

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 4 月 24 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350655

研究課題名(和文) 独居老人のための快適な包括的ケア支援システムの開発

研究課題名(英文) Development of a system for supporting comprehensive care providing comfortableness for aged solitaries

研究代表者

木村 春彦 (Kimura, Haruhiko)

金沢大学・国際基幹教育院・教授

研究者番号：60141371

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究で明らかにしたことは、以下の機能の実現である。(1)メタ特徴の最適化処理による識別器構築アルゴリズム自動選択システム。(2)ラバン身体動作表現理論に基づいた疲労推定。(3)空気の汚れ具合を利用した見守りにおける重要視認情報推薦システム。(4)歩行時の老人の生命に関わるサインの特徴。(5)多層ディープニューラルネットワークと蓄積型予測モデルを用いた確かな因子を考慮した気分予測。(6)観葉植物の生体電位による室内環境での居住者の位置推定。(7)圧力センサを使った歩行者属性識別法の開発。(8)オプティカルフローと韻律情報を用いた発話態度の識別。(9)歩数計を用いた老人の健康管理。他

研究成果の概要(英文)：In this research, we executed the foundation of research of the Intelligent Care System of Healing Type for the Aged. The results are as follows. (1)Automatic Classifier Algorithm Selection Using Optimized Meta-Features. (2)Estimation of physical fatigue based on Laban Movement Analysis. (3)A System for Recommending Essential Visual Perception Information in Life Monitoring Using Air Pollution Data. (4) Vital-sign Characteristics of Elderly Person in Walking. (5)Mood Prediction in Consideration of Certainty Factor Using Multilayer Deep Neural Networks and Storage Type Prediction Models. (6)Estimation of Resident's Location in Indoor Environment using Bioelectric Potential of Living Plants. (7)Development of Attribute Classification Method for Pedestrians Using Plantar Pressure Value. (8)Discrimination of Positive/Negative Attitude using Optical flow and Prosody Information. (9)Health management of elderly persons using a pedometer. etc

研究分野：人工知能

キーワード：独居老人 ケア支援 環境認識

## 1. 研究開始当初の背景

インテリジェントハウス構想(電子情報通信学会誌, vol.9, pp.1024)があり、この中には家庭内の災害や検知に対処する機能も組み込まれているが、災害等の防止を目指した、高齢者を対象とした生活環境のモニタリングでは、監視カメラや小型マイクロホン等を用いた視聴覚情報によるものが主であり、モニタリング対象者のプライバシーを侵害していた。

## 2. 研究の目的

急速な高齢化、少子化の中での新しいセキュリティ、医療、介護、福祉の社会基盤を支えるシステムが問われている。本研究では、自立した生活が可能な独居老人のための高齢者目線に立った快適なセキュリティ・健康・医療・介護の支援システム構築を目指す。具体的には、ICT(情報通信技術)や各種センサを用いて次の機能を実現する。①環境に優しい防犯支援。②住居内の事故防止。③衛生面の向上、健康の維持。④認知症、うつ状態、睡眠時無呼吸症候群の簡易的早期発見。⑤身近な装置の操作支援。これらの実現により、従来は支えられる対象であった高齢者が、新たな知識や技能の獲得・伝承を通じて、経済活動や地域活動の支え手・担い手として元気に活躍する社会への貢献に寄与するものとなる。

## 3. 研究の方法

研究目的①では、複数の Web カメラを用いて外来者の性別や表情を識別し、植物の生体電位や圧力分布センサを用いて人のふるまいを認知する。研究目的②では、超音波センサを用いて浴槽内の溺死防止、浴室内の転倒検知、ベッド事故の検知を行う。研究目的③では、植物を用いて室内空気浄化と加湿効果を実現させ、食生活の管理のために食事画像の自動識別を行う。研究目的④では、RBANS を PC 上で使えるようにして認知症の早期発見を可能にし、圧力分布センサを用いてうつ状態の早期発見を可能にし、画像と音響の解析により無呼吸症候群の早期発見を可能にする。研究目的⑤では、赤外線ポインティングデバイスの選択操作支援を行い、Android 型スマートフォンの近接センサと加速度センサによって画面点灯と画面ロックを実現する。以上の達成により、独居老人の快適なセキュリティ・健康・医療・介護の支援システムを完成させる。

