

氏名(本籍)	李 ^り 勳 ^{もう} (中国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第5662号
学位授与年月日	平成23年3月25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	Analysis of Intraday Stock Price Changes in Japanese Markets (日本市場における日中株価変動の分析)
主査	筑波大学教授 博士(学術) 秋山英三
副査	筑波大学教授 工学博士 岸本一男
副査	筑波大学教授 Ph. D. in Computer Science 高木英明
副査	筑波大学准教授 博士(学術) 八森正泰
副査	筑波大学准教授 博士(経済学) 辻爾志

論文の内容の要旨

本論文は、株式市場の日中価格変動の振る舞いを実証的に解明するとともに、そのモデルによる定量的記述を目指している。大阪証券取引所の日経平均先物のティックデータの解析から、日次レベルでの株価変動が流動性の高い場合には2種類のオーダーインバランスの線形結合で精度よく説明されることを示し、流動性が僅かに低下するとこの精度が急速に低下することを指摘して、流動性が高い銘柄を取り扱うことの意味を説明している。

日中板の変動に強い負の相関に対して遠藤らの指摘した一次マルコフ性が統計的に採択されることを、板の変動の軌跡の p -variation (Kishimoto and Iri, 1989) を用いた検定から再確認している。今まで定性的評価にとどまっていた遠藤らのモデルに対して定量的妥当性を検証し、部分的に妥当するが、モデルのパラメータをデータから推定した場合、負の系列相関が実データの観測値より強くなりすぎることを指摘して、元モデルの仮定(注文が一定単位で到着)を変更した新モデルの提案を行ない、予想された改善がなされると主張している。

最後に「板が厚い方向に移動する」ということわざを実証的に確認している。

論文の構成は以下の通りである。1章では既存研究が概観され本研究の位置づけが行われている。2章では東証・大証のシステムの説明と研究で用いる日経225先物データが説明されている。3章では、日中前場後場の株価収益率において、Market Order Imbalance (MOI) と Limit Order Imbalance (LOI) による重回帰が行われている。そして、流動性が高い市場では、従来のMOIのみによる単回帰の場合より決定係数が著しく増加することが示されている。4章では、板の変動の軌跡の p -variation の期待値が計算され、実データの一次のマルコフ性が検証されている。5章では、板の上下変動と収益率の説明に関する二重マルコフモデルの定量的な有効性が確認され、一方で、その上下変動の負の相関性が実データより強いという問題点も指摘されている。この問題点を克服するため、6章では二重マルコフモデルの拡張版(注文の一回での到着量が負の二項分布に従う)が提案され、その有効性の検証が行われている。7章では、上下板の厚みの比と株価

変動方向の関係が検証されている。8章では研究の総括と展望が述べられている。

審査の結果の要旨

注文フローに着目することで日中価格変動の記述を目指した既存研究の多くでは、売買注文量が均衡して極限分布が定常分布になる場合のマルコフ過程を取り扱っており、トレンドがある場合の株価変動を記述できなかった。二重マルコフモデルを用いた遠藤等により、この問題は克服されたが、実データでの定量的な検証はまだ行われていなかった。本研究では、流動性の高い市場の価格変動に関する遠藤等のモデルの説明力の高さが、実データを用いた検証により示されている。また、 p -variationの期待値の理論計算を行い、その理論値を用いて日経225先物の板の変動の一次マルコフ性を示すことで二重マルコフモデルの適用可能性を理論的に確認している。さらに、「価格変動の負の相関性が実データより強すぎる」という遠藤等のモデルの問題点を同定し、新たな拡張モデルを提案することでこの問題を克服しており、実証・理論面とも十分な貢献を行っている。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。