慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	フレキシブルな多変量モデルにおける推定および予測問題の研究
Sub Title	The estimation and forecasting problems for flexible multivariate models
Author	和田, 龍磨(Wada, Tatsuma)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2024
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2023.)
JaLC DOI	
Abstract	2023年度は2022年に刊行した論文に基づき、シミュレーションの検討を行った。予測問題においては突発的な巨大なショックを扱うことは予測を困難にしうるが、そのショックの定式化にあたっては、これまで多くの研究で用いられてきたような、混合ガウス分布だけでなくマルコフスイッチングによって分散が変化するショックを考慮することとした。これはWayne State UniversityのLiang Hu 准教授との共同研究（JSTムーンショット型研究開発事業による研究）において使われている手法でもある。ショックが混合ガウス分布による場合も、マルコフスイッチングによって生じる場合も、小さなショックに対して大きなショックがどれほど大きいかによって推定および予測の困難さは異なると考えられる。これはIto, Noda, and Wada (Econometrics, 2022)における推定のシミュレーション結果からも明らかである。このため、2つのショックの分散あるいは標準偏差の比が予測の精度にどのような影響を与えるかをシミュレーションによって明らかにすることとした。 そのほか、明治大学の野田顕彦教授と共同で行っている研究である、仮想通貨数種類からなる多変量モデルの予測においては、仮想通貨の市場価格が非常に複雑な動きをするにもかかわらず、ダイナミックファクターモデルを用いて、EMアルゴリズムによってパラメター推定を行った予測はファクターを適切に推定することにより、またベクトル自己回帰モデルを用いた比較的平易な予測では、構造変化を示すようなマクロ変数を組み入れることによってかなり精度の高い予測を与えることがわかってきた。この研究は時間領域におけるものであるが、何らかの形で構造変化を示す変数が識別できれば予測精度が向上することを示しており、このようなデータの予測を周波数領域で行うことは非常に有効である可能性が高いため、最終年度においてはこの点についても十分に検討したいと考えている。 In 2023, we conducted simulation studies based on papers published in 2022 (Journal of International Money and Finance). In forecasting problems, dealing with sudden large shocks can make prediction difficult. However, in formulating such shocks, we decided to consider shocks where the variance changes by Markov switching, in addition to a mixture of Normal distributions as has been commonly used in many studies. This is also a method used in collaborative research with Associate Professor Liang Hu at Wayne State University (a research project by the JST Moonshot R&D). Whether the shock is due to a mixture of Normal distributions or arises from Markov switching, the difficulty of estimation and prediction varies depending on how much larger the large shocks are compared to small ones, i.e., the relative size of the large shocks. This is evident from the simulation results of estimation accuracy presented in Ito, Noda, and Wada (Econometrics, 2022). Therefore, we decided to clarify through simulation how the ratio of variance or standard deviation of the two shocks affects the accuracy of predictions. Furthermore, in the research with Professor Akihiko Noda of Meiji University, forecast for a multivariate model consisting of several types of cryptocurrencies showed that despite the highly complex movements of cryptocurrency market prices, predictions using the dynamic factor model and parameter estimation via the EM algorithm and predictions using the vector autoregressive model were fairly accurate. However, the dynamic factor model needed appropriately estimating factors and the vector autoregressive model needed macro variables indicating structural changes. This shows that identifying variables indicating some form of structural change can improve prediction accuracy. Therefore, predicting such data in the frequency domain is highly likely to be effective, and we would like to thoroughly examine this aspect in the final year.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2023000010-20230035

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2024年4月10日

2023年度　学事振興資金（個人研究）研究成果実績報告書

研究代表者	所属	総合政策学部	職名	教授	補助額	300千円（A）
	氏名	和田 龍磨	氏名（英語）	Tatsuma Wada		

研究課題（日本語）
フレキシブルな多変量モデルにおける推定および予測問題の研究

研究課題（英訳）
The Estimation and Forecasting Problems for Flexible Multivariate Models

１．研究成果実績の概要

2023年度は2022年に刊行した論文に基づき、シミュレーションの検討を行った。予測問題においては突発的な巨大なショックを扱うことは予測を困難にしうるが、そのショックの定式化にあたっては、これまで多くの研究で用いられてきたような、混合ガウス分布だけでなくマルコフスイッチングによって分散が変化するショックを考慮することとした。これはWayne State University のLiang Hu 准教授との共同研究（JSTムーンショット型研究開発事業による研究）において使われている手法でもある。ショックが混合ガウス分布による場合も、マルコフスイッチングによって生じる場合も、小さなショックに対して大きなショックがどれほど大きいかによって推定および予測の困難さは異なると考えられる。これはIto, Noda, and Wada (Econometrics, 2022)における推定のシミュレーション結果からも明らかである。このため、2つのショックの分散あるいは標準偏差の比が予測の精度にどのような影響を与えるかをシミュレーションによって明らかにすることとした。
そのほか、明治大学の野田顕彦教授と共同で行っている研究である、仮想通貨数種類からなる多変量モデルの予測においては、仮想通貨の市場価格が非常に複雑な動きをするにもかかわらず、ダイナミックファクターモデルを用いて、EMアルゴリズムによってパラメター推定を行った予測はファクターを適切に推定することにより、またベクトル自己回帰モデルを用いた比較的平易な予測では、構造変化を示すようなマクロ変数を組み入れることによってかなり精度の高い予測を与えることがわかってきた。この研究は時間領域におけるものであるが、何らかの形で構造変化を示す変数が識別できれば予測精度が向上することを示しており、このようなデータの予測を周波数領域で行うことは非常に有効である可能性が高いため、最終年度においてはこの点についても十分に検討したいと考えている。

２．研究成果実績の概要（英訳）

In 2023, we conducted simulation studies based on papers published in 2022 (Journal of International Money and Finance). In forecasting problems, dealing with sudden large shocks can make prediction difficult. However, in formulating such shocks, we decided to consider shocks where the variance changes by Markov switching, in addition to a mixture of Normal distributions as has been commonly used in many studies. This is also a method used in collaborative research with Associate Professor Liang Hu at Wayne State University (a research project by the JST Moonshot R&D). Whether the shock is due to a mixture of Normal distributions or arises from Markov switching, the difficulty of estimation and prediction varies depending on how much larger the large shocks are compared to small ones, i.e., the relative size of the large shocks. This is evident from the simulation results of estimation accuracy presented in Ito, Noda, and Wada (Econometrics, 2022). Therefore, we decided to clarify through simulation how the ratio of variance or standard deviation of the two shocks affects the accuracy of predictions.
Furthermore, in the research with Professor Akihiko Noda of Meiji University, forecast for a multivariate model consisting of several types of cryptocurrencies showed that despite the highly complex movements of cryptocurrency market prices, predictions using the dynamic factor model and parameter estimation via the EM algorithm and predictions using the vector autoregressive model were fairly accurate. However, the dynamic factor model needed appropriately estimating factors and the vector autoregressive model needed macro variables indicating structural changes. This shows that identifying variables indicating some form of structural change can improve prediction accuracy. Therefore, predicting such data in the frequency domain is highly likely to be effective, and we would like to thoroughly examine this aspect in the final year.

３．本研究課題に関する発表

発表者氏名（著者・講演者）	発表課題名（著書名・演題）	発表学術誌名（著書発行所・講演学会）	学術誌発行年月（著書発行年月・講演年月）