

한국주식시장의 위험측도별 위험 수익 관계 비교

황 동 민*

박 찬†

양 기 성‡

< 요약 >

위험이 낮은 주식의 수익률이 위험이 높은 주식보다 상대적으로 높은 저위험 이상현상은 고위험 고수익이라는 전통적 재무이론으로 설명되지 못하며, 세계 여러 나라의 주식시장에서 관찰되고 있다. 본 연구는 한국 주식 시장의 저위험 이상현상이 위험측도별로 어떻게 나타나는지 확인하기 위해 체계적 위험인 베타와 총변동성을 고유변동성과 체계적변동성으로 분해하여 이 네 위험측도를 기준으로 각각 구성한 저위험 요인 포트폴리오의 수익을 분석하였다. 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 국내 주식 시장의 저위험 이상현상은 2001년부터 2014년까지 유의하게 나타났으며 고유변동성에 의한 것임을 확인하였다. 둘째, 네 위험측도 기준 포트폴리오의 개별 종목 구성과 산업 집중도 분석을 통해 총변동성과 고유변동성의 높은 상관관계를 확인하였다. 셋째, 3요인 모형의 규모(size)와 가치(value)효과를 통제하고 포트폴리오를 구성하여 분석한 결과, 소형 성장주 포트폴리오일수록 저위험 이상현상이 더욱 강하고 유의미하게 나타났다. 마지막으로 잘 분산된 포트폴리오를 구성하여 저위험 이상현상을 관찰한 결과 네 위험측도 모두에서 더 이상 저위험 이상현상이 관찰되지 않았다.

핵심단어: 고유변동성, 저위험 이상현상, 체계적변동성, 베타, 총변동성, LMH포트폴리오

JEL 분류기호: G10, G11, G12

* 제1저자: 석사과정, 숭실대학교 금융학과; E-mail: hdm0326@soongsil.ac.kr

† 공동저자: 박사과정, 숭실대학교 금융기술융합학과; E-mail: chanpark@soongsil.ac.kr

‡ 교신저자: 조교수, 숭실대학교 금융학부; E-mail: ksyang@ssu.ac.kr

1. 서론

본 연구는 저위험 이상현상을 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 베타 네 가지 위험측도로 나누어 비교 분석하고, 개별종목과 잘 분산된 포트폴리오 각각에서 저위험 이상현상이 나타나는지 살펴본다. 전통적인 포트폴리오 이론에서 비체계적 위험은 분산화를 통해 제거할 수 있기 때문에 분산이 불가능한 체계적 위험에 대해서만 위험에 대한 보상이 이루어진다(Merton, 1987). 따라서 체계적 위험이 높은 자산일수록 상대적으로 기대수익률이 높다.

그러나 Ang, Hodrick, Xing, Zhang(2006)은 Fama and French(1993)의 3요인 모형에서 측정된 개별 종목의 고유변동성을 기준으로 5분위(Quintile) 포트폴리오를 구성하여 고유변동성이 가장 높은 분위 포트폴리오와 가장 낮은 분위의 포트폴리오의 수익률 차이가 유의하게 음의 값을 가진다는 결과를 도출하였다. 이는 고위험 자산이 상대적으로 수익률이 높다는 재무이론과 다르게 저위험 자산의 수익률이 고위험 자산의 수익률보다 평균적으로 높은 현상이 발생하고 있음을 의미한다.

반면 Fu(2009)는 고유변동성을 시가변적인 특성을 고려하여 EGARCH 모형으로 측정하였을 때 고유변동성과 수익률 간에 유의한 양의 관계가 관찰된다고 보고한다. 또한 Ang et al.(2006)의 고유변동성에 의한 저위험 이상현상은 고유변동성이 높은 포트폴리오에 포함된 기업 규모가 작은 종목의 비정상적으로 낮은 수익률로 인하여 발생하는 현상임을 주장하였다. 또한 Bali and Cakici(2008)는 고유변동성 기준 저위험 이상현상의 강건성 검증을 실시한 결과 고유변동성과 수익률간 음의 관계는 NYSE/AMEX/NASDAQ 모든 종목의 일별 수익률을 통한 고유변동성 포트폴리오에서만 통계적으로 유의하게 나타남을 보고 하였다. 이렇듯 고유변동성에 의한 저위험 이상현상에 대하여 상이한 결과를 보고하고 있다.

총변동성 기준으로 저위험 이상현상을 관찰한 연구결과도 다수 보고되고 있다. Baker and Haugan(2012)은 1990년에서 2011년 기간 동안 21개국의 선진국과 12개의 개발도상국을 대상으로 총변동성 기준 10분위(Decile) 포트폴리오의 월별 수익률을 사용하여 모든 분석대상 국가에서 저위험 이상현상이 발생하고 있다는 실증 결과를 제시하였다. Chow et al.(2014)은 미국, 선진국, 개발도상국을 대상으로 총변동성과 베타를 위험측도로 하여 저위험 이상현상이 발생함을 보고하였다.

한편 Frazzini and Pedersen(2014)은 저베타 종목을 매수하고 고베타 종목을 매도하여 제로베타 포트폴리오를 구성하였을 때 유의한 초과수익이 발생함을 보고하였다. Baker et al.(2011)은 저베타 이상현상이 Black(1972)가 제시한 레버리지 제약과 Barberies and Huang(2008)이 제시한 캠블링 가설로 인하여 나타난다는 연구결과를 제시하였다. 하지만 Liu, Stambaugh, and Yuan(2018)는 저베타 이상현상이 고유변동성에 기인한다는 연구결과를 제시하였다.

앞선 연구들에서는 저위험 이상현상에 대하여 각 위험 측도별로 분석하였다. 특히 Liu, Stambaugh, and Yuan(2018)는 베타와 고유변동성을 함께 분석하여 저베타 이상현상이 고유변동성에 기인함을 보고 하였다. 하지만 각 위험 측도를 하나의 모형에서 산출하여 통합된 틀에서 앞선 연구들과 동일하게 저위험 이상현상이 관찰되는지 확인한 연구는 존재하지 않는다.

Ang, Hodrick, Xing, Zhang(2006)의 미국 주식시장에서 고유변동성에 의한 저위험 이상현상의 보고 이후 전 세계 주식시장에서 저위험 이상현상에 대한 다수의 연구가 수행되었다. Ang et al.(2009)는 23개의 선진국 시장에서 고유변동성 이상현상이 존재함을 확인하였다. Baker and Haugan(2012)은 21개국의 선진국과 12개의 개발도상국 모든 국가에서 총변동성에 의한 저위험 이상현상이 발생하고 있다는 실증 결과를 보고하였다. Chow et al.(2014)는 미국, 선진국, 개발도상국을 대상으로 총변동성과 베타를 위험측도로 하여 저위험 이상현상을 관찰하였다. 분석결과 총변동성과 베타 모두에서 저위험 이상현상이 발생함을 보고하였다. 개별 국가의 주식시장을 분석한 연구에서도 고유변동성 이상현상의 존재를 시사하는 결과들이 보고되었다. Iwasawa and Uchiyami(2013)은 일본 주식시장을 대상으로 1985년부터 2012

년까지 기간 동안 고유변동성을 위험측도로 하여 5분위(Quintile) 포트폴리오를 구성하여 분석한 결과 고유변동성이 가장 낮은 포트폴리오에서 고유변동성이 가장 높은 포트폴리오의 연간 수익률 차이가 9.95%로 초과수익이 발생함을 보고하였다. Cao et al.(2018)은 중국 주식시장을 대상으로 2000년부터 2017년까지 기간 동안 고유변동성을 위험측도로 5분위(Quintile) 포트폴리오를 구성하여 분석하였다. 그 결과 여러 변수를 통제한 후에도 고유변동성이 가장 낮은 포트폴리오와 고유변동성이 가장 높은 포트폴리오의 수익률 차이가 유의한 양의 값이 나타남을 보고하였다.

국내 주식 시장의 저위험 이상현상에 대한 연구 역시 존재한다. 김태혁, 변영태(2011)는 한국 주식 시장에서 고유변동성과 수익률 간에는 통계적으로 유의한 음(-)의 관계가 나타난다고 보고하였다. 또한 기업규모, 장부가/시장가 비율, 거래량 등의 변수를 통제한 후에도 고유변동성에 의한 저위험 이상현상이 유의함을 확인하였다. 고봉찬, 김진우(2014)는 고유변동성 뿐만 아니라 총변동성과 시장베타를 위험측도로 사용하여 총변동성과 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오에서 2000년도 이후의 기간에서만 저위험 이상현상이 유의하다는 결과를 도출하였다. 고봉찬, 김진우(2014)는 변동성이 높은 주식 중에서 거래회전율이 높고 과거 수익률의 왜도가 높은 주식일수록 과대평가 오류가 발생하여 향후 수익률 하락으로 이어지는 현상을 저위험 이상현상의 발생이유로 설명하였다. 강보옥(2016)은 고봉찬, 김진우(2014)와 동일하게 고유변동성 뿐만 아니라 총변동성과 시장베타를 위험측도로 사용하여 저위험 이상현상을 관찰하였다. 또한 코스피와 코스닥 두 시장 모두를 분석하였으며 기업 규모별로 나누어서도 분석하는 등 다양한 측면에서 국내 주식시장에서의 저위험 이상현상을 관찰하였다. 분석결과 국내시장에서도 총변동성과 고유변동성에서 저위험 이상현상이 관측되며 코스피 시장보다 코스닥 시장에서 강하게 나타남을 확인하였다. 또한 대형주만을 대상으로 분석할 시 코스닥 시장에서만 저위험 이상현상이 나타남을 확인하였다.

선행연구로부터 국내 주식 시장에서도 저위험 이상현상이 총변동성과 고유변동성으로 포트폴리오를 구성하였을 때 모두 발생함을 확인할 수 있다. 하지만 위험 측도를 한 모형에서 산출하여 비교 분석한 연구는 존재하지 않는다. 고봉찬, 김진우(2014)와 강보옥(2016)의 연구에서도 총변동성과 고유변동성, 체계적 위험의 세 가지 위험측도 기준으로 다양한 분석을 실시하였지만 하나의 모형에서 변동성을 산출하여 분석하지 않았다. 또한 고봉찬, 김진우(2014)와 강보옥(2016)은 분석기간을 2000년 혹은 금융위기 전후 기간으로 구분하는 등 선행연구들에서는 분석기간의 설정에 있어서 구체적으로 분석하여 설정하지 않았다. 또한 저위험 이상현상에 대하여 분석한 연구들은 대부분 개별 종목에 대해서만 분석을 실시하였고 잘 분산된 포트폴리오를 구성하여 저위험 이상현상을 분석한 연구는 존재하지 않는다.

이에 본 연구에서는 다음의 분석을 실시하였다.

첫째, 위험측도를 같은 모형에서 산출하여 총변동성과 고유변동성, 체계적변동성, 베타 네 가지 위험측도로 구성된 포트폴리오들을 비교 분석하였다. 국내 주식 시장을 대상으로 하는 대부분의 저위험 이상현상 연구는 고유변동성을 유일한 위험측도로 분석을 수행했으며, 총변동성과 고유변동성, 베타를 구분하여 비교한 고봉찬, 김진우(2014)와 강보옥(2016)의 연구가 존재한다. 고봉찬, 김진우(2014)는 총변동성과 고유변동성으로 구성된 포트폴리오에서 저위험 이상현상이 관찰되며 이는 과거 수익률의 왜도가 높은 주식일수록 과대평가 오류가 발생하여 향후 수익률 하락으로 이어지는 현상을 저위험 이상현상의 발생이유로 설명하였다. 강보옥(2016)은 유가증권시장과 코스닥시장 전체를 대상으로 기업규모, 시점의 변화 등 다양한 측면에서 저위험 이상현상을 관찰하였다. 하지만 해당 연구들은 하나의 모형에서 위험측도를 산출하여 분석하지 않았다. 따라서 본 연구에서 총변동성, 고유변동성, 체계적 변동성으로 구성된 포트폴리오의 개별 구성 종목이 어떻게 다른지, 산업 집중도의 차이가 무엇인에 대하여 분석하였다. 추가적으로 주식시장의 상승 및 하락 국면에 따라 저위험 이상현상이 어떤 양상으로 변화하는지를 관찰하였다.

둘째, 각 위험측도별로 포트폴리오를 구성하여 국내시장에서도 저위험 이상현상이 유의하게 나타나는지 확인하고, 구체적으로 저위험 이상현상이 유의하게 나타나는 기간을 각 위험측도별로 구성된 포트폴

리오의 수익률의 t-value와 Fama and French(1993) 3요인 분석을 통하여 산출되는 Alpha(위험조정 초과수익률)의 t-value를 60개월 rolling한 시도표를 통해 확인하였다. 또한 이전 국내 연구들은 코로나 19가 발생하여 주식시장에 영향을 미치기 전에 이루어진 연구이다. 따라서 본 연구에서는 1990년부터 코로나 19가 발생하여 주식시장에 영향을 미친 이후 기간을 포함하여 장기간 분석을 실시하였다.

넷째, 개별종목이 아닌 잘 분산된 포트폴리오를 구성하여 저위험 이상현상이 여전히 존재하는지 총변동성과 고유변동성, 체계적변동성, 베타 기준의 포트폴리오 수익률을 통해 비교 분석하였다.

마지막으로 국내 저변동성 ETF지수를 중심으로 실증사례를 통해 저위험 이상현상을 잘 반영하였는지 저위험 포트폴리오와 저변동성 ETF 지수의 수익 분석을 통하여 확인하였다. 이는 저변동성 ETF 지수 상품의 개선에 도움이 되는 방향성을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 국내 주식시장에서도 총변동성 기준 저위험 이상현상이 특정기간에 유의하게 발생함을 확인하였다. 또한 동일한 모형에서 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 베타 네 가지 위험측도를 산출하여 저위험 이상현상을 관찰한 결과 총변동성과 고유변동성에서만 저위험 이상현상이 관찰되었고, 소형 성장주일수록 저위험 이상현상이 강하게 나타났다. 또 총변동성과 고유변동성으로 구성된 포트폴리오의 개별 구성 종목과 산업 집중도는 상당히 비슷한 것을 확인하였다. 잘 분산된 포트폴리오에서는 더 이상 저위험 이상현상이 관찰되지 않았다.

본 연구는 고유변동성, 베타, 총변동성에 의한 저위험 이상현상을 보고한 선행연구들을 바탕으로 위험측도를 한 모형에서 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 베타를 산출하여 비교분석한 최초의 연구이다. 다양한 위험 측도를 동시에 고려하여 분석했다는 측면에서 유사성을 지니는 선행연구가 존재한다. Chow et al.(2014)은 저위험을 최소분산포트폴리오, 총변동성, 베타를 사용하여 분석하였고, 고봉찬, 김진우(2014), 강보옥(2016)은 위험 측도를 총변동성, 고유변동성, 베타를 사용하여 분석하였다. Liu, Stambaugh, and Yuan(2018)는 베타와 고유변동성을 사용하여 분석하였다. 이렇듯 저위험 이상현상에 대하여 다양한 위험 측도를 동시에 고려하여 분석한 선행연구들은 다수 존재하지만 한 모형에서 위험 측도를 산출하여 비교분석한 연구는 존재하지 않기 때문에 본 연구에서 한 모형에서 위험 측도를 산출하여 비교 분석하였다. 또한 분석 시점을 설정함에 있어 고봉찬, 김진우(2014)에서는 2000년 이전과 이후기간으로 구분하여 분석하였고, 강보옥(2016)은 2008년 글로벌 금융위기 이전과 이후기간으로 구분하여 분석하였다. 본 연구에서는 분석 기간을 면밀하게 설정하기 위하여 Chow 검정을 통하여 특정 시점을 기준으로 구조적인 변화가 발생하였는지 확인하고, 저위험 포트폴리오의 t-value 시도표를 통하여 저위험 이상현상이 발생하는 기간을 구체적으로 확인하였다.

이후 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 변동성 측정 등 연구방법론에 대해 설명한다. 제 3장에서는 총변동성과 고유변동성, 체계적변동성, 베타의 기준으로 구성된 개별종목 포트폴리오를 비교하는 실증분석 결과와 잘 분산 포트폴리오를 구성하여 저위험 이상현상을 분석한다. 마지막 4장에서는 연구결과를 요약하고 연구에 대한 시사점과 제언을 제시한다.

2. 연구방법론

대부분의 국내 및 해외 선행 연구(AHXZ, 2006; Bali and Cakci, 2008; 김태혁, 변영태, 2011; 윤상용 외, 2011; Bhootra, A. and J. Hur, 2014; 엄철준 외, 2014; 장욱 외, 2016; 길재욱 외, 2017; Cao et al, 2018; 옥영경 외, 2018; 구진웅, 강상훈, 2021; 정정현, 2021)에서 개별 종목의 초과수익률과 Fama and French 3요인 모형을 이용하여 고유변동성을 추정하였다.

장욱 외(2016)는 개별 종목의 초과수익률과 Fama and French 3요인 모형을 통하여 측정한 고유변동성과 비교를 위하여 시장 초과수익률만을 활용한 1요인 모형을 이용하여 고유변동성을 추정하였다. 두

가지 모형으로 고유변동성을 추정하였을 때 모든 분석의 결과가 동일한 결과가 나타남을 보고하였다.

옥영경 외(2018)에서는 두 가지 모형으로 고유변동성을 추정하였을 때 강건성에 큰 영향을 주지 않는 것으로 결론짓고, 추가분석은 Fama and French 3요인 모형으로 분석을 실시하였다. 고봉찬, 김진우(2014)와 안희준, 이희철(2017)은 개별종목과 시장수익률 모두 초과수익률을 사용하지 않고 고유변동성을 측정한 것을 확인할 수 있다. 고봉찬, 김진우(2014)에서는 총변동성과 고유변동성, 베타 세 가지 위험측도를 비교하는 연구이다. 따라서 총변동성을 측정할 때에도 고유변동성을 측정할 때와 동일하게 개별종목의 초과수익률이 아닌 수익률을 사용하여 측정하였다. 안희준, 이희철(2017)은 체계적 변동성을 고유변동성 측정 후 총변동성에서 차감하는 방식으로 측정하였다. 이를 위하여 고유변동성과 동일하게 총변동성을 측정할 때 개별종목의 초과수익률이 아닌 개별종목의 수익률을 사용하였다. <표 1>은 선행연구들에서 고유변동성을 측정한 방식을 정리한 표이다.

