

고빈도 알고리즘을 이용한 개인투자자의 투자성과*

박수철** · 우민철***

〈요 약〉

개인투자자는 기관이나 외국인 투자자에 비해 비이성적이고 낮은 투자성적을 보이는 것으로 알려져 있다. 그러나 최근 개인투자자들만을 대상으로 차별화된 특성을 가진 개인투자자는 그렇지 않은 개인보다 상대적으로 우월한 투자성적을 보인다는 연구 결과들이 발표되고 있다.

본 연구는 2018년부터 2022년까지 한국거래소에 상장된 모든 종목을 분석하여 알고리즘을 이용하여 종목 선정과 매매 시점을 결정하고, 고성능 컴퓨터를 활용하여, 보다 빠르게 주문을 제출할 수 있는 개인투자자가 그렇지 않은 개인투자자보다 우월한 투자성적을 보인다는 것을 발견하였다. 이들은 일반 개인투자자처럼 역추세 추종전략을 사용하지만, 듀레이션이 짧은 데이트레이딩을 주로 활용하며, 단기 추세의 역전을 예상하는 매매전략으로 일반 개인투자자보다 우월한 투자성적을 얻는 것으로 추정된다.

일반 개인투자자에 비해 우월한 성과를 얻을 수 있는 개인투자자의 특성에 본 연구에서 분석한 High Frequency Trading 활용도 포함될 수 있다는 것을 보여준 점은 중요한 의의라고 판단된다.

주제어 : 개인투자자, 고빈도 알고리즘 매매, 역추세 추종전략

논문접수일 : 2023년 08월 01일 논문수정일 : 2023년 08월 20일 논문게재확정일 : 2023년 08월 25일

* 본 연구는 울산대학교의 2023년 교내연구비 지원사업으로 진행된 논문입니다.

** 제1저자, 울산대학교 경영학부 교수, E-mail: scpark@ulsan.ac.kr

*** 교신저자, 한국거래소 시장감시부 팀장, E-mail: wmc73@krx.co.kr

I. 서 론

주식시장에서 투자자는 크게 개인, 기관 및 외국인 투자자로 구분된다. 개인투자자에 대한 선행연구 결과들은 개인은 거래를 너무 자주 하고, 분산투자를 하지 않으며, 종목 선정을 잘하지 못하고, 관심을 끄는 뉴스에 너무 민감하게 반응하고, 처분효과(disposition effect)가 자주 나타나며, 고비용 펀드 가입 등 개인투자자의 매매전략 및 투자성과에 대한 부정적인 것들이 많지만, Surowiecki(2005)의 많은 사람의 결집된 예측이 개개인의 판단보다 정확하며 전문가도 능가할 수 있다는 주장, Kelly and Tetlock(2013), 강장구 외 2인(2013), Chen et al.(2014) 등의 개인투자자의 순매수 포지션이나 합성 포지션은 시장보다 높은 수익을 얻을 수 있다는 주장, Goldstein et al.(2014)의 개인투자자들의 의견이 결집된 Social Media를 활용하면 미래 주가수익률 및 Earning Surprise를 예측할 수 있다는 ‘군중의 지혜(Wisdom of Crowd)’ 등 개인투자자에 대한 긍정적인 연구결과도 이루어지고 있다.

최근 개인의 투자성과에 관한 연구에는 특정한 특성을 가진 개인투자자는 그렇지 않은 개인투자자보다 우월한 성과를 얻을 수 있다는 것도 포함된다. 그러면 다른 개인투자자에 비해 어떤 차별화된 특성을 가지고 있기에 우월한 투자성과를 얻을 수 있을까?

Ivkovic and Weisbenner(2005)는 친숙한 종목에 투자하는 것이, Ivkovic et al.(2008)은 분산투자 대신 일부 종목에 집중투자하는 것이 다른 개인투자자와 차별화된 특성이라고 하였다. 또한 Grinblatt et al.(2012), Korniotis and Kumas(2013), Goldstein et al.(2014) 등은 투자자의 지적 능력이, Mahani and Bernhardt(2007), Nicolosi et al.(2009), Seru et al.(2010) 등은 투자 경험이, Biljanovska and Palligkinis(2018)은 자제력(self-control)이, Firth et al.(2023)은 나이와 투자규모가, 박수철, 우민철(2019)은 레버리지 활용이 다른 개인투자자와 차별화된 투자성과를 얻을 수 있는 차별화된 특성이라고 하였다.

본 연구는 알고리즘을 이용하여 종목 선정 및 매매 시점 포착, 고성능 컴퓨터를 이용한 보다 빠른 주문 제출 등을 할 수 있는 개인투자자 그룹은 그렇지 않은 개인투자자 그룹에 비해 많은 종목의 과거 수익률, 실적 등을 검토하여 여러 가지 투자 전략을 시도할 수 있는 차별화된 능력이 있다고 판단되어, 기관투자자 및 외국인투자자의 전유물로 여겨진 고빈도 알고리즘을 이용하는 개인투자자가 그렇지 않은 일반 개인투자자들보다 우월한 성과를 보이는지 2018년부터 2022년까지 한국거래소 상장종목들을 대상으로 분석하였다.

만약 고빈도 알고리즘을 이용한 개인투자자의 성과가 우월하게 나타난다면 고빈도 알고리즘 활용 여부 역시 개인투자자들 간의 차별화된 성과를 발생시키는 특성이라 할 수 있을 것이다.

본 연구의 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 고빈도 알고리즘 개인투자자(이하 HFT 개인투자자)는 거래수수료 및 거래세를 고려하더라도 통계적으로 우수한 투자성과를 보였다. 둘째, HFT 개인투자자는 투자 기간이 짧은 데이트레이딩 전략을 주로 사용하며, 순매수 전략보다는 데이트레이딩과 순매도 전략에서 투자성과가 더 나은 것으로 나타났다. 셋째, HFT 개인투자자의 거래일 증가, 일반 개인투자자 거래가격, 종목 평균 거래가격 등과 비교한 투자성과 모두 우월한 것으로 나타났다. 넷째, 일반 개인투자자와 같이 HFT 개인투자자 역시 과거 주가가 하락한 경우 당일 매수하고, 과거 주가가 상승한 경우 당일 매도하는 역추세 추종 투자전략을 사용하는 것으로 추정되었다.

이와 같은 결과들을 보면 초단기 알고리즘의 사용이 일반 개인투자자에 비해 상대적으로 우월한 투자성과를 가져올 수 있는 요인이 될 수 있다고 추정된다. 따라서 선행연구들에서 언급된 개인투자자 간의 차별화된 투자성과를 보여주는 특성들에 본 연구가 분석한 초단기 알고리즘을 활용한 High Frequency Trading 활용도 추가될 수 있다는 것을 보여준 점은 본 연구의 중요한 의의라고 판단된다.

이후 본 논문은 제Ⅱ장 선행연구, 제Ⅲ장 연구설계, 제Ⅳ장 주요 연구결과, 제Ⅴ장 결론 및 시사점 순으로 구성된다.

Ⅱ. 선행연구

1. 개인투자자는 Noise trader인가, Good trader인가?

개인투자자는 Noise trader인가에 대해서는 Barber and Odean의 연구들이 의미 있는 결과를 보여주었다. 그들의 2000년 연구에 의하면 남성이 여성보다 과도할 정도로 자신감이 넘쳐 45%나 더 많이 거래했으나, 빈번한 거래로 오히려 여성들의 투자수익률 1.72%p 감소보다 더 큰 2.65%p의 투자수익률 감소를 보았다고, 2001년 연구에서는 전화 주문에서 온라인 주문으로 전환한 투자자들이 더욱 활발하게 거래하였지만, 수익은 저조하였다고, 2002년 연구에서는 거래비용 감소, 주문 속도 향상, 접근성 강화 등에도 불구하고 자기 의존적 편견, 지식과 통제 환상으로 증폭된 과도한 자신감으로 개인의 투자성과는 악화되었다고 한다.

Grinblatt and Keloharju(2001)은 개인투자자는 과거 수익률과 주가 패턴에 집착하며 손실 실현을 꺼리는 ‘처분효과(disposition effect)’를 보인다고 하였다. Rashes(2001)는 유사한 종목명이나 코드(ticker symbol)를 가진 종목들의 수익률, 거래량, 변동성 간에 나타나는

유의한 상관관계는 개인투자자들이 종목 코드를 잘못 입력한 것이 원인이라고 하였으며, Calvet et al.(2007, 2009a, 2009b)은 개인투자자는 투자종목 다각화가 미흡하여 상대적으로 높은 손실을 보고 있으며, 포트폴리오 성과가 저조하면 위험자산을 매수, 성과가 좋으면 보유주식 대부분을 매도하는 ‘처분효과(disposition effect)’를 보인다고 하였고, 처분효과를 포함한 낮은 수준의 분산투자 위험자산 선호 등을 개인투자자의 세 가지 투자 실수라고 주장하였다.

반면에 Surowiecki(2005)는 다수의 결집된 예측 대부분은 개인의 개별적인 판단보다 정확하며 전문가의 정확성과도 경쟁할 정도임을, Kelly and Tetlock(2013)은 개인투자자의 순매수 포지션은 다음 달 수익률과 양의 상관관계가 있다며 개인투자자도 Good trader가 될 수 있음을 보여주었다.

Chen et al.(2014)은 개인투자자들의 견해가 Social media를 통해 결집되면 미래 수익률 및 Earning Surprise를 예측할 수 있으며, 이를 ‘군중의 지혜(Wisdom of crowd)’라고 하였다. Goldstein et al.(2014)은 조금 더 세부적으로 소수일수록, 보다 현명한 집단이며, 보다 큰 군중의 지혜를 보인다는 ‘Wisdom of smaller, smarter crowds’를 주장하였다.

2. 우월한 투자성과의 개인투자자

개인투자자는 군중의 지혜를 통해서 우월한 투자성과를 보이기도 하지만 특정 특성을 가진 개인투자자는 그렇지 않은 개인투자자보다 우월한 투자성과를 보인다는 연구들도 존재한다.

Grinblatt et al.(2012)은 평균 이상의 IQ를 가진 개인투자자는 뛰어난 종목 선정으로 평균 IQ의 개인투자자보다 연 11%의 높은 수익률을, Korniotis and Kumar(2013)는 높은 지적 능력의 개인투자자가 더 높은 투자성과를, Goldstein et al.(2014)은 더 똑똑한 개인투자자가 다수의 지혜보다 우월한 투자성과를 보인다고 하였다. 이는 개인투자자들 간에도 지적 능력의 차이로 투자성과가 다를 수 있다는 것을 의미한다.

그 외에도 Nicolosi et al.(2009)와 Seru et al.(2010)은 투자 경험이 많은 개인투자자가 그렇지 않은 개인투자자보다 우월한 투자성과를 보였다고, Mahani and Bernhardt(2007)는 대규모로 투자하는 개인이 소규모로 투자하는 개인보다 우월한 성과를 보이며, 과거 투자성과가 좋았던 개인은 이후 투자규모를 확대한다고 하였다. Chris et al.(2023)은 나이(age)와 투자규모가 개인투자자 간의 성과 차이를 발생시킬 수 있다고 하였다.

