

기술적 거래 규칙을 이용한 알트코인 투자의 성과

김선웅

국민대학교 비즈니스IT전문대학원

Performance on Altcoin Investment using Technical Trading Rules

Sun Woong Kim

Graduate School of Business IT, Kookmin University

요약 본 연구의 목적은 전통적으로 주식시장에서 활용되고 있는 기술적 거래 규칙들을 알트코인의 투자에 적용하고 시뮬레이션을 통해 기술적 거래 규칙들의 투자 성과와 실전 투자활용 가능성을 분석하는 것이다. 기술적 거래 규칙은 추세 추종형 전략과 역추세 전략으로 구분된다. 대표적인 알트코인인 리플, 이더리움, 비트코인캐시, 에이다, 라이트코인의 실증분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 알트코인의 투자 성과들은 그동안의 비트코인 연구 결과들과 일치하고 있다. 둘째, 추세 추종형 전략의 투자 성과는 비교 전략인 벤치마크 전략보다 우수한 투자 성과를 보였으며, 역추세 전략의 투자 성과는 벤치마크 전략보다 낮은 투자 성과가 나타났다. 셋째, 투자 성과는 주로 COVID-19 팬데믹 구간에서 발생하였다. 본 연구는 비트코인과 달리 연구가 부족한 국내 알트코인 시장에 대한 전형적인 기술적 거래 규칙들의 투자 성과를 분석하였다는 점에서 학술적 의의가 있다. 향후 연구에서는 알트코인과 같이 비선형적으로 변동하는 가격 예측에서 우수한 예측 성능을 보이는 딥러닝 모형 등을 이용하여 기술적 거래 규칙의 투자 성과를 개선할 필요가 있다.

Abstract This study applies technical trading rules traditionally used in the stock market to altcoin investments, and analyzes investment performance and the possibility of actual investments through simulation. Technical trading rules are divided into trend-following strategies and reverse-trend strategies. The empirical results representative of altcoins like Ripple, Ethereum, Bitcoin Cash, Ada, and Litecoin are as follows. First, investment performance for altcoins is consistent with the results of Bitcoin studies so far. Second, investment from the trend-following strategy showed better performance than the benchmark strategy, but investment from the reverse-trend strategy showed inferior performance. Third, investment performance studied occurred mainly during the COVID-19 pandemic. This study is of academic significance in that it analyzes the investment performance from applying typical technical trading rules to domestic altcoins, which still lacks research-unlike Bitcoin. In future studies, it is necessary to improve the investment performance from technical trading rules by using deep learning models that show excellent prediction performance in nonlinear fluctuating price prediction for alternative cryptocurrencies such as altcoins.

Keywords : Bitcoin, Altcoin, Technical Trading Rules, Buy & Hold Strategy, COVID-19

1. 서론

2009년 비트코인(Bitcoin)으로 시작된 암호화폐 시장(cryptocurrency market)은 2021년 기준 14,000개

이상의 암호화폐가 거래되는 시장으로 발전하고 있다. 알트코인(Altcoin)은 “alternative”와 “coin”의 결합어이며, 비트코인을 제외한 나머지 암호화폐를 말한다. 기본 구조는 비트코인과 비슷하지만, 알트코인의 가격 움직임

*Corresponding Author : Sun Woong Kim(Kookmin Univ.)

email: swkim@kookmin.ac.kr

Received March 22, 2022

Accepted June 3, 2022

Revised April 25, 2022

Published June 30, 2022

직업은 비트코인과 일치하지는 않는다[1].

지난 몇 년 동안 암호화폐는 새로운 투자의 수단으로서 자리매김하고 있다. 대표적 암호화폐인 비트코인은 2021년 8,000만 원 이상으로 가격이 상승하면서 투자자들이 비트코인뿐만 아니라 알트코인 투자로 뛰어들고 있다. 높은 수익률에만 유혹되어 준비 없이 암호화폐 투자에 뛰어든 결과 큰 손해를 보는 투자자들도 속출하고 있다.

암호화폐 가격은 주식가격보다 훨씬 높은 변동성(volatility) 특징을 보인다. 큰 폭의 가격 상승과 가격 하락이 이어지는 높은 변동성 특징을 보이는 비트코인의 연구 결과들은 기술적 거래 규칙(technical trading rules)의 시뮬레이션 결과 높은 수익성이 나타남을 보여주고 있다[2-4].

국내 암호화폐 시장은 도입 이후 높은 성장세를 보여주고 있다. 빗썸, 업비트거래소 등은 빠른 속도로 글로벌 암호화폐거래소 상위 그룹에 진입하고 있다. 비트코인뿐만 아니라 알트코인 투자자층도 확대되고 있으며, 국내 암호화폐 가격이 다른 나라보다 더 높게 형성되는 등 김치 프리미엄(kimchi premium)이 나타날 정도로 과열되고 있다. 이에 따라 암호화폐 시장에 관한 국내 연구도 활발하다[5-7]. 그러나 분석자료는 해외 암호화폐거래소 기반의 비트코인 가격에 집중되고 있으며, 국내 암호화폐거래소 자료를 분석한 연구는 제한적이다. Won and Hong(2021)은 한국과 미국의 대표적인 거래소인 빗썸과 코인베이스의 비트코인 가격의 예측 성과를 비교 분석하였다[6]. Lee et al.(2019)은 국내 비트코인 가격에 영향을 미치는 요인을 수요-공급 요인, 실물경제 요인, 그리고 심리적 요인 등 3 요인으로 나누어 분석한 결과 경제 변수에 영향을 받기보다는 네이버 트렌드시수나 신문 기사 등 대중의 관심과 연관된 심리적 요인에 더 강한 영향을 받음을 보여주었다[7]. 국내 암호화폐 시장에서 비트코인을 이용한 투자전략의 수익성을 실증 분석한 연구 결과들은 높은 투자 수익성을 보여주고 있다[2,8].

