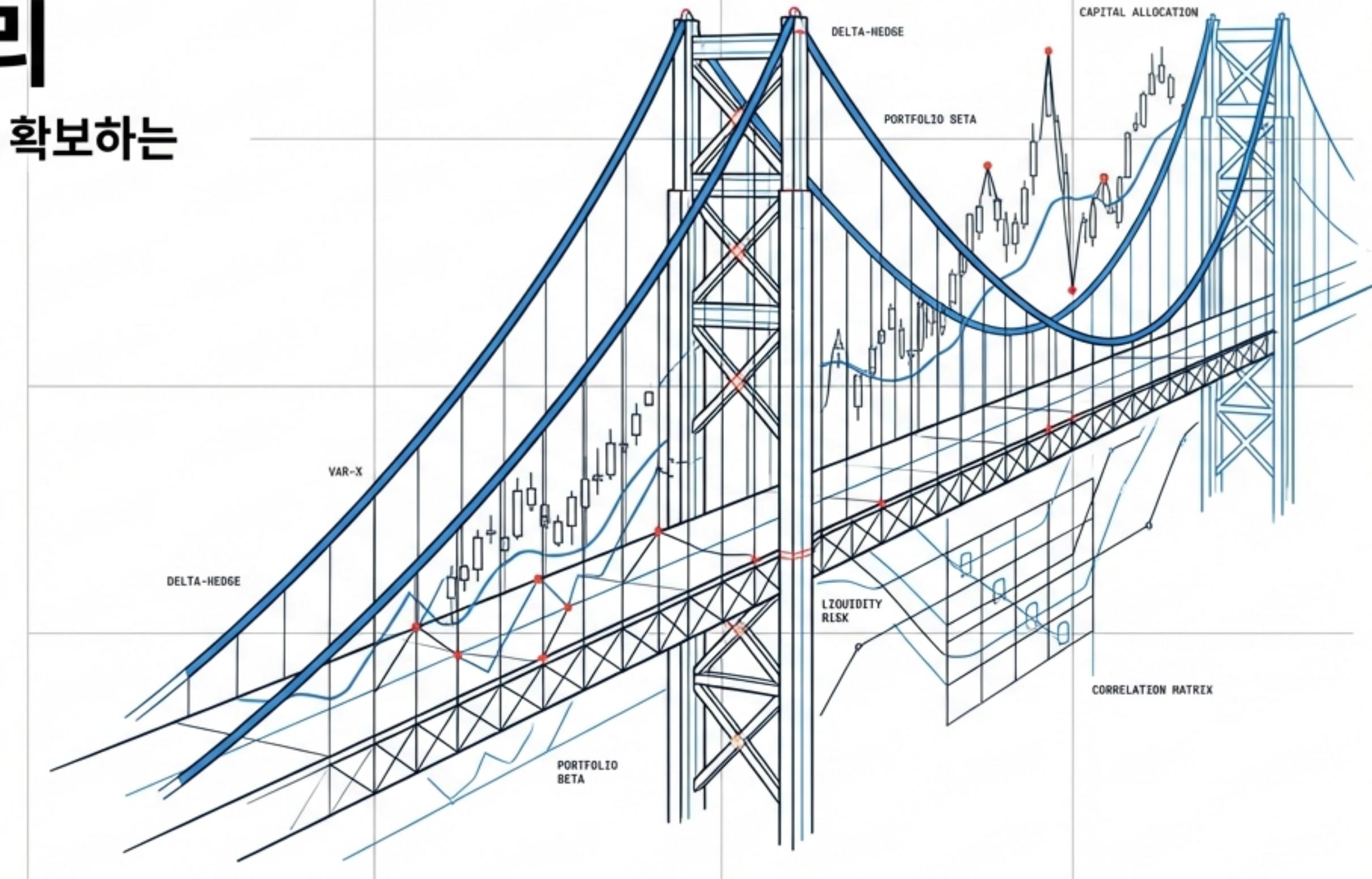


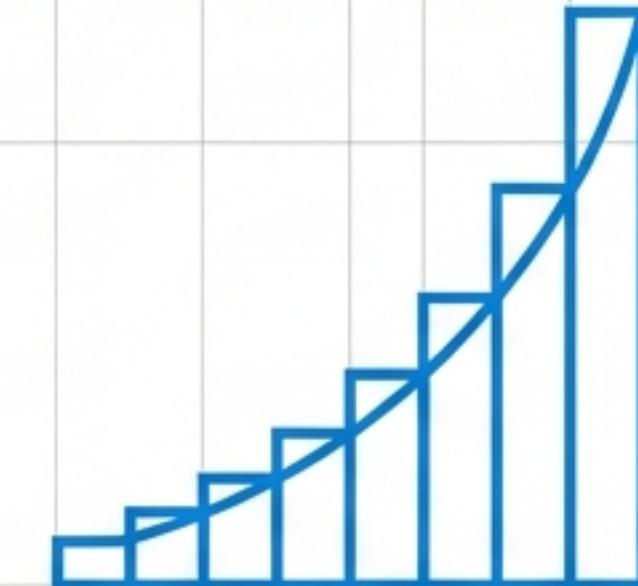
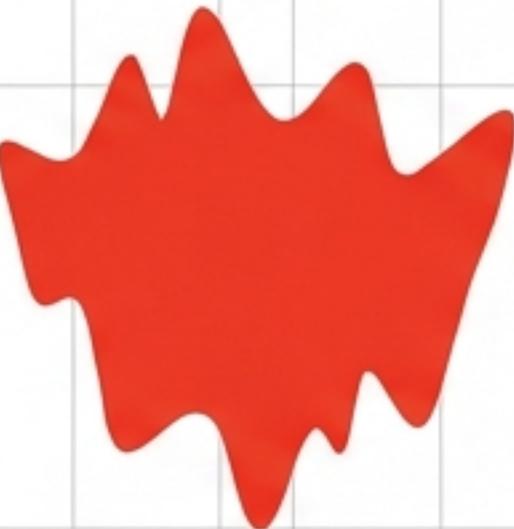
생존의 과학: 퀀트 리스크 관리

감정을 배제하고 수학적 우위를 확보하는
포트폴리오 엔지니어링



Based on Chapter 8: Risk Management

리스크의 재정의: 손실 회피 vs 자산 증식



손실 회피 (Loss Aversion)

- 인간은 본능적으로 손실을 비합리적으로 두려워함.
- 다니엘 카네만(Kahneman, 2011): 1달러 손실의 고통을 상쇄하려면 2달러의 이익이 필요.
