

# 보험투자자의 고빈도 알고리즘매매 분석\*

우민철\*\*

## — 국문초록 —

부채와 자산간 듀레이션을 일치시키는 투자전략을 사용하는 보험투자자는 대표적인 장기투자자이다. 유동성 제고, 리스크관리 측면에서 고빈도 알고리즘 매매(High Frequency Trading, 이하, HFT)가 확산되는 상황에서 보험투자자도 이러한 HFT 전략을 활용하는지 분석하였다. 분석 결과에 따르면, 일부 보험투자자는 단기추세의 지속성을 예측하고 반복적 단주주문으로 매수한 물량을 익일에 반복적 단주주문으로 매도하는 HFT 스윙트레이딩 전략을 사용하였다. 또한, HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자간 유사한 알고리즘 전략을 사용함에도 불구하고 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향력이 상이하게 나타났다. 이러한 원인들 중에 하나로 호가 전략의 차이가 있음을 확인하였다. 본 연구는 장기투자자인 보험투자자도 HFT 전략을 사용하며, 생명보험 투자자와 손해보험 투자자의 매매가 개별종목에 미치는 영향력에 차이가 있음을 확인했다는 점에서 기여하는 바가 크다고 하겠다.

핵심단어 : 보험투자자, 알고리즘, 투자전략, 시장영향력, 장기투자자  
JEL 분류기호 : G11, G12

투고일 2023년 6월 19일; 수정일 2023년 7월 21일; 게재확정일 2023년 9월 1일

\* 논문을 위해 유익한 조언을 해주신 두 분의 심사자님께 감사를 드립니다.

\*\* 한국거래소 시장감시부 팀장(Tel: 02-3774-9061, E-mail: wmc73@krx.co.kr)

## I. 서론

보험투자자는 가입자로부터 받은 보험료를 기반으로 보험금의 지급 시점에 맞춰 자산을 운용하는 대표적인 장기투자자이다. 생명보험 투자자와 손해보험 투자자간 자산운용 기간에는 차이는 있지만 부채와 자산간 듀레이션을 일치시키는 투자전략을 사용한다는 점에서 공통점이 있다.

본 연구는 대표적 장기투자자인 보험투자자가 유동성 제고와 리스크 관리 측면에서 하나의 투자전략을 넘어 다양한 전략의 융합 도구가 되고 있는 High Frequency Trading (고빈도 알고리즘매매, 이하 HFT) 전략을 사용하는지 분석하였다. 특히, 자산과 부채의 듀레이션이 중요한 보험투자자의 경우 보유자산의 변동성 확대에 따른 리스크 증가를 통제하기 위해 투자기간을 다양화할 필요성이 있다고 판단된다. 또한, 보험투자자를 보험료의 운용기간이 상이한 생명보험 투자자와 손해보험 투자자로 구분하고 두 투자자간 HFT 전략 및 동 전략이 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향을 분석하고 그 차이를 유발하는 원인을 분석하였다.

미국의 증권거래위원회(SEC)에 따르면, HFT는 당일에 설정한 포지션을 당일 또는 익일에 청산하는 특징을 가진다고 하였다. 이러한 특징은 대표적 단기투자전략인 반복적 단주주문으로 매수한 물량을 당일에 청산하는 데이 트레이딩 전략과 반복적 단주주문으로 매수한 물량을 익일에 청산하는 스윙 트레이딩 전략을 의미한다. 두 전략의 차이는 추가흐름에 대한 단기 예측력에 있다. 전자가 당일 변동성이 투자성과에 중요한 요소인 반면, 후자는 단기 추가추세의 지속성이 투자성과에 중요한 요소가 된다.

본 연구를 위한 자료선정 방법은 다음과 같다. 첫째, 연구대상은 보험투자자 중 한국거래소에 “알고리즘 계좌”로 등록된 계좌를 선정하였다. 둘째, 연구기간은 2011년부터 2022년까지 한국거래소에 상장된 전체 종목 중 유가증권시장 및 코스닥시장에 속한 종목만을 선정하였다. 셋째, 투자전략은 반복적 단주주문을 활용하는 데이 트레이딩 또는 스윙 트레이딩 매매양태를 선별하였다. 정리하면, 한국거래소에 알고리즘 계좌로 등록된 보험투자자 계좌가 한국거래소의 유가증권 및 코스닥시장에 상장된 종목을 대상으로 2011년부터 2022년의 기간동안 반복적 단주주문으로 데이 트레이딩 또는 스윙 트레이딩한 사례를 선별하였다.

주요 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 일부 보험투자자의 HFT 매매는 반복적 단주주문으로 당일 매수한 물량을 익일에 반복적 단주주문으로 매도하는 스윙 트레이딩

전략이었다. 둘째, HFT 보험투자자는 최소한 2011년부터 동 전략을 사용하였으며, 거래규모가 지속적으로 증가하여 2011년 3천억 원에서 2021년에는 1.9조 원으로 성장하였다. 셋째, 한국거래소에 등록된 HFT 알고리즘 계좌는 166,312개이며, 이 중에서 HFT 보험투자자는 17,286개 계좌로 10.39%를 차지하였다. HFT 생명보험 투자자 계좌가 9,603개이며 HFT 손해보험 투자자 계좌가 7,683개로 각각 56%, 44%를 차지하였다. 넷째, 우민철(2020)은 생명보험 투자자는 역추세 추종전략을 사용하고, 손해보험 투자자는 추세 추종전략을 사용한다고 설명하였으나, HFT 전략을 사용하는 두 보험투자자는 모두 추세 추종전략을 사용하였다. 마지막으로, 우민철·김지현(2018)의 결과와 마찬가지로 HFT 보험투자자는 유동성을 제고하고 변동성을 완화시키며 효율성에 기여하였다. 세부적으로, HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자간 유사한 알고리즘 전략을 사용하지만 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향은 상이하였다. 이러한 이유 중 하나로 두 보험투자자간 호가전략의 차이가 있음을 확인하였다.

그 간 보험투자자는 우량주 위주의 포트폴리오를 구성하고 자산·부채간 듀레이션을 일치시키는 보수적 매매전략을 사용하는 것으로 알려져 있었다. 그러나, 일부 생명보험 및 손해보험 투자자는 HFT를 활용한 단기성 매매전략을 활용하며 두 보험투자자간 호가 전략이 차이가 있음을 확인하였다.

이후의 논문 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장은 선행연구를 정리했으며, 제Ⅲ장은 연구설계 및 표본설정이다. 제Ⅳ장은 주요 결과이며, 제Ⅴ장은 결론 및 시사점을 정리하였다.

## Ⅱ. 선행연구

### 1. 보험투자자의 주식매매

보험투자자를 대상으로 주식시장의 매매전략 및 매매양태를 연구한 사례는 많지 않다. Stowe(1978)은 보험사의 규모가 클수록 채권투자 비중보다 주식투자 비중이 높다고 하였다. Badinath et al.(1996)은 보험투자자가 시가총액이 크고 유동성이 높으며 과거 수익률이 상대적으로 우월한 종목을 선호한다고 하였다. 우민철·김지현(2018)은 보험투자자가 국내 주식시장에서 시가총액이 크고 주가 수준이 높은 종목을 선호한다고

하였다.

보험투자자를 생명보험 투자자와 손해보험 투자자로 구분하거나 일부 보험투자자만을 대상으로 한 연구들도 있다. Bailey(1862)는 생명보험 투자자들의 매매전략이 수익성보다 안정성과 건전성에 중점을 둔다고 하였다. Hart(1965)는 생명보험 투자자는 장기 투자전략을 사용하며 투자대상도 주식시장 보다는 채권시장을 더 선호한다고 하였다. 우민철·김지현(2018)은 보험투자자는 국내 주식시장에서 시가총액과 유동성이 높고 변동성이 작은 우량주를 선호하여 역추세 추종전략을 통해 시장안정자의 역할을 한다고 하였다. 우민철(2020)은 국내 주식시장을 대상으로 보험투자자를 생명보험 투자자와 손해보험 투자자로 구분하여 분석한 결과, 생명보험 투자자는 역추세 추종전략을 사용하는 반면, 손해보험 투자자는 추세 추종전략을 사용하며 이는 자산·부채간 듀레이션을 일치시키는 보험사의 운용전략이 이러한 차이를 설명하는 요소 중 하나라고 하였다.

