



초단기 알고리즘 거래자의 투자성과 분석

우민철* (한국거래소)

Abstract

초단기 알고리즘매매(High Frequency Trading, 이하 HFT)는 시장에 유동성을 제공하고 시장효율성을 제고하는 긍정적인 역할을 하는 반면, 변동성을 확대시키고 정정 및 취소를 반복하여 허위 유동성을 확산시키는 부정적인 역할을 한다고 알려져 있다. 해외 금융당국이 HFT에 대한 규제가 강화됨에도 불구하고 HFT에 의한 매매비중은 지속적으로 증가하고 있다.

본 연구는 국내 주식시장을 대상으로 주문속도를 기준으로 HFT를 정의하고, HFT의 투자성과 및 시장영향력을 분석하였다. 분석 결과에 따르면, HFT는 데이트레이딩 전략을 통해 유의미한 성과를 지속적으로 얻으며, 개별종목의 주가 및 변동성에 부정적 영향을 주지 않고 시장효율성을 높이는 긍정적인 역할을 하였다. 본 연구는 주문속도를 기준으로 HFT를 정의했다는 점에서 차별성을 가지며, 주식시장에서 매도시 부과되는 거래세로 인해 유의미한 투자성과를 얻을 수 없다는 선행연구와 달리 HFT가 이익을 얻고 있음을 증명하였다.

[1] 서론

High Frequency Trading(초단기 알고리즘 매매, 이하 HFT)은 시장에 유동성을 제공하고 시장효율성을 제고시키는 긍정적인 역할을 하는 반면, 시장변동성을 확대시키고 정정, 취소를 반복하여 허위 유동성을 확산시키는 부정적인 역할을 한다. [Zhang 2010, Hendershott et al. 2011, Angel & McCabe 2012, Hasbrouck 2013, Hendershott & Riordan 2013,

Brogaard et al. 2014]

최근 미국의 금융당국인 CFTC, SEC, FINRA, 유럽의 금융당국인 CESR, AFM과 호주의 ASIC, 일본의 금융감독청 등은 HFT의 불공정거래에 대한 규제를 강화하기 시작하였다. 법령상 규제대상인 HFT를 ‘사람의 개입 없이 알고리즘을 이용하여 빠른 속도로 매매하는 투자전략’으로 정의하였다. HFT의 특성으

주제어 : 초단기 알고리즘매매, HFT, 투자성과, 데이트레이딩, 주문속도
JEL 분류기호 : G10, G18

* 서울특별시 영등포구 여의나루로 76 한국거래소 시장감시부 팀장 wmc73@krx.co.kr

로 '당일 포지션을 청산하며 적은 이익을 반복적으로 얻는다'라고 설명하는데, 이는 박리다매식 데이트레이딩 전략을 의미한다.

데이트레이딩 전략에 대한 선행연구들은 거래비용을 감안할 경우 실질이익이 없거나 매우 작다고 한다. [Harris and Schultz 1998, Barber and Odean 2000, Linnainmaa 2005, Barber et al. 2009, 2014, 이은정외2 2007, Ryu 2012] 다양한 알고리즘으로 종목을 선정하고, 초고속 컴퓨터를 통해 데이트레이딩 전략을 사용하면 선행연구와 달리 유의미한 투자성적을 얻을 수 있는 것인가라는 질문에서 본 연구가 시작되었다.

데이트레이딩 전략을 사용하는 HFT를 분석해야 할 이유는 다음과 같다. 첫째, 주식시장에서 HFT의 매매가 차지하는 비중이 지속적으로 증가하고 있다. 2017년 기준으로 미국 주식시장의 70%, 유럽 주식시장의 50%가 HFT에 의한 매매이며, 국내 주식시장의 경우 2022년 기준으로 35%를 차지한다. 시장미시구조적 측면에서 현재의 주식시장을 분석하고자 한다면 HFT를 이해해야 하기 때문이다. 둘째, 주식시장의 주도 세력 변화이다. 그간 외국인들은 국내 증권사 또는 해외 증권사의 국내지점에 주문을 제출하고 증권사의 트레이더가 거래소에 호가를 제출하는 High Touch가 주된 방식이었다. 그러나, 외국에서 DMA(Direct Market Access)를 통해 거래소로 직접 주문을 제출하는 Low Touch 방식이 급격히 증가하고 있다. High Touch 방식은 Buy and Hold 전략을 사용하기에 운용자산규모 대비 거래규모가 유사하지만, Low Touch 방식은 데이트레이딩 등의 단기 투자전략을 사용하기 때문에 운용자산규모 대비 거래규모가 훨씬 크다. 거래규모를 기준으로 볼 때, 외국인의 주도세력이 변했다고 할 수 있다. 셋째, 투자전략의 수익성 분석을 통한 HFT의 성장 가능성 예측이다. 전술한 바와 같이 HFT는 거래비용을 반영할 경우 투자성고가 없다고 평가되는 데이트레이딩 전략을 사용하지만, 인공지능 기반의 알고리즘을 통한 종목선

정과 초고속 컴퓨터라는 H/W를 이용한 매매타이밍으로 수익성을 높일 수 있다면 HFT의 활용 가능성이 지속적으로 성장할 것으로 예측할 수 있기 때문이다.

본 연구는 국내 주식시장에서 HFT의 데이트레이딩 전략이 평균적으로 거래비용을 초과하는 투자성고를 얻는지 검증하고자 다음의 절차를 통해 연구자료를 선정하였다. 첫째, "한국거래소의 알고리즘 계좌 등록제"를 통해 알고리즘 계좌로 등록된 계좌를 선정하였다. 2022년 7월말 기준으로 알고리즘 계좌로 등록된 계좌 수는 30,412개이다. 이 중 외국인 알고리즘 계좌 수는 25,798개이며, 현물시장에 참여한 123,870개 외국인 계좌의 20.83%에 해당한다. 둘째, 특정일, 특정종목에서 매수한 물량을 당일에 모두 매도하는 데이트레이딩 계좌를 선정하였다. 알고리즘 등록계좌 중에서 데이트레이딩 전략만 사용하는 계좌는 없었다. 투자목적 확인할 수 없기 때문에 특정일, 특정종목에서 알고리즘 등록계좌가 데이트레이딩한 사례¹⁾들을 선별하여 연구표본을 선정하였다. 셋째, 두 가지 기준을 충족한 사례들을 계좌별로 일별, 종목별 주문 내역을 1초 간격으로 합산하여 주문속도의 최대치를 산정하였다. 특정한 조건이 되었을 때, 해당 계좌가 제출할 수 있는 주문속도의 최대치를 해당 계좌가 사용하는 HFT의 성능으로 간주하였다. 특정 조건에서 1초에 1,000건의 주문을 제출하는 계좌가 평소에 1초에 1건의 주문을 제출하더라도 해당 계좌는 flash crash 또는 테마주 등으로 인한 단기급등 같은 조건이 발생할 경우 해당시스템의 성능을 활용하여 많은 주문을 빠르게 제출할 수 있기 때문에 이러한 접근방법을 사용하였다. 이러한 선별기준에 따라 millisecond 속도로 주문을 제출하는 82개 계좌를 대상으로 2016년부터 2022년까지의 주식매매 자료를 분석하였다.

주요 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, HFT가 거래한 종목과 거래하지 않은 종목간 수익률, 변동성, 유동성 등에서 차이가 있었으며 종목 특성에 따라 투자성고도 차이가 있었다. 둘째, HFT의 데이트레이딩 전략은

1) 특정계좌가 특정 종목에 대하여 1월 2일에는 데이트레이딩을 하였으나 1월 3일에는 매수우위의 매매를 하였다면 전자는 연구대상에 포함하며, 후자는 비교대상으로 구분하였다. 심사자님의 지적에 감사드립니다.



일반 데이트레이딩 전략과 달리 수익성 높은 전략이며, 장중변동성이 크고 시가총액과 주가수준이 낮고 거래대금이 적은 종목에서 투자성과가 더 좋았다. 셋째, 전체 기간에서 외국인 HFT와 개인 HFT의 데이트레이딩 전략이 유의미한 투자성적을 보였으며, COVID-19 기간에는 기관 HFT의 데이트레이딩 전략도 유의미한 투자성적을 보였다. 넷째, HFT의 데이트레이딩 행위가 개별종목의 수익률을 인위적으로 부양시키는 등의 영향을 주지 않았으며, 해당 종목의 장중변동성을 축소시키며 시장효율성에 긍정적으로 작용하였다.

본 연구는 HFT에 대한 연구에 있어 HFT를 어떻게 정의하는지에 대한 단일화된 기준이 없는 상황에서

초고속 시스템을 이용하여 알고리즘을 활용하는 투자자를 주문속도라는 기준으로 선정했다는 점에서 차별성을 가진다. 또한, HFT의 주된 전략으로 알려진 데이트레이딩 전략이 선행연구에서 제시한 데이트레이딩 전략과 투자성과 측면에서 어떠한 차별성을 보이는지 검증했다는 점과 HFT의 데이트레이딩 전략이 개별종목에 미치는 영향을 분석했다는 점에서 기여도가 있다고 판단된다.

이하의 논문 구성은 다음과 같다. 제 2 장은 선행연구 및 가설설정을 하였다. 제 3 장은 연구설계 및 표본설정이다. 제 4 장은 주요 연구 결과를 제시하며 제 5 장은 결론 및 시사점을 정리하였다.

2 | 선행연구 및 가설설정

2.1 선행연구

주식시장에 참여하는 투자자는 다양한 전략을 활용하고 있으며, 다수의 연구들은 이러한 투자전략을 연구하고, 수익성 여부를 제시하고 있다. 예를 들어, 추세 추종전략, 역추세 추종전략, 롱숏전략 등은 기관투자자들이 주로 사용하는 전략인 반면, 데이트레이딩 전략은 개인투자자들이 주로 사용하는 것으로 알려져 있다.

