나다달러/한국원, 캐나다달러/중국위안, 중국위안/한국원, CCUS Google Trend Index
- 학습용 데이터의 기간 : '14년 08월 ~ '20년 03월
- 시험용 데이터의 기간 : '20년 04월 ~ '22년 09월
- Target Feature : UNID 월별 증가 기준 상승/하락 여부
- Model/Optimizer/Loss Function : Attention LSTM/ADAM/MSE(Mean Square Error)
- MAE of Test Data : 0.2561 (전월 대비 증가 상승/하락 예측 정답률 : 약 75%)
- Result of Test Data

Plot	Table																																																																																																																												
	<table><tr><th>date</th><th>pred</th><th>true</th><th>ae</th></tr><tr><td>2020-04</td><td>0.452834</td><td>-0.544118</td><td>0.996952</td></tr><tr><td>2020-05</td><td>-0.534502</td><td>-0.544118</td><td>0.009616</td></tr><tr><td>2020-06</td><td>0.380291</td><td>0.455882</td><td>0.075591</td></tr><tr><td>2020-07</td><td>0.270991</td><td>-0.544118</td><td>0.815109</td></tr><tr><td>2020-08</td><td>0.441570</td><td>-0.544118</td><td>0.985687</td></tr><tr><td>2020-09</td><td>-0.540688</td><td>-0.544118</td><td>0.003430</td></tr><tr><td>2020-10</td><td>0.413566</td><td>0.455882</td><td>0.042316</td></tr><tr><td>2020-11</td><td>0.448807</td><td>0.455882</td><td>0.007076</td></tr><tr><td>2020-12</td><td>-0.535084</td><td>0.455882</td><td>0.990966</td></tr><tr><td>2021-01</td><td>0.338179</td><td>0.455882</td><td>0.117704</td></tr><tr><td>2021-02</td><td>-0.536171</td><td>0.455882</td><td>0.992053</td></tr><tr><td>2021-03</td><td>-0.032388</td><td>0.455882</td><td>0.488270</td></tr><tr><td>2021-04</td><td>-0.514789</td><td>-0.544118</td><td>0.029329</td></tr><tr><td>2021-05</td><td>-0.539190</td><td>-0.544118</td><td>0.004927</td></tr><tr><td>2021-06</td><td>0.463327</td><td>0.455882</td><td>0.007445</td></tr><tr><td>2021-07</td><td>0.403136</td><td>0.455882</td><td>0.052746</td></tr><tr><td>2021-08</td><td>-0.523108</td><td>-0.544118</td><td>0.021010</td></tr><tr><td>2021-09</td><td>-0.543069</td><td>-0.544118</td><td>0.001049</td></tr><tr><td>2021-10</td><td>-0.544107</td><td>-0.544118</td><td>0.000011</td></tr><tr><td>2021-11</td><td>0.391698</td><td>0.455882</td><td>0.064184</td></tr><tr><td>2021-12</td><td>-0.205251</td><td>-0.544118</td><td>0.338867</td></tr><tr><td>2022-01</td><td>0.451313</td><td>0.455882</td><td>0.004570</td></tr><tr><td>2022-02</td><td>0.465217</td><td>0.455882</td><td>0.009335</td></tr><tr><td>2022-03</td><td>0.380627</td><td>0.455882</td><td>0.075255</td></tr><tr><td>2022-04</td><td>-0.552844</td><td>-0.544118</td><td>0.008726</td></tr><tr><td>2022-05</td><td>-0.530970</td><td>-0.544118</td><td>0.013147</td></tr><tr><td>2022-06</td><td>-0.537072</td><td>-0.544118</td><td>0.007046</td></tr><tr><td>2022-07</td><td>0.437572</td><td>0.455882</td><td>0.018311</td></tr><tr><td>2022-08</td><td>0.456404</td><td>-0.544118</td><td>1.000522</td></tr><tr><td>2022-09</td><td>0.458541</td><td>-0.044118</td><td>0.502659</td></tr></table>	date	pred	true	ae	2020-04	0.452834	-0.544118	0.996952	2020-05	-0.534502	-0.544118	0.009616	2020-06	0.380291	0.455882	0.075591	2020-07	0.270991	-0.544118	0.815109	2020-08	0.441570	-0.544118	0.985687	2020-09	-0.540688	-0.544118	0.003430	2020-10	0.413566	0.455882	0.042316	2020-11	0.448807	0.455882	0.007076	2020-12	-0.535084	0.455882	0.990966	2021-01	0.338179	0.455882	0.117704	2021-02	-0.536171	0.455882	0.992053	2021-03	-0.032388	0.455882	0.488270	2021-04	-0.514789	-0.544118	0.029329	2021-05	-0.539190	-0.544118	0.004927	2021-06	0.463327	0.455882	0.007445	2021-07	0.403136	0.455882	0.052746	2021-08	-0.523108	-0.544118	0.021010	2021-09	-0.543069	-0.544118	0.001049	2021-10	-0.544107	-0.544118	0.000011	2021-11	0.391698	0.455882	0.064184	2021-12	-0.205251	-0.544118	0.338867	2022-01	0.451313	0.455882	0.004570	2022-02	0.465217	0.455882	0.009335	2022-03	0.380627	0.455882	0.075255	2022-04	-0.552844	-0.544118	0.008726	2022-05	-0.530970	-0.544118	0.013147	2022-06	-0.537072	-0.544118	0.007046	2022-07	0.437572	0.455882	0.018311	2022-08	0.456404	-0.544118	1.000522	2022-09	0.458541	-0.044118	0.502659
date	pred	true	ae																																																																																																																										
2020-04	0.452834	-0.544118	0.996952																																																																																																																										
2020-05	-0.534502	-0.544118	0.009616																																																																																																																										
2020-06	0.380291	0.455882	0.075591																																																																																																																										
