# 스마트베타 ETF 자산배분

고동형*, 배진호**, 서한백***, 정재만****, 채명석*****


## <요 약>

본 연구에서는 7가지 유형의 스마트베타 ETF(베타, 규모, 가치, 퀄리티, 배당, 모멘텀, 저변동성)를 대상으로 Fama-French 5요인 모형에 의거한 부트스트랩 시뮬레이션과 Resampled Efficiency 방법론을 활용하여 그 경제적 가치를 분석하였다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 스마트베타 ETF는 기존의 전통자산들과 대비하여 투자할 만한 경제적 가치가 있다. 그 크기의 차이는 있지만, 거의 모든 유형의 ETF가 무위험자산, 시장포트폴리오에 추가하여 포트폴리오의 성과를 개선시킬 수 있다. 둘째, 그 중에서도 베타, 저변동성, 배당 ETF가 무위험자산, 시장포트폴리오에 추가하여 포트폴리오의 성과를 유의미하게 개선시킨다. 셋째, 무위험자산, 시장포트폴리오, 스마트베타 ETF로 포트폴리오를 구성할 경우, 위험회피계수에 따라 최적투자비중은 달라진다. 본 연구의 결론에서 일반투자자가 스마트베타 ETF를 포함한 자산배분을 실행할 수 있는 방법에 대해 논의하였다.


**주제어:** 스마트베타 ETF, Fama-French 5요인 모형, 부트스트랩 시뮬레이션, 자산배분, 포트폴리오 최적화

**JEL Classification:** G11, G17, G51

* 숭실대학교 금융학부, E-mail : koko8525@soongsil.ac.kr
** 숭실대학교 금융학부, E-mail : baejinho0803@soongsil.ac.kr
*** 숭실대학교 금융학부, E-mail : shb5276@soongsil.ac.kr
**** 숭실대학교 금융학부, E-mail : jaymchung@ssu.ac.kr
*****숭실대학교 금융학부, E-mail : frick405@ssu.ac.kr

# I. 서론

상장지수펀드(Exchange Traded Fund, 이하 ETF)는 특정한 지수 또는 자산의 가격을 추종하는 패시브 펀드이며, 동시에 상장 유가증권이다. 투자자는 ETF에 투자함으로써 소액으로 여러 자산에 대한 분산투자효과를 향유함과 동시에 환금성을 확보할 수 있다.

글로벌 자산운용업계의 추세는 패시브의 성장과 액티브의 위축이다. 금융위기 이후 풍부한 유동성과 저금리 기조를 바탕으로 하여 주식시장은 장기 강세 국면을 보였지만, 액티브 펀드의 성과가 벤치마크를 하회하는 현상이 지속됨에 따라 패시브 전략을 추구하는 ETF로의 자금유입이 급속도로 이루어졌다.

최초의 ETF인 미국 SSGA(State Street Global Advisor)사의 SPDRs(Standard & Poor's Depositary Recipts) S&P 500 Funds는 S&P 500 지수를 추종하도록 설계되었으며 1993년 AMEX(American Stock Exchange)에 상장되었다. 이후 세계 ETF 시장은 CAGR 23.1% 성장하여 2019년 7월 말 기준 5조 6천억 달러의 자산규모를 가지게 되었다. 그 중 미국시장의 규모는 수탁고 기준 3조 9천억 달러로 전체 ETF 시장 중 70% 이상을 차지하고 있다[김진영(2019.09.19.)]. 국내에서는 2002년 10월 4일 삼성자산운용의 KODEX 200과 키움자산운용의 KOSEF 200이 처음으로 상장된 이후, 2019년 12월 말 기준 450개의 ETF 상품으로 확장되었으며, 순자산총액은 51.7조 원으로 2002년부터 CAGR 32.1% 성장하였다[KRX ETF*ETN Monthly(2019.12.)].

ETF 시장의 확대와 더불어 시장 대표지수를 추종하는 ETF 상품만이 아닌 여러 가지 차별화된 상품들이 나타났다. 그 중 가장 주목할 만한 상품은 스마트베타 ETF 상품이다. 스마트베타 전략은 장기적으로 주가지수 대비 초과성과를 낼 수 있는 규칙에 의거한(Rule-Based) 운영방식을 의미한다. 스마트베타 전략의 구현은 크게 두 가지 방식으로 나눌 수 있다. 종목 특성을 기준으로 하여 대안 포트폴리오를 구성하는 방식과 종목 특성을 반영하여 포트폴리오 가중치에 대한 조정을 통해 초과수익을 추구하는 방식이 존재한다. 대안 포트폴리오를 구성하는 전략의 핵심은 요인(Factor)이다. 1990년대 이후 시장요인에 추가적인 요인들이 주식수익률을 설명할 수 있다는 연구에 기반하여 스마트베타 ETF는 시장요인이 아닌 기업규모, 가치, 모멘텀, 저변동성, 배당 등과 같은 요인 지수(index)에 노출시키는 형태로 구성된다. 따라서 스마트베타는 기존의 지수를 복제하는 패시브 성격과 동시에 시장 대비 초과수익률을 추구하는 액티브 성격을 동시에 가진다고 볼 수 있다.

미국의 스마트베타 ETF 시장규모는 2010년 1,000억 달러를 돌파한 이후, 2015년 4,500억 달러를 기록할 만큼 높은 성장세를 보였다. 또한 2018년 8월 기준으로 스마트베타 ETF의 자산규모는 세계가 약 8,700억 달러, 미국이 7,510억 달러로 87%의 비중을 차지한다[전균(2018.08.23.)]. 미국 ETF 시장에서 스마트베타 ETF가 차지하는 비중은 22%로 높은 비중을 보이는데, 이는 글로벌 금융위기 이후 스마트베타 ETF의 빠른 성장세를 확인할 수 있는 부분이다[김민경(2017.01.)]. 국내의 스마트베타 ETF는 2007년 7월 유리자산운용의 'TREX 중소형가치 ETF'를 시작으로 하여 2019년 12월 말 기준 4.3조 원의 자산수탁고 규모를 가지며, 국내 ETF 시장에서 8.3%의 비중을 차지한다[KRX ETF*ETN Monthly(2019.12)].

미국시장에서는 ETF의 비중이 확대됨과 동시에 스마트베타 전략을 사용하는 ETF의 중요성이 커지고 있는 반면, 국내시장에서는 ETF가 주로 레버리지나 인버스를 통한 단기적인 투자 용도로 사용되거나 KOSPI와 같은 시장 대표지수를 추적하는 ETF의 수요가 대부분을

차지한다. 2019년 12월 기준, 국내 ETF 시장에서 자산규모에 있어서는 시장대표형 ETF가 차지하는 비중은 60%에 달하며, 레버리지, 인버스 ETF는 13.1%의 비중을 차지한다. 일평균 거래대금에 있어서는 레버리지, 인버스 ETF가 52.8%, 시장대표형 ETF는 35.5%를 차지한다 [KRX ETF*ETN Monthly(2019.12)].

국내시장에서도 해외에서와 마찬가지로 스마트베타 ETF 시장의 발전이 필요하다는 판단하에 본 연구에서는 스마트베타 ETF의 경제적 가치를 살펴보고자 한다. 구체적으로 본 연구의 목적은 크게 세 가지로 이야기할 수 있다. 첫째, 스마트베타 ETF가 기존의 전통자산들과 대비하여 투자할 만한 경제적 가치가 있는지 여부를 파악하고자 한다. 전통자산으로 분류되는 주식과 채권에 대비해서 스마트베타 ETF가 수익률이나 변동성 측면에서 우위를 가진다면, 자산군으로 스마트베타 ETF를 포함하여 보다 다양한 포트폴리오 전략을 수립할 수 있을 것이다. 둘째, 스마트베타 ETF가 투자할 만한 자산이라면, 어떤 전략에 노출된 ETF에 투자를 실행할지 여부를 파악하고자 한다. 과거 여러 선행연구로 밝혀진 여러 가지 요인들 중, 안정적이고 우월한 성과를 보이는 스마트베타 ETF만 선별하여 투자를 수행한다면 보다 높은 포트폴리오 성과를 낼 수 있을 것이다. 마지막으로 스마트베타 ETF를 기존의 전통자산과 함께 포트폴리오에 편입시키는 과정에 있어 자산군 별 최적 비중을 찾아보고자 한다. 전체 포트폴리오의 평균 수익률과 변동성을 기준으로 하여, 요인 별 비중 최적화를 통해 장기적으로 성과를 낼 수 있는 포트폴리오를 모색한다.

방법론 측면에서 본 연구는 '실증분석'이 아닌, '시뮬레이션 분석'을 사용한다. 이는 스마트베타 ETF가 가진 자료의 한계에 기인한다.*. 주식이나 채권은 수십 년에 걸쳐 축적된 자료가 존재한다. 하지만 스마트베타 ETF의 경우 이러한 자료가 부재하다. 시계열이 충분하지 않으며 각기 다른 시계열을 갖는 스마트베타 ETF의 성과는 비교가 힘들다. 이에 본 연구에서는 시뮬레이션을 통해 스마트베타 ETF의 수익률 속성을 가진 충분히 긴 시계열을 생성하여 평균-분산 최적화를 실시한다.

시뮬레이션 평균-분산 최적화의 또 다른 장점은 과다최적화(over-fitting problem) 등의 문제를 해소한다는 것이다. 추정오차(estimation error)를 가지고 있는 실현수익률 만으로 평균-분산 최적화(Mean-Variance Optimization: MVO)를 하는 경우, 평균은 양(+)의 추정오차, 분산은 음(-)의 추정오차, 공분산은 음(-)의 추정오차를 가진 자산군의 비중이 높게 추정된다. 그리고 표본 외 기간(out-of-sample period)에는 측정오차가 무작위적으로 발생하므로 평균-분산 최적 포트폴리오의 성과가 오히려 나빠지는 과다최적화(over-fitting) 현상이 발생한다. 또한, 추정오차가 있는 실현수익률을 추정오차가 없다는 가정 하에 평균-분산 최적화하였기 때문에 표본기간 별로 최적해가 불안정하고, 경계해(corner solution)가 자주 발생한다. 시뮬레이션 평균-분산 최적화를 하는 경우, 각 추출실험마다 추정오차가 무작위적으로 반영되고, 최적해의 평균 과정을 통해 추정오차를 상쇄시키므로 이러한 문제를 해결할 수 있다[Michaud-Michaud(2007)].