그동안 국내 암호화폐 시장의 연구는 비트코인을 위주로 가격 예측에 초점이 맞추어져 있다. 그러나 세계적 투자 시장으로 발전하고 있는 국내 암호화폐 시장의 실전 투자 전략적 관점에서 접근하는 연구는 제한적이며, 알트코인까지 확장한 연구는 이루어지지 않고 있다. 본 연구의 목적은 국내 알트코인 시장에 기술적 거래 규칙들을 적용하고, 실증분석을 통해 비트코인과 마찬가지로 알트코인 투자에서도 수익성이 나타나는지를 분석하는 것이다. 기술적 거래 규칙들은 과거 가격 자료를 이용해 투자 실행 전 단계에서 통계적 검증이 가능하며, 투자 실행

단계에서는 투자자의 감정을 배제할 수 있는 장점이 있다. 특히, 주식시장과 달리 암호화폐 시장은 기관투자자의 참여가 제한된 상태에서 개인투자자 위주로 투자에 참여하기 때문에 객관적으로 검증된 기술적 거래 규칙을 활용하면 좋은 투자 성과를 기대할 수 있을 것이다. 더구나 비트코인을 비롯한 알트코인 시장은 주식시장과 달리 365일 24시간 쉬지 않고 연속 거래되는 시장이다. 이러한 시장에서 본 연구에서 제안하는 기술적 거래 규칙과 같은 정해진 투자 규칙 없이 24시간 가격 움직임만 보고 거래에 뛰어드는 것은 투자에 실패할 확률이 높아질 것이다.

본 연구는 국내 알트코인 시장에서 추세 전략과 역추세 전략을 포함하는 다양한 기술적 거래 규칙들의 투자 성과를 체계적으로 실증 분석한 첫 시도라는 점에서 학술적 의의가 있다. 본 연구의 결과는 강한 추세시장의 특징을 보이는 알트코인 투자에서 추세 추종형 거래 규칙을 활용하여 안정적 수익을 가져오는 실무적 투자전략에 대한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 특히, 실증분석 결과 검증된 기술적 거래 규칙들은 실시간 모니터링과 자동 주문 기능을 통해 사람이 24시간 직접 관찰하며 거래해야 하는 문제점을 극복할 수 있는 장점 또한 본 연구 제안 전략의 실무적 의의라고 할 수 있다.

2. 이론적 배경

2.1 암호화폐

Satoshi Nakamoto는 블록체인 기술을 이용하여 2009년 비트코인을 개발하였다[9]. 비트코인은 탈중앙화를 기치로 내걸며 디지털화폐의 시작을 알렸고 뒤를 이어 많은 종류의 알트코인이 개발되었다. 화폐 자산으로서의 성격 규정에도 불구하고 암호화폐거래소에서 암호화폐는 주식보다도 더 활발하게 거래되고 있으며 투자자 저변도 확대되고 있다. 이에 따라 암호화폐의 가격 예측이나 투자와 관련한 많은 연구가 이루어지고 있다.

Gerritsen et al.(2020)은 추세 추종형 거래 전략을 비트코인 투자에 적용한 후 추세 돌파 전략의 성과가 우수함을 밝혔다[3]. Grobys et al.(2020)은 이동평균선 전략을 암호화폐 시장에 적용하고 8.75%의 초과 수익이 발생함을 보여주었다[10]. Kim(2021)은 비트코인 선물 시장의 기술적 거래 규칙의 수익성을 분석하였다[11]. 기계학습 모형이나 딥러닝 모형을 이용한 암호화폐의 가격 예측도 우수한 예측 성과를 보여주고 있다[12-14].

Google이나 Twitter의 감성 분석을 이용하여 암호화폐 가격을 예측하는 연구도 활발하다[15-17].

2.2 기술적 분석

기술적 분석(technical analysis)은 주식 투자에서 과거의 가격이나 거래량 분석을 통해 미래 가격을 예측하려는 전통적인 분석 방법이다. 주가는 정보가 발생하면 강한 추세(trend)를 형성하며 움직이기 때문에, 기술적 거래 규칙을 활용하는 투자전략은 추세를 판단하고 추세가 형성되면 추세의 방향 또는 그 반대 방향으로 포지션을 진입한 후 추세가 반대로 움직이기 시작하면 포지션의 청산을 통해 이익을 취하는 것을 목표로 한다[18]. 이러한 접근방법은 주식보다 내재가치를 산출하기 어려운 알트코인과 같은 암호화폐의 가격 분석에서 유용성이 크다고 할 수 있다[4].

기술적 분석을 이용한 주식 투자는 내재가치 분석을 위주로 하는 기본적 분석과 나란히 주식시장에서 활용되고 있는 대표적인 투자 방법이다. 아무리 잘 고안된 투자 전략도 시장의 평균적인 수익을 넘어설 수 없다는 효율적 시장 가설(efficient market hypothesis)에 반대되는 기술적 분석을 이용한 실증분석 연구들이 발표되면서 효율적 시장가설을 둘러싼 견해가 대립하고 있다.

Brock et al.(1992)은 주식 투자에서 활용되고 있는 기술적 분석의 표준적인 방법론을 제안하고, 미국 주식 시장에서 실증분석을 통해 시장의 평균적인 수익을 초과하는 투자 성과를 제시하면서 효율적 시장가설을 기각하고 있다[19]. Yu et al.(2013)은 아시아 주식시장에서 기술적 분석의 수익성을 분석한 결과 거래에 따른 거래비용을 고려하면 수익성이 없음을 보여 효율적 시장 가설을 지지하고 있다[20].

암호화폐 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 비트코인에 대한 가격 예측과 투자전략 연구는 최근 활발히 진행되고 있다. Grobys and Sapkota(2019)는 2014년부터 2018년까지의 기간에서 암호화폐에 대한 모멘텀 전략(momentum strategy)의 수익성을 분석한 결과 유의적인 수익성을 차지 못하였다[21]. Grobys et al.(2020)은 2016년부터 2018년까지의 비트코인을 포함한 암호화폐에 대한 이동평균선 거래 전략의 투자 성과를 분석한 결과 대부분의 암호화폐 투자 성과가 시장의 평균 수익을 초과할 수 있음을 보여주었다[22]. Brauneis and Mestel(2018)은 2015년부터 2017년까지의 비트코인을 포함한 암호화폐의 가격을 분석한 결과 가격 예측력이 점점 불가능해짐을 밝혀 시장의 효율성이 강화되고 있음

을 보였다[23]. Bouri et al.(2021)은 비트코인의 일중 거래전략(intra-day trading strategy)을 실증 분석한 결과에서도 높은 수익성이 나타남을 보여주고 있다[24]. Anghel(2021)은 암호화폐 시장에서 다양한 기계학습모형(machine learning model)과 기술적 거래 규칙들의 투자 성과를 비교 분석한 결과 거래비용으로 인해 단순한 기술적 거래 규칙보다 낮은 투자 성과가 나타남을 밝혔다[25].

