

FBA



QUANTITATIVE FINANCE
RESEARCH GROUP

FBA Quant 7주차 과제 후편

작성자 : 송용재, 이후범, 한정화, 홍성희

1절 : 서론

1.1 논문의 목적

주식 및 채권 수익률에서 5가지 공통 리스크 팩터를 확인하는 것이 핵심 목표.

주식시장: 3가지 팩터 (시장 리스크, 회사 사이즈, book-to-market 비율)

채권시장: 2가지 팩터 (만기 리스크, 디폴트 리스크)

주식 및 채권 수익률 간의 상관성을 파악하고, 이들이 공통적인 리스크 팩터에 의해 어떻게 설명될 수 있는지 분석.

1.2 연구 배경

이전 연구에서 시장 베타와 주식 평균수익률의 연관성이 거의 없음을 확인 (Sharpe(1964), Lintner(1965)).

대신, 사이즈(ME), 레버리지, E/P, BE/ME와 같은 경험적 변수들이 주식 수익률을 설명하는 데 중요한 역할을 함.

Fama and French(1992a)의 연구에서, 시장 베타보다 사이즈와 BE/ME가 주식 수익률을 잘 설명하는 것으로 나타남.

1절 : 서론

1.3 연구 방법론

Fama and French(1992a)의 연구를 세 가지 방식으로 확장:

자산 수익률 집합 확대: 주식뿐만 아니라 채권(미국 정부채 및 회사채)을 포함.

변수 집합 확대: 기존 사이즈와 BE/ME 외에 채권 수익률을 설명하는 기간구조 변수 포함.

자산가격 결정 모델의 테스트 방법 변화: 시계열 회귀분석 사용 (Black, Jensen, Scholes(1972)), 이를 통해 주식과 채권 모두에서 리스크 팩터의 민감도를 분석.

1.4 시계열 회귀분석의 목적

주식 및 채권 수익률에 대한 민감도를 리스크 팩터와 연결.

시계열 회귀 기울기 및 R^2 값으로 사이즈와 BE/ME가 리스크 팩터의 민감도를 대변하는지 확인.

절편값 분석을 통해 자산가격 결정 모델의 적합성 테스트.

1절 : 서론

1.5 주요 결론

1. 주식 수익률:

사이즈 및 BE/ME 팩터는 주식 수익률의 공통 변동을 잘 포착함.

시장 팩터, 사이즈 및 BE/ME 관련 리스크 팩터의 모방 포트폴리오가 평균 주식 수익률을 설명함.

2. 채권 수익률:

기간구조 팩터(만기 리스크, 디폴트 리스크)가 대부분의 채권 수익률 변동을 설명.

채권의 초과수익률 및 평균수익률도 기간구조 팩터에 의해 잘 설명됨.

3. 주식과 채권의 상관성:

주식 및 채권 시장은 확률적으로 분리되지 않음.

주식 시장 팩터와 기간구조 팩터가 주식 및 채권의 수익률 변동을 설명.

단, 저등급 회사채를 제외하고는 채권 수익률 변동의 대부분은 기간구조 팩터에 의해 설명됨.

2절 : 횡단면 회귀분석

Factor를 Known 이라 가정하고, $n \times k$ 행렬을 만들어 수익률 f 를 추정.

각 자산마다 알맞은 Factor를 적절하게 조합하여, 설명력 있는 수익률을 도출해야 함.

$$\begin{array}{c} \mathbf{r}_t \\ \\ \left\{ \begin{array}{c} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_n \end{array} \right\} \\ \\ \begin{array}{c} \text{n개 자산} \\ \\ \text{t 시점 자산 수익률} \\ \text{(Returns at time t)} \\ \\ n \times 1 \end{array} \end{array} = \begin{array}{c} \mathbf{B} \\ \\ \left\{ \begin{array}{cccc} \beta_{11} & \beta_{11} & \cdots & \beta_{1k} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \cdots & \beta_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{n1} & \beta_{n2} & \cdots & \beta_{nk} \end{array} \right\} \\ \\ \begin{array}{c} \text{n개 자산} \\ \\ \text{팩터 익스포저} \\ \text{(Factor Exposures)} \\ \\ n \times k \end{array} \end{array} * \begin{array}{c} \mathbf{f}_t \\ \\ \left\{ \begin{array}{c} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_k \end{array} \right\} \\ \\ \begin{array}{c} \text{팩터 수익률} \\ \text{(Factor Returns)} \\ \\ k \times 1 \end{array} \end{array} + \begin{array}{c} \mathbf{\varepsilon}_t \\ \\ \left\{ \begin{array}{c} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{array} \right\} \\ \\ \begin{array}{c} \text{잔차} \\ \text{(Residuals)} \\ \\ n \times 1 \end{array} \end{array}$$

Diagram illustrating the cross-sectional regression model:

The equation is: $\mathbf{r}_t = \mathbf{B} * \mathbf{f}_t + \mathbf{\varepsilon}_t$

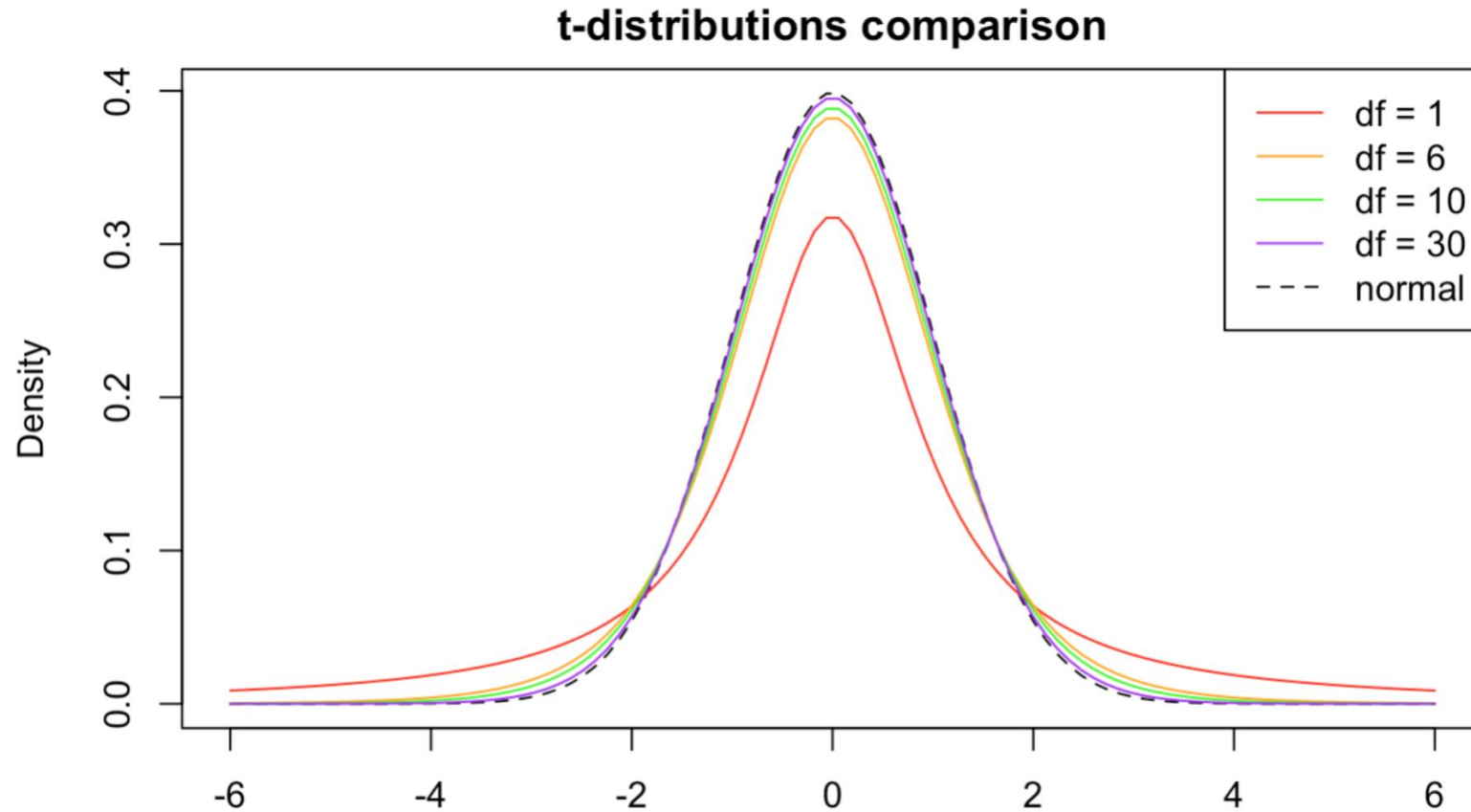
Where:

- \mathbf{r}_t (Returns at time t) is an $n \times 1$ vector.
- \mathbf{B} (Factor Exposures) is an $n \times k$ matrix.
- \mathbf{f}_t (Factor Returns) is a $k \times 1$ vector.
- $\mathbf{\varepsilon}_t$ (Residuals) is an $n \times 1$ vector.