Biljanovska and Palligkinis(2018)는 경제적 의사결정의 핵심이자 유혹에 저항하는 능력인 자제력(self-control)이 부(wealth)와 양의 관계가 있다는 것을 설문조사를 통하여 보여

주었다. Ivkovic and Weisbenner(2005)는 투자자와 투자 대상 기업 간의 근접성 또는 친밀감이 투자성과를 좋게 만들 수 있다는 것을, Ivkovic et al.(2008)은 소수 종목에 집중투자하는 개인이 다수 종목에 분산투자하는 개인보다 투자성과가 좋았다는 것을 보여주었다.

국내 주식시장에서의 개인투자자들 사이의 차별성을 분석한 연구로는 개인투자자들의 집단적 거래행태에 반영된 투자심리가 주식이격에 영향을 미친다는 강장구 외 2인(2013)과 자신의 자산을 초과한 수준의 레버리지 거래를 수행하는 개인투자자가 그렇지 않은 개인투자자에 비하여 주가에 대한 예측력도 높고 투자성과도 우월하다는 것을 보여준 박수철, 우민철(2019) 등이 있다.

3. 개인투자자의 투자전략, 역추세 추종전략

Brennan and Cao(1997)는 외국인 투자자가 국내 투자자에 비해 정보 열위에 있으므로 추세 추종전략을 취한다고 하였다. Odean(1998)은 미국 개인투자자들은 손실이 실현되는 것을 회피하는 성향이 있으며, 이는 역추세 추종전략 행태와 동일하다고 하였다. Grinblatt and Keloharju(2000)는 외국인투자자는 과거에 성과가 좋은 주식(winners)을 매수하고, 성과가 나쁜 주식(losers)을 매도하는 추세 추종 투자 성향을, 개인투자자는 역추세 추종 투자자 성향을 보이지만, 외국인 투자자의 투자성과가 개인투자자보다 좋다고 하였다. Froot et al.(2001)과 Choe et al.(1997) 역시 외국인투자자는 추세 추종전략을 취한다고 하였다.

Grinblatt et al.(1995)은 뮤추얼펀드 매니저는 추세 추종전략을, 박수철, 우민철(2019)은 한국 주식시장의 일반 개인투자자는 역추세 추종전략을, 레버리지를 활용하고 있는 개인 투자자는 추세 추종전략을 사용한다고 하였다.

4. 한국 주식시장을 대상으로 한 투자성과

한국 주식시장의 데이트레이딩 전략에 대한 투자성과와 고빈도 알고리즘 전략에 대한 투자성과에 대한 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

이은정 외 2인(2007)은 한국 주식시장을 대상으로 2003년 2월 3일~2003년 5월 30일의 데이트레이딩 전략의 투자성과를 분석하여, 평균 (-)0.81%의 투자손실이 발생하고, 이는 0.3%의 거래세가 큰 원인이라고 하였다. 우민철, 최혁(2012)은 한국 주식시장의 2005년 1월~2012년 1월의 ETF 상품에 대한 데이트레이딩 전략의 투자성과를 분석하였다. 데이트레이더 전체는 평균 (-)359원의 손실을, 개인 데이트레이더는 평균 (-)510원의 손실을 보는 것으로 추정되었다. 그러나, 투자수익률로 추정하면 데이트레이더 전체와 개인

데이트레이더 모두 0.12% 정도의 이익을 보는 것으로 추정되었다. 또한 ETF 상품은 거래세가 제외되기 때문이며, 거래세를 반영하면 매매이익이 매매손실로 전환된다는 결과도 제시하였다. 류두진(2012)은 한국 파생상품 시장을 대상으로 2003년 1월 2일~2006년 10월 31일의 개인 데이트레이더 투자성과를 분석하여, 당일 데이트레이딩 횟수 2회까지는 이익을 얻었으나 그 이상의 데이트레이딩을 하면 모두 손실이 발생하여 거래세가 없는 파생상품임에도 불구하고 전체적으로는 투자손실을 본다는 것을 보여주었다. 우민철(2016)은 2015년 6월 15일 가격제한폭이 $\pm 15\%$ 에서 $\pm 30\%$ 로 확대한 이벤트 전·후 1년 데이트레이딩 전략의 투자성과를 비교하여 확대 이전 평균 19,066원 손실이 확대 이후 22,524원으로 증가한다고 하였다. 김명애, 우민철(2018)은 동일한 이벤트를 대상으로 전·후 1개월 자료를 대상으로 데이트레이딩 전략의 투자성과를 비교하였다. 확대 이후 주식시장에서는 손실이 평균 0.0436%(7,179원)에서 0.0209%(4,718원)로 통계적으로 유의하게 감소한 것으로, ETF 시장에서는 이익이 평균 0.1197%(3,344원)에서 0.2260%(8,269원)으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

고빈도 알고리즘에 대한 연구는 데이트레이더와 달리 금융당국이나 업계의 정의가 명확하지 않기 때문에 연구자마다 다양한 정의를 통하여 연구를 진행하였다. 우민철, 최혁(2013)은 한국 주식시장의 ELW 상품을 대상으로 스캘퍼로 불리는 고빈도거래자의 2005년 12월~2011년 7월의 투자성과를 분석하면서, 일평균 체결건수 상위 0.1%, 데이트레이딩 비율이 99% 이상, 10초 단위 주문속도가 상위 0.2%인 117개 계좌를 고빈도 알고리즘 계좌로 정의하였다. 이들의 하루 평균 이익은 452만 원 정도인 것으로 추정되었다. 우민철, 이우백(2014)은 2011년 1월~2013년 2월 소량의 주문을 반복 제출하여 매수한 물량을 당일 청산하는 전략을 이용하는 408개 계좌를 고빈도 알고리즘 계좌로 정의하여, 이들은 하루 평균 종목당 0.0194%(34,000원)의 통계적으로 유의한 수준의 이익을 얻는 것으로 추정하였다. 이은정(2015)은 2009년 4월~2010년 3월 KOSPI200 지수선물의 고빈도거래자를 분석하여 건당 179원의 손실을, 개인 고빈도거래자는 이보다 많은 61,952원의 손실을 본다고 하였다. 박수철(2020)은 2005년~2019년의 한국 주식시장의 일반주식, ELW, ETF 종목을 분석하면서, 일평균 호가건수 상위 10%이면서 일평균 체결금액 상위 10%이고, 일평균 호가규모 하위 10% 계좌를 고빈도거래자로 정의하였다. 일반주식의 경우 165개 계좌가 여기에 해당되었으며, 0.22%(69,735원)의 이익을 얻는 것으로, ETF 종목의 경우 259개 계좌가 (-)0.04%(-1,743원)의 손실을, ELW 종목의 경우 26개 계좌가 (-)0.38%(-30,160원)의 손실을 보는 것으로 나타났다. 우민철(2023)의 주식시장을 대상으로 2016년 6월 27일부터 2022년 11월 30일까지 1초에 100회 이상 주문을 제출하는 82개 계좌를 고빈도거래자로 정의한 분석에 의하면, 전체적으로

평균 38,249원의 손실을, 개인은 117,331원 손실이었으나, 수익률로 산출하면 전체적으로는 0.01% 이익을, 개인은 0.08%의 이익을 보는 것으로 추정되었다.

Ⅲ. 연구설계

1. 가설설정

최근의 선행연구들은 특정 특성을 가진 개인투자자는 그렇지 않은 개인투자자보다 우월한 투자성적을 얻을 수 있다는 것을 보여주었다. 본 연구는 ‘특정 특성’들로 언급되는 것들에 다음과 같은 이유로 고빈도 거래 여부도 포함될 수 있을 것이라 판단하였다.

첫 번째, 투자 편의가 과도한 매매로 손실을 본다는 Barber and Odean(2000, 2002)의 개인투자자와는 다르게 고빈도 알고리즘 계좌들은 알고리즘을 통해 다양한 종목의 과거 수익률, 주가 흐름 등을 시뮬레이션하고 투자 가능 종목을 선정할 수 있기 때문이다. 두 번째, 우민철, 이우백(2014)의 국내 주식시장에서 고도화된 IT 인프라와 프로그램 능력을 가진 개인투자자들의 API(Application Programming Interface)를 이용하는 고빈도 매매가 성과가 좋았다는 연구결과를 보면, 고빈도 알고리즘 계좌들과 유사한 부분도 있고, 투자 손실로 시장에서 퇴출되지 않는 고빈도 알고리즘의 투자성과는 일반 개인투자자와 다를 수 있을 것이다. 세 번째, 김명애, 우민철(2018)이 한국 주식시장의 가격제한폭이 확대된 이후 테이트레이더가 증가하고, 수익성도 개선되었다고 한 것과 우민철(2023)이 고빈도 알고리즘을 이용한 거래자들의 주된 투자전략이 테이트레이딩이라고 제시한 것을 보면 테이트레이딩은 차별적인 투자전략이 될 수 있을 것이라 예상된다. 이와 같은 내용을 바탕으로 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 설정하고 분석하고자 한다.¹⁾

가설 1: 고빈도 알고리즘을 활용한 개인투자자는 유의미한 투자성적을 보일 것이다.

가설 2: 고빈도 알고리즘을 활용한 개인투자자는 일반 개인투자자보다 상대적으로 우월한 투자성적을 보일 것이다.

가설 3: 고빈도 알고리즘을 활용한 개인투자자의 투자전략은 일반 개인투자자의 투자 전략과 다를 것이다.

1) 공매도를 활용한 고빈도 알고리즘 전략의 경우 자료의 한계로 분석하지 못함.

2. 분석 방법

HFT 개인투자자의 투자성과는 식 (1) ~ 식 (3)과 같이 매도금액에서 매수금액을 차감하고 매수금액으로 나누어 산출한 단순수익률(Raw return), 단순수익률에서 매도와 매수에 모두 부과되는 거래수수료와 매도 시 부과되는 거래세를 차감한 세후수익률(After tax return), 단순수익률에서 Fama-French의 3요인 모형으로 산출한 정상수익률(normal return)을 차감한 초과수익률(Abnormal return)로 측정하였다. 우민철, 최혁(2013)은 거래세가 없는 ETF(Exchange Traded Fund) 시장과 ELW(Equity Linked Warrant) 시장의 테이트 트레이더와 고빈도 거래자 매매 손익을 계산하면서 매도금액에서 매수금액과 0.015%의 거래수수료를 차감하였고, 우민철, 김명애(2019)는 공모도 투자전략의 성과 분석에서 공모도 금액에서 숏커버링 금액과 0.01%의 거래수수료와 0.3%의 거래세를 차감하였다. 이은정 외 2인(2007), Ryu(2012), Lee(2015) 등도 매매 손익을 계산하면서 매도금액에서 매수금액을 차감하면서 거래비용을 차감하였다.

$$R = \left[\frac{(P_{sell} \times V_{sell}) - (P_{buy} \times V_{buy})}{(P_{buy} \times V_{buy})} \right] \quad (1)$$

$$ATR = \left[R - \frac{0.0001 \times \{(P_{sell} \times V_{sell}) + (P_{buy} \times V_{buy})\} + t \times (P_{sell} \times V_{sell})}{(P_{buy} \times V_{buy})} \right] \quad (2)$$

$$AR = [R - \{\beta_1 \times (R_M - R_F) + \beta_2 \times SMB + \beta_3 \times HML + e\}] \quad (3)$$

여기서 P_{sell} , V_{sell} , P_{buy} 와 V_{buy} 는 HFT 개인투자자의 테이트레이딩 종목들의 매도(sell)가격, 매도량, 매수(buy)가격과 매수량을 각각 의미한다. 0.0001은 0.01%의 거래수수료를, t 는 거래세로 적용 시기에 맞는 세율을 반영하였다.

