

数理解析研究所講究録 2029

RIMS 共同研究 (公開型)

ファイナンスの数理解析とその応用

京都大学数理解析研究所

2017年5月

数理解析研究所講究録は、京都大学数理解析研究所の共同利用研究集会および共同研究の記録として1964年に刊行が開始されました。現在の共同利用・共同研究拠点（2010年発足）の前身である、全国共同利用研究所として当研究所が発足した翌年のことでしたが、以来半世紀、毎年数十巻を刊行し、2012年には第1800巻が刊行されるに至りました。第1巻から第1840巻までに収録された論文数は26,808編、総頁数は317,199頁という膨大なものであり、最先端の数学・数理科学分野の研究状況を伝えるのみならず、我が国の数学・数理科学の発展の歴史を留める文献として、他に類例を見ない論文集となっています。

講究録の内容は当研究所のウェブサイトおよび京都大学の学術情報リポジトリにおいても公開され、年間の総アクセス数は1,254,383回（2012年度）を数えるなど、多数の方にご利用いただいています。

講究録の使用言語は論文著者の判断に任されていますが、結果的に日本語が多用されていることが特徴の一つとなっています。その結果、講究録は、数学・数理科学の広い領域における最先端の専門知識に母国語でアクセスできるものとして、近年の英語化の流れの中で、重要な文献となりつつあります。

当研究所の共同利用事業に参加し講究録の論文を執筆していただいた多数の方々に対し、講究録を大きく成長させていただいたことを深く感謝いたしますとともに、これからも、当研究所の共同利用・共同研究拠点としての活動にご参加いただき、講究録の発展にご協力いただけますよう心よりお願い申し上げます。

RIMS Kôkyûroku 2029

Financial Modeling and Analysis

November 28 ~30, 2016

edited by Toshikazu Kimura

May, 2017

Research Institute for Mathematical Sciences

Kyoto University, Kyoto, Japan

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. The papers contained herein are in final form and will not be submitted for publication elsewhere.

巻頭言

研究代表者： 関西大学・環境都市工学部 木村 俊一 (Toshikazu Kimura)

Faculty of Environmental & Urban Engineering

Kansai University

不確実環境下にある社会システムにおいて、我々は様々な意思決定問題に直面している。原油市場価格の不確実性の下で、原油採掘事業を開始すべきかどうか？地球温暖化の推移や温暖化によって被る損害の不確実性の下で、温室効果ガスの排出を削減する環境政策が複数存在する場合、国などの経済主体はどの政策をいつ実施すればよいか？長期低落傾向にある不動産市場の動向を踏まえて、計画中の都市再開発事業を進めるべきかどうか？こうした不確実環境下にある投資プロジェクトにおける意思決定は、企業あるいは公共事業体の財務に関する最重要テーマの一つであり、戦略的な取り組みが求められる。

数理ファイナンス理論は、単にファイナンスにおける派生資産の価格付けやポートフォリオ選択のためのツールにとどまらず、このような戦略的意思決定問題においても強力な解法ツールと成り得ることが明らかになってきている。しかし、完備市場として定式化される問題に対してすら、意思決定支援ツールとして十分に研究・整備されているとは言い難い現状では、非完備な実物資産市場においては、数学的に多くの問題が未解決のまま残されている。本研究集会の目的は、こうした問題に対する新たな数理モデルを構築し、解析的あるいは数値的な意思決定支援ツールを開発することであり、さらに理論研究者と応用研究者との間の研究交流を一層促進することにある。

本年度は、3件の招待チュートリアルと10件の一般発表による総数13件の発表が行われた。特に、チュートリアルについては、上記の目的に沿って**確率工学** (Stochastic Engineering) という新たな枠組みを提起し、リアルオプション、年金保険、エネルギーマネジメントに関する研究動向が紹介された。一般発表では、金利に関する数理モデルと実証研究、環境政策や企業経営政策に対するリアルオプションに関する研究発表が過半を占め、理論研究者と応用研究者との間で活発な意見交換が行われた。当初の目的である理論研究者と応用研究者との間の研究交流を十分に果たせたと考えている。本講究録には、投稿中のために採録できない4編を除く9編の論文が収められている。

ファイナンスの数理解析とその応用
Financial Modeling and Analysis
RIMS 共同研究（公開型）報告集

2016年11月28日～11月30日
研究代表者 木村 俊一 (Toshikazu Kimura)

目 次

1. An Abatement Investment Strategy with Stochastic Abatement Technology -----	1
同志社大・商 (Doshisha U.)	辻村 元男 (Motoh Tsujimura)
2. 時変な下限を持つ金利期間構造モデル -----	6
滋賀大・経済 (Shiga U.)	菊池 健太郎 (Kentaro Kikuchi)
3. リアルオプションの確率モデル -----	21
北大・経済学 (Hokkaido U.)	後藤 允 (Makoto Goto)
4. Valuing Zero-coupon Convertible Bonds with the Laplace-Carson Transform -----	29
関西大・環境都市工 (Kansai U.)	木村 俊一 (Toshikazu Kimura)
5. 年金保険の長寿リスク管理 -----	43
法政大・理工 (Hosei U.)	浦谷 規 (Tadashi Uratani)
6. 市場で観測できない要因を考慮した金融機関の信用ポートフォリオの リスク管理について -----	65
野村アセットマネジメント株式会社 (Nomura Asset Manage. Co., Ltd.)	廣中 純 (Jun Hironaka)
7. ジャンプ付き平方根過程に従う強度の累積値に関する分布関数計算と CDS の CVA への応用 -----	78
金融庁監督局 (Financial Services Agen.)	安達 哲也 (Tetsuya Adachi)
東工大・情報理工学 (Tokyo Inst. Tech.)	末重 拓己 (Takumi Sueshige)
日銀金融研究所 (Bank of Japan)	吉羽 要直 (Toshinao Yoshiba)
8. 不確実性下のエネルギーマネジメントのための数理モデル -----	92
東京理大・理工 (Tokyo U. Sci.)	高嶋 隆太 (Ryuta Takashima)
政策研究大学院大 (GRIPS)	田中 誠 (Makoto Tanaka)
中央大・理工 (Chuo U.)	鳥海 重喜 (Shigeki Toriumi)

9. Licensing Contract and Patent Policies in Vertically Separated Market	115
阪大・数理・データ科学教育研究センター (Osaka U.)	
全 海濬 (Haejun Jeon)	
阪大・経済学 (Osaka U.)	
西原 理 (Michi Nishihara)	