

Multi Factor 모형 설명자료

· 국내 주식 Multi Factor 모형을 중심으로 ·

2017. 7. 21.



CONTENTS

I 주식 Multi Factor 모형 개요

II 주식 Multi Factor 모형 산출 방법

III 주식 Multi Factor 모형을 이용한 자산배분

별첨 주식 Multi Factor 모형 주요 화면

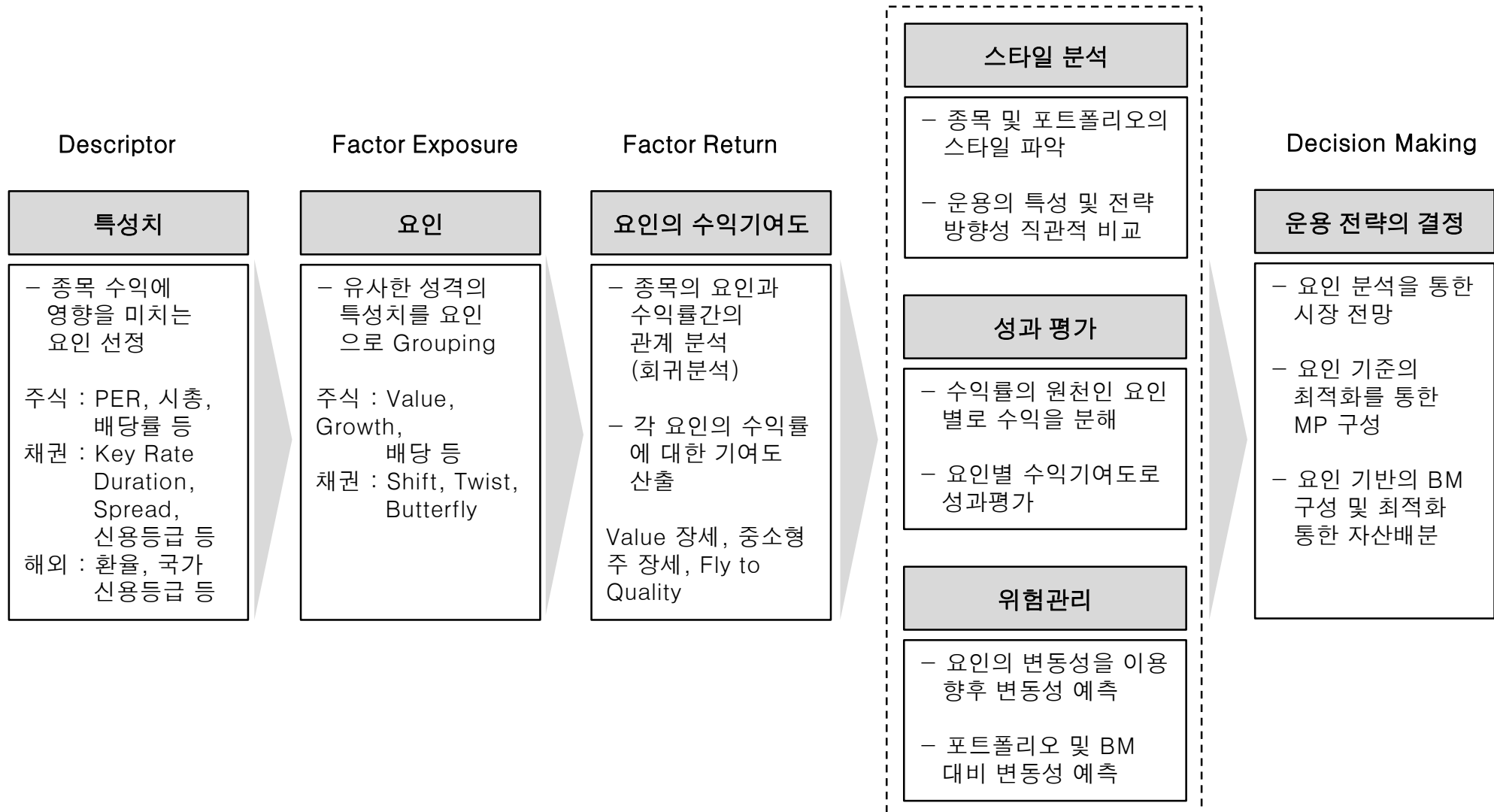


I

주식 MULTI FACTOR 모형 개요

1. MULTI FACTOR 모형의 일반적 개념
2. 주식 수익률 모형
3. 주식 MULTI FACTOR 모형
4. 주식 MULTI FACTOR 모형의 활용

Multi Factor 모형의 일반적 개념



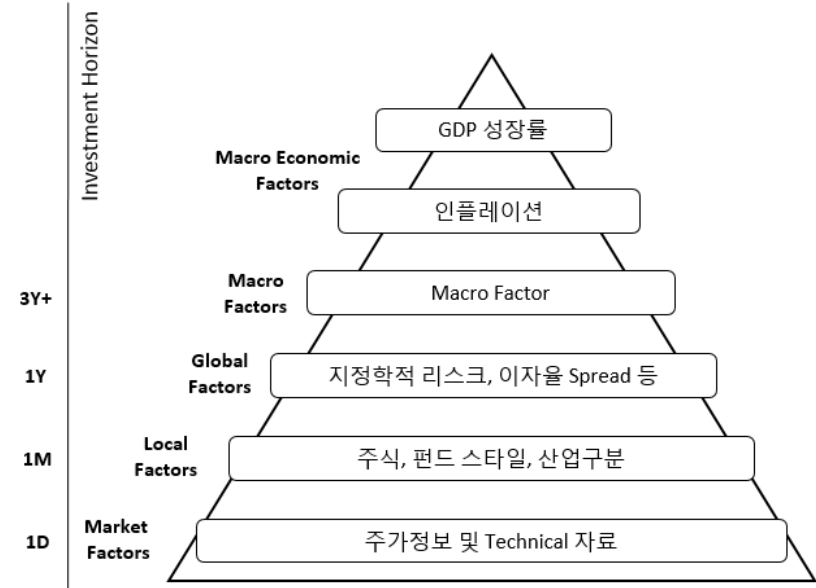
주식 수익률 모형

사전에 인지할 수 있는 변수를 이용하여 수익률을 분석

주식 수익률 모형 주요 사항

- ❖ 주식 수익률 모형의 종류
 - 요인 수에 따른 구분
SINGLE FACTOR, MULTI FACTOR
 - 요인 종류에 따른 구분
거시 경제 모형 : 금리, GDP 등 거시경제변수로 설명
통계 모형 : 과거 수익률로 설명
FUNDAMENTAL 모형 : FUNDAMENTAL 요소로 설명
- * 통상적으로 FUNDAMENTAL MULTI FACTOR 모형을 MULTI FACTOR 모형이라고 칭함
