

연관분석을 이용한 금융 상품 거래 동향의 빅데이터 분석

유재필¹, 신현준^{2*}

¹키스채권평가 차장, ²상명대학교 공과대학 경영공학 교수

Big Data Analysis of Financial Product Transaction Trends Using Associated Analysis

Jae Pil Ryu¹, Hyun-Joon Shin^{2*}

¹Deputy Department Head, KIS Pricing

²Professor, Dept. of Management Engineering, Sangmyung University

요약 최근 인공지능, 딥러닝, 빅데이터 등 4차 산업의 핵심 분야에 대한 관심이 커지면서 기존의 의사결정 문제를 전통적인 방법론의 한계점을 최소화하는 과학적 접근 방식이 대두되고 있다. 특히 이런 과학적인 기법들은 주로 금융 상품의 방향성을 예측하는데 사용되는데 본 연구에서는 사회적으로 관심이 높은 아파트 가격의 요인을 자기조직화지도를 통해 분석하고자 한다. 이를 위해 아파트 가격의 실질 가격을 추출하고 아파트 가격에 영향을 주는 총 16개의 입력 변수를 선정한다. 실험 기간은 1986년 1월부터 2021년 6월까지이며 아파트 가격의 상승 및 횡보 구간을 나눠 각 구간 별 변수들의 특징을 살펴본 결과, 상승 구간과 횡보 구간의 입력 변수의 통계적 성향이 뚜렷하게 구분되는 것을 알 수 있었다. 더불어 U1~U3 구간이 N1~N3 구간에 비해서 변수들의 표준편차가 상대적으로 크게 나왔다. 본 연구는 중장기적으로 상승과 하락이라는 큰 주기를 갖고 있는 부동산에 대해서 현재 시점의 현황을 정량적으로 분석한 것에 의미가 있으며 향후 이미지 학습을 통해 미래 방향성을 예측하는 연구에 도움이 되기를 기대한다.

주제어 : 자기조직화지도, 클러스터링, 데이터마이닝, 아파트 가격, 부동산

Abstract With the advent of the era of the fourth industry, more and more scientific techniques are being used to solve decision-making problems. In particular, big data analysis technology is developing as it becomes easier to collect numerical data. Therefore, in this study, in order to overcome the limitations of qualitatively analyzing investment trends, the association of various products was analyzed using associated analysis techniques. For the experiment, two experimental periods were divided based on the COVID-19 economic crisis, and sales information from individuals, institutions, and foreign investors was collected, and related analysis algorithms were implemented through r software. As a result of the experiment, institutions and foreigners recently invested in the KOSPI and KOSDAQ markets and bought futures and products such as ETF. Individuals purchased ETN and ETF products together, which is presumed to be the result of the recent great interest in sector investment. In addition, after COVID-19, all investors tended to be passive in investing in high-risk products of futures and options. This paper is thought to be a useful reference for product sales and product design in the financial field.

Key Words : Big data, Data analysis, Association analysis, Pattern analysis, Trading trend

*Corresponding Author : Hyun-Joon Shin(hjshin@smu.ac.kr)

Received September 15, 2021

Accepted December 20, 2021

Revised September 30, 2021

Published December 28, 2021

1. 연구배경

국내 금융 시장은 크게 외국인과 기관 그리고 개인 투자자가 공존하고 이러한 시장 참여자들은 코스피, 코스닥 그리고 선물 및 옵션 등의 시장에 투자를 한다. 특히 외국인과 기관 투자자는 개인 투자자에 비해서 주식 담보 비율이 약 5~8배 높기 때문에 개인 투자자보다는 투자 자본금 측면 우위에 있다. 이는 다양한 매매 전략 및 위험 관리(risk management) 측면에서 유리한 위치(position)에 있을 수밖에 없다. 예컨대 대부분의 외국인 및 기관 투자자의 경우에는 다양한 상품을 결합함으로써 위험을 최소화하는 헤지(hedge) 전략을 구사한다. 그러나 2020년도부터 코로나바이러스감염증-19(COVID-19)에 의한 금융 시장의 폭락과 저금리라는 경제적 환경 등으로 인해서 개인 투자자 유동성은 크게 증가하고 있다. 실제로 2020년의 금융 시장에는 동학개미라는 수식어가 화두가 되었는데 한국 거래소에 따르면 2020년 1월부터 2021년 9월까지 개인 투자자는 약 120조원을 순매수하였고 2020년 초 약 3,000만개의 계좌 수는 2021년 6월에 약 5,000만개로 약 60% 이상 증가하였다[1].

반면 외국인의 거래 비중은 최근 들어 축소되었는데 Fig. 1은 최근 3년 간 KOSPI 시장의 거래 대금과 함께 외국인 거래 비중을 보여주고 있다. 그림을 보면 알 수 있듯이 거래 대금은 2020년 이후 크게 증가하지만 외국인의 거래 비중은 약 40%에서 30% 초반까지 하락했다. 이는 약 10%의 감소로 보이지만 약 100% 이상의 거래 대금 증가의 상황에서 10% 이내의 외국인 거래 비중의 축소는 상대적으로 크다고 볼 수 있다.