- 높은 샤프 지수(Sharpe Ratio)에 집착하지만 수학적으로는 비효율적일 수 있음.

장기 자산 증식 (Long-term Equity Growth)

- 이성적 목표: 장기 연복리수익률(CAGR)의 극대화.
- 리스크는 '두려움'이 아니라 '성장을 방해하는 요소'로 정의.
- 파산(Ruin)을 피하고 성장을 최적화하는 것에 집중.

Key Insight: 리스크 관리는 '고통을 피하는 것'이 아니라 '파산을 피하고 성장을 최적화하는 것'입니다.

최적 레버리지의 이론적 이상: 켈리적 공식

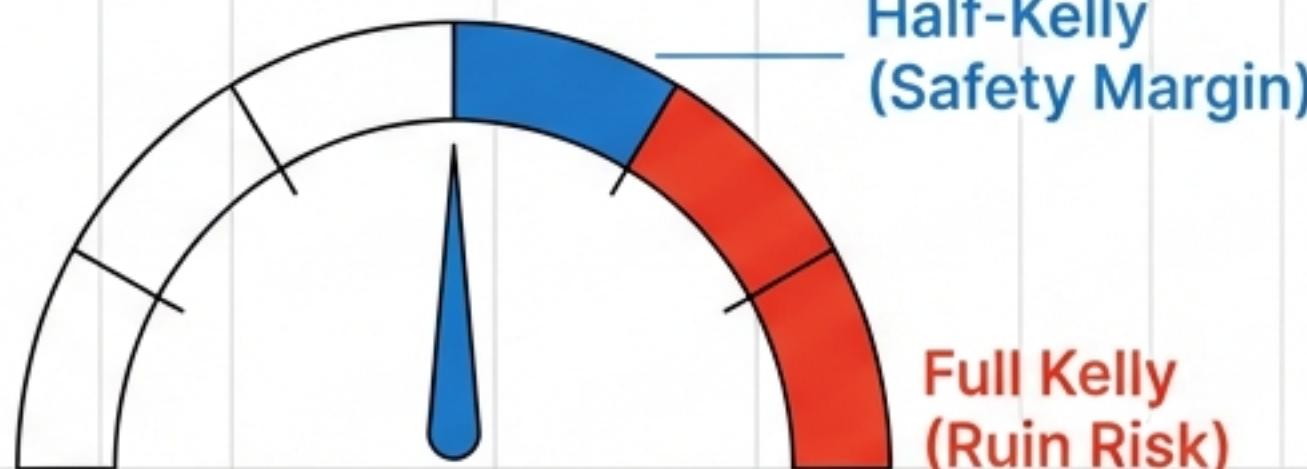
$$f = m / s^2$$

최적 레버리지
(Optimal Leverage)