## 2. 고빈도 알고리즘 매매

인공지능을 활용하여 설정한 알고리즘을 고성능 컴퓨터를 통해 주문을 제출하는 HFT가 2008년 미국의 CME(Chicago Mercantile Exchange) 시장에서 처음 활용된 이후 미국 주식시장의 70%, 유럽 주식시장의 50%를 차지할만큼 성장하였다. Boehmer et al.(2015)은 알고리즘 매매가 시장의 유동성을 높이고 가격발견기능을 제고하여 market quality에 긍정적인 영향을 준다고 하였다. Benos and Sagade(2016)은 영국 주식시장을 대상으로 HFT가 개별종목의 가격발견에 기여하고 있다고 설명하였다. Chaboud et al.(2014)은 유로-엔-달러의 외환시장을 대상으로 일시적 가격불균형이 발생할 경우 HFT가 차익거래를 통해 불균형을 해소하고 가격발견기능을 개선시킨다고 하였다. 반면, Foucault et al.(2016)은 HFT의 공격적 차익거래로 인해 유동성 공급자의 리스크를 확대시켜 유동성을 감소시킨다고 하였다. Korajczyk and Murphy(2019)는 캐나다 주식시장을 대상으로 HFT가 시장의 유동성을 공급하기 보다는 소비하는 것으로 나타났다. Kirilenko et al.(2017)은 미국 주식시장에서 발생한 flash crash를 분석하여 유동성을 공급하던 HFT가 주가하락 이후 유동성을 소비하는 행태를 보여 주가하락을 가속시켰다고 설명하였다. Blocher et al.(2016)은 HFT의 허수성 주문이 주식시장의 유동성과 심도를 감소시켜 가격변동성을 확대시킨다고 하였다.

2018년 메릴린치증권의 외국인 계좌가 국내 주식시장에서 AI 기술을 기반으로

한 HFT를 통해 하루에 수백 개의 종목을 대상으로 1,000억 원을 거래하면서 일평균 7~8%의 수익을 얻었다. 미국의 르네상스 테크놀로지는 100% HFT를 통해 연평균 30%의 투자성과를 얻고 있다고 한다. 골드만삭스는 2017년에 인공지능 프로그램인 퀘쇼를 도입하면서 600명이던 주식매매 트레이더를 2명의 컴퓨터 엔지니어만 남기고 모두 해고하였다. HFT가 주식시장 등에 미치는 긍정적, 부정적 영향과 별개로 주식시장은 이미 HFT가 주도하고 있음을 알 수 있다.

이러한 시대적 변화 속에서 생명보험 및 손해보험 투자자는 자산과 부채의 듀레이션을 맞추는 보수적인 투자전략을 주로 사용하지만 HFT를 활용한 단기 매매전략을 활용하고 있는지 확인할 필요가 있다. 이는 보유자산의 유동성 및 변동성 확대에 따른 리스크를 효율적으로 통제하기 위한 수단뿐만 아니라 미래지급될 보험금의 투자성과를 높이기 위해 필수불가결한 과정이라 판단된다.

### Ⅲ. 연구설계 및 표본설정

#### 1. 가설설정

미국의 증권거래위원회(SEC)와 선물거래위원회(CFTC), 유럽의 증권규제당국 위원회(CESR), 호주의 증권투자위원회(ASIC), 네델란드의 금융시장당국(AFM), 일본의 금융투자 및 거래법(FIEA)은 HFT가 증권시장에 미치는 악영향을 규제하기 시작하였다. 일례로 CFTC는 HFT를 규제하기 위한 법안에서 다음과 같이 정의하였다. “HFT is a form of automated trading that employs (a) algorithms for decision making, order initiation, generation, routing, or execution, for each individual transaction without human direction (b) low-latency technology that is designed to minimize response times, including proximity and co-location services (c) high speed connections to markets for order entry and (d) high message rates(order, quotes, or cancellations).” 또한, SEC는 HFT의 특징에 대하여 당일 또는 익일에 포지션을 청산한다고 하였다. 당일에 포지션 청산하는 전략을 데이 트레이딩이라고 하며, 익일에 포지션을 청산하는 것을 스윙 트레이딩이라고 한다.

데이 트레이딩 또는 스윙 트레이딩은 개별종목의 시세변동을 추종하는 적극적인 매매양태이기 때문에 변동성을 확대시킬 가능성이 있으며 상대방 호가에 대한 공격적인

호가전략으로 유동성을 증가시킬 가능성도 존재한다. 다만, 공격적인 거래가 준거가격인 당일 증가와의 괴리를 확대시켜 투자성과에 부정적으로 작용할 가능성도 있다. 본 연구는 HFT를 활용한 보험투자자의 단기 매매전략의 수익률 추종행태를 분석하고 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향을 분석하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 가설 1: HFT 보험투자자는 개별주식 주가를 추종하는 행태를 보인다.
- 가설 2: HFT 보험투자자의 거래는 유동성을 증가시킨다.
- 가설 3: HFT 보험투자자의 거래는 변동성을 확대시킨다.
- 가설 4: HFT 보험투자자의 거래는 준거가격과의 괴리를 확대시킨다.
- 가설 5: HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자간 차별성은 없다.

## 2. 연구모형

보험투자자의 HFT를 활용한 단기매매 전략(이하, HFT 보험투자자)을 분석하기 위해 Kamesaka et al.(2003)의 주간순투자(weekly net investment flow) 개념을 종목별, 일별로 산출한 순투자지표(Daily NIF by stock, 이하 NIF)를 이용하였다. 동 지표는 투자자의 특정종목에 대한 매수금액에서 매도금액을 차감하여 투자방향성을 측정하고 매수금액과 매도금액의 합으로 표준화하여 산출하였다. Oh et al.(2008), Prasetyo(2013), Ahmed(2014), 우민철 · 김지현(2018), Damayanti and Ulpah(2018), Kim and Woo(2021), Woo and Kim (2021)도 투자자의 매매 방향성을 측정하는 지표로 위 지표를 사용하였다. 10차 이내에서 AIC(Akaike Information Criterion)와 SBC(Schwartz Bayesian Criterion)에 의한 최적 시차가 다소 차이를 보여 보수적인 방법으로 10시차를 적용하였다. 세부 산식은 다음과 같다.

$$NIF_{i,t} = \frac{Buy\ Won_{i,t} - Sell\ Won_{i,t}}{Buy\ Won_{i,t} + Sell\ Won_{i,t}} \quad (1)$$

$$NIF_{i,t} = \alpha_0 + \sum_{\tau=1}^{10} \beta_{1,t-\tau} \times Return_{i,t-\tau} + \sum_{\tau=1}^{10} \beta_{2,t-\tau} \times NIF_{i,t-\tau} + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