특정 종목을 매수하고, 당일에 매도하여 수익을 추구하는 데이트레이딩 전략은 다른 투자전략에 비해 활용이 쉽다는 장점이 있지만, 당일 변동성이 크지 않거나 매매 타이밍이 적절하지 않은 경우 거래세를 초과한 수익을 얻을 수 없기 때문에 유용한 투자전략이 아니라고 한다. Harris and Schultz(1998)는 NASDAQ의 SOES(Small Order Execution System)을 이용한 데이트레이더들이 몇 분간 주식을 보유한 후 매도하는 데이트레이딩 전략을 사용하는데 거래비용을 고려하면 실질적 이익이 매우 작다고 하였

다. Barber and Odean(2000)은 개인투자자의 과도한 자신감이 빈번한 매매를 유발시켜 거래비용을 반영할 경우 시장수익률 보다 낮은 투자성적을 얻는다고 하였다. Linnainmaa(2005)은 핀란드의 데이트레이더가 평균적으로 이익을 얻는 경우가 있으나 거래비용을 고려하면 실질 이익은 없거나 너무 작다고 하였다. Barber et al.(2009)은 대만거래소의 개인투자자들이 공격적인 주문으로 인해 투자손실이 발생한다고 했으며, Barber et al.(2014)의 연구에서는 데이트레이딩 전략을 분석한 결과, 1% 미만의 데이트레이더가 수수료를 초과하는 수익을 얻는다고 하였다.

국내 주식시장을 대상으로 한 이은정 외 2인(2007)은 거래비용을 감안하지 않은 단순수익률, 거래비용을 고려한 초과수익률이 모두 음의 값을 보인다고 하였다. 우민철과 최혁(2012)는 ETF 시장을 대상으로 데이트레이딩 전략의 유효성을 분석한 결과, 거래수수료만 있고 거래세가 없는 특성으로 거래비용을 초과하는 이익을 얻었다고 하였다. 우민철과 최혁(2013)은 ELW시장을 대상으로 데이트레이딩 전략을 사용한

경우 빈번한 매매에도 불구하고 거래세가 없는 특성으로 인해 유의미한 투자성과를 얻었다고 하였다. Ryu(2012)는 KOSPI200 선물시장을 대상으로 개인 투자자의 데이트레이딩 전략이 거래세가 없음에도 불구하고, 빈번한 매매로 인해 투자손실을 얻는다고 하였다. 우민철(2016)은 $\pm 15\%$ 인 가격제한폭이 $\pm 30\%$ 로 확대된 이벤트를 대상으로 데이트레이딩의 투자성과를 분석하였으나, 가격제한폭 확대로 인한 장중변동성 확대가 데이트레이딩 전략에 긍정적으로 작용하였으나 거래비용을 충당할만큼 크지 않았다고 하였다. 데이트레이딩 전략과 같이 투자의 적극성이 투자성과에 부정적이라는 연구는 펀드매니저를 대상으로 한 김원세 외(2016)도 제시하고 있다.

HFT에 대한 선행연구들은 시장영향력, 투자성과 등을 분석하기 위해 HFT를 정의하고 있다. 우민철과 최혁(2013)은 ELW 시장에서 거래량 상위 0.1%, 데이트레이딩 비율 99%이상, 주문속도 상위 0.2%에 해당하는 324개 계좌를 HFT로 정의하였다. 우민철과 이우백(2014)는 소량의 주문을 지속적으로 제출하면서 소량의 이익을 추구하는 유형과 호재성 공시가 발표된 직후 1초 이내에 매수하여 이익을 얻는 유형을 HFT로 정의하고 분석하였다. 이는 개인투자자도 API를 이용하여 HFT 매매를 할 수 있음을 보여주지만, 3초 이내에 5건의 주문을 제출하기 때문에 본 연구의 HFT에 비해 현저한 속도차이를 보인다. 정재만 외(2014)은 10초 이내에 정상주문, 정정주문 및 취소주문을 반복적으로 제출하는 전략적 주문 제출자를 HFT라고 정의하였다. 전략적 주문이 시장심도를 감소시키고 변동성을 증가시켜 시장의 질을 떨어뜨리는 부정적인 영향을 준다고 하였다. 다만, 투자성과에 대한 언급은 없었다. Lee(2015)은 정상, 정정, 취소주문을 2,190회 이상 제출하고, 1초 이내의 듀레이션을 가지는 계좌를 HFT라고 정의하였다. Kirilenko et al.(2017)은 거래량 상위 0.1%에 해당하는 계좌를 HFT로 정의하였다. Brogaard et al.(2018)은 빈번한 매매로 적은 수량의 잔고를 장중에 유지하다가 마감시점에 보유잔고를 청산하는 26개 firms를 HFT로 정의하였다. 박수철(2020)은 주식시장, ELW 및 ETF 시장에서의 HFT를

연구하면서 일평균 호가건수 상위 10%이면서 일평균 체결금액도 상위 10%인 계좌들 중에서 일평균 호가규모가 하위 10%에 해당하는 계좌로 정의된 HFT는 거래비용을 감안하고도 투자성과를 얻는다고 하였다. HFT는 아니지만, 우민철과 김지현(2017)은 인공지능 알고리즘 기법(SVM)을 이용하여 증권계시판의 게시물, 조회건수를 활용할 경우 유의미한 투자성과를 얻을 수 있음을 보였다.

선행연구들은 데이트레이딩 전략이 비효율적 전략이라는 일관된 결과를 보이고 있으며 이는 과도하고 반복적인 매매에서 발생하는 수수료, 거래세 등의 거래비용 때문으로 해석하고 있다. 본 연구는 주식시장에서 매매하는 과정에서 발생하는 수수료, 거래세의 거래비용이라는 제도적 제약조건 하에서 알고리즘을 이용한 종목선정과 매매타이밍을 포착하고 초고속 시스템을 이용하는 차별점을 제외하고 주문속도를 기준으로 HFT 계좌를 선정했다는 점에서 차별성을 가진다. 이러한 연구표본을 대상으로 당일 매수물량을 당일 청산하는 데이트레이딩 전략이 유의미한 투자성과를 얻는지 검증하고자 한다.

2.2 가설 설정

전술한 바와 같이 단기적인 주가상승 이슈가 있는 종목에서 매수한 물량을 상승 트렌드가 유지되는 시점에 매도하여 수익을 실현하는 데이트레이딩 전략이 거래비용으로 인해 유의미한 투자성과를 얻지 못함을 확인하였다. 특히, 국내 주식시장의 경우 매도시 발생하는 거래세는 전체 거래비용의 90%를 차지할만큼 크기 때문에 이를 초과하는 주가상승이 없다면 투자성과를 얻기가 어렵다. 세부적으로, 단기 상승 트렌드의 변화에 따른 손실위험을 회피하기 위하여 공격적인 주문을 제출할 경우, 유동성에는 긍정적이거나 장중변동성을 확대시키고 준거가격과 체결가격간 괴리를 발생시킬 수 있다는 점에서 다음과 같은 검증가설을 설정하였다.

가설 1. HFT의 데이트레이딩은 거래비용을 초과하는



- 투자성과를 얻지 못한다.
- 가설 2. HFT의 데이트레이딩은 유동성 제고에 긍정적으로 기여한다.
- 가설 3. HFT의 데이트레이딩은 장중변동성의 확장에

- 영향을 미친다.
- 가설 4. HFT의 데이트레이딩은 시장효율성을 저해시킨다.

3 연구설계 및 표본설정

3.1 연구 설계

HFT의 투자성과는 매매차익과 수익률의 2가지 방법을 사용하였다. 먼저, 매매차익은 단순 매매차익에 거래수수료와 거래세를 반영한 매매차익²⁾으로 산출하였다. 국내 주식시장은 매도시와 매수시에 증권유관기관 수수료 및 증권사 수수료 등을 포함한 수수료를 부과하고 있는데 증권사에 따라, 거래규모에 따라, 기관투자자 및 외국인의 경우 계약조건에 따라 상이하게 부과된다. 그러나, 계좌들에게 부과되는 명확한 수수료를 확인할 수 없기 때문에 업계 최저 수수료인

0.010%를 일괄 적용하였다. 이은정 외2인(2007), 류두진(2012), 우민철과 최혁(2012)도 당시 업계 최저 수수료를 반영하여 수익성을 분석하였다. 또한, 국내 주식시장에서 매도시에 부과되는 거래세는 거래 규모, 증권사별로 상이하지 않지만 최근 거래세의 인하를 반영하여 시기별로 달리 적용하였다. 2016년 6월 27일부터 2019년 5월 29일까지는 0.30%가 적용되었으며, 2021년 12월 31일까지는 0.25%의 거래세를 반영하였고, 2022년 11월 30일까지는 0.23%의 거래세를 반영하였다.

$$\sum_t (SPrc_i^{dt} * SVol_i^{dt} - BPrC_i^{dt} * BVol_i^{dt}) \dots\dots\dots (1)$$

$$- 0.00010 (SPrc_i^{dt} * SVol_i^{dt} + BPrC_i^{dt} * BVol_i^{dt}) - 0.0030 (SPrc_i^{dt} * SVol_i^{dt})$$

여기서 BPrC(SPrC) : 데이트레이더의 매수(매도)가격
 BVol(SVol) : 데이트레이더의 매수(매도)수량

※ 거래세(편의상 산식에는 0.0030으로 표기)는 적용시기별로 차등적으로 반영하였다.