3. 알트코인 자료와 기술적 거래 규칙

3.1 알트코인 자료

본 연구에서는 국내 최대 암호화폐거래소인 업비트거래소(www.upbit.com)에서 알트코인과 비트코인의 일별 종가 자료를 수집하였다. 자료의 수집 기간은 2018년 1월 1일부터 2021년 12월 31일까지의 총 1,414일이다. 알트코인은 2017년 말 기준 시가총액(market capitalization) 기준 상위 5위까지인 리플(Ripple; XRP), 이더리움(Ethereum; ETH), 비트코인캐시(Bitcoin cash; BCH), 에이다(Ada; ADA), 라이트코인(Lightcoin; LTC)을 분석대상으로 하였다. 알트코인의 시가총액 자료는 암호화폐 가격 정보 제공업체인 coinmarketcap 에서 구하였다(<https://coinmarketcap.com>).

Table 1은 알트코인과 비트코인(Bitcoin; BTC)에 대한 2017년 말 기준 시가총액과 자료의 분석 기간에서의 각각의 암호화폐에 대한 가격과 그 변동을 보여주고 있다.

Table 1. Cryptocurrencies Statistics

Symbol	Market cap	Price 1	Price 2	Change	Drawdown
XRP	89,121	2745	1020	-63%	-4201
ETH	73,170	1026000	4506000	339%	-2999000
BCH	42,774	3295000	524800	-84%	-3968610
ADA	18,659	986	1650	67%	-1920
LTC	12,663	317800	179700	-43%	-408710
BTC	237,466	19280000	57200000	197%	-45431000

Market cap : market capitalization value(million dollars) as of Dec 31, 2017

Price 1 : price as of Jan 1, 2018

Price 2 : price as of Dec 31, 2021

Change : price change rate from Jan 1, 2018 to Dec 31, 2021

Drawdown : maximum of close price drawdown from Jan 1, 2017 to Dec 31, 2021

Table 1은 분석 기간에서 이더리움과 에이다 가격은 상승하였지만 리플, 비트코인캐시, 라이트코인 가격은 오히려 하락하였음을 보여준다. 이더리움이 +339%로 최대 상승률을 기록하였고 비트코인캐시가 -84%로 최대 하락률을 기록하였다. 자료의 분석 기간에서 직전 고점 대비 최저점까지의 크기를 측정하는 Drawdown 에서는 직전 고점 대비 기준 리플은 -96%, 이더리움은 -59%, 비트코인캐시는 -98%, 에이다는 -56%, 라이트코인은 -94%로 나타났다. 리플, 비트코인캐시, 리플은 직전 고점 대비 90% 이상의 낙폭을 보이면서 가격 변동 폭이 극심하였음을 알 수 있다.

한편, 분석 기간에서 비트코인은 가격이 상승하였다. 상승률은 197%를 기록하였고 직전 고점 대비 하락 폭은 -56%를 기록하여 암호화폐 사이의 가격 변동이 큰 편차를 보였음을 알 수 있다. 비트코인 일별 가격의 로그 차분에 대한 알트코인 일별 가격의 로그 차분 사이의 상관계수는 리플, 이더리움, 비트코인캐시, 에이다, 라이트코인이 각각 0.59, 0.79, 0.74, 0.66, 0.77로 나타나, 이더리움의 가격이 비트코인 가격과 가장 높은 상관성을 보여주었고 리플이 상대적으로 낮은 상관성을 보여주었다.

3.2 기술적 거래 규칙

기술적 거래 규칙은 과거의 주가나 거래량으로부터 거래 규칙을 끌어내고 이를 이용하여 매수(buy)나 매도(sell)의 거래를 통해 수익을 창출하는 방법이다. 주가 분석에서 기술적 분석은 전통적으로 월스트리트를 중심으로 발전해왔으며, 기술적 분석을 통해 높은 수익을 실현하고 있는 투자자들도 많이 나타나고 있다.

기술적 거래 지표는 크게 추세를 추종하는 추세 추종 전략(trend-following strategy)과 추세의 반대 방향으로 포지션을 진입하는 역추세 전략(reverse-trend strategy)으로 나누어진다.

본 연구에서 활용하는 기술적 거래 규칙은 Table 2와 같다.

Table 2. Technical trading rules

Strategy	Buy rule	Exit rule
VMA	$Sma_t > Lma_t$	$Sma_t < Lma_t$
TRB	$C_t > Resistance\ line$	$C_t < Support\ line$
MACD	$MACD_t > 0$	$MACD_t < 0$
STO	$STO_t > 30$	$STO_t < 70$
RSI	$RSI_t > 30$	$RSI_t < 70$
BB	$P_t > BB_{low}$	$P_t < BB_{high}$

$$Sma_t = \sum_{i=1}^{n1} C_i / n1, \quad C_i \text{ is close price on day } t$$

$$Lma_t = \sum_{i=1}^{n2} C_i / n2, \quad n2 > n1$$

$$Resistance\ line = highest(C_t, 20)$$

$$Support\ line = lowest(C_t, 20)$$

$$MACD_t = ema(C_t, 12) - ema(C_t, 26),$$

ema is exponential average

$$STO_t = ema(FastK_t, 5)$$

$$FastK_t = \frac{C_t - lowest(L_t, 12)}{highest(H_t, 12) - lowest(L_t, 12)} \times 100,$$

H_t and L_t are high and low price on day t

$$RSI_t = \frac{AU}{AU + AD} \times 100$$

$$AU = \sum_{k=t-8}^t \max(C_k - C_{k-1}, 0)$$

$$AD = \sum_{k=t-8}^t \max(C_{k-1} - C_k, 0)$$

$$BB_{low} = ma(C_t, n) - 2 \times \sigma_t$$

$$BB_{high} = ma(C_t, n) + 2 \times \sigma_t$$

$$\sigma_t = standard\ deviation(C_t, 9)$$

Table 2에서 제안된 6개의 거래 규칙은 크게 VMA, TRB, MACD와 같이 추세를 따라가는 추세 추종형 전략과 STO, RSI, BB와 같이 추세의 반대 방향으로 포지션을 진입하는 역추세 전략으로 구분할 수 있다.

