

革新的コンピューティング技術の開拓
2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

坂田綾香

統計数理研究所 数理・推論研究系
准教授

求解軌道のマクロ表現によるアルゴリズム制御理論の創出

§ 1. 研究成果の概要

2019年度の研究から、「データ由来のランダムネス等に頑健なアルゴリズムを作る」という本研究の方針は、(1)データの取得方法を工夫する (2)アルゴリズムのパラメータを制御する という二つの方針で行うことが適切であるとの考えに至ったため、2020年度はこれらの方針に従って研究を行なった。まず(1)については、グループテストと呼ばれる問題についての効率的データ取得法を考えた。グループテストとは離散変数の推定問題であり、データを取得する基準を評価しやすいという利点があるためである。その結果、既存のアルゴリズムに効率的データ取得法を組み合わせることで、学習に必要なデータ数を大幅に削減できることがわかった。ここで用いた既存アルゴリズムでは、一般に取得データ間に相関がある場合は大きく効率が落ちることが知られていた。しかしベイズ推定に基づくデータサンプリング法は、データ間に相関を生じさせるにもかかわらず、アルゴリズムの効率が落ちなかった。この理由は不明なので、2021年度以降に研究を行なっていく。また(2)については、一般に推定が難しくなると考えられている非凸制約最小化問題を扱うことで研究を行なった。密度発展法と呼ばれる信号処理分野の手法に非凸性を制御する方法を組み合わせることで、従来法であれば失敗する条件下でも推定を行うことが可能であることを示した。以上の研究成果は、個別の問題における結果であるが、2021年度以降の研究では(1)、(2)それぞれの方針について研究を進める一方、広い問題群に適用可能な手法を開発していきたいと考えている。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Ayaka Sakata, “Active Pooling design in group testing based on Bayesian posterior prediction”, *Physical Review E* 103, 022110 (2021)
- 2) 坂田綾香 「ベイズ推定に基づく適応的グループテスト」日本物理学会誌 2021年4月号