

Covid-19 前後における暗号資産の分散投資における有効性に関する分析

Analysis of the impact of crypto assets on investment portfolios before and after the outbreak of Covid-19

刘梦垚¹ 上瀧 弘晃¹ 高橋大志¹

Mengyao Liu¹, Hiroaki Jotaki¹, Hiroshi Takahashi¹

¹ 慶應義塾大学大学院経営管理研究科

¹Graduate School of Business Administration, Keio University

Abstract: Following the COVID-19 outbreak, unlike the plunge in traditional mainstream assets, crypto assets have performed very well. Indices that reflect changes in the crypto assets market have also grown in recent years. However, in terms of cryptocurrency index-related studies, there are not many, and the period analyzed is mostly three years. In this study, we analyze the impact of crypto assets on portfolio construction and attempt to clarify the risk-return characteristics of portfolios that include crypto assets as investment targets. We analyze historical data from July 2014 to April 2020 based on the cryptocurrency index CRIX and six other traditional mainstream assets. By using the DCC-GARCH model, this study finds out the low dynamic correlation between the crypto assets and traditional ones. By using the mean-variance model, Cornish-fisher expansion, and T-copula CVaR approach to check the frontier line and portfolio performance, we find out that crypto assets have the potential to improve the risk-return characteristics of traditional portfolios.

はじめに

近年、暗号資産に関する議論が関心を集めている。ビットコインなどをはじめとする暗号資産の多くは、従来の資産とは異なる特徴を有しており、利点および課題を含め、数多くの議論が行われている[1]。

暗号資産に関する議論は、いくつかの視点から行われているが、投資対象としての視点も一つの主要な議論に挙げられる[2]。暗号資産は、ビットコインだけでなく、多くのデジタルマネーが開発されており、Cryptocurrency Index (CRIX) などの暗号資産の推移を示す指数も報告されている[3][4]。本研究では、暗号資産を投資対象に含めた際のポートフォリオ特性に与える影響について分析を行う。特に新型コロナウイルス感染症が発生した前と後の時期についても分析を行う。

次章において、先行研究について触れた後、分析手法、データ、分析結果について説明する。最後に、まとめおよび今後の課題を記す。

先行研究

暗号資産に関する研究は、ビットコインを投資対象とした分析が数多く報告されている。例えば、ビットコインと債券インデックスを投資対象とし、ビットコインのリスクヘッジに関する研究が報告されている[5]。

また、近年、多様な暗号資産への投資が行われるようになっており、ビットコイン以外の暗号資産を投資対象とした分析も報告されている[6]。例えば、外貨、商品、株式、ETF および暗号資産のビットコイン、リップル、ライトコインを投資対象として、投資ポートフォリオ作成する分析を行う研究もある。暗号通貨のポートフォリオが実際にポートフォリオの有効性を向上させることを示している[7]。

そして、最近では暗号資産のインデックスを投資対象とした分析を行う論文も増えている。例えば、暗号資産をポートフォリオ管理の研究対象とし、暗号資産は従来の資産と比較して流動性が低いため、ポートフォリオに追加する際には、流動性限定リスクリターン最適化 (LIBRO) アプローチを提案する研究がある[8]。また、Chuen/Guo/Wang (2018)は、2014年8月11日から2017年3月27日までの暗号

資産のインデックス (CRIX) を対象とした分析を行っており、DCCなどのモデルを利用して、CRIXおよび暗号通貨がポートフォリオのリスク分散に優れた投資資産となる可能性があることを示している[9]。

これらの研究を背景とし、本研究においては、ポートフォリオの特性に与える影響に焦点をあて分析を行う。とりわけ、本研究では、近年拡大している市場価格変動を考慮した分析についても試みる。

