

【109】

氏 名（国籍）	左 士 瑋（中 国）		
学 位 の 種 類	博 士（社会経済）		
学 位 記 番 号	博 甲 第 3941 号		
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審 査 研 究 科	システム情報工学研究科		
学 位 論 文 題 目	東証株価変動のモデル化と検証		
主 査	筑波大学教授	Ph. D.（計算機科学）	高 木 英 明
副 査	筑波大学教授	工学博士	岸 本 一 男
副 査	筑波大学教授	理学博士	佐 藤 亮
副 査	筑波大学教授	博士（農学）	横 張 真
副 査	筑波大学助教授	博士（経営工学）	竹 原 均

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、第 1 章において、本研究の問題意識と論文の全体構成を説明した後、第 2 章と第 3 章において、東京証券取引所（以下、「東証」と略す）を想定して、日中ザラバ取引のティックデータの変動を説明する確率モデルの提案とその実証分析を行っている。第 4 章は、実証分析により、株価変動モデルの選択に関する妥当性の評価法を検証している。第 5 章に、本論文のまとめと、今後の研究課題が示されている。

第 2 章は、既存研究の多くが、成行買い注文と成行売り注文がバランスした場合の、均衡価格の周辺での変動を取り扱っているのに対し、価格変動を出生死滅過程として定式化することにより、成行買い注文と成行売り注文量が一致しない場合を取り扱うことができるモデルを提案している。この結果、オーダーインバランス（成行買い注文と成行売り注文の差）が価格変動に与える影響を、モデルの中で自然に取り扱うことができる。このモデルは、数学的には、平明な M/M/1 二重待ち行列モデルであり、解析的な取扱いも示されているが、この点に数学的新規性はない。数学的解析が困難な部分は、数値シミュレーションにより振る舞いを解析している。特に、価格変動をオーダーインバランスで回帰した場合の決定係数が、取引高によって大きく影響を受けることを明らかにしている。

第 3 章では、第 2 章のモデルをもとにして、東証一部・二部の個別銘柄ティックデータの解析を行い、多様な分析結果を提示している。特に、株価変動をオーダーインバランスで回帰した場合の決定係数が、第 2 章のモデルからの予想と同じ振る舞いをすることが明らかにされている。しかし、第 2 章のモデルでは説明不可能な現象も観察されており、これは、株価変動が単なる確率現象のみでは説明しきれない側面も持つことを示している。

第 4 章では、株価モデルの妥当性を実地に検証することに困難があることを指摘した上で、株価の軌跡の形状からその妥当性を示す方法を提案し、東証日次データに対して既存モデルの当てはまりを検証して、ARMA-GARCH モデルがよく適合すると結論している。

第 5 章では、本研究の方法と結論をまとめ、残された研究課題に言及している。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

日中株価変動を記述する既存の多くのモデルが実証研究との対応を欠いているのに対し、本論文の第2章と第3章で、簡単に解釈可能な確率過程モデルを提案して現実のデータに対して適用し、株価変動をオーダーインバランスで回帰した場合の決定係数の低さを説明している点が評価できる。また、理論モデルと実証研究の対応を与えることにより、取引がまったくのランダムであるという前提を持つモデルでは説明できない現象を明確化している。さらに、我が国においては既存先行研究が非常に少ない、時々刻々のデータを使用したマイクロストラクチャー領域において、膨大な実証研究を行っている点も評価できる。

一方、注文が常に1単位ずつで行われるというモデルの仮定は現実の大幅な単純化であって、パラメータ推定の困難を引き起こす原因になっている。その困難への十分な解決法は与えられていないが、先行研究でも解決されていない仮定であり課題として残っている。

第4章では、時系列モデルの実データに対する当てはまりのよさを検証するための一提案を行っている。この提案は一定の役割は果たすものであるが、十分な判別力もつ完成されたレベルには達しておらず、その改善が今後の課題として残されている。

以上を総合すると、今後の課題と問題点を含むとはいえ、これまでの研究では現実とモデルが乖離していた日中株価変動の解析において、両者をつなぐ解明を行ったことで、学位論文の水準に達していると判断できる。

よって、著者は博士（社会経済）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。