

# 기업고유위험요인이 국내 주식시장에 미치는 영향

김 태 혁<sup>1)</sup>(부산대학교)

김 우 현<sup>2)</sup>(부산대학교)

류 호 영<sup>3)</sup>(부산대학교)

## 〈요 약〉

본 연구는 기업고유위험(idiosyncratic risk)요인이 국내 주식시장에 미치는 영향을 분석한다. CAPM과 APT와 같은 전통적인 자산가격결정이론에서는 기업고유위험(idiosyncratic risk)이 주식수익률에 영향을 줄 수 없다는 결론을 지지한다. 그러나 Ang et al.(2006, 2009), Fu(2009) 등과 같이 최근 연구들은 기업고유위험도 주식수익률에 영향을 미친다는 결과를 제시하고 있다. 국내주식시장에 대해서는 김태혁, 변영태(2011), 정정현(2015), 엄철준 외 4 (2014) 등과 같이 대다수의 연구가 기업고유위험과 주식수익률간 음(-)의 관계를 나타낸다는 결과를 제시하고 있다. 국내 연구들이 기업고유위험과 주식수익률 간 관계에 편중되어 있고 IVOL의 위험요인 가능성 여부에 관해서 윤상용, 박순홍(2014)의 연구가 있지만 미비한 실정이다. 본 연구는 IVOL 추정 시 5요인 모형을 이용한다는 점과 IVOL관련 위험요인을 구성하여 3요인 모형과 5요인 모형에 추가하여 설명력을 비교한다는 점이 기존 연구와 차이라고 볼 수 있다.

주요 결과는 첫째, 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)은 각각 월평균 0.80%, 0.71%의 초과수익률을 나타내어 HML, RMW 등과 함께 국내주식시장을 설명하는 위험요인으로 고려될 있는 가능성을 제시하였다. 둘째, Fama and French 3요인 모형과 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)을 추가한 4요인 모형의 설명력 검증에서는 수정된 설명계수 값이 3요인 모형보다 대안적인 4요인 모형에서 개선되는 것을 확인할 수 있었다. 또한, Fama and French 5요인 모형과 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)을 추가한 6요인 모형의 설명력 검증에서도 동일한 결과가 나타났다. 셋째, 검증포트폴리오를 다양하게 구성하고 전체기간에 대해 3개의 하위기간으로 나누어 GRS-F 검정을 실시한 결과에서도 기업고유위험을 추가한 모형들이 French 3요인 및 5요인 모형 보다 더욱 적합한 모형이라는 결과가 나타났다.

핵심주제어: 기업고유위험, 기업고유위험요인, 자산가격결정모형, 5요인 모형

1) 46241, 부산광역시 금정구 부산대학교로63번길 2(장전동), 부산대학교 경영대학 경영학과 교수

2) 46241, 부산광역시 금정구 부산대학교로63번길 2(장전동), 부산대학교 경영대학 경영학과 박사과정

3) 46241, 부산광역시 금정구 부산대학교로63번길 2(장전동), 부산대학교 경영대학 경영학과 박사과정

## I. 서론

전통적인 포트폴리오 이론에 따르면 잘 분산된 포트폴리오를 구성함으로써 기업의 비체계적 위험은 완전히 제거되므로, 투자자는 기업의 체계적 위험에 대해서만 보상을 요구하게 된다. 하지만 현실시장에서는 여러 가지 이유로 인하여 투자자들이 완전히 분산된 포트폴리오를 구성하지 못하므로(Goetzman and Kumar, 2004), 기업의 비체계적 위험, 즉, 기업고유위험이 주식 수익률에 영향을 주는 요인이라는 연구가 제시되고 있다. 일반적인 위험-수익 비례관계(risk-return trade-off)에 따르면 기업의 고유위험이 높을수록 투자자는 그에 대한 양(+)의 프리미엄을 요구하게 된다. 하지만 최근의 연구들에서 낮은 고유위험을 가지는 저변동성 주식의 수익률이 높은 고유위험을 가지는 고변동성 주식의 수익률보다 높게 나타는 저변동성 이상현상을 보고 하고 있다. 이러한 결과는 일반적인 위험-수익 비례관계로는 설명할 수 없는 역설적인 현상으로, 저변동성 이상현상의 원인에 대한 학계의 다양한 연구가 이루어지고 있다.

해외 연구의 경우, Goyal and Santa-Clara(2003), Malkiel and Xu(2006) 등은 기업고유위험과 주식수익률은 정(+)의 관계에 있다고 주장하였지만, Ang et al.(2006), Guo and Savickas(2006) 등은 기업고유위험과 주식수익률 간의 부(-)의 관계를 제시하였다. 국내 연구로는, 이상빈, 서정훈(2007)과 이다솜(2014) 등이 기업고유위험과 주식수익률 사이에는 정(+)의 관계가 존재한다고 보고한 반면, 김태혁, 변영태(2011), 엄철준 외 4인(2014), 고봉찬, 김진우(2014) 등은 기업고유위험이 낮은 주식의 수익률이 기업고유위험이 높은 주식의 수익률보다 높게 나타나는 저변동성 이상현상을 지지하는 결과를 제시하고 있다.

이처럼 외국 뿐만 아니라 국내에서도 많은 연구들에 의해 기업고유위험과 주식수익률 간의 영향관계에 대한 연구가 이루어지고 있지만, 기업고유위험이 위험요인으로 고려될 수 있다는 분석은 미비한 실정이다. 많은 연구들이 기업고유위험을 추정할 시, Fama and French(1993)의 3요인 모형(이하 FF-3요인 모형) 등을 통하여 주로 추정을 하고 있다. 하지만 최근 Fama and French(2015)는 5요인 모형(이하 FF-5요인 모형)을 제시하면서 FF-5요인 모형이 기존의 FF-3요인 모형보다 설명력이 높다는 실증 결과를 보고한 바가 있다. 국내의 경우에도 김동희(2014), 류호영, 정대성, 김태혁(2016) 등이 주식수익률의 움직임을 설명하는 데 있어서 FF-5요인 모형이 FF-3요인에 비해 보다 적합한 모형이라는 결과를 제시하였다. 하지만 기업고유위험을 분석한 국내 연구의 경우 FF-5요인 모형으로 기업고유위험을 추정하여 분석한 연구는 아직 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 FF-5요인 모형을 이용하여 기업고유위험을 추정하며, 기업고유위험을 반영하는 위험요인을 구성하고 기존의 FF-3요인 모형과 FF-5요인 모형에 추가하여 설명력을 비교한다는 점에서 기존의 연구들과 차별성이 있다고 할 수 있다. 본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제1장 서론, 제2장은 이론적 배경 및 선행연구, 제3장은 자료 및 연구모형, 제4장은 실증분석 결과, 제5장은 결론을 구성되어 있다.

## II. 선행연구

기업고유위험과 주식수익률 간의 관계에 대한 연구는 크게 두 가지 결과를 제시하고 있다. 먼저, 기업고유위험과 주식수익률 간에는 정(+)의 관계가 존재한다는 연구는 다음과 같다. Goyal and Santa-Clara(2003)는 1963년부터 1999년까지 미국 주식시장을 대상으로 주식수익률과 시장변동성, 고유변동성 간의 관계에 대해 분석하였다. 실증 결과에 따르면, 시장변동성은 주식수익률에 대해 유의한 영향력을 가지지 못하지만, 고유변동성은 주식수익률과 유의한 정(+)의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 또한 Malkeil and Xu(2006)은 1975년부터 2000년까지 미국 주식시장을 대상으로 연구하여 기업의 고유변동성이 클수록 수익률이 높아지는 정(+)의 관계를 보고하였다. 한편, Liu and Di Iorio(2016)는 2002년부터 2010년까지 호주 주식시장을 대상으로 기업의 고유변동성요인(이하 HIMLI)이 주식수익률에 미치는 영향을 분석하였다. HIMLI는 높은 고유변동성 포트폴리오의 평균수익률에서 낮은 고유변동성 포트폴리오의 평균수익률을 차감하여 구성하였다. 횡단면 분석 결과, 고유변동성 변수는 베타, 기업규모, 장부가치 대 시장가치 비율 변수들을 통제한 이후에도 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 가지는 것으로 나타났다. 또한 시계열 분석에서도 HIMLI이 대부분의 검증 포트폴리오에 대해 양(+)의 값을 가지며 FF-3요인 모형에 HIMLI를 추가함으로써 설명력이 증가한다는 연구 결과를 제시함으로써 호주 주식시장에서 기업의 고유변동성은 횡단면 및 시계열적으로 주식수익률에 대해 설명력을 가지는 요인임을 주장하였다.

국내 주식시장을 대상으로 한 연구로는, 이상빈, 서정훈(2007)이 유가증권시장과 코스닥시장을 대상으로 분석하여, 두 시장 모두 총변동성과 고유변동성은 주식수익률과 정(+)의 관계를 가진다는 연구결과를 제시하였다. 또한 유가증권시장의 경우 체계적 위험인 시장변동성이 시장초과 수익률과 비유리적인 관계로 나타나므로, 시장초과수익률은 개별 기업의 고유변동성으로부터 영향을 받고 있다고 주장하였다. 한편, 정보반영의 신속성에 대한 분석에서는 시장변동성이 고유변동성보다 빨리 반영되지만, 정보효과의 지속성은 고유변동성이 더 높은 것으로 나타났다. 이다솜(2014)은 한국 주식시장을 산업별로 분석하여 대부분의 산업군에서 총변동성과 고유변동성은 주식수익률과 정(+)의 관계를 가진다는 결과를 제시하였다.

이러한 연구결과와는 반대로 기업의 고유변동성이 주식수익률과 부(-)의 관계를 가진다는 연구는 다음과 같다. Ang et al.(2006)은 1963년부터 2000년까지 미국 주식시장을 대상으로 고유변동성과 주식수익률 간의 관계를 분석하였다. Ang et al.(2006)은 FF-3요인 모형으로 기업의 고유변동성을 측정하여, 고유변동성이 낮은 주식들이 고유변동성이 높은 주식들보다 수익률이 높다는 저변동성 이상현상을 보고하였다. 또한 이러한 결과는 기업규모, 장부가치 대 시장가치 비율, 모멘텀, 유동성 변수 등을 통제한 후에도 여전히 유의한 것으로 나타났다. 또한 Guo and Savikas(2006)도 1962년부터 2002년까지 미국 주식시장에서 기업의 고유변동성은 주식수익률과 음(-)의 관계를 가진다고 주장하였다. 한편, Hershkovic et al.(2016)은 시장 모형으로 추출된 전체 기업들의 잔차의 동일가중평균으로 측정한 CIV 요인을 통해 분석하였다. 연구 결과에 따르면, CIV가 가장 낮은 포트폴리오의 수익률이 CIV가 가장 높은 포트폴리오의 수익률보다 5.4% 정도 높게 나타나고 있으며, 이는 시장변동성을 통제한 후에도 여전히 유의한 것으로 나타났다. 또한 CIV 요인이 포함된 모형에 대한 횡단면 회귀분석 결과, CIV의 계수값이 유의한 음(-)의 값을 가지며, 역시 시장변동성을 통제한 후에도 결과는 동일하게 나타났다. 이러한 결과는 기업규

모, 장부가치 대 시장가치 비율, 채권 등을 통제한 포트폴리오를 대상으로 분석하였을 시에도 여전히 유의한 음(-)의 값을 가지는 강건한 결과라고 주장하였다.

한편, Bali and Cakici(2008)는 기업의 고유변동성과 주식수익률의 관계를 분석하는데 영향을 미치는 요인으로 자료의 빈도, 포트폴리오의 수익률을 계산하는데 사용하는 가중치 부여 방식, 포트폴리오를 정렬하는 기준점, 기업규모, 가격, 유동성 등의 통제요인이 있으며, 이러한 요인들에 따라 연구 결과가 달라질 수 있다고 지적하였다.

국내 주식시장에서 주식수익률과 고유변동성 간의 음(-)의 관계를 보고한 연구 결과는 다음과 같다. 김태혁, 변영태(2011)는 한국 주식시장을 대상으로 분석하여, 기업변동성과 주식수익률 간에는 음(-)의 관계가 존재한다는 Ang et al.(2006)의 주장을 지지하는 결과를 제시하였지만, 가치중수익률로 분석하였을 시에는 비유의적인 관계를 가진다고 주장하였다. 이러한 결과는 기업규모, 장부가치 대 시장가치 비율, 거래량, 거래회전율, 주가 대 순이익 비율, 주가 대 현금흐름 비율, 공매도, 모멘텀 등을 통제한 후에도 일관되게 나타난다고 보고하였다. 엄철준 외 4인(2014)은 고유변동성과 주식수익률 간의 음(-)의 관계는 시장하락기에만 유의하게 나타나며, 시장상승기에는 유의성이 사라진다는 결과를 제시하였다. 고봉찬, 김진우(2014)도 고유변동성이 가장 낮은 포트폴리오가 가장 높은 포트폴리오보다 수익률이 높은 저변동성 이상현상을 보고하였다. 한편, 정정현(2015)은 고유변동성 뿐만 아니라 고유왜도와 주식수익률 간에도 음(-)의 관계가 존재한다는 연구결과를 제시하였다. 또한 자본이득누적률을 고려할 경우, 이러한 고유변동성과 고유왜도 퍼즐이 강화된다는 점을 근거로 하여 전망이론으로 이러한 현상을 설명하고자 시도하였다.

### Ⅲ. 자료 및 연구모형

#### 1. 자료

본 연구의 분석기간은 1988년 7월부터 2016년 6월까지 336개월간으로 설정하였다. 표본기업은 한국거래소(KRX) 유가증권시장(KOSPI)에 상장되어 있는 비금융권(non-financial) 기업을 대상으로 분석하였다. 금융권(financial) 기업의 경우, 장부가치 대 시장가치 비율(BE/ME) 등의 재무비율이 가지는 의미가 다르기 때문에 분석대상에서 제외하였으며 자본잠식기업도 분석대상에서 제외하였다. 생존편의(survival bias) 및 신규상장편의(new listing bias)를 제거하기 위하여 상장폐지기업과 신규상장기업을 모두 포함하였다. 또한, 주가자료는 거래의 연속성과 자료사용의 안정성을 확보하기 위하여 연도별 영업일을 기준으로 거래일이 80%이상 되는 주식들만 포함하였다. 분석에 사용된 주가 및 재무제표자료는 FnGuide 데이터베이스인 『Data Guide』에서 제공하는 자료를 사용하였고 무위험이자율은 한국은행 경제통계시스템 『ECOS』에서 제공하는 통화안정증권 364일물 금리를 사용하였다.

