

CBVR 전략의 KOSPI 선물 복제 및 자본 배분 프레임워크

서론: CBVR 철학의 정수와 선물 복제의 아키텍처 설계

본 보고서는 'CBVR (Channel-Vector Based Volatility Rebalancing)' 퀀트 전략을 다룹니다. CBVR은 시장을 '정상 국면(Normal Regime)'과 '예외 국면(Extreme Regime)'으로 정의하고, 각 국면에 따라 평균 회귀, 추세 순응, 또는 위기 헤지 논리를 선별적으로 적용하여 '목표 베타(Target Beta)' 신호를 생성하는 '동적 국면 전환 (Dynamic Regime-Switching) 전략'입니다. 본 보고서의 핵심 과제는 이 CBVR 코어에서 산출된 'Target Beta'를 기존 ETF 기반이 아닌 KOSPI 200 선물(미니 선물 포함)이라는 파생상품으로 복제(Replication)하는 아키텍처를 설계하고, 이 과정에서 발생하는 두 가지 핵심 문제(철학적 무결성, 재무적 견고성)를 해결하는 것입니다.

첫째, 철학적 무결성(Query 1)의 문제입니다. 복제 수단(Vehicle)의 변경이 원본 전략, 특히 '예외 국면(Extreme Regime)'에 대응하는 핵심 철학을 훼손하지 않고 안정적으로 유지할 수 있는지 검증합니다.

둘째, 재무적 견고성(Query 2)의 문제입니다. 총 포트폴리오의 최대 손실폭(MDD) 25%라는 엄격한 리스크 통제 하에, 파생상품의 고유 위험인 레버리지와 마진콜을 관리할 수 있는 구체적인 자본 배분 아키텍처를 설계합니다.

본 보고서의 핵심 논지는 다음과 같습니다. KOSPI 200 선물을 통한 복제는 원본 ETF가 가진 고질적인 '변동성 붕괴 (Volatility Decay)' 위험²을 제거함으로써, CBVR의 전략적 신호(Signal)를 더 순수하게 추종할 수 있게 합니다. 이는 철학적 훼손이 아닌 강화로 해석될 수 있습니다.

그러나 이러한 복제는 '성과 잠식(Decay)'의 위험을 '유동성 위기(Margin Call)'⁴라는 새로운 형태의 치명적 위험으로 대체합니다. 따라서 본 복제 전략의 성패는 전략 자체의 우월성이 아닌, 이 '마진콜 위험'을 완벽하게 통제하고 '목표 MDD 25%'를 달성하기 위한 기관 등급의 자본 배분 프레임워크 설계에 달려있습니다.

I. 철학적 무결성 검증: KOSPI 선물 복제가 CBVR의 '예외 국면' 대응력을 유지하는가

본 섹션은 CBVR 전략의 핵심 철학¹과 원본 코드¹를 분석하고, ETF와 선물의 본질적인 메커니즘 차이²가 이 철학에 어떠한 영향을 미치는지 분석하여 첫 번째 질의에 답합니다.

1.1 원본 CBVR 엔진의 해부: 이중 국면 가설과 '규칙을 깨는 규칙'

CBVR 프레임워크의 근간은 시장이 단일한 통계적 분포를 따르지 않으며, '정상 국면'과 '예외 국면'이라는 최소 두 가지 상태를 오간다는 '이중 국면 가설(Dual-Regime Hypothesis)'에 있습니다.¹

- **정상 국면 (Normal Regime):** 시장이 약 95% 이상의 시간을 보내는 상태로, 가격이 특정 평균값을 중심으로 회귀하려는 경향(Mean-Reversion)이 지배적입니다.¹ 원본 코드 ¹에서는 KODEX 200 ETF를 기준으로 설정된 8개의 다층 엔벨로프 채널(upper1 ~ lower4) 내에서 가격 위치에 따라 weight_ticker1 (레버리지 ETF 비중)을 0.10에서 1.00 사이로 정교하게 조절하는 방식으로 이 원칙을 구현합니다.
- **예외 국면 (Extreme Regime):** 통계적 균형이 붕괴되고 시스템의 생존을 결정하는 'N=1'의 치명적 시나리오입니다.¹ 이 국면에서 CBVR은 정상시의 평균 회귀 엔진을 의도적으로 정지시키고, 사전에 정의된 "규칙을 깨기 위한 규칙(A Rule for Breaking the Rules)"을 발동시킵니다.¹

1.2 (표) 원본 CBVR '예외 국면' 트리거의 정량적 조건 분석

CBVR 철학의 핵심은 마크 스피츠나겔(Mark Spitznagel)의 '복리 보존' 원칙과 조지 소로스(George Soros)의 '재귀성 (Reflexivity)' 이론을 시스템의 '예외 규칙'으로 코드화한 데 있습니다.¹ 제공된 원본 코드 ¹를 통해 이 규칙들의 정확한 발동 조건을 분석할 수 있습니다.

스피츠나겔의 원칙은 단순한 시장 하락이 아닌, (1) 포트폴리오 자체의 건전성 악화(ema_final_portfolio_value 하락), (2) 시장 추세의 구조적 하락(halfMA 하락), (3) 이미 발생한 초기 손실(drawdown)이라는 내부 및 외부 신호가 *동시/예* 충족될 때 발동합니다.¹ 이는 '패닉'이 아닌 '확인된 위험'에 대한 복리 보존(Compound Preservation) 목적의 방어적 행동입니다.¹

반대로 소로스의 원칙은 CBVR의 기본값인 '평균 회귀'를 정면으로 반박하는 규칙입니다. ADX 값이 25(adx_threshold)를 초과하는 것은 [1, 1] 시장이 통계적 균형을 이탈하여 재귀적 양의 피드백 루프(Positive Feedback Loop)에 진입했음을 의미합니다.¹ 이 순간, 시스템은 평균 회귀(역추세)를 포기하고 추세에 순응(순추세)하여 비이성적 버블에 동참합니다.

