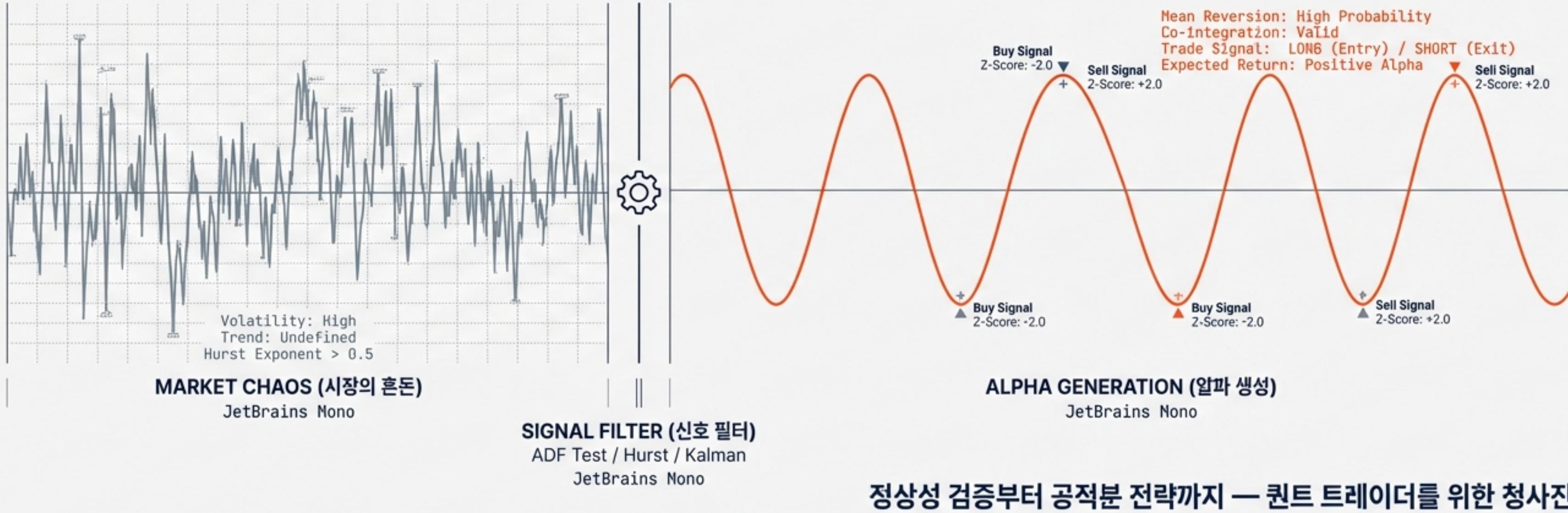
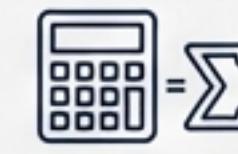


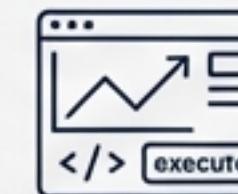
평균 회귀의 과학: 시장의 혼돈을 알파로 전환하다



Intuition (직관)
JetBrains Mono



Math (수학)
JetBrains Mono



Application (적용)
JetBrains Mono



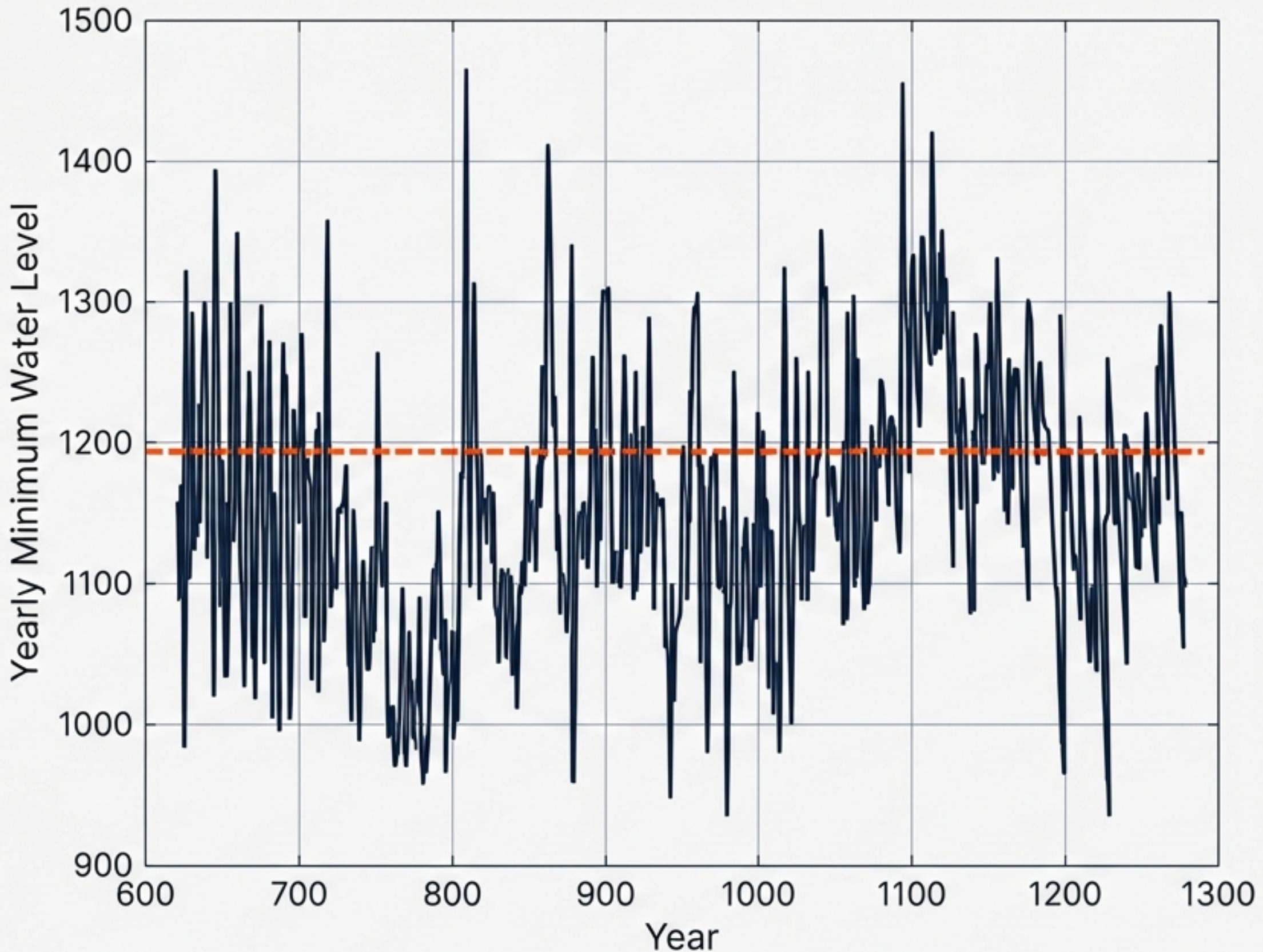
ALPHA (알파)