The matrix \mathbf{B} is labeled "k개 팩터" (k factors) above it. The vector \mathbf{f}_t is highlighted with a red box.

2절 : t-Distribution

모분산 없이(=표본분산만을 사용) 표본평균의 분포를 만들 때 사용.
회귀계수의 유의성 검정에 사용됨.



2절 : 시계열 회귀분석에 들어가는 입력 값

설명변수(=시장 포트폴리오 수익률, ROA)

→ Size

→ BE/ME (장부가 대비 시장가)

→ Return of Replicated Term Structure

종속변수(=초과 수익률)

→ 두 가지 만기 범위의 Treasury Bond Portfolio

→ 다섯 등급으로 나뉜 회사채 (CB, BW, EB, PB ...)

→ Size & BE/ME로 구성된 25개의 Stocks

높은 BE/ME를 가진 기업은
낮은 ROA의 경향성을 가짐
→ 양(+)의 상관관계

낮은 Size를 가진 기업은
낮은 ROA의 경향성을 가짐
→ 음(-)의 상관관계

따라서, BE/ME와 Size의
각각의 변동을
하나로 통합 시키는
변수를 만들어야 함.

2절 : 포트폴리오 기술 통계량

{t-1년의 회계기말의 BE ÷ t-1년의 12월말 ME} w/ size

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

2절 : 포트폴리오 기술 통계량

최소 Size p.f. : 시총 합산액에서 평균적으로 0.7%보다 작은 비중을 차지.

최대 Size p.f. : 수치적으로 가장 적은수, but TOP5가 전체 시가총액의 74% 담당.

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

2절 : 포트폴리오 Historical Data

최저 BE/ME p.f. : 시가총액이 최대 Size 쪽으로 편향된 분포를 뒀. etc) Amex, NASDAQ

최고 BE/ME p.f. : 구성종목의 수와 시가총액 비중이 점점 감소. etc) NYSE

→ NYSE에는 주가가 낮은 우량기업(=저평가 기업)이 많을 가능성이 높다는 가설을 만들 수 있음.

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

3절 : 회귀분석 요약 통계량

주식 보다 맛있는 채권 수익률, 이는 오히려 횡단면 패턴 예측에는 효과적이다.

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

3절 : 회귀분석 요약 통계량

RM-RF의 평균값은 한 달에 0.43%이지만, 표준오차가 1.76이다.

SMB의 평균값은 한 달에 겨우 0.27%(t=1.73)이다.

하지만, 주식 포트폴리오에서 기울기가 1.7을 초과하며, 추정 스프레드는 0.46%로 높다.

BE/ME Factor인 HML의 평균값은 한 달에 0.40%(t=2.91)로 준수하게 높다.

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					

4절 : Table of Contents

4절에서는 시계열 회귀 기울기(회귀계수)와 R^2 값을 사용

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

4절 결론을 주식시장에 한정해서 정리하면

1. Table 6에서는 3개의 주식시장 팩터들을 주식수익률의 공통 변동을 잘 포착한다. 25개 주식 포트폴리오들에게 3가지 주식시장 팩터의 기울기는 대부분 높은 t-통계량을 보인다. 소형주 그룹에서 대형주 그룹으로 갈수록 SMB 기울기는 s는 낮아진다.
2. Table 6에서 저-BE/ME/ 그룹에서 고BE/ME 그룹으로 갈수록 HML 기울기는 h는 높아진다. 즉, 주식 포트폴리오들에 존재하는 사이즈 효과와 가치 주 효과를 3-팩터 모델이 잘 반영하고 있다.
3. Table 6에서 25개 주식 포트폴리오의 회귀분석 R^2 (수정결정계수)값은 0.83~0.97로 매우 높다. 즉, 주식시장에서 3-팩터 모델이 설명력이 높다는 결론이다.
4. 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.

가정 : 채권시장 팩터들과 주식시장 팩터들의 설명력을 분리해서 조사

목적 : 주식 및 채권 수익률의 확률 과정들간 겹치는 부분이 있는지 테스트하기 위함.

채권수익률 설명에 중요한 채권시장 팩터가 주식 수익률의 공통 변동도 포착하고
반대도 마찬가지인지 확인!

4.1 채권시장 팩터들 (Table 3 – TERM & DEF)

Table 3

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										
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
t(m)										
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
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]										
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
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			

4.1 채권시장 팩터들 (Table 3 – TERM & DEF)

1. 주식 포트폴리오 부분 (상단)

주식 포트폴리오는 **사이즈**(Small, Big)와 **BE/ME 비율**(Low, High)로 나뉘져 있으며, 각각의 포트폴리오에 대해 여러 변수들이 나타낸다.

주요 변수: $t(m) = \text{TERM 기율기}(m) \text{의 } t \text{ 통계량} / \text{DEF 기율기}(d) \text{의 } t \text{ 통계량} / \text{오차항의 표준편차 } s(e) \text{ 오차항의 표준편차}$

• **m (TERM 기율기)**: 금리 구조 변동(TERM)이 주식 수익률에 미치는 영향을 나타냅니다.

- 예: **Small 포트폴리오**에서 "Low" BE/ME 비율을 가진 주식의 TERM 기율기는 0.93, "High" BE/ME 비율을 가진 주식의 TERM 기율기는 0.89입니다. 대체로 TERM 기율기는 BE/ME 비율에 따라 크게 변동하지 않지만, 작은 포트폴리오에서는 다소 큰 영향을 미치는 것을 볼 수 있습니다.

• **d (DEF 기율기)**: 신용 스프레드(DEF)가 주식 수익률에 미치는 영향을 나타냅니다.

- 예: **Small 포트폴리오**에서 "Low" BE/ME 비율을 가진 주식의 DEF 기율기는 1.39, "High" BE/ME 비율을 가진 주식의 DEF 기율기는 1.52입니다. 이는 DEF 변수가 수익률 변동에 상당히 중요한 역할을 한다는 것을 보여줍니다.

• **R² (수정 결정계수)**: 주식 포트폴리오 수익률의 변동성을 TERM과 DEF로 얼마나 잘 설명하는지 나타냅니다.

- Small 포트폴리오**의 R² 값은 0.06~0.10 사이에 있으며, 이는 TERM과 DEF가 주식 수익률 변동을 설명하는 비율이 매우 낮음을 의미합니다. 주식 포트폴리오의 R² 값은 대체로 낮아, 주식 수익률 변동을 이 두 변수만으로는 충분히 설명하기 어렵다는 것을 보여줍니다.

2. 채권 포트폴리오 부분 (하단)

채권 포트폴리오는 **정부채** 및 **회사채**(등급별: Aaa, Aa, A, Baa, LG)로 나뉘어 있으며, TERM과 DEF에 의한 수익률 변동을 분석한다.

주요 변수:

• **m (TERM 기율기)**: 채권 포트폴리오에서 TERM이 금리 변동에 미치는 영향을 나타냅니다.

- 1-5G**(1~5년 만기 정부채)의 TERM 기율기는 0.45로, 금리 변동이 상대적으로 작게 영향을 미칩니다. 반면, **Aaa 등급 채권**의 TERM 기율기는 1.02로, 금리 변동이 더 큰 영향을 미치는 것을 보여줍니다.