## 4. 研究成果

主な研究成果は次の通りである。メタ特徴の最適化処理による識別器構築アルゴリズム自動選択システムを開発した。ラバン身体動作表現理論に基づいた疲労推定方法を提案した。空気の汚れ具合を利用した見守りにおける重要視認情報推薦システムを開発し

た。歩行時の老人の生命に関わるサインの特徴を示した。多層ディープニューラルネットワークと蓄積型予測モデルを用いた確かな因子を考慮した気分予測手法を提案した。観葉植物の生体電位による室内環境での居住者の位置推定手法を提案した。圧力センサを使った歩行者属性識別法を開発した。オプティカルフローと韻律情報を用いた発話態度の識別法を提案した。歩数計を用いた老人の健康管理法を提案した。機械学習を用いた映像内に現れるお辞儀動作の認識システムを開発した。

疾病予防のための生体情報と気象情報を用いた気分予測システムを開発した。画像処理・音響処理を用いた睡眠時無呼吸検知技術を開発した。赤外線ポインティングデバイスのポイント操作支援法を提案した。機械学習によるアプリケーションボリュームの推定実験の結果を示した。局所的 HSV-AKAZE 特徴と大局的な特徴を結合することによる単品食事画像の識別法を提案した。目視入力を用いた Web ブラウザ用のリンク選択法を提案した。聴覚障害者に音声の方向を知らせるための音発生源の方向推定法を提案した。主観評価で微表情を識別する方法を提案した。植物生体電位を用いた人の振る舞い認知システムを開発した。加速度計とサポートベクターマシンを用いた歩行能力の識別法と査定の仕方を提案した。

## 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77件)

- (1) Y. Kajiwara, M. Nakamura, H. Kimura, T. Oyabu, A Mood Prediction System for Preventing Diseases Using Biological Information and Weather Information, Electronics and Communications in Japan, 査読有, Vol.100, No.2, pp.12-24, 2017
- (2) H. Ban, H. Kimura, T. Oyabu, Text mining of English articles on the Noto Hanto Earthquake in 2007, Journal of Global Tourism Research, 査読有, Vol.1, No.2, pp.115-120, 2016
- (3) H. Nambo, T. Kashiwa, H. Kimura, Y. Ueda, Development of an information transmission system through soles for prevention of texting while walking, Journal of Global Tourism Research, 査読有, Vol.1, No.2, pp.111-114, 2016