<표 1> 선행연구의 변동성 추정방식

이 표는 선행연구들의 변동성 측정 방식을 정리한 것이다. 두 가지 이상 회귀식에 포함되어 있는 선행연구는 해당 회귀식 모두를 사용하여 분석한 것이다. 고유변동성 측정함에 있어서 1.초과수익률 혹은 종목수익률을 사용한 회귀식과 2.CAPM 모형 또는 Fama-French의 3요인 모형을 사용한 방식으로 구분한다. 총변동성과 체계적변동성, 고유변동성으로 위험측도를 분해한 방법으로 총변동성과 체계적변동성을 측정하여 고유변동성을 얻는 방법과 총변동성과 고유변동성을 측정하여 체계적변동성을 구하는 방법이 있다.

회귀식	위험측도	선행연구
$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i MKT_t + e_{i,t}$	총변동성, 체계적변동성, 고유변동성 (고유변동성 = 총변동성 - 체계적변동성)	이상빈, 서정훈(2007), 윤상용 외(2011)
	고유변동성	변영태 외(2011), 장옥 외(2016), 옥영경 외(2018)
$r_{i,t} = \alpha_i + \beta_i r_{m,t} + e_{i,t}$	고유변동성, 체계적변동성 (체계적변동성 = 총변동성 - 고유변동성)	안희준, 이희철(2017)
	총변동성, 고유변동성, 베타	고봉찬, 김진우(2014)
$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i MKT_t + s_i SMB_t + h_i HML_t + e_{i,t}$	고유변동성	AHXZ(2006), Bali and Cakci(2008), 김태혁, 변영태(2011), 윤상용 외(2011), Bhootra, A. and J. Hur(2014), 엄철준 외(2014), 장옥 외(2016), 김재욱 외(2017), Cao et al.(2018), 옥영경 외(2018), 구진웅, 강상훈(2021), 정정현(2021)
	-	범위변동성

본 연구에서는 대부분의 선행연구들에서 고유변동성을 측정할 때 Fama and French의 3요인 모형과 개별종목 초과수익률을 사용한 것과 동일하게 식 (1)을 사용하여 고유변동성을 측정하였다.¹⁾

본 연구는 분석에 필요한 개별 주식수익률의 총변동성, 고유변동성, 체계적변동성, 베타를 월별 자료를 이용하여 측정하였다. 고봉찬, 김진우(2014)에서 검증한 결과에 따르면 2000년부터 2012년까지의 기간에서는 일별, 월별 수익률 두 가지로 측정한 변동성 모두 유의하게 변동성 이상현상이 나타났다. 월별, 일별 자료 중 월별자료를 이용하여 측정한 이유는 2015년 이후 기간에서 월별 수익률을 사용해 측정한 변동성을 활용한 국내연구가 존재하지 않기 때문이다.

위험측도인 총변동성과 고유변동성, 체계적변동성, 베타를 산출하기 위해 국내 주식을 대상으로 아래 식 (1)의 Fama and French(1993)의 3요인 모형을 60개월 rolling window 방식으로 매월 추정하였다. 식 (1)에서 $r_{i,t}$ 는 개별종목의 수익률이며 $r_{f,t}$ 는 무위험 이자율, MKT_t 는 시장 초과수익률, SMB_t 는 기업규모요인 수익률, HML_t 는 기업 가치요인 수익률이다.

1) 부록의 <표 1>과 <그림 1>을 확인하였을 때 총변동성의 측정방식이 결과에 큰 변화를 미치지 않을 것이기 때문에 고유변동성의 측정방식과 자료생성과정(Data Generating Process)에서 측정하기 위하여 개별종목의 초과수익률을 사용하여 총변동성을 측정하였다.

총변동성(TVol)은 직전 60개월간 월별 수익률 자료를 이용하여 식 (2)와 같이 매월 말 기준 월별 초과수익률의 표준편차를 매월 추정하였다. 식 (2), (3)에서 직전 60개월 중 수익률이 36개월 미만으로 존재하는 월은 모두 결측치로 처리하였다. 개별 주식의 고유변동성(IVol)은 직전 60개월간 월별 자료가 36개월 이상으로 존재하는 월별 수익률 자료를 이용하여 식 (1)에서 얻은 잔차 $e_{i,t}$ 를 식 (3)에서와 같이 잔차의 표준편차를 사용하여 추정하였다. 체계적 변동성(SVol)은 이상빈, 서정훈(2007), 안희준, 이희철(2017)에서와 유사하게 식 (4)와 같이 총변동성에서 고유변동성을 차감하여 추정하였다. 체계적 위험인 베타(Beta)는 직전 60개월간 월별 자료가 36개월 이상으로 존재하는 월별 수익률 자료를 이용하여 식 (5)의 회귀식을 사용하여 구한 MKT_t 의 회귀계수 β_i 를 사용하였다.

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i MKT_t + s_i SMB_t + h_i HML_t + e_{i,t} \quad (1)$$

$$TVol_{i,t} = \sqrt{var(r_{i,t} - r_{f,t})} \quad (2)$$

$$IVol_{i,t} = \sqrt{var(e_{i,t})} \quad (3)$$

$$SVol_{i,t} = \sqrt{TVol_{i,t}^2 - IVol_{i,t}^2} \quad (4)$$

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i MKT_t + e_{i,t} \quad (5)$$

저위험 포트폴리오는 위의 식을 사용하여 산출한 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 베타를 기준으로 개별종목을 각 위험측도 수준에 따라 5분위(Quintile) 포트폴리오로 구성하였다. 구성된 포트폴리오에서 P1이 변동성이 가장 낮은 포트폴리오이고 P5가 변동성이 가장 높은 포트폴리오이다. 이후 언급되는 LMH포트폴리오는 P1-P5 즉, P1포트폴리오를 매수하고 P5포트폴리오를 매도하여 구성된 헤지포트폴리오이다.

3. 실증분석 결과

3.1. 표본자료

본 연구에서는 1990년 7월부터 2021년 12월까지 한국거래소(KRX) 유가증권시장에 상장된 모든 보통주 주식을 분석에 사용하였다. 유가증권시장에 상장된 주식들만을 분석대상으로 삼은 이유는 고봉찬, 김진우(2014)의 연구와 마찬가지로 유가증권시장에 상장된 주식들이 국내 주식 시장을 잘 대표하면서 변동성을 기준으로 포트폴리오를 구성할 때 특정 포트폴리오에 다수의 종목이 편중될 가능성이 낮기 때문이다. 반면에 코스닥시장에 상장된 주식들은 상대적으로 규모가 작고, 주가 변동성이 높기 때문에 코스닥시장에 상장된 주식들이 주로 고변동성 포트폴리오에 편중될 가능성이 높으므로 표본에서 제외하였다. 상장폐지를 포함한 모든 데이터를 분석대상에 포함하여 생존편의를 방지하였다. 또한 비유동성 주식은 거래회전을 하위 10%, 1,000원 미만의 저가주로 정의하여 매 재구성 시점에 필터링하였다. 거래회전은 김태혁, 변영태(2011)와 동일하게 1개월 누적 거래량에서 발행주식수를 나눈 값을 사용하였다. 무

위험 이자율은 한국은행 경제통계 시스템(ECOS)에서 자료가 비교적 긴 1987년부터 제공되는 통화안정증권(364일물)을 사용하였다. 통화안정증권(364일물)은 글로벌 지수 산출 기관인 MSCI에서도 지수 산출 시 한국 무위험 이자율의 대용치로 사용하고 있고, 저위험 이상현상 관련 국내 선행연구인 고봉찬, 김진우(2014), 강보옥(2016), 엄철준 외(2014)에서도 무위험 이자율의 대용치로 사용하였다.²⁾ 시장 수익률은 표본 자료를 대표하는 KOSPI 수익률을 사용하였다. 표본기간을 1990년 7월부터 선택한 이유는 Fama and French(1993) 3요인 회귀분석을 위해서 수집한 FnGuide의 요인 수익률 데이터가 1990년 7월부터 제공되기 때문이다. 분석에 필요한 모든 자료는 FnGuide의 DataGuide에서 수집하였다.

저위험 이상현상에 대한 선행연구들의 분석기간, 표본, 무위험 이자율 대용치, 변동성 측도, 변동성 측정기간의 정보를 <표 2>에 요약하여 정리하였다.

<표 2> 국내 변동성 이상현상 선행연구 요약

이 표는 저위험 이상현상에 관한 선행연구의 데이터 및 통계량 사용 기준을 요약하여 제시하고 있다. 분석 기간과 표본은 연구에서 사용된 분석기간 및 표본을 나타낸다. 무위험 이자율은 무위험 이자율 대용치로 사용된 변수이다.

선행연구	분석기간	표본(시장)	무위험 이자율	위험 측도 추정기간
김태혁, 변영태(2011)	1999.01 ~ 2008.12	유가증권	CD 91일물	1개월 일별
고봉찬, 김진우(2014)	1990.01 ~ 2012.12	유가증권	통화안정증권 365일물	12개월 일별 /60개월 월별
엄철준 외 (2014)	1989.07 ~ 2012.06	유가증권	통화안정증권 365일물	36개월 월별
이현상, 홍승표(2015)	2003.01 ~ 2014.12	유가증권	5년 만기 국채 수익률	120일 일별
강보옥(2016)	2000.01 ~ 2015.05	유가증권 / 코스닥	통화안정증권 365일물	60개월 월별
장욱 외 (2016)	1991.07 ~ 2012.12	유가증권	국민주택 1종, 국고채 3년	30개월 월별
변진호 외 (2016)	1982.01 ~ 2015.12	유가증권	-	1년 일별
옥기윤, 이민규(2019)	1990.03 ~ 2017.12	유가증권	CD 91일물	1년 일별
이민규(2020)	1998.01 ~ 2019.12	코스닥	CD 91일물	1년 월별

<표 3>은 각 변동성 측도들의 기초통계량과 변동성 지표들간의 상관관계를 나타낸 표이다. <표 3>의 패널 A에서 총변동성의 평균은 0.1953이고 고유변동성의 평균은 0.1715로 총변동성에서 고유변동성이 차지하는 비율이 87.8%로 나타났다. 패널 B는 변동성 지표들 간의 상관관계를 보여준다. 총변동성과 고유변동성간에는 0.9191로 아주 높은 상관관계를 보이지만 총변동성과 체계적변동성은 0.4334, 고유변동성과 체계적변동성은 0.1868로 상대적으로 낮은 상관관계를 보인다. <표 3>을 통해 변동성으로 측정된 총 위험의 대부분은 고유위험이라는 것을 알 수 있다.

2) 무위험 이자율의 대용치로 옥기윤, 이민규(2019), 이민규(2020), 김태혁, 변영태(2011)는 CD91일물, 장욱 외 2인(2016)은 국민주택 1종과 국고채 3년, 이현상, 홍승표(2015)는 5년 만기 국채 수익률을 사용하였다.

<표 3> 위험측도들의 평균과 상관관계

패널 A는 직전 60개월간 월별 자료가 36개월 이상으로 존재하는 월별 수익률을 식 (2), (3), (4)를 통하여 측정한 총변동성, 고유변동성, 체계적변동성의 평균값이다. 패널 B는 각 개별종목의 변동성 지표들간 상관관계를 각각 구해준 후에 이를 평균하여 산출하였다.

패널 A : 변동성 지표들의 평균				
	총변동성	체계적변동성	고유변동성	베타
평균	0.2095	0.1204	0.1659	1.0359
패널 B : 변동성 지표들의 상관관계				
	총변동성	체계적변동성	고유변동성	베타
총변동성	1.0000			
체계적변동성	0.4334	1.0000		
고유변동성	0.9191	0.1868	1.0000	
베타	0.2322	0.3726	0.1000	1.0000

3.2. 국내시장에서의 저위험 이상현상 확인

앞서 <표 2>의 저위험 이상현상 선행연구들은 위험측도방법, 분석기간에 차이는 있지만 모든 연구에서 국내시장에서의 저위험 현상이 관찰되고 있다고 보고하고 있다. 따라서 본 절에서는 분석기간이 추가된 시점에서도 국내시장에서 저위험 이상현상이 여전히 유의하게 발생하고 있는지 확인하였다. <표 4>는 전체 분석기간을 대상으로 총변동성, 체계적 변동성, 고유변동성, 베타 네 위험측도로 구성된 포트폴리오에 대한 수익률을 분석한 표이다. 패널A는 총변동성을 기준으로 구성된 포트폴리오이고 패널B, 패널C, 패널D는 각각 체계적변동성, 고유변동성, 베타를 기준으로 구성된 포트폴리오이다.

먼저, 패널A의 총변동성 포트폴리오의 월 수익률은 P1에서 P5로 갈수록 1.06%, 1.30%, 1.39%, 1.10%, 0.68%로 P5에서 급격하게 감소하는 패턴을 보이고 있다. LMH 포트폴리오는 0.38%의 월 평균 수익률이 유의하지 않게 나타난다. 또한 위험조정 초과수익률이 0.48%로 유의하지 않은 양의 값이 나타나는 것을 확인할 수 있다.

패널B에는 체계적변동성을 기준으로 구성된 포트폴리오의 분석결과를 나타냈다. 포트폴리오 수익률이 P1에서 P5 순으로 0.67%, 1.16%, 1.09%, 1.21%, 1.38%로 총변동성 기준으로 구성된 포트폴리오의 초과수익률과는 다르게 변동성이 낮은 P1의 수익률이 다른 포트폴리오의 수익률에 비해 현저히 낮고, 변동성이 높은 P5의 수익률이 가장 높은 고위험 고수익 현상을 확인할 수 있다. 또한 LMH 포트폴리오의 초과수익률은 -0.71%로 1% 유의수준에서 유의한 음의 값을 가진다. 또한 위험조정 초과수익률의 경우에도 -0.44%로 5% 유의수준에서 유의한 음의 값을 가진다.

패널C는 고유변동성을 기준으로 구성된 포트폴리오로 P1에서 P5로 갈수록 1.27%, 1.28%, 1.33%, 1.08%, 0.56%로 총변동성 포트폴리오의 패턴과 유사한 모습을 보이는 것을 확인할 수 있다. 하지만 고유변동성 기준의 LMH 포트폴리오는 10% 유의수준에서 0.71%의 유의한 초과수익률을 보이고, 위험조정 초과수익률 또한 0.63%로 10% 유의수준에서 유의한 양의 값을 보인다.

패널D에서는 베타를 기준으로 구성된 포트폴리오의 분석결과를 나타냈다. 포트폴리오 수익률이 P1에서 P5 순으로 0.79%, 1.19%, 1.32%, 1.30%, 0.92%로 체계적변동성과 비슷하게 변동성이 낮은 P1의 수익률이 다른 포트폴리오의 수익률에 비해 낮은 것을 확인할 수 있다. 또한 LMH 포트폴리오의 초과수익률과 위험조정 초과수익률은 각각 -0.13%, 0.14%로 유의하지 않은 값을 가진다.

결과적으로 국내시장에서 저위험 이상현상은 고유변동성으로 구성된 포트폴리오에서만 10% 유의수준 하에서 유의하게 발생하고 있는데 이는 고봉찬, 김진우(2014)에서 2000년에서 2012년의 기간동안 저변동성 이상현상이 총변동성과 고유변동성에서 유의하게 발생하였다는 연구결과, Baker and Haugen(2012)

에서 1990년부터 2012년의 기간 동안 총변동성에서 저변동성 이상현상이 관찰된다는 결과와 다른 결과이다.

