



환율 예측 모델 구성

1유로당 원화 환율 예측하기

F조 김병근, 김보연, 김영진, 김홍렬, 하정문 | 데이터베이스 | 이재훈 교수님

2023. 08. 17.

환율 예측 모델 구성

1유로당 원화 환율 예측하기

환율 예측 진행 과정 소개



추가한 변수들 및 변수 설정 이유



Model Selection

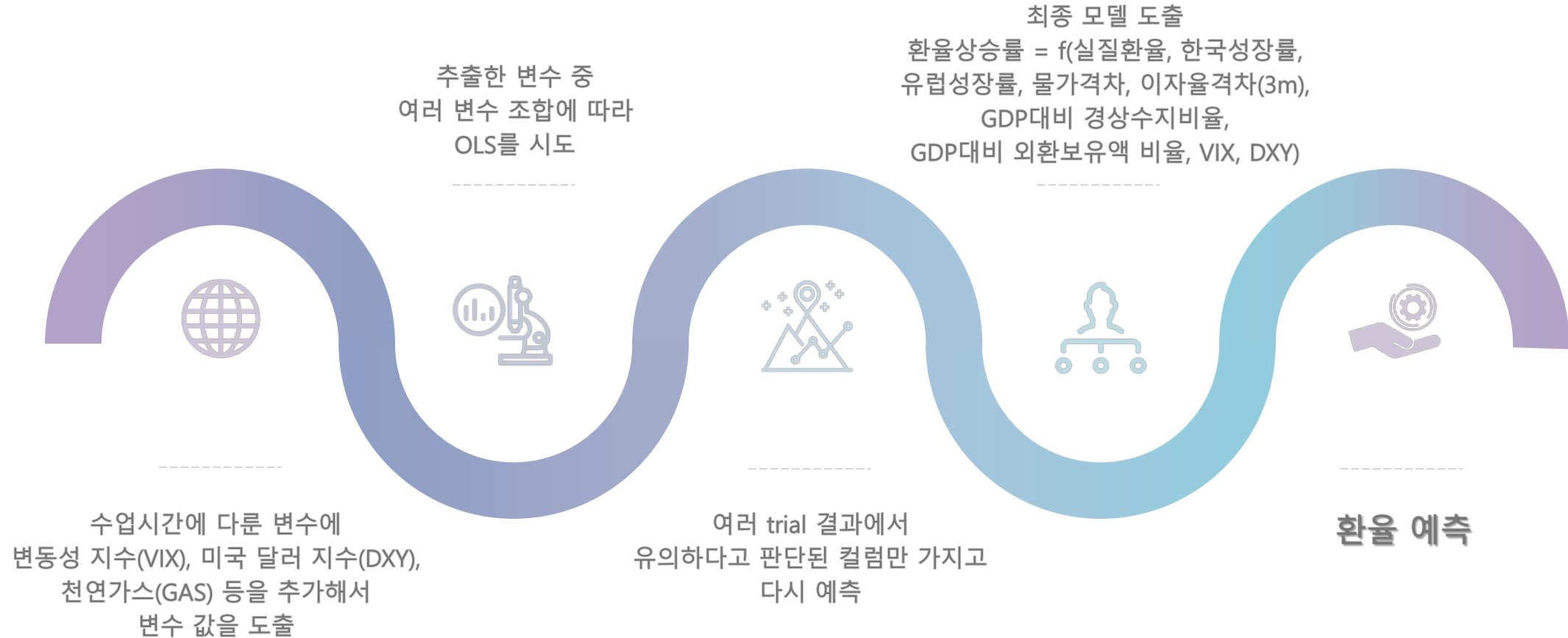


Final Model & Forecasting



환율 예측 진행 과정

변수 설정 및 환율 예측 모델 도출 과정



최초의 Raw Data : 처음에 추가하려고 한 Data

BOK, OECD, Eurostat, ECB, CBOE, Bloomberg 등에서 자료 추출

1	변수	data name	출처	STATCODE	비고	정의 참고
2	원/유로 환율	krw_eur	BOK	731Y001		
3	PPP_한국	ppp_kr	OECD			
4	PPP_유로	ppp_eur	OECD		Euro area(19)	
5	물가 Index_한국	cpi_kr	BOK	902Y008		
6	유로 물가상승률	hicp_euro	Eurostat		Euro area	
7	통안증권 91일물 금리	int_kr_3m	BOK	817Y002		
8	한국 국고채 1년물 금리	int_kr_1y	BOK	817Y002		
9	한국 국고채 3년물 금리	int_kr_3y	BOK	817Y002		
10	한국 국고채 10년물 금리	int_kr_10y	BOK	817Y002		
11	유로 국채 3개월물 금리	int_eur_3m	ECB		Euro yiel curve spot rate, AAA	https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/euro_area_yield_curves/html/index.en.html
12	유로 국채 1년물 금리	int_eur_1y	ECB			
13	유로 국채 3년물 금리	int_eur_3y	ECB			
14	유로 국채 10년물 금리	int_eur_10y	ECB			
15	한국 GDP성장률_QoQ	gdp_kr_sa	BOK	902Y016	SA, QoQ	
16	한국 명목GDP	gdp_kr	BOK	902Y015	\$기준	
17	유로 GDP성장률_QoQ	gdp_euro_sa	Eurostat		SA, QoQ	
18	한국 경상수지	ca_kr	BOK	301Y013	NSA	
19	한국 외환보유액	reserve_kr	BOK	732Y001		
20	유로화 결제 기준 한국 수출액	export_settle_eur	BOK	303Y001	유로화 결제 수출액, \$기준	
21	유로화 결제 기준 한국 수입액	import_settle_eur	BOK	303Y004	유로화 결제 수입액, \$기준	
22	유로지역 대상 한국 경상수지	ca_kr_eur	BOK	301Y015	한국의 유로화 대상 경상수지	
23	변동성지수	vix	CBOE			
24	달러인덱스	dxy	Bloomberg			
25	유럽 천연가스 가격	gas	Bloomberg		네덜란드 TTF 선물	
26	<이하 가공 데이터>					
27	12개월 환율 상승률	F12.ann_ret				
28	원유로 실질 환율	real_krw_eur				
29	이자율 격차_3개월	int_rate_diff_3m				
30	이자율 격차_1년	int_rate_diff_1y				
31	이자율 격차_3년	int_rate_diff_3y				
32	이자율 격차 주성분_all	pca_all_new				
33	이자율 격차 주성분_short&mid term	pca_all_mid				
34	인플레이션 격차	infl_diff				
35	천연가스 가격 상승률	gas_g				
36	달러인덱스 상승률	dxy_g				
37	한국 GDP대비 경상수지	ca_gdp_kr				
38	한국 GDP대비 유로지역 대상 경상수지	ca_gdp_kr_eur				
39	한국 GDP 대비 유로화 결제기준 무역수	tb_gdp_kr_eur				
40	한국 GDP대비 외환보유액 비율	reserve_gdp_kr				

