



## 研究部会報告

### ● 日本OR学会4部会・グループ合同研究会～確率モデルの新展開～ ●

日 時：2019年10月19日(土) 13:05～18:45

場 所：上智大学四谷キャンパス 2号館4階2-402会議室

出席者：37名

主 催：

- ・「信頼性とその応用」研究部会
- ・「動的決定モデルとその応用」研究部会
- ・「待ち行列」研究部会
- ・「量子コンピュータと次世代計算機活用」研究グループ

共 催：

- ・上智大学経済学部経済学科

テーマと講師、及び概要：

(1)「空港事業の資金調達に用いるレベニュー債の価格評価」

石井 昌宏 (上智大学)

民営化された空港に代表される交通系公的企業がその投資資金調達のために発行するレベニュー債の価格を評価する枠組み(モデル)を構築した。そして、その交通(空港)サービスへの需要が不確実に変動するという仮定の下において社会的余剰の最大化を意図する公的企業の投資行動等をその価格評価モデルを用いて分析した。

(2)「シャドウイングの空間相関を考慮した無線干渉の時空間相関解析」

木村 達明 (大阪大学)

本講演では、確率幾何アプローチを使って、モバイルアドホックネットワークにおける通信基地局やモバイル端末の配置をモデル化し、伝送路上の障害物等に起因するシャドウイング環境の下での干渉電力の時空間相関特性を表現する式を導出するとともに、シャドウイングの空間相関特性が通信品質に与える影響を明らかにした。

(3)「多様な分類器を用いた機械学習応用システムの信頼性」

町田 文雄 (筑波大学)

機械学習の産業応用が広がるにつれ、機械学習機能を搭載した製品やサービスの品質保証に新たな課題が生じている。本講演では、画像認識等で利用される分類器を用いた機械学習応用システムを対象に、分類器の多様性をシステムの信頼性設計に活かすマルチバージョン機械学習のモデルについて近年の研究を紹介した。

(4)「イジングマシン概観」

大輪 拓也 (九州工業大学)

イジングマシンと呼ばれる、組合せ最適化問題を解くことを目的とした専用計算機の研究開発について概観し、どのようにして組合せ最適化問題を解くかを解説した。

(5)「確率的セルオートマタを用いたイジング目的関数の基底状態探索に対する数学的解析」

半田 悟 (株式会社富士通研究所)

イジングモデルのエネルギー基底状態を捕まえる際には、メトロポリス法や熱浴法などのギブスサンプラーがよく用いられる。しかし、これらは一度のスピン更新で高々1つのスピンしかフリップできず、収束が遅いという問題がある。今回、Dai PraらのStochastic Cellular Automataに着目し、より高速に基底状態を捕まえられるかの数学的な考察を紹介した。

### ● 信頼性とその応用 ●

・第3回

日 時：2019年12月21日(土) 15:00～17:00

場 所：立命館大学びわこ・くさつキャンパス (BKC) クリエーションコア1階102室

(1)「ソフトウェアリファクタリング再考」

丸山 勝久 (立命館大学)

ソフトウェアリファクタリングという用語が誕生してから25年以上が経過し、その概念は広く普及している。その一方で、リファクタリングの活用は未だ限られている。本講演では、ソフトウェア設計に対する考え方やリファクタリング研究の現状を踏まえて、リファクタリングの活用場面を再考し、今後の研究の可能性を述べた。

(2)「ソフトウェア・ディペンダビリティ：概観と展望」

土肥 正 (広島大学)

コンピュータシステムの高信頼性を達成するためにはシステム上で動作するソフトウェア自体の信頼性を向上させることが必要であり、バグのないソフトウェアを開発すること自体はソフトウェアサイエンスおよびソフトウェア工学全般の遠大な課題にもなっている。一方で、テスト環境ではほとんど見つけることのできないバグの存在が認識されており、環境分散技術と呼ばれる耐故障技術の考え方をソフトウェアシステムの安全な運用に用いる試みが欧米を中心になされている。本講演では、テスト段階におけるバグ検出情報からソフトウェア信頼度を定量的に評価するソフトウェア信頼度成長モデルや設計分散技術と呼ばれるソフトウェアの冗長技術といった古典的な技術を体系的に概観した後、ソフトウェアの老化象に着目した「ソフトウェア若化」と呼ばれる環境分散技術について解説した。