VMA(variable moving average) 전략은 가격의 단기 이동평균선과 장기 이동평균선의 교차를 이용하며, 단기 이동평균선이 장기 이동평균선을 상승 돌파하면 매수하고 반대로 하락 돌파하면 포지션을 청산하여 이익을 취하는 전형적인 추세 추종형 전략이다. Brock et al.(1992)은 단기 이동평균선과 장기 이동평균선 계산을 위한 기간 값 (n1, n2)로 (1, 50), (1, 150), (1, 200), (5, 150), (2, 200)을 제시하고 있다[19].

TRB(Trading Range Breakout)는 추세 돌파 전략으로서 가격이 저항선(resistance line)을 뚫고 상승 방향으로 돌파하면 상승 추세의 시작으로 인식하여 매수하고, 반대로 가격이 지지선(support line)을 하락 방향으로 뚫고 내려가면 하락 추세가 발생한 것으로 인식하여 포지션을 청산하는 추세 추종형 전략이다.

MACD(moving average convergence and divergence)는 단기 이동평균선과 장기 이동평균선의 차이(difference)로 계산하며, 이동평균선의 계산은 지수이동평균선(exponential moving average) 방식을

적용한다. 주식시장에서 단기와 장기의 구분은 12일과 26일을 이용하며, MACD 값이 양수이면 가격을 상승 추세로 인식하여 매수하고 반대로 음수이면 하락 추세가 시작되는 것으로 인식하여 포지션을 청산하는 추세 추종형 전략이다.

STO(stochastics)는 FastK의 5일 지수 이동평균 값으로 계산한다. FastK는 현재 가격이 최근 12일 동안의 가격 범위의 어느 부분에 위치하는지를 측정하는 오실레이터 지표(oscillator indicator)로서 대표적인 역추세 전략이다. FastK는 0부터 100까지 변동하며 0에 가까울수록 현재 가격이 과매도 영역(over-sold region), 100에 가까울수록 현재 가격이 과매수 영역(over-bought region)임을 의미한다. 따라서 포지션 진입은 STO가 하락 후 30을 상향 돌파하면 하락을 마감하고 상승으로 전환하였다고 판단하여 매수하며, 반대로 STO가 상승 후 70을 하향 돌파하면 하락 전환으로 인식하여 포지션을 청산하는 전략이다.

RSI(relative strength index)는 최근 9일 동안 가격이 전일과 비교하여 상승한 변화량과 하락한 변화량의 평균을 구한 후 상승 변화량의 평균을 전체 변화량의 평균으로 나누어 계산한다. 상승한 변화량이 전체 변화량의 30%를 상승 돌파하면 과매도가 진정되고 있는 것으로 판단하여 매수하며, 반대로 상승 변화량이 전체 변화량의 70%를 하락 돌파하면 포지션을 청산하는 역추세 전략의 대표적인 지표이다.

BB(Bollinger band)는 최근 20일 동안의 가격 움직임의 상단과 하단 밴드를 설정하고, 현재 가격이 설정된 하단 밴드를 상향 돌파하면 상승 추세로의 전환으로 판단하여 매수하며, 반대로 상단 밴드를 하향 돌파하면 하락 추세로의 전환으로 인식하여 포지션을 청산하는 역추세 전략이다. 상단 밴드(하단 밴드)는 최근 20일 동안의 가격의 평균값에서 표준편차의 2배를 +(-)하여 구한다.

4. 알트코인 투자전략의 성과 분석

4.1 벤치마크 전략의 성과

제안된 투자전략은 다양한 알고리즘을 이용하여 초과 수익을 목표로 투자하는 액티브 투자전략(active strategy)이다. 액티브 투자전략의 성과는 패시브 투자전략(passive strategy)과 비교하여 초과 수익이 나타날 것으로 기대되는 전략이다. 패시브 투자전략은 효율적 시장 가설

(efficient market hypothesis)을 전제로 미래의 가격 예측은 불가능하다고 판단하고 단순 매수 후 보유하는 Buy & Hold(B&H) 전략이다. 액티브 투자전략의 적절한 투자 성과 비교를 위한 B&H 전략의 매수 시점은 해당 액티브 투자전략의 첫 거래 시작 시점으로 가정하고 포지션 청산은 2021년 12월 31일로 가정한다.

Table 3은 기술적 거래 규칙들의 첫 거래 발생일의 알트코인 가격으로 매수하여 2021년 12월 31일 가격으로 청산하는 B&H 전략의 투자 결과를 보여주고 있다.

Table 3. Performance on Buy & Hold strategy(won)

Altcoins	VMA	TRB	MACD	STO	RSI	BB
XRP	265	306	-1980	-695	-1795	-445
ETH*	38904	39535	33290	31105	28410	31940
BCH*	-5182	-11977	-29612	-21412	-30152	-16912
ADA	1414	1430	600	714	655	1067
LTC	-97600	-56100	-162550	19600	-147200	-50900

ETH*, BCH* : $\times 100$

Table 3에서 알트코인별 B&H 전략의 매수 시점은 기술적 거래 규칙별로 다르게 나타남을 알 수 있다. 알트코인 BCH와 LTC를 제외하면 비교 전략 B&H의 매수 가격은 기술적 거래 규칙 TRB의 첫 거래 시점에 진입하는 것이 가장 유리한 가격임을 알 수 있다. 알트코인 BCH와 LTC의 B&H 매수 가격은 각각 기술적 거래 규칙 VMA와 STO의 첫 거래 시점에 진입하는 경우가 가장 유리한 매수 시점이다.

4.2 알트코인 투자전략의 성과

Table 4부터 Table 9까지는 리플, 이더리움, 비트코인캐시, 에이다, 라이트코인 등의 알트코인에 대한 기술적 거래 규칙들의 투자 성과를 보여주고 있다.