- ❖ MULTI FACTOR 모형의 장점
 - 수익의 원인에 대한 설명 가능
 - 적은 변수로 변동성 산출 (위험관리 편의성)
VAR의 경우 종목수에 따라 $N*(N+1)/2$
MULTI FACTOR는 요인수에 따라 $K*(K+1)/2 + N$

주식 수익률 모형의 요인 구분



주식 Multi Factor 모형

주식의 무위험 대비 수익률을 공통요인과 고유요인의 조합으로 표현

주식 MULTI FACTOR 모형

$$r_i = \sum_{k=1}^K x_{ik} f_k + u_i$$

where r_i = i 종목의 무위험대비 수익률

x_{ik} = i 종목의 k 요인에 대한 노출도 (Risk Factor, Factor Exposure)

f_k = k 요인의 수익률에 대한 기여도 (Factor Return)

u_i = i 종목의 고유요인에 의한 수익률

- 일반적인 회귀분석과 차이 (CROSS SECTIONAL)
- 유사한 성격을 갖는 종목은 유사한 수익률을 나타낸다는 전제
- 일반적으로 일별 수익률 모형

주식 MULTI FACTOR 모형 자료 구조

2016년 xx월 xx일 기준

x_{ik}

종목	Value	Growth	Size	...	IT 업종
주식 A	1.27	0.05	-0.78		0
주식 B	-0.83	0.75	1.34		1
주식 C	0.51	-0.24	0.42		0