두 번째, HFT의 투자성과를 수익률로 산출하였다. 수익률은 앞서 산출한 거래수수료와 거래세를 반영한 매매차익을 매수금액으로 나누어 산출하였다. HFT가 특정일, 특정종목을 100원에 매수하고 130원에 매도하여 30원을 이익을 얻었으면 수익률은 30%=(130원-100원)/100원가 된다. 동일한 일자에 동일한 종목을 추가로 100원에 매수하고 130원에 매도하여 30원

의 이익을 얻었다고 가정하자. 2번의 매매를 통해 투자자가 얻은 매매차익은 60원(=30원+30원)으로 명확하지만 투자원금을 확인할 수 없기 때문에 수익률은 두 가지 방법으로 산출할 수 있다.

첫째, 이은정 외2인(2007), Jordan and Diltz(2003)은 순매수금액의 최대값을 투자원금으로 가정하고 특정 종목 이외에 타 종목을 매매하지 않는다고 가정

2) 투자성과의 측정을 수익률과 더불어 매매차익을 추가한 것은 데이트레이딩에 따른 투자성과를 이해하는데 도움을 주기 위함이다. 심사자의 지적에 감사드립니다.

다. 위의 사례를 적용해 보면, 투자원금은 100원이며, 매매차익은 60원이기 때문에 수익률은 $60\% = (30\text{원} + 30\text{원}) / 100\text{원} * 100\%$ 가 된다. 둘째, 투자원금을 고려하지 않고 매수금액을 투자원금으로 가정한다. 위의 사례를 적용해 보면, 투자원금은 200원(=100원+100원)이며, 매매차익은 60원이기 때문에 수익률은 $30\% = (30\text{원} + 30\text{원}) / (100\text{원} + 100\text{원}) * 100\%$ 가 된다. 금융당국에서 불공정거래를 통해 얻는 부당이익을 산출할 때 투자원금을 알 수 없기 때문에 총매수금액을 투자원금으로 전제하고 산출하기 때문에 본 연구도 후자의 방법을 사용하였다.

식 (2)는 종목의 어떤 특성이 HFT의 데이트레이딩 전략의 투자성과에 영향을 미치는지 분석하였다. 거래수수료와 거래세를 차감한 HFT의 매매차익을 매수금액으로 표준화하여 산출한 투자성과를 종속변수로 하고, 종목 특성들을 설명변수로 하여 HFT의 투자성과에 미치는 영향을 회귀분석하였다. 통제변수들에 대한 정의는 다음과 같다. CTOC는 전일 증가 대비 당일 증가로 산출한 일별수익률이며, CTOO, OTOC는 각각 전일 증가 대비 당일 시가로 산출한 시가수익률과 당일 시가 대비 당일 증가로 산출한 일중수익률이다. Volatility는 당일 고가와 당일 저가의 차이를 두 값의 평균으로 나눈 장중변동성을 나타낸다.

Amihud는 일별 수익률의 절대값을 거래대금으로 나눈 Amihud 저유동성 지표이며, Spread는 최우선 매도호가와 최우선 매수호가의 차이를 두 값의 평균으로 나눈 값으로 당일 장중 spread를 단순평균하여 산출하였다. MktCap은 당일 증가 기준의 시가총액이며, Price는 당일 증가를 나타낸다. TrdWon은 당일 종목의 거래대금을 나타낸다.

식 (3)은 HFT의 데이트레이딩이 특정일, 특정종목의 수익률에 미치는 영향을 제반 통제변수를 반영하여 회귀분석한 모형이다. 식 (4)는 변동성의 지표로 장중변동성을 이용하여 HFT의 데이트레이딩이 변동성에 미치는 영향을 회귀분석한 모형이다. 식 (5)는 HFT의 데이트레이딩이 유동성에 미치는 영향을 스프레드 지표를 활용하여 회귀분석한 모형이다. 식 (6)은 HFT의 데이트레이딩이 시장효율성에 미치는 영향을 회귀분석한 모형이다. Diff는 당일 증가를 준거가격으로 하여 체결가격과 당일 증가간 차이의 절대값으로 산출한 변수이다. 식 (2)~식 (6)의 모형들은 종목 고유의 특성이 수익률에 미치는 영향을 통제하기 위해 종목고정효과(i), 일자고정효과(j)를 모형에 반영하였다. 종목별 일별자료로 구성된 연구자료를 분석하기 위한 세부 산식은 다음과 같다.

$$Profit_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_i + \mu_t + \beta_1 \times CTOC_{i,t} + \beta_2 \times Volatility_{i,t} + \beta_3 \times Amihud_{i,t} + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times MktCap_{i,t} + \beta_6 \times Price_{i,t} + \beta_7 \times TrdWon_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$Return_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_i + \mu_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times Amihud_{i,t} + \beta_3 \times Volatility_{i,t} + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times MktCap_{i,t} + \beta_6 \times Price_{i,t} + \beta_7 \times TrdWon_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$Volatility_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_i + \mu_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times Amihud_{i,t} + \beta_3 \times Spread_{i,t} + \beta_4 \times MktCap_{i,t} + \beta_5 \times Price_{i,t} + \beta_6 \times TrdWon_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$Spread_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_i + \mu_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times Amihud_{i,t} + \beta_3 \times Volatility_{i,t} + \beta_4 \times MktCap_{i,t} + \beta_5 \times Price_{i,t} + \beta_6 \times TrdWon_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$Diff_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_i + \mu_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times Amihud_{i,t} + \beta_3 \times Volatility_{i,t} + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times MktCap_{i,t} + \beta_6 \times Price_{i,t} + \beta_7 \times TrdWon_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \dots\dots\dots (6)$$



여기서,
NIF : 매수금액과 매도금액의 차이를 두 값의 합으로 나눈 값
Return : 거래수수료와 거래세를 차감한 HFT의 투자성과
CTOC : 전일 증가 대비 당일 증가수익률,
 (CTOO, OTOC : 전일 증가대비 당일시가 수익률, 당일 시가대비 증가 수익률)
Volatility : 당일 고가와 당일 저가로 산출한 장중변동성
Amihud : 수익률의 절대값을 거래대금으로 나눈 Amihud 저유동성 지표
Spread : 최우선 매도호가와 최우선 매수호가로 산출한 스프레드
Mkt Cap : 당일 증가 기준의 시가총액
Price : 당일 종목의 증가
Trd Won : 당일 종목의 거래대금
Diff : 체결가격과 당일 종가간 차이의 절대값

3.2 표본 설정

본 연구의 분석대상은 국내 주식시장에서 알고리즘 거래자 등록제도가 시작된 2016년 6월 27일부터이다. 2010년 미국의 flash crash 사건, 2011년 ELW 시장의 스캘퍼 사건을 통해 알고리즘을 이용한 투자자들이 주식시장에서 활동하고, 시장에 악영향을 주고 있음을 확인하였다. 그러나, HFT에 대한 실제 확인이나 심도 깊은 연구가 진행되지 못한 것은 첫째, HFT를 구분하는 변수가 없기 때문이며, 둘째, 매우 빠른 속도로 주문을 제출하고 정정, 취소가 많다는 특성을 분석할 수 있는 연구자료에 대한 접근성 부족 때문이다.

본 연구는 다음과 같은 조건에 부합하는 계좌를 HFT로 정의하였다. 첫째, 투자자 스스로 “알고리즘 거래자”라고 신고한 경우를 선별하였다. 2013년 한맥

투자증권이 KOSPI200 지수옵션시장에서 야기한 주문실수(Fat Finger)로 파산한 이후 금융당국은 금융시스템의 안정성 강화 및 재발방지를 위해 “알고리즘 계좌 등록제도”를 시행하였다. 이는 동일한 사태가 발생할 경우 제출된 다수의 주문을 일시에 취소하는 “kill switch”를 사용할 수 있도록 하기 위함이다. 2022년 7월말 기준으로 알고리즘 계좌로 등록된 계좌수는 30,412개이다. 둘째, 알고리즘 거래자 중에서 초고속으로 주문을 제출하는 계좌를 선별하였다. 일반적으로 HFT가 millisecond 속도로 주문을 제출한다고 하는데, 이는 1초에 1천 번의 주문을 제출한 것이다. 이에 알고리즘 등록계좌의 모든 정상호가와 정정호가 제출건수를 1초 단위로 집계하여 주문제출건수의 최대값을 산출하였다. 이는 특정 조건에서 대량의 주문을 고속으로 제출할 수 있는 시스템을 갖춘 계좌를 HFT로 정의하기 위함이다. 특정일, 특정종목에서 매매시점을 포착하고 1 millisecond에 1주 이상의 주문을 제출한 계좌는 2개(1초에 1,522회, 1,198회)이며, 10 millisecond에 1 주 이상의 주문을 제출한 계좌는 82개였다. 본 연구는 10 millisecond에 1 주 이상, 즉 1초에 100회 이상의 주문을 제출할 수 있는 시스템을 갖춘 82개 계좌³⁾를 HFT로 정의하다. 투자자별로 볼 때, 외국인 계좌가 31개, 기관 계좌(상품계좌 29개 포함)는 50개이며, 개인 계좌도 1개가 포함되었다.

본 연구는 한국거래소의 주식시장을 대상으로 알고리즘 계좌 등록제도가 시작된 2016년 6월 27일부터 2022년 11월 30일까지 선정기준을 충족한 HFT 계좌들이 매매한 내역을 대상으로 투자성적을 분석하였다. <표 1>은 분석대상 기간 동안 HFT가 매매한 종목(Y)과 그렇지 않은 종목(N)간 특성을 비교한 결과이다. 특정일, 특정종목에서 데이트레이딩한 계좌가 있다면 Y 그룹에 포함되며 데이트레이딩한 계좌가 없다면 N 그룹에 포함된다. 종목간 비교를 위해 사용한 변수들의 정의 및 산식은 다음과 같다.