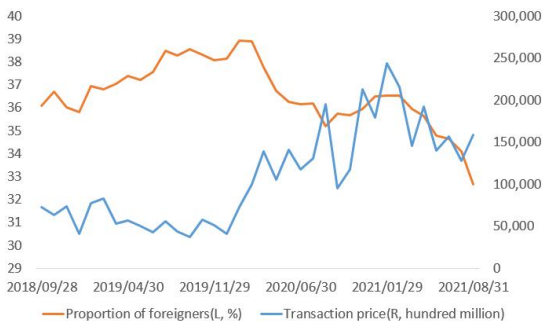


Fig. 1. The proportion of transactions and foreigners

외국인 거래 비중의 감소의 가장 큰 이유는 앞서 설명했듯이 개인 투자 자금의 증가가 주요한 원인인데 이는

저금리 기조가 지속되면서 개인의 유동성이 풍부해졌기 때문이다.

Fig. 2는 최근 3년 간 개인 투자자의 예탁 자금과 신용 대금을 나타내고 있는데 개인의 투자금은 2018년도 약 30조에서 최근에 약 80조까지 증가하였고 신용 대금도 약 10조에서 20조까지 약 100% 증가했다.

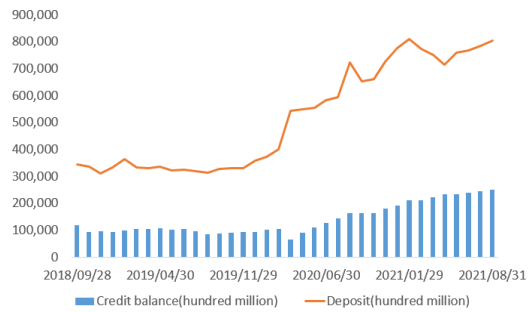


Fig. 2. The proportion of transactions and foreigners

이처럼 2020년 이후 금융 시장에는 투자 자금의 유동성이 증가하면서 금융 시장의 다양한 상품의 투자 주체를 분석하려는 시도가 많아지고 실제 이는 시장 참여자의 투자 의사결정의 주요 지표가 되고 있다[2]. 즉 각각의 투자 주체들의 유동성에 대한 흐름을 분석하는 것이 무엇보다 중요하다. 하지만 주로 단순 수치적 관점으로 해석하기 때문에 과학적이고 객관적인 분석 방식이 아니라는 한계점을 갖고 있다. 따라서 본 연구에서는 융합적인 사고를 바탕으로 과학적으로 빅데이터(big data)를 분석하는 방법론 중 하나인 연관분석을 이용해 다양한 금융 상품의 투자자 주체 별 연관성을 분석한다. 즉 본 연구의 목적은 각각의 투자 주체들에 대한 한정적인 자금 유동성의 흐름을 정량적으로 이해하고 이를 분석하는데 있다. 더불어 코로나 바이러스로 인한 경제 위기의 전과 후의 매매 동향 분석을 통해 최근의 투자자 주체에 대한 분석 결과를 제공하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 투자 주체 및 매매 동향 분석에 관한 선행 연구를 정리하고 3장에서는 본 연구에서 실험을 위한 상품을 정의한다. 4장에서는 빅데이터 분석을 위한 연관분석에 대해서 설명하고 5장에서는 실험계획 및 분석을 기술한다. 끝으로 6장에서 결론을 정리한다.

2. 선행연구

투자 주체에 따른 금융 상품의 연구는 과거부터 지금까지 다양하게 진행되고 있는 반면 각각의 투자 주체와 상품 별 연관성을 분석하는 연구는 쉽게 찾을 수 없다. 때문에 전통적인 경영 및 경제 이론에 과학적인 방법론들을 융합하여 의사결정 문제를 해결하는 연구가 요구되고 있다. 본 연구와 관련한 선행연구는 연구 대상이 국내 시장이라는 것을 고려해서 국내 금융 시장을 대상으로 진행한 연구를 바탕으로 설명한다.

Hwang은 상장 기업의 기관 투자자가 기업 의사결정에 미치는 영향을 분석하였고 특히 장기적인 기관 투자자는 배당, 대출 등 기업의 다양한 의사결정 문제에 영향을 끼친다는 결과를 보였다[3]. Na는 1996년부터 2016년까지 총 164개의 대규모 투자 사례를 분석한 결과 경영권 참여 목적으로 투자한 경우 그렇지 않은 경우에 비해서 투자 성과가 좋았다[4]. Rhee는 기업에 대한 약 3,000개의 빅데이터 자료를 바탕으로 외국인 투자자의 투자 정도와 기업의 자기자본비용 간의 유의미한 관계를 연구하였다. 그 결과 세계 경제 위기와 같이 비체계적인 위험을 제외하고는 외국인 투자자의 감시자 역할(monitoring role)은 국내 금융 시장에 긍정적인 역할을 한다는 것을 알 수 있었다[5]. Back은 투자자 주체별로 사건연구(event study)와 고정효과모델(fixed effect model)을 이용해 실험한 결과 금융 시장에서 개인 투자자들은 주로 손실을 보는 노이즈 트레이더(noise trader)라는 것을 입증했다[6]. Ryu는 개인, 기관 그리고 외국인 투자자의 투자가 금융 시장에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위해 2008년 세계 경제 위기 전후로 시장을 나눠 일별 금융 데이터를 바탕으로 실험을 하였는데 외국인 투자자의 경우에는 경제 위기와 무방하게 지속적으로 유사한 거래 형태를 보였고 개인과 기관 투자자의 경우에는 불규칙적인 모습을 보였다[7]. Kim 또한 2008년 경제 위기 전후로 나눠 기관 및 외국인 투자자의 순매수 강도를 분석한 결과 경제 위기 후에는 외국인 투자자와 달리 기관 투자자의 순매수 강도가 반대로 진행되는 경향을 보였다[8]. 이는 세계 경제 위기와 같은 사건(event)이 내수 시장보다는 미국의 경제 상황에 의존도가 높아지기 때문인 것으로 판단된다. Ha는 투자자별 동조화 현상에 대해서 연구를 하였는데 주식형 펀드의 경우에 대형주 위주로 포트폴리오를 구성함으로써 외국인 투자자의 매매 동향에 동조화 현상이 발생하는 것으로