f_k

Value	0.0144
Growth	-0.0081
Size	-0.0075
...	...
IT 업종	0.0052



u_i

종목	고유수익률
주식 A	-0.0032
주식 B	0.0128
주식 C	0.0005



r_i

종목	시장수익률
주식 A	0.0124
주식 B	-0.0283
주식 C	0.0045

- 장 시작전 입력 변수 : x_{ik}
- 장 종료후 입력 변수 : r_i
- 분석 후 산출 변수 : f_k u_i

주식 Multi Factor 모형의 활용 1

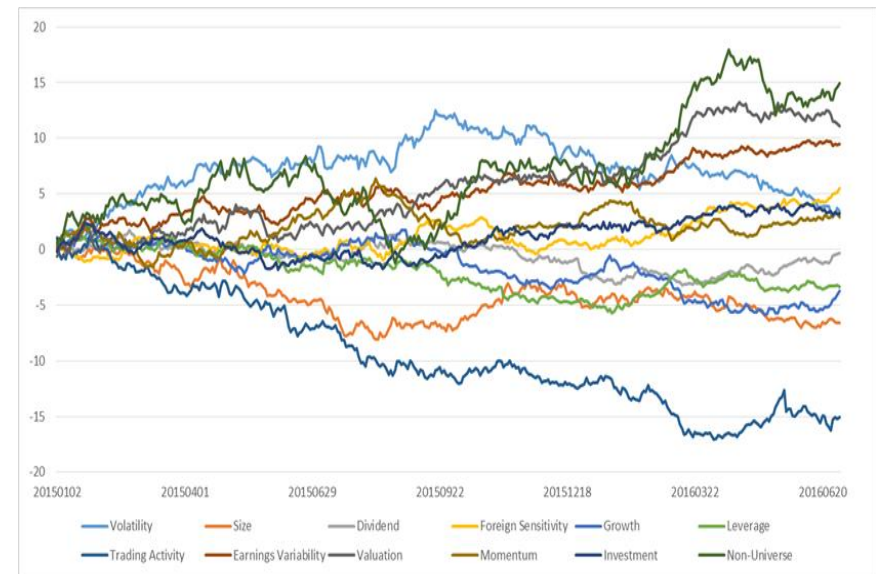
스타일 구분에 따른 비교 및 시장의 FACTOR 영향도 분석

스타일 분석



- 포트폴리오의 종목 비중을 통해 포트폴리오를 하나의 종목과 같이 FACTOR EXPOSURE로 표현
- BENCHMARK도 가상 포트폴리오이므로 이를 하나의 종목과 같이 FACTOR EXPOSURE로 표현

스타일의 시장 영향도



- 일별 Factor의 수익 기여도를 누적하여 표현

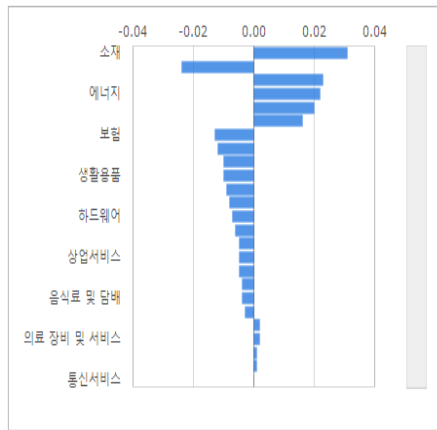
주식 Multi Factor 모형의 활용 2

FACTOR 별 수익률 및 변동성을 이용한 성과평가, 위험관리

성과분석

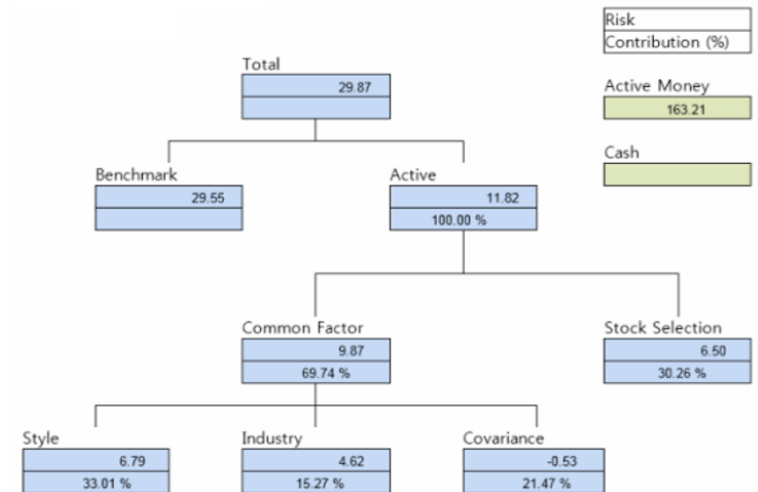
■ 포트폴리오 스타일별 분해

구분	스타일			
	초과수익률 (%)	TE(%)	TE기여도 (%)	IR
베타	0.086	4.531	-7.160	0.028
배당성	-0.015	0.716	2.396	-0.031
수익건전성	0.227	8.950	-20.961	0.037
성장성	-0.178	7.049	18.570	-0.037
기업투자	-0.355	14.723	34.970	-0.035
거시경제 민감도	0.150	5.680	-12.714	0.039
모멘텀	0.181	7.282	-14.360	0.037
non-universe	0.020	0.183	-0.516	0.166
단기 Reversal	0.133	6.899	-15.165	0.028
종목의견	-0.264	9.221	22.382	-0.042



— 포트폴리오의 기간 수익률 또는 BENCHMARK 대비 초과 수익률 FACTOR 별로 분해하여 성과 분석

위험관리 (EX-ANTE RISK)



— Factor Return의 변동성으로 향후 수익률 변동성 예측



II 주식 MULTI FACTOR 모형 산출방법

1. FACTOR 설정
2. 스타일 FACTOR 산출
3. FACTOR RETURN
4. 수익 변동성 추정

Factor 설정

주식의 FACTOR는 스타일 FACTOR와 업종 FACTOR로 구분

스타일 FACTOR

❖ 스타일 FACTOR의 정의

- 종목의 수익률에 영향을 미치는 재무, 시장, 매크로 등의 요인
- 유사한 속성을 같은 특성치(Descriptor)를 조합하는 방식으로 산정
- 스타일 FACTOR 예시