- 최초의 Raw Data 를 추출한 뒤,
- 추출한 변수의 여러 변수 조합에 따라 OLS를 시도

수업시간에 최종적으로 선택한 5가지 변수

- real_xr (실질환율)
- gdp_growth_korea (한국 GDP 성장률)
- infl_diff (물가상승률 격차)
- int_rate_diff (이자율 격차)
- reserves_to_gdp (GDP 대비 외환보유액)

F조가 추가한 변수

- 변동성 지수 (VIX)
- 미국 달러 지수 (DXY)
- 천연가스 (GAS)
- 만기별 금리차
- 경상수지 대용지표

경상수지
대용지표

VIX
(변동성 지수)

DXY
(미국달러
지수)

만기별
금리차

GAS
(천연가스)

추출한 Raw Data의 Stationarity 보장을 위한 가공

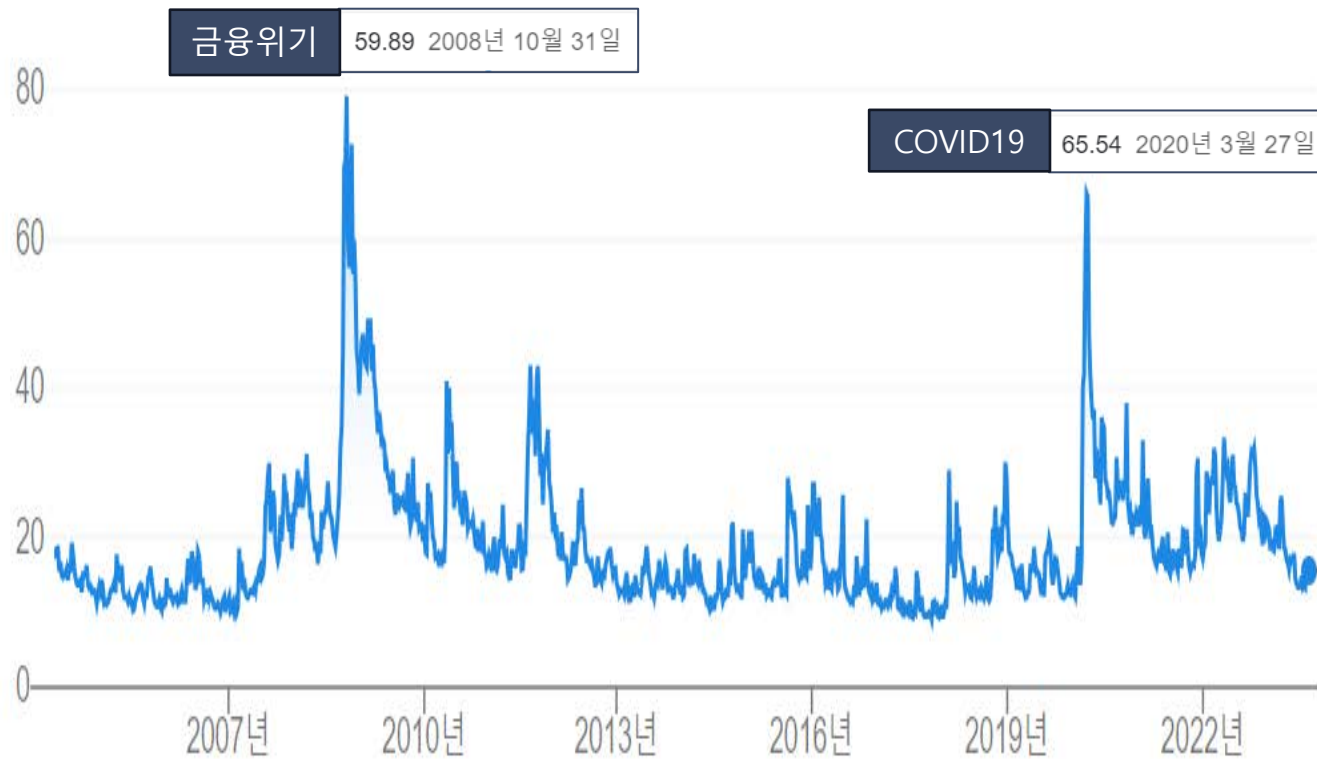
	A	B	C	D	E
1	data name	Data def.	출처	비고	Data 적용
2	krw_eur	원/유로 환율	BOK	-	향후 12개월 환율상승률 / 실질 환율을 분석 Factor로 사용.
3	ppp_kr	PPP_한국	OECD	-	
4	ppp_eur	PPP_유로	OECD	Euro area(19)	
5	cpi_kr	물가 Index_한국	BOK	-	KOR/EUR의 인플레이션 차이로 분석 Factor로 사용.
6	hicp_euro	유로 물가상승률	Eurostat	Euro area	
7	int_kr_3m	통안증권 91일물 금리	BOK	-	원/유로 이자율 격차를 통한 Carry trade를 고려하여 두 채권의 가격차이를 분석 Factor로 사용. 3개월/1년/3년/10년물의 각각의 차이와 환율간 분석.
8	int_kr_1y(3y, 10y)	한국 국고채 1,3,10년물 금리	BOK	-	
9	int_eur_3m	유로 국채 3개월물 금리	ECB	Euro yiel curve spot rate, AAA 등급 이상 기준	
10	int_eur_1y(3y, 10y)	유로 국채 1,3,10년물 금리	ECB	-	
11	gdp_kr_sa	한국 GDP성장률_QoQ	BOK	SA, QoQ	한국 GDP 대비 / 경상수지, 한국 GDP 대비 유로지역 대상 경상수지, 한국 GDP 대비 유로화 결제기준 무역수지, 한국 GDP 대비 / 외화 보유액 비율로 분석 Factor 선정.
12	gdp_kr	한국 명목GDP	BOK	\$기준	
13	gdp_euro_sa	유로 GDP성장률_QoQ	Eurostat	SA, QoQ	
14	ca_kr	한국 경상수지	BOK	NSA	
15	reserve_kr	한국 외환보유액	BOK	\$기준	
16	export_settle_eur	유로화 결제 기준 한국 수출액	BOK	유로화 결제 수출액, \$기준	
17	import_settle_eur	유로화 결제 기준 한국 수입액	BOK	유로화 결제 수입액, \$기준	
18	ca_kr_eur	유로지역 대상 한국 경상수지	BOK	한국의 유로화 대상 경상수지	
19	vix	변동성지수	CBOE	-	ADF test를 통하여 stationarity 확인 결과 원지수 그대로 사용
20	dxy	달러인덱스	Bloomberg	-	Stationarity를 고려하여 달러인덱스 상승률을 분석 Factor로 사용
21	gas	유럽 천연가스 가격	Bloomberg	네덜란드 TTF 선물(천연가스 대표 가격선물)	Stationarity를 고려하여 천연가스 상승률을 분석 Factor로 사용