실증분석에 사용된 변수는 아래와 같이 산출하였다. 기업규모(ME)는 t년 6월말의 총 발행주식수에 가격을 곱한 시가총액으로 사용하였고 장부가치대 시장가치 비율(BE/ME)은 자본총계에서 우선주 자본금을 차감한 장부가치에서 시장가치를 나눈 값으로 계산하였다. 여기서 장부가치와 시장가치는 t-1년 12월말 자본금의 장부가치와 시가총액을 의미한다. 수익성(OP)은 t-1년 12월말 영업이익에서 보통주 장부가치를 나눈 값으로 계산하였다. 여기서 영업이익은 매출액에서 매출원가, 이자비용, 판·관비를 차감한 값으로 하며 보통주 장부가치는 자본총계에서 우선주 자본금을 차감한 값으로 한다. 자본투자(INV)는 t-1년 12월말 총자산에서 t-2년 12월말 총자산을 차감한 총자산증감액을 t-2년 12월말 총자산으로 나누어 계산하였다.

#### 2. 연구모형

##### 1) 위험요인 포트폴리오의 구성

Fama-French(1993)는 시장요인(MKT), 기업규모요인(SMB), B/M요인(HML) 등을 고려한 3요인 모형을 제시하고 있다. Fama-French(2015)는 기존의 3요인 모형에서 이익요인(RMW)과 투자요인(CMA)을 추가한 5요인 모형을 제시하고 있다. 그리고 본 논문에서 제시하고 있는 위험요인은 고유변동성(idiosyncratic risk) 요인으로 Fama-French 3요인 모형과 Fama-French 5요인 모형에서 추출한 잔차(residuals)의 표준편차로 측정된 고유변동성(idiosyncratic risk)을 기준으로 구성된 모방포트폴리오(mimicking portfolio)이다. 각 위험요인에 대한 구체적인 구성방식은 아래와 같다.

Fama-French(1993)의 3요인의 요인포트폴리오 구성방법은 다음과 같이 구성된다. 시장요인(MKT)은 시장초과수익률로 KOSPI지수의 월별 수익률에서 무위험수익률인 통안증권 364일물의

월환산수익률을 차감하여 구한다. 기업규모요인(SMB)와 장부가치대 시장가치 비율(BE/ME) 요인(HML)은 Fama and French(1993)와 유사한 방법으로 구성하였다. t년 6월말에 기업규모(market capitalization)를 기준으로 2개의 기업규모 포트폴리오(Big, Small)들을 구성한다. 그리고 t-1년도 12월말에 BE/ME 비율을 기준으로 상위 30%, 중위 40%, 하위 30%로 분류하여 3개의 BE/ME 포트폴리오(High, Middle, Low)들을 구성한다. 다음으로 기업규모 포트폴리오(Big, Small)들과 BE/ME 포트폴리오(High, Middle, Low)들을 각각 교차시켜 6개의 기업규모-BE/ME 포트폴리오(B/H, B/M, B/L, S/H, S/M, S/L)들로 재구성한 한다. 예를 들면, B/H 포트폴리오는 기업규모가 대규모(Big)이면서 B/M이 높은 가치주(Growth stock)에 속하는 기업들로 구성된다. 한편, SMB는 기업규모 차이에 의한 수익률 차이를 나타내는 변수로 소규모 포트폴리오들(S/H, S/M, S/L)의 수익률 평균에서 대규모 포트폴리오들(B/H, B/M, B/L)의 수익률의 평균을 차감해서 계산한다, HML은 B/M비율의 차이에 의한 수익률 차이를 나타내는 변수로 높은 BE/ME 포트폴리오들(S/H, B/H)의 평균수익률에서 낮은 BE/ME 포트폴리오들(S/L, B/L)의 평균수익률을 차감해서 계산한다. 포트폴리오는 매년 6월말에 재구성되며 이러한 과정은 분석기간 동안 반복된다.

Fama-French(2015)의 5요인의 요인포트폴리오 구성방법은 다음과 같이 구성된다. 시장요인(MKT)과 BE/ME요인(HML)의 구성방식은 위와 동일하여 설명을 생략하며 기업규모요인(SMB), 이익요인(RMW), 투자요인(CMA)에 대해서만 설명한다. 기업규모요인(SMB)은 먼저, t년 6월말에 기업규모(market capitalization)를 기준으로 2개의 기업규모 포트폴리오(Big, Small)들을 구성한다. 다음으로, t-1년도 12월말 BE/ME 비율, 수익성, 자본투자를 기준으로 각각 상위 30%, 중위 40%, 하위 30%로 분류하여 총 9개의 포트폴리오를 구성한다. 여기서 9개 포트폴리오는 BE/ME비율이 높은 포트폴리오(H), 중간 포트폴리오(M), 낮은 포트폴리오(L) 3개, 수익성(OP)이 높은 포트폴리오(R), 중간 포트폴리오(N), 낮은 포트폴리오(W) 3개, 자본투자(INV) 높은 포트폴리오(A), 중간 포트폴리오(N), 낮은 포트폴리오(C) 3개를 의미한다. 마지막으로 기업규모 포트폴리오와 BE/ME 포트폴리오, 수익성 포트폴리오, 자본투자 포트폴리오를 독립적으로(independently) 교차시켜서 각각 6개의 기업규모-BE/ME 포트폴리오(S/H, S/M, S/L, B/H, B/M, B/L), 기업규모-수익성(S/R, S/N, S/W, B/R, B/N, B/W), 기업규모-자본투자(S/A, S/N, S/C, B/A, B/N, B/C)를 구성한다. SMB는 위와 같이 구성된 18개의 포트폴리오를 사용하여 SMBBE/ME, SMBOP, SMBINV,를 산출하여 산술평균으로 계산한다. 여기서 SMBBE/ME는 소규모-BE/ME 포트폴리오(S/H, S/M, S/L)의 평균수익률에서 대규모-BE/ME 포트폴리오(B/H, B/M, B/L)의 평균수익률을 차감한 값, SMBOP는 소규모-수익성 포트폴리오(S/R, S/N, S/W)의 평균수익률에서 대규모-수익성 포트폴리오(B/R, B/N, B/W)의 평균수익률을 차감한 값, SMBINV는 소규모-자본투자 포트폴리오(S/A, S/N, S/C)의 평균수익률에서 대규모-자본투자 포트폴리오(B/A, B/N, B/C)의 평균수익률을 차감한 값을 의미한다. 수익성요인(RMW)은 높은 수익성 포트폴리오(SR, BR)의 평균수익률에서 낮은 수익성 포트폴리오(SW, BW)의 평균수익률을 차감하여 계산한다. 자본투자요인(CMA)은 낮은 자본투자 포트폴리오(SC, BC)의 평균수익률에서 높은 자본투자 포트폴리오(SA, BA)의 평균수익률을 차감하여 계산한다. 포트폴리오는 매년 6월말에 재구성되며 이러한 과정은 분석기간 동안 반복된다.

본 논문에서 제시하는 기업 고유변동성(idiosyncratic risk, 이하 IVOL)요인은 아래의 식(1), 식(2)를 이용하여 잔차를 추정된 후, 식(3)과 같이 표준편차로 측정된 IVOL을 기준으로 요인포트폴리오를 구성한다.

$$r_{it} - r_{ft} = a_i + m_i MKT_t + s_i SMB_t + h_i HML_t + e_{it} \quad (1)$$

$r_{it}$  : 개별기업의 수익률,  $r_{ft}$  : 무위험수익률,  $e_{it}$  : 잔차  
 $MKT_t$  : 시장요인,  $SMB_t$  : 기업규모요인,  $HML_t$  : BE/ME요인

$$r - r_{ft} = a_i + m_i MKT_t + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + e \quad (2)$$

$r_{it}$  : 개별기업의 수익률,  $r_{ft}$  : 무위험수익률,  $e_{it}$  : 잔차  
 $MKT_t$  : 시장요인,  $SMB_t$  : 기업규모요인,  $HML_t$  : BE/ME요인  
 $RMW_t$  : 수익성요인,  $CMA_t$  : 자본투자요인

$$IVOL_{it} = \sqrt{\left(\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N e_{it}^2\right)} \quad (3)$$

$IVOL_t$  : 기업고유변동성,  $t$  : 거래일,  $N$  : 월별 총 거래일  
 $e_{it}$  : 3요인/5요인 모형에서 추정된 잔차

기업 고유변동성(idiosyncratic risk) 요인 포트폴리오는 기업규모를 통제하는 방법(IVLMH)과 기업규모를 통제하지 않는 방법(IVLMH\*)으로 구분하여 구성되며 구체적인 구성방법은 아래와 같다. 첫 번째, 기업규모를 통제하는 방법으로 구성되는 IVLMH요인이다. 먼저 t년 6월말에 기업규모(market capitalization)를 기준으로 2개의 기업규모 포트폴리오(Big, Small)들을 구성한다. 그리고 t-1년 7월부터 t년 6월까지 매월 추정된 기업 고유변동성(IVOL)의 월 평균값을 기준으로 상위 30%, 중위40%, 하위 30%로 분류하여 3개의 IVOL포트폴리오(High, Middle, Low)들을 구성한다. 다음으로 기업규모 포트폴리오(Big, Small)들과 IVOL포트폴리오(High, Middle, Low)들을 각각 교차시켜 6개의 기업규모-IVOL포트폴리오(B/H, B/M, B/L, S/H, S/M, S/L)들로 재구성한 한다. IVLMH는 IVOL의 차이에 의한 수익률 차이를 나타내는 변수로 낮은 IVOL포트폴리오들(S/H, B/H)의 평균수익률에서 높은 IVOL포트폴리오들(S/L, B/L)의 평균수익률을 차감하여 계산한다.<sup>1)</sup> 두 번째, 기업규모를 통제하지 않는 방법으로 구성되는 IVLMH\*이다. 먼저 t-1년 7월부터 t년 6월까지 매월 추정된 기업 고유변동성(IVOL)의 월 평균값을 기준으로 상위 30%, 중위40%, 하위 30%로 분류하여 3개의 IVOL포트폴리오(High, Middle, Low)들을 구성한다. 다음으로 낮은 IVOL포트폴리오(High)의 평균수익률에서 높은 IVOL포트폴리오(Low)의 평균수익률을 차감하여 계산한다. 포트폴리오는 매년 6월말에 재구성되며 이러한 과정은 분석기간 동안 반복된다.

## 2) 검증포트폴리오의 구성

1) 김태혁, 변영태(2011), 정정현(2015), 엄철준 외 4(2014), 고봉찬, 김진우(2014), 장욱, 엄철준, 박종원(2016) 등 대다수의 국내연구가 기업고유위험과 주식수익률간 음(-)의 관계를 나타낸다는 결과를 제시하고 있어 본 연구에서도 IVOL이 낮은 포트폴리오가 IVOL이 높은 포트폴리오 보다 수익률이 높을 것으로 예상하여 IVLMH를 계산한다.

본 연구에서 종속변수(dependent variables)로 사용될 포트폴리오의 수익률은 Size-B/M을 기준으로 구성된 포트폴리오 25개와 Size-IVOL을 기준으로 구성된 포트폴리오 25개이다. 각 포트폴리오의 구성방식과 수익률 계산방법은 다음과 같다. 먼저 Size-B/M 포트폴리오는 t년 6월말 기업규모와 t-1년 12월말 B/M을 기준으로 각각 5등분한 후, 이들을 독립적으로 결합하여 총 25개의 포트폴리오를 구성한다. 그리고 포트폴리오의 수익률은 t년 7월부터 t+1년 6월까지 월별로 각 포트폴리오내의 개별종목에 대해 가치가중 수익률을 구하고 이를 합하여 구한다. 다음으로 Size-IVOL 포트폴리오의 수익률은 t년 6월말 기업규모와 t-1년 7월초부터 t년 6월말의 월평균 IVOL을 기준으로 각각 5등분하여 총 25개의 포트폴리오를 구성한다. 포트폴리오의 수익률은 t년 7월부터 t+1년 6월까지 월별로 각 포트폴리오내의 개별종목에 대해 가치가중 수익률을 구하고 이를 합하여 구한다. 포트폴리오는 매년 6월말에 재구성되며 이러한 과정은 분석기간 동안 반복된다.

### 3) 시계열 분석 모형

본 연구는 IVOL factor가 주식수익률의 차이를 설명할 수 있는지를 분석하기 위하여 Fama and French(1993)가 사용한 방법과 동일하게 Black, Jensen, and Scholes(1972)의 시계열 분석을 이용하여 각 모형의 설명력을 비교한다. 분석에 사용될 시계열모형은 모형1에서 모형4으로 총 4가지로 구분된다.

모형 1은 기존의 Fama-French 3요인 모형으로 아래와 같다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + e_{pt}$$

$r_{pt}$  : 포트폴리오의 수익률,  $r_{ft}$  : 무위험수익률,  $e_{pt}$  : 잔차  
 $MKT_t$  : 시장요인,  $SMB_t$  : 기업규모요인,  $HML_t$  : BE/ME요인

모형 2는 기존의 Fama-French 3요인 모형에서 기업고유위험요인 IVLMH를 추가한 4요인 모형으로 아래와 같다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + i_p IVLMH_t + e_{pt}$$

$r_{pt}$  : 포트폴리오의 수익률,  $r_{ft}$  : 무위험수익률,  $e_{pt}$  : 잔차  
 $MKT_t$  : 시장요인,  $SMB_t$  : 기업규모요인,  $HML_t$  : BE/ME요인  
 $IVLMH_t$  : 기업고유위험요인

단, 3요인 모형에 포함된 IVLMH는 3요인 모형을 이용하여 측정한 IVOL을 기준으로 구성하였으며 기업규모를 통제한 것(IVLMH)과 기업규모를 통제하지 않은 것(IVLMH\*)으로 구분하여 분석한다.



모형 3은 기존의 Fama-French 5요인 모형으로 아래와 같다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + e_{pt}$$

$r_{pt}$  : 포트폴리오의 수익률,  $r_{ft}$  : 무위험수익률,  $e_{pt}$  : 잔차  
 $MKT_t$  : 시장요인,  $SMB_t$  : 기업규모요인,  $HML_t$  : BE/ME요인  
 $RMW_t$  : 수익성요인,  $CMA_t$  : 자본투자요인

모형 3은 기존의 Fama-French 5요인 모형에서 기업고유위험요인 IVLMH를 추가한 6요인 모형으로 아래와 같다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p W_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t + e_{pt}$$

$r_{pt}$  : 포트폴리오의 수익률,  $r_{ft}$  : 무위험수익률,  $e_{pt}$  : 잔차  
 $MKT_t$  : 시장요인,  $SMB_t$  : 기업규모요인,  $HML_t$  : BE/ME요인  
 $RMW_t$  : 수익성요인,  $CMA_t$  : 자본투자요인,  $IVLMH_t$  : 기업고유위험요인

단, 5요인 모형에 포함된 IVLMH는 5요인 모형을 이용하여 측정한 IVOL을 기준으로 구성하였으며 기업규모를 통제한 것(IVLMH)과 기업규모를 통제하지 않은 것(IVLMH\*)으로 구분하여 분석한다.