일별수익률은 전일증가 대비 당일 증가 수익률이

3) 1초에 1,000번 이상 주문을 제출할 수 있는 시스템을 운영하는 계좌의 평균 호가제출건수는 362회, 235회였으며, 1초에 100번 이상 주문을 제출할 수 있는 시스템을 운영하는 계좌들의 평균 호가제출건수는 135회였다.

며, 이는 전일 종가 대비 당일 시가로 산출한 시가수익률과 당일 시가 대비 당일 종가로 산출한 일중수익률로 구분된다. 장중변동성은 당일 최고가와 당일 최저가의 차이를 두 값의 평균으로 나눈 값이며, Amihud ILL은 저유동성 지표로 당일수익률의 절대값을 거래대금으로 나누어 역원을 곱한 값이다. 스프레드는 최우선 매도호가와 최우선 매수호가의 차이를 두 값의 평균으로 나눈 값이다. 시가총액은 당일 종가 기준으로 산출한 시가총액을 백만원 단위로 표시한 것이며, 주가는 당일 종가를 나타낸다. 체결건수, 체결수량 및 체결액은 당일 정규시간 동안 체결된 건수, 수량 및 백만원 단위의 금액을 나타낸다. 평균가격은 당일 체결금액을 체결수량으로 나눈 평균 체결가격을 나타낸다.

〈표 1〉의 패널 A에 따르면, HFT가 거래한 종목(Y)의 일별수익률이 거래하지 않은 종목(N)의 일별수익

률 보다 통계적으로 유의하게 높았다. 시가수익률과 일중수익률도 상대적으로 높게 나타났다. 장중 변동성도 HFT가 거래한 종목이 상대적으로 컸으며, 최우선 매도호와 최우선 매수호가간 차이가 큰 종목을 선호하는 것으로 나타났다. HFT가 선호하는 종목의 시가총액과 주가수준 및 평균가격이 HFT가 선택하지 않은 종목에 비해 높게 나타났으며, 체결내역도 상대적으로 매우 높았다. 패널 B와 패널 C는 각각 유가증권시장 종목과 코스닥시장 종목으로 구분하여 HFT가 매매한 종목과 HFT가 매매하지 않은 종목으로 구분하여 특성을 비교한 결과이다. 수익률, 변동성, 유동성 및 가격, 시가총액 수준에서 모두 패널 A의 결과와 일관되게 나타났다. 이는 HFT의 종목선정 기준이 해당 종목이 속한 시장에 따라 상이하지 않음을 보여준다.

〈표 1〉 HFT 매매 종목의 특성

패널 A : 전체 시장						
	일별수익률	시가수익률	일중수익률	장중변동성	Amihud ILL	스프레드
HFT N	-0.0001	-0.0377	-0.0010	0.0383	0.0616	0.0053
HFT Y	0.0016	0.0009	0.0008	0.0554	0.0006	0.0151
t-value	32.43**	31.72**	37.06**	32.05**	16.50**	60.05**
	시총 (백만)	주가	체결건수	체결수량	체결액(백만)	평균가격
HFT N	533,300	21,919	3,597	410,132	3,525	22,530
HFT Y	1,779,000	37,022	13,053	1,714,237	16,080	37,046
t-value	18.58**	13.56**	27.61**	16.94**	17.50**	12.95**
패널 B : 유가증권						
	일별수익률	시가수익률	일중수익률	장중변동성	Amihud ILL	스프레드
HFT N	-0.0000	-0.0130	-0.0009	0.0336	0.0191	0.0055
HFT Y	0.0014	0.0009	0.0006	0.0459	0.0003	0.0116
t-value	20.88**	14.06**	23.52**	17.20**	9.53**	28.18**
	시총 (백만)	주가	체결건수	체결수량	체결액(백만)	평균가격
HFT N	7,818,000	39,668	3,965	358,454	27,370	39,876
HFT Y	20,020,000	64,999	13,890	1,456,411	88,090	65,013
t-value	8.19**	9.85**	18.80**	16.35**	12.70**	9.01**



패널 C : 코스닥시장

	일별수익률	시가수익률	일중수익률	장중변동성	Amihud ILL	스프레드
HFT N	-0.0001	-0.0528	-0.0011	0.0414	0.0888	0.0051
HFT Y	0.0017	0.0009	0.0009	0.0627	0.0008	0.0178
t-value	24.95**	29.17**	28.68**	29.33**	14.84**	15.35**
	시총 (백만)	주가	체결건수	체결수량	체결액(백만)	평균가격
HFT N	493,900	11,045	3,372	441,790	13,120	11,456
HFT Y	709,200	15,855	12,419	1,909,308	43,880	15,886
t-value	10.34**	10.73**	20.25**	19.51**	14.90**	9.74**

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

[4] 주요 연구 결과

본 장은 HFT가 사용하는 데이트레이딩 전략의 투자성과를 분석한 결과이다. <표 2>는 2016년 6월 27일부터 2022년 11월 30일까지 한국거래소에 상장된 종목을 대상으로 82개 HFT 계좌들이 일별, 종목별로 매매한 결과에 대한 기초통계량을 보여준다.

매매차익을 나타내는 <표 2>에 따르면, 전체 시장의 경우 평균 -38,249원의 손실이 발생하였으며, 통계적으로도 유의한 음의 값을 보였다. 그러나, 시장별로 산출한 결과, 유가증권시장에 속한 종목에서 평균 -102,197원의 손실을 얻은 반면, 코스닥시장에 속한 종목에서 평균 12,868원의 이익을 얻었다. 시장별 매매손익은 모두 통계적으로 유의한 값을 보였다. 전체시장을 대상으로 투자자별 매매차익을 산출한 결과

에 따르면, 외국인 HFT는 평균 61,243원의 이익을 얻은 반면, 개인 HFT와 기관 HFT는 각각 -117,331원, -136,963원의 손실을 얻었다.

수익률을 기준으로 투자성과를 분석한 결과에 따르면, 전체 시장의 경우 평균 0.01%의 통계적으로 유의한 양의 값을 보였다. 유가증권시장에 속한 종목은 평균 -0.08%의 투자손실을 보인 반면 코스닥시장에 속한 종목은 평균 0.09%의 투자이익을 얻는 것으로 나타났다. 투자자별 분석은 매매차익과 달리 외국인 HFT와 개인 HFT는 데이트레이딩 전략으로 통계적으로 유의한 양의 수익을 얻은 반면, 기관 HFT는 여전히 유의한 음의 손실을 보였다.

<표 2> 시장별 투자성과

	전체	유가증권	코스닥	외국인	개인	기관
Nobs	1,517,731	674,239	843,492	730,740	253,901	533,090
Profit	-38,249	-102,197	12,868	61,243	-117,331	-136,963
t-value	-14.58**	-21.40**	4.63**	12.71**	-12.18**	-25.42**
Return	0.0001	-0.0008	0.0009	0.0021	0.0008	-0.0028
t-value	8.93**	-12.80**	8.99**	17.55**	15.90**	-14.68**

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

〈표 3〉은 해당 종목이 속한 시장별로 유가증권시장과 코스닥시장으로 구분하고 투자자별 데이터레이딩 전략의 성과를 제시하였다. 패널 A에 따르면, 외국인 HFT의 경우 유가증권시장 종목에서 평균 16,975원의 이익을 얻었으나 통계적 유의성은 없는 반면, 코스닥시장 종목에서는 평균 85,670원의 이익을 얻었으며 통계적으로도 유의하게 나타났다. 개인 HFT와 기관 HFT는 유가증권시장과 코스닥시장 모두에서 통계적으로 유의한 투자손실을 보였다.

패널 B에 따르면, 외국인 HFT와 개인 HFT가 유가증권시장과 코스닥시장에 속한 모두에서 통계적으로 유의한 양의 투자성고를 보였다. 외국인 HFT가 개인 HFT에 비해 평균 수익률 측면에서 상대적으로 우월한 투자성고를 보였으나, 외국인 HFT의 중앙값이 음수인 반면 개인 HFT의 중앙값이 양수로 나타났다. 기관 HFT는 여전히 통계적으로 유의한 투자손실을 얻는 것으로 나타났다.

〈표 3〉 시장별 투자자별 성과

	유가증권			코스닥		
	외국인	개인	기관	외국인	개인	기관
Nobs	259,844	78,002	336,393	470,896	175,899	196,697
Profit	16,975	-118,714	-190,421	85,670	-116,717	-45,538
t-value	1.61	-9.31**	-27.31**	18.32**	-18.24**	-27.78**
Return	0.0014	0.0009	-0.0029	0.0024	0.0008	-0.0027
t-value	16.78**	13.98**	-14.54**	18.51**	18.24**	-8.61**

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

〈표 4〉는 HFT가 매매한 종목들의 특성을 기준으로 5개 그룹으로 나누고 특성에 따른 HFT의 투자성고를 분석한 결과이다. 일별수익률(CTOC)을 기준으로 5개 그룹으로 나누어 HFT의 투자성고를 분석한 결과에 따르면, 수익률 최상위(High) 그룹은 평균 174,285원의 이익을 통계적으로 유의하게 얻었다. 시가수익률(CTOO)의 경우 어느 그룹도 유의한 투자성고를 얻지 못하는 것으로 나타났으나 일중수익률(OTO)은 일별수익률과 마찬가지로 수익률 최상위 그룹에서만 평균 232,717원의 이익을 통계적으로 유의하게 얻는 것으로 나타났다.

