

Quantitative
Issue

김동영
Analyst
dy76.kim@samsung.com
02 2020 7839

원동은
Research Associate
de.won@samsung.com
02 2020 7982

2018. 7. 10

3 팩터 모델의 한국시장 분석 (후편)

Fama-French 93년 논문의 한국시장 적용 결과

Fama and French는 1993년도 “Common risk factors in the returns on stocks and bonds” 논문을 통해, 3 팩터 모델을 완성함. 논문은 세 가지 주식시장 팩터인 RM-RF(시장초과수익률), SMB(Small Minus Big, 사이즈 팩터), HML(High Minus Low, BE/ME 팩터)이 주식수익률의 공통 시계열 변동과 횡단면 변동을 잘 설명한다고 주장함.

당사는 동일한 접근법을 사용하여, 한국 주식시장에서도 3 팩터 모델이 높은 설명력을 가지는지를 분석함. 한국 시장의 분석 결과는 다음과 같음.

1. 한국 주식시장에서 소형주가 대형주보다 아웃퍼폼하는 사이즈 효과가 존재함.
2. 한국 주식시장에서 저밸류주가 고밸류주보다 아웃퍼폼하는 가치주 효과가 존재함.
3. 3-팩터 모델은 한국 주식시장의 수익률 변동을 상당 부분 잘 설명해줌.
4. 시장팩터 RM-RF의 기울기로 판단하면, 시장팩터는 주식의 시계열 변동은 잘 설명하지만 횡단면 변동은 잘 설명하지 못함.
5. 사이즈 팩터 변수인 SMB의 기울기로 판단하면, 사이즈 팩터는 주식의 시계열 및 횡단면 변동을 잘 설명함.
6. BE/ME 팩터 변수인 HML의 기울기로 판단하면, 가치주 팩터는 주식의 시계열 및 횡단면 변동을 잘 설명함.
7. 절편값으로 판단하면, 3-팩터 모델은 좀 더 개선의 여지가 남아있음.

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

3 팩터 모델 회귀분석식

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

자료: Fama and French

1993년 “Common risk factors in the returns on stocks and bonds” 논문 요약

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, P/B의 역수) 변수가 주식수익률을 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 주식수익률의 공통 시계열 변동과 횡단면 변동을 잘 설명한다고 주장한다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

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

위의 회귀분석의 설명력이 높은 것으로 나온다면(심플하게는 R^2 가 높다면), 주식들의 수익률 변화가 3가지 팩터에 의해서 잘 설명된다 혹은 3가지 팩터의 영향으로만 결정된다고 말할 수 있다.

(실제 논문 상에서는 주식뿐 아니라 채권에 대한 팩터 모델 분석도 진행했으며, 주식에 대해서도 3가지 주식시장 팩터와 2가지 채권시장 팩터를 포함한 5 팩터 모델을 제시했다. 그러나, 사후적으로 보면, 주식시장의 3 팩터를 사용하는 모델이 가장 인정받게 되었다.)

위 회귀분석식에서 사용되는 설명변수들에 대해서 설명하면 다음과 같다. RM은 시장 팩터를 의미하며, 주식 시장수익률이다. RF는 월초의 1개월 treasury bill 금리다. 즉, RM-RF는 주식시장의 무위험자산 대비 초과수익률을 의미한다. SMB는 사이즈 효과(소형주가 대형주보다 아웃퍼폼하는 현상)를 위한 모방수익률이다. 즉, 소형주들의 평균수익률에서 대형주들의 평균수익률을 뺀 수익률을 만들어서, 소형주 효과를 눈에 보이는 수익률 형태로 표시한 것이다. HML은 가치주 효과(저밸류주가 고밸류주보다 아웃퍼폼하는 현상)를 위한 모방수익률로, 저밸류주 평균수익률에서 고밸류주 평균수익률을 빼는 방식으로 만든다. (RM-RF, SMB, HML의 자세한 기준은 한국시장 분석 방법론을 참고.)

원 논문에서 핵심적인 내용은 본문 속 Table 1~11의 표를 통해 알 수 있는데, 그 중에 핵심적인 부분만 간추리면, 다음 페이지부터 있는 Table 2, 6, 9a가 해당된다.