스타일 Risk Factor	스타일 Risk Factor 설명	Descriptor	Descriptor설명
수익변동성 (Earning Variability)	기업 이익/현금의 변동성 등	FEAV_EXT	당기순이익 중 특별손익항목의 비율
		FEAV_VCAP	자본구조의 변동
		FEAV_VERN	5년간 연간 순이익의 변동
		FEAV_VFLO	5년간 연간 현금흐름의 변동
종목 의견 (Sentiment)	애널리스트의 종목 분석의견	FSEN_RATE_CHG	월별 애널리스트의 상승의견 비율
		FSEN_EPIBS_CHG	12개월 Forward EPR의 월변동률
밸류 (Value)	기업가치 대비 추가비용을 이용한 주가의 시장 평가	FVAL_BT	주가대비 자산비율
		FVAL_CT	주가대비 현금흐름 비율
		FVAL_ENTP	표준화된 주당순이익 비율
		FVAL_ETP5	주가대비 순이익 비율
		FVAL_STOP	주가대비 매출액 비율

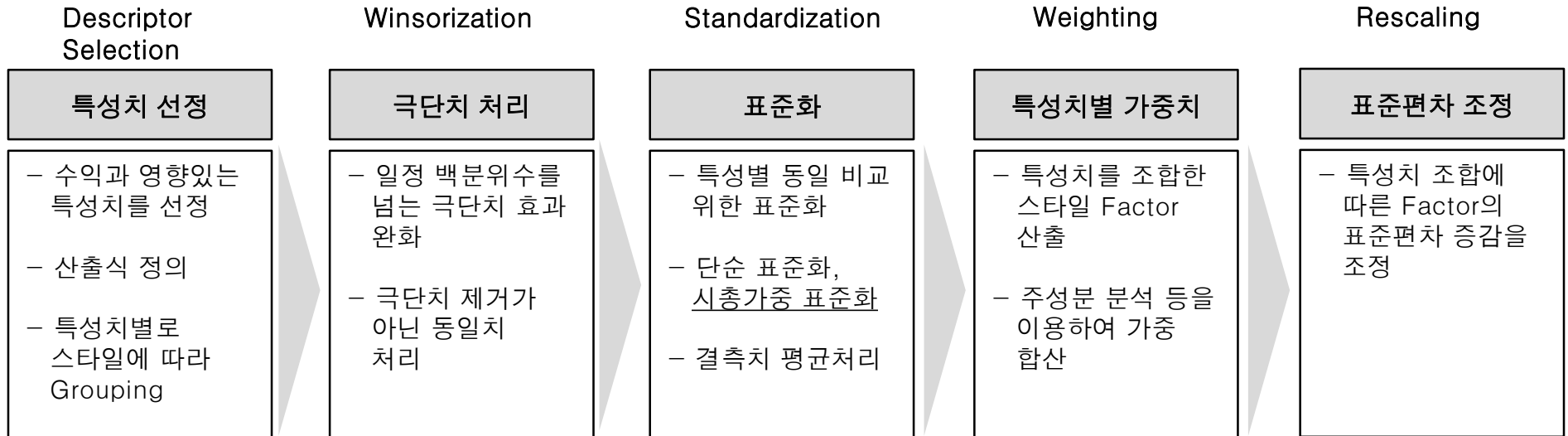
업종 FACTOR

❖ 업종 FACTOR의 정의

- 종목이 해당 산업에 속하는 여부를 표시
- 해당 시점에 종목의 업종 분류에 의해 결정
종목이 에너지 업종으로 분류되어 있다면 에너지업종에 해당되는 업종 Risk Factor는 1로 나타나고 이외 업종에 대한 Risk Factor는 0
- 다양한 업종 구분 중 선택적으로 사용 가능

대구분	중구분	업종 Risk Factor
에너지	에너지	Ind_Risk_Factor_01
소재	소재	Ind_Risk_Factor_02
산업재	자본재	Ind_Risk_Factor_03
	상업서비스	Ind_Risk_Factor_04
	운송	Ind_Risk_Factor_05
...		
유틸리티	유틸리티	Ind_Risk_Factor_25

