

平成 30 年 5 月 4 日現在

機関番号：33901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25330376

研究課題名(和文) 知的行動計測・予測システムを介護サービスに適用した効果・効率向上に関する研究

研究課題名(英文) Development of Intelligent Care System for Raising the Productivity of Nursing Care

研究代表者

阿部 武彦 (Abe, Takehiko)

愛知大学・経済学部・教授

研究者番号：60298320

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、介護施設内での被介護者の生活行動(フロア移動やベッドでの睡眠状態)や、介護従事者の移動・作業中の動作を検知する「被介護者や介護従事者を対象とした知的行動計測システム」実現のための基盤技術となりえる、主に以下の機能を実現した。(1)ハイブリッドセンサを用いた歩行状態評価システム (2)圧力センサを用いた歩行者の行動・属性推定システム (3)ベッドでの被介護者の睡眠状態を見守るシステム

研究成果の概要(英文)：In this research, we executed the foundation of research of the Intelligent Care System for raising the productivity of nursing care. The results are as follows. (1) Development of Identifying and Assessing Walking Ability System Using an Accelerometer and a Support Vector Machine (2) Development of Attribute Classification System for Pedestrians Using Plantar Pressure Value (3) Development of Sleep Disorder Detection System Using Pressure Distribution Sensor

研究分野：経営情報

キーワード：生産性向上 介護 センサ

1. 研究開始当初の背景

我が国の急速な高齢化にともない一段とニーズの高まる介護サービスであるが、その担い手不足は深刻であり、介護サービスの効率化や高品質化が喫緊の課題とされている。そこで、研究代表者がこれまでに開発した小売サービス業生産性向上のための「知的購買行動計測・予測システム」、すなわち人間行動の情報工学的な緻密な認識・理解(行動センシング)と、それに基づいた最適サービス提供の手法が、サービスプロセスにおいて人対人のウエイトが高い介護サービス業務の負担軽減と高品質化に、より効果を発揮できるのではないかと考えたことが背景である。

2. 研究の目的

研究代表者が開発した小売業での「知的行動計測・予測システム」を介護現場に適用するために発展させて、介護現場での人間行動をセンシングする機能を持つシステムを開発する。具体的には、次の機能を実現する。

(1)身体装着型のハイブリッドセンサにより歩行状態を評価する。これにより、介護者の作業の様子や、さらには被介護者の歩行状態、例えばリハビリテーションによる回復状態などを把握することができる。

(2)床に敷く圧力センサにより介護従事者や被介護者の行動データを取得する。これにより、ベッド周りや部屋の出入口における行動を把握する。その結果、介護従事者に対しては効率良い動き方をしているかのデータ提供、被介護者に対しては行動を見守ることができる。

(3)ベッドに敷く圧力センサにより被介護者の起床などの行動や、睡眠状態のデータを取得する。これにより被介護者の見守りや、睡眠障害の兆候を検知して、加療必要性の有無を早期に検討することが可能となる。

3. 研究の方法

研究目的(1)は、ハイブリッドセンサを使用し、歩行に影響を与える歩幅・関節駆動制限における状態の識別を実現する。

研究目的(2)は、圧力センサを用いて収集した歩行データのうち、X軸の重心座標、荷重、面積、歩幅、横振れ、速度の6つの特徴量を用いて実現する。

研究目的(3)は、Boditrak社製のマット状の圧力センサをベッド上に敷いて、被介護者の状態(起居、覚醒、睡眠など)を識別し、その頻度により睡眠障害を検知する。

4. 研究成果

主な研究成果は次の機能の実現である。

(1)ハイブリッドセンサを用いた歩行状態評価システム (2)圧力センサを用いた歩行者の属性推定システム (3)ベッドでの被介護者の睡眠状態を見守るシステム

研究成果(1)の重要性は、装着が負担とならない簡易なセンサを用いて、人間の動作が

推測できることを実証した点である。

研究成果(2)の重要性は、圧力センサから得られる、個人識別が困難な簡易の数値データから、センサ上を通行する人物の状態を推測できることを実証した点である。これは、被介護者のプライバシー保護が必要な介護現場に用いる実験機器として、圧力センサが適切であることを示唆するものである。