제안 테이블 1: CBVR '예외 국면' 트리거 분석

기반 철학	예외 규칙 명	정량적 발동 조건	시스템 행동	전략적 근거
마크 스피츠나겔	복리 보존 (Spitznagel Rule)	1. ema_final_portfolio_value 하락 추세 2. close_volatility_ticker <= lower2 3. halfMA 연속 하락 4. drawdown < -0.015	weight_ticker1 := 0.00 (레버리지 0%, 인버스 100%)	구조적 약세장 확인. 일시적 하락이 아닌, 시스템과 시장의 동시 붕괴 시 '치명적 손실 회피' 및 자본 보존.
조지 소로스	재귀성 순응 (Soros Rule)	1. halfMA 상승 추세 2. di_plus >	weight_ticker1 := 1.00 (레버리지 100%,	강력한 추세(버블) 확인. 평균 회귀 논리를 파기하고, 스스로를 강화하는

		di_minus 3. adx_value > adx_threshold (25) 4. close_volatility_tracker가 upper4 채널 돌파	인버스 0%)	'재귀적 동학'에 순응하여 수익 극대화.
--	--	--	---------	------------------------

1.3 복제 수단(Vehicle) 비교: 레버리지 ETF의 '경로 의존성' vs. 선물물의 '마진 및 롤오버'

전략 철학의 무결성을 검증하기 위해서는 원본 수단과 복제 수단의 근본적인 차이를 이해해야 합니다.

- 원본 (ETF)의 숨겨진 위험: 변동성 붕괴 (Volatility Decay)
원본 CBVR이 사용하는 KODEX 레버리지/인버스 ETF 1는 기초 지수의 '일일' 수익률을 추종하도록 매일 리밸런싱되는 상품입니다.² 이러한 구조는 '경로 의존적(Path-Dependent)' 위험을 내재합니다. 시장이 큰 변동성을 보이며 횡보할 경우, 기초 지수는 동일하더라도 ETF의 가치는 '베타 슬리피지(Beta Slippage)' 또는 '변동성 붕괴'로 인해 지속적으로 잠식(Erosion)됩니다.² 즉, CBVR이 '평상 국면'에서 횡보하며 포지션을 유지할 경우, 전략 신호와 무관하게 자산 가치가 하락할 수 있습니다.
- 복제 (선물)의 새로운 위험: 마진콜 및 롤오버 (Margin Call & Roll-over)
KOSPI 200 선물은 '변동성 붕괴' 위험에서 자유롭습니다. 지수 자체를 직접 추종하기 때문입니다. 하지만 이는 다음과 같은 새로운 위험을 도입합니다.
 1. **롤오버 비용 (Roll-over Cost):** 선물은 만기가 존재하므로⁷, 포지션을 유지하기 위해서는 다음 월물로 교체 ('롤오버')하는 과정이 필수적입니다. 이때 시장이 콘탱고(Contango) 상태라면⁸, 롤오버 시 비용(Drag)이 발생합니다.⁶ 이는 ETF의 운용보수(Expense Ratio)²와 유사한 형태의 '보유 비용'으로 작용합니다.
 2. **마진콜 위험 (Margin Call Risk):** 선물은 소액의 '위탁 증거금(Initial Margin)'⁵으로 거대한 '명목 가치(Notional Value)'¹⁰를 통제하는 고도의 레버리지 상품입니다. 포지션에 불리한 일일 가격 변동으로 인해 계좌 잔고가 '유지 증거금(Maintenance Margin)'⁹ 기준 이하로 하락하면, 즉각적인 현금 추가 입금(마진콜)을 요구받거나 강제 청산(Liquidation)⁴당할 수 있습니다.

1.4 (표) 복제 수단 간 위험 및 철학적 적합성 비교

선물 복제는 CBVR의 '평상 국면' 횡보 시 발생할 수 있는 원본 ETF의 '변동성 붕괴'라는 *전략 외적 소음(Noise)*을 제거합니다. 이는 CBVR의 신호(Signal)가 포트폴리오 P&L에 더 순수하게 반영됨을 의미하며, 이는 철학적 강~~화~~로 해석될 수 있습니다. CBVR의 평균 회귀 엔진¹은 이제 '변동성 붕괴'에 대한 우려 없이 본연의 임무에 집중할 수 있습니다.

그러나 위험이 사라진 것이 아니라 *전이(Transfer)*되었습니다. '느리고 확실한 죽음(변동성 붕괴)'²에서 '빠르고 치명적인 죽음(마진콜)'⁴으로 위험의 성격이 바뀐 것입니다. 따라서 선물 복제 전략의 성패는 전략 신호의 유효성이 아닌, 이 유동성 위기를 관리하는 자본 아키텍처의 견고성에 의해 결정됩니다.

제안 테이블 2: 복제 수단(Vehicle) 위험 프로파일 비교

위험 요인	원본 (레버리지/인버스 ETF)	복제 (KOSPI 200 선물)	CBVR 철학에 미치는 영향
경로 의존성	높음. '변동성 붕괴 (Decay)'로 인해 항보장에서도 가치 잠식 ²	낮음. 지수 자체를 추종.	긍정적. 선물은 '정상 국면' 횡보 시 전략 외적 손실을 제거하여 CBVR의 평균 회귀 엔진을 강화함.
보유 비용	높음. (운용보수 + 일일 리밸런싱 비용) ²	가변적. (롤오버 비용/수익: 콘탱고/백워데이션) ⁷	중립적. 비용의 형태가 고정비에서 시장 상황에 따른 가변비로 변경됨.
핵심 위험	성과 잠식. 장기 보유 시 전략이 맞아도 수익률이 저하될 수 있음.	유동성 위기. 단기적인 극심한 변동성으로 인한 '마진콜' 및 '강제 청산' ⁴	부정적 (관리 가능). CBVR의 '예외 국면'은 극심한 변동성을 동반함. 자본 관리가 실패하면, 스피츠나겔/소로스 룰이 작동하기도 전에 포트폴리오가 파산함.