Table 4. Performance on VMA(won)

Altcoins	Profit	% Profitable	MDD	SR
XRP	1185	30.6	-281	0.11
ETH	4824050	27.3	-602000	0.31
BCH	661050	26.2	-353900	0.11
ADA	2091.6	27.6	-290	0.14
LTC	187440	24.3	-154100	0.16

MDD : Maximum drawdown, SR : Sharpe ratio

Table 5. Performance on TRB(won)

Altcoins	Profit	% Profitable	MDD	SR
XRP	934	42.1	-636	0.09
ETH	4301500	62.5	-319000	0.35
BCH	126800	37.5	-485250	0.02
ADA	1690.5	43.8	-695	0.12
LTC	89850	50.0	-227250	0.06

MDD : Maximum drawdown, SR : Sharpe ratio

Table 6. Performance on MACD(won)

Altcoins	Profit	% Profitable	MDD	SR
XRP	378	29.2	-1330	0.03
ETH	4342250	71.4	-178000	0.28
BCH	-900500	36.4	-1725500	-0.09
ADA	2043.5	47.1	-490	0.14
LTC	163450	47.4	-172250	0.13

MDD : Maximum drawdown, SR : Sharpe ratio

Table 7. Performance on STO(won)

Altcoins	Profit	% Profitable	MDD	SR
XRP	1558	60.0	-1075	0.13
ETH	1897500	55.6	-1476000	0.15
BCH	344000	74.2	-1815900	0.03
ADA	-759.4	45.5	-1450	-0.09
LTC	135960	69.2	-170860	0.09

MDD : Maximum drawdown, SR : Sharpe ratio

Table 8. Performance on RSI(won)

Altcoins	Profit	% Profitable	MDD	SR
XRP	-1763	47.1	-2413	-0.14
ETH	56150	68.3	-1905850	0.00
BCH	-2321150	60.0	-2881600	-0.15
ADA	-1103.6	33.3	-1268	-0.19
LTC	-272580	41.7	-324530	-0.19

MDD : Maximum drawdown, SR : Sharpe ratio

Table 9. Performance on BB(won)

Altcoins	Profit	% Profitable	MDD	SR
XRP	-1585	44.4	-1899	-0.28
ETH	-1511000	65.4	-2736000	-0.10
BCH	-1608850	55.2	-2027050	-0.26
ADA	-636.9	52.0	-1085	-0.12
LTC	-254340	45.8	-319840	-0.20

MDD : Maximum drawdown, SR : Sharpe ratio

Table 4의 VMA 전략은 Brock et al.(1992)의 대표적인 기간인 (1,50)의 조합을 적용한 결과를 보여주고 있으며 다른 조합을 적용하여도 결과는 비슷하게 나타났다 [19]. Table 4에서 Table 9까지 전체적으로 비교하면 추세 전략인 VMA, TRB는 모든 알트코인 투자에서 양의 수익을 보여주었으며, MACD 전략은 BCH를 제외한 알트코인 투자에서 양의 수익을 보여주었다. 이러한 투자 성과는 Table 3의 B&H 결과와 비교하여도 우수한 투자 성과임을 알 수 있다. 그러나 역추세 전략인 RSI, BB 전략은 대부분의 알트코인 투자에서 손실을 기록하고 있어 알트코인 시장의 성과 분석에서도 주식시장에서 밝혀진 추세 전략과 역추세 전략의 특징은 그대로 나타나고 있다.

기술적 거래 규칙의 추세 전략에서 강한 수익이 나타남에 따라 알트코인 시장 역시 비트코인 시장과 마찬가지로 강한 추세시장임을 알 수 있다. 비트코인의 개발자로 알려진 Satoshi Nakamoto가 누구인지에 대한 정체도 아직 밝혀지지 않고 있는 상황에서, 블랙박스과 같은 암호화폐 시장에서 투자자들이 특정 방향으로 쏠림에 따라 암호화폐의 가격은 급등락하고 있다[9]. 테슬라 창업주인 Elon Musk의 트윗 하나에도 암호화폐 가격은 급등락하고 있다. Cheah and Fry(2015)는 기업 실적을 반영하며 움직이는 주가와 달리 암호화폐는 본질 가치(fundamental value)가 없다고 주장하고 있다[26]. Baek and Elbeck(2015)은 비트코인 가격에 미치는 변수들을 실증 분석한 결과 산업생산, 소비자 물가지수, 실업률, 환율, 주가 등과 같은 경제 변수가 유의적인 영향을 미치지 못함을 밝히고, 시장참여자들의 거래 자체가 암호화폐의 가격에 영향을 미침에 따라 암호화폐의 가격이 강한 추세를 보이면서 투기적으로 움직인다고 주장하였다[27].

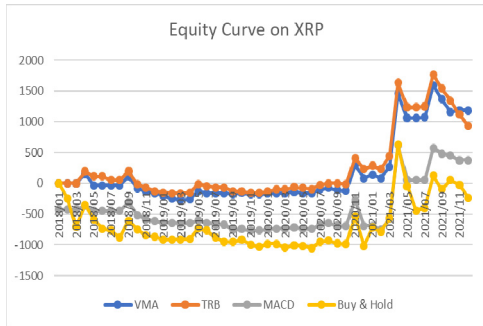
투자전략의 위험의 크기를 측정하는 MDD(maximum drawdown)는 시간에 따른 누적 수익(cumulative profit)을 보여주는 수익 곡선(equity curve)에서 직전 고점 대비 누적 수익이 가장 낮아질 때까지의 하락 폭을 말한다. 기술적 거래 규칙들의 MDD는 Table 1의 알트코인별 직전 고점 대비 하락 폭 drawdown과 비교하면 낮아지고 있어, 제안된 기술적 거래 규칙들은 안정적인 수익 구조를 보여주었다.

SR(Sharpe ratio)는 수익뿐만 아니라 위험의 크기도 함께 고려하는 투자전략의 성과지표로서, 월평균 손익을 월평균 손익의 표준편차로 나누어 산출한다. 제안된 기술적 거래 규칙 모두 이더리움에서 가장 높은 투자 성과 SR을 보여주고 있어, 한 종목에 투자하려는 투자자

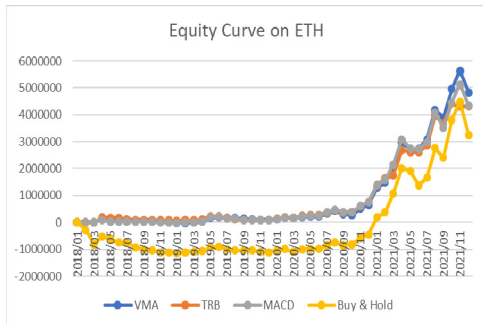
라면 상대적으로 안정적인 수익 구조를 보여주는 이더리움에 집중할 필요성이 있다.