Choe et al.(2005)은 Price ratio라는 개념으로 외국인 투자자가 개인투자자 및 기관투자자에 비해 불리한 가격에 매매하고 있음을 보였고, 우민철, 최혁(2012)도 테이트레이더의 평균 매수(매도)가격을 시장 평균 체결가격으로 나눈 Price ratio를 산출하여 투자 손익의 원천을 분석하였다. 본 연구도 이들이 사용한 측정치를 기초로 다음 식 (4)와 같이 계산하여 분석하였다.

$$PR_i = \left[\frac{SELL_i}{BUY_i} \right] - 1 = \left[\frac{\left(\frac{\sum_{n=1}^N P_{sell,i,n} \times V_{sell,i,n}}{\sum_{n=1}^N V_{sell,i,n}} \right)}{\left(\frac{\sum_{n=1}^N P_{buy,i,n} \times V_{buy,i,n}}{\sum_{n=1}^N V_{buy,i,n}} \right)} \right] - 1 \quad (4)$$

여기서 PR_i 는 HFT 개인투자자의 데이트레이딩 종목 i 의 Price Ratio를, $P_{sell,i,n}$ 와 $V_{sell,i,n}$ 는 데이트레이딩 종목 i 의 n 번째 매도가격과 매도량을, $P_{buy,i,n}$ 와 $V_{buy,i,n}$ 는 데이트레이딩 종목 i 의 n 번째 매수가격과 매수량을 각각 의미한다. 만약 PR_i 가 (+)이면 매수가격보다 비싼 가격으로 매도했다는 것을 의미한다.

또한 HFT 개인투자자의 투자성과가 상대적으로 우월한지를 알아보기 위하여 다음과 같이 당일 종가, 일반 개인투자자의 거래가격, 종목 평균 가격과 HFT 개인투자자의 매수가격과 매도가격을 다음 식 (5), 식 (6)과 같이 비교하였다. 종목 평균 가격을 계산할 때는 HFT 개인투자자의 거래는 제외하였다.

$$BUY^{HFT} = [P_{BUY}^{HFT} - P_{BUY}^j] \quad (5)$$

$$SELL^{HFT} = [P_{SELL}^{HFT} - P_{SELL}^j] \quad (6)$$

여기서 P_{BUY}^{HFT} 와 P_{SELL}^{HFT} 는 각각 HFT 개인투자자의 매수가격과 매도가격을, P_{BUY}^j 와 P_{SELL}^j 은 비교 대상인 j 의 매수가격과 매도가격을 각각 의미하며, j 에는 당일 종가, 일반 개인투자자의 매수/매도가격, 종목 평균 매수/매도 가격이 포함된다. 따라서 BUY^{HFT} 와 $SELL^{HFT}$ 은 각각 HFT 개인투자자의 매수와 매도투자 성과를 의미하게 된다. 만약 HFT 개인투자자가 비교 대상보다 싸게 매수하였으면, BUY^{HFT} 는 (-)값을 보일 것이고, HFT 개인투자자의 투자성과가 상대적으로 우월하다고 판단할 수 있게 된다. 매도 전략에서는 HFT 개인투자자가 비교 대상보다 비싸게 매도하였으면, $SELL^{HFT}$ 는 (+)값을 보일 것이고, HFT 개인투자자의 투자성과가 상대적으로 우월하다고 판단할 수 있게 된다.

본 연구에서는 고빈도 알고리즘을 활용한 거래, 즉 HFT의 투자전략을 분석하기 위해 Kamesaka et al.(2003)의 주간 순투자지표(weekly net investment flow)를 식 (7)처럼 일별로 작성한 순투자지표(daily net investment flow, 이하 NIF)를 사용하였다. 이 지표는 특정일, 특정 종목에 대한 HFT의 매수금액에서 매도금액을 차감하여 투자 방향성을 판단하고, 매수금액과 매도금액의 합으로 표준화하였다. NIF는 Oh et al.(2008), Prasetyo(2013), Ahmed(2014), 우민철, 김지현(2018), Damayani and Ulpah(2018), Kim and Woo(2021)도 투자자의 매매 방향성을 측정하는 지표로 사용하였다.

또한 주가의 과거 행태에 따른 투자 방향성을 측정하기 위해서는 식 (8)과 같은 모형을 사용하였고, 10차 이내에서 AIC(Akaike Information Criterion)와 SBC(Schwartz Bayesian Criterion)에 의한 최적 시차가 다소 차이를 보여 보수적인 방법으로 10개의 시차를 적용

하였다. 식 (8)은 종속변수를 HFT 개인투자자의 당일 NIF, 독립변수를 그들이 거래한 종목들의 과거 수익률을 사용한 모형이므로 β_1 의 값이 (+)이면 과거 수익률이 높을수록 데이트레이딩의 순매수가 증가하여 HFT 개인투자자는 추세 추종전략을, (-)이면 과거 수익률이 낮을수록 데이트레이딩의 순매수가 증가하여 역추세 추종전략을 취한 것으로 추정할 수 있다.

$$NIF_{t,i} = \left[\frac{TW(BUY)_{t,i} - TW(SELL)_{t,i}}{TW(BUY)_{t,i} + TW(SELL)_{t,i}} \right] \quad (7)$$

$$NIF_{t,i} = \left[\alpha_0 + \sum_{\tau=1}^{10} \beta_{1,t-\tau} \times R_{i,t-\tau} + \epsilon_{i,t} \right] \quad (8)$$

여기서 $NIF_{t,i}$ 는 t 일 특정 종목 i 에 대한 HFT 개인투자자의 순투자지표, $R_{i,t-\tau}$ 는 t 일 기준 τ 일 이전 특정 종목 i 의 수익률, $TW(BUY)_{t,i}$ 와 $TW(SELL)_{t,i}$ 는 t 일 특정 종목 i 의 HFT의 매수금액과 매도금액을 각각 의미한다.

3. 표본설정

한국거래소(KRX, Korea Exchange)는 주문 실수로 발생한 한맥증권 사태의 재발을 막기 위해 알고리즘계좌 등록제를 시행하고 있다. 이는 알고리즘을 활용하여 주문을 빠르게 제출하는 투자자를 관리할 목적으로 2016년 6월 27일에 도입되었으며, 기관, 외국인뿐만 아니라 다수의 개인투자자도 알고리즘 계좌에 등록되어 있다.

본 연구는 고빈도 알고리즘을 활용하는 HFT 개인투자자를 한국거래소 알고리즘계좌에 등록된 개인투자자로 정의하였다. 알고리즘을 활용하여 고속으로 제출된 내역을 호가장 및 매매장 내역을 분석하여 간접적으로 추정할 수도 있지만, 명확하지 않을 것으로 판단되어 거래소에 자진 등록한 계좌만을 'HFT 개인투자자'로, 나머지 개인투자자를 '일반 개인투자자'로 구분하였다.

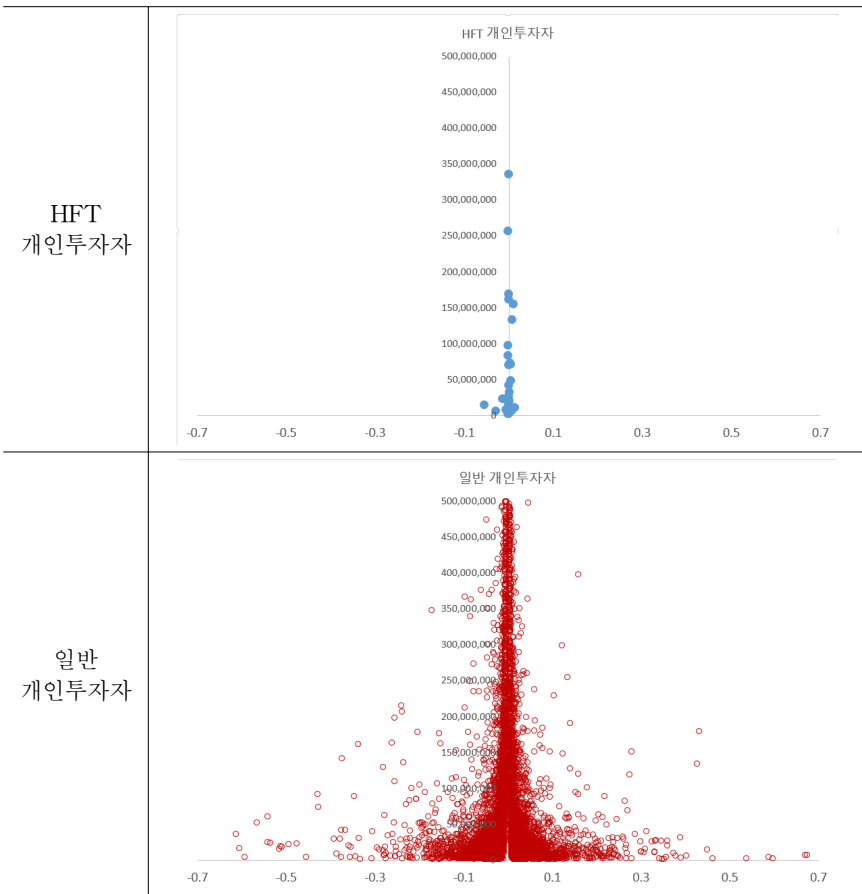
이와 같은 정의는 NASDAQ에서 제공한 High Frequency Trader 자료를 근거로 고빈도 거래내역을 분석한 Brogaard et al.(2014)의 연구, NASDAQ-QMX Stockholm에서 제공된 High Frequency Trader 자료를 활용한 Hagstromer and Norden(2013)의 연구와 유사한 방법이다.

[그림 1]은 두 그룹의 개인투자자 거래를 일별, 종목별, 계좌별로 매매금액과 당일 거래수량을 순매수량으로 나눈 포지션을 보여주고 있다. 특정일, 특정 종목에 대한 해당

계좌의 거래금액이 Y축, 특정일, 특정 종목에서 해당 계좌의 장 마감 시점의 순매수량을 당일 거래수량으로 나눈 포지션이 X축에 해당한다.