자연은 평균으로 회귀한다

나일강과 징크스

나일강 수위 (622-1284 AD):
데이터는 변동하지만 항상 중심
평균으로 돌아옵니다. 이것이
시계열의 '정상성'입니다.

스포츠 일러스트레이티드 징크스:
대니얼 카너먼은 표지 모델의 성적
하락이 저주가 아니라, 극단값
이후의 통계적 평균 회귀임을
증명했습니다.



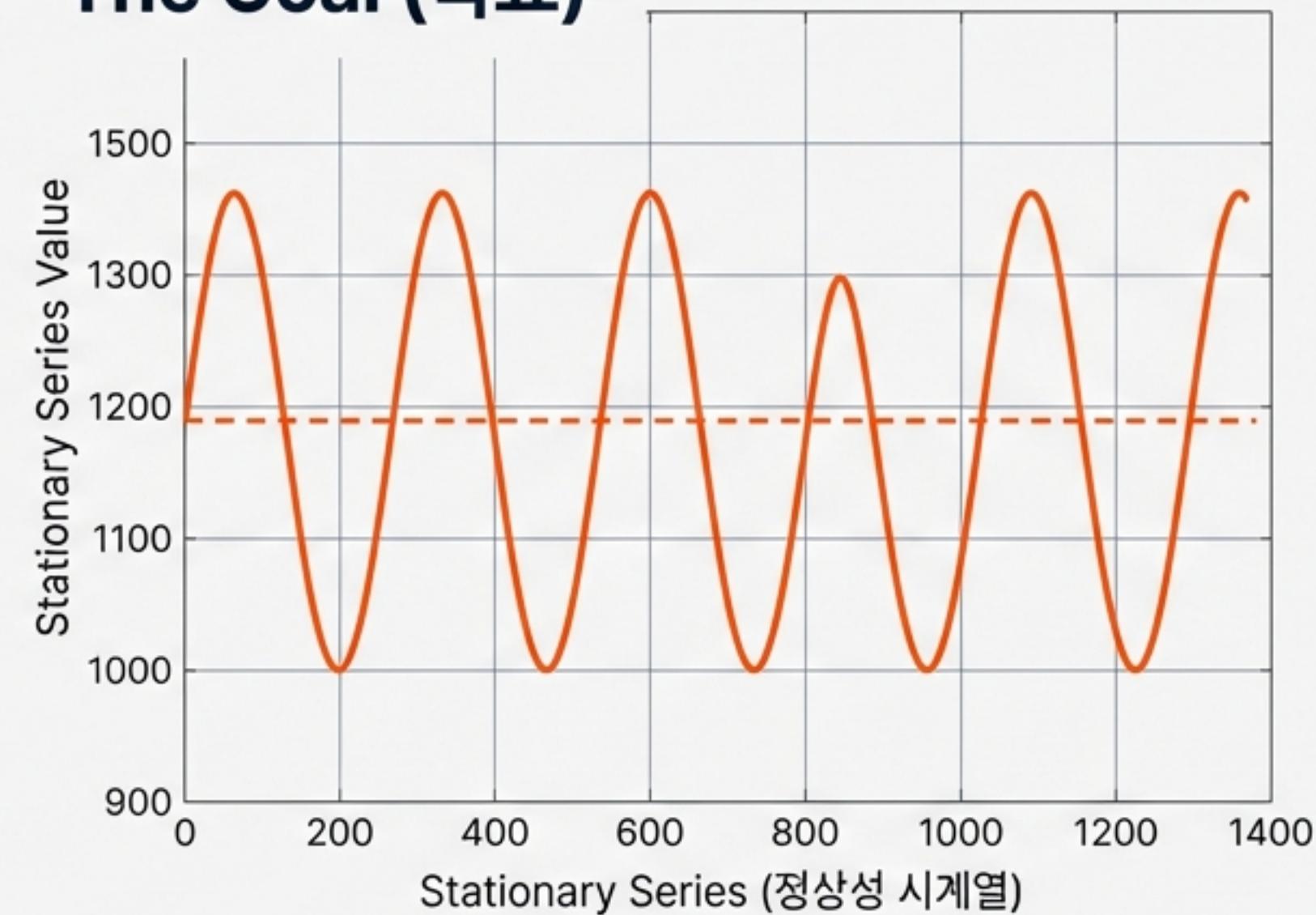
트레이더의 적: 기하학적 랜덤 워크

The Trap (함정)



대부분의 금융 자산은 '술 취한 사람의 걸음(Drunkard's Walk)'을 따릅니다. 분산이 시간에 따라 선형적으로 증가하며, 평균에 대한 기억이 없습니다.