장중변동성(Volatility)의 경우 변동성이 가장 큰 그룹(High)에서만 통계적으로 유의한 양의 값을 보였

으며, Amihud ILL 지표로 산출한 저유동성이 높은 3 그룹과 High 그룹에서만 유의한 양의 수익을 보였다. 시가총액(MktCap)을 기준으로 5개 그룹으로 나눈 경우, 시가총액이 가장 작은 그룹(Low)과 가장 큰 그룹(High)을 제외한 중간 그룹에서 통계적으로 유의한 양의 값을 보였다. 가격(Price)을 기준으로 5개 그룹으로 나눈 경우, 주가가 가장 작은 그룹(Low)과 1, 2, 그룹에서만 유의한 양의 값을 보였다. 체결전수, 체결수량 및 체결금액을 기준으로 나눈 경우 어느 그룹에서도 유의미한 투자성고를 보이는 그룹은 없었으며, 전당 체결가격은 주가와 동일하게 가장 작은 그룹과 1, 2 그룹에서만 유의한 양의 값을 보였다.



〈표 4〉 종목 특성에 따른 투자성과 (매매차익)

	Low	1	2	3	High
1. CTOC	-167,387	-87,587	-74,017	-36,525	174,285
t-value	-19.32**	-26.67**	-23.27**	-10.21**	21.92**
2. CTOO	7,533	-46,393	-37,298	-59,318	-55,936
t-value	1.20	-12.95**	-8.41**	-13.12**	-6.28**
3. OTOC	-195,665	-109,282	-98,809	-20,218	232,717
t-value	-23.09**	-31.96**	-25.39**	-6.24**	29.40**
4. Volatility	-166,808	-85,763	-58,947	-20,948	141,218
t-value	-48.39**	-30.88**	-17.98**	-6.68**	12.30**
5. AmihudILL	-30,863	-97,859	-174,348	86,390	25,436
t-value	-48.53**	-37.50**	-14.30**	22.35**	22.40**
6. Spread	-83,526	-42,730	-25,675	-11,892	-27,335
t-value	-12.92**	-5.48**	-4.52**	-2.98**	-5.89**
7. MktCap	-6,739	14,015	35,138	24,998	-258,660
t-value	-3.95**	5.82**	9.55**	4.96**	-23.20**
8. Price	14,967	17,699	8,029	2,950	-234,786
t-value	5.51**	5.94**	2.27**	0.49	-22.68**
9. TrdCnt	-2,613	-13,036	-33,253	-71,497	-70,850
t-value	-17.52**	-33.70**	-33.02**	-33.54**	-5.49**
10. TrdVol	-21,668	-43,247	-75,050	-56,097	4,818
t-value	-40.88**	-45.88**	-33.68**	-13.03**	0.40
11. TrdWon	-2,134	-10,180	-18,677	-31,377	-128,877
t-value	-21.04**	-34.59**	-25.71**	-18.32**	-9.93**
12. PriceByTrade	15,156	19,876	10,524	1,061	-237,863
t-value	5.59**	6.64**	2.90**	0.18	-22.80**

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

〈표 5〉는 종목별 특성에 따라 5개 그룹으로 나누고 각 그룹별 투자성과를 수익률로 평가한 결과이다. 〈표 4〉의 결과와 비교하면서 상이한 부분만 서술하였다. 먼저, 일별수익률은 가장 수익률이 높은 그룹과 더불어 상위 3 그룹까지 통계적으로 유의한 성과를 보였으며, 일중수익률도 동일하게 상위 3 그룹과 최상위 그룹에서 유의한 양의 수익률을 보였다. 시가수익률의 경우 〈표 4〉의 결과와 달리, 수익률 최하위 그룹(Low)과 1, 2 그룹에서 유의미한 양의 수익률을 보였다. 장중변동성과 Amihud ILL 지표는 〈표 4〉와 동일한 결과를 보인 반면, 스프레드는 유동성이 가장 큰 Low 그룹을 제외하고는 모두 유의미한 양의 수익률을 보였다. 또한, 시가총액의 경우 최하위 그룹과 1, 2 그룹에서 유의미한 양의 성과를 보였다. 주가 수준의 경우

가장 저가 그룹(Low)과 1, 2 그룹에서 유의미한 수익률을 보였다.

〈표 4〉에서 모든 그룹에서 유의미한 투자성과를 보이지 않았던 체결관련 변수와 달리, 〈표 5〉에서는 체결건수가 가장 작은 그룹(Low), 체결수량이 가장 작은 그룹(Low)과 가장 큰 그룹(High), 체결금액이 가장 작은 그룹(Low), 상위 3, 가장 큰 그룹(High)에서 유의미한 투자성과를 보였다. 건당 체결가격 역시 주가와 동일한 결과를 보여주었다. 〈표 4〉, 〈표 5〉의 결과를 종합하면 HFT의 종목선정과 매매시점 판단에 있어 종목 특성을 반영하는 것으로 추정되며, 특히 수익률, 유동성 및 변동성이 HFT가 고려하는 지표로 판단된다.

〈표 5〉 종목 특성에 따른 투자성과 (수익률)

	Low	1	2	3	High
1. CTOC t-value	-0.0059 -16.97**	-0.0019 -9.73**	-0.0006 -3.76**	0.0015 5.82**	0.0076 15.89**
2. CTOO t-value	0.0011 29.51**	0.0002 5.51**	0.0001 5.05**	-0.0002 -6.43**	-0.0003 -8.24**
3. OTOC t-value	-0.0062 -16.57**	-0.0027 -13.43**	-0.0011 -5.98**	0.0016 6.62**	0.0091 8.75**
4. Volatility t-value	-0.0020 -19.18**	-0.0013 -8.00**	-0.0009 -7.64**	-0.0003 -4.21**	0.0051 8.69**
5. AmihudILL t-value	-0.0040 -14.68**	-0.0033 -11.78**	-0.0008 -6.02**	0.0035 9.46**	0.0053 14.91**
6. Spread t-value	-0.0003 -9.50**	0.0001 2.20*	0.0001 3.66**	0.0002 7.25**	0.0005 14.65**
7. MktCap t-value	0.0017 40.66**	0.0013 34.28**	0.0007 21.28**	-0.0008 -27.17**	-0.0023 -11.64**
8. Price t-value	0.0017 42.92**	0.0009 24.93**	0.0004 12.68**	-0.0006 -9.97**	-0.0018 -16.60**
9. TrdCnt t-value	0.0003 15.88**	-0.0011 -4.53**	-0.0011 -4.65**	-0.0001 -3.03**	0.0026 5.93**
10. TrdVol t-value	-0.0006 -3.84**	-0.0012 -5.88**	-0.0011 -4.26**	-0.0000 -1.39	0.0036 7.86**
11. TrdWon t-value	0.0001 6.82**	-0.0009 -4.96**	-0.0005 -4.47**	0.0005 3.22**	0.0015 5.81**
12. PriceByTrade t-value	0.0018 12.15**	0.0009 6.03**	0.0004 4.48**	-0.0006 -4.36**	-0.0018 -7.91**

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

〈표 6〉은 〈표 5〉에서 수익률에 대한 상대적 규모를 기준으로 5개 그룹으로 나누어 투자성과를 분석했던 것과 달리 수익률의 절대규모를 기준으로 5개 그룹으로 나누어 투자성과를 분석한 결과이다. 일별수익률이 음(〈 0)인 그룹에서는 유의미한 손실을 보였으며, 일별 수익률이 양(〉 0)인 그룹에서는 매매차익과 수익률에

서 모두 유의미한 양의 값을 보였다. 시가수익률이 음(〈 0)인 그룹에서는 매매차익은 음의 값을 보였지만 수익률은 유의미한 양의 값을 보였으며, 수익률이 영인 그룹에서도 양의 값을 보였다. 장중 수익률이 양(〉 0)인 그룹의 경우 매매차익과 수익률이 모두 양의 투자성과를 보였다.



〈표 6〉 수익률 규모에 따른 투자성과

	CTOC			CTOO			OTOC		
	< 0	= 0	> 0	< 0	= 0	> 0	< 0	= 0	> 0
Nobs	741,122	59,455	717,154	601,725	252,921	663,085	746,518	50,982	720,231
Profit	-120,044	-43,232	46,693	-19,186	-30,926	-58,341	-146,372	-86,874	77,263
t-value	-30.73**	-8.24**	12.33**	-5.28**	-6.01**	-12.62**	-17.58**	-5.40**	20.58**
Return	-0.0034	-0.0003	0.0038	0.0005	0.0003	-0.0003	-0.0039	-0.0010	0.0044
t-value	-18.52**	-5.15**	15.05**	22.08**	7.93**	-11.57**	-21.34**	-10.06**	18.24**

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

〈표 7〉은 특정일, 특정종목에 대한 HFT의 매수가격과 매도가격을 당일 종가를 준거가격으로 하여 비교한 결과이다. 패널 A의 경우 그룹 1은 당일 증가보다 낮은 가격에 매수하고, 당일 증가보다 높은 가격에 매도한 사례로 전체의 10.05%인 152,460건이 이 조건에 해당한다. 평균 421,422원의 매매차익을 얻었으며, 1.75%의 통계적으로 유의미한 수익률을 보였다. 그룹 2, 3은 각각 준거가격 보다 매수가격과 매도가격이 모두 낮거나 준거가격 보다 모두 높은 상황이지만, 매수가격 보다 높은 가격에 매도하여 이익을 얻은 사례로 각각 22.24%, 17.29%를 차지한다. 수익률(Return)을 기준으로 통계적으로 유의미한 양의 값(그룹 1,2,3,7,9)을 갖는 비중이 56.82%로 산출되었다.

