

数理・情報のフロンティア
2020 年度採択研究者

| |
|------------------|
| 2021 年度 年次報告書 |
|------------------|

吉村 直也

大阪大学 大学院情報科学研究科
大学院生(博士課程)

時系列信号の画像表現を用いた複雑行動認識

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、工場における作業工程などの複数の基本動作で構成される行動を「複雑行動」と定義し、これを認識することを目的としている。本年度は、(課題 1) 複雑行動認識のベースライン手法の開発、(課題 2) 画像由来の特徴表現の活用、(課題 3) 複雑行動に関するデータセットの構築を行った。

(課題 1) では、「複雑行動の認識を限られた学習データ量で行う」というより難しい問題設定を行い、昨年度に開発したモデルを改良した。複雑行動として注目する作業行動には原則的に出現順序が決まっているなどの特徴がある。これらを事前知識として活用する LOS-Net を提案した。LOS-Net を構成するモジュールとして、長期的依存関係を効率的に抽出する WPCP Module や、行動の開始・終了点を推定する Boundary Detector, 事前知識を用いて結果を修正する Refinement Module などを提案した。実際の工場などで収集されたデータセットを用いて評価を行い、既存手法と比較して最大 30%以上認識精度の向上がみられた。本研究成果は国際論文誌 IMWUT に採択された (2021 年 8 月投稿, 2022 年 4 月採択)。

(課題 2) では、画像データセットを学習した物体認識モデルを用いた転移学習実験を行った。実験の結果より、物体認識モデルが抽出する特徴は行動認識に転用可能だが、大幅な精度向上には至らないことがわかった。加速度信号は 3 軸で 3 次元の動作を捉えるが、時系列信号の画像表現では 3 軸の関係を十分に捉えられていないという問題があった。この問題の解決のため、Autoencoder による前処理などを試みたが期待される結果は得られず、加速度データのセンサ座標系から絶対座標系への変換手法の検討を開始した。

(課題 3) では、(課題 1) の研究によって明らかになったデータセットの問題を解決するため、物流センターの梱包作業に着目したデータセットの構築を行なった。延べ 21 名の被験者から 52 時間を超えるデータの収集が完了した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) [Naoya Yoshimura](#), Takuya Maekawa, Takahiro Hara, Atsushi Wada, Yasuo Namioka, “Acceleration-based Activity Recognition of Repetitive Works with Lightweight Ordered-work Segmentation Network,” Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT), vol.6, no.2, pp.86, June 2022.