The Goal (목표)



우리의 목표는 분산이 확산 속도보다 느리게 증가하는 '성배'를 찾는 것입니다. 눈대중이 아닌 통계적 필터가 필요합니다.

도구 #1: ADF 검정 (Augmented Dickey-Fuller Test)

$$\Delta y(t) = \lambda y(t - 1) + \mu + \dots$$



The Key Variable (핵심 변수)

Is $\lambda = 0$?

Yes.

Random Walk (랜덤 워크).

Next move is independent.

No ($\lambda < 0$).

Mean Reverting (평균 회귀).

Price 'remembers' the mean.

Application: We verify stationarity if the t-statistic is significantly negative (e.g., < -2.594) with 90% confidence.

도구 #2: 허스트 지수와 분산 비율

확산 속도 측정 (Measuring Speed of Diffusion)

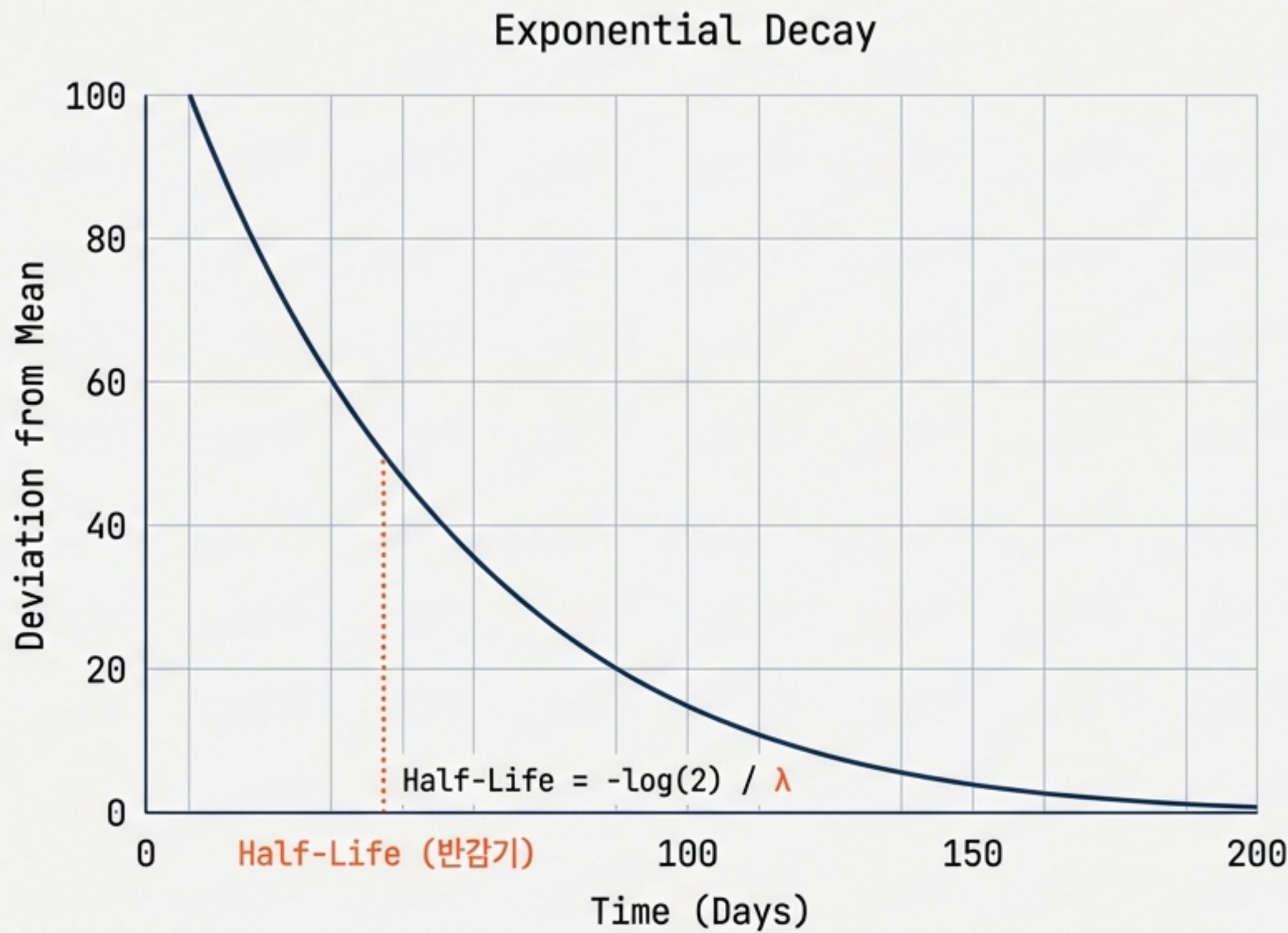


시가 연산리

$$\text{Var}(\tau) \sim \tau^{2H}$$

정상성은 분산이 시간 흐름에 따라 얼마나 빨리 커지는지에 대한 문제입니다.
랜덤보다 느리다면($H < 0.5$), 그것은 평균 회귀입니다.