2020-07	0.270991	-0.544118	0.815109																																																																																																																										
2020-08	0.441570	-0.544118	0.985687																																																																																																																										
2020-09	-0.540688	-0.544118	0.003430																																																																																																																										
2020-10	0.413566	0.455882	0.042316																																																																																																																										
2020-11	0.448807	0.455882	0.007076																																																																																																																										
2020-12	-0.535084	0.455882	0.990966																																																																																																																										
2021-01	0.338179	0.455882	0.117704																																																																																																																										
2021-02	-0.536171	0.455882	0.992053																																																																																																																										
2021-03	-0.032388	0.455882	0.488270																																																																																																																										
2021-04	-0.514789	-0.544118	0.029329																																																																																																																										
2021-05	-0.539190	-0.544118	0.004927																																																																																																																										
2021-06	0.463327	0.455882	0.007445																																																																																																																										
2021-07	0.403136	0.455882	0.052746																																																																																																																										
2021-08	-0.523108	-0.544118	0.021010																																																																																																																										
2021-09	-0.543069	-0.544118	0.001049																																																																																																																										
2021-10	-0.544107	-0.544118	0.000011																																																																																																																										
2021-11	0.391698	0.455882	0.064184																																																																																																																										
2021-12	-0.205251	-0.544118	0.338867																																																																																																																										
2022-01	0.451313	0.455882	0.004570																																																																																																																										
2022-02	0.465217	0.455882	0.009335																																																																																																																										
2022-03	0.380627	0.455882	0.075255																																																																																																																										
2022-04	-0.552844	-0.544118	0.008726																																																																																																																										
2022-05	-0.530970	-0.544118	0.013147																																																																																																																										
2022-06	-0.537072	-0.544118	0.007046																																																																																																																										
2022-07	0.437572	0.455882	0.018311																																																																																																																										
2022-08	0.456404	-0.544118	1.000522																																																																																																																										
2022-09	0.458541	-0.044118	0.502659																																																																																																																										
<p>x축 : 월 단위 시계열('20. 04. ~ '20. 09)</p> <p>y축 : 상승(0.5) 및 하락(-0.5) 여부</p>	<p>pred : 예측값</p> <p>true : 목표값</p> <p>ae : 거리(절대값)</p>																																																																																																																												

[Idea]