HFT 개인투자자의 거래금액과 순매수 포지션의 관계를 보면 거래 규모에 상관없이 장 마감 시점의 순매수 포지션은 대부분 0에 집중된 반면에 일반 개인투자자의 거래대금과 포지션 관계를 보면 순매수 포지션이 0인 경우도 많지만 순매수 또는 순매도 포지션을 보이는 경우가 많다. 이는 HFT 개인투자자가 일반 개인투자자에 비해 데이트레이딩을 더욱 선호하고 있음을 의미한다.²⁾

[그림 1] 매매규모 및 순포지션



2) 분석기간 중 1주라도 거래한 개인투자자는 14,106,095계좌이며, 본 연구에서 정의한 HFT 개인투자자는 628계좌임.

<표 1> HFT 개인투자자의 포지션 유지기간 (단위: 일)

<표 1>은 HFT 개인투자자가 거래한 종목의 매수 포지션 유지기간을 보여주고 있으며, KRX는 시장 전체, KOSPI는 유가증권시장, KOSDAQ은 코스닥 시장에 상장된 종목들을 각각 의미한다.

| 구분 | KRX | KOSPI | KOSDAQ |
|--------|---------|---------|---------|
| 표본수 | 94,767개 | 37,729개 | 57,038개 |
| 평균 | 5.01일 | 7.32일 | 3.46일 |
| 표준편차 | 21.89 | 26.83 | 17.66 |
| 최대값 | 854 | 834 | 854 |
| 95분위 수 | 26 | 44 | 14 |
| 75분위 수 | 2 | 2 | 0 |
| 50분위 수 | 0 | 0 | 0 |

<표 1>은 HFT 개인투자자가 매수한 포지션을 청산할 때까지 소요된 기간에 대한 기초통계량을 보여주고 있다. HFT 개인투자자의 매수포지션 유지기간의 중간값이 0일임에도 평균 유지기간이 5일 이상인 것은 최대 보유기간의 영향으로 판단된다. 유가증권시장이나 코스닥시장의 평균 유지기간은 각각 7.32일과 3.46일로 코스닥시장에서 유가증권시장보다 빨리 매수포지션을 정리하는 것으로 나타났다. 그러나 0일의 중간값이나 2일의 3분위수 등을 고려하면 [그림 1]처럼 HFT 개인투자자의 거래는 데이트레이딩에 집중되고 있다는 것을 알 수 있다.³⁾

IV. 주요 분석결과

1. HFT 개인투자자의 투자성과

본 연구는 HFT 개인투자자가 다른 개인투자자보다 나은 성과를 얻고 있는지를 분석하는데 목적이 있다. <표 2>는 HFT 개인투자자의 투자성과를 식 (1) ~ 식 (3)의 단순수익률, 세후수익률, 초과수익률로 측정된 기초통계량을 보여주고 있다.

3)

| 보유기간 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 빈도 | 60,814 | 19,552 | 3,067 | 1,646 | 1,122 | 890 | 676 | 562 | 451 |
| 누적비중 | 64% | 85% | 88% | 90% | 91% | 92% | 93% | 93% | 94% |

<표 2> HFT 개인투자자 투자성과

<표 2>는 HFT 개인투자자의 투자성과에 대한 기초통계량을 보여주고 있다. 여기서 R , ATR , AR 은 각각 단순수익률, 세후수익률, 초과수익률을 각각 의미하며, KRX는 시장 전체, KOSPI는 유가증권시장, KOSDAQ은 코스닥 시장에 상장된 종목들을 각각 의미한다.

| 구분 | KRX | | | KOSPI | | | KOSDAQ | | |
|-------|------------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|
| | R | ATR | AR | R | ATR | AR | R | ATR | AR |
| 표본수 | 1,029,333개 | | | 364,860개 | | | 664,473개 | | |
| 평균 | 0.0026 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0032 | 0.0012 | 0.0016 | 0.0022 | 0.0002 | 0.0001 |
| 표준편차 | 0.0301 | 0.0301 | 0.0300 | 0.0288 | 0.0288 | 0.0286 | 0.0308 | 0.0308 | 0.0307 |
| t 값 | 86.88 | 19.43 | 20.66 | 66.75 | 24.79 | 33.82 | 59.45 | 6.47 | 1.79 |
| 95분위수 | 0.0417 | 0.0397 | 0.0385 | 0.0404 | 0.0383 | 0.0375 | 0.0426 | 0.0405 | 0.0391 |
| 75분위수 | 0.0106 | 0.0086 | 0.0098 | 0.0105 | 0.0085 | 0.0097 | 0.0107 | 0.0087 | 0.0098 |
| 50분위수 | 0.0012 | -0.0008 | 0.0005 | 0.0013 | -0.0007 | 0.0011 | 0.0011 | -0.0009 | 0.0000 |
| 25분위수 | -0.0083 | -0.0102 | -0.0119 | -0.0066 | -0.0086 | -0.0093 | -0.0092 | -0.0112 | -0.0133 |

시장 전체적으로 HFT 개인투자자의 투자성과는 단순수익률, 세후수익률과 초과수익률 모두 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 보여 좋은 투자성과를 보인 것으로 추정된다. 다만 시장을 구분하면 코스닥시장 종목들에 대한 HFT 개인투자자의 투자수익률 규모와 통계적 유의성이 유가증권시장 종목들보다 낮은 것으로 나타났다.

<표 3>은 HFT 개인투자자의 포지션별 투자성과에 대한 평균값과 t-값을 보여주고 있다. DAY(T)는 당일 매수한 포지션을 당일 매도하는 데이트레이딩(day trading) 전략을 의미하며⁴⁾, 매도금액에서 매수금액을 차감한 투자성과 측정지표이다. NET(B)는 당일 매도한 물량보다 매수한 물량이 많은 순매수 포지션으로 투자성과는 당일 매도한 물량은 평균 매도가격과 매수가격의 차이에 매도 수량을 곱하여, 순매수량에 대해서는 당일 종가(終價)를 매도가격으로 측정하였다. NET(S)는 당일 매수한 물량보다 매도한 물량이 많은 순매도 포지션으로 투자성과는 당일 매수한 물량은 평균 매도가격과 평균 매수가격 간의 차이에 매수수량을 곱하여, 순매도량에 대해서는 당일 시가(始價)를 매수가격으로 측정하였다.

DAY(T)의 세후수익률은 유가증권시장과 코스닥시장 모두에서 통계적으로 유의한 양의 값을 보였지만, 초과수익률은 유가증권시장 거래에서만 통계적으로 유의한 양의 값을 보여주었다. NET(B)는 모든 수익률에서 (-)의 값을 보였고, 세후수익률과 초과수익률은 통계적으로도 유의한 수준이었으며, 초과수익률은 코스닥시장에서 더 좋지 않았던 것으로

4) 특정 종목에서 당일 매수한 물량을 당일에 전량 청산한 경우를 데이트레이딩으로 정의하였으며 1주라도 차이가 있다면 데이트레이딩 표본에서 제외함.

나타났다. 그러나 NET(S)는 모든 시장의 세후수익률과 초과수익률에서 통계적으로 유의한 (+)의 값을 보였고, 유가증권시장에서의 투자성과가 더 좋은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 HFT 개인투자자의 투자성과는 매수전략보다 매도전략에서 상대적으로 우위에 있다는 것을 보여준다.

<표 3> HFT 개인투자자의 포지션별 투자성과

<표 3>은 HFT 개인투자자의 포지션별 투자성과에 대한 평균값과 t-값을 보여주고 있다. 여기서 DAY(T), NET(B), NET(S)는 데이트레이딩, 순매수, 순매도 포지션을 R , ATR , AR 은 각각 단순수익률, 세후수익률, 초과수익률을, KRX는 시장 전체, KOSPI는 유가증권시장, KOSDAQ은 코스닥 시장에 상장된 종목들을 각각 의미한다.

| 구분 | DAY(T) | | | NET(B) | | | NET(S) | | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|
| | R | ATR | AR | R | ATR | AR | R | ATR | AR |
| Panel A : KRX | | | | | | | | | |
| N | | 326,818 | | | 348,938 | | | 353,577 | |
| 평균 | 0.0028 | 0.0008 | -0.0001 | -0.0000 | -0.0020 | -0.0036 | 0.0049 | 0.0029 | 0.0055 |
| (t-값) | (82.65) | (23.25) | (-3.84) | (-0.17) | (-52.75) | (-98.40) | (69.50) | (41.35) | (78.09) |
| Panel B : KOSPI | | | | | | | | | |
| N | | 96,995 | | | 139,186 | | | 128,679 | |
| 평균 | 0.0030 | 0.0010 | 0.0002 | 0.0000 | -0.0020 | -0.0024 | 0.0068 | 0.0048 | 0.0070 |
| (t-값) | (50.02) | (16.35) | (2.79) | (0.36) | (-37.18) | (-47.11) | (59.87) | (42.16) | (63.62) |
| Panel C : KOSDAQ | | | | | | | | | |
| N | | 229,823 | | | 209,752 | | | 224,898 | |
| 평균 | 0.0027 | 0.0007 | -0.0003 | -0.0000 | -0.0020 | -0.0044 | 0.0039 | 0.0019 | 0.0046 |
| (t-값) | (66.27) | (17.24) | (-6.24) | (-0.45) | (-38.56) | (-87.08) | (42.76) | (20.79) | (50.75) |

<표 4>는 HFT 개인투자자가 매매한 종목 특성별⁵⁾로, 그리고 각 특성의 크기로 5개 (Lowest, Low, Middle, High, Highest) 그룹으로 세분한 세후수익률(ATR)과 초과수익률(AR)의 평균값을 보여주고 있다.

주가를 기준으로 구분한 그룹별 투자성과를 보면 주가가 가장 낮은 Lowest 그룹을 제외한 나머지 그룹에서는 세후수익률과 초과수익률 모두 통계적으로 유의한 양의 값을 보였으며, 주가가 높은 종목일수록 투자성과가 좋은 것으로 나타났다. 시가총액을 기준으로 구분하면 시가총액이 가장 낮은 그룹의 세후수익률을 제외한 모든 그룹에서의 세후수익률과 초과수익률들은 모두 통계적으로 유의한 양의 값을 보였으며, 세후수익률은 시가총액이

5) 기관투자자 및 외국인투자자가 시가총액이 크고 고가이며, 유동성이 높고 변동성이 낮은 주식을 선호하는 반면 개인투자자는 그 반대를 선호하기에 5개 그룹으로 구분함. 또한 데이트레이더가 활용하는 정보를 반영하고자 전일 증가 대비 당일 증가 수익률과 당일 시가 대비 증가 수익률을 활용하여 구분함.

중간 규모인 Middle 그룹에서, 초과수익률은 시가총액이 가장 큰 Highest 그룹에서 가장 큰 것으로 나타났지만, 시가총액 크기에 따른 선형적인 관계는 나타나지 않았다.