1.5 분석 결론: 선물 복제는 철학을 훼손하지 않으나, 새로운 아키텍처를 요구한다

- **질의 1에 대한 명확한 답변:** KOSPI 200 선물을 사용한 복제는 CBVR의 '예외 국면 대응' 철학¹을 훼손하지 않습니다. 오히려 '변동성 붕괴'라는 원본의 치명적 결함을 제거함으로써 전략적 신호를 더 순수하게 구현할 수 있는 **철학적 강화**로 볼 수 있습니다.
- **신호 변환의 명료성:** CBVR의 '예외 국면' 신호¹는 선물 포지션으로 명확하게 변환됩니다.
 - $\text{weight_ticker1} = 0.00$ (스피츠나겔) → **KOSPI 200 선물 순매도(Short) 포지션.**
 - $\text{weight_ticker1} = 1.00$ (소로스) → **KOSPI 200 선물 레버리지 순매수(Leveraged Long) 포지션.**
- **새로운 핵심 문제:** 진짜 문제는 철학이 아니라 *공학(Engineering)*입니다. 마진콜⁵이라는 파생상품의 고유 위험은 'MDD 25% 이내 통제'라는 두 번째 질의와 정면으로 연결됩니다. 이 위험을 통제하지 못하면 철학적 우월성은 아무런 의미가 없습니다. 따라서 **Section II에서 설계할 자본 배분 프레임워크가 이 복제 전략의 성패를 좌우하는 핵심**입니다.

II. 포트폴리오 아키텍처: 목표 MDD 25%를 위한 자본 배분 프레임워크

본 섹션은 '마진콜 위험'을 원천적으로 제어하고 '총 포트폴리오 MDD 25%'라는 대전제를 달성하기 위한 구체적인 3-Bucket 자본 배분 프레임워크를 설계합니다.

2.1 프레임워크의 대원칙: 자본의 3 분할 (3-Bucket Principle)

기관 등급의 파생상품 포트폴리오 관리는 총 자본을 단일 계좌로 운영하지 않고, 자본의 '역할'에 따라 명확히 분리하는 것에서 시작합니다.¹²

1. **Bucket 1: 활성 증거금 (Active Margin / Working Capital):** 포지션 개설 및 유지를 위해 선물사(FCM)에 예치해야 하는 법적 최소 금액 (위탁/유지 증거금).⁵
2. **Bucket 2: MDD 범퍼 (MDD Bumper / Risk Capital):** '마진콜'을 방어하고 전략의 예상 손실(Drawdown)을 흡수하기 위한 현금성 완충 자본.¹⁴ 이 자본은 선물사 계좌에 '활성 증거금'과 함께 예치되어 일일 손익(Variation Margin)의 변동을 흡수합니다.
3. **Bucket 3: 안전자산 (Safe Assets / Reserve Capital):** '활성 증거금'과 'MDD 범퍼'를 제외한 모든 '잉여 현금'. 이 자본은 포트폴리오의 주된 위험(KOSPI)과 무관하게(또는 음의 상관관계를 가지며) 안정적인 수익(Yield)을 창출하고, 최악의 시나리오¹⁶에서 최종 유동성 공급원 역할을 합니다.

2.2 (표) KOSPI 200 선물 및 미니 선물 계약 명세

전략을 정밀하게 구현하기 위한 '도구'는 KOSPI 200 표준 선물(KS)과 미니 선물(MKS)입니다.⁹

- **KOSPI 200 표준 선물 (KS):**
 - 승수 (Multiplier): 250,000 KRW⁹
 - 위탁 증거금을 (Initial Margin): 거래소 정책에 따라 변동 (예: 약 7.95% ~ 11.25%)⁹
 - 명목 가치 (Notional Value): (KOSPI 200 지수 558pt 가정 시) $558 \times 250,000 = 139,500,000$ KRW²⁰
- **미니 KOSPI 200 선물 (MKS):**
 - 승수 (Multiplier): 50,000 KRW⁹
 - 위탁 증거금을 (Initial Margin): 표준 선물과 동일⁹
 - 명목 가치 (Notional Value): $558 \times 50,000 = 27,900,000$ KRW

미니 선물은 표준 선물의 정확히 1/5 크기입니다.¹⁹ 이는 CME의 E-mini(1/1)와 Micro(1/10) 관계와 유사합니다.²³ 이 1/5 비율은 CBVR의 '평상 국면'에서 발생하는 아날로그 신호(예: 0.35x, 0.65x 등)를 정밀하게 복제하는 데 필수적입니다. 예를 들어, 80,000,000 KRW의 순매수 노출 신호가 발생할 경우, 표준 선물(139.5M)은 너무 큼니다. 이 경우 미니 선물 3계약 ($27.9M \times 3 = 83.7M$)¹⁰을 사용해야 합니다. 200M 노출이 필요하다면 표준 1계약(139.5M) + 미니 2계약(55.8M) = 195.3M 와 같이, 두 상품을 조합하여¹⁹ 원하는 '명목 노출(Notional Exposure)'을 정밀하게 조준(Targeting)해야 합니다.

2.3 CBVR 신호의 '순수 노출(Net Exposure)'로의 변환

선물 복제를 위해 가장 치명적이면서 중요한 분석은 원본 CBVR 코드¹가 실제로 의미하는 '순수 시장 노출(Net Delta Exposure)'을 계산하는 것입니다.