## IV. 실증분석 결과

### 1. 위험요인 포트폴리오의 기초통계량

〈표1〉 Fama and French(1993) 3요인과 IVLMH의 기초통계량 및 상관관계

아래의 표는 Fama-French(1993)의 3요인과 기업고유위험 요인 IVLMH의 기초통계량 및 상관관계를 나타낸 표이다. MKT는 시장요인, SMB는 기업규모요인, HML은 BE/ME요인, IVLMH/IVLMH\*는 기업고유위험요인으로 각각 기업규모를 통제하고 기업규모를 통제하지 않은 차이이다. (단, 3요인 모형에 포함된 기업고유위험요인은 3요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된다.)

Panel A. Summary statistics					
	MKT	SMB	HML	IVLMH	IVLMH* <sup>1)</sup>
Mean	-0.0024	0.0004	0.0079	0.0080	0.0063
Std.	0.0766	0.0647	0.0445 <sup>***</sup>	0.0533 <sup>***</sup>	0.0769
T-value	-0.5725	0.1114	3.2686	2.7644	1.5120
Max	0.3839	0.1969	0.1902	0.2041	0.2748
Median	-0.0029	-0.0007	0.0053	0.0073	0.0059
Min	-0.3172	-0.2561	-0.2394	-0.1816	-0.2949
Obs.	336	336	336	336	336

  

Panel B. Correlations					
	MKT	SMB	HML	IVLMH	IVLMH* <sup>1)</sup>
MKT	1				
SMB	-0.2632	1			
HML	0.0849	0.0309	1		
IVLMH	-0.1254	-0.5332	-0.0378	1	
IVLMH* <sup>1)</sup>	-0.0029	-0.6448	-0.2287	0.8976	1

1) IVLMH\*는 기업규모를 통제하지 않고 구성된 기업고유위험요인이다.

2) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%에서 유의적인 것을 의미한다.

〈표1〉의 Panel A는 Fama and French(1993) 3요인과 IVLMH요인의 기초통계량을 제시하고 있다. HML요인과 IVLMH요인만이 분석기간 동안 각각 월평균 0.79%, 0.80%의 초과수익률을 나타내고 있으며 통계적으로도 유의하다. 기업고유위험요인 IVLMH가 HML요인과 더불어 위험프리미엄을 가지고 있으며 국내주식시장에서 위험요인으로 고려될 수 있는 가능성을 내포하고 있다는 해석이 된다. 한편, 기업규모요인 SMB는 통계적으로 비유의한 양(+)의 프리미엄을 나타내고 있다. 이는 2008년 글로벌 금융위기 이후, 국내주식시장의 투자자들이 대형주 위주로 투자하고 있어 소형주 보다 오히려 대형주의 주식수익률이 더 좋게 나타나는 현상을 반영하고 있는 것으로 SMB요인의 설명력이 떨어지고 있을 시사한다.

〈표1〉의 Panel B는 Fama and French(1993) 3요인과 IVLMH요인의 요인간 상관관계를 나타내고 있다. 기업규모를 통제한 IVLMH이 기업규모를 통제하지 않은 IVLMH\* 보다 SMB와의 상관관계수가 조금 낮기는 하지만 각각 -0.5332, -0.6448을 나타내고 있어 기업고유위험요인은 기업규모요인과 상관성이 높음을 알 수 있다.

<표2> Fama and French(2015) 5요인과 IVLMH의 기초통계량 및 상관관계

아래의 표는 Fama-French(2015)의 5요인과 기업고유위험 요인 IVLMH의 기초통계량 및 상관관계를 나타낸 표이다. MKT는 시장요인 SMB는 기업규모요인, HML은 BE/ME요인 IVLMH/IVLMH\*는 기업고유위험요인으로 각각 기업규모를 통제하고 기업규모를 통제하지 않은 차이이다. (단, 5요인 모형에 포함된 기업고유위험요인은 5요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된다.)

Panel A. Summary statistics							
	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	IVLMH	IVLMH* <sup>1)</sup>
Mean	-0.0024	0.0023	0.0079	0.0062	-0.0020	0.0071	0.0055
Std.	0.0766	0.0648	0.0445 <sup>***</sup>	0.0467 <sup>***</sup>	0.0339	0.0494 <sup>***</sup>	0.0733
t-value	-0.5725	0.6499	3.2686	2.4286	-1.1009	2.6372	1.3765
Max	0.3839	0.2162	0.1902	0.2217	0.1203	0.1885	0.2792
Median	-0.0029	0.0000	0.0053	0.0019	-0.0012	0.0069	0.0048
Min	-0.3172	-0.2500	-0.2394	-0.2239	-0.1635	-0.1692	-0.2610
Obs.	336	336	336	336	336	336	336

  

Panel B. Correlations							
	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	IVLMH	IV5M (SIZE <sub>x</sub> )
MKT	1						
SMB	-0.2666	1					
HML	0.0849	0.1700	1				
RMW	-0.1525	-0.3577	-0.0229	1			
CMA	0.1413	-0.2053	-0.1885	0.2345	1		
IVLMH	-0.1049	-0.5757	-0.0721	0.5710	0.1954	1	
IVLMH* <sup>1)</sup>	0.0283	-0.7181	-0.2741	0.5207	0.2127	0.8849	1

1) IVLMH\*는 기업규모를 통제하지 않고 구성된 기업고유위험요인이다.

2) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%에서 유의적인 것을 의미한다.

<표2>의 Panel A, Panel B는 Fama and French(2015) 5요인과 IVLMH요인의 기초통계량 및 상관관계를 제시하고 있다. <표2>의 Panel A의 결과에서 HML, RMW, IVLMH요인이 분석기간 동안 각각 월평균 0.79%, 0.62%, 0.71% 초과수익률을 나타내고 있으며 통계적으로도 유의하다. <표1>의 Panel A의 결과와 동일하게 기업고유위험요인 IVLMH이 위험요인으로 고려될 수 있는 가능성을 내포하고 있다고 볼 수 있다. 다만, 3요인 모형을 이용하여 추정된 IVOL로 IVLMH요인을 구성하였을 때 보다 5요인 모형을 이용하여 추정된 IVOL로 IVLMH요인을 구성하였을 때 초과수익률이 0.80%에서 0.71%로 다소 낮아지고 있는데 이는 5요인 모형이 3요인 모형 보다 IVOL 대한 효과를 제거한 증거로 볼 수 있지만 단정 짓기는 어렵다. 한편, RMW는 Fama and French(2015), 김동희(2014)의 결과와 일치되며 CMA는 비유의한 음(-)의 값을 가지는데 이는 김동희(2014)에서 양(+)의 값을 가지는 결과와 상반되지만 비유의하다는 점에서 해석에 차이는 없다.

<표2>의 Panel B는 Fama and French(2014) 5요인과 IVLMH요인의 요인간 상관관계를 나타내고 있다. <표1>의 Panel B와 결과는 유사하며 기업고유위험요인(IVLMH)은 기업규모요인과 상관성이 높음을 알 수 있다. 또한 기업고유위험요인(IVLMH)은 수익성 요인과 상관성이 높은 것을 추가적으로 확인 할 수 있다.

## 2. 검증포트폴리오의 기초통계량

<표3> 검증포트폴리오의 기초통계량

아래의 표는 검증포트폴리오의 기초통계량을 나타낸 표이다. 검증포트폴리오의 수익률은 각각 Size-B/M, Size-IV3, Size-IV5를 기준으로 구성된 포트폴리오 25개씩에 대한 수익률이다. 여기서 IV3, IV5는 각각 Fama and French 3요인 모형과 5요인에서 추정된 IVOL을 의미한다. 각 포트폴리오의 구성방식과 수익률 계산방법은 다음과 같다. 먼저 Size-B/M 포트폴리오는 t년 6월말 기업규모와 t-1년 12월말 B/M을 기준으로 각각 5등분한 후, 이들을 독립적으로 결합하여 총 25개의 포트폴리오를 구성한다. 그리고 포트폴리오의 수익률은 t년 7월부터 t+1년 6월까지 월별로 각 포트폴리오내의 개별종목에 대해 가치가중 수익률을 구하고 이를 합하여 구한다. 다음으로 Size-IVOL 포트폴리오의 수익률은 t년 6월말 기업규모와 t-1년 7월초부터 t년 6월말의 월평균 IVOL을 기준으로 각각 5등분하여 총 25개의 포트폴리오를 구성한다. 포트폴리오의 수익률은 t년 7월부터 t+1년 6월까지 월별로 각 포트폴리오내의 개별종목에 대해 가치가중 수익률을 구하고 이를 합하여 구한다. 포트폴리오는 매년 6월말에 재구성되며 이러한 과정은 분석기간 동안 반복된다.

	Mean					Std.				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Size-BE/ME										
Small	0.0057	0.0162	0.0165	0.0195	0.0196	0.1194	0.1254	0.1089	0.1045	0.1069
2	0.0015	0.0070	0.0082	0.0110	0.0144	0.1077	0.0965	0.0987	0.0907	0.0989
3	0.0025	0.0048	0.0076	0.0089	0.0110	0.1023	0.0894	0.0940	0.0888	0.0965
4	0.0019	0.0052	0.0041	0.0106	0.0125	0.0937	0.0884	0.0882	0.0894	0.1000
Big	0.0078	0.0086	0.0076	0.0101	0.0153	0.0875	0.0879	0.0986	0.0988	0.1112
Size-IV3										
Small	0.0152	0.0106	0.0205	0.0214	0.0096	0.0912	0.1008	0.1110	0.1135	0.1100
2	0.0143	0.0121	0.0109	0.0097	0.0028	0.0839	0.0915	0.1049	0.1015	0.0997
3	0.0121	0.0097	0.0092	0.0065	-0.0030	0.0924	0.0889	0.0949	0.0939	0.1112
4	0.0087	0.0093	0.0069	0.0003	0.0018	0.0823	0.0870	0.0880	0.0976	0.1119
Big	0.0085	0.0043	0.0074	0.0040	0.0036	0.0856	0.0897	0.0895	0.1191	0.1362
Size-IV5										
Small	0.0203	0.0181	0.0181	0.0222	0.0092	0.1032	0.1003	0.1005	0.1140	0.1102
2	0.0134	0.0135	0.0114	0.0092	0.0019	0.0832	0.0958	0.0947	0.1009	0.1013
3	0.0104	0.0104	0.0086	0.0089	-0.0019	0.0885	0.0928	0.0903	0.0968	0.1110
4	0.0085	0.0100	0.0054	0.0035	-0.0038	0.0824	0.0864	0.0895	0.0941	0.1211
Big	0.0082	0.0043	0.0071	0.0078	-0.0037	0.0856	0.0871	0.0995	0.1164	0.1224

<표3>은 가치가중 검증포트폴리오의 수익률에 대한 기초통계량이다. Size-BE/ME 기준 포트폴리오에서 기업규모가 작을수록 평균수익률이 대체로 증가하고 있으나 모든 BE/ME 포트폴리오군에서 일관된 패턴을 관찰하기는 어렵다. 또한 규모가 가장 큰 포트폴리오군이 평균수익률이 다른 규모가 작은 포트폴리오군 보다 평균수익률이 높게 나타나는 경우가 더 많아 기업규모요인이 국내주식시장에서 설명력이 상당히 떨어졌음을 시사해주는 결과이다. 한편, 기업규모와 3요인 모형을 이용하여 측정한 IVOL을 기준으로 구성한 Size-IV3 25개 포트폴리오에서는 기업규모가 가장 작은 포트폴리오 군을 제외하면 대체로 IVOL이 작을수록 평균수익률이 일관되게 높게 나타나 기업고유위험요인이 국내주식시장의 공통된 변동을 설명할 수 있는 요인이 될 수 있음을 시사

한다. 기업규모와 5요인 모형을 이용하여 측정한 IVOL을 기준으로 구성된 Size-IV5 25개 포트폴리오에서도 Size-IV3 25개 포트폴리오와 유사한 평균수익률 패턴을 보이고 있어 기업고유위험요인의 설명력에 대한 가능성을 높여주고 있다. 또한 Size-BE/ME 기준 포트폴리오 보다 Size-IV3, Size-IV5 기준 포트폴리오에서 기업규모가 작을수록 수익률이 크게 나타나는 경향이 더 뚜렷하게 나타난다는 것이 특이한 점이다.

### 3. 시계열 분석결과

#### 1) Size-BE/ME 기준 포트폴리오 분석 결과(FF3요인, FF3요인 + IVLMH)

<표4>, <표5>, <표6>은 각각 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형, 기업규모를 통제하고 구성된 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형, 기업규모를 통제하지 않고 구성된 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타내고 있다. 수정된 설명계수(adjusted R2)의 평균값은 기존의 Fama and French 3요인 모형보다 본 논문에서 제시하고 있는 기업고유위험요인을 추가했을 때 소폭 개선되는 결과를 나타내고 있다. 또한 기업규모를 통제하지 않고 구성된 기업고유위험요인 IVLMH\*가 포함된 4요인 모형은 GRS-F 값이 3요인 모형보다 낮게 나타나 모든 상수항이 0이라는 귀무가설을 기각하는 수준이 3요인 모형보다 더 낮게 나타나고 있다. 즉, 3요인 모형보다 본 논문에서 제시하고 있는 자산가격결정모형이 더 타당하다고 말할 수 있다.