추가 변수 (1) : 변동성 지수 (VIX)

01

- 선정 이유 ① : 원화, 유로화 모두 글로벌 금융시장에 영향을 받고 있으므로 글로벌 금융시장의 변동성을 대표하는 VIX 지수 선정
 선정 이유 ② : 원/유로 모두 달러 환율과 밀접한 관련이 있는 만큼 미국 금융시장 변동성 또한 원/유로 환율에 영향을 미치기 때문
- ▶ 세계 금융시장 변동성을 대표하며 원/유로와 밀접한 연관이 있는 미국 금융시장의 변동을 대표할 수 있는 VIX 지수를 선정
 - ▶ 테스트 해보았을 때, VIX는 원계열이라 변환하지 않았으며, 경상수지 테스트했는데 유의수준 낮게 나와서 그대로 VIX 추가

VIX 지수



금융위기 시 환율



COVID19 시 환율



추가 변수 (2) : 미국 달러 지수 (DXY; Dollar index)

02

선정 사유 ① : 원/유로 환율은 재정환율로써 원/달러의 기준환율을 기반으로 간접적으로 계산된 환율이기 때문에 달러 영향도 검토 필요

선정 사유 ② : 달러 / 유로는 Parity가 높은 기축통화들이기 때문에 달러가 유로에 미치는 영향도 검토가 필요

▶ 원 / 유로 모두 달러에 영향을 받기 때문에 달러 가격과 원/유로 환율 예측에는 상관관계가 있을 것이라 추측, 신규 변수로 선정

US Dollar Index Futures, 달, (CFD)  

시 108.520 고 114.445 저 107.450 중 111.764



'18.01 (최근 5년간 최저점)



추가 변수 (3) : 국고채 만기별 이자율 차이

03

- 선정 사유 ① : 금융시장에 거래되는 각 국가의 국고채 금리차이는 외환거래 동기부여가 될 수 있을 것이라 판단, 환율 예측 변수 선정
 선정 사유 ② : Carry trade에 주로 고려되는 3개월 뿐만 아니라 1년 / 3년 / 10년물도 고려하여 전반적인 금리차이를 고려
 ▶ 각 국가 간 금리차이로 인해 발생할 수 있는 금융시장의 대규모 자금거래를 고려하여 국고채 만기별 이자율 차이를 변수로 선정

