

정보 비대칭성과 기술적 분석*

황 성 우**

김 영 진***

이 논문에서는 정보 비대칭성을 대입한 기술적 분석이 한국 주식시장에서 유용할 수 있는지 검토한다. 변동성을 기준으로 분류한 포트폴리오에 기술적 분석의 이동평균 전략을 적용할 경우 동일 포트폴리오의 매입보유 전략을 사용할 때에 비해 월등히 높은 초과수익률을 얻을 수 있으며, 이는 시장 모형 및 파마-프렌치(Fama-French)의 3요인 모형으로 설명되지 않음을 보인다. 또한 변동성 외에 정보 비대칭성의 대용치로 사용되는 신용등급 및 애널리스트의 예측 차이를 이용하여 포트폴리오를 구성할 때도 동일한 결과가 나타남을 보여 이러한 초과수익이 정보 비대칭성으로부터 발생함을 시사한다. 더하여 모멘텀 전략과의 비교를 통해 이러한 초과수익의 원천이 모멘텀과는 독립적인 새로운 현상임을 보인다.

주제어: 기술적 분석, 정보비대칭성, 이동평균 전략

I. 서론

기술적 분석(technical analysis)은 과거의 가격, 거래량 등의 자료를 통해 미래의 시장 움직임을 예측하는 기법이다. 대표적으로 모멘텀 전략, 고빈도 및 알고리즘 매매 등이 있다. 파마(Fama, 1965)에 의하면 주식 가격은 랜덤워크(random-walk) 모형을 가지며 과거의 자료를 갖고 시장 움직임을 예측할 수 없다. 그러나 현실에서는 모든 주요 증권회사들이 과거 주식 가격 변동 추세를 분석하며, 많은 투자자들은 주식 가격 변동 그래프의 모양에 따라 투자 여부를 결정하고 있다.

브록 등(Brock et al., 1992) 및 로 등(Lo et al., 2000) 같은 기존의 연구에 의하면 주

*이 논문은 서울대학교 경영대학 경영연구소 연구비 지원으로 수행되었습니다.

**인천국제공항공사 인사관리처

***서울대학교 경영학과 명예교수

식 시장을 예측하는 데 기술적 분석을 사용함으로써 추가적인 수익을 얻을 수 있다는 강력한 증거가 있다. 또한 널리 등(Neely et al., 2013)은 기술적 분석을 통해 구한 지표가 주식 시장을 예측하는 데 많이 사용되는 거시경제 변수 못지않은 효과가 있음을 보인다. 게다가 고 등(Goh et al., 2013)은 채권 시장을 예측하는 데에는 기술적 분석이 거시경제 변수보다 우월한 결과를 가져왔음을 증명했다. 기술적 분석의 이론적 측면에 대해서는 주와 저우(Zhu & Zhou, 2009)가 시장의 움직임이 불확실할 때에는 기술적 분석이 매우 유용한 학습 도구임을 보였다. 뿐만 아니라 주와 저우(Zhu & Zhou, 2013)에서는 이동평균법을 이용한 과거 자료 이용의 예측력을 입증하는 균형 모델을 제공하기도 했다.

이 연구는 한 등(Han et al., 2013)의 연구방법론을 취해 한국 주식시장의 기술적 분석의 평단면 수익성을 분석한다. 시장 지수나 개별 주식에 직접 기술적 분석을 적용하는 기존의 연구와는 달리, 이 연구에서는 주식 가격의 변동성 및 그 외의 정보 불확실성을 반영하는 특성들을 기준으로 구성된 포트폴리오를 분석 대상으로 삼는다. 이와 같이 분석 대상을 설정한 이유로는 우선 과거 추세가 투자자들이 투자 결정을 내리는 데 사용하는 신호로 여겨지기 때문이다. 주식에 대한 정보가 매우 불확실하다면 기업의 성과 및 경제 동향 등을 이용한 펀더멘털 분석은 부정확할 수 있고, 이에 투자자들은 과거 추세를 이용한 기술적 분석에 더 의존하게 된다. 그러므로 이 논리대로 과거 추세를 참고한 투자가 정말로 이익을 가져온다면 이러한 현상은 정보 불확실성이 큰 주식에서 더욱 두드러질 것이다. 둘째로 이 연구에서 기술적 분석은 투자 시기 결정에 이동 평균을 적용하는 것에 주안을 둔다. 이는 추세에 따르는 전략이며, 그렇기 때문에 이 전략의 수익성은 주식 시장의 횡단면에 추적 가능한 추이가 있는지에 좌우된다. 장(Zhang, 2006)에 따르면 주식 가격이 연속성을 갖는 이유는 투자자들이 공적 정보에 과소반응(underreaction)하기 때문이다. 따라서 정보 불확실성이 큰 경우라면 투자자들이 과소반응하는 정도는 더 심해질 것이다.

이 연구에서 투자 시기를 결정하는 데 사용하는 과거 자료는 유가증권 상장기업의 변동성 등 특성으로 구성된 포트폴리오의 과거 10일간의 평균 가격을 이동평균법을 적용하여 이용했다. 이 전략은 주어진 포트폴리오에 대해 어제의 가격이 과거 10일간의 평균 가격보다 크면 이 포트폴리오의 가격이 상승 추세에 있다 판단하여 매입하거나, 혹은 이미 매입한 경우 계속 보유한다. 반대로 어제의 가격이 과거 10일간의 평균 가격보다 낮다면 하락 추세라 여겨 매도한 후 무위험 자산에 투자하는 것이다. 기존의 다른

연구와 마찬가지로 이 전략의 수익률을 동일 포트폴리오에 대해 매입 보유(buy-and-hold) 전략을 사용하는 경우와 비교하기 위해서 두 전략의 수익률 차이를 주 분석 대상으로 삼았으며, 이를 이동평균 포트폴리오(Moving Average Portfolio, 이하 MAP)의 수익률로 정의했다.

이 연구에서는 이렇게 구성한 MAP가 모두 양의 수익률을 가지며 구성하는 주식들의 변동성이 높아질수록 MAP의 일간 수익률은 0.17%에서 0.31%로 단조적으로 증가함을 확인했다. 또한 시장 요인(market factor)에 대한 위험을 조정한 수익도 0.18%에서 0.32%로 단조적으로 증가하며 파마-프렌치의 3요인에 대한 위험을 조정한 경우에도 위와 유사하게 0.16%에서 0.31%로 증가한다.