나타났다[9]. Yoon은 개인 투자자가 파생상품인 옵션(option) 상품에 투자할 경우 시장에 미치는 영향에 대해서 연구하였는데 일반 주식 시장에 비해서 파생상품 시장에서 기관 및 외국인 투자자와 반대 성향의 투자 형태를 보인 것을 알 수 있었다. 또한 개인 투자자의 매수 강도가 강할수록 미래에 상품 변동성이 증가했다[10]. Jeong은 각각의 투자자들의 투자 강도와 금융 상품 투자 수익률의 관계를 패널(panel) 회귀분석을 통해서 분석했다[11].

앞서 설명한 다양한 선행연구는 주로 각각의 투자 주체 별 상품에 미치는 영향 등에 관한 연구가 대부분이며 본 연구에서 제안하는 연관분석을 통한 주체 별 유대 관계성을 분석하는 연구는 없다. 따라서 본 연구의 방법론이 향후 주체 별 연관분석에 참고 문헌이 되기를 기대한다.

3. 연구대상

본 연구를 진행하기 위해서 투자 상품 및 주체에 대한 연구대상의 정의가 필요하다. 전자의 경우에는 개인, 기관 그리고 외국인 투자자가 공존해서 거래되고 있는 상품을 대상으로 정의한다. 본 장에서는 연구대상에 대한 설명을 기술한다.

3.1 투자 상품

국내 금융 시장에는 다양한 금융 상품이 존재하는데 개인, 기관 그리고 외국인들은 각자 효율적인 의사결정을 통해 시장에 존재하는 상품에 투자를 진행한다. 그러나 각 투자자의 자금은 한정적이기 때문에 어떤 시점에 얼마만큼을 투자하는지에 대한 의사결정 문제가 매우 중요하다. Table 1은 연구 대상으로 선정된 상품을 정리한 표인데 코스피와 코스닥 시장은 일반적인 개별 종목의 주식이고 ETF와 ETN은 펀드 및 채권형 상품이지만 주식처럼 쉽게 거래할 수 있다. ELW는 옵션 상품과 유사한 유가증권이지만 파생상품과 다르게 증거금이 없으며 LP(liquidity provider)가 존재하기 때문에 변동성 측면에서 안정적이다[12]. 파생상품인 선물과 옵션은 주로 KOSPI200 지수를 기초자산으로 하는 상품의 거래가 대부분인데 가치의 변동성과 레버리지(leverage)로 인해서 위험(risk)이 상대적으로 큰 상품이다. 선물 및 옵션의 경우 개인 투자자의 투자 비중이 30% 이내로 미국과 일본의 약 10% 비중에 비해서 월등하게 높다[13].

Table 1. Products selected for the study

No	Product	Basic explanation
1	KOSPI	Individual market
2	KOSDAQ	Individual market
3	ETF	Fund-type products
4	ELW	Optional securities
5	ETN	Exchange-traded bond
6	Futures	Derivatives market
7	Option	Derivatives market

3.2 투자 주체

앞서 설명했듯이 금융 시장에는 크게 개인, 기관 그리고 외국인이라는 총 3가지의 투자 주체가 존재한다. 한국 거래소는 Table 1의 상품들에 대해서 각각의 투자 주체에 대한 일별 매매 동향을 공시한다. 즉 하루 동안 각각의 투자 주체가 얼마만큼 거래를 했는지 알 수 있다. 여기서 개인은 국내 증권사를 통해서 개설된 계좌를 통해서 거래하는 경우를 의미하며 외국인은 해외 법인을 통해서 거래되는 경우를 뜻한다. 기관은 증권사, 연기금, 은행, 보험 그리고 기타법인 등 다양한 형태를 보이는데 개인과 외국인을 제외한 나머지 투자 주체를 기관으로 봐도 무방하다.

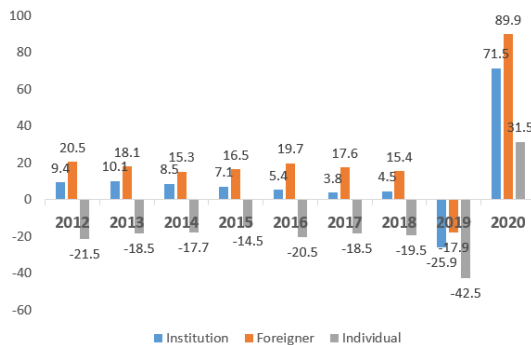


Fig. 3. The investor's annual rate of return

Fig. 3은 투자자 별 연도별 투자 수익률을 보여주고 있는데 상대적으로 기관 및 외국인보다 개인 투자자의 수익률이 크게 저조하다[14]. 코로나로 인해 2019년도에 크게 하락한 금융 상품들의 가격은 2020년도부터 기술적 반등 및 정부의 부양정책 등으로 인해서 강한 반등이 나오면서 2020년도는 전반적으로 투자 수익률이 양호하다.