초과 수익률의 평균
(Mean Excess Return)

초과 수익률의 분산
(Variance)

Half-Kelly Adjustment



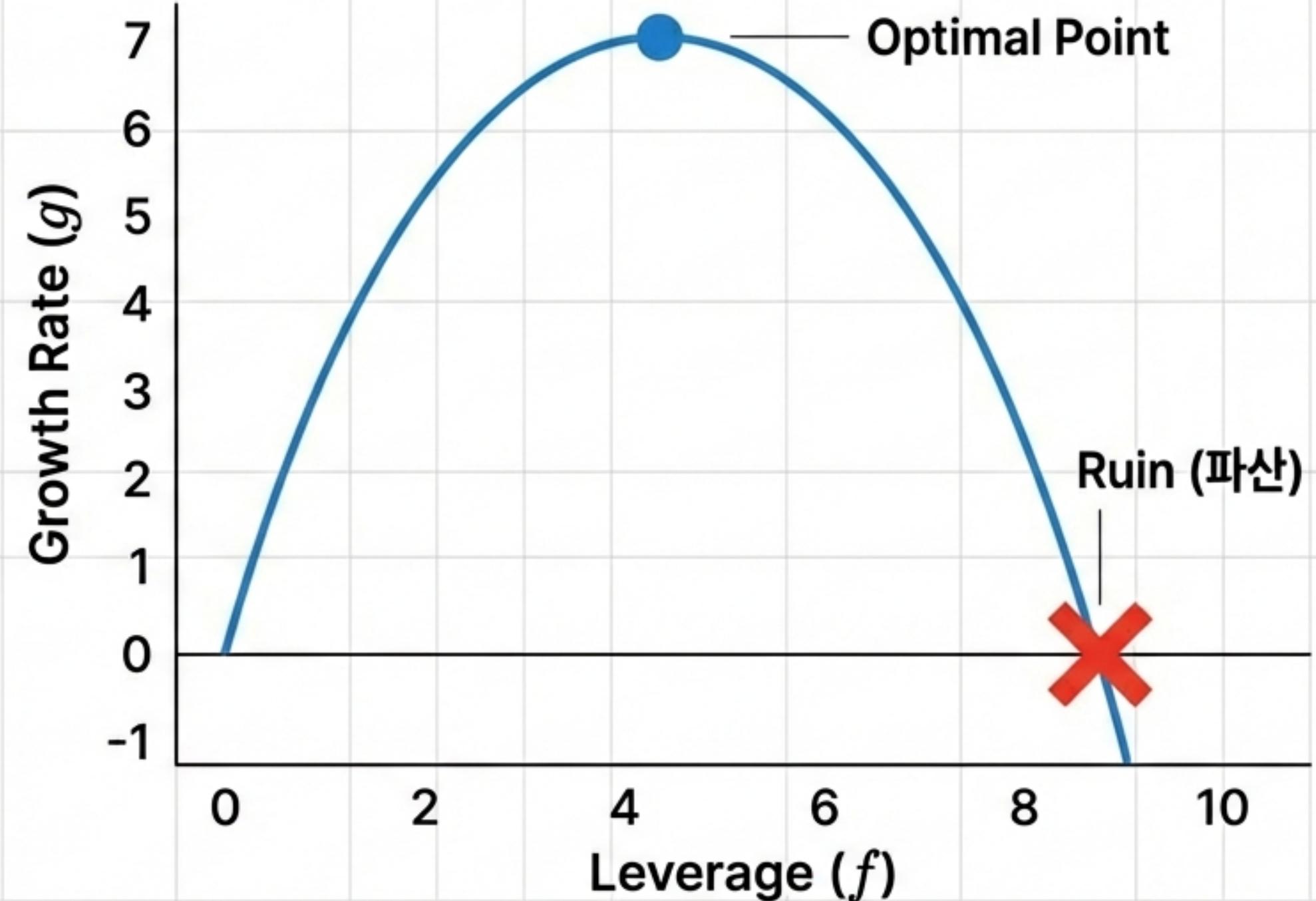
추정 오차로 인한 '파산 절벽'을 피하기 위해 이론적 최적값의 절반($f/2$)을 사용하는 것이 실무적 표준.