• **d (DEF 기율기)**: 채권 수익률에 대한 신용 스프레드의 영향을 나타냅니다.

- LG 등급 채권**(저등급 회사채)의 DEF 기율기는 1.01로 가장 높은 DEF 기율기를 보이며, 신용 스프레드가 해당 채권 수익률에 매우 큰 영향을 미친다는 것을 보여줍니다.

• **R² (수정 결정계수)**: 채권 포트폴리오의 수익률 변동을 TERM과 DEF로 얼마나 설명하는지를 나타냅니다.

- 채권 포트폴리오에서 **R² 값**은 0.49에서 0.98 사이로, 주식 포트폴리오에 비해 TERM과 DEF가 채권 수익률의 변동을 더 잘 설명하고 있음을 보여줍니다. 특히 **고등급 채권**에서는 R² 값이 0.97~0.98로 매우 높습니다.

4.1 채권시장 팩터들 (Table 3 – TERM & DEF)

Table 3에서

시계열 회귀분석에서 TERM과 DEF만 설명변수로 사용될 경우
주식 및 채권 수익률의 공통 변동을 포착한다는 것을 보여주었다.

Table 3에서는, 시계열 회귀분석에서 TERM과 DEF만 설명변수로 사용될 경우, 주식 및 채권 수익률의 공통 변동을 포착

1. 25개의 주식 포트폴리오가 가지는 각각의 TERM 기울기는 모두 0으로부터 5 표준오차 이상에 있다.
2. 7개 채권 포트폴리오의 TERM 기울기 중 가장 작은 값이 0으로부터 18 표준오차에 위치해 있다.
3. DEF 기울기는 모든 채권에 대해 0으로부터 7.8 표준오차 이상이고, 모든 주식에 대해 0으로부터 3.5 표준오차 이상이다.

용어 Check!

TERM: 장기채와 단기채의 금리 차이를 나타낸다. 이는 일반적으로 경기 상황을 반영하며, 경제가 성장할 때 장기 금리는 상승하고, 불황일 때는 단기 금리가 상승하는 경향이 있다.

DEF: 신용 스프레드로, 회사채와 정부채의 금리 차이를 나타낸다. 이는 회사채의 위험도를 반영하는데, 경제 상황이 악화되면 회사채 금리가 상대적으로 더 높아지는 경향이 있다.

4.1 채권시장 팩터들 (Table 3 – TERM & DEF)

Table 3 주식 및 채권의 초과수익률(%)을 채권시장의 수익률인 TERM과 DEF에 대해 회귀분석 한 결과
: 1963년 7월부터 1991년 12월까지, 342개월

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

TERM 표준편차 5이상

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										
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
t(m)										
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
t(d)										
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
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

DEF
표준편차
3.5이상

18 이상
표준오차

7.8 이상 표준오차

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

4.1 채권시장 팩터들 (Table 3 – TERM & DEF)

Table 3 결과

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 저-등급채의 0.49에서 고등급채의 0.97, 0.98까지 걸쳐져 있다. 대조적으로, 주식에서는 R^2 의 범위가 0.06에서 0.21에 걸쳐져 있다. so TERM과 DEF 는 주식과 채권 수익률의 공유 변동을 명확하게 확인시켜 주지만, 주식과 저-등급 채에 대해서는, 주식시장의 팩터들에 의해 설명되어야 할 많은 변동들이 남아있다.

TERM에 의해 측정된 금리 변화에 단기채보다는 장기채가 더욱 민감하다. 장기채는 금리 변화에 더 민감한 이유는 금리 리스크가 크고, 할인율의 변화가 더 많이 누적되며, 수익률 곡선의 변화에 따라 장기 금리가 더 많은 영향을 받기 때문이다.

25개의 주식 포트폴리오는 장기채와 유사한 TERM 기울기를 가진다. TERM이 포착하는 리스크가, 장기 증권인 채권과 주식에 같은 방식으로 영향을 주는 할인율에 대한 충격으로 발생한다는 것을 시사하는 것을 보여준다.

4.1 채권시장 팩터들 (Table 3 – TERM & DEF)

Table 3 결과

DEF 기울기에서 소형주 수익률은 대형주 수익률보다 DEF에 의해 포착된 리스크에 더 민감하다. 주식의 DEF 기울기는 회사채보다 높고, 또 회사채 기울기는 정부채보다 높다.

DEF는 정부채에서 회사채로, 채권에서 주식으로, 대형주에서 소형주 로 갈수록 높아지는 공통의 '디폴트' 리스크를 포착하는 것으로 보인다.

DEF 기울기에서 보이는 패턴과, 주식과 채권 수익률을 DEF의 ex ante 버전(저 등급채 금리 – 고 등급채 금리 스프레드)으로 시계열 회귀분석 한 Fama and French(1989)의 패턴 간에 흥미로운 유사성이 있다는 것을 보였다.

사이즈와 DEF 기울기 간 음(-)의 관계를 고려할 때, 왜 DEF 기울기가 사이즈 포트폴리오의 횡단면 수익률 회귀분석에서 잘 작동하는지를 알아보는 것은 쉽다. DEF가 평균주식수익률에 있어 사이즈 효과를 설명할 수 없다는 것을 시사한다.

설명 : 사이즈 포트폴리오에서 사이즈가 커질수록 DEF 기울기가 낮아진다는 관계를 의미하며 표의 'd'값을 확인하면 된다.

1. 표의 상단부에서 사이즈 5분위에 따라 **Small**에서 **Big**으로 갈수록 "d" 값을 확인한다.

2. D 값(DEF 기울기)는 사이즈가 커질수록 감소하는 패턴을 보인다. 예를 들어:

1. Small 포트폴리오에서 d 값은 1.39입니다.
2. Big 포트폴리오에서는 d 값이 0.78로 줄어듭니다.

즉, 사이즈가 작은 포트폴리오일수록 DEF 기울기가 크고, 사이즈가 커질수록 DEF 기울기가 작아집니다. 이 관계가 "음(-)의 관계"로 표현된다.

4.1 채권시장 팩터들 (Table 3 – TERM & DEF)

알 수 있는 내용들

시계열 회귀분석에서, DEF 기울기 1단위 당 평균 프리미엄은 DEF의 평균값인 데, 한 달에 고작 0.02%이다. 유사하게, TERM 수익률 평균도 한 달에 겨우 0.06%이라고 합니다.

그 결과, 주식수익률을 TERM과 DEF에 대해 회귀분석 한 절편은 평균수익률에 있어서 강한 사이즈 효과와 BE/ME 효과를 남겨둔다는 것을 알게 되었다고 합니다.

주식시장의 팩터들이 회귀분석에 추가되면, Table 3에 있는 사이즈와 DEF 기울기 간 음(-)의 관계가 사라진다는 것을 발견하였다고 합니다.

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

주식시장 팩터들의 역할에 대해 3단계로 진행한다.

- (a) 채권과 주식의 초과수익률을 설명 하기 위해 시장초과수익률인 RM-RF를 사용한 회귀분석
- (b) 사이즈와 BE/ME 팩터의 모방수익률인 SMB와 HML을 설명변수로 사용한 회귀분석
- (c) RM-RF, SMB, HML을 사용한 회귀분석을 조사하였다.

RM-RF를 사용한 회귀분석 (1-팩터 모델): 시장초과수익률(RM-RF)은 시장 전체의 수익률에서 무위험수익률(RF)을 뺀 값이다. 이 값은 주식 및 채권 포트폴리오의 초과수익률을 설명하는 데 사용된다.

Table 4에서 "**b**" 값은 각 포트폴리오의 시장 베타(β)를 나타낸다. 이는 **RM-RF**가 해당 포트폴리오의 수익률 변동성을 얼마나 잘 설명하는지를 나타내는 계수이다.