Table 2은 각각의 투자 주체에 대해 2021년 6월 한 달 동안의 거래 대금을 정리한 표인데 단순한 예시로 보여주고 있으며 전반적인 추이는 유사하나 매달 동일한 거래 추이를 보이는 것은 아니다. I.T는 Investment type의 약자로 매수 및 매도 대금을 의미하는데 편의상 합측어로 표기한다.

해당 표를 참고해서 특징을 살펴보면 KOSPI와 KOSDAQ 시장의 경우에는 개인의 거래 대금이 상대적으로 큰 반면에 선물 및 옵션의 경우에는 외국인이 다른 투자 주체에 비해 월등하게 높다. 이는 외국인의 경우에는 다양한 상품을 매매하면서 헤지 전략을 구사하기 때문이다[15]. 또한 ETN의 경우에는 세금 규제 및 법규 등으로 인해서 외국인이 투자하기가 어렵기 때문에 거의 매매가 없다. 코스피와 코스닥 시장만 보면 기관과 외국인은 조금 더 안정적인 코스피 시장에 투자하는 반면 개인은 코스닥 시장에 더 많은 자금을 투자하는 것으로 보인다.

Table 2. Transaction price (unit, billion)

Product	I.T	Institution	Foreigner	Individual
KOSPI	Buy	51,995	67,391	192,054
	Sell	51,371	63,973	196,757
KOSDAQ	Buy	8,712	29,358	206,473
	Sell	7,540	29,243	208,364
ETF	Buy	12,990	15,173	25,947
	Sell	12,210	15,149	26,741
ETN	Buy	512	5	522
	Sell	519	5	515
ELW	Buy	533	1,700	1,822
	Sell	473	1,726	1,857
Futures	Buy	74,642	520,675	174,385
	Sell	74,648	521,915	173,059
Option	Buy	591	10,222	3,710
	Sell	586	10,243	3,701

4. 연관규칙분석

연관규칙분석의 이론적 배경은 장바구니 분석 (market basket analysis) 이론에 근간을 두고 있다. 예컨대 특정 고객층들은 A라는 물건을 구입하면서 B라는 물건도 함께 구매한다는 결론을 도출해내는 알고리즘이다 [16]. 연관분석의 장점은 수많은 제품 간에 유의한 연관성을 보이는 구매 형태를 찾아주고 이를 기반으로 새로운 연구 가설을 탐색할 수 있는 가능성을 제공한다. 그리고 알고리즘 구조와 계산 방식이 매우 간단하고 결과가 명확하기 때문에 실험자의 이해도를 높일 수 있다. 그러나 이상치(outlier)적인 사건에 대해서는 계산하기 힘들고

실험 대상수가 증가할수록 계산 속도도 함께 증가한다는 단점이 있다[17].

본 연구에서는 투자 주제 별 실험 데이터를 보다 쉽게 분석하고자 연관분석 기법을 활용하는데 이를 위해서 규칙의 효용성을 나타내는 지표는 지지도(support), 신뢰도(confidence) 그리고 향상도(lift)를 이해해야 한다. 지지도는 통계적인 유의성을 분석하는 것으로 전체 거래 중 제품 A와 B를 동시에 포함하는 거래에 대한 비율을 파악한다. 즉 값이 크면 클수록 거래 빈도도 함께 증가한다는 것을 의미한다. 이를 식으로 표현하면 Eq. (1)과 같다.

$$\begin{aligned} support(A) &= P(A) \\ support(A) &= P(A) \\ \text{For the rule } A \rightarrow B, S(A) &= P(A) \end{aligned} \quad (1)$$

신뢰도는 제품 A를 구매할 경우에 B를 구입할 확률을 의미하며 조건부 확률이다. 지지도와 동일하게 값이 클수록 유의미한 거래 형태로 본다. 이를 식으로 표현하면 Eq. (2)과 같다.

$$C(A \rightarrow B) = \frac{p(A, B)}{p(A)} \quad (2)$$

생성된 규칙이 얼마만큼의 효용적 가치가 있는지 분석하는 향상도는 실제로 거래되는 확률을 각 제품의 거래가 독립적일 경우에 비해서 그 거래가 동시에 발생할 것이라는 예상 기대 확률로 나눠 계산한다. 즉 B 제품을 구매할 확률에 비해 A를 구매하고 B를 구매할 확률의 비율이다. 이는 A와 B의 구매 형태가 독립적인지 혹은 상관성이 있는지 등을 분석할 수 있다. 이를 식으로 표현하면 Eq. (3)과 같다.

$$L(A \rightarrow B) = \frac{p(A, B)}{p(A) * p(B)} \quad (3)$$

연관분석 알고리즘은 R 소프트웨어를 이용하며 arules, arulesViz, visNetwork 그리고 igraph 등의 라이브러리를 사용한다. 또한 Apriori 함수를 이용해서 알고리즘을 구축하며 R을 통해서 결과에 대한 시각화 작업도 구현한다. Fig. 4는 R의 라이브러리 정보와 함께 모델링 함수 등의 코딩(coding) 정보를 사례로 보여 주고 있다. supp는 지지도를 의미하는데 두 사건이 함께

