

AI 活用で挑む学問の革新と創成
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

上原 一将

自然科学研究機構 生理学研究所／総合研究大学院大学 生命科学研究科
助教

深層学習を用いたヒト間協調技能を支える脳情報特徴量抽出とその応用

§ 1. 研究成果の概要

本研究の目的は、ヒト間協調技能を支える脳内神経情報を抽出するために脳機能計測と深層学習を組み合わせ、データ駆動型アプローチで脳情報特徴量抽出を行い、抽出した脳情報特徴量をもとに協調技能を向上させる閉ループニューロフィードバック搭載学習システムの開発に挑戦することである。

今年度は、本実験を開始し、楽器演奏経験者を含む 18 人の健常成人から頭皮脳波 (EEG) を 2 人の被験者ペアから同時に記録するハイパースキャニング手法を用いて、ヒト間協調運動技能を行なっている際の脳活動時系列データを計測し、深層学習のひとつである畳み込みニューラルネットワークを用いて EEG データを入力層とし、協調課題の成功と失敗を判別するモデルを作成した。さらに課題成績を判断した判断根拠となる EEG データを可視化するために Grad-CAM を用いて説明可能な AI 技術の創成を目指した。

協調課題行動データの結果から、楽器演奏経験者は非演奏経験者と比較して課題正答率が高く、他者の意図を理解し協調的に行動できることが明らかとなった。EEG データを用いた畳み込みニューラルネットワークによる課題の成功と失敗の 2 クラス分類の結果から、チャンスレベルである 50% を超えて EEG 信号から協調技能の成功と失敗を予測できることが明らかとなった。

2022 年度はさらに被験者数を増やし、ヒト間協調技能を支える脳情報特徴量を同定する。また、成功と失敗の 2 クラス分類に留まらず、課題スコア自体を予測する回帰モデルにも挑戦する。さらに抽出した脳情報特徴量をもとに協調技能を向上させる EEG を用いた閉ループニューロフィードバック搭載学習システムのプロトタイプ開発に着手する。