#### ・第4回

日 時：2020年1月21日(火) 15:00～17:00  
場 所：神奈川大学横浜キャンパス23号館526室  
テーマと講師、及び概要：

- (1) 「信頼性解析におけるコピュラを用いたモデリング・推定・シミュレーション」

太田 修平 (神奈川大学)

コピュラは多変量確率分布のクラスであり、信頼性解析の研究では複数のサブシステムの相互依存的な故障が、システム全体の信頼度に与える影響を評価するために盛んに用いられている。本講演では、コピュラを用いたシステムのモデリング手法について紹介し、さらに応用のために、コピュラのパラメータ推定およびシミュレーション方法が報告された。

- (2) 「待ち行列ゲームとエージェントベースモデル」

佐久間 大 (防衛大学校)

待ち行列ゲームは、待ち行列理論にゲーム理論の考えを取り入れることで、均衡を実現する客の戦略プロファイルを求めることを目的としている。本講演では、受付期間のある単一窓口待ち行列モデルにおいて、均衡を実現する客の到着パターンが示された。また、客が経験に応じて到着時点を決めるエージェントベースモデルを紹介し、そこから得られる到着パターンが待ち行列ゲームから得られるそれと類似することが報告された。

## ● 動的決定モデルとその応用 ●

### ・第5回

日 時：2020年1月17日(金) 16:30～18:00  
場 所：上智大学四谷キャンパス2号館11階1111室  
出席者数：5名

テーマと講師、及び概要：

- (1) Data Ethics

Wendy Martinez (President, the American Statistical Association, Director, the Mathematical Statistics Research Center, The Bureau of Labor Statistics, USA)

統計学、データサイエンスにとって非常に重要なデータ倫理について自動車の自動運転プログラムなど実例を交えて紹介、議論した。実用でバイアスのあるデータやデータの所有権、ブラックボックスモデルなどの問題に直面するが、ガイドラインを策定し、それに基づいて倫理的な利用が必要不可欠である。

## ● ヘルスケアのOR ●

### ・第4回

日 時：2020年2月1日(土) 13:20～16:30  
場 所：南山大学S棟研究棟1階 会議室1  
出席者：26名

テーマと講師、及び概要：

- (1) 「病院における診療予約枠の人数の組み合わせの設定と患者の診察待ち時間の関係について」

市原 寛之 (群馬大学)

近年、外来患者の診察待ち時間の長期化が日本の多くの病院で問題となっている中、本報告では、この問題を解決するために、事前に予約し来院する患者と予約せずに来院する患者を共に受け入れる、日本の病院の診察待ち時間の確率モデルが報告された。このモデルにおける患者の診察待ち時間の分布関数を導出したことで、診療予約枠の人数の組合せの設定と患者の診察待ち時間が一定時間以内である確率を比較した例が示された。

- (2) 「カスタマージャーニー from Hospital for IoT and SaaS」

加藤 公彦 (医療法人香徳会)

医療法人「香徳会」は10年以上前より5S、カイゼン、QCといった品質管理の基本的手法を学び実践してきていた。本報告では、近年のリハビリテーション

や医療従事者の負担軽減に繋がるデバイスの開発、医療現場でのAIの導入等の医療と情報工学の融合を紹介しつつ、香徳会にて実践してきたQCなど品質管理・質向上のための問題解決型手法による取り組みが報告された。

(3) 「研修医の当直シフトスケジューリングシステムの開発：愛知医科大学病院における事例研究」

伊藤 真理（東京理科大学）

近年、スケジューリング問題を解くための最適化手法に関する理論的な研究が進み、現場への応用範囲が広がりつつあるが、本講演では、講演者が携わってきた事例研究の一つである、愛知医科大学病院における研修医の当直シフトスケジューリングについて紹介された。本病院の研修医の当直シフトスケジューリング問題の概要から、問題解決に用いた最適化手法、現場へのスケジューリングシステム導入に向けた取組みなどが説明された。

(4) 「遺伝的アルゴリズムを用いた救急外来当番医スケジュールの作成」

岸 真司（名古屋第二赤十字病院）

救命救急センターの救急外来で勤務する医師チームのうち、A勤務2名（卒後3～11年目）と管理当直1名（12～25年目）のスケジュールを遺伝的アルゴリズムを用いて月単位で作成している運用事例が報告された。対象医師の回数比率は所属診療科と卒後年次で決まるが、運用内容は、各医師の当番不可日との重なり、診療科や経験年数の組み合わせ、同一医師の間隔、平日休日の偏り等を入力変数とする評価関数で探索した候補の中から、最終的には目視で最終的なシフトが選択されるものであることが説明された。