<표 4> 전체기간에서 각 위험측도 별 포트폴리오의 실현 수익률

이 표는 1990년 7월부터 2021년 12월까지 유가증권시장에 상장된 비유동성 주식(거래회전을 하위 10%, 1,000원 미만의 저가주)을 제외한 주식들을 대상으로 t-1월 말에 측정된 60개월간 개별 주식 수익률의 위험측도인 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 베타를 기준으로 구성된 5개 포트폴리오 구성 주식들의 동일가중평균한 t월의 수익률을 분석한 표이다(60개월의 변동성 측정기간을 고려하여 포트폴리오 운용 기간은 1995년 8월부터이다). 거래회전은 김태혁, 변영태(2011)에서 측정된 거래회전을 공식과 동일하게 1개월 누적 거래량에서 발행주식수를 나눈 값을 사용하였다. P1이 변동성이 가장 낮은 포트폴리오이고 P5가 변동성이 가장 높은 포트폴리오이다. P1-P5는 P1포트폴리오를 매수하고 P5포트폴리오를 매도하여 구성된 헤지포트폴리오 수익률이다. 통계량 값은 T값이고 FF3F 분석은 Fama and French(1993) 3요인 모형으로 추정된 각 포트폴리오의 Alpha와 계수 값들이다. ***, **, * 순으로 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 월별 총변동성 포트폴리오 수익률 분석

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.06	1.06	7.62	0.06	0.94***	0.40***	0.40***	0.95
P2	0.07	1.30	8.88	0.18	1.04***	0.49***	0.38***	0.95
P3	0.08	1.39	9.80	0.18	1.09***	0.65***	0.37***	0.93
P4	0.05	1.10	10.49	-0.13	1.09***	0.74***	0.37***	0.89
P5(Highest)	0.01	0.68	10.84	-0.42	1.08***	0.82***	0.19***	0.82
P1 - P5	0.01	0.38	6.52	0.48	-0.15***	-0.42***	0.20***	0.21

패널B : 월별 체계적변동성 포트폴리오 수익률 분석

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.03	0.89	7.70	-0.33**	0.97***	0.69***	0.27***	0.92
P2	0.06	1.22	9.11	0.05	1.03***	0.66***	0.32***	0.93
P3	0.06	1.22	9.46	-0.06	1.02***	0.62***	0.40***	0.91
P4	0.07	1.25	9.53	0.09	1.07***	0.58***	0.30***	0.94
P5(Highest)	0.07	0.93	11.25	0.10	1.14***	0.55***	0.41***	0.91
P1 - P5	-0.07	-0.04	5.55	0.25	-0.20***	-0.16***	-0.03	0.17

패널C : 월별 고유변동성 포트폴리오 수익률 분석

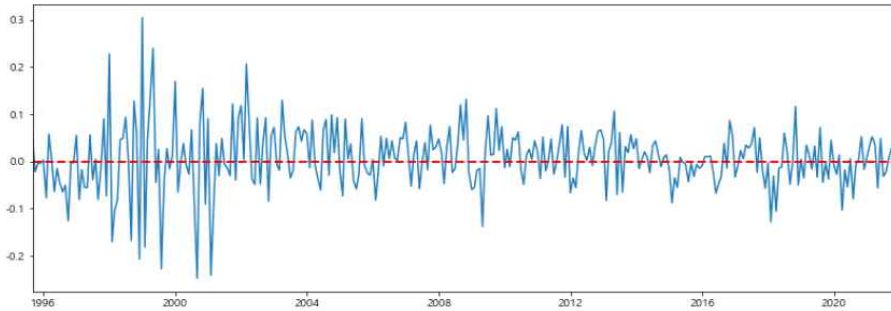
	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.08	1.27	8.19	0.16	0.99***	0.40***	0.45***	0.96
P2	0.08	1.28	9.13	0.15	1.06***	0.44***	0.38***	0.95
P3	0.08	1.33	9.49	0.16	1.05***	0.64***	0.38***	0.93
P4	0.05	1.08	10.42	-0.14	1.08***	0.75***	0.36***	0.89
P5(Highest)	0.00	0.56	10.65	-0.47	1.05***	0.86***	0.14***	0.81
P1 - P5	0.04	0.71*	6.91	0.63*	-0.67**	-0.46***	0.32***	0.24

패널D : 월별 베타 포트폴리오 수익률 분석

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.04	0.79	8.29	-0.18	0.95***	0.70***	0.27***	0.92
P2	0.07	1.19	9.04	0.07	1.01***	0.63***	0.36***	0.93
P3	0.08	1.32	9.35	0.16	1.04***	0.64***	0.38***	0.93
P4	0.07	1.30	9.55	0.13	1.09***	0.57***	0.34***	0.94
P5(Highest)	0.03	0.92	10.67	-0.32	1.14***	0.55***	0.36***	0.89
P1 - P5	-0.02	-0.13	4.77	0.14	-0.19***	0.15***	-0.10**	0.27

위의 분석결과, 분석기간의 차이로 인하여 결과에 차이가 발생하는 것이 아닌지에 대하여 면밀하게 분

석하기 위하여 시점에 따른 검정을 실시하였다. 먼저, Chow 검정을 통하여 특정 시기를 기준으로 구조적인 변화가 발생하였는지 검정하여 구조적인 변화가 발생한 이후 기간에서 분석을 진행하였다. 고봉찬, 김진우(2014)의 연구에서는 1990년 1월부터 1999년 12월까지 기간과 2000년 01월 이후의 기간으로 나누어 분석을 진행하였다. 그 결과 2000년 01월 이후의 기간에서만 저위험 이상현상이 나타나는 것을 확인하였으나 2000년 1월을 기준으로 하위기간을 나누게 된 이유에 대해서는 설명하지 않았다. 또한 옥영경 외(2018)에서는 분석기간 별 고유변동성 이상현상의 강건성 검정을 실시할 때 전반기(1991.08 ~ 1999.12)와 후반기(2000.01 ~ 2015.12)로 구분하였지만 구분 기준에 대해서 설명하지 않았다.



[그림 1] 전체기간 총변동성 기준 LMH포트폴리오 월별 수익률 시도표

이 그림은 1996부터 2021까지 총변동성 기준 LMH포트폴리오의 월별 수익률을 나타낸 그래프이다.

[그림 1]은 전체기간 동안 총변동성 기준 LMH 포트폴리오의 월별 수익률의 시도표이다. [그림 1]에서 2001년 이전과 이후 수익률 변동폭에 큰 차이가 있는 것을 확인할 수 있다. 따라서 2001년 이전과 이후 구조적인 변화가 발생하였는지 확인하기 위하여 Chow 검정을 실시하였다. <표 5>는 기준시점을 다르게 하여 총변동성 기준 LMH 포트폴리오의 수익률을 대상으로 구한 Chow 통계량 값과 P-값을 나타낸 표이다.

<표 5> 총변동성 LMH 포트폴리오의 수익률 Chow 검정 결과

이 표는 총변동성 LMH 포트폴리오 수익률의 구조적인 변화를 확인하기 위하여 Chow검정을 실시한 표이다. 비교를 위해 구조적 변화 시점을 달리하여 Chow 검정을 실시하였다. 1996.01 ~ 1998.12 / 1999.01 ~ 2021.12로 구분하였을 때 1996.01 ~ 1998.12의 기간이 너무 짧기 때문에 1996.01 ~ 1999.12 / 2000.01 ~ 2021.12부터 나누어 분석하였다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 의미한다.

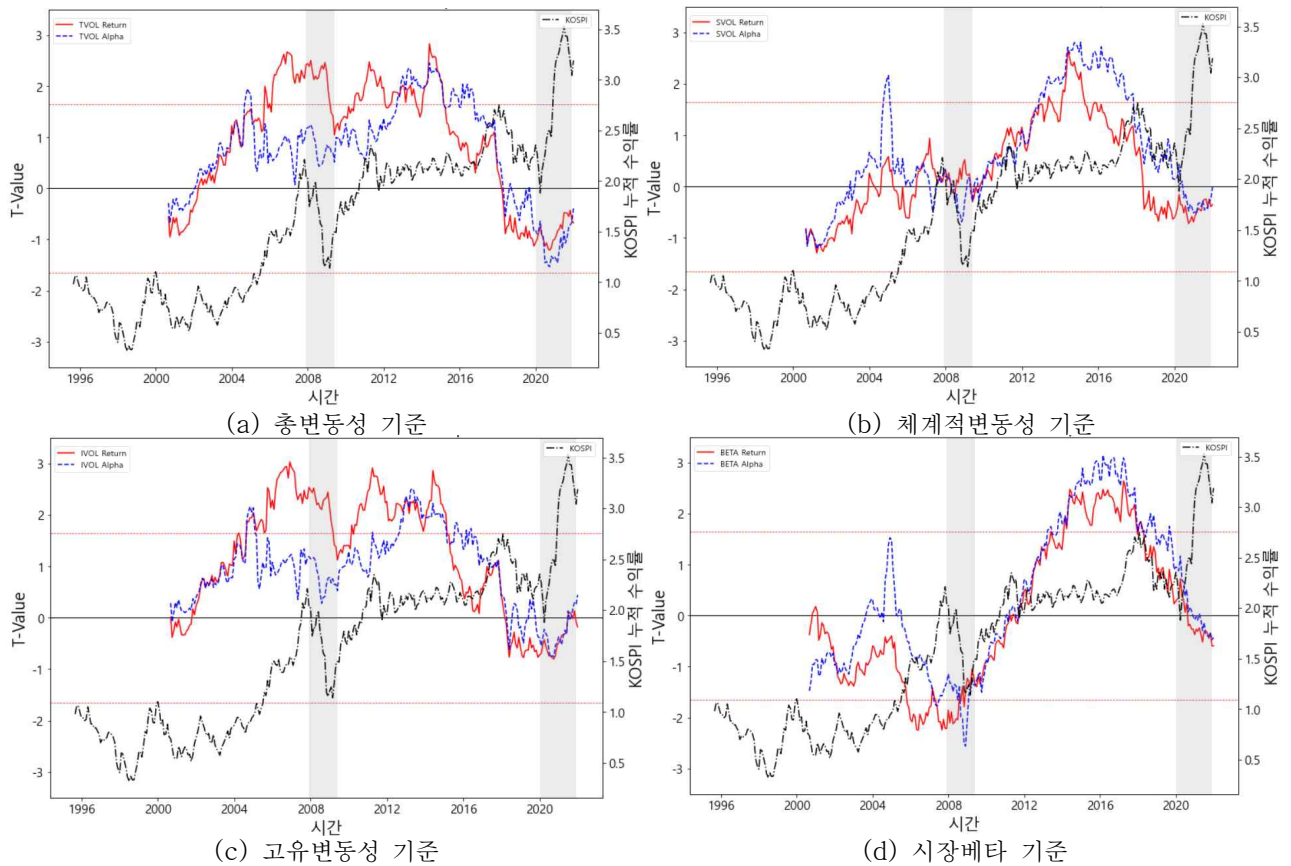
기간 1	기간 2	Chow 통계량	P-값
1996.01 ~ 1999.12	2000.01 ~ 2021.12	1.3721	0.2512
1996.01 ~ 2000.12	2001.01 ~ 2021.12	9.1184***	0.0001
1996.01 ~ 2001.12	2002.01 ~ 2021.12	1.5198	0.2206
1996.01 ~ 2002.12	2003.01 ~ 2021.12	0.6214	0.5379
1996.01 ~ 2003.12	2004.01 ~ 2021.12	0.0492	0.9520

2001년을 기준으로 전, 후를 나누어 Chow검정한 결과 Chow통계량이 9.1184, P값이 0.0001으로 1% 유의수준에서 2001년 전후로 구조적 변화가 없다는 귀무가설을 기각하였다. 따라서 2001년을 기준으로 구조적 변화가 일어났음을 확인하였다.³⁾

시점에 따른 저변동성 이상현상의 존재를 보다 자세히 살펴보기 위하여 [그림 2]의 1996년 7월에서 2021년 12월까지 위험측도별 LMH 포트폴리오의 수익률과 Alpha를 60개월 주기로 구한 t-value의 시도표를 분석하였다. 분석결과 [그림 2 (a)]와 [그림 2 (c)]에서 총변동성과 고유변동성 기준으로 구성된 포

3) 고유변동성, 체계적변동성 기준 LMH 포트폴리오의 수익률 대상 분석도 동일한 결과가 나타난다.

트폴리오는 2001년부터 2014년까지에서 5% 유의수준 하에서 유의한 양의 값을 가지고 시도표의 흐름이 서로 유사한 것을 확인할 수 있다. 이를 통하여 총변동성과 고유변동성에 의한 저위험 이상현상을 서로 연관성이 있을 것임을 유추할 수 있다. [그림 2 (b)]의 체계적변동성 기준으로 분류된 포트폴리오의 경우 1996년부터 2007년까지 5% 유의수준에서 유의한 음의 값을 가진다. [그림 2 (d)]의 베타 기준으로 분류된 포트폴리오의 경우 대부분의 기간에서 유의하지 않은 것을 확인할 수 있다. 하지만 체계적변동성과 베타 기준으로 분류된 포트폴리오의 시도표의 흐름이 유사한 것을 확인할 수 있다. 결과적으로 총변동성과 고유변동성 기준으로 포트폴리오를 구성하였을 때 2001년부터 2014년까지 저위험 이상현상이 유의하게 나타났고, 체계적변동성 포트폴리오를 구성하였을 때 1996년부터 2007년까지 고위험 고수익 현상이 유의하게 나타나고 있다. 또한 베타 기준으로 포트폴리오를 구성하였을 때 대부분의 구간에서 유의하지 않지만 체계적변동성과 비슷한 흐름이 나타나는 것을 확인하였다. 위의 분석들을 통하여 각 위험측도를 분석할 때 분석기간을 설정함에 있어 총변동성과 고유변동성은 저위험 이상현상이 유의하게 발생한 2001년부터 2014년까지, 체계적 변동성, 베타는 고위험 고수익이 유의하게 발생한 1996년부터 2007년까지를 대상기간으로 분석하였다.⁴⁾



[그림 2] 위험측도별 LMH 포트폴리오의 기간별 유의성 검증

이 그림은 위험측도인 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 시장베타 기준 LMH 포트폴리오의 60개월 롤링 t-value 시도표이다. 시도표의 각 시점은 그 이전 60개월의 수익률 기간의 정보를 포함하고 있다. 왼쪽 음영은 2008년 금융위기, 오른쪽 음영은 2019년 코로나 펜데믹을 나타내고, 기간은 NBER에서 제공하는 Business Cycle을 기준으로 설정하였다.

3.3. 분석 기간별 저위험 이상현상에 대한 분석

4) 부록 <표 1>에서 총변동성 기준 LMH 포트폴리오에 대하여 분석기간을 나누어 분석한 결과를 보고하고 있다.

본 절에서는 3.2절의 분석결과에 따라 위험측도별로 저위험 이상현상의 분석기간을 다르게 설정하여 총변동성, 체계적변동성과 고유변동성, 베타 기준의 저위험 이상현상을 분석하였다. <표 3>에서 위험측도들 간의 상관관계를 확인한 결과 총변동성과 고유변동성간에는 높은 상관관계가 있지만 체계적변동성과 총변동성은 상관관계가 낮게 나타났다. 또한 Goyal and Santa-Clara(2003), 이상빈, 서정훈(2007)에서 고유변동성이 총변동성의 약 85%이상 차지한다는 연구결과가 있다. 따라서 총변동성으로 인한 저위험 이상현상이 고유변동성에서도 동일하게 나타날 것으로 예상해볼 수 있다. 고봉찬, 김진우(2014)의 연구에서는 총변동성과 고유변동성, 베타 세 가지 위험측도를 사용하여 헤지포트폴리오의 초과수익을 분석하고 수익의 특성을 살펴보았다. 그 결과 총변동성과 고유변동성 간의 초과수익과 수익에 대한 특성 분석 회귀계수 및 통계량이 비슷하게 나타났다.

<표 6>은 위의 분석을 통하여 결정된 각각의 분석기간에서 각 위험측도별 포트폴리오의 수익률을 분석한 표이다. 패널A는 총변동성을 기준으로 구성된 포트폴리오이고 패널B, 패널C, 패널D는 각각 체계적변동성, 고유변동성, 베타를 기준으로 구성된 포트폴리오이다.

먼저, 패널A의 총변동성 포트폴리오의 월 수익률은 P1에서 P5로 갈수록 1.80%, 1.88%, 1.82%, 1.41%, 0.54%로 P5에서 급격하게 감소하는 패턴을 보이고 있다. LMH 포트폴리오는 1.26%의 월 평균 수익률과 1% 유의수준에서 유의한 t-값을 보인다. 또한 위험조정 초과수익률이 0.75%로 5% 유의수준에서 유의한 양의 값을 가졌다.

패널B에는 체계적변동성을 기준으로 구성된 포트폴리오의 분석결과를 나타냈다. 포트폴리오 수익률이 P1에서 P5 순으로 0.55%, 1.61%, 1.38%, 1.42%, 1.97%로 총변동성, 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오의 초과수익률과는 다르게 변동성이 낮은 P1의 수익률이 다른 포트폴리오의 수익률에 비해 현저히 낮고, 변동성이 높은 P5의 수익률이 가장 높은 고위험 고수익 현상을 확인할 수 있다. 또한 LMH 포트폴리오의 초과수익률은 -1.42%로 1% 유의수준에서 유의한 음의 값을 가진다. 하지만 위험조정 초과수익률의 경우 -0.66%로 유의하지 않은 값을 가진다.

패널C는 고유변동성을 기준으로 구성된 포트폴리오로 P1에서 P5로 갈수록 1.91%, 1.85%, 1.78%, 1.48%, 0.43%로 총변동성 포트폴리오의 패턴과 유사한 모습을 보이는 것을 확인할 수 있다. 고유변동성 기준의 LMH 포트폴리오도 1% 유의수준에서 1.48%의 유의한 초과수익률을 보이고, 위험조정 초과수익률 또한 0.75%로 5% 유의수준에서 유의한 양의 값을 보인다.

패널D에서는 베타를 기준으로 구성된 포트폴리오의 분석결과를 나타냈다. 포트폴리오 수익률이 P1에서 P5 순으로 0.67%, 1.52%, 1.70%, 1.58%, 1.46%로 체계적변동성과 비슷하게 변동성이 낮은 P1의 수익률이 다른 포트폴리오의 수익률에 비해 현저히 낮고, 변동성이 높은 P5의 수익률이 가장 높은 고위험 고수익 현상을 확인할 수 있다. 또한 LMH 포트폴리오의 초과수익률은 -0.79%로 10% 유의수준에서 유의한 음의 값을 가진다. 하지만 위험조정 초과수익률의 경우 -0.35%로 유의하지 않은 값을 가진다.

결과적으로 국내시장에서 저위험 이상현상은 특정기간에 총변동성과 고유변동성에서만 유의하게 존재하고 있음을 확인할 수 있다. 이는 고봉찬, 김진우(2014)에서 2000년도 이후 기간에 저위험 이상현상이 총변동성과 고유변동성 기준 포트폴리오에서 유의하게 나타난다는 결과와 일치하였다. 또한 체계적 변동성과 베타에서는 저위험 이상현상이 발생하지 않았고, 오히려 체계적 변동성에서 고위험 고수익현상이 관찰되었다. 따라서 총변동성과 고유변동성에서는 저위험 이상현상이 발생하고 체계적 변동성과 베타에서는 발생하지 않는데 그 요인을 분석하기 위하여 Fama and French(1993) 3요인 분석을 실시하고 그 결과를 <표 6> FF3F 분석에 보고하였다.