현실 자각: �эт 테일(Fat Tails)과 시뮬레이션

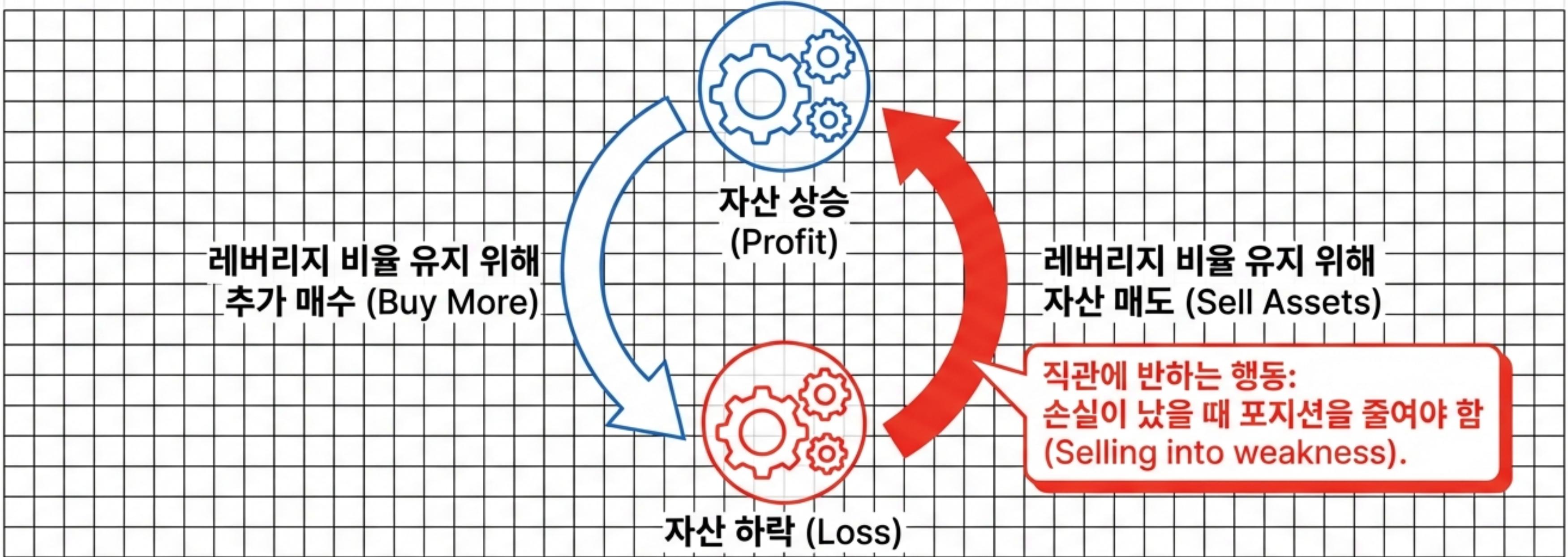
문제 (The Problem): 시장은 정규분포가 아님 (Fat Tails). 켈리 공식을 그대로 적용하면 파산 위험 존재.

해결 (The Solution): 몬테카를로 시뮬레이션 & Pearson System.

방법: 역사적 수익률의 4가지 모멘트(평균, 표준편차, 왜도, 첨도)를 반영하여 100,000회 시나리오 생성.

