

氏名(本籍)	まえ だ のぶ お 前 田 信 夫 (広島県)
学位の種類	博 士 (社会工学)
学位記番号	博 甲 第 3944 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	ラショナル・ログノーマル・モデルにもとづいた金融オプションプライシング

主 査	筑波大学助教授	博士(経営工学)	竹 原 均
副 査	筑波大学教授	工学博士	岸 本 一 男
副 査	筑波大学教授	博士(学術)	庄 司 功
副 査	筑波大学教授	Ph. D. (組合せ論と最適化)	藤 原 良 淑
副 査	筑波大学助教授	博士(理学)	繆 瑩

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文では、Rutkowski (1997) において提案された、ラショナル・ログノーマル・モデルを基本的な枠組みとして使用し、金利の確率変動下でのいくつかの代表的なオプションの価格評価について、近似解、解析解の導出を試みている。本論文は6章から構成され、そのうち第2～第5章において、オプション価格評価に関する理論的分析と、解の性質に関する数値実験の結果が報告されている。

第1章では、研究の動機と目的、及び2章以降の構成と各章の相互関係について説明がなされている。ここでは、実務界において広く使用されているブラック・ショールズ・オプション評価式では、金利が確率変動する場合と、アメリカン型オプションの評価において、困難が発生することを指摘し、ラショナル・ログノーマル・モデルに基づくアプローチにより問題の多くが素直に解決されることを説明している。

第2章では、確率変動のある金利モデルを、ラショナル・ログノーマル・モデルによるアプローチにより、ヨーロピアン・クーポンボンド・オプション、及びキャプションの価格評価式を導いた。求められた価格評価式は、金利の平均回帰性、非負性、そして初期の金利期間構造との整合性が保証された点で、多くの利点を有するものとなっている。

第3章では、先に求めたヨーロピアン・クーポンボンド・オプションの既存評価式に対して、Geske and Johanson (1984) の方法を適用することにより、アメリカン・クーポンボンド・オプションの価格式を解析的に与えている。既存数値手法により得られた解を真の解と見なして比較した場合、許容できる精度の近似解が得られることが明らかとなった。

第4章では、ヨーロピアン株式オプション、元本変動型キャプト・エクイティー・スワップについて、続く第5章では、ヨーロピアン為替オプション、クロスカレンシー・オプションについての価格解析式の導出を行った。これらの複雑なオプションの評価においては、自国と相手国での金利、株式、為替といった複数の状態変数について、それらの確率変動を多変量モデルにより記述する必要があり、オプション価格評価式の導出は、より困難なものとならざるを得ないが、本研究ではその評価に成功している。

最後に第6章では、全体を総括するとともに、将来の研究課題について言及している。

審査の結果の要旨

ラショナル・ログノーマル・モデルを基本的枠組みとして、これまで結果が十分に得られていなかった、確率変動を持つ金利モデルの下での複雑なオプションの評価に取り組んだことは研究の貢献として評価できる。特に、アメリカン・クーポンボンド・オプション、ヨーロピアン株式オプション、クロス・カレンシーオプション等について、統合的な評価方法の枠組みを提示するだけでなく、その評価式の振る舞いを数値実験により明らかにすることに取り組んでおり、研究から得られた知見は実用性をともなうものである。第4章、5章での結果をもとに、アメリカン型オプションの評価を可能とするには至っていない点など、当初の研究目的のすべてが達成されたわけではないが、全体として、本論文は学位論文としての水準に達しているものと認められる。

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