국제 한경글로벌마켓

유로화 빌려 신흥국 투자, 수익률 29%

이주현 기자 ☆

입력 2022.08.01 17:55 수정 2022.08.02 00:59 지면 A10

가가

국제 한경글로벌마켓

"달러 대신 유로"...강달러에 유로 캐리트레이드 수익률 급등

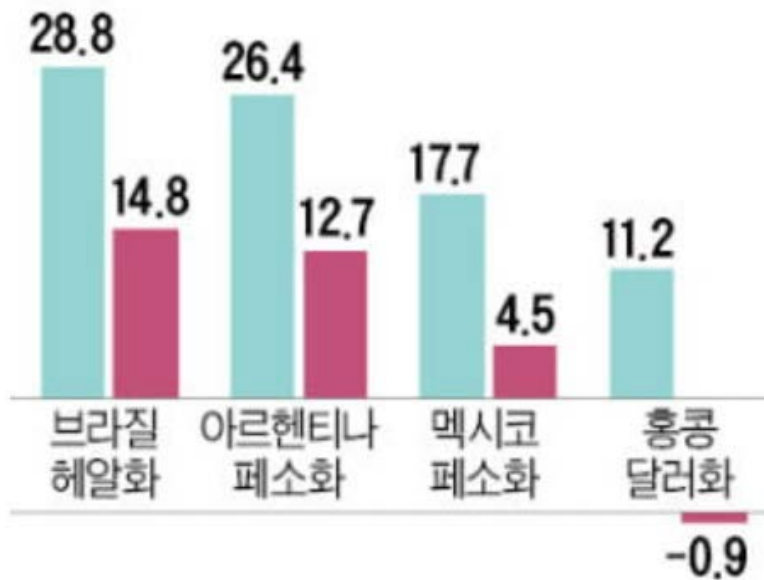
- [이슈] 최근 국제금융시장에서는 코로나 팬데믹 이후 급증한 캐리트레이드(Carry Trade)
 청산 관련한 우려가 커지고 있음
 ○ 실제 주요 캐리트레이드 지수들에서 과거 주요 청산 사례와 유사한 모습들이 발생

- [전망] 제반 여건을 종합할 때, 향후 달러 캐리트레이드를 중심으로 일정 부분 청산이 진행
 될 것으로 예상. 이 과정에서 글로벌 자산가격 조정, 달러화 강세 및 신흥국 통화 약세 등을
 야기할 가능성

- 금리차/환율 변수 이외에도 ▲시장 변동성 확대 ▲금융시장 여건 악화 등의 요인들이 글로벌
 캐리트레이드 청산을 가속화시킬 소지

올해 유로·달러 캐리 트레이드 수익률

(단위:%)

■ 유로 ■ 달러


※신흥국통화에 투자했을 경우

자료: 블룸버그통신

추가 변수 (4) : 유럽 천연가스 선물 가격

04

- 선정 사유 ① : 유럽 천연가스는 유럽 물가 가격에 주로 영향을 미치는 변수로 유로 가격 선정에 주요한 영향을 미칠 것이라 판단
 선정 사유 ② : 달러와 밀접한 연관을 지닌 원/유로 환율 사이에서 유로 가격에만 영향을 미칠 수 있는 변수라 판단하여 선정
 ▶ 러-우전쟁 이후 주요 유로화 가격에 언급되는 천연가스 가격의 변동을 통해 달러의 영향 외의 유로 가격 변수로 예측 후 선정