발생할 확률이며 신뢰도인 conf는 하나의 사건이 발생할 때 다른 사건에 영향을 미치는 정도를 계산하는 것이다.

```
install.packages(c("arules", "arulesViz", "visNetwork", "igraph" ))
library(arules)
library(arulesViz)
library(visNetwork)
library(igraph)

## Load files
bui <- trading_date.csv("trading_date.csv", header = T)
head(bui, 3)

## NA treatment
bui[is.na(bui)] <- 0
trans <- bui

## Data purification
roname <- bui[, 1]
trans <- bui[, -1]
trans <- as.matrix(trans, "Transaction")
rownames(trans) <- roname

## Modeling
rules <- apriori(trans, parameter = list(supp = 0.001, conf = 0.6, target = "rules"))
rules

## Result
inspect(sort(rules))
```

Fig. 4. Associated analysis R algorithm

Fig. 4에서 사용되는 라이브러리를 설명하면 Table 3과 같다. arules는 Apriori 함수를 이용할 수 있는 가장 기본적인 라이브러리이며 나머지는 결과 도출을 위한 것이다.

Table 3. Library description

Library	Explanation
arules	For the aprior function
arulesViz	Visualization
visNetwork	Visualization network
igraph	Visualization interactive

다음 장에서는 연관분석 알고리즘을 통해 개인, 기관 그리고 외국인의 상품 별 유통성 흐름에 대한 분석을 하고자 한다.

5. 연구계획 및 결과 분석

본 장에서는 투자자 별 과거 매매 자료를 바탕으로 연관분석을 수행하고 그 결과를 설명한다.

5.1 연구계획

연관분석을 위해서 개인, 기관 그리고 외국인의 상품별 거래 내역 정보가 필요하다. 이는 한국거래소에서 제공하고 있으며 상품 별 순매수 자료를 일별로 수집한다. 실험의 실효성 및 현실성을 감안해서 수집 기간은 2015년 1월부터 2021년 6월까지로 하며 실험은 2020년 1월 1일 기준으로 전과 후로 나뉘서 실험을 한다. 일반적으로 경제 위기가 발생하면 그 시기를 기준으로 이전과 이후의 유동성 흐름이 변화한다[18]. 따라서 본 연구에서는 코로나 바이러스로 인한 경제 위기를 기준으로 매매 동향 분석을 위해서 2020년 1월 1일을 기준점으로 정의한다.

연관분석을 위한 알고리즘은 R을 통해서 구현하며 각각의 투자 주체 별로 매수와 매도 금액의 차이인 순매수 값을 실험 자료로 설정한다. Table 4은 본 연구의 연구 계획을 정리한 표이다.

Table 4. Research plan

Experimental Factors	Details
Subject of the experiment	Trading details of individuals, institutions, and foreigners
Experimental product	See Table 1
Experimental methodology	Linkage Analysis
Experimental period	2015.1~2021.6
Data Collection Channels	Korea Exchange
Experimental Channel	RStudio s/w

5.2 결과 분석

본 절에서는 2020년 1월 1일 기준으로 전과 후의 실험 자료를 바탕으로 연관분석을 수행한 결과를 설명한다. Table 5는 Table 6을 참고하여 각 상품마다 연관도가 가장 높은 것끼리 정리한 표이다. Table 6은 연관분석 결과를 보여주는 표인데 값이 클수록 연관도가 높은 것을 의미한다.

또한 표현의 편의상 2020년 1월 1일 이전을 T.1로 그 이후를 T.2로 그리고 기관은 I.S, 외국인은 F.R, 개인은 I.D로 표기한다. 예컨대 Table 4를 해석하는 방식은 I.S의 경우 1 → 7 이라고 하면 기관은 코스피를 매입하면 옵션도 함께 매입한다는 것을 의미한다. 이러한 경우에

일반적인 상관관계 개념과 달리 반드시 7 → 1이 나오지 않을 수 있다. 거래 대금이 가장 많은 코스피와 코스닥을 코로나 경제 위기를 기준으로 살펴보면 T.1에서 기관과 외국인은 코스피와 코스닥을 매수하면 선물과 옵션도 함께 매수하는 경향을 보이고 개인의 경우에는 코스피를 매수할 때 ELW를 함께 매수하는 것으로 나타났다. 이는 Table 2에서 개인이 상대적으로 ELW 거래가 많은 것이 영향이 있을 것이라고 사료된다. T.2 기간에서는 T.1과 다소 상품 별 연관성이 변화한 것을 확인할 수 있는데 기관의 경우에는 코스피를 매수하면 옵션이 아닌 ETF를 함께 매수하는 것으로 나타났다. 코스닥은 T.1과 T.2 모두 선물을 매수하는 모습을 보였다. 외국인의 경우에도 T.2에서는 코스피를 매수하는 경우 기관과 동일하게 ETF를 매수하는 경향을 보이고 있는데 이는 기관과 외국인이 매매의 관점이 유사하다는 것을 알 수 있다. 또한 코로나 경제 위기 이후 전기차와 배터리 등과 뉴딜 펀드와 같은 ETF 상품들이 큰 성과를 보이면서 외국인과 기관 투자자들이 집중 투자한 것과 일맥상통한 결과이다. 반면 개인은 T.2에 코스닥을 매수할 경우 ETF를 함께 매수하는 것으로 나왔으며 코스피를 매수하는 경우에는 ETN을 함께 매수한 것으로 나타났다. 이는 코로나 경제 위기 이후 안전 자산에 대한 선호도가 높아지면서 코스닥 보다 안전한 코스피 시장에 투자하는 개인이 보다 더 안전한 ETN 상품에 투자했기 때문이라고 판단된다.

