

2018 Back to Basic



Fama-French 3 팩터 모델 - 후편

"Common Risk Factors in the returns on stocks and bonds" 논문 해설과 한국시장 분석

Eugene Fama와 Kenneth French 교수의 3 팩터 모델은 현대 투자론 분야의 바이블이다. Fama and French가 1992년과 1993년 논문을 통해 발표한 3 팩터 모델은, 그 동안 CAPM 이론에만 머물러 있던 학계가 다양한 팩터 모델을 본격적으로 연구하게 되는 계기가 되었다. 그리고, 이 이론은 현재의 자산 운용업계가 과학적인 팩터 투자 방법론을 점차 확대하는 것의 시금석이 되었다.

3 팩터 모델은 1992년의 "The Cross-Section of Expected Stock Returns"과 1993년의 "Common risk factors in the returns on stocks and bonds"라는 2개의 논문으로 완성되었다. 1992년도 논문은 전통적인 CAPM 모델 상에서의 베타가 실제로는 주가 결정력이 없었음을 실증적으로 보여주고 있고, 사이즈와 BE/ME(장부가치 대 시장가치 비율) 변수가 주가수익률을 더 잘 설명하는 변수라고 주장한다. 1993년도 논문은 이전 논문의 주장을 좀 더 발전시켰다. 이 논문에서는 세 가지 주식시장 팩터인 RM-RF(시장초과수익률), SMB(Small Minus Big, 사이즈 팩터), HML(High Minus Low, BE/ME 팩터)이 주식 수익률의 공통 시계열 변동과 횡단면 변동을 잘 설명한다고 주장한다.

글로벌 운용업계가 팩터 투자에 주목하고, 국내에서도 스마트 베타 투자상품이 늘어나는 이 때, 자산 운용에 있어서 체계적인 이론에 근거하고 이를 활용하여 투자에 접목하는 접근법이 필요하다고 본다. 본 리포트에서는, 3 팩터 모델의 후편에 해당하는 1993년 논문에 대해서 전문 번역과 이에 대한 해설, 그리고 한국 시장에 대한 추가 분석을 진행하였다.

김동영, CFA Analyst

dy76.kim@samsung.com 02 2020 7839

원동은 Research Associate

de.won@samsung.com 02 2020 7982

Contents

I. 서론	p2
II. 논문 전문 및 해설	p3
III. 한국시장 분석	p47
IV. Appendix	p55

I. 서론

Eugene Fama와 Kenneth French 교수의 3 팩터 모델은 현대 투자론 분야의 바이블이다. Fama and French가 1992년과 1993년 논문을 통해 발표한 3 팩터 모델은, 그 동안 CAPM 이론에만 머물러 있던 학계가 다양한 팩터 모델을 본격적으로 연구하게 되는 계기가 되었다. 그리고, 이 이론은 현재의 자산 운용업계가 과학적인 팩터 투자 방법론을 점차 확대하는 것의 시금석이 되었다.

3 팩터 모델은 1992년의 "The Cross-Section of Expected Stock Returns"과 1993년의 "Common risk factors in the returns on stocks and bonds"라는 2개의 논문으로 완성되었다.

1992년도 논문은 전통적인 CAPM 모델 상에서의 베타가 실제로는 주가 결정력이 없었음을 실증적으로 보여주고 있고, 사이즈와 BE/ME(장부가치 대 시장가치 비율) 변수가 주가수익률을 더 잘 설명하는 변수라고 주장한다.

1993년도 논문은 이전 논문의 주장을 좀 더 발전시켰다. 이 논문에서는 세 가지 주식시장 팩터인 RM-RF(시장초과수익률), SMB(Small Minus Big, 사이즈 팩터), HML(High Minus Low, BE/ME 팩터)이 주식 수익률의 공통 시계열 변동과 횡단면 변동을 잘 설명한다고 주장한다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

글로벌 운용업계가 팩터 투자에 주목하고, 국내에서도 스마트 베타 투자상품이 늘어나는 이 때, 자산 운용에 있어서 체계적인 이론에 근거하고 이를 활용하여 투자에 접목하는 접근법이 필요하다고 본다. 이에 따라, 본 리포트에서는 3 팩터 모델의 후편에 해당하는 1993년 논문¹에 대해서 전문 번역과 이에 대한 해설, 그리고 한국 시장에 대한 추가 분석을 진행하였다.

본 자료의 구성은 Chapter II의 논문 전문 및 해설, Chapter III의 한국시장 분석, Chapter IV의 Appendix로 이루어져 있다. Chapter II는 Fama and French의 1993년 논문 전체를 번역했으며, 각 장별 주요 내용을 별도의 해설자 노트를 통해서 정리했다. 각 내용에 들어가기 전이나 전문 독해 후 내용 정리를 할 때, 해설자 노트가 유용할 것으로 생각된다. Chapter III에서는 Fama-French 1993년도 논문의 방법론을 한국 시장에 적용하고, 그 결과를 자체 분석하였다. Chapter IV에는 논문에 나왔던 모든 표들을 모아서 다시 한 번 수록했다.

¹ 논문 원문은 구글 검색을 통해서 찾을 수 있음

Contents

I. 서론	p2
II. 논문 전문 및 해설	p3
III. 한국시장 분석	p47
IV. Appendix	p55

II. 논문 전문 및 해설

해설자 노트:

Fama-French의 본 논문은, 주식과 채권 수익률을 설명하기 위해서 주식시장 팩터 3가지와 채권시장 팩터 2가지를 사용하였다. 그 결과, 3가지 주식시장 팩터와 2가지 채권시장 팩터가 주식수익률의 변동을 설명한다고 주장한다. 채권수익률의 변동은 2가지 채권시장 팩터로 설명이 가능하다. 주식 포트폴리오로 한정한다면, 3가지 주식시장 팩터만으로도 수익률의 변동을 잘 설명할 수 있다. 즉 이 부분을, 현재는 3-팩터 모델이라고 칭하는 것이다.

3-팩터 모델이라 함은, 주식 포트폴리오(혹은 개별주식)의 수익률 변동을 1) 시장초과수익률, 2) SMB 변수(사이즈 팩터), 3) HML 변수(BE/ME 팩터)를 가지고 잘 설명할 수 있다는 모형을 말한다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

위 식은 개별 주식 포트폴리오 혹은 개별 주식의 수익률을, 3가지 리스크 팩터의 수익률과 이에 대한 민감도의 곱으로 분해해서 잘 설명할 수 있다고 가정하는 회귀분석 식이다.

여기서 $R(t) - RF(t)$ 는 주식 포트폴리오(혹은 개별주식)의 수익률을 말한다. $RM(t) - RF(t)$ 팩터는 시장초과수익률, 즉 무위험 이자율에 대비한 주식시장의 프리미엄을 뜻한다. $SMB(t)$ 변수는 사이즈 팩터로, 소형주가 대형주보다 아웃퍼폼하는 현상을 모방 포트폴리오로 만든 것이다. $HML(t)$ 변수는 BE/ME¹ 팩터 혹은 가치주 팩터로, 저밸류에이션 주식이 고밸류에이션 주식을 아웃퍼폼하는 현상을 모방 포트폴리오로 만든 것이다(변수의 계산 방법 등은 2절에 자세히 정리되어 있음). 즉, 개별 주식들의 수익률 움직임을 위의 3가지 변수들로 거의 대부분 설명할 수 있다는 것이 이번 논문의 핵심이다.

논문의 구조는 7절로 되어 있다. 1절은 논문의 전체적인 구성과 해당 분석 결과 등을 요약하는 내용을 담고 있다. 2절은 회귀분석 모델에서 사용되는 변수의 정의와 설명이 들어있다. 3절은 각 변수들의 요약 통계량을 간단히 정리한다. 4절은 시계열 회귀분석의 결과를 정리한다. 5절은 주식과 채권 수익률의 횡단면 설명에 대해 중점적으로 분석한다. 6절은 추가적인 분석 작업(잔차 예측 가능성, 1월 계절성 효과 등)을 진행한다. 7절은 전체적인 내용을 정리하고 이에 대한 응용법을 제시한다.

다음부터 나올 1절에는 이번 논문이 주식뿐 아니라 채권자산도 포함하며 설명변수도 주식시장 팩터 3개와 채권 기간구조 팩터 2개로 확대했다는 내용이 들어 있다. 그리고 시계열 회귀분석을 한 결과, 주식수익률의 변동이 시장, 사이즈, BE/ME의 3가지 주식시장 팩터에 의해 잘 설명된다는 논문의 결론을 요약해서 정리하였다.

※ 역자 주는 본문에서 []로 표시하였음. 이와 관련해서, 원문에서 가끔 사용되었던 () 기호는 () 기호로 변경하여 표시함

¹ 장부가치 대 시장가치 비율, book-to-market equity, P/B의 역수에 해당함

Common risk factors in the returns on stocks and bonds

Eugene F. Fama and Kenneth R. French

이 논문은 주식 및 채권 수익률에 있어서 공통적인 5가지 리스크 팩터를 확인한다. 주식시장에는 3가지 팩터가 있다: 전반적인 시장 팩터, 그리고 회사 사이즈 및 book-to-market equity와 연관된 팩터가 있다. 채권 시장에는 2가지 팩터가 있다: 이는 만기 리스크와 디폴트 리스크다. 주식들의 수익률은 주식시장 팩터들에 의해 공유된 변동을 가진다. 그리고, 주식들의 수익률은 채권시장 팩터 내에 있는 공유된 변동을 통해 채권들의 수익률과 연결된다. 저등급 회사채를 제외하고, 채권시장 팩터들은 채권들의 수익률 내의 공통적인 변동을 포착한다. 가장 중요한 점은, 5가지 팩터들이 주식 및 채권의 평균수익률을 잘 설명하고 있다고 판단된다는 것이다.

1. 소개

미국 보통주의 평균수익률 횡단면은, Sharpe(1964)-Lintner(1965) 자산가격 결정 모델 상의 시장 베타나, Breeden(1979) 및 다른 이의 시점 간 자산가격 결정 모델 상의 소비 베타와 거의 연관성이 없다. (예를 들어 Reinganum(1981)과 Breeden, Gibbons, and Litzenberger(1989) 참조.) 한편, 자산가격 결정 이론에서 특별한 지위를 갖지 않은 변수들이, 평균수익률의 횡단면을 설명하는 데 신뢰할 만한 설명력을 보여준다. 경험적으로 결정된 평균수익률 변수에는 사이즈(ME, 주가×주식수), 레버리지, 이익/주가(E/P), book-to-market equity(기업의 보통주 장부가치인 BE를 시장가치인 ME로 나눈 비율 = BE/ME)가 있다. (Banz(1981), Bhandari(1988), Basu(1983)와 Rosenberg, Reid, and Lanstein(1985) 참조.)

Fama and French(1992a)는 평균주식수익률의 횡단면에서 시장 베타, 사이즈, E/P, 레버리지, BE/ME의 종합적 역할을 연구했다. 그들은 베타(주식수익률을 시장수익률로 회귀분석 한 기울기)가, 단독으로 사용되거나 다른 변수와 결합할 경우에도 평균수익률에 대한 정보를 가지지 않는다는 것을 밝혔다. 단독으로 사용될 경우, 사이즈, E/P, 레버리지, BE/ME는 설명력을 가지고 있었다. 결합해서 볼 경우, 사이즈(ME)와 BE/ME는 평균수익률에서 레버리지와 E/P의 명백한 역할을 흡수하는 것으로 보였다. 최종 결론은, 2개의 경험적으로 결정된 변수인 사이즈와 BE/ME가, 1963-1990년 기간 동안 NYSE, Amex, NASDAQ 주식의 평균수익률 횡단면을 잘 설명한다는 점이다.

이번 논문은 Fama and French(1992a)의 자산가격 결정 테스트를 3가지 방식으로 확장한다.

(a) 우리는 설명할 자산수익률의 집합을 확대한다. Fama and French(1992a)에서는 유일하게 보통주 주식만 고려했다. 만약 시장이 통합된다면, 하나의 모델이 채권수익률도 포함해야 할 것이다. 이번 테스트에서는 주식뿐만 아니라 미국 정부채와 회사채를 포함시켰다.

(b) 우리는 또한 수익률을 설명하는 데 사용되는 변수 집합을 확장한다. Fama and French(1992a)의 사이즈와 book-to-market 변수는 주식을 대상으로 한다. 우리는 채권수익률에 영향을 주는 기간구조 변수들을 이 리스트에 포함시켰다. 이의 목표는 채권수익률에서 중요한 변수들이 주식수익률을 설명하는 데 도움이 되는지, 그리고 그 반대도 그러한지를 검사하는 것이다. 시장이 통합된다면, 채권과 주식의 수익률 프로세스 간에 어느 정도 겹치는 부분이 있을 수 있다는 개념이다.

(c) 아마도 가장 중요한 부분은, 자산가격 결정 모델의 테스트 방법이 다르다는 점이다. Fama and French(1992a)는 Fama and MacBeth(1973)의 횡단면 회귀분석을 사용한다: 이는 주식수익률의 횡단면을, 평균수익률을 설명한다고 가정된 변수들로 회귀분석 하는 방식이다. 사이즈와 BE/ME 같은 변수들은 정부채와 회사채에서 명확한 의미를 가지지 않기 때문에, 횡단면 회귀분석에 채권을 추가하는 것은 어려울 수 있다.

이 논문은 Black, Jensen, and Scholes(1972)의 시계열 회귀분석법을 사용한다. 주식과 채권에 대한 월별수익률은, 주식의 시장 포트폴리오 수익률과, 사이즈, BE/ME, 기간구조 리스크 팩터들에 대한 모방 포트폴리오의 수익률로 회귀분석 된다. 시계열 회귀 기울기들은 사이즈나 BE/ME와는 달리, 주식뿐 아니라 채권에서도 리스크 팩터의 민감도로 명확한 해석이 가능한 팩터 노출도다.

시계열 회귀분석은 두 개의 자산가격 결정 이슈를 연구할 때도 편리하다.

(a) 우리의 핵심 주제 중 하나는, 만약 자산가격이 합리적으로 결정된다면, 사이즈와 BE/ME처럼 평균수익률과 연관된 변수들이 (공유된 그리고 분산 불가능한) 공통 리스크 팩터의 민감도를 대변해야 한다는 것이다. 시계열 회귀분석은 이 이슈에 대해 직접적인 증거를 제공한다. 특히, 기울기와 R^2 값은, 사이즈와 BE/ME에 연관된 리스크 팩터의 모방 포트폴리오가 다른 팩터들에 의해 설명되지 않는 주식과 채권 수익률에서의 공유 변동을 포착하는지 여부를 보여준다.

(b) 시계열 회귀분석에서는, 초과수익률(주식 혹은 채권의 월별수익률 - 1개월 treasury bill 금리)을 종속 변수로 사용하고, 제로 투자 포트폴리오의 초과수익률 또는 수익률을 설명변수로 사용한다. 이러한 회귀분석에서 잘 규정된 자산가격 결정 모델은, 0과 구별할 수 없는 절편값을 가지게 된다(Merton(1973)). 추정된 절편값은 간단한 수익률 측정과 공통 팩터들의 다양한 조합이 평균수익률의 횡단면을 얼마나 잘 포착하는지에 대한 공식적인 테스트를 제공한다. 또한, 초과수익률 회귀분석에서 절편을 기준으로 자산가격 결정 모델을 판단하는 것은 엄격한 기준을 부과한다. 경쟁 모델들은 장기채 및 주식의 수익률뿐만 아니라 1개월 treasury bill 금리에 대해서도 설명해야 한다.

우리의 주요 결론은 쉽게 요약된다. 주식의 경우, 사이즈 및 BE/ME와 관련된 리스크 팩터를 모방하는 포트폴리오는, 시계열 회귀분석에서 다른 어떤 것이 포함되는지와 상관 없이 항상 수익률에서의 강한 공통 변동을 잘 포착한다. 이는 사이즈와 BE/ME가 공통적인 리스크 팩터에 대한 민감도를 잘 대리한다는 증거에 해당한다. 또한, 우리가 검사한 주식 포트폴리오에서, 시장초과수익률과 사이즈 및 BE/ME 팩터의 모방수익률을 포함하는 3-팩터 회귀분석의 절편은 0에 가깝다. 따라서, 시장 팩터와, 사이즈 및 BE/ME에 연관된 리스크 팩터에 대한 대응치는 평균주식수익률의 횡단면을 잘 설명하는 것으로 보인다.

주식의 시계열 회귀분석에 대한 해석은 흥미롭다. Fama and French(1992a)의 횡단면 회귀분석과 마찬가지로, 시계열 회귀분석은 사이즈와 BE/ME 팩터가 주식 간 평균수익률의 차이를 설명할 수 있다고 말한다. 그러나 이들 팩터만으로는 주식의 평균수익률과 1개월 treasury bill 금리의 큰 차이를 설명할 수 없다. 이 역할은 시장 팩터에 남겨져 있다. 사이즈와 BE/ME를 포함하는 회귀분석에서, 우리의 모든 주식 포트폴리오는 시장 팩터 기울기가 1에 가깝다. 시장 팩터에 대한 리스크 프리미엄은 주식 및 treasury bill 금리의 평균수익률을 서로 연결시킨다.

채권의 경우, 두 가지 기간구조 팩터(기간 프리미엄과 디폴트 프리미엄)의 모방 포트폴리오는 정부채 및 회사채 포트폴리오의 수익률 변동 대부분을 포착한다. 기간구조 팩터들은 또한 채권의 평균수익률을 설명하지만, 평균적인 초과채권수익률처럼 기간구조 팩터들의 평균적인 프리미엄은 0에 가깝다. 따라서, 모든 회사채 및 정부채 포트폴리오가 동일한 장기 기대수익률을 가진다는 가설은 기각될 수 없다.

주식수익률의 공통 변동은 3가지 주식 포트폴리오 수익률에 의해 주로 포착되고, 채권수익률의 공통 변동은 2가지 채권 포트폴리오 수익률에 의해 주로 포착된다. 그러나, 주식 및 채권 시장은 확률적으로 분화된 것과는 거리가 멀다. 시계열 회귀분석에서 단독으로 사용될 때, 기간구조 팩터들은 주식수익률의 강한 변동을 포착한다; 사실, 주식에 대한 회귀분석에서 기간구조 팩터의 기울기들은 채권에 대한 회귀분석 시의 기울기와 매우 유사하다. 하지만 흥미롭게도, 주식시장 팩터들도 회귀분석에 포함될 때, 우리의 모든 주식 포트폴리오는 수익률에 있어서 2개의 기간구

조 팩터와 시장 팩터에 대해 동일한 방식으로 기울기값을 가진다. 결과적으로, 주식에 대한 시장 포트폴리오는 시장 팩터 및 2개의 기간구조 팩터와 연관된 공통 변동을 포착한다.

그러나, 채권과 주식 시장의 확률적인 연결은 대부분 기간구조 팩터들로부터 발생하는 것 같다. 단독으로 사용될 경우, 시장초과수익률과 사이즈 및 BE/ME 팩터의 모방수익률은 채권수익률의 공통 변동을 포착하는 것처럼 보인다. 그러나, 2개의 기간구조 팩터를 채권 회귀분석에 포함할 경우, 주식시장 팩터들의 설명력은 저등급 회사채를 제외한 모든 경우에서 사라진다.

요약하면, 우리의 결과는 수익률에 있어서 적어도 3개의 주식시장 팩터와 2개의 기간구조 팩터가 존재함을 제시한다. 주식수익률은 3개의 주식시장 팩터로 인해 공유 변동을 가지고, 이것은 2개의 기간구조 팩터에 들어 있는 공유 변동을 통해 채권수익률과 연결된다. 저등급 회사채를 제외하고는, 2개의 기간구조 팩터만이 정부채와 회사채의 수익률에서 공통 변동을 만들어내는 것으로 보인다.

내용은 다음과 같이 진행된다. 우리는 먼저 시계열 회귀분석에 들어가는 입력값을 소개한다: 설명변수와 설명되어야 할 수익률(2절과 3절). 그리고, 우리는 2개의 주요 자산가격 결정 문제를 공격하기 위한 회귀분석을 사용한다: 다양한 변수 조합이 (a) 채권 및 주식 수익률의 시간에 따른 공통 변동을 어떻게 포착하는지(4절)와 (b) 평균수익률의 횡단면을 어떻게 포착하는지(5절)를 알아본다.

해설자 노트:

본 논문의 기본 토대는 아래와 같은 형태의 다중회귀분석 식을 사용해서 만들어진다.

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

여러 변수들을 조합한 회귀분석 식은 총 6개가 만들어지며, 이는 이후에 나올 Table 3~Table 8에 대응된다.

2절은 각 회귀분석에서 사용하는 종속변수들과 설명변수들의 기준에 대해서 설명하고 있다. R(주식 포트폴리오 25개, 채권 포트폴리오 7개), RF, RM, SMB, HML, TERM, DEF, RMO 등의 변수가 이에 해당한다. 이 중에서 중요한 변수인 R(주식 포트폴리오 25개), RM, SMB, HML 만 간략히 정리하면 다음과 같다.

1. RM은 시장 팩터를 의미하며, 주식시장 내 모든 주식들을 포함한 포트폴리오의 시총가중 수익률이다.

2. SMB는 사이즈 효과(소형주가 대형주보다 아웃퍼폼하는 현상)를 위한 모방수익률이다. 이 변수는 사이즈(시가총액)와 BE/ME(P/B의 역수 개념)를 사용한 2x3 포트폴리오를 활용하여 만들어진다. 각 t년 6월 말에 주식시장 전종목을 사이즈를 기준으로 50%:50%로 나누어 S(Small)와 B(Big) 그룹을 만들며, BE/ME를 기준으로 하위 30%, 중간 40%, 상위 30%로 나누어 L(Low), M(Middle), H(High) 그룹을 만든다. S/B와 L/M/H 그룹을 교집합하여 2x3=6개 포트폴리오를 만든다(SL, SM, SH, BL, BM, BH). 6개 포트폴리오의 수익률은 시총가중 수익률이다. 이 때, $SMB = (SL+SM+SH)/3 - (BL+BM+BH)/3$ 로 계산된다.

3. HML은 가치주 효과(저베타주가 고베타주보다 아웃퍼폼하는 현상)를 위한 모방수익률이다. HML도 2x3 포트폴리오를 활용하여 만들어진다. $HML = (SH+BH)/2 - (SL+BL)/2$ 로 계산된다.

4. 회귀분석에서 종속변수로 사용되는 주식 포트폴리오 25개(R)는 사이즈와 BE/ME를 사용하여 5x5 포트폴리오 형태로 만들어진다. 각 t년 6월 말에 주식들을 사이즈(시가총액) 기준으로 5개 그룹으로 나누며, BE/ME(P/B의 역수 개념) 기준으로 5개 그룹으로 나눈다. 이들의 교집합을 통해 5x5 포트폴리오를 만든다. 그리고, 시총가중 수익률 방식으로 포트폴리오별 수익률을 만든다.

2. 시계열 회귀분석에 들어가는 입력값

시계열 회귀분석의 설명변수에는 주식의 시장 포트폴리오 수익률과, 수익률에 있어 사이즈, BE/ME, 기간구조 팩터의 모방 포트폴리오 수익률이 포함된다. 설명되어야 하는 수익률은 두 가지 만기 범위의 정부채 포트폴리오와, 다섯 등급으로 나뉜 회사채 포트폴리오와, 사이즈와 BE/ME로 만들어진 25개의 주식 포트폴리오에 대한 것이다.

2.1. 설명변수 수익률

설명변수들은 두 개의 집합으로 나뉘는데, 하나는 채권수익률의 변동을 포착하는 데 중요한 것들이고, 다른 하나는 주식수익률의 변동을 포착하는 데 중요한 것들이다. 이러한 방식으로 설명변수들을 분리하는 것은 주식수익률을 설명하는 데 중요한 팩터들이 채권수익률을 설명하는 데에도 중요한지, 그리고 그 반대로 마찬가지인지를 확인하는 흥미로운 테스트를 마련해준다.

2.1.1. 채권시장 팩터

채권수익률에 있어 하나의 공통 리스크는 예상되지 않은 이자율 변화로부터 발생한다. 이 팩터에 대한 우리의 대응치인 TERM은 장기 정부채의 월별수익률(Ibbotson Associates 제공)과 전월말에 측정된 1개월 treasury bill의 금리(주가연구소인 CRSP 제공)의 차이이다. treasury bill 금리는 채권에 대한 기대수익률의 일반적인 수준을 대리하도록 의도된 것이므로, TERM은 이자율의 변화로 발생한 장기채의 수익률과 기대수익률 간의 편차를 대리한다.

회사채에 있어, 디폴트의 가능성을 바꾸는 경제적 상황의 변화는 수익률에 있어 다른 공통 팩터를 야기한다. 이 디폴트 리스크에 대한 대응치 DEF는, 장기 회사채의 시장 포트폴리오(Ibbotson Associates 회사채 모듈의 종합 포트폴리오) 수익률과 장기 정부채 수익률 간의 차이이다.

Chen, Roll, and Ross(1986)는 NYSE 주식의 평균수익률 횡단면을 설명하는 데 TERM이나 DEF 같은 변수들을 사용했다. 그들은 Fama and MacBeth(1973)의 횡단면 회귀분석 접근법을 사용했다; 평균주식수익률의 횡단면은, 수익률을 TERM, 디폴트 팩터, 그리고 다른 팩터들로 시계열 회귀분석한 기술기의 횡단면으로 설명된다. 그들의 테스트에서, 디폴트 팩터가 평균주식수익률에 있어 가장 강력한 팩터이고, TERM은 가끔 설명력을 가진다. 우리는 주식수익률의 시계열 변동에 TERM과 DEF의 궤적이 명백히 나타난다는 것을 확인했다. 우리는 또한 그 두 변수가 정부채와 회사채 수익률의 공통 변동을 지배한다는 것을 발견했다. 그러나 Chen, Roll, and Ross의 횡단면 회귀분석과 대조적으로, 우리의 시계열 회귀분석은 DEF와 TERM 리스크에 대한 평균 프리미엄이 너무 작아서 평균주식수익률의 횡단면 변동을 잘 설명하지 못한다고 주장한다. (Shanken and Weinstein(1990)도 비슷한 요지를 만든다.)

2.1.2. 주식시장 팩터

동기 유발 - 사이즈와 BE/ME가 평균주식수익률을 설명하는 임시방편의 변수로 보임에도, 우리가 그것들을 공통 리스크 팩터의 대응치로 기대하는 이유가 있다. Fama and French(1992b)에서 우리는 사이즈와 BE/ME가 경제적 펀더멘탈과 관련이 있다고 주장했다. 놀랍지 않게도, 고-BE/ME(장부가치에 비해 상대적으로 낮은 주가)를 가진 기업은 ROA가 낮은 경향이 있고, 그 낮은 이익은 BE/ME가 측정된 시점을 기준으로 최소 전 5년, 후 5년간 지속된다. 반대로, 저-BE/ME(장부가치에 비해 상대적으로 높은 주가) 기업은 지속적으로 높은 이익과 관련이 있다.

사이즈 또한 수익성과 관련이 있다. BE/ME를 통제하고 나면, 소형주가 대형주보다 ROA가 낮은 경향이 있다. 하지만 이익에 있어서 소형주 효과는 주로 1980년대에 기인한다. 1981년까지는, BE/ME를 통제하고 나면, 소형주는 대형주보다 수익성이 아주 약간 낮을 뿐이었다. 하지만 1980-1982년의 경기후퇴가 소형주에게는 연장된 이익 침체를 가져다 주었다. 이러한 이유로, 소형주는 1980년대 중후반의 경제 번영에 참여하지 못했다.

대형주는 겪지 않는 긴 이익 침체를 소형주는 겪을 수 있다는 사실은, 사이즈와 평균수익률 간 음(-)의 관계를 설명할 수 있는 공통 리스크 팩터와 사이즈가 연관되어 있다는 것을 시사한다. 이와 유사하게, BE/ME와 이익 간 관계는, 상대적인 수익성이 BE/ME와 평균수익률 간 양(+)의 관계를 설명할 수 있는 공통 리스크 팩터의 원천임을 시사한다. 사이즈 및 BE/ME와 연관된 공통 변동을 측정하는 것은 이 논문의 주요 과제다.

뼈대 세우기 - 경제적 펀더멘탈을 연구하기 위해, Fama and French(1992b)는 ME와 BE/ME로 분류한 주식으로부터 6개의 포트폴리오를 만들었다. 여기서도 같은 6개의 포트폴리오를 사용하여, 사이즈와 BE/ME에 관련된 근원적 리스크 팩터를 모방하는 포트폴리오를 만든다. 이것은 공통 리스크 팩터에 대한 이번 연구와, 경제적 펀더멘탈에 대한 보완적인 연구가 조화되는 것을 보장한다.

1963-1991년의 각 t년 6월에, CRSP에 있는 모든 NYSE 주식들은 사이즈(주가×주식수)로 정렬된다. NYSE 사이즈의 중간값이 NYSE, Amex, 그리고 (1972년 이후의) NASDAQ 주식을 S와 B(소형주와 대형주)의 두 그룹으로 쪼개는 데 사용된다. 대부분의 Amex와 NASDAQ 주식들은 사이즈가 NYSE 중간값보다 작기 때문에, 소형주 그룹은 불균형적인 주식수를 갖는다(1991년에는 4,797개 중 3,616개 주식이 소형주 그룹에 있었다). 종목수가 많음에도 불구하고, 소형주 그룹의 시총은 두 개 사이즈 그룹의 시총을 합친 것의 절반에 훨씬 못 미친다(1991년에 8% 수준).

또한, 우리는 NYSE 주식들을 BE/ME 값으로 정렬하여 하위 30%(Low), 중간 40%(Middle), 상위 30%(High) 기준점을 만들고, 이에 따라 NYSE, Amex, 그리고 NASDAQ 주식들을 세 개의 BE/ME 그룹으로 쪼갰다. 우리는 보통주의 장부가치를 나타내는 BE를, 자본총계 + 재무상태표 상의 이연법인세항목 + (가능하다면) 투자세액공제 - 우선주의 장부가치로 정의한다. 이용가능성에 따라, 우선주의 가치를 평가하기 위해 상환가치, 청산가치, 액면가치 등을 (이 순서대로) 사용한다. 장부가치 대 시장가치의 비율인 BE/ME는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치를, t-1년 12월 말의 시가총액으로 나누어 사용한다. 우리는 BE/ME의 기준점을 계산할 때와 사이즈-BE/ME 포트폴리오를 구성할 때 음수-BE인 기업은 사용하지 않는데, 1980년 전에는 BE가 음수인 기업이 매우 드물었다. 또한, (CRSP에 의해) 일상적인 보통주로 분류되는 주식만이 테스트에 포함된다. 이것은 ADR, REITs, 그리고 수익권은 제외된다는 의미이다.