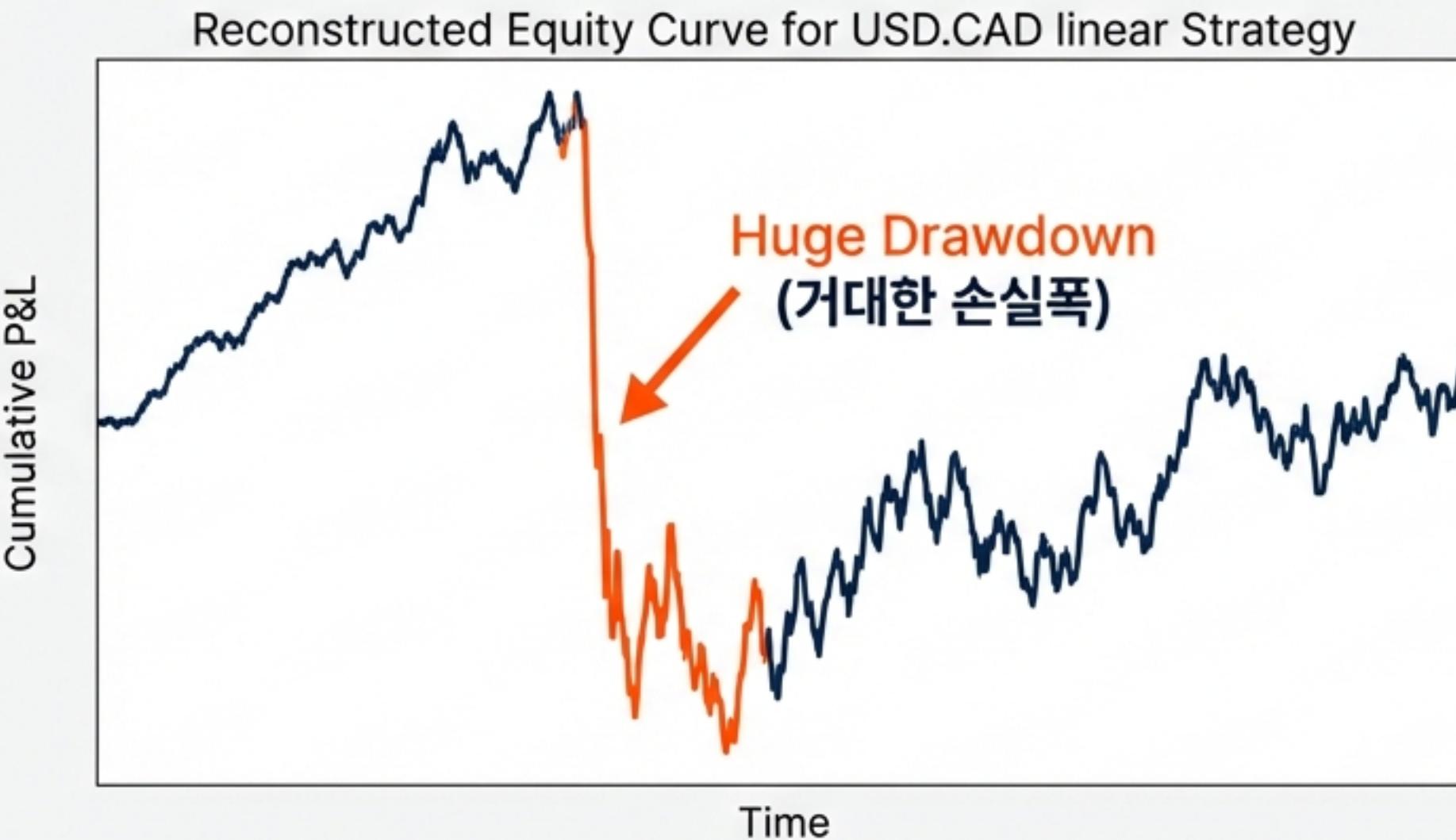
이론에서 실전으로: 평균 회귀의 반감기



The Insight (통찰)

- 반감기는 전략의 'Look-back Period'를 결정합니다.
- USD.CAD의 반감기는 115일입니다. 너무 깁니다.
- Rule of Thumb: 이동평균 윈도우를 반감기와 동일하게 설정하십시오. 파라미터 추측을 제거할 수 있습니다.