7개의 요인별 스마트베타 ETF를 분석한 결과 다음과 같은 사실들을 확인하였다. 첫째, 스마트베타 ETF는 기존의 전통자산들과 대비하여 투자할 만한 경제적 가치가 있다. 그 크기의 차이는 있지만, 거의 모든 유형의 ETF가 무위험자산, 시장포트폴리오에 추가하여 포트폴리오의 성과를 개선시킬 수 있다. 둘째, 그 중에서도 베타, 저변동성, 배당 ETF가 무위험자산, 시장포트폴리오에 추가하여 포트폴리오의 성과를 유의미하게 개선시킨다. 셋째, 무위

* 강병진(2019)은 상품기간인 짧은 ELS의 경제적 가치를 판단하기 위해 시뮬레이션 분석을 사용한 바 있다.

험자산, 시장포트폴리오, 스마트베타 ETF로 포트폴리오를 구성할 경우, 위험회피계수에 따라 최적투자비중은 달라진다.

스마트베타 투자에 관한 선행연구로는 윤보현, 손경우, 유원석(2017), 이준행, 김류미(2017), 손삼호, 윤보현(2019)가 있다. 이들 연구는 스마트베타 요인 포트폴리오들로 정적 자산배분을 하거나 동적 자산배분을 하면 초과수익을 창출할 수 있음을 보고하고 있다. 본 연구는 일반 투자자가 실행할 수 있는 투자대안을 분석하는 점에서 차이가 있다. 첫째, 선행연구들은 스마트베타 요인 포트폴리오만을 투자대상으로 하고 있는 반면, 본 연구는 주식, 채권과 스마트베타 ETF를 투자대상으로 하고 있다. 일반 투자자들은 주식과 채권을 core 자산으로 하고, 스마트베타 ETF를 satellite 자산으로 생각하고 있다는 점에서 본 연구의 투자대안이 보다 현실적이라고 할 수 있다. 둘째, 윤보현, 손경우, 유원석(2017), 손삼호, 윤보현(2019)는 매입-매도 포트폴리오(long-short portfolio)를 투자대상으로 하고 있는데, 공매제약으로 일반투자자에게 현실적인 투자대안이 될 수 없다. 반면, 본 연구와 이준행, 김류미(2017)는 매입 포트폴리오(long-only portfolio)를 투자대상으로 하고 있다. 셋째, 선행연구들은 주식 포트폴리오나 지수를 투자대상으로 하고 있는데, 일반투자자가 주식 포트폴리오를 구성하기는 쉽지 않다. 반면, 본 연구의 투자대상인 ETF는 일반투자자가 쉽게 투자할 수 있다.

# II. 분석대상과 분석방법

## 1. 분석대상: 스마트베타 ETF의 상품 유형

국내에 상장된 스마트베타 ETF는 여러 가지 유형으로 분류 가능하다. 스마트베타 ETF는 가중방식에 따라 펀더멘탈 가중(fundumental weighting), 변동성 가중, 배당가중, 동일가중 방식 등이 존재하며, 요인에 따라 베타 요인, 규모 요인, 가치 요인, 퀄리티 요인, 저변동성 요인, 배당 요인, 모멘텀 요인 노출형 ETF가 존재한다. 복수의 요인으로 결합된 다요인(multi-factor) 스마트베타 ETF도 존재한다. 본 연구에서는 단일 요인에 노출시킨 스마트베타 ETF에 초점을 두어 다음과 같은 7가지 요인 노출형 ETF를 분석하기로 한다.

### (1) 베타 노출형 ETF

위험자산의 가격결정에 관해서는 다양한 이론적, 실증적 고찰이 이루어져 왔다. 그 가운데 자본자산가격결정모형(capital asset pricing model: CAPM)은 대표적인 가격결정모형이다. Sharpe(1964), Lintner(1965), Mossin(1966)은 투자자의 위험에 대한 프리미엄은 단일한 시장요인의 민감도인 '베타'에 의해 보상됨을 이론적으로 보였다. 베타 노출형 ETF는 국내 증권시장에 상장된 종목 중 시장 민감도 Beta가 높은 종목을 대상으로 만들어진 지수를 추종하는 상품이다. 미래에셋자산운용의 'TIGER 베타플러스'와 한국투자신탁운용의 'KINDEX 스마트하이베타' 등이 이에 해당한다.

### (2) 기업규모 노출형 ETF

Banz(1981)는 시가총액(Market Equity: ME)이 낮은 종목일수록 수익률이 높게 나타나는

규모효과(size effect)를 관측하였다. Fama and French(1992, 1993)는 다른 시장이상요인의 효과를 통제하였을 때에도 규모효과는 존재하며, 소형주-대형주 헤지 포트폴리오(zero investment portfolio)를 구성했을 때 초과수익률이 나타남을 확인하였다. 국내 시장에서는 규모효과가 표본기간에 따라 다르다고 보고되고 있다. 감형규(1997)는 1980년 1월부터 1995년 12월까지 한국증권시장에 상장된 기업을 대상으로 실증분석을 실행한 결과 규모변수가 주식수익률의 변동을 잘 설명한다는 결과를 보고했다. 김동철(2004) 역시 1982년 7월부터 2002년 말까지의 국내기업을 대상으로 규모변수가 주식수익률의 횡단면 차이를 유의하게 설명하며, 소형-대형 헤지 포트폴리오에서 초과수익률이 나타남을 확인하였다. 반면 엄철준, 이우백, 박종원(2014)은 국내시장에서 규모효과가 1990년대에 존재했지만, 2000년대 이후 사라짐을 발견하였다. 규모 노출형 ETF는 시가총액을 기준으로 하여 하위 종목들을 대상으로 만들어진 지수를 추종하는 상품이다. 삼성자산운용의 'KODEX200 중소형'과 미래에셋자산운용의 'TIGER 코스피중형주' 등이 이에 해당한다.

**(3) 가치 노출형 ETF**

Rosenberg, Reid, and Lanstein(1985)은 높은 수익률이 관측되는 종목들은 장부가/시장가 비율(Book to Market Ratio: BE/ME)이 높음을 발견하였다. 장부가/시장가 비율은 PBR의 역수와 유사하여 고 장부가/시장가 비율은 저 PBR로 가치주, 저 장부가/시장가 비율은 고 PBR로 성장주로 불리기도 한다. 또한, 고 장부가/시장가 비율 종목이 저 장부가/시장가비율 종목보다 높은 수익률을 보이는 현상을 가치효과라고 부르기도 한다. Fama and French(1992, 1993, 1998)는 다른 시장이상요인의 효과를 통제하였을 때에도 가치효과는 존재하며, 가치-성장 헤지 포트폴리오(zero investment portfolio)를 구성했을 때 초과수익률이 나타남을 확인하였다. 국내시장에 대해서는 감형규(1997)가 BE/ME가 유의한 요인임을 확인하였다. 국내 상장된 가치 노출형 ETF는 PBR(Price to Book Ratio)과 같은 가치지표를 기준으로 상위 종목들을 통해 구성된 지수를 추종하는 상품의 형태를 가진다. 삼성자산운용의 'KODEX 밸류Plus', 한화자산운용의 'ARIRANG 스마트베타 Value' 등이 있다.

**(4) 퀄리티 노출형 ETF**

퀄리티 전략은 재무성과나 재무안정성이 우수한 종목을 매수하고, 그렇지 않은 종목을 매도하는 전략이다. 퀄리티 관련 지표로는 발생액(Accurals), 총자산이익률(Return on Assets: ROA), 영업이익(Operating Profit: OP) 등이 존재한다. 단일한 지표를 이용하기보다는, 여러 퀄리티 관련지표를 복합적으로 이용하여 지수를 구성하는 방식을 사용한다. Sloan(1996)은 기업규모 대비 발생액(Accurals)의 크기가 낮았던 기업이 상대적으로 높은 미래수익률을 보이는 이상현상을 관측하였다. 평균 총자산 대비 비현금성 유동자산 변화의 크기를 기준으로 분류한 포트폴리오로 헤지 포트폴리오를 구성한 결과 초과수익률이 나타남을 보고하였다. 고봉찬, 김진우(2009)는 발생액 이상현상이 한국시장에서도 유의함을 발견하였다. Cooper, Michael(2008)은 기업의 총자산이익률(ROA)은 주식수익률에 영향을 미침을 밝혔다. Haugen and Baker(1996)은 영업이익(Operating Profit)과 주식의 기대수익률 간에는 양의 상관관계가 있음을 발견했다. Fama and French(2006, 2015)는 다른 시장이상요인의 효과를 통제하였을 때에도 수익효과는 존재하며, 고수익-저수익 헤지 포트폴리오(zero investment portfolio)를 구성했을 때 초과수익률이 나타남을 확인하였다. Kang, Kang, and Kim (2019)는 국내시장에 대해서 Fama and French 5요인 모형을 분석하였는데, 수익성 요인이 가장

설명력이 높은 요인임을 발견했다. 국내 상장된 퀄리티 노출형 ETF는 퀄리티 점수를 기준으로 하여 상위 종목으로 구성된 지수를 추종하는 형태이다. KB자산운용의 'KBSTAR 우량업종', 한화자산운용의 'ARIRANG 스마트베타 Quality' 등이 있다.

(5) 저변동성 노출형 ETF

기존의 금융 이론에 따르면 높은 기대수익률은 높은 위험에 대한 보상의 결과이다. 이는 오랜 기간 동안 위험-수익과 관련한 기본적인 원칙을 형성하였다. 하지만 위험이 낮은 종목이 오히려 높은 수익을 보이는 이른바 '저변동성 이상현상'이 지속적으로 관측되었다. Baker, Bradely and Wurgler(2011)는 1968년부터 2008년까지 CRSP에 존재하는 모든 주식을 대상으로 실증분석을 실시한 결과, 총변동성이 낮은 종목의 초과성과를 보고하였다. Ang et al.(2006, 2009)은 높은 변동성을 가진 종목들이 낮은 성과를 보임을 재발견하였다. 특히, 고유변동성(Idiosyncratic Volatility)이 낮은 종목이 높은 초과수익률을 보임을 발견하고 고유변동성 퍼즐이라고 명명하였다. 윤상용, 구본일, 엄영호(2011)는 국내에서 고유변동성효과는 존재하지 않지만, 총변동성효과는 존재함을 발견하였다. 고봉찬, 김진우(2014)는 1990년부터 2012년의 국내 상장종목을 대상으로 실증분석한 결과, 총 변동성과 고유변동성 모두 유의한 효과를 가짐을 발견했다. 국내에 상장된 저변동성 노출형 ETF는 총변동성이 낮은 기업으로 구성된 지수를 추종하는 형태이다. 미래에셋자산운용의 'TIGER 로우볼', 흥국자산운용의 '흥국 S&P 코리아로우볼', 한화자산운용의 'ARIRANG 스마트베타 LowVol' 등이 존재한다.