<표 4> HFT 개인투자자 거래종목 특성별 투자성과

<표 4>는 HFT 개인투자자가 거래한 종목 특성별 투자성과에 대한 평균값(단위 %)과 t-값을 보여주고 있다. 거래금액은 당일 체결된 거래금액, 거래회전율을 당일 거래량을 발행주식수로 나눈 값, SPREAD는 최우선매수호가와 매도호가의 차이를 두 값의 평균으로 나눈 값, 장중 변동성은 당일 고가와 당일 저가의 차이를 두 값의 평균으로 나눈 값, Close to Close는 전일 종가 대비 당일 종가로 계산한 1일 수익률, Open to Close는 당일 시가 대비 당일 종가로 계산한 장중수익률을 각각 의미한다. ATR, AR은 각각 세후수익률과 초과수익율을 각각 의미한다.

| 특성 | 구분 | Lowest | Low | Middle | High | Highest |
|----------------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 가격 | ATR | 0.0013 (0.18) | 0.0651 (9.67) | 0.0716 (10.59) | 0.0687 (10.62) | 0.0814 (13.21) |
| | AR | 0.0033 (0.47) | 0.0542 (8.00) | 0.0496 (7.35) | 0.0657 (10.25) | 0.1327 (21.88) |
| 시가총액 | ATR | 0.0103 (1.41) | 0.0342 (5.22) | 0.0992 (14.63) | 0.0839 (12.69) | 0.0604 (10.44) |
| | AR | 0.0189 (2.56) | 0.0135 (2.05) | 0.0695 (10.24) | 0.0668 (10.16) | 0.1369 (24.33) |
| 거래금액 | ATR | -0.0502 (-15.81) | -0.2597 (-57.94) | -0.2314 (-39.07) | 0.1072 (14.57) | 0.7222 (73.27) |
| | AR | 0.0159 (52.53) | -0.0691 (-16.10) | -0.0121 (-21.04) | 0.0104 (1.41) | 0.3261 (32.13) |
| 거래량 회전율 | ATR | 0.0385 (14.51) | -0.0171 (-46.69) | -0.3311 (-70.20) | -0.1642 (-22.96) | 0.9159 (83.28) |
| | AR | 0.2445 (96.73) | 0.0332 (9.54) | -0.1576 (-35.16) | -0.1267 (-18.34) | 0.0312 (27.23) |
| SPREAD | ATR | 0.0721 (11.00) | 0.0889 (13.87) | 0.0319 (5.16) | -0.0176 (-2.87) | 0.1128 (14.58) |
| | AR | 0.1412 (21.72) | 0.1690 (26.62) | 0.1380 (22.59) | 0.1069 (17.75) | -0.2495 (-31.74) |
| 장중 변동성 | ATR | -0.0030 (-9.56) | -0.1716 (-50.56) | -0.2654 (-57.65) | -0.1065 (-15.67) | 0.8616 (76.53) |
| | AR | 0.1847 (59.61) | 0.0439 (13.43) | -0.0749 (-16.97) | 0.0054 (0.82) | 0.1464 (12.58) |
| Close to Close | ATR | -0.2193 (-33.90) | -0.7417 (-30.14) | -0.0780 (-45.25) | 0.6899 (27.34) | 2.6107 (29.75) |
| | AR | -1.7313 (-26.31) | -0.5811 (-20.03) | -0.3723 (-12.75) | 0.6855 (29.13) | 2.3046 (33.23) |
| Open to Close | ATR | -0.7478 (-83.29) | -0.3549 (-87.43) | 0.0533 (10.77) | 0.3611 (76.69) | 0.9763 (118.93) |
| | AR | -0.0079 (-0.87) | -0.0276 (-6.81) | 0.2002 (40.40) | 0.2754 (58.51) | 0.1347 (15.88) |

유동성(liquidity) 지표들로 구분한 결과를 보면, 먼저 거래대금이 많은, 즉 유동성이 높은 High와 Highest 그룹에서의 세후수익률과 Highest 그룹에서의 초과수익률만 통계적으로 유의한 양의 값을 보여주었다. 그러나 초과수익률은 유동성이 낮은 Lowest 그룹에서도 유의한 양의 값을 보여주었다. 또한 장중 변동성은 가장 큰 Highest 그룹에서만 세후수익률과 초과수익률이 통계적으로 유의한 양의 값을 보여주었다.

그러나 또 다른 유동성 지표인 거래량회전율로 구분한 경우에는 가장 낮은 Lowest 그룹과 가장 높은 Highest 그룹에서 통계적으로 유의한 세후수익률을, Low 그룹도 양의 초과수익률을 보였다. SPREAD를 기준으로 구분한 경우에는 세후수익률은 High 그룹에서, 초과수익률은 Highest 그룹에서만 음의 수익률을 보이고, 나머지 그룹에서는 통계적으로 유의한 양의 수익률을 보였다. SPREAD가 큰, 즉 유동성이 낮은 일부 그룹에서 나쁜 성과가 발생했다는 것이다.

수익률은 관련 특성은 전일 종가 대비 당일 증가로 측정된 Close to Close(1일 수익률)와 당일 시가 대비 당일 증가로 측정된 Open to Close(일중 수익률)로 구분하였다. 1일 수익률로 구분한 경우에는 수익률이 높을수록 세후수익률이 높았으며, 초과수익률은 1일 수익률이 증가할수록 증가하는 양상을 보였다. 일중 수익률로 구분한 경우에는 중간 이상으로 큰 그룹에서는 세후수익률과 초과수익률이 통계적으로 유의한 양의 값을 보여주었다. 수익률로 구분한 투자성과에서는 대체로 수익률과 투자성과 간에 양의 상관관계가 존재하는 것으로 추정된다.

<표 5>는 HFT 개인투자자의 투자성과를 식 (5), 식 (6)과 같이 당일 증가, 일반 개인투자자 평균 거래가격, 종목 평균 거래가격과 비교 분석한 상대적 투자성과의 기초통계량을 보여주고 있다.

본 연구에서는 HFT 개인투자자의 매수전략에서 (-) 값이 나오면 상대적으로 싸게 매수하여, 매도전략에서 (+)의 값이 나오면 상대적으로 비싸게 매도하여 비교 대상보다 투자성과가 우월하다고 평가하였다.

당일 증가와 비교한 HFT 개인투자자의 매수전략과 매도전략 모두 당일 증가보다 높은 가격에 매수하고, 매도하여 (+)의 값을 보여 HFT 개인투자자는 매도전략에서만 우월한 투자성과를 보인 것으로 나타났다. 그러나 식 (4)처럼 매도가격을 매수가격으로 나눈 PR이 통계적으로 유의한 양의 값을 보여, 매수가격보다 높은 가격으로 매도한 것을 알 수 있다.

HFT 개인투자자의 매수가격은 일반 개인투자자의 매수가격보다 통계적으로 유의하게 낮았고, 매도가격은 일반 개인투자자의 매도가격보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이는 주문 속도에 장점이 있는 HFT 개인투자자가 일반 개인투자자에 비해 동일한

종목을 싸게 매수하고, 비싸게 매도할 수 있어서 우월한 투자성과를 얻을 수 있다는 것을 보여주는 중요한 결과라고 판단된다.

<표 5> HFT 개인투자자의 상대적 투자성과

<표 5>는 HFT 개인투자자의 상대적 투자성과를 증가, 일반 개인투자자 평균 거래가격과 종목 평균 거래가격과 비교한 분석 결과의 기초통계량을 보여주고 있다. PR은 식 (4)처럼 계산한 가격비율, 당일 증가는 HFT 개인투자자가 거래한 종목의 당일 증가와, 일반 개인투자자는 HFT 개인투자자와 동일한 날, 동일한 종목을 거래한 개인투자자의 평균 매수가격/매도가격과, 종목 평균은 개인투자자와 기관, 외국인투자자의 거래로 산출한 평균 매수가격/매도가격과 비교한 투자성과를 각각 의미한다.

| 구분 | 당일 증가 | | PR | 일반 개인투자자 | | 종목 평균 | |
|-------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
| | 매수전략 | 매도전략 | | 매수전략 | 매도전략 | 매수전략 | 매도전략 |
| 귀무가설 | < 0 | > 0 | > 0 | < 0 | > 0 | < 0 | > 0 |
| N | 675,756 | 680,395 | 326,818 | 675,756 | 680,395 | 675,756 | 680,395 |
| 평균 | 0.0013 | 0.0046 | 0.2400 | -0.0020 | 0.0005 | -0.0019 | 0.0004 |
| 표준편차 | 0.0301 | 0.0327 | 2.1305 | 0.0212 | 0.0213 | 0.0211 | 0.0212 |
| t-값 | 27.84 | 89.39 | 61.04 | -59.76 | 14.90 | -57.34 | 12.51 |
| 99분위수 | 0.1141 | 0.1222 | 5.8893 | 0.0751 | 0.0701 | 0.0751 | 0.0702 |
| 75분위수 | 0.0079 | 0.0120 | 1.0726 | 0.0048 | 0.0074 | 0.0047 | 0.0072 |
| 50분위수 | -0.0012 | 0.0005 | 0.5666 | -0.0029 | 0.0004 | -0.0029 | 0.0002 |
| 25분위수 | -0.0106 | -0.0072 | -0.3750 | -0.0102 | -0.0069 | -0.0101 | -0.0069 |
| 1분위수 | -0.0622 | -0.0720 | -6.6815 | -0.0604 | -0.0645 | -0.0593 | -0.0640 |

HFT 개인투자자의 매수가격은 동일 종목 평균 매수가격보다 통계적으로 유의하게 낮았으며, 매도가격은 통계적으로 유의하게 높았다. 즉, HFT 개인투자자가 종목 평균보다 낮은 가격에 매수하고 높은 가격에 매도하여 우월한 투자성과를 보인 것으로 추정된다.

<표 6>은 <표 5>의 HFT 개인투자자의 투자성과 분석결과를 시장별, 당일 투자 포지션별로 세분한 결과를 보여주고 있다. Panel A의 유가증권시장과 코스닥시장으로 구분한 결과를 보면 당일 증가보다 높은 가격에 매수하고 매도한 것으로 나타났지만, 매도가격이 매수가격보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 일반 개인투자자와 종목의 평균 매수가격보다 낮은 가격으로 매수하고, 평균 매도가격보다 높은 가격으로 매도하는 HFT 개인투자자의 상대적으로 우월한 투자성과는 유가증권시장과 코스닥시장 모두에서 나타났다.

Panel B는 HFT 개인투자자가 거래한 날에 매수만 수행한 경우, 매도만 수행한 경우, 모두 거래한 경우를 구분한 투자 포지션별 성과를 보여주고 있다. HFT 개인투자자는 매수만 수행한 경우에는 당일 증가보다 높은, 즉 불리한 가격에 매수하였지만, 일반 개인투자자의 매수가격과 종목 평균 매수가격보다는 낮은, 즉 유리한 가격에 매수한 것으로 나타났으며,

매도만 수행한 경우에는 당일 증가, 일반 개인투자자의 매도가격, 종목 평균 매도가격보다 높은, 유리한 가격에 매도하여 상대적으로 우월한 투자성적을 보인 것으로 나타났다. 매수와 매도 모두 수행한 경우에는 당일 증가보다는 높게 매수하고 매도한 것과 일반 개인투자자 거래가격과 종목 평균 가격보다는 낮은 가격에 매수하였지만, 매도도 낮은 가격에 수행된 것을 보면 HFT 개인투자자 투자성적의 우월함이 명확하게 나타나지는 않았다.