스타일 Factor 산출



밸류 Factor의 Descriptor 사례

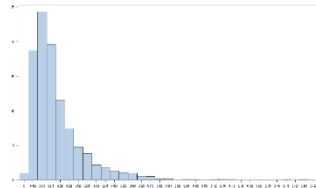
- FVAL_BTOP :
주가대비 자산비율

$$\frac{BPS}{\text{주정주가}}$$

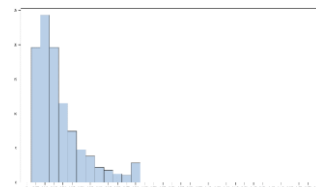
- FVAL_CTOP :
주가대비 현금흐름 비율

$$\frac{\text{감가상각} + \text{순이익}}{\text{시가총액}}$$

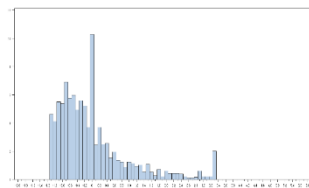
Descriptor 분포



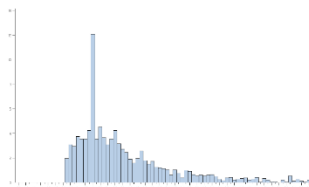
Winsorization 이후 분포



단순 표준화 결과



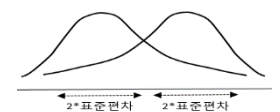
시총가중 표준화 결과



성장성 Risk Factor

$$\begin{aligned}
 &= 15\% \times 5\text{년 자산성장률} \\
 &+ 10\% \times 5\text{년 주당순이익성장률} \\
 &+ 10\% \times \text{Earning Surprise} \\
 &+ 10\% \times \text{장기 EPS 성장률} \\
 &+ 20\% \times \text{장기 SPS 성장률} \\
 &+ 15\% \times 5\text{년 ROE평균} \\
 &+ 20\% \times 5\text{년 주당매출액성장률}
 \end{aligned}$$

조합 이전



조합 후



표준편차 조정 후



Factor Return

FACTOR의 주식 수익에 대한 기여도는 회귀분석을 통해 산출

FACTOR RETURN 산출

❖ FACTOR RETURN 산출 방식

- 일별로 시가총액 가중방식의 회귀분석
동일 가중 또는 LOG 시총 가중 등 사용 가능
- 무위험수익률은 CD91일 기준
- 모형 산식

$$r_i - r_f = \sum_{k=1}^{n_1} x_{ik} f_k + \sum_{l=1}^{n_2} x_{il} f_l + u_i$$

where r_i = i 종목의 기간 수익률

r_f = 무위험 수익률

x_{ik} = i 종목의 스타일 Risk Factor k 에 대한 노출도

f_k = 스타일 Risk Factor k 의 수익률

x_{il} = i 종목의 업종 Risk Factor l 에 대한 노출도

f_l = 업종 Risk Factor l 의 수익률

u_i = i 종목의 고유요인에 의한 수익률

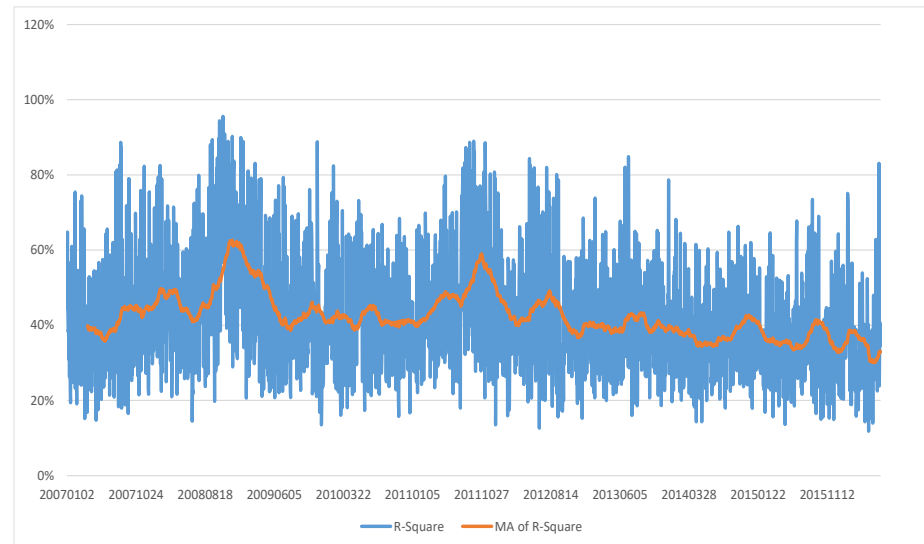
n_1 = 스타일 Risk Factor 갯수

n_2 = 업종 Risk Factor 갯수

FACTOR의 설명력

❖ 국내 시장의 MULTI FACTOR 모형 설명력

- 2007년 이후 일별 R-SQUARE 분석결과 평균 42.24% (최소 11.79%, 최대 95.54%)



수익 변동성 추정

수익 변동성을 FACTOR에 의한 변동성과 종목의 고유 변동성으로 추정

FACTOR 변동성

- ❖ MULTI FACTOR 모형의 구조에 따라 수익률의 변동성은 FACTOR에 의한 변동성과 종목 고유의 변동성으로 분해

$$Var(r) = Var(Xf + u) = Var(Xf) + Var(u) = XCov(f)X^T + Var(u)$$

- ❖ FACTOR RETURN의 변동성 (공분산 행렬) 산출
 - 시간에 따라 변화하는 변동성(이분산성)을 반영하기 위한 추정 모형을 적용
 - 시간가중, GARCH 등의 방식으로 변동성 추정
 - 각각의 스타일 FACTOR, 업종 FACTOR 및 스타일 FACTOR군, 업종 FACTOR 군 등으로 분해 가능