(6) 배당 노출형 ETF

배당 노출형 ETF는 높은 배당수익률을 보이는 종목들로 구성된다. Brennan(1970)은 배당소득세 효과 가설(Tax effect hypothesis)을 통해 개별 종목에 있어 자본차익 대비 배당소득에 대한 세율이 높기 때문에 이를 보상하기 위해 배당수익률이 높을수록 주식수익률이 높다고 설명하였다. Fama and French(1988)는 배당수익률이 미래의 수익률을 예측함에 있어 유의미한 변수라고 언급하였다. 국내시장에 대해서는 Park and Kim(2010)이 배당수익률이 높을수록 위험조정수익률이 높아지는 배당수익률 효과를 존재함을 보였으며, 배당소득세 효과를 차감하더라도 배당수익률 효과가 강건함을 발견하였다. 배당 노출형 ETF는 배당수익률을 기준으로 하여 상위종목을 통해 지수가 구성되며 이를 추종하는 형태이다. 키움투자자산운용의 'KOSEF 고배당', 한화자산운용의 'ARIRANG 고배당주', 미래에셋자산운용의 'TIGER 코스피고배당', DB자산운용의 '마이티 코스피고배당' 등이 있다.

(7) 모멘텀 노출형 ETF

Jegadeesh and Titman(1993, 2001)는 과거 12개월의 수익률이 높은 종목은 미래 12개월의 수익률도 높음을 발견했다. Chui, Titman, and Wei(2010)는 세계 50개 국가에 대한 모멘텀 효과를 측정한 결과, 한국, 일본, 대만, 터키에서 2000년대 이전 음의 모멘텀 효과가 나타남을 발견했다. 엄윤성(2013)은 1990년대에는 음의 모멘텀이 발생하지만, 2000년 이후에는 국내시장에서도 유의한 양의 모멘텀이 관측됨을 발견했다. 국내 상장된 모멘텀 노출형 ETF는 모멘텀 점수를 기초로 상위 종목을 통해 지수를 산출하며 이를 추종한 형태를 가진다. 미래에셋자산운용의 'TIGER 모멘텀', 한화자산운용의 'ARIRANG 스마트베타 Momentum' 등이 이에 해당한다.

## 2. 분석방법: 부트스트래핑 시뮬레이션

본 연구에서는 투자자의 최적 포트폴리오에 스마트베타 ETF의 비중이 얼마나 포함되는지 여부를 통해 그 경제적 가치를 판단한다. 일반적으로 최적 포트폴리오 구성은 Harry Markowitz(1952)의 평균-분산 최적화(Mean-Variance Optimization)에 기초한다. 하지만 본 연구의 자료는 평균-분산 최적화를 통해 최적 포트폴리오를 구성하는데 있어 한계점이 존재한다. 우선 스마트베타 ETF의 시계열 자료가 전통자산인 주식과 채권에 비하여 충분하지 못하며 비교 대상 ETF 간의 시계열 기간의 편차가 매우 크다. 최초의 국내 ETF인 KODEX200, KOSEF200은 2002년 10월부터 2019년 12월까지 207개의 월별 관측값이 존재하지만, 전체 450개 ETF 중 60개월 미만의 ETF가 309개이고 36개월 미만의 ETF는 203개이다. 또한, 평균-분산 최적화는 추정오차에 민감하며 우위를 갖는 일부 자산에만 투자 비중이 집중되는 경계해(Corner Solution) 문제를 가지고 있고, 예측 오차(forecast error)로 인해 표본 외 검정(out-of-sample test)에서 좋지 않은 성과를 보여주는 과다최적화(over-fitting) 문제가 있다[Michaud-Michaud(2007)].

따라서 본 연구는 시뮬레이션을 통해 충분한 숫자의 시계열 관측치를 확보한다. 시뮬레이션 평균-분산 최적화를 하는 경우, 각 추출실험마다 추정오차가 무작위적으로 반영되고, 최적해의 평균 과정을 통해 추정오차를 상쇄시키므로 이러한 문제를 해결할 수 있다. Michaud-Michaud(2007)는 전통적인 마코위츠 평균-분산 최적화의 문제를 해결하기 위해 몬테카를로 시뮬레이션을 제안하고 있지만, 본 연구에서는 부트스트랩 시뮬레이션을 실시한다. 몬테카를로 시뮬레이션에서는 다변량 정규분포(multivariate normal distribution)와 같은 특정 분포를 가정하고 수익률 시계열을 추출하지만, 부트스트랩 시뮬레이션에서는 수익률 또는 잔차 시계열에서 수익률 시계열을 추출한다. 즉, 수익률 또는 잔차 시계열을 실증분포(empirical distribution)를 기저분포(underlying distribution)로 가정한 셈이다. 수익률 또는 잔차 시계열은 정규분포에 비해 꼬리가 두터운 분포임이 널리 알려져 있으므로, 부트스트랩 시뮬레이션이 보다 데이터에 근거한 시뮬레이션이라고 할 수 있다.

본 연구에서 실시한 부트스트랩 시뮬레이션은 다음의 절차를 따른다. (1) Fama and French(2015)의 5요인 모형 회귀분석을 실시하여 개별 ETF 수익률을 요인수익률과 회귀계수의 곱으로 이루어진 요인노출수익률(factor-exposed return)과 잔차수익률로 분해한다. (2) 부트스트랩 시뮬레이션을 통해 가상의 ETF 수익률을 생성한다. (3) Michaud(2007)의 Resampled Efficiecy 방법을 활용해 무위험 자산, 주식(KOSPI), ETF의 자산군 별 최적 비중을 산출한다.

### (1) 5요인 모형 회귀분석

Fama and French(1992)는 선행연구에서 주식수익률의 횡단면 변동과 연관되어있다고 알려진 기업특성을 모두 고려하여 기업규모(Size)와 장부가-시장가비율(B/M)이 주식 수익률의 횡단면 변동을 유의적으로 설명하는 주요 기업특성임을 밝혔다. Fama and French(1993)는 주식 초과수익률의 시계열을 설명하는 변수로, Fama and French(1992)에서 알려진 주요 기업 특성(Size, B/M)을 기준으로 구성한 두 요인 포트폴리오(SMB, HML)를 제시하였으며, SMB와 HML이 Size와 B/M 5분위로 분류한 25개 포트폴리오의 초과수익률을 대부분 설명

함을 보였다. Fama and French(2015)는 Fama and French 3요인 모형에 수익요인(RMW)과 투자요인(CMA)을 추가하여 주식 초과수익률에 대한 설명력을 높인 Fama and French 5요인 모형을 제시하였다. 본 연구에서는 주식시장 포트폴리오 수익률과 개별 ETF 수익률에서 체계적 위험(systematic risk)과 비체계적 위험(unsystematic risk)을 분리하기 위해 Fama and French(2015)에서 제시한 5요인 모형을 활용하였다*.

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + e_{it}$$

$R_{it}$ : $t$월 $ETF_i$의 수익률
$R_{ft}$ : $t$월 무위험 수익률
$R_{mt}$ : $t$월 시장 수익률
$SMB_t$ : $t$월 규모요인
$HML_t$ : $t$월 가치요인
$RMW_t$ : $t$월 수익요인
$CMA_t$ : $t$월 투자요인

**(2) 부트스트랩 시뮬레이션**

스마트베타 ETF의 경우 상장된 시점이 상대적으로 최근이어서 분석할 수 있는 월별 시계열 자료가 짧기 때문에 이를 해결하고자 부트스트랩 시뮬레이션을 사용하였다. 본 연구는 요인간의 횡단면적 상관관계를 고려한 부트스트랩 시뮬레이션 방법론을 활용한다.

(1단계) 개별 ETF 수익률에 무위험 자산으로 취급되는 통안증권 3개월물의 수익률을 차감하여 초과수익률을 구한다.

(2단계) 초과수익률을 피설명변수로, 5요인 수익률을 설명변수로 하여 회귀분석을 실시하고, 그 결과로 나오는 회귀계수와 잔차를 저장한다.

(3단계) 잔차와 요인수익률을 독립적으로 부트스트래핑한다. 이때 잔차와 요인수익률의 시계열 기간은 일치하지 않는다. 잔차의 시계열 기간은 ETF의 시계열 기간과 동일하다. 하지만 요인수익률의 경우 5요인의 시계열 수만큼 부트스트래핑해준다. 부트스트래핑 된 5요인 수익률에 회귀분석의 결과로 나온 요인별 회귀계수를 곱해주고 절편값을 더해줌으로써 개별 ETF의 5요인 수익률을 생성하고, 이에 추출한 잔차를 더하여 ETF 별로 378개의 초과수익률 시계열을 생성한다.

(4단계) 3단계를 10,000번 반복하여 10,000개의 Bootstrapped ETF 초과수익률($\widetilde{R_i - R_f}$,) 시계열을 생성한다.

**(3) Resampled Efficient Frontier**

(1단계) Resampled Efficient Frontier를 구성하기 위해서는 평균-분산 최적화에서와 마찬가

---

* 요인모형에서 개별종목 수익률의 공통 변동(common variation)을 제대로 포착하지 못할 경우, 개별종목 잔차 시계열 간에는 횡단면 상관관계가 존재할 수 있다. 이 경우, 개별 종목 잔차를 독립적으로 추출하게 되면, 횡단면 상관관계를 고려하지 않은 시뮬레이션이 되게 된다. 1요인 모형보다는 3요인 모형, 3요인 모형보다는 5요인 모형에서 잔차 시계열 간의 횡단면 상관관계가 약할 수 있으므로 본 연구에서는 5요인 모형을 사용하였다.