우리가 BE/ME로는 세 그룹으로 나누고, 사이즈로는 두 그룹으로만 나눈 것은 BE/ME가 평균주식수익률에 있어 사이즈보다 더 강력한 역할을 한다는 Fama and French(1992b)의 증거를 따른 것이다. 이 분류는 자의적이지만, 우리는 아직 대안을 찾지 못했다. 희망적인 점은, 이 논문과 Fama and French(1992b)의 테스트가 이 선택에 민감하게 반응하지 않는다는 것이다. 우리는 결과가 그 선택에 민감하다는 증거를 찾지 못했다.

우리는 ME 그룹 2개와 BE/ME 그룹 3개의 교집합으로부터 6개의 포트폴리오(S/L, S/M, S/H, B/L, B/M, B/H)를 만든다. 예를 들어, S/L 포트폴리오는 소-ME 그룹에 있으면서 저-BE/ME 그룹에 있는 종목들을 포함하고, B/H 포트폴리오는 대-ME 그룹에 있으면서 고-BE/ME 그룹에 있는 종목들을 포함한다. t년 7월부터 t+1년 6월까지 6개 포트폴리오의 시총가중 월별수익률이 계산되고, t+1년 6월에 포트폴리오가 다시 만들어진다. 우리는 t-1년의 장부가치가 공개되어 있다는 것을 확실히 하기 위해 t년 7월 초부터 수익률을 계산한다.

테스트에 포함되기 위해, 기업은 t-1년의 12월과 t년 6월의 CRSP 주가, t-1년 COMPUSTAT 보통주 장부가치가 있어야 한다. 더욱이, COMPUSTAT이 기업을 추가하는 방식으로 미루어 볼 때 (Banz and Breen(1986)), 생존 편향을 피하기 위해서 COMPUSTAT에 데이터가 들어온 지 2년이 경과하지 않은 기업은 포함하지 않는다. (COMPUSTAT은 기업 추가 시 2년 이상의 히스토리컬 데이터를 거의 포함하지 않는다고 말한다.)

사이즈 - 사이즈에 관련된 리스크 팩터를 모방하는 우리 포트폴리오의 SMB(small minus big)는, 소형주 포트폴리오 3개(S/L, S/M, S/H)의 월별 단순평균수익률과 대형주 포트폴리오 3개(B/L, B/M, B/H)의 월별 단순평균수익률의 차이를 나타낸다. 그러므로, SMB는 대략 동일한 BE/ME 가중평균값을 가지는 소형주 포트폴리오와 대형주 포트폴리오의 수익률 차이인 것이다. 이 경우 BE/ME의 영향을 거의 받지 않을 것이므로, 소형주와 대형주의 서로 다른 수익률 행태에 보다 집중하게 된다.

BE/ME - BE/ME에 관련된 리스크 팩터를 모방하는 포트폴리오의 HML(high minus low) 또한 비슷하게 정의된다. HML은 고-BE/ME 포트폴리오 2개(S/H, B/H)의 월별 단순평균수익률과 저-BE/ME 포트폴리오 2개(S/L, B/L)의 월별 단순평균수익률의 차이이다. HML의 두 요소는 대략 동일한 사이즈 가중평균값을 가지는 고-BE/ME와 저-BE/ME 포트폴리오의 수익률이다. 이 경우 사이즈의 영향을 거의 받지 않으므로, 고-BE/ME주와 저-BE/ME주의 서로 다른 수익률 행태에

보다 집중하게 된다. 이 단순한 절차의 성공을 증명하자면, 1963-1991년 기간 동안 사이즈와 BE/ME의 모방수익률[SMB와 HML]의 상관관계수는 -0.08 에 그쳤다[Table 2에서 확인 가능].

일반적 리스크 팩터에 대한 실제 모방 포트폴리오들은 기업 특정된 요소들의 분산을 최소화한다. SMB와 HML 계산을 위한 6개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 시총가중으로 구성되어 있다. 시총가중 요소를 사용하는 것은, 수익률의 분산이 사이즈와 음(-)의 상관관계에 있기 때문에(Table 2 참조), 분산을 최소화하기 위함이다. 더욱 중요한 것은, 시총가중 방식을 사용할 경우, 모방 포트폴리오가 현실의 투자 기회에 상응하는 방식으로 소형주와 대형주, 또는 저-BE/ME주와 고-BE/ME주의 서로 다른 수익률 행태를 포착하게 된다는 것이다.

시장 - 마지막으로, 주식수익률에 대한 시장 팩터의 대응치는 시장초과수익률, 즉 $RM-RF$ 이다. RM 은 6개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 있는 주식들과, 포트폴리오에서 제외된 음수-BE 주식을 합친 시총 가중 포트폴리오의 수익률이다. RF 는 1개월 treasury bill 금리로 한다.

2.2 종속변수 수익률

채권 - 시계열 회귀분석에서 사용되는 종속변수들의 집합은, 2개의 정부채와 5개의 회사채 포트폴리오들에 대한 초과수익률을 포함한다. 정부채 포트폴리오들(CRSP 제공)은 만기 1-5년과 6-10년을 포함한다. 무디스가 Aaa, Aa, A, Baa, 그리고 LG(low-grade, 즉 Baa 미만)라고 등급 매긴 5개의 회사채 포트폴리오들은 출처가 Ibbotson Associates의 회사채 모듈(우리에게 자료를 제공한 곳은 DFA)이다.

주식 - 주식에 대한 시계열 회귀분석의 종속변수에는, 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 포트폴리오의 초과수익률을 사용한다. 우리가 사이즈와 BE/ME로 형성된 포트폴리오를 사용하는 이유는, SMB와 HML의 모방 포트폴리오들이 사이즈와 BE/ME에 관련된 주식수익률의 공통 팩터들을 포착하는지를 결정하고자 하기 때문이다. 사이즈와 BE/ME로 형성된 포트폴리오들은, 경쟁 중인 자산가격 결정 방정식들(Fama and French(1992a))에 의해 설명되어야 하는 평균수익률의 넓은 범위를 만들어준다. 그러나 이후에, 평균수익률을 잘 설명하는 또 다른 변수들(Keim(1988) 참조)인 E/P(이익/주가), D/P(배당금/주가)로 만든 포트폴리오를 사용해서, 평균수익률의 횡단면을 포착하기 위한 우리의 설명 팩터 능력이 얼마나 강건한지를 체크할 것이다.

25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오들은 앞서 논의한 6개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오와 매우 유사한 방식으로 만들어진다. 각 t년 6월 말에, 우리는 사이즈로, 그리고 (독립적으로) BE/ME로 NYSE 주식을 분류한다. 이 중 사이즈 분류를 위해서는, 6월 말에 ME가 측정된다. BE/ME 분류를 위해서는, ME의 경우 t-1년 12월 말 수치, BE의 경우 t-1년의 회계기말 보통주 장부가치가 사용된다. 우리는 ME와 BE/ME에 대해 NYSE 기준점을 사용해서 NYSE, Amex, 그리고 (1972년 이후의) NASDAQ 주식들을 사이즈 5분위와 BE/ME 5분위에 할당한다. 우리는 사이즈와 BE/ME 5분위의 교집합으로 25개의 포트폴리오를 만들고, t년 7월부터 t+1년 6월까지 포트폴리오들에 대해 시총가중 월별수익률을 계산한다. 1963년 7월부터 1991년 12월까지 이 25개 포트폴리오들의 초과수익률은 시계열 회귀분석에서 종속변수가 된다.

Table 1

사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오에 대한 기술 통계량: 1963-1991 기간, 29년^a

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	연평균 기업 사이즈의 평균					포트폴리오의 연간 BE/ME 비율의 평균				
Small	20.6	20.8	20.2	19.4	15.1	0.30	0.62	0.84	1.09	1.80
2	89.7	89.3	89.3	89.9	88.5	0.31	0.60	0.83	1.09	1.71
3	209.3	211.9	210.8	214.8	210.7	0.31	0.60	0.84	1.08	1.66
4	535.1	537.4	545.4	551.6	538.7	0.31	0.61	0.84	1.09	1.67
Big	3583.7	2885.8	2819.5	2700.5	2337.9	0.29	0.59	0.83	1.08	1.56
	포트폴리오의 연간 시총 비중(%)의 평균					포트폴리오에 있는 연간 기업 수의 평균				
Small	0.69	0.49	0.46	0.48	0.64	428.0	276.6	263.8	291.5	512.7
2	0.92	0.71	0.65	0.61	0.55	121.6	94.0	86.7	79.8	71.3
3	1.78	1.36	1.26	1.14	0.82	102.7	78.3	73.0	64.5	45.9
4	3.95	3.01	2.71	2.41	1.50	90.1	68.9	60.7	53.1	33.4
Big	30.13	15.87	12.85	10.44	4.61	93.6	63.7	52.7	44.0	23.6
	포트폴리오의 연간 E/P(%)의 평균					포트폴리오의 연간 D/P(%)의 평균				
Small	2.42	7.24	8.26	9.06	2.66	1.00	1.94	2.60	3.13	2.82
2	5.20	8.61	10.16	10.95	9.28	1.59	2.45	3.45	4.25	4.53
3	5.91	8.72	10.43	11.62	10.78	1.56	3.03	4.04	4.68	4.64
4	5.85	8.94	10.45	11.64	11.39	1.80	3.09	4.22	5.01	4.94
Big	6.00	9.07	10.90	12.45	13.92	2.34	3.69	4.68	5.49	5.90

^a25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 장부가치에 해당하는 BE는 COMPUSTAT의 주주지분 장부가치 + (가능한 경우) 재무상태표 상의 이연법인세항목 및 투자세액공제 - 우선주 장부가치로 계산된다. 우리는 우선주의 장부가치를 추정하기 위해 상환가치, 청산가치, 액면가치 중 이용 가능한 것을 사용한다. 장부가치 대 시장가치에 해당하는 BE/ME는 t-1년 회계기말의 BE를 t-1년 12월 말의 ME로 나누어 계산한다.

t년에 만들어진 포트폴리오의 BE/ME는, 그 구성종목들의 t-1년 회계기말의 BE 합산액을 t-1년 12월 말의 ME 합산액으로 나눈 것이다. t년 포트폴리오의 이익/주가 비율(E/P)은 그 구성종목들의 t-1년 회계기말의 이익(equity income) 합산액을 t-1년 12월 말의 ME 합산액으로 나눈 것이다. 이 때 이익이란 특별이익 전 이익 + 손익계산서 상의 이연법인세 항목 - 우선주 배당금으로 계산한다. t년 포트폴리오의 배당수익률(D/P)은 그 구성종목들의 t-1년 7월부터 t년 6월까지 지급된 배당금 합산액을 t-1년 12월 말의 ME 합산액으로 나눈 것이다. 우리는 Fama and French(1988)에서 배당금을 추정하기 위해 이 절차를 사용한 바 있다.

위의 통계치는 1963-1991년의 6월에 포트폴리오가 만들어졌을 때 계산되어 29년치가 평균된 것이다.

[역자주: 논문 원문의 B/E ratios는 BE/ME 비율을 뜻하는 것으로 판단됨]

Table 1에서는, 우리가 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오를 만들기 위해 NYSE 기준점을 사용했기 때문에, 가장 낮은 사이즈 분위의 포트폴리오들이 가장 많은 주식들(대부분 Amex와 NASDAQ의 소형주들)을 포함하고 있다는 것을 보여준다. 많은 주식을 포함하고 있다 하더라도, 최소-사이즈 분위 포트폴리오 각각은 25개 포트폴리오의 시총 합산액에서 평균적으로 0.7%보다 작은 비중을 차지한다. 대조적으로, 최대-사이즈 분위의 포트폴리오들은 가장 적은 주식을 포함하고 있지만, 시총 비중은 가장 높다. 최대-사이즈 분위의 포트폴리오 5개를 결합하면, 평균적으로 전체 시총의 74% 정도를 차지한다. 최대-사이즈이면서 최저-BE/ME인 포트폴리오(크고 성공한 기업)는 혼자서 25개 포트폴리오의 시총 중 30% 이상을 담당한다. 그리고 사이즈 5분위를 결정하는 데 NYSE 주식만이 아니라 모든 주식을 사용할 경우, 최대-사이즈 분위 쪽으로 시총이 더 편향되는 분포를 가지게 된다는 점을 주의해야 한다.

Table 1은 또한 최소-사이즈 분위기를 제외하고 보면, 모든 사이즈 분위 내에서 저-BE/ME 포트폴리오에서 고-BE/ME 포트폴리오로 갈수록, 포트폴리오에 들어있는 구성종목의 수와 시총 비중이 작아진다는 것을 보여준다. 이 패턴에는 두 가지 이유가 있다. 먼저, 포트폴리오를 만들기 위해 NYSE 주식의 사이즈와 BE/ME를 독립적으로 분류해 사용하는 것은, 최고-BE/ME 분위가 최소-사이즈 주식들 쪽으로 치우쳐 있다는 것을 의미한다. 둘째로, Amex와 NASDAQ 주식들은 대부분 사이즈가 작으며, 비슷한 사이즈의 NYSE 주식에 비해 BE/ME값이 더 낮은 경향이 있다. 즉, 시총이 작은 NYSE 주식들은 Amex와 NASDAQ의 소형주들보다 추락하는 천사(주가가 낮은 우량 기업)일 가능성이 높다는 것이다.

해설자 노트:

3절은 위에서 나온 각 종속변수와 설명변수의 요약 통계량 상의 특성을 설명하고 있다. Table 2는 이를 잘 정리해서 보여준다. Table 2에서의 결론은 다음과 같이 요약된다.

1. 종속변수로 사용되는 25개 주식 포트폴리오의 수익률 평균값은 넓게 분포되어 있다. 여기서 사이즈와 수익률 간에 음(-)의 관계가 있으며, BE/ME와 수익률 간에 양(+)의 관계가 존재한다.
2. RM-RF(주식시장초과수익률)은 월평균 0.43%를 기록하여, 주식시장에 시장 리스크 프리미엄이 존재함을 보여준다. SMB는 월평균 0.27%를 기록하여 소형주가 대형주보다 아웃퍼폼하는 현상이 확인된다. HML은 월평균 0.40%를 기록하여 저밸류주가 고밸류주보다 아웃퍼폼하는 현상이 확인된다.

3. 경기장

Table 2는 시계열 회귀분석에서 설명변수와 종속변수의 수익률들을 요약한 것이다. 종속변수인 포트폴리오의 평균초과수익률은 경쟁 중인 리스크 팩터들이 설명해야 하는 평균수익률의 범위에 대한 관점을 제공한다. 설명 포트폴리오들의 평균수익률은 공통 리스크 팩터 후보자들의 리스크 한 단위(회귀식 기울기) 당 평균 프리미엄을 나타낸다.

3.1. 종속변수의 수익률

주식 - 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개의 주식 포트폴리오는 0.32%에서 1.05%까지 넓은 범위의 월평균초과수익률을 만들어낸다. 포트폴리오들은 또한 사이즈와 평균수익률 간에 음(-)의 관계가 있으며, 평균수익률과 BE/ME 간에 더욱 강한 양(+)의 관계가 있다는 Fama-French(1992a)의 논거를 확인시켜준다. 최저-BE/ME 분위만 제외하고 다른 모든 포트폴리오에서, 평균수익률은 작은 사이즈에서 큰 사이즈 포트폴리오로 갈수록 줄어드는 경향이 있다. 평균수익률과 BE/ME 간의 관계는 더욱 일관적이다. 모든 사이즈 분위에서, 평균수익률은 BE/ME에 따라 증가하며, 최고-BE/ME 포트폴리오와 최저-BE/ME 포트폴리오 간 평균수익률 차이는 한 달에 0.19%에서 0.62%의 범위에 있다.

우리의 시계열 회귀분석은 공통 리스크 팩터에 대한 프리미엄을 가지고 평균수익률의 횡단면을 설명하고자 한다. 25개의 주식 포트폴리오가 보이는 평균수익률의 넓은 범위와, 평균수익률에 있어 사이즈와 BE/ME 효과는, 경쟁 중인 리스크 팩터 집합에 흥미로운 도전을 제공한다.

BE/ME로 하위 2개 분위에 있는 10개 포트폴리오의 대부분은, 평균초과수익률이 0으로부터 2 표준오차 이내에 있다. 이것은 잘 알려진 문제(Merton(1980))의 예시이다: 주식수익률의 표준편차가 크기(사이즈-BE/ME 포트폴리오에 대해 한 달에 약 6%) 때문에, 평균수익률이 높더라도 종종 0과 유의하게 다르다고 말할 수 없다. 하지만 주식수익률의 높은 변동성이 우리의 자산가격 결정 실험이 설명력을 잃었다는 걸 의미하지는 않는다. 공통 팩터는 주식수익률 변동을 대부분 흡수할 것이고, 시계열 회귀분석에서 절편에 대한 자산가격 결정 테스트를 꽤 정확하게 만들어줄 것이다.

Table 2

Table 3~8의 회귀분석에 있는 종속변수와 설명변수의 월별수익률(%)에 대한 요약 통계량: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개 관측치^a

Name	Mean	Std.	t(mn)	시차에 대한 자기상관계수			상관계수					
				1	2	12						
설명변수 수익률												
RM	0.97	4.52	3.97	0.05	-0.05	0.03						
TB	0.54	0.22	45.97	0.94	0.90	0.65						
LTG	0.60	3.03	3.66	0.05	-0.00	0.00						
CB	0.62	2.24	5.10	0.20	-0.04	0.04						
RM-RF	0.43	4.54	1.76	0.05	-0.04	0.03	RM-RF	RMO	SMB	HML	TERM	
RMO	0.50	3.55	2.61	-0.10	-0.05	0.02	0.78	1.00				
SMB	0.27	2.89	1.73	0.19	0.07	0.23	0.32	-0.00	1.00			
HML	0.40	2.54	2.91	0.18	0.06	0.07	-0.38	-0.00	-0.08	1.00		
TERM	0.06	3.02	0.38	0.05	-0.00	-0.00	0.34	0.00	-0.07	-0.05	1.00	
DEF	0.02	1.60	0.21	-0.20	-0.04	-0.00	-0.07	-0.00	0.17	0.08	-0.69	
종속변수: 정부채와 회사채에 대한 초과수익률												
1-5G	0.12	1.25	1.71	0.15	-0.08	0.01						
6-10G	0.14	2.03	1.24	0.12	-0.05	0.02						
AAA	0.06	2.34	0.44	0.16	-0.04	0.02						
AA	0.07	2.23	0.58	0.19	-0.04	0.03						
A	0.08	2.25	0.63	0.21	-0.03	0.04						
BAA	0.14	2.35	1.09	0.21	0.00	0.03						
LG	0.13	2.52	0.98	0.23	0.05	0.08						
종속변수: ME와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률												
사이즈 5분위	BE/ME 5분위											
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High		
평균					표준편차							
Small	0.39	0.70	0.79	0.88	1.01	7.76	6.84	6.29	5.99	6.27		
2	0.44	0.71	0.85	0.84	1.02	7.28	6.42	5.85	5.33	6.06		
3	0.43	0.66	0.68	0.81	0.97	6.71	5.71	5.27	4.92	5.69		
4	0.48	0.35	0.57	0.77	1.05	5.97	5.44	5.03	4.95	5.75		
Big	0.40	0.36	0.32	0.56	0.59	4.95	4.70	4.38	4.27	4.85		
평균에 대한 t-통계량												
Small	0.93	1.88	2.33	2.73	2.97							
2	1.11	2.05	2.69	2.91	3.11							
3	1.18	2.12	2.39	3.04	3.15							
4	1.49	1.19	2.08	2.88	3.36							
Big	1.50	1.42	1.34	2.43	2.26							

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. LTG는 장기 정부채 수익률이다. CB는 장기 회사채에 대한 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다. TERM은 LTG-RF이다. DEF는 CB-LTG이다. SMB(small minus big)는 대략 동일한 BE/ME 가중평균값을 가진 소형주와 대형주 포트폴리오의 수익률 차이이다. HML(high minus low)은 대략 동일한 사이즈 가중평균값을 가진 고-BE/ME와 저-BE/ME 포트폴리오의 수익률 차이이다. RMO는 RM-RF를 TERM, DEF, SMB, HML에 대해 회귀분석(1) 한 절편과 잔차의 합이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용되는 7개의 채권 포트폴리오는 1-5년과 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, 그리고 Baa 미만(LG)으로 등급이 매겨진 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

[역자주: 평균에 대한 추정에서 t값은 다음과 같이 계산됨. $t_{n-1} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$. \bar{x} : 표본 평균, μ_0 : 모수, S: 표본 표준편차, n: 표본 크기]

채권 - 주식 포트폴리오와 대비되게, Table 2에 있는 정부채와 회사채 포트폴리오의 평균초과수익률은 보장되었었다. 모든 평균초과채권수익률은 한 달에 0.15% 미만이고, 7개 중 단 한 개만이 0으로부터 1.5 표준오차를 넘는다. Table 2에는 (a) 정부채의 평균수익률이 만기에 따라 증가한다는 것과, (b) 장기 회사채가 정부채보다 더 높은 평균수익률을 가진다는 것과, (c) 신용등급이 낮은 회사채의 평균수익률이 더 높다는 것에 대한 증거가 거의 없다.

평균채권수익률의 미묘한 횡단면이, 자산가격 결정 테스트에서 채권이 흥미롭지 않은 종속변수라는 것을 뜻하지는 않는다. 오히려 채권은, 공통 리스크 팩터의 서로 다른 기울기를 기반으로 하여 평균수익률의 횡단면 패턴을 예측하는 자산가격 결정 방정식을 기각하는데 좋은 후보다.

3.2. 설명변수의 수익률

자산가격 결정 테스트에 대한 시계열 회귀분석 접근법에서, 공통 팩터들의 평균 리스크 프리미엄은 단순히 설명변수들의 평균값이다. RM-RF의 평균값(시장 베타 1단위 당 평균 프리미엄)은 한 달에 0.43%이다. 이것은 투자 관점에서 보면 크지만(연 5% 정도), 0으로부터 표준오차가 1.76 인저리이다. 평균 SMB 수익률(사이즈 관련 팩터의 평균 프리미엄)은 한 달에 겨우 0.27%이다($t = 1.73$). 하지만 우리는 25개 주식 포트폴리오의 SMB 기울기 범위가 1.7을 초과하며 [Table 7a, 8a에서 확인 가능], 따라서 사이즈 팩터에서 기인한 기대수익률의 추정 스프레드가 한 달에 $0.46\% [= 0.27\% \times 1.7]$ 으로 높다는 것을 발견할 것이다. BE/ME 팩터인 HML은 한 달에 평균 프리미엄 0.40%을 만들어내는데($t = 2.91$), 실용적인 관점에서도 통계적인 관점에서도 높다.

기간구조 팩터의 평균 리스크 프리미엄은 주식시장 팩터에 비해 상대적으로 사소하다. TERM(기간 프리미엄)과 DEF(디폴트 프리미엄)은 한 달에 평균적으로 0.06%과 0.02%이다; 둘 다 0으로부터 0.4 표준오차 내에 있다. 그러나, TERM과 DEF가 주식시장 수익률의 SMB와 HML만큼 변동성이 있다는 것에 주목해야 한다. 평균 프리미엄이 낮기 때문에 TERM과 DEF가 평균수익률의 횡단면 변동 중 많은 부분을 설명하지는 못하지만, 높은 변동성은 두 팩터가 수익률의 공통 변동 중 상당 부분을 포착할 수 있다는 것을 암시한다 [횡단면이 아닌 시계열 변동에서 많은 역할을 한다는 뜻]. 사실, TERM과 DEF가 평균이 낮고 변동성이 높다는 것은 채권수익률을 설명하는데에는 유리할 것이다. 하지만 평균주식수익률의 강한 횡단면 변동을 설명하는 임무는 주식시장 팩터인 RM-RF, SMB, HML에게 맡겨지고, 이들은 더 높은 평균 프리미엄을 만들어낸다.

우리는 자산가격 결정 테스트로 들어서야 한다. 시계열 회귀분석 접근법에서, 테스트는 두 파트로 이루어진다. 4절에서는 두 개의 채권시장 수익률인 TERM과 DEF, 그리고 세 개의 주식시장 수익률인 RM-RF, SMB, HML이 주식과 채권의 수익률에서 공통된(공유되며 분산 불가능한) 변동을 포착할 수 있다는 관점에서 리스크 팩터라는 주장을 세울 것이다. 5절에서 우리는 공통 리스크 팩터의 평균 프리미엄이 주식과 채권의 평균수익률 횡단면을 설명하는지 아닌지 테스트하기 위해 시계열 회귀분석의 절편을 사용할 것이다.

해설자 노트:

4절에서는 시계열 회귀분석의 회귀 기울기(회귀계수)와 R^2 값을 사용하여, 여러 모델들이 주식과 채권 수익률의 변동을 잘 설명하는지를 점검한다. Table 3~8은 각기 설정된 모델들의 결과를 하나씩 담고 있다.

Table 3: TERM, DEF를 설명변수로 사용, Table 4: RM-RF를 사용, Table 5: SMB, HML을 사용,

Table 6: RM-RF, SMB, HML를 사용, Table 7: RM-RF, SMB, HML, TERM, DEF를 사용,

Table 8: RMO, SMB, HML, TERM, DEF를 사용

4절의 결론을 주식시장에 한정해서 정리하면 다음과 같다.

1. Table 6을 보면, 3개의 주식시장 팩터들은 주식수익률의 공통 변동을 잘 포착한다. 25개 주식 포트폴리오들에서 3가지 주식시장 팩터의 기울기는 대부분 높은 t-통계량을 보인다. 소형주 그룹에서 대형주 그룹으로 갈수록 SMB 기울기 s 는 낮아진다. 저-BE/ME 그룹에서 고-BE/ME 그룹으로 갈수록 HML 기울기 h 는 높아진다. 즉, 주식 포트폴리오들에 존재하는 사이즈 효과와 가치주 효과를 3-팩터 모델이 잘 반영하고 있다.

2. Table 6에서 25개 주식 포트폴리오의 회귀분석 R^2 값은 0.83~0.97로 매우 높다. 즉, 주식시장에서 3-팩터 모델이 설명력이 높다는 결론이다.

3. Table 7, 8을 보면 채권의 기간구조 팩터 2개를 포함한 5-팩터 회귀분석도 주식의 수익률 변동을 잘 설명해준다. (다만, 사후적으로는 채권시장 팩터를 포함한 5-팩터 모델보다는, 주식시장의 3-팩터 모델을 더 많이 사용함.)

4. 수익률에서 공통 변동

시계열 회귀분석에서, 기울기와 R^2 값들은 다양한 리스크 팩터들이 채권 및 주식 수익률의 공통 변동을 포착할 수 있는지를 판단하는 데 직접적인 증거이다. 우리는 먼저 채권시장 팩터들과 주식시장 팩터들의 설명력을 분리해서 조사할 것이다. 목적은 주식 및 채권 수익률의 확률 과정들 간 겹치는 게 있는지를 테스트하기 위함이다. 채권수익률 설명에 중요한 채권시장 팩터가 주식 수익률의 공통 변동도 포착하고, 그 반대도 마찬가지일까? 우리는 그래서, 수익률의 공통 변동에 대한 전반적인 이야기를 만들기 위해 채권시장 팩터들과 주식시장 팩터들의 결합설명력을 조사하고자 한다.

4.1. 채권시장 팩터들

Table 3에서는, 시계열 회귀분석에서 TERM과 DEF만 설명변수로 사용될 경우, 주식 및 채권 수익률의 공통 변동을 포착한다는 것을 보여준다. 25개의 주식 포트폴리오가 가지는 각각의 TERM 기울기는 모두 0으로부터 5 표준오차 이상에 있다; 7개 채권 포트폴리오의 TERM 기울기 중 가장 작은 값이 0으로부터 18 표준오차에 위치해 있다. DEF 기울기는 모든 채권에 대해 0으로부터 7.8 표준오차 이상이고, 모든 주식에 대해 0으로부터 3.5 표준오차 이상이다.

Table 3

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 채권시장의 수익률인 TERM과 DEF에 대해 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	m					t(m)				
Small	0.93	0.90	0.89	0.86	0.89	5.02	5.50	5.95	6.08	6.01
2	0.99	0.96	0.99	1.01	0.98	5.71	6.32	7.29	8.34	6.92
3	0.99	0.94	0.94	0.95	0.99	6.25	7.10	7.80	8.50	7.60
4	0.92	0.95	0.97	1.05	1.03	6.58	7.57	8.53	9.64	7.83
Big	0.82	0.82	0.80	0.80	0.77	7.14	7.60	8.09	8.26	6.84
	d					t(d)				
Small	1.39	1.31	1.33	1.45	1.52	3.96	4.27	4.73	5.45	5.45
2	1.26	1.28	1.35	1.38	1.41	3.84	4.47	5.28	6.05	5.29
3	1.21	1.19	1.25	1.24	1.21	4.05	4.74	5.49	5.89	4.88
4	0.96	1.01	1.13	1.21	1.22	3.65	4.28	5.25	5.89	4.92
Big	0.78	0.73	0.78	0.83	0.89	3.59	3.60	4.18	4.56	4.15
	R ² [수정결정계수]					s(e)				
Small	0.06	0.08	0.09	0.10	0.10	7.50	6.57	6.00	5.68	5.95
2	0.08	0.10	0.13	0.17	0.12	6.97	6.09	5.45	4.87	5.69
3	0.10	0.12	0.15	0.17	0.14	6.38	5.35	4.86	4.48	5.28
4	0.11	0.14	0.17	0.21	0.15	5.63	5.04	4.57	4.39	5.31
Big	0.13	0.15	0.16	0.17	0.12	4.61	4.33	4.00	3.89	4.55

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률							
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
m	0.45	0.72	1.02	0.99	1.00	1.01	0.81
t(m)	31.73	38.80	99.94	130.44	139.80	56.24	18.05
d	0.25	0.27	0.94	0.96	1.02	1.10	1.01
t(d)	9.51	7.85	48.95	67.54	75.74	32.33	11.95
R ²	0.79	0.87	0.97	0.98	0.98	0.90	0.49
s(e)	0.57	0.75	0.41	0.30	0.27	0.72	1.80

^aTERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률(%)의 월별값이고, RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. DEF는 CB-LTG이고, 이 때 CB는 회사채 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

[역자주: s(e)는 MSE(mean squared error)의 제곱근 값에 해당함]

TERM과 DEF 기울기는, 기간구조 변수들에 의해 추적되는 주식 및 채권 수익률의 공통 변동에 대한 직접적인 비교를 허용한다. 흥미롭게도, TERM과 DEF에 의해 포착되는 공통 변동은, 오히려 채권보다 주식에 더 강하게 나타난다. 주식의 DEF 기울기들은 대부분 채권의 기울기보다 더 크다. 주식의 TERM 기울기들(거의 모두 1에 가깝다)은 채권의 기울기 중 가장 큰 것과 비슷하다.