종목의 고유 변동성

- ❖ FACTOR로 설명되지 않는 종목별 수익률에 대한 변동성 산출
 - 시간에 따른 이분산성을 기본적으로 가정하며 다양한 방식으로 산출 가능
 - 고유변동성 산출 방식 사례
 - STEP 1 : 고유리스크 측정치 결정
 - FACTOR RETURN 산출에 따른 잔차의 절대값
 - STEP 2 : 전체 고유리스크 평균 예측
 - 전체 평균에 대한 시간가중, GARCH모형
 - STEP 3 : 전체 평균 대비 종목별 고유리스크의 상대비율 예측
 - 평균대비 비율에 대한 회귀분석
 - STEP 4 : 종목별 고유리스크 산출
 - 예측 고유리스크가 음수가 되지 않도록 보정



III 주식 MULTI FACTOR 모형을 이용한 자산배분

1. FACTOR 기반 최적화
2. 스타일 배분 투자

Factor 기반 최적화

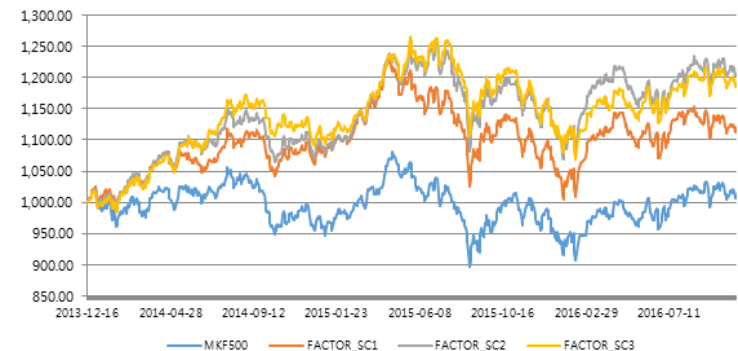
향후 변동성 제약 조건 하에서 목적 FACTOR를 최대화하는 최적화

FACTOR 최적화 포트폴리오

- ❖ 투자자가 특정 FACTOR에 대한 견해가 있는 경우에 BM과 유사한 수준의 EX-ANTE RISK 조건에서 포트폴리오의 특정 FACTOR 노출도를 조정할 포트폴리오 구축
 - 포트폴리오 구성 절차
- STEP 1 : BM 및 UNIVERSE 의 설정
투자 목적에 부합하는 BM 및 UNIVERSE 설정
- STEP 2 : TARGET FACTOR(ALPHA SCORE)의 설정
선정 FACTOR의 가중합으로 목적함수 설정
- STEP 3 : 제약 조건의 설정
- * BM 대비 EX-ANTE RISK : 향후 변동성 조건
 - * 종목 비중 제한 범위
 - * 업종 비중 : 과도한 업종 치중 제한
 - * 타 FACTOR 조건 : 목적함수 이외 FACTOR 범위
- STEP 4 : 최적화
QUADRATIC 조건하의 최적화

최적화 사례

- ALPHA SCORE
 $1/3 * \text{밸류} + 1/3 * \text{종목 의견} + 1/3 * \text{수익건전성}$
- 제약조건
 $\leq \text{REBALANCING 시점의 MKF500 Ex-Risk}$
BM대비 비중 : 상대비중 $\leq 30\%$, 절대비중 $\leq 1\%$
시나리오1 : 거래활발도, 기업규모, 성장성 ≤ -0.1
시나리오2 : 거래활발도, 기업규모, 성장성 ≤ -0.2
시나리오3 : 거래활발도, 기업규모, 성장성 ≤ -0.3



스타일 배분 투자

MULTI FACTOR 기반의 INDEX로 스타일 배분 간접투자

운용전략 프로세스

Factor에 기초한 스타일별 Index의 설정



Factor 추이에 기초한 스타일 전망 및 목적함수 설정



Ex-ante Risk 가 동일한 조건 하에서 목적함수 최대화



스타일 Index별 자산 배분

운용 사례

- 배당, 성장, 가치, 모멘텀 FACTOR를 기반으로 스타일별 INDEX 설정
- 각각의 FACTOR 추이에 따라 긍정적 전망으로 목적함수를 설정
($0.3 \times \text{배당} + 0.2 \times \text{성장} + 0.3 \times \text{가치} + 0.2 \times \text{모멘텀}$)
- 각 스타일 INDEX를 하나의 종목으로 가정하고, 전체 BM 대비 EX-ANTE RISK가 동일한 조건하에 목적함수를 최대화하는 최적화 자산배분
- 결정된 자산배분에 따라 각 스타일 INDEX를 추종하는 펀드에 자금 배분

