

実現確率的ボラティリティ変動モデルとバイアスの影響

広島経済大学 高石 哲弥

1. はじめに

実現確率的ボラティリティ変動モデルは、収益率データと実現ボラティリティデータの両方を利用してボラティリティ変動を推定するモデルである[1]。従来の確率的ボラティリティ変動モデルが収益率データのみを利用しているが、このモデルは更に実現ボラティリティデータも利用していることから、推定に利用できる情報が多いので、ボラティリティが精度よく推定できることが期待される。また、実現ボラティリティはマイクロストラクチャーノイズや取引のない時間帯のデータの欠如によってバイアスがかかっているため、バイアスを修正する必要があるが、このモデルではバイアスをモデルのパラメータによって修正している。従って、用いる実現ボラティリティは前もって修正しておく必要がなく、この点もモデルの利点となっている。もし、バイアス修正パラメータが完全にバイアスを修正することができるのであれば、どんなサンプリング周波数(SF)で得られた実現ボラティリティを用いても、推定結果は十分に精度よいと考えられる。本研究では、様々なSFで計算された実現ボラティリティを利用して、実現確率的ボラティリティ変動モデルのベイズ推定を実行する。そして、推定されたボラティリティの精度がSFによって違ってくるかどうかを検証する[2]。

2. 結果

本研究では、東京証券取引所で取引された6つの個別株(キャノン、富士フィルム、日産、野村、パナソニック、セブン)を対象に2006年6月3日から2009年12月30日までの高頻度データを利用した。パラメータ推定には、ベイズ推定を用い、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて実行した。マルコフ連鎖モンテカルロ法の中で、一番計算が難しいのはボラティリティ更新の部分であるが、この部分の実行には、ハミルトニアン(ハイブリッド)モンテカルロ法を用いた[3, 4, 5]。推定されたボラティリティの精度は、収益率を推定されたボラティリティで標準化した量が標準正規分布に従っているかによって判断した[6, 7, 8, 9]。標準化された量の8次までの偶数モーメントを調べた結果、SFが小さいときは、標準正規分布から期待される理論値と一致したが、高いSFになるとズレることが分かった。図1は、標準化した量の絶対値のq乗を示したものである。SFが40分のものは理論値(Gaussian)とほぼ一致するが、1分のはqが大きくなるにつれてズレが大きくなっている。従って、これらのことから実現確率的ボラティリティ変動モデルはSFが高い実現ボラティリティに対してはバイアスの影響をすべて取り除けてはいないと判断できる。

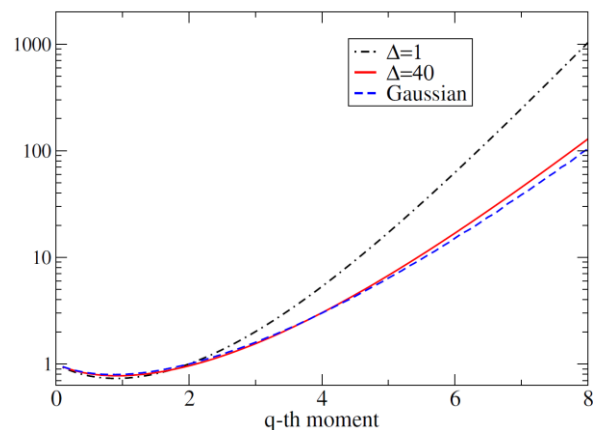


図1：標準化した量の絶対値のq乗

参考文献

- [1] M. Takahashi, Y. Omori, T. Watanabe, Computational Statistics & Data Analysis 53 (2009) 2404–2426.
- [2] T. Takaishi, International Journal of Engineering Science and Innovative Technology 4 (2015) 1–7.
- [3] T. Takaishi, Journal of Circuits, Systems, and Computers 18 (2009) 1381–1396.
- [4] T. Takaishi, Journal of Physics: Conference Series 574 (2015) 012143.
- [5] T. Takaishi, P. de Forcrand, Physical Review E 73 450 (2006) 036706.
- [6] T. Takaishi, T. T. Chen, Z. Zheng, Progress of Theoretical Physics Supplement 194 (2012) 43–54.
- [7] T. Takaishi, Procedia–Social and Behavioral Sciences 65 (2012) 968–973.
- [8] T. Takaishi, JPS Conf. Proc. (2014) 019007.
- [9] T. Takaishi, T. Watanabe, Journal of Physics: Conference Series 710 (2016) 012010.