

국내 주식과 미 달러를 이용한 투자전략에 관한 연구*

박 찬

송실대학교 금융기술융합학과 박사과정

양기성

송실대학교 금융학부 조교수

An Investigation of Trading Strategies using Korean Stocks and U.S. Dollar

Chan Park^a, Ki-Sung Yang^b

^a Program in Financial Technology Convergence, Soongsil University, South Korea

^b School of Finance, Soongsil University, South Korea

Received 24 March 2022, Revised 04 April 2022, Accepted 24 April 2022

Abstract

Purpose - This study compares the performances of dynamic asset allocation strategies using Korean stocks and U.S. dollar, which have been negatively correlated for a long time, to examine the diversification effects in the portfolios of them.

Design/methodology/approach - In the current study, we use KOSPI200 index, as a proxy of the aggregated portfolio of Korean stocks, and USDKRW foreign exchange rate to implement various portfolio management strategies. We consider the equally-weighted, risk-parity, minimum variance, most diversified, and growth optimal portfolios for comparison.

Findings - We first find the enhancement of risk adjusted returns due to risk reduction rather than return increase for all the portfolios of consideration. Second, the enhancement is more pronounced for the trading strategies using correlations as well as volatilities compared to those using volatilities only. Third, the diversification effect has become stronger after the global financial crisis in 2008. Lastly, we find that the performance of the growth optimal portfolio can be improved by utilizing the well-known momentum phenomenon in stock markets to select the length of the sample period to estimate the expected return.

Research implications or Originality - This study shows the potential benefits of adding the U.S. dollar to the portfolios of Korean stocks. The current study is the first to investigate the portfolio of Korean stocks and U.S. dollar from investment perspective.

Keywords: Growth Optimal Portfolio, Korean Stocks, Minimum Variance Portfolio, Risk Parity Portfolio, U.S. Dollar

JEL Classifications: G11, G19

* 이 연구는 2020년도 송실대학교 교내연구비 지원(신임교원지원연구)에 의한 연구임

^a First Author, E-mail: chanpark@soongsil.ac.kr

^b Corresponding Author, E-mail: ksyang@ssu.ac.kr

© 2022 The Institute of Management and Economy Research, All rights reserved.

I. 서론

2008년 금융위기 이후 전 세계 금융시장의 흐름 중 하나는 시장 예측 기반의 액티브 투자(Active Investment)전략의 인기가 낮아지고 지수를 추종하는 패시브 투자(Passive Investment)와 더불어 자산군 간 분산효과를 활용하는 자산배분(Asset Allocation) 전략의 인기가 점차 높아지고 있다는 점이다. 특히 ETF (Exchange Traded Fund, 상장지수펀드) 등 패시브 및 기술적 자산배분 투자방식에 손쉽게 접근할 수 있는 투자수단이 개발되는 동시에 대중화되면서 이러한 흐름은 점차 가속화되어가고 있다 (Sushko and Turner, 2018). 국내에서도 한국거래소(Korea Exchange)의 ETF 기초지수 분류 범주를 보면, 멀티에셋, 리스크 컨트롤, 스마트베타, 자산배분 등으로 되어있어, 이러한 경향과 관련된 전략의 개념이 반영되어 있음을 확인할 수 있다.¹⁾

자산배분 전략은 현대투자이론의 분산효과(또는 포트폴리오효과)를 이론적인 배경으로 한다. 분산효과란 개별 자산에 투자하는 것 보다 여러 개 자산으로 구성된 포트폴리오에 투자할 때 동일 위험 대비 높은 기대수익 또는 동일 기대수익 대비 낮은 위험을 얻게 되는 효과를 뜻한다. 분산효과의 핵심은 포트폴리오를 구성하는 개별 자산 간의 상관관계인데, 편입 자산들 사이의 평균적인 상관관계수가 작을수록 일반적으로 더 큰 분산효과를 얻을 수 있다. 따라서 자산배분 전략 설계 시 포트폴리오에 편입되는 자산의 선택은 매우 중요하다.

국내 주식과 미 달러(U.S. dollar, 이하 USD)는 서로 음의 상관성을 갖는 대표적인 자산이다. 우리나라는 수출 의존도가 높은 소규모 개방경제이기 때문에 기본적으로 환율은 국내기업의 실적 및 주식 가격과 밀접한 관계를 갖는다(이사영, 2017). 더욱이 1997년 외환위기 과정에서 국내 자본시장이 완전히 개방되고 국내 주식시장에서 외국인 투자자의 영향력이 커지면서 환율과 국내 주식이 가격은 더욱 긴밀한 관계의 움직임을 보여주고 있다. 이와 관련하여, 이근영 (2007)은 1999년 1월부터 2006년 12월까지의 일별 자료를 이용하여 KOSPI 지수와 USDKRW 환율이 국면에 관계없이 같은 시차에서 서로 반대로 움직인다고 분석하였다. 박재곤, 이필상 (2009)은 보다 긴 1990년 3월부터 2008년 6월까지의 일별 KOSPI 지수 및 USDKRW 환율 자료를 이용한 연구에서 주식시장의 기대수익률이 환율과 유의한 부의 관계를 갖는 것을 확인하고, 주식시장에서 환율 변동이 위험요인으로 작용하기 때문에 포트폴리오 운용 및 위험관리 시 환율 변동을 고려할 필요가 있다고 제안하였다. 강인철 (2012)은 2002년 1월부터 2011년 12월까지의 일별 자료를 사용하여 산업별 주가지수의 변동성과 환율 변동성 사이에 전반적으로 양방향 인과관계가 존재하고 그 크기는 산업별로 상이하다고 보고하였다. 이사영 (2017)은 2006년 1월부터 2015년 12월까지의 일별 자료를 이용하여 주요국 환율 및 그 변동성이 국내 산업별 주가지수에 미치는 영향을 실증분석하고 강인철 (2012)과 유사한 결과를 보고하였다. 국내 주식과 환율 사이의 체계적인 상관관계를 시사하는 이러한 연구 결과들은 국내 주식과 외환을 결합하여 포트폴리오를 구성하는 투자전략의 동기가 된다.

주식과 외환이 혼합된 포트폴리오에 대한 연구는 주로 국제 분산투자 관점에서 해외 자산 투자 시 수반되는 환위험 관리 중심으로 진행되어왔다(Solink, 1974; Eun and Resnick, 1988; Perold and Schulman, 1988; Black, 1955; Cambell, Medeiros and Viceira, 2010; Froot, 2019; Opie and Riddiough, 2020 등). 국내에서도 관련된 다수의 연구들이 수행되었는데, 최근에는 환위험을 완벽히 제거하지 않는 것이 운용 성과 측면에서 도움이 된다는 결과들이 지속적으로 보고되고 있다. 임형준 (2011)은 국내 투자자 입장에서 해외주식 투자 시 환 노출 정도가 수익률과 위험에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 장기투자 시에는 환위험을 헤지하지 않는 것이 유리하고 이러한 경향은 경기 침체기나 금융시장의 불안정성이 큰 상황에서 더욱 강해진다고 보고하였다. 주상철 (2016)은 국내외 주식이 혼합된 포트폴리오를 운용하는 경우에는 환헤지를 수행하는 않는 것이 타당하고 주장하였다. 이승호, 남재우 (2019)는 미국 등 선진국 주식에 투자하는 경우에는 주가와 환율 사이에 강한 음의 상관관계가 나타나기 때문에 위험 최소화 관점에서 환헤지를 하지 않는 것이 유리하다고 보고하였다. 이러한 연구들은, 비단 위험 헤지 측면 뿐 아니라, 주가와 환율의 상관성을 이용하여 포트폴리오 운용전략을 다양화할 수 있는 가능성을 보여준다.

1) <http://index.krx.co.kr>의 "KRX 지수 > 전략형 지수"의 하위 범주들이다.

또한, 국내 금융시장에서는 국민연금이 2016년부터 단계적으로 해외투자에서 발생하는 외환 익스포저를 포함하여 외환을 포트폴리오 관점에서 전략적으로 운용하는 등 외환을 바라보는 시각이 환위험 관리 뿐 아니라 투자 관점으로 점차 확대되어가고 있다. 하지만 이러한 배경에도 불구하고 외환을 투자 관점에서 국내 주식과 함께 포트폴리오에 편입하여 그 성과를 분석한 연구는, 저자들이 조사한 바로는, 발견하지 못 하였다.