〈표 6〉 각 위험측도 별 포트폴리오의 기간별 실현 수익률

이 표는 하위기간에서 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 베타 네 가지 위험측도 별 포트폴리오의 수익률을 분석한 표이다. 패널A, 패널C는 분석기간이 2001년부터 2014년까지이고, 패널B, 패널D의 분석기간은 1996년부터 2007년까지이다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 월별 총변동성 포트폴리오 수익률 분석, 2001.01 ~ 2014.12

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.12	1.80	5.85	0.35**	0.90***	0.50***	0.47***	0.94
P2	0.12	1.88	7.18	0.35**	1.05***	0.52***	0.39***	0.95
P3	0.10	1.82	8.29	0.26	1.14***	0.66***	0.36***	0.95
P4	0.06	1.41	8.99	-0.00	1.17***	0.86***	0.29***	0.93
P5(Highest)	-0.01	0.54	8.83	-0.39	1.13***	0.98***	0.07	0.90
P1 - P5	0.11	1.27***	5.48	0.75**	-0.23***	-0.48***	0.39***	0.41

패널B : 월별 체계적변동성 포트폴리오 수익률 분석, 1996.01 ~ 2007.12

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.00	0.55	10.80	-0.76**	0.95***	0.67***	0.36***	0.90
P2	0.08	1.61	11.67	0.16	1.04***	0.65***	0.38***	0.91
P3	0.06	1.38	12.14	-0.14	1.03***	0.58***	0.46***	0.88
P4	0.07	1.42	11.55	-0.04	1.07***	0.54***	0.36***	0.94
P5(Highest)	0.10	1.97	13.34	0.21	1.15***	0.52***	0.51***	0.90
P1 - P5	-0.14	-1.42***	5.31	-0.99***	-0.20***	0.14***	-0.15*	0.36

패널C : 월별 고유변동성 포트폴리오 수익률 분석, 2001.01 ~ 2014.12

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.13	1.91	6.18	0.34**	0.95***	0.45***	0.49***	0.96
P2	0.13	1.85	7.39	0.35*	1.07***	0.52***	0.35***	0.95
P3	0.11	1.78	8.19	0.16	1.12***	0.66***	0.41***	0.94
P4	0.07	1.48	8.65	0.13	1.16***	0.81***	0.26***	0.93
P5(Highest)	-0.04	0.43	8.84	-0.41	1.09***	1.08***	0.07	0.90
P1 - P5	0.11	1.48***	5.54	0.75**	-0.14***	-0.63***	0.41***	0.47

패널D : 월별 베타 포트폴리오 수익률 분석, 1996.01 ~ 2007.12

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.01	0.67	10.63	-0.58*	0.93***	0.69***	0.33***	0.89
P2	0.07	1.52	11.68	0.05	1.03***	0.62***	0.42***	0.92
P3	0.09	1.70	11.88	0.17	1.04***	0.61***	0.45***	0.91
P4	0.08	1.58	11.95	0.04	1.08***	0.53***	0.41***	0.93
P5(Highest)	0.06	1.46	13.36	-0.23	1.15***	0.50***	0.47***	0.88
P1 - P5	-0.08	-0.79*	5.60	-0.35	-0.21***	0.19***	-0.14***	0.39

분석결과, 요인분석에서도 총변동성과 고유변동성으로 구성된 포트폴리오의 각 베타 계수들의 값은 P 1에서 P5로 갈수록 패턴도 비슷하고 값의 크기도 비슷한 결과를 보였다. 또한 체계적변동성과 베타기준으로 구성된 포트폴리오의 요인분석 결과는 앞의 두 위험측도 기준의 포트폴리오와 상이했다. 구체적으로 총변동성과 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오의 규모(SMB) 베타 계수는 단조 증가하는데 체계적변동성과 베타 기준의 포트폴리오에서는 오히려 단조 감소하는 것으로 나타났다. 또한 총변동성과 고유변동성으로 구성된 포트폴리오의 가치(HML) 베타 계수는 변동성이 높아짐에 따라 단조 감소하고 그 수치도 비슷한 반면, 체계적변동성과 베타 기준의 포트폴리오는 그 패턴이 반대되는 양상을 보인다. 하지만 시장(MKT) 베타 계수는 네 위험측도 모두에서 비슷한 값과 비슷한 양상을 보이는 것을 확인할

수 있다. LMH 포트폴리오의 계수들 또한 총변동성과 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오들은 비슷한 값을 가지지만 체계적 변동성과 베타 기준의 포트폴리오는 차이를 보였다.

또한 FF3F 분석에서 저위험 이상현상이 발생하는 총변동성과 고유변동성 포트폴리오의 베타 계수는 위험이 가장 낮은 P1에서 위험이 가장 높은 P5로 갈수록 증가하는 양상을 보여야 한다. 하지만 가치(HML)요인의 베타 계수는 P1에서 P5로 갈수록 감소하는 양상을 보이고 있다. 따라서 저위험 이상현상이 발생하는 이유로 가치(HML)요인에 의해 발생하는 것이 아닌지에 대한 구체적인 분석이 필요하다.

<표 6>의 FF3F 분석에서 총변동성과 고유변동성으로 구성된 포트폴리오들의 베타 계수 값들을 관찰하였을 때 규모(SMB) 베타 계수의 경우 P1에서 P5로 갈수록 단조 증가하고 가치(HML) 베타 계수의 경우 단조 감소하고 있는 것을 확인할 수 있다. 또한 저위험 이상현상이 발생하는 요인을 좀 더 면밀하게 분석하기 위하여 규모와 가치효과를 통제한 후 검증을 진행하였다.

<표 7>은 규모효과와 가치효과를 통제한 후 총변동성과 고유변동성 이상현상이 존재하는지 검증한 결과로 패널A와 패널C에서 보이는 것처럼 규모효과를 제거한 후에도 총변동성, 고유변동성 기준으로 구성된 LMH 포트폴리오의 위험조정 초과수익률이 유의하게 나타났다.⁵⁾ 반면 가치효과를 제거한 후에는 총변동성, 고유변동성 기준 LMH 포트폴리오의 위험조정 초과수익률이 유의하지 않았다. 이는 규모, 가치효과를 제거한 후에도 헤지포트폴리오에서 유의한 초과수익이 발생하는 김태혁, 변영태(2011)의 주장과는 다른 결과이다. P1에서 P5의 개별 포트폴리오를 살펴봤을 때 패널A에서는 P1과 P5, 즉 소형주, 대형주 포트폴리오에서는 유의한 위험조정 초과수익률이 나타나지 않는다. 패널C에서도 동일하게 고유변동성 포트폴리오에서도 소형주, 대형주 포트폴리오에서 유의한 위험조정 초과수익률이 나타나지 않았다. 패널B와 패널D에서는 P5 즉 성장주(Growth) 포트폴리오에서 공통적으로 유의한 위험조정 초과수익률이 나타난다.

5) 부록 <표 4>에 위험조정 초과수익률이 아닌 초과수익률도 보고하였다.

<표 7> 규모효과와 가치효과를 통제한 후 총변동성, 고유변동성 이상현상 검증

이 표는 분석기간(2001.01 ~ 2014.12)에서 총변동성과 고유변동성 기준 LMH 포트폴리오를 기업규모(Size)와 기업가치(Value) 효과를 통제한 후 수익률을 분석한 표이다. 패널 A는 규모효과(Size)를 통제한 후 총변동성 포트폴리오의 Fama and French(1993) 3요인 모형으로 추정된 Alpha 값을 나타내고 있다. 패널 B는 가치효과(Value)를 통제한 후 총변동성 포트폴리오의 Fama and French(1993) 3요인 모형으로 추정된 Alpha 값을 나타내고 있다. 주1 : ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 총변동성 규모효과 통제, 2001.01~2014.12

규모 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	LMH
P1(Smallest)	1.24**	1.42**	1.14**	1.61**	1.27**	0.01
P2	0.86*	0.74	1.06**	0.28	-0.07	0.92**
P3	0.85*	1.16**	0.41	-0.32	-0.86	1.71***
P4	0.86*	0.17	0.07	-0.29	-1.29*	2.15***
P5(Biggest)	0.44	0.50	0.62	0.34	-0.23	0.68
평균	0.84**	0.80*	0.66	0.32	-0.24	1.07***

패널B : 총변동성 가치효과 통제, 2001.01~2014.12

가치 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	LMH
P1(Value)	1.17***	1.33**	1.40**	1.50**	1.76***	-0.58
P2	0.93**	0.91*	1.00*	1.61***	1.38**	-0.45
P3	0.23	0.71	0.58	0.38	0.60	-0.37
P4	0.62	0.31	-0.21	-0.66	0.54	0.08
P5(Growth)	1.04*	-0.03	0.35	-0.68	-1.54**	2.59***
평균	0.80**	0.64	0.63	0.43	0.55	0.25

패널C : 고유변동성 규모효과 통제, 2001.01~2014.12

규모 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	LMH
P1(Smallest)	1.52***	1.38**	1.20*	1.47**	1.30**	0.33
P2	0.80*	1.00**	0.50	0.86	-0.27	1.07**
P3	1.20***	0.63	0.62	-0.20	-0.95	2.15***
P4	0.71	0.24	0.04	-0.14	-1.75**	2.46***
P5(Biggest)	0.30	0.77	0.67	0.15	0.22	0.08
평균	0.88**	0.81*	0.61	0.43	-0.29	1.17***

패널D : 고유변동성 가치효과 통제, 2001.01~2014.12

규모 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	LMH
P1(Value)	1.25***	0.93*	1.56**	1.58***	1.84***	-0.60
P2	0.90**	0.77*	1.14**	1.42**	1.76**	-0.86
P3	0.02	0.74	0.67	0.64	0.47	-0.45
P4	0.24	0.59	-0.24	-0.51	0.39	-0.15
P5(Growth)	0.43	0.67	0.07	-0.19	-1.62***	2.05***
평균	0.57	0.74	0.64	0.59	0.57	-0.00

<표 8>은 규모와 가치를 기준으로 5분위수를 나누어 분위별 총변동성, 고유변동성 기준의 LMH 포트폴리오의 위험조정 초과수익을 확인한 결과이다. 패널 A와 패널 B의 규모/가치 5분위수 LMH 포트폴리오를 확인한 결과 모든 포트폴리오에서 양의 위험조정 초과수익률이 발생하였다. 또한 소형(Smallest)이고 성장(Growth)인 포트폴리오에 가까울수록 상대적으로 높은 위험조정 초과수익률이 유의하게 나타난다.

<표 8> 규모/가치 포트폴리오의 저위험 포트폴리오 수익률 분석

이 표는 규모와 가치를 기준으로 25개의 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오 내에서 변동성이 가장 낮은 포트폴리오를 매수하고 변동성이 가장 높은 포트폴리오를 매도하여 헤지포트폴리오를 구성한 표이다. 모든 값은 Fama and French(1993) 3요인 모형으로 추정된 Alpha 값이다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 규모/가치 5분위수 총변동성 포트폴리오의 Alpha(%), 2001.01~2014.12

규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	0.73*	0.75*	0.85**	1.47***	1.13**
P2	0.57*	0.68*	0.73**	1.22***	0.46
P3	0.48	0.69**	0.52	0.65*	0.91
P4	0.49*	0.50	0.55	0.62*	1.00**
P5(Biggest)	0.47	0.46	0.55*	0.47	0.60*

패널B : 규모/가치 5분위수 고유변동성 포트폴리오의 Alpha(%), 2001.01~2014.12

규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	0.84**	0.82**	0.72*	1.37***	1.15**
P2	0.52	0.69**	0.65*	1.04**	1.00
P3	0.46	0.47	0.42	0.67**	0.70
P4	0.40	0.49*	0.45	0.53*	0.63*
P5(Biggest)	0.39	0.32	0.51*	0.38	0.51*

5분위수 LMH 포트폴리오의 위험조정 초과수익률이 발생하는 이유를 좀 더 면밀하게 살펴보기 위하여 <표 9>의 패널 A, 패널 B에서 Low, High 포트폴리오의 수익을 관찰하였다. 패널 A의 Low 포트폴리오 수익을 관찰한 결과 대부분의 포트폴리오에서 비슷한 위험조정 초과수익률이 10% 유의수준 하에서 유의하게 관찰되었다. 패널 B의 High 포트폴리오 수익을 관찰한 결과 모든 포트폴리오에서 유의하지 않은 값이 관찰되었다. 또한 소형(Smallest)이고 성장(Growth)인 포트폴리오에 가까울수록 상대적으로 낮은 위험조정 초과수익률이 나타났다. 결과적으로 LMH 포트폴리오의 위험조정 초과수익률은 변동성이 낮은 포트폴리오의 수익 때문이 아닌 변동성이 높은 포트폴리오의 낮은 수익 때문에 발생함을 확인하였다.⁶⁾

6) 고유변동성에서도 <표 9>와 동일한 결과가 나타난다. 이는 부록 <표 5>에서 확인할 수 있다.

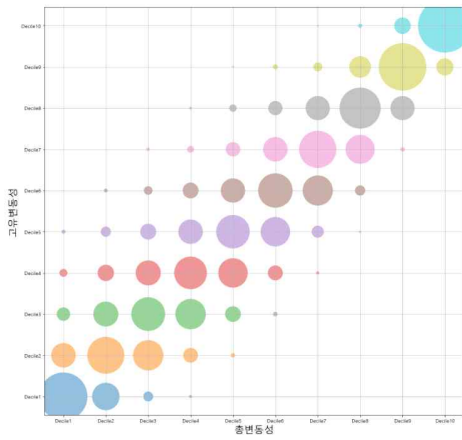
<표 9> 규모/가치 포트폴리오의 저위험 포트폴리오 수익률 분석

이 표는 규모와 가치를 기준으로 25개의 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오 내에서 저위험 이상현상을 분석한 표이다. 패널 A는 변동성이 가장 낮은 포트폴리오를 매수하고 변동성이 가장 높은 포트폴리오를 매도하여 LMH포트폴리오를 구성한 표이다. 패널 B는 변동성이 가장 낮은 포트폴리오이고 패널 C는 변동성이 가장 높은 포트폴리오를 나타낸다. 모든 값은 Fama and French(1993) 3요인 모형으로 추정된 Alpha 값이다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

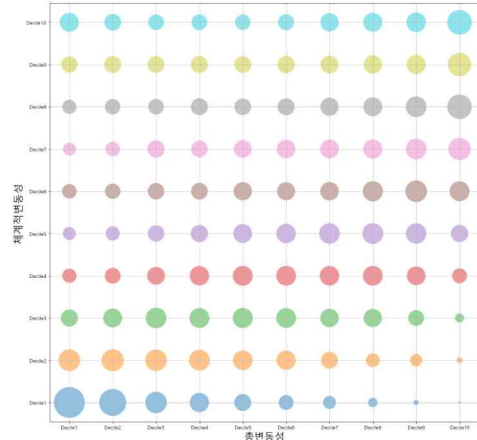
패널A : 규모/가치 5분위수 Low 포트폴리오의 Alpha(%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	0.74*	0.77*	0.72*	0.74*	0.67
P2	0.70*	0.71*	0.64	0.70*	0.63
P3	0.62*	0.75**	0.65*	0.70*	0.56
P4	0.70*	0.62*	0.68*	0.73*	0.72*
P5(Biggest)	0.76**	0.68*	0.72*	0.66*	0.78**
패널B : 규모/가치 5분위수 High 포트폴리오의 Alpha(%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	0.02	0.02	-0.13	-0.74	-0.47
P2	0.13	0.03	-0.09	-0.52	0.16
P3	0.14	0.06	0.13	0.05	-0.34
P4	0.21	0.11	0.13	0.11	-0.29
P5(Biggest)	0.29	0.22	0.18	0.20	0.17
패널C : 규모/가치 5분위수 LMH 포트폴리오의 Alpha(%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	0.73*	0.75*	0.85**	1.47***	1.13**
P2	0.57*	0.68*	0.73**	1.22***	0.46
P3	0.48	0.69**	0.52	0.65*	0.91
P4	0.49*	0.50	0.55	0.62*	1.00**
P5(Biggest)	0.47	0.46	0.55*	0.47	0.60*

3.4. 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 베타로 구성된 포트폴리오의 개별 종목 비교

앞서 살펴보았듯 총변동성과 고유변동성 간에는 0.9191의 높은 상관관계가 있으나 체계적 변동성은 상대적으로 총변동성, 고유변동성과 낮은 상관관계를 가진다. 또한 체계적변동성과는 달리 총변동성 기준의 포트폴리오와 고유변동성 기준의 포트폴리오의 개별 초과수익이 유의하고 그 초과수익률 값과 3요인 회귀분석의 계수값, 규모/가치효과를 통제한 후 포트폴리오 초과수익 모두 비슷한 값을 가졌다. 이는 총변동성이 고유변동성에 의해 설명될 수 있음을 암시하고 있다. 본 절에서는 총변동성과 고유변동성, 체계적변동성 포트폴리오의 개별 구성 종목을 비교하고, 산업집중도를 비교하였다.



(a) 총변동성과 고유변동성의 비교



(b) 총변동성과 체계적변동성의 비교

[그림 3] 개별종목이 속한 총변동성, 고유변동성, 체계적변동성 Decile 비교

위의 그림은 매월 개별종목이 속한 총변동성, 고유변동성, 체계적변동성 기준으로 분류된 10분위(Decile) 포트폴리오에서 매 월마다 개별 종목들의 분위수 위치를 비교한 그림이다. [그림 3 (a)]는 총변동성과 고유변동성을, [그림 3 (b)]는 총변동성과 체계적변동성을 비교한 그림이다.

[그림 3]은 매월 개별종목이 속한 총변동성, 고유변동성, 체계적변동성 기준으로 분류된 10분위(Decile) 포트폴리오에서 매 월마다 개별 종목들의 분위수 위치를 비교한 그림이다. 가로축이 총변동성이고 왼쪽 그래프는 세로축이 고유변동성, 오른쪽 그래프는 세로축이 체계적변동성이다. 원의 크기는 각 점에 위치한 개별 종목의 개수를 나타낸다. [그림 3 (a)]에서 총변동성과 고유변동성 간에는 개별종목이 같은 Decile에 속한 경우가 많음을 알 수 있고, [그림 3 (b)]에서 총변동성과 체계적변동성 간에는 종목이 다른 분위로 분류되는 경우가 많이 나타났다(고유변동성과 체계적변동성간에도 총변동성과 체계적변동성과 비슷한 결과가 나온다). 이러한 결과는 <표 3>에서 변동성 지표 간의 상관관계가 총변동성과 고유변동성은 높았지만 체계적변동성과는 낮았던 것과 동일한 맥락이다. 이는 저위험 이상현상이 총변동성을 고유변동성과 체계적변동성으로 분해했을 때 고유변동성에 의해 설명되는 현상임을 나타낸다.