<표4>

아래의 표는 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.009	0.017	0.017	0.019	0.016	2.040	3.896	5.001	6.844	5.312
2	0.008	0.008	0.009	0.010	0.011	2.234	2.944	3.458	4.264	4.627
3	0.005	0.005	0.007	0.007	0.008	1.640	2.270	2.989	3.372	3.258
4	0.004	0.006	0.003	0.008	0.008	1.702	2.280	1.219	3.096	3.035
Big	0.014	0.011	0.007	0.008	0.012	6.794	3.879	2.577	3.166	4.061
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.548	0.586	0.674	0.764	0.730	$\overline{adj-R^2} : 0.742$ GRS-F : 3.951				
2	0.662	0.768	0.793	0.788	0.812					
3	0.710	0.799	0.791	0.827	0.803					
4	0.755	0.722	0.781	0.733	0.748					
Big	0.814	0.674	0.731	0.768	0.765					

<표5>

아래의 표는 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형에서 기업규모를 통제한 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.012	0.019	0.019	0.020	0.018	2.791	4.187	5.316	6.980	5.667
2	0.009	0.008	0.008	0.009	0.011	2.573	3.215	3.337	3.964	4.611
3	0.006	0.006	0.008	0.007	0.008	2.115	2.588	3.443	3.312	3.282
4	0.006	0.006	0.003	0.008	0.009	2.437	2.405	1.152	3.027	3.122
Big	0.014	0.012	0.009	0.009	0.014	6.523	4.080	3.188	3.242	4.602
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.570	0.589	0.678	0.764	0.733	$\overline{adj-R^2} : 0.745$ GRS-F : 4.007				
2	0.665	0.769	0.792	0.788	0.811					
3	0.716	0.800	0.795	0.826	0.802					
4	0.766	0.722	0.781	0.732	0.748					
Big	0.814	0.675	0.739	0.768	0.771					

<표6>

아래의 표는 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형에서 기업규모를 통제하지 않은 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t^* + e_{pt}$$

VW Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.011	0.018	0.018	0.019	0.017	2.386	3.970	5.065	6.670	5.395
2	0.009	0.008	0.008	0.009	0.011	2.457	3.047	3.328	3.898	4.486
3	0.006	0.006	0.008	0.007	0.008	1.956	2.775	3.492	3.395	3.397
4	0.006	0.007	0.003	0.008	0.010	2.540	2.538	1.454	3.277	3.395
Big	0.014	0.011	0.009	0.008	0.013	6.632	3.761	3.160	3.159	4.479
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.554	0.585	0.674	0.763	0.730	$\overline{adj-R^2} : 0.744$ GRS-F : 3.796				
2	0.663	0.768	0.792	0.790	0.811					
3	0.713	0.804	0.796	0.826	0.803					
4	0.772	0.724	0.782	0.734	0.751					
Big	0.813	0.674	0.740	0.768	0.769					

## 2) Size-IV3 기준 포트폴리오 분석 결과(FF3요인, FF3요인 + IVLMH)

<표7>, <표8>, <표9>은 각각 Size-IV3 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형, 기업규모를 통제하고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형, 기업규모를 통제하지 않고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타내고 있다. 여기서 IV3는 Fama and French 3요인 모형에서 추정된 IVOL을 의미한다. 분석결과를 살펴보면, 수정된 설명계수(adjusted R2)의 평균값은 기존의 Fama and French 3요인 모형보다 본 논문에서 제시하고 있는 기업고유위험요인을 추가했을 때보다 개선되는 결과를 나타내고 있고 Size-BE/ME 검증포트폴리오의 결과보다 더 큰 차이를 보이고 있다. 또한 기업고유위험요인 IVLMH, IVLMH\*가 포함된 4요인 모형의 GRS-F 값이 3요인 모형보다 모두 낮게 나타난다. 3요인 모형보다 본 논문에서 제시하고 있는 기업고유위험요인을 추가한 자산가격결정모형이 더 타당하다고 말할 수 있다.

<표7>

아래의 표는 Size-IV3 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다. 여기서 Size-IV3는 기업규모와 3요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된 포트폴리오를 의미한다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + e_{pt}$$

Size quintile	IV3 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.015	0.010	0.019	0.021	0.011	3.923	2.544	5.172	6.607	3.540
2	0.013	0.011	0.010	0.010	0.005	4.797	4.449	3.531	3.599	1.930
3	0.010	0.008	0.008	0.006	-0.001	3.809	3.834	3.608	2.364	-0.357
4	0.006	0.009	0.006	0.001	0.005	2.613	3.806	2.559	0.221	1.251
Big	0.013	0.006	0.007	0.008	0.006	7.181	2.545	2.775	1.748	0.912
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.416	0.499	0.630	0.753	0.739					
2	0.661	0.768	0.763	0.774	0.764	adj-R <sup>2</sup> : 0.698				
3	0.740	0.803	0.822	0.775	0.625	GRS-F : 4.438				
4	0.747	0.785	0.761	0.753	0.515					
Big	0.855	0.787	0.771	0.575	0.359					

<표8>

아래의 표는 Size-IV3 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형에서 기업규모를 통제한 기업고유위험 요인을 추가한 4요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다. 여기서 Size-IV3는 기업규모와 3요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된 포트폴리오를 의미한다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t + e_{pt}$$

Size quintile	IV3 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.014	0.009	0.020	0.022	0.014	3.514	2.210	5.250	6.848	4.683
2	0.010	0.009	0.009	0.011	0.009	3.961	3.776	3.293	3.895	3.403
3	0.008	0.008	0.008	0.007	0.004	3.187	3.573	3.531	2.973	1.265
4	0.005	0.008	0.007	0.003	0.010	2.014	3.558	2.889	1.193	2.326
Big	0.011	0.007	0.009	0.013	0.017	6.392	2.872	3.962	3.398	3.448
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.422	0.502	0.630	0.755	0.763	$\overline{adj-R^2} : 0.722$ GRS-F : 4.235				
2	0.689	0.778	0.763	0.776	0.799					
3	0.749	0.803	0.821	0.783	0.704					
4	0.755	0.786	0.764	0.773	0.560					
Big	0.868	0.789	0.794	0.651	0.582					

<표9>

아래의 표는 Size-IV3 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형에서 기업규모를 통제하지 않은 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다. 여기서 Size-IV3는 기업규모와 3요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된 포트폴리오를 의미한다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t^* + e_{pt}$$

Size quintile	IV3 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.015	0.009	0.019	0.021	0.012	3.869	2.241	5.064	6.556	3.890
2	0.013	0.010	0.010	0.010	0.007	4.607	4.035	3.370	3.509	2.567
3	0.009	0.009	0.008	0.007	0.002	3.555	3.844	3.676	2.906	0.658
4	0.005	0.008	0.008	0.003	0.009	2.330	3.717	3.191	1.201	2.279
Big	0.011	0.007	0.009	0.014	0.017	6.498	3.018	3.928	3.541	3.616
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.414	0.502	0.629	0.752	0.743	$\overline{adj-R^2} : 0.721$ GRS-F : 4.179				
2	0.661	0.772	0.763	0.774	0.774					
3	0.741	0.802	0.822	0.782	0.667					
4	0.748	0.785	0.771	0.778	0.564					
Big	0.886	0.792	0.796	0.673	0.628					



### 3) Size-BE/ME 기준 포트폴리오 분석 결과(FF5요인, FF5요인 + IVLMH)

<표10>, <표11>, <표12>은 각각 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형, 기업규모를 통제하고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형, 기업규모를 통제하지 않고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타내고 있다. 수정된 설명계수(adjusted R2)의 평균값은 기존의 Fama and French 5요인 모형보다 본 논문에서 제시하고 있는 기업고유위험요인을 추가했을 때 소폭 개선되는 결과를 나타내고 있다. 또한 기업규모를 통제하지 않고 구성한 기업고유위험요인 IVLMH\*가 포함된 6요인 모형은 GRS-F 값이 Fama and French 5요인 모형보다 낮게 나타나 모든 상수항이 0이라는 귀무가설을 기각하는 수준이 더 낮게 나타나고 있다. 즉, Fama and French 5요인 모형 보다 본 논문에서 제시하고 있는 자산가격결정모형이 더 타당하다고 말할 수 있다.

<표10>

아래의 표는 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형에서 기업규모를 통제한 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.011	0.019	0.017	0.020	0.018	2.594	4.370	5.133	7.105	5.669
2	0.008	0.008	0.008	0.010	0.011	2.392	2.956	3.300	4.112	4.515
3	0.005	0.005	0.008	0.007	0.007	1.594	2.119	3.132	3.531	3.141
4	0.005	0.006	0.003	0.008	0.008	1.901	2.121	1.288	2.894	2.910
Big	0.014	0.011	0.008	0.009	0.013	6.560	3.824	2.669	3.420	4.289
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.581	0.610	0.689	0.774	0.730	$\overline{adj-R^2} : 0.746$ GRS-F : 4.006				
2	0.669	0.774	0.804	0.791	0.804					
3	0.711	0.798	0.789	0.832	0.806					
4	0.758	0.721	0.779	0.730	0.744					
Big	0.818	0.667	0.733	0.770	0.765					

<표11>

아래의 표는 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형에서 기업규모를 통제한 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.013	0.020	0.019	0.020	0.019	3.066	4.426	5.419	7.227	5.923
2	0.009	0.009	0.008	0.010	0.011	2.696	3.313	3.335	4.050	4.467
3	0.007	0.006	0.009	0.007	0.008	2.149	2.662	3.680	3.611	3.340
4	0.006	0.006	0.003	0.008	0.009	2.511	2.423	1.324	3.021	3.138
Big	0.014	0.011	0.009	0.009	0.015	6.633	3.939	3.010	3.354	4.846
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.593	0.609	0.693	0.774	0.733	$\overline{adj - R^2} : 0.749$ GRS-F : 4.265				
2	0.673	0.777	0.803	0.791	0.804					
3	0.722	0.805	0.797	0.832	0.807					
4	0.769	0.724	0.778	0.731	0.746					
Big	0.818	0.667	0.737	0.769	0.774					

<표12>

아래의 표는 Size-BE/ME 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형에서 기업규모를 통제하지 않은 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t^* + e_{pt}$$

VW Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.012	0.019	0.018	0.020	0.018	2.673	4.200	5.148	6.950	5.695
2	0.009	0.008	0.008	0.009	0.011	2.654	3.190	3.321	3.900	4.338
3	0.006	0.006	0.009	0.008	0.008	2.072	2.863	3.834	3.689	3.462
4	0.007	0.007	0.004	0.009	0.010	2.813	2.659	1.684	3.330	3.467
Big	0.014	0.010	0.009	0.009	0.014	6.697	3.605	3.063	3.314	4.740
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.581	0.610	0.689	0.774	0.730	$\overline{adj - R^2} : 0.750$ GRS-F : 3.978				
2	0.672	0.775	0.803	0.792	0.804					
3	0.720	0.812	0.802	0.833	0.809					
4	0.783	0.732	0.784	0.738	0.755					
Big	0.818	0.668	0.739	0.770	0.772					

#### 4) Size-IV5 기준 포트폴리오 분석 결과(FF5요인, FF5요인 + IVLMH)

<표13>, <표14>, <표15>는 각각 Size-IV5 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형, 기업규모를 통제하고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형, 기업규모를 통제하지 않고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타내고 있다. 여기서 IV5는 Fama and French 5요인 모형에서 추정된 IVOL을 의미한다. 분석결과를 살펴보면, 수정된 설명계수(adjusted R2)의 평균값은 기존의 Fama and French 5요인 모형보다 분

논문에서 제시하고 있는 기업고유위험요인을 추가했을 때보다 개선되는 결과를 나타내고 있고 Size-BE/ME 검증포트폴리오의 결과보다 더 큰 차이를 보이고 있다. 또한 기업고유위험요인 IVLMH, IVLMH\*가 포함된 6요인 모형의 GRS-F 값이 Fama and French 5요인 모형보다 모두 낮게 나타나 본 논문에서 제시하고 있는 기업고유위험요인을 추가한 자산가격결정모형이 더 타당하다고 말할 수 있다.

<표13>

아래의 표는 Size-BE/IV5 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + e_{pt}$$

Size quintile	IV5 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.019	0.016	0.017	0.023	0.012	4.448	3.844	5.527	7.207	3.872
2	0.011	0.010	0.011	0.009	0.005	3.672	4.199	4.689	3.457	1.876
3	0.008	0.009	0.007	0.009	0.001	3.041	3.605	3.516	3.269	0.242
4	0.005	0.009	0.005	0.004	0.002	2.229	4.073	1.974	1.355	0.389
Big	0.012	0.006	0.009	0.014	0.003	6.599	2.678	3.020	3.377	0.541
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.457	0.452	0.708	0.754	0.758	$\overline{adj-R^2} : 0.711$ GRS-F : 4.194				
2	0.616	0.808	0.805	0.769	0.779					
3	0.743	0.794	0.843	0.750	0.704					
4	0.752	0.787	0.745	0.739	0.512					
Big	0.865	0.812	0.727	0.582	0.510					

<표14>

아래의 표는 Size-IV5 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형에서 기업규모를 통제한 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다. 여기서 Size-IV5는 기업규모와 5요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된 포트폴리오를 의미한다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p W_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t + e_{pt}$$

VW Size quintile	IV5 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.018	0.017	0.016	0.023	0.014	4.254	4.074	5.346	7.270	4.774
2	0.009	0.009	0.011	0.011	0.008	3.231	3.788	4.556	3.875	3.083
3	0.006	0.008	0.008	0.011	0.005	2.578	3.457	3.727	4.184	1.443
4	0.005	0.009	0.006	0.006	0.006	2.033	3.966	2.332	2.352	1.295
Big	0.011	0.006	0.011	0.018	0.008	6.146	3.002	3.868	4.540	1.966
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.457	0.456	0.708	0.754	0.777	$\overline{adj-R^2} : 0.728$ GRS-F : 4.121				
2	0.626	0.812	0.805	0.774	0.811					
3	0.751	0.793	0.844	0.771	0.754					
4	0.753	0.786	0.749	0.768	0.562					
Big	0.869	0.815	0.748	0.632	0.615					

<표15>

아래의 표는 Size-IV5 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형에서 기업규모를 통제하지 않은 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석결과를 나타낸 표이다. 여기서 Size-IV5는 기업규모와 5요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된 포트폴리오를 의미한다.

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_pMKT_t + s_pSMB_t + h_pHML_t + r_pRMW_t + c_pCMA_t + i_pIVLMH_t^* + e_{pt}$$

Size quintile	IV5 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.019	0.017	0.016	0.022	0.012	4.485	4.040	5.251	7.028	4.050
2	0.011	0.010	0.011	0.010	0.006	3.795	4.031	4.625	3.470	2.376
3	0.008	0.009	0.008	0.011	0.003	3.026	3.730	3.870	4.063	1.010
4	0.005	0.010	0.007	0.007	0.006	2.280	4.288	2.764	2.683	1.319
Big	0.010	0.007	0.011	0.019	0.009	6.065	3.151	3.896	4.995	2.108
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.456	0.455	0.710	0.754	0.759	adj-R <sup>2</sup> : 0.729 GRS-F : 3.992				
2	0.616	0.808	0.804	0.769	0.787					
3	0.742	0.794	0.846	0.768	0.730					
4	0.752	0.788	0.765	0.789	0.571					
Big	0.884	0.818	0.751	0.667	0.643					

5) Size-OP, Size-INV 검증포트폴리오에 대한 GRS-F 추가분석

<표16>

아래의 표는 Size-BE/ME, Size-IV3 검증포트폴리오에서 Size-OP, Size-INV 검증포트폴리오를 추가하여 Fama and French 3요인 모형, 기업규모를 통제하고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형, 기업규모를 통제하지 않고 구성한 기업고유위험요인을 추가한 4요인 모형에 대한 시계열 분석 후 GRS-F값을 제시하고 있다. 여기서 Size-OP는 기업규모와 수익성을 기준으로 구성된 25개의 포트폴리오이며, Size-INV는 기업규모와 자본투자를 기준으로 구성된 25개의 포트폴리오를 의미한다.