본 연구는 국내 투자자 입장에서 국내 주식과 USD를 함께 사용하는 전술적 자산배분 포트폴리오 운용전략에 대해 다룬다. 국내 주식을 가지고 최적화 기반의 동적 포트폴리오를 구성하여 성과를 분석한 국내 연구들이 존재한다. 윤보현, 최영민 (2014)은 경험 또는 최적화 기반으로 포트폴리오 구성종목의 가중치를 결정하는 6가지 투자전략을 KOSPI200 편입 종목들에 적용하여 성과를 분석하였다. 박순채, 엄영호, 한재훈 (2016)은 KOSPI 편입종목들로 구성된 Fama-French 3요인 포트폴리오와 섹터, BE/ME, P/E, 회전율 기준의 포트폴리오를 가지고 DeMiguel, Garlappi and Uppal (2009)과 유사하게 14가지 투자전략의 성과를 각각도로 비교하였다. 윤보현, 손경우, 유원석 (2017)은 이례현상(Anomaly)이 관찰되는 종목들을 가지고 정의한 다양한 지수들에 최적화 기반 투자전략들을 적용하여 성과를 분석하였다. 이러한 선행연구들을 바탕으로, 본 연구에서는 정적(Static) 투자전략으로서 동일가중(Equally-weighted, 이하 EW) 전략을, 변동성을 이용하는 전략으로서 위험균형(Risk-Parity, 이하 RP) 전략을, 변동성 및 상관계수를 이용하는 전략으로서 최소 분산(Minimum Variance, 이하 MV) 및 최대분산효과(Most Diversified, 이하 MD) 전략을, 변동성과 상관계수 뿐 아니라 평균수익률을 함께 이용하는 전략으로서 최적 성장(Growth Optimal, GO) 전략을 고려하여 분석을 수행하였다. 그리고 국내 주식은 대표 포트폴리오로서 KOSPI200을 선택하였다.²⁾

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 고려된 모든 전략에서 KOSPI200과 비교하였을 때 위험대비 수익이 개선되는 것을 확인하였고, 이 분산효과는 기대수익률 증가보다는 위험 감소에 기인하였다. 둘째, 변동성과 상관계수를 모두 고려하여 가중치를 결정하는 전략이 변동성만 사용하여 가중치를 결정하는 전략보다 분산효과보다 더 큰 것을 확인하였다. 셋째, 2008년 금융위기 이후 국내 주식 가격과 USDKRW 환율 사이의 음의 상관관계가 더욱 강해지면서 두 자산 사이의 분산효과 역시 강해진 것으로 나타났다. 마지막으로, 변동성과 상관계수 뿐 아니라 평균수익률도 함께 사용하여 편입자산의 가중치를 결정하는 GO 전략의 경우 Momentum 현상을 고려하여 평균수익률 추정 기간을 선택함으로써 수익성을 개선시킬 수 있음을 확인하였다. 본 연구는 국내 주식 가격과 환율의 동적 관계 자체 초점을 두거나(이근영, 2007; 박재곤, 이필상, 2009; 강인철, 2012; 이사영, 2017)이나 국내 주식만을 이용하여 최적화 투자전략을 분석한(윤보현, 최영민, 2014; 박순채, 엄영호, 한재훈, 2016; 윤보현, 손경우, 유원석, 2017) 기존 연구들과는 달리, 투자 관점에서 국내 주식과 외환을 혼합하여 포트폴리오를 구성하고 그 성과를 분석한 첫 국내연구라는 의미를 가진다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 이어지는 제II장에서는 본 연구에서 다루어지는 투자전략에 대해 소개한다. 제III장에서는 실증분석 결과에 대해 논의한다. 마지막으로 제IV장에서는 연구 결과를 요약하고 연구의 한계점과 향후 연구과제에 대해 논의한다.

2) KOSPI200을 사용하는 단순화의 이유는 다음과 같다. 첫째, 여러 개의 자산군을 사용하여 동적(전술적) 자산배분 전략의 성과를 분석할 때 각 자산군 별 대표 포트폴리오를 구성하고 이들을 이용하여 전략의 성과를 살펴보는 방식이 취해지기도 한다. 예를 들어, Anderson, Bianchi and Goldberg (2012)는 미국 주식과 채권을 이용한 RP 전략의 성과가 레버리지 정도에 따라 어떻게 달라지는지 살펴보기 위해, 주식과 채권 각각의 가치지수지수를 정의하고 이 두 개 지수를 이용하여 분석을 수행하였다. 둘째, 투자기관의 실제 자산배분 과정은 본 연구에서 고려하는 변동성과 상관계수, 평균수익률과 같은 통계량에만 기초하여 수행되지 않는다. 투자기간, 벤치마크, 위험회피성향, 목표수익률 등 여러 가지 요소들이 고려되며, 때로는 정성적인 판단이 더욱 중요하게 반영되기도 한다. 그리고 포트폴리오의 복잡도가 높아질수록 이러한 요소들이 자산배분 결과에 미치는 영향력은 커지게 된다. 셋째, 국내주식과 USD를 이용하는 동적 전략이 ETF와 같은 투자 상품으로 개발되는 상황을 고려해본다면, 선물(Futures)이 활발하게 거래되는 KOSPI200을 국내 주식의 대표 포트폴리오로 사용하는 것이 ETF 운용기관의 기초지수 복제 등 실무적인 측면에서 다른 대안보다 현실적인 선택이라고 할 수 있다.

II. 투자전략

포트폴리오 P 를 구성하는 자산 i ($i = 1, 2, \dots, N$)의 t 시점 수익률을 $R_{i,t}$, $t-1$ 시점에 결정되어 t 시점까지 유지되는 자산 i 의 가중치를 $w_{i,t-1}$ 이라 할 때, 포트폴리오 P 의 t 시점 수익률 $R_{P,t}$ 는 아래와 같이 표현된다.

$$R_{P,t} = \sum_{i=1}^N w_{i,t-1} R_{i,t} \quad (1)$$

$$\left(\text{단, } \sum_{i=1}^N w_{i,t-1} = 1 \text{ and } t = 1, 2, \dots, T. \right)$$

본 연구는 편입 자산이 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율 두 개, 즉 $N=2$ 이며, 식 (1)에서와 같이 가중치의 시간 가변성을 허용하는 동적 운용전략을 다룬다.

제 II 장에서는 본 연구에서 분석되는 포트폴리오 운용전략, 즉 가중치 $\{w_{i,t-1}\}_{i=1,t=1}^{N,T}$ 의 결정방식에 대해 설명한다. 구체적으로, 정적 전략으로 EW 포트폴리오를, 편입자산의 변동성에 의한 가중치 조정 전략으로 RP 포트폴리오를, 편입자산의 위험 뿐 아니라 편입자산 간 상관관계도 함께 이용한 가중치 조정 전략으로 MV 및 MD 포트폴리오를, 그리고 변동성과 상관계수 뿐 아니라 평균수익률도 함께 사용하는 GO 포트폴리오를 소개한다.

1. 동일 가중 (EW) 전략

EW 전략은 포트폴리오 내 각 편입 자산에 동일한 가중치를 부여하는 운용전략이다. 이 전략은 Value-weighted (VW) 포트폴리오와 비교할 때, 일반적으로 특정 편입자산의 영향을 과도하게 받지 않아 변동성이 작으며 거래 회전율이 높은 특징을 갖는다. DeMiguel, Garlappi and Uppal (2009)은 미국 주식시장 자료를 이용하여 평균-분산 최적화 기반의 14가지 동적 자산배분 포트폴리오의 성과를 EW 포트폴리오의 성과와 비교하고 전략에 사용되는 하위 포트폴리오의 유형과 성과측정 기준에 관계없이 일관되게 EW 포트폴리오보다 우수한 성과를 보이는 전략이 없다고 보고하였다. 이후 EW 포트폴리오는 투자전략을 제시하는 연구들에서 VW 포트폴리오와 함께 성과 비교를 위한 벤치마크로 사용되고 있다.

EW 포트폴리오에 편입된 자산 i 의 가중치는 모든 시점에서

$$w_{i,t-1} = \frac{1}{N} \quad (2)$$

로 정의된다.