- **[예측가능성]** 유니드(014830)가 보드사업부문을 인적분할 및 상장하게 됨에 따라 분할존속회사 유니드는 순수한 화학 회사가 되고 주요 원자재 및 판매제품은 칼륨계로 국한됨. 화학사업부문과 보드사업부문은 연도별 변동이 다소 있으나 '21년 기준 65:19 수준임.
- **[변수 특징]** 화학부문사업의 주요 원자재는 염화칼륨(HS310420)이고 수입처는 캐나다로 제한적이나 안정적. 판매제품은 가성칼륨(HS281520) 및 탄산칼륨(HS283640)으로 산업 전반에 걸쳐 사용되는 기초화학제품이고 공급처가 내수/수출 모두 다변화되어 있음.
- **[모멘텀]** 주식시장에서 유니드의 주요 모멘텀 중 하나는 탄산칼륨의 CCUS내 활용 비중 확대임.
- **[종합]** 주가는 기업이익과 이자율의 함수로 수렴한다는 전제를 수용하고 상기한 바를 종합하면, 칼륨계 품목의 수출입 지표와 유니드 사업 기반 국가의 환율, 금리, CCUS의 글로벌 트렌드 인덱스를 활용하면 유니드의 월단위 실적을 추정할 수 있고 이를 활용하여 딥러닝 모델을 학습시킨다면 주가의 상승/하락 예측이 가능할 것임.

[Data]

- **[이익관련]** 칼륨계 품목의 수출입 통계는 관세청 수출입통계(<https://unipass.customs.go.kr/ets/>)에서 월단위로 확보 가능하여 10년치 데이터를 획득하였다. 품목은 가성칼륨, 탄산칼륨, 염화칼륨으로 한정하였고 유니드의 기타 주요 매출 요인인 염소와 발전 등은 칼륨계 제품의 부차적인 결과로서 사실상 종속변수로 판단하여 제외하였다.
- **[매크로]** 환율과 금리는 인베스팅닷컴(<https://kr.investing.com/>)에서 연/월/일 단위로 확보 가능하나 시계열 스케일을 맞추기 위하여 월 단위로 획득하였고 캐나다달러/한국원, 캐나다달러/중국위안, 중국위안/한국원, 한국 국채 2년 수익률에 대한 10년치 데이터를 활용하였다. 금리에 대해 미국채/한국채, 10년/3년/2년 등에 대해 선택지가 있으나 기준금리와 연동이 빠르고 주가 할인율 계산에 범용적으로 활용되는 한국 국채 2년 수익률을 선택하였다. 향후 유니드와 물가연동채(TIPS)와의 상관관계 분석이 이루어지면 이 또한 활용 가능할 것으로 보인다.
- **[모멘텀]** 유니드 주가에 대한 독립변수로서 이익 관련 데이터 이외에 모멘텀으로 작용하는 CCUS에 대한 데이터를 추가 확보하여 모델에 학습시켰다. 아직 탄산칼륨이 CCUS에 활용되는 물량은 미미하나, CCUS에 대한 기술발전과 시장의 관심이 높아지면 주가에 영향을 미치는 요인이 될 수 있다고 판단하였다. CCUS에 대한 시장의 관심도는 구글 트렌드 인덱스(<https://trends.google.com/trends/explore?q=ccus>)의 10년치 데이터를 획득하여 활용하였다.

[EDA]