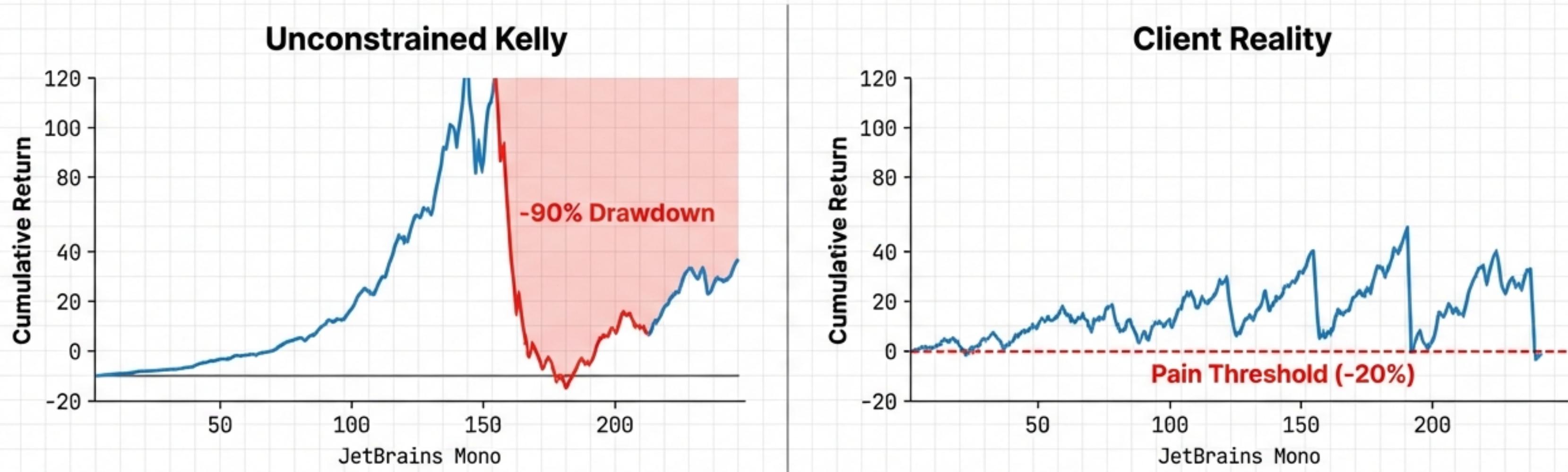


고정 레버리지의 역설: 손실 구간에서의 매도



악순환 (Vicious Cycle): 2007년 8월 퀀트 위기(Quant Meltdown)의 원인.
다수의 펀드가 동시에 리스크 관리를 위해 매도하며 시장 붕괴를 가속화.

제약 조건: 최대 낙폭(MDD)의 딜레마



딜레마 (Conflict):

- 수학적 최적 레버리지는 종종 -99%에 달하는 MDD를 동반함.
- 투자자나 펀드 매니저는 심리적/구조적 ‘고통의 임계점(Pain Threshold)’이 존재.
- 단순히 레버리지를 줄이는 것만으로는 수익률이 지나치게 훼손됨.

정교한 브레이크 시스템: CPPI 전략

Constant Proportion Portfolio Insurance



하락장에서는 주식 비중을 줄이고(Cash 확보), 상승장에서는 주식 비중을 늘려,
수학적으로 자산이 Floor 밑으로 내려가지 않도록 보장함.

CPPI 실행 메커니즘

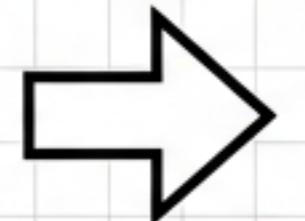
초기 상태

Total Equity ($E\$$) = \$100,
Floor (F) = \$80

Cushion (C) = \$20

Allocation ($m = 3$) → Risk Asset \$60 / Cash \$40

Market Falls
(10% Loss)



하락 발생

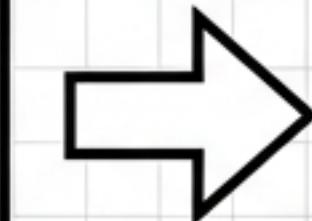
Equity drops to \$94

New Cushion =
 $\$94 - \$80 = \$14$

New Target Allocation =
 $\$3 \times 14 = \42

Sell Risk Asset (\$60 → \$42)