여기서,

$NIF_{i,t}$ : 특정일(t), 특정종목(i)에 대한 HFT 보험투자자의 순투자지표

$Return_{i,t}$ : 특정일(t), 특정종목(i)의 일별 수익률

$Buy Won_{i,t}$ : 특정일(t), 특정종목(i)에 대한 HFT 보험투자자의 매수금액

$Sell Won_{i,t}$ : 특정일(t), 특정종목(i)에 대한 HFT 보험투자자의 매도금액

HFT 보험투자자의 단기매매 전략이 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향을 분석하기 위하여 다음의 모형을 설정하였다. 분석 대상인 변수들의 정의는 다음과 같다. 먼저, 유동성은 최우선 매도호가와 최우선 매수호가의 차이를 두 값의 평균으로 나누어 산출한 스프레드로 측정하였다. 스프레드는 투자자간 정보비대칭의 지표로 사용하기도 하지만, 유동성 지표로도 사용되며 스프레드가 작을수록 유동성이 높다고 해석한다. 변동성은 스윙 트레이딩전략을 사용하는 HFT 보험투자자의 단기매매 특성상 장중변동성을 사용하였다. 장중 고가와 장중 저가의 차이를 두 값의 평균으로 나누어 측정하였다. 효율성은 당일 종가를 준거가격으로 하여 보험투자자가 매도한 경우 매도 평균가격과 종가의 차이로 측정하였으며, HFT 보험투자자가 매수한 경우 종가와 매수 평균가격의 차이로 측정하였다. 즉, 두 값의 차이가 작을수록 HFT 보험투자자의 매매가 효율성에 기여한 것으로 해석한다. HFT 보험투자자의 매매가 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향을 회귀분석하기 위해 종목 특성을 나타내는 제반변수들을 통제변수로 반영하였다. 또한, 종목과 기간에 따른 표준편차의 군집현상을 통제하기 위해 Thompson (2011)의 방법으로 종목과 기간의 고정효과를 반영하여 연구모형을 설정하였다. 또한, HFT 보험투자자의 미래 추가수익률에 대한 예측성을 분석하기 위한 연구모형도 설정하였다. 세부 산식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Spread_{i,t} = & \alpha_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} \quad (3) \\ & + \beta_4 \times Volat_{i,t} + \beta_5 \times Price_{i,t} + \beta_6 \times MktCap_{i,t} \\ & + \beta_7 \times Trade Won_{i,t} + \beta_8 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Volat_{i,t} = & \alpha_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} \quad (4) \\ & + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times Price_{i,t} + \beta_6 \times MktCap_{i,t} \\ & + \beta_7 \times Trade Won_{i,t} + \beta_8 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Diff_{i,t} = & \alpha_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} \quad (5) \\ & + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times Volat_{i,t} + \beta_6 \times Price_{i,t} + \beta_7 \times MktCap_{i,t} \\ & + \beta_8 \times Trade Won_{i,t} + \beta_9 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
CAR_{i,t,t+\tau} = & \alpha_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} \quad (6) \\
& + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times Volat_{i,t} + \beta_6 \times Price_{i,t} + \beta_7 \times MktCap_{i,t} \\
& + \beta_8 \times TradeWon_{i,t} + \beta_9 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t}
\end{aligned}$$

여기서,

- NIF* : HFT 보험투자자의 일별 종목별 순투자지표
- Return*: 전일 증가 대비 당일 증가로 산출한 일별수익률
- Volat* : 장중고가와 장중저가의 차이를 두 값의 평균으로 나눈 값
- Spread*: 최우선매도호가와 최우선매수호가 차이를 두 값의 평균으로 값
- Diff* : 당일 증가 대비 HFT 보험투자자의 매수(매도) 평균가격 차이
- Price* : 당일 증가의 자연로그값
- MktCap*: 당일 시가총액의 자연로그값
- TrdWon*: 당일 거래대금의 자연로그값
- $CAR_{t-\tau,t-1}$ : t-τ ~ t-1 기간동안의 누적초과수익률 [CAR(t-5,t-1), CAR(t-30,t-1)]
- $CAR_{t,t+\tau}$ : t ~ t+τ 기간동안의 누적초과수익률 [CAR(t,t+5), CAR(t,t+30)]

### 3. 표본설정

HFT를 활용한 단기매매 전략을 사용하는 보험투자자의 존재를 확인하고, HFT 보험투자자의 매매전략 및 특성을 분석하기 위하여 2011년부터 2022년까지 12년간 국내 주식시장에 상장된 전체 종목 중 유가증권시장과 코스닥시장에 상장된 종목만을 표본으로 설정하였다.

미국의 SEC, CFTC, 유럽의 CESR, AFM은 고빈도 알고리즘의 부정적 영향을 줄이기 위한 법적 제재를 위해 규제대상을 정의하고, 동 전략의 특성을 설명하였다. 사람의 개입 없이 알고리즘을 이용하여 빠른 속도로 매매하는 투자전략으로 정의하고 작은 수량의 주문을 빠르게 제출하고 적은 이익을 반복적으로 얻는 박리다매식 전략으로 당일 매수한 물량을 당일 정규장 또는 익일 정규장에서 매도하는 데이 트레이딩 또는 스윙 트레이딩의 특성을 갖는다고 하였다.

국내 주식시장에서 보험투자자의 매매내역을 대상으로 다음 기준에 따라 알고리즘 전략을 사용하는 계좌를 선정하였다. 첫째, 한국거래소에 알고리즘 계좌로 등록된

보험투자자 계좌를 선정하였다. 둘째, 당일 매수한 물량을 당일에 매도하거나 익일에 매도하는 단기 투자양태를 보인 계좌를 선정하였다. 셋째, 시장충격비용을 줄이고 평균매매가격(VWAP, Value Weighted Average Price)의 최적화를 위해 단주로 매수하고 단주로 매도하는 계좌를 선정하였다.

위의 기준에 따라 선정된 HFT 보험투자자는 1주 단위의 반복적 매수주문으로 설정한 매수포지션을 익일 1주 단위의 반복적 매도주문으로 청산하는 스윙 트레이딩 전략을 사용하였다. 흥미로운 것은 1주 단위의 매수 주문을 통해 당일 설정한 포지션을 통해 당일 매도하여 청산하는 데이 트레이딩이 전무하다는 점이다.

<Table 1>에 따르면, HFT 보험투자자 계좌는 2011년에 1,331개였으나 지속적으로 증가하여 2016년에 5,189개로 가장 많았고 최근까지 다소 감소하였다. HFT 보험투자자 계좌의 평균 체결건수와 평균체결금액은 2022년 기준으로 3,717건과 5.19억원까지 증가하였다. HFT 보험투자자 계좌수는 2016년을 이후로 감소하는 반면 HFT 보험투자자의 스윙 트레이딩 규모는 지속적으로 상승하고 있다. 보험투자자의 투자전략을 대표할만큼의 수치는 아니지만, 지속적으로 증가하고 있다는 점에서 의미가 있다고 하겠다.

HFT 보험투자자와 일반 보험투자자간 체결건수를 비교하면 2011년에는 HFT가 990천 건이며, 일반매매가 24,066천 건으로 HFT에 의한 체결건수가 3.95%에 불과하였다.

<Table 1> Details of HFT Insurance Investor

It shows the number of accounts, the average number of trade, the average tradewon(unit: 1,000) and the portion of the number of trade of HFT by year.

	No of Account	average #of trade	average tradewon	HFT #of trade	Normal #of trade	HFT portion
2011	1,331	744	234,162	990	24,066	3.95
2012	1,789	721	241,195	1,289	30,420	4.07
2013	1,984	862	307,892	1,710	38,735	4.23
2014	2,654	896	331,734	2,378	37,274	6.00
2015	4,209	1,073	308,389	4,516	56,782	7.37
2016	5,189	1,565	336,860	8,119	67,931	10.68
2017	5,010	1,692	359,229	8,475	63,143	11.83
2018	4,040	2,739	413,447	11,065	68,881	13.84
2019	4,385	2,839	317,669	12,447	75,434	14.16
2020	3,748	2,730	351,990	10,232	66,666	13.31
2021	3,294	3,462	586,000	11,405	84,028	11.95
2022	2,813	3,717	519,863	10,455	76,634	12.01

2011년의 3.95%에서 2022년에는 12.01%까지 증가하였다. HFT 보험투자자와 일반 보험투자자 모두의 체결건수가 증가하였으나 HFT 보험투자자의 체결건수가 더 빠르게 증가하여 2022년에는 12.01%까지 증가하였다. 다양한 HFT 전략 중에서 1주씩 매수하여 포지션을 설정하고 익일에 1주씩 매도하여 수익을 실현하는 데이트레이딩 HFT 만을 대상으로 했음에도 이러한 결과를 보인다는 것은 흥미롭다. 보험투자자가 HFT를 활용하는 전략을 사용하는지 여부를 확인한다는 측면에서 나름대로 의미가 있다고 판단된다.

