

数理解析研究所講究録 1886

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

2014年4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 1886

Financial Modeling and Analysis

November 20~22, 2013

edited by Toshikazu Kimura

April, 2014

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、数理ファイナンスの理論研究に加えて、信用リスクの評価と管理、企業行動の定性分析、シミュレーション、プロジェクトファイナンスなどの多様な応用研究が、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

2013年11月20日～11月22日

研究代表者 木村 俊一 (Toshikazu Kimura)

目 次

1. Asymptotic Analysis on the Early Exercise Boundary of American Options ----- 1
関西大・環境都市工 (Kansai U.) 木村 俊一 (Toshikazu Kimura)
2. A Two-Period Model of Capital Investment under Ambiguity ----- 16
同志社大・商 (Doshisha U.) 辻村 元男 (Motoh Tsujimura)
3. A Note on Optimal Multiple Stopping in Spectrally Negative Lévy Models ----- 23
関西大・システム理工 (Kansai U.) 山崎 和俊 (Kazutoshi Yamazaki)
4. 両側指数ジャンプ拡散過程の下での資金管理政策について ----- 34
早大・ファイナンス (Waseda U.) 佐藤 公俊 (Kimitoshi Sato)
名城大・都市情報 (Meijo U.) 鈴木 淳生 (Atsuo Suzuki)
5. The Effect of Reversible Investment on Credit Risk ----- 43
阪大・経済学 (Osaka U.) 全 海濬 (Haejun Jeon)
" 西原 理 (Michi Nishihara)
6. Identification Problem in the Joint Estimation of Default Intensity and
Recovery Rate using only Credit Default Swap Data ----- 60
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)
7. Structural model based analysis on the period of past default memories ----- 82
東邦大・理 (Toho U.) 高田 英行 (Hideyuki Takada)
8. On Convexity/Concavity of Market Impact Functions:
Empirical and Simulation-Based Studies of Limit Order Books ----- 95
阪大・基礎工学 (Osaka U.) 加藤 恭 (Takashi Kato)

9 . A brief survey on a fast Monte Carlo scheme for risk analyses using a probability measure transformation technique -----	118
関西大・環境都市工 (Kansai U.)	兼清 泰明 (Hiroaki Tanaka-Kanekiyo)
1 0 . Investment Decisions and Debt Priority Structure: Straight Debt and Convertible Debt -----	131
秋田県立大・システム科学技術 (Akita Pref. U.)	八木 恭子 (Kyoko Yagi)
東京理大・理工 (Tokyo U. Sci.)	高嶋 隆太 (Ryuta Takashima)
1 1 . A portfolio model for the risk management in public pension -----	146
法政大学・理工 (Hosei U.)	浦谷 規 (Tadashi Uratani)
1 2 . バーゼルⅢ下におけるポートフォリオの信用リスク管理 -----	154
東工大・イノベーションマネジメント (Tokyo Inst. Tech.)	廣中 純 (Jun Hironaka)
1 3 . Project Financing for Investments in Energy Technologies -----	165
東京理大・理工 (Tokyo U. Sci.)	高嶋 隆太 (Ryuta Takashima)
秋田県立大・システム科学技術 (Akita Pref. U.)	八木 恭子 (Kyoko Yagi)
1 4 . Evaluation of the Scale Risk -----	181
名古屋市立大・経済学 (Nagoya City U.)	宮原 孝夫 (Yoshio Miyahara)

講究録

Kôkyûroku

RIMS Kôkyûroku was started in 1964 as the proceedings of symposia, colloquia and workshops supported by RIMS, the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. It was the next year of the establishment of RIMS as one of the nationwide Cooperative Research Centers, the preceding system of the current Joint Usage/Research Centers that started in 2010. For half a century since then, about 50 to 60 volumes have been issued each year, and the 1,800th volume was issued in 2012. The volumes of Kôkyûroku from the 1st through the 1,840th, containing enormous 26,808 articles and 317,199 pages, not only deliver the latest research activities in mathematics and mathematical sciences but also constitute valuable and incomparable collections of articles that pass down history of progress of mathematics and mathematical science in Japan.

Articles in Kôkyûroku are available on the websites of RIMS and Kyoto University Research Information Repository. They are very frequently accessed on the internet, with a total of as many as 1,254,383 accesses in 2012.

The authors choose the languages to write articles, and many are written in Japanese, which is one of the characteristics of Kôkyûroku. As a result, Kôkyûroku is regarded as a significant and important literature which allows easy access to the latest specialized knowledge in the large fields of mathematics and mathematical sciences written in native language for Japanese readers, while more and more research papers are being written in English in recent years.

We are deeply grateful to many of those who have participated in cooperative research activities of RIMS and greatly developed Kôkyûroku. We heartily ask for your continuous participation in research activities at RIMS as a Joint Usage Research Center and your warm support and cooperation for the fruitful development of Kôkyûroku.