EW 전략은 국내의 금융시장에서 ETF의 형태로 투자자들에 의해 거래되고 있다. EW 전략과 관련된 대표적인 해외 ETF로는 First Trust NASDAQ-100 Equal Weighted Index Fund (QQEW)와 Invesco S&P 500 Equal-Weight ETF (RSP)가 있으며, 국내 ETF로는 KODEX200 동일가중 ETF와 KODEX FnTop10 동일가중 ETF가 있다. 또한 KRX 지수에는 “전략형지수 > 동일가중지수” 범주가 별도로 존재한다.³⁾

2. 위험 균형 (RP) 전략

RP 전략은 포트폴리오의 개별 자산이 포트폴리오 전체 위험에 기여하는 정도가 모두 동일해지도록

3) <http://index.krx.co.kr/contents/MKD/03/0306/03060100/MKD03060100.jsp>

각 자산의 가중치를 설정하는 운용전략으로, Quian (2005)에 의해 처음 제시되었다. 예를 들어, 주식과 채권으로 포트폴리오를 구성할 때 가격변동 위험이 채권보다 주식이 크므로 포트폴리오 내 채권의 비중을 주식 비중보다 더 크게 설정하는 방식이다. 다른 이름으로 Equally-weighted Risk Contribution (ERC) 전략으로 불리기도 한다. 개별 편입자산의 위험에 대한 고려 없이 가중치가 결정되기 때문에 포트폴리오 전체의 위험이 일부 편입자산에 의해 지배(dominate)될 수 있는 EW 전략과는 달리, RP 전략은 포트폴리오 위험이 모든 편입자산들에 걸쳐 고르게 분포되는 장점을 가진다. RP 포트폴리오 내 편입 자산의 가중치는 위험 측도의 선택에 따라 다르게 결정되는데, 위험측도를 명시하지 않은 채 RP 전략이라고 하면 일반적으로 표준편차를 위험의 측도로 사용하는 경우를 의미한다.

Chaves, Hsu and Shakernia (2011)는 1980년 1월부터 2010년 6월까지의 다양한 자산군에 대한 글로벌 지수 자료를 이용한 연구에서 RP 전략이 EW 및 주식40:채권60 포트폴리오, 평균-분산 최적화 전략에 비해 전반적으로 높은 샤프비율을 보이지만, EW와 주식40:채권60 포트폴리오와 비교할 때는 그 결과의 일관성이 다소 떨어진다고 보고하였다. Anderson, Bianchi and Goldberg (2012)는 1926년부터 2010년까지의 미국 주식 및 채권 지수 자료를 이용하여 레버리지를 사용한 RP 전략이 그렇지 않은 RP 전략과 주식40:채권60 전략에 비해 성과가 우수함을 보였다. 국내 연구로는 박순채, 엄영호, 한재훈 (2016)이 1990년 5월부터 2013년 4월까지의 국내 주식 자료를 이용하여 RP 전략이 EW 전략을 포함한 다른 13개 포트폴리오 운용전략들에 비해 샤프비율과 확실성 등가 수익률, 회전을 측면에서 매우 강건하게 성과가 우수함을 확인하였다.

RP 전략에서 포트폴리오 편입자산 i 의 가중치는 일반적으로 그 공식이 유도되지 않기 때문에 수치적으로(Numerically) 구해야 한다. Maillard, Roncalli and Teiletche (2010)는 공매도 및 가중치 상·하한 등의 제약이 없고 포트폴리오 구성 자산 간 상관계수가 모두 동일하다는 가정 하에서 RP 포트폴리오 가중치에 대한 Closed-form 공식을 유도하였다. 본 연구는 가중치가 시간에 따라 변하고 포트폴리오 편입 자산이 KOSPI200과 USD 두 개로 $N=2$ 인 경우에 해당하며, 이 때 Maillard, Roncalli and Teiletche (2010)의 공식은 다음과 같이 상관계수가 포함되지 않은 간단한 형태로 정리된다.

$$w_{1,t-1} = \frac{\hat{\sigma}_{2,t}^{-1}}{\hat{\sigma}_{1,t}^{-1} + \hat{\sigma}_{2,t}^{-1}} \quad \text{and} \quad w_{2,t-1} = \frac{\hat{\sigma}_{1,t}^{-1}}{\hat{\sigma}_{1,t}^{-1} + \hat{\sigma}_{2,t}^{-1}} \quad (3)$$

(단, $\hat{\sigma}_{1,t}$, $\hat{\sigma}_{2,t}$ 는 $t-1$ 시점에서 구한 자산 1, 2의 표준편차 $\sigma_{1,t}$, $\sigma_{2,t}$ 의 예측치)

RP 포트폴리오에서 편입자산의 가중치는 일반적으로 상관계수의 영향을 받지만, 편입자산이 2개인 경우에는 식 (3)에서와 같이 상관계수의 영향을 받지 않는다.

RP 전략은 국내외 금융시장에서 다양한 형태로 투자자들에 의해 거래되고 있다. 전 세계적으로 유명한 상품으로는 Bridgewater Associates가 운용하는 All Weather 포트폴리오가 있다. 국내에서도 로보어드바이저 투자자문사를 포함한 다수의 금융회사들이 All Weather 포트폴리오의 전략을 모티프로 하는 펀드를 투자자들에게 제공 중이다. RP 전략과 관련된 대표적인 해외 ETF로는 RPAR Risk Parity ETF가 있으며, 국내에는 KODEX 200 미국채혼합 ETF, KBSTAR 채권혼합 ETF가 있다.

3. 최소 분산 (MV) 전략

MV 전략은 위험을 최소화하는 방식의 포트폴리오 운용전략 중 가장 오래되고 잘 알려진 것으로, 포트폴리오의 분산이 가장 작아지도록 하기 위해 아래의 최적화 문제를 만족하는 가중치를 설정한다.

$$\begin{aligned} \underset{w}{\text{Min}} \quad & \text{Var}(R_p) \quad \text{subject to} \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1 \\ & (\text{단, } \vec{w} = [w_1, w_2, \dots, w_N]^T) \end{aligned} \quad (4)$$

Clarke, Silva and Thorley (2006)와 Chow et al. (2014)은 각각 1968년부터 2005년, 1967년부터 2012년까지의 미국 주식 자료를 사용하여 MV 전략이 VW 포트폴리오보다 샤프비율이 유의하게 높음을 확인하였다. MV 전략은 식 (4)의 최적해가 자산 수익률의 분산-공분산 행렬의 추정오차에 민감하다는 문제를 가지고 있다(엄철준, 2020). Jorion (1986), Ledoit and Wolfe (2004), Clarke, Silva and Thorley (2006) 등은 이를 보완하기 위한 대안적 추정방법을 고안하였다. 반면, Chow et al. (2014)는 과거 60개월 동안의 자료를 이용하여 분산과 공분산을 추정할 때 대안적 추정방식과 단순히 표준편차를 계산하는 것이 위험 최적화 기반 투자전략의 성과에 유의한 영향을 주지 않는다고 보고하였다.

공매도 및 가중치 상.하한 등의 제약이 없을 때, 본 논문에서와 같이 가중치가 시간에 따라 변하고 $N=2$ 인 경우 식 (4)를 풀면 아래의 최적해를 얻는다.

$$w_{1,t-1} = \frac{\hat{\sigma}_{2,t}^2 - \hat{\sigma}_{12,t}}{\hat{\sigma}_{1,t}^2 + \hat{\sigma}_{2,t}^2 - 2\hat{\sigma}_{12,t}} \quad \text{and} \quad w_{2,t-1} = \frac{\hat{\sigma}_{1,t}^2 - \hat{\sigma}_{12,t}}{\hat{\sigma}_{1,t}^2 + \hat{\sigma}_{2,t}^2 - 2\hat{\sigma}_{12,t}} \quad (5)$$

(단, $\hat{\sigma}_{12,t}$ 는 $t-1$ 시점에서 구한 자산 1과 2의 공분산 $\sigma_{12,t}$ 의 예측치)

도출된 최적해인 식 (5)에 공분산이 포함되기 때문에, MV 전략은 RP 전략과는 다르게 자산이 2개인 경우에도 상관계수의 영향을 받게 된다.

MV 전략을 활용한 대표적인 해외 ETF로는 Invesco S&P 500 Minimum Variance ETF, iShares MSCI USA Min Vol Factor ETF 등이 있으며, 국내 ETF로는 KODEX 최소변동성 ETF가 있다.