Chow et al.(2014)은 미국, 선진국, 개발도상국을 대상으로 변동성 포트폴리오의 국가 집중도와 산업 집중도를 분석하였다. 하지만 국내 저위험 이상현상에 관한 연구에서는 변동성 포트폴리오의 산업 집중도와 변동성 포트폴리오 간의 산업 구성에 대해 비교한 연구가 이루어지지 않았다.

산업 집중도 측정 지표로는 Chow et al.(2014)에서와 동일하게 허핀달 지수의 역수인 Effective N⁷⁾을 사용하였다. 식 (6)는 허핀달 지수 산출 방식에 대한 식이고, 식 (7)는 허핀달 지수의 역수인 Effective N 산출에 관한 수식이다.

$$H = \sum_{i=1}^N W_i^2, W_i \text{는 } i \text{기업의 시장 점유율} \quad (6)$$

$$Effective\ N = \frac{1}{H} \quad (7)$$

산업분류의 기준은 FICS 분류체계를 따르는 Economic Sector 분류기준을 사용하여 분류하였고 출처는 FnGuide의 Dataguide 이다.

7) 허핀달 지수가 0.01 미만이면 특정 산업에 집중도가 낮음 의미하고, 0.25 초과이면 특정 산업에 집중도가 높다는 의미이다. Effective N은 그 역수이기 때문에 큰 숫자일수록 특정 산업에 집중도가 상대적으로 낮고, 낮은 숫자일수록 특정 산업에 집중도가 상대적으로 높음을 의미.

<표 10>에서 각 위험측도 기준 저위험 포트폴리오의 Effective N은 총변동성이 6.50 고유변동성 6.20, 체계적변동성 6.30, 베타 6.56으로 큰 차이가 나타나지는 않았다. 고변동성 포트폴리오의 경우에도 산업의 집중도는 비슷한 수준으로 나타났다.

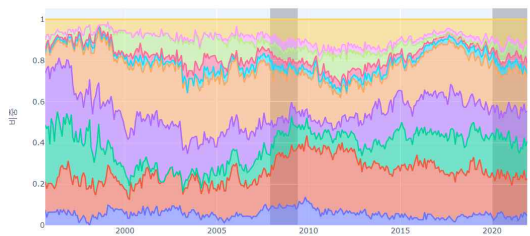
<표 10> 각 변동성 지표들간의 산업 집중도 비교

이 표는 변동성이 가장 낮은 포트폴리오(P1)의 위험 측도별 산업 집중도와 변동성이 가장 높은 포트폴리오(P5)의 산업 집중도를 나타낸 표이다. 산업 집중도의 지표는 허핀달 지수의 역수인 Effective N인 식 (7)을 통하여 산출하였다.

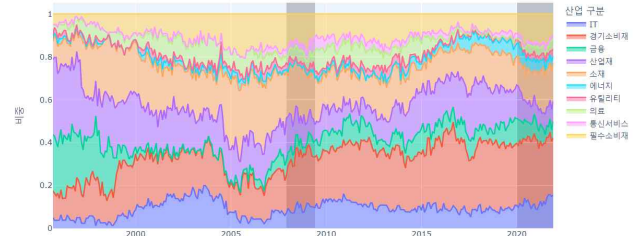
	저위험 포트폴리오(P1)				고변동성 포트폴리오(P5)			
	총변동성	체계적변동성	고유변동성	베타	총변동성	체계적변동성	고유변동성	베타
Effective N	6.50	6.30	6.20	6.56	6.09	5.71	6.00	5.80

[그림 4]는 각 위험측도별 저위험 포트폴리오의 시간 변화에 따른 산업 구성 비율을 그린 것이다. <표 10>에서 Effective N은 큰 차이가 없지만 [그림 4]에서 매월 산업 구성의 비율 변화를 살펴보면 총 변동성과 고유변동성의 산업 비중 변화가 비슷하고 체계적 변동성 포트폴리오와 베타의 산업 비중 변화가 비슷하지만 총변동성/고유변동성 산업 비중 변화와 체계적 변동성/베타 산업 비중 변화에는 차이가 있다.

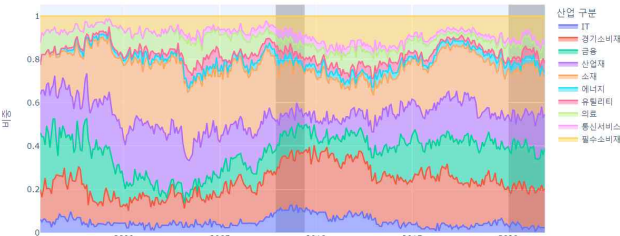
특히 총변동성과 고유변동성의 저위험 포트폴리오는 금융산업에 대한 비중이 상대적으로 체계적변동성과 베타보다 높다. 또한 2021년으로 갈수록 총변동성과 고유변동성 P1 포트폴리오는 경기소비재의 비중이 감소하고 금융, 산업재, 소재의 비중이 확대되는데 체계적변동성과 베타의 저위험 포트폴리오는 경기소비재의 비중이 확대되었다. 위의 분석을 종합하여 보았을 때 국내 주식 시장의 저위험 이상현상은 고유변동성에 의해 나타나는 현상이고, 총변동성과 고유변동성 기준 포트폴리오의 개별 종목 구성과 산업 비중 추이가 비슷한 양상을 나타내고 체계적 변동성과 베타 기준 포트폴리오의 개별 종목 구성과 산업 비중 추이가 비슷한 양상을 나타내고 있다.



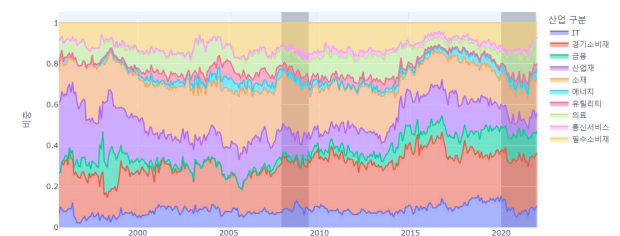
(a) 총 변동성 기준 저위험 포트폴리오의 산업 비중



(b) 체계적변동성 기준 저위험 포트폴리오의 산업 비중



(c) 고유변동성 기준 저위험 포트폴리오의 산업 비중



(d) 베타 기준 저위험 포트폴리오의 산업 비중

[그림 4] 각 위험 측도별 P1 포트폴리오의 산업 집중도 추이

이 그림은 1996년부터 2021년까지 각 위험측도별 변동성이 가장 낮은 P1 포트폴리오에 속한 개별종목들의 산업 집중도 추이를 나타낸 그림이다. 산업분류의 기준은 FICS 분류체계를 따르는 Economic Sector 분류기준을 사용하여 분류하였다. 왼쪽 음영은 2008년 금융위기, 오른쪽 음영은 2019년 코로나 팬데믹을 나타내고, 기간은 NBER에서 제공하는 Business Cycle을 기준으로 설정하였다.

3.5. 시장상황과 저위험 이상현상의 관계

위에서 살펴봤듯 총변동성과 고유변동성을 통하여 LMH 포트폴리오를 구성했을 때 재구성주기와 변동성 측정주기의 변화에도 변동성 이상현상이 국내시장에서 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 여러 선행연구에서는 시장의 상황에 따라 위험-수익의 관계에 영향을 받을 수 있다는 결과를 도출하였다. 엄철준(2012)은 시장베타가 주식수익률과 갖는 관계가 시장상황에 따라 달라짐을 보여준다. 변진호 외(2016)에서는 시장을 통계청에서 발표하는 기준순환일, 경기통행지수와 Kim and Byun(2010)이 사용한 수정된 국내 시장의 감성지수를 사용하여 상승기, 하락기로 구분하여 총변동성에 의한 저위험 이상현상을 분석하였다. 그 결과 상승기에는 고위험 주식의 수익률이 저위험 주식의 수익률 보다 통계적으로 유의하게 높게, 하락기에는 그 반대의 결과를 도출하였다. 또한 엄철준 외(2014)는 주식시장의 상황(상승 혹은 하락)에 따라 고유변동성과 주식수익률의 관계를 분석하였는데 매월 시장초과수익률이 0보다 크면 상승기 0보다 작으면 하락기로 표본을 분류하여 분석하였다. 분석기간은 1992년부터 2012년까지를 대상으로 하였고, 고유변동성 측정방식을 자기상관을 고려한 것과 하지 않은 것으로 나누어 분석하였다. 또한 포트폴리오의 분위수를 5분위가 아닌 10분위로 나누어 분석하였다. 분석 결과 상승기와 하락기 모두 고유변동성이 가장 낮은 포트폴리오와 고유변동성이 가장 높은 포트폴리오로 헤지포트폴리오를 구성하였을 때 양의 초과수익을 얻지만 하락기에만 T값이 유의하게 나타났다. 위의 선행연구들을 토대로 본 연구에서도 시장의 상승, 하락에 따라 총변동성, 고유변동성으로 구성된 포트폴리오의 초과수익을 분석하였다. 분석대상이 KOSPI 종목이기 때문에 경기 순환일보다 벤치마크지수인 KOSPI의 상승기, 하락기로 분석함이 타당하여 보이기 때문에 엄철준 외(2014)와 동일한 방법으로 KOSPI의 월간초과수익률이 0보다 크면 상승기, 0보다 작으면 하락기로 표본을 구분하였다. <표 11>은 시장의 상승기, 하락기에 따른 총변동성과 고유변동성의 LMH 포트폴리오 수익을 분석한 결과이다. 식 (8)은 <표 11>의 시장 상승기, 하락기의 LMH 포트폴리오 분석에 사용되는 회귀식이다. D_t 는 시장의 상승기이면 1, 하락기이면 0인 더미변수이고, 다른 수식은 식 (1)과 동일하다.

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_0 + \alpha_i D_t + \beta_i MKT_t + s_i SMB_t + h_i HML_t + e_{i,t} \quad (8)$$

먼저, 패널 A의 시장 상승기 LMH 포트폴리오의 월 수익률을 관찰한 결과 총변동성의 LMH 포트폴리오는 유의하지 않은 값이 나타나고 고유변동성의 LMH 포트폴리오는 유의한 양의 값이 관찰된다. 이는 변진호 외(2016)에서 시장의 상승기에서 음의 유의한 값이 나온 것과는 다른 결과이다. 패널 B의 시장 하락기 LMH 포트폴리오의 월 수익률은 총변동성과 고유변동성 모두에서 유의한 양의 값이 관찰된다. 이는 시장의 하락기에 총변동성 LMH 포트폴리오에서 유의한 초과수익률 값이 관찰되는 변진호 외(2016)와 동일한 결과이다. 또한 엄철준 외(2014)에서 고유변동성-주식수익률의 음의 관계는 시장하락기에만 유의하게 나타난다는 결과와 일치한다. 패널 C는 총변동성과 고유변동성 LMH 포트폴리오를 식 (5)의 회귀분석을 통하여 시장 상승기, 하락기의 초과수익을 관찰한 표이다. 회귀분석 결과 총변동성과 고유변동성 LMH 포트폴리오 모두 시장의 상승기, 하락기 모두에서 유의하지 않은 초과수익이 관찰되었다. 결과적으로 LMH 포트폴리오의 초과수익률 값은 시장의 하락기에 상대적으로 더 유의한 값이 나타나지만 초과수익 Alpha는 시장의 상승기, 하락기 모두에서 유의하지 않은 값이 나타났다.

<표 11> 시장 상승기, 하락기의 LMH 포트폴리오 분석

이 표는 시장의 상승기, 하락기에 따른 총변동성과 고유변동성 LMH 포트폴리오의 수익을 분석한 표이다. 3요인 회귀분석은 식 (8)의 회귀식을 통하여 분석하였다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 시장 상승기의 LMH 포트폴리오 월 수익률(%), 2001.01 ~ 2014.12

	P1	P2	P3	P4	P5	P1-P5
TVol	4.21	5.03	5.50	5.21	3.73	0.48
IVol	4.60	5.08	5.40	5.15	3.45	1.15**

패널B : 시장 하락기의 LMH 포트폴리오 월 수익률(%), 2001.01 ~ 2014.12

	P1	P2	P3	P4	P5	P1-P5
TVol	-1.41	-2.31	-3.01	-3.65	-3.73	2.32***
IVol	-1.66	-2.45	-3.04	-3.41	-3.60	1.94***

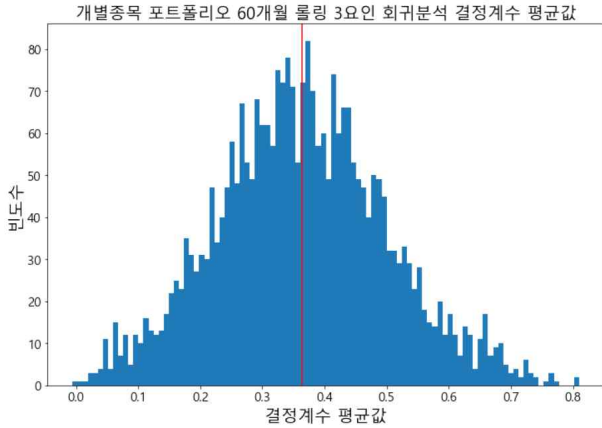
패널C : 시장 상승기/하락기의 LMH 포트폴리오 3요인 회귀분석

	Intercept	Dummy	MKT	SMB	HML	R ²
TVol	0.29	0.90	-0.26***	-0.48***	0.39***	0.42
IVol	0.44	0.61	-0.16***	-0.62***	0.41***	0.47

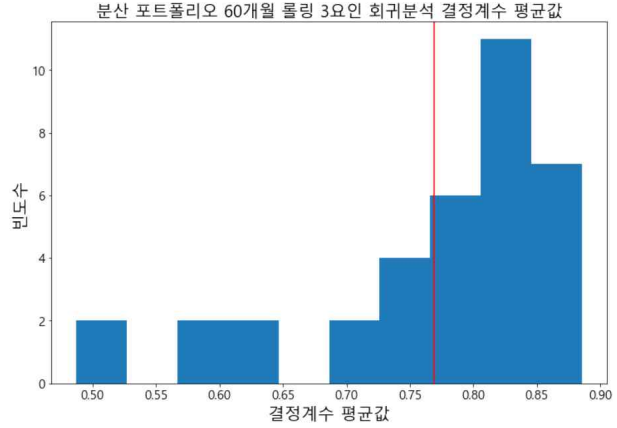
3.6. 잘 분산된 포트폴리오의 구성 및 통계량

3.3절에서 국내 주식시장에서도 저위험 이상현상이 발생하는 것을 확인하였다. 또한 저위험 이상현상이 총변동성을 고유변동성과 체계적변동성으로 분해하였을 때 고유변동성에 의하여 나타나는 현상임을 확인하였다. 하지만 개별종목의 고유변동성 측정 시 3요인 회귀분석 결정계수가 낮게 나타날 것이기 때문에 체계적 위험의 많은 부분이 포함되지 않았을 것이다. 따라서 본 절에서는 개별 종목의 결정계수를 확인하고 결정계수가 높게 나타나는 분산 포트폴리오를 구성하여 저위험 이상현상을 관찰하였다. 분산 포트폴리오의 구성은 1990년 01월부터 2021년 12월까지 기업규모(Size)와 기업가치(Value, Book to Market ratio)를 기준으로 시장을 36개 포트폴리오로 나누어 구성하였다. 방법론은 FnGuide에서 Factor 포트폴리오를 구성하는 방법과 동일하게 적용하여 산출하였다. 기업규모(Size)의 경우 6월 말 기준 보통주 시가총액에서 우선주 시가총액을 합한 값으로 1년간 포트폴리오를 구성하였다. 기업가치(Value)는 전년도 12월 말 기준 순자산(자본총계 - 무형자산+자기주식)에서 시가총액을 나눈 값을 사용하여 1년간 포트폴리오를 구성하였다. 재구성 주기는 매년 7월초에 진행하였고, 종목 유니버스는 LMH 포트폴리오를 구성할 때와 동일하게 유가증권시장을 대상으로 하였다.

[그림 5]는 분산 포트폴리오와 개별종목의 60개월 롤링 3요인 회귀분석 결정계수 평균값의 히스토그램이다. 즉, 개별종목과 개별 포트폴리오들을 식 (1)을 사용하여 고유변동성을 추정할 때 측정되는 결정계수 값들을 평균하여 히스토그램으로 나타낸 것이다. 개별종목과 개별 분산 포트폴리오의 결정계수를 비교해본 결과 분산 포트폴리오의 결정계수 평균값 분포가 0.77을 평균으로 가지고 개별종목의 결정계수 평균값 분포가 0.36을 평균으로 가지고 있는 것을 확인할 수 있다. 분산 포트폴리오의 경우 결정계수 평균값이 0.7이상인 포트폴리오의 비중이 높은 것을 확인할 수 있지만 개별종목의 결정계수 평균값은 0.2에서 0.5인 개별종목 비중이 높은 것을 확인할 수 있다. 따라서 개별종목과 분산 포트폴리오의 결정계수 차이는 크게 나는 것을 확인할 수 있다.



(a) 개별종목 포트폴리오의 3요인 회귀분석 결정계수 평균값 히스토그램



(b) 분산 포트폴리오의 3요인 회귀분석 결정계수 평균값 히스토그램

[그림 5] 개별 종목과 분산 포트폴리오의 3요인 회귀분석 결정계수 평균값 히스토그램

이 그림은 개별 종목과 분산 포트폴리오를 통하여 고유변동성을 측정할 때 산출되는 결정계수의 평균값을 히스토그램으로 나타낸 그림이다.

<표 12> 분산 포트폴리오 위험측도들의 평균과 상관관계

이 표는 분산 포트폴리오 위험측도들의 평균과 상관관계를 나타낸 표이다. 패널 A는 식 (2), (3), (4)를 통하여 측정한 분산 포트폴리오 월별 수익률의 직전 36개월에서 60개월간 총변동성, 고유변동성, 체계적변동성의 평균값이다. 패널 B는 각 개별 분산 포트폴리오의 변동성 지표들간 상관관계를 각각 구해준 후에 이를 평균하여 산출하였다.