目的

本研究では、暗号資産を含むポートフォリオのリスク・リターン特性を明らかにすることを目的とする。分析においては、株式などの伝統的な資産に加え、暗号資産が投資対象に含まれた場合における、投資ポートフォリオについて分析を行う。これら分析を通じ、投資クラスとしての暗号資産の可能性および課題について検討する。また、先行研究には暗号資産の発展がここ最近であることから、分析対象期間が3年程度の研究が数多いが、本研究では分析対象期間を直近まで追加することで約6年とし、分析結果を先行研究と比較する。さらに、市場が急変動した場合における暗号資産の効果についても検証を行う。

データ

本研究では、資産運用における代表的な資産を対象として分析を行う。一番数多く代表的な資産を分析した Chuen/Guo/Wang (2018)の先行研究を参考にして、7種類の資産の各代表的な指数を利用する。本分析に用いた資産をテーブル1に示す。本分析では、暗号資産の動きを示す指標として Cryptocurrency index(CRIX) を用いた。本研究の分析対象期間は、2014年7月31日から2020年4月22日とし、日次データを用いた。

Table 1: 本分析に用いた指数

1	S&P500
2	Crude Oil
3	Gold
4	S&P Listed Private Equity
5	MSCI U.S. REIT Index
6	Goldman Sachs Commodity Index (GSCI)
7	Cryptocurrency index(CRIX)

分析手法

まず、各資産の利回り分布と各資産間のダイナミック相関関係 (DCC モデル) を確認する。次いで、平均分散法および有効フロンティアを通じ、伝統的な資産と暗号資産から構成されるポートフォリオを構築する。

具体的な分析方法としては、モンテカルロシミュレーションを行って、暗号資産が含まれていない場合と含まれている場合の最小分散ポートフォリオと最大シャープレシオを持つポートフォリオの各資産の投資比率を比較する。暗号資産を含むと、ポートフォリオのリスク・リターンパフォーマンスが向上するかどうかを検証する。

また、新型コロナウイルスの流行のため、2020年の市場は急変動した。本研究では、2020年の1月から4月までの分散効果も検証する。

また、各資産のリターン分布がいずれも標準正規分布ではないことを考慮すると、平均分散モデルではリスクを過小評価する可能性が高いと考えられる。そこで、本研究では、Cornish-Fisher Expansion と T-copula アプローチを利用して、信頼度 $\alpha=0.01$ における CVaR 値を算出し、前回の分析と組み合わせる。ポートフォリオのシミュレーションを行い、有効フロンティアラインを描いて結果を比較する。

分析結果

暗号資産と他のいくつかの伝統的な主流資産との間の相関関係は低い傾向にある。分析対象期間において、相関関係は時間の経過とともに変化する可能性があることを考慮して、本研究では、暗号資産インデックスと他の資産インデックス間のダイナミックな相関関係を分析するために DCC モデルを採用した。6年間のデータ期間を通じて、暗号資産と他の資産の間のダイナミックな相関係数は低い。DCCの平均値は0.07未満で、最大値は0.268 (CRIXと原油) となっており、負の相関が現れることが多い。全体的に CRIX は、期待通りのオルタナティブ投資資産クラスの選択肢として、ポートフォリオのリスクを分散し、分散度を高めるための良好な可能性を示している。

Table 2: DCC 相関係数

	S&P500	Gold	Oil	GSCI	REIT	PE
Min	-0.19	-0.13	-0.10	-0.12	-0.11	-0.18
Q25	-0.04	-0.01	0.02	0.03	-0.04	-0.01
Median	0.01	0.03	0.06	0.07	-0.01	0.03
Mean	0.00	0.03	0.06	0.07	0.00	0.03
Q75	0.04	0.08	0.10	0.10	0.02	0.07
Max	0.20	0.26	0.27	0.22	0.19	0.21

