

# クラスタ分類手法を用いた為替 Tick データのモデリング

一橋大学・国際企業戦略研究科 佐久間吉行  
一橋大学・国際企業戦略研究科 横内 大介

## 1 はじめに

本研究の目的は、EBS の USD/JPU 約定取引データを用いた外国為替取引の約定発生間隔と約定間の対数価格差のモデル化である。特に本報告では、二分木クラスタリングで得られた各クラスタごとに約定発生が定常ポアソン過程に従うと仮定した Shibata(2006) の方法を改良し、各クラスタ内の約定発生が複合ポアソン過程に従うと仮定した場合の結果について報告する。

## 2 クラスタリング手法を用いた為替 Tick データのモデリング

Shibata(2006) では、分類した各クラスタ内の約定発生件数の分布が、強度  $\lambda$  が一定の定常ポアソン過程に従う仮定のもとでモデルを構成する。これは、クラスタ内の約定発生の間隔  $\{\Delta t_i\} i = 1, 2, 3, \dots, n$  が強度  $\lambda$  の指数分布に従うことと同値である。その上で、約定価格の対数差  $\{x_i\}$  を約定発生の間隔  $\{\Delta t_i\}$  の平方根で除して基準化した  $\{\frac{x_i}{\sqrt{\Delta t_i}}\}$  が正規分布  $N(0, \sigma^2)$  に従うという仮定を置き、 $\{x_i\}$  が従う確率分布を求めている。

具体的には  $\{x_i\}$  は次のラプラス分布  $Lap(\alpha)$  に従う。

$$x_i \sim Lap(\alpha), \quad \alpha = \frac{\sqrt{2\lambda}}{\sigma}$$

この式からもわかるように、ラプラス分布のパラメータは約定発生強度  $\lambda$  と基準化した価格の対数差のボラティリティ  $\sigma^2$  に依存している。

## 3 Shibata(2006) の改良

取引現場に携わっている感覚からすると、市場がミリ秒単位で様々な質と量の情報の影響を受けることを考慮すれば、各クラスタ内の約定発生件数の分布が強度一定の定常ポアソン過程に従うというモデルは、少し仮定が強いのではないかと考える。

そこで我々は、クラスタ内では一定の性質を満たしつつも強度  $\lambda$  がガンマ分布に従って時間変化する仮定を置いた。この場合、約定発生件数は、負の 2 項分布に従うこととなる。当日の発表では、この新たなモデルを実データに当てはめた結果について報告する。

## 参考文献

- [1] Ritei Shibata(2006), "Modelling FX new bid prices as a clustered marked point process", COMPSTAT 2006 - Proceedings in Computational Statistics, pp.1565-1572