패널 A : 변동성 지표들의 평균

	총변동성	체계적변동성	고유변동성	베타
평균	0.1180	0.0370	0.0810	0.9827

패널 B : 변동성 지표들의 상관관계

	총변동성	체계적변동성	고유변동성	베타
총변동성	1.0000			
체계적변동성	0.7262	1.0000		
고유변동성	0.7954	0.2493	1.0000	
베타	-0.0871	0.0209	-0.1897	1.0000

<표 12>는 위의 방법으로 구성된 분산 포트폴리오 위험측도들의 평균과 상관관계를 나타낸 표이다. <표 3>의 개별종목 위험측도들의 상관관계와 비교해보았을 때 총변동성과 고유변동성의 상관관계는 비슷한 수준이지만 총변동성과 체계적변동성의 상관관계는 0.4334에서 0.7262로 상당히 높아진 것을 확인할 수 있다. 이는 분산 포트폴리오를 구성하였을 때 결정계수 값이 커져서 개별종목보다 체계적 위험이 많은 부분 포함되어 있음을 암시하고 있다.

<표 13>은 분석에 사용된 주요변수인 Fama and French 3요인과 세가지 위험측도 기준 LMH 포트폴리오의 월별 수익률에 대한 기초통계량 값과 변수 수익률 간의 상관관계를 나타낸 표이다. 각 위험측도들로 구성된 헤지포트폴리오의 수익률과 3요인 수익률 간에는 상관관계가 낮은 수준이다. 다만, 3요인 수익률과 총변동성 및 고유변동성 기준 LMH 포트폴리오의 수익률의 상관관계 값이 비슷한 수준을 보이고, 체계적변동성과 베타 기준 헤지포트폴리오 수익률은 3가지 요인의 수익률과의 상관관계 수치가 비슷한 것을 확인할 수 있다. 또한 총변동성과 고유변동성 기준 LMH 포트폴리오 수익률은 높은 상관관계를 보였지만 체계적변동성과는 그렇지 않았다. 이는 개별 종목의 LMH 포트폴리오와 잘 분산된 포트폴리오의 LMH 포트폴리오 모두에서 비슷하게 나타난다.

<표 13> 주요변수들의 기초통계량과 상관관계

이 표는 분석에 사용되는 Fama and French 3요인 수익률과 저위험 포트폴리오에 대한 기초통계량과 상관관계를 나타낸 표이다. LMH는 각 위험 측도별 포트폴리오를 구성하여 P1(변동성이 가장 낮은 포트폴리오)를 매수하고 P5(변동성이 가장 높은 포트폴리오)매도하여 구성된 헤지포트폴리오의 월별 수익률이다. TLMH는 총변동성 기준, SLMH는 체계적변동성 기준, ILMH는 고유변동성 기준, BLMH는 베타 기준으로 구성된 헤지포트폴리오이다. (개별)은 개별 종목의 LMH 포트폴리오, (분산)은 잘 분산된 포트폴리오의 LMH 포트폴리오이다.

패널 A: Factor 수익률과 LMH 포트폴리오 수익률의 기초통계량(%)

	평균	중앙값	표준편차	최대값	최소값
MKT	1.09	0.69	10.43	50.11	-39.11
SMB	0.32	0.10	6.31	50.56	-28.88
HML	0.82	0.64	5.33	33.25	-27.78
(개별)TLMH	0.64	0.44	6.73	30.49	-24.75
(개별)SLMH	-0.68	-0.54	4.88	21.94	-21.46
(개별)ILMH	0.96	0.81	7.06	48.96	-28.51
(개별)BLMH	-0.13	-0.00	4.77	19.52	-23.94
(분산)TLMH	-0.11	0.05	5.65	18.14	-23.38
(분산)SLMH	0.03	-0.02	4.91	25.60	-16.63
(분산)ILMH	-0.13	-0.10	5.26	18.88	-32.90
(분산)BLMH	-0.15	-0.57	5.69	25.58	-18.57

패널 B: Factor 수익률과 LMH 포트폴리오 수익률의 상관관계

	MKT	SMB	HML	(개별) TLMH	(개별) SLMH	(개별) ILMH	(개별)BL MH	(분산) TLMH	(분산) SLMH	(분산) ILMH	(분산) BLMH
MKT	1.00										
SMB	-0.12	1.00									
HML	0.13	-0.36	1.00								
(개별) TLMH	-0.11	-0.39	0.23	1.00							
(개별) SLMH	-0.41	0.25	-0.25	0.17	1.00						
(개별) ILMH	-0.01	-0.40	0.33	0.94	-0.08	1.00					
(개별) BLMH	-0.46	0.24	-0.19	0.38	0.79	0.18	1.00				
(분산) TLMH	0.08	-0.37	0.11	0.49	-0.10	0.53	-0.03	1.00			
(분산) SLMH	0.05	0.15	-0.20	-0.34	0.13	-0.38	-0.07	-0.38	1.00		
(분산) ILMH	0.02	-0.31	0.24	0.57	-0.11	0.62	0.05	0.83	-0.65	1.00	
(분산) BLMH	0.28	0.48	-0.15	-0.46	0.21	-0.51	0.13	-0.24	0.55	-0.43	1.00

3.7. 잘 분산된 포트폴리오의 변동성 이상현상 확인

3.6절에서 개별종목의 3요인 회귀분석 결정계수 평균값과 분산 포트폴리오의 3요인 회귀분석 결정계수 평균값을 비교하였을 때 개별종목의 결정계수가 상대적으로 많이 낮은 것을 확인하였다. 따라서 저위험 이상현상이 결정계수가 낮은 개별종목들에서만 나타나는 현상인지 확인하기 위하여 본 절에서는 분산 포트폴리오를 대상으로 변동성 이상현상을 관찰하였다.

<표 14> 전체기간에서 각 위험측도 별 잘 분산된 포트폴리오의 실현 수익률

이 표는 잘 분산된 포트폴리오를 통하여 구성된 총변동성, 고유변동성, 체계적변동성, 베타 네 가지 위험측도 별 변동성 포트폴리오의 수익률을 분석한 표이다. 통계량 값은 T값이고 FF3 Alpha는 Fama and French(1993) 3요인 모형으로 추정된 각 포트폴리오의 Alpha 값이다. ***, **, * 순으로 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 월별 총변동성 포트폴리오 수익률 분석

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.08	1.17	7.48	0.24	0.93***	0.50***	0.34***	0.94
P2	0.07	1.13	8.42	0.10	1.00***	0.56***	0.35***	0.95
P3	0.09	1.47	8.77	0.42***	1.02***	0.59***	0.34***	0.95
P4	0.08	1.41	9.71	0.29	1.10***	0.60***	0.31***	0.94
P5(Highest)	0.08	1.42	10.01	0.25	1.12***	0.67***	0.33***	0.93
P1 - P5	-0.03	-0.25	4.27	-0.00	-0.20***	-0.17***	0.01	0.27

패널B : 월별 체계적변동성 포트폴리오 수익률 분석

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.07	1.13	7.66	0.22	0.94***	0.60***	0.27***	0.94
P2	0.07	1.20	8.32	0.21	1.00***	0.55***	0.30***	0.95
P3	0.09	1.38	8.84	0.32**	1.03***	0.61***	0.33***	0.94
P4	0.08	1.32	9.12	0.24	1.06***	0.57***	0.33***	0.94
P5(Highest)	0.09	1.56	10.31	0.30	1.14***	0.59***	0.42***	0.93
P1 - P5	-0.05	-0.43*	4.23	-0.08	-0.20***	0.01	-0.15***	0.32

패널C : 월별 고유변동성 포트폴리오 수익률 분석

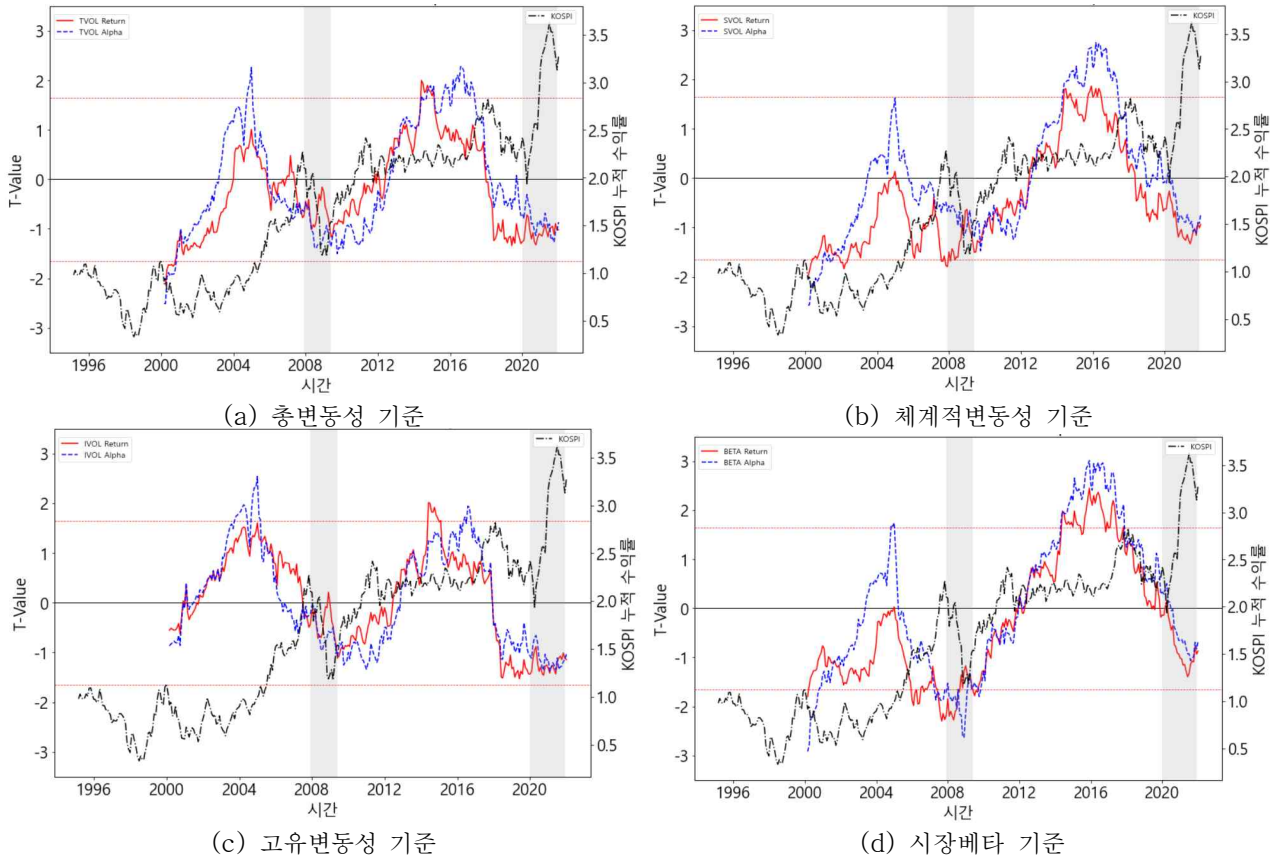
	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.08	1.26	8.09	0.24	0.98***	0.51***	0.37***	0.95
P2	0.08	1.26	8.49	0.21	1.00***	0.53***	0.38***	0.95
P3	0.08	1.36	8.89	0.27**	1.04***	0.62***	0.36***	0.96
P4	0.09	1.50	9.49	0.41**	1.07***	0.60***	0.31***	0.93
P5(Highest)	0.07	1.25	9.41	0.19	1.07***	0.66***	0.26***	0.93
P1 - P5	-0.01	0.01	3.59	0.05	-0.09***	-0.15***	0.11***	0.14

패널D : 월별 베타 포트폴리오 수익률 분석

	성과 요약(%)			FF3F 분석				
	CAGR	평균	표준 편차	FF3 Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²
P1(Lowest)	0.08	1.20	7.38	0.33**	0.93***	0.55***	0.25***	0.94
P2	0.07	1.11	8.33	0.11	0.99***	0.57***	0.33***	0.94
P3	0.08	1.30	8.96	0.24	1.03***	0.59***	0.35***	0.94
P4	0.09	1.45	9.21	0.35**	1.06***	0.61***	0.35***	0.94
P5(Highest)	0.08	1.52	10.42	0.27	1.16***	0.61***	0.39***	0.93
P1 - P5	-0.04	-0.32	4.45	0.06	-0.24***	-0.07*	-0.13***	0.36

<표 14>는 분산 포트폴리오의 각 위험측도별 LMH 포트폴리오의 수익률을 분석한 표이다. 분석기간은 개별종목의 저위험 이상현상에 대하여 분석한 기간과 동일하게 1995년 8월부터 2021년 12월까지 기간을 관찰하였다. 분석결과 <표 4>의 각 위험측도별 LMH 포트폴리오의 초과수익과는 다르게 총변동성 LMH 포트폴리오에서는 고위험 고수익 현상이 유의하지 않게 발생하는 것을 확인할 수 있다. 또한 고유변동성 LMH 포트폴리오에서는 저위험 이상현상이 사라진 것을 확인할 수 있다. 체계적변동성 LMH 포트폴리오에서는 고위험 고수익 현상이 유의하게 <표 4>의 개별 포트폴리오 분석과 동일하게 발생하는 것을 확인할 수 있다. 이는 잘 분산된 포트폴리오에서는 저위험 이상현상이 더 이상 관찰되지 않고 오히려 고위험 고수익 현상이 발생하는 것을 확인할 수 있는 결과이다. 또한 <표 14>의 Fama and Fren

h(1993) 3요인 분석을 실시한 결과 MKT, SMB, HML 세 가지 요인의 회귀계수 값이 모든 포트폴리오에서 비슷한 수준으로 나타나는 것을 확인할 수 있다. 이는 잘 분산되지 않은 개별 종목으로 구성된 각 위험측도별 LMH 포트폴리오의 회귀계수 수준은 서로 차이가 있는 것과 다른 결과이다.



[그림 6] 위험측도별 LMH 포트폴리오의 기간별 유의성 검증

이 그림은 위험측도인 총변동성, 체계적변동성, 고유변동성, 시장베타 기준 분산 포트폴리오로 구성된 LMH 포트폴리오의 60개월 롤링 t-value 시도표이다. 시도표의 각 시점은 그 이전 60개월의 수익률 기간의 정보를 포함하고 있다. 왼쪽 음영은 2008년 금융위기, 오른쪽 음영은 2019년 코로나 팬데믹을 나타내고, 기간은 NBER에서 제공하는 Business Cycle을 기준으로 설정하였다.

<표 14>의 분석을 통하여 잘 분산된 포트폴리오에서는 더 이상 저위험 이상현상이 관찰되지 않음을 확인하였는데 모든 기간에서 저위험 이상현상이 더 이상 관찰되지 않는지 면밀하게 분석하기 위하여 [그림 2]와 동일한 LMH 포트폴리오의 t-value 시도표 분석을 [그림 6]에서 실시하였다. [그림 6]은 [그림 2]에서와 같이 1996년 7월에서 2021년 12월까지 분산 포트폴리오의 총변동성 기준 LMH 포트폴리오 수익률을 60개월 주기로 롤링하여 t-검정을 실시했을 때 수익률과 Alpha t-value의 시도표이다. 분석결과 [그림 2 (a)]에서 개별종목의 총변동성 기준 t-value 시도표와 다르게 거의 모든 구간에서 유의하지 않은 값을 보이는 것을 확인할 수 있다. 이는 잘 분산된 포트폴리오에서는 저위험 이상현상이 사라짐을 확인한 결과이다.

본 절에서 분산 포트폴리오에서는 개별종목과는 다르게 총변동성 기준 저위험 현상이 발생하지 않은 것을 확인하였다. t-value의 시도표를 확인하였을 때도 대부분의 기간에서 유의하지 않은 결과를 확인하였다.

3.8. 국내시장의 저위험 ETF 지수에 관한 제언

저위험 이상현상에 관한 연구는 Ang et al.(2006)의 연구를 시작으로 계속적으로 보고되어 왔다. 이는 위험을 적게 부담하고도 높은 수익이 발생함을 확인한 결과임으로 미국 시장을 중심으로 다양한 ETF 상품이 출시되었다. 국내시장에서도 김태혁, 변영태(2011), 고봉찬, 김진우(2014) 등의 연구에서 저위험 이상현상이 나타남을 보고하였다. 본 연구에서도 국내시장을 대상으로 저위험 이상현상을 관찰한 결과, 2001년부터 2014년 기간에서 유의하게 발생함을 확인하였다. 이에 따라 국내시장에서도 2013년 6월 9일 상장된 미래에셋의 TIGER 로우볼을 시작으로 KB자산운용의 KBSTAR 모멘텀 로우볼, 한국투자신탁운용의 KINDEX 스마트 로우볼 등 다양한 저위험 ETF 상품이 출시되었다. TIGER 로우볼과 KINDEX 스마트 로우볼은 FnGuide의 로우볼 지수, KBSTAR 모멘텀 로우볼은 FnGuide의 모멘텀 로우볼 지수를 기초자산으로 하여 개발한 상품이다.

<표 15> 국내시장의 로우볼 ETF 상품 정보

지수	ETF	운용사	운용액
FnGuide 로우볼 지수	미래에셋 Tiger 로우볼 증권상장지수투자신탁	미래에셋 자산운용	16,626,354,992원
FnGuide 스마트 로우볼 지수	KINDEX 스마트 로우볼 증권상장지수투자신탁	한국투자신탁 운용	7,300,000,000원
FnGuide 모멘텀&로우볼 지수	KBSTAR모멘텀로우볼 증권 상장지수 투자신탁	KB 자산운용	3,734,734,116원

<표 15>는 국내시장의 로우볼 ETF에 관한 정보를 나타낸 표이다. FnGuide 로우볼 지수는 유가증권 시장의 시가총액 상위 200위 종목 중 과거 5년 월간 수익률 변동성이 낮은 종목 40종목을 선별하여 산출되는 지수이다. 즉, 규모를 기준으로 상위에 있는 종목들만을 대상으로 변동성이 가장 낮은 종목들만 매수하였다. [그림 7]은 총변동성 기준 P1 포트폴리오와 TIGER 로우볼 ETF의 36개월 롤링 수익률을 나타낸 그래프이다. 관찰결과 P1 포트폴리오와 TIGER 로우볼 ETF의 월별 수익률의 추이가 비슷한 것으로 나타났다. 또한 두 수익률의 상관관계를 확인한 결과 0.86 수준으로 높게 나타났다. 이는 로우볼 ETF가 변동성이 낮은 종목들을 매수한 전략을 확인한 결과이다.



