

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	NGO HOANG LONG (ご わん ろん)
○学位の種類	博士 (理学)
○授与番号	甲 第 763 号
○授与年月日	2011 年 9 月 25 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項
○学位論文の題名	Volatility Estimation for Diffusion Type Processes and Related Topics (拡散型のプロセスのヴォラティリティ推定と関連するトピック)
○審査委員	(主査) コハツヒガ アルトゥーロ (立命館大学理工学部教授) 赤堀 次郎 (立命館大学理工学部教授) 小川 重義 (立命館大学総合理工学研究機構特別任用教授)

<論文の内容の要旨>

NGO HOANG LONG 氏の学位論文の主要な結果は、確率過程のパラメータ推定にかかわるものである。近年金融取引の効率化と電子化が著しく進み、金融取引による価格変動のデータがナノ秒もしくはそれ以上に小さい単位で得られるようになった。それに伴い、そういった高頻度データをもちいた確率過程のパラメータ推定の新しい方法が注目を集めるようになった。従来の方法は独立同分布性に大きく依拠し、金融データに適用するには大きな問題があったが、高頻度データの新理論は分布に関する仮定をほとんど必要とせず、金融データ解析に新しい地平を切り開くものとして大きく期待されている。

こういった高頻度データ解析理論のうち最初に登場したのは純粋数学分野における Malliavin 解析でその名を知られた Paul Malliavin 氏 (とその共著者) が提案したフーリエ解析法と呼ばれるものである。しかし、このフーリエ解析法には実用上さまざまな問題があり、その難点に対して、副査でもある小川重義氏とその学生の若山剛士氏が開発した手法をさらに発展させて、新たな解決策を提示したのが NGO HOANG LONG 氏の一連の研究である。NGO HOANG LONG 氏 (および小川氏) の方法のフーリエ解析法に対してすぐれている点は、計算時間が非常に短縮されているということである。

NGO HOANG LONG 氏は、小川氏の手法を発展させ、かなり一般的な統計量のクラスを定義し、それが真のパラメータに収束する条件、およびその収束の速さについて決定的な結果を得た。

また、NGO HOANG LONG 氏は、観測値に Micro-Structure Noise とよばれる微小なノイズが入る場合、また大きくジャンプするノイズが加わる場合に関しても、小川-Ngo の統計量が consistent であることを示し、また収束の速さについての数学的な結果を証明し、小川-Ngo の手法が有効であることを示した。

また、NGO HOANG LONG 氏は、エキゾチックオプション分野で世界的に有名な三浦良造氏とも共同研究を行っており、三浦氏が研究しているランク過程についての数学的な結果を得ている。これは離散的な観測値による標本過程が連続的なランク過程に収束する速さを決定したもので、エキゾチックオプション分野の研究では重要な成果である。

<論文審査の結果の要旨>

本論文の審査に関して、2011年8月3日（水）15時00分～16時00分ウエストウイング7F 数学第一研究室において公聴会を開催し、申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者 NGO HOANG LONG 氏に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、統計量の収束の速さをしめす結果についてその極限分布まで決められるのではないか、Microstructure Noise とは具体的になにを想定しているのか、観測値に対してそれがジャンプであるかどうかをどのように判定するのかなどの質問がなされたが、いずれの質問に対しても申請者の回答は適切なものであった。

以上の成果はそれぞれ国内外での研究集会で発表され、査読付きの国際的ジャーナルに掲載済みもしくは掲載決定済みである。このように NGO HOANG LONG 氏の本学位論文における成果は非常に優れたもので国際的な高い評価も得てある。

これによって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本論文の主査は、本論文提出者と本学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程後期課程在学期間中に、研究指導を通じ、日常的に研究討論を行ってきた。また、本論文提出後、主査および副査はそれぞれの立場から論文の内容について評価を行った。

本論文提出者は、本学学位規程第18条第1項該当者であり、論文内容および公聴会での質疑応答を通して、本論文提出者が十分な学識を有し、課程博士学位に相応しい学力を有していると確認した。

以上の諸点を総合し、本論文提出者に対し、「博士（理学 立命館大学）」の学位を授与することを適当と判断する。