

未来社会創造事業 探索加速型
「超スマート社会の実現」領域
年次報告書(探索研究)

H30 年度 研究開発年次報告書

平成 30 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：鈴木 賢治]

[所属：東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所 役職：特任教授]

[研究開発課題名：画像と記号を繋ぐ深層学習の開発と人との相互作用]

実施期間：平成 30 年 11 月 15 日～平成 31 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

「研究代表者」グループ(東京工業大学)

- ① 研究代表者:鈴木 賢治 (東京工業大学 科学技術創成研究院 特任教授)
- ② 研究項目
 - ・特微量型機械学習と深層学習の融合の検討
 - ・AI に学習された内部表現の解析の検討
 - ・人とAI の相互作用の学理探求の検討

§2. 研究開発実施の概要

画像などの高次元データを直接学習する深層学習, 特微量などによる記述を学習する従来の特微量型機械学習を融合することを検討した. 一般的に, 深層学習モデルの学習には, 大量の画像データサンプル(5,000 から 10 万枚)が必要であることが知られている. しかしながら, 診断画像を対象とした場合, 現実的に収集できる症例数は, 一疾患あたりせいぜい数十から 300-400 症例が限界である. このため, 深層学習モデルを比較的少ないサンプルで学習する方法として知られている転移学習を検討した. 医用画像上の病巣の分類問題に, 現在最もよく使われている深層学習モデルである Convolutional Neural Networks (CNN)を適用した. 大量(数百万)の自然画像データで学習した大規模な CNN モデルを転移学習し, 医用画像データベースを用いてファインチューニングした. その結果, 転移学習を用いれば大規模の CNN を比較的少ない症例数の医用画像データベースで学習することができた. しかしながら, 転移学習による CNN の性能は, 従来の特微量型機械学習の性能と比較して, それほど高いものとはならなかった. また, 深層学習と特微量型機械学習を融合することを目標とし, これを達成するための基礎的な検討として, 深層学習のモジュール化を検討した. 我々はモジュール化手法を予備的に開発し, 医用画像からの病巣の判別問題に対し, 深層学習モデルをモジュール化する実験ならびに評価を行った. 本手法によりモジュール化して構築した深層学習モデルの判別性能が, モジュール化しないで学習した深層学習モデルの性能と同等であったことから, 本モジュール化手法の有効性が確認できた.