2011년부터 2022년까지 12년간 국내 주식시장에서 한국거래소에 알고리즘을 활용하는 투자자로 등록한 HFT 계좌는 166,312개이다. 이 중에서 HFT 보험투자자는 17,286개 계좌로 국내 주식시장의 HFT 계좌의 10.39%를 차지하였다. 세부적으로, HFT 생명보험 투자자가 9,603개 계좌로 56%를 차지하며 HFT 손해보험 투자자가 7,683개로 44%를 차지하였다. 본 연구는 HFT 보험투자자를 대상으로 분석한 이후, 세부적으로 HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자로 구분하여 추가 분석한 결과를 제시하였다.

<Table 2> Statistics of Control Variables

It shows basic statistics of Control variables including NIF. NIF is Net Investment Flow. Return is calculated at the closing price compared to the previous day's closing price. Spread is calculated difference between best bid price and best ask price divided by the average two price. Volat is volatility calculated by dividing the difference between the highest price and the lowest price by the average two price. Price(1,000), MktCap(100mil), TraWon(1mil) are calculated based on the closing price of the day.

	NIF	Return	Spread	Volat	Price	MktCap	TrdWon
Nobs				1,957			
Mean	-0.1494	0.0016	0.0035	0.0335	221	93,910	34,013
St.dev	0.9774	0.0253	0.0452	0.0208	340	291,551	85,251
Max	1	0.2372	2.0000	0.3221	2,730	4,250,490	1,872,450
99%	1	0.0708	0.0102	0.1062	1,773	1,923,730	412,258
95%	1	0.0406	0.0053	0.0713	1,000	258,368	120,111
Q3	1	0.0145	0.0032	0.0404	245	76,505	31,329
Med	-1	0.0009	0.0019	0.0282	98	24,090	11,473
Q1	-1	-0.0115	0.0014	0.0204	46	10,447	3,613
5%	-1	-0.0361	0.0010	0.0131	12	3,893	619
1%	-1	-0.0640	0.0005	0.0096	6	1,680	247
Min	-1	-0.1492	0.0002	0.0057	2	640	27

## IV. 주요 결과

### 1. 매매양태 비교

본 장은 알고리즘 전략을 사용하는 HFT 보험투자자와 일반 보험투자자간 매매특성을 비교하였다. <Table 3>의 패널 A는 HFT 보험투자자가 연도별로 매매한 종목수와 일반 보험투자자가 매매한 종목수를 비교한 결과이다. 2011년의 경우 HFT 보험투자자가 매매한 종목수는 일반 보험투자자가 매매한 종목수의 29.5%에 불과하였으나, 점차 매매종목수가 증가하여 2022년에는 4.4배가 증가한 1,110종목을 매매하였다. 패널 B는 HFT 보험투자자가 매매한 종목과 일반 보험투자자가 매매한 종목의 거래금액을 합산하고 투자자별 전체거래금액에서 해당 종목의 거래금액이 차지하는 비중을 산출하여 순위를 정하였다. 예를 들어, HFT 보험투자자는 삼성전자를 1조 6,577억 원 매매하였고, 일반 보험투자자는 100.2조 원을 매매하였기에 보험투자자의 삼성전자 매매에서 HFT 보험투자자의 매매가 차지하는 비중은 1.63%에 해당한다.

HFT 보험투자자의 매매금액 기준으로 상위 10개 종목을 제시하였으며, 롯데칠성의 경우 보험투자자의 매매 중 HFT 보험투자자의 매매가 21.25%를 차지하여 다른 종목에 비해 높은 비중을 차지하였다. 또한, HFT 보험투자자의 매매비중이 4.83%로 2위인 LG생활건강의 경우 일반 보험투자자의 순위에서는 0.69%로 14위를 차지하였다. 이러한 결과는 HFT 보험투자자의 종목선정과 포트폴리오가 일반 보험투자자의 종목선정과 포트폴리오와 상이하다는 것을 보여준다.

<Table 3> Comparison of HFT and Normal Insurance Investor

It shows the number of stocks traded by HFT Insurance Investor and Normal Insurance Investor in panel A. Panel B compares the trading portion of HFT Insurance Investor and Normal Insurance Investor.

Panel A: Number of stocks

Year	HFT	Normal	Year	HFT	Normal
2011	250	848	2017	732	1,154
2012	258	857	2018	992	1,386
2013	313	975	2019	1,065	1,565
2014	534	1,057	2020	1,084	1,551
2015	695	1,176	2021	1,163	1,543
2016	715	1,121	2022	1,110	1,549

<Table 3> Comparison of HFT and Normal Insurance Investor(Continued)

Panel B: Portion of Insurance Investor

TradeWon (100mil)	HFT	Normal	HFT ratio	HFT		Normal	
	(A)	(B)	A/(A+B)	Rank	Portion	Rank	Portion
SamsungE	16,577	1,002,925	1.63	1	11.16	1	6.95
LGcare	7,169	100,097	6.68	2	4.83	14	0.69
LGchem	4,636	251,007	1.81	3	3.12	3	1.74
LotteChilsung	4,489	16,632	21.25	4	3.02	21	0.12
NAVER	4,434	266,485	1.64	5	2.99	2	1.85
NCSoft	3,776	154,366	2.39	6	2.54	10	1.07
Amore	3,582	110,962	3.13	7	2.41	12	0.77
Koreazinc	3,498	105,472	3.21	8	2.36	13	0.73
SamsungSDI	2,911	178,080	1.61	9	1.96	7	1.23
SamsungE(Pf)	2,905	92,943	3.03	10	1.96	15	0.64

## 2. 매매전략

<Table 4>는 HFT 보험투자자의 투자전략을 Bivariate-VAR를 이용하여 분석한 결과이다. 10차 이내에서 AIC(Akaike Information Criterion)와 SBC(Schwartz Bayesian Criterion)에 의한 최적시차가 다소 차이를 보여 보수적인 방법으로 10시차를 적용하였다. 편의상 NIF에 대한 계수값은 표로 제시하지 않았다.

분석 결과에 따르면 HFT 보험투자자는 과거 수익률의 상승에 따라 주식을 매수하는 추세 추종전략을 사용하는 것을 알 수 있다. 특히, T-5 시차까지 통계적으로 유의미한 양의 값을 보였다. 세부적으로 HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자로 구분하여 분석한 결과, 모두 추세 추종전략 사용하였다. HFT 생명보험 투자자는 T-2 시차까지 통계적으로 유의한 양의 값을 보인 반면, HFT 손해보험 투자자는 T4 시차까지 통계적으로 유의한 양의 값을 보였다.

세부적으로 보면, 전일 수익률이 1 증가하면 HFT 보험투자자의 NIF가 통계적으로 유의하게 0.9113 증가하며 T-2 일 수익률이 1 증가하면 HFT 보험투자자의 NIF가 0.7301 증가하였다. T-3일 수익률의 증가는 0.5329, T-4일 수익률의 증가는 0.3743, T-5 수익률의 증가는 0.2886의 HFT 보험투자자의 NIF를 통계적으로 증가시켰다. 투자자별로 구분하면, 전일 수익률이 1 증가하면 HFT 생명보험 투자자의 NIF는 4.1335를 증가하는 반면, HFT 손해보험 투자자의 NIF는 0.3060을 증가시켰다. 다만, 과거 수익률이 NIF에 영향을 주는 기간은 HFT 생명보험 투자자는 T-2일까지인 반면, HFT 손해보험 투자자는 T-4일까지로

나타났다.