그러나, 예상하다시피, 수익률 분산 중에서 TERM과 DEF에 의해 설명되는 비율은 채권에서 더 크다. 채권 회귀분석에서, R^2 의 범위는 저등급채의 0.49에서 고등급채의 0.97, 0.98까지 걸쳐져 있다. 대조적으로, 주식에서는 R^2 의 범위가 0.06에서 0.21에 걸쳐져 있다. 그러므로 TERM과 DEF는 주식과 채권 수익률의 공유 변동을 명확하게 확인시켜 주지만, 주식과 저등급채에 대해서는, 주식시장의 팩터들에 의해 설명되어야 할 많은 변동들이 남아있는 것이다.

TERM 기울기에는 흥미로운 패턴이 있다. 1-5G와 6-10G에 대해 기울기가 0.45에서 0.72로 증가하고, 5개의 장기 회사채 포트폴리오 중 4개가 거의 1에 가까운 값으로 정착한다. (LG 포트폴리오에서 기울기가 0.81이 나온 것은 예외적이다.) 예상하다시피, TERM에 의해 측정된 금리 변화에 단기채보다는 장기채가 더욱 민감하다. 그러나 놀랄 만한 것은, 25개의 주식 포트폴리오는 장기채와 유사한 TERM 기울기를 가진다는 것이다. 이는 TERM이 포착하는 리스크가, 장기 증권인 채권과 주식에 같은 방식으로 영향을 주는 할인율에 대한 충격으로부터 발생한다는 것을 시사한다.

여기서 관측되는 TERM 기울기와, 수익률 스프레드가 채권과 주식 수익률을 예측한다는 우리의 선행 증거 간에는 흥미로운 유사점이 있다. Fama and French(1989)에서, 우리는 장기채 금리 - 단기채 금리(TERM의 ex ante 버전)가 주식과 채권 수익률을 예측하며, 장기채와 주식의 기대수익률에 있어 동일한 시계열 변동을 포착한다는 것을 발견했다. 우리는 금리 스프레드가, 모든 장기 증권에 같은 방식으로 영향을 주는 할인율의 변화에 대한 기간 프리미엄의 변동을 포착한다고 예측했다. 여기서 관측되는 장기채와 주식에 대한 비슷한 TERM 기울기는 그 추측과 일관성을 가지는 것으로 보인다.

우리의 선행 연구에서는 금리 스프레드(장기채 - 단기채)로 예측된 수익률 프리미엄이, 양수와 음수 사이에서 배회하며, 평균적으로는 0에 가깝다는 것을 발견했다. 이것은 금리 변화와 연관되어 있는 공통 리스크의 평균적인 프리미엄(즉, TERM의 평균값)이 0에 가깝다는 Table 2에서의 증거와 유사하다.

Table 3에 있는 DEF 기울기의 패턴 또한 흥미롭다. 소형주 수익률은 대형주 수익률보다 DEF에 의해 포착된 리스크에 더 민감하다. 주식의 DEF 기울기는 회사채보다 높고, 또 회사채 기울기는 정부채보다 높다. DEF는 그러므로 정부채에서 회사채로, 채권에서 주식으로, 대형주에서 소형주로 갈수록 높아지는 공통의 '디폴트' 리스크를 포착하는 것으로 보인다. 다시 한 번 말하자면, DEF 기울기에서 보이는 패턴과, 주식과 채권 수익률을 DEF의 ex ante 버전(저등급채 금리 - 고등급채 금리 스프레드)으로 시계열 회귀분석 한 Fama and French(1989)의 패턴 간에 흥미로운 유사성이 있다.

Fama-Macbeth(1973)의 횡단면 회귀분석 접근법과 사이즈 순위로 형성된 주식 포트폴리오를 이용하여, Chan, Chen and Hsieh(1985)와 Chen, Roll, and Ross(1986)는 DEF 같은 변수의 기울기의 횡단면이 사이즈와 평균주식수익률 간 음(-)의 관계를 지속적으로 설명한다는 것을 발견했다. Table 3에서 사이즈와 DEF 기울기 간 음(-)의 관계를 고려할 때, 왜 DEF 기울기가 사이즈 포트폴리오의 횡단면 수익률 회귀분석에서 잘 작동하는지를 알아보는 것은 쉽다.

하지만 우리의 시계열 회귀분석은, DEF가 평균주식수익률에 있어 사이즈 효과를 설명할 수 없다는 것을 시사한다. 시계열 회귀분석에서, DEF 기울기 1단위 당 평균 프리미엄은 DEF의 평균값인데, 한 달에 고작 0.02%이다. 이와 유사하게, TERM 수익률 평균도 한 달에 겨우 0.06%이다. 그 결과, 주식수익률을 TERM과 DEF에 대해 회귀분석 한 절편은 평균수익률에 있어서 강한 사이즈

효과와 BE/ME 효과를 남겨둔다는 것을 알게 될 것이다. 우리는 또한 주식시장의 팩터들이 회귀 분석에 추가되면, Table 3에 있는 사이즈와 DEF 기울기 간 음(-)의 관계가 사라진다는 것을 발견할 것이다.

4.2. 주식시장 팩터들

주식시장 팩터들의 역할에 대해 3단계로 진행한다. 우리는 (a) 채권과 주식의 초과수익률을 설명하기 위해 시장초과수익률인 RM-RF를 사용한 회귀분석, (b) 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방수익률인 SMB와 HML을 설명변수로 사용한 회귀분석, (c) RM-RF, SMB, HML을 사용한 회귀분석을 조사할 것이다. 3-팩터 회귀분석이 주식에 잘 작동하지만, 1-팩터 또는 2-팩터 회귀분석이 그 이유를 설명하는 데 도움을 줄 것이다.

시장 - 놀랍지 않게도, Table 4가 보여주듯이, 주식시장 포트폴리오의 초과수익률인 RM-RF가, Table 3에서의 기간구조 팩터보다 주식수익률의 공통 변동을 더 잘 포착한다. 하지만, 나중의 목적을 위해 중요한 사실은 시장이 주식수익률에서 변동의 많은 부분을 남겨둔다는 것인데, 이는 다른 팩터들에 의해 설명될 수 있다. 대형주와 저-BE/ME 포트폴리오만이 0.9에 가까운 R^2 값을 갖는다. 소형주와 고-BE/ME 포트폴리오에서는, R^2 값이 0.8이나 0.7보다 낮은 것이 일반적이다. 이들은 사이즈와 BE/ME 팩터인 SMB와 HML이 추가적인 설명력을 발휘할 수 있는 최선의 기회가 되는 포트폴리오들이다.

주식의 시장 포트폴리오는 채권수익률에서의 공통 변동도 포착한다. 시장 베타가 주식보다 채권에서 훨씬 작지만, 0으로부터 5~12 표준오차의 범위에 있다. 직관과 일치하게, 베타는 정부채보다 회사채가 더 높고, 고등급채보다 저등급채가 더 높다. 저등급채(LG)의 베타는 0.30이고, RM-RF는 LG(LG 포트폴리오의) 수익률 분산 중 꽤 많은 29%를 설명한다.

SMB와 HML - Table 5는 설명변수 중에서 시장 포트폴리오가 없을 때, SMB와 HML이 전형적으로 주식수익률의 시계열 변동을 상당 부분 포착한다는 것을 보여준다; 25개 중 20개의 R^2 값이 0.2 이상이고, 8개는 0.5 이상이다. 하지만 좀 더 큰 사이즈 분위의 포트폴리오들에서는, SMB와 HML이 Table 4의 시장 포트폴리오가 포착했던 주식수익률의 공통 변동을 설명하지 못하고 있다.

시장, SMB, HML - Table 5에서는, SMB와 HML만 사용할 경우 채권수익률을 거의 설명하지 못한다는 것을 보여준다. Table 6에서는 시장초과수익률이 회귀분석에 같이 들어가면, 3개의 주식시장 팩터들 각각이 채권수익률의 변동을 포착한다는 것을 보여준다. 하지만 채권 회귀분석에 기간구조 팩터들을 추가하면, 주식시장 팩터들의 설명력을 대부분 없앤다는 것을 알게 될 것이다. 그러므로, Table 6의 채권수익률에 있어 주식시장 팩터들의 명백한 역할은 기간구조와 주식시장 팩터들의 공변동(상관관계)으로부터 초래된 것이다.

Table 6에서 주식에 대한 회귀분석 결과가 흥미롭다. 놀랍지 않게도, 3개의 주식시장 팩터들은 주식수익률의 강력한 공통 변동을 포착한다. 주식에 대한 시장 베타는 모두 0으로부터 38 표준오차 이상이다. 한 가지 경우만 빼면, 주식의 SMB 기울기에 대한 t -통계량은 4를 넘는다; 대부분 10 이상이다. 사이즈 팩터의 모방수익률인 SMB는 시장과 HML이 놓친 주식수익률의 공유 변동을 명확하게 포착한다. 더욱이, 주식에 대한 SMB 기울기는 사이즈와 관련이 있다. 매 BE/ME 분위마다, SMB 기울기는 소형주에서 대형주로 갈수록 단조적으로 감소한다.

Table 4

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 주식시장의 초과수익률인 $RM-RF$ 에 대해 회귀분석한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.40	1.26	1.14	1.06	1.08	26.33	28.12	27.01	25.03	23.01
2	1.42	1.25	1.12	1.02	1.13	35.76	35.56	33.12	33.14	29.04
3	1.36	1.15	1.04	0.96	1.08	42.98	42.52	37.50	35.81	31.16
4	1.24	1.14	1.03	0.98	1.10	51.67	55.12	46.96	37.00	32.76
Big	1.03	0.99	0.89	0.84	0.89	51.92	61.51	43.03	35.96	27.75
	R ²					s(e)				
Small	0.67	0.70	0.68	0.65	0.61	4.46	3.76	3.55	3.56	3.92
2	0.79	0.79	0.76	0.76	0.71	3.34	2.96	2.85	2.59	3.25
3	0.84	0.84	0.80	0.79	0.74	2.65	2.28	2.33	2.26	2.90
4	0.89	0.90	0.87	0.80	0.76	2.01	1.73	1.84	2.21	2.83
Big	0.89	0.92	0.84	0.79	0.69	1.66	1.35	1.73	1.95	2.69

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률								
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG	
b	0.08	0.13	0.19	0.20	0.21	0.22	0.30	
t(b)	5.24	5.57	7.53	8.14	8.42	8.73	11.90	
R ²	0.07	0.08	0.14	0.16	0.17	0.18	0.29	
s(e)	1.21	1.95	2.17	2.05	2.05	2.12	2.12	

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 5

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방수익률(SMB와 HML)에 대해 회귀분석한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위					BE/ME 5분위				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	s					t(s)				
Small	1.93	1.73	1.63	1.59	1.67	22.52	21.38	21.88	22.30	22.16
2	1.52	1.46	1.35	1.18	1.40	17.23	17.68	17.08	15.47	16.42
3	1.28	1.12	1.05	0.93	1.16	14.43	13.89	13.42	12.13	13.45
4	0.86	0.82	0.77	0.72	0.95	10.16	9.64	9.29	8.57	10.02
Big	0.28	0.35	0.22	0.29	0.44	3.70	4.39	2.79	3.69	5.02
	h					t(h)				
Small	-0.95	-0.57	-0.35	-0.18	0.01	-9.72	-6.19	-4.10	-2.20	0.16
2	-1.23	-0.66	-0.38	-0.16	0.00	-12.25	-7.02	-4.20	-1.82	0.05
3	-1.09	-0.65	-0.31	-0.11	-0.01	-10.84	-7.07	-3.43	-1.23	-0.12
4	-1.11	-0.65	-0.36	-0.11	-0.01	-11.43	-6.69	-3.80	-1.12	-0.09
Big	-1.07	-0.65	-0.42	-0.06	0.08	-12.46	-7.07	-4.64	-0.66	0.81
	R ²					s(e)				
Small	0.65	0.60	0.60	0.60	0.59	4.57	4.31	3.98	3.79	4.01
2	0.59	0.53	0.49	0.42	0.44	4.68	4.41	4.20	4.06	4.53
3	0.51	0.43	0.37	0.31	0.35	4.71	4.31	4.19	4.10	4.60
4	0.43	0.30	0.24	0.18	0.23	4.53	4.55	4.40	4.48	5.06
Big	0.34	0.18	0.08	0.04	0.06	4.02	4.27	4.20	4.19	4.69

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률							
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
s	-0.02	-0.06	-0.00	0.00	0.03	0.09	0.19
t(s)	-0.66	-1.50	-0.15	0.22	0.77	1.99	4.19
h	0.00	-0.03	-0.02	-0.01	-0.00	0.02	0.00
t(h)	0.24	-0.71	-0.45	-0.22	-0.05	0.46	0.15
R ²	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.04
s(e)	1.26	2.03	2.34	2.24	2.25	2.34	2.46

^a공통 사이즈 팩터의 모방 포트폴리오 수익률인 SMB(small minus big)는 소형주 포트폴리오 3개(S/L, S/M, S/H)의 단순평균수익률과 대형주 포트폴리오 3개(B/L, B/M, B/H)의 단순평균수익률의 차이이다. 공통 BE/ME 팩터의 모방 포트폴리오 수익률인 HML(high minus low)은 고-BE/ME 포트폴리오 2개(S/H, B/H)의 단순평균수익률과 저-BE/ME 포트폴리오 2개(S/L, B/L)의 단순평균수익률의 차이이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 6

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 시장초과수익률(RM-RF), 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방수익률(SMB와 HML)로 회귀분석한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위					BE/ME 5분위				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.04	1.02	0.95	0.91	0.96	39.37	51.80	60.44	59.73	57.89
2	1.11	1.06	1.00	0.97	1.09	52.49	61.18	55.88	61.54	65.52
3	1.12	1.02	0.98	0.97	1.09	56.88	53.17	50.78	54.38	52.52
4	1.07	1.08	1.04	1.05	1.18	53.94	53.51	51.21	47.09	46.10
Big	0.96	1.02	0.98	0.99	1.06	60.93	56.76	46.57	53.87	38.61
	s					t(s)				
Small	1.46	1.26	1.19	1.17	1.23	37.92	44.11	52.03	52.85	50.97
2	1.00	0.98	0.88	0.73	0.89	32.73	38.79	34.03	31.66	36.78
3	0.76	0.65	0.60	0.48	0.66	26.40	23.39	21.23	18.62	21.91
4	0.37	0.33	0.29	0.24	0.41	12.73	11.11	9.81	7.38	11.01
Big	-0.17	-0.12	-0.23	-0.17	-0.05	-7.18	-4.51	-7.58	-6.27	-1.18
	h					t(h)				
Small	-0.29	0.08	0.26	0.40	0.62	-6.47	2.35	9.66	15.53	22.24
2	-0.52	0.01	0.26	0.46	0.70	-14.57	0.41	8.56	17.24	24.80
3	-0.38	-0.00	0.32	0.51	0.68	-11.26	-0.05	9.75	16.88	19.39
4	-0.42	0.04	0.30	0.56	0.74	-12.51	1.04	8.83	14.84	17.09
Big	-0.46	0.00	0.21	0.57	0.76	-17.03	0.09	5.80	18.34	16.24
	R ²					s(e)				
Small	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96	1.94	1.44	1.16	1.12	1.22
2	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96	1.55	1.27	1.31	1.16	1.23
3	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	1.45	1.41	1.43	1.32	1.52
4	0.94	0.93	0.91	0.89	0.89	1.46	1.48	1.49	1.63	1.88
Big	0.94	0.92	0.88	0.90	0.83	1.16	1.32	1.55	1.36	2.02

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률							
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
b	0.10	0.18	0.25	0.25	0.26	0.27	0.34
t(b)	6.45	6.75	8.60	9.30	9.46	9.58	12.22
s	-0.06	-0.14	-0.12	-0.11	-0.09	-0.04	0.04
t(s)	-2.70	-3.65	-2.89	-2.72	-2.18	-0.91	0.89
h	0.07	0.08	0.14	0.15	0.16	0.20	0.23
t(h)	2.66	1.83	2.77	3.26	3.51	4.08	4.75
R ²	0.10	0.12	0.17	0.20	0.20	0.22	0.33
s(e)	1.19	1.91	2.13	2.00	2.01	2.08	2.06

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)는 공통 사이즈 팩터의 모방 포트폴리오 수익률이다. HML(high minus low)은 공통 BE/ME 팩터의 모방 포트폴리오 수익률이다(Table 5를 참고).

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오는, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가x주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

비슷하게, BE/ME 팩터의 모방수익률인 HML의 기울기는, BE/ME에 체계적으로 연관되어 있다. 주식의 모든 사이즈 분위에서, HML 기울기는 최저-BE/ME 분위의 강한 음(-)의 값에서 최고-BE/ME 분위의 강한 양(+)의 값으로 단조 증가한다. 기울기가 음(-)에서 양(+)으로 바뀌는 BE/ME 2분위만 제외하면, HML 기울기는 0으로부터 5 표준편차 이상에 있다. HML 주식은, BE/ME와 관련된 주식수익률의 공유 변동을 명확하게 포착하는데, 이는 시장이나 SMB가 놓친 것이다.

SMB와 HML에 대한 강한 기울기를 고려할 때, 두 개의 수익률을 추가하는 것이 R^2 을 큰 폭으로 증가시킨다는 것은 놀랍지 않다. 주식에 있어서, 시장만 사용할 때에는 (25개 중) 2개만 R^2 값이 0.9보다 크다(Table 4); 3-팩터 회귀분석(Table 6)에서, R^2 값이 0.9 이상인 것은 일반적이다(25개 중 21개). 최소-사이즈 분위 5개 포트폴리오에서, R^2 값은 Table 4에서는 0.61~0.70 사이 값이며, Table 6에서는 0.94~0.97 사이 값으로 증가한다. 3-팩터를 이용한 가장 작은 R^2 값은 최대-사이즈 이면서 최고-BE/ME인 분위에서 나타나는 0.83인데, 이는 시장 하나로만 설명했을 때 가장 큰 값인 0.69보다도 훨씬 크다.

SMB와 HML을 회귀분석에 추가하는 것은 주식의 시장 베타에 흥미로운 영향을 끼친다. Table 4의 1-팩터 회귀분석에서는, 최소-사이즈이자 최저-BE/ME 분위의 포트폴리오 주식들에 대한 베타가 1.40이다. 다른 극단에는, 최대-사이즈이자 최고-BE/ME 분위의 포트폴리오 주식들에 대한 단변량 베타가 0.89이다. Table 6에 있는 3-팩터 회귀분석에서는, 이 두 포트폴리오들에 대한 베타가 각각 1.04와 1.06이다. 일반적으로, 회귀분석에 SMB와 HML을 넣으면 주식 베타는 1.0 쪽으로 압축된다; 낮은 베타는 1.0을 향해 올라가고, 높은 베타는 내려온다. 이 행태는 물론, 시장과 SMB 또는 HML 사이에 있는 상관관계 때문이다. SMB와 HML이 거의 상관이 없다고 해도(-0.08), RM-RF와 SMB, RM-RF와 HML의 상관관계는 각각 0.32와 -0.38이다.

4.3. 주식시장과 채권시장의 팩터들

단독으로 사용되면, 채권시장 팩터들은 채권수익률뿐만 아니라 주식수익률의 공통 변동도 포착한다(Table 3). 단독으로 사용되면, 주식시장 팩터들은 주식수익률뿐만 아니라 채권수익률의 공통 변동도 포착한다(Table 6). 이러한 결과는 채권과 주식 수익률의 확률 과정 간에 겹치는 부분이 있음을 증명한다. 우리는 뒤따라 나오는 주식시장과 채권시장의 팩터들에 대한 결합 테스트가 문제를 흐리게 만들기 때문에 이 점을 강조한다.

첫 번째 점검 - Table 7은, 수익률을 설명하기 위해 함께 사용되면, 채권시장 팩터들은 채권수익률에서 여전히 강한 역할을 하고, 주식시장 팩터들은 주식수익률에 강한 역할을 한다는 것을 보여준다. 주식에 대해, TERM과 DEF를 회귀분석에 추가하는 것은 주식시장 팩터들의 기울기에는 거의 영향을 끼치지 않는다; Table 7a에 있는 RM-RF, SMB, HML의 기울기는 강하고 Table 6에 있는 것과 비슷하다. 이와 유사하게, 채권 회귀분석에 RM-RF, SMB, HML를 추가하는 것은 TERM과 DEF 기울기에 거의 영향을 끼치지 않는다. 이들도 강하고, Table 3과 비슷한 모습을 띤다.

그러나, Table 7에 있는 5-팩터 회귀분석은 주식과 채권의 수익률 과정 간에 강한 겹침이 있다는 Table 3과 6의 증거를 반박하는 것처럼 보인다. 주식 회귀분석에 주식시장 팩터들을 추가하는 것은 Table 3의 2-팩터 회귀분석에서 관찰되는 TERM과 DEF의 강한 기울기를 약화시킨다. 채권수익률이 주식시장 팩터에 반응한다는 Table 6에서의 증거는 Table 7b에서 대부분 사라진다. 5-팩터 회귀분석에서는, 저등급채 포트폴리오인 LG만이 주식시장 팩터들에 대해 계속해서 유의미한 기울기를 만들어낸다.

Table 7a

사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과주식수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RM-RF, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.06	1.04	0.96	0.92	0.98	35.97	47.65	54.48	54.51	53.15
2	1.12	1.06	0.98	0.94	1.10	47.19	54.95	49.01	54.19	59.00
3	1.13	1.01	0.97	0.95	1.08	50.93	46.95	44.57	47.59	46.92
4	1.07	1.07	1.01	1.00	1.17	48.18	47.55	44.83	41.02	41.02
Big	0.96	1.02	0.98	1.00	1.10	53.87	51.01	41.35	48.29	35.96
	s					t(s)				
Small	1.45	1.26	1.20	1.15	1.21	37.02	43.42	50.89	51.36	49.55
2	1.01	0.98	0.89	0.74	0.89	32.06	38.10	33.68	32.12	35.79
3	0.76	0.66	0.60	0.49	0.68	25.82	22.97	20.83	18.54	22.32
4	0.38	0.34	0.30	0.26	0.42	12.71	11.36	9.99	8.05	11.07
Big	-0.17	-0.11	-0.23	-0.17	-0.06	-7.03	-4.07	-7.31	-6.07	-1.44
	h					t(h)				
Small	-0.27	0.10	0.27	0.40	0.63	-5.95	2.90	9.82	15.47	22.27
2	-0.51	0.02	0.25	0.44	0.71	-14.01	0.69	8.11	16.50	24.61
3	-0.37	-0.00	0.31	0.50	0.69	-10.81	-0.11	9.28	16.18	19.34
4	-0.42	0.04	0.29	0.53	0.75	-12.09	-1.10	8.37	14.20	16.88
Big	-0.46	0.01	0.21	0.58	0.78	-16.85	0.38	5.70	18.16	16.59
	m					t(m)				
Small	-0.10	-0.11	-0.05	-0.04	-0.06	-1.93	-2.70	-1.49	-1.19	-1.87
2	-0.05	-0.04	0.07	0.14	-0.05	-1.16	-1.12	1.90	4.33	-1.48
3	-0.04	0.02	0.06	0.09	0.01	-0.91	0.53	1.48	2.48	0.25
4	-0.02	0.00	0.08	0.18	-0.01	-0.55	0.19	1.92	3.98	-0.19
Big	0.03	-0.04	-0.00	-0.04	-0.16	0.82	-0.98	-0.06	-0.98	-2.82
	d					t(d)				
Small	-0.17	-0.19	-0.10	0.06	0.02	-1.74	-2.70	-1.76	1.06	0.34
2	-0.12	-0.11	0.04	0.15	-0.07	-1.59	-1.83	0.61	2.64	-1.24
3	-0.09	-0.01	0.07	0.10	-0.16	-1.25	-0.17	1.00	1.51	-2.11
4	-0.11	-0.10	0.04	0.13	-0.12	-1.51	-1.44	0.59	1.64	-1.30
Big	0.06	-0.14	-0.02	-0.07	-0.18	0.97	-2.15	-0.25	-1.08	-1.84
	R ²					s(e)				
Small	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96	1.93	1.43	1.16	1.11	1.20
2	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96	1.55	1.27	1.31	1.13	1.23
3	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	1.45	1.41	1.43	1.31	1.50
4	0.94	0.93	0.91	0.90	0.89	1.46	1.47	1.48	1.59	1.88
Big	0.94	0.92	0.87	0.90	0.83	1.17	1.31	1.55	1.36	2.00

^aTable 7b 아래에 있는 각주를 참고하라.

Table 7b

정부채와 회사채의 초과수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RM-RF, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

	채권 포트폴리오						
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
b	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	0.00	0.02	0.18
t(b)	-2.84	-3.14	-2.96	0.06	1.05	1.99	7.39
s	0.00	-0.02	-0.02	-0.01	0.00	0.05	0.08
t(s)	0.30	-1.12	-2.28	-2.42	0.40	3.20	2.34
h	0.00	-0.02	-0.02	-0.00	0.00	0.04	0.12
t(h)	0.44	-1.29	-2.46	-0.40	0.90	2.39	3.13
m	0.47	0.75	1.03	0.99	1.00	0.99	0.64
t(m)	30.01	36.84	93.30	117.30	124.19	50.50	14.25
d	0.27	0.32	0.97	0.97	1.02	1.05	0.80
t(d)	9.87	8.77	49.25	65.04	71.51	30.33	9.92
R ²	0.80	0.87	0.97	0.98	0.98	0.91	0.58
s(e)	0.56	0.73	0.40	0.30	0.29	0.70	1.63

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)는 소형주 포트폴리오 3개(S/L, S/M, S/H)의 단순평균수익률과 대형주 포트폴리오 3개(B/L, B/M, B/H)의 단순평균수익률의 차이이다. HML(high minus low)는 고-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/H, B/H)의 단순평균수익률과 저-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/L, B/L)의 단순평균수익률의 차이이다. TERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률이다. DEF는 CB-LTG이고, CB는 회사채 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 7에서는, 채권과 주식수익률의 유일한 공유 변동이 저등급채에서만 나타난다는 것을 말하는 것처럼 보인다. 하지만 Table 3과 6은 채권시장과 주식시장 팩터들이 수익률을 설명하기 위해 단독으로 사용되었을 때에도, 채권과 주식수익률의 강한 공통 변동이 있다고 말한다. 우리는 이 결과들을 조화시킬 수 있을까? 우리는 다음에서 두 기간구조 팩터들이 정말로 주식과 채권 수익률에 공통적이라는 것을 주장할 것이다. 하지만 5-팩터 주식 회귀분석에서, TERM과 DEF의 계적은 시장초과수익률인 RM-RF에 묻히게 된다. 두 기간구조 팩터와 대비되게, 3개의 주식시장 팩터들은 일반적으로 주식수익률에만 한정되어 있다; 저등급채(LG)를 제외하면, 이 팩터들은 채권수익률로 흘러 들어가지는 못한다. 우리의 주장을 요약하면, 주식수익률은 3개의 주식시장 팩터들을 공유하고, 주식과 채권 수익률 간의 연결은 2개의 공유된 기간구조 팩터에 주로 기인한다는 것이다.

두 번째 점검: 직교화된 시장 팩터 - 주식수익률에 다양한 공통 팩터가 있다면, 그것은 전부 시장수익률인 RM 안에 들어있을 것인데, RM은 CRSP-COMPUSTAT 표본에 있는 주식들의 시총가중 평균수익률이다. RM-RF를 SMB, HML, TERM, DEF로 1963년 7월부터 1991년 12월까지 월별 수익률 회귀분석을 한 결과는 다음으로 요약된다:

$$RM - RF = 0.50 + 0.44SMB - 0.63HML + 0.81TERM + 0.79DEF + e. \quad (1)$$

(2.55) (6.48) (-8.23) (9.09) (4.62)

t-통계량은 기울기 아래 괄호 속에 있다; R²는 0.38이다. 이 회귀분석이 설명하는 것은, 시장수익률은 공통 팩터들이 뒤죽박죽 섞인 결과라는 것이다. RM-RF(주식시장 부(wealth)의 포트폴리오 대응치의 초과수익률)에 의해 만들어진 TERM과 DEF의 강한 기울기들은 두 개의 기간구조 팩터가 주식수익률에 있어 공통 변동을 포착한다는 명백한 증거이다.

(1)의 절편과 잔차의 합을 RMO라고 정의할 것인데, 이는 (1)에 있는 4개의 설명변수와 관련되지 않은 제로-투자 포트폴리오의 수익률이다. 우리는 RMO를 SMB, HML, TERM, DEF가 포착하지 못한 공통 변동을 포착하는 직교화된 시장 팩터로 사용할 수 있다. 주식시장 수익률인 SMB와 HML은 채권시장 수익률인 TERM, DEF와 대부분 연관되어 있지 않기 때문에(Table 2), 주식과 채권 수익률을 설명하기 위해 RMO, SMB, HML, TERM, DEF를 이용하는 5-팩터 회귀분석은 채권시장과 주식시장 팩터들의 독립적인 역할에 대한 명확한 사진을 제공해줄 것이다. 그 회귀분석은 Table 8에 있다.

Table 8b에 있는 채권수익률의 공통 변동에 대한 이야기는 Table 7b에 있는 것과 같다. 채권시장 팩터인 TERM과 DEF는 채권수익률에 있어 강력한 역할을 한다. 몇몇 채권 포트폴리오들은 주식시장 팩터에 대해 0으로부터 2 표준오차 이상에 있는 기울기를 가지기도 한다. 하지만 이는 주로 TERM과 DEF가 채권 회귀분석에서 높은 R²값을 가지기 때문으로, 유의미하지 않은 기울기라도 0으로부터 크게 떨어져 있을 수 있다. Table 7b에서처럼, 저등급채(LG) 포트폴리오만이, 주식시장 팩터들에 대해 유의미한 기울기를 만들어낸다. 즉, TERM과 DEF에 의해 포착되는 채권수익률의 공유 변동에, 주식시장 팩터들은 많은 것을 더하지 않는다.

