흩어진 변수들을 잇다: TSMixer로 완성한 2026 FX 퍼즐

김호정 **Economist** 02 3770 3630 I hojung.kim@yuantakorea.com
임지윤 **Research Assistant** 02 3770 3527 I jiyoon.lim@yuantakorea.com

유안타증권 Yuanta Securities (Korea)

흩어진 변수들을 잇다

:TSMixer로 완성한 2026 FX 퍼즐

김호정 Economist 02 3770 3630 I hojung.kim@yuantakorea.com

임지윤 Research Assistant 02 3770 3527 I jiyoon.lim@yuantakorea.com

CONTENTS

PART 1	구조적 제약과 새로운 균형	7
PART 2	TSMixer 모형 설계와 환율 전망	27

SUMMARY

PART 1 구조적 제약과 새로운 균형

(미국 재정 취약성과 달러화의 구조적 약세) 2026년 달러화는 미국의 재정 적자가 GDP 대비 8%를 상회하고 정부 부채 누증이 가속화되면서 구조적 약세 압력에 직면할 것으로 보인다. 시장은 이를 단순한 정책 변수가 아닌 '통화 가치 하락' 리스크로 인식하기 시작했으며, 국채 수급 불안에 따른 기간 프리미엄 상승은 미 국채의 안전자산 지위에 대한 의구심을 키우고 있다. 또한 관세 정책의 법리적 무력화 가능성과 보편 관세에 따른 미국 내 총수요 위축 가능성은 달러의 상단을 제한하는 기제로 작용할 전망이다.

(글로벌 자본 흐름의 변화와 AI 베타의 이중성) 주요 선진국의 정책 신뢰도가 흔들리는 반면, 건전한 대외수지를 확보한 신흥국 통화는 선진국 대비 정책 신뢰도 프리미엄을 누리며 자본 유입을 유도하고 있다. 원화와 대만달러는 글로벌 AI 가치사슬의 독점적 지위를 바탕으로 테크 주가에 동조화되는 'AI 베타' 성향을 보이는 중이다. 그러나 이는 동시에 기관투자자들이 기술주 변동성을 관리하기 위한 '대리 헤지(Proxy Hedge)' 수단으로 원화를 활용하게 만들고 있다. 그 결과 나스닥 변동성 확대 시 원화의 내재변동성이 급증하는 비선형적 충격 전이 현상이 발생하며, 이는 원화 가치 회복의 이중적 기제로 작용하고 있다.

(한국의 구조적 자본 유출과 외국인 투자자의 헤지 전략) WGBI 편입을 통한 패시브 자금 유입, 정부의 코리아 디스카운트 해소를 위한 정책적, 법제적 노력은 원화 리레이팅의 기회 요인이다. 그러나 분위 회귀분석 결과, 환율 급등기(q90)에서 외국인 지분율 상승이 오히려 환율 상승을 견인하는 양(+)의 상관관계(+36.3)가 실증적으로 확인되었다. 이는 결국 외국인 투자자가 주식을 매수함과 동시에 환차손 방어를 위해 원화 매도 헤지를 병행하는 '완전 헤지' 전략을 구사하고 있음을 실증적으로 시사한다. 이러한 수급 미스매치는 외환 시장의 자생적 안정성을 저해하고 원화 강세 전환을 방해하는 구조적 결함으로 작용하고 있다.

(원/달러 환율 전망과 1,400원대 뉴노멀 안착) 원화 가치는 수출 호조와 내외 금리차 축소라는 강세 요인과 자본 유출 및 재정 우려라는 약세 요인이 상충하는 국면에 놓여 있다. 관리재정수지 적자가 GDP 대비 -3.9%로 전망됨에 따라 과거의 '건전성 프리미엄'이 위축되며 원화 디스카운트 요인으로 작용할 수 있다. 펀더멘털 기반의 적정 환율 추정 결과 대외 리스크 수위가 50% 정도만 안정되더라도 1,380원 수준으로 회귀할 수 있으나, 대외 리스크의 잔존과 외국인 투자자의 헤지 전략과 자본 유출 등 구조적 제약 요인은 원화 가치의 복원을 제한한다. 결국 과거의 1,200~1,300원대 복귀는 어려워졌으며, 2026년 원달러 환율은 1,400~1,470원의 밴드 내에서 움직일 것으로 전망한다.

SUMMARY

PART 2 TSMixer 모형 설계와 환율 전망

(TSMixer 모형의 설계와 특징) 본 프로젝트는 Google Research의 TSMixer 아키텍처를 기반으로 2026년 원/달러 환율의 52주 경로를 예측하는 딥러닝 모형을 구축하였다. TSMixer는 시간 축(Time-Mixing MLP)과 변수 축(Feature-Mixing MLP)을 명시적으로 분리해 학습하며, RevIN(Reversible Instance Normalization)을 적용하여 2024~2025년 환율이 1,400원대 '뉴노멀'로 진입하는 분포 이동 문제를 완화하였다. 60개 거시경제 변수를 입력으로 활용하고, 2단계 검증 프로토콜(OOS 테스트 + Full Retrain)을 통해 모델의 일반화 성능을 확보하였다.

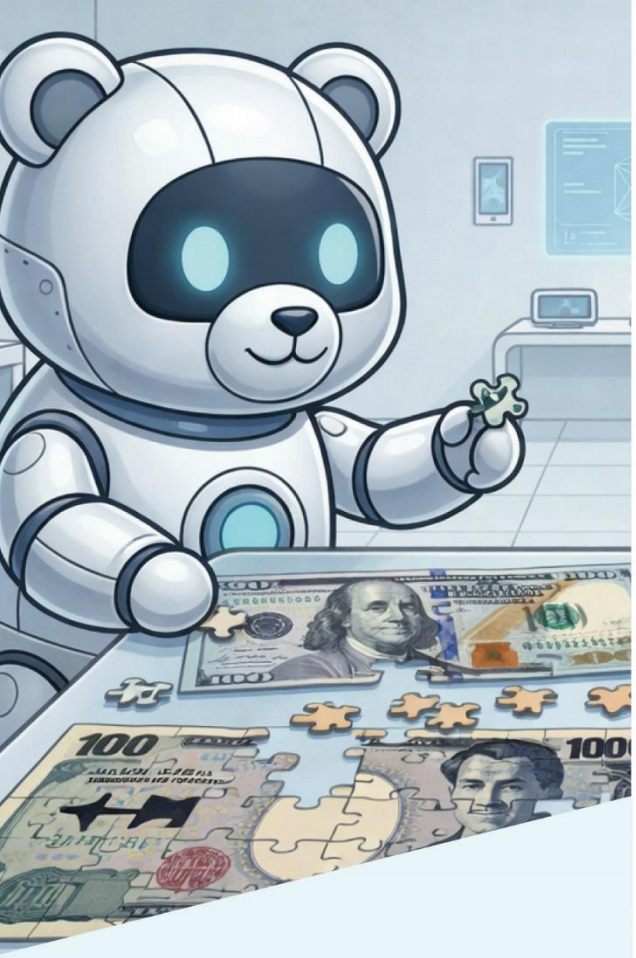
(IG 분석을 통한 핵심 변수 식별) Integrated Gradients(IG) 기법을 적용하여 환율 예측에 가장 큰 영향을 미치는 Top 10 변수를 식별하였다. 분석 결과 일본채 2년물 금리가 가장 높은 IG 가중치(0.17~0.22)를 기록하였으며, 한-미 금리차는 환율과 0.84의 강한 양의 상관관계를 보였다. 독일 DAX, 호주 ASX 200 등 글로벌 주가지수는 환율과 음의 상관관계를 나타내, 글로벌 위험선호 국면에서 원화 강세가 동반되는 전형적인 신흥국 통화 패턴이 확인되었다. 배치 크기를 128에서 256으로 변경하더라도 동일한 10개 변수가 선정되어 모델의 강건성이 검증되었다.

(Base 시나리오 환율 전망과 모델 성능) TSMixer 모델의 Base 시나리오 예측 결과, 2026년 원/달러 환율은 '상반기 고점(2월 1,457원) → 3~4월 조정(1,419~1,421원) → 6~7월 재상승 → 10~11월 연중 최저(1,416원) → 12월 반등(1,442원)'의 경로를 보일 것으로 전망된다. 백테스팅 결과 Naive Persistence 대비 전체 MAE 기준 약 89~91%의 오차 감소를 달성하였으며, Hit Ratio 98%, Directional Accuracy 91~95%로 레벨 및 방향성 예측 모두에서 우수한 성능을 확인하였다.

(시나리오별 환율 밴드와 2026년 전망) IG Top 10 변수의 방향성 변화를 반영한 Overlay 모델을 통해 Bear(비관)/Bull(낙관) 시나리오를 생성하였다. 분기별 Bear-Bull 밴드 폭은 약 31원으로, 연간 환율 밴드는 Bull 시나리오 1,413~1,426원, Base 시나리오 1,428~1,443원, Bear 시나리오 1,444~1,459원으로 산출되었다. 결론적으로 2026년 원/달러 환율은 1,400~1,470원의 밴드 내에서 움직일 것으로 전망하며, 연초 관세 법적 분쟁과 일본 금리 정책이 상반기 고점을, Fed 금리인하 사이클 본격화가 하반기 하향 안정을 견인할 핵심 변수로 작용할 것이다.

PART 1

구조적 제약과 새로운 균형

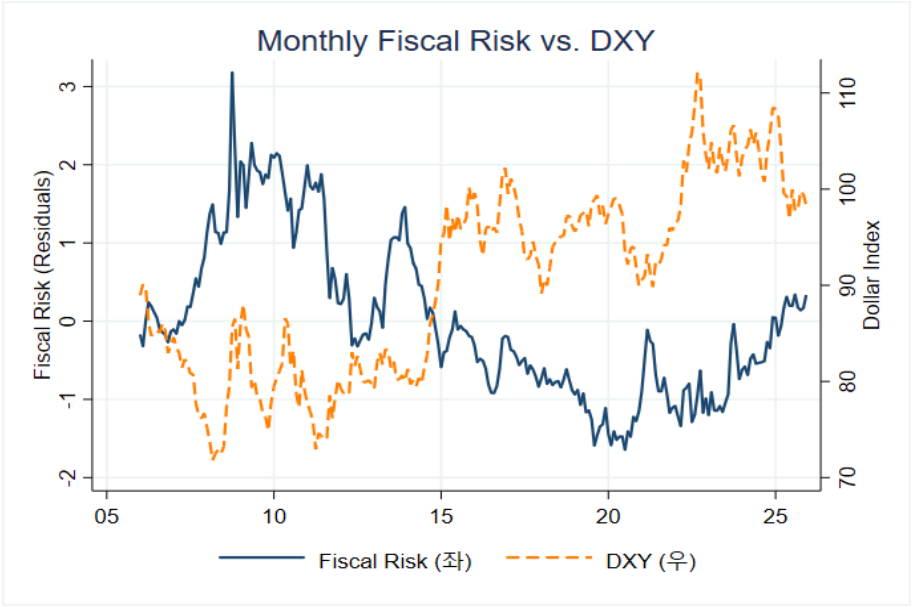


I. Global FX: 패러다임의 전환

1. 달러화의 구조적 약세 압력이 반영될 환경

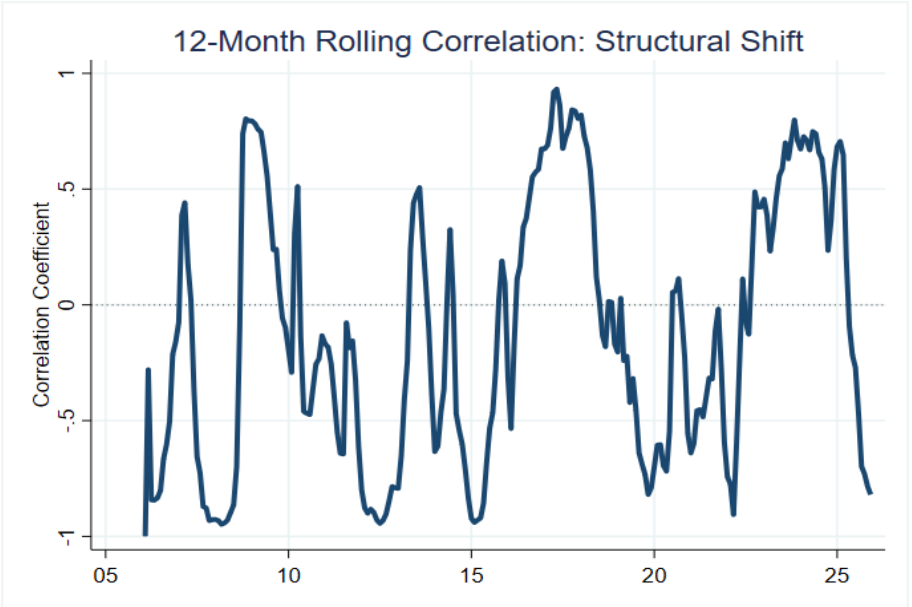
- 미국의 재정 적자가 GDP 대비 8%를 상회하고 정부 부채 누증이 가속화되면서, 시장은 재정 정책을 단순한 정책 변수가 아닌 통화 가치 하락 리스크 변수로 인식하게 될 수 있다. 특히 미국 중립금리(R^*)의 구조적 상승은 부채가 높은 환경에서 이자 비용 부담을 확대시켜 '재정 지배' 현상을 현실화하는 요인이다. 또한 국채 수급 불안에 따른 기간프리미엄의 상승으로 미 국채의 '안전 자산' 지위에 대한 근본적인 의구심이 가격에 반영되고 있다.
- 통상적으로 시장이 주목하던 변수가 국가 간 금리 차였다면, 2026년에는 장기금리 레벨이 높게 유지됨에 따라 재정에 대한 우려 신호로 해석되며 재정 지속성으로 가중치가 이동할 것으로 생각된다. 이는 결국 미국 조차 재정 규율 없이는 통화의 근본적 가치를 방어하기 어려운 구조가 될 수 있을 것이다.
- 당사의 2026년은 달러 인덱스(DXY) 밴드는 94~99 수준으로 구조적 약세기가 될 것으로 전망한다. 단기적인 금리 등락보다는 미국의 구조적 재정 취약성이 달러의 상단을 제한하는 핵심 기제로 작용할 것으로 본다.

잔차(Residual) 추출을 통한 재정 수급 리스크는 상승 흐름



자료: 필자 직접 분석, NY Fed ACM Term Premium
주: 기간프리미엄은 '인플레이션 리스크'와 '실질 기간프리미엄(수급 및 재정 리스크)' 으로 분해 가능.
재정 지배 현상을 확인하기 위해 인플레이션 요인을 제거. 여기서 발생하는 잔차가 인플레이션 기대를 제외하고 남은, 재정 리스크로 정의

재정 수급 리스크와 달러 인덱스의 12개월 롤링 상관계수: 구조적 재정 취약성이 달러의 상단을 제한

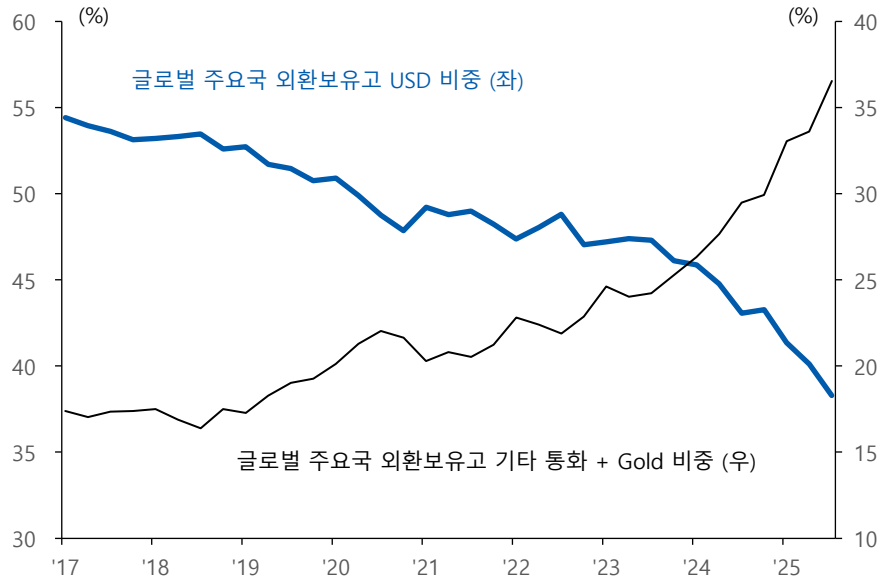


자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

2. 디지털 자산과 결제 체계의 변화가 불러오는 달러 약세

- 미국의 정책이 예측하기 어렵게 변하고 중앙은행의 독립성까지 위협받으면서, 투자자들은 달러를 '가장 안전한 자산'으로만 보지 않는 현상이 지난해 일부 이벤트에서 확인되었다. 결국 정치적 상황에 따라 달러 가치가 변할 수 있다는 위험 부담(리스크 프리미엄)이 가격에 반영되기 시작한 것이다.
- 과거에는 국가 간 거래 시 반드시 달러를 거쳐야 했지만, 최근 각국 중앙은행이 만드는 디지털 화폐(CBDC)를 직접 연결하는 'mBridge(달러 없이 결제하는 기술)' 같은 프로젝트가 상용화를 앞두고 있다. 이는 달러를 쓰지 않고도 빠르게 대금을 주고받을 수 있는 통로가 생겼음을 의미한다.
- 원유와 같은 주요 자원 결제에서 달러 이외의 통화 비중이 늘어나면서, 과거 보다 달러의 가수요는 약해지고 있다. 또한 글로벌 주요국이 보유한 미국 정부 채권의 비중이 꾸준히 줄어들고 있으며, 이는 달러 자산에 절대적 선호가 과거보다 약해졌음을 보여주는 신호다.
- 새로운 결제 방식의 확산은 장기적으로 달러의 구조적 수요를 줄여 달러 가치를 점진적으로 낮추는 요인이 될 수 있고, 이러한 흐름은 달러의 상단을 제한하는 압력으로 연결될 것으로 생각된다.