우민철(2020)은 일반 보험투자자와 HFT 보험투자자를 구분하지 않은 상태에서 보험투자자의 대부분을 차지하는 생명보험 투자자는 역추세 추종전략을 사용하는 반면, 손해보험 투자자는 추세 추종전략을 사용한다고 하였다. 이는 자산과 부채의 듀레이션을 일치시키는 보험투자자의 운용전략에 의한 차이라고 설명하였다. 본 연구에서 HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자가 추세 추종전략의 매매양태를 보이는 것은 단기추세가 지속적인 종목을 선정하여 매수하고, 추세가 지속되는 상황에서 매도하여 이익을 실현하는 알고리즘 전략에 기인한 것으로 판단된다.

<Table 4> HFT's Investment Strategy

It shows the result of analyzing the HFT's investment strategy. There was a difference in the optimal time lag by AIC and SBC, we use 10 time lags conservatively. NIF is Net Investment Flow, Return is calculated at the closing price compared to the previous day's closing price.

$$NIF_{i,t} = \alpha_0 + \sum_{\tau=1}^{10} \beta_{1,t-\tau} \times Return_{i,t-\tau} + \sum_{\tau=1}^{10} \beta_{2,t-\tau} \times NIF_{i,t-\tau} + \epsilon_t$$

\*, \*\*, \*\*\* indicate statistical significance at 10%, 5%, 1%, respectively

Variables	HFT Insurance		HFT life Insurance		HFT Non-life	
	Coeff.	t value	Coeff.	t value	Coeff.	t value
Nobs	2,243,004		1,017,776		1,225,228	
Lag1(Return)	0.9113	11.65***	4.1335	4.63***	0.3060	2.09**
Lag2(Return)	0.7301	9.31***	4.3124	4.21***	0.4885	2.50**
Lag3(Return)	0.5329	6.80***	-0.2452	-1.63	2.7631	4.38***
Lag4(Return)	0.3743	4.79***	-0.1036	-1.13	7.0885	5.19***
Lag5(Return)	0.2886	3.71***	2.5290	3.45***	0.2347	0.03
Lag6(Return)	0.1274	1.64	3.0456	4.57***	-1.1884	-2.27**
Lag7(Return)	0.2519	3.26***	0.8519	0.13	5.9938	1.44
Lag8(Return)	-0.0351	-0.46	1.2143	0.33	5.2352	0.90
Lag9(Return)	0.1997	2.63**	4.8575	1.12	5.1431	1.02
Lag10(Return)	0.0002	0.29	3.8566	0.86	5.8547	1.28

### 3. 시장영향력

본 장은 HFT 보험투자자의 매매가 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향을 분석하였다. 또한, HFT 보험투자자의 단기 및 중기 주가에 대한 예측력을

분석하였다. 본 연구는 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 영향을 주는 제반 변수들을 통제변수로 반영하고 HFT 보험투자자의 매매가 유의미한 영향을 주는지 분석하는데 목적이 있다. HFT 보험투자자의 매매가 가지는 경제적 유의성은 매수를 통해 설정한 포지션을 청산하는 과정에서 발생한 초과수익률의 유의성을 근거로 확인하였다.

먼저 <Table 5>은 HFT 보험투자자의 매매가 개별종목의 유동성에 미치는 영향을 분석한 결과이다. HFT 보험투자자의 매매는 NIF로 산출하였으며, 유동성은 스프레드를 대용치로 사용하였고, 선행연구에서 유동성에 미치는 통제변수로 활용했던 제반변수들을 모형에 반영하였다. 과거 수익률에 대한 영향을  $CAR(-5,-1)$ ,  $CAR(-10,-1)$ 을 단기 지표로 사용하고,  $CAR(-30,-1)$ ,  $CAR(-60,-1)$ 을 중기 지표로 사용하고,  $CAR(-90,-1)$ ,  $CAR(-120,-1)$ 을 장기 지표로 사용하였다. 그러나, 분석 결과에 차이가 없어 대표적인 단기 지표 [ $CAR(-5,-1)$ ] 및 중기 지표 [ $CAR(-30,-1)$ ]만 표로 제시하였다.

HFT 보험투자자의 매매가 스프레드를 축소시켜 개별종목의 유동성 제고에 기여하고 있음을 알 수 있다. 단기 및 중기 과거 수익률을 통제변수로 반영하더라도 동일한 결과를 보여주고 있다. 세부적으로, HFT 생명보험 투자자의 매매는 스프레드를 축소시켜 시장유동성의 제고에 기여하는 반면, HFT 손해보험 투자자의 매매는 스프레드를 확대시켜 시장유동성 제고에 기여하지 못하는 것으로 나타났다. 추가적으로 통제변수인  $\text{lag1}(NIF)$ 의 영향력이 HFT 보험투자자와 HFT 생명보험 투자자의 경우 통계적으로 유의한 음의 값을 보인 반면, HFT 손해보험 투자자의 경우 유의미한 값을 보이지 않았다. 그러나, 유동성에 미치는 영향력의 방향성은 NIF 변수와 동일하게 나타났다.

흥미로운 것은 두 보험 투자자간 유동성에 대한 영향력이 서로 상이하다는 것이다. 생명보험 투자자와 손해보험 투자자간 HFT 전략의 활용 여부에 대한 연구 및 이론적 배경과 관련된 선행연구는 전무하다. 장기투자 관점에서 보유자산의 지출 시점의 차이를 근거로 제시할 수 있지만 HFT라는 단기매매에서 차이를 설명할 근거는 충분하지 않다. 다만, HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자가 제출한 호가를 분석한 결과, 하나의 이유를 찾을 수 있었다. 전자의 경우 시장에서 형성된 최우선 매도호가와 최우선 매수호가 사이의 가격에 호가를 제출하여 스프레드를 축소시키는 반면, HFT 손해보험은 시장에서 형성된 최우선 매도호가에 매수주문을 제출하거나 최우선 매수호가에 매도주문을 제출하여 스프레드 축소에 기여하지 않고 있다. 만약, 호가잔량을 전량소진시킬 경우 최우선 호가변경으로 스프레드가 확대되어 유동성이 축소되는 결과를 유발하게 된다.

<Table 5> HFT Insurance Investors' Trading on Liquidity

It shows result of regression analysis which was conducted on the effect HFT insurance investors' trading on liquidity. Liquidity is measured by spread. NIF is Net Investment Flows of Insurance Investors. Control variables are return, volat(volatility), price, MktCap(Market capital), tradeWon, CAR[-5,-1] or CAR[-30,-1].

$$Spread_{i,t} = \alpha_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} + \beta_4 \times Volat_{i,t} + \beta_5 \times Price_{i,t} + \beta_6 \times MktCap_{i,t} + \beta_7 \times TradeWon_{i,t} + \beta_8 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t}$$

\*, \*\*, \*\*\* indicate statistical significance at 10%, 5%, 1%, respectively

	HFT Insurance		HFT life-Insurance		HFT Non-life	
	Coeff. T vale					
Nobs	2,243,004		1,017,776		1,225,228	
NIF	-0.0001 -4.96***	-0.0001 -4.95***	-0.0001 -5.60***	-0.0001 -5.54***	0.0002 2.52***	0.0002 2.40***
lag1(NIF)	-0.0001 -3.04***	-0.0001 -3.04***	-0.0001 -1.94*	-0.0000 -1.89*	-0.0000 -0.65	-0.0001 -0.73
Return	0.0837 13.54***	0.0837 13.54***	0.0029 11.17***	0.0027 11.10***	0.0010 0.38	0.0011 0.41
Volat	0.1162 12.46***	0.1162 12.46***	0.0161 4.18***	0.0161 4.19***	0.0148 3.98***	0.0149 4.01***
Price	-0.0001 -3.41***	-0.0001 -3.41***	-0.0001 -1.24	-0.0001 -1.25	0.0000 0.23	0.0000 0.24
MktCap	0.0007 6.62***	0.0007 6.62***	0.0004 4.35***	0.0004 4.27***	0.0000 0.20	0.0000 0.18
TradeWon	-0.0009 -4.00***	-0.0009 -4.00***	-0.0005 -6.93***	-0.0005 -6.88***	-0.0004 -4.26***	-0.0004 -4.19***
CAR[-5,-1]	-0.0000 -0.21		0.0001 1.07		0.0015 1.07	
CAR[-30,-1]		-0.0000 -0.38		-0.0000 -0.02		0.0000 0.53
Adj R-Sq	0.0184	0.0184	0.0688	0.0676	0.0818	0.0807