단일 자산 전략의 한계

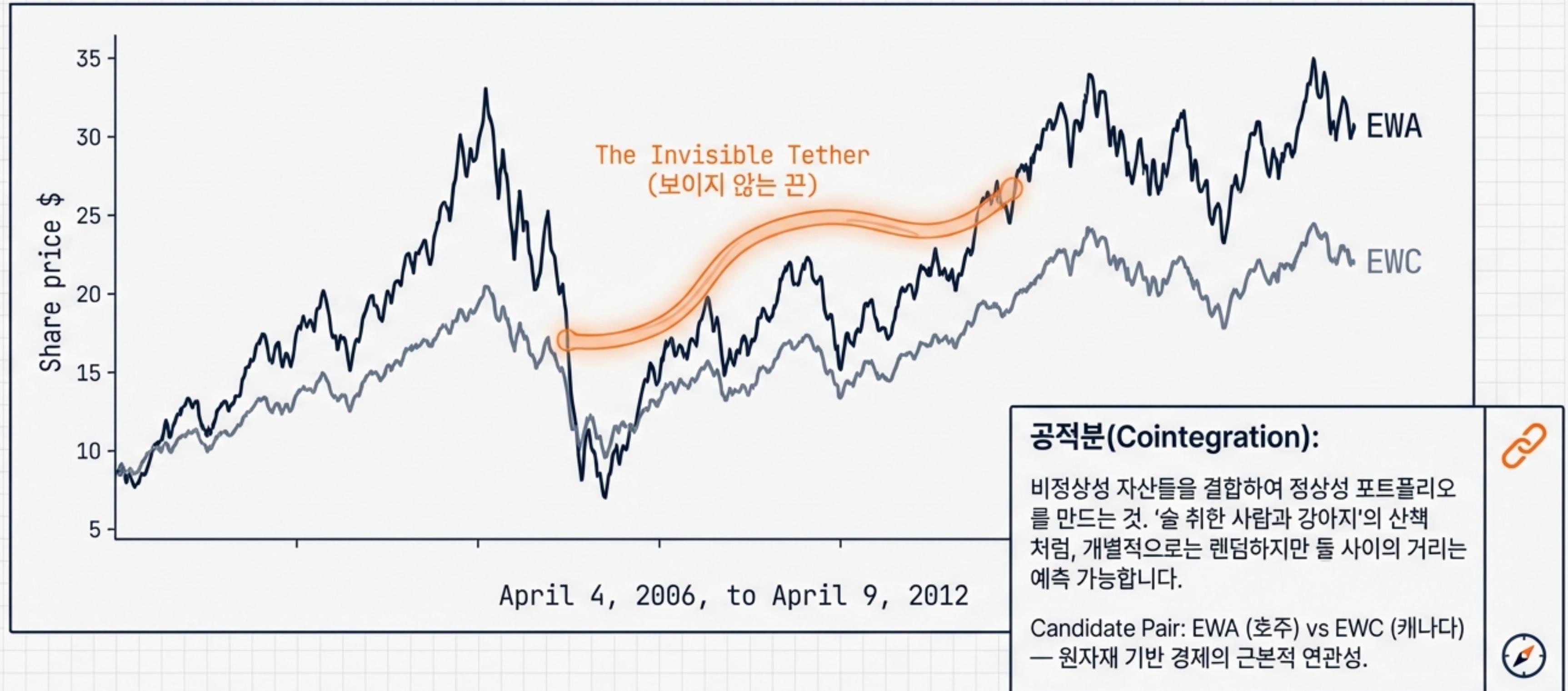


Asset (자산):
USD.CAD

Strategy (전략):
Z-Score Linear Reversion

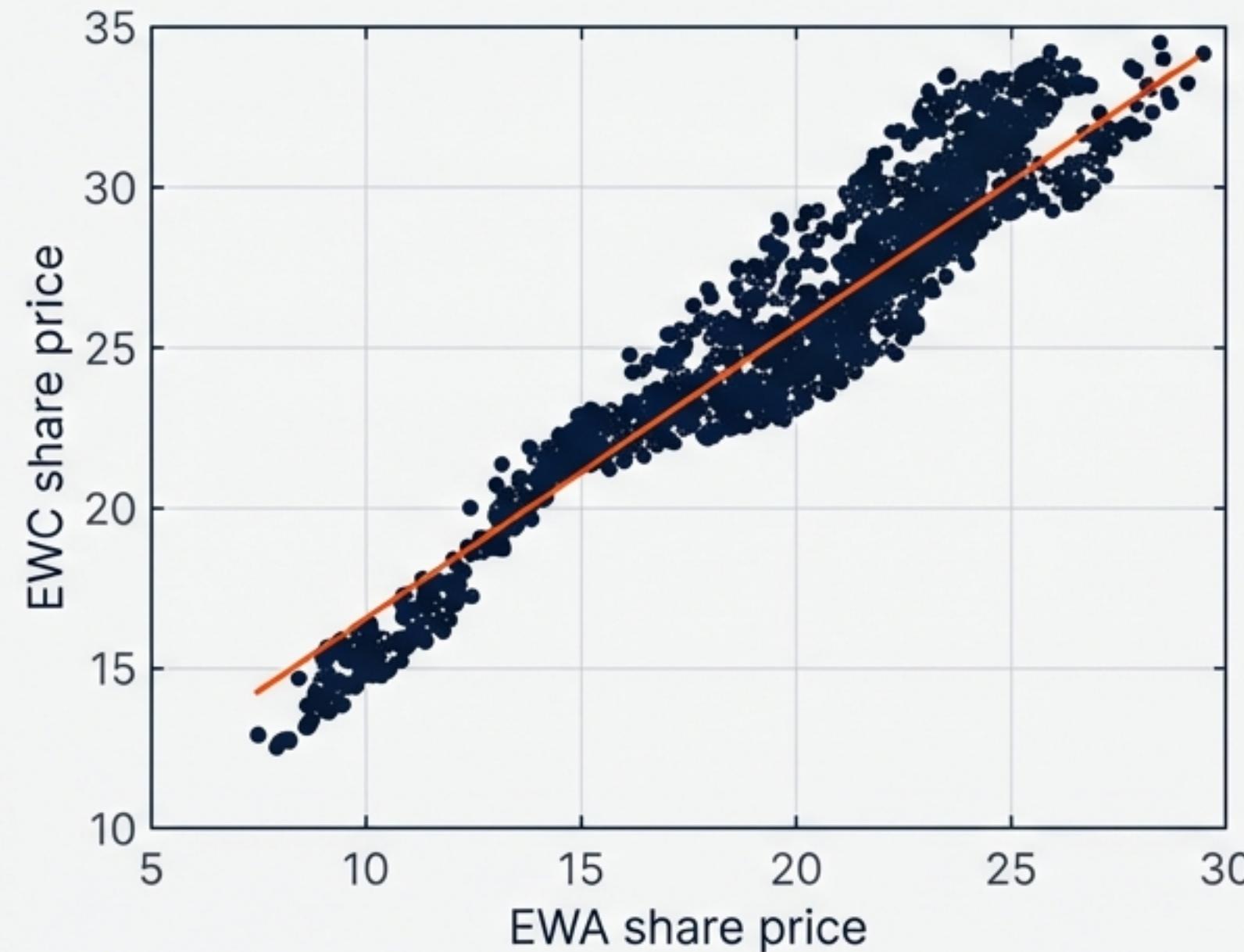
Verdict (결론): 희소성(Scarcity)의 문제. 진정한
정상성을 가진 단일 자산은 찾기 매우 어렵습니다.
우리는 건초더미에서 바늘을 찾고 있습니다.