주식 포트폴리오들에 대해, Table 8a의 5-팩터 회귀분석에 있는 RMO 기울기는 Table 7a에 있는 RM-RF의 큰 기울기와 (그 구조상) 동일하다. Table 8a에 있는 사이즈와 BE/ME 수익률에 대한 기울기는 Table 7a에 있는 기울기에 비해 어느 정도 (SMB는 상승, HML은 하락) 이동한 것이다. 하지만 Table 8a에 있는 주식 포트폴리오들 간 SMB와 HML에 있는 스프레드는 Table 7a에 있는 것과 같고, SMB와 HML은 주식수익률에 있어 강한 공통 변동을 다시 한 번 포착한다.

Table 7에 비해 Table 8의 5-팩터 회귀분석에서 가장 드라마틱하게 바뀌는 것은, 주식에 대한 기간구조 팩터의 기울기들이다. TERM 기울기는 0으로부터 14 표준오차 이상에 있다; DEF 기울기는 0으로부터 7 표준오차 이상에 있다. 그러므로 Table 7과 다르게, Table 8에 있는 5-팩터 회귀분석은 기간구조 팩터들이 주식과 채권수익률에 있어 공통 변동을 강하게 포착한다고 주장한다.

Table 8a

사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과주식수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RMO, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + bRMO(t) + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.06	1.04	0.96	0.92	0.98	35.97	47.65	54.48	54.51	53.15
2	1.12	1.06	0.98	0.94	1.10	47.19	54.95	49.01	54.19	59.00
3	1.13	1.01	0.97	0.95	1.08	50.93	46.95	44.57	47.59	46.92
4	1.07	1.07	1.01	1.00	1.17	48.18	47.55	44.83	41.02	41.02
Big	0.96	1.02	0.98	1.00	1.10	53.87	51.01	41.35	48.29	35.96
	s					t(s)				
Small	1.92	1.72	1.62	1.56	1.64	51.96	62.88	73.21	73.72	71.32
2	1.50	1.45	1.33	1.16	1.38	50.66	59.80	53.02	53.20	58.79
3	1.26	1.11	1.03	0.91	1.16	45.37	40.94	37.83	36.47	40.24
4	0.85	0.81	0.75	0.70	0.94	30.49	28.84	26.42	23.02	26.22
Big	0.26	0.34	0.20	0.28	0.43	11.56	13.69	6.85	10.62	11.17
	h					t(h)				
Small	-0.94	-0.56	-0.34	-0.18	0.01	-22.65	-18.19	-13.67	-7.49	0.57
2	-1.22	-0.65	-0.37	-0.15	0.01	-36.52	-23.89	-13.09	-6.22	0.51
3	-1.08	-0.64	-0.30	-0.10	0.00	-34.68	-21.18	-9.82	-3.61	0.16
4	-1.09	-0.64	-0.35	-0.10	0.00	-34.85	-20.12	-10.93	-2.83	0.10
Big	-1.07	-0.63	-0.41	-0.05	0.09	-42.62	-22.46	-12.30	-1.75	2.06
	m					t(m)				
Small	0.75	0.73	0.73	0.71	0.73	15.66	20.60	25.32	25.67	24.24
2	0.85	0.82	0.86	0.89	0.84	22.08	25.96	26.40	31.68	27.57
3	0.88	0.84	0.84	0.86	0.88	24.21	23.85	23.73	26.34	23.52
4	0.85	0.87	0.90	0.98	0.94	23.24	23.77	24.35	24.76	20.11
Big	0.80	0.79	0.79	0.77	0.73	27.60	24.17	20.42	22.83	14.66
	d					t(d)				
Small	0.67	0.63	0.66	0.78	0.79	7.25	9.20	11.90	14.81	13.73
2	0.76	0.72	0.81	0.89	0.79	10.23	11.94	12.96	16.36	13.57
3	0.80	0.78	0.83	0.84	0.69	11.53	11.64	12.25	13.53	9.63
4	0.74	0.74	0.84	0.91	0.80	10.56	10.48	11.88	12.01	8.98
Big	0.81	0.66	0.75	0.72	0.68	14.56	10.62	10.15	11.04	7.15
	R ²					s(e)				
Small	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96	1.93	1.43	1.16	1.11	1.20
2	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96	1.55	1.27	1.31	1.13	1.23
3	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	1.45	1.41	1.43	1.31	1.50
4	0.94	0.93	0.91	0.90	0.89	1.46	1.47	1.48	1.59	1.88
Big	0.94	0.92	0.87	0.90	0.83	1.17	1.31	1.55	1.36	2.00

^aTable 7b 아래에 있는 각주를 참고하라.

Table 8b

정부채와 회사채의 초과수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RMO, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + bRMO(t) + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

	채권 포트폴리오						
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
b	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	0.00	0.02	0.18
t(b)	-2.84	-3.14	-2.96	0.06	1.05	1.99	7.39
s	-0.00	-0.03	-0.03	-0.01	0.00	0.06	0.16
t(s)	-0.68	-2.30	-3.47	-2.55	0.80	4.09	5.09
h	0.02	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.03	0.00
t(h)	1.76	-0.00	-1.36	-0.47	0.52	1.72	0.12
m	0.45	0.72	1.02	0.99	1.00	1.01	0.79
t(m)	32.09	39.55	102.65	130.93	139.11	57.34	19.56
d	0.25	0.29	0.95	0.97	1.02	1.07	0.94
t(d)	9.46	8.25	50.04	67.08	74.00	31.77	12.09
R ²	0.80	0.87	0.97	0.98	0.98	0.91	0.58
s(e)	0.56	0.73	0.40	0.30	0.29	0.70	1.63

^a직교화된 시장수익률인 RMO는 RM-RF를 SMB, HML, TERM, 그리고 DEF로 회귀분석 하여 얻은 기울기와 잔차의 합이다. RM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)는 소형주 포트폴리오 3개(S/L, S/M, S/H)의 단순평균수익률과 대형주 포트폴리오 3개(B/L, B/M, B/H)의 단순평균수익률의 차이이다. HML(high minus low)는 고-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/H, B/H)의 단순평균수익률과 저-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/L, B/L)의 단순평균수익률의 차이이다. TERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률이다. DEF는 CB-LTG이고, CB는 회사채 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 7a의 주식에 대한 5-팩터 회귀분석에서는 왜 기간구조 변수들의 계적이 묻혀 있었을까? Table 8a는 주식이 RMO, TERM, DEF를 강하게 반영하지만, 이 팩터들에 대해서는 기울기의 횡단면 변동이 거의 없다고 말한다. 모든 주식 포트폴리오들은 TERM과 DEF에 대해 0.81에서 0.79에 가까운 기울기를 가지는데, 이는 (1)에서 시장초과수익률에 의해 만들어진 기울기이다. 그리고 모든 주식 포트폴리오들은 Table 8a에서 RMO에 대해 1.0에 가까운 기울기를 가지고, 그러므로 Table 7a의 RM-RF에 대해서도 마찬가지이다. Table 7a와 8a는 RM-RF, RMO, TERM, DEF의 기울기에 횡단면 변동이 거의 없기 때문에, Table 7a에 있는 시장초과수익률이 RMO, TERM, DEF와 관련된 주식수익률의 공통 변이를 흡수한다고 말한다. 요컨대, 기간구조 팩터와 관련이 있는 주식수익률의 공통 변동은 Table 7a에 있는 시장초과수익률에 묻혀 있다.

Table 7보다 Table 8의 5-팩터 회귀분석을 선호하는 이유가 있는가? 주식수익률에 있어 3개의 주식시장 팩터들 이외에, 2개의 채권시장 팩터가 있음을 보였을 뿐이다. 이외에는, 두 개의 회귀분석이 같은 R^2 값을 생성하고, 따라서 수익률의 총 공통 변동에 대한 추정치도 같은 값을 만들어낸다. 그리고 평균주식수익률의 횡단면에 대한 5-팩터 모델의 함의를 테스트함에 있어 두 개의 회귀분석이 같은 절편을 만들어낸다.

해설자 노트:

5절은 주식과 채권수익률의 횡단면 변동에 대해서 자세히 분석한다(서로 다른 주식 포트폴리오에서의 수익률 차이에 대한 설명). 5절은 5.1 평균주식수익률의 횡단면, 5.2 평균채권수익률의 횡단면, 5.3 회귀분석 절편에 대한 결합 테스트로 구성되어 있다. 5.3에서는 회귀모델이 횡단면을 충분히 설명하는지 확인하기 위해서, 각 모델의 절편이 0과 구별되는지를 테스트한다.

5절의 결론을 주식시장에 한정해서 정리하면 다음과 같다.

1. RM-RF, SMB, HML을 사용하는 3-팩터 모델에서, 25개 주식 포트폴리오의 회귀 절편은 대부분이 0에 가깝게 나온다(Table 9a, iv 패널). 각 주식 포트폴리오들에서 절편이 0이라는 것은, 서로 다른 포트폴리오의 수익률 차이를 3-팩터가 빠짐 없이 대부분 잘 설명하고 있다는 뜻이다. 따라서, 3-팩터 모델이 횡단면의 변동을 잘 설명한다고 볼 수 있다.
2. 3-팩터 모델에서 각 주식 포트폴리오의 RM-RF 기울기는 대부분 1에 가깝다. 이는, RM-RF가 주식 간 횡단면 수익률 차이를 설명하는 능력이 약하다는 뜻이다. 그 대신 시계열 상의 수익률 변동은 잘 설명하고 있다.
3. 3-팩터 모델을 기준으로 할 때, 25개 주식 포트폴리오와 7개 채권 포트폴리오의 모든 절편이 0이라는 결합 테스트는 0.95 수준에서 근소하게 기각된다. 그러나, 실용적인 관점에서 보면, 25개 주식 포트폴리오의 회귀 절편은 대부분 0에 가깝다. 종합적으로, 3-팩터 모델은 주식의 횡단면 변동을 잘 설명한다고 결론 내릴 수 있다.

5. 평균수익률의 횡단면

Table 3~8에 있는 회귀분석 기울기와 R^2 값은, 주식시장 수익률인 SMB, HML, 그리고 RM-RF(또는 RMO), 그리고 채권시장 수익률인 TERM, DEF가 리스크 팩터들을 대리한다는 것을 확고히 한다. 그것들은 채권과 주식 수익률의 공통 변동을 포착한다. 주식수익률은 세 개의 주식시장 관련 팩터들에 관련된 공유 변동을 가지고 있고, 그것들은 두 개의 기간구조 팩터들에 있는 공유 변동을 통해 채권수익률에 연결되어 있다. 우리는 다음에서, 다섯 개의 대응 리스크 팩터들의 평균 프리미엄이 채권과 주식에서 평균수익률의 횡단면을 얼마나 잘 설명하는지를 테스트할 것이다.

평균수익률 테스트는 시계열 회귀분석에서 절편에 집중한다. 회귀분석에서 종속변수는 초과수익률이다. 설명변수들은 초과수익률(RM-RF나 TERM), 또는 제로-투자 포트폴리오의 수익률(RMO, SMB, HML, DEF)이다. 설명변수의 수익률이 기업 고유 요인 때문에 생기는 분산을 최소한으로 가지며, 따라서 그것들이 투자자에게 중요한, 기저 상태 변수 혹은 공통 리스크 팩터의 좋은 모방수익률이라고 가정해보자. 그러면 Merton(1973)과 Ross(1976)의 멀티 팩터 자산가격 결정 모델들은 설명변수의 수익률의 어떤 집합과 관련이 있는 프리미엄이, 평균수익률의 횡단면을 설명하는 데 충분한지 아닌지를 확인하는 단순한 테스트를 시사한다; 초과수익률을 모방 포트폴리오 수익률로 시계열 회귀분석 한 절편은 0과 구별되지 않아야 한다.¹

주식 포트폴리오들이 넓은 평균수익률 범위를 만들어내기 때문에, 우리는 그 절편들을 먼저 조사할 것이다. 우리는 모방수익률인 SMB와 HML이 Table 2에서 나타난 것처럼 평균수익률에 있어 사이즈와 BE/ME 효과를 흡수하는지에 특히 관심이 있다. 우리는 그 다음에 채권의 절편을 조사할 것이다. 여기서의 문제는, Table 2에 있는 평평한 평균채권수익률에 의해 기각된 평균수익률 팩터들을 서로 다른 팩터 모형들이 예측할 수 있는지이다.

¹ 이 함의는 Ross(1976)의 모형의 근사치일 뿐이다. 예시를 보려면 Shanken(1982)을 참조하라.

5.1. 평균주식수익률의 횡단면

RM-RF - 시장초과수익률이 시계열 회귀분석에서 유일한 설명변수일 때, 주식의 절편(Table 9a)은 Banz(1981)의 사이즈 효과를 보여준다. 최저-BE/ME 분위만 제외하고, 최소-사이즈 포트폴리오들의 절편은 최대-사이즈에 비해 월 0.22%에서 0.37%만큼 크다. [Table 9a, ii 패널에서 최소-사이즈 a 수치와 최대-사이즈 a 수치의 차.] 절편은 또한 BE/ME와도 관련이 있다. 매 사이즈 분위에서, 절편은 BE/ME에 따라 커진다; 최고-BE/ME 분위의 절편은 최저-BE/ME에 비해 월 0.25%에서 0.76%만큼 크다. 이 결과는, 시장 베타가 단독으로 사용될 경우 사이즈, BE/ME와 관련된 평균주식수익률의 횡단면 변동을 포착하지 못한다는 Fama and French(1992a)의 증거와 유사하다.

사실, Fama and French(1992a)에서처럼, 여기서 사용된 25개 주식 포트폴리오의 평균수익률과 베타 간 관계는 평평하다. 평균수익률을 베타로 회귀분석 하면 기울기가 -0.22 이고, 표준오차가 0.31 이다. Sharpe(1964)-Lintner(1965) 모델(베타가 평균수익률의 횡단면을 설명하는 데 충분하며 베타와 평균수익률 간의 단순 관계는 양(+)임)이 우리의 이전 논문보다 여기에서 더 잘 맞지 않는다.

SMB와 HML - 초과주식수익률을 SMB와 HML의 2-팩터로 시계열 회귀분석 하면, 25개 주식 포트폴리오에 대해 비슷한 절편들을 만들어낸다(Table 9a). 그러나, 2-팩터 회귀분석의 기울기들은 크고(월 0.5% 정도), 0으로부터 2 표준오차 근방이나 그 이상에 있다[Table 9a, iii 패널]. 크기가 비슷한 절편값들은, 사이즈와 BE/ME가 주식 간 평균수익률의 강한 차이를 설명해주는 팩터라는 Fama and French(1992a)의 횡단면 회귀분석 결론을 지지하는 것이다. 하지만 큰 절편값은 또한 SMB와 HML이 1개월 국채 금리 대비 주식수익률의 평균 프리미엄을 설명하지는 않는다고 말한다.

RM-RF, SMB, 그리고 HML - 시장초과수익률을 시계열 회귀분석에 더하면, 2-팩터(SMB, HML) 회귀분석에서 주식에 대해 관측되는 강한 양(+)의 절편이 거의 0에 가까운 값으로 바뀐다. 3-팩터 회귀분석의 절편값을 보면, 25개 중 3개만이 월기준 0으로부터 0.2% 이상 떨어져 있다; 16개는 0에서 0.1% 범위 내에 있다. 절편값이 0에 가깝다는 것은, 수익률의 공통 시계열 변동을 흡수하기 위해 RM-RF, SMB, HML을 사용하는 회귀분석이 평균주식수익률의 횡단면을 설명하는 데에도 좋다는 것을 의미한다.

2-팩터(SMB, HML) 회귀분석에 시장초과수익률이 더해졌을 때, 더 작은 절편값이 생기는 것에 대한 흥미로운 이야기가 있다. 3-팩터 회귀분석에서는, 주식 포트폴리오들이 RM-RF에 대해 1에 가까운 기울기들을 만들어낸다. 그러면 평균적인 시장 리스크 프리미엄(월 0.43%)은 주식수익률을 SMB와 HML로 회귀분석 했을 경우 생기는 비슷하고 강력한 양의 절편값을 흡수해버린다. 요약하면, 사이즈와 BE/ME 팩터는 주식 간 평균수익률의 차이를 설명할 수 있지만, 시장 팩터는 왜 주식수익률이 평균적으로 1개월 treasury bill 금리보다 높은지를 설명하는 데 필요하다.

Table 9a

사이즈와 BE/ME로 만들어진 25개 주식 포트폴리오의 초과주식수익률 회귀분석에서의 절편: 1963/7~1991/12, 342개월^a

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	a					t(a)				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
(i) $R(t) - RF(t) = a + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$										
Small	0.31	0.62	0.71	0.80	0.92	0.75	1.73	2.20	2.61	2.87
2	0.35	0.63	0.77	0.75	0.93	0.93	1.91	2.60	2.85	3.03
3	0.34	0.58	0.60	0.73	0.89	1.00	1.99	2.28	3.01	3.11
4	0.41	0.27	0.49	0.69	0.96	1.34	1.01	1.96	2.88	3.35
Big	0.34	0.30	0.25	0.50	0.53	1.35	1.27	1.17	2.36	2.14
(ii) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$										
Small	-0.22	0.15	0.30	0.42	0.54	-0.90	0.73	1.54	2.19	2.53
2	-0.18	0.17	0.36	0.39	0.53	-1.00	1.05	2.35	2.79	3.01
3	-0.16	0.15	0.23	0.39	0.50	-1.12	1.25	1.82	3.20	3.19
4	-0.05	-0.14	0.12	0.35	0.57	-0.50	-1.50	1.20	2.91	3.71
Big	-0.04	-0.07	-0.07	0.20	0.21	-0.49	-0.95	-0.70	1.89	1.41
(iii) $R(t) - RF(t) = a + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$										
Small	0.24	0.46	0.49	0.53	0.55	0.97	1.92	2.24	2.52	2.49
2	0.52	0.58	0.64	0.58	0.64	2.00	2.40	2.76	2.61	2.56
3	0.52	0.61	0.52	0.60	0.66	2.00	2.58	2.25	2.66	2.61
4	0.69	0.39	0.50	0.62	0.79	2.78	1.55	2.07	2.51	2.85
Big	0.76	0.52	0.43	0.51	0.44	3.41	2.23	1.84	2.20	1.70
(iv) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$										
Small	-0.34	-0.12	-0.05	0.01	0.00	-3.16	-1.47	-0.73	0.22	0.14
2	-0.11	-0.01	0.08	0.03	0.02	-1.24	-0.20	1.04	0.51	0.34
3	-0.11	0.04	-0.04	0.05	0.05	-1.42	0.47	-0.47	0.71	0.56
4	0.09	-0.22	-0.08	0.03	0.13	1.07	-2.65	-0.99	0.33	1.24
Big	0.21	-0.05	-0.13	-0.05	-0.16	3.27	-0.67	-1.46	-0.69	-1.41
(v) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$										
Small	-0.35	-0.13	-0.05	0.01	0.00	-3.24	-1.58	-0.79	0.20	0.09
2	-0.11	-0.02	0.08	0.04	0.02	-1.29	-0.24	1.10	0.67	0.29
3	-0.12	0.04	-0.03	0.06	0.05	-1.45	0.48	-0.42	0.79	0.56
4	0.08	-0.22	-0.08	0.04	0.13	1.04	-2.67	-0.94	0.47	1.23
Big	0.21	-0.05	-0.13	-0.06	-0.17	3.29	-0.72	-1.46	-0.73	-1.51

^aTable 9c의 아래 각주 참고

Table 9b

2개 정부채와 5개 회사채 채권 포트폴리오의 초과채권수익률 회귀분석에서의 절편: 1963/7~1991/12, 342개월^a

	채권 포트폴리오						
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
	(i) $R(t) - RF(t) = a + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.08	0.09	-0.02	-0.00	-0.00	0.06	0.06
<i>t(a)</i>	2.70	2.16	-1.10	-0.55	-0.29	1.42	0.67
	(ii) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$						
<i>a</i>	0.08	0.08	-0.03	-0.02	-0.01	0.04	0.00
<i>t(a)</i>	1.27	0.76	-0.24	-0.15	-0.11	0.37	0.03
	(iii) $R(t) - RF(t) = a + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.12	0.16	0.07	0.07	0.07	0.11	0.08
<i>t(a)</i>	1.70	1.47	0.52	0.58	0.55	0.82	0.58
	(iv) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.06	0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.05	-0.11
<i>t(a)</i>	0.89	0.62	-0.62	-0.64	-0.69	-0.41	-1.00
	(v) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.09	0.11	-0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.07
<i>t(a)</i>	2.84	2.77	-0.17	-0.25	-0.57	0.52	-0.77

^aTable 9c의 아래 각주 참고

Table 9c

초과수익률의 회귀분석 상의 절편의 0에 대한 F-검정통계량과 연결 bootstrap과 F-분포의 확률 수준^a

	회귀분석 (Table 9a과 9b에서)				
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
F-검정통계량	2.09	1.91	1.78	1.56	1.66
확률 수준					
Bootstrap	0.998	0.996	0.985	0.951	0.971
F-distribution	0.999	0.996	0.990	0.961	0.975

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)은, 주식 수익률에서의 공통 사이즈 팩터에 대한 모방 포트폴리오의 수익률이고, 3가지 소형주 포트폴리오들(S/L, S/M, S/H)의 퍼센트 수익률 단순평균값에서 3가지 대형주 포트폴리오들(B/L, B/M, B/H)의 수익률 단순평균값을 뺀 수치다. HML(high minus low)은 공통 BE/ME 팩터에 대한 모방 포트폴리오의 수익률이고, 2가지 고 BE/ME 포트폴리오들(S/H, B/H)의 수익률 단순평균값에서 2가지 저BE/ME 포트폴리오들(S/L, B/L)의 수익률 단순평균값을 뺀 수치다. TERM은 LTG-RF다. 여기서, LTG는 장기 정부채의 월별 수익률 퍼센트값이다. DEF는 CB-LTG다. 여기서, CB는 회사채 시장 포트폴리오의 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속 변수로 사용되는 7개의 채권 포트폴리오들은, 1에서 5년까지의 정부채 및 6에서 10년까지의 정부채(1-5G와 6-10G), 그리고 무디스에 의한 채권등급 Aaa, Aa, A, Baa, 그리고 Baa 미만(LG)으로 되어 있다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 구성된다. 1963-1991 기간의 매 t년에, 사이즈(ME, 추가×주식수)의 NYSE 5분위 기준점이 6월말에 측정되고, 이를 가지고 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 사이즈 5분위에 할당한다. 비슷하게, BE/ME의 NYSE 5분위 기준점을 사용해서, NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 BE/ME 5분위에 할당한다. BE/ME에서, BE는 t-1년에 종료되는 결산기의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월말 기준값이다. 25개 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 5개 사이즈 그룹과 5개 BE/ME 그룹을 교차해서 형성한다. 포트폴리오들의 월별 시총가중 퍼센트 수익률은 t년 6월부터 t+1년 6월까지 산출된다.

Table 9c의 회귀분석 (i)-(v)는 Table 9a와 9b의 회귀분석들과 대응된다. F-검정통계량은 다음과 같다.

$$F = (A' \Sigma^{-1} A)(N - K - L + 1) / (L * (N - K) * \omega_{1,1})$$

이 때, N=342 관측치, L=32 회귀분석, K는 회귀분석에서의 설명변수의 개수 더하기 1, A는 32개 회귀 절편의 (열)벡터, $\Sigma(L \times L)$ 는 32개 회귀분석의 잔차의 unbiased 공분산 행렬, $\omega_{1,1}$ 는 절편에 대응되는 $(X^1 X)^{-1}$ 의 대각 요소다. Gibbons, Ross, and Shanken (1989)는 수익률과 설명변수가 정상이고 참절편이 0이라는 가정 하에서, 이 통계가 L과 N-K-L+1의 자유도를 가지는 F-분포임을 보였다.

부트스트랩 시뮬레이션에서, Table 3~7 상 1963년 7월~1991년 12월 기간의 회귀분석에서 기율기(절편이 0으로 설정된), 설명변수, 잔차는 각 회귀분석 모델에서 25개 주식과 7개 채권 포트폴리오들의 342개월 초과 수익률을 생성하기 위해 사용되었다. 1963/7~1991/12 기간의 이들 모델 수익률과 설명변수들 RM-RF, SMB, HML, TERM, DEF는 시뮬레이션의 모집단이다. 각 시뮬레이션은 모델 수익률과 설명 변수에 대한 342쌍의 관측치(5개 회귀분석 모델들 각각의 동일한 관찰 세트)에 대해 복원 추출법으로 랜덤 샘플을 추출하고, 회귀분석을 평가한다. 각 모델에 대해서, Table은 10,000개 시뮬레이션 중에서 F-통계량이 경험적 추정치보다 작은 시뮬레이션의 비율을 나타낸다. 또한 Table은 F-분포에서 얻은 값 이 경험적 추정치보다 작은 확률을 나타낸다.

TERM과 DEF – Table 9a는, 기간구조 팩터인 TERM과 DEF를 주식에 대한 시계열 회귀분석에 넣는 것이, 3개의 주식시장 팩터에 의해 만들어진 절편에 거의 아무런 영향을 끼치지 않는다는 것을 보여준다. [Table 9a의 iv 패널과 v 패널을 보면, a 값의 변동이 거의 없음.] 이와 유사하게, 주식수익률을 설명하기 위해 단독으로 사용될 경우 TERM과 DEF가 강력한 기울기를 만들어냄에도 불구하고(Table 3), 이 두 개의 변수는 Table 2에 있는 25개 주식 포트폴리오에 대한 평균초과 수익률과 비슷한 절편을 만들어낸다. [TERM과 DEF만 사용한 Table 9a의 i 패널에서 나오는 절편 값이 Table 2에서 나오는 주식 포트폴리오의 평균값과 비슷함. 즉, TERM과 DEF가 설명하지 못하는 부분이 매우 큼을 알 수 있음.]

이 결과에 대한 이유는 간단하다. TERM과 DEF의 평균수익률(기간구조 팩터의 평균 리스크 프리미엄)은 월 0.06%, 0.02%로 매우 작다. TERM과 DEF의 높은 변동성(Table 2)은 Table 3에 있는 2-팩터 회귀분석과 Table 8에 있는 5-팩터 회귀분석에서, 채권과 주식수익률의 상당한 공통 변동을 포착하도록 해준다. 하지만 TERM과 DEF의 낮은 평균수익률은 두 개의 기간구조 팩터가 평균주식수익률의 횡단면 변동 중 많은 부분을 설명하지는 못한다는 것을 나타낸다.

5.2. 평균채권수익률의 횡단면

Table 3, 8a, 8b는 채권수익률의 공통 변동이 채권시장 팩터들인 TERM과 DEF에 의해 지배된다는 것을 보여준다. TERM과 DEF가 채권 회귀분석에 포함되어 있을 때, 저등급채(LG) 포트폴리오만이 주식시장 팩터들에 대해 유의미한 기울기를 만들어낸다. TERM과 DEF의 평균값과 유사하게, 채권 포트폴리오들의 평균초과수익률은 0에 가깝고(Table 2), 따라서 채권에 대한 시계열 회귀분석의 절편(Table 9a)이 0에 가깝다는 것은 놀랍지 않다.

TERM과 DEF의 낮은 평균 프리미엄이, 잘 지정된 자산가격 결정 모델과 기간구조 팩터들은 서로 관련이 없다는 것을 의미하는가? 거의 그렇지 않다. TERM과 DEF는 채권수익률의 공통 변동에 있어 지배적인 변수이다. 더욱이, Fama and French(1989)와 Chen(1991)은 TERM과 DEF 같은 변수들의 기댓값은 시간에 따라 달라지며, 경기 상황과 연관된다는 것을 발견했다. 할인율 리스크에 대한 기간 프리미엄인 TERM의 기댓값은, 경기 순환의 저점에서 양(+의 값을 가지고, 고점에서 음(-)에 가까워진다. DEF에 있는 디폴트 프리미엄의 기댓값은 경제 상황이 좋지 않고 디폴트 리스크가 높을 때 높아지며, 경제 상황이 좋을 때 낮아진다. 그러므로, TERM과 DEF에 대한 주식 및 채권의 공통 민감도는 주식과 채권의 기대수익률에 있는 흥미로운 기간 변동을 시사한다.

5.3. 회귀분석 절편에 대한 결합 테스트

우리는 설명변수들의 집합이 32개의 채권과 주식 포트폴리오들에서, 모두 똑같이 0에 가까운 회귀분석 절편을 만든다는 가정을 공식적으로 테스트하기 위해 Gibbons, Ross and Shanken(1989)의 F-통계량을 사용한다. Table 3~8에 있는 설명변수들에 의해 만들어진 5개의 절편 집합에 대한 F-통계량과 부트스트랩 확률 수준은 Table 9c에 있다.

F-테스트는 위에서 논의한 절편에 대한 분석을 지지한다. 이 테스트는 기간구조 수익률인 TERM과 DEF가, 0.99의 수준에서 채권과 주식의 평균수익률을 설명하는 데 충분하다는 가설을 기각한다[Table 9c, i 패널 결과]. 이는 TERM과 DEF의 낮은 평균수익률이 평균주식수익률의 횡단면을 설명해줄 수 없다는 결론을 확인해준다. Table 9a에 있는 회귀분석 절편에서도 분명히 드러난다. F-테스트는 RM-RF가 0.99 수준에서 평균수익률을 설명하는 데 충분하다는 가설을 기각한다[ii 패널 결과]. 이는 시장초과수익률이 평균주식수익률에 있어 사이즈와 BE/ME 효과를 설명하지 못한다는 것을 확인해준다. 설명변수가 SMB와 HML 뿐일 때, 주식에서 관측되는 큰 양(+의 절편은 0.98 수준에서 절편이 0이라는 가설을 기각하는 F-통계량을 만들어낸다[iii 패널 결과].

F-테스트의 관점에서, 3개의 주식시장 팩터들인 RM-RF, SMB, HML은 가장 좋은 절편을 만들어 낸다. 그럼에도 불구하고, 7개의 채권 포트폴리오와 25개의 주식 포트폴리오의 모든 절편이 0이라는 결합 테스트는 0.95 수준에서 기각된다[iv 패널 결과]. 기각은 주로 주식의 최저-BE/ME 분위에서 일어난다. 낮은 BE/ME를 가진 주식들(성장주) 중 최소-사이즈 주식들은 수익률이 3-팩터 모델의 예측에 비해 너무 낮고(월 $-0.34%$, $t = -3.16$), 최대-사이즈 주식들은 수익률이 너무 높다(월 $0.21%$, $t = 3.27$) [Table 9a의 iv 패널에서 최저-BE/ME 분위의 절편이 큰 값으로 나옴]. 약간 다르게 표현하자면, Table 9c에서 보이는 3-팩터 모델의 기각은 최저-BE/ME 분위에 사이즈 효과가 부재하기 때문이다. 최저-BE/ME 분위에 있는 5개의 포트폴리오는 사이즈 팩터 SMB에 대해 사이즈와 강한 음(-)의 상관관계를 갖는 기울기를 만들어낸다(Table 6). 하지만 다른 BE/ME 분위와 다르게, 최저-BE/ME 분위에 있는 평균수익률은 사이즈와 어떤 관련도 보이지 않는다(Table 2).