さらに、本研究では、2020年1月から4月までのCOVID-19の発生後、DCCダイナミックな相関係数平均値の変化を分析した。

Fig 1より、COVID-19の発生後に市場価格の急激に変動し、暗号資産と各資産との相関係数が変化していることを確認できる。

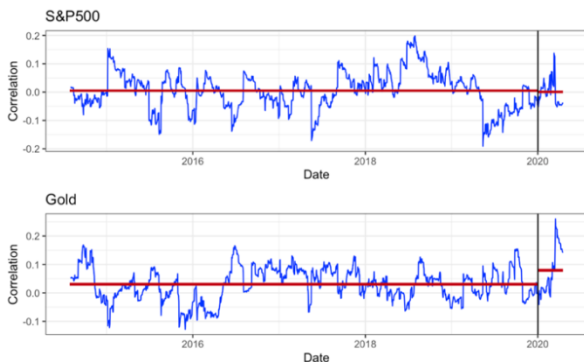


Fig. 1 CRIX と株式、金との動的相関係数の推移

暗号資産を含む場合と含まない場合の2つのシナリオにて、ポートフォリオシミュレーション分析を実施した。結果、2014年7月から2020年4月まで全体では、暗号資産を含めることでポートフォリオのリスク・リターン・パフォーマンスが向上することを確認した。COVID-19の影響を強く受けている2020年においては、暗号資産を含まない場合、シミュレーションのポートフォリオのリターンが全部マイナスである一方、暗号資産を37.2%含むポートフォリオは21%のリターンであった。2020年において暗号資産は分散投資に大きな貢献をしていることを確認できる。

次に、各資産、特に暗号資産のデータ分布が正規分布から乖離していることから、本研究では、Cornish-Fisher ExpansionによるCVaR分析を行った。分析の結果、同分析を通じて暗号資産の有効性を確認することができた。また、T-copula法を採用した分析においても、暗号資産が分散投資に貢献していることを確認した。

まとめ

本研究では、暗号資産がポートフォリオのリスク・リターン特性に与える影響に関し検討を行った。

平均分散モデルとCVaR三つのアプローチを通じ分析を行ったところ、暗号資産を投資対象に含めることで、市場の変動が激しいCOVID-19期においても、従来の主流資産ポートフォリオの有効フロンティアを拡大することが可能であることを見出した。暗号資産のボラティリティは時期により大きく変動する傾向にあることから、これら暗号資産の特性を考慮したより詳細な分析は今後の課題となる。

参考文献

- [1] Handbook of Digital Currency 1st Edition
Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data
David LEE Kuo Chuen, 2015.
- [2] Burniske, C., and A. White. "Bitcoin: Ringing the Bell for a New Asset Class." Research white paper, 2017.
- [3] Simon Trimborn, Wolfgang Karl Härdle. "CRIX an Index for cryptocurrencies" Journal of Empirical Finance 49 (2018) 107-122
- [4] Chen, S., C.Y.H. Chen, W.K. Härdle, T.M. Lee, and B. Ong. "A First Econometric Analysis of the CRIX Family." Working paper, (2016)
- [5] Md Akhtaruzzaman, Ahmet Sensoyc, Shaen Corbetd. "The influence of Bitcoin on portfolio diversification and design" . Finance Research Letters.2019.
- [6] Halaburda, H. "Digital Currencies: Beyond Bitcoin." DigiWorld Economic Journal, 103 (2016), pp. 77-92.
- [7] Yanuar Andrianto, Yoda Diputra. "The Effect of Cryptocurrency on Investment Portfolio Effectiveness". Journal of Finance and Accounting.2017; 5(6): 229-238
- [8] Trimborn, S., M. Li, and W.K. Härdle. "Investing with Cryptocurrencies—A Liquidity Constrained Investment Approach."2017.
- [9] David LEE Kuo Chuen, Li Guo and Yu Wang. "Cryptocurrency: A New Investment Opportunity?" The Journal of Alternative Investments Winter 2018, 20 (3) 16-40
- [10] Kawee Numpacharoen, MathWorks, CVaR Portfolio optimization.