

数理解析研究所講究録 1933

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

2015年2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 1933

Financial Modeling and Analysis

November 25 ~27, 2014

edited by Toshikazu Kimura

February, 2015

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。

本年度は総数 14 件の研究発表が行われ、交換オプションやルックバックオプションの価格評価、レジームスイッチングなどの数理ファイナンスの理論研究に加えて、企業行動の定性分析、信用リスク評価、エネルギー問題、年金などの多様な応用研究、さらには様々な実証研究が、意思決定支援という共通のコンセプトの下に展開された。理論研究者と応用研究者の間の活発な意見交換が行われ、当初の目的を十分に果たせたと考えている。

ファイナンスの数理解析とその応用

Financial Modeling and Analysis

RIMS 研究集会報告集

2014年11月25日～11月27日

研究代表者 木村 俊一 (Toshikazu Kimura)

目次

1. Dynamic Investment Decisions with an American Exchange Option -----	1
関西大・環境都市工 (Kansai U.)	木村 俊一 (Toshikazu Kimura)
2. ルックバックパワーオプションの価格付けとヘッジ -----	13
中央大・理工 (Chuo U.)	川西 泰裕 (Yasuhiro Kawanishi)
”	藤田 岳彦 (Takahiko Fujita)
3. Analysis on the Optimal Default Boundaries where a Firm's Cross-ownership of Debts and Equities is Present -----	22
北大・経済学 (Hokkaido U.)	鈴木 輝好 (Teruyoshi Suzuki)
秋田県立大・システム科学技術 (Akita Pref. U.)	八木 恭子 (Kyoko Yagi)
4. Optimal policy for two-tier pension system -----	32
法政大学・理工 (Hosei U.)	浦谷 規 (Tadashi Uratani)
5. リミット・オーダー・ブックに対する実証分析と金融市場に見られる 暴乗則について -----	44
統数研 (Inst. Statis. Math.)	荻原 哲平 (Teppeï Ogihara)
阪大・基礎工学 (Osaka U.)	加藤 恭 (Takashi Kato)
東邦大・理 (Toho U.)	高田 英行 (Hideyuki Takada)
6. Filtering Model for Order Book Dynamics -----	70
東邦大・理 (Toho U.)	高田 英行 (Hideyuki Takada)
7. The Effects of Reversible Investment in the Presence of Business Cycle -----	89
阪大・経済学 (Osaka U.)	全 海濬 (Haejun Jeon)
”	西原 理 (Michi Nishihara)

8. Option-Implied Long Term Interest Rate Expectations and Demand Supply Balance in JGB-Market -----	107
日銀 (Bank of Japan)	木村 真樹 (Masaki Kimura)
"	山田 哲也 (Tetsuya Yamada)
9. Strategic Capacity Investment under Time-Inconsistent Preferences -----	121
日銀 (Bank of Japan)	山田 哲也 (Tetsuya Yamada)
10. Nelson-Siegel models with regime shifts: Is the deterministic adjustment term in the arbitrage-free models important? -----	134
阪大・経済学 (Osaka U.)	Dara Sim
阪大・経済学 / 金融・保険教育研究センター (Osaka U.)	大西 匡光 (Masamitsu Ohnishi)
11. 部分観測マルコフ決定過程による償還条項付有価証券の評価 -----	157
秋田県立大・システム科学技術 (Akita Pref. U.)	佐藤 公俊 (Kimitoshi Sato)
青山学院大・社会情報学 (Aoyama Gakuin U.)	澤木 勝茂 (Katsushige Sawaki)
12. 日本のクレジット市場における信用リスク変動要因の検証 -----	168
東工大・イノベーションマネジメント (Tokyo Inst. Tech.)	廣中 純 (Jun Hironaka)
13. 電力市場における容量メカニズムと電源投資 -----	184
東京理大・理工学 (Tokyo U. Sci.)	高野 祐人 (Yuto Takano)
東京理大・理工 (Tokyo U. Sci.)	高嶋 隆太 (Ryuta Takashima)
14. 不確実性下における再生可能エネルギー割当基準制度での均衡投資戦略 -----	193
東京理大・理工学 (Tokyo U. Sci.)	鴨林 裕太 (Yuta Kamobayashi)
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)
UC Merced	Yihsu Chen