- 원본 전략은 ticker1 (KODEX 레버리지, +2.0x)과 ticker2 (KODEX 인버스, -1.0x)를 사용합니다.
- 비중 배분 로직은 $\text{weight_ticker2} = 1.00 - \text{weight_ticker1}$ 입니다.
- 따라서, 시스템의 '순수 시장 노출(Net Exposure)'은 다음과 같은 방정식으로 정의됩니다.
 - $\text{Net Exposure} = (\text{weight_ticker1} \times 2.0) + (\text{weight_ticker2} \times -1.0)$

- $\text{Net Exposure} = (\text{weight_ticker1} * 2.0) + ((1.0 - \text{weight_ticker1}) * -1.0)$
- $\text{Net Exposure} = 2.0 * w1 - 1.0 + 1.0 * w1$
- **Net Exposure = (3.0 * weight_ticker1) - 1.0**

이것이 바로 CBVR 전략의 '순수 신호(Pure Signal)'입니다.

- **스피츠나겔 룰 ($w1=0.0$):** $\text{Net Exposure} = (3.0 * 0.0) - 1.0 = -1.0x$ (순매도)
- **소로스 룰 ($w1=1.0$):** $\text{Net Exposure} = (3.0 * 1.0) - 1.0 = +2.0x$ (레버리지 순매수)
- **평상시 ($w1=0.5$):** $\text{Net Exposure} = (3.0 * 0.5) - 1.0 = +0.5x$ (약한 매수)
- **상단 밴드 ($w1=0.1$):** $\text{Net Exposure} = (3.0 * 0.1) - 1.0 = -0.7x$ (약한 매도)

결론적으로, CBVR 전략은 단순한 롱/숏 전략이 아니라, **-1.0x에서 +2.0x까지 시장 노출을 능동적으로 조절하는 '가변 레버리지(Variable Leverage)' 전략**입니다. 선물 복제는 반드시 이 '순수 신호'를 정확히 복제해야 합니다.

2.4 '글로벌 레버리지(Lg)' 기반 자본 배분 모델 설계

본 자본 배분 프레임워크는 투자자가 설정한 리스크 목표(MDD 25%)를 달성하기 위해 '글로벌 레버리지(Lg)'를 어떻게 설정해야 하며, 그 레버리지를 안전하게 운용하기 위해 3-Bucket 자본 배분이 어떻게 이루어져야 하는지 정의합니다.

- **모델의 전제:**
 1. **원본 전략 MDD (Baseline_MDD):** 원본 CBVR 전략(-1.0x ~ +2.0x 노출)의 실제 MDD는 **16.59%**입니다.
 2. **목표 포트폴리오 MDD (Target_MDD):** 투자자의 리스크 허용 한도는 **25%**입니다.
 3. **글로벌 레버리지 (Lg):** 원본 전략의 순수 신호에 *추가로* 적용할 레버리지 배수입니다.
 4. **리스크 관계식:** 예상 포트폴리오 MDD = $Lg * \text{Baseline_MDD}$ (16.59%)
- **MDD 기반 최대 레버리지 (Lg) 산출:**
 - 투자자의 목표 MDD 25%를 달성하기 위한 최대 레버리지(Lg)는 다음과 같습니다.
 - $Lg_max = \text{Target_MDD} / \text{Baseline_MDD}$
 - $Lg_max = 25\% / 16.59\% \approx 1.507$
 - 즉, 리스크 측면에서 이 전략은 최대 **Lg = 1.5x**까지 레버리지를 적용할 수 있으며, 이때 예상 MDD는 $1.5 * 16.59\% = 24.89\%$ 로 목표치 25% 이내가 됩니다.
- **자본 배분 모델 (3-Bucket Framework):**
 - 선물 레버리지를 운용하기 위해서는 마진콜(Margin Call)을 방어할 수 있는 '총 위험 자본 (Bucket 1+2)'의 규모를 설정하는 것이 핵심입니다.
 - Lg가 1.5x일 경우, CBVR의 최대 신호(+2.0x)가 나오면 최대 명목 노출은 $1.5 * 2.0x = 3.0x$ (총 자본 대비 300%)가 됩니다.
 - 이 모델은 '**권장 버퍼 비율 (Buffer Ratio)**'을 도입하여, '총 위험 자본'이 '최대 위탁 증거금'의 일정 배수(예: 1.5배)가 되도록 설정합니다. 이는 Bucket 2 (현금 버퍼)가 Bucket 1 (증거금)의 50%가 되도록 하여, 일일 손실 흡수 및 마진콜을 원천적으로 방지하는 보수적인 기관 등급의 접근 방식입니다.
- **모델 산식:**
 1. $Lg =$ 투자자 선택 (예: 1.0x ~ 1.5x)
 2. 최대 명목 노출 = $Lg * 2.0x$ (CBVR 최대 신호 기준)
 3. Bucket 1 (최대 위탁 증거금) = 최대 명목 노출 * 10% (증거금을 10% 가정)
 4. Bucket 1+2 (총 위험 자본) = Bucket 1 * 1.5 (권장 버퍼 비율 1.5x 적용 시)
 5. Bucket 2 (MDD 버퍼) = (Bucket 1+2) - Bucket 1 = Bucket 1 * 0.5
 6. Bucket 3 (안전 자산) = 100% - (Bucket 1+2)
 7. 예상 포트폴리오 MDD = $Lg * 16.59\%$ (이 값이 25% 이내인지 확인)

2.5 '안전자산(Safe Assets)' 배분: 2022 년의 교훈

총 자본의 상당 부분(Bucket 3)을 차지하는 '안전자산'의 성과는 총 포트폴리오 성과에 지대한 영향을 미칩니다. 2022년은 '주식-채권 동반 하락'²⁵이라는 최악의 시나리오를 제시하며 전통적인 안전자산 개념에 큰 교훈을 주었습니다.