혁신: 공적분을 통한 정상성 제조

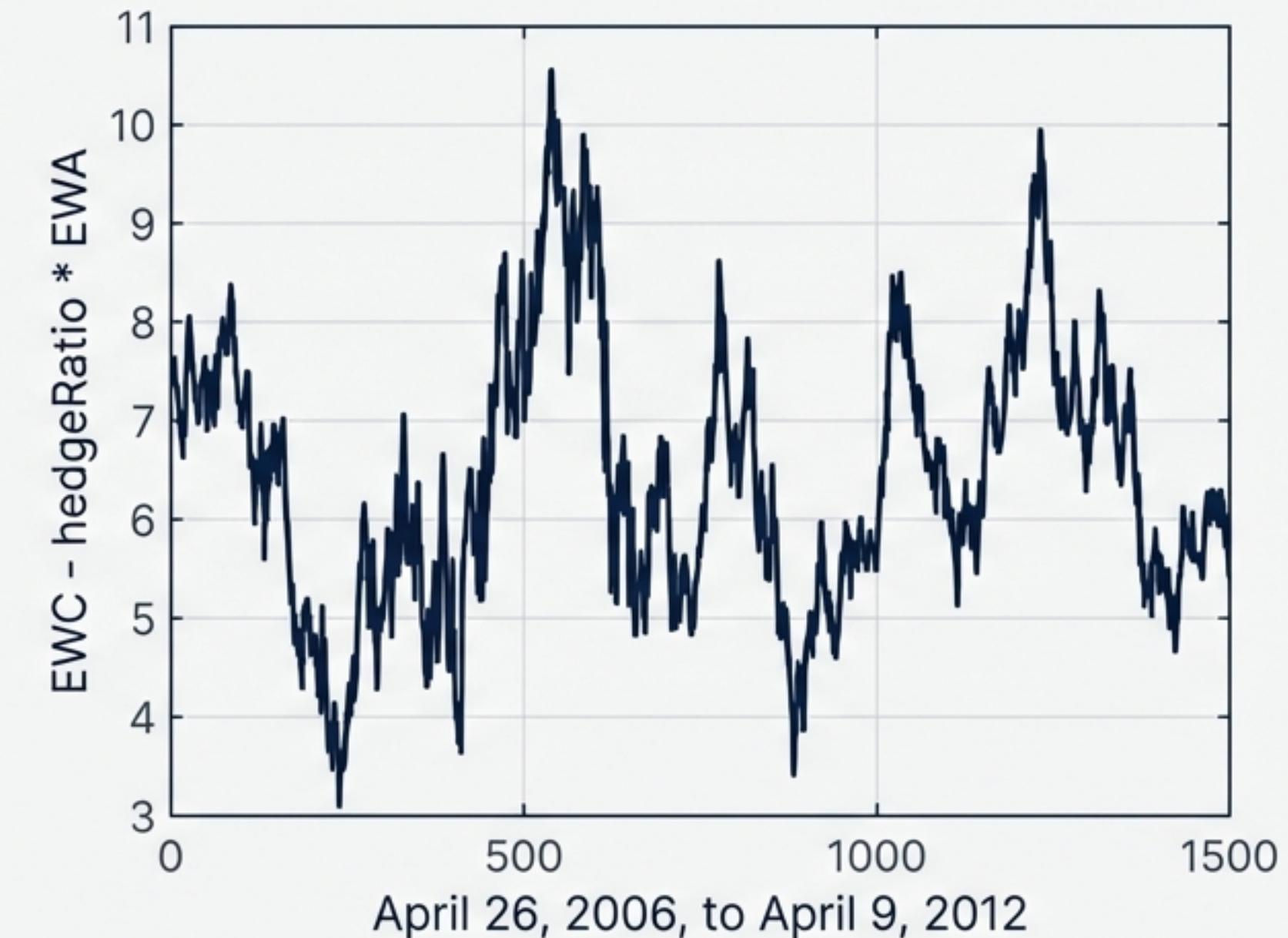


도구 #3: CADF 검정과 페어 트레이딩

Step 1: Regression

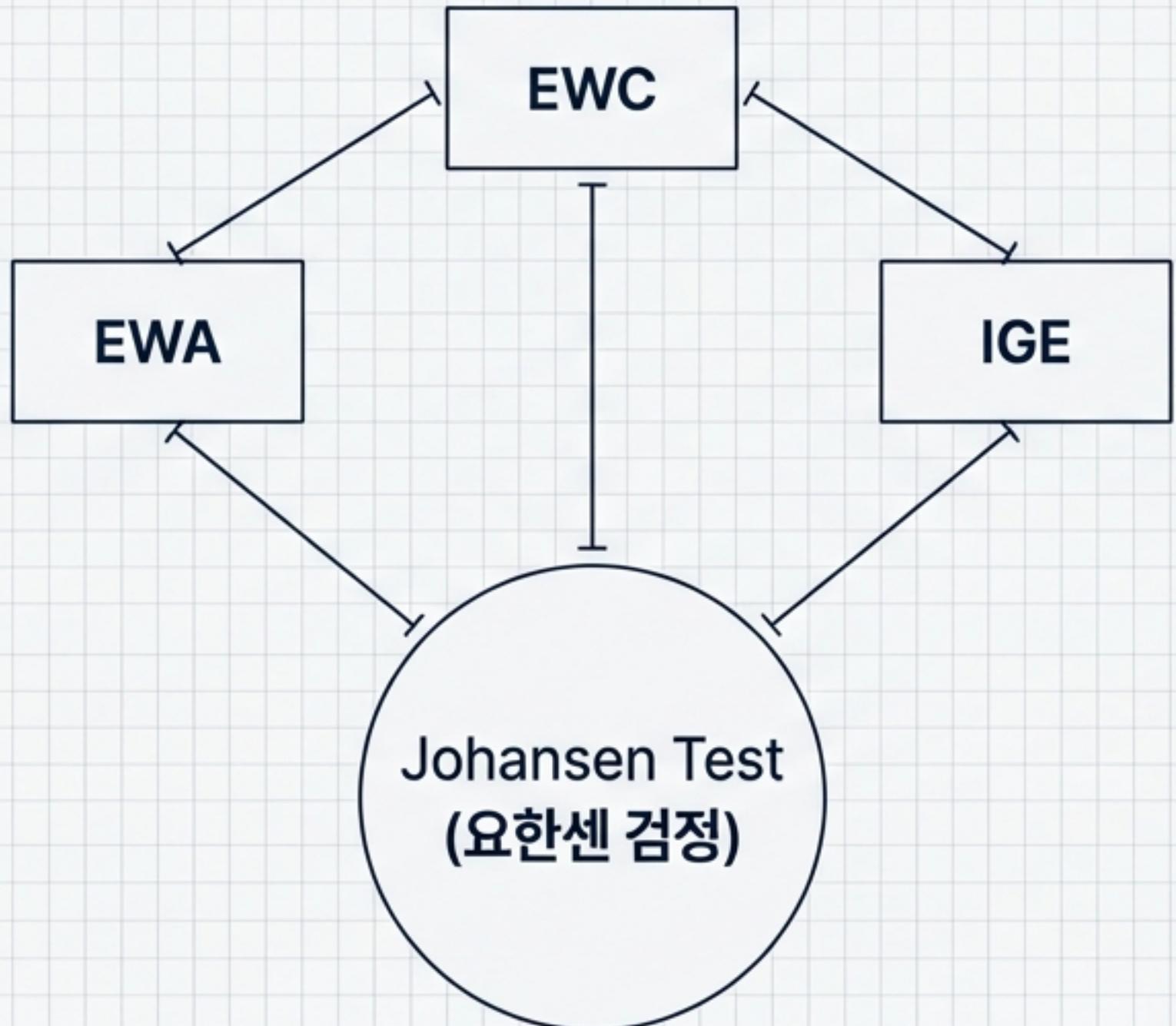


Step 2: The Residuals



CADF t-statistic: -3.64. The Spread is **Stationary**.

도구 #4: 요한센 검정과 포트폴리오



- Beyond Pairs (페어를 넘어서): CADF는 순서에 의존적이며 깨지기 쉽습니다. 요한센 검정은 다중 자산 관계를 견고하게 다룹니다.
- The Trio: **EWA + EWC + IGE (Natural Resources)**.
