

AIP 加速課題

2020 年度採択研究代表者

2020 年度 年次報告書
------------------

原田 達也

東京大学 先端科学技術研究センター  
教授

限られた教師情報からの高精度な予測モデルの構築

## § 1. 研究成果の概要

本課題の目標は、限られた教師データからの高精度な予測モデルの自動構築基盤の実現である。この目標のために、1) 少ない教師データを活用した予測モデルの学習理論とアルゴリズム、2) 知識転移の理論とアルゴリズム、3) 高精度な予測モデルの自動構築と応用、の3つの観点から取り組んでいく。

1)に関して、従来の機械学習技術は、音声認識、画像理解、言語翻訳などの分野において、高品質な教師情報を大量に用いることによって、人を超えるレベルの予測性能を達成してきた。しかし、医療、災害、材料など限られた教師情報しか得られない応用も多く、機械学習の更なる普及に向けて大きな障壁となっている。そこで今年度は、限られた教師情報から学習可能な機械学習の理論・アルゴリズム(補ラベル学習、部分ラベル学習)、および、データの雑音(雑音遷移推定)・バイアス(動的重要度重み付き学習)や敵対的攻撃(友好的敵対学習)に対処するための学習理論・アルゴリズムの開発を行い、深層モデルを用いた計算機実験によりその有効性を示した。

2)に関して、ソースドメインで学習されたモデルを、ターゲットドメインに適用すると、ドメインの違いにより期待する精度がでない場合がある。教師無しドメイン適合(UDA)は、この問題を解決する方法だが、通常のUDAはターゲットモデルの学習にソースデータの利用を仮定しており、プライバシーの規制等によりソースデータを利用できない場合は活用することができない。そこで本年度は、訓練されたソースモデルとラベルのないターゲットデータのみを使用するソースデータフリーUDAの新規手法を実現した。

3)に関して、訓練データにノイズが含まれる場合の生成モデルの学習方法を考案した。従来はノイズに関して何らかのモデルを設定するが、提案手法はこの仮定をほとんど置かず、自動的に推定することで、ノイズを除去した生成モデルを構築可能である。

## § 2. 研究実施体制

### (1) 原田グループ

- ① 研究代表者: 原田 達也 (東京大学 先端科学技術研究センター 教授)
- ② 研究項目
  - ・限られた教師情報における知識転移と計算基盤の構築

### (2) 杉山グループ

- ① 主たる共同研究者: 杉山 将 (理化学研究所 革新知能統合研究センター チームリーダー)
- ② 研究項目
  - ・弱教師付き学習, ロバスト学習に関する研究

【代表的な原著論文情報】

- 1) Yang Li, Aljaz Bozic, Tianwei Zhang, Yanli Ji, Tatsuya Harada, Matthias Niessner, Learning to Optimize Non-Rigid Tracking, The 33rd IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2020.6
- 2) Feng, L., Lv, J., Han, B., Xu, M., Niu, G., Geng, X., An, B., & Sugiyama, M. Provably consistent partial-label learning. Advances in Neural Information Processing Systems 33, 2020.12.
- 3) Takuhiro Kaneko, Tatsuya Harada. Noise Robust Generative Adversarial Networks. The 33rd IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2020. 6
- 4) Hao-Wei Yeh, Baoyao Yang, PongChi Yuen, Tatsuya Harada. SoFA: Source-data-free Feature Alignment for Unsupervised Domain Adaptation. Winter Conference on Applications of Computer Vision 2021 (WACV), 2021.1.
- 5) Xia, X., Liu, T., Han, B., Wang, N., Gong, M., Liu, H., Niu, G., Tao, D., & Sugiyama, M. Parts-dependent label noise: Towards instance-dependent label noise. Advances in Neural Information Processing Systems 33, 2020.12.