- 컬럼명 범례

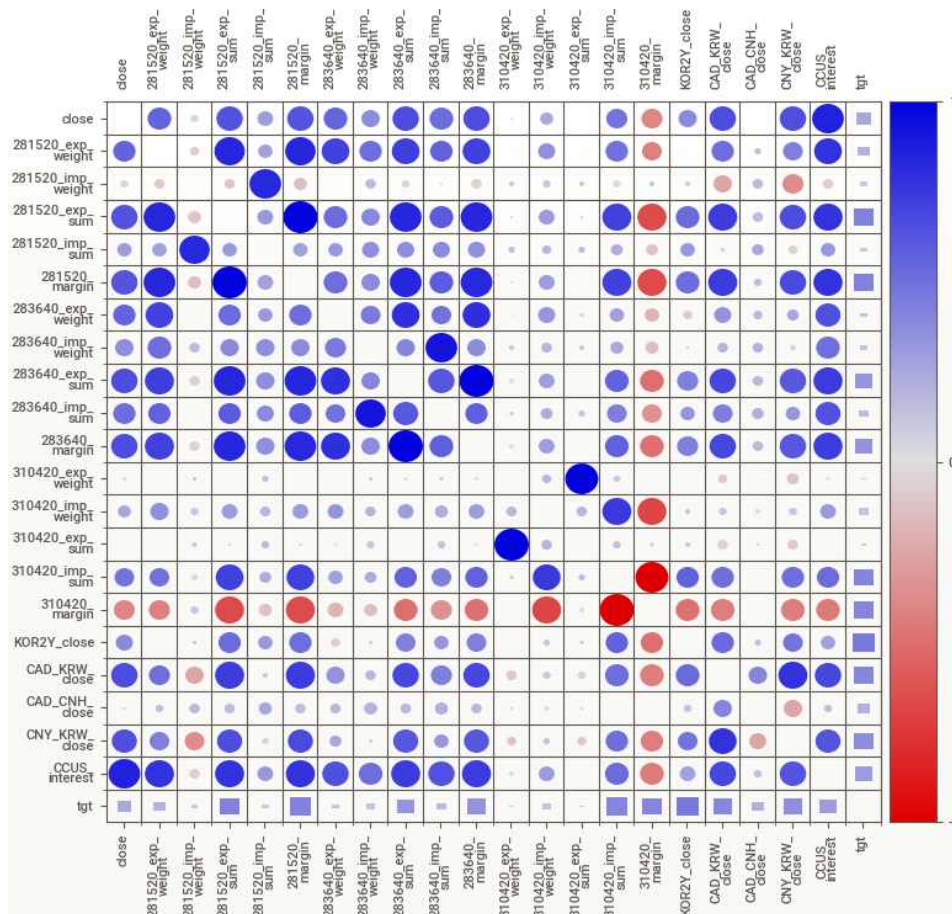
컬럼명	내용	컬럼명	내용
close	유니드 월별 종가	tgt	유니드 주가 전월 기준 상승 여부
281520_exp_weight	가성칼륨 월별 수출 중량	310420_exp_weight	염화칼륨 월별 수출 중량
281520_imp_weight	가성칼륨 월별 수입 중량	310420_imp_weight	염화칼륨 월별 수입 중량
281520_exp_sum	가성칼륨 월별 수출액	310420_exp_sum	염화칼륨 월별 수출액
281520_imp_sum	가성칼륨 월별 수입액	310420_imp_sum	염화칼륨 월별 수입액
281520_margin	가성칼륨 월별 무역 수지	310420_margin	염화칼륨 월별 무역 수지
283640_exp_weight	탄산칼륨 월별 수출 중량	KOR2Y_close	한국채2년수익률 월별 종가
283640_imp_weight	탄산칼륨 월별 수입 중량	CAD_KRW_close	CAD/KRW 월별 종가
283640_exp_sum	탄산칼륨 월별 수출액	CAD_CNH_close	CAD/CNH 월별 종가
283640_imp_sum	탄산칼륨 월별 수입액	CNY_KRW_close	CNY/KRW 월별 종가
283640_margin	탄산칼륨 월별 무역 수지	CCUS_interest	CCUS 구글 트렌드 인덱스

■ 유닛 월별 증가(Column name : 'close') 분석

통계량				피어슨 상관계수(절대값 기준 내림차순)	
MAX	133,000	RANGE	99,000	CCUS_interest	0.85
95%	116,725	IQR	9,562	283640_exp_sum	0.64
Q3	54,475	STD	23,409	CAD_KRW_close	0.64
AVG	57,565	VAR	548.0M	283640_margin	0.64
MEDIAN	47,709			CNY_KRW_close	0.63
Q1	44,912	KURT.	2.78	281520_exp_sum	0.61
5%	42,042	SKEW	1.96	281520_margin	0.60
MIN	34,000	SUM	5.6M	281520_exp_weight	0.53
				283640_exp_weight	0.53
				283640_imp_sum	0.49
				310420_margin	-0.45
				310420_imp_sum	0.45
				KOR2Y_close	0.35
				283640_imp_weight	0.32