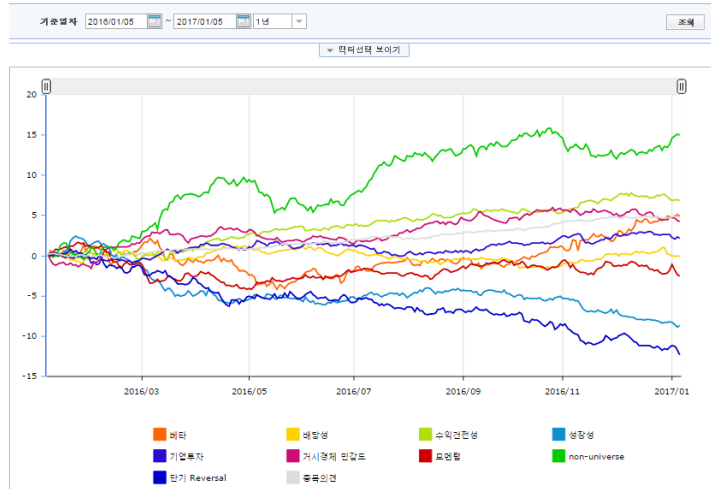


별첨

주식 MULTI FACTOR 모형 주요 화면

Multi Factor 추이 및 성과평가

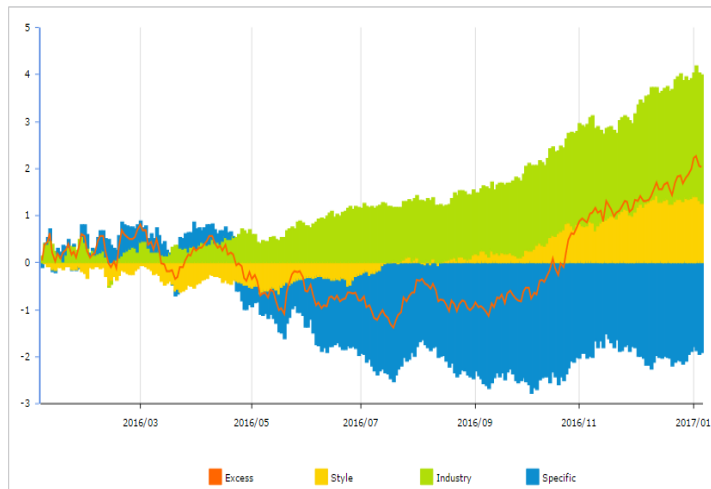
* 스타일 추이



* 기간별 스타일 수익

팩터	1D	1W	1M	3M	6M	1Y	YTD
베타	-0.190	0.032	1.609	5.273	6.322	4.961	0.126
배당성	-0.062	-0.373	-0.265	1.327	-0.202	-0.080	-0.195
수익건전성	-0.093	-0.416	-0.526	1.262	2.629	6.901	-0.155
성장성	0.122	-0.476	-1.161	-3.651	-4.087	-8.712	-0.548
기업투자	-0.135	-0.436	-0.431	0.789	1.312	2.205	-0.403
거시경제 민감도	-0.082	-0.182	-1.048	-0.888	2.260	4.298	-0.554
모멘텀	-0.236	-0.442	-1.667	-1.100	-0.621	-2.582	-0.763
non-universe	-0.028	1.405	1.768	-0.148	4.337	15.047	1.040
단기 Reversal	-0.645	-0.786	-2.553	-4.547	-6.923	-12.335	-1.132
종목의견	-0.072	0.006	-0.046	1.414	2.351	4.753	0.018

* 초과수익률 스타일 분해 추이



* 초과수익률 스타일/업종 분해

■ 포트폴리오 스타일별 성과분해

구분	스타일			
	초과수익률 (%)	TE(%)	TE기여도 (%)	IR
베타	0.559	0.577	24.289	0.968
배당성	0.050	0.144	6.071	0.347
수익건전성	0.408	0.234	9.655	1.741
성장성	-0.559	0.393	14.025	-1.677
기업투자	-0.166	0.191	8.052	-0.868
거시경제 민감도	0.356	0.199	8.382	1.789
모멘텀	-0.248	0.121	5.115	-2.043
non-universe	0.445	0.220	9.274	2.017
단기 Reversal	-0.478	0.294	12.385	-1.623
종목의견	0.532	0.280	11.778	1.899

■ 포트폴리오 업종별 성과분해

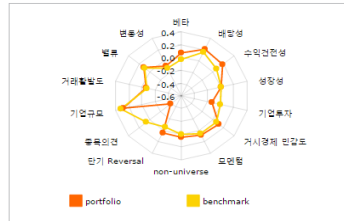
구분	스타일			
	초과수익률 (%)	TE(%)	TE기여도 (%)	IR
에너지	-0.043	0.109	4.590	-0.395
소재	0.147	0.432	18.181	0.340
자본재	-0.180	0.227	9.576	-0.791
상업서비스	0.016	0.180	7.582	0.090
운송	0.011	0.046	1.954	0.247
자동차 및 부품	0.022	0.142	5.999	0.158
내구소비재 및 의료	0.044	0.134	5.645	0.328
소비자 서비스	0.104	0.098	4.147	1.061
미디어	0.045	0.035	1.482	1.301
유통	0.027	0.026	1.130	1.011