이 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. II장에서는 분석에 사용한 자료 및 연구 방법론에 대한 설명을 하고, III장에서는 이동평균 전략의 수익성에 대한 근거를 제시한다. IV장에서는 조건을 변경해 가며 강건성 분석을 수행했으며, V장에서는 이동평균 전략과 모멘텀 전략의 관계를 보인다. 이 연구의 결론은 VI장에 서술되어 있다.

II. 연구자료 및 방법론

1. 자료의 수집

이 연구에서는 1993년 1월부터 2013년 12월까지의 기간 동안 KOSPI 시장에 상장된 기업을 주된 연구 대상으로 했다. 연구 대상이 되는 기업은 금융회사를 제외한 모든 상장기업이며 자본 잠식이 발생하여 음의 자본 장부가액을 갖는 기업의 경우 해당 해의 자료는 분석에서 제외했다. 모든 일별, 월별, 연별 자료는 FnGuide에서 제공하는 DataGuidePro를 사용하여 추출했다.

변동성에 따른 포트폴리오 구성, 가격 지수 및 수익률 계산, 그리고 일별 파마-프렌치 3요인 등을 계산하기 위해 상장 주식의 수익률, 시가총액 및 무위험수익률로 사용한 91일 만기 CD 금리의 일간 자료를 추출했다. 파마-프렌치 3요인, 카하트(Carhart, 1997)의 모멘텀 요인을 구하기 위해 월별 수익률, 시가총액, 보통주 자본금 등을 월별로 추출했으며, 변동성의 대응치로 신용등급 및 애널리스트 의견의 분산 정도를 사용하기 위하여 연별 기업의 신용등급 및 애널리스트의 주가 예측의 평균값, 표준편차에 대한 월별 자

료도 마찬가지로 DataGuidePro를 이용하여 추출했다.

2. 연구방법론

이 연구에 사용할 구체적인 포트폴리오 구성 방법은 다음과 같다. 우선 유가증권시장에 상장되어 있는 주식의 직전 해($t-1$)의 수익 분포의 분산에 따라 10개의 집단으로 분류하고, 각각의 포트폴리오의 인덱스 및 일간 수익률의 평균값을 구한다. 포트폴리오는 해마다 직전 해의 수익률 분산에 따라 재구성한다. 이와 같이 1993년 1월부터 2012년 12월까지의 변동성을 이용하여 포트폴리오를 구성하고 해당 포트폴리오의 1994년 1월부터 2013년 12월까지의 수익률을 분석 대상으로 삼는다.

t 시점의 j 변동성 포트폴리오의 수익률을 R_{jt} ($j=1, \dots, 10$), 가격을 P_{jt} ($j=1, \dots, 10$)라 하면 t 일을 포함한 L 기간 동안의 포트폴리오 인덱스의 이동평균($A_{jt, L}$)은 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$A_{jt, L} = \frac{P_{j,t-(L-1)} + P_{j,t-(L-2)} + \dots + P_{j,t-1} + P_{jt}}{L}$$

이 논문에서 사용할 투자 전략은 각각의 매매일 t 에 대해 전날의 종가인 $P_{j,t-1}$ 가 과거 L 일의 평균인 $A_{j,t-1, L}$ 보다 크다면 변동성 포트폴리오(j)에 투자하며, 반대의 경우에는 91일 만기 CD 금리를 얻을 수 있는 자산에 투자하는 것이다. 이 투자 전략의 근간에는 투자자가 알고 있든 모르든 어떠한 요인에 의해서 자산의 가격이 상향 추세라면 그 자산을 계속 보유해야 하며 이러한 요인이 변화해 가격 추세가 하락세로 전환된다면 팔아야 한다는 논리가 깔려 있다.

변동성 포트폴리오(j)의 t 시점의 일간 수익률을 R_{jt} , 무위험 수익률을 r_{jt} 라 한다면 위와 같은 이동평균 전략(Moving Average, 이하 MA)의 수익은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\tilde{R}_{jt, L} = \begin{cases} R_{jt}, & P_{j,t-1} > A_{j,t-1}; \\ r_{jt}, & P_{j,t-1} \leq A_{j,t-1} \end{cases}$$

이 전략의 성과를 평가하기 위해 이동평균 전략을 사용한 경우 포트폴리오의 평단면 수익(cross-sectional profitability)과 동일 포트폴리오에 대해 매입보유 전략(buy-and-hold strategy)을 사용하는 경우의 평단면 수익을 비교한다. 즉, 이 논문에서 관심을 갖고 보는 것은 $\tilde{R}_{j,t,L} - R_{jt}$ 이 갖게 되는 값인 것이다. 이 전략의 성패는 포트폴리오 인덱스의 이동평균이 얼마나 투자에 유용한 신호를 제공하느냐에 좌우되기 때문에 $\tilde{R}_{j,t,L} - R_{jt}$ 를 이동평균 포트폴리오(Moving Average Portfolio, 이하 MAP)의 수익이라 지칭할 것이다.

$$\text{MAP}_{j,t,L} = \tilde{R}_{j,t,L} - R_{jt}, \quad j = 1, \dots, 10$$

MAP는 또한 매입 포지션에서는 이동평균 전략을 구사하고, 동일 포트폴리오에 공매 포지션을 갖는 무비용 차익 포트폴리오(zero-cost arbitrage portfolio)라 해석될 수도 있다. 그렇기 때문에 MAP의 수익 성과가 이동평균 투자 전략의 수익성을 나타내는 것이다.