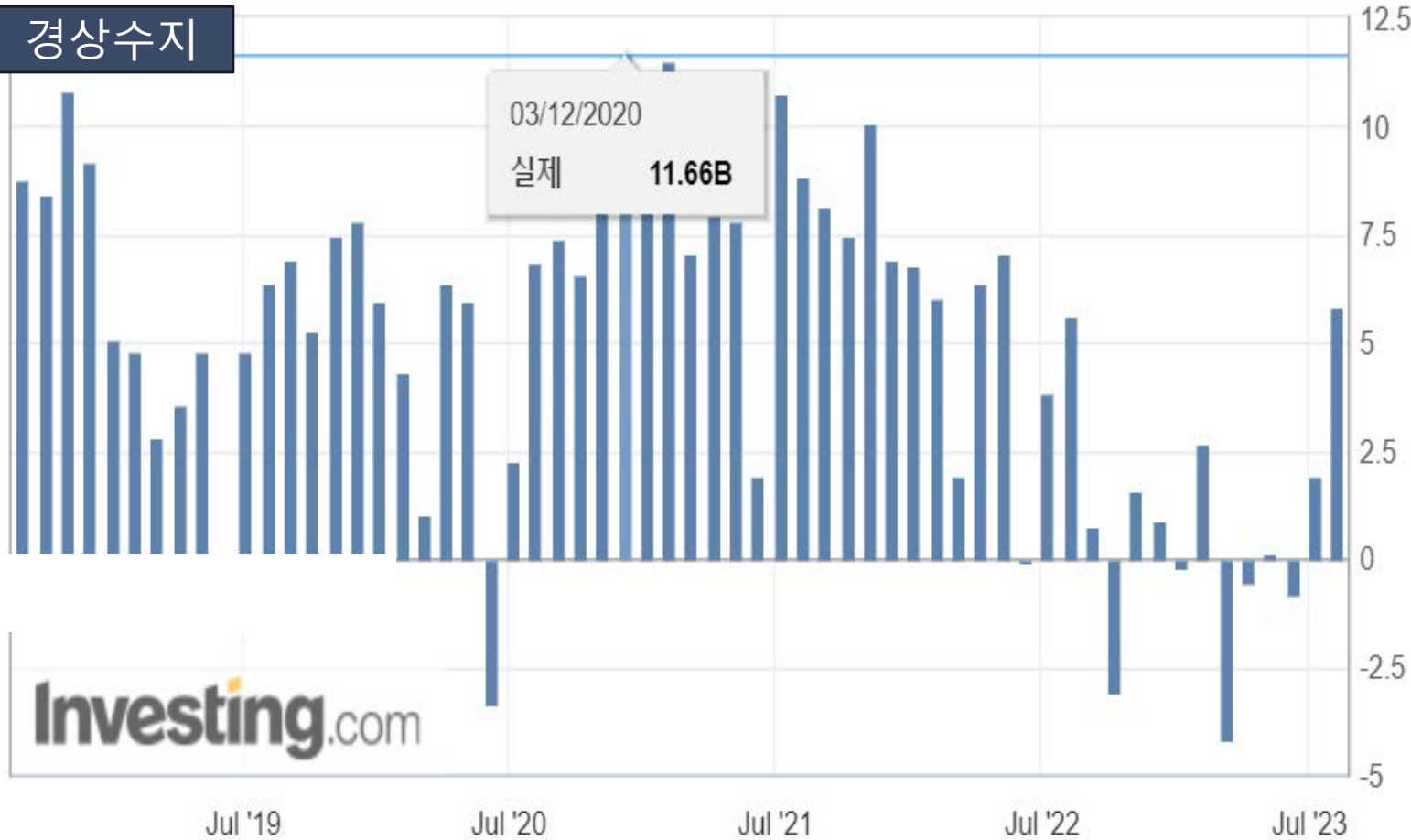


추가 변수 (5) : 유로화 대상 경상수지

05

- 선정 사유 ① : 국가 간의 실물경제와 연관이 있는 유로화 결제 대상 경상수지로 한정하여 국가 간 거래와 환율의 변동을 예측하고자 함
 선정 사유 ② : 달러에서 영향을 받을 수 있는 부분을 상쇄하고 실물경제만을 고려하여 환율의 변동을 보고자 함
 ▶ 원/유로 환율에서 두 국가 간의 실물거래가 미치는 영향을 분석하기 위해 유로화 결제 대상 경상수지로 한정하여 분석

경상수지



'20.12 (최근 5년간 유로화 대상 경상수지 최고점)



'20.06 (최근 5년간 유로화 대상 경상수지 최저점)



Model Fitting Trial & Error



1유로당 원화 환율 예측하여 도출된 여러 조합의 OLS Regression Results

Out [39]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.629
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.613
Method:	Least Squares	F-statistic:	38.76
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	1.41e-35
Time:	16:16:03	Log-Likelihood:	-620.08
No. Observations:	192	AIC:	1258.
Df Residuals:	183	BIC:	1287.
Df Model:	8		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	50.1344	5.545	9.041	0.000	39.194	61.075
real_krw_eur	-19.4367	3.749	-5.184	0.000	-26.834	-12.040
gdp_kr_sa	2.3118	0.359	6.435	0.000	1.603	3.021
gdp_euro_sa	-0.5054	0.216	-2.344	0.020	-0.931	-0.080

Out [40]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.667
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.651
Method:	Least Squares	F-statistic:	40.52
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	5.67e-39
Time:	16:16:04	Log-Likelihood:	-609.65
No. Observations:	192	AIC:	1239.
Df Residuals:	182	BIC:	1272.
Df Model:	9		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	78.5109	8.142	9.642	0.000	62.445	94.576
real_krw_eur	-22.8252	3.637	-6.276	0.000	-30.002	-15.649
gdp_kr_sa	3.0938	0.382	8.105	0.000	2.341	3.847
gdp_euro_sa	-0.7473	0.211	-3.534	0.001	-1.165	-0.330
infl_diff	-1.5895	0.578	-2.748	0.007	-2.731	-0.448
int_rate_diff_3m	-6.9042	0.843	-8.186	0.000	-8.568	-5.240
ca_gdp_kr	-2.3341	0.329	-7.088	0.000	-2.984	-1.684
reserve_gdp_kr	-1.2159	0.266	-4.570	0.000	-1.741	-0.691
vix	-0.1626	0.066	-2.473	0.014	-0.292	-0.033
dxy_g	0.1182	0.067	1.765	0.079	-0.014	0.250

Omnibus:	21.412	Durbin-Watson:	0.546
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	34.811
Skew:	0.613	Prob(JB):	2.76e-08
Kurtosis:	4.687	Cond. No.	662.

Out [62]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.536
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.516
Method:	Least Squares	F-statistic:	26.46
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	5.13e-30
Time:	16:26:43	Log-Likelihood:	-717.85
No. Observations:	216	AIC:	1456.
Df Residuals:	206	BIC:	1489.
Df Model:	9		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	68.3847	9.011	7.589	0.000	50.619	86.151
real_krw_eur	-23.8281	4.034	-5.906	0.000	-31.782	-15.874
gdp_kr_sa	2.7288	0.422	6.468	0.000	1.897	3.561
gdp_euro_sa	-0.5897	0.238	-2.478	0.014	-1.059	-0.121

Out [42]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.579
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.552
Method:	Least Squares	F-statistic:	21.57
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	7.01e-25
Time:	16:16:04	Log-Likelihood:	-482.45
No. Observations:	168	AIC:	986.9
Df Residuals:	157	BIC:	1021.
Df Model:	10		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	43.2847	8.598	5.034	0.000	26.303	60.267
real_krw_eur	-24.6906	3.008	-8.209	0.000	-30.632	-18.749
gdp_kr_sa	1.3367	0.350	3.822	0.000	0.646	2.028
gdp_euro_sa	-0.4184	0.196	-2.131	0.035	-0.806	-0.031
infl_diff	-0.3659	0.532	-0.687	0.493	-1.417	0.685
int_rate_diff_3m	-2.0903	0.894	-2.338	0.021	-3.856	-0.324
ca_gdp_kr	-1.7074	0.301	-5.673	0.000	-2.302	-1.113
reserve_gdp_kr	-0.1963	0.264	-0.742	0.459	-0.719	0.326
vix	-0.0562	0.059	-0.952	0.343	-0.173	0.060
dxy_g	0.2586	0.053	4.886	0.000	0.154	0.363
gas_g	0.0040	0.004	0.979	0.329	-0.004	0.012

Omnibus:	4.338	Durbin-Watson:	0.506
Prob(Omnibus):	0.114	Jarque-Bera (JB):	5.191
Skew:	-0.128	Prob(JB):	0.0746
Kurtosis:	3.822	Cond. No.	3.82e+03

Out [43]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.720
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.706
Method:	Least Squares	F-statistic:	51.90
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	1.20e-45
Time:	16:16:04	Log-Likelihood:	-593.16
No. Observations:	192	AIC:	1206.
Df Residuals:	182	BIC:	1239.
Df Model:	9		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	85.6881	7.573	11.315	0.000	70.747	100.630
real_krw_eur	-41.4879	4.334	-9.573	0.000	-50.039	-32.937
gdp_kr_sa	2.8133	0.353	7.963	0.000	2.116	3.510
gdp_euro_sa	-0.6341	0.195	-3.251	0.001	-1.019	-0.249

Out [44]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.754
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.742
Method:	Least Squares	F-statistic:	62.01
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	9.20e-51
Time:	16:16:04	Log-Likelihood:	-580.57
No. Observations:	192	AIC:	1181.
Df Residuals:	182	BIC:	1214.
Df Model:	9		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	54.4119	6.917	7.867	0.000	40.765	68.059
real_krw_eur	-29.6381	3.212	-9.226	0.000	-35.976	-23.300
gdp_kr_sa	1.5362	0.372	4.126	0.000	0.802	2.271
gdp_euro_sa	-0.4434	0.185	-2.393	0.018	-0.809	-0.078
infl_diff	-0.9038	0.503	-1.798	0.074	-1.896	0.088
int_rate_diff_3m	-2.3170	0.836	-2.773	0.006	-3.966	-0.669
tb_gdp_kr_eur	18.8389	1.637	11.507	0.000	15.609	22.069
reserve_gdp_kr	-0.8630	0.232	-3.720	0.000	-1.321	-0.405
vix	0.0320	0.055	0.579	0.563	-0.077	0.141
dxy_g	0.0897	0.055	1.623	0.106	-0.019	0.199

Omnibus:	13.683	Durbin-Watson:	0.507
Prob(Omnibus):	0.001	Jarque-Bera (JB):	18.958
Skew:	-0.458	Prob(JB):	7.64e-05
Kurtosis:	4.238	Cond. No.	638.

Out [61]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.567
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.548
Method:	Least Squares	F-statistic:	29.92
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	5.75e-33
Time:	16:24:53	Log-Likelihood:	-710.53
No. Observations:	216	AIC:	1441.
Df Residuals:	206	BIC:	1475.
Df Model:	9		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	59.6196	8.602	6.931	0.000	42.660	76.579
real_krw_eur	-30.9236	4.316	-7.164	0.000	-39.433	-22.414
gdp_kr_sa	1.9124	0.454	4.211	0.000	1.017	2.808
gdp_euro_sa	-0.4404	0.233	-1.887	0.061	-0.901	0.020

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
infl_diff	-1.056	0.292	-1.994	0.063	-0.614	0.540
int_rate_diff_3m	-0.614	0.540	-3.063	0.002	-1.698	0.470
ca_gdp_kr	5.916	0.000	8.058	0.000	5.916	5.916
vix	-4.596	0.000	-1.873	0.063	-4.596	-4.596
dxy_g	3.786	0.000	0.123	0.389	3.786	3.786
gas_g	-1.063	0.289	-0.204	0.061	-1.063	-1.063
Durbin-Watson:	0.348					
Jarque-Bera (JB):	2.383					
Prob(JB):	0.304					
Cond. No.	643.					

Model Selection

1유로당 원화 환율 예측하기

$$\begin{aligned}
 KRWEUR_{g,t} = & a_0 + a_1 Real_t + a_2 GDP_{g,kr,t} + a_3 GDP_{g,eur,t} \\
 & + a_4 \Delta \pi_t + a_5 \Delta i_{3m,t} + a_6 CA_{r,kr,t} + a_7 Reserve_{r,kr,t} \\
 & + a_8 VIX_t + a_9 DXY_{g,t} + \epsilon
 \end{aligned}$$

$$\left(\begin{array}{l}
 a_0 = \text{상수항}, a_i = \text{계수}, g = \text{성장률(변동률)}, r = \text{GDP대비 비율} \\
 Real_t = \text{실질KRWEUR}, \Delta \pi_t = \text{인플레이션 격차}, \Delta i_{3m,t} = \text{3개월 금리차} \\
 CA_{kr,t} = \text{한국 경상수지}, Reserve_{kr,t} = \text{한국 외환보유액} \\
 VIX_t = \text{변동성지수}, DXY_t = \text{달러인덱스}
 \end{array} \right)$$

Out [40]: OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.667
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.651
Method:	Least Squares	F-statistic:	40.52
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	5.67e-39
Time:	16:16:04	Log-Likelihood:	-609.65
No. Observations:	192	AIC:	1239.
Df Residuals:	182	BIC:	1272.
Df Model:	9		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	78.5109	8.142	9.642	0.000	62.445	94.576
real_krw_eur	-22.8252	3.637	-6.276	0.000	-30.002	-15.649
gdp_kr_sa	3.0938	0.382	8.105	0.000	2.341	3.847
gdp_euro_sa	-0.7473	0.211	-3.534	0.001	-1.165	-0.330
infl_diff	-1.5895	0.578	-2.748	0.007	-2.731	-0.448
int_rate_diff_3m	-6.9042	0.843	-8.186	0.000	-8.568	-5.240
ca_gdp_kr	-2.3341	0.329	-7.088	0.000	-2.984	-1.684
reserve_gdp_kr	-1.2159	0.266	-4.570	0.000	-1.741	-0.691
vix	-0.1626	0.066	-2.473	0.014	-0.292	-0.033
dxy_g	0.1182	0.067	1.765	0.079	-0.014	0.250

Omnibus:	21.412	Durbin-Watson:	0.546
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	34.811
Skew:	0.613	Prob(JB):	2.76e-08
Kurtosis:	4.687	Cond. No.	662.

Model Selection – PCA trial

1유로당 원화 환율 예측하기

$$\begin{aligned}
 KRWEUR_{g,t} = & a_0 + a_1 Real_t + a_2 GDP_{g,kr,t} + a_3 GDP_{g,eur,t} \\
 & + a_4 \Delta \pi_t + a_5 \Delta i_{PCA,t} + a_6 CA_{r,kr,t} \\
 & + a_7 Reserve_{r,kr,t} + a_8 VIX_t + a_9 DXY_{g,t} + \epsilon
 \end{aligned}$$

a_0 = 상수항, a_i = 계수, g = 성장률(변동률), r = GDP대비 비율
 $Real_t$ = 실질KRWEUR, $\Delta \pi_t$ = 인플레이션 격차, $\Delta i_{PCA,t}$ = 금리차 공통요인
 $CA_{kr,t}$ = 한국 경상수지, $Reserve_{kr,t}$ = 한국 외환보유액
 VIX_t = 변동성지수, DXY_t = 달러인덱스



Out [66]:

OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.668
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.652
Method:	Least Squares	F-statistic:	40.73
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	4.20e-39
Time:	17:00:55	Log-Likelihood:	-609.33
No. Observations:	192	AIC:	1239.
Df Residuals:	182	BIC:	1271.
Df Model:	9		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	54.8912	8.710	6.302	0.000	37.706	72.076
real_krw_eur	-19.9222	3.700	-5.384	0.000	-27.223	-12.621
gdp_kr_sa	2.9673	0.381	7.789	0.000	2.216	3.719
gdp_euro_sa	-0.6903	0.211	-3.277	0.001	-1.106	-0.275
infl_diff	-1.9568	0.589	-3.322	0.001	-3.119	-0.795
pca_all_new	-4.6899	0.569	-8.238	0.000	-5.813	-3.567
ca_gdp_kr	-1.9450	0.334	-5.828	0.000	-2.603	-1.287
reserve_gdp_kr	-1.0292	0.272	-3.790	0.000	-1.565	-0.493
vix	-0.1114	0.065	-1.724	0.086	-0.239	0.016
dxy_g	0.1007	0.066	1.520	0.130	-0.030	0.232

Omnibus:	27.146	Durbin-Watson:	0.524
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	57.389
Skew:	0.657	Prob(JB):	3.45e-13
Kurtosis:	5.334	Cond. No.	707.

Final Model & Forecasting

1유로당 원화 환율 예측하기

$$\begin{aligned}
 KRWEUR_{g,t} = & a_0 + a_1 Real_t + a_2 GDP_{g,kr,t} + a_3 GDP_{g,eur,t} \\
 & + a_4 \Delta \pi_t + a_5 \Delta i_{3m,t} + a_6 CA_{r,kr,t} \\
 & + a_7 Reserve_{r,kr,t} + a_8 VIX_t + a_9 DXY_{g,t} + \epsilon
 \end{aligned}$$

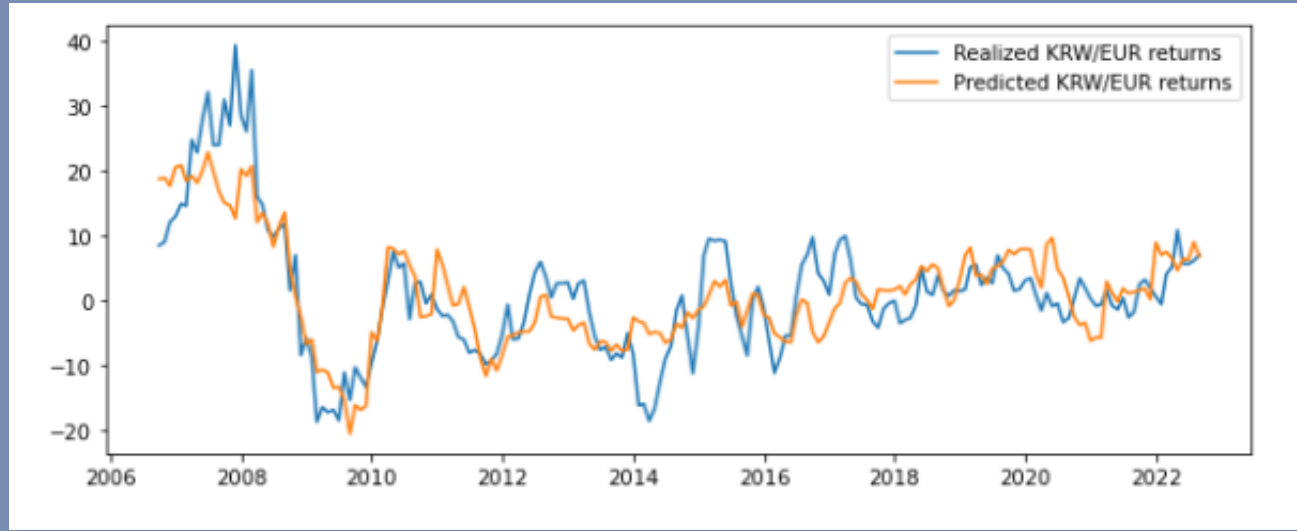
$$\left(\begin{array}{l}
 a_0 = \text{상수항}, a_i = \text{계수}, g = \text{성장률(변동률)}, r = \text{GDP대비 비율} \\
 Real_t = \text{실질KRWEUR}, \Delta \pi_t = \text{인플레이션 격차}, \Delta i_{3m,t} = \text{3개월 금리차} \\
 CA_{kr,t} = \text{한국 경상수지}, Reserve_{kr,t} = \text{한국 외환보유액} \\
 VIX_t = \text{변동성지수}, DXY_t = \text{달러인덱스}
 \end{array} \right)$$