研究成果(3)の重要性は、主にベッド上で過ごす時間の長い被介護者に対して、どのようなセンサを用いれば、より安全で効果的な見守りを実現できるかを実験し、結果としてマット状の圧力センサによって、本研究課題の目指す見守り(主に睡眠状態の把握)ができることを明らかにした点である。

以上の成果は、介護施設内での被介護者の生活行動(フロア移動やベッドでの睡眠状態)や、介護従事者の移動・作業中の動作を検知する「被介護者や介護従事者を対象とした知的行動計測システム」実現のための基盤技術となりえるものである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計10件)

- (1) Suthipat Swangarom, Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, A Proposal for a Sleep Disorder Detection System, Sensors and Materials, Special Issue on Internet of Things (IoT) and Applications for Improving Quality of Life, 査読有,採録決定
- (2) Suthipat Swangarom, Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Development of Sleep Disorder Detection System Using Pressure Distribution Sensor, Proc. of the 17th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, paper_ID:81, (e-Proceeding) pp.B7-1 ~ B7-4, (2017), 査読有
- (3) Suthipat Swangarom, Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Development of Sleep Disorder Detection System for Solitary Person Using Boditrak Sensor, Proc. of the 2017 International Conference on Biometrics and Kansei Engineering(ICBAKE2017),pp.66-69,

- (2017), 査読有
- (4) Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Development of Clinical Depression Diagnosis Support System for Solitary Person, The 48th ISCIE International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, paperID:2B1-3,(2016), 査読有
- (5) Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Development of Attribute Classification Method for Pedestrians Using Plantar Pressure Value, Sensors and Materials, Special Issue on Smart Sensing for Environment and One's Well-Being, Vol.26, No.4, pp.329-339, (2016), 査読有
- (6) Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Improvement of Attribute Classification Method for Pedestrians Using Plantar Pressure Value, Proc. of the 16th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, pp.620-627(e-Proceeding), (2015), 査読有
- (7) Shin-ichi Shibata, Tomoaki Beniya, Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Identifying and Assessing Walking Ability Using an Accelerometer and a Support Vector Machine, Smart Digital Futures 2014, IIMSS-IS01, Innovative Information Services for Advanced Knowledge Activity, pp.345-356, (2014), 査読有
- (8) Junjirou Hasegawa, Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Evaluation of Customer Classification System for Multiple Pedestrians Using Pressure Sensors, Proc. of the 14th Asia Pacific Conference on Industrial Engineering and Management Systems, (2013), 査読有
- (9) Junjirou Hasegawa, Takuya Tajima,

Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Customer Classification Method for Multiple Pedestrians Using Pressure Sensors, 2013 International Joint Conference on Awareness Science and Technology (iCAST2013), pp.350-353, (2013), 査読有

- (10) Junjirou Hasegawa, Takuya Tajima, Takehiko Abe, Haruhiko Kimura, Development Age Groups Estimation Method Using Pressure Sensors Array, 3rd International Conference on Intelligent Robotics, Automations, Telecommunication facilities, and applications 2013, Information Technology Convergence Lecture Notes in Electrical Engineering 253, Vol.2, pp.847-854, ISBN 978-94-007-6995-3, (2013), 査読有

〔学会発表〕(計2件)

- (1) 吉田将緒, 田村真之介, 柴田慎一, 田嶋拓也, 阿部武彦, 木村春彦, ハイブリッドセンサを用いた歩幅・関節駆動制限における歩行識別, 電子情報通信学会総合大会講演会論文集 2016年_基礎・境界, 330, 2016/3
- (2) 紅谷知明, 山本敦史, 柴田慎一, 田嶋拓也, 阿部武彦, 木村春彦, 加速度センサとSVMを用いた歩行状態の識別評価に関する研究, Japan-China Workshop on Logistics Systems and Industrial Engineering 2014「物流システムと経営工学」, pp.70-74, 2014/2

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:

発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

阿部 武彦 (ABE, Takehiko)
愛知大学・経済学部・教授
研究者番号：6 0 2 9 8 3 2 0

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

田嶋 拓也 (TAJIMA, Takuya)
福岡工業大学・情報工学部・教授
研究者番号：6 0 4 6 9 5 8 3

木村春彦 (KIMURA, Haruhiko)
公立小松大学・生産システム科学部・教授
研究者番号：6 0 1 4 1 3 7 1

(4) 研究協力者

()