패널 B는 외국인 HFT에 대한 분석으로 당일 증가보다 낮은 가격에 매수하고 당일 증가 보다 높은 가격에

매도하는 경우 평균 2.00%의 높은 수익을 얻는 것으로 나타났다. 준거가격인 종가와 관계 없이 매수가격 대비 높은 가격에 매도하여 이익을 얻는 경우가 수익률 기준으로 59.3%였다. 패널 C의 개인 HFT 사례에서 증가보다 낮게 매도하지만 매도가격 보다 더 낮은 가격에 매수하여 이익을 얻는 경우가 26.82%로 가장 높은 비중을 차지하였다. 매수가격 보다 높은 가격에 매도하여 양의 수익률을 얻는 경우가 61.72%로 높게 나타났다. 패널 D는 기관 HFT에 대한 사례로 매매차익을 기준으로 할 경우 당일 증가 보다 낮은 가격에 매수하고 당일 증가 보다 높은 가격에 매수한 경우만 매매이익을 얻었다. 당일 증가 보다 낮은 가격에 매도하고 이 보다 낮은 가격에 매수하는 경우, 당일 증가 보다 높은 가격에 매수하고 이 보다 높은 가격에 매도한 경우 모두 거래비용을 반영할 경우 매매손실을 얻었다.

〈표 7〉 매매가격에 따른 투자성과

그룹	관측수	Profit t-value	Return t-value	조건
패널 A : 전체 HFT				
1	152,460	421,422 40.02**	0.0175 30.02**	매수가격 < 당일종가 < 매도가격
2	337,527	248,842 49.64**	0.0088 32.66**	매수가격 < 매도가격 < 당일종가
3	262,397	174,865 39.64**	0.0066 25.18**	당일종가 < 매수가격 < 매도가격
4	140,064	-312,614 -24.85**	-0.0085 -37.29**	매도가격 < 매수가격 < 당일종가

5	341,211	-449,309 -38.56**	-0.0128 -54.14**	당일종가 < 매도가격 < 매수가격
6	86,298	-423,530 -27.28**	-0.0189 -33.41**	매도가격 < 당일종가 < 매수가격
7	55,238	-92,108 -13.88**	0.0011 25.79**	매수가격 = 당일종가 < 매도가격
8	20,117	-164,880 -10.36**	-0.0027 -9.64**	매수가격 = 매도가격 < 당일종가
9	54,604	79,322 14.57**	0.0114 14.40**	매수가격 < 당일종가 = 매도가격
10	37,140	-118,096 -17.80**	-0.0141 -19.63**	당일종가 = 매도가격 < 매수가격
11	30,675	-328,344 -19.32**	-0.0027 -9.11**	당일종가 = 매도가격 = 매수가격

패널 B : 투자자별 HFT

	외국인		개인		기관	
	Profit t-value	Return t-value	Profit t-value	Return t-value	Profit t-value	Return t-value
1	633,785 35.54**	0.0200 25.58**	117,758 14.04**	0.0109 11.26**	156,146 18.53**	0.0169 14.89**
2	515,807 53.10**	0.0111 26.26**	86,032 17.00**	0.0083 19.92**	-26,976 -4.86**	0.0059 10.75**
3	370,815 56.35**	0.0078 17.64**	68,345 20.91**	0.0076 14.35**	-110,191 -12.67**	0.0039 10.99**
4	-356,269 -12.75**	-0.0092 -20.13**	-547,314 -9.62**	-0.0118 -9.30**	-253,558 -39.55**	-0.0076 -20.48**
5	-536,093 -55.55**	-0.0121 -22.09**	-750,055 -49.24**	-0.0181 -17.30**	-265,739 -51.59**	-0.0122 -33.95**
6	-586,077 -25.68**	-0.0183 -23.64**	-545,671 -4.69**	-0.0272 -9.79**	-228,870 -20.04**	-0.0180 -25.44**
7	-120,294 -6.17**	0.0037 16.02**	-125,113 -38.79**	-0.0004 -9.86**	-31,707 -11.13**	0.0001 1.21
8	-384,585 -8.56**	-0.0027 -8.00**	-16,876 -8.95**	-0.0027 -8.00**	-49,355 -12.60**	-0.0027 -7.84**
9	84,309 10.21**	0.0149 13.35**	38,400 5.09**	0.0067 14.39**	114,754 11.04**	0.0067 7.99**
10	-87,337 -16.33**	-0.0162 -14.28**	-125,250 -10.55**	-0.0138 -7.25**	-166,021 -9.02**	-0.0107 -13.90**
11	-855,518 -12.67**	-0.0027 -10.00**	-176,250 -76.94**	-0.0027 -10.14**	-50,668 -12.89**	-0.0027 -10.00**

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

<표 8>은 HFT가 매매한 종목들의 다양한 특성들이 HFT의 투자성과에 어떠한 영향을 미치는지 회귀분석한 결과이다. 패널 A에 따르면, 전체 시장에 대한 회귀분석에서 일별수익률(CTOC)이 클수록, 전일 종

가 대비 시가수익률(CTOO)이 낮을수록, 당일 시가 대비 당일종가 수익률(OTOC)이 클수록 HFT의 투자 성과가 증가하는 것으로 나타났다. 장중변동성이 높을수록 Amihud와 Spread로 산출한 유동성이 작을수



록 HFT의 투자성고가 증가하는 것으로 나타났다. 시가총액이 작을수록, 주가수준이 낮을수록, 거래대금이 작을수록 HFT의 투자성고가 증가하는 것을 나타냈다. 이러한 결과는 장중변동성이 크고, 유동성이 적고, 소형주에서 HFT의 투자성고가 높다는 것을 알 수 있다.

패널 B는 외국인 HFT를 대상으로 한 회귀분석의 결과이다. 패널 A와의 차별적인 부분만을 언급하면, 전체 시장을 대상으로 일별수익률과 시가수익률을 통제변수로 반영한 경우 시가총액이 클수록 HFT의 투자수익률이 증가하는 반면, 일중수익률을 통제변수로 반영한 경우 시가총액이 클수록 HFT의 투자수익률이 감소하지만 통계적 유의성은 없었다. 유가증권시장을 대상으로 한 경우 시가총액에 의한 영향이 동일하게 나타났으나, 코스닥시장을 대상으로 한 경우 시가총액이 작을수록 HFT의 투자성고가 증가하는 것으로 나타났다.

패널 C는 개인 HFT의 투자성고에 미치는 영향을 분석한 결과이다. 차별적인 부분만을 설명하자면, 장중변동성은 데이트레이딩 투자성고에 긍정적이라는 선행연구와 달리 장중변동성이 작을수록 개인 HFT의 투자성고가 증가하는 것을 나타냈다. 시가총액과 주가수준이 클수록 개인 HFT의 투자성고가 증가하는 것은 흥미로운 결과이다. 이러한 결과는 전체시장을 대상으로 한 경우나 유가증권시장과 코스닥시장으로 구분하여 회귀분석한 결과에서 동일하게 나타났다.

기관 HFT의 투자성고에 대한 회귀분석 결과를 제시한 패널 D의 경우, 저유동성 지표인 Amihud 값이 감소할수록 HFT의 투자성고가 증가하는 경우는 일별 수익률과 일중수익률을 통제변수로 반영한 모형이며, Amihud 값이 증가할수록 HFT의 투자성고가 증가하는 경우는 시가수익률을 통제변수로 반영한 모형이다. 또한, 시가총액이 클수록 HFT의 투자성고가 증가하는 것은 외국인 HFT와 유사한 결과이다.

〈표 8〉 HFT 투자성고에 미치는 영향

	전체			유가증권			코스닥		
	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value
패널 A : 전체 투자자									
CTOC	0.0798 7.97**			0.0704 5.77**			0.0840 20.16**		
CTOO		-0.0402 -7.69**			-0.0410 -5.54**			-0.0406 -5.04**	
OTOC			0.0980 3.66**			0.0895 8.58**			0.1016 9.62**
Volatility	0.0205 5.02**	0.0463 14.51**	0.0104 5.40**	0.0233 9.22**	0.0464 9.71**	0.0146 24.50**	0.0198 5.17**	0.0458 8.85**	0.0086 15.22**
Amihud	0.0004 2.91**	0.0009 6.40**	0.0004 2.60**	0.0270 12.86**	0.0753 5.70**	0.0242 11.69**	0.0003 2.15*	0.0007 4.22**	0.0003 1.88
Spread	-0.0117 -8.46**	-0.0019 -3.37**	-0.0113 -7.39**	-0.0108 -9.26**	-0.0016 -18.92**	-0.0105 -14.10**	-0.0121 -14.75**	-0.0020 -26.61**	-0.0116 -14.72**
MktCap	-0.0002 -14.03**	-0.0003 -18.21**	-0.0006 -14.16**	-0.0003 -12.98**	-0.0003 -14.86**	-0.0006 -17.07**	-0.0002 -4.58**	-0.0004 -10.82**	-0.0006 -7.19**
Price	-0.0003 -7.82**	-0.0002 -11.79**	-0.0002 -6.24**	-0.0002 -11.63**	-0.0001 -7.37**	-0.0001 -8.92**	-0.0003 -12.41**	-0.0002 -8.97**	-0.0003 -12.76**
Won	-0.0003 -5.77**	-0.0000 -1.29	0.0000 1.02	-0.0002 -13.66**	-0.0001 -3.51**	0.0000 1.69	-0.0004 -12.81**	0.0000 1.60	-0.0000 -0.51
AdjR-Sq	0.0628	0.0250	0.0802	0.0585	0.0300	0.0752	0.0625	0.0208	0.0801

