

2023 年度年次報告書

次世代 AI を築く数理・情報科学の革新

2023 年度採択研究代表者

金森 憲太朗

富士通(株) 富士通研究所

研究員

データ駆動型意思決定のためのアクション説明技術の研究

研究成果の概要

本研究は、反実仮想説明法に基づくアクション説明技術の新しいフレームワークについて研究を行い、その実現方法をモデリング(どのように良いアクションを定式化するか)とアルゴリズム(どのように良いアクションを抽出するか)の観点から明らかにすることを目標としている。2023年度は、研究項目①「アクション抽出問題の統一的モデリング技術と効率良い最適化方法の開発」と研究項目②「アクションの実現可能性を考慮した予測モデル学習アルゴリズムの開発」に取り組んだ。

研究項目①については、既存の制約式やコスト関数を体系的に整理し、それらを統一的に扱えるライブラリの開発に着手した。現在は、整数計画法に基づく厳密解法のほか、ヒューリスティック探索による高速解法の実装に取り組んでいる。加えて、より実用的な新しい問題設定への拡張については、入力に欠損値が含まれる状況でのアクション抽出問題を考案した。この問題に対して、統計学分野における多重補完技術を援用することで、高確率で有効かつ低コストなアクションを得るための定式化方法を与え、整数計画法に基づく解法を提案した。この成果をまとめた論文は、現在 AI・機械学習分野の国際会議に投稿中である。

研究項目②については、実現可能なアクションの存在を保証しつつ高精度な決定木を学習する問題を定式化し、標準的な決定木学習アルゴリズムと同等の時間計算量を持つ効率良い学習アルゴリズムを提案した。この成果は国内会議 SIG-FPAI で発表され(文献 1)、英語論文を AI・機械学習分野の国際会議に投稿した。

その他の成果としては、数理最適化を用いた反実仮想説明に関する解説論文を応用数理学会誌に寄稿した(文献 2)。この記事は、新規の研究成果を含むものではないが、同誌の 2024 年 4 月における月間アクセス数ランキングで第一位となるなど注目を集めており、本研究のアウトリーチ活動に寄与するものとして位置付けられると考えている。

【代表的な原著論文情報】

- 1) 金森憲太郎, 高木拓也, 小林健, 池祐一. アルゴリズム的償還を考慮した決定木学習, 人工知能学会第 128 回人工知能基本問題研究会 (SIG-FPAI) 予稿集, pp. 34-39, March 2024.
- 2) 金森憲太郎, 高木拓也. 説明可能な機械学習のための数理最適化—混合整数線形最適化に基づく反実仮想説明法—, 応用数理, vol 33, no. 4, pp. 207-212, December 2023.