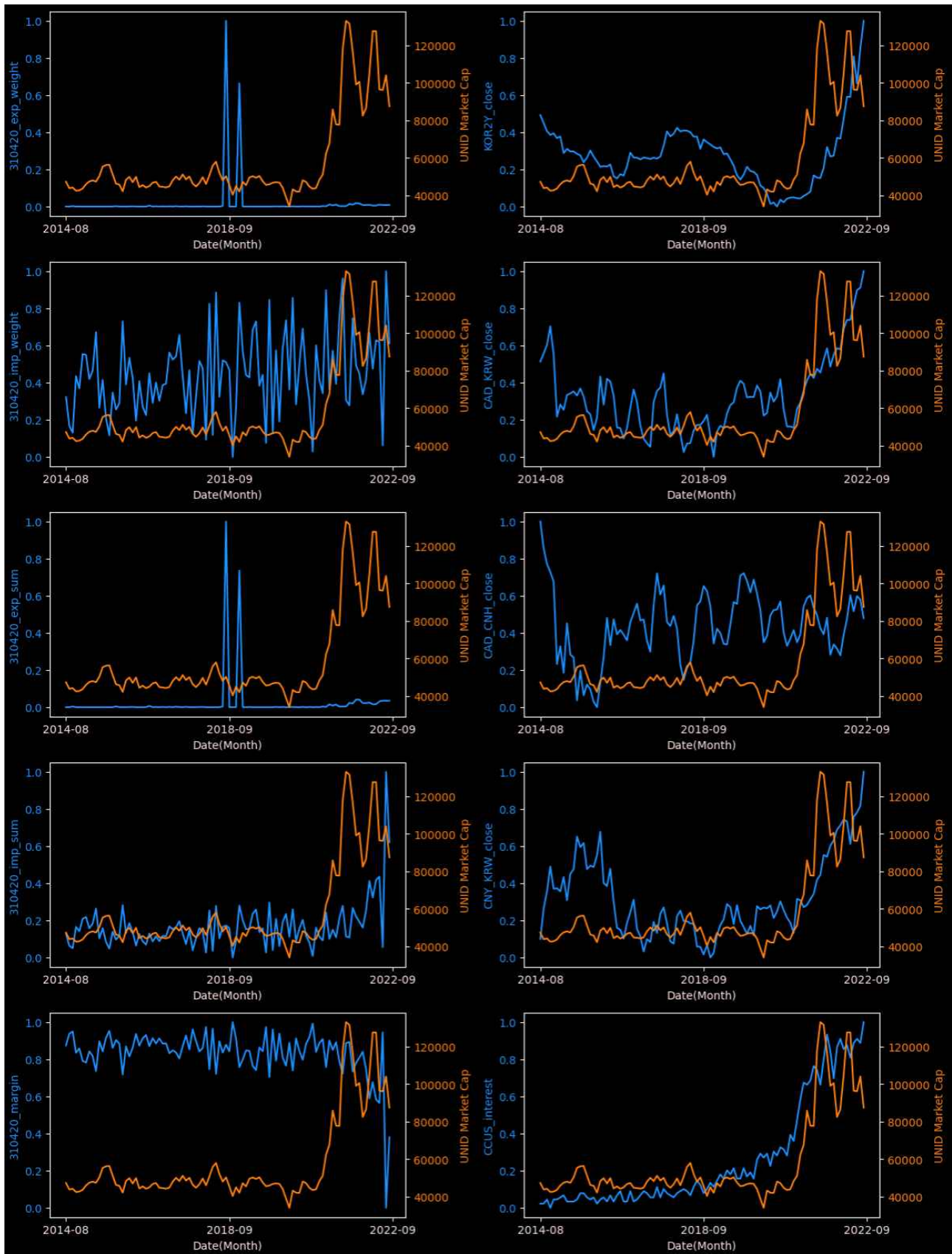
- 10년 시계열 데이터임에도 불구하고, 비교적 최근에 이슈화되었던 CCUS 구글 트렌드 인덱스가 유닛 주가에 상관계수가 0.85로 가장 높았다. 탄산칼륨이 CCUS에 주요한 원물이 될 수 있음을 고려하고 있던 투자자가 꽤 오랜 시간 존재했음을 유추할 수 있다. 또한, 가성칼륨이 유닛 이익을 결정짓는 핵심 제품이지만 탄산칼륨의 수출액이나 무역수지가 유닛 주가에 더 큰 상관도를 가진다는 점을 확인할 수 있다. 이는 상기한 CCUS 트렌드가 유닛 주가에 높은 상관도를 가지는 것과 일맥상통한다.
- CAD/KRW가 유닛 주가에 높은 양의 상관관계를 가진다. 이를 분석해보면, 캐나다 달러 강세, 원화 약세 시 유닛의 매출원가가 높아지는데 주가도 오르는 것이므로 유닛은 가격전가력(적어도 환에 대한 원가 인상분)이 있다고 유추할 수 있다. 이를 바탕으로 보면, 유닛의 주요 원자재인 염화칼륨의 무역수지는 음의 상관관계, 수입액은 양의 상관관계를 가지는 것이 유닛이 국내에서 칼륨계 제품은 독점, 글로벌 시장에선 완전경쟁시장이면서 점유율 1위인 점을 고려하면 이해된다.