패널 B : 외국인 HFT

CTOC	0.1299 5.28**			0.1255 5.25**			0.1310 4.73**		
CTOO	-0.0256 -4.69**			-0.0376 -12.27**			-0.0224 -7.13**		
OTOC	0.1506 7.40**			0.1498 6.51**			0.1505 8.68**		
Volatility	0.0858 7.12**	0.1096 8.46**	0.0820 3.41**	0.0912 8.28**	0.1163 9.06**	0.0880 8.26**	0.0827 10.72**	0.1055 8.04**	0.0784 10.21**
Amihud	0.0003 1.94	0.0007 4.45**	0.0003 1.88	0.0366 9.29**	0.1388 4.21**	0.0371 9.57**	0.0002 1.60	0.0005 3.19**	0.0002 1.50
Spread	-0.0133 -8.61**	0.0014 8.48**	-0.0134 -8.03**	-0.0128 -5.75**	0.0030 10.99**	-0.0132 -8.63**	-0.0134 -6.64**	0.0007 3.62**	-0.0134 -8.02**
MktCap	0.0002 5.60**	0.0002 6.80**	-0.0000 -0.77	0.0002 4.65**	0.0003 7.41**	0.0000 0.12	-0.0001 -1.25	-0.0002 -3.19**	-0.0003 -5.29**
Price	-0.0002 -9.61**	-0.0001 -5.78**	-0.0002 -8.40**	-0.0000 -0.53	0.0000 0.77	0.0000 1.33	-0.0004 -10.47**	-0.0002 -6.72**	-0.0004 -10.59**
Won	-0.0009 -4.58**	-0.0006 -3.41**	-0.0006 -3.06**	-0.0009 -2.58*	-0.0008 -5.41**	-0.0007 -3.71**	-0.0008 -3.04**	-0.0004 -6.57**	-0.0005 -10.99**
AdjR-Sq	0.1518	0.0646	0.1710	0.1533	0.0786	0.1756	0.1510	0.0606	0.1691

패널 C : 개인 HFT

CTOC	0.0217 5.19**			0.0236 10.34**			0.0202 7.40**		
CTOO	-0.0355 -4.41**			-0.0388 -6.28**			-0.0343 -4.72**		
OTOC	0.0372 6.99**			0.0408 7.67**			0.0350 5.60**		
Volatility	-0.0256 -3.54**	-0.0254 -3.88**	-0.0403 -8.67**	-0.0265 -8.77**	-0.0253 -8.50**	-0.0427 -8.68**	-0.0243 -5.59**	-0.0250 -6.59**	-0.0385 -8.40**
Amihud	0.0538 7.70**	0.0705 3.42**	0.0462 5.31**	0.0272 7.44**	0.0350 9.62**	0.0237 6.52**	0.1040 9.79**	0.1366 6.50**	0.0886 7.03**
Spread	-0.0021 -13.60**	0.0007 10.46**	-0.0027 -14.86**	-0.0023 -13.70**	0.0009 7.25**	-0.0029 -10.51**	-0.0020 -8.52**	0.0006 7.65**	-0.0026 -7.77**
MktCap	0.0007 4.95**	0.0001 1.62	0.0002 5.15**	0.0008 10.75**	0.0001 1.09	0.0002 3.36**	0.0008 10.75**	0.0001 1.70	0.0003 4.40**
Price	0.0001 2.80**	0.0002 4.35**	0.0001 3.52**	-0.0000 -0.38	0.0001 2.02*	0.0001 1.22	0.0002 4.03**	0.0002 3.96**	0.0002 3.75**
Won	-0.0007 -3.97**	-0.0000 -1.25	-0.0003 -11.22**	-0.0006 -12.79**	0.0000 0.36	-0.0002 -4.91**	-0.0008 -11.22**	-0.0001 -2.79**	-0.0004 -11.21**
AdjR-Sq	0.0264	0.0289	0.0372	0.0251	0.0285	0.0374	0.0280	0.0305	0.0379



패널 D : 기관 HFT

CTOC	0.1132 11.69**			0.0811 13.09**			0.1336 9.58**		
CTOO		-0.0520 -6.17**			-0.0317 -5.63**			-0.0774 -8.30**	
OTOC			0.1374 9.06**			0.1002 6.36**			0.1608 6.28**
Volatility	0.0245 4.20**	0.0651 9.73**	0.0153 11.56**	0.0191 13.13**	0.0438 5.13**	0.0137 6.69**	0.0227 7.94**	0.0714 6.21**	0.0100 7.98**
Amihud	-0.0051 -1.26	0.2104 5.53**	-0.0081 -2.06*	-0.0075 -2.11*	0.0805 12.40**	-0.0105 -2.98**	0.0049 0.50	0.5140 5.31**	0.0036 0.38
Spread	-0.0077 -5.28**	0.0054 4.04**	-0.0078 -7.21**	-0.0050 -5.85**	0.0051 7.56**	-0.0049 -5.99**	-0.0099 -4.55**	0.0050 3.43**	-0.0101 -6.66**
MktCap	0.0006 12.85**	0.0006 13.79**	0.0004 15.02**	0.0004 14.71**	0.0004 14.47**	0.0002 9.21**	0.0006 7.58**	0.0005 6.24**	0.0002 3.31**
Price	-0.0001 -5.51**	-0.0000 -0.40	-0.0001 -4.83**	-0.0002 -9.51**	-0.0001 -6.03**	-0.0001 -8.56**	-0.0001 -2.39*	-0.0001 -1.30	-0.0002 -2.94**
Won	-0.0002 -8.44**	0.0000 0.47	0.0001 2.69**	-0.0002 -8.73**	-0.0001 -5.01**	-0.0000 -2.19*	0.0001 3.06**	0.0007 15.87**	0.0005 11.98**
AdjR-Sq	0.1174	0.0470	0.1429	0.0695	0.0224	0.0868	0.1508	0.0736	0.1817

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

〈표 9〉은 HFT가 개별종목의 수익률, 변동성, 유동성 및 시장효율성에 미치는 영향을 회귀분석한 결과이다. 주가에 영향을 주는 제반변수를 통제하고 HFT의 순매수가 증가할수록 일별수익률(CTOC) 및 일중수익률(OTOC)이 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 이는 HFT의 매매가 주가를 인위적으로 부양시키는 불공정거래 개연성이 없음을 보여준다. 또한, HFT의 매매가 증가할수록 장중변동성이 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 최우선매도호가와 최우선매수호가의 차이인 스프레드를 확대시키는 것으로 나타났다. 스프레드의 확대는 유동성을 소멸시키는 것이지만 HFT의 적극적인 호가양태로 인한 결과로 해석할 수 있다. HFT가 매도한 경우 Diff는 매도가격

에서 당일 종가를 차감하여 산출하고, HFT가 매수한 경우 Diff는 당일 종가에서 매수가격을 차감하여 산출하였다. HFT의 매매가 Diff를 통계적으로 유의하게 감소시킨다는 것은 당일 종가를 준거가격으로 전제할 경우, 시장효율성을 높이는 데 기여하고 있음을 알 수 있다.

유가증권시장에 속한 종목을 분석한 패널 B의 결과나 코스닥시장에 속한 종목을 분석한 패널 C의 결과도 마찬가지로 HFT의 매매가 개별종목의 수익률을 인위적으로 부양시키지 않으며, 장중변동성을 완화시키고 스프레드를 확대시키고 있으며, 당일 종가를 준거가격으로 전제할 경우 시장효율성을 높이는 것을 알 수 있다.

〈표 9〉 HFT가 개별종목에 미치는 영향

	CTOC	OTOC	Volatility	Spread	DIFF
	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value	계수 t-value
패널 A : 전체시장					
NIF	-0.3167 -17.39**	-0.3521 -23.42**	-0.0939 -6.92**	1.9369 9.17**	-0.0631 -8.64**
Amihud	0.0037 11.76**	0.0025 9.55**	0.3110 7.73**	1.9692 6.63**	0.2297 7.98**
Volatility	0.4203 7.73**	0.4800 6.82**	-0.0023 -8.63**	-0.0127 -7.28**	0.0004 2.57*
Spread	0.0628 6.63**	0.0265 3.69**	0.0272 11.72**	1.1534 11.72**	-0.1604 -9.69**
MktCap	-0.0014 -6.28**	0.0016 9.82**	-0.0197 -9.77**	0.0008 3.76**	0.0163 6.81**
Price	0.0004 12.46**	-0.0001 -4.60**	0.0002 8.48**	-0.0009 -5.25**	0.0016 9.44**
Won	0.0042 14.42**	0.0007 7.44**	0.0179 9.96**	-0.0041 -5.33**	0.0002 7.72**
Diff	1.2022 7.98**	1.4620 9.81**	-0.6210 -9.69**	2.6734 6.81**	-0.0022 -7.32**
Adj R-Sq	0.6547	0.6925	0.6827	0.4578	0.4724
패널 B : 유가증권시장					
NIF	-0.2614 -7.19**	-0.3042 -4.11**	-0.1192 -5.26**	1.7359 8.90**	-0.0726 -6.65**
Amihud	0.4148 9.49**	0.2670 9.07**	0.3292 3.40**	1.9790 3.29**	0.2236 5.92**
Volatility	0.4277 3.40**	0.4747 7.50**	-0.1167 -8.87**	-1.1915 -7.53**	0.0129 6.53**
Spread	0.0667 20.29**	0.0279 8.84**	0.0270 9.79**	1.0417 9.79**	-0.1625 -9.53**
MktCap	-0.0007 -5.59**	0.0020 9.79**	-0.0182 -9.88**	-0.0015 -6.07**	0.0154 6.58**
Price	0.0004 10.99**	-0.0003 -9.36**	0.0006 8.56**	0.0006 3.16**	0.0013 6.09**
Won	0.0024 6.98**	-0.0004 -11.31**	0.0162 6.36**	-0.0026 -12.33**	0.0001 4.58**
Diff	1.2164 5.92**	1.4838 7.08**	-0.6805 -9.53**	2.4815 6.58**	-0.0015 -9.28**
Adj R-Sq	0.6478	0.6833	0.6846	0.4526	0.4671