Table 5. Summary of the results

Investor	Product	T.1	T.2
I.S	1 : KOSPI	1 → 7	1 → 3
	2 : KOSDAQ	2 → 6	2 → 6
	3 : ETF	3 → 7	3 → 2
	4 : ELW	4 → 7	4 → 3
	5 : ETN	5 → 7	5 → 1
	6 : Futures	6 → 3	6 → 3
	7 : Option	7 → 4	7 → 3
F.R	1 : KOSPI	1 → 6	1 → 3
	2 : KOSDAQ	2 → 7	2 → 4
	3 : ETF	3 → 6	3 → 4
	4 : ELW	4 → 7	4 → 3
	5 : ETN	5 → 6	5 → 3
	6 : Futures	6 → 2	6 → 1
	7 : Option	7 → 4	7 → 5
I.D	1 : KOSPI	1 → 4	1 → 5
	2 : KOSDAQ	2 → 7	2 → 3
	3 : ETF	3 → 1	3 → 7
	4 : ELW	4 → 5	4 → 3
	5 : ETN	5 → 7	5 → 1
	6 : Futures	6 → 5	6 → 1
	7 : Option	7 → 2	7 → 2

Table 6. Relevant analysis result table

	I.S																
		1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7	
T.1	1	1.00	0.75	0.35	0.09	0.35	0.60	0.94	T.2	1	1.00	0.64	0.99	0.86	0.25	0.06	0.71
	2	0.50	1.00	0.77	0.71	0.86	0.89	0.11		2	0.24	1.00	0.18	0.43	0.78	0.84	0.60
	3	0.74	0.73	1.00	0.51	0.92	0.88	0.99		3	0.54	0.96	1.00	0.11	0.10	0.06	0.30
	4	0.39	0.27	0.57	1.00	0.10	0.41	0.96		4	0.12	0.30	0.86	1.00	0.37	0.54	0.68
	5	0.47	0.52	0.54	0.62	1.00	0.65	0.90		5	0.88	0.20	0.66	0.48	1.00	0.71	0.76
	6	0.11	0.27	0.85	0.64	0.03	1.00	0.33		6	0.61	0.20	1.00	0.24	0.71	1.00	0.04
	7	0.90	0.46	0.71	0.96	0.60	0.64	1.00		7	0.61	0.40	0.85	0.46	0.69	0.78	1.00
	F.R	1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7	
	1	1.00	0.85	0.19	0.62	0.31	0.91	0.26		1	1.00	0.65	0.86	0.84	0.46	0.40	0.37
	2	0.24	1.00	0.41	0.24	0.28	0.75	0.90		2	0.85	1.00	0.52	0.99	0.34	0.02	0.91
	3	0.44	0.85	1.00	0.13	0.68	0.92	0.67		3	0.31	0.11	1.00	0.97	0.32	0.20	0.32
	4	0.26	0.76	0.49	1.00	0.74	0.48	0.86		4	0.31	0.11	0.87	1.00	0.27	0.73	0.26
	5	0.42	0.08	0.15	0.42	1.00	0.93	0.06		5	0.01	0.70	1.00	0.44	1.00	0.54	0.14
	6	0.34	0.92	0.73	0.59	0.00	1.00	0.18		6	0.99	0.07	0.81	0.21	0.14	1.00	0.53
7	0.48	0.57	0.21	0.99	0.05	0.42	1.00	7	0.28	0.25	0.06	0.66	0.70	0.02	1.00		
I.D	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7			
1	1.00	0.89	0.78	0.96	0.26	0.33	0.83	1	1.00	0.75	0.37	0.69	0.88	0.73	0.07		
2	0.67	1.00	0.54	0.52	0.72	0.10	0.92	2	0.34	1.00	0.60	0.04	0.52	0.49	0.59		
3	0.91	0.07	1.00	0.10	0.88	0.85	0.67	3	0.76	0.60	1.00	0.09	0.16	0.77	0.82		
4	0.06	0.82	0.71	1.00	0.88	0.74	0.50	4	0.53	0.10	0.84	1.00	0.11	0.64	0.12		
5	0.29	0.18	0.20	0.31	1.00	0.11	0.54	5	0.94	0.12	0.48	0.20	1.00	0.90	0.31		
6	0.61	0.11	0.06	0.40	0.97	1.00	0.93	6	0.93	0.16	0.38	0.30	0.92	1.00	0.87		
7	0.46	0.83	0.64	0.53	0.10	0.41	1.00	7	0.13	1.00	0.55	0.47	0.72	0.64	1.00		