- **SHY (iShares 1-3 Year Treasury Bond ETF):** 2022년 -3.90%의 손실을 기록했습니다.²⁶ 금리 인상기 '안전자산'으로서의 역할을 *완전히 실패*했음을 의미합니다.²⁵
- **GLD (SPDR Gold Shares):** 2022년 -0.82%로 거의 보합을 기록했습니다.²⁹ 주식과 채권이 동반 하락하는 동안 가치를 보존하며 *탁월한* 상대 성과를 보였습니다.³¹ (단, 원화 기준으로는 환율 변동에 따라 다른 성과를 보일 수 있습니다.³²)
- **TBIL (SPDR Bloomberg 1-3 Month T-Bill ETF):** 2022년 금리 인상기에는 초단기 채권³³ 및 현금(Cash)³⁷이 유일하게 안정적인 플러스 수익을 제공했습니다.

'안전자산 = 채권(SHY)'이라는 전통적 공식은 2022년에 완전히 실패했습니다.²⁵ Bucket 3을 100% SHY로 배분하는 것은 KOSPI 하락 위험(Bucket 1+2)에 더해 '금리 상승 위험'에 포트폴리오를 이중으로 노출시키는 행위입니다.

따라서 Bucket 3은 *두 가지 다른 위험*에 동시 대비해야 합니다.

1. **디플레이션 충격 (KOSPI 폭락):** 전통적 채권(SHY)이 방어.
2. **인플레이션 충격 (2022년형):** 현금(TBIL) 및 금(GLD)이 방어.

Bucket 3은 단일 자산이 아닌, 다각화된 '전천후(All-Weather)'¹ 포트폴리오로 구성할 것을 권고합니다. (예: 40% 유동성 (TBIL/SGOV)³³, 30% 위기 헤지(GLD)²⁹, 30% 전통적 헤지(SHY)²⁶)

2.6 (표) 안전자산 후보군 특성 분석

제안 테이블 3: 안전자산(Bucket 3) 후보군 2022년 성과 분석

자산군	티커 (예)	2022년 성과	2022년 역할	포트폴리오 내 기능
초단기채	TBIL, BIL	Positive ³³	인플레이션/금리상승기 현금 수익 창출	유동성 핵심. 즉각적인 마진콜 대비.
단기채	SHY	-3.90% ²⁶	실패. 주식과 동반 하락. ²⁵	전통적 디플레이션/경기 침체 헤지.
금	GLD	-0.82% ²⁹	성공 (상대적). 주식/채권 대비 가치 보존. ³¹	인플레이션 및 지정학적 위기 헤지.

III. 통합 자본 배분 모델 및 동적 리밸런싱

3.1 레버리지 수준에 따른 자본 배분 시뮬레이션

Section 2.4에서 정의한 모델을 바탕으로, '글로벌 레버리지(Lg)' 수준에 따른 구체적인 자본 배분 시나리오를 시뮬레이션합니다.

3.2 (핵심 표) 글로벌 레버리지(Lg) 시나리오별 자본 배분 프레임워크 (원본 MDD 16.59% 기준)

이 표는 질의 2에 대한 정량적 분석입니다. 투자자는 '글로벌 레버리지(Lg)'를 선택하고, 그 선택이 '필요한 총 위험 자본'과 '예상되는 MDD'에 어떤 영향을 미치는지 확인해야 합니다.

- 가정: 총 자본(C)=100%, 원본 전략 MDD=16.59%, 위탁증거금율(IM)=10%, 권장 버퍼 비율=1.5x (총 위험자본이 최대 증거금의 1.5배가 되도록 설정하여, 50%의 추가 현금 범퍼(Bucket 2)를 확보)
- 산식:
 - Lg = 투자자 선택 (예: 1.0x, 1.2x, 1.5x)
 - 최대 명목 노출 = $Lg * 2.0x$ (CBVR 최대 신호 +2.0x 기준)
 - Bucket 1 (최대 IM) = 최대 명목 노출 * 10%
 - Bucket 2 (MDD 범퍼) = $Bucket\ 1 * (권장\ 버퍼\ 비율 - 1) = Bucket\ 1 * 0.5$
 - 총 위험 자본 (B1+B2) = $Bucket\ 1 * 권장\ 버퍼\ 비율 = Bucket\ 1 * 1.5$
 - Bucket 3 (안전 자산) = $100\% - (B1+B2)$
 - 예상 포트폴리오 MDD = $Lg * 16.59\%$ (이 값이 투자자의 목표 MDD 25% 하에 있는지 확인)

제안 테이블 4: 글로벌 레버리지(Lg) 시나리오별 자본 배분 프레임워크 (원본 MDD 16.59% 기준)

글로벌 레버리지 (Lg) (투자자 선택)	최대 명목 노출 (vs. 총 자본)	Bucket 1: 활성 증거금 (Max IM)	Bucket 2: MDD 범퍼 (B1 * 0.5)	총 위험 자본 (Bucket 1+2) (필요 현금)	Bucket 3: 안전자산 (잉여 현금)	예상 포트폴리오 MDD (Lg * 16.59%) (목표 25% 하회 여부)
1.0x (원본 복제)	2.0x	$2.0x * 10\% = 20\%$	$20\% * 0.5 = 10\%$	$20\% + 10\% = 30\%$	$100\% - 30\% = 70\%$	$1.0 * 16.59\% = 16.59\%$
1.2x	2.4x	$2.4x * 10\%$	$24\% * 0.5$	$24\% +$	$100\% -$	$1.2 * 16.59\%$

(보수적 레버리지)		10% = 24%	= 12%	12% = 36%	36% = 64%	16.59% = 19.91%
1.5x (목표 MDD 근접)	3.0x	3.0x x 10% = 30%	30% x 0.5 = 15%	30% + 15% = 45%	100% - 45% = 55%	1.5 x 16.59% = 24.89%