투자 수익의 크기를 고려하지 않고 투자전략들의 단순 거래 성공률(% Profitable)만 비교하면 각각의 전략별로 평균 27.2%, 47.2%, 46.3%, 60.9%, 50.1%, 52.6%로 나타나, 주식시장과 같이 추세 전략은 낮은 거래 성공률을, 역추세 전략은 높은 거래 성공률을 보여주었다.

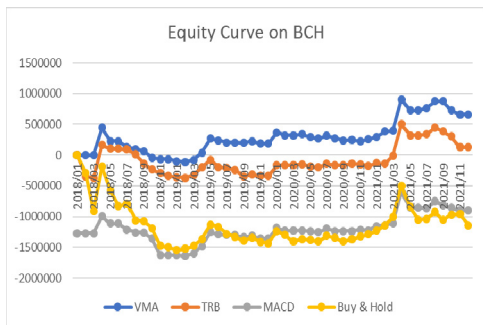
Fig. 1은 추세 전략인 VMA, TRB, MACD 전략과 비교 전략인 B&H 전략의 수익 곡선을 보여주고 있다.



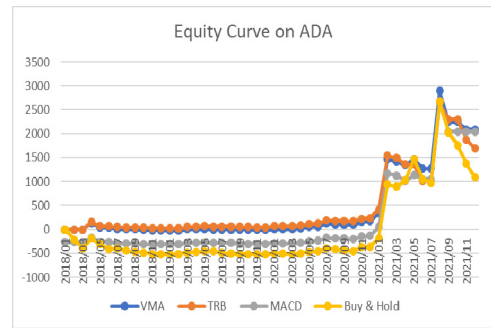
(a) XRP



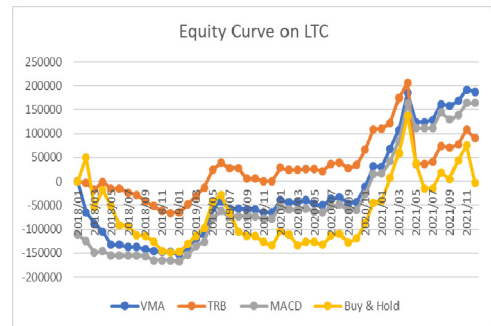
(b) ETH



(c) BCH



(d) ADA



(e) LTC

Fig. 1. Equity curve on trend-following strategies (a) XRP (b) ETH (c) BCH (d) ADA (e) LTC

Fig. 1의 수익 곡선을 통해 가격 변동성이 큰 알트코인의 거래 과정에서 나타나는 시간에 따른 누적 수익의 변동 특성을 파악할 수 있다. 알트코인 BCH를 제외하면 추세 전략의 수익 곡선은 비교 전략 B&H보다 안정적인 구조를 보여주고 있다. 특히, VMA와 TRB 전략은 비교 전략 B&H보다 높은 수익 구조를 보여주었다.

암호화폐거래소를 통한 알트코인의 실제 거래에서는 거래비용(transaction cost)이 발생하므로 투자전략의 경제적 성과를 현실적으로 평가하기 위해서는 거래비용에 대한 고려가 필요하다. 국내 최대 암호화폐거래소인 업비트거래소의 브로커 수수료(brokerage commission)는 매수거래와 매도거래에 각각 0.139%씩 최대 0.278%를 기준으로 투자자별로 협의 수수료가 적용되고 있다. 한편, 실제 거래에서의 체결 가격은 현재 가격보다 불리하게 체결될 수 있다. 실제 거래에 수반되는 이러한 간접적인 시장충격 비용(market impact cost)을 슬리피지 비용(slippage cost)이라고 하며, 여기에 브로커 수수료를 포함하면 총 거래비용을 추정할 수 있다.

Table 10은 모든 거래마다 매수 가격의 0.139%, 매도 가격의 0.139%의 브로커 수수료와 매수와 매도 거래

에서 각각 1틱(tick)씩의 slippage cost가 발생한다고 가정된 후 제안된 기술적 거래 규칙들의 수익을 계산한 결과이다.

Table 10. Trading Profits after Transaction Costs(won)

Altcoins	VMA	TRB	MACD	STO	RSI	BB
XRP	1032	832	256	1424	-1860	-1722
ETH*	47360	42515	42931	18066	13	-15879
BCH*	5990	868	-9438	2848	-23506	-16622
ADA	1966	1605	1965	-853	-1181	-736
LTC*	1739	826	1560	1253	-2777	-2636

ETH*, BCH*, LTC* : $\times 100$

Transaction costs : round-trip brokerage cost 0.278% and slippage cost 2 ticks included

Table 10에서 거래비용을 고려하면 제안된 기술적 거래 규칙들의 수익성은 거래비용을 고려하지 않은 Table 4에서 Table 9까지의 수익성보다 하락하고 있다. 한편, 기술적 거래 규칙들의 빈번한 거래에 따른 비용 발생에도 불구하고, 추세 전략인 VMA, TRB, MACD 전략은 벤치마크 B&H 전략보다 여전히 높은 수익성을 보여주고 있다.

4.3 암호화폐와 주식시장의 비교 분석

알트코인에 대한 기술적 거래 규칙들의 투자 성과는 추세 전략과 역추세 전략 사이에 극명하게 나타났다. 추세 전략은 높은 수익을 보였지만 역추세 전략은 벤치마크 전략보다 낮은 수익성이 나타나고 있으며, 오히려 (-)의 수익도 발생하였다. 제안된 투자전략을 주식시장에 적용한 시뮬레이션 결과와 알트코인의 시뮬레이션 결과를 비교하기 위해 코스피(KOSPI) 주가지수에 대한 투자 전략의 시뮬레이션 결과를 비교한다.