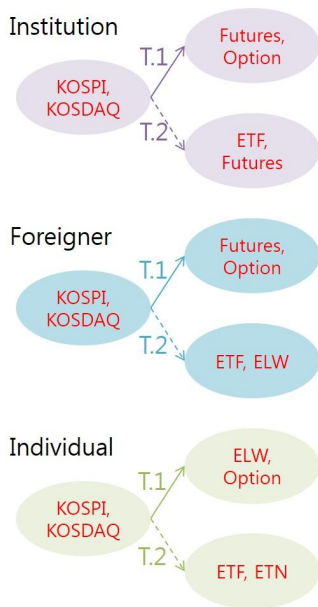


Fig. 5. The relationship between major products

앞서 설명한 내용을 가독성을 위해 그림으로 표현하면 Fig. 5와 같다. 화살표에서 실선은 T.1을 그리고 점선은 T.2를 의미한다. 유동성이 가장 풍부한 코스피, 코스닥 상품을 기준으로 상단부터 기관, 외국인 그리고 개인 투자자 순서로 나타냈다. 이를 통해서 각 투자 주체별 코로나 이전과 이후의 매매 동향을 쉽게 확인할 수 있다. 특히 기관과 외국인의 경우에 코로나 이전에 코스피와 코스닥을 매수하면서 선물과 옵션을 함께 매수하는 것이 동일인데 코로나 이후 ETF를 선호하는 경향을 보이는 것이 특징이다. 이는 2008년 경제 위기 기간 동안 외국인 투자자와 기관 투자자의 매매 유형과 성과가 유사한 모습을 보인 것과 유사하다[19].

이처럼 경제 위기 이후에는 투자 주체들의 매매 패턴이 변경되는 경향을 보이는데 과거 대표적인 경제위기는 2008년 세계 경제 위기이다[20]. 코로나로 인한 경제 위기 이후 ETF와 ETN과 같은 상품에 대한 유동성이 증가한 것과 유사하게 2008년 경제 위기 이후 채권형

펀드에 투자 유동성이 증가했다[21].

6. 결론

본 논문은 연관분석 기법을 투자자 매매 동향 분석에 융합 적용하는 방안을 제안한다. 이는 일반적으로 관련 분야 종사자들이 단순 순매수 수치를 보고 정성적인 판단으로 결과를 도출하는 점과 큰 차별성을 갖고 있다. 또한 수치 자료만 있으면 다양한 투자 주체와 많은 상품들의 연관성을 한 번에 추출하여 분석할 수 있다는 장점이 있고 좀 더 객관적인 결과 값을 도출할 수 있다.

연관분석 기법을 이용해서 코로나 경제 위기 전 후로 나눠서 상품 별로 투자자 매매 패턴을 분석한 결과 기관과 외국인은 코스피와 코스닥 시장에 투자하면서 선물과 옵션을 함께 매입하는 전략을 취한 반면 개인은 ELW와 옵션을 매수하는 것으로 나타났다. 그러나 코로나 경제 위기 이후에는 기관과 외국인의 경우에 ETF 상품을 매수하는 경향을 보였다. 개인의 경우에도 최근에는 ETF와 함께 안정성이 높은 ETN 상품을 매수하는 경향을 보이고 있으며 모든 투자 주체에서 선물 및 옵션의 매수가 코로나 경제 위기 이후 줄어드는 모습이 나타났다. 이는 금융 상품의 변동성이 커지면서 위험이 높아지고 ETF와 같은 섹터(sector) 투자가 늘어났기 때문인 것으로 판단된다.

이전에는 정량적인 방법론을 적용한 투자자 별 상품 연관성에 대해서 연구한 사례를 쉽게 찾아볼 수 없다. 본 논문은 금융 분야에서 상품 판매 영업 및 상품 설계에 있어서 유용한 참고 문헌이 될 것이라고 사료되며 다양한 투자자 주체가 갖는 투자 성향을 과학적인 방식을 통해서 결과를 도출해내는 방법론이 이와 관련된 많은 후행 연구에서 도움이 되길 기대한다. 또한 각 투자 주체들이 다양한 상품을 투자하면서 복잡한 연관성을 갖는다는 것을 연관분석을 통해서 이해도를 높이는 결과를 도출하는 방안을 제안했다는 것에서 의의가 있다고 사료된다.

다만 본 논문은 투자자 주체 별 매매 동향에 대해서만 실험을 진행했고 각 매매 동향 별 금융 상품 가치에 미치는 영향에 대해서는 살펴보지 않았다. 따라서 향후 연구 계획으로 투자자 별 매매 패턴이 금융 상품 가치에 미치는 영향에 대해서 진행하고자 한다. 더불어 실험 과정에서 코로나 경제 위기와 함께 2008년 경제 위기와 같은 다른 기간을 기준으로 실험을 하고 시대적 경제 위기별 매매 동향 등을 분석하고자 한다.