- Method: 고유벡터 분해(Eigenvector Decomposition)를 통해 데이터 속에 숨겨진 모든 독립적인 정상성 포트폴리오를 찾아냅니다.
- Result: **95% 신뢰수준에서 3개의 공적분 관계 확인**.

고유벡터로 포트폴리오 구축하기

The Unit Portfolio Recipe (유닛 포트폴리오 레시피)

Selection Rule: Choose Eigenvector with Largest Eigenvalue

Weights (Hedge Ratios):

EWA: -1.046 (Short)

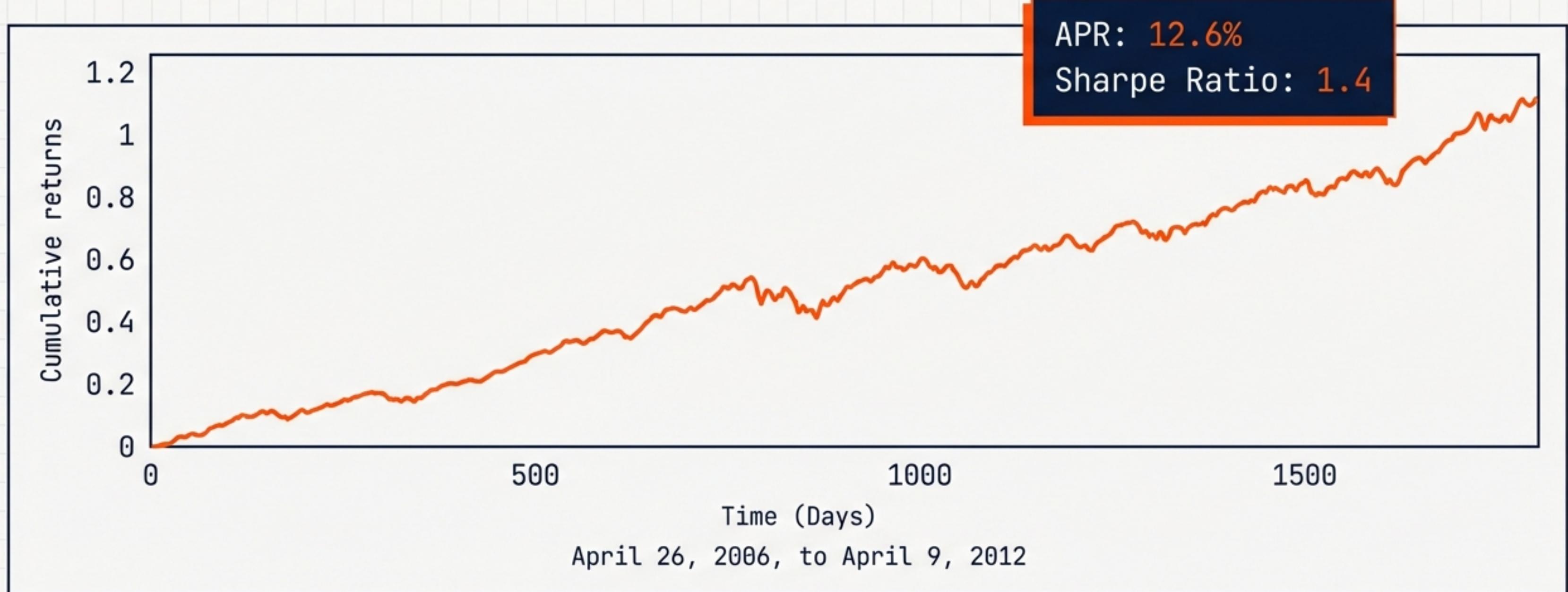
EWC: +0.760 (Long)

IGE: +0.223 (Long)

Resulting Metric:

Half-Life = 23 Days ← Fast, tradeable reversion speed.
(vs USD.CAD 115 Days)