지로 자산들의 평균값과 분산-공분산행렬이 필요하다. 따라서 무위험자산의 수익률과 시장수익률, ETF의 수익률에 대한 정의가 우선되어야 한다. 무위험자산의 수익률($R_f$)은 기간별 차이를 제거하기 위해 앞서 사용되었던 통안증권 3개월물의 수익률을 사용하지 않고 임의의 상수 2%로 가정하였다*. 시장수익률($\widetilde{R_m}$)은 Bootstrapped ETF 수익률을 만들기 위해 생성한 $R_{mt}-R_{ft}$ 값들에 새롭게 정의한 상수 $R_f$를 더해주어 열벡터의 형태로 생성해 준다. ETF의 수익률($\widetilde{R_i}$) 또한 Bootstrapped ETF 수익률에 새롭게 정의한 상수 $R_f$를 더해주어 열벡터의 형태로 생성해 준다.

(2단계) 투자자의 투자의사결정은 기대효용이론의 관점에서 결정된다고 가정하고, 투자자의 기대효용을 극대화시키는 과정을 통해 최적의 자산 별 투자 비중을 산출한다. 이때 목적함수로 사용되는 효용함수는 2차 효용함수(quadratic utility function)을 사용하였다.

$$\max_w U = E(r_p) - 1/2\gamma\sigma_p^2 \qquad (1)$$
$$s.t.\ 0 \leqq w \leqq 1,\ w'i = 1$$

여기에서, $E(r_p)$ 는 무위험자산, 주식, ETF로 구성된 포트폴리오 수익률의 평균, $\sigma_p^2$ 는 포트폴리오의 분산, $w$ 는 무위험자산, 주식, ETF의 투자비중 열벡터, $i$ 는 1로 구성된 열벡터를 의미한다. 2차 효용함수는 기대수익률에서 분산을 차감하는 형태로 구성되어 기대수익률이 높을수록, 분산이 낮을수록 효용이 증가한다. $\gamma$ 는 위험회피계수(risk aversion parameter)로 커질수록 높은 분산에 대해 더 많은 감점을 준다. 첫 번째 제약조건은 투자비중이 0과 1 사이에 있어야 한다는 것으로 공매제약을 반영한다. 두 번째 제약조건은 투자비중의 합이 1이라는 조건이다.

(3단계) 효용함수의 위험회피계수($\gamma$ )를 변화시켜가면서 위험회피계수별로 효용함수를 최대화시키는 $R_f$ 와 $\widetilde{R_m}$, $\widetilde{R_i}$ 의 투자 비중을 산출한다. 주어진 위험회피계수 $\gamma$ 에 대해서 10,000번을 반복하여 실험한다면 최적 투자비중 10,000개를 구할 수 있고, 이를 평균한 것이 Resampled Efficiency 투자비중이 된다. 이를 평균, 표준편차 좌표평면에 표시하면 Resampled Efficiency CAL이 되며, 무위험자산을 제외한 위험자산만으로 포트폴리오를 구성하여 위와 동일한 과정을 진행한다면 Resampled Efficient Frontier가 된다.

## 3. 자료

### (1) 피설명변수

국내에서 450개의 ETF가 상장되어 있지만 스마트베타 전략을 따르는 ETF는 2019년 9월말 기준으로 51개이다. 본 연구에서는 2018년 12월까지 36개월 이상의 월별 자료를 가지고 있는 15개 ETF에 한하여 7개의 유형별 스마트베타 ETF의 동일가중 수익률을 계산하였다.

* 무위험이자율을 1% 또는 3%로 가정하더라도 결과는 질적인 차이를 보이지 않는다.

베타 포트폴리오에는 'TIGER 베타플러스', 규모 포트폴리오에는 'KODEX 200 중소형', 가치 포트폴리오에는 'ARIRANG 스마트베타 Value', 퀄리티 포트폴리오에는 'KBSTAR 우량업종'과 'ARIRANG 스마트베타 Quality' 2개의 상품, 배당포트폴리오에는 'KOSEF 고배당', 'ARIRANG 고배당주', 'TIGER 코스피고배당', '마이티 코스피고배당' 4개의 상품이 속하며 모멘텀 포트폴리오에는 'TIGER 모멘텀', 'ARIRANG 스마트베타 Momentum' 2개의 상품, 저변동성 포트폴리오에는 'TIGER 로우볼', '흥국 S&P코리아로우볼', 'ARIRANG 스마트베타 Lowvol' 3개의 상품으로 구성된다. ETF 수익률은 배당이 반영된 수정종가로 계산하였으며, DataGuide에서 제공하는 자료를 사용하였다.

<표 1>은 유형별 스마트베타 ETF의 수익률 특성을 보여준다. 무위험이자율 Rf는 연평균 1.52%로 다른 자산에 비해 무시할 수 없는 높은 수익률을 보이는 반면, 표준편차는 현저히 낮아 샤프비율 SR이 현저히 높은 7.44이다. 시장 초과수익률 RmRf는 무위험이자율 Rf보다 연평균 2.49%의 초과수익률을 기록하였지만, 표준편차가 현저히 높은 12.37%이어서 샤프비율 SR은 0.20에 불과하다. 시장초과수익률 RmRf 보다 높은 샤프비율을 기록한 포트폴리오는 베타, 배당이다. 이들은 무위험자산, 시장포트폴리오에 추가하여 투자할 만한 자산일 가능성이 있다.

**<표 1> 스마트베타 ETF의 수익률 특성(2015.09-2018.12)**

이 표는 유형별 스마트베타 ETF의 수익률 특성을 보여준다. 유형별 동일가중 스마트베타의 월별 수익률 Ri에 무위험이자율 Rf의 대용치인 통안증권 3개월물의 투자수익률을 차감하여 초과수익률(RiRf)의 평균(Mean)과 표준편차(SD)를 계산한 후 연율화하였다. 샤프비율 SR은 평균에서 표준편차를 나누어 계산하였다. 무위험이자율 Rf와 시장 초과수익률 RmRf의 수익률 특성도 비교를 위해 보고하고 있다. 표본기간은 가장 짧은 시계열을 가진 규모 ETF를 기준으로 하여 2015년 9월 말에서 2018년 12월 말까지이다.

| | Rf | RmRf | RiRf | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 베타 | 규모 | 가치 | 퀄리티 | 배당 | 모멘텀 | 저변동성 |
| Mean | 1.52 | 2.49 | 5.73 | -3.68 | 0.28 | -0.91 | 4.63 | -3.69 | 0.80 |
| SD | 0.20 | 12.37 | 13.80 | 15.01 | 13.27 | 11.75 | 11.26 | 13.67 | 10.72 |
| SR | 7.44 | 0.20 | 0.42 | -0.25 | 0.02 | -0.08 | 0.41 | -0.27 | 0.07 |

**(2) 설명변수**

본 연구에서는 생존편의로 인한 결과 왜곡을 최소화하기 위해 상장폐지 종목을 모두 포함하여 1987년 2월부터 2018년 12월까지 유가증권시장에 상장된 1,128개의 보통주를 대상으로 요인 포트폴리오를 구성하였다. Fama and French(1993)에 따라 장부가-시장가비율이 다른 의미를 가지는 금융업과 REITs, 투자회사펀드와 같은 금융상품은 표본에서 제외하였다. 요인 포트폴리오를 구성하기 위한 재무정보와 일별 배당이 반영된 수정종가는 DataGuide에서 제공하는 자료를 사용하였다. 데이터 상에 존재하는 오류를 최소화하기 위해 정액/정률 가격제한폭에서 벗어난 주식수익률은 가격제한폭과 동일한 수준으로 winsorizing하였으며, 일별 총 수익률을 누적곱하여 월별 총 수익률 자료를 생성하였다.

요인 포트폴리오 구성방법은 다음과 같다. 시장수익률에 대응하는 Rm은 KOSPI 지수수익률에 KOSPI 배당수익률(dividend yield)를 가산하였다. KOSPI 배당수익률은 KOSPI 종목의 배당수익률을 포함한 가치가중수익률에서 배당수익률을 포함하지 않은 가치가중수익률을 차

감하여 산출하였다. 무위험이자율은 통안증권 3개월물의 만기수익률(yield to maturity)을 투자수익률(investment return)로 환산하였다.

SMB와 HML은 Fama and French(1993)에 따라 포트폴리오를 구성하였다. 매 t년도 6월말 유가증권시장에 상장된 시가총액을 기준으로 상위 50%와 하위 50%에 해당하는 종목들의 각각 B와 S로 정의하였다. 또한, 장부가-시장가비율은 t-1 회계연도 말 장부가와 t-1년도 말 시장가를 기준으로 산출하였으며, 장부가-시장가비율 상위 30%, 상위 30~70%, 하위 30%에 속한 종목을 각각 H, M, L로 정의하였다. 이후, 매 t년도 7월 초에 시가총액과 장부가-시장가 비율을 기준으로 6개의 가치가중 포트폴리오(SH, SM, SL, BH, BM, BL)을 구성하여 t+1년도 6월 말까지 1년간 유지하였다. 소형주 포트폴리오(S)와 대형주 포트폴리오(B)는 각각 (SH, SM, SL), (BH, BM, BL)의 동일가중 수익률로 계산하였다. 이후, B 포트폴리오 수익률에서 S 포트폴리오 수익률을 차감한 값을 SMB로 사용하였다. HML도 위와 동일하게 H 포트폴리오(SH, BH)와 L 포트폴리오(SL, BL)의 차이로 계산하였다.

RMW와 CMA도 Fama and French(2015)에서 제안한 2x3 포트폴리오 구성방식을 따라 구성하였다. 매 t년도 7월에 t-1 회계연도 말 영업이익과 장부가 비율을 기준으로 RMW를 산출하였으며, CMA는 t-1 회계연도 말 총자산 증가율(t-2년도 총자산/t-1년도 총자산)을 기준으로 구성하였다.

### <표 2> Fama and French 5요인의 수익률 특성(1987.02-2018.12)

이 표는 Fama and French 5요인의 수익률 특성을 보여준다. <패널 A>에는 5요인의 연평균, 연표준편차, 샤프비율을, <패널 B>에는 5요인 간 상관계수를 요약한다. 무위험이자율 Rf의 대용치는 통안증권 3개월물의 투자수익률이며, RmRf, SMB(Small-Minus-Big), HML(High-Minus-Low), RMW(Robust-Minus-Weakness), CMA(Conservative-Minus-Aggressive)는 각각 Fama and French(2015)의 시장요인, 규모요인, 가치요인, 수익요인, 투자요인이다. 평균수익률(Mean)과 표준편차(SD)의 단위는 %이다. 무위험이자율 Rf의 수익률 특성도 비교를 위해 보고하고 있다. 표본은 1987년 2월부터 2018년 12월까지 유가증권시장에 상장된 1,128개의 보통주이다.