● 프레임워크 해석:

- **Lg = 1.0x (원본 복제):** 원본 전략을 1배로만 복제해도, 마진콜 방어용 현금(Bucket 1+2)은 총 자본의 **30%**가 필요합니다. 안전 자산은 70%가 됩니다. 예상 MDD는 16.59%입니다.
- **Lg = 1.5x (목표 MDD 25%):** Lg=1.5x를 사용하여 예상 MDD를 25%에 맞추는 것이 *가능합니다*. 단, 이 경우 마진콜 방어 및 MDD 흡수를 위한 '총 위험 자본(Bucket 1+2)'은 총 자본의 **45%**까지 확보해야 합니다. 안전 자산 비중은 55%로 줄어듭니다.
- 이 프레임워크는 "내가 감내할 MDD가 25%이니 현금은 25%만 있어도 된다"는 단순한 접근이 선물 시장에서는 통하지 않음을 보여줍니다. Lg=1.5x를 사용하려면 예상 MDD 25%를 감당하는 것 외에도 최대 증거금 30%를 감당해야 하므로, 총 **45%**의 현금성 자본이 위험 계좌(FCM)에 필요합니다.

3.3 동적 리밸런싱 규칙: MDD 범퍼와 안전자산 간의 자본 이동 트리거

이 프레임워크는 정적이지 않으며, 자본은 Bucket 간에 명확한 규칙에 따라 이동해야 합니다.

● **시나리오 1: 전략 손실 발생 (범퍼 작동)**

- (Lg=1.5x 가정) Bucket 1+2 (FCM 현금)의 가치가 손실로 인해 45%에서 40%로 감소.
- Bucket 3 (안전자산)의 가치는 55% 그대로.
- *트리거:* Bucket 1+2의 비중이 목표(45%) 대비 일정 수준(예: 5%p) 이탈.
- *액션:* Bucket 3(안전자산)에서 5% 매도 → Bucket 1+2(FCM 현금)로 5% 이체. (총 포트폴리오를 45/55 비율로 복원하여 리스크 버퍼를 재충전)

● **시나리오 2: 전략 수익 발생 (수익 수확)**

- (Lg=1.5x 가정) Bucket 1+2 (FCM 현금)가 45%에서 50%로 증가.
- *트리거:* Bucket 1+2의 비중이 목표 초과.
- *액션:* 초과분 5%를 Bucket 1+2(FCM 현금)에서 인출 → Bucket 3(안전자산) 5% 추가 매수. (수익을 '안전자산'으로 이동시켜 위험에서 분리하고 복리 운용)

● **시나리오 3: 안전자산 가치 변동**

- Bucket 3의 GLD/SHY 가치 변동으로 비중이 55%에서 60%로 증가.
- *액션:* (선택적) 연 1회 또는 임계값 초과 시, Bucket 3의 초과 수익을 Bucket 1+2의 현금 버퍼로 이동시켜 안정성을 높이거나 Lg를 재조정.

IV. 스트레스 테스트 및 최종 권고

4.1 시나리오 분석: 2022 년 '주식-채권 동반 하락' 국면에서의 프레임워크 작동

- 가정: '목표 MDD 25%' 프레임워크 (Lg=1.5, 현금 45%, 안전자산 55%)로 2022년과 같은 시장에 진입.
- 상황: KOSPI 하락³², 채권(SHY) 하락²⁶, 금(GLD) 보합.²⁹
- 프레임워크 반응:
 1. 전략 (Bucket 1+2, 45%): KOSPI가 하락함에 따라, CBVR 신호는 '스피츠나겔 롤'(-1.0x) 또는 평균 회귀 하단 (-0.7x 등)을 발동할 가능성이 높습니다. Lg=1.5 스케일링으로 포트폴리오 -1.5x ~ -1.05x의 순매도(Short) 포지션을 유지합니다.
 2. 결과 (전략): KOSPI 하락에 베팅했으므로, Bucket 1+2는 수익을 내거나 보합을 유지하며, 예상 MDD 25%를 침해하지 않습니다.
 3. 안전자산 (Bucket 3, 55%):
 - Case A (잘못된 배분): 55% 전액 SHY에 투자. → SHY가 -3.9% 손실²⁶을 기록. 총 포트폴리오(100%) 기준 55% x -3.9% ≈ -2.15%의 손실 발생. (전략이 방어했음에도 불구하고, 안전자산이 MDD를 유발)
 - Case B (권고안 배분): TBIL(40%), GLD(30%), SHY(30%)로 배분.
 - TBIL 수익 (+)³³
 - GLD 보합 (0%)²⁹
 - SHY 손실 (-)²⁶
 - 결과 (안전자산): Bucket 3 전체는 보합 또는 소폭 플러스를 기록.
- 최종 결론: 본 프레임워크(Lg=1.5, 현금 45%)는 2022년과 같은 최악의 시나리오를 성공적으로 방어할 수 있습니다. 단, 이는 Bucket 3 (안전자산)이 2022년의 교훈²⁵을 반영하여 '탈-채권(SHY)' 다각화를 이뤘다는 전제 하에서만 유효합니다.

