

数理解析研究所講究録 1818

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

2012年12月

RIMS Kôkyûroku 1818

Financial Modeling and Analysis

September 18~20, 2012

edited by Toshikazu Kimura

December, 2012

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

金融技術は、確率解析を基礎とする数理ファイナンス理論によって裏付けられる。本研究の目指す OR 指向ファイナンス (OR-oriented Finance) とは、数理ファイナンス理論を OR (Operations Research) における意思決定支援という観点からそのモデル作りを見直そうという取り組みであり、研究代表者が日本オペレーションズ・リサーチ学会北海道支部と共催した金融工学シンポジウム (2006 年 9 月・北海道大学) において最初に提唱された。数理ファイナンスの代表的な適用問題としてオプション評価とポートフォリオ選択の 2 つが知られている。前者の中で、電力や不動産価格などの実物資産に対するリアルオプションズ・アプローチは、まさに OR 指向ファイナンスのさきがけと言えるが、市場の非完備性に起因する未解決な問題点も多い。金融オプションに対するアプローチは、完備市場として定式化される問題に対してすら、最適な意思決定を支援するツールとして十分に研究・整備されているとは言い難い。他方、資産の最適配分に関するポートフォリオ選択は、本来的に意思決定支援に係わっているが、市場の非完備性と最適化する目的関数を測るリスク測度に関して、多くの問題が残されている。本研究集会の目的は、こうした問題に対する意思決定支援ツールとしての新たな数理モデルの構築とその応用に関する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的研究に加えて、リアル・オプション、計算ファイナンス、計量ファイナンス、コーポレート・ファイナンスへの応用などの多様な分野が、意思決定に重点を置いた OR 指向ファイナンス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

2012年9月18日～9月20日
研究代表者 木村 俊一 (Toshikazu Kimura)

目次

1. Approximating the Early Exercise Boundary for American-style Options -----	1
関西大・環境都市工 (Kansai U.)	木村 俊一 (Toshikazu Kimura)
2. First Passage Time in Real Options -----	17
首都大・社会科学 (Tokyo Metro. U.)	田中 敬一 (Keiichi Tanaka)
3. The Valuation of Callable Financial Options with Regime Switches: A Discrete-time Model -----	33
早大・ファイナンス (Waseda U.)	佐藤 公俊 (Kimitoshi Sato)
南山大・ビジネス (Nanzan U.)	澤木 勝茂 (Katsushige Sawaki)
4. 日本株式市場における経済レジームファクターの役割 -----	47
電通大・情報理工学 (UEC)	徳永 拓也 (Takuya Tokunaga)
"	宮崎 浩一 (Koichi Miyazaki)
5. The Effect of Executive Stock Option Grants on Financing Decisions -----	68
秋田県立大・システム科学技術 (Akita Pref. U.)	八木 恭子 (Kyoko Yagi)
千葉工大・社会システム科学 (Chiba Inst. Tech)	高嶋 隆太 (Ryuta Takashima)
6. 公的年金の数理解モデル -----	77
法政大学・理工 (Hosei U.)	浦谷 規 (Tadashi Uratani)
慶應大・理工 (Keio U.)	小澤 正典 (Masanori Ozawa)
7. Game Russian option with the finite maturity -----	85
名城大・都市情報 (Meijo U.)	鈴木 淳生 (Atsuo Suzuki)
南山大・ビジネス (Nanzan U.)	澤木 勝茂 (Katsushige Sawaki)
8. Quantitative Operational Risk Management: Properties of Operational Value at Risk (OpVaR) -----	91
阪大・基礎工学 (Osaka U.)	加藤 恭 (Takashi Kato)

9.	熱方程式の逆問題とバイナリーオプションのキャリブレーションについて	---	113
	同志社大・文化情報 (Doshisha U.)	大田 靖 (Yasushi Ota)	
	九産大・基礎教育センター (Kyushu Sangyo U.)	鍛冶 俊輔 (Shunsuke Kaji)	
10.	A Modified Arbitrage-Free Nelson Siegel Model:		
	An Alternative Affine Term Structure Model of Interest Rates	-----	122
	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)	
	阪大・経済学 (Osaka U.)	Dara Sim	
11.	An approximation scheme for optimal stochastic control problems	-----	148
	東工大・イノベーションマネジメント (Tokyo Inst. Tech.)	中野 張 (Yumiharu Nakano)	
12.	フィルタリングの手法の多変量への拡張とその応用	-----	158
	広島大・理学 (Hiroshima U.)	井上 昭彦 (Akihiko Inoue)	
	北大・理学 (Hokkaido U.)	笠原 雪夫 (Yukio Kasahara)	
	Texas A&M U.	Mohsen Pourahmadi	
13.	A Note on Risk Measure Theory from a Category-Theoretic Point of View	-----	163
	一橋大・国際企業戦略 (Hitotsubashi U.)	足立 高德 (Takanori Adachi)	