[그림 7] P1포트폴리오와 TIGER로우볼 ETF의 36개월 롤링 수익률 그래프

이 그림은 TIGER 로우볼 ETF 상품 출시일인 2013.06부터 2021.12까지 총변동성 기준 P1포트폴리오의 36개월 롤링 수익률 수익률과 TIGER 로우볼 ETF의 36개월 롤링 수익률을 나타낸 그래프이다. 음영은 2019년 코로나 펜데믹을 나타내고, 기간은 NBER에서 제공하는 Business Cycle을 기준으로 설정하였다.

하지만 저위험 이상현상은 변동성이 가장 낮은 포트폴리오에서 높은 수익이 나는 것이 아닌 변동성이 가장 높은 포트폴리오에서 낮은 수익이 발생하여 헤지포트폴리오를 구성하였을 때 유의한 초과수익이 발생한 현상이다. 이는 본 연구에서도 관찰된 결과이고, Ang et al.(2006, 2009), Bali and Cakci(2008),

고봉찬, 김진우(2014)등 저위험 이상현상에 관한 선행연구에서도 동일한 결과를 보고 하였다. 따라서 변동성이 낮은 전략을 매수하는 포트폴리오 상품을 만들었을 때 높은 수익을 기대하기 힘든 시장 이상현상이다. 또한 [그림 6]에서 매수 전략인 P1 포트폴리오와 TIGER 로우볼 ETF의 36개월 롤링 수익률을 비교하였을 때 모든 기간에서 P1 포트폴리오의 수익률이 높은 것을 확인할 수 있다. 따라서 동일한 기간동안 P1 포트폴리오와 TIGER 로우볼 ETF 수익률의 Fama and French(1993) 3요인 구조를 분석하였다. 그 결과 P1 포트폴리오의 규모요인(Small Minus Big) 계수는 0.43, TIGER 로우볼 ETF의 규모요인 계수는 0.11로 P1 포트폴리오가 TIGER 로우볼 ETF에 비해 소형주에 많이 노출되어 있다. <표 16>은 3절에서 분석한 총변동성 기준 LMH 포트폴리오와 로우볼 ETF의 수익을 Fama and French(1993) 3요인 분석한 결과이다. LHM 포트폴리오의 경우 시장요인에 노출이 0.3 수준이지만 로우볼 ETF의 경우 모두 0.9 수준으로 시장요인에 많이 노출되어 있음을 확인할 수 있다. 이는 로우볼 ETF의 종목에 있어 유가증권시장의 시가총액 상위 200위 종목만 고려하는 것이 아닌 유가증권시장의 소형주에 해당하는 종목을 고려해볼 필요가 있음을 시사한다.

<표 16> 총변동성 기준 LMH 포트폴리오와 로우볼 ETF의 요인분석

이 표는 총변동성 기준 LMH 포트폴리오와 P1포트폴리오, 그리고 각 로우볼 ETF의 수익률을 Fama and French 3요인 회귀 분석을 통하여 요인분석을 한 결과이다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

	평균(%)	Alpha(%)	MKT	SMB	HML	R ²	분석기간
LMH 포트폴리오	0.87	0.38	0.32***	-0.27***	0.23***	0.20	1995.07~ 2021.12
P1 포트폴리오	1.06	0.06	0.94***	0.40***	0.40***	0.95	1995.07~ 2021.12
TIGER 로우볼 ETF	0.63	-0.37	0.91***	0.11	0.28***	0.92	2013.07~ 2021.12
KBSTAR 모멘텀 로우볼	0.66	0.21	0.96***	-0.08	0.15***	0.96	2016.11~ 2021.12
KINDEX 스마트 로우볼	1.30	0.17	0.98***	-0.23*	0.24***	0.98	2019.05~ 2021.12

추가적으로 전체적인 ETF 상품의 발전을 위해서 ETF의 상장 이전 기간에 대한 자료도 구성해서 제공해야 한다. ETF 수익을 분석함에 있어 과거 데이터도 필요한데 현재 상장 이후기간에서만 자료가 제공되기 때문에 분석에 많은 제한이 있다. 따라서 ETF 상장 이전기간에 대해서 해당 ETF를 운용하였을 때 결과 자료를 제공해야 한다.

결과적으로 로우볼 ETF에 저위험 이상현상을 정확히 반영하기 위해서는 두 가지를 고려해야 한다. 첫째, 저위험 이상현상은 변동성이 낮은 종목들의 높은 수익 때문이 아닌 변동성이 높은 종목들의 낮은 수익 때문에 일어나는 현상이기 때문에 매수전략을 사용한 포트폴리오 상품으로 높은 수익성을 기대하는 것은 어렵다. 둘째, 저위험 이상현상은 소형주에서 강하게 나타나는 현상이다. 따라서 ETF를 구성함에 있어 소형주도 고려하여 ETF를 구성해야 한다.

3.10. 재구성주기, 변동성 측정주기의 변화에 따른 강건성 검증

3.2절의 결과에서 보듯 하위기간에서 총변동성과 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오에서 저위험 이상현상이 나타나는 것을 확인할 수 있다. 또한 체계적변동성 기준으로 구성된 포트폴리오에서는 하위기간에서 고위험, 고수익 현상이 나타나는 것을 확인했다. 이는 포트폴리오 구성 시 60개월 간 수익률의 변화를 통해 변동성을 측정하고, 매월 포트폴리오를 재구성했을 때의 결과이다. 따라서 변동성 측정 주기와 포트폴리오의 재구성 주기에 변화를 주었을 때도 동일한 결과를 얻을 수 있을 지에 대한 강건성

검증을 실시하였다. 포트폴리오 재구성주기에 변화를 주고 강건성 검증한 연구는 다수 존재하나, 변동성 측정 주기를 변화하여 강건성을 검증한 연구는 국내, 해외 통틀어 옥영경 외(2018)이 일별 수익률을 통해 측정한 고유변동성 관련 연구가 유일하다.

<표 17>은 총변동성과 고유변동성, 체계적변동성의 기준으로 포트폴리오를 구성할 때 포트폴리오 재구성 주기와 변동성 측정주기에 따라 수익률이 어떻게 변화하는지 강건성을 분석한 결과다. 변동성 측정주기를 12개월, 36개월, 60개월, 84개월의 4단계로 변화를 주고, 포트폴리오 재구성주기도 1개월에서 2개월, 3개월, 6개월까지 4단계로 변화를 주고 분석하였다.

<표 17>에 나타난 모든 결과에서 변동성 측정주기와 포트폴리오 재구성 주기를 다르게 해도 앞서 분석한

<표 17> 각 위험 측도별 LMH 포트폴리오의 강건성 검증

이 표는 각 위험측도별 하위기간에서 LMH 포트폴리오의 강건성을 검증한 표이다. 재구성 주기를 1, 2, 3, 6개월 4단계로 변화를 주고, 변동성 측정기간도 12, 36, 60, 72개월 4단계로 변화를 주고 분석하였다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 총변동성 재구성주기/변동성측정주기 변화에 따른 변동성 포트폴리오의 Alpha(%)

변동성측정기간		재구성주기			
		1개월	2개월	3개월	6개월
12개월 (1년)	P1(Low)	0.23	0.20	0.21	0.19
	P5(High)	-0.54*	-0.44	-0.40	-0.54*
	P1 - P5	0.78**	0.64**	0.61*	0.73**
36개월 (3년)	P1(Low)	0.32*	0.32*	0.28*	0.36**
	P5(High)	-0.29	-0.32	-0.30	-0.51*
	P1 - P5	0.61*	0.64*	0.57*	0.87***
60개월 (5년)	P1(Low)	0.35**	0.29*	0.31*	0.33**
	P5(High)	-0.39	-0.40	-0.56**	-0.57**
	P1 - P5	0.75**	0.69*	0.88***	0.90***
84개월 (7년)	P1(Low)	0.36**	0.32*	0.32*	0.32*
	P5(High)	-0.57*	-0.60**	-0.70**	-0.77***
	P1 - P5	0.93**	0.92**	1.02***	1.08***

패널B : 체계적변동성 재구성주기/변동성측정주기 변화에 따른 변동성 포트폴리오 월 수익률(%)

변동성 측정기간		재구성주기			
		1개월	2개월	3개월	6개월
12개월 (1년)	P1(Low)	-0.07	-0.14	-0.36	-0.15
	P5(High)	-0.48	-0.45	-0.04	-0.32
	P1 - P5	0.40	0.31	-0.32	0.18
36개월 (3년)	P1(Low)	-0.32	-0.18	-0.39	-0.12
	P5(High)	-0.08	0.05	0.10	-0.07
	P1 - P5	-0.24	-0.24	-0.49	-0.05
60개월 (5년)	P1(Low)	-0.76**	-0.63**	-0.71	-0.03
	P5(High)	0.23	-0.34	0.48	0.21
	P1 - P5	-0.99***	-0.97**	-1.19***	-0.74*
84개월 (7년)	P1(Low)	-0.49	-0.33	-0.40	-0.22
	P5(High)	0.26	0.41	0.46	0.37
	P1 - P5	-0.76**	-0.74*	-0.86**	-0.59

패널C : 고유변동성 재구성주기/변동성측정주기 변화에 따른 변동성 포트폴리오 월 수익률(%)

변동성 측정기간		재구성주기			
		1개월	2개월	3개월	6개월
12개월 (1년)	P1(Low)	0.36**	0.32**	0.34**	0.25
	P5(High)	-0.54*	-0.44	-0.40	-0.54*
	P1 - P5	0.90***	0.73**	0.82***	0.74**
36개월 (3년)	P1(Low)	0.27*	0.24	0.30**	0.34**
	P5(High)	-0.44	-0.32	-0.30	-0.51*
	P1 - P5	0.71**	0.64**	0.68**	0.87***
60개월 (5년)	P1(Low)	0.34**	0.34**	0.34**	0.27*
	P5(High)	-0.41	-0.40	-0.56**	-0.57**

	P1 - P5	0.75**	0.76**	0.93***	0.88***
84개월 (7년)	P1(Low)	0.29*	0.28*	0.32**	0.25
	P5(High)	-0.50	-0.60**	-0.70**	-0.77***
	P1 - P5	0.78**	0.78**	0.94***	0.95***
패널D : 베타 재구성주기/변동성측정주기 변화에 따른 변동성 포트폴리오 월 수익률(%)					
변동성 측정기간		재구성주기			
		1개월	2개월	3개월	6개월
12개월 (1년)	P1(Low)	-0.50	-0.29	-0.46	-0.15
	P5(High)	-0.46	-0.55	-0.28	-0.51
	P1 - P5	-0.04	0.26	-0.19	0.36
36개월 (3년)	P1(Low)	-0.33	-0.24	-0.28	0.01
	P5(High)	-0.45	-0.33	-0.26	-0.34
	P1 - P5	0.13	0.09	-0.02	0.36
60개월 (5년)	P1(Low)	-0.58*	-0.39	-0.57	-0.31
	P5(High)	0.23	-0.18	-0.17	-0.32
	P1 - P5	-0.35	-0.21	-0.40	0.01
84개월 (7년)	P1(Low)	-0.16	0.04	-0.15	0.03
	P5(High)	-0.39	-0.34	-0.29	-0.32
	P1 - P5	0.23	0.39	0.14	0.36

결과들과 동일하게 총변동성과 고유변동성으로 구성된 포트폴리오는 저위험 이상현상이 유의하게 나타났다. 하지만 이전 결과와 다르게 체계적변동성 기준의 포트폴리오는 변동성 측정주기를 60개월 이상 장기 수익률로 측정을 하였을 때만 고위험 고수익 현상이 유의하게 발생하였다. 또한 베타로 구성된 포트폴리오는 모든 부분에서 유의하지 않은 값이 나타났다.

4. 결론

본 연구는 한국거래소 유가증권시장에 상장된 주식들을 대상으로 1990년 7월부터 2021년 12월까지 월별 자료를 사용하여 저위험 이상현상을 분석하였다. 총변동성을 기준으로 변동성 포트폴리오를 구성한 결과 전체기간에서 LMH 포트폴리오의 초과수익이 유의하게 나타났다. 특히 2001년을 기준으로 LMH 포트폴리오 수익률의 구조적 변화를 관찰하였다. 또한 본 연구에서는 총변동성과 체계적변동성, 고유변동성, 베타를 위험측도로 사용하였으며, 각 위험측도별 LMH 포트폴리오 수익률의 5년 롤링 t-검정을 통한 t-value의 시도표를 관찰하였다. 그 결과 총변동성과 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오는 2001년부터 2014년까지의 기간에서 저위험 이상현상이 나타났고, 체계적변동성으로 구성된 포트폴리오는 1996년부터 2007년까지의 기간에서 고위험 고수익 현상이 나타나는 것을 확인하였다. 이는 2000년 이후 기간에 저위험 이상현상이 강하게 나타난다는 국내 선행연구의 주장을 확인하고, 그 구체적인 기간을 통계분석을 통해 확인한 결과다.

해당기간 동안 고유변동성으로 구성된 LMH 포트폴리오는 유의한 초과수익이 양의 관계로 발생하지만 체계적변동성으로 구성된 LMH 포트폴리오는 유의한 초과수익이 음의 관계로 발생하였다. 또한 총변동성으로 구성된 포트폴리오와 고유변동성으로 구성된 포트폴리오의 초과수익이 거의 유사하였고, 두 포트폴리오의 Fama and French 3요인 회귀계수 값들 또한 비슷한 수치를 나타냈다. 총변동성과 고유변동성으로 구성된 두 포트폴리오의 개별 종목을 각각 10분위수(Decile) 포트폴리오로 나누었을 때에도 그 구성이 거의 일치하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 두 포트폴리오의 유사한 수치는 LMH 포트폴리오에 구성된 개별 종목이 비슷해서 나타난 결과라고 할 수 있다. 포트폴리오의 개별 종목에 대한 구성을 확인하기 위해 FICS 분류체계에 의한 Economic Sector 분류기준을 사용하여 산업 비중을 비교한 결과 네 위험측도 모두 산업 집중도의 지표인 Effective N의 값이 비슷하였고, 총변동성과 고유변동성 위험측도의 산업 비중 추이가 유사하게 나타났고 체계적변동성과 베타 위험측도의 산업 비중 추이가 유사하게 나타났다. 위의 분석들을 통하여 총변동성 이상현상에 의해 발생하는 저위험 이상현상은 고유변동성에 의해 발생하는 저위험 이상현상과 동일하게 발생하는 현상임을 확인하였다. 추가적으로 개별종목으로 고유변동성을 측정하였을 때 저위험 이상현상이 존재하나 회귀분석 결정계수 평균값이 낮았다. 이를 고려하여 결정계수가 높은 잘 분산된 포트폴리오를 구성해 저위험 이상현상을 관찰하였다. 그 결과 더 이상 총변동성과 고유변동성에 의한 저위험 이상현상은 관찰되지 않았고, 오히려 체계적변동성과 베타에 의한 고위험 고수익 현상이 관찰되는 것을 확인하였다.

연구의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 국내시장에서 총변동성, 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오에서 저위험 이상현상이 2001년부터 2014년까지의 기간에서 유의하게 나타난다. 다른 국내 선행연구들과는 다르게 분석기간의 구분을 Chow 검정, 롤링 LMH 포트폴리오의 t-값 시도표 확인 등의 구체적인 분석을 통하여 설명 기준을 마련하였다. 또한 위험측도를 총변동성 내부에서 고유변동성과 체계적 변동성으로 분해하여 분석하였다. 둘째, 규모와 가치효과를 통제하고 살펴본 결과 총변동성과 고유변동성 기준으로 구성된 포트폴리오에서 대형주 포트폴리오의 경우 초과수익이 가장 낮게 나타났으며, 규모(시가총액)가 작고 가치(장부가/시장가)가 낮을수록 더 큰 초과수익이 유의하게 관찰됐다. 셋째, 총변동성에 의한 저위험 이상현상은 총변동성을 고유변동성과 체계적변동성으로 분해하였을 때 고유변동성에 의한 현상이며, 총변동성과 고유변동성의 5분위수(Quintile), 10분위수(Decile) 포트폴리오의 개별 구성 종목이 비슷하게 구성되어 있고 산업 구성 비중의 추이 또한 비슷한 것을 확인하였다. 마지막으로 잘 분산된 포트폴리오를 구성할 경우 더 이상 총변동성과 고유변동성에 의한 저위험 이상현상은 관찰되지 않고, 체계적변동성과 베타에 의한 고위험 고수익 현상이 관찰되었다.