기간	모형	Size-BE/ME	Size-OP	Size-INV	Size-IV3
Total period 1988.7~2016.6	FF3	3.951***	3.719***	3.768***	4.438***
	FF3+IVLMH	4.007***	3.565***	3.812***	4.235***
	FF3+IVLMH*	3.813***	3.452***	3.529***	4.179***
Sub-period1 1988.7~1996.12	FF3	1.299	1.332	1.988**	1.429
	FF3+IVLMH	1.300	1.322	1.985**	1.427
	FF3+IVLMH*	1.278	1.411	1.965**	1.412
Sub-period2 1997.7~2007.12	FF3	3.472***	2.311***	2.045**	3.729***
	FF3+IVLMH	3.281***	2.223***	2.317**	3.549***
	FF3+IVLMH*	3.255***	2.095***	1.989**	3.614***
Sub-period3 2008.01~2016.6	FF3	0.806	1.317	1.210	1.450
	FF3+IVLMH	0.974	1.443	1.231	1.120
	FF3+IVLMH*	0.823	1.346	1.208	1.221

\*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%에서 유의적인 것을 의미한다.

<표16>은 Fama and French 3요인 모형 및 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)을 추가한 4요인 모형에 대한 Size-BE/ME, Size-IV3, Size-OP, Size-INV 검증포트폴리오로 시계열 분석을 한 후 GRS-F 검정을 실시한 결과를 나타내고 있다. 이는 검증포트폴리오가 달라지더라도 일관성 있는 결과를 나타내는지를 확인해 보기 위함이다. 또한, 전체 분석기간을 3개의 하위기간으로 나누어 기간이 달라져도 일관성 있는 결과를 나타내는지도 확인해 보았다. 분석결과를 보면, 검증포트폴리오를 Size-OP, Size-INV 바뀐더라도 대체로 일관되게 기업고유위험요인을 포함한 모형이 GRS-F값이 낮게 나타남을 확인할 수 있다. 또한 전체기간에서는 물론, 3개의 하위기간에서도 전체기간에서와 유사한 결과를 나타냄을 확인할 수 있다.

<표17>

아래의 표는 Size-BE/ME, Size-IV5 검증포트폴리오에서 Size-OP, Size-INV 검증포트폴리오를 추가하여 Fama and French 5요인 모형, 기업규모를 통제하고 구성된 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형, 기업규모를 통제하지 않고 구성된 기업고유위험요인을 추가한 6요인 모형에 대한 시계열 분석 후 GRS-F값을 제시하고 있다. 여기서 Size-OP는 기업 규모와 수익성을 기준으로 구성된 25개의 포트폴리오이며, Size-INV는 기업규모와 자본투자를 기준으로 구성된 25개의 포트폴리오를 의미한다.

기간	모형	Size-BE/ME	Size-OP	Size-INV	Size-IV5
Total period 1988.7~2016.6	FF5	4.006***	3.463***	3.778***	4.194***
	FF5+IVLMH	4.265***	3.627***	4.007***	4.121***
	FF5+IVLMH*	3.978***	3.413***	3.668***	3.992***
Sub-period1 1988.7~1996.12	FF5	1.330	1.294	1.769*	1.375
	FF5+IVLMH	1.301	1.289	1.763**	1.447
	FF5+IVLMH*	1.328	1.370	1.743**	1.519
Sub-period2 1997.7~2007.12	FF5	3.562	1.969**	2.369***	3.059***
	FF5+IVLMH	3.708	2.323***	2.829***	2.914***
	FF5+IVLMH*	3.525	1.983**	2.333***	2.838***
Sub-period3 2008.01~2016.6	FF5	1.004	1.337	1.314	1.384
	FF5+IVLMH	1.051	1.362	1.335	1.150
	FF5+IVLMH*	0.972	1.334	1.308	1.180

\*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%에서 유의적인 것을 의미한다.

<표17>은 Fama and French 5요인 모형 및 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)을 추가한 6요인 모형에 대한 Size-BE/ME, Size-IV5, Size-OP, Size-INV 검증포트폴리오로 시계열 분석을 한 후 GRS-F 검정을 실시한 결과를 나타내고 있다. 이는 검증포트폴리오가 달라지더라도 일관성 있는 결과를 나타내는지를 확인해 보기 위함이다. 또한, 전체 분석기간을 3개의 하위기간으로 나누어 기간이 달라져도 일관성 있는 결과를 나타내는지도 확인해 보았다. 전체기간에 대해서 4가지 포트폴리오는 모두 상수항이 모두 0이라는 귀무가설이 기각되지만 기업규모를 통제하지 않고 구성된 기업고유위험요인 IVLMH\*을 추가한 6요인 모형이 기각하는 정도가 더 낮은 것을 확인할 수 있다. 하위기간에서도 대체로 본 연구에서 제시하고 있는 기업고유위험요인이 추가된 6요인 모형이 Fama and French 5요인 모형보다 우수한 결과를 나타냄을 확인할 수 있다.

## V. 결론

본 연구는 기업고유위험요인이 국내주식시장의 공통된 변동에 영향을 미치는 지를 검증하였다. 분석기간은 자료이용이 가능한 최대한으로 설정하였고 1988년 7월부터 2016년 6월까지 336개월간이다. 표본기업은 한국거래소(KRX) 유가증권시장(KOSPI)에 상장되어 있는 비금융권(non-financial) 기업을 대상으로 하였고 생존편의(survival bias) 및 신규상장편의(new listing bias)를 제거하기 위하여 상장폐지기업과 신규상장기업을 모두 포함하였다.

Fama and French 3요인 및 5요인 모형에서 추정된 IVOL을 기준으로 구성된 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)은 분석기간 동안 각각 월평균 0.80%, 0.71%의 초과수익률을 나타내어 HML, RMW 등과 함께 국내주식시장을 설명하는 위험요인으로 고려될 있는 가능성을 제시하였다. 또한, Size-IV3, Size-IV5 등의 검증포트폴리오 평균수익률이 의 기초 통계량에서 기업규모가 가장 작은 포트폴리오 군을 제외하면 대체로 IVOL이 작을수록 평균수익률이 일관되게 높게 나타나 기업고유위험요인이 국내주식시장의 공통된 변동을 설명할 수 있는 요인이 될 수 있는 추가적인 증거를 제시하였다.

Size-BE/ME, Size-IV3 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 3요인 모형과 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)을 추가한 4요인 모형의 설명력 검증에서는 수정된 설명계수 값이 3요인 모형보다 대안적인 4요인 모형이 더 높게 나타나는가 하면 GRS-F값은 낮게 나타나 자산가격결정모형으로써 기업고유위험요인을 추가한 모형이 더욱 적합하다는 결론을 제시하였다. Size-BE/ME, Size-IV5 검증포트폴리오에 대한 Fama and French 5요인 모형과 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)을 추가한 6요인 모형의 설명력 검증에서도 위의 결과와 유사하게 수정된 설명계수 값이 개선되는 것을 확인하였고 GRS-F값도 기업고유위험을 추가한 모형들이 대체로 낮게 나타났다. 검증포트폴리오를 Size-OP, Size-INV로 확장하여 모든 모형에 대하여 GRS\_F검정을 한 결과도 대체로 Fama and French 3요인 및 5요인 모형 보다는 기업고유위험요인(IVLMH, IVLMH\*)을 추가한 모형들이 더욱 적합한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 전체기간에서 뿐 만 아니라 3개의 하위기간에서도 일관된 결과를 나타냈다. 다만, 실증분석이 시계열 분석에만 한정되었다는 점이 한계로 지적될 수 있고 따라서, 횡단면적으로도 기업고유위험이 다른 기업 특성변수들을 통제하고도 주식수익률에 일관된 영향을 미치는지를 분석할 필요가 있다.

## 참고문헌

### 1. 국외논문

Ang, A., Hodrick, R., Xing, Y., & Zhang, X. 2006, The Cross-Section of Volatility and Expected Returns, *Journal of Finance*, 61 (1), 259-299.

Aslanidis, N., Christiansen, C., Lambertides, N., & Savva, C. 2016, Idiosyncratic Volatility Puzzle: Influence of Macro-Finance Factors, working paper.

Bali, T., & Cakici, N. 2008, Idiosyncratic Volatility and the Cross Section of Expected Returns, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 43 (1), 29-58.

Cao, J., & Han, B. 2013, Cross Section of Option Returns and Idiosyncratic Stock Volatility, *Journal of Financial Economics*, 108 (1), 231-249.

Chen, Z., & Petkova, R. 2012, Does Idiosyncratic Volatility Proxy for Risk Exposure?, *Review of Financial Studies*, 25 (9), 2745-2787.

Chichernea, D., Kassa, H., & Slezak, S. 2014, Lottery Preferences and the Time Series Variation of the Idiosyncratic Volatility Puzzle, working paper.

DeLisle, J., Mauck, N., & Smedema, A. 2015, Idiosyncratic Volatility and Firm-Specific News: Beyond Limited Arbitrage, working paper.

Duarte, J., Kamara, A., Siegel, S., & Sun, C. 2011, The Systematic Risk of Idiosyncratic Volatility, working paper.

Edelen, R., Ince, O., & Kadlec, G. 2016, Institutional Investors and Stock Return Anomalies, *Journal of Financial Economics*, 119 (3), 472-488.

Fama, E., & French, K. 1993, *Journal of Financial Economics*, 33 (1), 3-56.

Fama, E., & French, K., 2015, *Journal of Financial Economics*, 116 (1), 1-22.

Fang, V., Huang, A., & Karpoff, J. 2016, Short Selling and Earnings Management: A Controlled Experiment, *Journal of Finance*, 71 (3), 1251-1294.

Goetzmann, N., & Kumar, A. 2004, Why Do Individual Investors Hold Under-diversified Portfolios, working paper.

Goyal, A., & Santa-Clara, P. 2003, Idiosyncratic Risk Matters!. *Journal of Finance*, 58 (3), 975-1007.

Guo, H., & Savickas, R. 2006, Idiosyncratic Volatility, Stock Market Volatility, and Expected Stock Returns, *Journal of Business & Economic Statistics*, 24 (1), 43-56.

Herskovic, B., Kelly, B., Lustig, H., & Nieuwerburgh, S. 2016, The Common Factor in Idiosyncratic Volatility: Quantitative Asset Pricing Implications, *Journal of Financial Economics*, 119 (2), 249-283.

Hou, K., & Loh, R. 2016, Have We Solved the Idiosyncratic Volatility Puzzle?, *Journal of Financial Economics*, 121 (1), 167-194.

Kryzanowski, L., & Mohsni, S. 2015, Earnings Forecasts and Idiosyncratic Volatilities, *International Review of Financial Analysis*, 41 (3), 107-123.

Liu, B., & Di Iorio, A. 2016, Equity Fund Performance: Can Momentum be Explained by the Pricing of Idiosyncratic Volatility?, *Studies in Economics and Finance*, 33 (3), 359-376.

Liu, B., Di Iorio., & De Silva, A. 2014, Do Stock Fundamentals Explain Idiosyncratic Volatility? Evidence for Australian Stock Market, *European Financial Management Association*, 23 (1), 1-31.

Malkiel, B., & Xu, Y. 2006, Idiosyncratic Risk and Security Returns, working paper.

Nartea, G., Wu, J. 2013, Is There a Volatility Effect in the Hong Kong Stock Market?, *Pacific-Basin Finance Journal* 25 (1), 119-135.

Riedinger, S. 2016, Idiosyncratic Risk, Costly Arbitrage and Asymmetry: Evidence from Paris Trading, working paper.

## 2. 국내논문

강형구 · 이창민 · 최한수 · 한민연. (2014). 개별 주식 수익률 변동성 과정의 결정 요인, *재무관리 연구*, 31, 145-172.

고봉찬 · 김진우. (2014). 저변동성 이상현상과 투자전략의 수익성 검증, *증권학회지*, 43, 573-603.

김동희. (2014). 한국주식시장에 적합한 가격결정모형, *금융공학연구*, 13, 87-119.



김류미·채준. (2015). 절대고유수익률과 미래 주식수익률의 관계에 대한 실증연구, 증권학회지, 44, 1031-1063.

김태혁·변영태. (2011). 한국 주식시장에서 3요인 모형을 이용한 주식수익률의 고유변동성과 기대수익률 간의 관계, 증권학회지, 40, 525-550.

류호영·정대성·김태혁. (2016). 5요인 모형의 한국 주식시장에서의 설명력에 관한 연구, Journal of the Korean Data Analysis Society, 18, 2535-2546.

엄철준·이우백·박래수·장욱·박종원. (2014). 한국주식시장의 고유변동성 퍼즐에 대한 연구, 증권학회지, 43, 753-784.

윤병조. (2016). 마코프 국면전환 모형을 이용한 포트폴리오의 초과수익률과 고유변동성에 관한 연구, 금융공학연구, 15, 75-92.

윤상용·구본일·엄영호. (2011). 기어변동성과 주식수익률의 횡단면에 관한 연구, 재무연구, 24, 91-131.

윤상용·박순홍. (2014). 기업변동성프리미엄은 주식수익률을 예측하는가?, 금융공학연구, 13, 31-51.

이다솜. (2014). 산업별 기업 변동성에 대한 분석 및 고유 변동성 발생 요인 검증, 경영논총, 32, 57-83.

이상빈·서정훈. (2007). 주식시장의 초과수익률과 고유변동성의 동적 관계 및 정보효율성에 관한 연구, 증권학회지, 36, 387-423.

이용기·손범진. (2016). 한국 주식시장의 5요인 모형 설명력과 기대수익률에 대한 고유변동성 효과, 재무금융 관련 5개 학회 학술연구발표회.

장병훈·안희준. (2015). 기업고유위험과 공매도: 한국주식시장에 대한 실증분석, 재무연구, 28, 269-307.

장욱·엄철준·박종원. (2016). 차익거래 비대칭이 고유변동성 퍼즐에 미치는 영향: 한국 주식시장, 금융공학연구, 15, 21-44.

정정현. (2015). 한국 산업별 지수의 고유변동성 효과와 고유왜도 효과에 관한 연구, 금융공학연구, 14, 1-28.

9, 5-37.