- (4) T.Oyabu, F.Bin, H.Kimura, A.Liu, Sales possibilities of Japanese traditional gold-leaf souvenir and dish for Chinese, Journal of Global Tourism Research, 査読有, Vol. 1, No. 2, pp.151-156, 2016
- (5) 南保英孝、大塚敦史、木村春彦、上田芳弘、メタ特徴の最適化処理による識別器構築アルゴリズム自動選択システム、科学・技術研究、査読有、第5巻、第2号、pp.179-184, 2016
- (6) K.Harutake, H.Nambo, H.Kimura, A Study on the Estimation Method of the Resident 's Location using the Plant Bioelectric Potential, Proc. of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2016, 査読有
- (7) T.Kashiwa, H.Nambo, H.Kimura, The technique for transmitting a sentence by the soles stimulation, Proc. of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2016, 査読有
- (8) Y.Sarukura, H.Nambo, S.Seto, H.Kimura, Group conversation support system for hearing impaired person, Proc. of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2016, 査読有
- (9) T.Tajima, T.Abe, H.Kimura, Development of Sleep Disorder Detection System ~ As Part of Development of Clinical Depression Diagnosis Support System for Solitary Person ~, Proc. of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2016, 査読有
- (10) T.Tajima, T.Abe, H.Kimura, Development of Clinical Depression Diagnosis Support System for Solitary Person, The 48th ISCIE (Institute of Systems, Control and Information Engineers) International, Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, 2016, 査読有
- (11) 梶原祐輔、上田芳弘、池岡政輝、木村春彦、歩きスマホをしている歩行者の認知を考慮した危険度推定に関する一考察、電気学会論文誌C、査読有、Vol.136, No.10, pp.1-2, 2016
- (12) H.Ban, H.Kimura, T.Oyabu, A research on English learning for undergraduates using the Nintendo DS, Proc. of ICBTS 2016 International Academic Multidisciplinary Research Conference in London - Zurich, pp.113-119 (Zurich, Switzerland), 2016, 査読有
- (13) H.Ban, H.Kimura, T.Oyabu, Feature extraction of English interviews, Proc. of ICBTS 2016 International Academic Multidisciplinary Research Conference in London - Zurich, pp.143-152 (Zurich, Switzerland), 2016, 査読有
- (14) H.Ban, H.Kimura, T.Oyabu, Feature extraction of English textbooks for elementary school children in Finland, Proc. of 2016 Joint 8th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 2016 17th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS&ISIS 2016), pp.944-948 (Sapporo, Japan), 2016, 査読有
- (15) H.Ban, H.Kimura, T.Oyabu, Feature extraction of English guidebooks for Hokuriku region in Japan, Journal of Global Tourism Research, Vol.1, No.1, pp.71-76, 2016, 査読有

- (16) 梶原祐輔、清水潤一、上田芳弘、木村春彦、ラバン身体動作表現理論に基づいた疲労推定、科学・技術研究、査読有、第5巻、第1号、pp.109-112、2016
- (17) 大藪多可志、梶原祐輔、河内雅典、木村春彦、LED光照射時のポトス生体電位変化と浄化能力、科学・技術研究、査読有、第5巻、第1号、pp.29-34、2016
- (18) 上野正義、南保英孝、木村春彦、上田芳弘、OCRスコアを利用した情景画像内の文字列抽出、科学・技術研究、査読有、第5巻、第1号、pp.53-58、2016
- (19) T.Oyabu, Y.Kajiwara, H.Ban, H.Kimura, Feature extraction of Japanese spa resort hotel by Chinese students, 査読有, JGTR:Journal of Global Tourism Research, Vol.1, No.1, pp.29-34,2016
- (20) Y.Kajiwara, M.Ueno, T.Hasegawa, M.Nakamura, H.Kimura, A System for Recommending Essential Visual Perception Information in Life Monitoring Using Air Pollution Data, Electronics and Communications in Japan, 査読有, Vol.99, No.4, pp.29-40,2016
- (21) T.Oyabu, Y.Kajiwara, H.Kimura, Vital-sign Characteristics of Elderly Person in Walking, Sensors & Materials, 査読有, Vol.28, No.4, pp.379-388,2016
- (22) Y.Kajiwara, H.Kimura, T.Oyabu, Mood Prediction in Consideration of Certainty Factor Using Multilayer Deep Neural Networks and Storage Type Prediction Models, Sensors and materials, 査読有, Vol.28, No.4, pp.359-368,2016
- (23) H.Nambo, H.Kimura, Estimation of Resident's Location in Indoor Environment using Bioelectric Potential of Living Plants, Sensors and Materials, 査読有, Special Issue on Smart Sensing for Environment and One's Well-Being, Vol.28, No.4, pp.369-378, 2016
- (24) Y.Kajiwara, K.Oshima, H.Kimura, High speed Detection of Downstairs for Visually Impaired People, Sensors and Materials, 査読有, Vol.28, No.4, pp.349-358,2016
- (25) T.Tajima, T.Abe, H.Kimura, Development of Attribute Classification Method for Pedestrians Using Plantar Pressure Value, Sensors and Materials, 査読有, Special Issue, Vol.28, No.4, pp.329-339,2016
- (26) 小林勇太、中村宗広、南保英孝、木村春彦、オブティカルフローと韻律情報を用いた発話態度の識別、電気学会論文誌C、査読有、Vol.136, No.3, pp.401-408, 2016
- (27) H.Nambo, Z.Qiang, M.Nitta, H.Kimura, A Study on the Estimation Method of the Resident's Location using the Plant Bioelectric Potential, Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #45, pp.1896-1900,2015, 査読有
- (28) H.Ban, H.Kimura, T.Oyabu, Stylistic Analysis of English Interviews, Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #357, pp.509-515,2015, 査読有
- (29) M.Ogura, H.Kimura, H.Nambo, The fatigue estimation system during walking using the "Kinect", Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #76, pp.342-347,2015, 査読有
- (30) N.Taguchi, H.Kimura, H.Nambo, Recognition of Speech Attitude using Optical Flow, Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #106, pp.362-368,2015, 査読有