REFERENCES

- [1] M. S. Kim & M. G. Lee. (2021). The Effect of Individual Investors on Price Delay: Evidence from Korea. *Journal of Business Research*, 36(2), 35-52.
- [2] K. M. Kim, S. W. Kim & H. S. Choi. (2021). Performance of Investment Strategy using Investor-specific Transaction Information and Machine Learning. *Korea Intelligent Information Systems Society*, 27(1), 65-82. DOI : 10.13088/jiis.2021.27.1.065
- [3] J. J. Hwang & K. S. Cho. (2021). The Effect of Investment Horizon of Long-Term Institutional Investor on Corporate Decision Making and Internal Governance in Korea. *Journal of Industrial Economics and Business*, 34(3), 609-630. DOI : 10.22558/jieb.2021.6.34.3.609
- [4] H. S. Na, K. Y. Kim & M. J. Bang. (2021). Effects of Block Share Acquisitions by Foreign Investors on Shareholder Wealth: Focusing on Information Asymmetry and Shareholder Rights. *The Korean Finance Association*, 34(1), 167-214. DOI : 10.37197/ARFR.2021.34.1.5
- [5] C. S. Rhee, H. M. Chun & S. B. Soh. (2019). Global Financial Crisis and the Monitoring Role of Foreign Investors. *The Korea Contents Association*, 19(9), 233-241. DOI : 10.5392/JKCA.2019.19.09.233
- [6] G. T. Back, B. K. Min & J. W. Beak. (2021). The Effect of Trading Behavior of Each Investor Group on the Return in the Korean Stock Market. *Journal of Management & Economics*, 43(1), 249-278. DOI : <https://doi.org/10.22828/meri.2021.43.1.011>
- [7] H. S. Ryu, Y. S. Kuk & B. H. Kim. (2013). Effect of Investment Behavior of the Different Investor Groups on Returns in Korean Stock Market. *Global Business Administration Review*, 10(3), 355-370. DOI : 10.17092/jibr.2013.10.3.355
- [8] S. G. Kim & Y. T. Beun. (2011). The Relation between Net Purchase of Foreign and Institution Investors and Expected Returns in the Korea Stock Market. *Management & Information Systems Review*, 30(4), 23-44. DOI : 10.29214/damis.2011.30.4.002
- [9] Y. J. Ha & G. S. Go. (2017). Comovement of Paired Stocks and Foreign Investors. *Korean Journal of Financial Studies*, 46(5), 967-1000.

DOI : 10.26845/KJFS.2017.12.46.5.967

[10] S. J. Yoon & S. J. Kim. (2013). The Effect of Individual Investor on Volatility Trading in the KOSPI 200 Index Options Market. *The Korean Finance Association*, 26(4), 417-446.
UCI : G704-000234.2013.26.4.001

[11] Y. W. Jeong & H. C. Chung. (2014). The Effect of Investors' Net Investments on Korean Stock Prices. *Korea Financial Management Association*, 31(1), 105-143.
UCI : I410-ECN-0102-2015-300-000628902

[12] Y. S. Choi & J. Y. Geun. (2018). Analysis of LP Transaction Patterns in the ELW Market. *Korean Association of Financial Engineering*, 17(3), 1-27.
DOI : 10.35527/kfedoi.2018.17.3.001

[13] B. S. Kim. (2020). Research on the Relative Trading Volume by Remaining period and Investor Types in the KOSPI200 Index Futures market. *Global Business Administration Review*, 17(5), 68-87.
DOI : 10.38115/asgba.2020.17.5.68

[14] M. J. Kim & T. H. Kwon. (2021). COVID-19 and Market Performance of Korean Pharmaceutical Bio Companies. *management & economic research institute*, 43(1), 165-187.
DOI : 10.22828/meri.2021.43.1.007

[15] J. P. Ryu & H. J. Shin. (2010). An Option Hedge Strategy Using Machine Learning and Dynamic Delta Hedging. *The Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 12(2), 712-717.
DOI : 10.5762/KAIS.2011.12.2.712

[16] C. W. Gock. (2018). Subject Association Analysis of Big Data Studies: Using Co-citation Networks. *Journal of Information Management*, 35(1), 13-32.
DOI : 10.3743/KOSIM.2018.35.1.013

[17] J. Ott, J. Wang & S. M. Leal. (2015). Genetic linkage analysis in the age of whole-genome sequencing. *Nature Reviews Genetics*, 16(5), 275-359.
DOI : 10.1038/nrg3908

[18] S. S. Lim. (2011). Does the Global Economic Crisis Make Return and Volatility Respond to Foreign Information Asymmetrically in Korean Stock Market. *Financial Stability Studies*, 12(2), 83-99.
DOI : 10.2139/ssrn.3017073

[19] G. J. Jo. (2013). The Effects of Foreign Investors on the Korean Equity Market during the 2007~2008 Financial Crisis. *The Korean Journal of Economics*, 10(1), 65-88.
UCI : G704-SER000014455.2013.20.1.001

[20] I. S. Gang & S. Y. No. (2010). Analysis of changes in the structure of foreign direct investment due to the economic crisis. *Journal of business economics*, 39(1), 59-75.

[21] C. G. Hu. (2016). Changes in foreign securities investment behavior and implications after the 2008 global financial crisis. *Korean Society of International Finance*, 6(1), 49-94.
DOI : 10.34251/ifadoi.6.1.201605.003

유 재 필(Jae Pil Ryu)

[정회원]



- 2017년 2월 : 상명대학교 일반대학원 공과대학 경영공학과(공학박사)
- 2016년 11월 ~ 현재 : KIS채권평가 평가본부 주식파생실 차장
- 관심분야 : 금융공학, 기계학습, 딥러닝
- E-Mail : jaepilryu@kispricing.com

신 현 준(Hyun-Joon Shin)

[정회원]



- 2002년 2월 : 고려대학교 산업공학과 (공학박사)
- 2002년 5월 ~ 2004년 4월 : 미국 Texas A&M대학교 연구원
- 2004년 6월 ~ 2005년 2월 : (주)삼성 전자 책임연구원
- 2005년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 경영공학과 교수
- 관심분야 : 금융공학, 조합최적화 응용, 데이터마이닝
- E-Mail : hjshin@smu.ac.kr