패널 A: 5요인 수익률 특성

| | Rf | RmRf | SMB | HML | RMW | CMA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mean | 1.52 | 2.74 | 2.27 | 10.25 | 4.77 | 3.28 |
| SD | 0.20 | 27.25 | 22.36 | 14.68 | 12.12 | 12.04 |
| SR | 7.44 | 0.10 | 0.10 | 0.70 | 0.39 | 0.27 |

패널 B: 5요인 상관계수

| | RmRf | SMB | HML | RMW | CMA |
|---|---|---|---|---|---|
| RmRf | 1.00 | -0.26 | 0.06 | 0.14 | -0.08 |
| SMB | | 1.00 | 0.12 | -0.20 | 0.18 |
| HML | | | 1.00 | 0.07 | 0.19 |
| RMW | | | | 1.00 | -0.14 |
| CMA | | | | | 1.00 |

<표 2>는 Fama and French 5요인의 수익률 특성을 보여주고 있다. 모든 요인이 양의 수익률을 보이고 있으며, 그 중 가치요인(HML)의 연평균 수익률이 가장 높으며, 수익요인(RMW), 투자요인(CMA)이 다음으로 높다. 규모요인(SMB)이 가장 낮은 연평균 수익률을

기록하였지만, 엄철준, 이우백, 박종원(2014)에서 보고하고 있는 것처럼 음은 아니다. 위험 대비 성과 지표인 샤프비율(Sharpe Ratio: SR)를 살펴보면 가치요인(HML)이 타 요인 대비 높으며, 수익요인(RMW), 투자요인(CMA)이 다음으로 높다. 요인들 간 매우 높은 양의 상관계수를 보이는 경우는 없어 비교적으로 독립에 가깝게 5요인에 대한 구성이 이루어졌다.

**<표 3> 스마트베타 ETF와 5요인 간 상관관계(2015.09-2018.12)**

이 표는 유형별 스마트베타 ETF의 초과수익률과 Fama and French 5요인 간의 상관계수를 보여준다. 표본기간은 가장 단기간의 시계열을 가진 규모 ETF를 기준으로 하여 2015년 9월부터 2018년 12월까지이다.

| | RmRf | SMB | HML | RMW | CMA |
|---|---|---|---|---|---|
| 베타 | 0.94 | 0.08 | -0.02 | -0.16 | 0.28 |
| 규모 | 0.79 | 0.35 | -0.25 | -0.36 | 0.27 |
| 가치 | 0.89 | 0.25 | 0.13 | -0.26 | 0.45 |
| 퀄리티 | 0.84 | 0.25 | -0.22 | -0.31 | 0.25 |
| 배당 | 0.81 | 0.18 | 0.20 | -0.22 | 0.39 |
| 모멘텀 | 0.85 | 0.26 | -0.32 | -0.36 | 0.18 |
| 저변동성 | 0.83 | 0.21 | 0.01 | -0.28 | 0.32 |

유형별 스마트베타 ETF와 Fama-French 5요인 간 공통된 변동에 대한 부분을 확인하기 위해 상관관계 분석을 실시하였으며, 그 결과가 <표 3>이다. 스마트베타 ETF는 유형에 상관없이 시장초과수익률 RmRf와 높은 양의 상관관계를 보인다. 베타 ETF가 가장 높은 0.94이며, 규모 ETF가 가장 낮지만 0.79이다. 스마트베타 ETF은 기본적으로 KOSPI200 표본에서 시가총액 가중방식으로 포트폴리오를 구성하기 때문에 이러한 현상을 보이는 것으로 판단된다. 규모 ETF는 SMB와 0.35의 상관계수를 가지고 있는데 이는 규모 ETF가 소형주에 대해 높은 노출을 가짐을 의미한다. 그러나, 가치 ETF는 HML와 0.13의 상관계수를 가진다. 이는 가치 ETF가 HML에서와 같이 장부가-시가비율 또는 PBR이 아닌 다른 지표를 기준으로 포트폴리오를 구성하고 있음을 시사한다. 퀄리티 ETF는 RMW와 -0.13의 상관계수를 가지고 있다. 이 역시 퀄리티 ETF가 RMW와 같이 영업이익률이 아닌 다른 지표를 기준으로 포트폴리오를 구성하고 있으며, 수익성을 충분히 반영하고 있지 않음을 시사한다.

# III. 분석결과

## 1. 회귀분석

**<표 4> Fama and French 5요인모형 회귀분석 결과**

이 표는 유형별 스마트베타 ETF의 초과수익률을 Fama and French 5요인에 회귀한 결과를 보여준다. 추정된 알파계수에 12를 곱해 연율화하였다. 괄호 안에는 t값을 보고하고 있다. 유형별로 표본기간이 달라 관측수가 다르며, 가장 작은 관측수를 가지는 규모 ETF의 표본기간은 2015년 9월부터 2018년 12월까지이고, 가장 많은 관측수을 가지는 배당 ETF의 표본기간은 2008년 7월부터 2018년 12월까지

이다.

| | RiRf | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 베타 | 규모 | 가치 | 퀄리티 | 배당 | 모멘텀 | 저변동성 |
| 알파*12 (%) | 0.77 (0.39) | -3.16 (-0.65) | -4.51 (-1.60) | -2.66 (-1.27) | -1.30 (-0.44) | -2.14 (-0.61) | 0.00 (0.00) |
| RmRf | 1.12 (21.58) | 0.95 (7.68) | 0.96 (13.13) | 0.89 (18.77) | 0.92 (18.42) | 0.77 (9.16) | 0.72 (9.43) |
| SMB | -0.11 (-2.34) | 0.35 (2.53) | 0.13 (1.72) | 0.06 (1.21) | 0.17 (2.64) | 0.26 (3.24) | 0.07 (1.04) |
| HML | -0.05 (-0.86) | -0.06 (-0.38) | 0.24 (2.60) | -0.06 (-1.09) | 0.18 (2.40) | -0.04 (-0.43) | 0.11 (1.33) |
| RMW | 0.15 (2.21) | -0.29 (-1.47) | -0.08 (-0.71) | -0.09 (-1.24) | -0.12 (-1.38) | -0.18 (-1.54) | -0.05 (-0.46) |
| CMA | 0.09 (1.09) | -0.27 (-0.91) | 0.12 (0.79) | 0.02 (0.27) | -0.20 (-2.25) | -0.12 (-0.93) | 0.04 (0.34) |
| $adj.R^2$ | 0.87 | 0.68 | 0.85 | 0.79 | 0.76 | 0.52 | 0.60 |
| NMonth | 72 | 40 | 43 | 93 | 126 | 87 | 67 |

유형별 스마트베타 ETF에 대한 5요인모형 회귀분석 결과가 <표 4>이다. 우선 수정결정계수 $adj.R^2$를 살펴보면 5요인이 스마트베타 ETF 초과수익률의 시계열 변동을 70-80% 정도 설명하고 있다. 베타 ETF의 수정결정계수 $adj.R^2$가 가장 높은 0.87을 기록하고 있는데 시장요인과의 베타가 높은 종목으로 구성된 점을 감안하면 당연한 결과라고 할 수 있다. 규모, 가치, 퀄리티, 배당 ETF도 비교적 높은 수정결정계수 $adj.R^2$를 가지고 있는데, 시장요인 RmRf와의 계수가 1에 가까운 것을 볼 때 시장요인이 상당한 부분의 설명력을 가지고 있는 것으로 판단된다. 모멘텀, 저변동성 ETF는 상대적으로 낮은 수정결정계수 $adj.R^2$ 0.52, 0.60을 기록하였는데, 다른 유형에 비해 시장요인 RmRf와의 계수가 낮고, 5요인과 다른 성격의 투자전략을 사용하는 것이 그 원인으로 판단된다.

알파를 보면, 베타와 저변동성 ETF를 제외하고는 음이다. 또한, 베타와 저변동성 ETF의 알파도 유의적이지는 않다. 이는 5요인의 정적 자산배분만으로도 ETF의 초과수익률보다 우월한 성과를 낼 수 있음을 시사한다. 하지만, 5요인은 long-short portfolio이고 거래비용을 고려하지 않았다는 점에서 현실적으로는 복제하기가 쉽지 않은 투자전략이라고 할 수 있다. 그러한 의미에서 Fama and French 5요인 모형은 매우 보수적인 성과평가 방법이며, 그럼에도 불구하고 베타와 저변동성 ETF가 양의 알파를 보였다는 것은 아주 훌륭한 성과를 보였다고 말할 수 있다.

### <표 5> 스마트베타 ETF와 잔차 간 상관관계(2015.9-2018.12)

이 표는 유형별 스마트베타 ETF의 초과수익률 간 상관계수를 보여준다. 표의 상삼각행렬이 스마트베타 ETF의 초과수익률 RiRf간의 상관계수이고, 하삼각행렬은 스마트베타 ETF의 초과수익률 RiRf를 5요인에 회귀한 잔차 간 상관계수이다. 비교의 목적으로 시장초과수익률 RiRf와의 상관계수도 보고하고 있다. 표본기간은 가장 단기간의 시계열을 가진 규모 ETF를 기준으로 하여 2015년 9월부터 2018년 12월까지이다.

| | RmRf | 베타 | 규모 | 가치 | 퀄리티 | 배당 | 모멘텀 | 저변동성 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RmRf | 1.00 | 0.94 | 0.79 | 0.89 | 0.84 | 0.81 | 0.85 | 0.83 |
| 베타 | 0.03 | 1.00 | 0.65 | 0.83 | 0.71 | 0.73 | 0.71 | 0.73 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 규모 | 0.00 | -0.35 | 1.00 | 0.80 | 0.90 | 0.68 | 0.92 | 0.78 |
| 가치 | 0.02 | -0.11 | 0.48 | 1.00 | 0.88 | 0.92 | 0.77 | 0.91 |
| 퀄리티 | -0.16 | -0.35 | 0.65 | 0.75 | 1.00 | 0.81 | 0.88 | 0.90 |
| 배당 | -0.25 | -0.17 | 0.19 | 0.55 | 0.53 | 1.00 | 0.70 | 0.94 |
| 모멘텀 | 0.30 | -0.44 | 0.61 | 0.23 | 0.43 | 0.00 | 1.00 | 0.81 |
| 저변동성 | 0.06 | -0.31 | 0.35 | 0.69 | 0.71 | 0.71 | 0.41 | 1.00 |