주식 포트폴리오:

- **Small** 포트폴리오에서 **b** 값은 1.40에서 1.06 사이이며, **Big** 포트폴리오에서는 1.03에서 0.84까지 낮아집니다. 이는 대형주(Big)가 시장 수익률의 변동에 덜 민감하고, 소형주(Small)는 더 민감하다는 것을 나타낸다.
- **R² 값**(결정계수)은 해당 모델이 수익률 변동성을 얼마나 잘 설명하는지를 나타낸다.
- 대형주 포트폴리오에서는 **R² 값**이 0.89에서 0.92로 높은 반면, 소형주 포트폴리오에서는 0.67~0.70으로 다소 낮습니다.

채권 포트폴리오:

- 채권에서도 **b** 값을 통해 시장초과수익률이 채권 수익률을 얼마나 잘 설명하는지 확인하여야 한다.
- **1-5G 정부채**의 **b** 값은 0.08로, 정부채는 시장 변동성에 거의 영향을 받지 않는다. 반면, **LG 저-등급 채권**의 **b** 값은 0.30으로 시장 변동성에 더 큰 영향을 받는다는 것을 보여준다.
- 채권 포트폴리오의 **R² 값**은 저-등급 채권(LG)에서 **0.29**로, **RM-RF**가 채권 수익률 변동성 중 29%를 설명하는 것을 나타냅니다.

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

Table 4

주식 및 채권의 초과수익률(%)을 주식시장의 초과수익률인 RM-RF에 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.

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

SMB와 HML을 사용한 회귀분석 (2-팩터 모델):

- **SMB (Small Minus Big)**: 사이즈 팩터로, 소형주와 대형주의 수익률 차이를 설명한다.
- **HML (High Minus Low)**: BE/ME 팩터로, 고 BE/ME 주식과 저 BE/ME 주식의 수익률 차이를 설명한다.
- 문장에서 언급된 대로, 소형주와 고 BE/ME 포트폴리오는 **SMB**와 **HML** 팩터가 추가적인 설명력을 발휘할 수 있는 기회가 있다. 즉, **1-팩터 모델**(RM-RF만 사용한 회귀분석)에서는 소형주와 고 BE/ME 주식에서 설명되지 않은 변동성이 많지만, **SMB**와 **HML** 팩터를 추가하면 더 잘 설명될 수 있다는 뜻입니다.

RM-RF, SMB, HML을 사용한 회귀분석 (3-팩터 모델):

- **3-팩터 모델**은 시장 초과수익률(RM-RF), 사이즈 팩터(SMB), BE/ME 팩터(HML)를 모두 사용하여 주식 및 채권 수익률의 변동을 설명하는 모델이다.
- 문장에서 언급된 것처럼, **3-팩터 모델**이 주식에서 더 잘 작동할 수 있는데, 이는 각 포트폴리오의 수익률 변동을 시장 베타뿐만 아니라 사이즈와 BE/ME 팩터를 통해 추가적으로 설명할 수 있기 때문이다.

1-팩터 모델 (RM-RF): 주식과 채권의 수익률 변동을 시장 초과수익률로 설명하며, 주식에서는 소형주와 고 BE/ME 포트폴리오에서 R^2 값이 상대적으로 낮아 추가적인 팩터가 필요할 수 있다.

2-팩터 및 3-팩터 모델: 사이즈와 BE/ME 팩터(SMB, HML)를 추가하여 주식 수익률 변동을 더 잘 설명할 수 있으며, 이는 특히 소형주와 고 BE/ME 주식에서 중요한 설명력을 가진다.

채권: 회사채는 정부채보다 시장 변동성에 더 민감하고, 저 등급 회사채(LG)는 특히 시장 변동성에 높은 민감도를 나타낸다.

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

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

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

Table 5

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 포트폴리오에서는, 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 못한 다는 것을 보여준다.

Table 6에서는 시장초과수익률이 회귀분석에 같이 들어가면, 3개의 주식시장 팩터들 각각이 채권수익률의 변동을 포착한다는 것을 보여준다. 하지만 채권 회귀분석에 기간구 조 팩터들을 추가하면, 주식시장 팩터들의 설명력을 대부분 없앤다는 것을 알게 될 것이다. 그러므로, Table 6의 채권수익률에 있어 주식시장 팩터들의 명백한 역할은 기간구조와 주식시장 팩터 들의 공변동(상관관계)으로부터 초래된 것이다.

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

Table 5

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 포트폴리오에서는, 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 못한 다는 것을 보여준다.

Table 6

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.

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

Table 6

주식 수익률의 강력한 공통 변동은 시장, 사이즈(SMB), BE/ME(HML) 팩터로 잘 포착되었다.

- **시장 베타**는 모두 0에서 38 표준오차 이상으로 유의미하게 나타나고, SMB 기울기도 대부분 t-통계량이 4 이상, 심지어 10을 넘는 경우가 많다.
- **SMB 기울기**는 사이즈와 관련이 있으며, **소형주에서 대형주로 갈수록** 단조적으로 감소한다.
- **HML 기울기**는 BE/ME와 체계적으로 연관되어 있으며, BE/ME가 낮을수록 음(-)의 기울기를, 높을수록 양(+)의 기울기를 보인다.

SMB와 HML을 회귀분석에 추가하면, 주식 수익률 설명력이 크게 증가한다.

- 시장 베타만 사용한 1-팩터 모델에서는 2개 포트폴리오만 R^2 값이 0.9를 넘었지만, 3-팩터 모델에서는 **25개 중 21개**가 R^2 값이 0.9 이상이다.
- 특히 **소형주** 포트폴리오에서 R^2 값이 **0.61~0.70**에서 **0.94~0.97**로 증가한다.
- 가장 작은 R^2 값은 대형주/고 BE/ME 포트폴리오에서 0.83인데, 이는 시장만 사용했을 때 0.69보다 훨씬 크다.

SMB와 HML을 회귀분석에 추가하면 주식의 시장 베타가 주식의 시장 베타 값이 1.0에 가까워지게 된다.

- 1-팩터 모델에서는 소형주/저 BE/ME 주식의 베타가 1.40, 대형주/고 BE/ME 주식의 베타가 0.89였지만, 3-팩터 모델에서는 이 값들이 각각 **1.04**와 **1.06**으로 **1.0에 더 가까워졌고** 한다.
- 이는 **SMB와 HML이 시장 베타에 상관관계를 가지면서 베타를 1.0으로 압축**하는 효과를 낳는다.
- RM-RF와 SMB, RM-RF와 HML의 상관관계는 각각 0.32와 -0.38로, 시장 베타에 영향을 미친다.
-

4.2 주식시장 팩터들 (Table – 4 & 5 & 6)

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 BE/ME 5분위										
사이즈 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			

4.3 주식시장과 채권시장의 팩터들 (Table –7a & 7b)

Table 7

채권과 주식 수익률의 공통 변동성

- 채권시장 팩터는 채권 수익률 뿐만 아니라 **주식 수익률**의 변동성도 설명할 수 있다. (Table 3).
- 주식시장 팩터는 주식 수익률 뿐만 아니라 **채권 수익률**의 변동성도 설명할 수 있다. (Table 6).
- 이는 **채권과 주식 수익률 간에 공통된 요소가 있음**을 시사한다.

첫 번째 검토: 채권과 주식 수익률의 독립적 설명

- Table 7에서는 채권시장 팩터와 주식시장 팩터가 각각 **채권과 주식 수익률에 강력한 설명력을 유지함**을 보여줍니다. 채권 수익률을, 주식시장 팩터는 주식 수익률을 설명하는 데 여전히 **강한 역할**을 합니다.

주식과 채권 회귀분석에서의 팩터 영향

- **주식 수익률에 TERM과 DEF를 추가하더라도** 주식시장 팩터들(RM-RF, SMB, HML)의 설명력에는 거의 변화가 없다.
- Table 7a에서 주식시장 팩터들의 기울기는 여전히 강하며, Table 6의 결과와 유사하다.
- 비슷하게, **채권 수익률에 RM-RF, SMB, HML을 추가해도 TERM과 DEF의 설명력에는 거의 영향을 미치지 않으며**, Table 3과 유사한 결과를 보여진다.