III. 이동평균 포트폴리오의 수익성

1. 기초 통계량(Summary Statistics)

〈표 1〉은 KOSPI 시장에 상장된 주식의 일간 수익률의 분산에 따라 구성된 변동성 포트폴리오의 매입보유 전략 수익률 R_{jt} , 이동평균 전략을 사용할 경우의 수익률(MA) $\tilde{R}_{j,t,L}$, 이동평균 전략의 수익률과 매입보유 전략의 수익률 차이(MAP), $\tilde{R}_{j,t,L} - R_{jt}$ 의 기초 통계량을 보여 준다. Panel A를 보면 변동성 포트폴리오의 평균 일간 수익은 포트폴리오의 차이에 따라 큰 차이는 물론 추세도 보이지 않으며, 가장 높은 변동성을 갖는 포트폴리오를 제외하면 0.044%와 0.074% 사이의 값을 갖는다. 그러나 Panel B의 이동평균 전략의 평균 일간 수익률을 보면 매입보유 전략의 수익률보다 훨씬 큰 0.240%에서 0.345% 사이의 값을 갖는다. 그뿐만 아니라 수익률의 표준편차도 이동평균 전략을 사용하는 경우 매입보유 전략에 비해 작아 더 안정적인 수익률을 얻을 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어 변동성이 가장 낮은 주식들로 구성된 포트폴리오 1의 경우

〈표 1〉 기초 통계량

Size Decile	Panel A				Panel B				Panel C		
	변동성 포트폴리오 R_{jt}				이동평균(MA)				이동평균 포트폴리오 (MAP)		
	Mean	Std Dev	Skew	SR	Mean	Std Dev	Skew	SR	Mean	Std Dev	Skew
1 (Low)	0.06559	1.22375	-0.36712	0.02599	0.24021	0.75702	1.86700	0.29300	0.17464	0.92178	1.57767
2	0.06859	1.48546	-0.53723	0.02066	0.27934	0.90530	1.53462	0.28800	0.21076	1.13179	1.68194
3	0.07415	1.58489	-0.46719	0.02189	0.29777	0.96000	1.54784	0.29067	0.22363	1.21271	1.47900
4	0.07136	1.68196	-0.33298	0.01637	0.31613	1.02173	2.1654	0.29108	0.24479	1.28354	1.51931
5	0.07131	1.75407	-0.56423	0.01700	0.32757	1.04960	1.57516	0.29431	0.25627	1.35245	1.63424
6	0.07369	1.87195	-0.53712	0.01729	0.34491	1.14009	1.36516	0.28613	0.27123	1.42942	1.58324
7	0.05896	1.91096	-0.59820	0.00931	0.34082	1.15737	1.00587	0.27837	0.28187	1.46683	1.52439
8	0.05266	2.01262	-0.49847	0.00630	0.34411	1.22273	1.28812	0.26618	0.29146	1.54667	1.46341
9	0.04410	2.00962	-0.46427	0.00048	0.33856	1.25646	1.38058	0.25470	0.29447	1.51811	1.63362
10 (High)	-0.01703	2.19541	1.87218	-0.02683	0.29689	1.48199	7.85629	0.18744	0.31392	1.57761	1.47314
High - Low	-0.08261	0.97166	2.23930	-0.05282	0.05668	0.72497	5.98929	-0.10556	0.13928	0.65583	-0.10453

이동평균 전략의 수익률 표준편차는 0.76%인데, 매입보유 전략의 수익률은 1.22%이며 변동성이 가장 높은 주식들로 구성된 포트폴리오 10의 경우에는 이동평균 전략의 수익률 표준편차는 1.86%로 매입보유 전략의 표준편차인 2.20%보다 역시 작음을 알 수 있다. 이 결과로 단위 위험에 대한 초과 수익을 나타내는 샤프 비율(Sharpe Ratio) 역시 이동평균 전략을 사용하는 경우 매입보유 전략의 경우에 비해 최소 10배 이상 높은 것으로 나타났다. 또한 이동평균 전략을 사용하는 경우 수익률의 왜도(skewness)가 매입보유 전략과는 달리 전부 (+)의 값을 갖는다. Panel C에서는 이동평균 전략의 수익률과 매입보유 전략의 수익률 차이인 MAP의 결과물을 보여 준다. MAP의 일간 평균 수익률은 포트폴리오의 변동성이 증가함에 따라 단조적으로(monotonically) 0.17%에서 0.31%로 증가하며, 표준편차의 경우는 MA보다는 조금 작고 매입보유 전략에 비해서는 조금 크고 수익률의 왜도는 MA와 마찬가지로 전부 (+) 값을 가짐을 알 수 있다.

〈표 1〉의 기초통계량은 이동평균 투자 전략의 성과가 매우 높음을 보여 준다. 이동평균 전략을 사용하면 매입보유 전략에 비해 높은 평균 수익률을 더 적은 위험을 감수하며 얻을 수 있고 그렇기 때문에 샤프 비율도 높게 나타난다. 또한 왜도도 매입보유 전략과는 달리 이동평균 전략을 사용하면 전부 양의 값을 갖는데, 이를 통해 이동평균 전략을 사용하면 더 자주, 더 큰 양의 수익을 얻을 수 있음을 유추할 수 있다. 그러나 이러한 초과 수익이 위험 기반 모델로 설명될 수 있는지는 불분명하기에 다음 장에 이에 대한 추가 분석을 수행해 보았다.

2. 시장 요인 및 파마-프렌치 3요인의 관계

시장 위험(market risk)과 이동평균 전략 수익률의 관계를 알아보기 위해 다음과 같은 회귀분석을 수행했다.

$$MAP_{j,t,L} = \alpha_j + \beta_{j, \text{MKT}} * r_{\text{MKT}, t} + \varepsilon_{jt}, \quad j = 1, \dots, 10$$

이 단계에서의 분석 대상이 KOSPI 상장 주식이기 때문에 시장수익률로는 KOSPI 지수의 일간 수익률을 사용했으며 여기에서 무위험 수익률인 91일 만기 CD 금리를 차감하여 시장의 초과 수익 $r_{\text{MKT}, t}$ 를 계산했다. 이 결과는 〈표 2〉 Panel A에 나타나 있다.