■ Associations Table



■ 유닛드 주가와 각 컬럼별 비교 멀티 plots



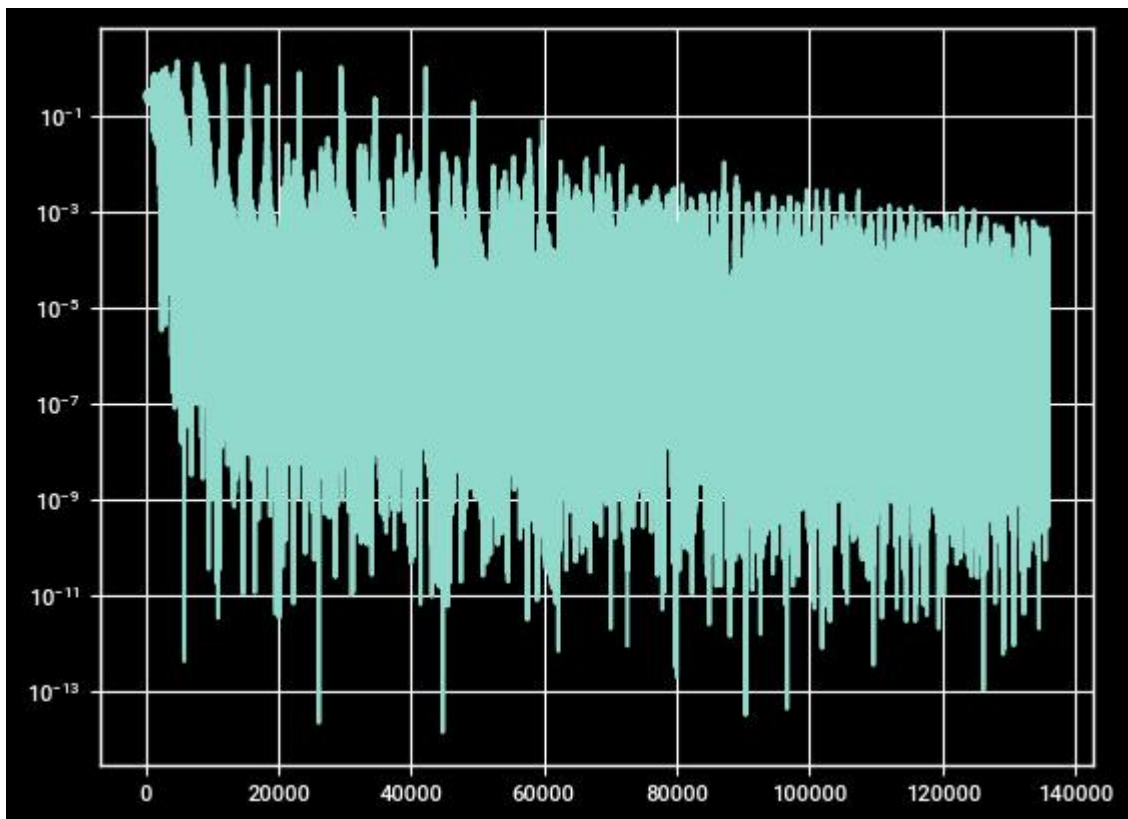


[Modeling]