4.2 KOSPI 200 선물의 유동성 및 롤오버 비용의 실질적 영향

- 유동성: KOSPI 200 선물은 전 세계적으로도 가장 유동성이 풍부한 지수 선물 중 하나입니다.³⁸ 따라서 대규모 자금이 아닌 이상, '슬리피지'나 '유동성' 위험은 전략 실행의 큰 장애가 되지 않습니다.
- 롤오버 비용 (Roll-over Cost):⁴⁰
 - 추가 지수 선물은 통상 '콘탱고(Contango)'(선물 가격 > 현물 가격) 상태를 보입니다.⁸ 이는 (이자율 - 배당 수익률)에 따른 정상적인 '보유 비용(Cost of Carry)'입니다.
 - 전략적 영향: CBVR 전략은 Lg=1.5 적용 시 -1.5x ~ +3.0x의 포지션을 취합니다.
 - 롱 포지션 (+0.75x ~ +3.0x) 보유 시: 롤오버 시점에 콘탱고 비용이 발생하여 '성과 차감(Drag)' 요인으로 작용합니다.⁷
 - 숏 포지션 (-1.5x ~ -1.05x) 보유 시: 롤오버 시점에 콘탱고 수익이 발생하여 '성과 가산(Yield)' 요인으로 작용합니다.
 - 결론: 롤오버 비용은 ETF의 '운용보수'² 또는 '변동성 붕괴'³를 대체하는, 선물 복제의 고유한 비용입니다. 이는 철학을 훼손하지 않으며, 백테스트 시 일정한 연간 비용(예: 연 1~2%)으로 가정하여 시뮬레이션에 반영해야 합니다.

4.3 실행을 위한 최종 제언: 리스크 관리 프로토콜

본 분석을 바탕으로, CBVR 전략의 KOSPI 선물 복제 및 자본 배분 전략에 대해 다음과 같이 최종 권고합니다.

1. 철학적 검증 (Query 1): KOSPI 200 선물 복제를 승인합니다. 이는 원본 ETF의 '변동성 붕괴' 위험²을 제거하여, CBVR의 '순수 신호' [1, 1]를 더 명확하게 구현하는 우월한 접근 방식입니다.

2. 프레임워크 설계 (Query 2): '글로벌 레버리지(Lg)' 모델(Section 3.2, Table 4)을 반드시 도입해야 합니다. 목표 MDD 25%를 달성하기 위해 $Lg = 1.5x$ 를 적용하는 것이 가능합니다.
3. 자본 배분 ($Lg=1.5x$ 기준): $Lg=1.5x$ 운용을 위해서는 총 자본을 [현금 45% (FCM 예치)]와 [안전자산 55% (외부 운용)]로 분리해야 합니다. 45%의 현금이 '최대 증거금(30%)'과 'MDD 범퍼(15%)'의 총합입니다.
4. 안전자산 포트폴리오 (Bucket 3): 2022년의 교훈²⁵을 반영하여, 55%의 안전자산을 SHY²⁶ 단일 자산으로 구성하는 위험을 피해야 합니다. 인플레이션 및 금리 리스크에 대비하기 위해 TBIL(현금성)³³과 GLD(금)²⁹를 반드시 포함하여 다각화해야 합니다.
5. 실행 정밀도: CBVR의 아날로그 신호(예: $+0.25x$, $-0.7x$)에 $Lg=1.5$ 를 곱한 최종 노출값(예: $+0.375x$, $-1.05x$)을 정확히 복제하기 위해, KOSPI 200 표준 선물⁹과 미니 선물¹⁸을 상호 조합²³하여 '명목 가치'¹⁰를 정밀하게 관리해야 합니다.
6. 최종 스트레스 테스트 (필수): 본 보고서의 프레임워크(Table 4)는 원본 MDD=16.59%와 위탁 증거금율=10%라는 두 가지 핵심 가정에 기반합니다. 만약 실제 운용 증거금율이 10%보다 높거나, 권장 버퍼 비율(1.5x)을 더 높게(예: 2.0x) 설정하고 싶다면, Table 4의 산식에 따라 총 위험 자본의 규모는 더 커져야 합니다.¹⁶

참고 자료

1. CBVR프레임워크_분석과_이론적_토대.odt
2. Risks of Complex Registered Funds | JP Morgan, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.jpmorgan.com/content/dam/jpm/securities/documents/investing-in-non-traditional-funds.pdf>
3. Inverse, Leveraged and Volatility ETFs: What's the Difference? - Chase.com, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.chase.com/personal/investments/learning-and-insights/article/inversed-vs-leveraged-vs-volatile-etfs>
4. Understanding Margin and Leverage in Trading | Charles Schwab, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.schwab.com/learn/story/understanding-margin-and-leverage-trading>
5. How Futures Margin Works | Charles Schwab, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.schwab.com/learn/story/how-futures-margin-works>
6. The Risks of Investing in Inverse ETFs - Investopedia, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.investopedia.com/articles/investing/092815/risks-investing-inverse-etfs.asp>
7. Risk for Futures-Type ETFs | Risks (ETFs) | Japan Exchange Group - JPX, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.jpx.co.jp/english/equities/products/etfs/risk/03.html>
8. Contango vs. Backwardation (2025): Key Differences Explained - HighStrike, 11월 10, 2025에 액세스, <https://highstrike.com/contango-vs-backwardation/>
9. KOSPI 200 Futures Margin & Contract Specifications - 群益期貨, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.capitalfutures.com.tw/en-us/productinformation/commodityinfo?cid=kospi200>
10. About Contract Notional Value - CME Group, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.cmegroup.com/education/courses/introduction-to-futures/about-contract-notional-value.html>
11. Maintenance Margin | Formula + Calculator - Wall Street Prep, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/maintenance-margin/>
12. Section 2.1 Capital - FDIC, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.fdic.gov/risk-management-manual-examination-policies/capital-section-21.pdf>
13. Capital Allocation - Morgan Stanley, 11월 10, 2025에 액세스, https://www.morganstanley.com/im/publication/insights/articles/article_capitalallocation.pdf

