

# 審査結果の要旨

論文題目「Activity Recognition using Magnet Sensors and its Applications in Elderly Care」  
(磁石センサーを用いた行動認識と高齢者介護への応用)

学位申請者 Papel Joao Filipe (パペル ジョアン フィリッペ)

本論文は、磁石センサーを用いた行動認識手法と高齢者介護への応用に関するものである。本論文で報告されている主な学術的成果は、多くの分野で適用が拡大している IoT (Internet of Things) の具体的な実現方法として、磁気センサーを用いた事象認識手法や、連続した事象により構成される行動を特定するためのオントロジー構造を提案し、実験システムによりその有効性を実証したことである。

本論文の背景には、多くのセンサーを用いた行動認識手法においては、行動認識の精度が不十分である、システムの保守性が十分ではない、システムの信頼性が不十分である、対象者のプライバシーが考慮されていないなどの現状課題がある。これに対して、本論文の目的はこれら 4 つの視点において、実用化に耐えうる行動認識手法を確立することである。

本論文は、2 部構成としており、各章は以下の通りである。

第 1 部第 1 章では、高齢者の介護の現状や、その対策として提案されている様々なセンサーを用いた行動認識手法について述べられており、序論としての確であり、学位申請者が IoT の技術分野、行動認識手法、さらには適用対象とする介護分野における IoT 化の現状について、本研究の目的を明確に示している。

第 1 部第 2 章では、様々なセンサーを用いた行動認識に関する先行研究における手法についてその特徴、課題などについて詳細かつ的確に述べられている。この中では、学位申請者が最初に取り組んだ、音センサーを用いた行動認識手法についての提案手法、その評価結果を詳細に述べ、その上で、行動認識手法について解決すべき課題を明確に述べており、学術的な価値が高いと判断される。

第 1 部第 3 章では、第 2 章で明らかとした課題について、その解決のための方法論が述べられている。先行研究では、特定の環境下における実験的な行動認識手法の提案、評価に留まっていた点を踏まえ、実用化に向けて解決すべき課題について総合的な視点から評価すべき 4 つの視点を定義していることから、介護分野等における実環境での行動認識を行うための重要な知見を含んでいる。

第 1 部第 4 章では、3 章で示した方法論について、その具体的な実現手段として、磁石センサーを用いたデータ収集手段と、そのデータを用いた行動認識のためのオントロジーを提案し、これらを実装した実験システムにおける評価結果を示し、評価すべき 4 つの視点において、従来の先行研究に対して優位性があることに加え、実システムに向けた有効性を示した。

第 1 部第 5 章では、磁石センサーを用いた行動認識手法についてまとめている。

第 2 部は、第 1 部で提案、評価した磁石センサーを用いた行動認識手法を用いて、高齢者の日々の行動を観察し、通常と異なる行動を抽出することによる介護分野への応用につき述べている。

第 2 部第 1 章では、本研究の応用分野について、日本を含め先進国において大きな問題となっている高齢者介護の現状、課題について述べられており、研究成果の応用の目的を明確に示している。

第 2 部第 2 章では、介護分野において、近年研究が進められている高齢者の疾病の早期発見、特に認知症の早期発見についての研究につき最新の提案手法、その課題について明確に述べており、

学術的な価値が高いと判断される。

第2部3章では、2章で述べた最新の研究における課題を解決するための取組みとして、日常生活行動（ADL ; Activity of Daily Living）によって発見可能な対象（疾病）を網羅的に整理し、専門家の知見を踏まえた上で、実用化に向けた課題を明確に述べている。

第2部4章では、応用例として認知症の早期発見に対して、第1部で提案した手法（磁石センサーを用いた行動認識）につき、ケーススタディによる評価を行い、実環境における本手法の有効性を示している。

第2部5章では、本研究の提案、評価結果をまとめており、また今後さらに解決すべき課題について知見をまとめており、応用分野での活用が十分期待できることを示している。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、学位申請者 **Papel Joao Filipe** 氏は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

#### 論文審査委員

主査	博士（工学）	濱本 和彦	情報理工学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（医学）	高雄 元晴	情報理工学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	渡辺 晴美	情報通信学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（情報科学）	今村 誠	情報通信学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	撫中 達司	情報通信学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）