4. 최대 분산효과(MD) 전략

Choueifaty and Coignard (2008)는 포트폴리오 분산효과를 측정하기 위해 분산화 비율(Diversification Ratio)을

$$DR(\vec{w}) = \frac{\vec{w}^T \vec{\sigma}}{\sqrt{\vec{w}^T \Sigma \vec{w}}} = \frac{\sum_{i=1}^N w_i \sigma_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij}}} \quad (6)$$

(단, $\vec{\sigma} = [\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_N]^T$, σ_{ij} 는 자산 i 와 j 수익률의 공분산)

와 같이 포트폴리오 편입 자산 변동성들의 가중평균과 포트폴리오 전체 변동성의 비율로 정의하였다. $DR(\vec{w})$ 은 분산효과가 전혀 없는 경우 1이고, 분산효과가 클수록 그 값이 커지는 성질을 가진다. Choueifaty and Coignard (2008)가 제안한 MD 전략은 식 (6)의 분산화 비율이 최대가 되도록 아래 식 (7)의 최적화 문제를 통해 포트폴리오 편입 자산의 가중치를 설정한다.

$$\underset{w}{\text{Max}} DR(\vec{w}) \quad \text{subject to} \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1 \quad (7)$$

만일 개별 자산들의 샤프비율이 어떤 상수로 모두 동일하다고 가정한다면, MD 포트폴리오는 기대수익률-위험(표준편차) 평면에서 샤프비율이 최대가 되는 Tangency Portfolio와 이론적으로 동일하게 된다.

Choueifaty and Coignard (2008)는 1992년부터 2008년까지의 미국과 유럽 주식시장 자료를 이용하여 MD 포트폴리오가 EW 및 MV, 시장포트폴리오에 비해 샤프비율 등의 성과가 우수함을 보였다. 또한 Choueifaty, Froidure and Reynier (2013)는 MSCI World 지수에 편입되는 전 세계 주식 자료를 사용하여 MD 전략이 EW, RP, MV 전략에 비해 샤프비율과 회전을 측면에서 우수함을 확인하였다. 국내 시장에서 MD 전략의 성과에 대한 연구 중 박순채, 엄영호, 한재훈 (2016)과 윤보현, 손경우, 유원석 (2017)은

MD 전략이 다른 전략들에 비해 수익률과 샤프비율 측면에서 전반적으로 우수한 성과를 보임을 확인한 반면, 윤보현, 최형민 (2014)은 MD 전략이 수익률 측면에서는 우수하지만 샤프비율 측면에서는 그렇지 않다고 보고하였다.

본 연구에서와 같이 가중치가 시간에 따라 변하고 $N=2$ 인 경우 식 (6)의 분산화 비율은 아래와 같이 표현된다.

$$DR_t(\vec{w}_{t-1}) = \frac{w_{1,t-1}\hat{\sigma}_{1,t} + w_{2,t-1}\hat{\sigma}_{2,t}}{\sqrt{w_{1,t-1}^2\hat{\sigma}_{1,t}^2 + 2w_{1,t-1}w_{2,t-1}\hat{\sigma}_{12,t} + w_{2,t-1}^2\hat{\sigma}_{2,t}^2}} \quad (8)$$

MD 전략을 활용한 해외 ETF로는 Nationwide Maximum Diversification U.S. Core Equity ETF, Mackenzie Maximum Diversification All World Developed Index ETF 등이 있으며, 국내 ETF는 아직 없다.

5. 최적 성장 (GO) 전략

GO 전략은 투자자의 기대효용에 대한 가정 없이 투자자산의 기하 기대수익률(Geometric Expected Return)을 최대화하는 경제적 의사결정 기준으로, William (1936)에 의해 처음으로 제안되었다. 이후 Latané (1959), Latané and Tuttle (1967), Hakansson (1971) 등에 의해 포트폴리오 선택 기준으로 논의되었다. Grauer (1981)는 GO 전략과 평균-분산 최적화 기반의 전략을 비교하였다.

GO 전략을 구현하는 방식은 여러 가지가 있지만, 본 연구에서는 Estrada (2010) 및 이정호, 이용웅 (2020/2021)과 동일하게 포트폴리오 P 의 1기간 연속복리 수익률의 기댓값 $E[\ln(1+R_p)]$ 의 근사식 (Markowitz, 1959)인 식 (9)를 이용할 것이다.⁴⁾

$$\begin{aligned} E[\ln(1+R_p)] &\approx \ln(1+E[R_p]) - \frac{1}{2} \frac{Var[R_p]}{(1+E[R_p])^2} \\ &= \ln(1 + \vec{w}^T \vec{\mu}) - \frac{1}{2} \frac{\vec{w}^T \Sigma \vec{w}}{(1 + \vec{w}^T \vec{\mu})^2} \end{aligned} \quad (9)$$

(단, $\vec{\mu} = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N]^T$, $\mu_i = E[R_i]$, and Σ =수익률의 공분산-공분산 행렬)

GO 전략은 기하수익률의 기댓값을 최대화하기 위해 아래 식 (10)의 최적화 문제를 통해 포트폴리오 편입 자산의 가중치를 설정한다.

$$\text{Max}_w \ln(1 + \vec{w}^T \vec{\mu}) - \frac{1}{2} \frac{\vec{w}^T \Sigma \vec{w}}{(1 + \vec{w}^T \vec{\mu})^2} \quad \text{subject to} \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1 \quad (10)$$

Hunt (2005)는 1977년 5월부터 2002년 4월까지의 다우존스산업지수 편입 종목들의 주가 자료를 이용하여 GO 전략이 EW, MV를 포함한 다른 전략들에 비해 성과가 우수함을 실증적으로 보였다. Estrada (2010)는 2008년 6월까지의 22개 선진시장 및 26개 신흥시장의 MSCI 지수를 포함한 글로벌 지수 자료를 이용하여 GO 전략이 샤프비율 최대화 전략에 비해 성과가 우수함을 확인하였다. 국내 주식시장에서 GO 전략의 성과를 살펴본 연구 중 이해민 (2008)은 2000년부터 2006년까지의 20개 개별 종목 자료에 대한 GO 전략의 성과가 우수하지 못 하다고 보고하였다. 반면, 이정호, 이용웅 (2020/2021)은 2010년

4) 연속복리 수익률을 r , 이산복리 수익률을 R 이라고 하고 1기간 후의 원리합계를 각 수익률 기준으로 표현하면 $e^r = 1 + R$ 의 관계가 성립하므로, $r = \ln(1 + R)$ 이 만족된다.

7월부터 2018년 3월까지의 국내 섹터포트폴리오 지수 자료에 GO 전략을 적용한 결과 그 성과가 시장포트폴리오보다 우수하다고 보고하였다.

가중치가 시간에 따라 변하고 $N=2$ 인 본 연구의 경우 식 (9)는 아래와 같이 표현된다.

$$E[\ln(1 + R_p)] \approx \ln(1 + w_{1,t-1}\hat{\mu}_{1,t} + w_{2,t-1}\hat{\mu}_{2,t}) - \frac{1}{2} \frac{w_{1,t-1}^2\hat{\sigma}_{1,t}^2 + 2w_{1,t-1}w_{2,t-1}\hat{\sigma}_{12,t} + w_{2,t-1}^2\hat{\sigma}_{2,t}^2}{(1 + w_{1,t-1}\hat{\mu}_{1,t} + w_{2,t-1}\hat{\mu}_{2,t})^2} \quad (11)$$

GO 전략을 활용한 투자상품은 해외와 국내 모두에서 그 사례를 찾아보기 힘들다.

III. 실증분석

1. 분석 자료

본 연구에서는 1995년 12월말부터 2021년 12월말까지의 매 월말 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율 자료를 통해 계산된 총 312개의 월별 수익률을 사용하여 실증분석을 수행하였다. KOSPI200 지수 자료는 KRX 홈페이지로부터, USDKRW 환율 자료는 한국은행 홈페이지로부터 다운로드하여 사용하였다. KOSPI200 지수는 결측값이 없었고, USDKRW 환율 결측값은 한국은행 홈페이지와 FRED (Federal Reserve Economic Data) 홈페이지의 자료 중 한국과 미국의 시차를 고려하여 결측일과 가장 가까운 이전 일자의 값을 사용하였다.