- 이 프로젝트의 목표값(Target Value)는 처음부터 주가를 염두에 두지 않았다. 상승 또는 하락만 맞춰도 성공이라 생각했고 원자재 수출입지표가 월단위로 나오므로 월단위 종가 상승/하락만 맞추는 것을 목표로 했다.
- 또한, 최초 이 프로젝트를 기획했을 때는 MLP를 염두에 두고 있었다. 주가는 통화량, 금리, 환율, 부채비율, 영업활동 현금흐름 등 거시지표부터 미시지표까지 고려해야 할 요소가 너무 많고, 시계열의 특성을 가지지만 성장하는 회사라면 주가가 기울기가 있는 회귀선에 수렴하기 때문에 시기를 무시하고 그 외의 features만 가지고 예측 가능할 것이라고 생각했기 때문이다.
- 그러나 MLP로 만든 모델의 정확도는 처참했다(Test MAE 0.56).
- 따라서 대표적인 시계열 모델 LSTM을 도입했으나 시간이 지남에 따라 가중쳐야 하는 Features를 반영하지 못하는 단점이 있었고 이에 따라 마찬가지로 정확도가 만족스럽지 않았다(Test MAE 0.49).
- MLP와 LSTM으로 하는 모델링이 실패하면서 한가지 테크닉을 추가 도입하기로 했다. 시기(window size)에 따라 target에 더 높은 설명력을 가지는 컬럼에 추가 가중치를 부여하는 attention 기법이다. 결론적으로 Test MAE 0.25 수준의 어느 정도 신뢰도를 가지는 모델을 구축할 수 있었다.

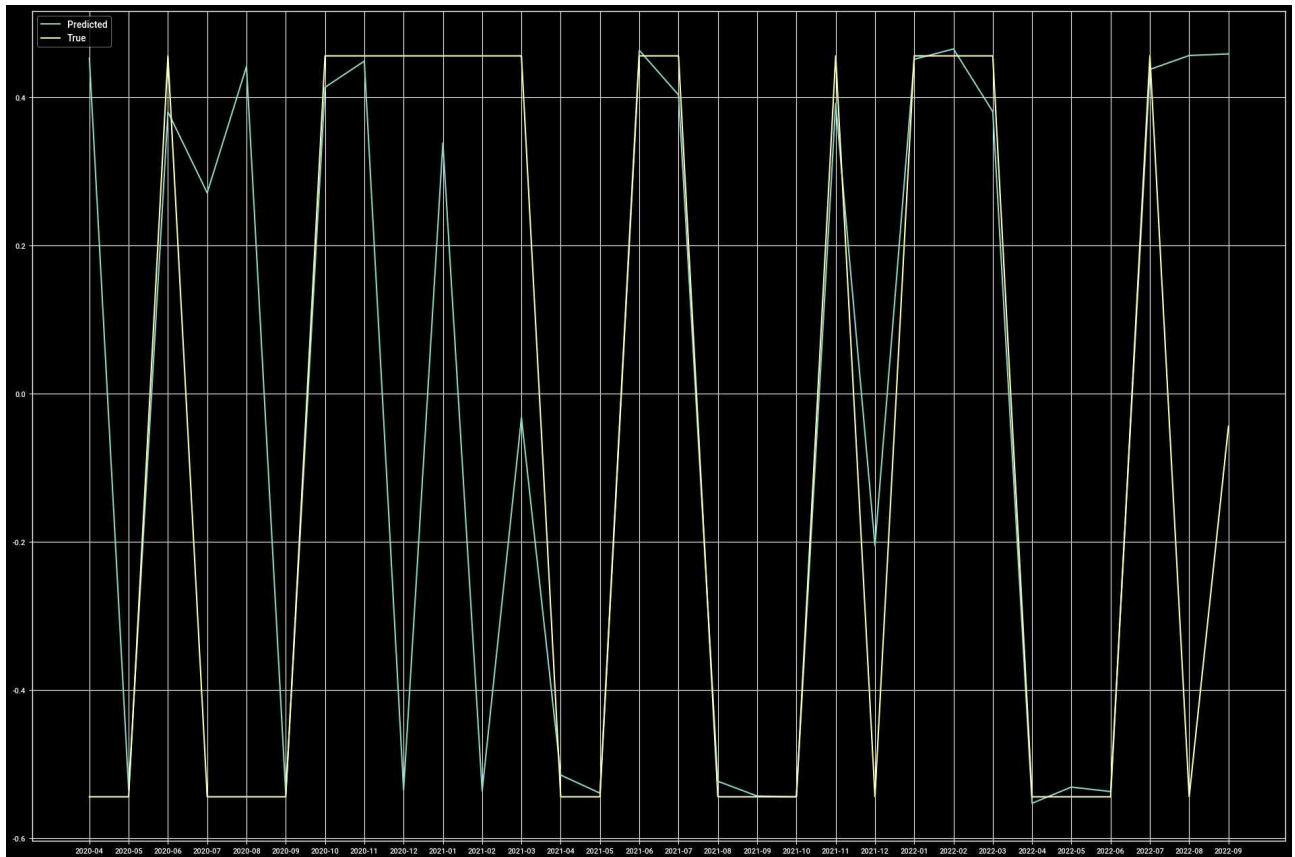
[Results]