<표 6> HFT 개인투자자의 구분된 상대적 투자성과

<표 6>은 HFT 개인투자자의 상대적 투자성적을 시장별로 구분한 결과와 투자 포지션별로 구분한 투자성적을 보여주고 있다. ()의 값은 t-값을 의미한다. PR은 식 (4)처럼 계산한 가격비율, 당일 증가는 HFT 개인투자자가 거래한 종목의 당일 증가와, 일반 개인투자자는 HFT 개인투자자와 동일한 날, 동일한 종목을 거래한 개인투자자의 평균 매수가격/매도가격과, 종목 평균은 개인투자자와 기관, 외국인투자자의 모든 거래를 포함하여 산출한 평균 매수가격/매도가격과 비교한 투자성적을 각각 의미한다.

| 구분 | 당일 증가 | | PR | 일반 개인투자자 | | 종목 평균 | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 매수전략 | 매도전략 | | 매수전략 | 매도전략 | 매수전략 | 매도전략 |
| Panel A: 시장별 | | | | | | | |
| KOSPI | 0.0011 (14.97) | 0.0043 (51.44) | 0.2624 (38.66) | -0.0017 (-32.35) | 0.0008 (14.53) | -0.0017 (-33.44) | 0.0008 (15.11) |
| KOSDAQ | 0.0015 (23.48) | 0.0048 (73.14) | 0.2292 (47.54) | -0.0022 (-50.26) | 0.0004 (8.19) | -0.0021 (-46.64) | 0.0002 (4.93) |
| Panel B: 포지션별 | | | | | | | |
| 매수 | 0.0007 (11.24) | - | - | -0.0003 (-6.52) | - | -0.0003 (-6.59) | - |
| 매수&매도 | 0.0016 (25.58) | 0.0037 (61.23) | 0.2400 (61.04) | -0.0026 (-62.00) | -0.0002 (-4.89) | -0.0025 (-59.36) | -0.0003 (-7.47) |
| 매도 | - | 0.0072 (73.85) | - | - | 0.0025 (43.42) | - | 0.0025 (43.49) |
| Panel C: KOSPI | | | | | | | |
| 매수 | 0.0005 (6.07) | - | - | -0.0006 (-8.94) | - | -0.0007 (-12.03) | - |
| 매수&매도 | 0.0014 (13.71) | 0.0038 (37.03) | 0.2624 (38.66) | -0.0022 (-31.44) | 0.0002 (3.40) | -0.0022 (-31.26) | 0.0002 (3.21) |
| 매도 | - | 0.0054 (38.15) | - | - | 0.0020 (24.31) | - | 0.0022 (25.95) |
| Panel D: KOSDAQ | | | | | | | |
| 매수 | 0.0009 (9.50) | - | - | -0.0001 (-1.60) | - | 0.0000 (0.54) | - |
| 매수&매도 | 0.0016 (21.59) | 0.0037 (48.94) | 0.2292 (47.54) | -0.0028 (-55.51) | -0.0004 (-8.07) | -0.0026 (-50.47) | -0.0006 (-11.04) |
| 매도 | - | 0.0085 (63.75) | - | - | 0.0028 (36.04) | - | 0.0027 (34.91) |

유가증권시장과 코스닥시장으로 구분한 Panel C와 D의 결과를 보면 대부분 <표 5>의 결과와 유사하게 나타났으나 Panel B의 HFT 개인투자자가 일반 개인투자자와 종목 평균보다 낮은 가격에 매도한, 즉 상대적으로 열위에 있는 투자성과는 코스닥시장에서의 HFT 개인투자자 거래가 원인인 것으로 보여, HFT 개인투자자의 성과는 어느 시장의 종목을 거래했는가에 따라서 다를 수 있다는 것을 추정할 수 있다.

2. HFT 개인투자자의 투자전략

Odean(1998)은 개인투자자들은 손실을 실현하기를 꺼리며 이는 역추세 추종전략 행태와 일치한다고 하였다. Mark and Keloharju(2000)은 외국인투자자는 과거의 승자 주식을 매수하고 패자 주식을 매도하는 추세 추종전략을, 개인투자자는 역추세 추종전략을 사용하는 것으로 추정하였다. 박수철, 우민철(2019)은 한국 주식시장에서 개인투자자는 대체로 역추세 추종전략을 사용한다고 하였다.

여기서는 HFT 개인투자자가 과거 주가를 바탕으로 어떤 투자전략을 사용하는지를 Bivariate VAR 방법을 활용하여 분석하였다. <표 7>의 전체 종목을 대상으로 분석한 결과에 의하면 시차 4까지 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보여, HFT 개인투자자는 과거 주가가 하락한 종목에 당일 매수전략을, 상승한 종목에 매도전략을 취하는 역추세 추종전략을 사용하는 것으로 추정되었다. 유가증권시장과 코스닥시장으로 구분하여도 HFT 개인투자자의 역추세 추종전략 사용은 다르지 않은 것으로 나타났다.

<표 7> HFT 개인투자자의 투자전략에 대한 VAR

<표 7>은 HFT 개인투자자의 과거 주가를 바탕으로 어떤 투자전략을 사용하였는지에 대한 식 (8)의 Bivariate VAR 분석 결과를 보여주고 있다. ()의 t-값을, R²는 조정된 결정계수를 각각 의미한다.

| 구분 | KRX | KOSPI | KOSDAQ |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Lag1 | -1.98(-24.04) | -2.32(-14.46) | -1.78(-18.89) |
| Lag2 | -0.84(-10.23) | -0.52(-3.24) | -0.99(-10.56) |
| Lag3 | -0.40(-4.98) | -0.37(-2.36) | -0.39(-4.29) |
| Lag4 | -0.15(-1.95) | -0.19(-1.24) | -0.14(-1.53) |
| Lag5 | -0.08(-1.00) | 0.05(0.35) | -0.13(-1.53) |
| Lag6 | 0.06(0.84) | 0.01(0.05) | 0.10(1.17) |
| Lag7 | -0.02(-0.22) | 0.15(1.03) | -0.07(-0.81) |
| Lag8 | -0.06(-0.83) | 0.07(0.53) | -0.10(-1.17) |
| Lag9 | 0.02(0.31) | -0.06(-0.46) | 0.09(1.09) |
| Lag10 | 0.06(0.95) | -0.03(-0.26) | 0.11(1.39) |
| R ² | 0.0641 | 0.0593 | 0.0660 |

<표 8> ~ <표 10>은 HFT 개인투자자가 거래한 종목들의 특성에 따라 투자전략이 다르게 나타나는지를 분석하기 위하여 각 특성별로 5개 그룹으로 구분하여 실시한 Bivariate VAR 분석 결과를 보여주고 있다.

<표 8>은 주가 관련 특성별로 5개 그룹씩 구분한 분석 결과이다. 주가 크기로 구분한 경우에는 대부분 음의 값을 보였으며, Lowest와 Low 그룹은 시차 4까지, Middle 그룹은 시차 3까지, High와 Highest 그룹은 시차 2까지 통계적으로 유의한 음의 값을 보였고, 고가의 주식일수록 통계적으로 유의한 시차가 감소하였다. 주가 수준에 따라 과거 주가와 관련된 통계적 유의성은 다소 차이는 있으나 HFT 개인투자자는 주가 수준에 상관없이 역추세 추종전략을 사용한 것으로 추정된다.

<표 8> HFT 개인투자자 투자전략의 주가 관련 VAR

<표 8>은 HFT 개인투자자가 거래한 종목의 주가 관련 특성별로 구분한 식 (8)의 Bivariate VAR 분석 결과를 보여주고 있다. 각 특성의 크기에 따라서 Lowest, Low, Middle, High, Highest 5개 그룹으로 세분한 결과이며, ()의 t-값을, R²는 조정된 결정계수를 각각 의미한다.

| 특성 | 구분 | Lowest | Low | Middle | High | Highest |
|--------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 가격 | Lag1 | -1.92(-10.54) | -2.18(-12.03) | -1.58(-8.63) | -2.24(-12.50) | -2.05(-10.90) |
| | Lag2 | -0.90(-5.09) | -1.19(-6.58) | -0.70(-3.86) | -0.94(-5.23) | -0.66(-3.48) |
| | Lag3 | -0.32(-1.88) | -0.48(-2.72) | -0.70(-3.98) | -0.26(-1.48) | -0.30(-1.59) |
| | Lag4 | -0.52(-3.15) | -0.43(-2.50) | 0.01(0.04) | -0.24(-1.38) | 0.13(0.74) |
| | Lag5 | -0.24(-1.50) | 0.01(0.05) | 0.09(0.54) | -0.18(-1.06) | -0.20(-1.14) |
| | R ² | 0.0866 | 0.1008 | 0.0669 | 0.0703 | 0.0410 |
| 시가총액 | Lag1 | -1.57(-8.60) | -1.65(-8.85) | -1.92(-11.16) | -1.92(-11.68) | -2.56(-12.99) |
| | Lag2 | -0.91(-5.09) | -0.94(-5.11) | -1.06(-6.23) | -0.94(-5.58) | -0.64(-3.25) |
| | Lag3 | -0.51(-2.99) | -0.66(-3.64) | -0.22(-1.34) | -0.64(-3.97) | -0.17(-0.87) |
| | Lag4 | -0.41(-2.42) | -0.19(-1.04) | -0.26(-1.58) | -0.10(-0.62) | -0.19(-1.02) |
| | Lag5 | -0.05(-0.33) | -0.13(-0.73) | -0.19(-1.15) | -0.02(-0.11) | -0.21(-1.15) |
| | R ² | 0.1182 | 0.0742 | 0.0767 | 0.0846 | 0.0484 |
| 장중 변동성 | Lag1 | -2.66(-4.74) | -4.07(-11.84) | -2.78(-11.85) | -2.14(-13.21) | -1.39(-13.44) |
| | Lag2 | -1.36(-2.50) | -1.66(-5.08) | -1.68(-7.81) | -1.17(-7.86) | -0.61(-5.53) |
| | Lag3 | -0.43(-0.88) | -1.02(-3.44) | -0.87(-4.37) | -0.55(-3.79) | -0.44(-3.95) |
| | Lag4 | -0.72(-1.50) | -0.47(-1.65) | -0.36(-1.88) | -0.33(-2.39) | -0.27(-2.46) |
| | Lag5 | -1.11(-2.37) | -0.52(-2.02) | -0.05(-0.26) | -0.26(-1.92) | -0.15(-1.39) |
| | R ² | 0.1760 | 0.0950 | 0.0638 | 0.0783 | 0.0945 |

시가총액을 기준으로 구분한 경우에도 시가총액이 작은 그룹들에서는 시차 4, 3까지, 높은 그룹은 시차 3, 2까지만 통계적으로 유의한 음의 값을 보여 주가 수준으로 구분한 경우와 역추세 추종전략 사용에 대해서는 유사한 결과를 보여주었다. 그러나 장중 변동성이 가장 낮은 Lowest 그룹에서 시차 2까지, Lower 그룹은 시차 3까지, Middle, High, Highest

그룹은 시차 4까지 통계적으로 유의한 음의 값을 보여주어 앞의 두 변수와는 다르게 변동성이 커질수록 시차가 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. <표 8>의 분석 결과에 의하면 HFT 개인투자자는 대체로 주가, 기업규모, 장중 변동성의 크기에 상관없이 역추세 추종전략을 사용한 것으로 추정된다.