Market Crashes
near Floor



Floor 접근

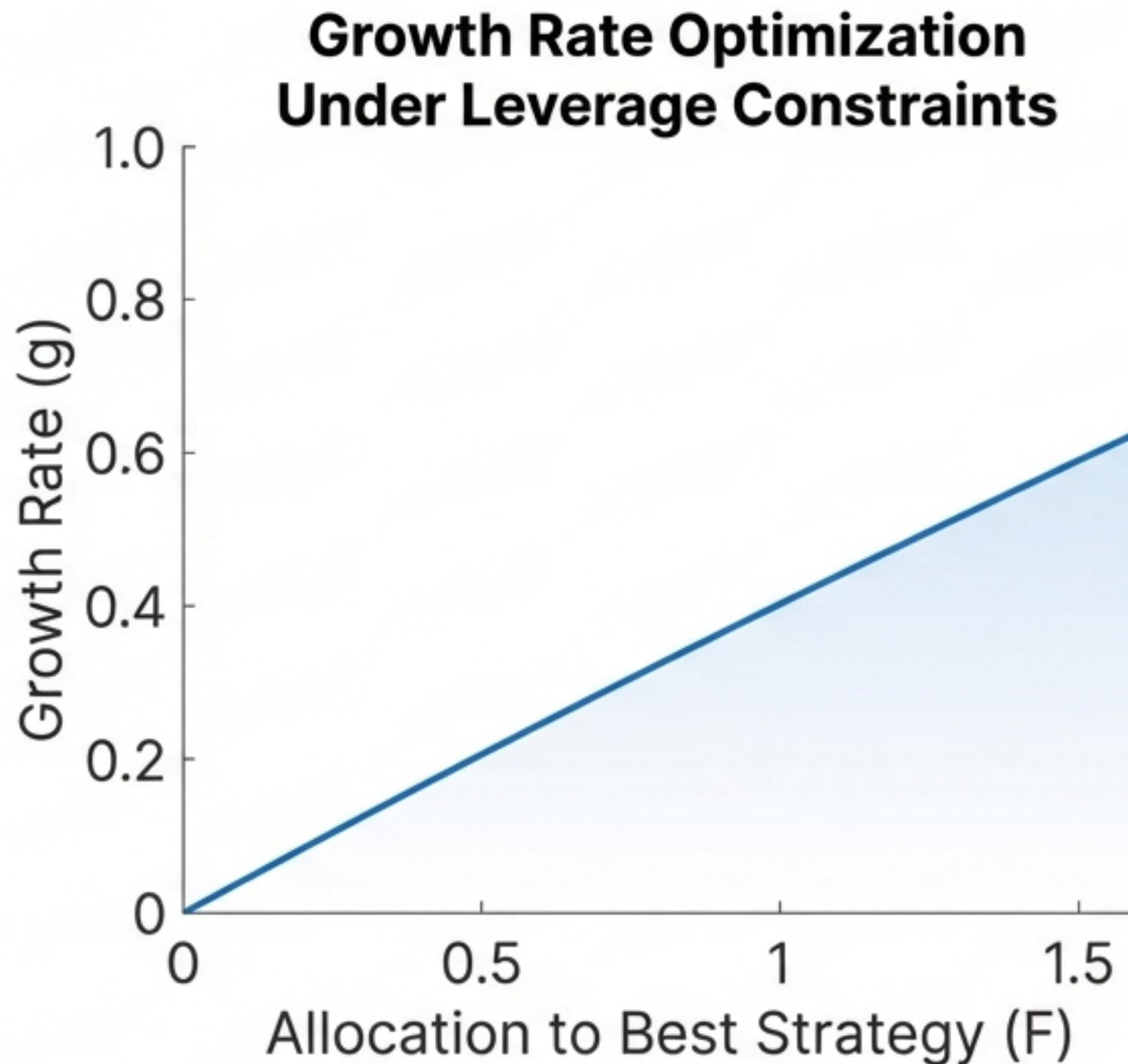
Equity approaches \$80

Cushion → 0

Risk Allocation → 0

100% Cash. Floor protected.

제약 하에서의 자본 배분: 집중과 분산



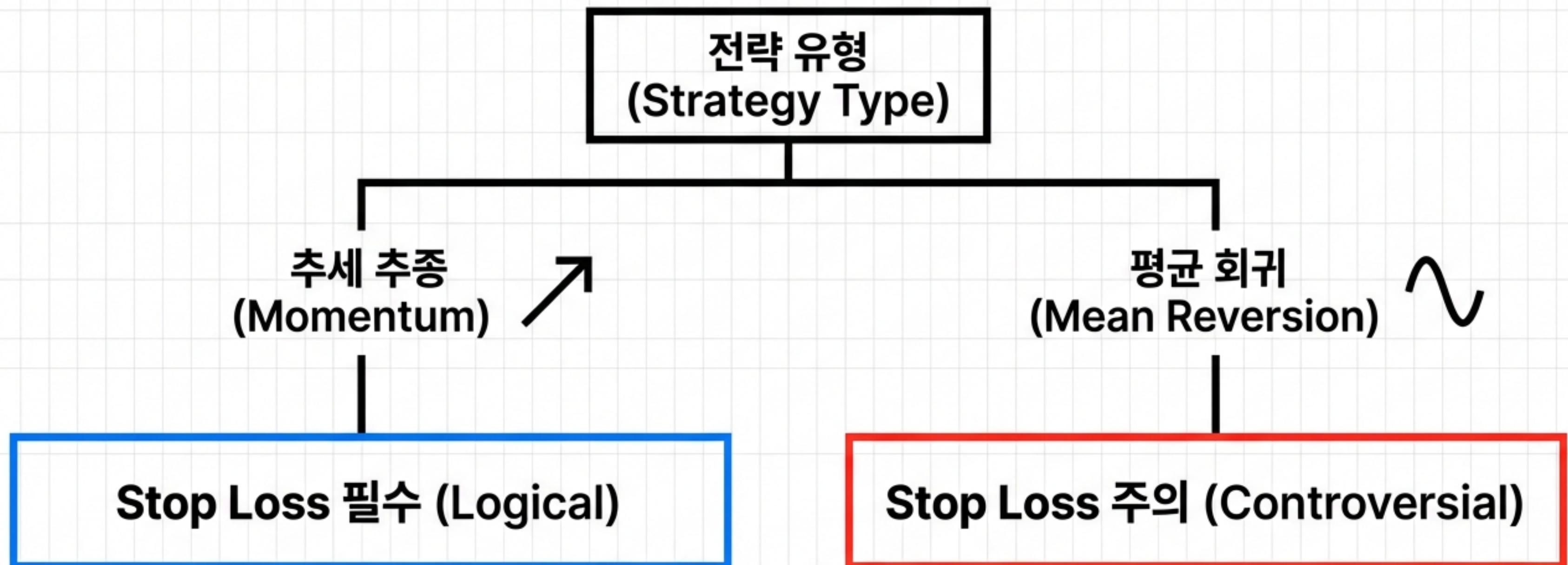
상황 (Scenario): 브로커가 전체 레버리지를 제한할 때.