4. 5-팩터 회귀분석의 결과

- 5-팩터 회귀분석은 **주식과 채권 수익률 간의 겹치는 부분**에 대한 Table 3과 Table 6의 증거를 반박하는 것으로 보였다.
주식 회귀분석에 **주식시장 팩터**를 추가하면 **TERM과 DEF의 설명력이 약화됐다**.
채권 수익률이 **주식시장 팩터**에 반응한다는 Table 6의 증거는 Table 7b에서 대부분 사라진다.

- 저등급 채권(LG)만이 여전히 주식시장 팩터에 대해 **유의미한 기울기**를 보이며, 이는 5-팩터 모델에서 주식시장 팩터와의 상관성이 존재함을 나타낸다.

4.3 주식시장과 채권시장의 팩터들 (Table –7a & 7b)

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

4.3 주식시장과 채권시장의 팩터들 (Table –7a & 7b)

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

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

5절. 평균수익률의 횡단면 변동

평균수익률 테스트와 절편을 통해 3-팩터 모델이 횡단면 변동을 잘 설명하는지 확인하는 것이 목적.

1. 평균주식수익률의 횡단면
2. 평균채권수익률의 횡단면
3. 결합 테스트

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

5절. 평균수익률의 횡단면 변동

평균수익률 테스트와 절편을 통해 3-팩터 모델이 횡단면 변동을 잘 설명하는지 확인하는 것이 목적.

1. 평균주식수익률의 횡단면
2. 평균채권수익률의 횡단면
3. 결합 테스트

<횡단면 변동>

시계열 : 여러 시점에서 한 개체

횡단면 : 한 시점에서 복수의 개체

-> 횡단면 변동을 살펴보는 것이 곧 서로 다른 주식 포트폴리오에서 특정 시점에서의 수익률 차이를 살펴보는 것

<평균수익률 테스트>

설명변수가 RM-RF, TERM, SMB, HML, DEF, 종속변수가 포트폴리오의 초과수익률인 모델에서 시계열 회귀분석의 절편이 0과 구별되지 않을 때, 해당 설명변수로 이루어진 공통 리스크 팩터 모델이 평균수익률의 횡단면 변동을 잘 설명한다고 결론지을 수 있는 테스트

-> 절편이 0과 구별되지 않는다는 것이 곧 예측된 수익률이 과소 혹은 과대평가되지 않았다는 의미가 됨.
해당 논문에서는 사이즈가 5분위와 BE/ME 5분위로 구분된 25개 주식 포트폴리오의 초과수익률 회귀분석에서의 절편값과 t값을 구해 절편이 0과 의미있게 다른지 판단하고 있음.

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

Table 9a

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

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

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

Table 9a

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

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

사이즈
5분위

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

BE/ME
5분위

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

Table 9a

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

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

모델의 회귀분석 절편 a

t값 t(a)

사이즈 5분위	a					t(a)				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	(i) $R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + dDEF(t) + e(t)$									
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

사이즈
5분위

BE/ME
5분위

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

Table 9a

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

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

시장초과수익률 RM-RF가
유일한 설명변수인
1-팩터 모델의 회귀분석

SMB와 HML 설명변수인
2-팩터 모델

RM-RF, SMB, HML이
설명변수인 3-팩터 모델

3-팩터 모델에
TERM, DEF 팩터 추가

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

(1) RM-RF가 유일한 설명변수인 1-팩터 모델

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	a					t(a)				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
(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

절편이 일정하지 않고 사이즈, BE/ME에 따라 점점 커짐

=> 1-팩터 모델로는 사이즈, BE/ME와 관련된 횡단면 변동을 포착하지 못함

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

(2) SMB와 HML 설명변수인 2-팩터 모델

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	a					t(a)				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
(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

절편들의 값이 비슷함

=> 사이즈, BE/ME와 관련된 횡단면의 변동을 포착함

t값이 0~2 표준오차 근방이나 그 이상

=> 잘 설명하는 모델이라고는 할 수 없음

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

(3) RM-RF, SMB, HML이 설명변수인 3-팩터 모델

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	a					t(a)				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
(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

절편들의 값이 0에 가까워짐

=> 3-팩터 모델이 횡단면 변동을 잘 설명함

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

1. 평균주식수익률의 횡단면변동

(4) 3-팩터 모델에 TERM, DEF 팩터 추가

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	a					t(a)				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	$(v) R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + mTERM(t) + dDEF(t) + e(t)$									
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

3-팩터 모델의 절편값과 큰 차이가 없음

=> TERM과 DEF의 평균수익률이 매우 작아 평균주식수익률의 횡단면 변동의 많은 부분을 설명하지 못하기 때문임.

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

2. 평균채권수익률의 횡단면 변동

TERM과 DEF가 채권수익률의 공통 변동에 있어 가장 지배적인 변수임을 확인할 수 있음.

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

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

3. 회귀분석 절편에 대한 결합 테스트

각 모델들이 0에 가까운 회귀분석 절편을 만든다는 가정에 대한 F-테스트

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

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

3. 회귀분석 절편에 대한 결합 테스트

각 모델들이 0에 가까운 회귀분석 절편을 만든다는 가정에 대한 F-테스트

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

3-팩터 모델이 가장 좋은 절편을 만듦

5절 : 평균수익률의 횡단면변동

3. 회귀분석 절편에 대한 결합 테스트

각 모델들이 0에 가까운 회귀분석 절편을 만든다는 가정에 대한 F-테스트

Table 9c

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

채권으로 인해 5-팩터 모델의 F값이 더 큼

	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

3-팩터 모델이 가장 좋은 절편을 만듦

=> 채권 및 주식의 수익률과 평균수익률에 대해 최적의 모델을 제공하는 것은
5-팩터 회귀분석이라는 결론을 내릴 수 있음

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5절의 결론

채권 및 주식의 수익률과 평균수익률에 대해 최적의 모델을 제공하는 것은 5-팩터 회귀분석

6절. 진단

회귀분석의 잔차를 통해 5절의 결론이 명확한 지 확인하는 것이 목적

1. 회귀분석 잔차의 예측 가능성
2. 1월 계절성
3. 분할 표본 테스트
4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트
5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5절의 결론

채권 및 주식의 수익률과 평균수익률에 대해 최적의 모델을 제공하는 것은 5-팩터 회귀분석

6절. 진단

회귀분석의 잔차를 통해 5절의 결론이 명확한 지 확인하는 것이 목적

1. 회귀분석 잔차의 예측 가능성
2. 1월 계절성
3. 분할 표본 테스트
4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트
5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

<잔차>

표본으로 추정한 회귀식과 실제 관측값의 차이

모델에서 잔차가 예측 가능한 패턴이 있으면 자기 상관이므로 모델의 설명력이 떨어지는 것

-> 32개의 포트폴리오에서 잔차가 랜덤하게 분포하고 있음을 증명함.

<1월 계절성>

소형주의 수익률이 1월에 더 높은 경향이 있다는 현상

-> 모델에서 1월 계절성이 존재하는지 확인하여

모델이 1월 계절성까지 잘 설명하고 있다는 것을 증명하고 있음.

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5절의 결론

채권 및 주식의 수익률과 평균수익률에 대해 최적의 모델을 제공하는 것은 5-팩터 회귀분석

6절. 진단

회귀분석의 잔차를 통해 5절의 결론이 명확한 지 확인하는 것이 목적

1. 회귀분석 잔차의 예측 가능성
2. 1월 계절성
3. 분할 표본 테스트
4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트
5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

<E/P와 D/P>

평균수익률에 유용하다고 알려진 다른 변수인 E/P, D/P를 기준으로 형성된 포트폴리오의 수익률을 모델이 잘 설명하고 있는지 추가적으로 보여주고 있음

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

1. 회귀분석 잔차의 예측 가능성

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

27개의 주식과 7개의 채권 포트폴리오에 대한 잔차가 양의 값과 음의 값 사이에 고르게 나뉘어있음을 확인함

=> 5-팩터 회귀분석에서 잔차를 예측하지 못하므로, 5절의 결론을 지지하는 또 다른 근거가 됨.

