

Title	Essays on Financial Properties of Bitcoin
Author(s)	馬, 冬蓮
Citation	大阪大学, 2019, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/73505">https://hdl.handle.net/11094/73505</a>
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;大阪大学の博士論文について&lt;/a&gt;</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## 論文内容の要旨

氏 名 ( 馬 冬 蓮 )

論文題名

Essays on Financial Properties of Bitcoin  
(ビットコインの金融の特性に関する研究)

## 論文内容の要旨

This thesis focuses on the properties of Bitcoin as a financial asset class. As a decentralized digital currency, Bitcoin which has no fundamental value like equities is not backed by any central bank or government. On one hand, Bitcoin exhibits some characters as conventional assets such as stocks and foreign currencies. On the other hand, Bitcoin prices fluctuate much more than conventional assets. This thesis tries to investigate different calendar patterns of Bitcoin as those of conventional assets using econometric methods, and to explore possibility of investment management regarding hedge and safe haven abilities against stock markets and exchange rates.

Chapter 2 aims to investigate the existence of the day-of-the-week effect on both return and volatility of Bitcoin using Bitcoin Price Index. An extended Stochastic Volatility model which incorporates weekday dummies on both return and volatility equations is applied and estimated through Bayesian MCMC sampling. This research proves that the day-of-the-week effect exists in both return and volatility of Bitcoin Price Index. The day-of-the-week effect on return varies with time, whereas higher volatility are detected on Monday and Thursday.

Chapter 3 aims to examine the day-of-the-week effects on returns in different Bitcoin markets or exchanges, including Bitcoin Price Index from CoinDesk, and Bitcoin denominated in 20 fiat currencies from 23 exchanges. And this study applies the analysis method of rolling window for calendar effect proposed by Zhang et al. (2017). This research reveals that the day-of-the-week effect on return is not identical in different Bitcoin exchanges. Bitcoin prices denominated in the same fiat currency are inclined to have similar weekday effects on return. Additionally, the day-of-the-week effects on return found in various Bitcoin exchanges are not resulted from movements of foreign exchange rates.

Chapter 4 aims to study the price clustering in BTC/JPY, and to solve the two questions with tick-by-tick data. The first question is whether price clustering exists in intraday transactions of BTC denominated in JPY. The other question refers to how the degree of price clustering changes over weekdays or hours of a trading day. This research finds that Bitcoin prices denominated in JPY cluster at numbers ending with "00". And degrees of Bitcoin price clustering are inclined to decline from 2:00 JST to 7:59 JST, which implies that price clustering of Bitcoin is possibly associated with attention or sentiment.

Chapter 5 aims to investigate the hedge and safe haven abilities of Bitcoin against movements of stock markets and foreign exchange rates simultaneously in the three East Asia countries, i.e., China, Japan, and South Korea, where spot Bitcoin transactions used to take a large proportion of global volume. This study also applies the Bayesian MCMC sampling method to estimate extended Stochastic Volatility model for dynamic volatility. This research shows that basically, Bitcoin can be used as at least the weak hedge against stock markets and exchange rates. Additionally, Bitcoin could act as safe haven against stock markets in Japan and South Korea, and against exchange rates in all the three countries.

This thesis extends existing literature on Bitcoin researches, including calendar patterns regarding Bitcoin market efficiency, and hedge and safe haven capabilities against stock markets and exchange rates in China, Japan, and South Korea. Empirical studies in this thesis help figure out the patterns in Bitcoin prices, and possible investment value of Bitcoin as a financial asset.

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 ( 馬 冬 蓮 )			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教 授	谷崎 久志
	副 査	教 授	福重 元嗣
	副 査	教 授	大屋 幸輔
<p><b>論文審査の結果の要旨</b></p> <p>Bitcoin (ビットコイン) はインターネット上で使用できる仮想通貨 (暗号通貨) の一つであり, 法定通貨と交換することができ, 支払いや送金に使うことができる。仮想通貨の先駆けとなったため, 世界規模で普及する代表的な仮想通貨となっている。本論文は金融資産としてのビットコインの性質に焦点を当てている。6つの章から成り, 第2章～第5章が本文で, 第1章が「はじめに」, 第6章が「おわりに」となっている。本論文を通して, 推定モデルとして確率的ボラティリティ・モデル (stochastic volatility model) が用いられ, 推定手法としてマルコフ連鎖モンテカルロ (Markov chain Monte Carlo, MCMC) によってベイズ推定が採用されている。さらに, MCMCでより効率的な乱数が発生できるように工夫された最新のHamiltonian MCMCという手法が取り入れられ, ベイズ推定における分析精度の向上につながっている。</p> <p>第2章では, Bitcoin Price Indexを用いて, ビットコインの収益率とその変動 (ボラティリティ, Volatility) の要因として, 曜日効果があるかどうかを検証した。通常の株価収益率について, 月曜日にボラティリティが大きくなることが知られている (日本の株価の場合は, 火曜日にボラティリティが小さくなる傾向がある)。2013年1月～2018年12月の日次データを使った結果, 収益率には推定式の定式化によって月曜日, 火曜日, 金曜日のいずれかに正の効果が存在することが実証分析によって示された。また, ボラティリティについては月曜日と木曜日に株価変動が大きくなる結果となった。曜日効果は, ビットコインと株価では若干異なることが示された。</p> <p>ビットコインには, Bitcoin Price Indexだけでなく, 様々なビットコイン市場が存在する。第3章では, 様々なビットコイン市場について, 第2章と同様に, ビットコインの収益率とボラティリティに曜日効果があるかどうかを検証した。第2章の結果と同様に, 収益率にもそのボラティリティにも曜日効果があるという結論となった。</p> <p>第4章では, 日本のビットコインのティック・データを用いて, 価格クラスタリングのパターンを分析している。下2桁を例にとると, 価格クラスタリングがなければどの数字も0.01の確率で現れるはずである。しかし, 実際は, 下2桁が00の場合は0.0805, 99の場合は0.0342, 01の場合は0.0335となり, この3つケースで15%を占めている。この価格クラスタリングと曜日効果との関連性は見られなかった。</p> <p>第5章では, ビットコインが株価や外国為替に対して, ヘッジ (hedge) やセーフ・ヘブン (safe heaven) としての役割を果たしているかどうか, 中国市場・日本市場・韓国市場のそれぞれのビットコインで, 検討されている。結果として, 強弱の差はあるが, 株価や外国為替に対して, ビットコインはヘッジやセーフ・ヘブンとなっていることが実証分析を通して明らかになった。</p> <p><b>[審査結果の要旨]</b></p> <p>本論文では, ビットコインに関する4編の実証分析から構成されている。曜日効果, 価格クラスタリング, ヘッジ, セーフ・ヘブンなど, 株価や外国為替の実証分析で一般的に行われていることをビットコインに当てはめ, 同様の結果が得られるかどうかを分析している。用いられた統計手法もHamiltonian MCMCという最新の乱数生成方法が取り入れられ, 意欲的な内容となっている。以上から, 本論文は博士 (経済学) に十分に値すると判断できる。</p>			