(Table 1)에는 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율 월별 수익률의 요약통계량이 정리되어있다. 두 자산 모두 평균수익률이 양수이고 그 값이 중위수보다 크다. 따라서 꼬리가 오른쪽으로 치우친 형태의 분포를 예상할 수 있다. 평균과 변동성은 모두 KOSPI200 지수가 USDKRW 환율보다 더 큰 값을 가진다. 왜도는 두 자산 모두 양의 값으로 평균과 중위수의 대소 관계와 일관성 있는 부호를 보여주고 있으며, 그 크기는 USDKRW 환율이 더 크다. 이는 KOSPI200 지수는 시장에 Bad News가 발생할 때 하락하는 반면, USDKRW 환율은 상승하는 성격의 변수이기 때문인 것으로 해석된다. 첨도 역시 USDKRW 환율이 KOSPI200 지수보다 큰 수치를 보인다. 요약하면, 표본 기간에서 두 변수 모두 꼬리가 오른쪽으로 치우친 (right-skewed) 형태의 분포를 띄고 있으며 1차 및 2차 적률은 KOSPI200 지수가, 3차 및 4차 적률은 USDKRW 환율이 더 큰 값을 가진다. 전체 표본 기간에서 두 수익률의 상관계수는 -0.31로 나타났다.

Table 1. KOSPI200 지수 및 USDKRW 환율 수익률의 요약통계량

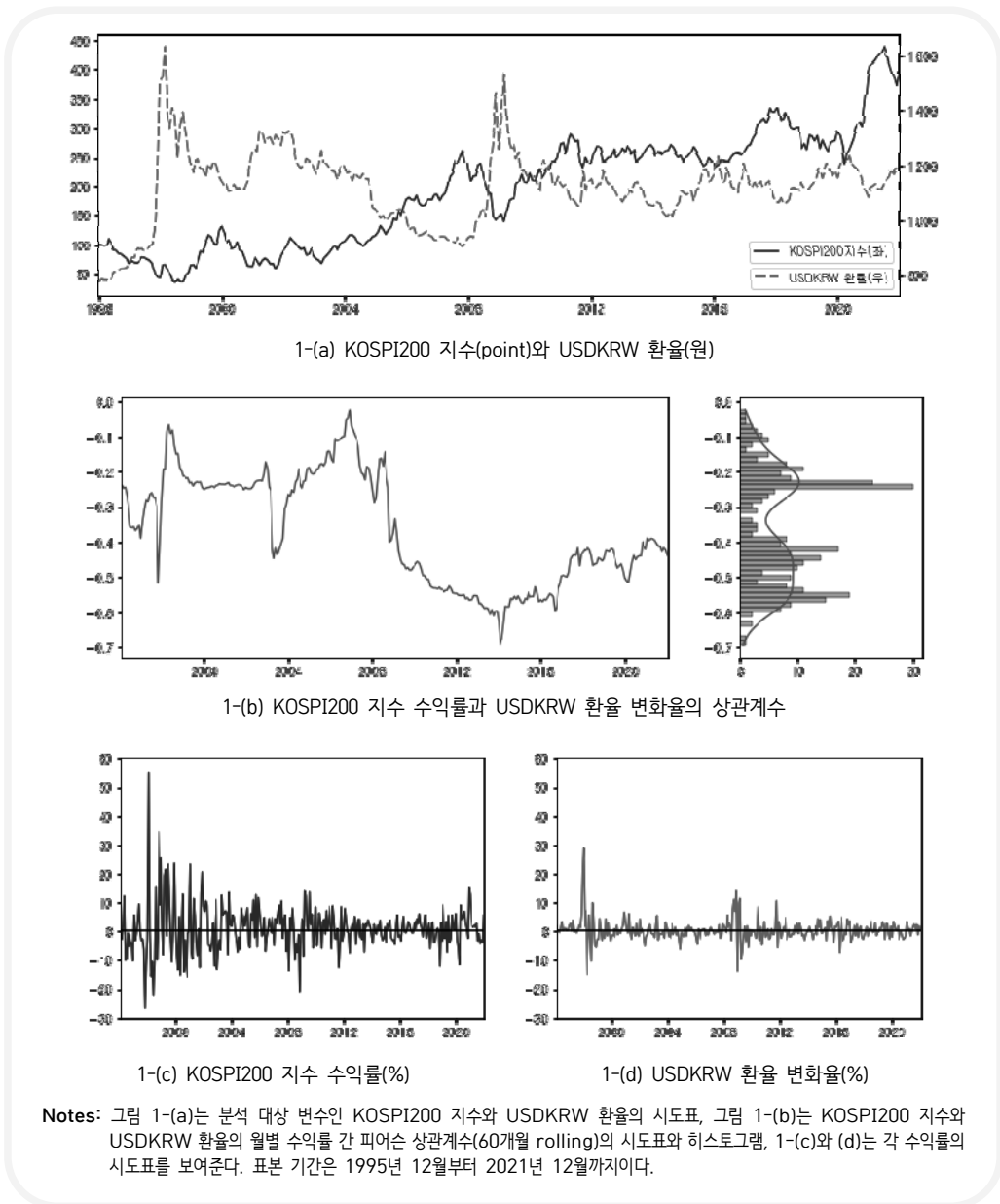
Variable	Min	Med	Max	Mean	Stdev	Skew	Kurt	Corr
KOSPI200	-26.9%	0.54%	54.58%	0.75%	8.06%	1.19	7.54	-0.31
USDKRW	-15.4%	-0.10%	28.77%	0.21%	3.76%	1.90	15.25	

Note: 이 표는 분석 대상 자료인 1996년 1월부터 2021년 12월까지의 월별 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율 수익률의 요약통계량을 나타낸다. Min은 최솟값, Med는 중위수, Max는 최댓값, Mean은 평균, Stdev는 표준편차, Skew는 왜도, Kurt는 첨도, Corr는 피어슨 상관계수를 나타낸다.

(Fig. 1-(a))는 표본기간 동안 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율 월별 자료의 시계열을 그린 시도표이다. 표본기간 동안 두 변수가 대체로 반대 방향으로 움직여왔으며, 1998년 외환위기 및 2008년 글로벌 금융위기, 2020년 코로나 팬데믹과 같은 침체기에는 반대 움직이 더욱 강해지는 것을 관찰할 수 있다.

이러한 모습은 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율의 월별 수익률 간 60개월 rolling 피어슨 상관계수가 그려진 <Fig. 1-(b)>에서도 확인된다. <Fig. 1-(b)>의 왼쪽 시도표를 보면 우선 전 기간에 걸쳐 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율의 상관계수가 음수로, 두 자산으로 구성된 포트폴리오의 분산효과를 예상할 수 있다. 또한, 오른쪽의 히스토그램에서 2008년 금융위기를 전후로 상관계수 평균의 구조적인 감소(structural decrease)가 관찰된다. <Fig. 1-(c)>는 두 수익률의 시도표이다. 이 그림에서 두 자산이 유사한 형태의 변동성 군집을 띄고 있으며, 변동 폭은 KOSPI200 지수가 USDKRW 환율보다 더 크다.

Fig. 1. KOSPI200 지수와 USDKRW 환율에 대한 시도표



2. 분석 결과

〈Table 2〉는 KOSPI200과 USD를 각각 매수 후 보유(Buy & Hold)하는 전략과 본 연구에서 고려하는 5개 투자전략의 성과를 보여준다. 전체 표본기간과 〈Fig. 1-(b)〉에서 상관계수의 구조변화가 관찰된 2008년 말 전/후 하위기간에 대하여, 수익성 지표로서 연 평균 수익률 및 연 평균 복리수익률(Compounded Annual Growth Rate, CAGR)과 단위 위험 당 평균 월간 수익률(CV^{-1})을, 위험 지표로서 월간 수익률의 표준편차(Stdev) 및 왜도(Skew)와 포트폴리오 가치의 전 고점 대비 최대 하락률(Maximum Draw Down, MDD)을, 비용 지표로서 회전을(TR)을 사용하였다.⁵⁾ 회전을 TR 은

$$TR = \sqrt{\frac{1}{(T-1)N} \sum_{t=1}^{T-1} \sum_{i=1}^N (w_{i,t} - w_{i,t-1})^2} \quad (12)$$

로 정의하였는데, 이는 매 포트폴리오 재조정 시점(t)에서 각 편입자산(i) 가중치의 평균적인 변화로 해석된다.