F-테스트에서 근소하게 기각되었음에도 불구하고, 우리는 평균주식수익률의 횡단면에 대해 3-팩터 모델이 유효하다고 본다. 모델이 기각된 것은 단지, RM-RF, SMB, HML이 25개 주식 포트폴리오의 수익률에 있는 대부분의 변동을 흡수하기 때문에(Table 6에 있는 R^2 값 대부분은 0.93 이상이다), 비정상적인 작은 평균수익률조차도 3-팩터 모델이 단순히 모델이라는 것을, 즉 허구라는 것을 보여주는 데 충분하다는 것을 시사할 뿐이다. 모델이 응용에서도 유용할지를 판단하는 중요한 질문에 대한 답으로, 흥미로운 결과는 25개의 주식에 대한 3-팩터 회귀분석 절편들 중 오직 1개(최소-사이즈이자 최저-BE/ME 분위인 포트폴리오)만이 현실적인 관점에서 0과 판이하게 다르다는 점이다.

사실 우리는, 사이즈와 BE/ME 팩터에 대해 SMB와 HML라는 모방수익률이 만들어지는 단순한 방식을 고려하면, 평균수익률을 설명하기 위해 RM-RF, SMB, HML을 사용하는 3-팩터 회귀분석이 놀라울 만큼 잘 작동하는 것이라고 본다. SMB와 HML이 사이즈와 BE/ME와 관련된 리스크 팩터의 대리변수로서 개별 기업에 특정된 노이즈를 틀림없이 포함하고 있음에도 불구하고, 회귀분석은 주식에 대해 0에 가까운 절편을 만들어낸다.

설명변수로서 RM-RF, SMB, HML을 사용하는 회귀분석에 TERM과 DEF라는 기간구조 수익률을 더하면, F가 증가한다. 더 큰 F는 채권으로부터 온다. 주식에 대한 5-팩터 회귀분석의 절편과 R^2 값은 3개의 주식시장 팩터에 의해 만들어진 것과 비슷하다. 하지만 채권에 대해서는, TERM과 DEF를 추가하면, 잔차의 표준오차가 훨씬 작아지고, 높아진 정밀도는 2개의 정부채 포트폴리오에 대해 5-팩터 절편이 0으로부터 2 표준오차를 넘어가도록 밀어낸다. 그러나, 2개의 절편값은 월 0.09%와 0.11%로 다소 작다.

3개의 주식시장 팩터들은 더 낮은 F값을 만들지만, 우리는 5-팩터 회귀분석이 채권 및 주식의 수익률과 평균수익률에 대해 최적의 모델을 제공한다고 생각한다. TERM과 DEF는 채권수익률에 있어 변동을 지배한다. 그리고 경기 상황에 따른 TERM과 DEF의 기댓값 변동은 주식과 채권의 기대수익률에 있어 시간에 따른 변동의 흥미로운 일부인데, 오로지 장기평균수익률에만 관련이 있는 F-테스트에서는 놓친 것이다.

해설자 노트:

6절은 시계열 회귀분석 모델과 관련하여, 1) 잔차의 예측 가능성, 2) 1월 계절성, 3) 분할 표본 테스트, 4) 주식 종속변수를 변경한 테스트 등의 추가 분석을 진행했다.

6절의 결론을 주식시장에 한정해서 정리하면 다음과 같다.

1. 5-팩터 회귀분석 모델의 잔차에 있어서 특정 패턴이 발생하는지 체크하기 위해 잔차를 몇 개의 변수로 분해하는 테스트를 진행했으나, 유의성이 없는 것으로 나온다. 즉, 잔차는 예측 가능성이 없으며, 이는 5-팩터 회귀분석 모델의 설명력이 높다는 것을 재확인한다.
2. 25개 주식 포트폴리오에서는 1월 계절성이 존재한다. 그러나, 5-팩터 회귀분석의 잔차를 대상으로 1월 계절성을 테스트한 결과, 잔차에서는 1월 계절성이 발견되지 않았다. 따라서 주식들의 1월 계절성은 5-팩터의 계절성에 의해서 잘 설명된다고 볼 수 있다.
3. 전체 주식들을 2그룹으로 나누어 각각 종속변수와 설명변수 생성에 사용하는 분할 표본 테스트에서도, 주식에 대한 3-팩터 모델은 여전히 잘 작동했다.
4. 종속변수로 25개 주식포트폴리오가 아닌, E/P 기준의 5개 주식포트폴리오를 사용한 테스트에서도, 3-팩터 모델이 설명력이 높은 것으로 나온다.
5. 종속변수로 D/P 기준의 5개 주식포트폴리오를 사용한 테스트에서도, 3-팩터 모델이 설명력이 높은 것으로 나온다.

6. 진단

이번 절에서는 5개의 공통 리스크 팩터가 주식과 채권의 기대수익률 횡단면을 설명한다는 우리의 추론이 강건한지를 체크할 것이다. 우리는 먼저 5-팩터 시계열 회귀분석이, 기대수익률의 횡단면 변동이 시간에 따라 변화하는 것을 포착하는지 확인하기 위해 회귀분석의 잔차를 이용할 것이다. 이후 5개의 리스크 팩터가 주식과 채권 수익률의 1월 계절성을 포착하는지를 조사할 것이다. 다음으로, [표본을 쪼개] 한 쪽 주식 집합은 설명변수 수익률로, 여기에 들어가지 않은 다른 쪽 집합은 종속변수 수익률로 삼는 분할 표본 회귀분석을 할 것이다. 이 테스트들은, 위 회귀분석들에서 나온 사이즈와 BE/ME 팩터에 대한 증거가, 우리가 종속변수 수익률에도 설명변수 수익률에도 사이즈와 BE/ME 포트폴리오를 사용했기 때문에 발생했을 뿐인 거짓된 것이라는 우려를 다룬다. 마지막으로 가장 흥미로운 테스트는 사이즈-BE/ME 포트폴리오에서 평균수익률을 포착했던 주식시장 팩터들이, 평균수익률에 유용한 정보를 주는 다른 변수들, 특히 이익/주가(E/P)나 배당금/주가(D/P) 비율로 형성된 포트폴리오에서도 잘 작동하는지를 조사하는 것이다.

6.1. 회귀분석 잔차의 예측 가능성

주식과 채권의 수익률이 (a) 배당수익률(D/P), (b) 저등급채와 고등급채 간 금리 스프레드(디폴트 스프레드, DFS), (c) 장기채와 단기채 간 금리 스프레드(기간 스프레드, TS), (d) 단기 이자율을 이용해 예측할 수 있다는 증거가 있다. (Fama(1991)과 그 안에 있는 참고문헌을 보라.) 우리의 5가지 리스크 팩터가 기대수익률의 횡단면을 포착한다면, 주식과 채권 수익률의 예측가능성은 5-팩터 회귀분석에서 설명변수의 수익률(월별 리스크 프리미엄)에 의해 구현되어야 한다. 회귀분석의 잔차는 예측 불가능해야 한다. 이 가설을 테스트하기 위해, 우리는 32개의 시계열 회귀분석을 실시한다.

$$e_p(t+1) = k_0 + k_1 D(t)/P(t) + k_2 DFS(t) + k_3 TS(t) + k_4 RF(t) + \eta_p(t+1). \quad (2)$$

(2)에 있는 $e_p(t+1)$ 은 Table 7에 있는 25개 주식과 7개 채권 포트폴리오에 대한 5-팩터 회귀분석의 시계열 잔차이다. 배당수익률인 $D(t)/P(t)$ 는, t월에 회계연도가 끝나는 NYSE 주식에 대한 시총가중 포트폴리오의 배당금을, t월 말의 포트폴리오 시장가치로 나눈 것이다. 디폴트 스프레드인 $DFS(t)$ 는 t월 말 회사채의 시장 포트폴리오와 장기 정부채(Ibbotson Associates 자료 제공) 간 금리 차이이다. 기간 스프레드인 $TS(t)$ 는 t월 말 장기 정부채 금리와 1개월 treasury bill 금리인 $RF(t)$ 간 차이이다.

(2)의 추정은 5-팩터 시계열 회귀분석의 잔차가 예측 가능하다는 어떠한 증거도 보여주지 않는다. 32개의 회귀분석에서, 15개는 음(-)의 R^2 값(자유도 조정)을 만들었다. 32개 중 4개만이 0.01을 넘는 R^2 값을 가진다; 가장 큰 것이 0.03이다. 잔차 회귀분석의 128(32×4)개 기울기 중 10개만 0 으로부터 2 표준오차 이상에 있다; 그것들은 양(+)의 값과 음(-)의 값 사이에 고르게 나뉘어 있으며, 32개 회귀분석과 4개 설명변수 간에 랜덤하게 분포되어 있다.

주식과 채권의 수익률을 예측하는 것으로 알려진 변수들이 우리의 5-팩터 회귀분석에서 잔차를 예측하지 못한다는 사실은, 5개의 리스크 팩터가 주식과 채권의 기대수익률 횡단면을 포착한다는 우리의 추론을 지지한다. 잔차 테스트는 또한 회귀분석의 핵심 사양에 대한 흥미로운 정보를 제공한다. 우리가 1963-1991년 전기간에 대해 회귀분석 기울기를 추정했기 때문에, 우리는 암암리에 리스크 팩터에 대한 종속변수 수익률 민감도[기울기]가 상수라고 가정할 수 있다. 실제 기울기가 시간에 따라 변한다면, 회귀분석의 잔차는 겉으로만 예측 가능하게 보일 것이다. 예측가능성의 부재는, 적어도 여기서 사용된 포트폴리오에 대해서는 기울기가 상수라고 가정하는 것이 합리적이라는 것을 의미한다.

6.2. 1월 계절성

주식수익률, 특히 소형주의 수익률이 1월에 더 높은 경향이 있음을 뒷받침하는 Roll(1983)과 Keim(1983)의 논문 이후, 자산가격 결정 모델의 테스트에서 설명되지 않은 1월 효과를 찾아보는 것은 보편적인 것이 되었다. 우리는 1월 계절성을 설명하는 능력을 기준으로, 모델을 판단하는 방식을 미심쩍어 한다. 계절성이 일부나 전부가 표본추출 오차에 의한 것이라면, 테스트는 각각 쪽으로 자료 도용 편향을 포함할 수 있다(Lo and MacKinlay(1990)). 그럼에도 불구하고, 우리는 5-팩터 회귀분석의 잔차로 1월 계절성을 테스트한다. 우리의 두려움에도 불구하고, 최소-사이즈 주식을 제외하고서는, 잔차의 1월 계절성이 기껏해야 약하게 나타난다는 점을 발견했다. 주식과 채권 수익률에서 강한 1월 계절성은 리스크 팩터들에 있는 강한 계절성들에 의해 대부분 흡수된다.

Table 10은 수익률을 1월에는 1, 다른 달에는 0값을 가지는 더미변수로 회귀분석 한 결과를 보여 준다. 회귀분석의 절편은 1월이 아닌 달의 평균수익률이고, 더미 기울기는 1월 평균수익률과 다른 달 평균수익률의 차이를 나타낸다.

표는 초과주식수익률에 있어 1월 계절성이 존재하며, 그것이 사이즈와 관련이 있다는 것을 확인 해준다. 2개의 최소-사이즈 분위 포트폴리오에서는 1월 더미의 기울기가 전부 월 2.92% 이상이며, 0 으로부터 2 표준오차 이상에 있다. BE/ME를 통제하면, 초과적인 1월 수익률은 사이즈가 커 짐에 따라 단조적으로 감소한다. 더욱 흥미로운 것은, 주식수익률의 1월 계절성이 BE/ME와도 관련이 있다는 것이다. 매 사이즈 분위에서, 1월 더미의 기울기는 BE/ME에 따라 증가한다. 각 사이즈 분위에서 BE/ME 상단 포트폴리오 2개의 1월 추가 수익률은 최소 월 2.38%이고, 0 으로부터 2.85 표준오차 이상에 있다.

Table 10

5-팩터 회귀분석의 종속변수 수익률, 독립변수 수익률, 잔차의 1월 계절성 테스트 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) = a + bJAN(t) + e$$

	a	b	t(a)	t(b)	R ²	a	b	t(a)	t(b)	R ²
팩터	5-팩터 설명변수의 수익률									
RM-RF	0.31	1.49	1.22	1.67	0.00					
RMO	0.40	1.19	2.03	1.70	0.00					
SMB	0.05	2.74	0.30	4.96	0.06					
HML	0.21	2.29	1.53	4.70	0.06					
TERM	0.10	-0.41	0.56	-0.69	-0.00					
DEF	-0.07	1.10	-0.81	3.56	0.03					
주식 포트폴리오	초과주식수익률					5-팩터 회귀분석의 잔차				
	사이즈 최소분위									
BE/ME 최저	-0.13	6.31	-0.30	4.23	0.05	-0.12	1.51	-1.17	4.09	0.04
BE/ME 2	0.24	5.62	0.63	4.27	0.05	-0.05	0.56	-0.57	2.01	0.00
BE/ME 3	0.31	5.91	0.90	4.93	0.06	-0.06	0.69	-0.88	3.06	0.02
BE/ME 4	0.37	6.29	1.14	5.55	0.08	-0.06	0.76	-1.02	3.57	0.03
BE/ME 최고	0.40	7.39	1.20	6.31	0.10	-0.09	1.13	-1.41	4.94	0.06
	사이즈 2분위									
BE/ME 최저	0.20	2.92	0.48	2.04	0.00	0.02	-0.23	0.21	-0.74	-0.00
BE/ME 2	0.37	4.17	1.04	3.34	0.03	0.00	-0.04	0.04	-0.15	-0.00
BE/ME 3	0.53	3.95	1.63	3.48	0.03	0.04	-0.55	0.62	-2.16	0.01
BE/ME 4	0.48	4.32	1.65	4.22	0.05	0.02	-0.22	0.28	-0.97	-0.00
BE/ME 최고	0.55	5.76	1.66	4.99	0.07	-0.01	0.12	-0.14	0.49	-0.00
	사이즈 3분위									
BE/ME 최저	0.24	2.35	0.62	1.78	0.00	0.04	-0.49	0.50	-1.74	0.00
BE/ME 2	0.42	2.87	1.31	2.57	0.02	0.03	-0.41	0.42	-1.48	0.00
BE/ME 3	0.43	3.06	1.47	2.99	0.02	0.07	-0.80	0.83	-2.90	0.02
BE/ME 4	0.52	3.51	1.92	3.68	0.04	0.04	-0.46	0.52	-1.80	0.00
BE/ME 최고	0.60	4.53	1.91	4.12	0.04	0.03	-0.34	0.33	-1.15	0.00
	사이즈 4분위									
BE/ME 최저	0.39	1.12	1.16	0.95	-0.00	0.04	-0.46	0.46	-1.60	0.00
BE/ME 2	0.21	1.77	0.68	1.65	0.00	0.06	-0.73	0.73	-2.54	0.02
BE/ME 3	0.40	2.08	1.40	2.11	0.01	0.08	-0.93	0.93	-3.27	0.03
BE/ME 4	0.52	3.12	1.88	3.24	0.03	0.03	-0.37	0.34	-1.17	0.00
BE/ME 최고	0.68	4.45	2.15	4.00	0.04	0.00	-0.03	0.03	-0.09	-0.00
	사이즈 최대분위									
BE/ME 최저	0.37	0.34	1.34	0.35	-0.00	-0.03	0.38	-0.48	1.67	0.00
BE/ME 2	0.27	1.11	1.02	1.19	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00
BE/ME 3	0.23	1.11	0.92	1.28	0.00	0.01	-0.17	0.16	-0.57	-0.00
BE/ME 4	0.37	2.38	1.54	2.85	0.02	-0.00	0.08	-0.09	0.31	-0.00
BE/ME 최고	0.32	3.38	1.17	3.59	0.03	-0.02	0.25	-0.18	0.63	-0.00
채권 포트폴리오	초과채권수익률					5-팩터 회귀분석의 잔차				
1-5G	0.11	0.05	1.58	0.20	-0.00	0.00	-0.04	0.12	-0.40	-0.00
6-10G	0.16	-0.22	1.35	-0.56	-0.00	0.00	-0.11	0.23	-0.79	-0.00
Aaa	0.03	0.34	0.21	0.74	-0.00	0.01	-0.17	0.62	-2.17	0.01
Aa	0.03	0.51	0.23	1.15	0.00	0.00	-0.11	0.53	-1.85	0.00
A	0.00	0.86	0.05	1.94	0.00	-0.01	0.12	-0.60	2.08	0.01
Baa	0.05	1.14	0.35	2.48	0.01	-0.01	0.14	-0.29	1.01	0.00
LG	0.00	1.56	0.05	3.17	0.03	-0.02	0.19	-0.17	0.58	-0.00

^aJAN(t)는 t월이 1월이면 1이고 그 외에는 0인 더미변수이다. RMO는 RMO는 RM-RF를 SMB, HML, TERM, 그리고 DEF로 회귀분석 하여 얻은 기울기와 잔차의 합이다. RM은 주식 시장의 시총가중 월별 수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB와 HML은 사이즈와 BE/ME 팩터에 대한 모방 포트폴리오들의 수익률이다. TERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률이다. DEF는 CB-LTG이고, CB는 회사채 시장 포트폴리오 대용치의 수익률이다. 초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 1963-1991년 기간 동안 매년 6월에 사이즈와 BE/ME로 주식을 독립적으로 분류하여 그 교집합으로 만든다. 변수에 대한 더 자세한 사항은 Table 8 참조.

1월 계절성은 주식수익률에만 국한된 것이 아니다. 회사채에 대한 1월 더미 기울기는 Aaa에서 LG로 가면서 단조 증가한다. 1월 추가 수익률은 A, Baa, LG 포트폴리오에 대해 각각 월 0.86%, 1.14%, 1.56%이고, 이 추가평균수익률은 적어도 0으로부터 1.94 표준오차에 있다.

우리의 5-팩터 시계열 회귀분석이 주식과 채권 수익률의 1월 계절성을 설명한다면, 리스크 팩터 안에 1월 계절성이 존재해야 한다. Table 10은 TERM을 제외하면, 리스크 팩터들이 월 1% 이상의 추가적인 1월 수익률을 가지며, 적어도 0으로부터 1.67 표준오차에 위치해 있음을 보여준다. 사이즈와 BE/ME 팩터에서 계절성이 특히 강하다. 1월 평균 SMB와 HML의 수익률은 다른 달보다 각각 2.74%, 2.29%가 높으며, 이 추가적인 1월 수익률은 0으로부터 각각 4.96, 4.70 표준오차에 있다. 실제로, 5-팩터 회귀분석의 종속변수인 25개 주식 포트폴리오와 5개 회사채 포트폴리오의 초과수익률처럼, 리스크 팩터들에 대한 추가적인 1월 수익률도 일반적으로 1월이 아닌 달의 평균수익률보다 훨씬 크고, 그것보다 0에서 확실히 더 떨어져 있다.

결론적으로, Table 10은 리스크 팩터에 있는 1월 계절성이 주로 주식과 채권 수익률에 있는 계절성을 흡수함을 보여준다. 5-팩터의 잔차를 1월 더미로 회귀분석 한 것에서, 최소-사이즈 분위의 주식 포트폴리오만이 체계적으로 양(+)의 기울기를 만들어낸다; 이 기울기들도 포트폴리오의 가공되지 않은 초과수익률에 들어있는 1월 계절성 대비 1/4에서 1/10밖에 안 되는 수준이다. 오히려, 남아있는 사이즈 분위에 대한 5-팩터의 잔차는 음(-)의 1월 계절성을 보이며, 이 주식과 채권 포트폴리오들에 대한 1월 더미의 기울기는 작고, 또 대부분 0으로부터 2 표준오차 이내에 있다. 요약하자면, 거짓이든 진짜든, 주식과 회사채 수익률에 있는 1월 계절성은 5-팩터 모델의 리스크 팩터들에 있는 상응하는 계절성에 의해 주로 설명되는 것처럼 보인다.

6.3. 분할 표본 테스트

주식에 대한 시계열 회귀분석에서, 종속변수 수익률과 2개의 설명변수 수익률 SMB, HML은 사이즈와 BE/ME로 형성된 포트폴리오들이다. 많은 독자들은 SMB와 HML의 명백한 설명력이 겉보기에만 그럴싸하며, 회귀분석 세팅에 의해 의도된 것이 아닌지 우려한다. 우리는 SMB와 HML의 수익률보다 종속변수의 수익률이 훨씬 더 섬세하게 사이즈와 BE/ME로 분류되었다는 것(25개의 포트폴리오)을 고려할 때, 그렇지 않을 것이라고 생각한다. 또한, (a) 실제로는 강한 공통 변동이 존재하지 않음에도 25개 포트폴리오 수익률에서 그것을 측정하며, (b) 25개 포트폴리오 평균수익률 속의 사이즈와 BE/ME 효과를 설명하는 데 필요한 SMB와 HML 기울기 패턴을 정확히 만들어내는, 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방수익률들을 우연히 발견했을 것 같지는 않다. 그럼에도, 독립적인 테스트는 관심의 대상이다.

우리는 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오 각각에 있는 주식들을 동일한 두 그룹으로 쪼갬다. 한 그룹은 시계열 회귀분석에서 종속변수에 해당하는 25개의 시총가중 포트폴리오 수익률을 만드는 데 사용된다. 다른 그룹은 RM-RF, SMB, HML에 해당하는 설명변수 수익률의 절반 표본 버전을 만드는 데 사용된다. 두 그룹의 역할이 이후 뒤바뀌고, 다시 회귀분석이 진행된다. 이러한 방식으로, 우리는 두 개의 회귀분석 집합을 가지게 된다. 각각의 집합에서, 설명변수와 종속변수 수익률은 별개의 주식 그룹으로부터 나온다.

상세내역을 전부 신지는 않겠지만, 25개 사이즈-BE/ME 포트폴리오의 초과수익률을 RM-RF, SMB, HML의 별개 버전들로 회귀분석 한 두 집합의 결과가 Table 6과 9에 있는 전 표본 결과와 유사하다는 점을 말할 수 있다. 분할 표본 회귀분석에 있는 RM-RF, SMB, HML의 기울기들은 Table 6에 있는 것과 유사하며, 절편들은 Table 9에 있는 전 표본 3-팩터 회귀분석과 비슷하게 0에 가깝다. 요약하자면, 분할 표본 회귀분석은 사이즈와 BE/ME와 관련된 공통 리스크 팩터가 있음을 확인해준다. 또한 시장, 사이즈, BE/ME 팩터가 평균주식수익률의 횡단면을 포착하는 것처럼 보인다는 것을 확인해준다.

오히려, 분할 표본 회귀분석은 전 표본 회귀분석보다 RM-RF, SMB, HML이 평균주식수익률의 횡단면을 포착한다는 가설을 기각하는 설명력이 더 적음을[기각할 가능성이 낮음] 보여준다. 분할 표본 회귀분석에 있는 25개의 종속변수 포트폴리오 수익률은 이용 가능한 주식들 중 절반만 사용하기 때문에, 포트폴리오들도 Table 6에서보다 덜 세분화된다. 3-팩터 분할 표본 회귀분석이 높은 R^2 값(대부분 0.88보다 큼)을 만들어냄에도 불구하고, Table 6의 값(대부분 0.9보다 큼)보다는 약간 작다. 그 결과, 절편이 0이라는 가설로 F-테스트를 실시하면, 전 표본 회귀분석에서보다 분할 표본 회귀분석에서 더 약하게 나온다.

6.4 E/P로 형성된 포트폴리오

사이즈와 BE/ME 리스크 팩터의 역할에 대한 우리의 추론을 가장 흥미롭게 체크하는 것은, 이 변수들이, 평균수익률에 유용하다고 알려진 다른 변수들에 의해 형성된 포트폴리오의 수익률을 설명하는지를 조사하는 것이다. Table 11은 이익/주가(E/P)와 배당금/주가(D/P)로 형성된 포트폴리오의 1-팩터(RM-RF), 3-팩터(RM-RF, SMB, HML) 회귀분석의 결과와 요약 통계량을 제공해준다.

E/P 포트폴리오의 평균수익률은 Jaffe, Keim, and Westerfield(1989)와 Fama and French(1992a)에 의해 입증된 U-형태를 가진다. 음(-)의 이익을 가진 기업의 포트폴리오와 최고-E/P 분위 기업의 포트폴리오가 가장 높은 평균수익률을 가진다. 양수-E/P 포트폴리오에서는, 최저에서 최고 E/P 분위로 갈수록 평균수익률이 증가한다. 이 패턴은 리스크 팩터에 대한 흥미로운 문제제기이다.

Table 11은 Sharpe-Lintner의 1-팩터 모델이 평균수익률과 E/P 간의 관계를 대부분 설명하지 않고 남겨둔다는 Basu(1983)의 증거를 확인해준다. 양수-E/P 포트폴리오에 대해, 1-팩터 회귀분석의 절편은, 최저-E/P 분위의 월 -0.20%($t = -2.35$)에서 최고-E/P 분위의 월 0.46%($t = 3.69$)까지 단조적으로 증가한다. 1-팩터 모델의 실패를 설명하는 것은 단순하다. 양수-E/P 포트폴리오의 시장 베타는 거의 모두가 1.0에 가까우므로, 1-팩터 모델은 E/P와 평균수익률 간 양(+)의 관계를 설명할 수 없다.

대조적으로, 수익률을 설명하기 위해 RM-RF, SMB, HML을 사용하는 3-팩터 모델은 평균수익률에 있어 잔여 E/P 효과를 남기지 않는다. 5개의 양수-E/P 포트폴리오에 대한 3-팩터 회귀분석 절편은 0에서 0.1 사이에 있다(t -값은 -0.12에서 1.01). 흥미롭게도, 3-팩터 회귀분석은 양수-E/P 포트폴리오의 평균수익률 증가 패턴이 BE/ME 팩터인 HML의 노출도 때문이라고 주장한다. 최저-양수-E/P 분위는 HML 기울기가 -0.50인데, 이는 Table 6의 3-팩터 회귀분석에서 최저-BE/ME 분위 포트폴리오에 의해 생성된 것과 비슷하다. 최고-E/P 분위는 HML 기울기가 0.67인데, Table 6에 있는 최고-BE/ME 분위 포트폴리오의 기울기와 비슷하다. Table 1은 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 포트폴리오에서 E/P와 BE/ME 간 양(+)의 관계가 있다는 것 또한 확인해준다.

Fama and French(1992b)는 저-BE/ME가 성장주, 즉 장부가 대비 지속적으로 높은 이익을 내며, 그 결과 장부가에 비해 높은 주가를 가지는 주식의 특징임을 발견했다. 반대로, 고-BE/ME는 장부가 대비 지속적으로 낮은 이익을 내며 낮은 주가로 귀결되는 distress와 관련이 있다. Table 11의 3-팩터 회귀분석에서 HML에 대한 노출도는 저-E/P 주식인 전형적인 성장주(저-BE/ME)의 낮은 평균수익률을 가지고, 반면, 고-E/P 주식은 distress(고-BE/ME)와 관련이 있는 높은 평균수익률을 가진다고 주장한다.

Table 11

배당금/주가(D/P)와 이익/주가(E/P)로 형성된 포트폴리오의 시총가중 월별초과수익률(%)의 요약 통계량, 포트폴리오의 초과수익률을 (i) 시장초과수익률(RM-RF), (ii) 시장초과수익률(RM-RF)과 사이즈 팩터의 모방수익률(SMB), BE/ME 팩터의 모방수익률(HML)로 회귀분석 한 요약 통계량: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$(i) \quad R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$$

$$(ii) \quad R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오			D/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72	0.48	7.36	1.20
Low	0.27	5.23	0.96	0.39	5.48	1.30
2	0.47	4.76	1.82	0.44	4.83	1.68
3	0.46	4.68	1.83	0.47	4.65	1.87
4	0.55	4.48	2.27	0.57	4.32	2.42
High	0.86	4.84	3.30	0.56	3.86	2.67

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오								
	회귀분석 (i)			회귀분석 (ii)					R ²
	a	b	R ²	a	b	s	h		
E/P≤0	0.13 (0.50)	1.37 (24.70)	0.64	-0.30 (-1.68)	1.24 (27.82)	1.13 (17.42)	0.46 (6.10)	0.82	
Low	-0.20 (-2.35)	1.10 (57.42)	0.91	0.04 (0.70)	0.99 (66.78)	-0.01 (-0.55)	-0.50 (-19.73)	0.96	
2	0.03 (0.46)	1.01 (70.24)	0.94	0.03 (0.40)	1.01 (61.17)	0.02 (1.01)	-0.00 (-0.08)	0.94	
3	0.04 (0.50)	0.99 (61.62)	0.92	-0.00 (-0.12)	1.00 (55.46)	0.01 (0.40)	0.09 (2.86)	0.92	
4	0.15 (1.76)	0.93 (49.78)	0.88	-0.02 (-0.28)	0.98 (53.57)	0.05 (1.95)	0.33 (10.44)	0.91	
High	0.46 (3.69)	0.94 (34.73)	0.78	0.08 (1.01)	1.03 (51.56)	0.24 (8.34)	0.67 (19.62)	0.91	

포트폴리오	D/P로 형성된 포트폴리오								
	회귀분석 (i)			회귀분석 (ii)					R ²
	a	b	R ²	a	b	s	h		
D/P=0	-0.15 (-0.86)	1.45 (37.18)	0.80	-0.23 (-2.30)	1.20 (49.45)	0.99 (28.09)	-0.21 (-5.17)	0.94	
Low	-0.11 (-1.29)	1.15 (59.15)	0.91	0.11 (1.64)	1.03 (65.09)	0.09 (3.92)	-0.48 (-17.92)	0.95	
2	-0.01 (-0.19)	1.04 (85.34)	0.96	0.06 (1.17)	1.01 (77.07)	-0.01 (-0.66)	-0.14 (-6.49)	0.96	
3	0.04 (0.64)	0.99 (69.14)	0.93	-0.03 (-0.44)	1.02 (64.43)	0.02 (0.72)	0.14 (5.09)	0.94	
4	0.17 (2.45)	0.91 (58.42)	0.91	0.04 (0.59)	0.98 (66.51)	-0.06 (-2.80)	0.30 (12.00)	0.94	
High	0.24 (2.22)	0.72 (30.16)	0.73	-0.01 (0.16)	0.85 (40.08)	-0.05 (-1.77)	0.54 (15.04)	0.84	

^a포트폴리오는 1963-1991년 기간 동안 매 t년 6월에 형성된다. t년의 배당수익률(D/P)은 t-1년 7월부터 t년 6월까지 지급된 배당금(Fama and French(1988)에 설명된 절차를 사용해 측정함)을, t-1년 6월의 시가총액으로 나눈 것이다. t년의 이익/주가 비율(E/P)은 t-1년 중 결산되는 회계연도 동안 들어온 이익을, t-1년 12월의 시가총액으로 나눈 것이다. 이 때 이익은 경상이익 + IS 상 이연법인세 - 우선주 배당금으로 계산한다. D/P와 E/P의 분위 기준점은 배당금 또는 이익이 양수인 NYSE 기업만을 사용해서 결정한다. 회귀분석의 t-통계량은 괄호 안에 있다. RM-RF, SMB, HML의 정의는 Table 7 참조

음수-E/P 포트폴리오는 3-팩터 모델에 반하는 증거의 힌트만 제시할 뿐이다. 포트폴리오의 높은 평균수익률(월 0.72%)에도 불구하고, 3-팩터 모델은 SMB(1.13, Table 6에 있는 최저-사이즈 포트폴리오처럼)와 HML(0.46, Table 6에 있는 최고-BE/ME 포트폴리오처럼)에의 강한 노출도를 고려했을 때, 월 0.3% 정도로 매우 낮다고 주장한다. 즉, 3-팩터 모델에 따르면, 이 포트폴리오의 평균수익률은 그 수익률이 시총이 작고 전망이 어두운 주식의 수익률처럼 행동하기 때문에 더 높아야 한다. 하지만, 음수-E/P 포트폴리오의 3-팩터 회귀분석 절편은 0.00로부터 겨우 1.68 표준오차에 있다.

