

Annual ACM Symposium on the Theory of Computing (STOC)

Best Paper Award 受賞報告

小林 佑輔 (筑波大学システム情報系)

2017年6月19～23日にカナダのモントリオールで行われた国際会議The 49th Annual ACM Symposium on the Theory of Computing (STOC 2017)において、岩田覚先生(東京大学)と私との共著論文“A Weighted Linear Matroid Parity Algorithm”がBest Paper Awardを受賞しました。本国際会議はAnnual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS)と並んで理論計算機科学の分野で最高峰と位置づけられています。

受賞対象となった論文は、重み付き線形マトロイドパリティ問題と呼ばれる最適化問題に対して、初の多項式時間アルゴリズムを与えるものであり、30年以上の未解決問題を解決した点が高く評価されました。

ここで扱った問題について簡単にご紹介します。マトロイドパリティ問題は、マッチング問題とマトロイド交叉問題の共通の一般化として提案された問題ですが、一般には多項式時間アルゴリズムが存在しないことが知られていました。一方で、マトロイドを線形マトロイドに制限したマトロイドパリティ問題に対しては、1970年代にLovászによって多項式時間アルゴリズムが与えられました。マッチングやマトロイド交叉については、各要素に「重み」の付いた問題に対しても多項式時間アルゴリズムが知られていることから、重み付きの線形マトロイドパリティ問題に対しても同様に多項式時間アルゴリズムが存在するのではないかと長い間予想されていました。本論文は30年以上未解決だったこの問題を肯定的に解決するものです。本成果は多項式時間で解ける問題の限界を押し進めるものであり、さまざまな組合せ最適化問題に対する多項式時間アルゴリズムの設計に繋がりをうるものです。すでに本成果を利用したアルゴリズムの研究がいくつか行われており、さらなる応用範囲の拡大が期待されます。

問題の解決に至るプロセスは割愛しますが、2016年3月に執筆を始め、2016年11月のSTOC投稿締切までに原稿を完成させ投稿することができました。そして投稿後に細かな修正を加え、2017年1月にテクニカルレポートを発行するに至りました。テクニカルレポートが57ページに及ぶことから、論文の複雑さがわかるかと思えます。

STOCからは2017年2月にアクセプト通知をいただきましたが、この時点ではBest Paper Awardの話は全く聞いておりませんでした。STOC Best Paper Awardの選考基準には、「プログラム委員が論文の正しさに自信が持てること」が必要であると明記されています。近年の理論計算機科学の論文は難解なものが多く、国際会議の査読期間の中では完全に正当性をチェックしきれないものが増加しているためだと考えられます。われわれの論文に関してもこの点が問題となっていたようで、その後プログラム委員とのやり取りの結果、われわれが正当性を主張する内容のプレゼンを行い、その映像を送付することになりました。プレゼンを行うことが決まったのが沖縄でのOR学会開催中であり、すぐに岩田先生と打合せをしたことをよく覚えています。1週間強という準備期間の限られた中で何とかプレゼンの準備と撮影を行い、その後4月中旬にめでたくBest Paperの通知をいただき、6月に正式に受賞することができました。

受賞に際してお世話になりましたすべての方々に感謝申し上げます。ありがとうございました。