추가적으로 부트스트래핑 시뮬레이션을 수행하기 이전, 유형별 ETF 간 횡단면 상관관계를 확인한다. 본 연구의 부트스트래핑 시뮬레이션에서 5요인과 잔차의 시계열을 독립적으로 추출하기 때문에 공통요인의 횡단면 상관관계는 고려하지만 고유요인의 횡단면 상관관계가 반영되지 않는다. 만약, 잔차 간의 횡단면 상관관계가 크지 않다면, 공통요인과 고유요인의 독립적 부트스트래핑은 합리화될 것이다. <표 5>의 상삼각행렬은 스마트베타 ETF 초과수익률 간 상관계수를 나타내는데, 가장 낮은 상관계수가 0.70일 정도로 매우 높은 양의 상관관계를 가진다. 이러한 높은 양의 상관관계는 상당부분 시장초과수익률 RiRf와의 높은 양의 상관관계에서 나온다. 표의 첫 번째 행을 살펴보면, 모든 유형의 ETF가 시장초과수익률 RiRf와 0.79-0.94의 상관계수를 가지고 있다. 이는 대부분의 ETF가 종목 유니버스를 KOSPI200 종목으로 하는 것과 관계있을 것으로 생각된다. <표 5>의 하삼각행렬은 잔차 간 상관계수를 나타내는 상삼각행렬에 비해 상관계수가 낮아진다. 상삼각행렬에서는 가장 낮은 상관계수가 0.70이었지만, 하삼각행렬에서는 0.70을 초과하는 상관계수는 3개의 경우 밖에 없다. 그러나, 여전히 잔차 간의 횡단면 상관관계를 무시할 수 있을 정도로 낮은 것은 아니다. 이는 본 연구에서 사용하는 5요인이 스마트베타 ETF의 공통 변동(common variation)을 상당히 포착하더라도 여전히 남은 부분이 있음을 시사한다.

## 2. 투자비중-최적 포트폴리오

### <표 6> 생성된 스마트베타 ETF 수익률의 요약통계

부트스트랩 시뮬레이션을 통해 성생된 유형별 스마트베타 ETF와 시장포트폴리오(Rm) 수익률의 특성을 보여준다. 포트폴리오 최적화를 할 경우 무위험자산(Rf)도 포함이 되기 때문에 비교를 위해서 함께 보고해주었다. 샤프비율 SR은 (평균 Mean - 무위험이자율 2%)/(표준편차 SD)로 계산하였다.

| | Rf | Rm | Ri | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 베타 | 규모 | 가치 | 퀄리티 | 배당 | 모멘텀 | 저변동성 |
| Mean | 2.00 | 4.80 | 6.19 | -0.54 | 2.91 | 1.03 | 4.12 | 0.91 | 5.18 |
| SD | 0.00 | 27.08 | 31.60 | 26.27 | 26.30 | 24.15 | 26.25 | 21.90 | 20.08 |
| SR | | 0.10 | 0.13 | -0.10 | 0.03 | -0.04 | 0.08 | -0.05 | 0.16 |

포트폴리오 최적화에 들어가기에 앞서 편입되는 자산군 수익률의 특성에 대해 확인한다. 베타 ETF가 가장 높은 평균수익률을 보이는 자산이며 샤프비율을 보더라도 다른 자산들에 비해 상대적으로 좋은 자산임을 확인 할 수 있다. 다음으로는 저변동성의 수익률이 높았고 Rf를 제외한 전체 자산 중 가장 낮은 표준편차를 보였다. 그로 인해 샤프비율이 가장 크게 보고되었고 베타를 제외한 모든 자산들과 비교했을 때 적은 변동성으로 더 높은 수익률을 얻을 수 있는 자산이라는 것을 보인다. 베타와 저변동성을 제외한 다른 스마트베타 ETF들

은 Rm보다 낮을 수익률을 기록했지만 대부분 표준편차 또한 낮은 것으로 관찰된다.

### <표 7> 부스트래핑 최적화에서의 자산별 최적투자비중

이 표는 2차 효용함수에서 위험회피계수 $\gamma = 0.1, 0.5, 1, 3, 5, 10, 20$의 효용 최대화시키는 최적 포트폴리오를 구성하고 자산군 별 최적 투자 비중을 보여주고 있다. 패널 A는 무위험자산과 시장포트폴리오 포트폴리오, 패널 B~H는 무위험자산, 시장포트폴리오, 그리고 1개의 스마트베타 ETF(베타, 규모, 가치, 퀄리티, 배당, 모멘텀, 저변동성), 패널 I는 무위험자산, 시장포트폴리오, 그리고 7개 유형의 스마트베타 ETF에 대한 결과이다. 10,000번의 부트스트래핑으로 구성한 최적포트폴리오에 대한 10,000개의 자산별 최적투자비중, 평균, 분산의 평균을 표에 보고하고 있다. 요인은 2008년 7월부터 2018년 12월 기간에서 추출하였으며, 잔차는 각 ETF의 표본기간에서 추출했다. 샤프비율 SR은 (평균 Mean - 무위험이자율 2%)/(표준편차 SD)이며, △비중은 해당 패널의 해당 자산의 비중에서 패널 A의 해당 자산의 비중을 차감한 것이다.

패널 A: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 31.82 | 43.80 | 58.30 | 84.47 | 90.68 | 95.34 | 97.67 |
| M 비중 | 68.18 | 56.20 | 41.70 | 15.53 | 9.32 | 4.66 | 2.33 |
| Mean | 5.59 | 5.42 | 4.86 | 3.15 | 2.69 | 2.35 | 2.17 |
| SD | 18.70 | 15.72 | 11.67 | 4.35 | 2.61 | 1.31 | 0.65 |
| SR | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.26 |

패널 B: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+베타

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 26.29 | 39.49 | 55.51 | 83.86 | 90.33 | 95.16 | 97.59 |
| M 비중 | 5.65 | 7.33 | 7.83 | 3.54 | 2.09 | 1.05 | 0.51 |
| 베타 비중 | 68.06 | 53.18 | 36.66 | 12.61 | 7.58 | 3.79 | 1.90 |
| Mean | 6.78 | 6.50 | 5.70 | 3.40 | 2.84 | 2.42 | 2.21 |
| SD | 23.28 | 19.03 | 13.89 | 5.01 | 3.00 | 1.50 | 0.75 |
| SR | 0.21 | 0.24 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| F △비중 | -5.53 | -4.31 | -2.79 | -0.61 | -0.35 | -0.18 | -0.08 |
| M △비중 | -62.53 | -48.87 | -33.87 | -11.99 | -7.23 | -3.61 | -1.82 |

패널 C: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+규모

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 32.60 | 44.55 | 58.27 | 84.50 | 90.70 | 95.35 | 97.67 |
| M 비중 | 67.15 | 55.20 | 41.45 | 15.40 | 9.23 | 4.62 | 2.31 |
| 규모 비중 | 0.25 | 0.25 | 0.27 | 0.10 | 0.06 | 0.03 | 0.01 |
| Mean | 5.51 | 5.34 | 4.83 | 3.12 | 2.67 | 2.34 | 2.17 |
| SD | 18.45 | 15.21 | 11.45 | 4.25 | 2.55 | 1.28 | 0.64 |
| SR | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.27 |
| F △비중 | 0.78 | 0.75 | -0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.00 |
| M △비중 | -1.03 | -1.00 | -0.25 | -0.13 | -0.09 | -0.04 | -0.02 |

패널 D: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+가치

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 32.18 | 44.17 | 57.98 | 84.36 | 90.62 | 95.32 | 97.66 |
| M 비중 | 63.19 | 52.08 | 38.91 | 14.45 | 8.66 | 4.32 | 2.16 |
| 가치 비중 | 4.62 | 3.75 | 3.11 | 1.18 | 0.72 | 0.36 | 0.18 |
| Mean | 5.53 | 5.36 | 4.85 | 3.13 | 2.68 | 2.34 | 2.17 |
| SD | 18.52 | 15.28 | 11.51 | 4.28 | 2.57 | 1.28 | 0.64 |
| SR | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.27 |
| F △비중 | 0.36 | 0.37 | -0.32 | -0.11 | -0.06 | -0.02 | -0.01 |
| M △비중 | -4.99 | -4.12 | -2.79 | -1.08 | -0.66 | -0.34 | -0.17 |

패널 E: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+퀄리티

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 32.60 | 44.56 | 58.30 | 84.52 | 90.71 | 95.37 | 97.68 |
| M 비중 | 67.40 | 55.44 | 41.70 | 15.48 | 9.29 | 4.63 | 2.32 |
| 퀄리티 비중 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Mean | 5.51 | 5.34 | 4.83 | 3.12 | 2.67 | 2.34 | 2.17 |
| SD | 18.45 | 15.21 | 11.45 | 4.25 | 2.55 | 1.27 | 0.64 |
| SR | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.27 |
| F △비중 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| M △비중 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

패널 F: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+배당

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 28.57 | 39.62 | 53.67 | 82.41 | 89.45 | 94.72 | 97.36 |
| M 비중 | 44.00 | 36.40 | 27.09 | 10.05 | 6.02 | 3.01 | 1.50 |
| 배당 비중 | 27.43 | 23.99 | 19.24 | 7.54 | 4.53 | 2.27 | 1.13 |
| Mean | 5.85 | 5.69 | 5.17 | 3.29 | 2.77 | 2.39 | 2.19 |
| SD | 19.28 | 16.31 | 12.49 | 4.73 | 2.84 | 1.42 | 0.71 |
| SR | 0.20 | 0.23 | 0.25 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 |
| F △비중 | -3.25 | -4.18 | -4.63 | -2.06 | -1.23 | -0.62 | -0.31 |
| M △비중 | -24.18 | -19.80 | -14.61 | -5.48 | -3.30 | -1.65 | -0.83 |

패널 G: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+모멘텀

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 32.19 | 44.04 | 57.90 | 84.28 | 90.57 | 95.30 | 97.65 |
| M 비중 | 66.38 | 54.45 | 40.70 | 15.06 | 9.03 | 4.50 | 2.25 |
| 모멘텀 비중 | 1.43 | 1.51 | 1.40 | 0.66 | 0.40 | 0.20 | 0.10 |
| Mean | 5.52 | 5.35 | 4.84 | 3.13 | 2.68 | 2.34 | 2.17 |
| SD | 18.49 | 15.27 | 11.47 | 4.28 | 2.56 | 1.28 | 0.64 |
| SR | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.27 | 0.27 |
| F △비중 | 0.37 | 0.24 | -0.40 | -0.19 | -0.11 | -0.04 | -0.02 |
| M △비중 | -1.80 | -1.75 | -1.00 | -0.47 | -0.29 | -0.16 | -0.08 |