<표 9> HFT 개인투자자의 투자전략의 거래종목 유동성 관련 VAR

<표 9>는 HFT 개인투자자가 거래한 종목의 유동성 관련 특성별로 구분한 식 (8)의 Bivariate VAR 분석 결과를 보여주고 있다. 각 특성의 크기에 따라서 Lowest, Low, Middle, High, Highest 5개 그룹으로 세분한 결과이며, ()의 t-값을, R²는 조정된 결정계수를 각각 의미한다.

| 특성 | 구분 | Lowest | Low | Middle | High | Highest |
|------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 거래량 회전율 | Lag1 | -2.47(-3.68) | -3.53(-9.22) | -3.35(-13.74) | -2.53(-13.94) | -1.38(-12.76) |
| | Lag2 | -2.44(-4.27) | -1.41(-4.04) | -1.58(-6.68) | -1.25(-7.44) | -0.84(-7.53) |
| | Lag3 | -1.34(-2.49) | -1.06(-3.25) | -1.11(-5.10) | -0.79(-4.87) | -0.38(-3.46) |
| | Lag4 | -1.38(-2.78) | -0.09(-0.28) | -0.61(-2.92) | -0.47(-3.05) | -0.27(-2.38) |
| | Lag5 | -0.34(-0.72) | -0.83(-2.75) | -0.41(-2.06) | -0.10(-0.68) | -0.24(-2.15) |
| | R ² | 0.2823 | 0.0951 | 0.0744 | 0.0693 | 0.1150 |
| 거래 금액 | Lag1 | -3.62(-10.08) | -2.70(-11.15) | -2.41(-11.81) | -1.86(-9.47) | -1.97(-16.12) |
| | Lag2 | -2.26(-6.93) | -1.62(-7.10) | -1.31(-6.68) | -1.33(-7.10) | -0.71(-5.63) |
| | Lag3 | -1.83(-5.78) | -0.86(-4.09) | -0.94(-5.02) | -0.71(-3.90) | -0.35(-2.82) |
| | Lag4 | -1.25(-4.27) | -0.83(-4.06) | -0.43(-2.37) | -0.28(-1.59) | -0.22(-1.78) |
| | Lag5 | -0.72(-2.51) | -0.29(-1.52) | -0.18(-1.07) | -0.22(-1.29) | -0.25(-1.97) |
| | R ² | 0.3101 | 0.1245 | 0.0621 | 0.0851 | 0.0713 |
| SPREAD | Lag1 | -2.05(-11.77) | -2.07(-11.21) | -2.24(-12.61) | -2.12(-10.77) | -1.47(-7.93) |
| | Lag2 | -0.86(-4.88) | -1.19(-6.73) | -0.80(-4.53) | -1.03(-5.32) | -0.23(-1.17) |
| | Lag3 | -0.38(-2.24) | -0.68(-3.89) | -0.22(-1.31) | -0.37(-1.97) | -0.41(-2.13) |
| | Lag4 | -0.03(-0.19) | -0.13(-0.80) | -0.23(-1.33) | -0.24(-1.28) | -0.26(-1.42) |
| | Lag5 | -0.22(-1.29) | 0.17(1.06) | -0.33(-2.03) | -0.09 (-0.49) | -0.07(-0.38) |
| | R ² | 0.0609 | 0.0720 | 0.0762 | 0.0595 | 0.0667 |

<표 9>는 유동성(liquidity) 지표들을 기준으로 5개 그룹으로 나눈 HFT 개인투자자의 투자전략을 분석한 결과이다. 거래량회전율 크기로 구분한 경우에는 회전율이 높고 낮음에 따른 일정한 추세를 보이지 않았으며, 회전율이 가장 큰, 즉 유동성이 가장 높은 Highest 그룹에서는 시차 5까지 통계적으로 유의한 음의 값을 보였다. 그러나 HFT 개인투자자의 역추세 추종전략은 어느 그룹에서나 사용된 것으로 추정된다.

거래금액을 기준으로 구분한 경우에는 거래금액이 가장 작은, 즉 유동성이 가장 낮은 Lowest 그룹은 시차 5까지 통계적으로 유의한 음의 값을 보였으며, 거래금액이 클수록 시차의 유의성 단계가 감소하였으며, 유동성이 가장 큰 Highest 그룹에서는 시차 3까지만 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 거래금액 역시 규모와 상관없이 HFT 개인투자자의

역추세 추종전략이 나타나고 있다.

SPREAD로 구분한 분석 결과에 의하면 유동성 수준에 따른 시차의 유의성에는 특정한 패턴이 나타나지는 않았으나 모든 그룹에서 통계적으로 유의한 시차 그룹은 존재하여 HFT 개인투자자의 역추세 추종전략을 사용한다는 것을 보여주고 있다. <표 9>의 결과에 의하면 HFT 개인투자자 역추세 추종전략 사용은 거래 종목의 유동성 크기에 따라 달라지지 않는 것으로 추정된다.

<표 10> HFT 개인투자자 투자전략의 수익률 관련 VAR

<표 10>은 HFT 개인투자자가 거래한 종목의 1일 수익률과 일중 수익률 크기별로 식 (8)의 Bivariate VAR 분석 결과를 보여주고 있다. 각 특성의 크기에 따라서 Lowest, Low, Middle, High, Highest 5개 그룹으로 세분한 결과이며, Close to Close는 전일 종가 대비 당일 증가로 계산한 1일 수익률, Open to Close는 당일 시가 대비 당일 증가로 계산한 장중수익률을 각각 의미하고, ()의 t-값을, R²는 조정된 결정계수를 각각 의미한다.

| 특성 | 구분 | Lowest | Low | Middle | High | Highest |
|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Close to Close | Lag1 | -2.20(-16.69) | -2.19(-9.93) | -2.23(-9.82) | -2.03(-9.33) | -1.36(-9.37) |
| | Lag2 | -0.90(-6.89) | -0.96(-4.40) | -1.23(-6.02) | -0.60(-2.89) | -0.27(-1.77) |
| | Lag3 | -0.63(-4.90) | -0.33(-1.59) | -0.44(-2.09) | -0.05(-0.27) | -0.15(-0.99) |
| | Lag4 | -0.46(-3.64) | -0.12(-0.61) | 0.25(1.21) | -0.02(-0.11) | -0.11(-0.71) |
| | Lag5 | -0.21(-1.74) | -0.32(-1.66) | -0.05(-0.25) | 0.11(0.56) | 0.14(0.95) |
| | R ² | 0.1019 | 0.0862 | 0.0994 | 0.0551 | 0.0470 |
| Open to Close | Lag1 | -2.08(-16.51) | -2.46(-11.64) | -1.80(-7.56) | -2.12(-9.36) | -1.28(-8.44) |
| | Lag2 | -0.93(-7.21) | -0.86(-4.11) | -1.08(-4.56) | -0.97(-4.51) | -0.22(-1.46) |
| | Lag3 | -0.64(-5.12) | -0.57(-2.81) | -0.28(-1.22) | -0.43(-2.11) | -0.00- |
| | Lag4 | -0.45(-3.56) | 0.08(0.39) | -0.34(-1.51) | 0.03(0.13) | 0.09(0.64) |
| | Lag5 | -0.17(-0.98) | -0.27(-1.41) | -0.31(-1.37) | 0.10(0.51) | 0.24(1.62) |
| | R ² | 0.0992 | 0.0927 | 0.0967 | 0.0475 | 0.0487 |

<표 10>은 전일 종가 대비 당일 증가로 계산한 1일 수익률(Close to Close)과 당일 시가 대비 증가로 계산한 일중 수익률(Open to Close)로 나눈 5개 그룹의 HFT 개인투자자의 투자전략을 분석한 결과이다. 1일 수익률이 (-)로 가장 낮은 Lowest 그룹은 시차 4까지, 가장 높은 Highest 그룹은 시차 1까지만 통계적으로 유의한 음의 값을 보였다. 과거 수익률이 (+)인 종목에 대해서는 추세의 지속을 예상한다면 추세 추종전략을 사용하여 Highest 그룹에서는 양의 값을 보일 수 있겠지만, (-)의 유의적인 값인 것을 보면 HFT 개인투자자는 추세의 역전을 예상한 투자전략을 사용하고 있다고 할 수 있다.

일중 수익률이 가장 큰 Highest 그룹에서도 HFT 개인투자자는 추세의 지속보다는 역전을 예상하는 역추세 추종전략을 사용하고 있음을 알 수 있다. <표 8> ~ <표 10>의 분석결과를 통하여 그들이 거래하는 종목들의 특성에 상관없이 HFT 개인투자자는 대부분 역추세

추종전략을 취하고 있는 것으로 추정된다.

V. 결론 및 시사점

개인투자자는 비이성적이며 투자성과도 기관이나 외국인 투자자보다 저조하다는 선행연구들에 이어 최근에는 개인투자자들만을 연구 대상으로 ‘특정 특성’을 가진 개인은 그렇지 않은 개인과 차별적인 투자성과를 보인다는 연구들이 발표되고 있다.

본 연구는 알고리즘으로 종목 선택과 매매 시점을 결정하고, 고성능 컴퓨터를 활용하여 보다 빠르게 주문을 제출할 수 있는 HFT 개인투자자가 그렇지 못한 일반 개인투자자보다 우월한 투자성과를 보인다는 것을 2018년부터 2022년까지 한국거래소의 유가증권시장과 코스닥시장에 상장된 종목들을 분석하여 확인하였다.

HFT 개인투자자는 일반 개인투자자와 마찬가지로 역추세 추종전략을 사용하지만, 투자기간이 짧은 데이트레이딩 전략을 주로 사용하며, 단기 추세의 역전을 예상하는 매매전략이 일반 개인투자자와 차별된 투자성과를 보이게 하는 것으로 추정되었다. 따라서 일반 개인투자자에 비해 우월한 성과를 보이는 개인투자자의 특성에 본 연구에서 분석한 ‘High Frequency Trading’ 활용도 포함될 수 있다는 것을 보여준 점은 본 연구의 중요한 의의라고 판단된다.

