

IoT が拓く未来
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

西尾 理志

東京工業大学 工学院情報通信系
准教授

機械学習する IoT 通信ネットワーク基盤

§ 1. 研究成果の概要

IoT データを安全かつ高効率に収集・処理・伝送する IoT 通信ネットワーク基盤の実現を目指し、2020 年度は、無線通信ネットワーク上で分散的に学習/推論する技術の基本技術の検討を開始した。IoT デバイスが接続される無線ネットワークは、通信帯域が限定的、パケット損失率が高い、得られるデータの分布に偏りがあるなど、大きな制約がある。まず、推論においては、パケット損失率の高いネットワークにおける再送による遅延時間増加の課題に着目し、損失耐性のある分散推論手法を提案し、本手法により 50%程度のパケットが損失する場合においても、予測精度を維持しつつ推論できることを示した。本成果は IEEE 国際会議に投稿予定である。学習においては、Federated Learning と呼ばれる分散協調学習手法に着目し、分布の偏りと通信帯域の課題を解決する新たな学習手法を提案した。具体的には、ロジットと呼ばれるモデルの出力に着目し、従来のモデルの更新情報の交換ではなく、ロジットの交換で学習する方法を確立した。ロジットは更新情報と比べて 100~1000 分の 1 程度のデータ容量となるため、狭帯域な IoT ネットワークでも利用可能となる。また、ラベルのないデータセットとロジットを活用することで、データ分布に偏りがある場合においても、従来の 100 分の 1 程度のトラフィック量で精度良く学習できることを示した。本成果について、IEEE ジャーナル論文誌に採録された。

【代表的な原著論文情報】

- 1) S. Itahara, T. Nishio, Y. Koda, M. Morikura, and K. Yamamoto, "Distillation-Based Semi-Supervised Federated Learning for Communication-Efficient Collaborative Training with Non-IID Private Data," IEEE Transactions on Mobile Computing, Apr. 2021 (Early Access).