## Appendix

### Appendix 1. Size-BE/ME 기준 포트폴리오 분석 결과(FF3요인, FF3요인 + IVLMH)

〈표18〉

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.009	0.017	0.017	0.019	0.016	2.040	3.896	5.001	6.844	5.312
2	0.008	0.008	0.009	0.010	0.011	2.234	2.944	3.458	4.264	4.627
3	0.005	0.005	0.007	0.007	0.008	1.640	2.270	2.989	3.372	3.258
4	0.004	0.006	0.003	0.008	0.008	1.702	2.280	1.219	3.096	3.035
Big	0.014	0.011	0.007	0.008	0.012	6.794	3.879	2.577	3.166	4.061
	m					t(m)				
Small	0.943	0.994	1.001	1.001	0.948	15.820	16.584	21.686	26.519	22.977
2	1.010	1.007	1.029	0.936	0.962	21.699	29.138	30.837	30.128	30.187
3	1.078	1.001	1.034	0.955	0.963	26.358	33.589	32.374	34.746	30.249
4	1.076	0.988	0.990	0.926	1.015	31.265	28.529	32.296	26.999	27.204
Big	0.958	0.890	1.031	1.062	1.110	34.166	23.872	27.127	30.059	27.682
	s					t(s)				
Small	1.154	1.261	1.070	1.090	1.017	16.400	17.821	19.626	24.481	20.879
2	1.003	0.897	0.960	0.821	0.908	18.254	21.992	24.378	22.404	24.146
3	0.855	0.704	0.729	0.714	0.812	17.714	20.025	19.335	22.016	21.594
4	0.619	0.490	0.447	0.458	0.459	15.237	12.005	12.355	11.308	10.437
Big	-0.185	-0.190	-0.134	0.004	-0.193	-5.593	-4.315	-2.980	0.084	-4.073
	h					t(h)				
Small	-0.194	0.082	0.150	0.271	0.642	-1.962	0.828	1.956	4.328	9.363
2	-0.540	0.189	0.205	0.378	0.666	-6.983	3.293	3.705	7.326	12.574
3	-0.028	0.239	0.340	0.498	0.662	-0.418	4.831	6.401	10.914	12.521
4	-0.024	0.186	0.436	0.596	0.797	-0.417	3.241	8.557	10.456	12.859
Big	-0.514	0.000	0.357	0.543	0.744	-11.030	-0.003	5.661	9.257	11.178
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.548	0.586	0.674	0.764	0.730	$\overline{\text{adj-R}^2} : 0.742$ GRS-F : 3.951				
2	0.662	0.768	0.793	0.788	0.812					
3	0.710	0.799	0.791	0.827	0.803					
4	0.755	0.722	0.781	0.733	0.748					
Big	0.814	0.674	0.731	0.768	0.765					

<표19>

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.012	0.019	0.019	0.020	0.018	2.791	4.187	5.316	6.980	5.667
2	0.009	0.008	0.008	0.009	0.011	2.573	3.215	3.337	3.964	4.611
3	0.006	0.006	0.008	0.007	0.008	2.115	2.588	3.443	3.312	3.282
4	0.006	0.006	0.003	0.008	0.009	2.437	2.405	1.152	3.027	3.122
Big	0.014	0.012	0.009	0.009	0.014	6.523	4.080	3.188	3.242	4.602
	m					t(m)				
Small	0.859	0.955	0.968	0.984	0.916	13.972	15.126	19.936	24.678	21.125
2	0.977	0.986	1.034	0.950	0.958	19.952	27.076	29.243	28.975	28.399
3	1.040	0.981	1.005	0.955	0.959	24.281	31.268	30.032	32.817	28.431
4	1.029	0.977	0.993	0.928	1.005	28.936	26.679	30.591	25.528	25.463
Big	0.967	0.871	0.986	1.053	1.067	32.613	22.145	24.953	28.174	25.509
	s					t(s)				
Small	0.943	1.162	0.986	1.047	0.935	11.080	13.300	14.673	18.979	15.588
2	0.920	0.844	0.971	0.858	0.898	13.572	16.757	19.846	18.900	19.242
3	0.759	0.654	0.655	0.714	0.799	12.797	15.062	14.149	17.737	17.132
4	0.499	0.463	0.454	0.461	0.434	10.147	9.138	10.110	9.161	7.955
Big	-0.162	-0.237	-0.246	-0.019	-0.300	-3.957	-4.344	-4.498	-0.361	-5.187
	h					t(h)				
Small	-0.192	0.084	0.151	0.272	0.643	-1.983	0.844	1.980	4.342	9.439
2	-0.539	0.190	0.205	0.377	0.666	-7.003	3.314	3.698	7.326	12.560
3	-0.027	0.240	0.340	0.498	0.662	-0.404	4.864	6.478	10.897	12.509
4	-0.022	0.187	0.436	0.596	0.797	-0.400	3.246	8.543	10.440	12.857
Big	-0.514	0.000	0.359	0.543	0.745	-11.034	0.007	5.778	9.255	11.347
	i					t(i)				
Small	-0.420	-0.197	-0.166	-0.087	-0.163	-4.182	-1.915	-2.093	-1.337	-2.301
2	-0.165	-0.104	0.020	0.073	-0.019	-2.071	-1.753	0.355	1.363	-0.352
3	-0.193	-0.100	-0.147	0.001	-0.025	-2.761	-1.960	-2.694	0.011	-0.447
4	-0.239	-0.055	0.014	0.005	-0.050	-4.118	-0.919	0.268	0.092	-0.776
Big	0.045	-0.093	-0.224	-0.044	-0.214	0.936	-1.451	-3.476	-0.725	-3.143
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.570	0.589	0.678	0.764	0.733	$\overline{adj-R^2} : 0.745$ GRS-F : 4.007				
2	0.665	0.769	0.792	0.788	0.811					
3	0.716	0.800	0.795	0.826	0.802					
4	0.766	0.722	0.781	0.732	0.748					
Big	0.814	0.675	0.739	0.768	0.771					

<표 20>

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t^* + e_{pt}$$

VW Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.011	0.018	0.018	0.019	0.017	2.386	3.970	5.065	6.670	5.395
2	0.009	0.008	0.008	0.009	0.011	2.457	3.047	3.328	3.898	4.486
3	0.006	0.006	0.008	0.007	0.008	1.956	2.775	3.492	3.395	3.397
4	0.006	0.007	0.003	0.008	0.010	2.540	2.538	1.454	3.277	3.395
Big	0.014	0.011	0.009	0.008	0.013	6.632	3.761	3.160	3.159	4.479
	m					t(m)				
Small	0.913	0.984	0.993	1.005	0.939	15.046	16.008	20.983	25.972	22.220
2	0.994	1.000	1.033	0.950	0.966	20.890	28.243	30.184	30.030	29.543
3	1.060	0.980	1.012	0.952	0.955	25.408	32.548	31.345	33.782	29.296
4	1.039	0.974	0.980	0.916	0.995	30.538	27.555	31.256	26.094	26.226
Big	0.961	0.893	1.001	1.060	1.085	33.408	23.364	26.175	29.250	26.692
	s					t(s)				
Small	1.008	1.209	1.029	1.111	0.974	10.629	12.598	13.915	18.382	14.751
2	0.924	0.863	0.979	0.892	0.925	12.434	15.611	18.312	18.049	18.121
3	0.763	0.603	0.620	0.701	0.773	11.718	12.809	12.303	15.917	15.165
4	0.437	0.424	0.395	0.407	0.363	8.219	7.680	8.069	7.420	6.132
Big	-0.172	-0.173	-0.280	-0.006	-0.310	-3.823	-2.900	-4.682	-0.099	-4.881
	h					t(h)				
Small	-0.254	0.061	0.133	0.280	0.624	-2.498	0.594	1.678	4.310	8.795
2	-0.572	0.175	0.213	0.407	0.673	-7.164	2.948	3.711	7.666	12.260
3	-0.066	0.197	0.295	0.493	0.646	-0.947	3.901	5.442	10.415	11.805
4	-0.099	0.159	0.414	0.575	0.757	-1.733	2.679	7.875	9.756	11.887
Big	-0.508	0.007	0.297	0.539	0.696	-10.527	0.104	4.628	8.867	10.191
	i					t(i)				
Small	-0.180	-0.063	-0.050	0.026	-0.052	-2.281	-0.793	-0.813	0.519	-0.952
2	-0.097	-0.041	0.023	0.088	0.021	-1.563	-0.890	0.527	2.132	0.498
3	-0.113	-0.125	-0.134	-0.016	-0.048	-2.088	-3.200	-3.182	-0.440	-1.132
4	-0.225	-0.082	-0.064	-0.063	-0.118	-5.074	-1.780	-1.573	-1.375	-2.396
Big	0.016	0.020	-0.180	-0.011	-0.145	0.438	0.411	-3.620	-0.237	-2.737
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.554	0.585	0.674	0.763	0.730	$\overline{adj-R^2} : 0.744$ GRS-F : 3.796				
2	0.663	0.768	0.792	0.790	0.811					
3	0.713	0.804	0.796	0.826	0.803					
4	0.772	0.724	0.782	0.734	0.751					
Big	0.813	0.674	0.740	0.768	0.769					

Appendix 2. Size-IV3 기준 포트폴리오 분석 결과(FF3요인, FF3요인 + IVLMH)

<표21>

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + e_{pt}$$

Size quintile	IV3 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.015	0.010	0.019	0.021	0.011	3.923	2.544	5.172	6.607	3.540
2	0.013	0.011	0.010	0.010	0.005	4.797	4.449	3.531	3.599	1.930
3	0.010	0.008	0.008	0.006	-0.001	3.809	3.834	3.608	2.364	-0.357
4	0.006	0.009	0.006	0.001	0.005	2.613	3.806	2.559	0.221	1.251
Big	0.013	0.006	0.007	0.008	0.006	7.181	2.545	2.775	1.748	0.912
	m					t(m)				
Small	0.627	0.824	0.940	1.058	1.037	12.112	15.547	18.739	25.256	24.858
2	0.784	0.950	1.054	1.034	0.999	21.613	29.033	27.798	28.870	27.765
3	0.944	0.968	1.038	1.007	1.075	26.974	32.984	34.897	30.475	21.237
4	0.858	0.987	0.977	1.103	1.083	27.921	32.972	30.584	30.604	18.699
Big	0.944	1.038	1.004	1.220	1.106	38.977	33.758	31.523	21.161	13.665
	s					t(s)				
Small	0.738	0.766	1.058	1.189	1.174	12.082	12.248	17.871	24.051	23.845
2	0.689	0.762	0.977	0.978	1.036	16.101	19.724	21.841	23.125	24.407
3	0.674	0.676	0.780	0.752	0.912	16.315	19.532	22.236	19.292	15.267
4	0.398	0.478	0.522	0.565	0.536	10.976	13.528	13.841	13.271	7.846
Big	-0.285	0.029	0.128	0.200	0.282	-9.959	0.797	3.410	2.942	2.956
	h					t(h)				
Small	0.156	0.274	0.369	0.348	0.072	1.811	3.112	4.426	5.010	1.045
2	0.371	0.408	0.381	0.277	-0.055	6.151	7.502	6.059	4.652	-0.914
3	0.519	0.427	0.419	0.356	0.071	8.922	8.770	8.477	6.486	0.850
4	0.575	0.372	0.367	0.266	-0.154	11.263	7.474	6.925	4.451	-1.601
Big	-0.262	0.119	0.395	-0.087	0.083	-6.502	2.322	7.463	-0.914	0.617
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.416	0.499	0.630	0.753	0.739	$\overline{adj-R^2} : 0.698$ GRS-F : 4.438				
2	0.661	0.768	0.763	0.774	0.764					
3	0.740	0.803	0.822	0.775	0.625					
4	0.747	0.785	0.761	0.753	0.515					
Big	0.855	0.787	0.771	0.575	0.359					

<표22>

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t + e_{pt}$$

Size quintile	IV3 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.014	0.009	0.020	0.022	0.014	3.514	2.210	5.250	6.848	4.683
2	0.010	0.009	0.009	0.011	0.009	3.961	3.776	3.293	3.895	3.403
3	0.008	0.008	0.008	0.007	0.004	3.187	3.573	3.531	2.973	1.265
4	0.005	0.008	0.007	0.003	0.010	2.014	3.558	2.889	1.193	2.326
Big	0.011	0.007	0.009	0.013	0.017	6.392	2.872	3.962	3.398	3.448
	m					t(m)				
Small	0.664	0.856	0.924	1.031	0.957	12.195	15.308	17.424	23.377	22.761
2	0.850	0.994	1.067	1.011	0.911	23.120	29.376	26.637	26.792	25.965
3	0.986	0.980	1.039	0.968	0.928	27.134	31.591	32.987	28.173	19.536
4	0.894	0.999	0.955	1.038	0.971	27.941	31.546	28.401	28.409	16.649
Big	0.991	1.017	0.940	1.066	0.807	40.536	31.420	29.432	19.306	11.670
	s					t(s)				
Small	0.831	0.845	1.018	1.123	0.972	11.034	10.928	13.873	18.386	16.711
2	0.855	0.873	1.011	0.918	0.816	16.810	18.633	18.239	17.590	16.797
3	0.781	0.706	0.783	0.655	0.543	15.519	16.449	17.963	13.768	8.262
4	0.488	0.506	0.466	0.400	0.255	11.016	11.555	10.010	7.910	3.158
Big	-0.168	-0.025	-0.033	-0.186	-0.472	-4.980	-0.549	-0.748	-2.439	-4.929
	h					t(h)				
Small	0.155	0.273	0.369	0.349	0.075	1.807	3.110	4.431	5.040	1.135
2	0.369	0.406	0.381	0.277	-0.052	6.382	7.644	6.053	4.683	-0.940
3	0.517	0.427	0.419	0.357	0.076	9.057	8.766	8.463	6.615	1.019
4	0.574	0.371	0.368	0.269	-0.150	11.420	7.469	6.972	4.680	-1.641
Big	-0.263	0.119	0.397	-0.083	0.093	-6.854	2.346	7.909	-0.952	0.852
	i					t(i)				
Small	0.186	0.157	-0.079	-0.132	-0.402	2.097	1.725	-0.910	-1.829	-5.861
2	0.331	0.221	0.069	-0.118	-0.439	5.516	4.006	1.049	-1.924	-7.670
3	0.213	0.059	0.005	-0.194	-0.734	3.596	1.162	0.093	-3.465	-9.472
4	0.178	0.056	-0.112	-0.328	-0.561	3.420	1.084	-2.042	-5.512	-5.893
Big	0.232	-0.107	-0.321	-0.771	-1.503	5.820	-2.022	-6.170	-8.555	-13.331
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.422	0.502	0.630	0.755	0.763	$\overline{adj-R^2} : 0.722$ GRS-F : 4.235				
2	0.689	0.778	0.763	0.776	0.799					
3	0.749	0.803	0.821	0.783	0.704					
4	0.755	0.786	0.764	0.773	0.560					
Big	0.868	0.789	0.794	0.651	0.582					

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p(r_{mt} - r_{ft}) + s_pSMB_t + h_pHML_t + i_pIVLMH_t^* + e_{pt}$$