본 연구는 위험측도를 한 모형에서 산출하여 개별종목의 저위험 이상현상을 비교분석함과 동시에 분

산된 포트폴리오를 구성하여 저위험 이상현상이 관찰되지 않는 결과를 확인했다는 점에서 의의를 가질 수 있다. 또한 저변동성 관련 지수상품 구성 관점에서 포트폴리오 구성과 투자의 관점에서 현실에서는 낮은 변동성의 포트폴리오를 매수하고 높은 변동성의 포트폴리오를 매도하는 LMH포트폴리오를 구성하기가 어렵다는 한계점을 보인다. 특히 국내 저변동성 ETF 지수의 경우 변동성이 낮은 종목을 매수하는 전략을 사용하여 본 연구에서 저위험 이상현상이 유의하게 나타나는 기간에 코스피 대비 초과수익을 얻지 못하고 있다. 따라서 엄철준 외(2014)에서 언급한 바와 같이 공모도 등 매도 포트폴리오 구성의 국내 제도적 제약과 현실성을 반영하는 포트폴리오 구성 설계 등 저위험 이상현상에 추가적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- 강보옥, “저변동성 이상현상의 시장별, 규모별, 기간별 실증연구, 경영학 석사 학위 논문(2016)
- 고봉찬, 김진우, “저변동성 이상현상과 투자전략의 수익성 검증”, 한국증권학회지, 제43권 3호(2014), pp. 573-603.
- 김태혁, 변영태, “한국 주식시장에서 3요인 모형을 이용한 주식수익률의 고유변동성과 기대수익률 간의 관계”, 한국증권학회지, 제40권 3호(2011), pp. 525-550.
- 변영태, 박종해, 김수경, “고유변동성과 기대수익률간의 관계에 관한 연구”, 산업경제연구 제24권 제2호(2011), pp. 613-627.
- 변진호, 최형석, 김수인, 저위험 이례현상과 투자성과에 관한 연구. 자산운용연구 제4권 1호(2016), pp. 1-16.
- 엄철준, 이우백, 박래수, 장욱, 박종원, “한국주식시장의 고유변동성 퍼즐에 대한 연구”, 한국증권학회지 제43권 4호(2014), pp. 753-784.
- 육영경, 안승철, 김정무, “고유변동성 이상 현상의 강건성에 관한 검토”, 한국증권학회지, 제47권 4호(2018), pp. 635-671.
- 윤상용, 구분일, 엄영호, “기업변동성과 주식수익률의 횡단면에 관한 연구”, 재무연구, 제24권 제1호(2011), pp. 91-131.
- 이상빈, 서정훈, “주식시장의 초과수익률과 고유변동성의 동적 관계 및 정보효율성에 관한 연구”, 증권학회지, 제36권 3호(2007), pp. 387-423.
- 이현상, 홍승표, “저위험 이상현상과 국민연금의 성과비교”, (사)한국산업경제학회 추계학술발표대회 논문집 2015년 12월 5일, pp. 429-457.
- André Luís Leite and Antonio Carlos Figueiredo Pinto and Marcelo Cabus Klotzle, 2016, Effects of Idiosyncratic Volatility in Asset Pricing, Revista Contabilidade & Finanças 27(70), pp. 98-112.
- Ang, A., R. J. Hodrick, Y. Xing, and X. Zhang, 2006, The Cross-Section of Volatility and Expected Returns, Journal of Finance 61, pp. 259-299.
- Ang, A., R. J. Hodrick, Y. Xing, and X. Zhang, 2009, High Idiosyncratic Volatility and Low Returns: International and Further U. S. Evidence, Journal of Financial Economics, 91, pp. 1-23.
- Baker, M., B. Bradley, and J. Wurgler, 2011, Benchmarks as Limits to Arbitrage: Understanding the Low-Volatility Anomaly, Financial Analyst Journal 67, pp. 40-54.
- Bali, T. G., N. Cakici, X. S. Yan, and Z. Zhang, 2005, Does idiosyncratic risk really matter?, The Journal of Finance 60 (2), pp. 905-929.
- Bali, T. G. and N. Cakici, 2008, Idiosyncratic Volatility and the Cross Section of Expected Returns, Journal of Financial and Quantitative Analysis 43, pp. 29-58.
- Barberis, N., and M.Huang., 2008, Stocks as Lotteries: The Implications of Probability Weighting for Security Prices, American Economic Review, Vol. 45, No. 3, pp. 2066-2100.
- Bhootra, A. and J. Hur, 2014, High Idiosyncratic Volatility and Low Returns: A Prospect Theory Explanation. Financial Management, pp. 1-26.
- Black, F. Capital Market Equilibrium with REstricted Borrowing, 1972, Journal of Business, Vol. 45, pp.444-455.
- Fama, E. F. and K. R. French, 1993, Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds, Journal of Financial Economics 33, pp. 3-56.
- Fama, E. F. and J. D. MacBeth, 1973, Risk, return, and equilibrium: Empirical tests, Journal of Political Economy 81 (3), pp. 607-636.
- FnGuide, Multi Factor Model Methodology, <http://www.fnindex.co.kr/research/factor/3FM.2B3> (accessed on 14 May2022)
- Fu, F., 2009, Idiosyncratic risk and the cross-section of expected stock returns, Journal of Financial Economics 91 (1), pp. 24-37.

- Frazzini, A. and L. H. Pedersen, 2014, Betting Against Beta, *Journal of Financial Economics*, Vol. 111, pp. 1-25.
- Goyal, A. and P. Santa-Clara, 2003, Idiosyncratic Risk Matters!, *Journal of Finance* 58, pp. 975-1007.
- Hou, K. and R. K. Loh, 2016, Have we solved the idiosyncratic volatility puzzle?, *Journal of Financial Economics* 121 (1), pp. 167-194.
- Jianan Liu, Robert F. Stambaugh, Yu Yuan, 2018, Absolving beta of Volatility's effects, *Journal of Financial Economics* 128, pp. 1-15.
- Kim, K. and J. Byun, 2010, Effect of Investor Sentiment on Market Response to Stock Split Announcement, *Asia-Pacific Journal of Financial Studies* 39, pp. 687-719
- Merton, R. C., 1987, A simple model of capital market equilibrium with incomplete information, *The Journal of Finance* 42 (3), pp. 483-510.
- Nardin L. Baker and Robert A. Haugen, 2012, Low Risk Stocks Outperform within All Observable Markets of the World , Working, pp. 1-25.
- Seiichiro Iwasawa and Tomonori Uchiyama, 2013, A Behavioral Economics Exploration into the "Volatility Anomaly", Policy Research Institute, Ministry of Finance, Japan, Public Policy Review Vol9 No.3, pp. 457-489
- Tzee-Man Chow and Jason C. Hsu and Li-Lan Kuo and Feifei Li, 2014, A Study of Low-Volatility Portfolio Construction Methods, *Journal of Portfolio Management* 40, pp. 89-105
- Zhiguang Cao and Stephen Satchell and P. Joakim Westerholm and Hui Henry Zhang, 2018, The Idiosyncratic Volatility Anomaly and the Resale Option in Chinese Stock Markets, Available online: <https://ssrn.com/abstract=3274652> (accessed on 1 April 2022)

부록

<표 1> 하위기간 별 총변동성 기준 LMH 포트폴리오 수익률 분석

이 표는 하위기간을 나누어 총변동성 기준 LMH 포트폴리오의 수익률을 분석한 표이다. 통계량 값은 T값이고 FF3 Alpha는 Fama and French(1993) 3요인 모형으로 추정된 각 포트폴리오의 Alpha 값이다. ***, **, * 순으로 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널 A: 하위기간1 : 1996.01 ~ 2000.12

	CAGR	평균	표준편차	FF3 Alpha	R^2
P1(Lowest)	-0.09	-0.36	12.84	-0.45	0.96
P2	-0.06	0.06	14.53	-0.20	0.94
P3	-0.04	0.51	15.68	0.02	0.93
P4	-0.08	0.07	16.50	-0.31	0.85
P5(Highest)	-0.09	0.30	17.75	-0.19	0.74
P1 - P5	-0.10	-0.66	10.00	-0.25	0.09

패널 B: 하위기간2 : 2001.01 ~ 2014.12

	CAGR	평균	표준편차	FF3 Alpha	R^2
P1(Lowest)	0.12	1.80	5.85	0.35**	0.94
P2	0.12	1.88	7.18	0.35**	0.95
P3	0.10	1.82	8.29	0.26	0.95
P4	0.06	1.41	8.99	-0.00	0.93
P5(Highest)	-0.01	0.54	8.83	-0.39	0.90
P1 - P5	0.11	1.27***	5.48	0.75**	0.41

패널 C: 하위기간3 : 2015.01 ~ 2021.12

	CAGR	평균	표준편차	FF3 Alpha	R^2
P1(Lowest)	0.02	0.58	4.68	-0.20	0.96
P2	0.04	0.96	5.58	0.07	0.97
P3	0.05	1.09	6.00	0.12	0.96
P4	0.04	1.15	6.71	0.04	0.97
P5(Highest)	0.04	1.15	6.87	-0.00	0.95
P1 - P5	-0.04	-0.57	4.57	-0.19	0.63

<표 2> 총변동성 측정 방법별 변동성 포트폴리오 수익률의 상관관계

아래 표는 총변동성을 개별종목의 수익률로 사용하여 측정하였을 때와 개별종목의 초과수익률로 사용하여 측정하였을 때 변동성 포트폴리오간의 상관관계를 나타낸 표이다. P1이 변동성이 가장 낮은 포트폴리오이고, P5로 갈수록 변동성이 높은 포트폴리오이다. LMH포트폴리오는 변동성이 가장 낮은 P1포트폴리오를 매수하고 변동성이 가장 높은 P5포트폴리오를 매도한 헤지포트폴리오이다.

	LMH	P1	P2	P3	P4	P5
상관관계	0.9771	0.9939	0.9894	0.9916	0.9936	0.9954

<표 3> 규모효과와 가치효과를 통제한 후 총변동성, 고유변동성 이상현상 검증

이 표는 분석기간(2001.01 ~ 2014.12)에서 총변동성과 고유변동성 기준 LMH 포트폴리오를 기업규모(Size)와 기업가치(Value) 효과를 통제한 후 수익률을 분석한 표이다. 패널 A는 규모효과(Size)를 통제한 후 총변동성 포트폴리오의 수익률을 나타내고 있다. 패널 B는 가치효과(Value)를 통제한 후 총변동성 포트폴리오의 수익률을 나타내고 있다. 주1 : ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 규모효과 통제 후 총변동성 포트폴리오(월평균 수익률%), 2001.01~2014.12

규모 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	Low - High
P1(Smallest)	2.61	2.64	2.09	2.30	1.54	1.07*
P2	1.83	1.87	2.13	1.26	0.39	1.44***
P3	2.01	2.14	1.53	0.87	-0.17	2.18***
P4	1.96	1.52	1.54	1.02	-0.22	2.18***
P5(Biggest)	1.33	1.59	1.83	1.53	0.25	1.09
평균	1.93	1.95	1.83	1.40	0.36	1.57***

패널B : 가치효과 통제 후 총변동성 포트폴리오(월평균 수익률%), 2001.01~2014.12

가치 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	Low - High
P1(Value)	2.52	2.72	3.15	3.08	3.11	-0.59
P2	2.13	2.39	2.36	2.45	2.47	-0.34
P3	1.34	1.68	1.91	1.54	1.60	-0.26
P4	1.42	1.13	0.64	0.22	0.90	0.52
P5(Growth)	1.37	1.01	0.75	0.10	-1.39	2.76***
평균	1.76	1.79	1.76	1.47	1.34	0.42

패널C : 규모효과 통제 후 고유변동성 포트폴리오(월평균 수익률%),2001.01~2014.12

규모 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	Low- High
P1(Smallest)	2.51	2.04	2.37	2.31	1.58	1.37**
P2	1.88	2.01	1.80	1.71	0.20	1.69***
P3	2.36	1.79	1.75	0.80	-0.36	2.72***
P4	1.94	1.56	1.45	1.07	-0.97	2.91***
P5(Biggest)	1.34	1.84	1.74	1.35	0.33	1.02**
평균	1.93	1.95	1.82	1.40	0.36	1.86***

패널D : 가치효과 통제 후 고유변동성 포트폴리오(월평균 수익률%),2001.01~2014.12

규모 \ 변동성	P1 (Lowest)	P2	P3	P4	P5 (Highest)	Low - High
P1(Value)	2.74	2.33	3.28	2.97	3.34	-0.59
P2	2.07	2.30	2.53	2.42	2.37	-0.29
P3	1.26	1.87	1.88	1.71	1.35	-0.09
P4	1.19	1.50	0.50	0.35	0.66	0.53
P5(Growth)	1.08	1.15	0.85	0.50	-1.46	2.54***
평균	1.67	1.83	1.81	1.59	1.25	0.42

<표 4> 규모/가치 포트폴리오의 총변동성 기준 저위험 포트폴리오 수익률 분석

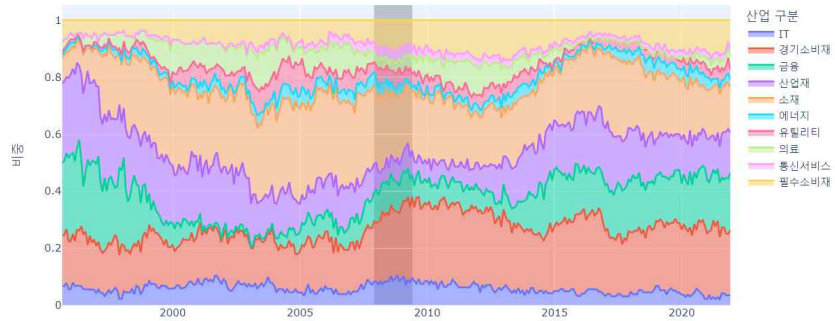
이 표는 규모와 가치를 기준으로 25개의 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오 내에서 저위험 이상현상을 분석한 표이다. 패널 A는 변동성이 가장 낮은 포트폴리오이고 패널 B는 변동성이 가장 높은 포트폴리오를 나타낸다. 패널 C는 변동성이 가장 낮은 포트폴리오를 매수하고 변동성이 가장 높은 포트폴리오를 매도하여 LMH포트폴리오를 구성한 표이다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 규모/가치 5분위수 Low 포트폴리오(월 평균 수익률%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	1.80***	1.84***	1.82***	1.83***	1.79***
P2	1.77***	1.76***	1.74***	1.81***	1.77***
P3	1.74***	1.82***	1.82***	1.79***	1.73***
P4	1.82***	1.69***	1.75***	1.81***	1.78***
P5(Biggest)	1.81***	1.78***	1.80***	1.75***	1.79***
패널B : 규모/가치 5분위수 High 포트폴리오(월 평균 수익률%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	0.60	0.48	0.28	-0.14	-0.34
P2	0.88	0.73	0.59	-0.12	0.24
P3	0.90	0.69	0.81	0.61	-0.09
P4	1.01	0.83	0.93	0.72	0.26
P5(Biggest)	1.09	1.06	0.94	1.01	0.93
패널C : 규모/가치 5분위수 LMH 포트폴리오(월 평균 수익률%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	1.20***	1.36***	1.54***	1.97***	2.13***
P2	0.89**	1.03**	1.14***	1.94***	1.53***
P3	0.84**	1.12***	1.01**	1.18***	1.81***
P4	0.81**	0.86**	0.81**	1.10***	1.52***
P5(Biggest)	0.72**	0.72**	0.86**	0.74*	0.86**

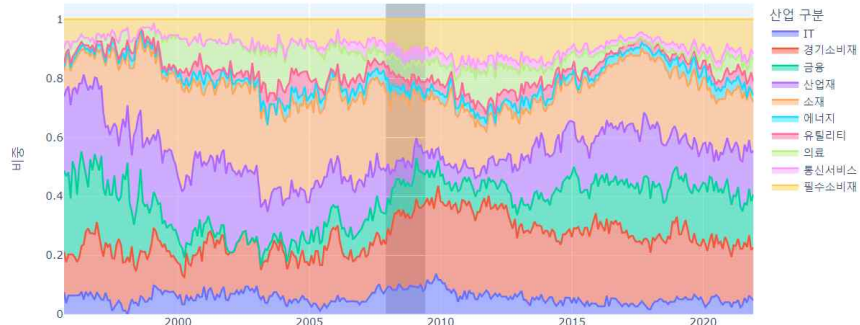
<표 5> 규모/가치 포트폴리오의 고유변동성 기준 저위험 포트폴리오 수익률 분석

이 표는 규모와 가치를 기준으로 25개의 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오 내에서 저위험 이상현상을 분석한 표이다. 패널 A는 변동성이 가장 낮은 포트폴리오이고 패널 B는 변동성이 가장 높은 포트폴리오를 나타낸다. 패널 C는 변동성이 가장 낮은 포트폴리오를 매수하고 변동성이 가장 높은 포트폴리오를 매도하여 LMH포트폴리오를 구성한 표이다. ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적 유의성을 나타낸다.

패널A : 규모/가치 5분위수 Low 포트폴리오(월 평균 수익률%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	1.99***	1.95***	1.86***	1.83***	1.81***
P2	1.86***	1.87***	1.89***	1.87***	1.77***
P3	1.87***	1.81***	1.81***	1.88***	1.76***
P4	1.87***	1.93***	1.80***	1.89***	1.87***
P5(Biggest)	1.91***	1.85***	1.98***	1.91***	1.92***
패널B : 규모/가치 5분위수 High 포트폴리오(월 평균 수익률%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	0.43	0.46	0.28	-0.48	-0.41
P2	0.81	0.63	0.56	-0.16	-0.27
P3	0.95	0.84	0.84	0.53	-0.13
P4	1.08	0.95	0.95	0.78	0.43
P5(Biggest)	1.17	1.19	1.14	1.14	0.97
패널C : 규모/가치 5분위수 LMH 포트폴리오(월 평균 수익률%)					
규모 \ 가치	P1 (Value)	P2	P3	P4	P5 (Growth)
P1(Smallest)	1.56***	1.50***	1.58***	2.31***	2.22***
P2	1.05***	1.24***	1.33***	2.02***	2.04***
P3	0.92**	0.98***	0.97**	1.35***	1.89***
P4	0.79**	0.98***	0.84**	1.11***	1.45***
P5(Biggest)	0.73**	0.66*	0.85**	0.78**	0.95**



(a) 개별종목의 초과수익률을 활용하여 측정한 총변동성 산업 집중도 추이



(b) 개별종목의 수익률을 활용하여 측정한 총변동성 산업 집중도 추이

[그림 1] 총변동성 측정 방법별 총변동성 기준 저위험 포트폴리오의 산업집중도 추이

이 그림은 1996년부터 2021년까지 총변동성 기준 변동성이 가장 낮은 P1포트폴리오에 속한 개별종목들의 산업 집중도 추이를 나타낸 그림이다. 산업분류의 기준은 FICS 분류체계를 따르는 Economic Sector 분류기준을 사용하여 분류하였다. 왼쪽 음영은 2008년 금융위기, 오른쪽 음영은 2019년 코로나 팬데믹을 나타내고, 기간은 NBER에서 제공하는 Business Cycle을 기준으로 설정하였다.