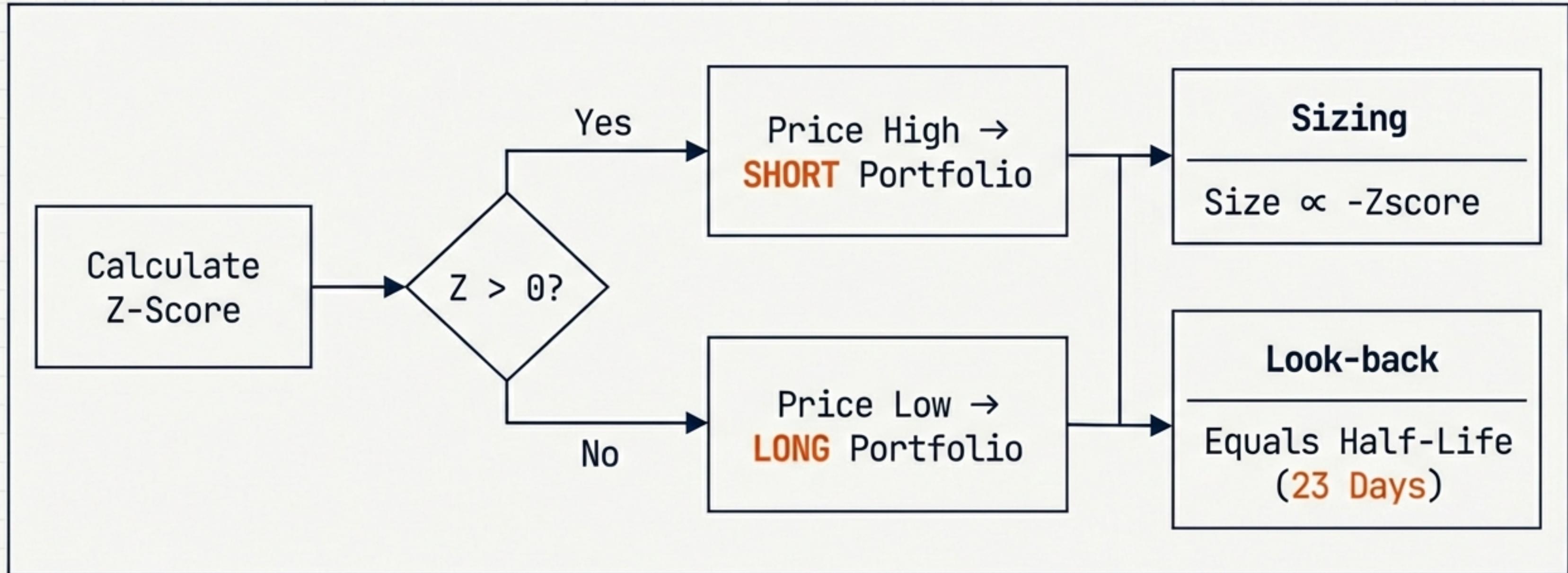
결과 검증: EWA-EWC-IGE 전략의 성과



분산의 다각화(Diversification of Variance).

세 가지 무질서한 자산을 결합하여 노이즈를 제거하고 순수한 신호를 분리해냈습니다.

실행 전략: 선형 평균 회귀

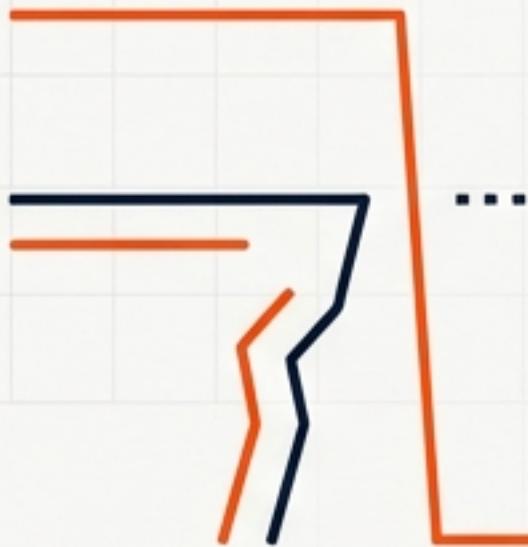


복잡한 수학이 단순한 실행으로 이어집니다.
파라미터 최적화가 필요 없는 'Parameterless' 전략입니다.

The Quant's Blueprint

양날의 검: 위험 관리

The Turkey Illusion (칠면조의 환상)



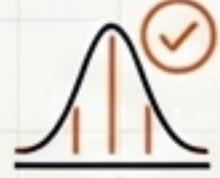
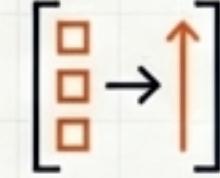
일관된 수익(Sharpe 1.4)은 과도한 레버리지를 유발합니다.
구조적 붕괴(Structural Break)가 발생하면 상관관계가 깨질 수 있습니다.

The Stop-Loss Dilemma (손절매의 딜레마)



평균 회귀에서 가격이 불리해지면 신호는 더 강력해집니다(Z-Score 증가). 전통적인 손절매 로직이 작동하지 않으므로, 자산 간 상관관계 모니터링이 필수적입니다.

요약: 퀀트의 체크리스트

1.		TEST: ADF, Hurst, Variance Ratio를 사용하여 정상성을 확인하십시오.
2.		CALIBRATE: 반감기(λ)를 계산하여 룩백(Look-back) 기간을 설정하십시오.
3.		INNOVATE: 단일 자산이 실패하면, 공적분(CADF, Johansen)을 사용하여 페어와 포트폴리오를 만드십시오.
4.		CONSTRUCT: 고유벡터(Eigenvector)를 사용하여 가장 강력한 정상성 비율을 찾으십시오.
5.		PROTECT: 레버리지와 구조적 붕괴를 경계하십시오.

우리는 기회를 찾는 것이 아닙니다. 통계를 통해 기회를 구축합니다.