회귀분석 결과 위험이 조정된 수익인 알파(α) 값은 〈표 1〉 Panel C에 나타나 있는

〈표 2〉 시장 요인 및 파마-프렌치 3요인에 대한 회귀 분석

Panel A. Market Factor			Panel B. Fama-French 3 Factor				
α	β_{MKT}	adj. R^2	α	β_{MKT}	β_{SMB}	β_{HML}	adj. R^2
0.1789 ** (17.94)	-0.3297 ** (-22.01)	0.3984	0.1571 ** (-14.37)	-0.2499 ** (-18.70)	-0.2393 ** (-8.74)	0.3403 ** (17.70)	0.2988
0.2160 ** (17.96)	-0.4153 ** (-25.17)	0.4193	0.1911 ** (14.68)	-0.3299 ** (-22.75)	-0.3689 ** (-11.66)	0.4139 ** (19.04)	0.3372
0.2290 ** (17.75)	-0.4434 ** (-25.37)	0.4166	0.2047 ** (14.93)	-0.3690 ** (-24.07)	-0.4593 ** (-13.51)	0.4319 ** (18.38)	0.3627
0.2503 ** (18.16)	-0.4632 ** (-26.03)	0.4061	0.2263 ** (15.71)	-0.3960 ** (-24.97)	-0.5224 ** (-14.65)	0.4437 ** (18.99)	0.3712
0.2618 ** (17.84)	-0.4800 ** (-26.36)	0.3930	0.2408 ** (15.98)	-0.4248 ** (-26.95)	-0.6263 ** (-16.31)	0.4321 ** (17.42)	0.3833
0.2767 ** (17.46)	-0.4894 ** (-24.94)	0.3661	0.2557 ** (16.29)	-0.4580 ** (-27.36)	-0.6924 ** (-17.62)	0.4545 ** (18.06)	0.3994
0.2872 ** (17.59)	-0.4981 ** (-24.74)	0.3605	0.2662 ** (16.65)	-0.4771 ** (-28.09)	-0.7322 ** (-17.76)	0.4661 ** (17.36)	0.4121
0.2966 ** (16.73)	-0.4957 ** (-24.12)	0.3213	0.2804 ** (16.51)	-0.4924 ** (-28.39)	-0.8310 ** (-19.29)	0.4308 ** (15.33)	0.3980
0.2990 ** (16.81)	-0.4624 ** (-22.11)	0.2907	0.2861 ** (16.97)	-0.4739 ** (-26.03)	-0.8371 ** (-18.47)	0.3897 ** (14.04)	0.3858
0.3179 ** (16.61)	-0.4349 ** (-20.83)	0.2383	0.3066 ** (17.22)	-0.4744 ** (-25.82)	-0.8563 ** (-18.74)	0.3780 ** (13.22)	0.3600

위험이 반영되지 않은 MAP 수익률과 거의 유사하지만 전체적으로 약간씩 더 높은 것을 알 수 있다. 또한 알파 값이 변동성이 높은 주식들로 구성된 포트폴리오로 이동할수록 단조적으로 증가함도 확인할 수 있다. 알파 값이 MAP 평균 수익률보다 높은 값을 갖는 것은 MAP가 음의 시장 베타(market beta) 값을 갖는데 기인한다. 시장 베타는 -0.33에서 -0.50 사이의 값을 가지며 포트폴리오의 변동성이 높아질수록 증가하는 추세에 있다.

이와 같이 이동평균 전략을 사용하여 구성한 무비용 포트폴리오인 MAP가 높은 알파 값을 갖는 것은 이 전략을 구사했으면 높은 수익을 획득할 수 있었음을 나타낸다. 이러한 현상이 발생하는 논리는 다음과 같을 수 있다. 이동평균 전략은 포트폴리오 수익이 음의 값을 갖는 것을 예방하기 위해 고안되었으며, 포트폴리오 수익이 음의 값을 가질

때에는 시장수익률도 하향 추세일 가능성이 높을 것이다. 그런데 이동평균 전략을 사용하기 위해 이용된 과거 10일간의 포트폴리오 자료가 시장 상황을 예측하는 데 유용하기 때문에 시장수익률이 하향 추세일 때 양의 수익률을 얻을 수 있었다. 반대로 포트폴리오가 높은 수익을 창출할 때에는 시장 상황도 좋을 가능성이 높는데, 이동평균 전략을 사용하면 과거 10일 동안의 가격 변동 추이를 이용하기 때문에 변화된 시장 상황에 즉시 반응하지는 않는다. 그렇기 때문에 시장 상황이 좋을 때에는 포트폴리오 수익보다는 낮은 수익을 얻게 되며 이러한 이유들로 인해 MAP는 음의 시장 베타 값을 갖는다고 설명할 수 있다.

추가적인 논의를 위해 파마-프렌치의 3요인 모델을 이용하여 아래와 같은 분석을 수행했다.

$$MAP_{j,t,L} = \alpha_j + \beta_{j,MKT} * r_{MKT,t} + \beta_{j,SMB} * r_{SMB,t} + \beta_{j,HML} * r_{HML,t} + \varepsilon_{jt}$$

여기서 사용되는 요인들의 계산을 위해 파마-프렌치의 방식을 적용하여 전년 12월의 시가총액과 직전 회계연도 말의 장부가-시장가 비율을 기준으로 매년 말 구성된 2×3 포트폴리오의 가중평균수익률을 구하여 일별 SMB(Small Minus Big) 및 HML(High Minus Low)을 구했다. 분석 결과는 <표 2>의 Panel B에 나타나 있다. 여기서도 시장 요인만을 조정했을 때보다 약간 작아지기는 했지만 여전히 매우 높은 알파 값을 가짐을 확인할 수 있다. 또한 여전히 음의 시장 베타 값을 보이는데, SMB에 대한 베타 값은 (-), HML에 대한 베타 값은 (+)임을 알 수 있다. 이는 MAP가 시장 위험 및 SMB 요인에 대한 위험을 헤지하는 데에는 충분한 효과를 볼 수 있지만 HML 요인에 대한 위험 회피에는 앞의 두 요인에 비해 효과를 얻을 수 없을 것이라 해석할 수 있다.

3. 정보 불확실성에 대한 대응치

이번 장에서는 포트폴리오를 구성하는 데 표준편차로 나타나는 주식 수익률의 변동성 이외에 기업의 가치에 대한 정보 불확실성을 나타내는 대응치를 사용하여 이동평균 전략을 이용한 기술적 분석을 사용함에 펀더멘털에 대한 정보 불확실성(information uncertainty)이 어떠한 영향을 끼치는지 추가적으로 검증해 보았다. 정보 불확실성에 대한 추가적인 대응치로 신용등급 및 애널리스트 예측 차이를 사용했다. 아브라모프 등

(Avramov et al., 2009)에 따르면 신용등급이 정보 불확실성과 연관이 있다. 또한 디터 등(Diether et al., 2002)은 애널리스트 예측 차이를 정보 불확실성을 나타내는 대용치로 사용했다.