〈Table 2〉에서 먼저 연 평균 수익률을 살펴보면, 전체 표본기간에서 KOSPI200보다 높은 수치가 단 한 개도 관찰되지 않는다. 하지만 기하평균수익률인 CAGR과 위험조정수익 지표인 CV^{-1} 는 그렇지 않은데, 이는 분석 대상 전략 중 KOSPI200 매수 후 보유 전략의 수익률 변동성이 가장 크기 때문이다. 다음으로, 고려된 5개의 자산배분 전략 모두 표준편차와 MDD가 KOSPI200보다 뚜렷하게 작아졌고 CAGR은 소폭 감소하였다. 즉, 전반적으로 위험과 수익이 모두 감소하였지만 위험이 감소한 효과가 더욱 커서 결과적으로 위험조정수익이 개선되었다. 이러한 결과는 상관계수와 무관한 EW 및 RP 전략보다 상관계수의 영향을 받는 MV 및 MD 전략에서 보다 뚜렷한데, 포트폴리오 효과에서 음의 상관계수가 핵심적인 역할을 하기 때문으로 해석된다. Skew 역시 상관계수가 사용되는 MV와 MD 전략에서만 KOSPI200 대비 개선된 것을 확인할 수 있다. GO 전략의 경우 다른 전략과는 달리 위험 감소 효과보다 수익 감소 효과가 더 커서 KOSPI200 대비 위험조정손익이 감소하였다. 이는 평균수익률 추정치가 가중치에 영향을 주었기 때문으로 해석된다. 이 부분에 대해서는 제Ⅲ장 4절에서 보다 자세한 분석을 수행할 것이다.

〈Table 2〉의 하위기간별 결과를 살펴보면, 위험 지표인 Stdev와 Skew, MDD는 1997년 외환위기와 2008년 글로벌 금융위기를 포함하는 하위기간 1(1996년 1월 - 2008년 12월)에서 2020년 코로나 팬데믹을 포함하는 하위기간 2(2009년 1월 - 2021년 12월)보다 전반적으로 더 큰 값을 보인다. 수익지표인 CAGR은 전략마다 차이가 있는데, EW와 MV, MD 전략은 하위기간 1에서, RP 전략은 하위기간 2에서 더 큰 값을 보인다. 하지만 GO 전략의 경우 두 하위기간에서 뚜렷한 차이를 보이지 않는다. 이러한 결과들이 복합적인 영향을 미쳐 5개 전략 모두 위험조정수익 지표인 CV^{-1} 는 하위기간 1보다 하위기간 2에서 더 큰 값을 보이게 되었다.

〈Fig. 2〉은 각 전략별 Value와 MDD의 시도표인데, 〈Table 2〉의 수치들과 일관성 있는 그래프를 보여주고 있다. MV와 MD 전략이 거의 동일한 그래프를 갖는 것이 관찰되며, GO 전략의 경우 하위기간 2에서 저조한 성과를 보임을 시각적으로 확인할 수 있다. 위험관리 측면에서는 GO를 제외한 나머지 모든 전략이 2008년 금융위기와 2020년 팬데믹 기간 동안 KOSPI200 대비 양호한 손실 방어력을 보이는 것이 관찰된다.

5) CV^{-1} 는 결정계수(Coefficient of Variation)의 역수를 의미하며, 무위험이자율이 0일 때의 샤프비율과 동일하다. 본 연구에서 사용된 수익률 데이터가 KOSPI200의 배당과 USD 예치 이자율을 고려하지 않고 구해졌으므로, 단위위험 당 초과수익을 측정하는 샤프비율보다 무위험이자율의 차감 없이 단위위험 당 수익을 측정하는 CV^{-1} 가 위험조정성과 지표로서 보다 적절하다고 판단하였다.

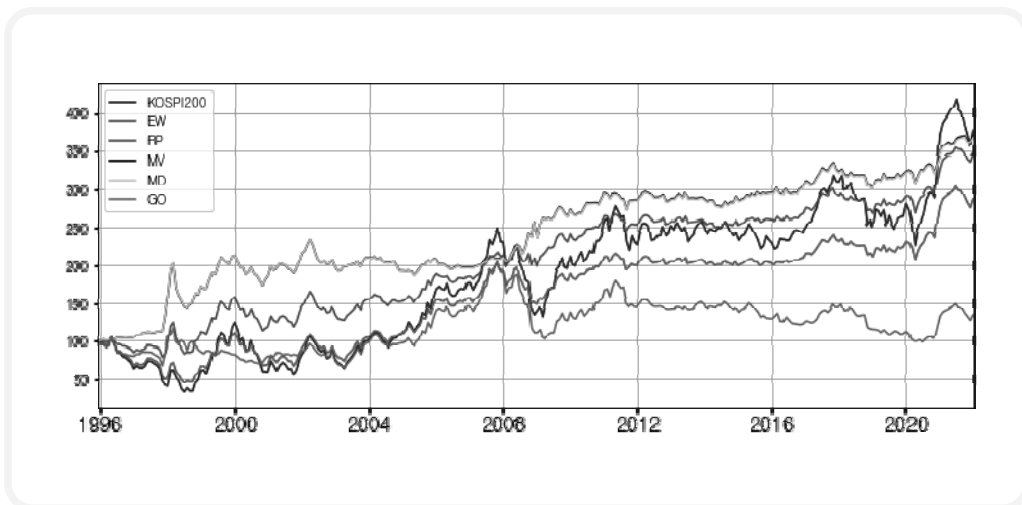
Table 2. 전략별 성과

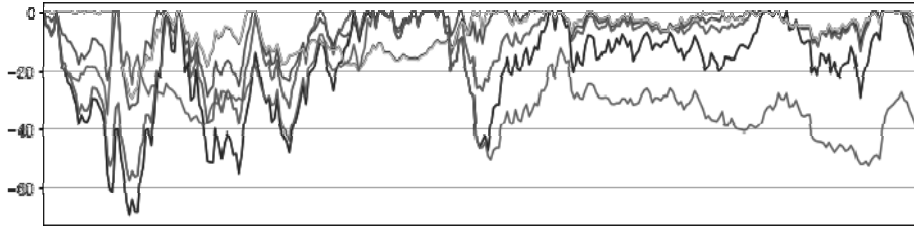
기간	전략	연 평균 수익률	CAGR	CV^{-1}	Stdev	Skew	MDD	TR
전체	KOSPI200	10.59%	5.42%	0.31	8.05%	1.20	68.79%	0
	USD	2.93%	1.67%	0.16	3.76%	1.91	44.91%	0
	EW	5.84%	4.97%	0.42	3.88%	1.24	32.89%	0
	RP	6.52%	4.30%	0.30	5.34%	0.74	57.02%	1.43%
	MV	5.78%	5.15%	0.47	3.13%	1.93	29.12%	1.42%
	MD	5.76%	5.13%	0.47	3.13%	1.94	29.11%	1.43%
	GO	3.18%	1.32%	0.16	5.12%	0.54	52.35%	17.93%
기간 1 (~ 2008년)	KOSPI200	11.71%	2.97%	0.26	10.38%	1.11	68.79%	0
	USD	6.12%	3.83%	0.24	4.46%	2.06	44.91%	0
	EW	7.09%	5.60%	0.39	5.11%	1.04	32.89%	0
	RP	7.46%	3.44%	0.25	7.16%	0.60	57.02%	1.87%
	MV	7.91%	6.84%	0.48	4.06%	1.66	29.12%	1.85%
	MD	7.89%	6.82%	0.48	4.06%	1.68	29.11%	1.87%
	GO	4.03%	1.16%	0.16	6.08%	0.54	45.99%	13.07%
기간 2 (2009년 ~)	KOSPI200	9.47%	7.92%	0.48	4.69%	0.17	29.00%	0
	USD	-0.26%	-0.44%	-0.04	2.88%	0.55	34.04%	0
	EW	4.60%	4.34%	0.60	1.99%	0.06	11.09%	0
	RP	5.58%	5.16%	0.56	2.41%	0.21	13.51%	0.78%
	MV	3.64%	3.49%	0.63	1.76%	0.22	10.30%	0.77%
	MD	3.62%	3.47%	0.63	1.75%	0.23	10.29%	0.78%
	GO	2.33%	1.47%	0.17	3.94%	0.37	45.58%	21.70%

Note: 이 표는 본 연구에서 적용되는 각 투자전략들의 성과 및 위험 지표들의 값을 나타낸다. 전략 중 KOSPI200은 KOSPI200 지수 Buy & Hold 전략, USD는 USD Buy & Hold 전략, EW는 동일 가중(Equally-weighted) 전략, RP는 위험 균형(Risk Parity) 전략, MV는 최소 분산(Minimum Variance) 전략, MD는 최대 분산효과(Most Diversified) 전략, GO는 최적 성장(Growth Optimal) 전략을 의미한다. 가중치 계산을 위한 모수(변동성, 상관계수, 평균수익률) 추정 기간은 60개월, 포트폴리오 재조정 주기(보유 기간)는 1개월을 적용하였다. 투자지표 중 CAGR은 연 평균 복리수익률(Compounded Annual Growth Rate), CV^{-1} 는 결정계수의 역수, Stdev는 월 수익률의 표준편차, Skew는 월 수익률의 왜도, MDD는 전 고점 대비 최대 하락률(Maximum Draw Down)

을 나타낸다. TR은 회전율을 의미하며, $TR = \sqrt{\frac{1}{(T-1)N} \sum_{t=1}^{T-1} \sum_{i=1}^N (w_{i,t} - w_{i,t-1})^2}$ 로 정의된다.

