

数理・情報のフロンティア
2020 年度採択研究代表者

2020 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。本年度は複雑行動認識の基盤技術の確立を目指し、(1) 複雑行動のセグメンテーションを行うベースライン手法と、(2) 時系列信号の画像表現を入力とするセグメンテーション手法の開発を行なった。

ベースライン手法の開発では、センサデータを1次元の時系列信号のまま用いた場合の認識精度の確認を目標とした。研究には、物流センターにおける梱包作業（10 工程）と、工場の生産ラインにおける組み立て後の製品の検品作業（15 工程）を記録した 2 つのデータセットを用いた。認識には、CNN のみを用いたアプローチ（U-Time）の方が、LSTM を用いるモデルより適していることがわかった。また、U-Time を検品作業のデータセットに適用すると F 値 0.82 と高い精度で認識することができ、研究計画の目標値を達成することができた。一方で、梱包作業のデータセットは認識が難しく、F 値は最高で 0.40 であった。認識精度改善のために、作業工程の出現順序と作業工程の境界情報を用いる方法を検討している。

時系列信号の画像表現を入力としたセグメンテーション技術の開発では、ベースライン手法と同等の認識精度を目指した。時系列信号の画像表現は、縦横の 2 軸で各時刻同士の関係を表現する。複雑行動の認識には長い時系列データを入力することが望ましいが、変換する時系列信号が長くなると、認識に寄与しない時刻同士の情報が増加し、認識精度が低下した。この問題を解決するため、生成した画像をさらに対角成分中心に切り抜く変換を行い、広域から情報を集めるモジュールを導入した。これによってベースライン手法と同等の認識精度を達成することができた。