신용등급은 NICE신용평가의 평가 기준을 따랐다. 정보 불확실성이 적은, 즉 신용등급이 높은 기업을 포트폴리오 1에, 신용등급이 가장 낮은 기업을 포트폴리오 10에 할당했다. 애널리스트의 예측 차이의 분포를 구하기 위해서는 월간 예측 주가의 평균, 표준편차, 의견 수를 추출한 후 해당 월의 의견 수가 3 이하라면 신뢰도가 떨어진다고 판단, 제외했다. 나머지의 경우에는 표준 편차를 평균으로 나누어 표준화한 값의 크기가 작을수록 정보의 불확실성이 적다 판단하여 포트폴리오 1에 배정했고 이후 표준화한 값의 크기가 증가함에 따라 순차적으로 높은 포트폴리오에 배정했다.

〈표 3〉은 이와 같은 방법으로 구성된 포트폴리오를 이용하여 만든 무비용 포트폴리오 MAP의 평균 수익 및 파마-프렌치 3요인으로 구한 알파를 보여 준다. 신용등급 및 애널리스트의 주가 전망은 2000년부터 신뢰성 있는 자료를 얻을 수 있기 때문에 2000년을 최초의 $t-1$ 로 하여 포트폴리오를 구성하고 2001년부터 2013년까지의 MAP를 계산했으며, 비교 가능성을 높이기 위해 최초의 방식대로 일간 주식 수익률의 표준편차에 따라 분류한 포트폴리오의 MAP도 동일 기간 동안 분석했다.

신용등급에 따라 구성된 포트폴리오의 위험 조정 비정상 수익률인 알파를 보면 1분위부터 8분위까지는 0.19%에서 0.25% 사이의 값을 갖는데, 9분위에서 0.46%로 급격히 증가한 후 10분위에서는 0.32%로 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 신용등급이 낮아 정보의 불확실성이 큰 주식은 투자자들이 더 과거 정보에 의존할 수밖에 없기 때문에 이 방법론을 적용했을 때 높은 비정상 수익률을 얻을 수 있고, 따라서 신용등급이 극단적으로 낮은 기업의 경우 도산 위험(default risk)으로 인해 가격이 지속적으로 낮게 형성되어 과거 정보를 이용하는 효과가 어느 정도 상쇄되기 때문이라고 해석할 수 있다. 애널리스트의 예측을 대용치로 사용하는 경우에도 유사하게 예측의 일치 정도가 작아질수록 알파는 0.15%에서 0.25%까지 증가하는 것을 알 수 있다.

이 연구에서는 비록 정보 불확실성을 나타내는 대용치 중 일부만을 분석했지만 이와 같은 결과들은 정보 불확실성이 이 연구의 이동평균 전략의 성과에 중요한 역할을 하고 있다고 판단할 수 있게 해 준다. 정보 불확실성이 높을수록 기업의 펀더멘털에 대한 판단이 어려워지고 투자자들은 과거의 자료에 더 의지하게 되어 기술적 분석의 수익률이 높아지는 것이라 판단된다.

〈표 3〉 다른 대용치를 이용한 MAP 분석

Size Decile	Panel A. Credit Rating		Panel B. Analyst Dispersion		Panel C. Volatility	
	Avg Ret	FF α	Avg Ret	FF α	Avg Ret	FF α
1 (Low)	0.2503 ** (11.04)	0.2023 ** (13.53)	0.1908 ** (9.51)	0.1591 ** (11.76)	0.1225 ** (6.67)	0.1010 ** (9.02)
2	0.3082 ** (11.73)	0.2524 ** (13.20)	0.2097 ** (10.08)	0.1755 ** (12.52)	0.1598 ** (7.65)	0.1320 ** (9.90)
3	0.2445 ** (9.69)	0.1955 ** (11.27)	0.2116 ** (9.15)	0.1715 ** (11.11)	0.1831 ** (8.15)	0.1522 ** (10.40)
4	0.2554 ** (10.24)	0.2097 ** (11.85)	0.2341 ** (10.11)	0.1918 ** (12.27)	0.2020 ** (8.61)	0.1692 ** (10.84)
5	0.2635 ** (9.82)	0.2152 ** (11.22)	0.2520 ** (9.81)	0.2055 ** (11.94)	0.1946 ** (7.84)	0.1623 ** (10.03)
6	0.2673 ** (10.42)	0.2235 ** (12.28)	0.2432 ** (9.32)	0.1963 ** (11.08)	0.2202 ** (8.24)	0.1869 ** (10.60)
7	0.2268 ** (8.95)	0.1916 ** (10.94)	0.2731 ** (10.19)	0.2259 ** (12.33)	0.2338 ** (8.49)	0.1985 ** (11.12)
8	0.2382 ** (8.71)	0.2098 ** (11.33)	0.2579 ** (9.48)	0.2107 ** (11.30)	0.2445 ** (8.51)	0.2119 ** (11.10)
9	0.4914 ** (13.09)	0.4640 ** (15.18)	0.2837 ** (10.04)	0.2367 ** (12.10)	0.2418 ** (8.49)	0.2133 ** (10.98)
10 (High)	0.3338 ** (10.69)	0.3162 ** (12.73)	0.3031 ** (9.88)	0.2503 ** (11.64)	0.2709 ** (9.22)	0.2437 ** (12.01)

IV. 강건성 분석(Robustness Test)

1. 시차(time-lag)의 변화

MAP 수익성의 강건성(Robustness)을 확인하기 위해 III장에서 과거 10일간의 평균 포트폴리오 가격을 이용한 것과는 달리 기간을 늘려 20일 및 50일의 평균 가격을 이용하여 투자 결정을 하는 경우의 수익성을 분석했다. 그 결과는 〈표 4〉에 나타나 있다.