참 고 문 헌

- 강장구, 권경윤, 심명화, “개인투자자의 투자심리와 주식수익률”, 재무관리연구, 제30권 제3호, 2013, 35-68.
- 김명애, 우민철, “가격제한폭 확대 전후 데이트레이딩 종목일별 시장특성 및 투자성과 변동에 관한 연구”, 대한경영학회지, 제31권 제5호, 2018, 887-906.
- 박수철, “한국 증권시장의 고빈도거래 현황 및 특성”, 재무관리연구 제37권 제2호, 2020, 193-218.
- 박수철, 우민철, “개인투자자의 레버리지 거래가 주식시장에 미치는 영향”, 재무관리연구, 제36권 제3호, 2013, 205-228.
- 이은정, 박경서, 장하성, “한국주식시장에서 데이트레이딩의 수익성에 관한 연구”, 한국증권학회지, 제36권 제3호, 2007, 351-385.
- 우민철, “가격제한폭 확대가 데이트레이더 수익성에 미치는 영향”, 자산운용연구, 제4권 제1호, 2016, 17-31.
- 우민철, “초단기 알고리즘 거래자의 투자성과 분석”, 자산운용연구, 제11권 제1호, 2023, 56-77.
- 우민철, 김명애, “공매도전략의 투자성과 분석”, 한국증권학회지, 제48권 제3호, 2019, 371-391.
- 우민철, 이우백, “개인투자자의 고빈도매매 행태와 성과 분석”, 한국증권학회지, 제43권 제5호, 2014, 847-878.
- 우민철, 최혁, “데이트레이딩 전략의 수익성 분석 : ETF 시장을 대상으로”, 한국증권학회지, 제41권 제5호, 2012, 677-704.
- 우민철, 최혁, “고빈도거래자의 매매양태 분석 : ELW 시장을 대상으로”, 한국증권학회지, 제42권 제4호, 2013, 699-732.
- Ahmed, W. M. A., “The Trading Patterns and Performance of Individual vs Institutional Investors in the Qatar Exchange,” *Review of Accounting and Finance*, 13, (2014), 24-42.
- Barber, B. M. and T. Odean, “Too Many Cooks Spoil the Profits : Investment Club Performance,” *Financial Analysis Journal*, 56, (2000), 17-25.
- Barber, B. M., and T. Odean, “Boys Will Be Boys: Gender, Overconfidence, and Common Stock Investment,” *Quarterly Journal of Economics*, 116, (2001), 261-292.
- Barber, B. M. and T. Odean, “Trading is Hazardous to Your Wealth : The Common

- Stock Investment Performance of Individual Investors,” *The Journal of Finance*, 55, (2002), 773-806.
- Biljanovska, N. and S. Palligkinis, “Control Thyself : Self-Control Failure and Household Wealth,” *Journal of Banking & Finance*, 92, (2018), 280-294
- Brennan, M. and H. H. Cao, “International Portfolio Investment Flows,” *The Journal of Finance*, 52, (1997), 1851-1880.
- Brogaard, J., T. Hendershot, and R. Riordan, “High Frequency Trading And Price Discovery,” *Review of Financial Studies*, 27, (2014), 2267-2306.
- Calvet, L., J. Y. Campbell, and P. Sodini, “Down or Out : Assessing the Welfare Costs of Household Investment Mistakes,” *Journal of Political Economy*, 115, (2007), 707-747.
- Calvet, L., J. Y. Campbell, and P. Sodini, “Fight or Flight? Portfolio Rebalancing by Individual Investors,” *Quarterly Journal of Economics*, 124, (2009a), 301-348.
- Calvet, L., J. Y. Campbell, and P. Sodini, “Measuring the Financial Sophistication of Households,” *American Economic Review*, 99, (2009b), 393-398.
- Chen, H., P. De, Y. J. Hu, and B. Hwang, “Wisdom of Crowds : The Value of Stock Opinions Transmitted Through Social Media,” *The Review of Financial Studies*, 27, (2014), 1367-1403.
- Choe, H., B. C. Kho, and R. M. Stulz, “Do Foreign Investors Destabilize Stock Market? The Korean Experience in 1997,” *Journal of Financial Economics*, 54, (1999), 227-264.
- Choe, H., B. C. Kho, and R. M. Stulz, “Do Domestic Investors Have an Edge? The Trading Experience of Foreign Investors in Korea,” *The Review of Financial Studies*, 18, (2005), 795-829.
- Coval, J. D., D. Hirshleifer, and T. Shumway, “Can Individual Investors Beat the Market?,” *The Review of Asset Pricing Studies*, 11, (2021), 552-579.
- Damayanti, I. and U. Mari, “Trading Pattern of Stock Before and After Suspension in Indonesia Stock Exchange,” *12th International conference on Business and Management Research*, Atlantis Press, (2018), 135-140.
- Firth, C., N. Stewart, C. Antoniou, and D. Leake, “The Effect of Personality and IQ on Portfolio Outcomes,” *Finance Research Letters*, 51, (2023), 103464.
- Froot, K. A., P. G. J. O’Connell, and M. S. Seasholes, “The Portfolio Flows of International Investors,” *Journal of Financial Economics*, 59, (2001), 151-193.

- Goldstein, D. G., R. P. McAfee, and S. Suri, "The Wisdom of Smaller, Smarter Crowds," *EC'14 Proceedings of the fifteenth ACM Conference on Economics and Computation*, (2014), 471-488.
- Grinblatt, M., S. Titman, and R. Wermers, "Momentum Investment Strategies, Portfolio Performance, and Herding : A Study of Mutual Fund Behavior," *The American Economic Review*, 85, (1995), 1088-1105.
- Grinblatt, M., and M. Keloharju, "The Investment Behavior and Performance of Various Investor Types: A Study of Finland's Unique Data Set," *Journal of Financial Economics*, 55, (2000), 43-67.
- Grinblatt, M., and M. Keloharju, "What Makes Investors Trade?," *Journal of Finance*, 56, (2001), 589-616.
- Grinblatt, M., M. Keloharju, and J. Linnainmaa, "Do Smart Investor Outperform Dumb Investor," *Chicago Booth Research Paper*, (2009), 589-616.
- Grinblatt, M., M. Keloharju, and J. Linnainmaa, "IQ, Trading Behavior, and Performance," *Journal of Financial Economics*, 104, (2012), 339-362.
- Hagstromer, B., and L. Norden, "The Diversity of High-Frequency Traders," *Journal of Financial Markets*, 16, (2013), 741-770.
- Ivkovic, Z., and S. Weisbenner, "Local Does As Local Is : Information Content of the Geography of Individual Investors' Common Stock Investments," *Journal of Finance*, 60, (2005), 267-306.
- Ivkovic, Z., C. Sialm, and S. Weisbenner, "Portfolio Concentration and the Performance of Individual Investors," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 43, (2008), 613-655.
- Kamesaka, A., J. R. Nofsinger, and H. Kawakita, "Investment Patterns and Performance of Investor Groups In Japan," *Pacific-Basin Finance Journal*, 11, (2003), 1-22.
- Kelley, E. K., and P. Tetlock, "How Wise Are Crowds? Insight From Retail Orders and Stock Returns," *Journal of Finance*, 68, (2013), 1229-1265.
- Kim, M. A., and M. C. Woo, "Transactions of the National Pension Service of Korea in the KOSPI200 Futures Market," *Journal of Derivatives and Quantitative Studies*, 22, (2021), 156-170.
- Korniotis, G. M., and A. Kumar, "Do Portfolio Distortions Reflect Superior Information

- or Psychological Biases?," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 48, (2013), 1-45.
- Lee, E. J., "High Frequency Trading in the Korean Index Futures Market," *The Journal of Futures Markets*, 35, (2015), 31-51.
- Mahani, R., and D. Bernhardt, "Financial Speculators' Underperformance: Learning, Self-Selection, and Endogenous Liquidity," *The Journal of Finance*, 12, (2007), 1313-1340.
- Michael, J. B. and H. H. Cao, "International Portfolio Investment Flows," *The Journal of Finance*, 52, (1997), 1851-1880.
- Nicolosi, G., L. Peng, and N. Zhu, "Do Individual Investors Learn From Their Trading Experience?," *Journal of Financial Markets*, 12, (2009), 317-336.
- Oh, N. Y., J. T. Parwada, and T. S. Walter, "Investors' Trading Behavior and Performance: Online versus Non-online Equity Trading in Korea," *Pacific-Basin Finance Journal*, 16, (2008), 26-43.
- Prasetyo, A. D., "Foreign Portfolio Investment Performance and Investor's Trading Patterns: Empirical Study in Indonesia Government Bonds Market," *International Journal of Economic Policy in Emerging Economics*, 6, (2013), 254-268.
- Rashes, S. M., "Massive Confused Investors Making Conspicuously Ignorant Choices," *Journal of Finance*, 56, (2001), 1911-1927.
- Ryu, D., "The Profitability of Day Trading: An Empirical Study Using High-Quality Data," *Investment Analysis Journal*, 75, (2012), 17-28.
- Seru, A., T. Shumway, and N. Stoffman, "Learning by Trading," *Review of Financial Studies*, 23, (2010), 705-739.
- Surowiecki, J., "The Wisdom of Crowds," *Anchor books*, 75, (2005).
- Terrance, O., "Are Investors Reluctant to Realize Their Losses?," *The Journal of Finance*, 53, (1998), 1775-1798.
- Thompson, D. B., "Simple Formulas for Standard Errors that Cluster by Both Firm and Time," *Journal of Financial Economics*, 99, (2011), 1-10.
- Woo, M. C. and J. H. Kim, "An Empirical Analysis of the Insurance Investors' Trading and Its Effects on Stock Markets," *Journal of Insurance and Finance*, 29, (2018), 3-45.

The Investment Performance of High Frequency Individual Investors*

Soo Cheol Park** · Min Cheol Woo***

〈Abstract〉

Individual investors are known as investors who are irrational and have lower investment performance than other investors. However, recent studies have shown that individual investors with differentiated characteristics are relatively superior to those who do not.

In this study, we analyzed all the stocks listed on the Korea Exchange from 2018 to 2022 and showed that HFT investors who determined the selection and timing of the stocks using algorithms, used high-performance computers and can submit orders faster than non-individual investors would have superior investment performance. They use a reverse follow-up strategy like ordinary individual investors, but it is estimated that they use day tradings with short duration and obtain superior investment performance than ordinary individual investors as a trading strategy that anticipates reversal of short-term trend.

The characteristics of individual investors who show superior performance compared to general individual investors can also include the use of high frequency trading analyzed in this study, which is considered to be an important significance of this study.

Keywords : Individual Investor, Investment Performance, Reverse Follow-Up, High Frequency Trading

* This study was supported by 2023 Research Fund of University of Ulsan.

** First Author, Professor, Business Administration of University of Ulsan, E-mail: scpark@ulsan.ac.kr

*** Corresponding Author, Manager, Market Oversight Commission of KRX, E-mail: wmc73@krx.co.kr: