



一般社団法人

国際数理科学協会会報

No.118/2021.10

編集委員：藤井淳一（委員長）

目次

* 年会報告

国際数理科学協会 2021 年度年会報告

年会担当理事 濱田 悦生

今年度年会のご報告をいたします。

「統計的推測と統計ファイナンス」分科会研究集会

日時：2021 年 8 月 22 日（日）10:00 – 17:00

場所：関西学院大学 Zoom 開催

世話人：地道 正行（関西学院大学 商学部）

連絡先：濱田 悦生（大阪工業大学 情報科学部）

プログラム

午前の部

10:00 – 10:20 田中 凜（関西学院大学 商学部）、阪 智香（関西学院大学 商学部）、
地道正行（関西学院大学 商学部）

『日本の上場企業における企業価値等に関する統計モデリング』

概要：本研究では、2020 年 3 月期末決算の上場企業 1,441 社の財務データを可視化した結果から得られた知見にもとづいて統計モデリングを行った。結果として、非対称ティー誤差を持つ両対数モデル（応答変数：配当金支払額（対数）、説明変数：純資産（対数）、ROE（粗データ））が情報量規準の比較等によって最良であることが確認された。

10:20 – 10:40 角 達也（大阪府立大学 大学院工学研究科）、林 利治（大阪府立大学 大学院工学研究科）

『因子分析における因子の不定性に関する因子得点の評価方法の紹介』

概要：因子分析において、因子得点は不確定になるので、得られた因子得点の妥当性の評価は重要である。Grice (2001) はその評価方法を 3 つ挙げ、それらを実データについての因子分析の結果に適用した。本発表では、彼の研究を、妥当性の評価が因子得点に問題のある因子の特定につながるという観点から紹介した。

10:40 – 11:00 幸田 翼 (大阪府立大学 大学院工学研究科),
林 利治 (大阪府立大学 大学院工学研究科)

『相関のある潜在因子モデルに一般化された確率主成分分析の紹介』

概要: Gu and Shen (2020) が確率主成分分析を基に提案した一般化確率主成分分析について, その目的や確率主成分分析と異なる点, 得られる推定量を紹介し, 彼らの性能比較実験を通して, 因子負荷行列の推定精度が上がることを報告した.

11:00 – 11:20 本田一樹 (大阪府立大学 大学院工学研究科),
林 利治 (大阪府立大学 大学院工学研究科)

『ランダムフォレストにおけるパラメータの適切な設定に関する研究の紹介』

概要: ランダムフォレストは, 調整パラメータの設定によって分類精度が変化する. 本発表では, これらの関係を調査した Genuer et al. (2008) による実験の結果を紹介し, Breiman (2001) が定義した分類精度に関わる指標を基に, 調整パラメータの適切な設定について考察した.

11:30 – 11:50 飯田悠太 (大阪府立大学 大学院工学研究科),
林 利治 (大阪府立大学 大学院工学研究科)

『逆方向カリキュラムによる Deep Skill Chaining の学習効率の改善』

概要: 強化学習手法の1つである Deep Skill Chaining (Bagaria and Konidaris(2020)) に逆方向カリキュラムを組み合わせる手法を提案した. 丁度よい難易度のスタートが与えられ, 無駄な探索が減ることで, 迷路タスクにおける学習の時間効率が改善されることを, 実験により確認した.

11:50 – 12:10 東野航平 (大阪府立大学 大学院工学研究科),
林 利治 (大阪府立大学 大学院工学研究科)

『個体種類別のオーバーサンプリングとアンサンブル法を組み合わせた不均衡データの分類』

概要: 本発表では, Blaszyński and Stefanowski (2015) の研究を基に, 個体種類別のオーバーサンプリングと2種類のアンサンブル手法を組み合わせた不均衡データの分類手法を提案した. さらに, 評価実験を通して, 分類が困難な個体を多く含むデータセットで比較的高い性能を示すことを報告した.

12:10 – 12:30 野中 諒 (大阪府立大学 大学院工学研究科), 林 利治 (大阪府立大学 大学院工学研究科)
『平均と分散の予測に基づくポートフォリオの動的最適化』

概要: 株式に分散投資する比率は, 各株の収益率の平均と分散の予測を基に選ばれる. 本発表では, VAR モデルによる予測に基づく投資についての DeMiguel et al. (2014) の研究と, FMSV モデルを使った投資の動的最適化に関する Han (2006) の実験を紹介し, どちらも効率性が高まることを報告した.

午後の部

13:30 – 14:10 濱田悦生 (大阪工業大学 情報科学部)

『厚労省のオープンデータを用いたコロナ禍のデータに対する時系列データの解析方法』

概要: 厚労省のオープンデータを用いたコロナ禍のデータに対して時系列データの解析手法を適用し, VAR モデルによる Granger の因果性を検証した.

14:10 – 14:50 地道正行 (関西学院大学 商学部), 阪 智香 (関西学院大学 商学部)
『財務データ抽出システム SKWAD』

概要: 学内向けデータ抽出システム SKWAD (スクワッド) に関する開発動機, 仕様, 開発工程, サービスの概要, 利用法について総合的に報告した. なお, このシステムを利用した再現可能研究に関する観点からのデータ解析についても言及した.

14:50 – 15:30 **地道正行** (関西学院大学 商学部), **宮本大輔** (東京大学 大学院情報理工学系研究科),
阪 智香 (関西学院大学 商学部), **永田修一** (関西学院大学 商学部)

『財務データと ESG レーティングデータによる株式時価総額の統計モデリング』

概要: 世界の上場企業の財務データと ESG レーティングデータを結合したものを可視化した結果から得られた知見にもとづいて統計モデリングを行った. 結果として, 非対称ティー誤差に従う両対数モデル (応答変数: 株式時価総額 (対数), 目的変数: 純資産 (対数), 当期純利益 (対数), ESG レーティング指標) が情報量規準の比較等によって当てはまりがよいことがわかった.

15:40 – 16:20 **林 利治** (大阪府立大学 大学院工学研究科)

『粒子に基づく高速な平滑化法とその推定精度の改善』

概要: 粒子に基づく高速な平滑化法が Olsson and Westerborn (2017) により提案されたが, 少ない粒子で長期間の平滑化を行うと, 推定精度が悪化する. 本発表では, 固定ラグ近似を組み入れた改善手法を提案し, さらに, 比較実験の結果, 精度が向上することを確認した.

16:20 – 17:00 総合討論

「確率モデルと最適化」分科会 2021 年度年会

開催日 : 2021 年 8 月 27 日 (金) 11:00–12:00

会場 : Zoom によるオンライン開催

(1) 「勘違い発生時におけるネーミングゲームの分析」

田部直人, 北條仁志 (大阪府立大学)

概要: ネーミングゲーム (NG) はソーシャルネットワーク上での収束プロセスを観察するために, エージェントベースモデルを用い, 全体合意に達するプロセスを科学的に解明することができる. 本研究では, ある母集団内での意見形成において, 勘違いがどのような影響を与えるのかを分析した. 勘違いが発生する場合としない場合での収束プロセスの違いを比較し, 分析・検討した.

(2) 「マイノリティゲームの考察と応用」

北條仁志, 前田拓海, 西本皓 (大阪府立大学)

概要: マイノリティゲームは, エージェントが有限な資源への適応を通じて競争しなければならない状況においてエージェントの集団行動を表現する単純なモデルであり, 金融や交通など現実世界の問題においても応用されている. 本研究では, 各プレイヤーがローカル情報を用いて戦略を進化させる 2 つの進化型マイノリティゲームを提案した. また, マイノリティゲームによる意思決定を交通に適用した応用例についても説明した.

2021年度の研究部会「代数, 論理, 幾何と情報科学研究集会 (ALGI)」

開催データ

場所: ZOOMによるオンライン開催

日時: 9月9日から9月10日まで

講演数: 9件

参加者: 45名

9月9日(木)

10:15 ~ 10:45 **西澤弘毅** (神奈川大学)

演題: Stone dualities from opfibrations

梗概: ストーン双対性は、ある代数たちの圏とある位相空間たちの圏の間の反変圏同値であり、その本質的な情報は双対随伴の中にある。本研究では、位相に関する議論なしでこの双対随伴を得ることを目的とし、代数と付加的なパラメータを基に、形式空間という抽象的な位相空間を構成する方法を示す。通常の位相空間はその例になる。

11:00 ~ 11:30 **西原秀明** (産業技術総合研究所)

演題: 攻撃木の妥当性と infomorphism による抽象化関係の表現

梗概: 攻撃木分析 (Attack Tree Analysis) はセキュリティ分析における主要なツールであり、攻撃可能性や必要とする資源の見積もりといった定量的分析に用いられている。しかしつくられる木構造の妥当性はレビューに依存しており、正しく攻撃をモデル化できているか確認する手法がない。そこで攻撃の影響を論理式として記述し、その抽象化詳細化関係を使って攻撃木の妥当性を定義した (safecomp 2020)。これについて、影響と抽象化詳細化関係を classification と infomorphism で形式化する試みを進めており、本発表ではその経過について述べる。

12:30 ~ 13:00 **富田悠** (京都大学)

演題: Categorical realizability for non-symmetric monoidal closed categories

梗概: In categorical realizability, it is common to construct categories of assemblies from applicative structures. Well known are the cases of partial combinatory algebras (PCAs) and BCI-algebras, which induce Cartesian closed categories and symmetric monoidal closed categories. For a non-symmetric case, in our previous study, we introduced BI-bullet-algebras inducing (non-symmetric) closed multicategories. However, applicative structures realizing non-symmetric tensor products were not known. In this talk, we introduce a new class of applicative structures called bi-BDI-algebras. Bi-BDI-algebras are generalizations of PCAs and BCI-algebras, and feature two sorts of applications (left and right applications). Applying the categorical realizability construction to bi-BDI-algebras, we obtain non-symmetric monoidal closed categories of assemblies.

13:15 ~ 13:45 **Daniel GAINA** (Institute of Mathematics for Industry, Kyushu University)

演題: Stability of termination and sufficient-completeness under pushouts via amalgamation

梗概: In the present study, we provide conditions for the existence of pushouts of signature morphisms in constructor-based order-sorted algebra, and then we prove that reducibility and termination of term rewriting systems are closed under pushouts. Under the termination assumption, reducibility is equivalent to sufficient-completeness, which is crucial for proving several important properties in computing for constructor-based logics such as completeness, existence of initial models and interpolation. In logic frameworks that are not based on constructors, sufficient-completeness is essential to establish the soundness of the induction schemes which are based on some methodological constructor opera-

tors. We discuss the application of our results to the instantiation of parameterized specifications.

Reference

[1] Daniel Gaina, Masaki Nakamura, Kazuhiro Ogata and Kokichi Futatsugi, Stability of termination and sufficient-completeness under pushouts via amalgamation, *Theoretical Computer Science*, vol. 848, pp. 82–105, 2020.

14:00 ~ 15:00 新屋良磨 (秋田大学)

演題 : 代数・論理・言語の対応 : 星無し言語を中心に

梗概 : 星無し言語 (star-free language) は特殊な正規表現で記述できる言語であり、「一階述語論理で定義可能」や「統語モノイドが非周期的」などの論理・代数的な特徴付けを持つ性質のよい正規言語の部分体系である。本講演では前半で星無し言語の基本的な定理を紹介し、後半で最近の研究の動向や講演者自身の研究の紹介を行う。

9月10日 (金)

10:00 ~ 10:30 前原悠究 (九州大学)

演題 : Equivalence of cubical and simplicial approaches to weak ω -categories

梗概 : In higher-dimensional category theory, one often has to consider category-like structures in which the usual axioms hold only up to something weaker than equality (e.g. bicategories). When dealing with such weak structures (and weak maps between them), it can be more practical to leave the globular world and take an approach based on a different kind of combinatorics (e.g. simplicial, multi-simplicial, cubical, cellular, etc.) depending on the task at hand. It is then crucial to prove that different combinatorics still yield equivalent approaches in a suitable sense. In this talk, I will discuss such an equivalence between cubical and simplicial approaches to weak ω -categories. This talk is based on joint work with Tim Campion, Brandon Doherty, and Chris Kapulkin.

10:45 ~ 11:45 今村拓万 (京都大学数理解析研究所)

演題 : p -距離空間とデータフローシステム

梗概 : Kahn ネットワークは有限個の決定的プロセスからなるデータフローシステムである。各計算段階において、プロセスは、現在の自分自身または他のプロセスの出力をもとに、有限文字列を出力する。この計算を繰り返した極限において、プロセスは有限または無限文字列を出力する。有限文字列を不完全データと考えることにすると、全てのプロセスが完全なデータを出力するか、というロックフリー性の問題が現れる。Wadge は巡回和テストと呼ばれる十分性条件を提案した。Matthews は距離の一般化である p -距離の概念を導入し、巡回和テストの正当性を 0-完備 p -距離空間の縮小写像原理に帰着することで証明した。本講演の前半では、 p -距離空間の概念と、それに基づく巡回和テストの正当性証明を紹介する。後半では、 p -距離の「非対称性」から出てくる、幾つかの (解決済み/未解決) 問題を紹介する。

12:45 ~ 13:15 竹内泉 (産業技術総合研究所)

演題 : 数学と変数 — 自由変数と束縛変数 —

梗概 : 数学に於ける自由変数と束縛変数の使用について、言語学的分析を行なう。

13:30 ~ 14:00 中村誠希 (東京工業大学)

演題 : ポジティブ関係計算の formula-size game について

梗概 : ポジティブ関係計算は 3 変数ポジティブ存在論理と二項関係の表現力に関して等価である一方、表現の簡潔さに関しては指数的な差が生じる。本講演では、ポジティブ関係計算の formula-size game を導入する方法により、3 変数ポジティブ存在論理がポジティブ関係計算と比較して指数的に簡潔であることを示す。