Table 11. Performance on KOSPI index(point)

Strategy	Profit	% Profitable	MDD	SR
VMA	563.73	21.6	-395.36	0.16
TRB	889.73	41.7	-149.97	0.29
MACD	367.50	27.8	-677.53	0.11
STO	650.36	42.1	-320.47	0.17
RSI	29.24	55.6	-718.47	0.05
BB	117.19	58.3	-888.13	0.03
Buy & Hold	498.00	-	-1040.22	0.09

Table 11은 2018년 1월 초부터 2021년 12월 말까지의 코스피 주가지수에 대한 투자전략들의 투자 성과를 보여주고 있다. 비교를 위해 알트코인에 적용한 전략과 동일 전략, 동일 변수를 적용하였다.

Table 11에서 코스피 주가지수에 대한 벤치마크 전략 B&H의 투자 성과는 498.00포인트이다. 코스피 주가지수에 대한 제안된 투자전략들의 투자 성과는 알트코인과는 달리 모두 양의 수익을 기록하고 있다. 전략별로는 추세 전략의 성과가 역추세 전략보다는 높게 나타나고 있어 알트코인과 비슷한 결과를 보여주고 있다. 위험 지표 MDD는 모든 전략에서 벤치마크 전략인 B&H 전략보다 낮게 나타나 투자에 따른 위험이 낮아짐을 알 수 있다. 역추세 전략도 일정 부분 수익이 발생하는 주식시장의 결과와 비교하면 알트코인 시장의 추세는 좀 더 강하게 나타남을 알 수 있다.

4.4 COVID-19 팬데믹의 영향 분석

2020년 초 발생한 COVID-19는 단기적으로 글로벌 경제활동에 큰 충격을 주면서 전 세계 주가가 폭락하고 암호화폐 가격도 일시적 폭락을 경험하였다. 이후 비대면 경제로의 패러다임 전환과 더불어 주가와 암호화폐 등 자산 가격도 급등하면서 팬데믹 패러다임이 자리를 잡아가고 있다. Howe et al.(2021)은 COVID-19 팬데믹이 업무형태, 근로자 시장뿐만 아니라 금융 시장에도 영향을 미치며 새로운 패러다임이 자리를 잡아가고 있다고 주장하였다[28].

본 연구에서도 제안된 기술적 거래 규칙의 투자 성과가 COVID-19 팬데믹을 전후하여 다르게 나타나는지를 분석하기 위하여, 2018년부터 2019년까지의 투자 성과와 2020년부터 2021년까지의 투자 성과를 각각 Table 12와 Table 13에 구분하여 표시하였다.

Table 12. Performance before COVID-19(won)

Strategy	XRP	ETH	BCH	ADA	LTC
VMA	-180	88300	187400	-9.8	-64840
TRB	-157	84400	-342400	46.9	260
MACD	-765	76400	-1359150	-306.2	-78410
STO	-587	-326100	-254700	-688.3	-87010
RSI	-2011	-544300	-2050550	-962.5	-219870
BB	-920	-1328800	-1464550	-587.9	-224240
Buy & Hold	-2522	-877900	-3057900	-947.3	-270070

Table 13. Performance after COVID-19(won)

Strategy	XRP	ETH	BCH	ADA	LTC
VMA	1365	4735750	473650	2101.4	252280
TRB	1091	4217100	469200	1646.6	89590
MACD	1143	4265850	458650	2349.7	241860
STO	2145	2223600	598700	-71.1	222970
RSI	248	600450	-270600	-141.1	-52710
BB	-665	-182200	-144300	-49	-30100
Buy & Hold	797	4357900	287700	1611.3	131970

Table 12에서 COVID-19 팬데믹 이전의 알트코인 투자 성과는 추세 전략뿐만 아니라 역추세 전략도 대부분 벤치마크 전략인 B&H 성과보다 높은 수익성을 보여 주고 있다. COVID-19 이후의 투자 성과를 보여주는 Table 13에서는 추세 전략은 대부분 벤치마크 전략의 투자 성과보다 높은 수익을 보였다면 RSI와 BB 등의 역추세 전략의 투자 성과는 벤치마크 전략보다 낮은 성과를 시현하고 있다. COVID-19 팬데믹 이후에 알트코인 시장의 추세 발생이 강해지고 있음을 알 수 있다.

5. 결론

본 연구는 그동안 많은 연구가 진행되고 있는 비트코인 이외의 암호화폐인 알트코인의 투자 성과를 분석하였다. 제안된 투자전략은 주식시장에서 오랫동안 활용되고 있는 대표적인 기술적 거래 규칙에 기초하고 있다. 대표적인 알트코인 리플, 이더리움, 비트코인캐시, 에이다, 라이트코인 등을 대상으로 2018년부터 2021년까지의 1,414일 동안의 일별 가격 자료를 이용하여 추세 전략과 역추세 전략의 시뮬레이션 성과를 비교 분석하였다.

실증분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 자료의 분석 기간 큰 폭의 가격이 상승한 비트코인과 달리 리플, 비트코인캐시, 라이트코인 등의 알트코인 가격은 큰 폭으로 하락하여 암호화폐 상품별로 가격 차별화가 나타났다. 둘째, 추세 전략의 투자 성과는 가격이 상승한 이더리움, 에이다뿐만 아니라 가격이 하락했던 리플, 비트코인캐시, 라이트코인에서도 높은 수익성이 나타났다. 셋째, 역추세 전략들의 투자 성과는 벤치마크 전략인 Buy & Hold 전략의 성과보다 수익성이 낮게 나타나, 알트코인 시장은 강한 추세시장임을 알 수 있다. 넷째, 분석대상 알트코인 중에서는 이더리움이 가장 높은 Sharpe ratio를 보여 투자자들에게 안정적인 투자 대상으로 추천된다.

다섯째, 대부분의 투자 성과는 COVID-19 팬데믹 이후의 구간에서 발생하여 팬데믹의 알트코인 시장 영향력이 강하게 작용하고 있음을 알 수 있다.

본 연구는 그동안 연구가 부족했던 알트코인에 대한 투자 성과를 분석하였다는 점에서 학술적 의의를 찾을 수 있다. 그러나 분석 기간이 짧은 점은 본 연구의 한계점이며 향후 연구에서는 장기간의 자료를 추가 분석하여 실증 분석할 필요가 있다. 또한 제안된 기술적 거래 규칙들 이외의 고도화된 거래 규칙들을 추가하고 딥러닝 모형 등을 활용하여 투자 성과를 개선할 필요가 있다.