<Table 6>은 HFT 보험투자자의 매매가 장중 고가와 장중 저가로 산출한 변동성에 어떠한 영향을 주는지 분석한 결과이다. HFT 보험투자자의 매매가 변동성을 통계적으로 유의하게 축소시켜서 시장안정화에 기여하는 것을 알 수 있다. 세부적으로, HFT 생명보험 투자자의 매매는 변동성을 통계적으로 유의하게 축소시키는 반면, HFT 손해보험 투자자의 매매는 변동성을 통계적으로 유의하게 확대시키는 것을 알 수 있다. HFT 보험투자자의 경우 통제변수인 lag1(NIF)의 계수값이 NIF 변수의 계수값과 상반된 부호를 보이고 있어 변동성에 미치는 영향력이 모호하다고 해석될 수 있다. 그러나, HFT 생명보험의 lag1(NIF)은 통계적으로 유의미하지 않으며 HFT 손해보험의 lag1(NIF)의 방향성이 동일하여 변동성에 대한 영향력은 명확하게 보여지고 있다.

흥미로운 것은 두 보험 투자자간 변동성에 대한 영향력이 서로 상이하다는 것이다. 생명보험 투자자와 손해보험 투자자간 HFT 전략의 활용 여부에 대한 연구 및 이론적 배경과 관련된 선행연구는 전무하다. 장기투자 관점에서 보유자산의 지출 시점의 차이를 근거로 제시할 수 있지만 HFT라는 단기매매에서 차이를 설명할 근거는 충분하지 않다. 다만, HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자가 제출한 호가를 분석한 결과, 하나의 이유를 찾을 수 있었다. 전자의 경우 시장에서 형성된 최우선 매도호가와 최우선 매수호가 사이의 가격에 호가를 제출하여 non-initiated에 따른 수동적 체결이 되면서 변동성을 확대시키지 않고 있다. 반면, HFT 손해보험은 시장에서 형성된 최우선 매도호가에

<Table 6> HFT Insurance Investors' Trading on Volatility

It shows result of regression analysis which was conducted on the effect HFT insurance investors' trading on volatility. Volatility is measured by the highest price and the lowest price of the day. NIF is Net Investment Flows of Insurance Investors. Control variables are return, spread, price, MktCap(Market capital), tradeWon, CAR[-5,-1] or CAR[-30,-1].

$$Volat_{i,t} = \alpha_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times Price_{i,t} + \beta_6 \times MktCap_{i,t} + \beta_7 \times TradeWon_{i,t} + \beta_8 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t}$$

\*, \*\*, \*\*\* indicate statistical significance at 10%, 5%, 1%, respectively.

	HFT Insurance		HFT life-Insurance		HFT Non-life	
	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale
Nobs	2,243,004		1,017,776		1,225,228	
NIF	-0.0002 -6.39***	-0.0002 -6.43***	-0.0003 -7.18***	-0.0003 -7.15***	0.0008 4.32***	0.0008 4.32***
lag1(NIF)	0.0004 9.33***	0.0004 9.29***	0.0003 0.72	0.0004 0.74	0.0016 2.23**	0.0016 2.19**
Return	0.0318 9.16***	0.0318 9.21***	0.0905 4.23***	0.0899 4.22***	-0.0011 -0.04	-0.0005 -0.02
Spread	0.0621 12.46***	0.0621 12.46***	1.2493 4.18***	1.2495 4.19***	1.4255 3.98***	1.4336 4.01***
Price	0.0015 10.84***	0.0015 10.82***	0.0030 5.65***	0.0030 5.65***	0.0018 2.01**	0.0018 2.02**
MktCap	-0.0153 -4.44***	-0.0153 -4.44***	-0.0134 -18.30***	-0.0134 -18.40***	-0.0151 -15.79***	-0.0151 -15.81***
TradeWon	0.0133 8.59***	0.0133 8.54***	0.0113 19.66***	0.0113 19.66***	0.0146 17.62***	0.0146 17.65***
CAR[-5,-1]	-0.0000 -1.02		0.0001 0.17		0.0064 0.48	
CAR[-30,-1]	0.0000 11.19***		0.0003 1.13		-0.0000 -0.11	
Adj R-Sq	0.3673	0.3673	0.3427	0.3437	0.3201	0.3199

매수주문을 제출하거나 최우선 매수호가에 매도주문을 제출하는 공격적 호가양태를 보이고 있다. 호가잔량이 충분할 경우 Bid-ask bounce에 따른 가격변동을 야기하지만, 호가잔량을 소진시킬 경우 최우선 호가를 변경시켜 변동성을 확대시키게 된다. 이러한 호가전략의 차이가 두 투자자의 변동성에 대한 영향력에 차이를 유발한다고 볼 수 있겠다.

<Table 7>은 HFT 보험투자자의 매매가 효율성에 어떠한 영향을 주는지 분석한 결과이다. HFT 보험투자자의 평균 매매가격과 준거가격 간 차이가 축소되는 방향으로

<Table 7> HFT Insurance Investors' Trading on Efficiency

It shows result of regression analysis which was conducted on the effect HFT insurance investors' trading on efficiency. Efficiency is measured by average trading price and the closing price of the day. NIF is Net Investment Flows of Insurance Investors. Control variables are return, spread, volat(volatility), price, MktCap(Market capital), tradeWon, CAR[-5,-1] or CAR[-30,-1].

$$Diff_{i,t} = \alpha_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times Volat_{i,t} + \beta_6 \times Price_{i,t} + \beta_7 \times MktCap_{i,t} + \beta_8 \times TradeWon_{i,t} + \beta_9 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t}$$

\*, \*\*, \*\*\* indicate statistical significance at 10%, 5%, 1%, respectively

	HFT Insurance		HFT life-Insurance		HFT Non-life	
	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale
Nobs	2,243,004		1,017,776		1,225,228	
NIF	-0.0004 -3.97***	-0.0004 -3.97***	-0.0003 -2.98***	-0.0003 -3.03***	0.0004 2.29**	0.0005 2.58***
lag1(NIF)	0.0002 3.81***	0.0002 3.81***	0.0016 4.59***	0.0016 4.57***	-0.0003 -0.88	-0.0002 -0.60
Return	-0.0094 -2.52**	-0.0094 -3.51***	-0.0446 -2.95***	-0.0442 -2.93***	-0.0160 -1.25	-0.0175 -1.36
Spread	0.0195 6.60***	0.0195 6.60***	-1.0440 -4.95***	-1.0460 -4.97***	0.5351 2.98***	0.5120 2.83***
Volat	0.0511 11.26***	0.0511 11.25***	0.2390 9.97***	0.2404 10.04***	-0.0224 -1.22	-0.0237 -1.28
Price	0.0003 4.77***	0.0003 4.77***	-0.0004 -0.95	-0.0004 -0.96	0.0002 0.51	0.0002 0.47
MktCap	0.0002 9.77***	0.0002 9.77***	0.0029 4.74***	0.0029 4.78***	-0.0001 -0.20	-0.0001 -0.15
TradeWon	-0.0001 -12.52***	-0.0001 -12.52***	-0.0025 -5.02***	-0.0025 -5.01***	0.0000 0.08	-0.0001 -0.16
CAR[-5,-1]	0.0000 2.16**		-0.0001 -0.24		-0.0255 -3.83***	
CAR[-30,-1]		0.0000 0.10		-0.0003 -1.50		-0.0001 -1.14
Adj R-Sq	0.0137	0.0137	0.1446	0.1470	0.0296	0.0120

매매했다면 개별종목의 효율성에 기여했다고 해석하였다. 준거가격은 당일 종가를 사용했으며, HFT 보험투자자가 매수인 경우 평균 매수가격 대비 당일 종가의 비율을 검증했으며, HFT 보험투자자가 매도인 경우 당일 종가 대비 평균 매도가격의 비율을 검증했다. 매수와 매도 모두 NIF의 계수가 통계적으로 유의한 음의 값을 가질 경우 개별종목의 효율성에 기여한다고 해석하였다.