		IV3 quintile									
Size quintile	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High	
		a					t(a)				
Small	0.015	0.009	0.019	0.021	0.012	3.869	2.241	5.064	6.556	3.890	
2	0.013	0.010	0.010	0.010	0.007	4.607	4.035	3.370	3.509	2.567	
3	0.009	0.009	0.008	0.007	0.002	3.555	3.844	3.676	2.906	0.658	
4	0.005	0.008	0.008	0.003	0.009	2.330	3.717	3.191	1.201	2.279	
Big	0.011	0.007	0.009	0.014	0.017	6.498	3.018	3.928	3.541	3.616	
		m					t(m)				
Small	0.627	0.845	0.943	1.055	1.015	11.805	15.612	18.318	24.564	23.921	
2	0.791	0.968	1.060	1.036	0.968	21.265	29.110	27.276	28.200	26.836	
3	0.954	0.965	1.033	0.982	1.005	26.655	32.072	33.884	29.482	20.583	
4	0.870	0.989	0.950	1.056	1.007	27.681	32.192	29.641	30.164	17.911	
Big	0.990	1.018	0.960	1.107	0.894	45.025	32.700	31.219	21.374	14.136	
		s					t(s)				
Small	0.738	0.868	1.071	1.177	1.068	8.894	10.263	13.317	17.537	16.112	
2	0.721	0.850	1.007	0.988	0.886	12.417	16.352	16.588	17.202	15.723	
3	0.724	0.664	0.757	0.633	0.573	12.952	14.114	15.891	12.153	7.515	
4	0.453	0.486	0.390	0.336	0.168	9.221	10.119	7.796	6.146	1.913	
Big	-0.062	-0.070	-0.083	-0.347	-0.752	-1.812	-1.445	-1.726	-4.293	-7.609	
		h					t(h)				
Small	0.156	0.316	0.374	0.344	0.029	1.746	3.477	4.329	4.766	0.406	
2	0.384	0.444	0.394	0.281	-0.116	6.150	7.953	6.038	4.553	-1.924	
3	0.539	0.422	0.409	0.307	-0.068	8.976	8.356	7.992	5.481	-0.830	
4	0.597	0.375	0.313	0.172	-0.306	11.331	7.269	5.822	2.932	-3.239	
Big	-0.170	0.078	0.308	-0.313	-0.343	-4.603	1.487	5.958	-3.602	-3.234	
		i					t(i)				
Small	-0.000	0.125	0.016	-0.014	-0.130	-0.003	1.779	0.233	-0.256	-2.356	
2	0.039	0.108	0.037	0.012	-0.185	0.815	2.506	0.731	0.258	-3.944	
3	0.063	-0.016	-0.029	-0.148	-0.417	1.342	-0.400	-0.730	-3.402	-6.565	
4	0.067	0.009	-0.162	-0.282	-0.454	1.639	0.234	-3.887	-6.179	-6.204	
Big	0.274	-0.122	-0.260	-0.675	-1.275	9.589	-3.020	-6.502	-10.017	-15.497	
		adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.414	0.502	0.629	0.752	0.743	$\overline{adj-R^2} : 0.721$ GRS-F : 4.179					
2	0.661	0.772	0.763	0.774	0.774						
3	0.741	0.802	0.822	0.782	0.667						
4	0.748	0.785	0.771	0.778	0.564						
Big	0.886	0.792	0.796	0.673	0.628						

Appendix 3. Size-BE/ME 기준 포트폴리오 분석 결과(FF5요인, FF5요인 + IVLMH)

<표24>

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	α					t(α)				
Small	0.011	0.019	0.017	0.020	0.018	2.594	4.370	5.133	7.105	5.669
2	0.008	0.008	0.008	0.010	0.011	2.392	2.956	3.300	4.112	4.515
3	0.005	0.005	0.008	0.007	0.007	1.594	2.119	3.132	3.531	3.141
4	0.005	0.006	0.003	0.008	0.008	1.901	2.121	1.288	2.894	2.910
Big	0.014	0.011	0.008	0.009	0.013	6.560	3.824	2.669	3.420	4.289
	m					t(m)				
Small	0.898	0.959	1.008	1.006	0.920	14.672	15.472	20.952	25.555	20.917
2	1.010	1.020	1.059	0.955	0.970	20.585	28.050	30.595	29.079	27.968
3	1.096	1.017	1.027	0.950	0.983	25.154	31.924	30.017	32.940	29.189
4	1.071	1.007	0.987	0.943	1.025	29.352	27.228	30.050	25.662	25.582
Big	0.966	0.896	1.027	1.044	1.091	32.644	22.276	25.463	27.817	25.548
	s					t(s)				
Small	1.077	1.212	1.101	1.044	0.930	14.122	15.691	18.368	21.289	16.961
2	0.973	0.905	1.009	0.852	0.886	15.907	19.973	23.389	20.833	20.510
3	0.833	0.724	0.709	0.726	0.833	15.341	18.248	16.639	20.203	19.869
4	0.563	0.488	0.439	0.473	0.463	12.390	10.596	10.718	10.329	9.286
Big	-0.153	-0.164	-0.163	-0.028	-0.230	-4.144	-3.275	-3.251	-0.591	-4.330
	h					t(h)				
Small	-0.402	-0.145	-0.057	0.025	0.446	-4.045	-1.436	-0.731	0.389	6.247
2	-0.755	-0.004	-0.006	0.205	0.471	-9.463	-0.074	-0.107	3.843	8.360
3	-0.233	0.090	0.202	0.375	0.485	-3.284	1.745	3.629	8.010	8.867
4	-0.164	0.062	0.351	0.491	0.697	-2.761	1.035	6.578	8.222	10.719
Big	-0.470	0.024	0.367	0.547	0.781	-9.765	0.364	5.597	8.979	11.257
	r					t(r)				
Small	-0.404	-0.331	-0.065	-0.157	-0.269	-3.887	-3.143	-0.793	-2.358	-3.597
2	-0.146	-0.043	0.051	0.026	-0.062	-1.754	-0.703	0.864	0.463	-1.047
3	-0.046	0.018	-0.102	-0.057	0.008	-0.622	0.338	-1.758	-1.172	0.143
4	-0.138	0.019	-0.049	0.043	0.012	-2.227	0.301	-0.883	0.695	0.170
Big	0.100	-0.010	-0.067	-0.126	-0.138	1.988	-0.151	-0.972	-1.979	-1.898
	c					t(c)				
Small	0.069	0.134	0.137	-0.227	-0.059	0.518	0.990	1.310	-2.647	-0.613
2	-0.108	-0.046	-0.011	0.024	-0.094	-1.011	-0.587	-0.151	0.334	-1.241
3	-0.227	0.004	0.043	0.175	-0.034	-2.393	0.057	0.583	2.791	-0.464
4	-0.179	-0.161	0.033	-0.047	-0.026	-2.251	-1.997	0.461	-0.584	-0.301
Big	0.094	-0.049	-0.165	-0.016	-0.077	1.453	-0.555	-1.883	-0.192	-0.831
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.581	0.610	0.689	0.774	0.730	adj-R <sup>2</sup> : 0.746 GRS-F : 4.006				
2	0.669	0.774	0.804	0.791	0.804					
3	0.711	0.798	0.789	0.832	0.806					
4	0.758	0.721	0.779	0.730	0.744					
Big	0.818	0.667	0.733	0.770	0.765					



$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t + e_{pt}$$

Size quintile	BE/ME quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.013	0.020	0.019	0.020	0.019	3.066	4.426	5.419	7.227	5.923
2	0.009	0.009	0.008	0.010	0.011	2.696	3.313	3.335	4.050	4.467
3	0.007	0.006	0.009	0.007	0.008	2.149	2.662	3.680	3.611	3.340
4	0.006	0.006	0.003	0.008	0.009	2.511	2.423	1.324	3.021	3.138
Big	0.014	0.011	0.009	0.009	0.015	6.633	3.939	3.010	3.354	4.846
	m					t(m)				
Small	0.849	0.948	0.981	0.993	0.898	13.640	14.815	19.901	24.488	19.886
2	0.983	0.997	1.055	0.956	0.969	19.539	26.803	29.510	28.179	27.070
3	1.056	0.988	0.996	0.944	0.969	23.954	30.640	28.754	31.725	27.984
4	1.034	0.986	0.984	0.933	1.007	28.134	26.020	29.013	24.625	24.457
Big	0.959	0.885	1.003	1.046	1.052	31.414	21.344	24.280	26.977	24.340
	s					t(s)				
Small	0.928	1.178	1.021	1.005	0.863	10.522	12.987	14.611	17.484	13.478
2	0.891	0.835	0.996	0.855	0.885	12.488	15.838	19.651	17.783	17.438
3	0.710	0.637	0.615	0.708	0.793	11.366	13.929	12.537	16.783	16.155
4	0.452	0.427	0.430	0.443	0.410	8.672	7.944	8.937	8.237	7.030
Big	-0.175	-0.197	-0.238	-0.023	-0.347	-4.045	-3.352	-4.066	-0.411	-5.667
	h					t(h)				
Small	-0.382	-0.140	-0.046	0.030	0.455	-3.890	-1.387	-0.596	0.471	6.389
2	-0.744	0.005	-0.004	0.205	0.471	-9.360	0.086	-0.074	3.824	8.333
3	-0.216	0.102	0.214	0.378	0.490	-3.104	2.006	3.920	8.042	8.968
4	-0.149	0.070	0.352	0.495	0.705	-2.562	1.176	6.579	8.277	10.840
Big	-0.467	0.028	0.377	0.547	0.797	-9.683	0.431	5.781	8.937	11.673
	r					t(r)				
Small	-0.258	-0.297	0.013	-0.119	-0.203	-2.303	-2.580	0.147	-1.632	-2.498
2	-0.066	0.025	0.064	0.023	-0.061	-0.726	0.377	0.994	0.384	-0.941
3	0.075	0.104	-0.010	-0.040	0.048	0.941	1.796	-0.163	-0.739	0.764
4	-0.029	0.079	-0.040	0.073	0.064	-0.435	1.157	-0.662	1.077	0.859
Big	0.122	0.022	0.007	-0.131	-0.023	2.215	0.294	0.088	-1.879	-0.296
	c					t(c)				
Small	0.095	0.140	0.151	-0.220	-0.047	0.725	1.032	1.450	-2.563	-0.490
2	-0.094	-0.034	-0.009	0.023	-0.094	-0.879	-0.433	-0.119	0.327	-1.234
3	-0.205	0.019	0.060	0.179	-0.027	-2.202	0.285	0.819	2.836	-0.367
4	-0.159	-0.150	0.035	-0.041	-0.017	-2.045	-1.869	0.482	-0.515	-0.193
Big	0.098	-0.043	-0.152	-0.017	-0.057	1.511	-0.487	-1.742	-0.202	-0.618
	i					t(i)				
Small	-0.391	-0.090	-0.208	-0.103	-0.176	-3.229	-0.726	-2.171	-1.308	-2.002
2	-0.216	-0.184	-0.035	0.006	-0.003	-2.201	-2.541	-0.508	0.096	-0.037
3	-0.324	-0.230	-0.246	-0.048	-0.106	-3.772	-3.669	-3.656	-0.825	-1.568
4	-0.293	-0.161	-0.024	-0.081	-0.140	-4.091	-2.180	-0.359	-1.092	-1.742
Big	-0.058	-0.087	-0.196	0.013	-0.307	-0.981	-1.072	-2.437	0.176	-3.649
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.593	0.609	0.693	0.774	0.733	adj-R <sup>2</sup> : 0.749 GRS-F : 4.265				
2	0.673	0.777	0.803	0.791	0.804					
3	0.722	0.805	0.797	0.832	0.807					
4	0.769	0.724	0.778	0.731	0.746					
Big	0.818	0.667	0.737	0.769	0.774					

<표 26>

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t^* + e_{pt}$$

VW	BE/ME quintile									
Size quintile	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.012	0.019	0.018	0.020	0.018	2.673	4.200	5.148	6.950	5.695
2	0.009	0.008	0.008	0.009	0.011	2.654	3.190	3.321	3.900	4.338
3	0.006	0.006	0.009	0.008	0.008	2.072	2.863	3.834	3.689	3.462
4	0.007	0.007	0.004	0.009	0.010	2.813	2.659	1.684	3.330	3.467
Big	0.014	0.010	0.009	0.009	0.014	6.697	3.605	3.063	3.314	4.740
	m					t(m)				
Small	0.892	0.966	1.005	1.008	0.917	14.481	15.483	20.737	25.440	20.694
2	0.999	1.012	1.058	0.960	0.974	20.319	27.763	30.314	29.082	27.907
3	1.079	0.999	1.009	0.945	0.973	25.016	32.328	30.238	32.617	28.942
4	1.047	0.991	0.976	0.930	1.007	30.064	27.177	29.868	25.485	25.517
Big	0.961	0.903	1.014	1.046	1.075	32.323	22.328	25.254	27.669	25.376
	s					t(s)				
Small	1.026	1.277	1.075	1.070	0.901	10.232	12.575	13.634	16.597	12.494
2	0.867	0.833	0.994	0.900	0.924	10.837	14.040	17.511	16.750	16.273
3	0.674	0.557	0.543	0.683	0.747	9.605	11.083	9.996	14.496	13.645
4	0.336	0.340	0.337	0.351	0.301	5.932	5.734	6.340	5.909	4.684
Big	-0.197	-0.103	-0.287	-0.006	-0.374	-4.063	-1.571	-4.386	-0.102	-5.426
	h					t(h)				
Small	-0.421	-0.120	-0.067	0.035	0.436	-4.112	-1.160	-0.828	0.529	5.914
2	-0.794	-0.031	-0.012	0.223	0.485	-9.720	-0.519	-0.200	4.060	8.364
3	-0.292	0.028	0.139	0.359	0.452	-4.075	0.536	2.508	7.459	8.093
4	-0.249	0.007	0.313	0.445	0.636	-4.304	0.108	5.760	7.337	9.700
Big	-0.486	0.047	0.321	0.556	0.727	-9.830	0.694	4.802	8.838	10.318
	r					t(r)				
Small	-0.370	-0.373	-0.048	-0.175	-0.250	-3.298	-3.280	-0.542	-2.422	-3.092
2	-0.077	0.004	0.061	-0.005	-0.086	-0.857	0.057	0.952	-0.085	-1.358
3	0.058	0.128	0.007	-0.030	0.065	0.737	2.266	0.114	-0.562	1.061
4	0.011	0.116	0.017	0.123	0.118	0.171	1.742	0.289	1.854	1.641
Big	0.129	-0.050	0.014	-0.140	-0.043	2.372	-0.681	0.192	-2.033	-0.562
	c					t(c)				
Small	0.069	0.133	0.137	-0.227	-0.059	0.520	0.987	1.310	-2.646	-0.611
2	-0.108	-0.046	-0.011	0.024	-0.094	-1.011	-0.584	-0.150	0.331	-1.243
3	-0.226	0.005	0.044	0.176	-0.034	-2.424	0.072	0.613	2.799	-0.461
4	-0.178	-0.160	0.034	-0.046	-0.025	-2.358	-2.029	0.474	-0.584	-0.298
Big	0.094	-0.049	-0.165	-0.016	-0.077	1.458	-0.559	-1.897	-0.193	-0.834
	i					t(i)				
Small	-0.074	0.094	-0.037	0.039	-0.042	-0.780	0.982	-0.501	0.638	-0.614
2	-0.154	-0.105	-0.022	0.069	0.055	-2.039	-1.872	-0.404	1.355	1.028
3	-0.231	-0.242	-0.242	-0.061	-0.126	-3.488	-5.118	-4.727	-1.383	-2.444
4	-0.330	-0.215	-0.147	-0.177	-0.236	-6.183	-3.844	-2.941	-3.170	-3.901
Big	-0.064	0.088	-0.179	0.031	-0.209	-1.396	1.425	-2.905	0.536	-3.214
	adj-R2									
Small	0.581	0.610	0.689	0.774	0.730	$\overline{adj-R^2} : 0.750$ GRS-F : 3.978				
2	0.672	0.775	0.803	0.792	0.804					
3	0.720	0.812	0.802	0.833	0.809					
4	0.783	0.732	0.784	0.738	0.755					
Big	0.818	0.668	0.739	0.770	0.772					