References

- [1] E. Demir, S. Simonyan, C. Garcia-Gomez, "The asymmetric effect of bitcoin on altcoins: evidence from the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model", *Finance Research Letters*, Vol.40, 101754, pp.1-6, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101754>
- [2] S. W. Kim, "Profitability of trading system for cryptocurrency", *Journal of Digital Contents Society*, Vol.22, No.3, pp.555-562, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.9728/dcs.2021.22.3.555>
- [3] D. F. Gerritsen, E. Bouri, E. Ramezanifar, D. Roubaud, "The profitability of technical trading rules in the Bitcoin market", *Finance Research Letters*, Vol.34, 101263, pp.1-10, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.08.011>
- [4] A. Detzel, H. Liu, J. Strauss, G. Zhou, "Learning and predictability via technical analysis: Evidence from bitcoin and stocks with hard-to-value fundamentals", *Financial Management*, Vol.50, No.1, pp.107-137, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1111/fima.12310>
- [5] H. Kim, J. Kim, J. Han, "Exploring cryptocurrency influence factors using feature selection algorithm", *The Journal of Internet Electronic Commerce Research*, Vol.19, No.5, pp.185-197, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.37272/JIECR.2019.10.19.5.185>
- [6] J. Won, T. Hong, "The prediction of cryptocurrency on using text mining and deep learning techniques: Comparison of Korean and USA market", *Knowledge Management Research*, Vol.22, No.2, pp.1-18, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.15813/kmr.2021.22.2.001>
- [7] K. K. Lee, S. Cho, G. Min, C. W. Yang, "The determinant of Bitcoin prices in Korea", *Korean Journal of Financial Studies*, Vol.48, No.4, pp.393-415, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.26845/KJFS.2019.08.48.4.393>
- [8] S. W. Kim, "Performance analysis of Bitcoin investment

- strategy using deep learning", Journal of the Korea Convergence Society, Vol.12, No.4, pp.249-258, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.15207/JKCS.2021.12.4.249>
- [9] S. Nakamoto, "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system", Decentralized Business Review, 21260, 2008.
- [10] K. Grobys, S. Ahmed, N. Sapkota, "Technical trading rules in the cryptocurrency market", Finance Research Letters, Vol.32, 101396, pp.1-7, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101396>
- [11] S. W. Kim, "Technical trading rules for Bitcoin futures", Journal of Convergence for Information Technology, Vol.11, No.5, pp.94-103, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2021.11.05.094>
- [12] D. Aggarwal, S. Chandrasekaran, B. Annamalai, "A complete empirical ensemble mode decomposition and support vector machine-based approach to predict Bitcoin prices", Journal of Behavioral and Experimental Finance, Vol.27, 100335, pp.1-12, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100335>
- [13] M. Liu, G. Li, J. Li, X. Zhu, Y. Yao, "Forecasting the price of Bitcoin using deep learning", Finance Research Letters, Vol.40, 101755, pp.1-8, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101755>
- [14] S. Xiaolei, L. Mingxi, S. Zeqian, "A novel cryptocurrency price trend forecasting model based on LightGBM", Finance Research Letters, Vol.32, pp.1-6, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.12.032>
- [15] D. Shen, A. Urquhart, P. Wang, "Does Twitter predict Bitcoin?", Economics Letters, Vol.174, pp.118-122, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.11.007>
- [16] D. Philippas, H. Rijba, K. Guesmi, S. Goutte, "Media attention and Bitcoin prices", Finance Research Letters, Vol.30, pp.37-43, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.03.031>
- [17] A. Bejaoui, N. Mgadmi, W. Moussa, T. Sadraoui, "A short-and long-term analysis of the nexus between Bitcoin, social media and Covid-19 outbreak", Heliyon, Vol.7, e07539, pp.1-10, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07539>
- [18] M. Latif, S. Arshad, M. Fatima, S. Farooq, "Market efficiency: market anomalies, causes, evidences, and some behavioral aspects of market anomalies", Research Journal of Finance and Accounting, Vol.2, No.9, pp.1-13, 2011.
- [19] W. Brock, J. Lakonishok, B. LeBaron, "Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns", The Journal of Finance, Vol.47, No.5, pp.1731-1764, 1992.
DOI: <https://doi.org/10.2307/2328994>
- [20] H. Yu, G. V. Nartea, C. Gan, L. J. Yao, "Predictive ability and profitability of simple technical trading rules: Recent evidence from Southeast Asian stock markets", International Review of Economics and Finance, Vol.25, pp.356-371, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2012.07.016>
- [21] K. Grobys, N. Sapkota, "Cryptocurrencies and momentum", Economics Letters, Vol.180, pp.6-10, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.03.028>
- [22] K. Grobys, S. Ahmed, N. Sapkota, "Technical trading rules in the cryptocurrency market", Finance Research Letters, Vol.32, 101396, pp.1-7, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101396>
- [23] A. Brauneis, R. Mestel, "Price discovery of cryptocurrencies: Bitcoin and beyond", Economics Letters, Vol.165, pp.58-61, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.02.001>
- [24] E. Bouri, C. K. M. Lau, T. Saeed, S. Wang, Y. Zhao, "On the intraday return curves of Bitcoin: Predictability and trading opportunities", International Review of Financial Analysis, Vol.76, 101784, pp.1-12, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101784>
- [25] D. G. Anghel, "A reality check on trading rule performance in the cryptocurrency market: Machine learning vs technical analysis", Finance Research Letters, Vol.39, 101655, pp.1-8, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101655>
- [26] E. T. Cheah, J. Fry, "Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin", Economics Letters, Vol.130, pp.32-36, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029>
- [27] C. Baek, M. Elbeck, "Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look", Applied Economics Letters, Vol.22, No.1, pp.30-34, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.916379>
- [28] D. C. Howe, R. S. Chauhan, A. T. Soderberg, M. R. Buckley, "Paradigm shift caused by the COVID-19 pandemic", Organizational Dynamics, Vol.50, pp.1-9, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2020.100804>

김 선 웅(Sun Woong Kim)

[정회원]



- 1981년 2월 : 서울대학교 경영학 과(경영학사)
- 1983년 2월 : KAIST 경영과학과 (공학석사)
- 1988년 2월 : KAIST 경영과학과 (공학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 비즈니스IT전문대학원 교수

〈관심분야〉

트레이딩시스템, 투자위험관리