강건성 분석 결과는 이전의 분석과 매우 유사하게 나타나나 다음과 같은 특징이 있

〈표 4〉 이동 평균 기간 변화에 따른 수익성 변화

Size Decile	Panel A. MAP (20일)		Panel B. MAP (50일)		Panel C. Volatility	
	Avg Ret	FF α	Avg Ret	FF α	Avg Ret	FF α
1 (Low)	0.1177 ** (6.43)	0.0992 ** (8.78)	0.0777 ** (3.42)	0.0586 ** (5.17)	0.1225 ** (6.67)	0.1010 ** (9.02)
2	0.1458 ** (7.04)	0.1262 ** (9.52)	0.0909 ** (3.65)	0.0701 ** (5.26)	0.1598 ** (7.65)	0.1320 ** (9.90)
3	0.1541 ** (7.11)	0.1347 ** (9.72)	0.0948 ** (3.63)	0.0739 ** (5.31)	0.1831 ** (8.15)	0.1522 ** (10.40)
4	0.1664 ** (7.33)	0.1483 ** (10.09)	0.1020 ** (3.80)	0.0830 ** (5.61)	0.2020 ** (8.61)	0.1692 ** (10.84)
5	0.1786 ** (7.69)	0.1631 ** (10.80)	0.1186 ** (4.54)	0.1016 ** (6.72)	0.1946 ** (7.84)	0.1623 ** (10.03)
6	0.1887 ** (7.68)	0.1732 ** (10.79)	0.1072 ** (3.74)	0.0903 ** (5.66)	0.2202 ** (8.24)	0.1869 ** (10.60)
7	0.1920 ** (7.67)	0.1772 ** (10.96)	0.1198 ** (4.24)	0.1037 ** (6.37)	0.2338 ** (8.49)	0.1985 ** (11.12)
8	0.1967 ** (7.52)	0.1861 ** (10.91)	0.1362 ** (4.75)	0.1237 ** (7.20)	0.2445 ** (8.51)	0.2119 ** (11.10)
9	0.2072 ** (8.19)	0.1993 ** (11.70)	0.1322 ** (4.76)	0.1241 ** (7.26)	0.2418 ** (8.49)	0.2133 ** (10.98)
10 (High)	0.2480 ** (9.73)	0.2413 ** (13.51)	0.1693 ** (6.33)	0.1641 ** (9.20)	0.2709 ** (9.22)	0.2437 ** (12.01)

다. 우선 기간을 늘려도 여전히 매입보유 전략에 비해 유의적으로 높은 비정상 수익을 얻을 수 있지만 고려하는 기간이 길어질수록 그 크기가 감소하는 것을 알 수 있다. 과거 20일간의 자료를 이용하는 경우 MAP의 평균 수익률은 포트폴리오 분위수가 증가하면서 0.12%에서 0.25%로 단조적으로 증가하며, 마찬가지로 파마-프렌치 알파도 0.10%에서 0.24%로 증가한다. 반면 과거 50일의 이동평균을 이용하여 포트폴리오를 구성하는 경우, MAP의 평균 수익률은 0.07%에서 0.17%로 증가하며 파마-프렌치 알파는 0.06%에서 0.16%로 증가한다. 이러한 결과는 모두 경제적·통계적으로 유의미한 결과다. 그러나 이 결과와 앞에서 구한 과거 10일간의 자료로 얻을 수 있는 초과 수익을 비교해 보면 기간이 길어질수록 초과 수익의 크기가 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 투자 결정을 하는 데 고려되는 기간이 길어질수록 과거 자료의 효용성이 상대적으로

〈표 5〉 기업 규모에 따른 포트폴리오 구성 시 MAP

Size Decile	Panel A. MAP (10일)		Panel B. MAP (20일)		Panel A. MAP (50일)	
	Avg Ret	FF α	Avg Ret	FF α	Avg Ret	FF α
1 (Low)	0.3010 ** (14.61)	0.2605 ** (17.87)	0.2024 ** (8.84)	0.1588 ** (10.47)	0.1181 ** (4.34)	0.0700 ** (4.54)
2	0.2801 ** (13.31)	0.2471 ** (16.19)	0.1916 ** (8.27)	0.1580 ** (10.10)	0.1142 ** (4.20)	0.0777 ** (4.91)
3	0.2750 ** (13.21)	0.2482 ** (16.77)	0.1908 ** (8.27)	0.1618 ** (10.61)	0.1205 ** (4.57)	0.0894 ** (5.79)
4	0.2587 ** (12.22)	0.2375 ** (15.91)	0.1804 ** (7.73)	0.1571 ** (10.27)	0.1099 ** (4.05)	0.0864 ** (5.62)
5	0.2563 ** (11.98)	0.2395 ** (15.95)	0.1852 ** (7.98)	0.1676 ** (10.98)	0.1092 ** (4.02)	0.0916 ** (5.97)
6	0.2678 ** (12.54)	0.2598 ** (17.52)	0.1881 ** (8.13)	0.1783 ** (11.87)	0.1296 ** (5.06)	0.1187 ** (7.82)
7	0.2488 ** (11.25)	0.2414 ** (16.01)	0.1839 ** (7.76)	0.1755 ** (11.57)	0.1138 ** (4.19)	0.1049 ** (6.83)
8	0.2498 ** (11.35)	0.2461 ** (16.53)	0.1894 ** (7.95)	0.1854 ** (12.23)	0.1169 ** (4.32)	0.1116 ** (7.27)
9	0.2471 ** (11.33)	0.2463 ** (16.79)	0.1843 ** (7.96)	0.1806 ** (12.44)	0.1072 ** (4.04)	0.1042 ** (7.13)
10 (High)	0.2299 ** (10.65)	0.2358 ** (16.18)	0.1619 ** (6.95)	0.1664 ** (11.38)	0.0932 ** (3.47)	0.0957 ** (6.60)

떨어지며 펀더멘털에 대한 비교적 정확한 분석이 가능해지기 때문이라고 해석할 수 있다.