요약하자면, E/P 포트폴리오는 평균수익률에 있어 큰 스프레드를 만들어내며, 이는 주식수익률에서는 3개의 공통 리스크 팩터에 의해 흡수되는 것처럼 보인다. 그러므로 E/P 포트폴리오는 (a) 주식수익률에는 사이즈와 BE/ME에 관련된 공통 리스크 팩터가 있으며, (b) 시장, 사이즈, BE/ME 리스크 팩터의 모방수익률인 RM-RF, SMB, HML이 평균주식수익률의 횡단면을 포착한다는 우리의 추론을 흥미롭게 뒷받침해준다.

6.5. D/P에 의해 형성된 포트폴리오

Table 11은 Keim(1983)에서처럼, D/P에 의해 형성된 포트폴리오의 평균수익률도 U자형이라는 것을 보여준다; 수익률은 제로-배당금 포트폴리오에서 최저-양수-D/P 포트폴리오로 가면서 떨어지고, 그리고 다시 양수-D/P 포트폴리오 전체에 걸쳐 올라간다. 그러나 U자형 패턴과 평균수익률의 전반적 스프레드는, E/P 포트폴리오에 비해 D/P 포트폴리오에서 훨씬 약하다.

Table 11은 또한 1-팩터 Sharpe-Lintner 모델이 배당금에 대한 세금 페널티처럼 보이는 평균수익률 패턴을 남겨놓았다는 Keim(1983)의 발견을 확인해준다. 1-팩터 절편은 최저-D/P에서 최고-D/P 포트폴리오로 가면서 단조 증가한다. 이는 더 높은 D/P 주식의 세전 수익률이 세후 위험조정된 수익률보다 높아야 한다는 것을 암시한다.

하지만 평균수익률에 있어 명백한 세금 효과는 수익률을 설명하기 위해 RM-RF, SMB, HML을 사용하는 3-팩터 회귀분석에서는 살아남지 못한다. 5개의 양수-D/P 포트폴리오에서 나타나는 3-팩터 회귀분석 절편은 0에 가깝고 D/P와 상관관계를 보이지 않는다. 3-팩터 회귀분석은 양수-D/P 포트폴리오에서 평균수익률이 증가하는 패턴은 BE/ME 팩터인 HML에 대한 노출도가 증가하는 패턴 때문이라고 주장한다. 최저-양수-D/P 분위는 강한 음(-)의 HML 기울기 -0.48을 가지며, 최고-D/P 포트폴리오는 강한 양(+)의 기울기인 0.54를 가진다. 다시, 3-팩터 모델은 저-D/P 주식이 성장주에게 전형적인 낮은 평균수익률을 가지고, 반면 고-D/P 주식은 상대적 distress와 관련된 높은 평균수익률을 가진다고 주장한다. Table 1은 또한 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 포트폴리오에 대해 D/P와 BE/ME 간 양(+)의 상관관계가 있다는 것을 확인해준다.

제로-배당금 포트폴리오는 3-팩터 모델에 반(反)하는 가장 강력한 증거를 만들어낸다. 3-팩터 모델은, 사이즈 팩터의 모방수익률인 SMB에 강한 노출도(0.99)를 두었던 것을 고려하면, 이 포트폴리오가 가지는 높은 평균초과수익률(월 0.48%)은 0.23%만큼 작은 것이라고 말한다. 즉, 제로-배당금 포트폴리오의 수익률이 소형주 포트폴리오에서의 수익률과 비슷하게 변동하기 때문에, 3-팩터 모델은 이 포트폴리오의 높은 수익률이 충분하지 않다고 말한다. 하지만 제로-배당금 포트폴리오의 3-팩터 회귀분석 절편은 실용적 관점에서 작다. 더욱이, 3-팩터 모델은 5개의 양수-D/P 포트폴리오에 대해 통계적으로도 실용적으로도 전부 0에 가까운 절편을 만들어낸다. 우리는 전반적으로 D/P 포트폴리오가, 3개의 주식시장 팩터인 RM-RF, SMB, HML이 평균주식수익률의 횡단면을 포착한다는 우리의 추론과 일관성이 있다는 결론을 내린다.

해설자 노트:

7절에서는 논문의 전체적인 내용을 마지막으로 정리하고 있다. 7.1. 해석의 내용을 주식시장에 한정해서 정리하면 다음과 같다.

1. 주식수익률의 변동을 설명하는데 있어서, 3-팩터 모델이나 (채권시장 팩터를 추가로 포함한) 5-팩터 모델이 유용하다.
2. 시장초과수익률(RM-RF)는 주식 포트폴리오 간의 횡단면 차이를 잘 설명하지는 않는다.
3. SMB와 HML은 주식 수익률의 시계열 변동과 횡단면 변동을 잘 설명한다.

7.2. 응용 파트에서는, 여기서 제시한 팩터 모델을 실제로 응용하는 방법에 대해서 정리하고 있다. 저자는 팩터 모델이 (a) 포트폴리오 구성(투자전략 생성), (b) 성과 측정, (c) 이벤트 연구에서의 비정상수익률 측정, (d) 자본비용 추정 등에 사용될 수 있다고 말한다.

7. 해석과 응용

이 논문은 주식과 채권 수익률에 있어 공통 리스크 팩터들을 연구하며, 이 공유된 리스크들이 평균수익률의 횡단면을 포착하는지 테스트한다. 공통 팩터에는 적어도 5가지가 있다. 3개의 주식시장 팩터들은 주식수익률에서 공통 변동을 만든다. 저등급 회사채를 제외하면, 주식시장 팩터들은 정부채와 회사채의 수익률에 대해서는 거의 아무런 역할도 하지 못한다. 하지만, 주식시장과 채권시장은 두 개의 공유된 기간구조 팩터를 통해서 연결되어 있다.

7.1. 해석

Table 2는 3개의 주식시장 팩터인 RMO, SMB, HML이 서로서로, 그리고 2개의 기간구조 팩터인 TERM, DEF와 대부분 관련이 없다는 것을 보여준다. 그러므로, 주식과 채권 수익률을 설명하기 위해 RMO, SMB, HML, TERM, DEF를 사용한 Table 8의 회귀분석은 수익률의 변동성과 평균수익률의 횡단면에서, 5개 팩터의 독립적인 역할을 잘 요약해준다.

25개의 주식 포트폴리오는 직교화된 시장수익률인 RMO에 대해 모두 1에 가까운 기울기를 가진다. 그러므로 월 3.55%의 표준편차를 가지는 RMO는 모든 주식 포트폴리오들에 대해 비슷한 공통 변동을 설명한다. 평균 RMO 수익률은 월 0.50%($t = 2.61$)이며, 주식에 대한 평균초과수익률의 공통적인 부분이기도 하다. 주식의 RMO 기울기가 전부 1에 가깝기 때문에, 우리는 평균 RMO 수익률을, (1개월 treasury bill이 아닌) 주식이어서 일반적인 주식시장 리스크를 공유하는 것에 대한 프리미엄이라고 해석할 수 있다.

주식의 경우, Table 8에 있는 2개의 기간구조 수익률에 대한 기울기는 전부 0.8 근처이다. TERM과 DEF의 표준편차는 각각 월 3.02%, 1.60%(Table 2)인데, 이것은 TERM이 RMO에서 포착하는 것과 비슷하게 모든 주식 포트폴리오 수익률에서의 유사 변동을 설명하며, 반면 DEF는 수익률에 있어 공통 변동을 덜 포착한다는 것을 의미한다. TERM과 DEF의 평균수익률은 각각 월 0.06%, 0.02%밖에 안 되므로, 이들은 주식의 평균초과수익률에 대해 거의 아무 것도 설명하지 않는다. 하지만 TERM과 DEF의 기대수익률은 경기 상황에 따라 시간이 가면서 변한다(Fama and French(1989)와 Chen(1991)). 그러므로 TERM과 DEF는 채권과 주식의 기대수익률에 있어 흥미로운 시계열 변동을 만든다.

저등급 회사채를 제외하면, TERM과 DEF는 Table 8에 있는 5-팩터 회귀분석에서 확인되는 채권 수익률의 공통 변동을 거의 다 포착한다. 그러므로 채권에 대한 낮은 평균초과수익률은 낮은 TERM과 DEF의 평균수익률과 잘 맞는다. R^2 값은 Table 3과 8에서 1에 가까운데 이는 TERM과 DEF가 고등급(Aaa, Aa, A) 회사채 수익률의 거의 모든 변동을 설명한다고 말하는 것이다. 회사채에 대한 TERM과 DEF의 기울기(1에 가까움)는 주식에 대한 기울기(0.8에 가까움)와 비슷하며, 우리는 주식이 고등급 회사채 수익률의 거의 모든 변동을 공유한다고 추론할 수 있다. 그러나 주식은 주식시장 팩터들 때문에 상당한 추가적 공통 변동성을 가진다.

Table 8의 5-팩터 회귀분석에서, RMO, TERM, DEF에 대한 기울기들은 25개 주식 포트폴리오들 간에 크게 다르지 않다. 그 결과, 주식수익률에 있어 RMO, TERM, DEF의 역할은 Table 7에서 시장초과수익률에 해당하는 RM-RF에 의해 잘 포착된다. 하지만 Table 7에 있는 RM-RF의 기울기는 Table 8에 있는 RMO의 기울기와 같다. 그러므로, RMO, TERM, DEF처럼, 시장초과수익률은 평균주식수익률이나 그 변동성에 있어 강한 횡단면 차이를 설명하지는 않는다(Table 2). 그 역할은 사이즈와 BE/ME에 관련된 리스크 팩터의 모방수익률인 SMB와 HML에 남겨진다.

Table 8에서 SMB의 기울기는 최소-사이즈 분위 포트폴리오에서 1.5를 넘고, 최대-사이즈 분위 포트폴리오로 가면서 0.3까지 떨어진다. SMB의 표준편차는 월 2.89%로 크다. 그러므로 공통의 사이즈 관련 팩터는 왜 소형주 수익률이 대형주 수익률보다 훨씬 변동이 심한지를 설명하는 데 중요하다(Table 2). 평균 SMB 수익률은 월 0.27%($t = 1.73$)밖에 안 된다. 그러나 Table 8에 있는 SMB 기울기는 1.92에서 0.20의 범위에 있으므로, 사이즈 관련 리스크 팩터 때문에 발생하는 25개 주식 포트폴리오 간 평균수익률의 예상 스프레드는 월 0.46%로 크다.

Table 8에서 HML의 기울기는 최저-BE/ME 분위 포트폴리오의 -1 근처에서 최고-BE/ME 분위의 0 근처 사이의 범위에 있다. 그러므로 HML은 저-BE/ME 주식수익률의 변동성을 높이는 경향이 있다. Table 2는, 사이즈 분위 내 최저-BE/ME 포트폴리오가 최고-BE/ME 포트폴리오보다 수익률 변동성이 높다는 것을 확인해주는데, 특히 5-팩터 회귀분석에서 1에 가까운 R^2 값을 만들어내는, 가장 작은 3개 사이즈 분위에서 그러하다. 월 0.40%($t = 2.91$, Table 2)인 평균 HML 수익률은, HML 기울기가 -1에 가까운 최저-BE/ME 분위 포트폴리오의 평균수익률이 HML 기울기가 0에 가까운 최고-BE/ME 분위에 비해 월 0.40% 줄어든다고 말한다.

Fama and French(1992b)는 BE/ME가 상대적인 수익성에 관련이 있다는 것을 발견했다. 평균적으로, 저-BE/ME 회사는 지속적으로 높은 이익을 내고, 고-BE/ME 회사는 지속적으로 낮은 이익을 낸다. 여기서의 증거는 고-BE/ME와 저-BE/ME 주식 간 수익률 차이인 HML이 상대적 이익 성과에 관련된 리스크 팩터의 시간에 따른 변동을 포착한다는 것을 암시한다. 저-BE/ME 주식은 HML 기울기가 음(-)이고, 이것은 상대적 수익성과 관련된 공통 팩터에 반대로 대처하는 것이기 때문에, HML이 저-BE/ME 주식의 평균수익률을 낮춘다.

그러나, 시계열 회귀분석에서 기울기와 평균 프리미엄의 세부 내용에 대한 주의사항이 하나 있다. 5개의 설명변수 수익률 변수를 다양하게 변형해도, 같은 절편과 R^2 값이 나온다. 그러므로 그것들은 평균수익률의 횡단면을 포착하는 5가지 팩터의 능력과 수익률의 총 공통 변동에 대해 같은 추론을 제공한다. 하지만 팩터를 다른 방식으로 변형하면 기울기와 평균 프리미엄이 바뀌게 된다. 예를 들어, RM-RF의 평균값이 월 0.43%($t = 1.76$)인 것에 비해, 직교화된 시장수익률인 RMO의 평균값은 0.50%($t = 2.61$)이다. 5-팩터 회귀분석에서 RM-RF 대신 RMO를 사용할 경우 SMB, HML, TERM, DEF의 기울기도 바뀌게 된다(Table 7과 8을 비교해보라). 하지만 RMO와 RM-RF는 5-팩터 자산가격 결정 모델 테스트 시 같은 절편과 R^2 값을 만들어낸다.

최소한, 우리의 결과는 5가지 팩터가 (a) 채권과 주식 수익률의 공통 변동 및 (b) 평균수익률의 횡단면을 잘 설명하고 있다는 것을 보여준다. 우리는 주식시장과 채권시장 팩터들에 대한 모방 수익률을 정의하는 단순한 방식에 호소력이 있다고 생각한다. 하지만 팩터의 선택, 특히 사이즈와 BE/ME 팩터의 선택은 실증적 경험에 의해 유발된 것이다. 공통 팩터나 상태변수의 정확한

형태를 지정해주는 이론 없이, 팩터의 어떤 특정 버전을 선택하는 것은 어느 정도 자의적이다. 그러므로 팩터의 특정 버전과 관련된 기술기와 평균 프리미엄에 대한 상세 내용은 암시적인 것이며, 확정적인 것이 아니다.

7.2. 응용

원칙적으로, 우리의 결론은 기대주식수익률의 추정을 필요로 하는 어떠한 응용에도 사용될 수 있다. 이 목록에는 (a) 포트폴리오 선택하기, (b) 포트폴리오의 성과 측정하기, (c) 이벤트 연구에서 비정상수익률 측정하기, (d) 자본비용 추정하기 등을 포함한다. 이런 응용은 5개의 팩터들이 평균수익률의 횡단면을 잘 설명한다는 증거에 의존하며, 반면 우리가 진정한 팩터를 식별했다는 사실을 요구하지는 않는다.

5가지 팩터가 평균수익률의 횡단면을 포착한다면, 그것들은 포트폴리오 선택을 안내하는 데 사용될 수 있다. 5가지 팩터에 대한 후보 포트폴리오의 노출도는 해당 포트폴리오의 과거 초과수익률을 5개의 설명변수 수익률로 회귀분석 하여 추정될 수 있다. 회귀분석의 기술기와 팩터에 대한 역사적 평균 프리미엄은 포트폴리오의 (비조건부) 기대수익률을 측정하는 데 사용될 수 있다. 비슷한 절차가 어떤 회사의 자본비용을 판단하기 위해서, 그 회사의 증권에 대한 기대수익률을 추정하는 데에도 사용될 수 있다. (하지만 우리는 개별 증권에 있어서는 5-팩터 변수 추정치에 있어 표본추출 오류가 심각한 문제가 될 것이라고 예상한다.)

우리의 결론이 어떤 그대로 받아들여진다면, 관리되는 포트폴리오의 성과를 측정하는 것은 간단하다. 관리 포트폴리오의 초과수익률을 5개의 설명변수 수익률로 시계열 회귀분석 한 절편은, 매니저가 시장을 이길 수 있는지를, 즉, 5개의 리스크 팩터에 대한 모방수익률을 수동적으로 조합한 것보다 더 큰 평균수익률을 만들어내기 위해 특별한 정보를 사용할 수 있는지를 판단하는 데 필요한 평균비정상수익률이다.

포트폴리오를 형성하고 성과를 측정하는 데 우리의 결과를 사용하는 것은 주식만 가지고 있는 포트폴리오에 적용할 때에는 훨씬 더 간단하다. Table 5-8에서는 RM-RF, SMB, HML의 3-팩터만 사용하는 모델이 주식수익률의 공통 시계열 변동과 평균주식수익률의 횡단면을 설명하는 데 5-팩터 모델만큼 잘한다고 주장한다.

많은 이들이 적절하다는 증거가 부족함에도 불구하고, 포트폴리오의 성과를 측정하고 자본비용을 추정하는 데 Sharpe-Lintner의 1-팩터 모델을 사용한다. 최소한, 이 논문과 Fama and French(1992a)의 결과는 이 흔한 관습을 깨뜨리는 걸 도울 것이다.

마지막으로, 기업 특정적 정보에 대한 주가 반응을 다루는 이벤트 연구에서, 주식수익률을 시장 수익률로 1-팩터 회귀분석 하여 얻은 잔차는 수익률에 있어 공통 변동을 끌어내기 위해 종종 사용된다. 우리의 결론은 SMB와 HML까지 사용한 3-팩터 회귀분석의 잔차가 수익률에 있어 기업 특정적 요소를 더 잘 분리한다는 것을 시사한다.

3-팩터 대안을 사용하는 것은 테스트가 평균주식수익률에 대해 횡단면 제한을 부과할 경우 특히 중요해진다. 예를 들어, Agrawal, Jaffe, and Mandelker(1991)은 인수 회사의 합병 후 주식수익률을 판단하기 위해 Sharpe-Lintner 모델로부터 얻은 잔차를 사용한다. 그들은 인수 회사가 대개 사이즈가 크기 때문에 합병 후 수익률이 매우 낮아 보일 수 있다는 것을 인지하여, 비정상수익률을 측정 시 시장초과수익률뿐만 아니라 사이즈도 통제를 했다. 그럼에도, 그들은 합병 후 5년간 인수 회사의 평균비정상수익률이 음(-)이며, 사이즈가 비슷했다는 것을 발견했다.

우리는 인수 회사의 지속적인 음(-)의 비정상수익률이 BE/ME 효과라고 추측한다. 우리는 인수 회사가 성공적인 회사이기 때문에, 장부가에 비해 높은 주가를 가지고 있고 HML에 대한 노출도가 적은 경향이 있을 것이라 짐작한다. 우리의 3-팩터 모델에서, HML에 대한 낮은 노출도는 인

수 회사의 평균주식수익률을 감소시키며, 시장과 사이즈 팩터에만 맞도록 조정된 테스트에서 지속적인 음(-)의 비정상수익률을 만들어낸다.

7.3. 미결 문제들

결합해서 생각해보면, 이 논문과 Fama and French(1992b)의 결론은 평균주식수익률에 있어 사이즈와 BE/ME 효과 이면에 경제적 이야기가 있음을 시사한다. 이 논문의 테스트는 멀티팩터 자산 가격 결정 모델과 일관된 방식으로 평균주식수익률의 횡단면을 포착하는 데 도움을 주는, 사이즈와 BE/ME에 관련된 공통 수익률 팩터가 있음을 보여준다. Fama and French(1992b)는 사이즈와 BE/ME가, 수익률에 있어 공통 리스크 팩터의 좋은 원천이 될 수 있는 상대적 수익성과 성장의 체계적인 패턴에 관련되어 있음을 보여준다.

하지만 우리의 작업은 많은 미결 문제들을 남긴다. 가장 두드러지는 것은, 우리가 어떻게 사이즈와 BE/ME 팩터가 이익의 확률적 행동에 의해 만들어지는지를 보여주지 못했다는 것이다. 어떻게 수익성 또는 다른 펀더멘탈이, 시장수익률은 잡을 수 없는 사이즈와 BE/ME에 관련된 수익률의 공통 변동을 만들어내는가? 어떤 특정한 펀더멘탈이 시장과는 독립적이면서 일반적인 시장 리스크와는 다른 프리미엄을 가지는, 수익률 상의 공통 변동을 이끄는 상태변수라고 정의될 수 있는가? 이런저런 흥미로운 질문들이 차후의 작업을 위해 남겨져 있다.

참고문헌 (일부분만 발췌)

Fama, Eugene F. and Kenneth R. French, 1992a, The cross-section of expected stock returns, *Journal of Finance* 47, 427-465.

Fama, Eugene F. and Kenneth R. French, 1992b, The economic fundamentals of size and book-to-market equity. Working paper (Graduate School of Business, University of Chicago, Chicago, IL).

Fama, Eugene F. and James MacBeth, 1973, Risk, return and equilibrium: Empirical tests, *Journal of Political Economy* 81, 607-636.

Contents

I. 서론	p2
II. 논문 전문 및 해설	p3
III. 한국시장 분석	p47
IV. Appendix	p55

III. 한국시장 분석

Fama and French(1993)의 연구는 시장, 사이즈, BE/ME 팩터를 포함하는 3-팩터 모델이 미국 주식시장의 주식 수익률 변동을 잘 설명한다는 것을 밝혀냈다. 당사는 동일한 접근법을 사용하여, 한국 주식시장에서도 3-팩터 모델이 높은 설명력을 가지는지를 분석하였다. 한국 시장의 분석 방법론은 다음과 같다.

한국시장 3-팩터 모델 분석 방법론

1. 25개 주식 포트폴리오를 임의로 만든 다음에 이들을 시장, 사이즈, BE/ME의 3-팩터를 가지고 회귀분석을 한다. 이 때, 실제로는 RM-RF, SMB, HML 변수를 사용한다. 이를 통해, 주식 포트폴리오의 수익률 변동이 3가지 팩터로 잘 설명이 되는지를 확인한다.

2. 분석기간: 회귀분석의 대상기간은 1991년 7월부터 2017년 12월까지 318개월을 기준으로 한다. 이는 전편 자료의 분석과 동일한 기간이다.

3. 종속변수 설정: 25개 주식 포트폴리오는, 사이즈와 BE/ME를 사용하여 5x5 포트폴리오 형태로 만든다. 매 t년 6월 말에 포트폴리오의 리밸런싱을 한다. 이 때 사용되는 사이즈(시가총액) 수치는 t년 6월 말 수치이다. BE/ME 수치는 t-1년 중에 끝나는 결산 재무제표의 순자산을 t-1년 12월 말 시가총액으로 나눈 값을 사용한다. 5x5 포트폴리오는, 우선 사이즈 변수를 가지고 KOSPI 종목을 기준으로 20%씩 5개 그룹을 나눈 다음에, KOSPI 및 KOSDAQ 종목을 해당 구간에 할당한다. 그 다음에 각 사이즈 내에서 BE/ME 별로 5개 그룹으로 세분화하여 총 25개 그룹을 만든다.¹ 포트폴리오의 수익률은 동일가중 방식을 사용한다. 실제 데이터는 FnGuide에서 제공하는 3 Factor Model 인덱스군 중 Size & Book Value (5x5) 인덱스의 수치를 사용했다. 회귀식에서 RF에 해당하는 무위험 이자율 데이터는, 매월 월초 기준의 CD 91일물 금리를 사용했다. CD 금리 데이터가 없는 94년 6월 이전의 기간에서는 콜금리 수치를 사용했다.

4. 설명변수 RM 설정: 시장 포트폴리오 수익률을 뜻하는 RM 변수는, 코스피와 코스닥의 수익률을 가중평균하여 생성했다. RM의 월별 수익률은, 코스피/코스닥의 월별수익률을 전월 말 시가총액의 비율로 가중평균하여 생성했다.

¹ 이 방식은 사이즈 5개 그룹과 BE/ME 5개 그룹을 교차하여 만드는 3-팩터 모델 기본 방법론과 거의 유사하나, 일부 차이점 존재.

5. 설명변수 SMB 설정: 사이즈 팩터를 뜻하는 SMB 변수는, 사이즈와 BE/ME를 사용하여 만든 2x3 포트폴리오를 통해서 만들어낸다. 주식시장 전종목을 사이즈를 기준으로 50%:50%로 나누어 S(Small)와 B(Big) 그룹을 만들며, BE/ME를 기준으로 하위 30%, 중간 40%, 상위 30%로 나누어 L(Low), M(Middle), H(High) 그룹을 만든다. 이를 통해 2x3=6개 포트폴리오가 만들어진다(SL, SM, SH, BL, BM, BH). 기타 포트폴리오 생성 기준은 종속변수 설정 때와 동일한 방식이다. 사용의 편의를 위해서, 실제 데이터는 FnGuide에서 제공하는 3 Factor Model 인덱스군 중 Size & Book to Market (2x3) 인덱스의 수치를 사용했다. SMB 변수는 2x3 포트폴리오에서 $(SL+SM+SH)/3 - (BL+BM+BH)/3$ 을 계산한 수익률로서, 대형주 대비 소형주의 프리미엄을 뜻한다.

6. 설명변수 HML 설정: BE/ME 팩터를 뜻하는 HML 변수 또한 2x3 포트폴리오를 통해서 만들어낸다. 사용의 편의를 위해서, 실제 데이터는 FnGuide에서 제공하는 3 Factor Model 인덱스군 중 Size & Book to Market (2x3) 인덱스의 수치를 사용했다. HML 변수는 2x3 포트폴리오에서 $(SH+BH)/2 - (SL+BL)/2$ 를 계산한 수익률로서, 고밸류주 대비 저밸류주가 갖는 프리미엄을 뜻한다.

7. 이상의 데이터를 가지고 3-팩터 모델의 회귀분석 식을 다음과 같이 만든다.

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

25개 포트폴리오별로 회귀분석을 진행한 다음에, 각 회귀식에서 R^2 , 설명변수의 기울기(회귀계수)와 절편의 크기 등을 가지고 3-팩터 모델의 유용성을 판단한다.

이상의 순서대로 작업을 진행하였다. 그 결과로 나오는 종속변수와 설명변수의 요약 통계량을 산출하면 다음과 같다.

한국시장 표1. 회귀분석에 사용되는 월별 종속변수 및 설명변수 수익률의 요약 통계량: 1991/7~2017/12, 318개 관측치

Name	Mean	Std.	t(mn)	시차에 대한 자기상관계수			상관계수		
				1	2	12	RM-RF	SMB	HML
설명변수 수익률									
RM-RF	0.11	7.95	0.25	0.11	-0.02	-0.10	1.00		
SMB	0.35	6.81	0.91	0.17	-0.08	-0.06	-0.21	1.00	
HML	0.94	5.93	2.83	0.17	0.01	-0.19	0.03	-0.06	1.00

종속변수: ME와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률 (R-RF 기준)

평균						표준편차					
BE/ME 5분위						BE/ME 5분위					
사이즈 5분위	Low	2	3	4	High	사이즈 5분위	Low	2	3	4	High
Small	0.45	1.45	1.25	1.49	2.06	Small	10.88	12.01	9.35	9.81	10.78
2	-0.17	-0.01	0.42	0.40	1.35	2	11.07	9.92	9.94	9.64	10.75
3	-0.46	-0.31	-0.10	0.27	0.88	3	10.91	9.47	9.44	9.22	10.22
4	-0.44	-0.26	-0.03	-0.07	0.56	4	11.53	10.20	8.85	8.77	10.15
Big	0.25	-0.14	0.28	0.30	0.36	Big	9.19	9.12	8.79	9.18	9.24

평균에 대한 t-통계량					
BE/ME 5분위					
사이즈 5분위	Low	2	3	4	High
Small	0.74	2.15	2.38	2.70	3.40
2	-0.27	-0.03	0.75	0.74	2.23
3	-0.75	-0.58	-0.19	0.52	1.53
4	-0.68	-0.46	-0.07	-0.13	0.98
Big	0.49	-0.27	0.58	0.58	0.69

참고: RM-RF는 주식의 시장 포트폴리오 수익률에서 월초의 1개월짜리 treasury bill 금리를 뺀 수익률로서 시장 팩터를 뜻함. SMB와 HML은, 사이즈와 BE/ME로 형성된 2x3 포트폴리오를 사용하여 만들어짐. 주식시장 전종목을 사이즈를 기준으로 50%:50%로 나누어 S(Small)와 B(Big) 그룹을 만들며, BE/ME를 기준으로 하위 30%, 중간 40%, 상위 30%로 나누어 L(Low), M(Middle), H(High) 그룹을 만들. 이를 통해 2x3=6개 포트폴리오가 만들어짐(SL, SM, SH, BL, BM, BH). SMB(Small Minus Big)는 2x3 포트폴리오에서 (SL+SM+SH)/3 - (BL+BM+BH)/3을 계산한 수익률로서, 대형주 대비 소형주 프리미엄을 뜻함. HML(High Minus Low)는 2x3 포트폴리오에서 (SH+BH)/2 - (SL+BL)/2를 계산한 수익률로서, 고밸류주 대비 저밸류주가 갖는 프리미엄을 뜻함.

자료: FnGuide, 삼성증권

한국시장 표1에는 모델에서 사용되는 종속변수와 설명변수의 통계량이 들어있다. 이는 논문 원문에서 Table 2에 해당하는 자료다.

표1에서 나오는 1차 결론을 정리하면 다음과 같다.

한국시장 표1 결론

1. 한국 주식시장에서 소형주가 대형주보다 아웃퍼폼하는 사이즈 효과가 존재한다.

사이즈 팩터의 모방수익률인 SMB는 월간수익률 평균값이 0.35%를 기록했다. 즉, SMB는 연간으로 4.2%의 수익률을 보인다. 사이즈와 BE/ME로 형성한 2x3 포트폴리오에서 SMB는 소형주 3개 포트의 평균수익률에서 대형주 3개 포트의 평균수익률을 뺀 것이므로, 이것이 플러스이면 소형주가 그만큼 상대적인 아웃퍼폼을 했다는 뜻이 된다.

2. 한국 주식시장에서 저밸류주가 고밸류주보다 아웃퍼폼하는 가치주 효과가 존재한다.

BE/ME 팩터의 모방수익률인 HML은 월간수익률 평균값이 0.94%를 기록했다. 즉, HML이 연간으로 11.3%의 수익률을 보인다. 사이즈와 BE/ME로 형성한 2x3 포트폴리오에서 HML은 저밸류주 2개 포트의 평균수익률에서 고밸류주 2개 포트의 평균수익률을 뺀 것이므로, 이것이 플러스이면 그만큼 저밸류주가 상대적인 아웃퍼폼을 했다는 뜻이 된다.

SMB는 소형주 프리미엄을 나타내기 위해서, 사이즈와 BE/ME로 만든 2x3 포트폴리오에서 소형주 포트 평균수익률 - 대형주 포트 평균수익률의 값을 지정한 것이다. 이 SMB 변수의 전기간 평균 수익률이 연간 4.2%의 플러스를 보이므로, 소형주가 대형주 대비 평균적으로 연 4.2%만큼 아웃퍼폼한 셈이다. (KOSPI, KOSDAQ을 대상으로 시총 하위 50% 종목에 투자하는 포트폴리오가 시총 상위 50%에 투자하는 포트폴리오보다 연 4.2% 정도 아웃퍼폼한다는 개념임)

HML의 경우에도 동일하게 2x3 포트폴리오에서 저밸류주 평균수익률 - 고밸류주 평균수익률의 값을 지정한 것이다. HML 변수의 전기간 평균수익률이 연 11.3%의 플러스를 보이므로, 가치주 아웃퍼폼 현상이 있다고 말할 수 있다. (KOSPI, KOSDAQ을 대상으로 P/B 하위 30% 종목에 투자하는 포트폴리오가 P/B 상위 30%에 투자하는 포트폴리오보다 연 11.3% 정도 아웃퍼폼한다는 개념임)

다음으로, 25개(5x5) 포트폴리오를 종속변수로 넣고, 설명변수로 3-팩터를 사용한 회귀분석의 작업 결과는 다음의 표로 정리된다.

한국시장 표2. 주식의 초과 수익률을 시장 초과수익률(RM-RF)와 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방 포트폴리오 수익률(SMB와 HML) 기준으로 회귀분석 한 결과: 1991/7~2017/12, 318개월

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률 (R-RF 기준)

b						t(b)					
BE/ME 5분위						BE/ME 5분위					
사이즈 5분위	Low	2	3	4	High	사이즈 5분위	Low	2	3	4	High
Small	0.88	0.91	0.86	0.93	0.87	Small	21.90	22.39	27.66	31.03	22.07
2	1.03	1.02	1.03	1.02	1.05	2	35.29	39.74	33.54	46.04	37.48
3	1.13	1.02	1.03	1.02	0.98	3	42.42	38.18	40.25	42.30	36.04
4	1.23	1.13	1.00	0.98	1.01	4	30.99	33.47	36.50	40.97	33.95
Big	0.98	0.99	0.96	0.98	0.98	Big	39.80	36.27	36.50	35.59	39.36

s						t(s)					
BE/ME 5분위						BE/ME 5분위					
사이즈 5분위	Low	2	3	4	High	사이즈 5분위	Low	2	3	4	High
Small	1.09	1.30	0.92	0.99	1.02	Small	23.21	27.18	25.34	28.39	22.11
2	1.01	0.93	0.84	0.90	0.81	2	29.77	31.01	23.59	34.98	24.71
3	0.88	0.77	0.75	0.63	0.67	3	28.30	24.48	25.27	22.13	21.03
4	0.60	0.52	0.46	0.36	0.43	4	12.81	13.05	14.38	12.88	12.33
Big	-0.24	-0.20	-0.20	-0.10	-0.18	Big	-8.41	-6.22	-6.43	-3.18	-6.12

h						t(h)					
BE/ME 5분위						BE/ME 5분위					
사이즈 5분위	Low	2	3	4	High	사이즈 5분위	Low	2	3	4	High
Small	-0.35	-0.45	0.04	0.06	0.56	Small	-6.71	-8.34	0.95	1.61	10.69
2	-0.65	-0.23	0.16	0.20	0.77	2	-16.87	-6.83	3.86	6.76	20.95
3	-0.56	-0.05	0.19	0.33	0.82	3	-15.98	-1.44	5.64	10.53	22.92
4	-0.46	-0.25	0.13	0.43	0.78	4	-8.72	-5.73	3.48	13.73	19.76
Big	-0.43	0.04	0.08	0.37	0.42	Big	-13.39	1.12	2.35	10.18	12.76

R ² (수정결정계수)						s(e)					
BE/ME 5분위						BE/ME 5분위					
사이즈 5분위	Low	2	3	4	High	사이즈 5분위	Low	2	3	4	High
Small	0.74	0.78	0.79	0.82	0.74	Small	5.56	5.65	4.32	4.13	5.48
2	0.87	0.87	0.82	0.90	0.87	2	4.03	3.54	4.24	3.06	3.86
3	0.89	0.85	0.86	0.87	0.86	3	3.69	3.71	3.53	3.35	3.76
4	0.77	0.79	0.81	0.86	0.83	4	5.51	4.68	3.81	3.31	4.14
Big	0.86	0.83	0.83	0.83	0.86	Big	3.40	3.80	3.63	3.82	3.44

a						t(a)					
BE/ME 5분위						BE/ME 5분위					
사이즈 5분위	Low	2	3	4	High	사이즈 5분위	Low	2	3	4	High
Small	0.31	1.32	0.80	0.98	1.08	Small	0.98	4.11	3.24	4.18	3.48
2	-0.02	-0.23	-0.13	-0.21	0.23	2	-0.10	-1.14	-0.54	-1.19	1.05
3	-0.36	-0.64	-0.65	-0.37	-0.23	3	-1.72	-3.02	-3.23	-1.96	-1.08
4	-0.35	-0.33	-0.42	-0.70	-0.43	4	-1.13	-1.23	-1.96	-3.74	-1.84
Big	0.63	-0.21	0.17	-0.12	-0.08	Big	3.28	-0.99	0.83	-0.55	-0.41

참고: t는 각 계수의 t-통계량을 표시한 것임. 보통 t값이 2 이상이면 해당 수치가 0과 유의미하게 다른 값을 가진다고 봄. s(e)는 잔차의 표준오차임

자료: 삼성증권

위의 한국시장 표 2는 25개 주식포트폴리오들을 3-팩터 기준으로 회귀분석 한 결과를 모아놓은 것이다. 논문 원문에서는 Table 6과 Table 9의 내용에 해당하는 부분이다.

표 2에서 나오는 결론을 정리하면 다음과 같다.

한국시장 표2 결론

1. 3-팩터 모델은 한국 주식시장의 수익률 변동을 상당부분 잘 설명해준다.

25개 주식 포트폴리오를 대상으로 3-팩터 회귀분석을 적용했을 때, 수정 R^2 값은 0.74~0.90의 높은 수치를 기록했으며, 평균적으로는 0.83을 기록했다. 전체적으로 높은 R^2 를 보이고 있으므로, 해당 모델이 주식수익률의 변동을 잘 설명한다고 볼 수 있다.

2. 시장팩터 RM-RF의 기울기로 판단하면, 시장팩터는 주식의 시계열 변동은 잘 설명하지만 횡단면 변동은 잘 설명하지 못한다.

설명변수 중 시장팩터 RM-RF의 기울기(회귀계수)인 b 를 보면, 25개 포트폴리오에서 0.86~1.23의 값을 가진다. 미국 시장에서의 b 값 분포보다는 넓지만, 그래도 대부분이 1에 가까운 값을 가진다고 볼 수 있다. 포트폴리오별로 b 값 차이가 크지 않기 때문에 포트폴리오 간의 횡단면 수익률을 설명하는 능력은 약하다. 반면 시계열 상에서 주식 리스크 프리미엄의 영향은 여전히 중요하다. 즉, 개별 주식 수익률에 있어서 주식시장의 흐름은 중요하다, 베타라는 개념은 중요하지 않다고 볼 수 있다.

3. 사이즈 팩터 변수인 SMB의 기울기로 판단하면, 사이즈 팩터는 주식의 시계열 및 횡단면 변동을 잘 설명한다.

설명변수 중 SMB의 기울기 s 는, 25개 포트폴리오 상에서 소형주 그룹에서 대형주 그룹으로 갈수록 낮아지는 패턴을 나타내고 있다. 그리고, s 의 t -통계량은 모두 유의미한 수준임을 알려주고 있다. 즉, SMB 변수는 주식에서 사이즈 효과에 의한 수익률 변동을 잘 나타내고 있다.

4. BE/ME 팩터 변수인 HML의 기울기로 판단하면, 가치주 팩터는 주식의 시계열 및 횡단면 변동을 잘 설명한다.

설명변수 중 HML의 기울기 h 는, 25개 포트폴리오 상에서 저-BE/ME 그룹에서 고-BE/ME 그룹으로 갈수록 높아지는 패턴을 나타내고 있다. 그리고, h 의 t -통계량은 대부분 유의미한 수준임을 알려주고 있다. 즉, HML 변수는 주식에서 가치주 효과에 의한 수익률 변동을 잘 나타내고 있다.

5. 절편값으로 판단하면, 3-팩터 모델은 좀 더 개선의 여지가 남아있다.

회귀분석 상의 절편값이 0과 유사하다고 하면, 해당 회귀분석이 종속변수의 변동 대부분을 설명한다고 볼 수 있다. 25개 포트폴리오 중 17개에서 절편 a 의 t -통계량은 $+/-2$ 이내의 값을 가지며, 0과 유사했다(예를 들어, 사이즈 2분위 - BE/ME 1분위 포트폴리오는 절편 a 가 -0.02이며, 이의 t -통계량은 -0.10이었다). 그러나 다른 8개 포트폴리오에서는 절편 a 가 큰 수치였으며 t -통계량도 컸다(예를 들어, 사이즈 1분위 - BE/ME 4분위 포트폴리오는 절편이 0.98이며, 이의 t -통계량은 4.18이었다). 8개 포트폴리오에서는 남은 절편이 0과 다른 유의미한 값을 가지고 있으며, 이는, 3-팩터 모델로 설명되지 않는 수익률 요소가 아직 남아있다는 뜻이 된다. 따라서, 절편을 가지고 판단한다면, 3-팩터 모델의 향후 개선 여지가 남아 있다고 할 수 있다.

결론적으로 말하면, Fama and French가 주장했던 3-팩터 모델이 한국 주식시장의 수익률 변동 또한 잘 설명하고 있음을 확인할 수 있다.

참고로, 국내 학계에서도 Fama and French의 3-팩터 모델과 연관된 다양한 연구들을 진행한 바 있다. 3-팩터 모델과 연관 있는 국내 연구 결과들을 모아보면 다음과 같다.

김형규, "기본적 변수와 주식수익률의 관계에 관한 실증적 연구", 재무관리연구, 제14권 제2호, 1997, pp. 21-55.

김규영, 김영빈, "한국 주식시장에서 기대수익률의 결정요인은 무엇인가?", 증권학회지, 28(1), 2001, pp. 57-85.

김동철, "시장위험의 구조적 변화와 주가수익률의 결정요인에 대한 재고찰", 증권학회지, 33(4), 2004, pp. 95-134

김상환, "국내 주식수익률의 결정요인: 특성 또는 위험요인", 한국증권학회지, 제 38 권 제 3 호, 2009, pp. 289-323.

김석진, 김지영, "기업규모와 장부가/시가 비율과 주식수익률의 관계", 재무연구, 제13권 제2호, 2000, pp. 21-47.

안제욱, 김규영, "자산성장률의 기대수익률에 대한 예측 능력", 아태경상저널, 제 2 권 제 1 호, 2010, pp. 113-131.

이민규, 이상구, 옥기울 "한국주식시장에서의 Fama-French 3요인 모형의 설명력에 관한 실증연구", Journal of the Korean Data Analysis Society, Vol.10, No.2(B), 2008, pp. 945-956.

이재규, 최형석, "국내 주식시장에서의 자산성장효과", 대한경영학회지, 제26 권 제 11 호, 2013, pp. 2815-2830.

이한재, 김영빈, "시장수익률과 기대수익률의 결정요인: 한국 주식시장에서의 실증분석", 산업경제연구, 19(5), 2006, pp. 2051-2069.

Contents

I. 서론	p2
II. 논문 전문 및 해설	p3
III. 한국시장 분석	p47
IV. Appendix	p55

IV. Appendix - 논문 표 모음

Table 1

사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오에 대한 기술 통계량: 1963-1991 기간, 29년^a

사이즈	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
5분위										
	연평균 기업 사이즈의 평균					포트폴리오의 연간 BE/ME 비율의 평균				
Small	20.6	20.8	20.2	19.4	15.1	0.30	0.62	0.84	1.09	1.80
2	89.7	89.3	89.3	89.9	88.5	0.31	0.60	0.83	1.09	1.71
3	209.3	211.9	210.8	214.8	210.7	0.31	0.60	0.84	1.08	1.66
4	535.1	537.4	545.4	551.6	538.7	0.31	0.61	0.84	1.09	1.67
Big	3583.7	2885.8	2819.5	2700.5	2337.9	0.29	0.59	0.83	1.08	1.56
	포트폴리오의 연간 시총 비중(%)의 평균					포트폴리오에 있는 연간 기업 수의 평균				
Small	0.69	0.49	0.46	0.48	0.64	428.0	276.6	263.8	291.5	512.7
2	0.92	0.71	0.65	0.61	0.55	121.6	94.0	86.7	79.8	71.3
3	1.78	1.36	1.26	1.14	0.82	102.7	78.3	73.0	64.5	45.9
4	3.95	3.01	2.71	2.41	1.50	90.1	68.9	60.7	53.1	33.4
Big	30.13	15.87	12.85	10.44	4.61	93.6	63.7	52.7	44.0	23.6
	포트폴리오의 연간 E/P(%)의 평균					포트폴리오의 연간 D/P(%)의 평균				
Small	2.42	7.24	8.26	9.06	2.66	1.00	1.94	2.60	3.13	2.82
2	5.20	8.61	10.16	10.95	9.28	1.59	2.45	3.45	4.25	4.53
3	5.91	8.72	10.43	11.62	10.78	1.56	3.03	4.04	4.68	4.64
4	5.85	8.94	10.45	11.64	11.39	1.80	3.09	4.22	5.01	4.94
Big	6.00	9.07	10.90	12.45	13.92	2.34	3.69	4.68	5.49	5.90

^a25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 장부가치에 해당하는 BE는 COMPUSTAT의 주주지분 장부가치 + (가능한 경우) 재무상태표 상의 이연법인세항목 및 투자세액공제 - 우선주 장부가치로 계산된다. 우리는 우선주의 장부가치를 추정하기 위해 상환가치, 청산가치, 액면가치 중 이용 가능한 것을 사용한다. 장부가치 대 시장가치에 해당하는 BE/ME는 t-1년 회계기말의 BE를 t-1년 12월 말의 ME로 나누어 계산한다.

t년에 만들어진 포트폴리오의 BE/ME는, 그 구성종목들의 t-1년 회계기말의 BE 합산액을 t-1년 12월 말의 ME 합산액으로 나눈 것이다. t년 포트폴리오의 이익/주가 비율(E/P)은 그 구성종목들의 t-1년 회계기말의 이익(equity income) 합산액을 t-1년 12월 말의 ME 합산액으로 나눈 것이다. 이 때 이익이란 특별이익 전 이익 + 손익계산서 상의 이연법인세 항목 - 우선주 배당금으로 계산한다. t년 포트폴리오의 배당수익률(D/P)은 그 구성종목들의 t-1년 7월부터 t년 6월까지 지급된 배당금 합산액을 t-1년 12월 말의 ME 합산액으로 나눈 것이다. 우리는 Fama and French(1988)에서 배당금을 추정하기 위해 이 절차를 사용한 바 있다.

위의 통계치는 1963-1991년의 6월에 포트폴리오가 만들어졌을 때 계산되어 29년치가 평균된 것이다.

[역자주: 논문 원문의 B/E ratios는 BE/ME 비율을 뜻하는 것으로 판단됨]

Table 2

Table 3~8의 회귀분석에 있는 종속변수와 설명변수의 월별수익률(%)에 대한 요약 통계량: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개 관측치^a

Name	Mean	Std.	t(mn)	시차에 대한 자기상관계수			상관계수				
				1	2	12					
설명변수 수익률											
RM	0.97	4.52	3.97	0.05	-0.05	0.03					
TB	0.54	0.22	45.97	0.94	0.90	0.65					
LTG	0.60	3.03	3.66	0.05	-0.00	0.00					
CB	0.62	2.24	5.10	0.20	-0.04	0.04					
RM-RF	0.43	4.54	1.76	0.05	-0.04	0.03	RM-RF	RMO	SMB	HML	TERM
RMO	0.50	3.55	2.61	-0.10	-0.05	0.02	0.78	1.00			
SMB	0.27	2.89	1.73	0.19	0.07	0.23	0.32	-0.00	1.00		
HML	0.40	2.54	2.91	0.18	0.06	0.07	-0.38	-0.00	-0.08	1.00	
TERM	0.06	3.02	0.38	0.05	-0.00	-0.00	0.34	0.00	-0.07	-0.05	1.00
DEF	0.02	1.60	0.21	-0.20	-0.04	-0.00	-0.07	-0.00	0.17	0.08	-0.69
종속변수: 정부채와 회사채에 대한 초과수익률											
1-5G	0.12	1.25	1.71	0.15	-0.08	0.01					
6-10G	0.14	2.03	1.24	0.12	-0.05	0.02					
AAA	0.06	2.34	0.44	0.16	-0.04	0.02					
AA	0.07	2.23	0.58	0.19	-0.04	0.03					
A	0.08	2.25	0.63	0.21	-0.03	0.04					
BAA	0.14	2.35	1.09	0.21	0.00	0.03					
LG	0.13	2.52	0.98	0.23	0.05	0.08					
종속변수: ME와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률											
사이즈	BE/ME 5분위										
	5분위	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	평균					표준편차					
Small	0.39	0.70	0.79	0.88	1.01	7.76	6.84	6.29	5.99	6.27	
2	0.44	0.71	0.85	0.84	1.02	7.28	6.42	5.85	5.33	6.06	
3	0.43	0.66	0.68	0.81	0.97	6.71	5.71	5.27	4.92	5.69	
4	0.48	0.35	0.57	0.77	1.05	5.97	5.44	5.03	4.95	5.75	
Big	0.40	0.36	0.32	0.56	0.59	4.95	4.70	4.38	4.27	4.85	
	평균에 대한 t-통계량										
Small	0.93	1.88	2.33	2.73	2.97						
2	1.11	2.05	2.69	2.91	3.11						
3	1.18	2.12	2.39	3.04	3.15						
4	1.49	1.19	2.08	2.88	3.36						
Big	1.50	1.42	1.34	2.43	2.26						

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. LTG는 장기 정부채 수익률이다. CB는 장기 회사채에 대한 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다. TERM은 LTG-RF이다. DEF는 CB-LTG이다. SMB(small minus big)는 대략 동일한 BE/ME 가중평균값을 가진 소형주와 대형주 포트폴리오의 수익률 차이이다. HML(high minus low)은 대략 동일한 사이즈 가중평균값을 가진 고-BE/ME와 저-BE/ME 포트폴리오의 수익률 차이이다. RMO는 RM-RF를 TERM, DEF, SMB, HML에 대해 회귀분석(1) 한 절편과 잔차의 합이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용되는 7개의 채권 포트폴리오는 1-5년과 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, 그리고 Baa 미만(LG)으로 등급이 매겨진 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

[역자주: 평균에 대한 추정에서 t값은 다음과 같이 계산됨. $t_{n-1} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$, \bar{x} : 표본 평균, μ_0 : 모수, S: 표본 표준편차, n: 표본 크기]

Table 3

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 채권시장의 수익률인 TERM과 DEF에 대해 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	m					t(m)				
Small	0.93	0.90	0.89	0.86	0.89	5.02	5.50	5.95	6.08	6.01
2	0.99	0.96	0.99	1.01	0.98	5.71	6.32	7.29	8.34	6.92
3	0.99	0.94	0.94	0.95	0.99	6.25	7.10	7.80	8.50	7.60
4	0.92	0.95	0.97	1.05	1.03	6.58	7.57	8.53	9.64	7.83
Big	0.82	0.82	0.80	0.80	0.77	7.14	7.60	8.09	8.26	6.84
	d					t(d)				
Small	1.39	1.31	1.33	1.45	1.52	3.96	4.27	4.73	5.45	5.45
2	1.26	1.28	1.35	1.38	1.41	3.84	4.47	5.28	6.05	5.29
3	1.21	1.19	1.25	1.24	1.21	4.05	4.74	5.49	5.89	4.88
4	0.96	1.01	1.13	1.21	1.22	3.65	4.28	5.25	5.89	4.92
Big	0.78	0.73	0.78	0.83	0.89	3.59	3.60	4.18	4.56	4.15
	R ² [수정결정계수]					s(e)				
Small	0.06	0.08	0.09	0.10	0.10	7.50	6.57	6.00	5.68	5.95
2	0.08	0.10	0.13	0.17	0.12	6.97	6.09	5.45	4.87	5.69
3	0.10	0.12	0.15	0.17	0.14	6.38	5.35	4.86	4.48	5.28
4	0.11	0.14	0.17	0.21	0.15	5.63	5.04	4.57	4.39	5.31
Big	0.13	0.15	0.16	0.17	0.12	4.61	4.33	4.00	3.89	4.55

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률							
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
m	0.45	0.72	1.02	0.99	1.00	1.01	0.81
t(m)	31.73	38.80	99.94	130.44	139.80	56.24	18.05
d	0.25	0.27	0.94	0.96	1.02	1.10	1.01
t(d)	9.51	7.85	48.95	67.54	75.74	32.33	11.95
R ²	0.79	0.87	0.97	0.98	0.98	0.90	0.49
s(e)	0.57	0.75	0.41	0.30	0.27	0.72	1.80

^aTERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률(%)의 월별값이고, RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. DEF는 CB-LTG이고, 이 때 CB는 회사채 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

[역자주: s(e)는 MSE(mean squared error)의 제곱근 값에 해당함]

Table 4

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 주식시장의 초과수익률인 $RM - RF$ 에 대해 회귀분석한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.40	1.26	1.14	1.06	1.08	26.33	28.12	27.01	25.03	23.01
2	1.42	1.25	1.12	1.02	1.13	35.76	35.56	33.12	33.14	29.04
3	1.36	1.15	1.04	0.96	1.08	42.98	42.52	37.50	35.81	31.16
4	1.24	1.14	1.03	0.98	1.10	51.67	55.12	46.96	37.00	32.76
Big	1.03	0.99	0.89	0.84	0.89	51.92	61.51	43.03	35.96	27.75
	R ²					s(e)				
Small	0.67	0.70	0.68	0.65	0.61	4.46	3.76	3.55	3.56	3.92
2	0.79	0.79	0.76	0.76	0.71	3.34	2.96	2.85	2.59	3.25
3	0.84	0.84	0.80	0.79	0.74	2.65	2.28	2.33	2.26	2.90
4	0.89	0.90	0.87	0.80	0.76	2.01	1.73	1.84	2.21	2.83
Big	0.89	0.92	0.84	0.79	0.69	1.66	1.35	1.73	1.95	2.69

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률								
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG	
b	0.08	0.13	0.19	0.20	0.21	0.22	0.30	
t(b)	5.24	5.57	7.53	8.14	8.42	8.73	11.90	
R ²	0.07	0.08	0.14	0.16	0.17	0.18	0.29	
s(e)	1.21	1.95	2.17	2.05	2.05	2.12	2.12	

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오는, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 5

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방수익률(SMB와 HML)에 대해 회귀분석한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	s					t(s)				
Small	1.93	1.73	1.63	1.59	1.67	22.52	21.38	21.88	22.30	22.16
2	1.52	1.46	1.35	1.18	1.40	17.23	17.68	17.08	15.47	16.42
3	1.28	1.12	1.05	0.93	1.16	14.43	13.89	13.42	12.13	13.45
4	0.86	0.82	0.77	0.72	0.95	10.16	9.64	9.29	8.57	10.02
Big	0.28	0.35	0.22	0.29	0.44	3.70	4.39	2.79	3.69	5.02
	h					t(h)				
Small	-0.95	-0.57	-0.35	-0.18	0.01	-9.72	-6.19	-4.10	-2.20	0.16
2	-1.23	-0.66	-0.38	-0.16	0.00	-12.25	-7.02	-4.20	-1.82	0.05
3	-1.09	-0.65	-0.31	-0.11	-0.01	-10.84	-7.07	-3.43	-1.23	-0.12
4	-1.11	-0.65	-0.36	-0.11	-0.01	-11.43	-6.69	-3.80	-1.12	-0.09
Big	-1.07	-0.65	-0.42	-0.06	0.08	-12.46	-7.07	-4.64	-0.66	0.81
	R ²					s(e)				
Small	0.65	0.60	0.60	0.60	0.59	4.57	4.31	3.98	3.79	4.01
2	0.59	0.53	0.49	0.42	0.44	4.68	4.41	4.20	4.06	4.53
3	0.51	0.43	0.37	0.31	0.35	4.71	4.31	4.19	4.10	4.60
4	0.43	0.30	0.24	0.18	0.23	4.53	4.55	4.40	4.48	5.06
Big	0.34	0.18	0.08	0.04	0.06	4.02	4.27	4.20	4.19	4.69

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률							
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
s	-0.02	-0.06	-0.00	0.00	0.03	0.09	0.19
t(s)	-0.66	-1.50	-0.15	0.22	0.77	1.99	4.19
h	0.00	-0.03	-0.02	-0.01	-0.00	0.02	0.00
t(h)	0.24	-0.71	-0.45	-0.22	-0.05	0.46	0.15
R ²	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.04
s(e)	1.26	2.03	2.34	2.24	2.25	2.34	2.46

^a공통 사이즈 팩터의 모방 포트폴리오 수익률인 SMB(small minus big)는 소형주 포트폴리오 3개(S/L, S/M, S/H)의 단순평균수익률과 대형주 포트폴리오 3개(B/L, B/M, B/H)의 단순평균수익률의 차이이다. 공통 BE/ME 팩터의 모방 포트폴리오 수익률인 HML(high minus low)은 고-BE/ME 포트폴리오 2개(S/H, B/H)의 단순평균수익률과 저-BE/ME 포트폴리오 2개(S/L, B/L)의 단순평균수익률의 차이이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 6

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 시장초과수익률(RM-RF), 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방수익률(SMB와 HML)로 회귀분석한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

종속변수: 사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률										
사이즈 5분위	BE/ME 5분위					BE/ME 5분위				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.04	1.02	0.95	0.91	0.96	39.37	51.80	60.44	59.73	57.89
2	1.11	1.06	1.00	0.97	1.09	52.49	61.18	55.88	61.54	65.52
3	1.12	1.02	0.98	0.97	1.09	56.88	53.17	50.78	54.38	52.52
4	1.07	1.08	1.04	1.05	1.18	53.94	53.51	51.21	47.09	46.10
Big	0.96	1.02	0.98	0.99	1.06	60.93	56.76	46.57	53.87	38.61
	s					t(s)				
Small	1.46	1.26	1.19	1.17	1.23	37.92	44.11	52.03	52.85	50.97
2	1.00	0.98	0.88	0.73	0.89	32.73	38.79	34.03	31.66	36.78
3	0.76	0.65	0.60	0.48	0.66	26.40	23.39	21.23	18.62	21.91
4	0.37	0.33	0.29	0.24	0.41	12.73	11.11	9.81	7.38	11.01
Big	-0.17	-0.12	-0.23	-0.17	-0.05	-7.18	-4.51	-7.58	-6.27	-1.18
	h					t(h)				
Small	-0.29	0.08	0.26	0.40	0.62	-6.47	2.35	9.66	15.53	22.24
2	-0.52	0.01	0.26	0.46	0.70	-14.57	0.41	8.56	17.24	24.80
3	-0.38	-0.00	0.32	0.51	0.68	-11.26	-0.05	9.75	16.88	19.39
4	-0.42	0.04	0.30	0.56	0.74	-12.51	1.04	8.83	14.84	17.09
Big	-0.46	0.00	0.21	0.57	0.76	-17.03	0.09	5.80	18.34	16.24
	R ²					s(e)				
Small	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96	1.94	1.44	1.16	1.12	1.22
2	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96	1.55	1.27	1.31	1.16	1.23
3	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	1.45	1.41	1.43	1.32	1.52
4	0.94	0.93	0.91	0.89	0.89	1.46	1.48	1.49	1.63	1.88
Big	0.94	0.92	0.88	0.90	0.83	1.16	1.32	1.55	1.36	2.02

종속변수: 정부채와 회사채의 초과수익률							
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
b	0.10	0.18	0.25	0.25	0.26	0.27	0.34
t(b)	6.45	6.75	8.60	9.30	9.46	9.58	12.22
s	-0.06	-0.14	-0.12	-0.11	-0.09	-0.04	0.04
t(s)	-2.70	-3.65	-2.89	-2.72	-2.18	-0.91	0.89
h	0.07	0.08	0.14	0.15	0.16	0.20	0.23
t(h)	2.66	1.83	2.77	3.26	3.51	4.08	4.75
R ²	0.10	0.12	0.17	0.20	0.20	0.22	0.33
s(e)	1.19	1.91	2.13	2.00	2.01	2.08	2.06

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)는 공통 사이즈 팩터의 모방 포트폴리오 수익률이다. HML(high minus low)은 공통 BE/ME 팩터의 모방 포트폴리오 수익률이다(Table 5를 참고).

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오는, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가x주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 7a

사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과주식수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RM-RF, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.06	1.04	0.96	0.92	0.98	35.97	47.65	54.48	54.51	53.15
2	1.12	1.06	0.98	0.94	1.10	47.19	54.95	49.01	54.19	59.00
3	1.13	1.01	0.97	0.95	1.08	50.93	46.95	44.57	47.59	46.92
4	1.07	1.07	1.01	1.00	1.17	48.18	47.55	44.83	41.02	41.02
Big	0.96	1.02	0.98	1.00	1.10	53.87	51.01	41.35	48.29	35.96
	s					t(s)				
Small	1.45	1.26	1.20	1.15	1.21	37.02	43.42	50.89	51.36	49.55
2	1.01	0.98	0.89	0.74	0.89	32.06	38.10	33.68	32.12	35.79
3	0.76	0.66	0.60	0.49	0.68	25.82	22.97	20.83	18.54	22.32
4	0.38	0.34	0.30	0.26	0.42	12.71	11.36	9.99	8.05	11.07
Big	-0.17	-0.11	-0.23	-0.17	-0.06	-7.03	-4.07	-7.31	-6.07	-1.44
	h					t(h)				
Small	-0.27	0.10	0.27	0.40	0.63	-5.95	2.90	9.82	15.47	22.27
2	-0.51	0.02	0.25	0.44	0.71	-14.01	0.69	8.11	16.50	24.61
3	-0.37	-0.00	0.31	0.50	0.69	-10.81	-0.11	9.28	16.18	19.34
4	-0.42	0.04	0.29	0.53	0.75	-12.09	-1.10	8.37	14.20	16.88
Big	-0.46	0.01	0.21	0.58	0.78	-16.85	0.38	5.70	18.16	16.59
	m					t(m)				
Small	-0.10	-0.11	-0.05	-0.04	-0.06	-1.93	-2.70	-1.49	-1.19	-1.87
2	-0.05	-0.04	0.07	0.14	-0.05	-1.16	-1.12	1.90	4.33	-1.48
3	-0.04	0.02	0.06	0.09	0.01	-0.91	0.53	1.48	2.48	0.25
4	-0.02	0.00	0.08	0.18	-0.01	-0.55	0.19	1.92	3.98	-0.19
Big	0.03	-0.04	-0.00	-0.04	-0.16	0.82	-0.98	-0.06	-0.98	-2.82
	d					t(d)				
Small	-0.17	-0.19	-0.10	0.06	0.02	-1.74	-2.70	-1.76	1.06	0.34
2	-0.12	-0.11	0.04	0.15	-0.07	-1.59	-1.83	0.61	2.64	-1.24
3	-0.09	-0.01	0.07	0.10	-0.16	-1.25	-0.17	1.00	1.51	-2.11
4	-0.11	-0.10	0.04	0.13	-0.12	-1.51	-1.44	0.59	1.64	-1.30
Big	0.06	-0.14	-0.02	-0.07	-0.18	0.97	-2.15	-0.25	-1.08	-1.84
	R ²					s(e)				
Small	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96	1.93	1.43	1.16	1.11	1.20
2	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96	1.55	1.27	1.31	1.13	1.23
3	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	1.45	1.41	1.43	1.31	1.50
4	0.94	0.93	0.91	0.90	0.89	1.46	1.47	1.48	1.59	1.88
Big	0.94	0.92	0.87	0.90	0.83	1.17	1.31	1.55	1.36	2.00

^aTable 7b 아래에 있는 각주를 참고하라.

Table 7b

정부채와 회사채의 초과수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RM-RF, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

	채권 포트폴리오						
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
b	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	0.00	0.02	0.18
t(b)	-2.84	-3.14	-2.96	0.06	1.05	1.99	7.39
s	0.00	-0.02	-0.02	-0.01	0.00	0.05	0.08
t(s)	0.30	-1.12	-2.28	-2.42	0.40	3.20	2.34
h	0.00	-0.02	-0.02	-0.00	0.00	0.04	0.12
t(h)	0.44	-1.29	-2.46	-0.40	0.90	2.39	3.13
m	0.47	0.75	1.03	0.99	1.00	0.99	0.64
t(m)	30.01	36.84	93.30	117.30	124.19	50.50	14.25
d	0.27	0.32	0.97	0.97	1.02	1.05	0.80
t(d)	9.87	8.77	49.25	65.04	71.51	30.33	9.92
R ²	0.80	0.87	0.97	0.98	0.98	0.91	0.58
s(e)	0.56	0.73	0.40	0.30	0.29	0.70	1.63

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)는 소형주 포트폴리오 3개(S/L, S/M, S/H)의 단순평균수익률과 대형주 포트폴리오 3개(B/L, B/M, B/H)의 단순평균수익률의 차이이다. HML(high minus low)는 고-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/H, B/H)의 단순평균수익률과 저-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/L, B/L)의 단순평균수익률의 차이이다. TERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률이다. DEF는 CB-LTG이고, CB는 회사채 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오는, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 8a

사이즈와 BE/ME로 형성된 25개 주식 포트폴리오의 초과주식수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RMO, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + bRMO(t) + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	b					t(b)				
Small	1.06	1.04	0.96	0.92	0.98	35.97	47.65	54.48	54.51	53.15
2	1.12	1.06	0.98	0.94	1.10	47.19	54.95	49.01	54.19	59.00
3	1.13	1.01	0.97	0.95	1.08	50.93	46.95	44.57	47.59	46.92
4	1.07	1.07	1.01	1.00	1.17	48.18	47.55	44.83	41.02	41.02
Big	0.96	1.02	0.98	1.00	1.10	53.87	51.01	41.35	48.29	35.96
	s					t(s)				
Small	1.92	1.72	1.62	1.56	1.64	51.96	62.88	73.21	73.72	71.32
2	1.50	1.45	1.33	1.16	1.38	50.66	59.80	53.02	53.20	58.79
3	1.26	1.11	1.03	0.91	1.16	45.37	40.94	37.83	36.47	40.24
4	0.85	0.81	0.75	0.70	0.94	30.49	28.84	26.42	23.02	26.22
Big	0.26	0.34	0.20	0.28	0.43	11.56	13.69	6.85	10.62	11.17
	h					t(h)				
Small	-0.94	-0.56	-0.34	-0.18	0.01	-22.65	-18.19	-13.67	-7.49	0.57
2	-1.22	-0.65	-0.37	-0.15	0.01	-36.52	-23.89	-13.09	-6.22	0.51
3	-1.08	-0.64	-0.30	-0.10	0.00	-34.68	-21.18	-9.82	-3.61	0.16
4	-1.09	-0.64	-0.35	-0.10	0.00	-34.85	-20.12	-10.93	-2.83	0.10
Big	-1.07	-0.63	-0.41	-0.05	0.09	-42.62	-22.46	-12.30	-1.75	2.06
	m					t(m)				
Small	0.75	0.73	0.73	0.71	0.73	15.66	20.60	25.32	25.67	24.24
2	0.85	0.82	0.86	0.89	0.84	22.08	25.96	26.40	31.68	27.57
3	0.88	0.84	0.84	0.86	0.88	24.21	23.85	23.73	26.34	23.52
4	0.85	0.87	0.90	0.98	0.94	23.24	23.77	24.35	24.76	20.11
Big	0.80	0.79	0.79	0.77	0.73	27.60	24.17	20.42	22.83	14.66
	d					t(d)				
Small	0.67	0.63	0.66	0.78	0.79	7.25	9.20	11.90	14.81	13.73
2	0.76	0.72	0.81	0.89	0.79	10.23	11.94	12.96	16.36	13.57
3	0.80	0.78	0.83	0.84	0.69	11.53	11.64	12.25	13.53	9.63
4	0.74	0.74	0.84	0.91	0.80	10.56	10.48	11.88	12.01	8.98
Big	0.81	0.66	0.75	0.72	0.68	14.56	10.62	10.15	11.04	7.15
	R ²					s(e)				
Small	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96	1.93	1.43	1.16	1.11	1.20
2	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96	1.55	1.27	1.31	1.13	1.23
3	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	1.45	1.41	1.43	1.31	1.50
4	0.94	0.93	0.91	0.90	0.89	1.46	1.47	1.48	1.59	1.88
Big	0.94	0.92	0.87	0.90	0.83	1.17	1.31	1.55	1.36	2.00

^aTable 7b 아래에 있는 각주를 참고하라.

Table 8b

정부채와 회사채의 초과수익률(%)을 주식시장의 수익률인 RMO, SMB, HML과 채권시장 수익률인 TERM, DEF로 회귀분석 한 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) - RF(t) = a + bRMO(t) + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$$

	채권 포트폴리오						
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
b	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	0.00	0.02	0.18
t(b)	-2.84	-3.14	-2.96	0.06	1.05	1.99	7.39
s	-0.00	-0.03	-0.03	-0.01	0.00	0.06	0.16
t(s)	-0.68	-2.30	-3.47	-2.55	0.80	4.09	5.09
h	0.02	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.03	0.00
t(h)	1.76	-0.00	-1.36	-0.47	0.52	1.72	0.12
m	0.45	0.72	1.02	0.99	1.00	1.01	0.79
t(m)	32.09	39.55	102.65	130.93	139.11	57.34	19.56
d	0.25	0.29	0.95	0.97	1.02	1.07	0.94
t(d)	9.46	8.25	50.04	67.08	74.00	31.77	12.09
R ²	0.80	0.87	0.97	0.98	0.98	0.91	0.58
s(e)	0.56	0.73	0.40	0.30	0.29	0.70	1.63

^a직교화된 시장수익률인 RMO는 RM-RF를 SMB, HML, TERM, 그리고 DEF로 회귀분석 하여 얻은 기울기와 잔차의 합이다. RM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)는 소형주 포트폴리오 3개(S/L, S/M, S/H)의 단순평균수익률과 대형주 포트폴리오 3개(B/L, B/M, B/H)의 단순평균수익률의 차이이다. HML(high minus low)는 고-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/H, B/H)의 단순평균수익률과 저-BE/ME주 포트폴리오 2개(S/L, B/L)의 단순평균수익률의 차이이다. TERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률이다. DEF는 CB-LTG이고, CB는 회사채 시장 포트폴리오 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 만들어진다. 1963년에서 1991년 기간 동안 각 t년 6월 말에 NYSE 주식으로 사이즈(ME, 주가×주식수)의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. 이와 유사하게, NYSE 주식으로 BE/ME의 5분위 기준점을 측정해, 이를 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 할당하는 데 사용한다. BE/ME에서, BE는 t-1년 회계기말의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월 말 데이터를 사용한다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 사이즈 그룹 5개와 BE/ME 그룹 5개의 교집합으로 형성된다. 포트폴리오에 대한 시총가중 월별수익률이 t년 7월부터 t+1년도 6월까지 계산된다.

R²과 잔차의 표준오차인 s(e)는 자유도가 조정되었다.

Table 9a

사이즈와 BE/ME로 만들어진 25개 주식 포트폴리오의 초과주식수익률 회귀분석에서의 절편: 1963/7~1991/12, 342개월^a

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	a					t(a)				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
(i) $R(t) - RF(t) = a + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$										
Small	0.31	0.62	0.71	0.80	0.92	0.75	1.73	2.20	2.61	2.87
2	0.35	0.63	0.77	0.75	0.93	0.93	1.91	2.60	2.85	3.03
3	0.34	0.58	0.60	0.73	0.89	1.00	1.99	2.28	3.01	3.11
4	0.41	0.27	0.49	0.69	0.96	1.34	1.01	1.96	2.88	3.35
Big	0.34	0.30	0.25	0.50	0.53	1.35	1.27	1.17	2.36	2.14
(ii) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$										
Small	-0.22	0.15	0.30	0.42	0.54	-0.90	0.73	1.54	2.19	2.53
2	-0.18	0.17	0.36	0.39	0.53	-1.00	1.05	2.35	2.79	3.01
3	-0.16	0.15	0.23	0.39	0.50	-1.12	1.25	1.82	3.20	3.19
4	-0.05	-0.14	0.12	0.35	0.57	-0.50	-1.50	1.20	2.91	3.71
Big	-0.04	-0.07	-0.07	0.20	0.21	-0.49	-0.95	-0.70	1.89	1.41
(iii) $R(t) - RF(t) = a + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$										
Small	0.24	0.46	0.49	0.53	0.55	0.97	1.92	2.24	2.52	2.49
2	0.52	0.58	0.64	0.58	0.64	2.00	2.40	2.76	2.61	2.56
3	0.52	0.61	0.52	0.60	0.66	2.00	2.58	2.25	2.66	2.61
4	0.69	0.39	0.50	0.62	0.79	2.78	1.55	2.07	2.51	2.85
Big	0.76	0.52	0.43	0.51	0.44	3.41	2.23	1.84	2.20	1.70
(iv) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$										
Small	-0.34	-0.12	-0.05	0.01	0.00	-3.16	-1.47	-0.73	0.22	0.14
2	-0.11	-0.01	0.08	0.03	0.02	-1.24	-0.20	1.04	0.51	0.34
3	-0.11	0.04	-0.04	0.05	0.05	-1.42	0.47	-0.47	0.71	0.56
4	0.09	-0.22	-0.08	0.03	0.13	1.07	-2.65	-0.99	0.33	1.24
Big	0.21	-0.05	-0.13	-0.05	-0.16	3.27	-0.67	-1.46	-0.69	-1.41
(v) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$										
Small	-0.35	-0.13	-0.05	0.01	0.00	-3.24	-1.58	-0.79	0.20	0.09
2	-0.11	-0.02	0.08	0.04	0.02	-1.29	-0.24	1.10	0.67	0.29
3	-0.12	0.04	-0.03	0.06	0.05	-1.45	0.48	-0.42	0.79	0.56
4	0.08	-0.22	-0.08	0.04	0.13	1.04	-2.67	-0.94	0.47	1.23
Big	0.21	-0.05	-0.13	-0.06	-0.17	3.29	-0.72	-1.46	-0.73	-1.51

^aTable 9c의 아래 각주 참고

Table 9b

2개 정부채와 5개 회사채 채권 포트폴리오의 초과채권수익률 회귀분석에서의 절편: 1963/7~1991/12, 342개월^a

	채권 포트폴리오						
	1-5G	6-10G	Aaa	Aa	A	Baa	LG
	(i) $R(t) - RF(t) = a + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.08	0.09	-0.02	-0.00	-0.00	0.06	0.06
<i>t(a)</i>	2.70	2.16	-1.10	-0.55	-0.29	1.42	0.67
	(ii) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$						
<i>a</i>	0.08	0.08	-0.03	-0.02	-0.01	0.04	0.00
<i>t(a)</i>	1.27	0.76	-0.24	-0.15	-0.11	0.37	0.03
	(iii) $R(t) - RF(t) = a + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.12	0.16	0.07	0.07	0.07	0.11	0.08
<i>t(a)</i>	1.70	1.47	0.52	0.58	0.55	0.82	0.58
	(iv) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.06	0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.05	-0.11
<i>t(a)</i>	0.89	0.62	-0.62	-0.64	-0.69	-0.41	-1.00
	(v) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$						
<i>a</i>	0.09	0.11	-0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.07
<i>t(a)</i>	2.84	2.77	-0.17	-0.25	-0.57	0.52	-0.77

^aTable 9c의 아래 각주 참고

Table 9c

초과수익률의 회귀분석 상의 절편의 0에 대한 F-검정통계량과 연결 bootstrap과 F-분포의 확률 수준^a

	회귀분석 (Table 9a과 9b에서)				
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
F-검정통계량	2.09	1.91	1.78	1.56	1.66
확률 수준					
Bootstrap	0.998	0.996	0.985	0.951	0.971
F-distribution	0.999	0.996	0.990	0.961	0.975

^aRM은 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오에 들어있는 모든 주식들과, BE가 음(-)이라 제외된 주식들의 시총가중 월별수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB(small minus big)은, 주식 수익률에서의 공통 사이즈 팩터에 대한 모방 포트폴리오의 수익률이고, 3가지 소형주 포트폴리오들(S/L, S/M, S/H)의 퍼센트 수익률 단순평균값에서 3가지 대형주 포트폴리오들(B/L, B/M, B/H)의 수익률 단순평균값을 뺀 수치다. HML(high minus low)은 공통 BE/ME 팩터에 대한 모방 포트폴리오의 수익률이고, 2가지 고 BE/ME 포트폴리오들(S/H, B/H)의 수익률 단순평균값에서 2가지 저BE/ME 포트폴리오들(S/L, B/L)의 수익률 단순평균값을 뺀 수치다. TERM은 LTG-RF다. 여기서, LTG는 장기 정부채의 월별 수익률 퍼센트값이다. DEF는 CB-LTG다. 여기서, CB는 회사채 시장 포트폴리오의 대응치의 수익률이다.

초과수익률 회귀분석에서 종속 변수로 사용되는 7개의 채권 포트폴리오들은, 1에서 5년까지의 정부채 및 6에서 10년까지의 정부채(1-5G와 6-10G), 그리고 무디스에 의한 채권등급 Aaa, Aa, A, Baa, 그리고 Baa 미만(LG)으로 되어 있다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 다음과 같이 구성된다. 1963-1991 기간의 매 t년에, 사이즈(ME, 추가×주식수)의 NYSE 5분위 기준점이 6월말에 측정되고, 이를 가지고 NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 사이즈 5분위에 할당한다. 비슷하게, BE/ME의 NYSE 5분위 기준점을 사용해서, NYSE, Amex, NASDAQ 주식들을 BE/ME 5분위에 할당한다. BE/ME에서, BE는 t-1년에 종료되는 결산기의 보통주 장부가치이고, ME는 t-1년 12월말 기준값이다. 25개 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 5개 사이즈 그룹과 5개 BE/ME 그룹을 교차해서 형성한다. 포트폴리오들의 월별 시총가중 퍼센트 수익률은 t년 6월부터 t+1년 6월까지 산출된다.

Table 9c의 회귀분석 (i)-(v)는 Table 9a와 9b의 회귀분석들과 대응된다. F-검정통계량은 다음과 같다.

$$F = (A'S^{-1}A)(N - K - L + 1)/(L * (N - K) * \omega_{1,1}),$$

이 때, N=342 관측치, L=32 회귀분석, K는 회귀분석에서의 설명변수의 개수 더하기 1, A는 32개 회귀 절편의 (열)벡터, $\Sigma(L \times L)$ 는 32개 회귀분석의 잔차의 unbiased 공분산 행렬, $\omega_{1,1}$ 는 절편에 대응되는 $(X^1X)^{-1}$ 의 대각 요소다. Gibbons, Ross, and Shanken (1989)는 수익률과 설명변수가 정상이고 참절편이 0이라는 가정 하에서, 이 통계가 L과 N-K-L+1의 자유도를 가지는 F-분포임을 보였다.

부트스트랩 시뮬레이션에서, Table 3~7 상 1963년 7월~1991년 12월 기간의 회귀분석에서 기울기(절편이 0으로 설정된), 설명변수, 잔차는 각 회귀분석 모델에서 25개 주식과 7개 채권 포트폴리오들의 342개월 초과 수익률을 생성하기 위해 사용되었다. 1963/7~1991/12 기간의 이들 모델 수익률과 설명변수들 RM-RF, SMB, HML, TERM, DEF는 시뮬레이션의 모집단이다. 각 시뮬레이션은 모델 수익률과 설명 변수에 대한 342쌍의 관측치(5개 회귀분석 모델들 각각의 동일한 관찰 세트)에 대해 복원 추출법으로 랜덤 샘플을 추출하고, 회귀분석을 평가한다. 각 모델에 대해서, Table은 10,000개 시뮬레이션 중에서 F-통계량이 경험적 추정치보다 작은 시뮬레이션의 비율을 나타낸다. 또한 Table은 F-분포에서 얻은 값이 경험적 추정치보다 작을 확률을 나타낸다.

Table 10

5-팩터 회귀분석의 종속변수 수익률, 독립변수 수익률, 잔차의 1월 계절성 테스트 결과: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$R(t) = a + bJAN(t) + e$$

	a	b	t(a)	t(b)	R ²	a	b	t(a)	t(b)	R ²
팩터	5-팩터 설명변수의 수익률									
RM-RF	0.31	1.49	1.22	1.67	0.00					
RMO	0.40	1.19	2.03	1.70	0.00					
SMB	0.05	2.74	0.30	4.96	0.06					
HML	0.21	2.29	1.53	4.70	0.06					
TERM	0.10	-0.41	0.56	-0.69	-0.00					
DEF	-0.07	1.10	-0.81	3.56	0.03					
주식 포트폴리오	초과주식수익률					5-팩터 회귀분석의 잔차				
	사이즈 최소분위									
BE/ME 최저	-0.13	6.31	-0.30	4.23	0.05	-0.12	1.51	-1.17	4.09	0.04
BE/ME 2	0.24	5.62	0.63	4.27	0.05	-0.05	0.56	-0.57	2.01	0.00
BE/ME 3	0.31	5.91	0.90	4.93	0.06	-0.06	0.69	-0.88	3.06	0.02
BE/ME 4	0.37	6.29	1.14	5.55	0.08	-0.06	0.76	-1.02	3.57	0.03
BE/ME 최고	0.40	7.39	1.20	6.31	0.10	-0.09	1.13	-1.41	4.94	0.06
	사이즈 2분위									
BE/ME 최저	0.20	2.92	0.48	2.04	0.00	0.02	-0.23	0.21	-0.74	-0.00
BE/ME 2	0.37	4.17	1.04	3.34	0.03	0.00	-0.04	0.04	-0.15	-0.00
BE/ME 3	0.53	3.95	1.63	3.48	0.03	0.04	-0.55	0.62	-2.16	0.01
BE/ME 4	0.48	4.32	1.65	4.22	0.05	0.02	-0.22	0.28	-0.97	-0.00
BE/ME 최고	0.55	5.76	1.66	4.99	0.07	-0.01	0.12	-0.14	0.49	-0.00
	사이즈 3분위									
BE/ME 최저	0.24	2.35	0.62	1.78	0.00	0.04	-0.49	0.50	-1.74	0.00
BE/ME 2	0.42	2.87	1.31	2.57	0.02	0.03	-0.41	0.42	-1.48	0.00
BE/ME 3	0.43	3.06	1.47	2.99	0.02	0.07	-0.80	0.83	-2.90	0.02
BE/ME 4	0.52	3.51	1.92	3.68	0.04	0.04	-0.46	0.52	-1.80	0.00
BE/ME 최고	0.60	4.53	1.91	4.12	0.04	0.03	-0.34	0.33	-1.15	0.00
	사이즈 4분위									
BE/ME 최저	0.39	1.12	1.16	0.95	-0.00	0.04	-0.46	0.46	-1.60	0.00
BE/ME 2	0.21	1.77	0.68	1.65	0.00	0.06	-0.73	0.73	-2.54	0.02
BE/ME 3	0.40	2.08	1.40	2.11	0.01	0.08	-0.93	0.93	-3.27	0.03
BE/ME 4	0.52	3.12	1.88	3.24	0.03	0.03	-0.37	0.34	-1.17	0.00
BE/ME 최고	0.68	4.45	2.15	4.00	0.04	0.00	-0.03	0.03	-0.09	-0.00
	사이즈 최대분위									
BE/ME 최저	0.37	0.34	1.34	0.35	-0.00	-0.03	0.38	-0.48	1.67	0.00
BE/ME 2	0.27	1.11	1.02	1.19	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00
BE/ME 3	0.23	1.11	0.92	1.28	0.00	0.01	-0.17	0.16	-0.57	-0.00
BE/ME 4	0.37	2.38	1.54	2.85	0.02	-0.00	0.08	-0.09	0.31	-0.00
BE/ME 최고	0.32	3.38	1.17	3.59	0.03	-0.02	0.25	-0.18	0.63	-0.00
채권 포트폴리오	초과채권수익률					5-팩터 회귀분석의 잔차				
1-5G	0.11	0.05	1.58	0.20	-0.00	0.00	-0.04	0.12	-0.40	-0.00
6-10G	0.16	-0.22	1.35	-0.56	-0.00	0.00	-0.11	0.23	-0.79	-0.00
Aaa	0.03	0.34	0.21	0.74	-0.00	0.01	-0.17	0.62	-2.17	0.01
Aa	0.03	0.51	0.23	1.15	0.00	0.00	-0.11	0.53	-1.85	0.00
A	0.00	0.86	0.05	1.94	0.00	-0.01	0.12	-0.60	2.08	0.01
Baa	0.05	1.14	0.35	2.48	0.01	-0.01	0.14	-0.29	1.01	0.00
LG	0.00	1.56	0.05	3.17	0.03	-0.02	0.19	-0.17	0.58	-0.00

필라서 사용하세요

^aJAN(t)는 t월이 1월이면 1이고 그 외에는 0인 더미변수이다. RMO는 RMO는 RM-RF를 SMB, HML, TERM, 그리고 DEF로 회귀분석 하여 얻은 기울기와 잔차의 합이다. RM은 주식 시장의 시총가중 월별 수익률(%)이다. RF는 월초에 관측되는 1개월 treasury bill 금리이다. SMB와 HML은 사이즈와 BE/ME 팩터에 대한 모방 포트폴리오들의 수익률이다. TERM은 LTG-RF인데, LTG는 장기 정부채 수익률이다. DEF는 CB-LTG이고, CB는 회사채 시장 포트폴리오 대용치의 수익률이다. 초과수익률 회귀분석에서 종속변수로 사용된 7개의 채권 포트폴리오들은, 1-5년, 6-10년 정부채(1-5G, 6-10G)와 무디스에 의해 Aaa, Aa, A, Baa, Baa 미만(LG) 등급을 받은 회사채이다. 25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오는 1963-1991년 기간 동안 매년 6월에 사이즈와 BE/ME로 주식을 독립적으로 분류하여 그 교집합으로 만든다. 변수에 대한 더 자세한 사항은 Table 8 참조.

Table 11

배당금/주가(D/P)와 이익/주가(E/P)로 형성된 포트폴리오의 시총가중 월별초과수익률(%)의 요약 통계량, 포트폴리오의 초과수익률을 (i) 시장초과수익률(RM-RF), (ii) 시장초과수익률(RM-RF)과 사이즈 팩터의 모방수익률(SMB), BE/ME 팩터의 모방수익률(HML)로 회귀분석 한 요약 통계량: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월^a

$$(i) \quad R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$$

$$(ii) \quad R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오			D/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72	0.48	7.36	1.20
Low	0.27	5.23	0.96	0.39	5.48	1.30
2	0.47	4.76	1.82	0.44	4.83	1.68
3	0.46	4.68	1.83	0.47	4.65	1.87
4	0.55	4.48	2.27	0.57	4.32	2.42
High	0.86	4.84	3.30	0.56	3.86	2.67

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오								
	회귀분석 (i)			회귀분석 (ii)					R ²
	a	b	R ²	a	b	s	h		
E/P≤0	0.13 (0.50)	1.37 (24.70)	0.64	-0.30 (-1.68)	1.24 (27.82)	1.13 (17.42)	0.46 (6.10)	0.82	
Low	-0.20 (-2.35)	1.10 (57.42)	0.91	0.04 (0.70)	0.99 (66.78)	-0.01 (-0.55)	-0.50 (-19.73)	0.96	
2	0.03 (0.46)	1.01 (70.24)	0.94	0.03 (0.40)	1.01 (61.17)	0.02 (1.01)	-0.00 (-0.08)	0.94	
3	0.04 (0.50)	0.99 (61.62)	0.92	-0.00 (-0.12)	1.00 (55.46)	0.01 (0.40)	0.09 (2.86)	0.92	
4	0.15 (1.76)	0.93 (49.78)	0.88	-0.02 (-0.28)	0.98 (53.57)	0.05 (1.95)	0.33 (10.44)	0.91	
High	0.46 (3.69)	0.94 (34.73)	0.78	0.08 (1.01)	1.03 (51.56)	0.24 (8.34)	0.67 (19.62)	0.91	

포트폴리오	D/P로 형성된 포트폴리오								
	회귀분석 (i)			회귀분석 (ii)					R ²
	a	b	R ²	a	b	s	h		
D/P=0	-0.15 (-0.86)	1.45 (37.18)	0.80	-0.23 (-2.30)	1.20 (49.45)	0.99 (28.09)	-0.21 (-5.17)	0.94	
Low	-0.11 (-1.29)	1.15 (59.15)	0.91	0.11 (1.64)	1.03 (65.09)	0.09 (3.92)	-0.48 (-17.92)	0.95	
2	-0.01 (-0.19)	1.04 (85.34)	0.96	0.06 (1.17)	1.01 (77.07)	-0.01 (-0.66)	-0.14 (-6.49)	0.96	
3	0.04 (0.64)	0.99 (69.14)	0.93	-0.03 (-0.44)	1.02 (64.43)	0.02 (0.72)	0.14 (5.09)	0.94	
4	0.17 (2.45)	0.91 (58.42)	0.91	0.04 (0.59)	0.98 (66.51)	-0.06 (-2.80)	0.30 (12.00)	0.94	
High	0.24 (2.22)	0.72 (30.16)	0.73	-0.01 (0.16)	0.85 (40.08)	-0.05 (-1.77)	0.54 (15.04)	0.84	

^a포트폴리오는 1963-1991년 기간 동안 매 t년 6월에 형성된다. t년의 배당수익률(D/P)은 t-1년 7월부터 t년 6월까지 지급된 배당금(Fama and French(1988)에 설명된 절차를 사용해 측정함)을, t-1년 6월의 시가총액으로 나눈 것이다. t년의 이익/주가 비율(E/P)은 t-1년 중 결산되는 회계연도 동안 들어온 이익을, t-1년 12월의 시가총액으로 나눈 것이다. 이 때 이익은 경상이익 + IS 상 이연법인세 - 우선주 배당금으로 계산한다. D/P와 E/P의 분위 기준점은 배당금 또는 이익이 양수인 NYSE 기업만을 사용해서 결정한다. 회귀분석의 t-통계량은 괄호 안에 있다. RM-RF, SMB, HML의 정의는 Table 7 참조



삼성증권주식회사

06620 서울특별시 서초구 서초대로 74길 11 10층 리서치센터
02 2020 8000

지점 대표번호

1588 2323 / 1544 1544

고객 불편사항 접수

080 911 0900

samsung **POP**.com

신뢰에 가치로 답하다



MEMBER OF
**Dow Jones
Sustainability Indices**
In Collaboration with RobecoSAM

본 조사자료는 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에 있습니다. 본 조사자료는 당사의 동의없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변경, 대여할 수 없습니다. 본 조사자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 어떠한 경우에도 본 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재에 대한 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 자료에는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었습니다.