

## 平成30年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成31年3月28日

報告者	学科名	人間情報工学科	職名	准教授	氏名	山内 仁
研究課題	定常状態観測に基づく異常検知システムにおける深層学習適用に関する研究					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	山内 仁	人間情報工学科・准教授	画像工学	総括・アルゴリズム検討・システム設計／開発・検証実験	
	分担者	村山良治	システム工学専攻・M2	画像工学	アルゴリズム検討・システム設計／開発・検証実験	
		西澤郁也	システム工学専攻・M1	画像工学	アルゴリズム検討・システム設計／開発・検証実験	
研究実績の概要	<p>独居高齢者をはじめとした人物観測技術として、プライバシーに配慮しつつ、万が一の事態発生時に限ってその状況を通知・通報する「見守り」システムの実現要求がある。本研究はこのようなシステムの構築を目的とした。すなわち、家屋内に設置したカメラから通常状態の情報を蓄積・解析・分類し、定常時データを学習によって取得する。異常状態発生を検知は、この定常時データに基づき、異なる特徴を検出した際に異常として検知する。これまでの研究により、その学習処理に資する抽出特徴量表現の情報量削減等の成果を得ている。</p> <p>ところで、近年の計算機能力向上によって、大規模ニューラルネットワークを用いた深層学習が実現可能となり、様々な分野において応用研究が盛んに行われている。深層学習においてもデータについての「学習」がその技術の肝となっている。</p> <p>本申請研究においては、これまでに取り組んできた「見守り」システムについて、これまでの成果を生かしつつ、近年の深層学習を適用することでよりの確な異常検出精度を有するシステムの構築に向け、その課題となる点を抽出し、解決手法について検討した。</p>					

※ 次ページに続く

研究実績  
の概要

以下、本研究における本年度事績をまとめる。

1. 深層学習における学習方法の検討

深層学習における学習については、事前知識である教師データ（正解ラベルおよび不正解ラベルを付与した学習用データ）を与えるものが典型である。しかしながら、本研究で対象としている異常検知システムでは、見守り対象者の生活習慣などの個性を正しく認識することを目的とし、あらかじめ「異常」な状態を定義しないことに特徴がある。すなわち、一般的な深層学習の学習過程において必要な教師データが存在せず、既存研究の学習手法をそのまま適用することはできない。

本研究では、深層学習を前提としたうえで、教師ラベルを持たず、かつ学習のためのデータが順次追加されながら学習を行うオンライン学習の手法について、深層学習以外における分野も含めた調査並びにその本システムへの適用方法について検討した。しかしながら、RNN や LSTM などの時系列データを学習する手法については確認することができたが、事前学習を用いないオンライン学習については十分な調査を行えず、新たな知見を得ることはできなかった。

2. 深層学習に資する定常時データの検討

既存の深層学習においては、画像データをそのまま大規模ニューラルネットワークに学習させ、結果として判定ラベルを出力するものがほとんどである。しかしながら、必ずしも入力データが画像そのものであることが必須条件であるとの知見も得られていない。また、本研究では観測端末で得られた画像データをそのまま用いないことで見守り対象者のプライバシー保護を確保している。そのため、既存の手法のように画像データをそのまま学習するのではなく、何らかの方法で抽象化することが必要であると考えた。

本研究では、これまでの研究で得られている画像からの特徴抽出方法を基本として、深層学習に適した抽象化手法について、これまでの成果である時空間勾配特徴を学習させることで、期待する異常検出がどの程度実現可能であるかについて、既存の深層学習手法の代表である画像を直接学習する方法との比較検討を行った。なお、検討においては1.に述べたように既知データに基づく学習を行った。検討の結果、これまでに我々が得ている手法に基づく異常検知手法が深層学習による検知よりも有効であるとの結論が得られた。ただし、検討における深層学習手法が限られたものであること、1.に述べたように当初想定していた事前知識を用いないオンライン学習について検討ができなかったため、今後も継続して検討を行う必要があるといえる。