일반적 오류: 자본을 모든 전략에 균등 배분(Diversification).

수학적 최적해: 최고 수익률(Alpha)을 가진 전략에 자본을 **집중**(Concentration).

Insight: 레버리지 제약이 심할수록, 분산투자보다는 최고 수익률 전략에 '몰빵'하는 것이 수학적으로 유리합니다.

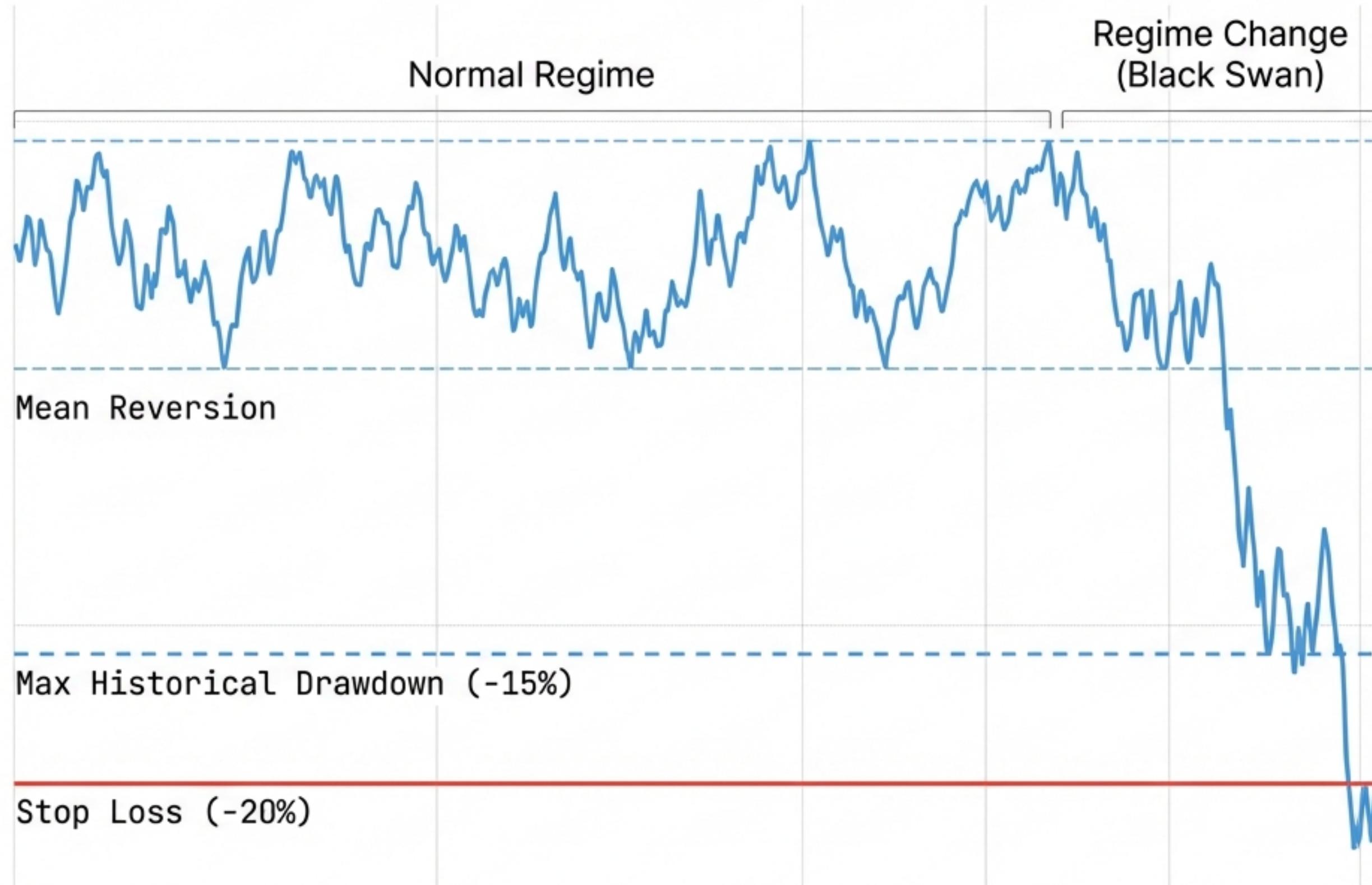
손절매(Stop Loss)의 역설: 전략 유형에 따른 접근



추세가 꺾이면 전략의 전제가 깨진 것.
즉시 청산.