회귀분석 결과에 따르면, HFT 보험투자자의 매매가 통계적으로 유의한 음의 값을 보여 효율성을 개선하는 것으로 나타났다. 세부적으로, HFT 생명보험은 매수 또는 매도시 준거가격에 근접하도록 체결되면서 통계적으로 유의한 음의 값을 보임으로써 효율성에 기여하고 있었다. 반면, HFT 손해보험은 매수 또는 매도시 준거가격에서 멀어지도록 체결되면서 통계적으로 유의한 양의 값을 보였다. 이는 당일 종가를 준거가격으로 전제할 경우 효율성에 기여하지 못하는 것으로 해석된다. 이러한 결과는 전술한 바와 같이 상대방 호가에 의해 체결되는 호가양태와 상대방 호가에 체결시키는 호가양태를 통해 이해될 수 있다. 추가적으로 HFT 보험투자자와 HFT 생명보험 투자자의 경우 통제변수로 사용된 lag1(NIF)의 계수값이 당일 개별종목의 효율성을 저해하는 방향으로 유의미한 영향을 주고 있어 NIF 계수와 경쟁할 경우 다르게 해석될 개연성도 있다.

HFT 보험투자자는 당일 매수한 물량을 익일에 매도하는 전형적인 스윙 트레이딩 양태를 가진다. 그러나, 매도 이후에도 지속적으로 가격이 상승한다면 보유기간을 확장하여 매매타이밍을 설정할 필요성이 있으며, 매도 이후에 가격이 하락한다면 적절한 매매타이밍을 결정했다고 판단할 수 있을 것이다.

<Table 8>에 따르면 HFT 보험투자자의 매수 이후 5일간 통계적으로 유의한 양의 초과수익률을 보이는 반면, 30일까지는 유의미한 값을 보이지 않았다. 이러한 양상은 최적의 보유기간은 아니지만, 투자수익을 얻기에 유의미한 보유기간이었다고 판단할 수 있다. 세부적으로, HFT 생명보험 투자자의 매수 이후 5일간 통계적으로 유의한 양의 초과수익률을 보이는 반면, 30일까지는 양의 초과수익률을 보이지만 통계적으로 유의미하지 않았다. 이는 HFT 생명보험 투자자의 스윙 트레이딩 전략이 투자수익에 긍정적으로 작용하였음을 보여준다. 반면, HFT 손해보험 투자자의 매수 이후 5일간 통계적으로 유의미하지 않지만 음의 초과수익률을 보였다. 이러한 양상은 HFT 손해보험 투자자가 HFT 생명보험 투자자와 동일한 스윙 트레이딩 전략을 사용하지만 투자성과가 상이하다는 근거를 보여준다.

<Table 8> HFT Insurance Investors' Price Prediction

It shows result of regression analysis which was conducted on the effect HFT insurance investors' price prediction. Price prediction is measured by the average trading price and the closing price of the day. NIF is Net Investment Flows of Insurance Investors. Control variables are return, spread, price, MktCap(Market capital), tradeWon, CAR[-5,-1] or CAR[-30,-1].

$$CAR_{i,t,t+\tau} = \alpha_0 + \mu_i + \lambda_i + \beta_1 \times NIF_{i,t} + \beta_2 \times NIF_{i,t-1} + \beta_3 \times Return_{i,t} + \beta_4 \times Spread_{i,t} + \beta_5 \times Volat_{i,t} + \beta_6 \times Price_{i,t} + \beta_7 \times MktCap_{i,t} + \beta_8 \times TradeWon_{i,t} + \beta_9 \times CAR_{i,t-\tau,t-1} + \epsilon_{i,t}$$

\*, \*\*, \*\*\* indicate statistical significance at 10%, 5%, 1%, respectively.

	HFT Insurance		HFT life-Insurance		HFT Non-life	
	CAR[0,5]	CAR[0,30]	CAR[0,5]	CAR[0,30]	CAR[0,5]	CAR[0,30]
	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale	Coeff. T vale
Nobs	2,243,004		1,017,776		1,225,228	
NIF	0.0006 3.37***	0.0003 0.50	0.0039 2.93***	0.0872 1.05	-0.0009 -0.52	-0.0017 -0.37
lag1(NIF)	-0.0001 -0.92	-0.0023 -5.94***	0.0011 0.65	0.0789 2.13**	-0.2260 -3.58	-0.1848 -1.07
Return	-0.0659 -10.51***	-0.1457 -7.57***	-0.1320 -10.54***	-0.3674 -4.10***	-0.0329 -1.16	-0.0035 -0.05
Spread	0.0063 0.98	0.0226 1.15	0.4943 0.42	-0.3791 -0.91	0.3845 4.35	0.5420 2.24
Volat	0.1172 12.40***	0.3784 13.04***	0.0019 10.01***	0.0559 7.55***	0.0025 1.24	-0.0051 -0.94
Price	-0.0026 -13.42***	-0.0172 -8.97***	-0.0036 -10.66***	-0.3249 -3.64***	0.0003 0.11	-0.0066 -0.93
MktCap	0.0016 6.07***	0.0030 3.74***	0.0050 1.47	0.1874 1.34	-0.0004 -0.17	0.0052 0.87
TradeWon	-0.0009 -4.22***	0.0013 1.96**	-0.0006 -0.23	-0.0841 -0.75	-0.0063 -4.16	-0.0084 -2.03
CAR[-5,-1]	-0.0000 -0.44		0.0025 1.24		-0.2096 -6.74	
CAR[-30,-1]		-0.0000 -0.51		-0.0115 -0.24		-0.0016 -1.57
Adj R-Sq	0.0003	0.0010	0.0127	0.0079	0.0884	0.0242

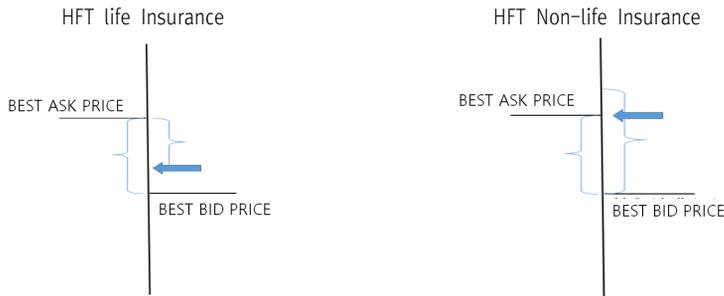
HFT 보험투자자가 알고리즘 전략을 통해 주식을 매매하고 있으며 거래규모를 지속적으로 증가시키고 있어 주식시장의 변화에 적극적으로 대응하고 있다는 긍정적인 신호를 확인하였다. 또한, 유사한 알고리즘을 사용하고 있는 HFT 생명보험과 HFT 손해보험 투자자간에 개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향이 서로 상이하다는 것을 확인하였다.

유사한 전략을 사용하는 HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자간

개별종목의 유동성, 변동성 및 효율성에 미치는 영향이 상이한 이유에 대한 선행연구나 이론적 근거를 찾기 어렵다. 이에 본 연구는 두 투자자의 호가 내역을 분석하여 설명 가능한 이유 하나를 찾아 <Figure 1>에 그림으로 제시하였다. HFT 생명보험 투자자가 사용하는 알고리즘은 최우선 매도호가와 최우선 매수호가 사이에 호가를 제출하고 있다. 시장에서 형성된 스프레드를 축소시키는 적극적인 호가제출 전략이지만 상대방 호가에 의해 non-initiated 되는 수동적인 체결전략이다. 반면, HFT 손해보험 투자자가 사용하는 알고리즘은 최우선 매도호가 또는 최우선 매수호가에 직접 호가를 제출하고 있다. 최우선호가 잔량을 소진할 경우 시장에서 형성된 스프레드를 확대시킬 수 있으며 상대방 호가를 initiated 하는 적극적인 체결전략이다.