※ 논문 관련 자세한 내용은 당사 리서치센터로 연락 부탁드립니다.

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, $\text{주가} \times \text{주식수}$)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 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									
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
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										
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										
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										
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.

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 9a

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

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

원 논문의 Table 2는 회귀분석에서 사용하는 각 종속변수와 설명변수의 요약 통계량이 들어있다. 여기서 보면, 사이즈 팩터의 모방수익률인 SMB는 월간수익률 평균값이 0.27%를 기록했다. 이는 시총 하위 50% 종목에 투자하는 포트폴리오가 시총 상위 50% 종목에 투자하는 포트폴리오보다 연간 3.24%(0.27%×12) 정도 아웃퍼폼한다는 개념이다. 그리고, 가치주 팩터의 모방수익률은 HML은 월간수익률 평균값이 0.40%를 기록했다. 이는 P/B 하위 30% 종목에 투자하는 포트폴리오가 P/B 상위 30% 종목에 투자하는 포트폴리오보다 연 4.80%(0.40%×12) 정도 아웃퍼폼한다는 개념이다. 즉, Table 2에서는 1992년도 논문에 말했던 미국 주식시장에서 사이즈 효과와 가치주 효과가 존재한다는 명제를 다시 한 번 확인할 수 있다.

RM-RF, SMB, HML의 3개 주식시장 팩터를 사용하여, 주식수익률의 시계열 회귀분석을 실시한 결과는 Table 6(각 설명변수의 기울기와 t값, R²값), Table 9a(절편과 t값)에 나눠서 들어있다.¹ Table 6에서 보면, 25개 주식 포트폴리오들의 회귀분석 R²값이 모두 0.83~0.97로 매우 높다. 즉, 3 팩터로 된 회귀분석식이 주식수익률의 변동을 잘 설명한다고 볼 수 있다. 그리고, 25개 주식 포트폴리오들에서 3가지 주식시장 팩터의 기울기는 대부분 높은 t-통계량을 보인다. 소형주 그룹에서 대형주 그룹으로 갈수록 SMB 기울기 s는 낮아진다. 저-BE/ME 그룹에서 고-BE/ME 그룹으로 갈수록 HML 기울기 h는 높아진다. 즉, 주식 포트폴리오들에 존재하는 사이즈 효과와 가치주 효과를 3-팩터 모델이 잘 반영하는 것이 확인된다.

Table 9a의 iv 패널을 보면, RM-RF, SMB, HML을 사용하는 3-팩터 모델에서, 25개 주식 포트폴리오의 회귀 절편은 대부분이 0에 가깝게 나온다. 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.

최종적으로는, 주식수익률의 변동을 설명하는데 있어서, 3-팩터 모델이 유용하다고 결론내릴 수 있다.

¹ Table 6에는 주식수익률과 채권수익률을 대상으로 한 회귀분석이 모두 들어있음. 주식만 대상으로 할 경우에는 표 상단의 25개 주식 포트폴리오만 보면 됨. Table 9a에는 주식 포트폴리오를 대상으로 하되, 여러 형태로 설정된 회귀분석식 결과를 모두 모아놓음. 최종적인 3 팩터 모델만 본다면, Table 9a의 iv 패널만 보면 됨.

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.² 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.

² 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			
설명변수 수익률									
							RM-RF	SMB	HML
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 t통계량					
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.

Compliance notice

- 본 보고서는 철저히 계량적 분석에 근거한 의견을 제시합니다. 따라서 당사의 대표 투자 의견과 다를 수 있습니다.
- 본 자료는 과거의 자료를 기초로 한 투자참고 자료로서 향후 추가 움직임은 과거의 패턴과 다를 수 있습니다.
- 본 조사분석자료는 기관투자자 등 제 3자에게 사전 제공된 사실이 없습니다.
- 본 조사분석자료에는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.
- 본 조사분석자료는 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에 있습니다.
- 본 조사분석자료는 당사의 동의없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형, 대여할 수 없습니다.
- 본 조사분석자료에 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.



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 조사항목은 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에 있습니다. 본 조사항목은 당사의 동의없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변경, 대여할 수 없습니다. 본 조사항목에 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.