패널 C : 코스닥시장

NIF	-0.3351 -4.52**	-0.3693 -8.78**	-0.0827 -4.70**	2.0175 5.42**	-0.0578 -5.05**
Amihud	0.0021 6.20**	0.0015 5.25**	0.2937 6.00**	1.9688 7.25**	0.2345 5.21**
Volatility	0.4019 6.00**	0.4724 4.69**	-0.0020 -6.93**	-0.0089 -4.50**	0.0004 2.41*
Spread	0.0604 7.25**	0.0254 6.71**	0.0265 5.41**	1.1841 5.41**	-0.1522 -8.98**
MktCap	-0.0044 -5.43**	-0.0006 -8.41**	-0.0229 -7.48**	-0.0023 -4.93**	0.0166 2.69**
Price	0.0003 6.21**	0.0001 2.12*	0.0000 0.80	-0.0022 -6.82**	0.0034 9.97**
Won	0.0062 7.09**	0.0019 5.29**	0.0196 9.51**	-0.0036 -4.88**	0.0004 4.78**
Diff	1.2014 5.21**	1.4562 8.19**	-0.5698 -8.98**	2.7729 5.69**	-0.0031 -5.08**
Adj R-Sq	0.6625	0.6988	0.6649	0.4595	0.4802

주: *,**는 각각 통계적으로 5%, 1% 수준에서 유의한 값을 나타낸다.

[5] 결론 및 시사점

HFT는 시장에 유동성을 제공하고 시장효율성을 제고시키는 긍정적인 역할을 하는 반면, 시장변동성을 확대시키고 정정, 취소를 반복하여 허위 유동성을 확산시키는 부정적인 역할을 한다고 알려져 있다. 본 연구는 다음의 2가지 이유에서 시작되었다. 첫째, 해외 금융당국이 HFT의 부정적 영향을 막기 위한 제재 강도를 높임에도 불구하고 주식시장에서 HFT에 의한 매매가 차지하는 비중은 지속적으로 증가하고 있다. 둘째, HFT가 선행연구에서 수익성이 없는 것으로 알려진 데이트레이딩 전략을 사용한다는 것이다. 투자 성과가 없다면 지속적으로 HFT가 확산되지 않을 것이기 때문에 투자성과를 분석하는 것은 HFT의 후속연구를 위한 선결과제라고 판단된다.

HFT에 대하여 면밀한 연구가 진행되지 못한 이유 중 하나가 HFT의 매매를 선별할 수 없다는 한계 때문이다. 본 연구는 주문속도 측면에서 HFT를 정의하고, 동 기준에 따라 선별된 HFT의 투자성과와 HFT의 시장영향력을 분석하였다.

주요 분석결과는 HFT가 데이트레이딩을 통해 유의미한 투자성과를 지속적으로 얻었으며, 개별종목의 주가 및 변동성에 부정적인 영향을 주지 않고 시장효율성을 높이는 긍정적인 역할을 하는 것이다. 본 연구는 주문속도를 기준으로 HFT를 정의했다는 점에서 차별성을 가지며, 전세계적으로 HFT가 지속적으로 확산되는 이유가 투자성과에 있다는 것을 확인했다는 점에서 의미를 가질 수 있겠다. 또한, 파생상품시장과 달리

주식시장은 매도시 부과되는 거래세로 인해 빈번한 거래를 통해 이익을 얻는 데이트레이딩 등의 투자전략이 유의미한 투자성공을 얻지 못한다는 것이 선행연구

들의 일관된 결론이었다. 그러나, HFT의 경우 거래비용을 초과하는 양의 수익을 얻는다는 것을 확인했다는 점에서 기여하는 바가 크다고 하겠다.

참 고 문 헌

김원세·김희정·최종범, 2016, 펀드매니저 특성과 적극적 종목투자비용 간의 관계, 자산운용연구 제4권 제2호, pp 20~35.

박수철, 2020, 한국 증권시장의 고빈도거래 현황 및 특성, 재무관리연구 제37권, pp 193~218.

이은정·박경서·장하성, 2007, 한국주식시장에서 데이트레이딩의 수익성에 관한 연구, 한국증권학회지 제36권 제3호, pp 351~385.

우민철, 2016, 가격제한폭 확대가 데이트레이더 수익성에 미치는 영향, 자산운용연구 제4권 제1호, pp 17~31.

우민철·김지현, 2017, 사이버공간의 정보가 주가에 미치는 영향 : 인공지능 알고리즘 기법을 이용하여, 자산운용연구 제5권 제2호, pp 40~55.

우민철·이우백, 2014, 개인투자자의 고빈도매매 행태와 성과 분석, 한국증권학회 제43권 제5호, pp 847~878.

우민철·최혁, 2012, 데이트레이딩 전략의 수익성 분석 : ETF시장을 대상으로, 한국증권학회지 제41권 제5호, pp 677~704.

우민철·최혁, 2013, 고빈도거래자의 매매양태 분석 : ELW 시장을 대상으로, 한국증권학회지 제42권 제4호, pp 699~732.

정재만·전용호·최혁, 2014, 전략적 반복주문을 통한 고빈도거래가 한국 주식시장에 미치는 영향, 재무연구 제27권, pp 177~211.

Angel, J. J., and McCabe, D., 2013, Fairness in financial markets: The case of high-frequency trading. Journal of Business Ethics Vol.

112, pp 585~595.

Amihud, Yakov., 2002, Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects." Journal of financial markets Vol. 5. No. 1, pp 31~56.

Barber, Brad M. and Terrance Odean, 2000, Trading is Hazardous to Your Wealth : The Common Stock Investment Performance of Individual Investors, Journal of Finance Vol. 55, pp 773~806.

Barber, Brad M. and Yi-Tsung Lee, Yu-jane Liu, and Terrance Odean, 2009, Just How Much Do Individual Investors Lose by Trading?., Review of Financial Studies Vol. 22, pp 610~632.

Barber, Brad M. and Yi-Tsung Lee, Yu-jane Liu, and Terrance Odean, 2014, The cross-section of speculator skill : Evidence from day trading, Journal of Financial Markets Vol. 18, pp 1~24.

Brogaard, Jonathan, Terrence Hendershott, and Ryan Riordan, 2014, High-frequency trading and price discovery, The Review of Financial Studies Vol. 27, pp 2267~2306.

Brogaard, Jonathan, Allen Carrion, Thibaut Moyaert, Ryan Riordan, Andriy Shkilko, and Konstantin Sokolov, 2018, High frequency trading and extreme price movements, Journal of Financial Economics Vol. 128 Issue 2, pp 253~265.



Hasbrouck, Joel, and Gideon Saar, 2013, Low-latency trading, *Journal of Financial Markets* Vol. 16 No. 4, pp 646~679.

Hendershott, Terrence, Charles M Jones, and Albert J Menkveld, 2011, Does algorithmic trading improve liquidity?, *The Journal of Finance* Vol. 66, pp 1~33.

Hendershott, Terrence, and Ryan Riordan, 2013, Algorithmic trading and the market for liquidity, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 48, pp 1001~1024.

Jeffrey H. Harris and Paul H. Schultz, 1998, The trading profits of SOES bandits, *Journal of Financial Economics* Vol. 50 Issue 1, pp 39~62.

Kirilenko, A., A. S. Kyle, M. Samadi and T. Tuzun, 2017, The Flash Crash : High Frequency Trading in an Electronic Market, *Journal of*

Finance Vol. 72 No. 2, pp 967~998.

Lee eunjung, 2015, High Frequency Trading in the Korean Index Futures Market, *The Journal of Futures Markets* Vol. 35 Issue 1, pp 31~51.

Linnainmaa J., 2005, The Individual Day Traders, UCLA Working Paper

Peterson, A. P, ,2009, Estimating Standard Errors in Finance Panel Data Set : Comparing Approaches, *The Review of Financial Studies* Vol. 22, pp 435~480.

Ryu, D, 2012, The Profitability of Day Trading : An Empirical Study Using High-Quality Data, *Investment Analysts Journal* Vol. 75, pp 17~28.

Zhang, Frank, 2020, High-Frequency Trading, Stock Volatility, and Price Discovery (December)

The Analysis of investment performance of High Frequency Traders

Mincheol Woo* (Korea Exchange)

Abstract

High Frequency Trading (hereinafter referred to as HFT) is known to play a positive role in providing liquidity to the market and improving market efficiency, while expanding volatility and spreading false liquidity by repeating correction and cancellation. Despite the tightening of regulations on HFT by overseas financial authorities, the proportion of sales by HFT continues to increase.

This study defined HFT based on order speed for the domestic stock market and analyzed the investment performance and market influence of HFT. According to the analysis results, HFT continued to achieve significant results through day trading strategies and played a positive role in increasing market efficiency without negatively affecting individual stock prices and volatility. This study is differentiated in that it defined HFT based on order speed, and proved that HFT is benefiting, unlike previous studies that show that significant investment performance cannot be achieved due to transaction taxes imposed on sales in the stock market

Keywords : *High Frequency Trading, HFT, investment performance, day trading, order speed*

Article history : Received 7 January 2023, Revised 28 February 2023, Accepted 21 March 2023

* Korea Exchange, wmc73@krx.co.kr