IMF COFER 통계상, 글로벌 주요국 외환보유고에서 기타 통화와 Gold 비중이 확대 중



자료: IMF COFER(Currency Composition of Official Foreign Exchange Reserves), 유안타증권 리서치센터

각국 중앙은행이 만드는 디지털 화폐(CBDC)를 직접 연결하는 'mBridge' 프로젝트 개요

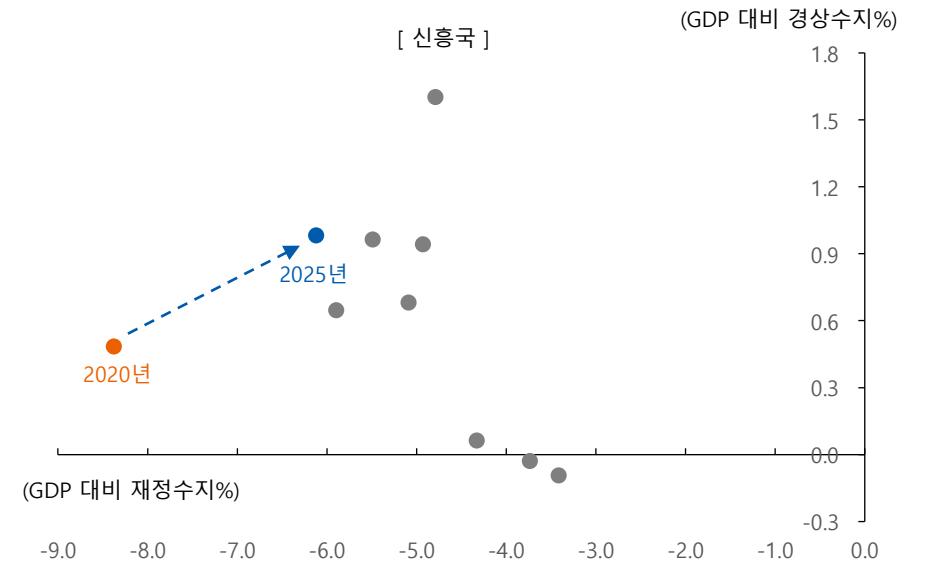
구분	내용
정식 참여국	중국(PBOC), 홍콩(HKMA), 태국(BOT), UAE(CBUAE), 사우디아라비아(SAMA)
지원 CBDC	e-CNY(중국), e-THB(태국), e-AED(UAE), e-HKD(홍콩)
참여 상업은행	39개 (중국, 태국, UAE, 홍콩, 사우디 소재)
옵저버 회원	32개 중앙은행 (호주 중앙은행, 한국은행, 룩셈부르크 중앙은행, ECB, IMF 등 포함)
거래 참여 은행	35개 상업은행
주요 기능	CBDC 발행/상환, FX PvP(Payment vs Payment), CBDC 이체, 대기열 관리, 잔액 알림, 정보관리 시스템
기술 기반	mBridge Ledger (자체 개발 블록체인), Ethereum Virtual Machine

자료: BIS, 유안타증권 리서치센터

3. 선진국 대비 양호한 신흥국의 펀더멘털

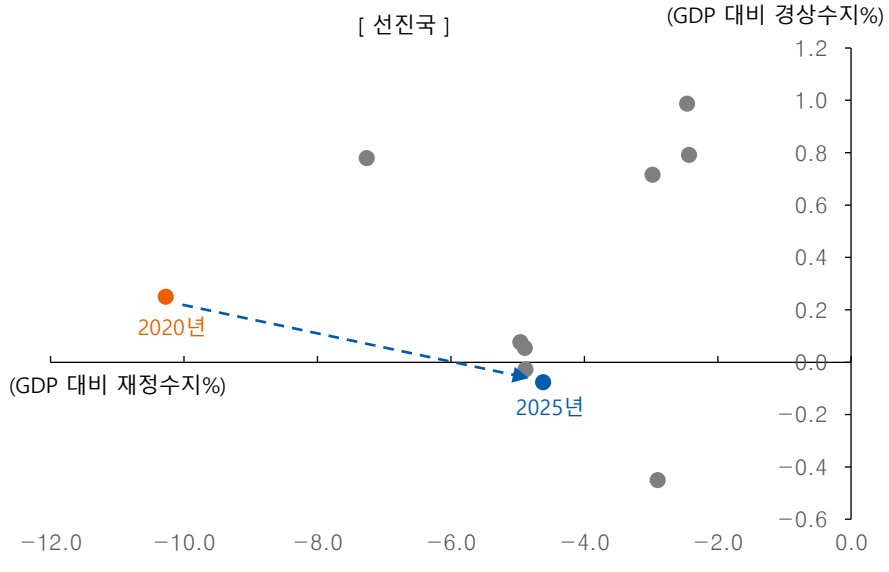
- 주요 선진국들이 재정 지출과 정치적 불확실성으로 인해 재정 취약성에 노출된 반면, 다수의 신흥국은 건전한 대외수지와 충분한 외환보유액을 바탕으로 선제적인 통화정책을 운용해왔다. 이로 인해 과거 위기 시마다 신흥국에서 자금이 이탈하던 패턴이 약화되고, 오히려 신흥국이 정책 신뢰도 측면에서 프리미엄을 얻는 현상이 발생할 수 있다.
- 주요 선진국의 정책 신뢰도가 약해지며 국채에 대한 신뢰도 역시 흔들리고 있다. 이는 각국 재정 건전성에 대한 우려가 커지고 중앙은행의 독립성에도 의구심이 확대됐기 때문이다. 특히 재정 건전성 우려가 지속되고 있는 프랑스의 경우, 우량 기업의 회사채 금리가 프랑스 국채 금리를 하회하는 현상도 발생하고 있다.
- 과거 선진국이 안전하고 신흥국이 취약했던 구도가 역전되면서, 건전성을 확보한 신흥국 통화의 상대적 강세와 자본 유입이 발생할 수 있는 환경이다.

2020년 이후 신흥국의 재정수지와 경상수지는 개선



자료: IMF WEO, 유안타증권 리서치센터

2020년 이후 선진국의 재정수지는 개선되었으나 경상수지는 적자 전환하며 쌍둥이 적자 구조화

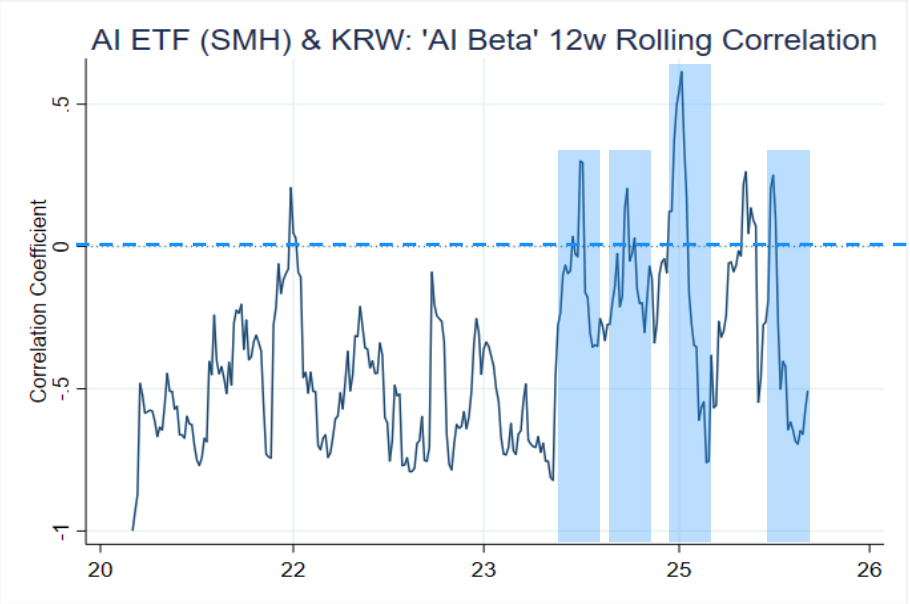


자료: IMF WEO, 유안타증권 리서치센터

4. 'AI 베타'로 인한 대리 헤지(Proxy Hedge)

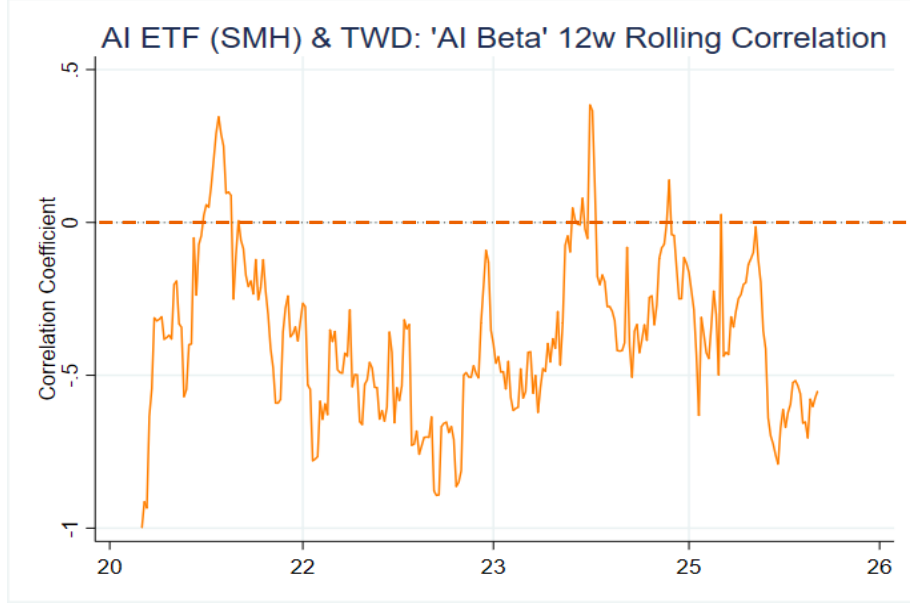
- 공급망 내 핵심 지위가 환율의 Beta를 결정하는 핵심 요인으로 연결될 수 있다. 원화(KRW), 대만달러(TWD)는 글로벌 AI 가치사슬에서 독점적으로 하드웨어(HBM, 파운드리)를 공급하며 주요 기술주의 주가 흐름에 동조화되는 AI 베타(Beta) 성향을 보인다.
- 기관투자자는 빅테크 주식의 변동성을 관리하기 위해, 유동성이 풍부하고 기술주 상관관계가 높은 원화(KRW), 대만달러(TWD)를 '대리 헤지(Proxy Hedge)' 수단으로 활용할 수 있다. BIS의 2025년 조사에 따르면, 글로벌 FX 거래량은 헤징 수요에 힘입어 9.6조 달러 수준으로 역대 최대치를 기록했는데, 특히 테크 섹터와 동조화된 통화들이 '대리 헤지' 수단으로 적극 활용되고 있다는 점을 지적했다.
- 필자의 실증 분석 결과, AI 투자가 본격화된 2023년 하반기를 기점으로 SMH(VanEck Semiconductor ETF) 수익률과 원화(KRW) 간의 12주 롤링 상관계수 진폭이 과거 대비 이례적으로 확대되는 양상이 확인되었다. 이는 **원화가 단순히 테크 섹터의 성장을 추종하는 것을 넘어, 글로벌 기관 투자자들의 '대리 헤지' 수단으로 활용되고 있다는 증거**다. 이러한 진폭의 확대는 기술주 섹터 내 불확실성이 발생할 때마다, 직접적인 주식 매도보다 유동성이 풍부하고 동조화가 강력한 원화를 활용해 포트폴리오 리스크를 관리(원화 매도)하는 '헤징 수요'가 집중된 결과로 볼 수 있다. 즉, 원화가 리스크를 흡수하는 '비선형적 충격 전이 통로'로 작동하고 있는 것이다.

AI 투자가 본격화된 2023년 하반기를 기점으로 원화와 SMH의 상관관계 진폭은 커짐



자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

대만달러도 2023년 하반기를 기점으로 SMH의 상관관계 진폭이 커지나 원화보다는 낮음



자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

5. 'AI 베타'의 이중적 기제

- 필자가 실시한 t-test(두 집단 간의 평균이나 변동성 차이가 우연인지, 아니면 통계적으로 유의미한 실제 차이인지를 검증) 분석 결과, AI 투자가 본격화된 2023년 이후 SMH(VanEck Semiconductor ETF) 수익률과 원화(KRW) 간 12주 롤링 상관계수의 표준편차(Std. Dev)는 0.218에서 0.321로 약 47% 급증한 것으로 나타났다.
- 이러한 통계적 불안정성은 실제 외환시장의 가격 변동성이 확대된 점과 연결될 수 있다. 실증 분석 결과, 나스닥 변동성(VXN)이 확대되는 국면에서 원화(KRW)의 내재변동성은 내수 중심 신흥국(INR, IDR) 대비 평균 41% 이상 높게 형성되는 '변동성 프리미엄' 현상이원화가 단순히 신흥국 리스크에 연동되는 것이 아니라, 글로벌 투자자들이 테크 섹터의 리스크를 관리하기 위한 Proxy Hedge 통로로 원화를 활용하고 있음을 다시 한번 정량적으로 확인되었다. 이는 입증한 결과로 볼 수 있다.
- 결론적으로 'AI 베타'는 기술주 성장기에는 원화(KRW) 가치를 지지하는 변수가 될 수 있지만, 불확실성이 커지는 국면에서는 오히려 변동성을 증폭시키는 '이중적 기제'로 작동하고 있는 것이다.

AI 붐 이후, SMH와 KRW의 상관계수의 표준편차는 확대 → 변동성 전이 기제로 작용

```
. ttest ai_etf_corr_12w_krw, by(ai_era)

Two-sample t test with equal variances
```

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	117	-.4955093	.0201321	.2177621	-.5353835	-.4556351
1	157	-.3146615	.0256446	.3213263	-.365317	-.2640059
combined	274	-.3918848	.0178376	.2952646	-.4270015	-.3567681
diff		-.1808478	.0344234		-.248618	-.1130776

```
    diff = mean(0) - mean(1)                                      t =  -5.2536
Ho: diff = 0                                     degrees of freedom =      272

    Ha: diff < 0                 Ha: diff != 0                 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000         Pr(|T| > |t|) = 0.0000          Pr(T > t) = 1.0000
```

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

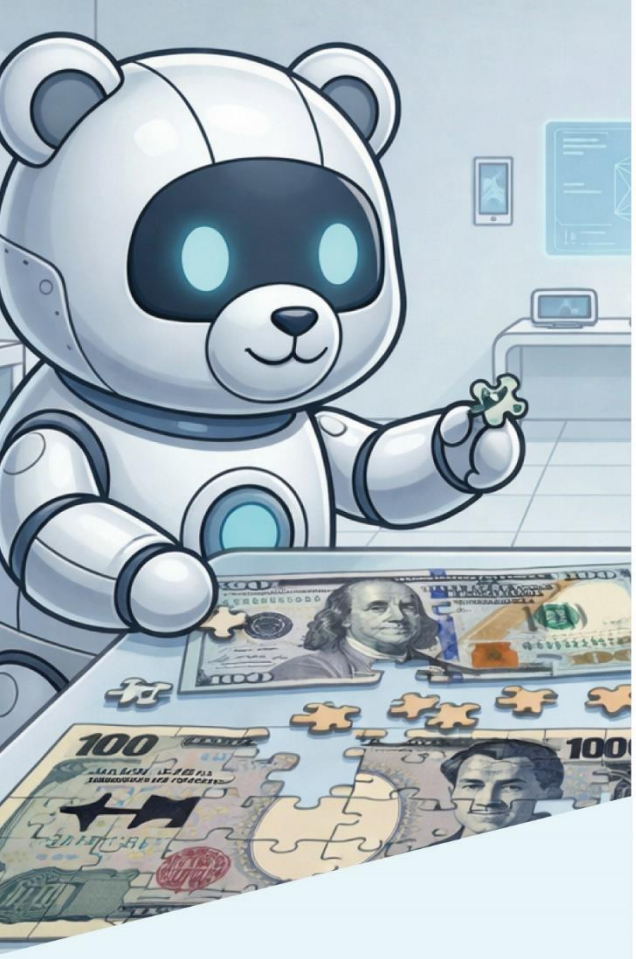
원화는 내수 중심 EM 통화 대비 VXN 급등기에 41% 이상 높은 변동성을 유지

```
. ttest vol_ratio, by(vxn_spike)

Two-sample t test with equal variances
```

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	238	1.631284	.0201772	.311279	1.591534	1.671033
1	25	1.410785	.034037	.1701848	1.340537	1.481034
combined	263	1.610324	.0189557	.307409	1.572999	1.647649
diff		.2204984	.0632993		.0958562	.3451407

```
    diff = mean(0) - mean(1)                                      t =   3.4834
Ho: diff = 0                                     degrees of freedom =      261

    Ha: diff < 0                 Ha: diff != 0                 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.9997         Pr(|T| > |t|) = 0.0006          Pr(T > t) = 0.0003
```

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

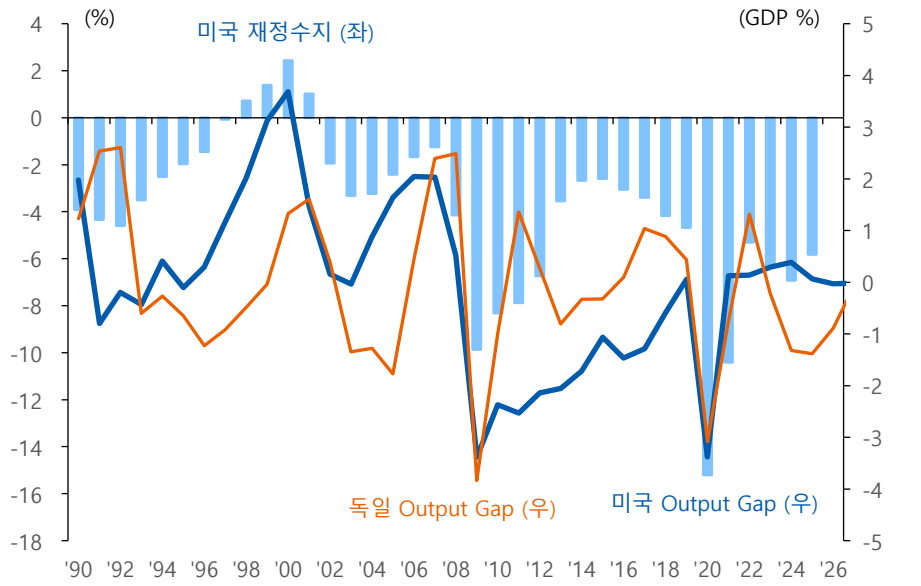


II. 미국: 상대적 우위와 구조적 불안의 공존

1. 성장의 방어선과 재정의 하방 압력: 달러화의 '제한적 조정'

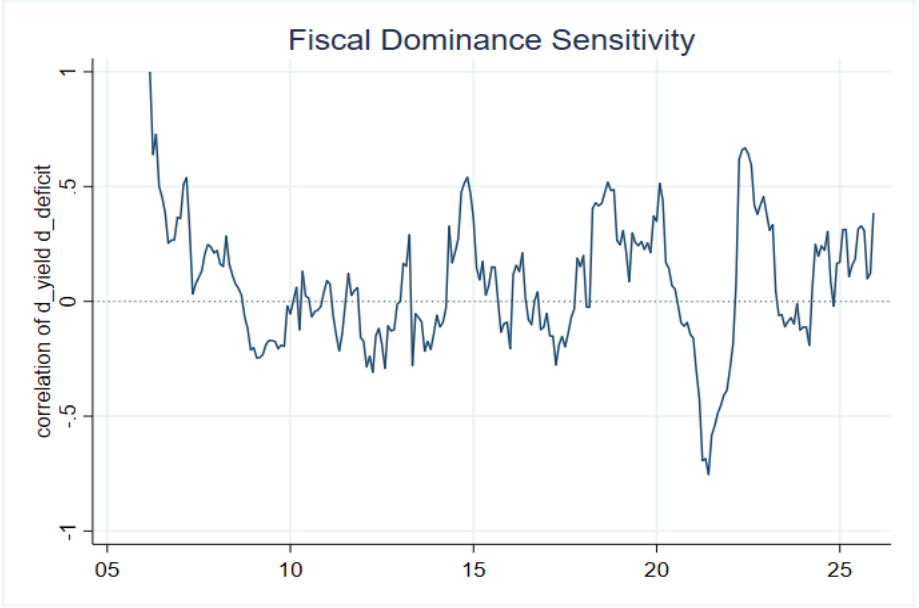
- 2026년 미국 경제 성장률은 잠재성장률(약 1.8~2.0%) 보다 소폭 높은 수준의 성장을 전망한다. 미국은 유럽(1.2~1.4%)이나 일본(1% 내외) 등 타 선진국 대비 여전히 확고한 상대적 성장 우위를 점할 것으로 예상된다. 이러한 펀더멘털은 달러화의 급격한 매도세를 차단하는 방어선이 될 것이다.
- 미국은 AI 인프라 투자를 지속하고 있고, 노동 구조 변화가 진행 중이다. 이는 중립금리(R^*)의 구조적 상승으로 연결되고 있다. 중립금리의 구조적 상승은 금리 인하의 최종 종착 수준이 과거의 저금리 시대보다 높은 수준에서 형성될 것임을 의미하며, 달러 인덱스의 하단을 지지하는 핵심 기제로 작용할 전망이다.
- 또한 물가 상승률이 2.6% 수준에서 정체될 위험은 연준의 신중한 금리 조정을 유도하여 달러에 하방 경직성을 제공한다. 여기에 GDP 대비 8% 이상의 재정 적자가 국채 수급 부담을 야기해 장기 금리 하락을 억제하게 될 것으로 예상된다. 이로 인해 금리의 매력이 역설적으로 유지되는 현상이 발생해 달러 약세의 강도를 더욱 제한할 것이다.
- 결과적으로 2026년 달러화는 재정 취약성에도 불구하고 경제의 구조적 강점에 힘입어 박스권 내 제한적 약세 흐름을 보일 것으로 전망한다.

아직까지 확인되는 상대적 성장 우위는 달러의 급격한 매도세를 차단하는 요인



자료: IMF, 유안타증권 리서치센터

일반적으로 금리는 성장과 물가에 반응하나, 해당 분석을 통해 시장이 국채 수급에 민감함을 확인

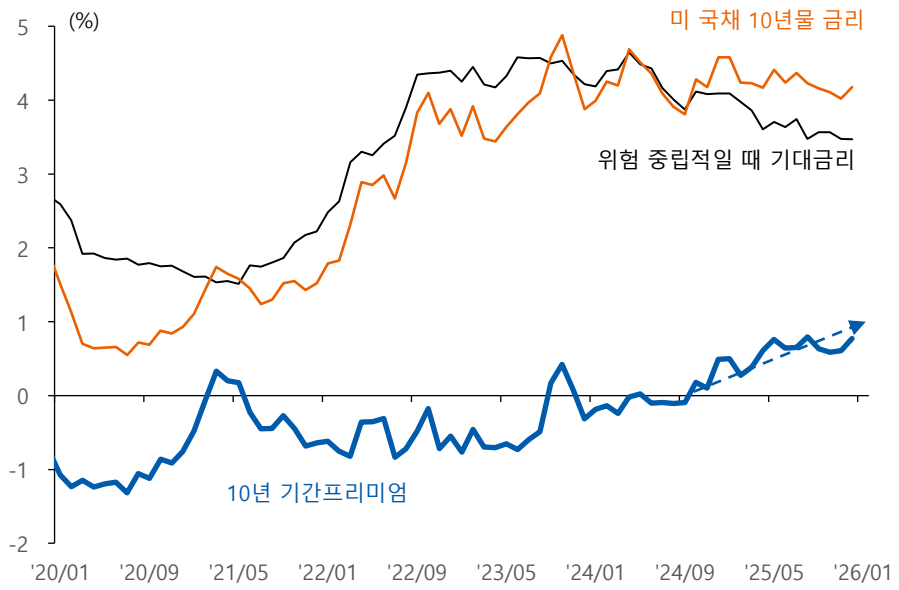


자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터
주: 미 국채 10년물 금리와 월간 재정 적자 규모의 12개월 롤링 상관계수
금리가 매크로 지표가 아닌 재정적자(재정수급)에 반응하는 정도를 측정

2. 부채 지속성과 금융 시스템의 취약성이 만들 박스권 행보

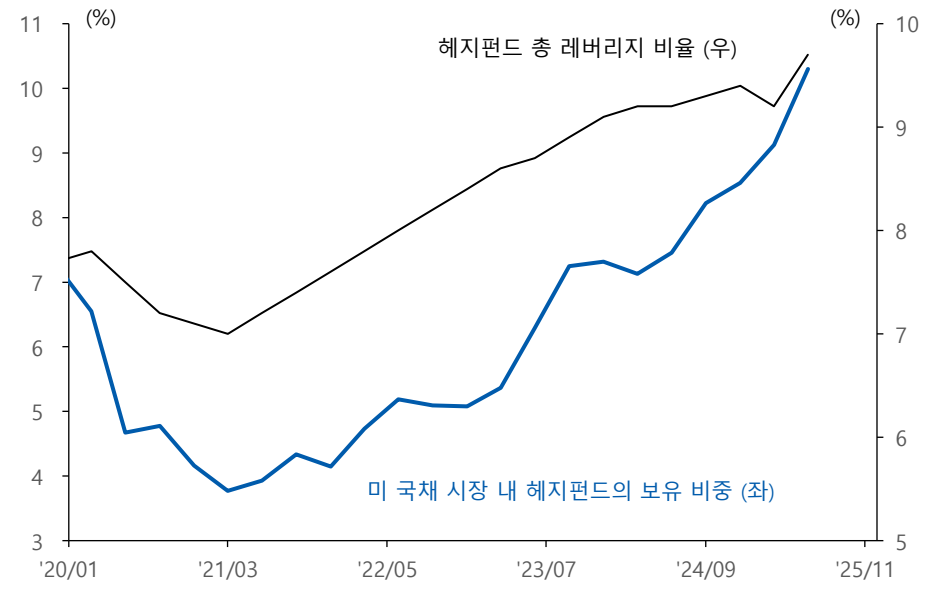
- OBBBA를 통한 공격적인 재정 확장은 필연적으로 국채 수급 부담과 기간프리미엄의 상승으로 연결될 전망이다. 특히 지난해 4분기 경험한 유동성 스트레스가 시장 기저에 잔존한 상황에서, 미국의 GDP 대비 순 재정적자가 6~8%를 상회할 것이라는 관측은 국채 발행 물량의 급격한 팽창과 부채 지속 가능성에 대한 근본적인 의구심을 자극하고 있다. 이는 달러화에 대한 구조적 가치 하락 우려를 키우는 약세 요인이 될 것이다.
- 금융 시장의 내부 건전성 측면에서도 구조적 취약성이 노출되어 있다. 연준의 FSR 보고서의 헤지펀드 섹터 부분을 살펴보면, 미 국채 시장 내 헤지펀드의 보유 비중은 지난해 1분기 9.1%까지 급증하며 최고치를 경신했고 2분기에는 10%를 넘어섰다. 이들의 높은 레버리지 포지션(Basis Trade)은 금리 변동성 확대 시 마진콜에 따른 강제 청산을 유발하여 금융 시스템 전체의 취약성을 노출시킬 수 있는 핵심 리스크 요인이 될 수 있다. 이러한 시스템 리스크는 위기 초기 단계에서 역설적으로 달러화 현금 확보를 위한 가수요를 유발하며 달러화의 하단을 지지하는 기제로 작용한다.
- 미국 내부의 재정 및 금융 시스템 리스크는 외환 시장에서 달러화의 비선형적인 반응을 유도할 것이다. 재정 적자 누적은 달러화의 장기적인 하방 압력으로 작용하는 반면, 시스템 취약성에 따른 불안감은 달러 수요를 자극하며 급격한 가치 하락을 방어할 것이다. **결론적으로 2026년 달러 인덱스는 재정 부실에 따른 구조적 약세와 수급 불안 및 안전자산 수요가 맞물리며, 박스권 내에서의 완만한 하향 곡선을 그릴 것으로 예상**된다.

미 국채 10년물 금리 상승, 기대금리 정체, 기간프리미엄 정체 = 금리 인하 기대보다 국채 수급 부담 확대



자료: NY Fed ACM Term Premium, 유안타증권 리서치센터
주: 10Y 국채 수익률 = 향후 10년 동안 위험 중립적 평균 기대금리 + 기간프리미엄

미 국채 시장 내 헤지펀드의 보유 비중은 최고치를 경신 중, 레버리지 비율도 동반 상승하는 흐름

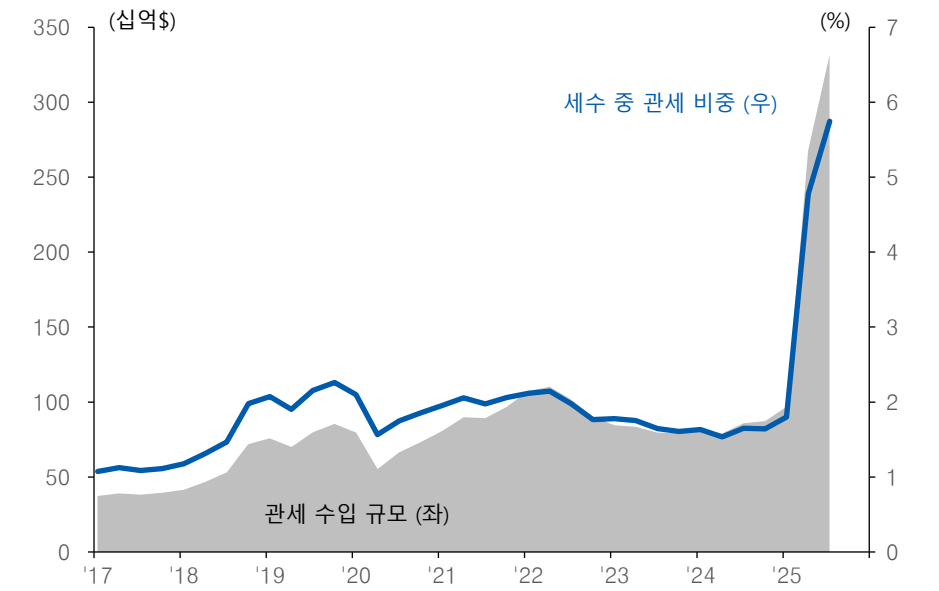


자료: Federal Reserve Financial Stability Report (FSR), 유안타증권 리서치센터

3. 관세 정책 불확실성이 불러올 구조적 약세

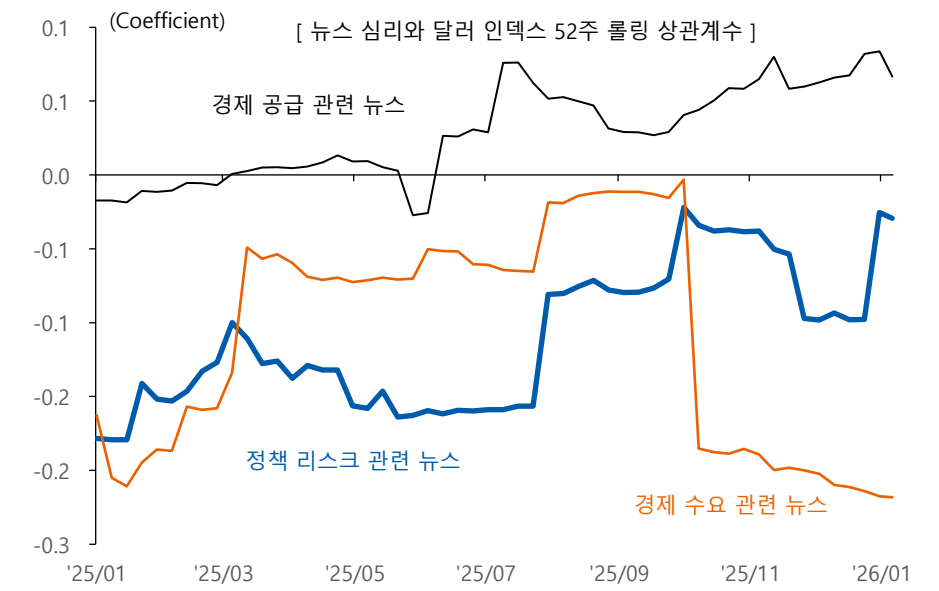
- 전통적으로 무역 장벽은 수입 감소를 통해 통화 가치를 높이는 요인으로 작동한다. 시장은 그간 트럼프 행정부의 고율 관세 정책이 미국의 상대적 성장 우위를 강화할 것으로 보고 달러화에 일정 부분 프리미엄을 부여해 왔다. 그러나 관세의 근거법이 법적 정당성을 잃게 될 경우, 달러를 지지하던 가장 강력한 정책적 기반 중 하나가 일시에 사라지는 프리미엄 되돌림 현상이 발생할 수 있다.
- 미 행정부가 '국제비상경제권한법(IEEPA)'을 근거로 의회의 승인 없이 광범위한 보편 관세를 부과한 것에 대해, 연방 대법원이 권한 남용을 이유로 위헌 판결을 내릴 가능성이 상당 부분(70~80%) 제기되고 있다. IEEPA가 무력화될 경우 행정부는 무역확장법 232조 등으로 우회하려 하겠으나, 법적 절차와 의회 협의 과정에서 정책의 동력이 약화될 수밖에 없다. 과거 관세 부과 발표 시점마다 달러 인덱스가 단기적으로 2~3% 반등했던 사례를 고려할 때, 위헌 판결은 이 상승분을 즉각적으로 반납하게 만드는 트리거가 될 수 있다.
- 관세 분쟁 심화에는 리스크 오프 수요로 달러 가치가 지지받을 수 있으나, 위헌 판결 등을 통해 관세 압력이 완화되는 시나리오에서는 달러 약세가 촉발될 수 있다. 결국 관세 정책의 무력화는 달러화가 박스권 내에서 제한적인 약세 흐름을 지속하게 만드는 구조적 배경이 될 수 있는 이슈이다.

미국의 고율 관세 정책으로 세수 중 관세 비중이 상승, 달러 가치를 지지하는 정책 기반으로 부상



자료: FERD, 유안타증권 리서치센터

미국의 정책 리스크 관련 뉴스는 달러 인덱스와 음(-)의 상관관계를 형성

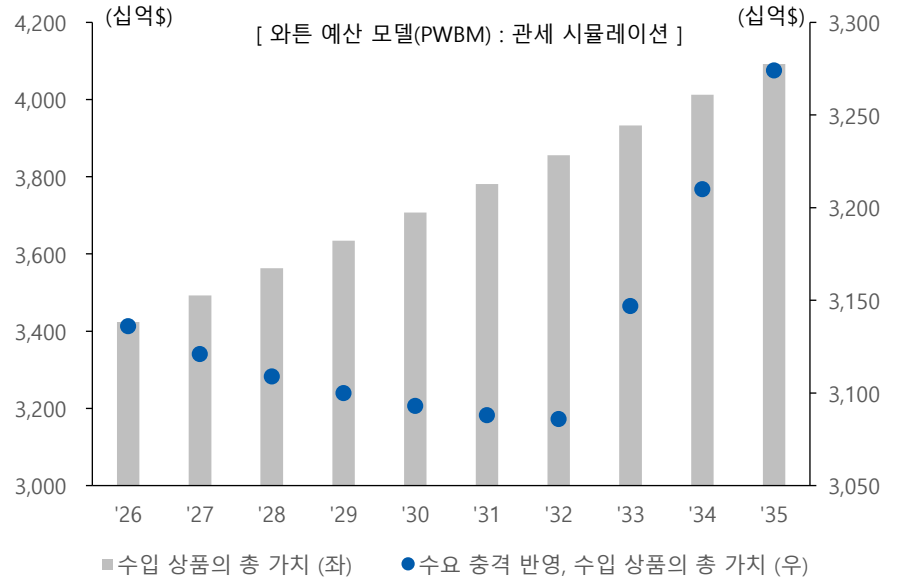


자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터
주: 음(-)의 상관관계가 존재하는 경우, 리스크 뉴스 심리 지수가 상승할 때, 달러 인덱스는 하락하는 관계에 있다고 해석

4. 관세의 역효과가 초래할 수 있는 구조적 달러 약세 압력

- PWBM 시뮬레이션에 따르면, 보편 관세 도입 시 '수요 충격 반영 후 수입 가치'는 2030년까지 감소한다. 이는 관세가 단순한 세수 증대 수단이 아니라 미국 내 총수요를 직접적으로 제약하는 장치로 작동하고 있음을 보여준다. 결국 관세율을 계속 높이더라도 '수요 반응 이후 수입 가치'가 급격히 하락하면 전체 관세 수입은 오히려 정체되거나 감소할 수 있다.
- 또한 정적 관세 수입(Static Tariff Revenue)과 최종 관세 수입(Final Tariff Revenue: 수요 위축으로 타 세목 수입 감소분 반영) 사이의 간극은 관세가 가져오는 재정적 이익보다 실질적인 수요 위축 효과가 더 크다는 점을 시사한다. 이는 결국 **미국의 강한 수요에 의한 경제 성장세 발생하는 달러 강세 논리를 약화**시키게 된다.
- PIIE(2024)는 보편 관세가 가계 가처분 소득을 감소시키는 '역진적 소비세'로 작용할 경우, 미국 경제의 동력인 민간 소비가 급격히 둔화될 수 있다는 점을 지적했다. 이는 단순한 물가 상승을 넘어 미국의 성장 동력을 약화 시키는 요인이 될 수 있고, 결과적으로 미국 경제의 펀더멘털 훼손으로 인해 달러화의 자산 매력도를 낮추어 구조적인 달러 약세 흐름을 고착화시킬 수 있다는 점과 연결될 수 있다.

PWBM 시뮬레이션에 따르면, 보편 관세 도입 시 '수요 충격 반영 후 수입 가치'는 2030년까지 감소

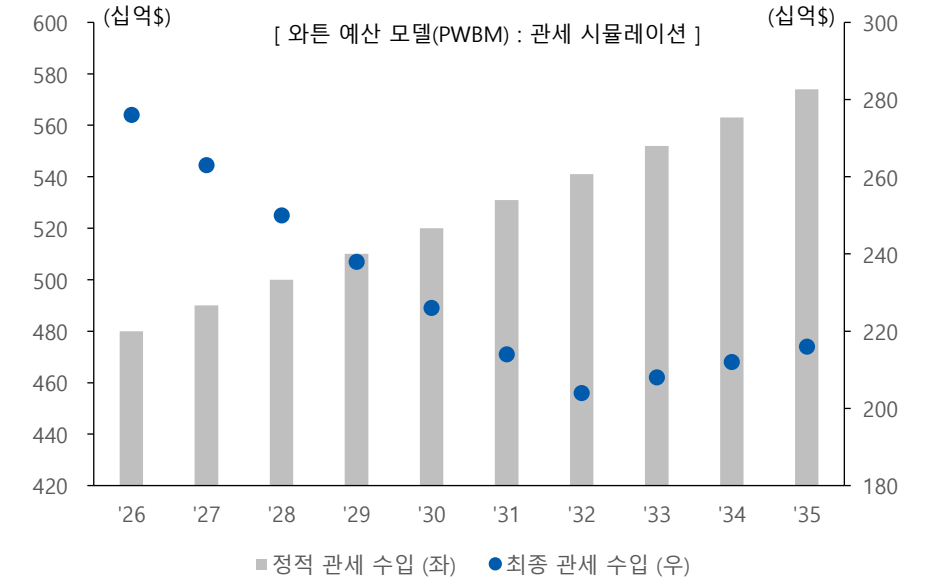


자료: 와튼 예산 모델(PWBM), 유안타증권 리서치센터

주: 수요 충격 반영, 수입 상품의 총 가치는 관세로 인해 물건 가격이 비싸진 후, 미국 내 소비자와 기업들이 구매를 줄이거나 국산으로 대체하여 축소된 최종 수입 총액을 의미.

즉, 해당 수치가 크게 줄어들수록 미국의 내수 소비 위축이 크다는 의미로 연결. 외환 시장에서는 무역수지 개선보다 성장 펀더멘털 훼손으로 해석하여 달러의 프리미엄을 훼손하는 근거가 될 수 있음.

관세가 가져오는 재정적 이익보다 실질적인 수요 위축 효과가 더 큰 경우, 달러 강세 논리는 약해짐



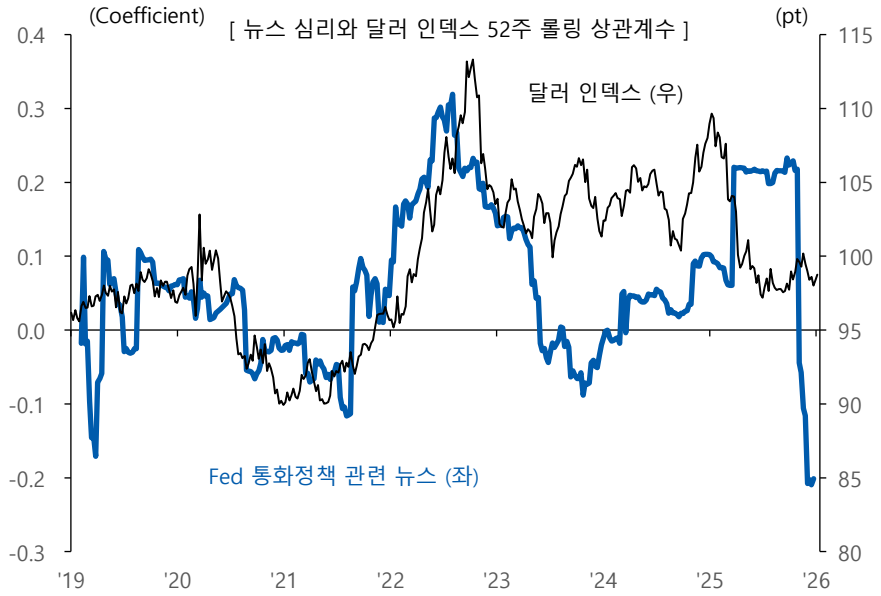
자료: 와튼 예산 모델(PWBM), 유안타증권 리서치센터

주: 최종 관세 수입은 일반적 수요 감소 뿐만 아니라, 관세 부담으로 인해 기업 이익이나 가계 소득이 줄어들어 발생하는 타 세목(소득세, 급여세 등)의 감소분까지 모두 반영한 최종 세수를 의미. PWBM은 관세로 1달러를 더 벌 때, 다른 세금에서 약 25센트 내외가 줄어드는 상쇄 효과를 가정. 결국 이 최종 수치가 예상보다 낮다면, 미국의 장기 재정 적자 해소 플랜에 의문이 제기되며 달러화의 신뢰도 하락으로 연결될 수 있음.

5. 제도적 신뢰의 흔들림, Fed 독립성에 영향을 받을 달러화

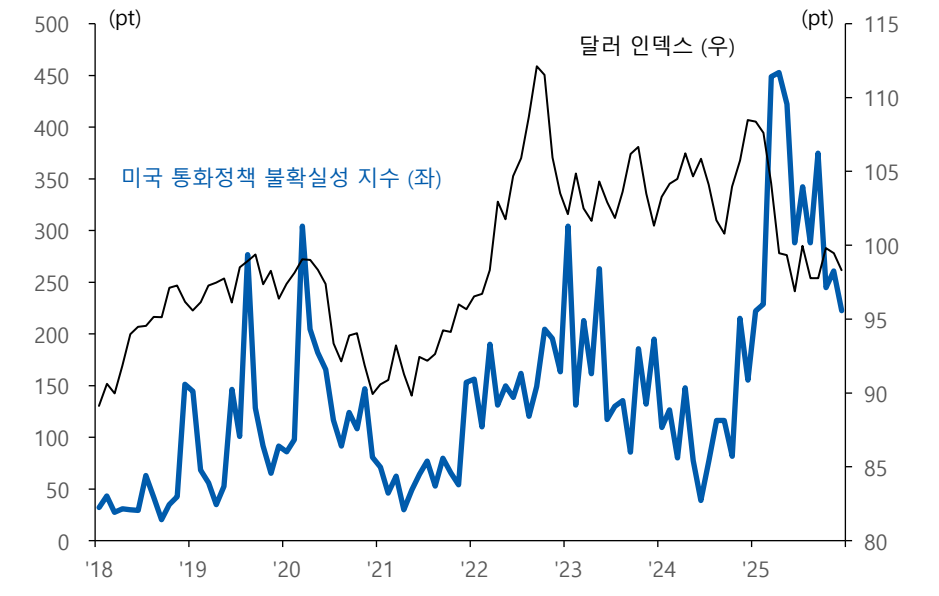
- 키들랜드와 프레콧(1977)의 '시간 불일치(Time Inconsistency)' 이론에 따르면, 통화 정책이 정치적 압력에 노출될 경우 중앙은행은 단기적인 성장을 위해 장기적인 물가 안정을 희생하려는 선택을 하게 된다. 가장 대표적인 역사적 실증 사례가 바로 1970년대 아서 번즈(Arthur Burns) 의장 체제의 연준이다.
- 이러한 역사가 다시 재현된다면 시장의 기대 인플레이션을 자극하여 실제 물가 상승을 초래하는 악순환을 초래할 수 있다. 특히 연준의 독립성 훼손 우려는 글로벌 투자자들로 하여금 미 국채를 무위험 자산이 아닌 정치적 가변 자산으로 재평가하게 하며, 이는 장기 국채 보유에 대한 기간프리미엄의 구조적 상승을 유발한다. 즉, **제도적 신뢰의 하락은 달러 가치를 근본적으로 훼손하는 요인**이 된다.
- 연준 리더십 교체를 둘러싼 제도적 불확실성은 2026년 달러화 약세 압력을 가중시키는 핵심 변수다. 앞서 언급한 미국의 상대적 성장 우위와 아이러니한 상황들이 달러의 급락을 방어하더라도, 통화 정책의 정치화라는 내러티브는 달러화에 디스카운트를 부여하게 될 것이다.

통화정책 관련 이슈는 달러 인덱스와 방향성 측면에서 높은 유사성을 보임



자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

방향성 측면에서 참고할 만한 통화정책 불확실성 지수와 달러 인덱스 추이



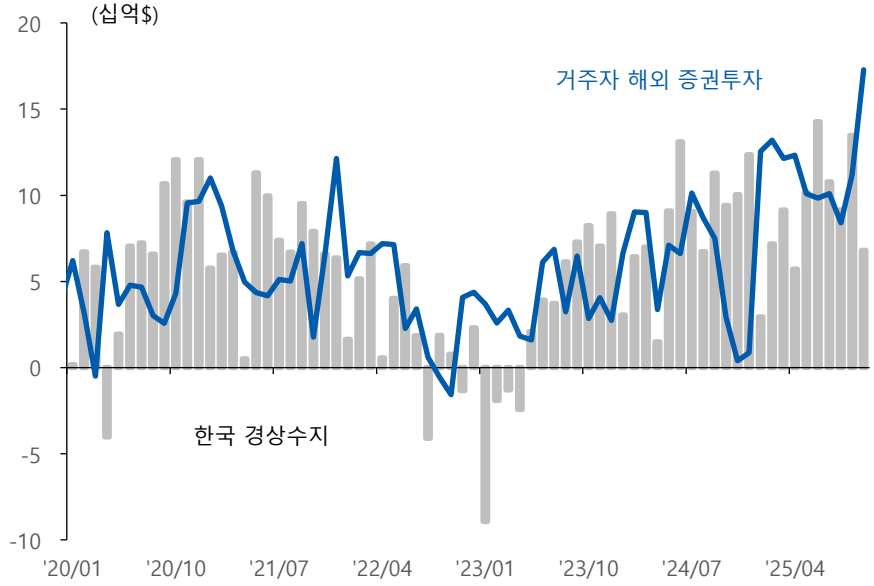
자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터

III. 한국: 지배적 변수와 구조적 문제

1. 경상흑자에도 부족한 외화

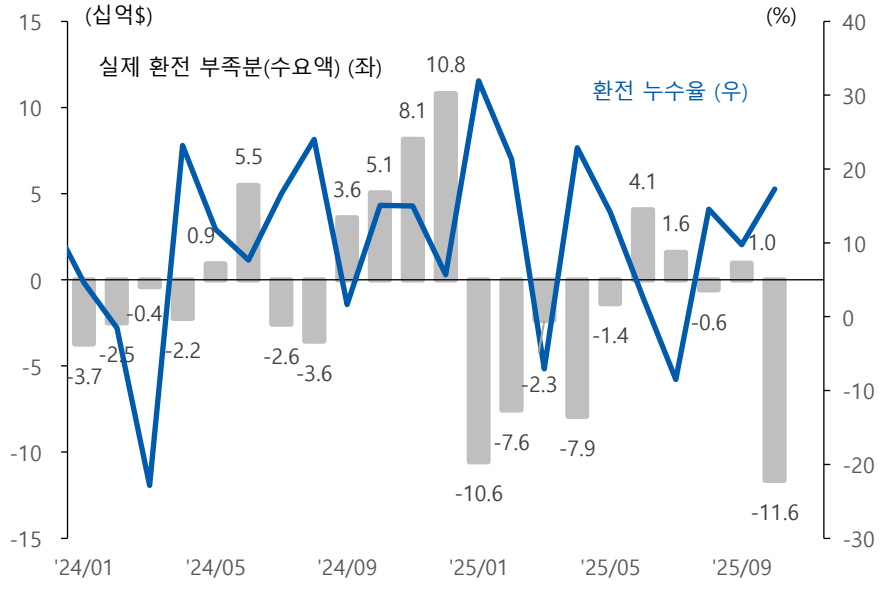
- 2024~2025년 한국의 경상수지는 HBM(고대역폭 메모리) 등 고부가가치 제품의 수출 급증에 힘입어 역대 최고 수준의 흑자를 기록 중이다. 하지만 이러한 흑자는 특정 IT 품목에 편중되어 있어, 비IT 부문의 관세 리스크나 내수 부진과 맞물려 원화 전반의 강세를 이끄는 '낙수 효과'는 제한적인 것으로 관찰된다.
- AI 붐으로 관련 밸류체인 수출 기업의 이익은 급증하지만, 미국 이외 상대적으로 투자처가 제한된 상황으로 인해 외화 수익이 국내로 환전 되지 않고 해외 재투자로 유입되면서 경상수지 흑자에도 불구하고 통화 강세로 연결되지 않는 현상도 한국에서 확인되고 있다.
- 미국의 신중한 금리 인하와 맞물려 달러 약세가 진행되더라도, 국내 자금의 해외 이탈세와 외화 환전 수요 부족은 원화의 급격한 강세를 차단하며 환율이 1,300원대 중반 이하로 하락하기는 어려워 보인다.
- 결과적으로 2026년 원화는 경상수지 흑자라는 든든한 배경에도 불구하고, 자본 흐름의 변화 없이는 극단적 약세가 해소되는 정도에 그칠 것으로 전망한다.

경상흑자를 상회하는 거주자 해외 증권투자 규모



자료: 한국은행, 유안타증권 리서치센터

경상흑자 중 실제 원화로 환전되어 외환시장에 공급되는 외화는 부족한 상황



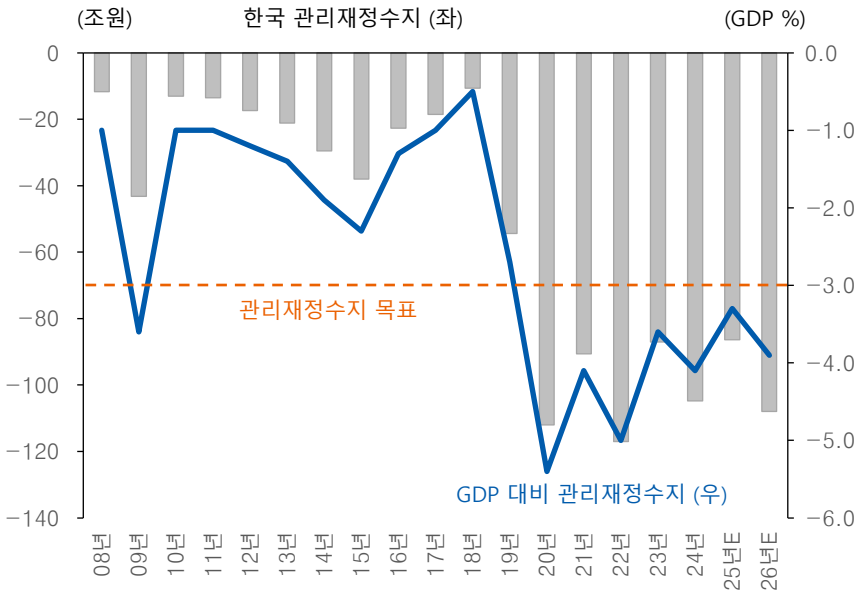
자료: 한국은행, 유안타증권 리서치센터

주: 실제 환전 부족분(수요액)은 경상 흑자 중 실제 원화로 환전되어 외환시장에 공급되는 외화 실수요를 의미
산출 방식: 실제 외화 수요 = 경상수지 − (거주자 해외 증권투자 + 수익재투자)
환전 누수율은 수출 및 해외 자산 수익으로 벌어들인 외화가 환전되지 않고 해외에 머무는 비율을 정량화
*산출방식: 환전 누수율(%) = (수익재투자/경상수지) * 100*

2. 재정 건전성 우려와 원화 디스카운트

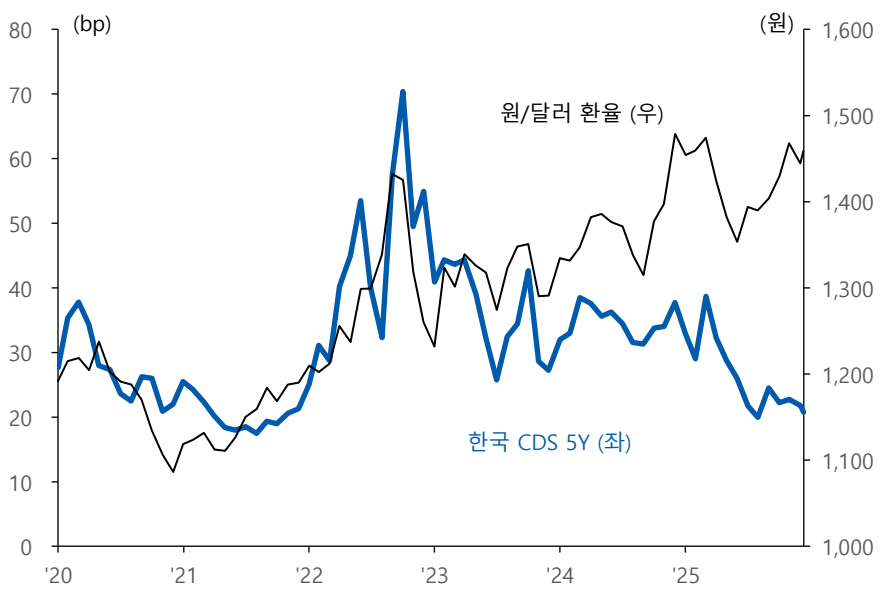
- 기축통화국이 아닌 한국의 경우, 재정 건전성은 원화 가치를 지지하는 핵심적인 펀더멘털 변수이다. 이론적으로 재정 적자의 확대는 국채 발행 증가를 통한 금리 상승 압력을 유발하지만, 한국과 같은 소규모 개방 경제에서는 금리 상승에 따른 유인보다 국가 리스크 프리미엄 상승 및 자본 유출 리스크가 더 민감하게 작동한다. 특히 글로벌 시장이 미국의 재정 지배(Fiscal Dominance) 가능성과 부채 지속성을 우려하는 상황에서, 한국의 엄격한 재정 준칙 유지는 원화의 차별적 강세를 이끌 수 있는 핵심 동인이 된다.
- 한국의 관리재정수지를 GDP 대비 -3% 이내로 관리하려는 노력은 글로벌 신용평가사들이 한국의 국가 신용등급을 상위권(AA급)으로 유지하는 주요 근거이다. 만약 경기 대응 과정에서 재정 지출이 가파르게 확대되어 이러한 재정 규율에 대한 시장의 신뢰가 약화될 경우, 이는 '건전성 프리미엄'의 축소로 이어져 원화의 디스카운트 요인이 될 수 있다.
- 결론적으로 한국의 상대적인 재정 건전성은 달러 약세 국면에서 원화의 강세를 뒷받침하는 긍정적 요인으로 작용할 수 있으나, 건전성을 위협하는 지출 확대는 원화의 가치 회복 속도를 늦추는 제약 요인이 될 수 있다.

재정 준칙에 대한 실효적 경계선 도달은 건전성 프리미엄을 축소, 원화 가치 회복을 늦추는 구조적 제약



자료: 기획예산처, 유안타증권 리서치센터

CDS 프리미엄 상승은 원/달러 환율의 상단을 자극하는 요인



자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터

3. 외국인 '완전 헤지'와 원화 안정성 회복 과제

- 증시 밸류업과 지배구조 및 상법 개정 등 노력은 한국 자산에 적용되던 '코리아 디스카운트'를 해소하는 근본적인 기제이다. 이는 외국인 자본의 성격을 중장기 보유 목적으로 변화시켜 외국인 수급을 통한 원화 가치 상승을 기대할 수 있게 만든다.
- 한편 분위 회귀분석(Quantile Regression)을 통한 실증분석 결과 과거 외국인 지분율 상승이 원화 강세를 견인하던 음(−)의 상관관계와 달리, 최근 분석 결과 외국인 매수세와 환율이 함께 상승하는 강한 양(+)의 동행 현상이 확인된다. 특히 **환율 급등기(q90)에서 외국인 지분율의 영향력 계수가 36.31(P=0.000)로 극대화되는데, 이는 외국인 수급 유입이 환율 상승을 억제하는 역할을 수행하지 못하고 있음을 시사**한다.
- 이러한 현상은 외국인 투자자가 한국 주식은 매수하되, 원화 약세에 따른 환차손을 피하기 위해 외환시장에서 원화를 매도(달러 매수)하는 헤지 거래를 병행하여 발생하는 것으로 짐작된다. 이를 극복하기 위해서는 정부의 정책적 노력이 장기적으로 진행되어 외국인들로 하여금 원화를 '프록시 헤지' 수단에서 내재 가치에 기반한 '투자 자산'으로 재인식하게 유도해야 한다. 외국인의 '완전 헤지' 행동을 유발하는 구조적 불확실성 등을 해소하여, 외국인 자금 유입이 실질적인 원화 가치 상승으로 전이되는 선순환 구조를 복원할 필요가 있다.

분위 회귀분석(Quantile Regression)을 통한, 외국인 지분율과 원/달러 환율의 관계

분석 항목	전체 (2020~2026)	최근 (2025.06 이후)	변화의 의미 해석
상관계수 방향	주로 음(-)의 상관성, 24년 일시 반등	강한 양(+)의 상관성	외국인 지분율(수급)과 환율의 디커플링 심화
환율 급등기(q90) 통계적 유의성	통계적 유의성 없음 (P=0.851)	통계적 유의성 높음 (P=0.000)	고환율 국면에서 외국인 영향력 급증
환율 급등기(q90) 계수값(Beta)	-1.27 (외국인 지분율 상승 → 환율 하락)	+36.31 (외국인 지분율 상승 → 환율 상승)	외국인 지분 확대(순매수)가 환율 상승을 방어 못함

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

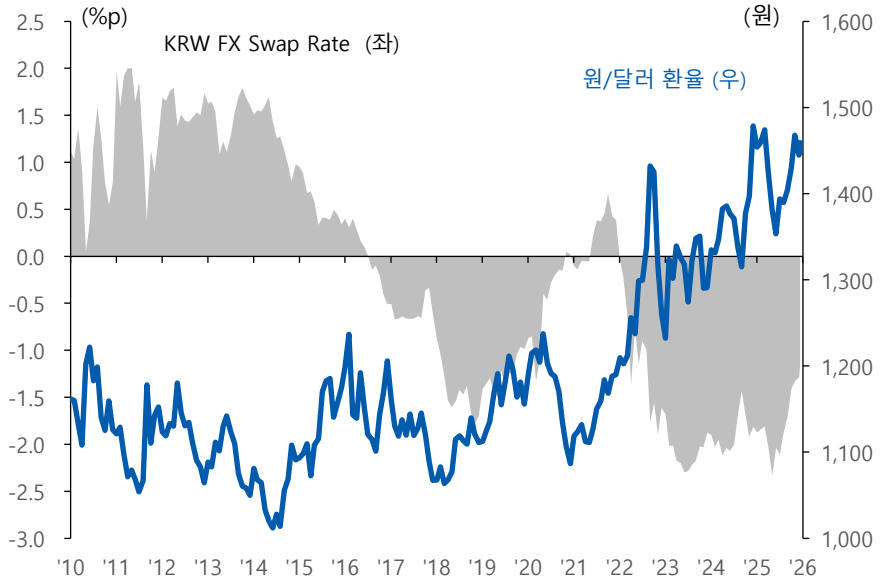
환율 수준별 외국인 지분율(수급) 영향력 실증 분석 (2025.06~현재)

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터
1. 왼쪽 차트(Intercept) : 환율 상승 국면으로 갈수록 절편값이 급격히 낮아지는 것은, 외국인 지분율 확대(수급)의 환율 안정 효과(영향)가 줄어들고 있음을 의미, 기저 환율에 다른 변수의 영향력이 확대
2. 오른쪽 차트(외국인 지분율) : 외국인 지분율 확대(수급)가 오히려 환율 상승을 자극

4. 금리차 축소 국면에서 스왑 포인트 회복과 원화 가치 지지

- 한미 금리 차는 2024~2025년 중 상단 기준 역대 최대 수준인 200bp를 기록하며 원화의 가치를 강하게 압박해 왔다. 그러나 2025년 하반기 연준의 금리 인하 사이클이 본격화됨에 따라, 2026년 1월 현재 양국 간 금리 격차는 125bp 수준까지 축소되었다. 연준이 인플레이션 잔존 리스크를 고려해 보수적인 속도로 금리를 인하하더라도, 한국은행이 가계부채와 부동산 시장 상황을 고려해 더욱 신중한 태도를 견지함에 따라 이러한 격차 축소 흐름은 2026년 점진적으로 나타날 전망이다.
- 아직 한-미 단기 국채 금리의 역전 폭은 크지만, 기준 금리 상 금리 역전 폭이 200bp에서 125bp로 좁혀짐에 따라, USD/KRW 스왑 포인트의 백워데이션 현상도 점진적으로 완화되고 있다. 스왑 포인트가 마이너스 폭을 줄이며 회복될 경우, 외환 시장 내 달러 매수-원화 매도 압력이 감소하며 원화의 실질적인 가치 상승을 뒷받침하는 수급적 기반이 마련된다.
- 미국의 물가 하락 속도보다 금리 인하가 신중하게 진행되면서 미 실질 금리가 높은 수준을 유지하겠으나, 한국 역시 정책 금리를 방어하며 실질 금리 격차를 일정 수준 이내로 통제함으로써 원화의 상대적 매력을 보전할 수 있을 것이다.

FX Swap Rate를 좁혀감에 따라 원화 매도 압력이 약해져 원/달러 환율의 상승 압력을 완화



자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터

금리차 축소와 함께 백워데이션 현상이 완화된다면 원화 가치 리레이팅에 긍정적 신호로 작용할 수 있음

자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터

5. 펀더멘털 괴리와 가격 복원력: Proxy Hedge 해소의 영향 추정

- 원화는 경상수지 흑자라는 펀더멘털에도 불구하고, 글로벌 리스크 오프 시 대리 헤지(Proxy Hedge) 수단으로 활용되며 적정 가치 대비 저평가되었다고 생각한다. 이에 펀더멘털 기반 적정 환율을 추정하였다. 외부 리스크 요인을 배제하고, 한국의 경제 지표들로만 설명되는 환율 모델을 구축하여 적정 환율을 산출하였다. 다음으로 실제 환율과 적정 환율(Fair Value)의 차이(잔차)를 계산해, 이 잔차를 경제 지표로 설명되지 않는 '원화 디스카운트 프리미엄' 영역으로 정의하였다.
- 분석 결과 원화 디스카운트는 역사적 극단치인 +2SD(표준편차) 수준에 도달한 것으로 확인된다. 이는 현재의 원화 약세가 한국 경제의 기초 체력 저하가 아닌, 비경제적 요인에 의한 구조적 왜곡임을 나타내고 있는 것이다. 이러한 괴리의 핵심 원인을 1장에서 언급한 Proxy Hedge Premium과 실증적으로 연결할 수 있다. 실증 분석 결과, 원화 가치는 한국의 수출 실적보다 대만달러(TWD) 동조화 나스닥 변동성(VXN)과 같은 대외 리스크 변수에 더 민감하게 반응하고 있다.
- 모델상의 논리이지만 대외 리스크가 절반만 완화되더라도, 누적된 프록시 프리미엄의 50%가 소멸되면서 환율은 1380원 수준(우측 차트 초록 실선)으로 하향 안정화되는 것으로 확인된다. 실증분석 결과를 토대로 생각해보면 원/달러 환율은 대외 리스크 요인과 동조화가 약해지면 독자적인 모멘텀이 반영될 수 있다는 기대를 할 수 있다. 현재의 과도한 디스카운트는 역설적으로 향후 원화 가치 절상의 동력이 될 수 있을 것이다.

추정 방법론

- 1단계: 펀더멘털 기반 '실질 적정 환율(Fair Value)' 추정

$$\ln(KRW_{Fair\ Value}) = \beta_0 + \sum \beta_i X_{i,fundamental} + \epsilon$$

- 2단계: Proxy Hedge 디스카운트 프리미엄(잔차) 추출 및 분석

프리미엄(잔차) 추출: $Premium = Actual\ USDKRW - Fair\ Value$

요인별 기여도 분석: $Premium = \alpha + \gamma_1 \ln(TWD) + \gamma_2 \ln(VXN) + \gamma_3 \ln(DXY) + \omega$

- 3단계: 환율 복원력($Alpha$) 산출

대외 리스크 일정(50%) 완화 시 타겟 환율을 설정, 현재가 대비 절상 폭을 계산

$$Alpha_{50\%} = \frac{Actual - Target_{50\%}}{Actual}\ X\ 100$$

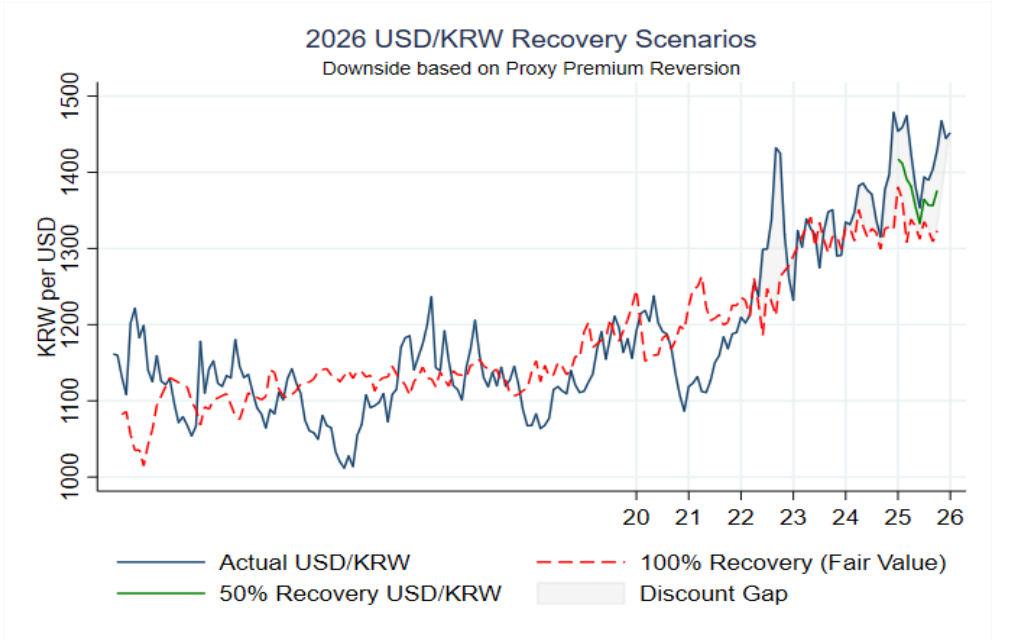
동적 복원력(Z-score Mean Reversion)은 프리미엄의 역사적 표준편차(Z-score) 산출, 현재의 저평가 수준이 통계적 임계점(+2SD)에 도달했는지 확인.

평균 회귀(Mean Reversion) 원리에 따라 현재의 프리미엄이 역사적 평균(Z=0)으로 돌아올 때의 기술적 레벨을 산출.

$$Alpha_{Dynamic} = (Z_{current} - Z_{target})\ X\ \sigma_{premium}$$

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

원화 Proxy Hedge에 주된 TWD 동조화 나스닥 변동성과 같은 대외 변수가 완화될 경우 원/달러환율 하락 가능성

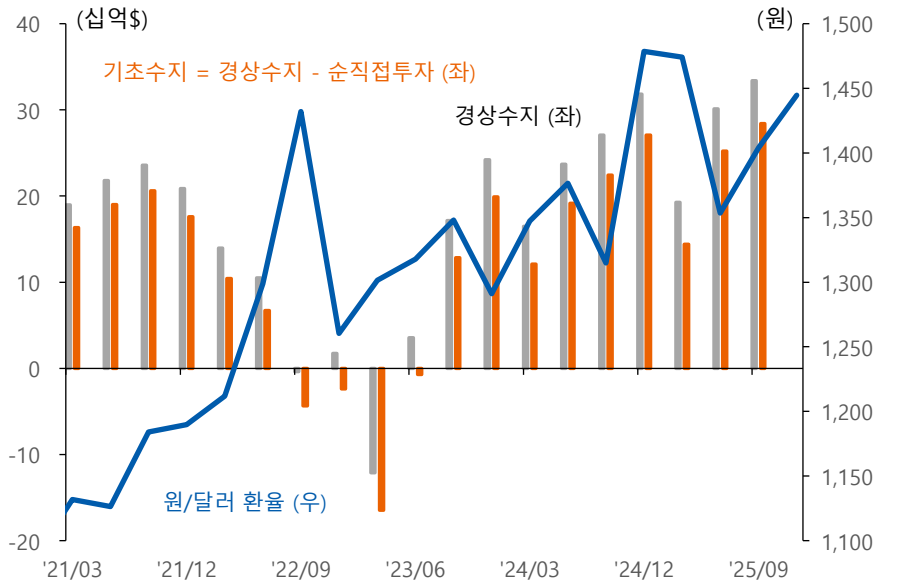


자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

6. 회복과 디스카운트의 상충: 큰 폭의 원화 리레이팅은 제한되는 구조적 상황

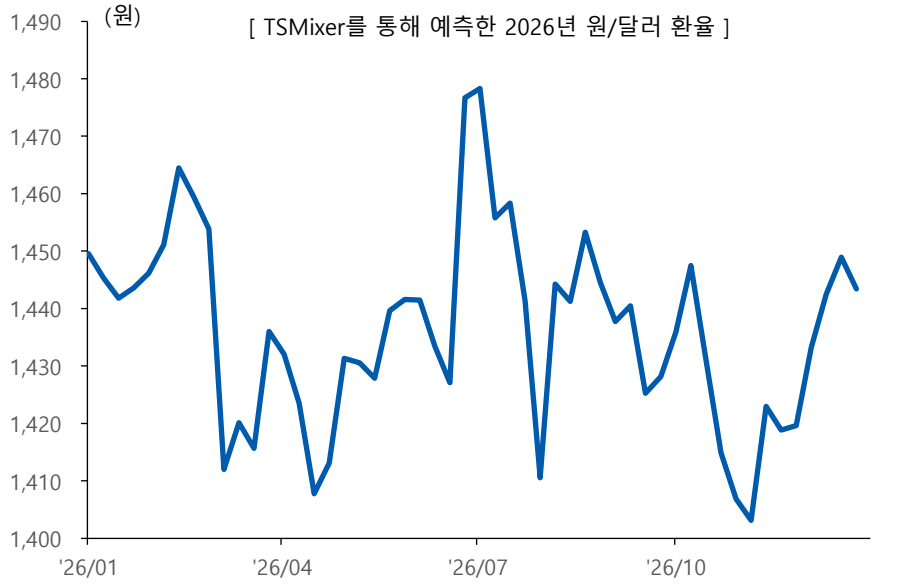
- 한국의 원화 시장은 HBM 중심의 반도체 수출 호조에 따른 경상수지 흑자, 한미 금리 역전 폭의 점진적 축소, WGBI 편입에 따른 대규모 패시브 자산 유입으로 원화의 내재 가치를 높이고 리레이팅을 유도할 수 있는 기회가 존재한다.
- 한편, 외국인 투자자의 프록시 헤지, 완전 헤지 등의 전략으로 원화의 약세 압력이 지속적으로 발생할 수 있다. 여기에 수출 수익의 해외 재투자 확대와 거주자의 증권투자 이탈 등 구조적 자본 유출은 경상 흑자의 낙수효과를 상쇄하고 있으며, 2026년 관리재정수지 적자가 GDP 대비 -3.9%로 전망됨에 따라 기존에 한국이 누려온 건전성 프리미엄 역시 위축될 수 있다.
- 결론적으로 이러한 구조적 결함은 원화의 실질적인 가치 회복을 제한한다. 이러한 구조적 한계로 인해 1,200~1,300원대 복귀는 당분간 어려워졌으며, 2026년 환율은 1,400~1,470원의 밴드 내에서 1,400원대의 균형점으로 안착할 전망이다.

경상흑자에도 해외 투자로 인해 국내에서는 환전 수요가 발생하지 않는 상황



자료: 한국은행, 유안타증권 리서치센터

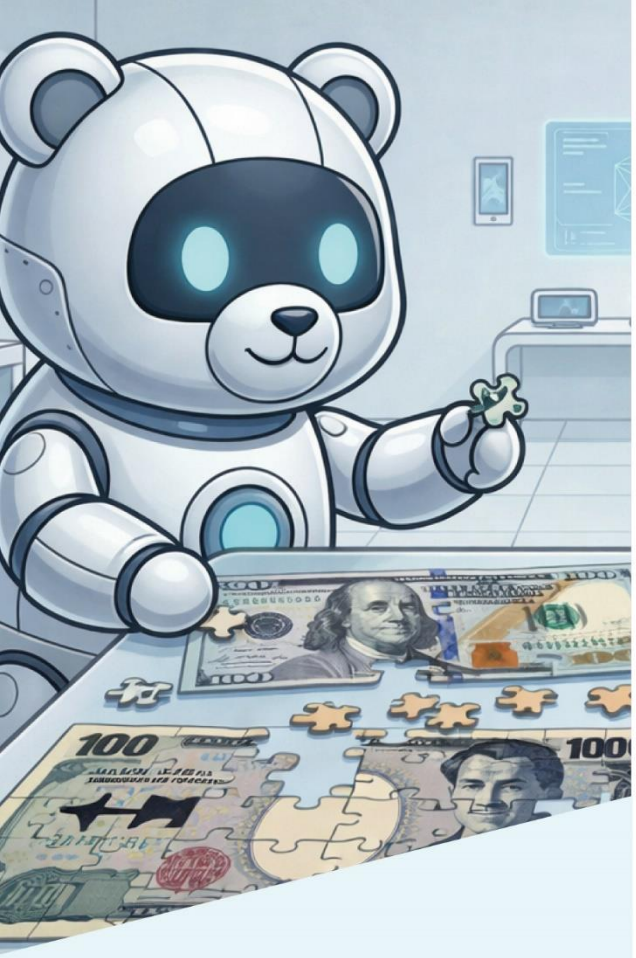
TSMixer를 통해 연말까지 원/달러 환율 예측 결과, 높은 수준의 레벨과 변동성이 나타날 것으로 확인



자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

PART 2

TSMixer 모형 설계와 환율 전망



I. TSMixer 파이프라인 설계

1. 핵심 목표와 모델의 특징(1)

- 본 프로젝트의 핵심 목표는 2026년 원/달러(USD/KRW) 환율의 분기별 경로를 예측하는 것이다. 구체적으로 다음과 같은 세 가지 세부 목표를 설정하였다.
  - **1. 52주(1년) 다중 시계열 예측(Multi-horizon Forecasting):** 단일 시점이 아닌, 2026년 전체 52주의 환율 레벨을 직접 예측하여 연간 경로 파악
  - **2. 시나리오 기반 전망 프레임워크 구축:** Base(기본), Bull(낙관), Bear(비관) 세 가지 시나리오별 환율 경로를 산출하여 정책적 의사결정 지원
  - **3. 해석 가능한 딥러닝 모델 구현:** Integrated Gradients(IG) 기반 변수 중요도 분석을 통해 블랙박스 모델의 투명성 확보
- 환율 예측을 위한 딥러닝 모델 선정 과정에서 LSTM, Transformer, TSMixer 등 다양한 아키텍처를 비교 검토하여 최종적으로 Google Research에서 2023년 발표한 TSMixer(Time-Series Mixer)를 채택하였다. **일반적인 MLP 기반 시계열 접근과의 차별점**은, TSMixer가 단순히 (시간×변수)를 평탄화(flatten)해 학습하는 방식이 아니라, **시간 축(Time)과 변수 축(Feature)을 명시적으로 분리해 각각 Mixing**한다는 점에 있다. 이를 통해 시간적 패턴과 변수 간 상호작용을 구조적으로 구분해 학습하며, 단순 MLP 대비 시계열 구조 보존과 일반화 성능이 유의미하게 개선된다.

딥러닝 시계열 예측 모델 비교

구분	LSTM	Transformer	**TSMixer**
아키텍처	순환 신경망(RNN)	Self-Attention	MLP 기반 Mixing
시간 의존성	순차적 처리	전역 Attention	Time-Mixing MLP
변수 간 관계	제한적	Cross-Attention 필요	Feature-Mixing MLP
학습 효율성	낮음 (순차 처리)	중간 ($O(n^2)$)	높음 ($O(n)$)
장기 예측	Vanishing Gradient	양호	우수 (Direct 방식)
파라미터 수	중간	많음	적음

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

TSMixer 선정의 핵심 근거

구분	핵심 특징
데이터셋 규모 적합성	본 프로젝트의 주간 데이터는 약 520개 샘플(2016~2025, 10년)로, 대규모 파라미터를 요구하는 Transformer 대비 경량 구조의 TSMixer가 과적합 위험 감소에 유리
다변량 시계열 처리	60개 거시경제 변수를 동시에 활용하는 본 프로젝트에서 Feature-Mixing MLP가 변수 간 상호작용을 효과적으로 학습
Direct Multi-horizon 예측	52주 전체를 한 번에 직접 예측하는 방식으로, Auto-regressive 방식 대비 오차 누적 문제를 해소하며, 각 시점별 예측이 독립적으로 이루어져 장기 예측 안정성이 향상됨

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

1. 핵심 목표와 모델의 특징(2)

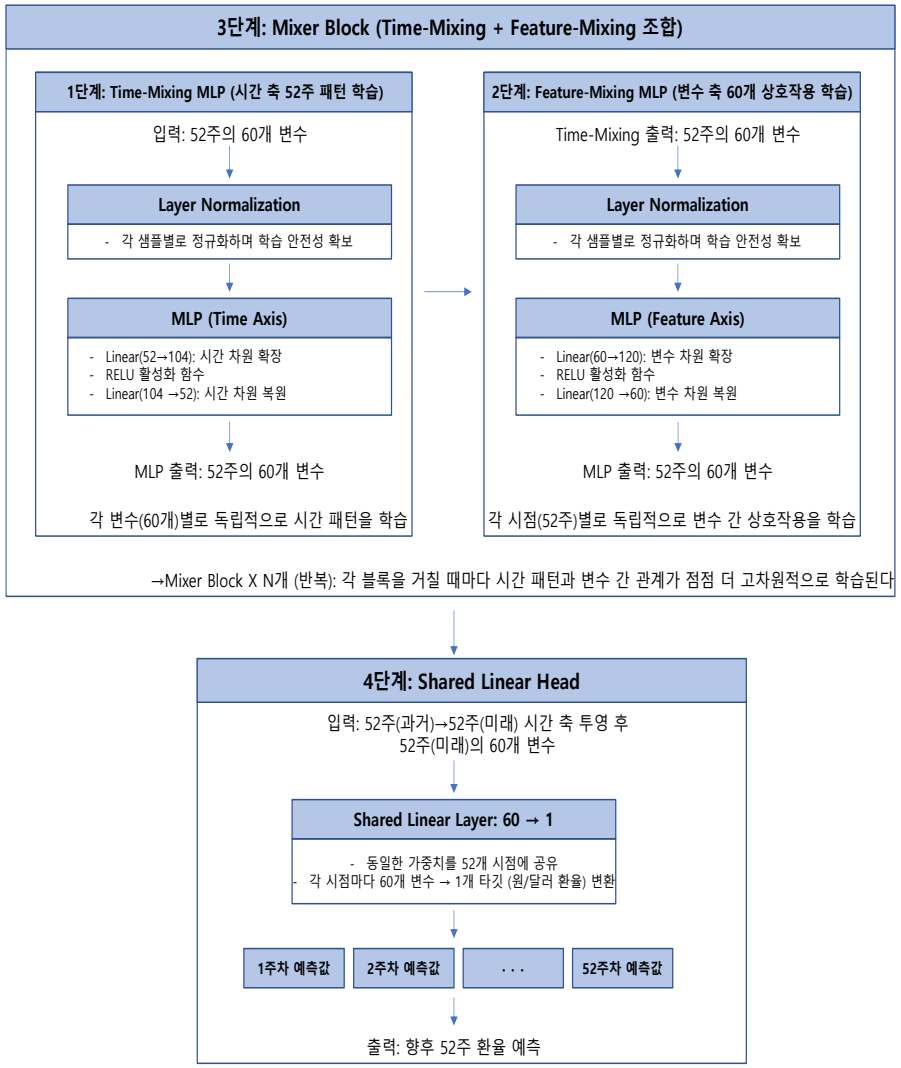
- 기존 접근방식 대비 본 프로젝트의 차별점들 중 하나는 **'RevIN(Reversible Instance Normalization)'**를 적용했다는 것이다. 이는 2024~2025년 환율이 1,400원대 '뉴노멀'로 진입하는 등 분포 이동(distribution shift)이 발생한 상황에서, 샘플 단위 정규화/역정규화를 통해 **학습-추론 간 분포 불일치 문제를 완화하는 특성**을 지닌다.
- 또한, 해당 프로젝트의 모델은 **'2단계 검증 프로토콜'**을 거친다. Step 1에서 2016~2022년 학습, 2023년 검증, 2024~2025년 OOS(Out-of-Sample) 테스트로 모델 검증 후, Step 2에서 2016~2025년 전체 데이터로 재학습하여 2026년 최종 예측을 수행하는 엄격한 검증 체계를 적용하였다.
- 한편, 딥러닝 모델의 블랙박스 특성을 보완하기 위해 **'IG(Integrated Gradients)'를 활용한 변수 중요도 분석**을 수행하여, 환율 예측에 기여하는 핵심 거시경제 변수(Top 10)를 식별하고 모델 투명성을 확보하고자 했다.

기존 접근방식 대비 본 프로젝트 차별점

구분	기존 접근방식	**본 프로젝트**
예측 주기	월간/분기 단일 시점	주간 52시점 경로 예측
모델 아키텍처	ARIMA, VAR, LSTM	TSMixer (MLP 기반)
시나리오 분석	단일 Point 예측	Base/Bull/Bear 3-시나리오
해석 가능성	블랙박스	IG 기반 변수 중요도 분석
분포 이동 대응	별도 처리 없음	RevIN (Reversible Instance Norm)
검증 체계	단순 train/test 분할	2단계 검증 (OOS + Full Retrain)

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

TSMixer의 핵심 구조



자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

2. 변수 선정

- 본 모델은 원/달러 환율(usdkrw)을 타깃 변수로 하며, 총 60개의 거시경제 변수를 입력 변수로 활용한다. 변수들은 11개 카테고리로 분류되며, 모두 주간(Weekly) 단위로 정제되어 2016년~2025년(약 520주) 기간의 완전 패널을 구성한다.
- 변수 선정 기준은 다음과 같다. 첫째, 환율에 영향을 미치는 이론적 근거가 명확한 거시경제 변수를 포함하였다(금리 차, 위험 선호, 글로벌 달러 강세 등). 둘째, 주간 단위로 안정적인 데이터 확보가 가능한 변수만을 선별하였다. 셋째, 월간 발표 변수(CPI, 고용 등)는 주간 단위 모델링 상 정보 누수 문제를 차단하기 위해 제외하였다.

입력 변수 카테고리별 구성 (총 60개)

카테고리	변수 수	주요 변수
금리	15	미국채 10년/2년(us10y, us2y), 한국채 10년/2년(kr10y, kr2y), 일본·유로·독일·영국·호주·싱가포르 국채 금리
기대인플레이션	6	미국(us_bei10, us_bei2), 일본, 독일, 영국, 호주 기대인플레이션
단기금리·베이시스	3	레포 금리(repo), 한-미 정책금리차(rate_diff), 통화 스왑 베이시스(swap_basis)
달러·금리 파생	1	달러 선물 변동률(dxy_f)
경기·심리	4	선진국/G10/신흥국 경제 서프라이즈 지수, 시장 심리 지수(mkt_sent)
원자재	3	WTI 원유(wti), 원자재지수(crb), 국제 금 가격(gold)
주식지수	10	S&P500, 닛케이, 유로스탁스, DAX, FTSE, ASX200, MSCI 중국, 항셍, 코스피, 코스닥
시장 변동성	6	VIX, MOVE(미국채), VNKY(닛케이), V2X(유로), VHSI(항셍), VKOSPI
환율	8	달러 인덱스(dxy), EUR/USD, USD/JPY, USD/CNH, GBP/USD, AUD/USD, USD/TWD, USD/KRW(타깃)
외국인 수급	2	외국인 주식 순매수(f_stock_flow), 외국인 채권 순매수(f_bond_flow)
신용리스크	2	미국 CDS 프리미엄(us_cds), 한국 CDS 프리미엄(kr_cds)

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

3. TSMixer 모델 구조(1): 데이터 전처리 및 특징 추출

- TSMixer 모델은 2026년 환율의 Base(기본) 경로를 예측하는 핵심 모델이다. Google Research의 TSMixer 아키텍처를 기반으로 하며, 과거 52주 데이터만을 입력으로 사용한다. 먼저 데이터 전처리 및 특징 추출을 위해 하기 3가지 과정을 거친다.
    - **1. 스케일링 전략:** 2026년 1월부터 2025년 12월까지 약 520주의 주간 데이터로 구성되어 있으며, 59개 변수(타깃 변수인 원달러 환율 제외)에 대해 변수별 스케일 차이를 보정하기 위해 RobustScaler를 적용한다. 단, 정보 누수(data leakage)를 방지하기 위해 스케일러는 반드시 학습 데이터(train set)의 통계량(중앙값, IQR)만을 기준으로 삼고, 검증/테스트 데이터에는 이 기준을 그대로 적용하여 변환한다.
    - **2. Rolling Window 생성:** 시계열 예측을 위해 슬라이딩 윈도우 방식으로 학습 샘플을 생성한다. 각 샘플은 과거 52주(lookback)를 입력으로, 향후 52주(horizon)를 출력으로 구성된다.
    - **3. 2단계 학습 프로토콜:** **Step 1**은 모델 검증 단계로, OOS(Out-of-Sample) 테스트를 통해 모델의 일반화 성능을 확인한다. **Step 2**는 최종 모델 구축 단계로, 전체 데이터를 활용하여 2026년 예측용 모델을 학습한다.

Rolling Window 파라미터

파라미터	값	설명
Lookback (L)	52주	입력 시퀀스 길이 (약 1년)
Horizon (H)	52주	예측 시퀀스 길이 (약 1년)
Stride	1주	윈도우 이동 간격
Anchor Date	-	입력 윈도우의 마지막 주 종료일 (분할 기준)

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

2단계 학습 데이터 분할 전략

단계	Train	Validation	Test
Step 1	~2022.12.30	2023.01~2023.12.29	2024.01~2025.12.26
Step 2	~2025.12.26 (전체)	-	-

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

3. TSMixer 모델 구조(2): 내부 아키텍처 구조

- TSMixer 모델은 다음 4개의 핵심 모듈로 구성된다. 입력 데이터는 순차적으로 각 모듈을 통과하며, 최종적으로 KRW 단위의 52주 환율 예측값을 출력한다.
  - **1. RevIN (Reversible Instance Normalization):** RevIN은 샘플 단위의 정규화/역정규화 모듈로, 시계열 데이터의 분포 이동(distribution shift) 문제를 완화한다. 2024~2025년 환율이 1,400원대 '뉴노멀'로 진입한 상황에서 특히 중요한 역할을 한다. 해당 모듈은 각 경제지표를 개별적으로 정규화하고, 자동으로 스케일을 조정하며 최적 정규화 수준을 결정하고, 예측 후에는 원/달러 환율 단위로 재변환하는 기능을 한다.
  - **2. Projection Layer:** 입력 변수 차원(F=60)을 모델 내부 차원(d_model=1024)으로 확장하는 선형 변환 레이어이다. 이후 Layer Normalization을 적용하여 학습 안정성을 확보한다.
  - **3. Mixer Stack (8 Blocks):** TSMixer의 핵심 연산 블록이다. **각 Mixer Block은 Time-Mixing MLP와 Feature-Mixing MLP를 순차적으로 적용**하며, Pre-Norm 구조와 Residual Connection을 포함한다.
  - **4. Prediction Head (Shared Linear):** 최종 예측 레이어로, 모델 내부 차원(d_model=1024)에서 단일 값(환율)으로 변환한다. 52개 시점 모두에 동일한 Linear(1024→1) 레이어를 공유(shared) 적용하여 파라미터 효율성을 높이고, 시점 간 일관성을 확보한다.

전체 모델 흐름

순서	모듈	설명
1	Input	배치 × 시퀀스 × 변수
2	RevIN Normalize	샘플별 정규화, stats 저장
3	Projection + LN	차원 확장 (60→1024)
4	MixerStack (×8)	8개 블록 순차 적용
5	Head (Shared Linear)	각 시점별 환율 예측
6	RevIN Denormalize	KRW 단위 복원 (최종 출력)

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

Mixer Block 내부 구성요소

구성요소	연산	역할
Time-Mixing MLP	Linear(52→104→52)	시간 축 정보 혼합, 시간적 패턴/트렌드 학습
Feature-Mixing MLP	Linear(1024→2048→1024)	변수 축 정보 혼합, 변수 간 상호작용 학습
Activation	GELU	비선형 활성화 함수
Normalization	LayerNorm (Pre-Norm)	각 MLP 이전에 정규화
Residual Connection	x + MLP(LN(x))	Gradient 흐름 안정화

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

3. TSMixer 모델 구조(3): 학습 전략 및 성과 평가

- **1. 손실 함수 (Horizon-weighted Huber Loss):** 손실 함수는 Huber Loss(SmoothL1, outlier의 영향을 완화하는 손실 함수)를 기반으로 하되, 단기 예측의 정확도를 강조하기 위해 시점별 가중치(horizon weighting)를 적용한다. 손실 계산은 KRW 단위의 실제 스케일(denorm space)에서 수행된다.
- **2. 최적화 및 학습 안정화:**
  - **Optimizer(최적화 알고리즘):** AdamW (weight decay 내장) 기능 = 과적합 방지 기능
  - **Scheduler(학습률 조정):** ReduceLROnPlateau 기능 = 검증 성능이 10회 연속 개선되지 않으면 학습률을 절반으로 감소 (최소 0.000001까지)
  - **Gradient Clipping(기울기 폭발 방지):** 기울기 값을 1.0 이하로 제한하여 학습 과정 안정화
  - **Block Shuffle(블록 단위 셔플):** 13주(분기) 단위로 데이터를 섞어 시계열 순서는 유지하면서 학습 다양성 확보
- **3. 백테스팅 및 성과 평가:** 모델의 실질적인 예측력을 검증하기 위해 Naive Persistence(직전 값 유지) 베이스라인과 비교한다. **Naive 베이스라인은 모든 예측 시점에서 anchor date의 환율을 그대로 유지하는 방식**으로, random walk 가설에 기반한 가장 단순한 예측이다. 평가 지표로는 MAE, RMSE, HitRatio, Directional Accuracy 지표를 통해 레벨 및 방향성 정확도를 함께 고려하여 실무적 유용성을 종합 판단한다.

모델 및 학습 하이퍼파라미터 종류

파라미터	비고
d_model	모델 내부 차원
num_layers	Mixer Block 반복 수
dropout	과적합 방지
batch_size	배치 크기
learning_rate	초기 학습률
weight_decay	L2 정규화 (AdamW)
max_epochs	최대 학습 에포크
early_stop_patience	검증 손실 미개선 허용 에포크
grad_clip_norm	Gradient Clipping 임계값

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

손실함수 가중치 설정

지표	설명
MAE_all	전체 시점(1~52주) 평균 Mean Absolute Error (KRW)
RMSE_all	전체 시점(1~52주) 평균 Root Mean Square Error (KRW)
DirectionalAcc_path	주간 변화 방향(상승/하락) 예측 정확도 (전체 경로)
HitRatio_all	전체 시점(1~52주) 평균 방향성 적중률

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

4. IG(Integrated Gradients): Top10 변수 선정

IG (Integrated Gradients) 핵심 수식

Integrated Gradients(Sundararajan et al., 2017)는 딥러닝 모델의 설명 가능성(Explainability)을 위한 귀속(Attribution) 기법이다. 기준점(baseline)에서 실제 입력까지의 경로를 따라 gradient를 적분하여, 각 입력 특성이 예측에 기여한 정도를 계산한다.

$$IG_i(x) = (x_i - x'_i) \times \int_0^1 (\partial F(x' + \alpha(x - x')) / \partial x_i)\, d\alpha$$

- x: 실제 입력
- x': 기준점(baseline)
- F: 모델 출력
- a: 보간 계수(0~1)

실제 구현에서는 적분을 유한 단계(steps=50)로 근사하며,
Trapezoid Rule(사다리꼴 공식, 곡선 아래 면적을 근사하는 수치 적분 방법)을 적용하여 수치 적분을 수행한다.

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

IG 분석 Baseline 설정

변수 유형	Baseline 값	설정 근거
타깃 변수 (usdkrw)	실제 값 유지	환율 자기상관은 당연하므로 driver 분석 대상에서 제외
외생 변수 (59개)	0 (스케일링 후)	평균 수준을 나타내는 중립적 기준점

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

딥러닝 모델의 블랙박스 특성을 보완하고 예측 결과에 대한 경제학적 해석 근거를 확보하기 위해 Integrated Gradients(IG) 기법을 적용한다. IG는 입력 변수별 기여도를 정량화하여, 환율 예측에 가장 큰 영향을 미치는 핵심 변수(Top 10)를 식별한다.

[IG 분석 설계]

- **(1) 분석 대상 모델**

IG 분석은 Step 2에서 학습된 최종 모델을 대상으로 수행한다.
이는 2016~2025년 전체 데이터로 학습된 모델로, 2026년 예측에 실제로 사용되는 모델이다.

- **(2) 입력 데이터**

분석에 사용되는 입력 데이터는 2025년 마지막 52주(anchor date 기준)의 실제 관측치이다. 이는 2026년 예측을 위한 실제 입력과 동일하며, 현 시점에서 모델이 가장 중요하게 인식하는 변수를 파악할 수 있다.

- **(3) 기준점(Baseline) 설정**

타깃 변수인 원/달러 환율을 제외한 59개의 외생 변수를 RobustScaler로 스케일링하여 baseline을 0으로 설정. 0은 해당 변수의 '평소 수준'을 나타내는데, 예를 들어 금리가 0이면 '평소 금리', +1이면 '평소보다 높은 금리'를 의미한다.
따라서 0(평소)에서 실제 값까지 변화했을 때 환율 예측이 얼마나 달라지는지를 측정할 수 있다.

[Top 10 변수 선정 및 활용]

- IG 분석 결과, 각 변수의 importance 값을 기준으로 상위 10개 변수를 선정한다. 선정된 Top 10 변수에 대해서는 importance 값을 정규화하여 가중치(weight)를 산출한다(합계 = 1).
- **IG로 선정된 10개의 변수는 Bear/Base/Bull 시나리의 핵심 입력으로 활용된다.**
  각 변수의 IG weigh를 반영하여 시나리오 충격(shock)의 영향력 차등 적용한다.

5. 시나리오(Bear/Bull)별 환율 예측

앞서 TSMixer 모델로 예측한 Base 환율 전망치를 기반으로 **Bear(비관)와 Bull(낙관) 시나리오를 생성하는 Overlay 모델을 구축할 단계**이다.
IG 분석에서 도출된 Top 10 변수의 방향성 변화가 환율에 미치는 영향을 정량화하여, 2026년 환율 예측의 불확실성 밴드를 제시한다.

- **(1) Overlay 방식의 채택 이유**

별도의 딥러닝 모델을 학습하는 것이 아니라, TSMixer의 Base 예측값에 시나리오별 조정치(delta)를 가감하는 Overlay 방식을 채택한다.
즉, 2026년을 상반기(H1: Q1~Q2)와 하반기(H2: Q3~Q4)로 구분하여 각각 독립적인 시나리오를 설정한다. 이는 시나리오 간 차이가 어떤 변수의 방향성 변화에 기인하는지 명확히 추적 가능하여 해석이 용이하다는 장점을 지닌다.

- **(2) 상관계수 기반 방향성 분석**

IG Top 10 변수 각각이 환율 상승/하락에 어떤 방향으로 기여하는지 파악하기 위해, 최근 1년간(2024.12.06~2025.12.26) 원/달러 환율(usdkrw)과의 상관계수를 산출한다.

  - **양(+)의 상관계수:** 해당 변수 상승 시 환율 상승 경향 (예: 달러 인덱스, 변동성 지수 등)
  - **음(−)의 상관계수:** 해당 변수 상승 시 환율 하락 경향 (예: 주가지수, 위험선호 지표 등)

상관계수 부호	변수 변화	환율 영향	시나리오 분류
양(+)의 상관	상승 (+)	환율 상승	Bear (+)
양(+)의 상관	하락 (-)	환율 하락	Bull (-)
음(-)의 상관	상승 (+)	환율 하락	Bull (+)
음(-)의 상관	하락 (-)	환율 상승	Bear (-)

- **(3) Bear/Bull 시나리오 부호 설정**

상관계수 분석 결과를 바탕으로, 각 변수에 대해 Bear(환율 상승)와 Bull(환율 하락) 시나리오의 부호를 설정한다. 설정된 부호는 변수별, 반기별, 시나리오별로 기록되며, Overlay 계산의 입력으로 사용된다.

Overlay 계산 프로세스: 1) Delta 산출 공식 → 2) 시나리오별 환율 산출

1) 각 반기/시나리오 조합에 대한 환율 조정치(delta)는 다음 공식으로 산출된다.

$$S = \Sigma_i \, (w_i \times sign_i)$$

$$Delta = Amplitude \times S$$

- w_i : 변수 i의 IG 가중치 (합계=1로 정규화)
- $sign_i$: 변수 i의 시나리오 부호 (+1 또는 −1)
- S : 가중 부호 합계 (Weighted Sign Sum)
- $Amplitude$: 시나리오 충격의 크기 (원 단위)

2) 최종 시나리오별 환율은 Base 예측에 Delta를 가감하여 산출된다.

$$환율(시나리오) = 환율(Base) + Delta$$

자료: 필자 직접 구성, 유안타증권 리서치센터

II. 환율 예측 결과와 매크로 매핑

1. Base 시나리오 수치 비교(1)

- 지금까지 '1) TSMixer 모델로 Base 시나리오 환율 예측 → 2) IG 변수 선정 → 3) 시나리오(Bear/Bull)별 환율 예측' 파이프라인을 설명하였다. 이제 각 단계의 결괏값을 확인할 차례인데, 먼저 '1) TSMixer 모델' 실행 후 산출된 2026년 연간 환율 전망치를 파악해보겠다. **'TSMixer 모델'을 실행하기에 앞서 파라미터값을 정하는 과정에서 2가지 서로 다른 수치를 설정하여 각각의 학습 안정성과 환율 전망치를 비교하고자 하였다.**
- 즉, '설정 1'과 '설정 2'는 동일한 TSMixer 모델 구조와 동일한 입력 데이터를 사용하되, **'배치 크기(batch size)'** 하이퍼파라미터만 달리한 두 가지 학습 구성으로 모델링을 진행하였다. 배치 크기란 모델이 한 번의 학습 스텝에서 처리하는 데이터 샘플 수를 뜻하며, **'설정 1'은 batch_size=128, '설정 2'는 batch_size=256으로 설정**하였다. 이는 학습 안정성과 일반화 성능에 영향을 줄 수 있는 기술적 파라미터 조정일 뿐, 거시경제 상황이나 시장 가정(예: 금리 경로, 관세 정책 등)을 달리한 것이 아니다.
- 하기는 설정 1(batch_size=128)과 설정 2(batch_size=256) 각각 2026년 원/달러 환율의 월별 경로를 비교 분석한 차트이다.

월별 환율 추이 (Base 시나리오, 단위: 원/달러)

상반기	1월	2월	3월	4월	5월	6월
설정 1	1,442.0	1,453.8	1,417.5	1,422.9	1,439.9	1,440.1
설정 2	1,445.3	1,457.2	1,421.0	1,419.1	1,434.2	1,444.7

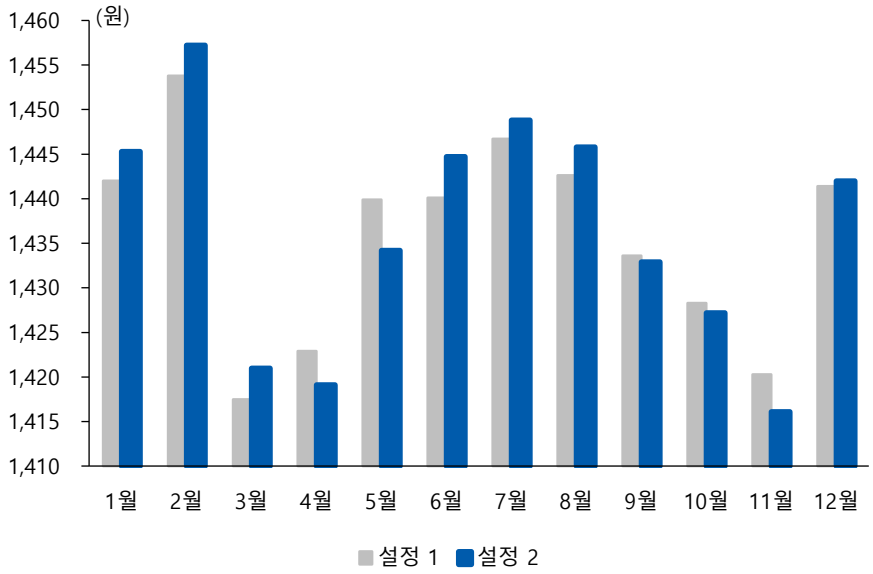
하반기	7월	8월	9월	10월	11월	12월
설정 1	1,446.7	1,442.6	1,433.6	1,428.3	1,420.3	1,441.4
설정 2	1,448.8	1,445.8	1,432.9	1,427.2	1,416.1	1,442.0

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

1. Base 시나리오 수치 비교(2)

- 월간 평균 경로는 **'상반기 고점(2월) → 3~4월 조정 → 6~7월 재상승 → 10~11월 하락 → 12월 반등'**의 흐름을 공통적으로 보인다.
  다만 '설정 2'는 2월·6~8월 구간에서 상대적으로 높은 레벨을, 4~5월 및 11월 구간에서는 낮은 레벨을 보이며, 결과적으로 연간 평균은 '설정 2'가 소폭 높다.

월별 환율 추이 (Base 시나리오, 단위: 원/달러)



자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

월별 추이의 주요 특징

1. 연초(1~2월) 고점	1월 1,442~1,445원에서 시작, 2월 1,454~1,457원까지 상승 (연중 최고)
2. 3월 급락	1,417~1,421원으로 하락하며 상반기 저점 형성
3. 하반기 하향 안정	7월(1,447~1,449원) 이후 점진적 하락, 11월 1,416~1,420원으로 연중 최저
4. 연말 반등	12월 1,441~1,442원으로 소폭 반등하며 마감

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

- 이제 Base 시나리오 기반 환율 전망치를 산출한 TSMixer 모델의 예측 성능을 평가할 차례이다. 마찬가지로 파라미터값만 달리 설정한 '설정 1'과 '설정 2' 모두에 대해 백테스팅을 진행할 것인데, Naïve Persistence(직전 값 유지) 베이스라인과의 비교를 통해 모델의 실질적인 예측력을 검증하고자 한다.
- **Naive 베이스라인**이란 모든 예측 시점에서 anchor date의 환율을 그대로 유지하는 방식으로, random walk 가설에 기반한 가장 단순한 예측이다. 따라서, '설정 1'과 '설정 2', 그리고 'Naïve 베이스라인' 이 3가지에 대해 MAE, RMSE, HitRatio, Directional Accuracy 평가지표를 적용하여 환율 레벨 및 방향성 정확도를 측정하고자 한다.

2. Base 시나리오 성능 비교

- 우선 전체 구간 기준(MAE_all, RMSE_all)에서 두 설정('설정 1', '설정 2') 모두 naive(persistence) 대비 큰 폭의 오차 개선을 보였으며, Naive 베이스라인 대비 전체 MAE 기준 약 89~91%의 오차 감소를 달성하였다. 특히 장기(52주) 예측에서 약 89%의 개선율을 보여, Direct Multi-horizon 방식의 장점이 확인되었다.
    - 1. 레벨 예측 정확도: 전체 MAE 4~5원 수준으로, 환율 예측에서 실무적으로 유의미한 정확도 달성
    - 2. 방향성 예측: Hit Ratio 98%, Directional Accuracy 91~95%로 매우 우수
    - 3. 베이스라인 상회: Naive Persistence 대비 약 90%의 오차 감소, 모델의 실질적 예측력 검증
- 오차 패턴: 예측 시점이 길어질수록 오차가 증가하였다.
  (h=1: 3~4원 → h=52: 6~7원), 이는 시계열 예측의 일반적 특성과 부합하는데, 두 설정 모두 h1~h4 구간에서는 낮은 오차를 유지하나, 지평이 길어질수록(h13~h52) 불확실성이 누적되며 MAE/RMSE가 점진적으로 상승하였다. 이는 장기 경로 예측에서 발생하는 자연스러운 오차 확대 패턴이다.
- 설정 간 비교: 설정 1이 소폭 우수하나, 설정 2도 충분한 성능을 확보하였다.
  설정 2는 설정 1 대비 MAE_all이 +1.05, RMSE_all이 +1.35 높아 단순 오차 기준으로는 열위이며, DirectionalAcc_path도 -0.04p 낮다.
  즉, 본 OOS 구간에서는 batch_size 확대가 성능을 개선하기보다는 평균 오차를 소폭 증가시키는 방향으로 나타났다.

Naive Persistence 대비 모델 개선율

지표	설정 1 개선율	설정 2 개선율	비고
MAE_all	91.0%	88.9%	(Naive - Model) / Naïve
RMSE_all	90.4%	88.2%	
MAE_h1 (단기)	63.0%	56.1%	1주 예측 기준
MAE_h52 (장기)	89.8%	88.8%	52주 예측 기준

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

시점별 오차 비교 (MAE/RMSE)

구분	MAE_all	RMSE_all	HitRatio_all	Directional Acc_path
설정 1 (model) * batch_size=128	4.34	5.75	0.78	0.75
설정 2 (model) * batch_size=256	5.39	7.10	0.78	0.71

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

3. IG(Integrated Gradients): Top 10 비교와 발견

- 남은 파이프라인은 '2) IG 변수 선정 → 3) 시나리오(Bear/Bull)별 환율 예측'이다. 우선 IG(Integrated Gradients) 방법으로 식별한 환율 예측에 가장 큰 영향을 미친 핵심 변수들(Top 10)을 하기 표를 통해 알아보겠다. 추가로 IG Top 10 변수 각각이 환율에 미치는 방향성을 파악하기 위해, 2024년 12월 6일부터 2025년 12월 26일까지의 기간 동안 원/달러 환율과의 상관계수를 산출하였다. 해당 결과의 특징을 정리하자면,
  - **(1) 모델 강건성 확인**: 배치 크기를 128에서 256으로 변경하더라도 동일한 10개 변수가 Top 10으로 선정되었다. 가중치의 최대 차이는 0.05(일본채 2년물 금리)로, 대부분의 변수에서 0.01 이내의 미미한 차이를 보였다. 이는 TSMixer 모델이 하이퍼파라미터 변동에 강건한 변수 중요도를 학습함을 시사한다.
  - **(2) 금리 변수의 지배적 영향력**: **한·미 금리차**는 환율과 0.84의 강한 양의 상관관계를 보이며, 금리차 확대 시 원화 약세(환율 상승) 경향을 뚜렷이 나타낸다. 그러나 IG는 낮은 편(0.06~0.07)으로, 이는 금리차가 다른 금리·리스크 변수들과 중복 정보를 공유해, 다변량 조건부 예측에서는 추가 기여(marginal gain)가 제한적일 수 있음을 의미한다. 한편 **일본채 2년물 금리**는 두 설정 모두에서 가장 높은 IG 가중치(0.17~0.22)를 기록하고 **일본 10년 BEI** 또한 상위권을 유지해, 일본 금리 정책이 원달러 환율에 상당한 영향을 미침을 확인하였다.
  - **(3) 글로벌 주가지수의 역(逆)상관 패턴: 독일 DAX 지수, 호주 ASX 200** 지수 등 글로벌 주가지수는 환율과 음의 상관관계를 나타냈다. 이는 글로벌 위험선호(risk-on) 국면에서 주가 상승과 함께 원화 강세(환율 하락)가 동반되는 전형적인 신흥국 통화 패턴과 일치한다.
- **설정 2 채택 근거:** 두 설정의 IG 결과가 거의 동일하므로, 이후 분석에서는 **설정 2(batch_size=256)를 기준으로 Base 시나리오 결과를 해석한다.** 배치 크기가 클수록 gradient 추정의 분산이 감소하여 학습이 안정적이며, 가중치 분포가 보다 균등하게 나타난 점을 고려한 선택이다.

각 설정별 IG Top 10 변수 및 가중치 비교

순위	변수	설정 1 비중	설정 2 비중	차이
1	일본채 2년물 금리	0.22	0.17	-0.05
2	유로스탁스 50	0.12	0.11	-0.01
3	독일 DAX	0.11	0.11	0.00
4	호주 ASX 200	0.11	0.12	+0.01
5	국제 금 가격	0.09	0.12	+0.03
6	영국 FTSE 100	0.09	0.09	0.00
7	길트채 10년물	0.07	0.07	0.00
8	일본 10년 BEI	0.07	0.07	0.00
9	한국-미국 금리차	0.06	0.07	+0.01
10	S&P 500	0.06	0.07	+0.01
합계		1.00	1.00	-

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

IG Top 10 변수와 원/달러 환율 상관계수(24.12.06~25.12.26)

변수	상관계수
한국-미국 금리차	0.84
일본 10년 BEI	0.20
일본채 2년물 금리	0.19
유로스탁스 50	0.02
국제 금 가격	-0.01
영국 FTSE 100	-0.02
S&P 500	-0.02
길트채 10년물	-0.17
호주 ASX 200	-0.37
독일 DAX	-0.46

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

4. 시나리오(Bear/Bull)별 환율 예측 결과

- 이제 마지막 단계인 '3) 시나리오(Bear/Bull)별 환율 예측' 부분이다. 즉, TSMixer 모델로 예측한 Base 환율 전망치를 기반으로 **Bear(비관)와 Bull(낙관) 시나리오를 생성하는 Overlay 모델을 적용해 각 시나리오별 환율을 예측하는 단계**이다. IG 분석에서 도출된 Top 10 변수의 방향성 변화가 환율에 미치는 영향을 정량화하여 제시한 2026년 환율 예측의 불확실성 밴드는 하기와 같다.
- **설정 2**의 Bear-Bull 밴드 폭(약 31원)이 설정 1(약 12원)보다 넓게 나타났다. 이는 배치 크기 증가에 따라 IG 가중치가 보다 균등하게 분포되면서, 설정 간 Delta 차이가 확대된 결과로 해석된다.
- **설정 2**에서는 분기별 Bear-Base 및 Base-Bull 폭이 거의 일정(약 ±15.5원)하여 밴드의 해석이 직관적이며, **설정 1**은 분기별로 밴드 폭이 가변적(±2.5~±9.2원 수준)인 점이 특징이다. 즉, **설정 2**는 '밴드 폭(불확실성 크기)'이 시간에 대해 안정적이고, 설정 1은 국면(분기)에 따라 불확실성 폭이 달라지는 형태로 나타난다.

설정 1 분기별 환율 전망 (batch_size=128, 단위: 원/달러)

시나리오	1Q	2Q	3Q	4Q
Bear	1,447.3	1,438.6	1,448.8	1,434.2
Base	1,438.1	1,434.7	1,441.4	1,429.9
Bull	1,435.6	1,426.9	1,437.2	1,422.5
Bear-Bull 밴드 폭	11.7	11.7	11.6	11.7

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

설정 2 분기별 환율 전망 (batch_size=256, 단위: 원/달러)

시나리오	1Q	2Q	3Q	4Q
Bear	1,457.0	1,448.3	1,458.6	1,443.9
Base	1,441.5	1,432.8	1,443.0	1,428.4
Bull	1,425.9	1,417.2	1,427.4	1,412.8
Bear-Bull 밴드	31.1	31.1	31.2	31.1

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

5. 2026년 환율 경로-이벤트 매핑 요약

설정 2 (batch_size=256) 전망 Base 기준 원달러 환율 레벨과 주요 이벤트 및 잠재 리스크(VS 완충 요인)

구간	설정 2 레벨	주요 이벤트	잠재 리스크	완충 요인
1~2월	1,445→1,464원 ▲ 연중 최고점	• 트럼프 2기 관세 행정명령 및 법적 공방 • 일본 적극 재정 기조 확인 (1/23 정기국회) • 다카이치 조기 총선 가능성 및 완화적 통화정책 선호	• 관세 분쟁 장기화 → 달러 강세 • BOJ 금리 인상 지연 • 적극 재정 시사 시 엔화 약세 압력 → 원화 동조 약세	• 미 대법원의 행정명령 제동 가능성 • 연초 위험자산 선호 심리에 따른 외국인 반도체 매수 유입 가능성
3~4월	1,421→1,419원 ▼ 상반기 저점	• AI 투자 모멘텀 지속 • 춘투(3/11~18) 타결 후 BOJ 4월 금리 인상 기대 • 일본 2026FY 예산안 성립 (불확실성 해소) • 한국 반도체 1분기 실적 호조 기대 (수출 네고 물량)	• 춘투 타결 → BOJ 금리 인상 기대 • 신임 연준 의장 교체 발표 및 통화정책 불확실성 확대	• AI 데이터센터향 전력기기/반도체 소부장 수출 서프라이즈 → 경상흑자 지속 • BOJ 금리 인상 → 엔고 → 원화 동조 강세 • IMA(투자관리계좌) 활성화로 국내 투자 유인
5~6월	1,434→1,445원 박스권 등락	• Fed 파월 의장 임기 만료(5월) 및 차기 의장 체제 출범 • 6월 FOMC 점도표 하향 조정 기대 (금리인하 시그널) • 韓 정부 3대 외환 건전성 규제(방어책) 6월 종료 예정	• 차기 연준 의장의 매파적 발언 • 방어책 종료 시 투기적 역외 매수세 유입	• 한·미 금리 동반 인하로 금리차 축소 폭 유지 • 한국 WGBI 편입 효과, 언-헤지 패시브 자금 유입
6월말~7월	1,477원(6/26) ▲ 급등 후 하락	• 분기 말/반기 말 결제 수요와 수급 불균형 • NPS(국민연금) 환헤지 비율 조정 및 재설정	• 구조적 달러 수요(개인/기업)의 쏠림 현상 • 해외투자 자금 유출 지속	• NPS 환헤지 650억 달러 한도 연장 • 일시적 변동 후 외환당국 개입으로 안정화
8~11월	1,446→1,403원 ▼ 연중 최저점	• Fed 금리인하 사이클 본격화 → 달러 약세 • 11월 미국 중간선거 (정책 불확실성) • 한국 수출 성수기 진입 및 무역수지 흑자폭 확대	• 미 중간선거 전후 안전자산 선호 강화 • FDI 및 해외 주식 자금 유출 지속	• 미 중간선거 불확실성 → 달러 약세 압력 우위 • 금리 인하에 따른 위험자산 선호 심리 회복
12월	1,442원 ▲ 연말 반등	• 미·중 관세 휴전 1년 유예 종료 (11월) 및 재협상 난항 • 연말 결산에 따른 구조적 자금 수요 (배당/이자) • 한·미 무역 협정 관련 구조적 자금 유출 요인 부각	• 미중 무역갈등 재점화 위안/원 동반 약세 • 구조적 달러 수요 → 환율 상승 압력 • 무역수지 계절적 악화 가능성	• 미·중 협상 타결 기대감 잔존 • 연준의 완화적 스탠스 지속 • NPS 환헤지 연말까지 유지 • 연말 북클로징(Book Closing)에 따른 거래량 감소 및 변동성 축소

자료: 필자 직접 분석, 유안타증권 리서치센터

• 이 자료에 게재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며 타인의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인함. (작성자: 김호정)

• 당사는 동 자료를 전문투자자 및 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.

본 자료는 투자자의 투자를 권유할 목적으로 작성된 것이 아니라, 투자자의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 작성된 참고 자료입니다. 본 자료는 금융투자분석사가 신뢰할만 하다고 판단되는 자료와 정보에 의거하여 만들어진 것이지만, 당사와 금융투자분석사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수는 없습니다. 따라서, 본 자료를 참고한 투자자의 투자의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다. 또한, 본 자료는 당사 투자자에게만 제공되는 자료로 당사의 동의 없이 본 자료를 무단으로 복제 전송 인용 배포하는 행위는 법으로 금지되어 있습니다.

유안타증권 Yuanta Securities (Korea)

Head of Research Center 최현재
3770-2553 / hyunjae.choi@yuantakorea.com

부센터장 2차전지/신에너지 이안나
3770-5599 / anna.lee@yuantakorea.com

투자전략

팀장 Strategist	김용구	3770-3521	yg.kim@yuantakorea.com
Fixed Income Strategist	이재형	5579	jaehyung.lee@yuantakorea.com
Global Strategist	민병규	3635	byungkyu.min@yuantakorea.com
Passive/ETF Analyst	고경범	3625	gyeongbeom.ko@yuantakorea.com
Economist/ESG	김호정	3630	hojung.kim@yuantakorea.com
US Market Analyst	황병준	3523	byeongjun.hwang@yuantakorea.com
Quant Analyst	신현용	3634	hyunyong.shin@yuantakorea.com
Research Assistant	임지윤	3527	jiyoon.lim@yuantakorea.com
Research Assistant	김혜원	3526	hyewon.kim@yuantakorea.com
Research Assistant	김세빈	3646	sebin2.kim@yuantakorea.com

기업분석

팀장 2차전지/신에너지	이안나	3770-5599	anna.lee@yuantakorea.com
인터넷/SW	이창영	5596	changyoung.lee@yuantakorea.com
정유/화학	황규원	5607	kyuwon.hwang@yuantakorea.com
스몰캡	권명준	5587	myoungchun.kwon@yuantakorea.com
철강/비철금속	이현수	5718	hyunsoo.yi@yuantakorea.com
화장품/의료기기/유통	이승은	5588	seungeun.lee@yuantakorea.com
제약/바이오	하현수	2688	hyunsoo.ha@yuantakorea.com
통신/지주	이승웅	5597	seungwoong.lee@yuantakorea.com
조선/자동차	김용민	5606	yongmin.kim@yuantakorea.com
미디어/엔터/디지털자산	이환욱	5590	hwanwook.lee@yuantakorea.com
전력기기/음식료	손현정	5595	hyunjeong.son @yuantakorea.com
반도체	백길현	5635	gilhyun.baik@yuantakorea.com
금융	우도형	5589	dohyeong.woo@yuantakorea.com
전기전자	고선영	3525	sunyoung.kou@yuantakorea.com
방산/AI/로보틱스	백종민	5598	jongmin.baik@yuantakorea.com
운송	최지운	3640	jiyun.choi@yuantakorea.com
Research Assistant	김도엽	5580	doyub.kim@yuantakorea.com
Research Assistant	서석준	5585	seokjun.seo@yuantakorea.com
Research Assistant	한동우	3647	dongwoo.han@yuantakorea.com
Research Assistant	임석민	3648	seokmin.lim@yuantakorea.com
Research Assistant	김고은	3649	koeun2.kim@yuantakorea.com
Research Assistant	배종성	3643	jongsung.bae@yuantakorea.com
Research Assistant	신승우	5594	sungwoo.shin@yuantakorea.com

흩어진 변수들을 잇다

:TSMixer로 완성한 2026 FX 퍼즐

유안타증권
Yuanta Securities (Korea)