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

2. 1월 계절성

1월일 때 1, 다른 달일 때 0값을 가지는
더미변수로 회귀분석한 결과 테이블

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

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

2. 1월 계절성

1월일 때 1, 다른 달일 때 0값을 가지는
더미변수로 회귀분석한 결과 테이블

회귀 분석 절편
= 1월이 아닌 달의 평균 수익률

Table 10

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

$$R(t) = a + b/AN(t) + e$$

	a	b	t(a)	t(b)	R ²	a	b	t(a)	t(b)	R ²
팩터	5-팩터 설명변수의 수익률					5-팩터 회귀분석의 잔차				
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					
	초과주식수익률					5-팩터 회귀분석의 잔차				
	사이즈 최소분위									
	-0.13	6.31	-0.30	4.23	0.05	-0.12	1.51	-1.17	4.09	0.04
	0.24	5.62	0.63	4.27	0.05	-0.05	0.56	-0.57	2.01	0.00
	0.31	5.91	0.90	4.93	0.06	-0.06	0.69	-0.88	3.06	0.02
	0.37	6.29	1.14	5.55	0.08	-0.06	0.76	-1.02	3.57	0.03
	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

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

2. 1월 계절성

1월일 때 1, 다른 달일 때 0값을 가지는
더미변수로 회귀분석한 결과 테이블

회귀 분석 절편
= 1월이 아닌 달의 평균 수익률

기울기
= 1월의 평균수익률과
나머지 평균수익률의 차

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					5-팩터 회귀분석의 잔차			
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					
		초과주식수익률								
		사이즈 최소분위								
	-0.13	6.31	-0.30	4.23	0.05	-0.12	1.51	-1.17	4.09	0.04
	0.24	5.62	0.63	4.27	0.05	-0.05	0.56	-0.57	2.01	0.00
	0.31	5.91	0.90	4.93	0.06	-0.06	0.69	-0.88	3.06	0.02
	0.37	6.29	1.14	5.55	0.08	-0.06	0.76	-1.02	3.57	0.03
	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								
	2.35	0.62	1.78	0.00		0.04	-0.49	0.50	-1.74	0.00
	2.87	1.31	2.57	0.02		0.03	-0.41	0.42	-1.48	0.00
	3.06	1.47	2.99	0.02		0.07	-0.80	0.83	-2.90	0.02
	3.51	1.92	3.68	0.04		0.04	-0.46	0.52	-1.80	0.00
	4.53	1.91	4.12	0.04		0.03	-0.34	0.33	-1.15	0.00
		사이즈 4분위								
	1.12	1.16	0.95	-0.00		0.04	-0.46	0.46	-1.60	0.00
	1.77	0.68	1.65	0.00		0.06	-0.73	0.73	-2.54	0.02
	2.08	1.40	2.11	0.01		0.08	-0.93	0.93	-3.27	0.03
	3.12	1.88	3.24	0.03		0.03	-0.37	0.34	-1.17	0.00
	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

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

2. 1월 계절성

- (1) 초과주식수익률에서 계절성이 확인되는가?
- (2) 5-팩터 모델의 잔차에 계절성이 없는가?

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

2. 1월 계절성

(1) 초과주식수익률에서 계절성이 확인되는가?

주식 포트폴리오	초과주식수익률				
				사이즈 최소분위	
BE/ME 최저	-0.13	6.31	-0.30	4.23	0.05
BE/ME 2	0.24	5.62	0.63	4.27	0.05
BE/ME 3	0.31	5.91	0.90	4.93	0.06
BE/ME 4	0.37	6.29	1.14	5.55	0.08
BE/ME 최고	0.40	7.39	1.20	6.31	0.10
				사이즈 2분위	
BE/ME 최저	0.20	2.92	0.48	2.04	0.00
BE/ME 2	0.37	4.17	1.04	3.34	0.03
BE/ME 3	0.53	3.95	1.63	3.48	0.03
BE/ME 4	0.48	4.32	1.65	4.22	0.05
BE/ME 최고	0.55	5.76	1.66	4.99	0.07
				사이즈 3분위	
BE/ME 최저	0.24	2.35	0.62	1.78	0.00
BE/ME 2	0.42	2.87	1.31	2.57	0.02
BE/ME 3	0.43	3.06	1.47	2.99	0.02
BE/ME 4	0.52	3.51	1.92	3.68	0.04
BE/ME 최고	0.60	4.53	1.91	4.12	0.04
				사이즈 4분위	
BE/ME 최저	0.27	1.11	1.02	1.19	0.00
BE/ME 2	0.23	1.11	0.92	1.28	0.00
BE/ME 3	0.37	2.38	1.54	2.85	0.02
BE/ME 최고	0.32	3.38	1.17	3.59	0.03

0~2 표준오차를 넘어감

-> 소형주일 수록 1월 계절성이 존재함을 확인 가능

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

2. 1월 계절성

(2) 5-팩터 모델의 잔차에 계절성이 없는가?

최소 사이즈 분위기를 제외하고
기울기가 전부 음(-)

a	b	t(a)	t(b)	R ²
5-팩터 회귀분석의 잔차				
-0.12	1.51	-1.17	4.09	0.04
-0.05	0.56	-0.57	2.01	0.00
-0.06	0.69	-0.88	3.06	0.02
-0.06	0.76	-1.02	3.57	0.03
-0.09	1.13	-1.41	4.94	0.06
0.02	-0.23	0.21	-0.74	-0.00
0.00	-0.04	0.04	-0.15	-0.00
0.04	-0.55	0.62	-2.16	0.01
0.02	-0.22	0.28	-0.97	-0.00
-0.01	0.12	-0.14	0.49	-0.00
0.04	-0.49	0.50	-1.74	0.00
0.03	-0.41	0.42	-1.48	0.00
0.07	-0.80	0.83	-2.90	0.02
0.04	-0.46	0.52	-1.80	0.00
0.03	-0.34	0.33	-1.15	0.00
0.04	-0.46	0.46	-1.60	0.00
0.06	-0.73	0.73	-2.54	0.02
0.08	-0.93	0.93	-3.27	0.03
0.03	-0.37	0.34	-1.17	0.00
0.00	-0.03	0.03	-0.09	-0.00
-0.03	0.38	-0.48	1.67	0.00
0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00
0.01	-0.17	0.16	-0.57	-0.00
-0.00	0.08	-0.09	0.31	-0.00
-0.02	0.25	-0.18	0.63	-0.00

대부분 0~2 표준오차 이내

=> 초과수익률에서 1월 계절성이 발견되는 반면, 회귀분석한 잔차에서는 1월 계절성이 발견되지 않음.

따라서, 5-팩터 모델이 초과수익률의 1월 계절성을 잘 설명하고 있다고 할 수 있음

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

3. 분할 표본 테스트

25개의 사이즈-BE/ME 포트폴리오 각각에 있는 주식을 동일한 두 그룹으로 분리하여 다시 회귀분석

=> 세 개의 팩터의 기울기는 기존 테스트의 기울기(Table 6)와,
절편은 기존 테스트의 절편(Table 9)와 유사했음

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

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

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

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

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 이익을 가진 기업의 포트폴리오와 최고 분위 기업의
포트폴리오가 가장 높은 수익률을 가짐
양수 E/P에서는 E/P 분위가 높을수록 평균수익률이 증가

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72
Low	0.27	5.23	0.96
2	0.47	4.76	1.82
3	0.46	4.68	1.83
4	0.55	4.48	2.27
High	0.86	4.84	3.30

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 E/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의
포트폴리오가 가장 높은
수익률을 가짐

양수 E/P에서는 E/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72
Low	0.27	5.23	0.96
2	0.47	4.76	1.82
3	0.46	4.68	1.83
4	0.55	4.48	2.27
High	0.86	4.84	3.30

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 E/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의
포트폴리오가 가장 높은
수익률을 가짐

양수 E/P에서는 E/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

RM-RF의 1-팩터 모델

포트폴리오	회귀분석 (i)		
	a	b	R ²
E/P≤0	0.13 (0.50)	1.37 (24.70)	0.64
Low	-0.20 (-2.35)	1.10 (57.42)	0.91
2	0.03 (0.46)	1.01 (70.24)	0.94
3	0.04 (0.50)	0.99 (61.62)	0.92
4	0.15 (1.76)	0.93 (49.78)	0.88
High	0.46 (3.69)	0.94 (34.73)	0.78

E/P로 형성된 포트폴리오

	회귀분석 (ii)				
	a	b	s	h	R ²
E/P≤0	-0.30 (-1.68)	1.24 (27.82)	1.13 (17.42)	0.46 (6.10)	0.82
Low	0.04 (0.70)	0.99 (66.78)	-0.01 (-0.55)	-0.50 (-19.73)	0.96
2	0.03 (0.40)	1.01 (61.17)	0.02 (1.01)	-0.00 (-0.08)	0.94
3	-0.00 (-0.12)	1.00 (55.46)	0.01 (0.40)	0.09 (2.86)	0.92
4	-0.02 (-0.28)	0.98 (53.57)	0.05 (1.95)	0.33 (10.44)	0.91
High	0.08 (1.01)	1.03 (51.56)	0.24 (8.34)	0.67 (19.62)	0.91

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72
Low	0.27	5.23	0.96
2	0.47	4.76	1.82
3	0.46	4.68	1.83
4	0.55	4.48	2.27
High	0.86	4.84	3.30

기울기가 모두 1에 가까움

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

=> 양수 E/P에서 E/P 분위와 평균수익률 사이의
양의 관계성을 설명하지 못함

음의 E/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의
포트폴리오가 가장 높은
수익률을 가짐

양수 E/P에서는 E/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

RM-RF의 1-팩터 모델

포트폴리오	회귀분석 (i)			E/P로 형성된 포트폴리오				
	a	b	R ²	a	b	s	h	R ²
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

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72
Low	0.27	5.23	0.96
2	0.47	4.76	1.82
3	0.46	4.68	1.83
4	0.55	4.48	2.27
High	0.86	4.84	3.30

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 E/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의
포트폴리오가 가장 높은
수익률을 가짐

양수 E/P에서는 E/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

E/P로 형성된 포트폴리오

포트폴리오	회귀분석 (i)		
	a	b	R ²
E/P≤0	0.13 (0.50)	1.37 (24.70)	0.64
Low	-0.20 (-2.35)	1.10 (57.42)	0.91
2	0.03 (0.46)	1.01 (70.24)	0.94
3	0.04 (0.50)	0.99 (61.62)	0.92
4	0.15 (1.76)	0.93 (49.78)	0.88
High	0.46 (3.69)	0.94 (34.73)	0.78

3- 팩터 모델

	회귀분석 (ii)				
	a	b	s	h	R ²
E/P≤0	-0.30 (-1.68)	1.24 (27.82)	1.13 (17.42)	0.46 (6.10)	0.82
Low	0.04 (0.70)	0.99 (66.78)	-0.01 (-0.55)	-0.50 (-19.73)	0.96
2	0.03 (0.40)	1.01 (61.17)	0.02 (1.01)	-0.00 (-0.08)	0.94
3	-0.00 (-0.12)	1.00 (55.46)	0.01 (0.40)	0.09 (2.86)	0.92
4	-0.02 (-0.28)	0.98 (53.57)	0.05 (1.95)	0.33 (10.44)	0.91
High	0.08 (1.01)	1.03 (51.56)	0.24 (8.34)	0.67 (19.62)	0.91

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72
Low	0.27	5.23	0.96
2	0.47	4.76	1.82
3	0.46	4.68	1.83
4	0.55	4.48	2.27
High	0.86	4.84	3.30

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 E/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의
포트폴리오가 가장 높은
수익률을 가짐

양수 E/P에서는 E/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

3- 팩터 모델

E/P로 형성된 포트폴리오									
포트폴리오	회귀분석 (i)			회귀분석 (ii)					
	a	b	R ²	a	b	s	h	R ²	
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)	0.9	최저 BE/ME 기울기와 유사				-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 (-0.78)	0.98 (52.57)	0.05 (1.95)	0.33 (10.44)	0.91	
High	0.46 (3.69)	최고BE/ME 분위 포트폴리오의 기울기와 유사		0.67 (1.01)	0.56 (51.56)	0.34 (8.34)	0.62 (19.62)	0.91	

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

4. E/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

포트폴리오	E/P로 형성된 포트폴리오		
	Mean	Std.	t(mn)
≤0	0.72	7.77	1.72
Low	0.27	5.23	0.96
2	0.47	4.76	1.82
3	0.46	4.68	1.83
4	0.55	4.48	2.27
High	0.86	4.84	3.30

E/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 E/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의
포트폴리오가 가장 높은
수익률을 가짐

양수 E/P에서는 E/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

3-팩터 모델은
양수 E/P에서 E/P 분위와 평균수익률의 양의 관계를
HML의 노출도 때문이라는 것을 설명해냄

3-팩터 모델

E/P로 형성된 포트폴리오								
포트폴리오	회귀분석 (i)			회귀분석 (ii)				
	a	b	R ²	a	b	s	h	R ²
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)	0.9	최저 BE/ME 기울기와 유사			-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 (-0.78)	0.98 (52.57)	0.05 (1.95)	0.33 (10.44)	0.91
High	0.46 (3.69)	최고BE/ME 분위 포트폴리오의 기울기와 유사			0.46 (1.01)	0.56 (51.56)	0.34 (8.34)	0.91

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

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

D/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

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

음의 이익을 가진 기업의 포트폴리오와 최고 분위 기업의 포트폴리오가 가장 높은 수익률을 가짐
양수 D/P에서는 D/P 분위가 높을수록 평균수익률이 증가

D/P 포트폴리오의 평균수익률은 U-자 형태

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

D/P로 형성된 포트폴리오		
Mean	Std.	t(mn)
0.48	7.36	1.20
0.39	5.48	1.30
0.44	4.83	1.68
0.47	4.65	1.87
0.57	4.32	2.42
0.56	3.86	2.67

D/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 D/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의 포트폴리오가
가장 높은 수익률을 가짐

양수 D/P에서는 D/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

D/P로 형성된 포트폴리오		
Mean	Std.	t(mn)
0.48	7.36	1.20
0.39	5.48	1.30
0.44	4.83	1.68
0.47	4.65	1.87
0.57	4.32	2.42
0.56	3.86	2.67

D/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 D/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의 포트폴리오가
가장 높은 수익률을 가짐

양수 D/P에서는 D/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

RM-RF의 1-팩터 모델

포트폴리오	회귀분석 (i)			D/P로 형성된 포트폴리오 회귀분석 (ii)				
	a	b	R ²	a	b	s	h	R ²
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

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

D/P로 형성된 포트폴리오		
Mean	Std.	t(mn)
0.48	7.36	1.20
0.39	5.48	1.30
0.44	4.83	1.68
0.47	4.65	1.87
0.57	4.32	2.42
0.56	3.86	2.67

기울기가 모두 1에 가까움

D/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

=> 양수 D/P에서 D/P 분위와 평균수익률 사이의
양의 관계성을 설명하지 못함

RM-RF의 1-팩터 모델

음의 D/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의 포트폴리오가
가장 높은 수익률을 가짐

양수 D/P에서는 D/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

포트폴리오	회귀분석 (i)			D/P로 형성된 포트폴리오				
	a	b	R ²	a	b	s	h	R ²
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

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

D/P로 형성된 포트폴리오		
Mean	Std.	t(mn)
0.48	7.36	1.20
0.39	5.48	1.30
0.44	4.83	1.68
0.47	4.65	1.87
0.57	4.32	2.42
0.56	3.86	2.67

D/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 D/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의 포트폴리오가
가장 높은 수익률을 가짐

양수 D/P에서는 D/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

포트폴리오	회귀분석 (i)			D/P로 형성된 포트폴리오 회귀분석 (ii)				
	a	b	R ²	a	b	s	h	R ²
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

3- 팩터 모델

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

D/P로 형성된 포트폴리오		
Mean	Std.	t(mn)
0.48	7.36	1.20
0.39	5.48	1.30
0.44	4.83	1.68
0.47	4.65	1.87
0.57	4.32	2.42
0.56	3.86	2.67