14. Maximum Drawdown (MDD) | Formula + Calculator - Wall Street Prep, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/maximum-drawdown-mdd/>
15. Sizing the Margin Buffer for Cleared Swaps | - Clarus Financial Technology, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.clarusft.com/sizing-the-margin-buffer-for-cleared-swaps/>
16. The Benefits of Stress Testing in Risk Management - Cargill, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.cargill.com/commodity-price-risk/benefits-of-stress-testing-in-risk-management>
17. Equity Index Products | SAMSUNG FUTURES, 11월 10, 2025에 액세스, https://www.ssfutures.com/ssf/eng/product/viewProduct.cmd?viewPage=ENG_030201>yp=fmast&qcode=KOSPI
18. Eurex KRX | Interactive Brokers U.K. Limited, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.interactivebrokers.co.uk/en/trading/eurex-krx.php>
19. KRX Link - Introduction to KOSPI Options & Mini-KOSPI Futures on Eurex - Xetra, 11월 10, 2025에 액세스, https://www.xetra.com/resource/blob/63452/abe6552465dda4eb9e58cafc75c851c3/20180514_kospi_factsheet-data.pdf
20. 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.investing.com/indices/kospi-200#:~:text=The%20KOSPI%20200%20i ve%20stock%20price%20is%20557.98.>
21. KOSPI 200 Index Today (KS200) - Investing.com, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.investing.com/indices/kospi-200>
22. Market data system - KRX, 11월 10, 2025에 액세스, <https://data.krx.co.kr/contents/MDC/MAIN/main/index.cmd?locale=en>
23. Micro vs E-mini Futures: Complete Comparison Guide for 2025, 11월 10, 2025에 액세스, <https://optimusfutures.com/blog/micro-vs-mini-futures/>
24. Understanding CME Micro E-mini Futures: A Low-Cost Entry for New Traders - Bookmap, 11월 10, 2025에 액세스, <https://bookmap.com/blog/understanding-cme-micro-e-mini-futures-a-low-cost-entry-for-new-traders>
25. Why the Bond Market Looks Brighter Than It Did in 2022 | Morningstar, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.morningstar.com/bonds/why-bond-market-looks-brighter-than-it-did-2022>
26. iShares 1-3 Year Treasury Bond ETF | SHY - BlackRock, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.blackrock.com/us/individual/products/239452/ishares-13-year-treasury-bond-etf>
27. iShares 1-3 Year Treasury Bond ETF | SHY - BlackRock, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.blackrock.com/ae/intermediaries/products/239452/ishares-13-year-treasury-bond-etf>
28. iShares 1-3 Year Treasury Bond ETF SHY Performance - Morningstar, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.morningstar.com/etfs/xnas/shy/performance>
29. GLD: SPDR Gold Shares - ETFreplay, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.etfreplay.com/etf/gld>
30. SPDR® Gold Shares GLD Performance - Morningstar, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.morningstar.com/etfs/arcx/gld/performance>
31. Five Safe Haven Assets and Their Performance During the 2022 Stock Market Plunge, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.venn.twosigma.com/insights/safe-haven-assets-2022>
32. Gold's Glitter Hides Low Returns, High Volatility, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.chosun.com/english/market-money-en/2025/10/23/Z4X04ZZT4BG5TCOW3FG3MES2H4/>

33. F/m US Treasury 3 Month Bill ETF TBIL - Charles Schwab, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.schwab.com/research/etfs/quotes/summary/tbil>
34. F/m US Treasury 3 Month Bill ETF TBIL Performance - Morningstar, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.morningstar.com/etfs/xnas/tbil/performance>
35. BIL: State Street® SPDR® Bloomberg 1-3 Month T-Bill ETF, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.ssga.com/us/en/intermediary/etfs/state-street-spdr-bloomberg-1-3-month-t-bill-etf-bil>
36. BIL State Street SPDR Bloomberg 1-3 Month T-Bill ETF - ETF Database, 11월 10, 2025에 액세스, <https://etfdb.com/etf/BIL/>
37. Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928-2024 - NYU Stern, 11월 10, 2025에 액세스, https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html
38. Korean KOSPI 200 Trading Strategy – Backtest, Futures Example, and Insights - QuantifiedStrategies.com, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.quantifiedstrategies.com/korean-kospi-200-trading-strategy/>
39. The Effect on KOSPI 200 Futures after Launching KOSPI 200 Option - Atlantis Press, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.atlantis-press.com/article/25843157.pdf>
40. The Best Option Pricing Model for KOSPI 200 Weekly Options - ResearchGate, 11월 10, 2025에 액세스, https://www.researchgate.net/publication/365213154_The_Best_Option_Pricing_Model_for_KOSPI_200_Weekly_Options
41. Transactions of the National Pension Service of Korea in the KOSPI200 futures market, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.emerald.com/jdqs/article/29/2/156/225008/Transactions-of-the-National-Pension-Service-of>
42. The impact of stock index futures on the Korean stock market - ResearchGate, 11월 10, 2025에 액세스, https://www.researchgate.net/publication/24070744_The_impact_of_stock_index_futures_on_the_Korean_stock_market
43. Commentary – The morphing US treatment of the Kospi 200 Futures - FIA.org, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.fia.org/marketvoice/articles/commentary-morphing-us-treatment-kospi-200-futures>
44. Stress Testing for Margin & Collateral - Cassini Systems, 11월 10, 2025에 액세스, <https://cassini.com/margin-and-collateral-knowledge-hub/stress-testing-for-margin/>
45. Understanding Portfolio Margin | Charles Schwab, 11월 10, 2025에 액세스, <https://www.schwab.com/learn/story/understanding-portfolio-margin>
46. THE USE OF STRESS TESTS AS PART OF RISK MANAGEMENT - AMF, 11월 10, 2025에 액세스, https://www.amf-france.org/sites/institutionnel/files/contenu_simple/guide/guide_professionnel/Guide%20to%20the%20use%20of%20stress%20tests%20as%20part%20of%20risk%20management%20within%20asset%20management%20companies.pdf