Out [40]: OLS Regression Results

Dep. Variable:	F12.ann_ret	R-squared:	0.667			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.651			
Method:	Least Squares	F-statistic:	40.52			
Date:	Tue, 15 Aug 2023	Prob (F-statistic):	5.67e-39			
Time:	16:16:04	Log-Likelihood:	-609.65			
No. Observations:	192	AIC:	1239.			
Df Residuals:	182	BIC:	1272.			
Df Model:	9					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	78.5109	8.142	9.642	0.000	62.445	94.576
real_krw_eur	-22.8252	3.637	-6.276	0.000	-30.002	-15.649
gdp_kr_sa	3.0938	0.382	8.105	0.000	2.341	3.847
gdp_euro_sa	-0.7473	0.211	-3.534	0.001	-1.165	-0.330
infl_diff	-1.5895	0.578	-2.748	0.007	-2.731	-0.448
int_rate_diff_3m	-6.9042	0.843	-8.186	0.000	-8.568	-5.240
ca_gdp_kr	-2.3341	0.329	-7.088	0.000	-2.984	-1.684
reserve_gdp_kr	-1.2159	0.266	-4.570	0.000	-1.741	-0.691
vix	-0.1626	0.066	-2.473	0.014	-0.292	-0.033
dxy_g	0.1182	0.067	1.765	0.079	-0.014	0.250
Omnibus:	21.412	Durbin-Watson:	0.546			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	34.811			
Skew:	0.613	Prob(JB):	2.76e-08			
Kurtosis:	4.687	Cond. No.	662.			

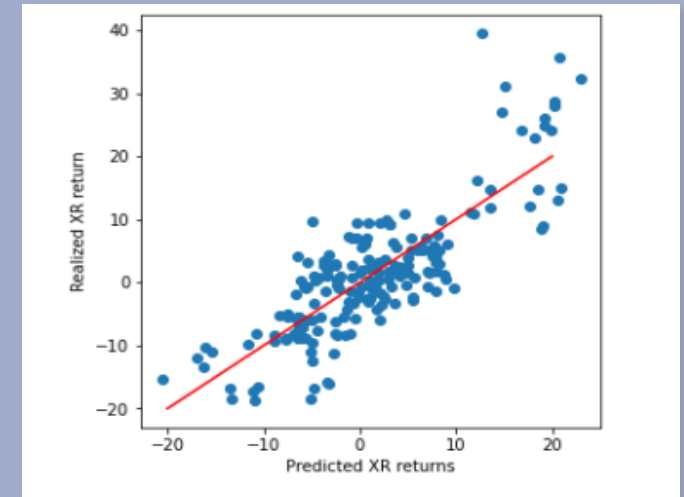
Final Model & Forecasting - Comparison

1유로당 원화 환율 예측하기



시계열 추이 비교
(실제 환율 상승률 vs Fitted value)

대체로 유사한 패턴
(실제 환율 상승률 vs Fitted value)

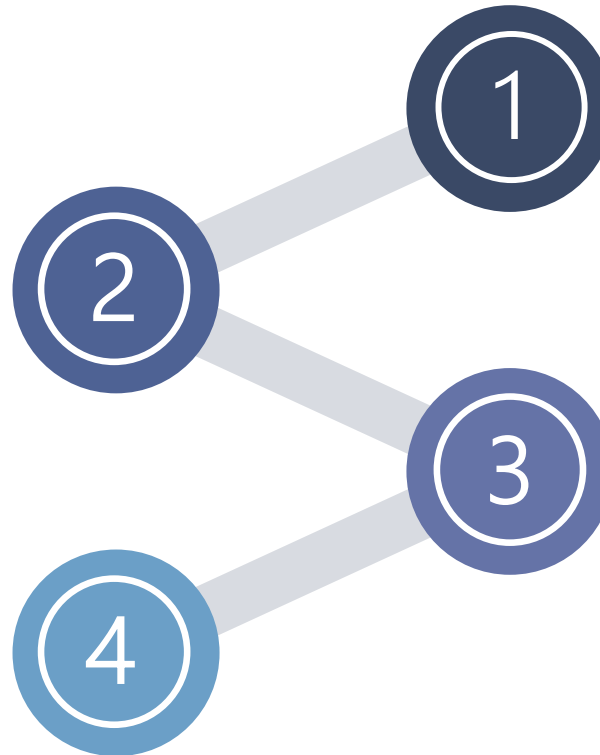


Final Model & Forecasting - 1년 후 환율은?

1유로당 원화 환율 예측하기

	0
1	1.000000
real_krw_eur	1.190446
gdp_kr_sa	1.000000
gdp_euro_sa	0.600000
infl_diff	-2.930407
int_rate_diff_3m	0.151655
ca_gdp_kr	0.444133
reserve_gdp_kr	25.329827
vix	14.840000
dxy_g	-5.390984

← 23.8월말 현재
모형상의 설명변수 값



23.8월말 현재 원/유로 환율은 1,445.68원/유로

Model을 통한 표본외 예측 결과

***향후 1년 후 원/유로 환율 상승률 : 22.7%,**
***1년 후 원/유로 환율 : 1,774원**

신뢰도별 환율의 예상범위를 구해보면,

- 95% 신뢰구간 : [1,585.1 ~ 1,962.9]
- 75% 신뢰구간 : [1,663.5 ~ 1,884.5]
- 50% 신뢰구간 : [1,709.3 ~ 1,838.7]

Confidnece interval at alpha = 0.05: 1585.12 - 1962.90
Confidnece interval at alpha = 0.25: 1663.53 - 1884.49
Confidnece interval at alpha = 0.50: 1709.31 - 1838.71

감 사 합 니 다