가격이 떨어지면 통계적으로 더 매력적인 상태.
여기서 팔면 엣지(Edge)를 스스로 파괴하는 꼴.

평균 회귀 전략과 국면 전환 (Regime Change)



- **생존 편향 (Survivorship Bias):** 백테스트는 살아남은 전략만 보여줌.
- **해결책:** Stop Loss를 과거 최대 낙폭(Max Intraday Drawdown)의 바깥에 설정.
- **목적:** 일반적인 등락에서는 작동하지 않고, 전략의 구조가 붕괴된 '국면 전환' 시에만 작동하여 파산 방지.

선행 리스크 지표 1: 거시적 신호 (Macro Signals)

VIX (Volatility Index)



시장 공포 지수.

전략에 따라 해석이 다름
(Gap 전략 등에는 VIX > 35가 호재일 수 있음).

TED Spread



LIBOR - T-Bill 금리 차이.

은행 간 신용 위험 측정.
상승 시 시스템 리스크 경고
(2008년 위기 신호).

Global Risk Proxies



HYG (High Yield Bonds),
MXN (Peso).

글로벌 Risk-On/Risk-Off
심리를 대변하는 자산군.

선행 리스크 지표 2: 미시적 신호와 주문 흐름

Order Flow (주문 흐름)

| | | |
|---------|--------|---------|
| 150,000 | 450.25 | 10,000 |
| 100,000 | 450.30 | 8,000 |
| 5,000 | 450.35 | 120,000 |
| 10,000 | 450.30 | 100,000 |
| 20,000 | 450.35 | 100,000 |
| 10,000 | 450.40 | 100,000 |
| 0 | 450.35 | 100,000 |
| 0 | 450.40 | 10,000 |
| 10,000 | 450.45 | 8,000 |
| 1,000 | 450.40 | 6,000 |
| 10,000 | 450.45 | 10,000 |

가격이 변하기 전, 기관의 대량 주문 불균형 포착.
위험 자산에서의 매도 우위는 즉각적인 경고 신호.

Asset Correlations

| | Oil | GDX | BDI | Exp. Econ. |
|------------|------|---------|---------|------------|
| Oil | 1.00 | -0.75 ↓ | -0.17 | +0.78 |
| GDX | 0.40 | 1.00 | -0.75 ↓ | -0.18 |
| BDI | 0.65 | 0.31 | 1.00 | +0.65 ↑ |
| Exp. Econ. | 0.29 | +0.66 | 0.40 | 1.00 |

자산 간 상관관계 변화.

Example 1: 유가(Oil) 하락 → 금 채굴주(GDX) 리스크.
Example 2: Baltic Dry Index → 수출 주도 경제 리스크.

Warning: 과도한 지표 최적화는 데이터 스누핑(Data Snooping)이 될 수 있음.

트레이더를 위한 리스크 관리 프로토콜

TRADER'S FLIGHT CHECKLIST

OBJECTIVE

목표: 감정적 손실 회피가 아닌, 장기적 순자산(Net Worth) 극대화.

ENGINE (LEVERAGE)

Kelly 공식(f) 산출 및 Half-Kelly 적용.
 고정 레버리지 유지 (손실 시 매도, 이익 시 매수).

BRAKES (CONSTRAINTS)

CPPI 적용: 최대 낙폭(MDD) 하한선 설정.
 자본 배분: 레버리지 제약 시 최고 수익 전략에 집중.

SAFETY (STOP LOSS)

Momentum: 타이트한 손절매.
 Mean Reversion: 느슨한 손절매 (Regime Change 대비용).

RADAR (INDICATORS)

VIX, TED Spread, Order Flow 모니터링.

결론: 데이터 스누핑과 규율

**수학은 완벽하지만, '미래가 과거와
같을 것'이라는 가정은 완벽하지 않습니다.**

- 데이터 스누핑 편향(Data-snooping bias)은 가장 큰 숨겨진 적입니다.
- 모든 지표와 레버리지는 시뮬레이션(Out-of-sample)을 통해 검증되어야 합니다.
- 리스크 관리의 최종 목표: 확률의 법칙이 작동할 때까지 시장에서 살아남는 것.

End of Presentation.