- Plots
 - Loss Plot(mMSELoss, 2,000 Epochs)



- Test Result Plot

- x축 : 월 단위 시계열('20. 04. ~ '22. 09)
- y축 : 상승(0.5) 및 하락(-0.5) 여부



- Test Result Table(pred : 예측값, true : 목표값, ae : Absolute Error(pred와 true의 거리, 낮을수록 우수))

- MAE(Mean Absolute Error) : 0.256(약 75%의 확률로 유니드의 전월 대비 증가의 상승/하락을 맞춤)

date	true	pred	ae	date	true	pred	ae
2020-04	-0.544118	0.452834	0.996952	2021-07	0.455882	0.403136	0.052746
2020-05	-0.544118	-0.534502	0.009616	2021-08	-0.544118	-0.523108	0.021010
2020-06	0.455882	0.380291	0.075591	2021-09	-0.544118	-0.543069	0.001049
2020-07	-0.544118	0.270991	0.815109	2021-10	-0.544118	-0.544107	0.000011
2020-08	-0.544118	0.441570	0.985687	2021-11	0.455882	0.391698	0.064184
2020-09	-0.544118	-0.540688	0.003430	2021-12	-0.544118	-0.205251	0.338867
2020-10	0.455882	0.413566	0.042316	2022-01	0.455882	0.451313	0.004570
2020-11	0.455882	0.448807	0.007076	2022-02	0.455882	0.465217	0.009335
2020-12	0.455882	-0.535084	0.990966	2022-03	0.455882	0.380627	0.075255
2021-01	0.455882	0.338179	0.117704	2022-04	-0.544118	-0.552844	0.008726
2021-02	0.455882	-0.536171	0.992053	2022-05	-0.544118	-0.530970	0.013147
2021-03	0.455882	-0.032388	0.488270	2022-06	-0.544118	-0.537072	0.007046
2021-04	-0.544118	-0.514789	0.029329	2022-07	0.455882	0.437572	0.018311
2021-05	-0.544118	-0.539190	0.004927	2022-08	-0.544118	0.456404	1.000522
2021-06	0.455882	0.463327	0.007445	2022-09	-0.044118	0.458541	0.502659

* 상승을 0.45, 하락을 -0.54로 정규화, 모델은 상승 예측 시 0.45에 가깝게, 하락 예측 시 -0.54에 가깝게 출력

[향후 계획]

- 현재 유니드는 인적분할 중으로 거래정지 상태이다. 앞으로 유니드는 순수 화학회사로서 칼럼 베이스 예측 모델이 더 잘 작동할 것으로 기대하고 있다.
- 향후 물가연동채와 기업의 재무제표 데이터를 크롤링하고 전처리해 학습 데이터로 포함하는 작업을 자동화할 계획이다.
- 향후 해당 모델의 판단에 따라 매매했을 경우의 수익률을 계산해볼 계획이다.
- 본 실험에 대한 전체 코드와 데이터는 필자의 깃허브(<https://github.com/chanwoo522/UNID>)에서 확인할 수 있다.