<Figure 1> HFT's Submitting buy Order Case

It show the case of how HFT life insurance and HFT Non-life insurance investor submit buy order between best bid price and best ask price.



## V. 결론 및 시사점

사람의 개입 없이 알고리즘으로 매매전략을 수립하고 고성능 컴퓨터를 통해 주식을 매매하는 방식이 최근 주식시장의 흐름이다. 이러한 변화가 시작된 것은 2008년부터이지만 주식시장의 주도세력으로 성장한 것은 오래되지 않았다. 자산과 부채간 듀레이션을 일치시키는 보수적 투자전략을 운용하는 보험투자자의 일부가 이러한 시대적 흐름에 맞춰서 HFT 투자전략을 사용한다는 흥미로운 사실을 확인하였다. 2011년부터 반복적 단주매매 방식을 통해 매수한 물량을 익일에 반복적 단주매매 방식으로 매도하는 스윙

트레이딩 전략을 활용하는 거래규모가 지속적으로 증가하고 있음을 확인하였다. 일반 보험투자자가 역추세 추종전략을 사용하며 시장안정자 역할을 하는 것과 달리 HFT 보험투자자는 추세 추종전략을 사용하면서 유동성을 제고하고 변동성을 축소시키며 효율성에 기여하였다. 다만, HFT 생명보험 투자자와 HFT 손해보험 투자자간 유사한 알고리즘을 사용하지만 개별 종목에 대한 영향력 및 주가 예측력에 있어 상이한 결과를 보인다는 점도 확인하였다.

본 연구는 다양한 알고리즘을 통한 HFT 전략을 사용하는 것이 일반화되는 상황에서 운용자산의 특성상 장기투자자로 알려진 보험투자자도 유동성 및 리스크 차원에서 HFT를 활용하고 있음을 확인했다는 점에서 기여도가 크다고 하겠다.

## <참 고 문 헌>

1. 우민철 · 김지현, “보험투자자의 매매가 주식시장에 미치는 영향,” 『보험금융연구』, 제29권 제3호, 2018, 3-44.  
(Translated in English) 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(3), 2018, 3-44.
2. 우민철, “보험투자자의 투자전략 분석,” 『보험금융연구』, 제31권 제4호, 2020, 83-115.  
(Translated in English) Woo, M. C., “Analysis on Strategy of Insurance Investors,” *Journal of Insurance and Finance* 31(4), 2020, 83-115.
3. Ahmed Walid M. A., “The trading patterns and performance of individual vis institutional investors in the Qatar Exchange,” *Review of Accounting and Finance* 13, 2014, 24-42.
4. Badrinath, S., J. Kale, and H. Ryan., “Characteristics of Common Stock Holdings of Insurance Companies,” *Journal of Risk and Insurance* 63(1), 1996, 49-76.
5. Bailey, A., “On the Principles on Which Funds of Life Assurance Societies Should Be Invested,” *Journal of the Institute of Actuaries* 10(3), 1862, 142-147.
6. Benos, E. and S. Sagade, “Price Discovery and the Cross-section of High Frequency Trading,” *Journal of Financial Markets*, 30, 2016, 54-77.
7. Blocher, J., R. Cooper, J. Seddon, and B. V. Vliet, “Phantom Liquidity and High Frequency Quoting,” *Journal of Trade* 11(3), 2016, 6-15.
8. Boehmer, E., K. Fong, and J. Wu, “International Evidence on Algorithmic Trading,” Singapore Management University, working paper, 2014.
9. Chabound, A. P., B. Chiquoine, E. Hjalmarsson, and C. Vega, “Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market,” *Journal of Finance* 69(5), 2014, 2045-2084.
10. Damayanti, I. and M. Ulpah, “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.
11. Foucault, T., R. Kozhan, and W. W. Tham, “Toxic Arbitrage,” *Review of Financial Studies* 30(4), 2016, 1053-1094.

12. Hart, O., "Life Insurance Companies and the Equity Capital Markets," *Journal of Finance* 20(2), 1965, 358-367.
13. Kamesaka A., J. Nofsinger, and H. Kawakita, "Investment Pattern and Performance of Investor Groups in Japan," *Pacific Basin Finance Journal* 11(1), 2003, 1-22.
14. 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(2), 2021, 156-170.
15. Kirilenko, A., A. S. Kyle, M. Samadi, and T. Tuzun, "The Flash Crash: High Frequency Trading in an Electronic Market," *Journal of Finance* 72(2), 2017, 967-998.
16. Korajczyk, R. A. and D. Murphy, "High Frequency Market Making to Large Institutional Trades," *Review of Financial Studies* 32(3), 2019, 1034-1067.
17. Oh, N. Y., J. T. Parwada, and T. S. Water, "Investors' trading behavior and performance: Online versus non-online equity trading in Korea," *Pacific Basin Finance Journal* 16(1), 2008, 26-43.
18. Prasetyo, A. D., "Foreign portfolio investment performance and investor's trading patterns Empirical study in indonesia government bonds market," *International Journal of Economics Policy in Emerging Economics* 6(3), 2013, 254-268.
19. Stowe, J., "Life Insurance Company Portfolio Behavior," *Journal of Risk and Insurance* 45(3), 1978, 431-447.
20. Thompson, S., "Simple Formulas for Standard Errors that Cluster by Both Firm and Time," *Journal of Financial Economics*, 99(1), 2011, 1-10.
21. Woo, M. C. and M. A. Kim, "The market impact of futures trading by the National Pension Service of Korea," *Journal of Derivatives and Quantitative Studies* 29(3), 2021, 215-233.

< Abstract >

# Analysis of Insurance investors' High Frequency Trading

Mincheol Woo \*

Insurance investors who use investment strategies that match the duration between debt and assets are representative long-term investors. In terms of liquidity and risk management, it was analyzed whether insurance investors also use these short-term strategies in a situation where high frequency trading is spreading

According to the analysis results, some insurance investors used a swing trading strategy to predict the continuity of the short-term trend and sell the quantity purchased by repeated short-term orders as repeated short-term orders the next day.

In addition, despite the use of similar HFT algorithmic strategies between HFT life insurance investor and HFT non-life insurance investor, the impact on the liquidity, volatility, efficiency of individual stocks was different.

As one of these causes, it was confirmed that there was a difference in the submitting order strategy. The algorithm used by HFT life insurance investor is an active submission strategy that reduce spreads formed in the market, but it is a passive trading strategy that is non-initiated by the other traders's orders. On the other hand, the algorithm used by HFT non-life insurance investor directly submits buying order to the lowest selling price or selling order to the highest buying price. If the order exhausts the remaining amount of the lowest price, it can expand the spread formed in the market and is an active trading strategy to initiate the other traders' orders

Unlike general insurance investors who use contrarian strategies and act as market stabilizers, HFT insurance investors used momentum strategies to increase liquidity, reduce volatility and contribute to market efficiency. However, it was also confirmed that although similar algorithms are used between HFT life-insurance investors and HFT non-life insurance investors, they show different results in influence on individual stocks price and the prediction of stock price.

---

\* Head, Market Surveillance Team Korea Exchange(Tel: +82-2-3774-9106, E-mail: wmc73@krx.co.kr)

This study can find its contribution in that HFT insurance investor, who recognized as long-term investor, also use a HFT strategy and confirm that there is a difference in market influence between HFT life insurance investor and HFT non-life insurance investor.

Keywords : Insurance Investor, Algorithmic Trading, Investment Strategy,  
Market Impact, Long-Term Investor

*JEL Classification : G11, G12*