패널 H: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+저변동성

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 21.46 | 28.64 | 39.80 | 72.62 | 83.56 | 91.78 | 95.89 |
| M 비중 | 36.30 | 23.69 | 13.67 | 3.64 | 2.20 | 1.09 | 0.54 |
| 저변동성 비중 | 42.24 | 47.67 | 46.53 | 23.74 | 14.24 | 7.13 | 3.57 |
| Mean | 5.98 | 5.85 | 5.48 | 3.73 | 3.04 | 2.52 | 2.26 |
| SD | 18.47 | 16.13 | 13.15 | 5.79 | 3.48 | 1.74 | 0.87 |
| SR | 0.22 | 0.24 | 0.26 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| F △비중 | -10.36 | -15.16 | -18.50 | -11.85 | -7.12 | -3.56 | -1.78 |
| M △비중 | -31.88 | -32.51 | -28.03 | -11.89 | -7.12 | -3.57 | -1.79 |

패널 I: 무위험자산(F)+시장포트폴리오(M)+7개 유형 ETF

| 자산군 | 위험회피계수 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| F 비중 | 17.14 | 26.17 | 38.42 | 72.82 | 83.66 | 91.83 | 95.92 |
| M 비중 | 0.53 | 0.62 | 0.92 | 0.26 | 0.16 | 0.08 | 0.04 |
| 베타 비중 | 50.87 | 35.94 | 21.59 | 6.10 | 3.65 | 1.82 | 0.91 |
| 규모 비중 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 가치 비중 | 0.25 | 0.32 | 0.30 | 0.09 | 0.05 | 0.03 | 0.01 |
| 우량 비중 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 배당 비중 | 9.41 | 8.79 | 6.60 | 2.45 | 1.47 | 0.73 | 0.36 |
| 모멘텀 비중 | 0.47 | 0.51 | 0.47 | 0.19 | 0.12 | 0.06 | 0.03 |
| 저변동성 비중 | 21.34 | 27.66 | 31.69 | 18.10 | 10.90 | 5.45 | 2.73 |
| Mean | 7.24 | 7.01 | 6.36 | 3.99 | 3.20 | 2.60 | 2.30 |
| SD | 23.32 | 19.71 | 15.42 | 6.35 | 3.81 | 1.91 | 0.95 |
| SR | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.32 |
| F △비중 | -14.68 | -17.63 | -19.88 | -11.65 | -7.02 | -3.51 | -1.75 |
| M △비중 | -67.65 | -55.58 | -40.78 | -15.27 | -9.16 | -4.58 | -2.29 |

<표 7>은 부스트래핑 최적화의 결과이다. 무위험자산(F)과 시장포트폴리오(M)의 자산배분 결과인 패널 A를 살펴보면, 위험회피계수가 높아질수록 무위험자산(F)의 최적투자비중이 증가한다. 이는 포트폴리오 최적화 시 위험을 회피하는 투자자일수록 무위험자산을 선호하게 되는 기대효용이론에 바탕을 두고 최적 투자 비중을 산출하였기 때문에 당연한 결과로 볼 수 있다.

또한, 위험회피계수가 높아질수록 샤프비율이 대체적으로 높아지는 현상을 관찰할 수 있다. 본래 무위험자산과 위험자산으로 이루어진 투자기회집합은 자본배분선(Capital Allocation Line: CAL)으로 표현되는데 효용 최대화 포트폴리오들은 이 선상에 존재하며, 그 포트폴리오들의 샤프비율은 동일하다. 하지만 본 연구에서 구성한 위험회피계수별 포트폴리오들은 샤프비율이 다르다. 이는 공매도 제약의 유무로 인한 차이이다. 위험회피계수가 굉장히 낮을 경우 무위험자산 F에서 자금을 차입해서 시장포트폴리오 M에 투자해야 최대의 샤프비율을 만들어 줄 수 있는데 공매도가 제한되므로 최대 샤프비율의 도달이 불가능하다. 위험회피계수가 높아지면 효용최대화를 위해 무위험자산 F에 투자를 해야 하게 되고, 공매도 제약이 제약으로 작동하지 않게 되므로 샤프비율이 최대화된다.

무위험자산(F), 시장포트폴리오(M)와 베타 ETF의 자산배분 결과인 패널 B를 살펴보면, 위험회피계수가 낮을수록 베타 ETF의 최적투자비중이 상당함을 알 수 있다. 이는 베타 ETF가 무위험자산과 시장포트폴리오에 추가하여 투자할 만한 경제적 가치를 가지고 있음을 시사한다. 또한, 마지막 두 개의 행에서는 패널 A와 비교한 비중 변화를 보여주고 있는데, 위험회피계수가 낮을수록 시장포트폴리오의 비중이 현저히 줄어들고, 무위험자산의 비중 역시 줄어들고 있다. 이는 베타 ETF는 주로 시장포트폴리오를 대체할 수 있는 자산임을 시사한다.

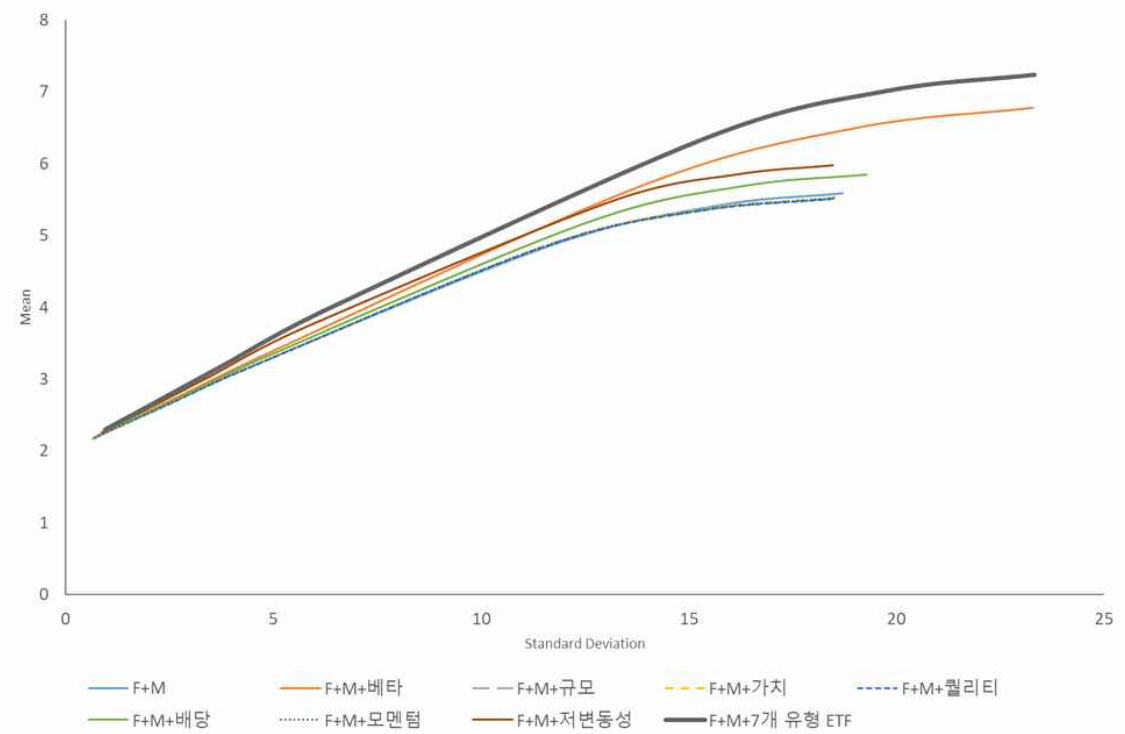
무위험자산(F), 시장포트폴리오(M)와 규모 ETF의 자산배분 결과인 패널 C를 살펴보면, 패널 B와는 결과가 차이가 있음을 발견할 수 있다. 모든 위험회피계수에서 규모 ETF의 최적투자비중은 1%를 미달한다. <표 6>에서 규모 ETF의 생성된 수익률 평균은 음이었다. 따라

서, 대부분의 실험에서는 수익률 평균이 음이었을 것이며, 최적투자비중은 0%이었을 것이다. 그러나, 실험에 따라서는 수익률 평균이 양인 경우도 소수 있었을 것이며, 그 결과 0이 아닌 매우 낮은 최적투자비중을 가지게 되었을 것이다. 이러한 결과는 소형주에 투자하는 규모 ETF는 무위험자산과 시장포트폴리오에 추가하여 투자할만한 경제적 가치가 없음을 시사한다. 또한, 이러한 결과는 2000년대 이후 소형주 효과가 사라진다는 엄철준, 이우백, 박종원(2014)의 결과와도 일관된다.

패널 D~패널 H에서도 패널 B 또는 패널 C와 유사한 결과를 보여주고 있다. 가치, 퀄리티, 모멘텀 ETF는 규모 ETF와 비슷하게 경제적 가치가 커지 않으며, 배당 ETF, 저변동성 ETF는 베타 ETF 만큼은 아니지만 상당한 경제적 가치를 가지고 있다.

무위험자산과 시장포트폴리오에 추가하는 단일 자산으로 베타, 배당, 저변동성 ETF가 경제적 가치를 가질지라도 3개 자산을 동시에 추가할 때에는 3개 자산의 평균, 표준편차, 상관계수에 따라 결과에 차이가 있을 수 있다. 패널 I에서는 무위험자산과 시장포트폴리오에 7개 유형의 ETF를 동시에 추가할 경우의 자산배분 결과를 보고하고 있다. 그 결과는 무위험자산과 시장포트폴리오에 1개 유형의 ETF를 추가한 경우와 크게 차이는 없다. 베타 ETF의 비중이 가장 높고, 저변동성, 배당 ETF 순으로 의미 있는 투자비중을 가지고 있다.