2. 기업 규모에 따른 포트폴리오 구성

앞선 분석에서는 KOSPI 상장기업을 각 기업의 주가 변동성을 기준으로 분류한 포트폴리오의 수익률을 구성 주식의 단순 평균(equally weighted average)으로 계산했는데, 이는 규모가 작은 기업의 영향력을 과대평가하는 오류를 범할 가능성이 있다. 이러한 오류를 완화시키기 위해 회사 규모에 따른 포트폴리오를 구성하고 개별 주식의 수익률을 가치가중평균(value weighted average)하여 포트폴리오의 초과 수익률을 구해 보았

다. 기업의 규모를 나타내는 지표로는 시가총액을 사용했고, 변동성에 따라 포트폴리오 구성 때와 마찬가지로 전 해 기말 시점의 시가총액에 따라 10개의 포트폴리오를 구성하고 매 해 기말 시가총액에 따라 재분류 과정을 거쳤다. 일반적으로 규모가 작은 기업의 주가가 더 높은 변동성을 가지므로 이렇게 규모에 따라 분류한 포트폴리오도 대략적으로 변동성에 따라 분류한 포트폴리오라 여겨질 수도 있다.

〈표 5〉는 회사 규모에 따른 포트폴리오 구성 시의 평균 포트폴리오 수익률 및 파마-프렌치 알파를 보여 주며 규모가 가장 작은 기업들로 구성된 포트폴리오를 1, 가장 큰 기업들로 구성된 포트폴리오를 10으로 두었다. 이 결과는 앞서 기업 규모로 인한 효과를 배제하고 구한 결과와 크게 다르지 않다. 과거 10일간의 이동평균을 이용한 MAP의 경우에 규모가 가장 작은 기업들로 구성된 포트폴리오의 평균 수익률 및 파마-프렌치 비정상 수익률이 가장 높고, 비록 단조적으로 감소하지는 않지만 규모가 커질수록 낮아지는 경향을 확인할 수 있다. 또한 고려하는 기간이 20일, 50일로 늘어날수록 10일일 때에 비해 평균 수익률 및 알파가 감소하는 것을 확인할 수 있다. 이는 앞선 결과와 동일하며 시간이 길어질수록 정보 비대칭성이 일정 부분 해소되어 기술적 분석보다 펀더멘털 분석이 유리해진다는 주장을 뒷받침하게 된다. 다만, 고려하는 기간이 20일과 50일인 경우 기업 규모가 커질수록 초과 수익률이 작아진다는 증거는 찾을 수 없다.

V. 모멘텀 전략과의 관계

현재까지의 분석을 토대로 하면 MAP의 초과수익이 모멘텀으로 인한 것과 명확히 구분이 되지 않을 수 있다. 따라서 이번 장에서는 MAP와 모멘텀 요인과의 비교를 통한 분석을 수행했다.

$$MAP_{j,t} = \alpha_j + \beta_{j,MKT} * r_{MKT,t} + \beta_{j,SMB} * r_{SMB,t} + \beta_{j,HML} * r_{HML,t} + \beta_{j,UMD} * r_{UMD,t} + \varepsilon_{jt}$$

〈표 6〉은 카하트(Carhart, 1997)의 방식에 따라 기존의 3요인에 $r_{UMD,t}$ 를 추가하여 모멘텀 요인을 고려했을 때의 알파를 보여 준다. 이 분석에 따르면 모멘텀 요인을 추가했을 때에도 여전히 MAP는 통계적·경제적으로 유의미한 초과수익을 얻을 수 있는데, 이는 모멘텀으로 MAP의 초과수익을 설명할 수 없음을 의미한다. 앞에서 분석한 시

〈표 6〉 카하트의 모멘텀 요인 고려 시 MAP

Size Decile	α	β_{MKT}	β_{SMB}	β_{HML}	β_{UMD}	Adj. R^2	Adj. R^2 차이
1 (Low)	0.1562 **	-0.2586 **	-0.1656 **	0.3406 **	0.1413 **	0.3168	0.0180
	14.46	-19.25	-5.79	18.04	7.45		
2	0.1898 **	-0.3418 **	-0.2681 **	0.4143 **	0.1933 **	0.3595	0.0223
	14.83	-23.40	-8.54	19.55	8.52		
3	0.2034 **	-0.3807 **	-0.3602 **	0.4323 **	0.1901 **	0.3816	0.0189
	15.06	-24.60	-10.79	18.86	7.90		
4	0.2250 **	-0.4081 **	-0.4191 **	0.4442 **	0.1981 **	0.3894	0.0182
	15.85	-25.69	-11.62	19.51	7.85		
5	0.2396 **	-0.4366 **	-0.5260 **	0.4325 **	0.1924 **	0.3988	0.0155
	16.13	-27.46	-14.33	17.89	7.16		
6	0.2545 **	-0.4688 **	-0.6004 **	0.4549 **	0.1765 **	0.4109	0.0116
	16.39	-27.68	-15.76	18.43	6.44		
7	0.2651 **	-0.4878 **	-0.6416 **	0.4665 **	0.1739 **	0.4228	0.0107
	16.78	-28.34	-16.26	17.79	5.97		
8	0.2795 **	-0.5007 **	-0.7608 **	0.4311 **	0.1347 **	0.4037	0.0058
	16.55	-28.61	-17.94	15.54	4.28		
9	0.2851 **	-0.4829 **	-0.7599 **	0.3900 **	0.1480 **	0.3931	0.0073
	17.04	-26.41	-16.85	14.23	4.80		
10 (High)	0.3060 **	-0.4800 **	-0.8093 **	0.3782 **	0.0901 **	0.3624	0.0024
	17.24	-26.08	-17.6	13.37	2.84		

장 요인 및 파마-프렌치 3요인일 때와 마찬가지로 포트폴리오의 변동성이 커질수록 초과수익이 커짐을 알 수 있다. 한편, 모멘텀 베타가 통계적으로 유의미하기 때문에 MAP와 모멘텀 간에 어떠한 통계적 연관성이 있음을 추정할 수 있는데, 이는 둘 모두 추세에 따르기 때문이라 판단된다. 그러나 모멘텀 요인을 추가했을 때와 파마-프렌치 3요인으로 분석했을 때의 조정 R^2 의 차이가 미세함을 확인함으로써 이 논문의 전략과 모멘텀 전략 간에는 차이가 있음을 알 수 있다.