Appendix 4. Size-IV5 기준 포트폴리오 분석 결과(FF5요인, FF5요인 + IVLMH)

<표27>

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + e_{pt}$$

Size quintile	IV5 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.019	0.016	0.017	0.023	0.012	4.448	3.844	5.527	7.207	3.872
2	0.011	0.010	0.011	0.009	0.005	3.672	4.199	4.689	3.457	1.876
3	0.008	0.009	0.007	0.009	0.001	3.041	3.605	3.516	3.269	0.242
4	0.005	0.009	0.005	0.004	0.002	2.229	4.073	1.974	1.355	0.389
Big	0.012	0.006	0.009	0.014	0.003	6.599	2.678	3.020	3.377	0.541
	m					t(m)				
Small	0.770	0.838	0.889	1.076	0.998	12.766	14.243	20.675	24.017	23.230
2	0.797	1.011	1.000	1.036	1.009	19.519	30.372	30.212	26.981	26.732
3	0.952	1.016	1.020	1.022	1.087	26.822	30.427	36.026	26.619	22.736
4	0.906	0.986	0.965	1.054	1.112	27.897	31.209	26.947	27.705	16.589
Big	0.971	0.999	1.052	1.072	0.993	38.973	33.399	25.569	17.980	14.637
	s					t(s)				
Small	0.847	0.837	0.981	1.080	1.137	11.272	11.427	18.303	19.358	21.228
2	0.780	0.891	0.872	0.967	0.999	15.321	21.497	21.133	20.214	21.246
3	0.629	0.749	0.791	0.758	0.831	14.210	18.011	22.438	15.856	13.946
4	0.499	0.435	0.439	0.528	0.430	12.331	11.037	9.834	11.142	5.150
Big	-0.235	0.022	-0.012	-0.085	0.098	-7.551	0.578	-0.241	-1.147	1.162
	h					t(h)				
Small	0.151	0.004	0.212	0.102	-0.167	1.545	0.044	3.041	1.409	-2.385
2	0.138	0.413	0.169	0.022	-0.260	2.081	7.632	3.141	0.347	-4.238
3	0.373	0.292	0.249	0.168	0.005	6.457	5.384	5.408	2.692	0.070
4	0.414	0.279	0.323	0.161	-0.271	7.846	5.435	5.543	2.608	-2.484
Big	-0.215	0.213	0.262	-0.087	0.049	-5.298	4.375	3.927	-0.895	0.442
	r					t(r)				
Small	0.015	0.288	-0.112	-0.250	-0.274	0.143	2.887	-1.530	-3.293	-3.757
2	0.279	0.163	-0.063	-0.066	-0.205	4.023	2.879	-1.130	-1.010	-3.206
3	0.123	0.037	0.062	-0.099	-0.343	2.034	0.650	1.297	-1.517	-4.224
4	0.167	-0.046	-0.136	-0.053	-0.353	3.034	-0.854	-2.230	-0.823	-3.100
Big	0.181	-0.083	-0.267	-0.424	-0.740	4.273	-1.639	-3.829	-4.184	-6.428
	c					t(c)				
Small	0.029	-0.171	-0.090	-0.060	-0.124	0.223	-1.335	-0.964	-0.610	-1.327
2	-0.060	0.156	0.095	-0.123	-0.142	-0.675	2.150	1.318	-1.468	-1.723
3	0.045	-0.042	0.084	0.016	-0.022	0.579	-0.583	1.362	0.189	-0.207
4	-0.052	-0.148	0.002	-0.095	-0.178	-0.728	-2.145	0.021	-1.141	-1.217
Big	-0.009	0.089	-0.183	0.206	-0.020	-0.163	1.359	-2.046	1.589	-0.138
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.457	0.452	0.708	0.754	0.758	adj-R <sup>2</sup> : 0.711 GRS-F : 4.194				
2	0.616	0.808	0.805	0.769	0.779					
3	0.743	0.794	0.843	0.750	0.704					
4	0.752	0.787	0.745	0.739	0.512					
Big	0.865	0.812	0.727	0.582	0.510					

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p W_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t + e_{pt}$$

VW Size quintile	IV5 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.018	0.017	0.016	0.023	0.014	4.254	4.074	5.346	7.270	4.774
2	0.009	0.009	0.011	0.011	0.008	3.231	3.788	4.556	3.875	3.083
3	0.006	0.008	0.008	0.011	0.005	2.578	3.457	3.727	4.184	1.443
4	0.005	0.009	0.006	0.006	0.006	2.033	3.966	2.332	2.352	1.295
Big	0.011	0.006	0.011	0.018	0.008	6.146	3.002	3.868	4.540	1.966
	m					t(m)				
Small	0.785	0.811	0.898	1.065	0.942	12.635	13.419	20.249	23.052	22.153
2	0.829	1.035	1.005	1.008	0.943	19.957	30.486	29.402	25.747	26.182
3	0.982	1.022	1.008	0.970	0.997	27.223	29.673	34.621	25.606	22.168
4	0.916	0.990	0.943	0.996	1.013	27.371	30.327	25.725	26.906	15.460
Big	0.993	0.981	0.999	0.976	0.849	39.242	32.034	24.497	16.932	13.679
	s					t(s)				
Small	0.895	0.757	1.009	1.047	0.965	10.154	8.835	16.043	15.998	16.019
2	0.877	0.964	0.886	0.883	0.799	14.891	20.043	18.288	15.908	15.646
3	0.718	0.769	0.756	0.601	0.556	14.045	15.743	18.309	11.195	8.729
4	0.529	0.445	0.370	0.350	0.129	11.159	9.614	7.127	6.678	1.387
Big	-0.170	-0.031	-0.173	-0.376	-0.339	-4.747	-0.725	-2.986	-4.604	-3.859
	h					t(h)				
Small	0.145	0.015	0.209	0.107	-0.143	1.476	0.157	2.980	1.467	-2.138
2	0.125	0.403	0.167	0.033	-0.233	1.905	7.518	3.096	0.533	-4.096
3	0.361	0.289	0.254	0.189	0.042	6.332	5.322	5.517	3.162	0.598
4	0.410	0.278	0.332	0.185	-0.230	7.759	5.391	5.737	3.170	-2.225
Big	-0.223	0.220	0.284	-0.048	0.108	-5.590	4.543	4.412	-0.522	1.099
	r					t(r)				
Small	-0.032	0.367	-0.139	-0.218	-0.106	-0.289	3.375	-1.743	-2.625	-1.387
2	0.183	0.091	-0.077	0.017	-0.009	2.454	1.495	-1.258	0.236	-0.136
3	0.035	0.018	0.098	0.055	-0.074	0.541	0.287	1.862	0.813	-0.910
4	0.138	-0.056	-0.068	0.121	-0.057	2.284	-0.949	-1.035	1.822	-0.487
Big	0.118	-0.031	-0.110	-0.138	-0.311	2.588	-0.567	-1.504	-1.334	-2.791
	c					t(c)				
Small	0.021	-0.157	-0.095	-0.054	-0.094	0.158	-1.225	-1.014	-0.550	-1.043
2	-0.077	0.143	0.093	-0.108	-0.106	-0.880	1.990	1.280	-1.302	-1.393
3	0.029	-0.046	0.090	0.044	0.027	0.379	-0.629	1.466	0.546	0.286
4	-0.057	-0.150	0.014	-0.063	-0.124	-0.803	-2.164	0.178	-0.805	-0.896
Big	-0.020	0.098	-0.155	0.258	0.057	-0.379	1.510	-1.795	2.115	0.436
	i					t(i)				
Small	0.126	-0.211	0.074	-0.086	-0.450	1.040	-1.795	0.853	-0.962	-5.442
2	0.256	0.191	0.037	-0.221	-0.527	3.163	2.894	0.558	-2.899	-7.519
3	0.234	0.051	-0.094	-0.413	-0.722	3.340	0.763	-1.664	-5.607	-8.249
4	0.080	0.026	-0.181	-0.468	-0.792	1.223	0.417	-2.533	-6.495	-6.209
Big	0.169	-0.139	-0.421	-0.765	-1.149	3.432	-2.337	-5.302	-6.813	-9.519
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.457	0.456	0.708	0.754	0.777	$\overline{adj-R^2} : 0.728$ GRS-F : 4.121				
2	0.626	0.812	0.805	0.774	0.811					
3	0.751	0.793	0.844	0.771	0.754					
4	0.753	0.786	0.749	0.768	0.562					
Big	0.869	0.815	0.748	0.632	0.615					

$$r_{pt} - r_{ft} = a_p + m_p MKT_t + s_p SMB_t + h_p HML_t + r_p RMW_t + c_p CMA_t + i_p IVLMH_t^* + e_{pt}$$

Size quintile	IV5 quintile									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	a					t(a)				
Small	0.019	0.017	0.016	0.022	0.012	4.485	4.040	5.251	7.028	4.050
2	0.011	0.010	0.011	0.010	0.006	3.795	4.031	4.625	3.470	2.376
3	0.008	0.009	0.008	0.011	0.003	3.026	3.730	3.870	4.063	1.010
4	0.005	0.010	0.007	0.007	0.006	2.280	4.288	2.764	2.683	1.319
Big	0.010	0.007	0.011	0.019	0.009	6.065	3.151	3.896	4.995	2.108
	m					t(m)				
Small	0.765	0.827	0.898	1.080	0.991	12.603	14.002	20.827	23.947	22.954
2	0.792	1.014	1.001	1.034	0.994	19.273	30.285	29.985	26.731	26.632
3	0.952	1.011	1.011	1.000	1.057	26.596	30.116	35.820	26.888	22.994
4	0.904	0.980	0.944	1.020	1.063	27.626	30.909	27.290	29.611	16.806
Big	0.991	0.987	1.026	1.016	0.920	42.689	33.328	25.948	18.989	15.764
	s					t(s)				
Small	0.808	0.734	1.065	1.120	1.067	8.174	7.643	15.179	15.266	15.189
2	0.730	0.926	0.876	0.952	0.857	10.917	16.986	16.125	15.124	14.113
3	0.624	0.708	0.712	0.553	0.555	10.711	12.956	15.507	9.148	7.414
4	0.480	0.375	0.241	0.205	-0.024	9.015	7.266	4.275	3.651	-0.234
Big	-0.051	-0.085	-0.251	-0.610	-0.585	-1.340	-1.763	-3.900	-7.007	-6.160
	h					t(h)				
Small	0.137	-0.035	0.244	0.117	-0.193	1.353	-0.352	3.406	1.567	-2.687
2	0.119	0.426	0.170	0.016	-0.313	1.747	7.643	3.071	0.250	-5.052
3	0.371	0.277	0.219	0.091	-0.098	6.230	4.954	4.667	1.471	-1.286
4	0.407	0.257	0.248	0.040	-0.441	7.480	4.869	4.315	0.691	-4.196
Big	-0.145	0.172	0.173	-0.284	-0.208	-3.769	3.503	2.628	-3.193	-2.144
	r					t(r)				
Small	0.040	0.356	-0.167	-0.276	-0.228	0.363	3.306	-2.123	-3.364	-2.901
2	0.312	0.140	-0.066	-0.056	-0.112	4.160	2.295	-1.085	-0.796	-1.650
3	0.126	0.064	0.114	0.035	-0.162	1.928	1.043	2.217	0.521	-1.933
4	0.180	-0.007	-0.006	0.159	-0.055	3.013	-0.116	-0.091	2.531	-0.479
Big	0.060	-0.013	-0.111	-0.080	-0.293	1.426	-0.249	-1.541	-0.819	-2.755
	c					t(c)				
Small	0.030	-0.171	-0.091	-0.060	-0.124	0.225	-1.334	-0.972	-0.612	-1.326
2	-0.060	0.156	0.095	-0.123	-0.141	-0.673	2.147	1.316	-1.466	-1.745
3	0.045	-0.042	0.084	0.017	-0.020	0.578	-0.580	1.381	0.210	-0.202
4	-0.051	-0.147	0.003	-0.093	-0.175	-0.726	-2.148	0.036	-1.246	-1.280
Big	-0.010	0.089	-0.182	0.209	-0.017	-0.196	1.389	-2.127	1.807	-0.133
	i					t(i)				
Small	-0.057	-0.150	0.122	0.058	-0.101	-0.608	-1.655	1.852	0.838	-1.534
2	-0.072	0.050	0.006	-0.021	-0.207	-1.149	0.973	0.109	-0.362	-3.614
3	-0.007	-0.060	-0.115	-0.297	-0.401	-0.130	-1.164	-2.651	-5.218	-5.686
4	-0.028	-0.087	-0.288	-0.470	-0.659	-0.550	-1.786	-5.429	-8.905	-6.800
Big	0.267	-0.155	-0.346	-0.762	-0.991	7.502	-3.406	-5.715	-9.290	-11.087
	adj-R <sup>2</sup>									
Small	0.456	0.455	0.710	0.754	0.759	$\overline{adj-R^2} : 0.729$ GRS-F : 3.992				
2	0.616	0.808	0.804	0.769	0.787					
3	0.742	0.794	0.846	0.768	0.730					
4	0.752	0.788	0.765	0.789	0.571					
Big	0.884	0.818	0.751	0.667	0.643					