<그림 1> 최적 포트폴리오들의 자본배분선




<표 6>의 각 패널의 평균과 표준편차를 좌표평면상에 나타내면 <그림 1>과 같다. <표 6>에서 발견한 바와 같이 베타, 저변동성, 배당 ETF를 추가할 때 무위험자산과 시장포트폴리오로 구성한 것에 비해 자본배분선이 확장됨을 알 수 있다. 또한, 무위험자산과 시장포트폴리오에 7가지 유형의 스마트베타 ETF를 모두 추가할 경우 자본배분선은 더욱 확장됨을

알 수 있다.

# IV. 결론

본 연구에서는 Fama-French 5요인 모형에 의거한 부트스트랩 시뮬레이션과 Resampled Efficiency 방법론을 활용하여 스마트베타 ETF의 경제적 가치를 분석하였다. 본 연구의 분석결과에 의하면 본 연구에서의 세 가지 연구 질문에 대한 답은 다음과 같다.

첫째, 스마트베타 ETF는 기존의 전통자산들과 대비하여 투자할 만한 경제적 가치가 있다. 그 크기의 차이는 있지만, 거의 모든 유형의 ETF가 무위험자산, 시장포트폴리오에 추가하여 포트폴리오의 성과를 개선시킬 수 있다. 둘째, 그 중에서도 베타, 저변동성, 배당 ETF가 무위험자산, 시장포트폴리오에 추가하여 포트폴리오의 성과를 유의미하게 개선시킨다. 셋째, 무위험자산, 시장포트폴리오, 스마트베타 ETF로 포트폴리오를 구성할 경우, 위험회피계수에 따라 최적투자비중은 달라진다. 예를 들어, 위험회피계수 $\gamma = 0.1$이라면 무위험자산 17.14%, 시장포트폴리오 0.53%, 베타 ETF 50.87%, 저변동성 ETF 21.34%, 배당 ETF 9.41%가 최적투자비중이다. 위험회피계수 $\gamma = 20$이라면 무위험자산 95.92%, 시장포트폴리오 0.04%, 베타 ETF 0.91%, 저변동성 ETF 2.73%, 배당 ETF 0.36%이다.

문제는 일반투자자가 2차 효용함수에서 자신의 위험회피계수가 얼마인지 알기 힘들다는데 있다. 하나의 해결책은 Financial Planner에게 질문하는 것이다. 전문적인 Financial Planner이라면 고객의 위험회피계수를 찾아내는 방법론을 가지고 있을 것이다. 보다 쉽기는 하지만 부정확할 수 있는 해결책은 <표 7> 패널 A와 패널 I의 결과를 활용하는 것이다. 기존의 포트폴리오가 무위험자산(또는 채권) 50%, 주식포트폴리오(또는 위험자산) 50%이라고 하자. <표 7> 패널 A에 의하면 이러한 투자비중을 가지고 있는 투자자이라면 위험회피계수가 0.5에서 1 사이일 것이다. 따라서 <표 7> 패널 I의 위험회피계수 0.5에서 1사이의 자산배분을 하면 될 것이다. 이러한 방법은 일반투자자가 자신의 위험회피계수를 모르고, 자산배분방법을 몰라서 전통자산배분을 제대로 하지 않았을 문제가 있다. 금융기관들은 은퇴까지의 잔존기간을 기준으로 무위험자산과 위험자산의 투자비중을 제시하고 있다. 이를 활용하여 자산배분을 한다면 완벽하지는 않지만 받아들일만한 해결책이 될 것이다.

본 연구의 분석 결과에서 도출되는 추가적인 시사점은 다음과 같다. 첫째, 어떤 유형의 ETF는 대응하는 Fama-French 요인과 낮거나 음의 노출을 보이고 있다. 이는 해당 유형의 ETF는 Fama-French 요인과 구성방식에서 차이가 있음을 시사한다. 또한, Fama-French 5요인 모형의 알파가 음이어서 Fama-French 요인과 비슷하게 포트폴리오를 구성한다면 성과가 개선될 수 있음을 시사한다. 둘째, Fama-French 5요인 모형의 알파가 낮거나 음임에도 불구하고 어떤 유형의 ETF는 전통자산에 추가할만한 경제적 가치가 있는 것으로 나타났다. 이는 Fama-French 5요인 모형은 매우 보수적인 성과평가방법임을 시사한다. Fama-French 요인은 long-short portfolio로 공매제약을 감안하면 실제 운용하기는 어려울 수 있다. 또한, Fama-French 요인은 거래비용을 고려하지 않고 있다. 따라서 실제 투자 결과인 ETF 또는 펀드 수익률을 이용한 요인모형이 현실적인 성과평가방법일 수 있다.

# 참고문헌


감형규, “기본적 변수와 주식수익률의 관계에 관한 실증적 연구,” 재무관리연구, 제 14, 2, 1997, 21-55

강병진, “장기투자자산으로써 파생상품의 경제적 가치-주가연계증권,” 선물연구 제 27, 2, 2019, 211-252

고봉찬, 김진우, “발생액 이상현상과 차익거래기회에 관한 연구,” 한국증권학회, 제38, 1, 2009, 77-105

고봉찬, 김진우, “저변동성 이상현상과 투자전략의 수익성 검증,” 한국증권학회, 제 43, 3, 2014, 573-603

김동철, “시장위험의 구조적 변화와 주가수익률의 결정요인에 대한 재고찰,” 한국증권학회, 제 33, 4, 2004, 95-134

손삼호, 윤보현, “스마트베타 위험요인 결합 투자전략에 관한 연구: 국면전환을 중심으로,” 한국증권학회지 제 48, 3, 2019, 257-295

엄윤성, “모멘텀과 기업규모의 관계,” 한국증권학회, 제 42, 5, 2013, 901-927

엄철준, 이우백, 박종원, “한국 주식시장의 규모효과에 대한 재검증,” 재무관리연구 제 31, 2, 2014, 113-151

윤보현, 손경우, 유원석, “국내 주식시장의 대안 인덱스 연구: 스마트 베타를 중심으로,” 선물연구 제 25, 2, 2017, 279-304

윤상용, 구본일, 엄영호, “기업변동성과 주식수익률의 횡단면에 관한 연구,” 한국재무학회, 제 24, 1, 2011, 91-131

이준행, 김류미, “국면전환모형을 활용한 거래소 스타일지수의 스마트베타전략,” 금융공학연구 제 16, 2, 2017, 125-157

Andy C.W. Chui, Sheridan Titman, K.C. John Wei, “Individualism and Momentum around the World,” Journal of Finance, Vol.65(No.1), 2010, 361-392

Ang, A., R., J. Hodrick, Y. Xing, and X. Zhang, “The Cross-Section of Volatility a nd Expected Returns,” Jorunal of Finance, Vol.61(No.1), 2006, 259-299

Ang, A., R. J. Hodrick, Y. Xing, and X. Zhang, “High Idiosyncratic Volatility and Low Returns: International and Further U.S. Evidence,” Journal of Financial Economics, Vol.91(No.1), 2009, 1-23

Banz, R. W., “The relationship between return and market value of common stocks,” Journal of Financial Economics, Vol.9(No.1), 1981, 3-18

Baker, M., B. Bradley, and J. Wurgler, “Benchmarks as Limits to Arbitrage Understanding the Low-Volatility Anomaly,” Financial Analyst Journal, Vol.67(No.1), 2011, 1-15

Boyer, B., T. Mitton, and K. Vorkink, “Expected Idiosyncratic Skewness,” Review of Financial Studies, Vol.23(No.1), 2010, 169-202

Fama, E. F. and K. R. French, “Dividend Yields and Expected Stock Returns,” Journal of Financial Economics, Vol.22(No.1), 1988, 3-25

Fama, E. F. and K. R. French, “The cross-section of expected stock returns,” J

ournal of Finance, Vol.47(No.2), 1992, 427-465
Fama, E. F. and K. R. French, "Common Risk Factors in the Returns on Bonds and Stocks," Journal of Financial Economics Vol.33(No.1), 1993, 3-56
Fama, E. F. and K. R. French, "Value versus growth: The international evidence," Journal of Financial Economics, Vol.53(No.6), 1998, 1975-1999
Fama, E. F. and K. R. French, "Profitability, Investment and Average Return," Journal of Financial Economics, Vol.82(No.3), 2006, 491-518
Fama, E. F. and K. R. French, "A Five-Factor Asset Pricing Model," Journal of Financial Economics, Vol.116(No.1), 2015, 1-22
Hankil Kang, Jangkoo Kang, Wooyeon Kim, "A Comparision of New Factor Models in the Korean Stock Market, Asia-Pacific Journal of Financial Studies, Vol.48(No.5), 2019, 1894-1922
Jinwoo Park, Moojoon Kim, "Dividend Yields and Stock Returns: Evidence from the Korean Stock Market," Asia-Pacific Journal of Financial Studies, Vol.39(No.6), 2010
Jan Mossin, "Capital Asset Market," Econometrica Vol.34(No.4), 1966, 768-783
Jegadeesh, N., Titman, S., "Returns to buying winners and selling losers: Implications for Stock Market Efficiency," Journal of Finance, Vol.48(No.1), 1993, 65-91
Jegadeesh, N., Titman, S., "Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations," Journal of Finance, Vol.56(No.2), 2001, 699-720
John Lintner, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets," The Review of Econimics and Statistics Vol.47(No.1), 1965, 13-37
Markowitz, H. M "Portfolio Selection," Journal of Finance, Vol.7(No.1), 1952, 77-9
Michael J. Brennan, "Taxes, Market Valuation and Corporate Financial Policy," National Tax Journal, Vol.23(No.4), 1970, 417-427
Michael, J. Cooper, Huseyin Gulen, Michael J. Schill, "Asset Growth and the cross-section of Stock returns," The Journal of Finance, Vol.63(No.4), 2008, 1609-1651
Michaud, R.O & Michaud, R.O, "Estimation Error and Portfolio Optimization: A Resampling Solution," The Journal Of Investment Management, Vol.6(No.1), 2007, 8~28
Robert A. Haugen, Nardin L. Baker, "Commanality in the determinants of expected stock returns," Journal of Financial Economics, Vol.41(No.3), 1996, 401-439
Rosenberg, B., K. Reid, and R. Lanstein, "Persuasive evidence of market inefficiency," Journal of Portfolio Management, Vol.11(No.3), 1985, 9-16
Sharpe, W.F., "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk,", The Journal of Finance Vol.19(No.3), 1964, 425-442
Sloan, R., "Do Stock prices fully reflect Information in Accurals and Cash Flows about Future Earnings?," The Accounting Review, Vol.71(No.3), 1996,

289-315