Fig. 2. 각 전략의 수익 곡선과 전 고점 대비 하락률





Notes: 이 그림의 위, 아래 그래프는 KOSPI200 및 본 연구에서 고려된 5개 투자전략들의 수익 곡선과 전 고점 대비 변화율을 각각 그린 것이다. EW는 동일 가중(Equally-weighted) 전략, RP는 위험 균형(Risk Parity) 전략, MV는 최소 분산(Minimum Variance) 전략, MD는 최대 분산효과(Most Diversified) 전략, GO는 최적 성장(Growth Optimal) 전략을 나타낸다. 가중치 계산을 위한 모수(변동성, 상관계수, 평균수익률) 추정 기간은 60개월을, 포트폴리오 재조정 주기(보유기간)는 1개월을 적용하였다.

3. 강건성 분석

앞서 확인된 분석 결과들의 강건성(Robustness)을 살펴보기 위해, 모수 추정 기간을 12개월, 24개월, 36개월, 48개월로 바꿔가며 실증분석을 추가로 수행하였다. <Table 3>에 그 결과가 정리되어 있다. <Table 3>에서 RP, MV, MD 전략은 서로 다른 추정 기간에 대하여 강건한 CAGR, 표준편차, MDD 값을 보여준다. 반면, GO 전략의 경우 CAGR, MDD에서 나머지 세 전략과는 다른 결과를 보여주는데, 모수 추정 기간이 길어질수록 수익(CAGR)은 감소하고 위험(MDD)은 증가하는 경향이 나타난다. RP, MV, MD 전략의 결과가 추정 기간에 관계없이 강건한 것으로 미루어보아, 이러한 경향은 가중치 계산 시 GO 전략에만 영향을 주는 모수인 평균수익률과 관련이 있는 것으로 해석된다. 다음 절에서 GO 전략에 대한 추가 분석을 통해 이 부분을 살펴볼 것이다.

회전율은 모든 전략에서 추정 기간이 길어질수록 감소하는 모습이 관찰된다. 이는 추정 기간이 길수록 추정에 사용되는 자료의 수가 많아지기 때문에 추정된 모수의 안정성이 증가하기 때문이다.

Table 3. 강건성 분석

Panel A: CAGR (%)

전략	추정 기간(월)				
	12	24	36	48	60
RP	3.72	3.92	4.52	4.33	4.30
MV	5.65	5.46	4.92	5.11	5.15
MD	5.63	5.46	4.91	5.11	5.13
GO	8.96	3.79	0.78	1.54	1.32

Panel B: Stdev (%)

전략	추정 기간(월)				
	12	24	36	48	60
RP	5.49	5.42	5.36	3.50	5.34
MV	3.10	3.11	3.11	1.88	3.13
MD	3.10	3.10	3.10	1.88	3.13
GO	5.91	5.69	5.56	3.42	5.12

Panel C: MDD (%)

전략	추정 기간(월)				
	12	24	36	48	60
RP	54.59	54.85	55.05	56.25	57.02
MV	29.41	29.33	29.34	29.26	29.12
MD	29.39	59.33	29.33	29.25	29.11
GO	38.15	-4.80	66.34	53.49	52.35

Panel D: TR (%)

전략	추정 기간(월)				
	12	24	36	48	60
RP	3.39	2.27	1.81	1.58	1.43
MV	3.34	2.24	1.79	1.56	1.42
MD	3.39	2.27	1.81	1.58	1.43
GO	28.46	21.01	19.90	19.31	17.93

Note: 이 표는 강건성 분석을 위해 추정 기간을 12개월, 24개월, 36개월, 48개월, 60개월로 달리하여 얻은 결과를 정리한 표이다. RP는 위험 균형(Risk Parity) 전략, MV는 최소 분산(Minimum Variance) 전략, MD는 최대 분산효과(Most Diversified) 전략, GO는 최적 성장(Growth Optimal) 전략을 의미한다. CAGR은 연 평균 복리수익률(Compounded Annual Growth Rate), Stdev는 월 수익률의 표준편차, MDD는 전 고점 대비 최대 하락률(Maximum Draw Down)을 나타낸다. TR은 회전율을 의미하며,

$$TR = \sqrt{\frac{1}{(T-1)N} \sum_{t=1}^{T-1} \sum_{i=1}^N (w_{i,t} - w_{i,t-1})^2}$$

로 정의된다.

4. 최적 성장(GO) 전략에 대한 추가 분석

이정호, 이용용 (2020/2021)은 GO 전략에서 평균수익률을 추정할 때 Momentum 효과가 매우 중요한 요소라고 보고하였다. <Table 3>에서 관찰된 GO 전략의 결과가 Momentum 효과의 영향인지 살펴보기 위해, 변동성 추정 기간은 60개월로 고정한 상태에서 평균수익률 추정 기간만 3, 6, 9, 12, 24, 36, 48개월로 바꿔가며 GO 전략에 대한 추가 분석을 수행하였다. <Table 4>는 이 결과를 정리한 표이다.

Table 4. 평균수익률 추정 기간에 따른 GO 전략의 성과

추정 기간 (월)	연 평균 수익률	CAGR	CV ⁻¹	Stdev	Skew	MDD	TR
3	13.53%	11.63%	0.62	5.90%	1.06	44.22%	41.81%
6	12.17%	9.47%	0.45	5.90%	1.07	44.01%	35.21%
9	13.18%	10.16%	0.46	5.97%	1.01	37.76%	30.95%
12	12.05%	9.34%	0.43	5.99%	0.94	35.62%	27.07%
24	6.30%	3.28%	0.24	5.65%	0.46	63.14%	19.82%
36	2.75%	0.12%	0.11	5.59%	0.71	66.37%	18.84%
48	4.78%	2.07%	0.19	5.17%	0.42	52.81%	19.09%
60	3.18%	1.32%	0.16	5.12%	0.54	52.35%	17.93%

Note: 이 표는 GO 전략에서 평균수익률 추정 기간만 바꿔가며 측정된 전략의 성과를 정리하였다. 변동성 추정 기간은 60개월로 고정하였다. CAGR은 연 평균 복리수익률(Compounded Annual Growth Rate), CV⁻¹는 결정계수의 역수, Stdev는 월 수익률의 표준편차, Skew는 월 수익률의 왜도, MDD는 전 고점 대비 최대 하락률(Maximum Draw Down)을 나타낸다. TR은 회전율을 의미하며,

$$TR = \sqrt{\frac{1}{(T-1)N} \sum_{t=1}^{T-1} \sum_{i=1}^N (w_{i,t} - w_{i,t-1})^2}$$

로 정의된다.

<Table 4>를 보면, 평균수익률 추정 기간이 1년 이하일 때 그렇지 않은 경우에 비해 수익성이 매우 양호한 것이 관찰된다. 이는 이정호, 이용용 (2020/2021)과 유사한 결과이며, 일반적으로 알려진 주식시장의 1년 이하 기간에 대한 Momentum 및 2년 이상 기간에 대한 Reversal 효과의 영향인 것으로 해석된다.

또한, 각 추정 기간에서 계산된 CAGR, Stdev, MDD, TR 값이 <Table3>의 해당 값들과 변동성 추정 기간이 서로 다름에도 불구하고 매우 유사한 것을 볼 수 있다. 이를 통해 <Table 3>에서 관찰된 GO 전략의 결과는 평균수익률 추정 기간에 의한 것이며, GO 전략에서는 변동성 추정 기간보다 평균수익률 추정 기간의 선택이 투자 성과에 더욱 중요하게 작용하는 것을 알 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 국내 주식과 USD의 강건한 음의 상관관계에 주목하여 이들을 이용한 여러 가지 동적 포트폴리오 운용전략의 성과를 분석하였다. 1995년 12월말부터 2021년 12월말까지의 KOSPI200 지수 및 USDKRW 환율 자료를 사용하여 가중치가 고정된 동일 가중 전략과 변동성만 이용하여 가중치를 구하는 위험 균형 전략, 변동성과 상관계수를 이용하여 가중치를 구하는 최소 분산 전략 및 최대 분산효과 전략, 그리고 변동성과 상관계수 뿐 아니라 평균수익률도 함께 이용하여 가중치를 결정하는 최적 성장 전략을 살펴보았다.