IV. 결론

이 연구에서는 변동성에 따라 구성된 포트폴리오를 이용한 이동평균 전략이 매입보유 전략에 비해 유의미하게 높은 성과가 있음을 확인했으며, 시장 요인 및 파마-프렌치 3요인과 무관하게 높은 초과수익을 얻을 수 있음을 알 수 있었다. 또한 정보 불확실성을 나타내는 변동성 외의 대용치들인 신용등급 및 애널리스트 예측 차이를 사용해서 분석했을 때에도 동일한 결과를 확인함으로써 이러한 초과수익의 원인이 정보 불확실성에 있음을 보여 주었다. 이러한 이동평균 전략으로 인한 초과수익은 모멘텀 이상현상으로 설명될 수 없음을 확인했다.

이 연구의 결과는 국내 시장에서 정보 불확실성에 초점을 맞춘다면 기술적 분석이 유용할 수 있음을 시사한다.

참고문헌

- 김형도, 한국주식시장에서의 기술적 분석을 통한 약형 효율시장가설 검증과 기술적 시스템의 수익성 분석, 『증권 금융연구』 제1권 제1호, 49-68, 1995.
- 이운선, 주가이동평균선을 이용한 기술적 분석의 효과, 『금융공학연구』 제1권 제1호, 1-20, 2002.
- 이정민, 기술적 분석의 효과성에 관한 연구: 필터룰과 이동평균법을 중심으로, 서울대학교대학원 석사학위논문, 2002.
- Avramov, D., T. Chordia, G. Jostova, & A. Philipov, Dispersion in Analysts' Earnings Forecasts and Credit Rating, *Journal of Financial Economics*, 91, 83-101, 2009.
- Baker, M. P. & J. Wurgler, Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns, *Journal of Finance*, 61, 1645-1680, 2006.
- Bharath, S. T. & T. Shumway, Forecasting Default with the Merton Distance to Default Model, *Review of Financial Studies*, 21, 1339-1369, 2008.
- Blume, L., D. Easley, & M. O'Hara, Market Statistics and Technical Analysis: The Role of Volume, *Journal of Finance*, 49, 153-181, 1994.

- Brock, W., J. Lakonishok, & B. LeBaron, Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns, *Journal of Finance*, 47, 1731-1764, 1992.
- Brown, D. P. & R. H. Jennings, On Technical Analysis, *Review of Financial Studies*, 2, 527-551, 1989.
- Campbell, J. Y. & S. B. Thompson, Predicting Excess Stock Returns Out of Sample: Can Anything Beat the Historical Average?, *Review of Financial Studies*, 21, 1509-1531, 2008.
- Carhart, M., On persistence in Mutual Fund Performance, *Journal of Finance*, 52, 57-82, 1997.
- Chordia, T. & L. Shivakumar, Momentum, Business Cycle, and Time-Varying Expected Returns, *Journal of Finance*, 57, 985-1019, 2002.
- Diether, Karl B., Christopher J. Malloy, & Anna Scherbina, Differences of Opinion and the Cross Section of Stock Returns, *Journal of Finance*, 57, 2113-2141, 2002.
- Fama, E. F., The Behavior of Stock-Market Prices, *Journal of Business*, 38, 34-105, 1965.
- Fama, E. F. & K. R. French, Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds, *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56, 1993.
- Gehrig, T. & L. Menkhoff, Extended Evidence on the Use of Technical Analysis in Foreign Exchange, *International Journal of Finance and Economics*, 11, 327-338, 2006.
- Goh, J., F. Jiang, J. Tu, & G. Zhou, Forecasting Government Bond Risk Premia Using Technical Indicators, Working Paper, Singapore Management University and Washington University in St. Louis, 2013.
- Griffin, J. M., X. Ji, & J. Martin, Momentum Investing and Business Cycle Risk: Evidence from Pole to Pole, *Journal of Finance*, 58, 2515-2547, 2003.
- Han, Y. & D. A. Lesmond, Liquidity Biases and the Pricing of Cross-Sectional Idiosyncratic Volatility, *Review of Financial Studies*, 24, 1590-1629, 2011.
- Han, Y., K. Yang, & G. Zhou, A New Anomaly: The Cross-Sectional Profitability of Technical Analysis, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 48, 1433-1461, 2013.

- Huang, D., Market States and International Momentum Strategies, *Quarterly Review of Economics and Finance*, 46, 437-446, 2006.
- Jegadeesh, N. & S. Titman, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance*, 48, 65-91, 1993.
- LeBaron, B., Technical Trading Rule Profitability and Foreign Exchange Intervention, *Journal of International Economics*, 49, 125-143, 1999.
- Lo, A. W., H. Mamaysky, & J. Wang, Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation, *Journal of Finance*, 55, 1705-1770, 2000.
- Neely, C. J., D. E. Rapach, J. Tu, & G. Zhou, Forecasting the Equity Risk Premium: The Role of Technical Indicators, *Management Science*, forthcoming, 2013.
- Zhang, X., Information Uncertainty and Stock Returns, *Journal of Finance*, 61, 105-137, 2006.
- Zhou, G. & Y. Zhu, An Equilibrium Model of Moving-Average Predictability and Time-Series Momentum, Working Paper, Tsinghua University and Washington University in St. Louis, 2013.
- Zhu, Y. & G. Zhou, Technical Analysis: An Asset Allocation Perspective on the Use of Moving Averages, *Journal of Financial Economics*, 92, 519-544, 2009.

Information Uncertainty and Technical Analysis

Sungwoo Hwang*

Young-Jin Kim**

In this paper, we apply moving average timing strategy of technical analysis to portfolios which are sorted by volatility of historical price of assets and it substantially outperforms the buy-and-hold strategy. The abnormal returns of moving average timing strategy is independent with either market model or Fama-French 3 factor model and it is still economically significant when the portfolio is sorted by credit rating and analysts forecast dispersion, which are other proxies for information uncertainty than volatility. Moreover, from the comparison with momentum strategy, I show that the source of abnormal returns of moving average timing strategy is different with momentum.

Keywords: technical analysis, information uncertainty, moving average

*Incheon Int'l Airport Corp.

**College of Business Administration, Seoul National University