- (31)R.Oguri, H.Ban, H.Nambo, H.Kimura, Difficulty identification of English sentence, Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, pp.1929-1935,2015, 査読有
- (32)M.Nitta, N.Okuya, H.Nambo, H.Kimura, Basic studies of Evacuation Simulation in Supermarkets, Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #63, pp.1356-1361,2015, 査読有
- (33)B.Fang, D.Fujita, H.Nambo, H.Kimura, A recommended system for the mobile phone market in Japan, Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #205, pp.1321-1325,2015, 査読有
- (34)D.Fujita, B.Fang, T.Abe, S.Shibata, H.Nambo, H.Kimura, Prediction of the Optimal number of running registers by POS data, Proc. of APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #420, pp.2110-2117,2015, 査読有
- (35)T.Tajima, T.Abe, H.Kimura, Improvement of Attribute Classification Method for Pedestrians Using Plantar Pressure Value, Proc. of the 16th APIEMS2015, Ho Chi Minh City, Vietnam, #157, pp.620-627,2015, 査読有
- (36)T.Oyabu, Y.Kajiwara, H.Ban, H.Kimura, Residents' Evaluation to Route Bus and Painting Show in Kaga City, Journal of Asian Electric Vehicles, 査読有, Vol.13, No.2, pp.1739-1745,2015
- (37)B.Fang, D.Fujita, H.Nambo, H.Kimura, An examination of the development of a system for recommending a cellphone carrier using a classifier, Studies in Science and Technology, 査読有, Vol.4, No.2, pp.207-212,2015
- (38)T.Oyabu, Y.Kajiwara, H.Kimura, Health management of elderly persons using a pedometer, Studies in Science and Technology, 査読有, Vol.4, No.2, pp.197-202,2015
- (39)H.Ban, H.Kimura, T.Oyabu, Text Data Mining of English Materials for Tourism, Journal of Tourism and Hospitality Management, 査読有, Vol.3, No.11-12, pp.235-243,2015
- (40)B.Fang, T.Tajima, T.Abe, S.Shibata, H.Nambo, A.Ono, H.Kimura, An analysis of the various factors related to the establishment of optimum cash register numbers, Studies in Science and Technology, 査読有, Vol.4, No.2, pp.139-148,2015
- (41)梶原祐輔、木村春彦、人の輪郭と局所特徴量を用いた立礼教育システムにおける屈体角度の推定、電気学会論文誌C, 査読有, Vol.135, No.12, pp.1555-1564,2015
- (42)T.Hasegawa, M.Koshino, H.Kimura, Analysis of actual smartphone logs for predicting user's routine settings of application volume, Proc. of IEEE SMC2015, HongKong,2015, 査読有
- (43)新田雅道、梶原祐輔、木村春彦、機械学習を用いた映像内に現れるお辞儀動作の認識システム、日本設備管理学会誌、 査読有、 Vol.27, No.3, pp.109-115, 2015
- (44)梶原祐輔、大島圭祐、木村春彦、点パターンの照度を利用した視覚障害者のための下り階段検知、電気学会論文誌E、 査読有、 Vol.135, No.10, pp.399-400, 2015
- (45)野村健太、南保英孝、木村春彦、ミールブリペイドカードの利用履歴を用いた食堂利用者の分類、電気学会論文誌C、 査読有、 Vol.135, No.10, pp.1-8, 2015
- (46)H.Ban, H.Kimura, T.Oyabu, J.Minagawa, Text Data Mining of English Interviews, Proc. of the 14th International Conference on Computer Information