Multi Factor 기반 위험관리

* 총괄 위험 지표

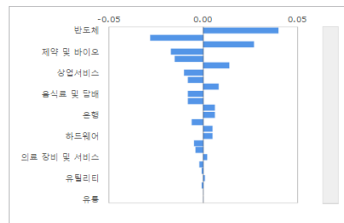
■ Risk Overview

Active Bet	41.69
Total Risk	11.22
Benchmark Risk	10.53
Active Risk	2.08
Common Factor Risk	1.64
Style	1.10
Industry	1.16
Covariance	0.37
Stock Selection Risk	1.27
Fundamental Beta	1.05



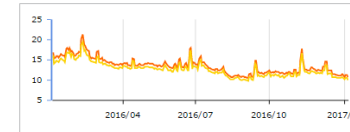
■ Risk Contribution (%)

Cash Weight	0.95
Active Risk	100.00
Common Factor Risk	56.34
Style	23.54
Industry	24.84
Covariance	7.96
Stock Selection Risk	43.66

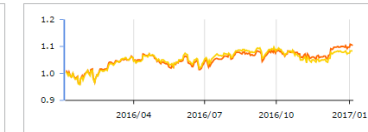


* Ex-ante Risk 추이

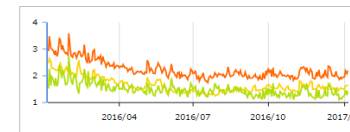
■ Total Risk (Portfolio Vs. Benchmark)



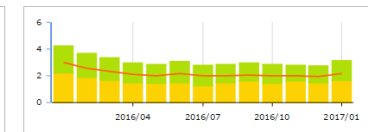
■ 벤치마크, 포트폴리오 성과배분



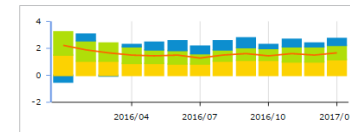
■ Active Risk (Total, Common, Specific)



■ Active Risk



■ Common Factor Risk

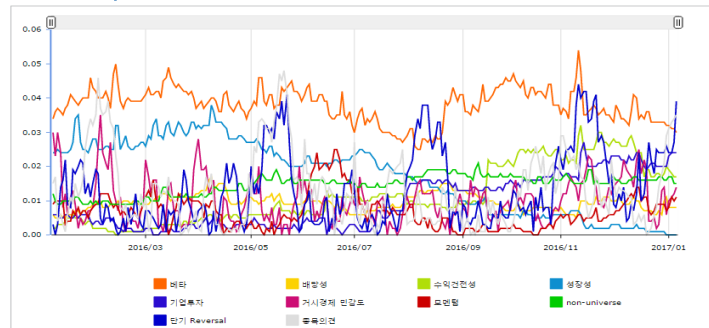


■ Risk Overview

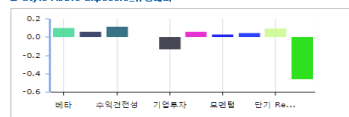


* 스타일 Factor Risk 추이

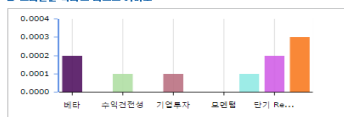
■ Active Risk from style



■ Style Active Exposure_유형대별

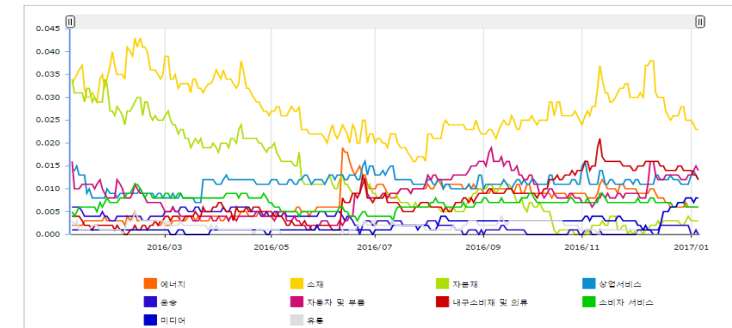


■ 스타일별 팩터별 리스크 기여도

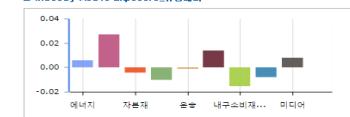


* 업종 Factor Risk 추이

■ Active Risk from industry



■ Industry Active Exposure_유형대별



■ 업종별 팩터별 리스크 기여도

