

数学連携ワークショップ ～ 金融に利用される数学・数理技術の 「これまで」と「これから」～

日時:3月24日(金)9:30--12:00

会場:首都大学東京 国際交流会館大会議室

主催:文部科学省、統計数理研究所「数学協働プログラム」

共催:日本数学会

座長:山下智志(統計数理研究所)

プログラム:

9:30 - 9:35:開会の辞

小谷元子(日本数学会理事長, 東北大学)

9:35 - 10:20:講演1

データサイエンス的視点からの金融数学: 実務実装に向けて
山下智志(統計数理研究所)

10:20 - 11:05:講演2

金融実務と数学の関わり of 歴史と展望
池森俊文(一橋大学大学院商学研究科)

11:05 - 11:50:講演3

資産収益率の動的相関ネットワークの時間クラスタリングとその応用
磯貝孝(首都大学東京大学院ビジネススクール、日本銀行)

11:50 - 12:00:閉会

数学連携ワークショップ
～ 金融に利用される数学・数理技術の「これまで」と「これから」～

座長: 山下智志 (統計数理研究所)

講演 1「データサイエンス的視点からの金融数学: 実務実装に向けて」

山下智志 (統計数理研究所)

<講演要旨>

金融工学は当初、基本統計量と最適化などの OR 的技術が中心であったが、70 年代以降は確率過程を中心とした解析的な手法の研究が主流となった。一方、金融機関などの実務ではデータの蓄積が進み、多様なデータベースが発達し、属人的な手法によって「処理」が行われてきた。近年、ビッグデータに関する技術や人工知能・機械学習といった新しい方法論がこのようなデータベースに対して適用されてきている。講演では、金融におけるデータベースに関する諸技術—データ構造化問題と、機械学習の適用について取り上げる。特に過去、データベースの発展の経緯とその問題点やデータ構造化のこれまでのアプローチを解説し、今後、有用になると予想される構造化技術について解説する。また、機械学習については、1990年代以降の実務において、どのように実装が試みられ、どう失敗したのか、また今後は成功する可能性はあるのかについて議論する。

<講演者プロフィール>

山下智志(やました さとし)

現職: 統計数理研究所 リスク解析戦略研究センター
研究歴

2013 年 統計数理研究所 リスク解析戦略研究センター センター長 併任

2011 年 統計数理研究所 データ科学研究系 教授

2001 年 金融庁 金融研究研修センター 特別研究官 併任

1998 年 マサチューセッツ工科大学 客員准教授 併任

1997 年 統計数理研究所 統計科学情報センター 助教授

1994 年 統計数理研究所 統計教育・情報センター 助手

1992 年 熊本大学 工学部 助手

1989 年 安田信託銀行 投資研究部

学歴

1996 年 京都大学工学研究科 博士(工学)

1989 年 京都大学工学研究科 修士課程修了

研究分野: ファイナンス、企業統計、データサイエンス

著書:

プログラミングシリーズ: 経営学とコンピュータ, 共立出版,

市場リスクと VaR, 現代金融工学シリーズ, 朝倉書店

モデルバリデーション, データサイエンスシリーズ, 共立出版(共著)

信用リスクの予測精度 AR 値と評価指標 朝倉書店

ほか

講演2「金融実務と数学の関わり」の歴史と展望」 池森俊文(一橋大学大学院商学研究科)

＜講演要旨＞

金融業務は取引内容を数値で正確に記述することが不可欠であり、元来、金融は数理的な手法に馴染む業務であるが、長い間、それに使用された数理は四則演算を中心とした簡単なものにとどまっていた。

しかし1980年代半ばぐらいから、米国発の金融技術革新と呼ばれる現象が日本にも波及してきて、そのような金融実務の世界にも急激に確率解析を中心とした高度な数理手法が導入されていった。

その後、金融の数理は金融資本主義の世界的な興隆を支える主要な要素の一つとして、さまざまな形で発展してきたが、2008年の金融危機を契機に、世界の金融市場や金融機関に対する要請に変化が起こり、また高度IT・ネット社会の進行など、金融産業を取り巻く環境が大きく変化して、金融を支えてきた数理にも軌道修正や新たな領域への取り組みが求められるようになった。

数学協働プログラム・金融作業グループでは、金融数理の現場(実務界・官界・学界)で活躍する有識者が集まって、これまでの金融を支えてきた数理を再整理し、足元の課題を踏まえながら、今後に向けて必要となる金融数理の軌道修正や取り組むべき新たな領域などについて議論し、論点を整理することを目的としたが、本講演ではそこで展開された議論の概要を踏まえて、金融実務と数学の関わり」の歴史と展望について報告する。

＜講演者プロフィール＞

池森俊文(いけもり としふみ)

現職： 一橋大学大学院商学研究科特任教授、みずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株)技術顧問

1977年3月東京大学理学部数学科を卒業後に(株)日本興業銀行入行し、新商品開発・金融リスク管理等の「数理を用いた金融技術の実務化」を担当、2007年1月からみずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株)の代表取締役社長を経て、2013年4月から一橋大学大学院商学研究科で「金融リスク制御」などの講義を担当、現在に至る。

講演3「資産収益率の動的相関ネットワークの時間クラスタリングとその応用」 磯貝孝(首都大学東京大学院ビジネススクール、日本銀行)

＜講演要旨＞

ネットワーク理論を応用した金融分野のデータ分析の例として、株価の日次収益率の相関に着目した銘柄分類の手法およびその応用について概要を紹介する。金融資産のポートフォリオ投資においては、銘柄間の価格変動率の相関は集中リスクの管理や銘柄構成の最適化などの観点で非常に重要な要素である。一方で、株式など多くの個別銘柄が存在する金融資産の場合、個別資産間の相関の計測はデータ処理が複雑になることが多く、ボラティリティの著しい変動に起因する歪みの問題など、金融資産に特有の技術的困難が伴うことも多い。本研究では、個別銘柄をネットワークのノードとみなし、市場全体を価格変動の相関でつながった一つのネットワークとして扱うことで、個別銘柄の相関のみから市場を分割し銘柄グループを特定する手法を扱う。本手法は、経済・金融分野でよく用いられる統計分析手法を積極的に活用しているものの、基本的にデータ駆動型の機械学習の手法の一つであり、特定の経済理論的な想定を必要としない点で汎用性が高いものである。また、これらの相関ネットワークの構造が時間経過とともにどのように変化し得るのか、どの程度安定的と言えるのか、という問題意識から、ネットワーク構造の時系列的変化を観察する手法についても触れ、実際の株価データを用いた分析例を示す。こうした相関構造の動的な変化は、平常時にはあまり意識されないが、市場混乱時には銘柄間相関の一時的な歪みが生じることがあり得るので、リスク管理・ストレステストなどの観点からも情報を整理しておく価値がある。これらの計算を行う上では、データの次元圧縮を行う必要が生じるため、どのような場面でどのような圧縮を行うかについても簡単に触れる。

＜講演者プロフィール＞

磯貝 孝(いそが い たかし)

現職： 首都大学東京大学院社会科学部経営学専攻特任教授、日本銀行金融機構局企画役

1986年東京大学経済学部卒、日本銀行入行。国際局、考査局、英国中央銀行、金融機構局などの部署で、海外経済調査、金融機関考査、国際的な金融規制に関連する業務などに携わったほか、金融リスク管理等にかかる調査研究、金融機関等向けの各種セミナーの開催なども担当した。2016年より首都大学東京の高度金融専門人材育成プログラムにて、特任教授として金融リスク管理などの講義を担当している。修士(情報工学)、博士(知識科学)。