D/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 D/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의 포트폴리오가
가장 높은 수익률을 가짐

양수 D/P에서는 D/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

3- 팩터 모델

포트폴리오	회귀분석 (i)			D/P로 형성된 포트폴리오					R ²
	a	b	R ²	a	b	s	h		
D/P=0	-0.15	1.45	0.80	-0.23	1.20	0.99	-0.21	(-5.17)	0.94
Low	(-)	양수 D/P 중 가장 낮은 D/P 분위 포트폴리오에서 강한 음의 기울기가 발견됨						-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	0.91	0.91	0.04	0.98	-0.06	0.30 (12.00)		0.94
High		양수 D/P 중 가장 높은 D/P 분위 포트폴리오에서 강한 양의 기울기가 발견됨						0.54 (15.04)	0.84

6절 : 5절의 결론에 대한 진단

5. D/P 기준의 5개 주식 포트폴리오 테스트

D/P로 형성된 포트폴리오		
Mean	Std.	t(mn)
0.48	7.36	1.20
0.39	5.48	1.30
0.44	4.83	1.68
0.47	4.65	1.87
0.57	4.32	2.42
0.56	3.86	2.67

D/P 포트폴리오의 평균수익률은
U-자 형태

음의 D/P 포트폴리오와
최고 분위 기업의 포트폴리오가
가장 높은 수익률을 가짐

양수 D/P에서는 D/P 분위가
높을수록 평균수익률이 증가

3-팩터 모델은
양수 D/P 분위에서 D/P 분위와 평균수익률 간의
양의 관계를 잘 설명함

3- 팩터 모델

포트폴리오	회귀분석 (i)			D/P로 형성된 포트폴리오				R ²
	a	b	R ²	a	b	s	h	
D/P=0	-0.15	1.45	0.80	-0.23	1.20	0.99	-0.21 (-5.17)	0.94
Low	양수 D/P 중 가장 낮은 D/P 분위 포트폴리오에서 강한 음의 기울기가 발견됨						-0.48 (-17.92)	0.95
							-0.14 (-6.49)	0.96
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 (5.09)	0.94
3	0.04 (0.64)	0.99 (69.14)	0.93	-0.03 (-0.44)	1.02 (64.43)	0.02 (0.72)	0.30 (12.00)	0.94
4	0.17	0.91	0.91	0.04	0.98	-0.06	0.54 (15.04)	0.84
High	양수 D/P 중 가장 높은 D/P 분위 포트폴리오에서 강한 양의 기울기가 발견됨							

7절 : 해석 및 결론

7.1 주식 및 채권 수익률 관련 팩터 간 상관관계

Table2에 따르면 주식시장 팩터 (RMO, SMB, HML)와 기간구조 팩터(TERM, DEF)간 거의 관련성 없음

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

주식과 채권 수익률을 설명하기 위해 5개의 팩터(RMO, SMB, HML, TERM, DEF)를 사용한 Table 8의 회귀분석이 5개 팩터의 독립적인 역할을 잘 요약함.

7절 : 해석 및 결론

7.2 RMO의 역할

25개 주식 포트폴리오는 직교화된 시장수익률인 RMO에 대해 1에 가까운 기울기를 가짐.

RMO는 월 3.55%의 표준편차로 모든 주식 포트폴리오의 공통 변동성을 설명.

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

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

평균 RMO 수익률은 월 0.50%(t = 2.61)로, 주식의 평균 초과수익률과도 연관됨.

RMO의 수익률은 주식시장 리스크를 공유하는 것에 대한 프리미엄으로 해석됨.

7절 : 해석 및 결론

7.3 TERM과 DEF의 역할

주식의 경우, TERM과 DEF에 대한 기울기는 0.8에 근접.

TERM(월 3.02%)은 모든 주식 포트폴리오의 유사 변동성을 설명, 반면 DEF(월 1.60%)는 수익률에 대한 공통 변동성이 낮음.

TERM과 DEF의 평균수익률은 각각 월 0.06%, 0.02%로, 주식의 평균 초과수익률을 설명하는 데 기여하지 않음.

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

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	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

그러나, TERM과 DEF는 시계열 변동성을 만들어내며, 저등급 회사채를 제외한 채권 수익률의 공통 변동성을 포착함.

7절 : 해석 및 결론

7.4. 채권 수익률과 TERM, DEF의 설명력

Table 8에서 채권 수익률의 변동성은 거의 TERM과 DEF에 의해 설명됨.

채권의 낮은 평균 초과수익률은 이 두 팩터의 낮은 평균 수익률과 일치.

TERM과 DEF의 기울기는 1에 가까워, 고등급(Aaa, Aa, A) 회사채 수익률 변동성을 거의 모두 설명.

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

	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

주식도 고등급 회사채 수익률의 변동성과 비슷한 변동성을 공유하지만, 주식시장 팩터로 인한 추가적 변동성이 존재.

7절 : 해석 및 결론

7.5. 주식 수익률에 대한 RMO, TERM, DEF의 역할

Table 8의 회귀분석에서 RMO, TERM, DEF에 대한 기울기는 25개 주식 포트폴리오 간 차이가 크지 않음.

RMO, TERM, DEF의 역할은 Table 7에서 시장초과수익률 RM-RF에 의해 포착됨.
그러나, RM-RF와 RMO의 기울기는 유사하며, 시장초과수익률은 평균 주식 수익률이나 변동성에 대한 강한 차이를 설명하지 않음.

사이즈와 BE/ME에 관련된 SMB와 HML이 그 역할을 설명함.

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

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	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

그러나, TERM과 DEF는 시계열 변동성을 만들어내며, 저등급 회사채를 제외한 채권 수익률의 공통 변동성을 포착함.

7절 : 해석 및 결론

7.6. SMB와 HML의 역할

SMB 기울기는 최소 사이즈 분위 포트폴리오에서 1.5를 넘고, 최대 사이즈 분위로 갈수록 0.3으로 하락. SMB의 표준편차는 월 2.89%로 크며, 사이즈 관련 리스크 팩터가 소형주와 대형주의 수익률 차이를 설명.

HML 기울기는 최저 BE/ME 분위 포트폴리오에서 -1 근처에, 최고 BE/ME 분위에서는 0 근처에 위치.

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

사이즈 5분위	BE/ME 5분위									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
	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

HML은 저-BE/ME 주식 수익률의 변동성을 높이며, 평균 HML 수익률은 월 0.40%(t = 2.91)로 최저-BE/ME 포트폴리오 수익률을 감소시킴

7절 : 해석 및 결론

7.7. 팩터 분석의 한계

팩터 변수를 변형해도 절편과 R^2 값은 동일하게 나타남.

RM0와 RM-RF는 5-팩터 모델에서 동일한 절편과 R^2 값을 생성하지만, 기울기와 평균 프리미엄은 다를 수 있음.

팩터 선택은 실증적 경험에 따른 결과이며, 팩터와 관련된 기울기와 평균 프리미엄은 확정적이지 않음.

7.8. 응용

주식 및 채권 수익률에 대한 리스크 팩터를 포트폴리오 선택, 성과 측정, 자본비용 추정 등에 다양하게 응용

포트폴리오 선택: 5개의 팩터에 대한 포트폴리오의 노출도를 추정하고, 과거 수익률을 바탕으로 기대수익률을 계산하는 데 사용할 수 있음.

성과 측정: 포트폴리오의 초과수익률을 설명변수로 회귀분석하여, 펀드 매니저가 시장을 이길 수 있는지 평가할 수 있음.

자본비용 추정: 5개의 팩터를 이용해 개별 회사나 증권의 기대수익률을 추정하고, 이를 바탕으로 자본비용을 계산할 수 있음.

=> 사이즈와 가치 관련 팩터를 고려하면 기존의 단일 팩터 모델(SCAPM)을 사용하는 것보다 더 정확한 비정상수익률을 측정할 수 있음

FBA



QUANTITATIVE FINANCE
RESEARCH GROUP