Systems and Industrial Management Applications (CISIM 2015), (Warsaw, Poland), 2015, 査読有

- (47) T.Hasegawa, S.Hirahashi, M.Koshino, H.Kimura, State Magic: State estimation for Android smartphone, The 2015 ACM international Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, Osaka, 2015, 査読有

尚、紙面の関係でこの後の30編の論文を省略する。

〔学会発表〕(計12件)

ただし、資料が残っていないため、発表日、発表場所は不明である。

- (1) 大塚敦史、中村宗広、木村春彦、メタ特徴と特徴選択を用いた識別器自動選択システム、情報処理学会、第87回オーディオビジュアル複合情報処理研究発表会、2014/12
- (2) 伴浩美、阿部亜弥華、木村春彦、絵本のデジタル化に関する一考察、日本知能情報ファジィ学会第23回北信越支部シンポジウム講演論文集、2014/11
- (3) 大塚敦史、中村宗広、木村春彦、初学者のための識別器自動選択システム、電気学会、ケミカルセンサ研究会、2014/11
- (4) 伴浩美、阿部亜弥華、木村春彦、マルチメディア絵本の作成と評価、第40回日本教科教育学会全国大会論文集、P5、pp.206-207、2014/10
- (5) 伴浩美、木村春彦、大藪多可志、計量分析による英語絵本の特徴、第40回日本教科教育学会全国大会論文集、P1、pp.198-199、2014/10
- (6) 伴浩美、阿部亜弥華、木村春彦、絵本のデジタル化について、第16回日本感性工学会大会予稿集 2014、P37、1 page、2014/9
- (7) 伴浩美、木村春彦、大藪多可志、英語絵本の計量言語学的解析、第16回日本感性工学会大会予稿集 2014、P35、1 page、2014/9
- (8) 伴浩美、皆川慎一、木村春彦、携帯型ゲーム機を使った大学生の英語学習、第30回ファジィシステムシンポジウム講演論文集、TE3-2、pp.630-631、2014/9
- (9) 打矢稜太、柴田慎一、木村春彦、加速度センサを用いた体操運動の動作評価に関する基礎検討、平成26年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会、M1-4、2014/9
- (10) 伴浩美、木村春彦、大藪多可志、英語絵本の計量的文体解析、第30回ファジィシ

ステムシンポジウム講演論文集、TE3-1、pp.628-629、2014/6

- (11) 南保英孝、武澤友広、小越康宏、小越咲子、木村春彦、不登校問診項目のICFコードへの自動マッピングの試み、日本設備管理学会春季研究発表大会論文集、pp.51-54、2014/5
- (12) 大塚敦史、中村宗広、木村春彦、メタ特徴を用いた識別器自動選択システム、日本設備管理学会北信越支部研究会発表大会、pp.5-8、2014/5

〔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

<http://blitz.ec.t.kanazawa-u.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

木村 春彦 (KIMURA, Haruhiko)  
金沢大学・国際基幹教育院・教授

研究者番号：60141371

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

南保 英孝 (NAMBO, Hidetaka)  
金沢大学・理工研究域・准教授

研究者番号：30322118