분석 결과, 고려된 모든 전략에서 이익 증가 보다는 위험 감소의 형태로 분산효과가 존재하고, 이는 변동성만 사용하는 전략보다 변동성과 상관계수를 함께 사용하는 전략에서 더욱 뚜렷한 것을 확인하였다. 또한 2008년 금융위기를 거치면서 KOSPI200 지수와 USDKRW 환율의 상관계수 수준에 구조적인 감소가 발생하면서 분산효과가 더욱 강해진 것으로 나타났다. 마지막으로, 평균수익률이 가중치 결정에 사용되는 최적 성장 전략의 경우 Momentum 효과를 고려하여 평균수익률 추정 기간을 선택함으로써 수익성을 개선시킬 수 있음을 확인하였다. 본 연구는 투자 관점에서 국내 주식과 외환으로 구성된 포트폴리오 운용전략의 성과를 분석한 첫 국내연구라는 의의를 가진다. 하지만 국내 주식 포트폴리오로 KOSPI200만을 사용하였다는 한계가 존재한다. 향후 연구과제로 KOSDAQ 지수와 USD를 이용한 포트폴리오의 성과를 본 연구의 결과와 비교하거나, 박순채, 엄영호, 한재훈 (2016) 및 윤보현, 손경우, 유원석 (2017)과 같이 산업포트폴리오 등 다양한 국내 주식 하위 포트폴리오들을 이용하여 USD를 혼합하는 운용전략의 성과를 살펴봄으로써 투자 관점에서 추가적인 시사점을 얻을 수 있을 것이다.

References

- 강인철 (2012), "산업별 주식시장 변동성과 환율 변동성간의 관계에 관한 연구", *대한경영학회지*, 25(3), 1703-1724.
- 박순채, 엄영호, 한재훈 (2016), "위험기반 포트폴리오 전략의 성과에 관한 실증 연구", *한국증권학회지*, 45(2), 247-284.
- 박재곤, 이필상 (2009), "주가와 환율의 위험-수익 관계에 대한 연구", *재무관리연구*, 26(3), 199-226.
- 엄철준 (2020), "최적 포트폴리오의 개선: 새로운 상관행렬 개선방법", *보험금융연구*, 31(3), 171-210.
- 윤보현, 손경우, 유원석 (2017), "국내 주식시장의 대안 인덱스 연구: 스마트 베타를 중심으로", *선물연구*, 25(2), 279-304.
- 윤보현, 최영민 (2014), "한국 주식시장에서의 대안 인덱스 투자전략 연구", *선물연구*, 22(2), 285-308.
- 이근영 (2007), "주가와 환율의 상호작용분석", *국제경제연구*, 13(2), 55-82.
- 이사영 (2017), "환율과 환율변동성이 주식수익률에 미치는 영향", *국제지역연구*, 21(1), 181-200.
- 이승호, 남재우 (2019), "우리나라의 해외증권 투자 시 환헤지의 효과 및 영향 분석", *KCFI 연구보고서*, 19-1.
- 이정호, 이용웅 (2020), "KOSPI200 섹터지수를 이용한 최적성장포트폴리오 (GOP) 실증분석", *Korea Business Review*, 24(1), 119-144.
- 이정호, 이용웅 (2021), "ARMA-GARCH-DCC 모형을 이용한 GOP 모형 실증분석", *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 23(1), 471-489.

- 이혜민 (2008), *KOSPI 시장에서 주식 수익률의 시계열 모형을 이용한 GOP 연구*(출판되지 않은 석사학위논문), 서울, 이화여자대학교.
- 임형준 (2011), "해외주식투자 환헤지에 대한 연구", *KIF 연구보고서*, 1.
- 주상철 (2016), "연기금의 해외투자 시 걱정 환헤지 비율 추정", *한국증권학회지*, 45(4), 837-863.
- Anderson, R. M., S. W. Bianchi and L. R. Goldberg (2012), "Will My Risk Parity Strategy Outperform?", *Financial Analysts Journal*, 68(6), 75-93.
- Black, F. (1989). Universal hedging: Optimizing currency risk and reward in international equity portfolios. *Financial Analysts Journal*, 45(4), 16-22.
- Campbell, J. Y., K. Serfaty De Medeiros and L. M. Viceira (2010), "Global Currency Hedging", *The Journal of Finance*, 65(1), 87-121.
- Chaves, D.J. Hsu, F. Li and O. Shakernia (2011), "Risk Parity Portfolio vs. Other Asset Allocation Heuristic Portfolios", *The Journal of Investing*, 20(1), 108-118.
- Chouiefaty, Y. and Y. Coignard (2008), "Toward Maximum Diversification", *The Journal of Portfolio Management*, 35(1), 40-51.
- Chouiefaty, Y., T. Froidure and J. Reynier (2013), "Properties of the Most Diversified Portfolio", *Journal of Investment Strategies*, 2(2), 49-70.
- Clarke, R. G., H. De Silva and S. Thorley (2006), "Minimum-Variance Portfolios in the US Equity Market", *The Journal of Portfolio Management*, 33(1), 10-24.
- DeMiguel, V., L. Garlappi and R. Uppal (2009), "Optimal versus Naive Diversification: How Inefficient Is the 1/N Portfolio Strategy?", *The Review of Financial Studies*, 22(5), 1915-1953.
- Estrada, J. (2010), "Geometric Mean Maximization: An Overlooked Portfolio Approach?", *The Journal of Investing*, 19(4), 134-147.
- Eun, C. S. and B. G. Resnick (1988), "Exchange Rate Uncertainty, Forward Contracts, and International Portfolio Selection", *The Journal of Finance*, 43(1), 197-215.
- Froot, K. A. (2019), "Currency Hedging over Long Horizons", *Annals of Economics and Finance*, 20(1), 37-66.
- Grauer, R. R. (1981), "A Comparison of Growth Optimal and Mean Variance Investment Policies", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 16(1), 1-21.
- Hakansson, N. H. (1971), "Multi-period Mean-Variance Analysis: Toward a General Theory of Portfolio Choice", *The Journal of Finance*, 26(4), 857-884.
- Hunt, B. F. (2005). "Feasible High Growth Investment Strategy: Growth Optimal Portfolios Applied to Dow Jones Stocks", *Journal of Asset Management*, 6(2), 141-157.
- Jorion, P. (1986), "Bayes-Stein Estimation for Portfolio Analysis", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21(3), 279-292.
- Latané, H. A. (1959), "Criteria for Choice among Risky Ventures", *Journal of Political Economy*, 67(2), 144-155.
- Latané, H. A. and D. L. Tuttle (1967), "Criteria for Portfolio Building", *The Journal of Finance*, 22(3), 359-373.
- Ledoit, O. and M. Wolf (2004), "Honey, I Shrunk the Sample Covariance Matrix", *The Journal of Portfolio Management*, 30(4), 110-119.
- Maillard, S., T. Roncalli and J. Teiletche (2010), "The Properties of Equally Weighted Risk Contribution Portfolios", *The Journal of Portfolio Management*, 36(4), 60-70.
- Markowitz, H. M. (1959), *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments* (1st ed), New York, John Wiley.
- Opie, W. and S. J. Riddiough (2020), "Global Currency Hedging with Common Risk Factors", *Journal of Financial Economics*, 136(3), 780-805.
- Perold, A. F. and E. C. Schulman (1988), "The Free Lunch in Currency Hedging: Implications for Investment Policy and Performance Standards", *Financial Analysts Journal*, 44(3), 45-50.
- Qian, E. (2005), "Risk Parity Portfolios: Efficient Portfolios Through True Diversification", *Panagora Research Paper*.

- Solnik, B. H. (1974), "An Equilibrium Model of the International Capital Market", *Journal of Economic Theory*, 8(4), 500-524.
- Sushko, V. and G. Turner (2018), "The Implications of Passive Investing for Securities Markets", *BIS Quarterly Review*, March.
- Williams, J. B. (1936), "Speculation and the Carryover", *The Quarterly Journal of Economics*, 50(3), 436-455.