

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19500142

研究課題名（和文） 独居老人のための安心・見守り型知的介護支援システム

研究課題名（英文） Intellectual Support System of Care for the Solitary Elderly  
Considering Life of Ease and Trackings of Their Acts

研究代表者

木村 春彦（KIMURA HARUHIKO）

金沢大学・電子情報学系・教授

研究者番号：60141371

研究成果の概要：本研究では、『安心』と『見守り』の機能を兼ね備えた独居老人介護支援システムを開発するために、その基礎となるトイレや浴槽内での異常を検知する人物行動識別システム、生活空間情報に基づく植物生体電位の予測システム、読唇のための色特徴量に基づくエネルギーを用いた動的口唇輪郭抽出法、ベイジアンネットを用いた赤外線エリアスキャナによる性別識別システム、植物環境情報の顔表現を用いたコミュニケーションシステム等を構築した。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：人工知能

科研費の分科・細目：情報学・知覚情報処理・知能ロボティクス

キーワード：独居老人，癒し，環境認識，感情認識，超音波センサ，ペットロボット，推論の高速化，植物生体電位応答

## 1. 研究開始当初の背景

これまで申請者らは、ガスセンサや赤外線センサを用いて独居老人の異常ふるまいを認知したり、マルチガスセンサを用いて家庭内で発生する可能性のあるガス状室内空気汚染物を同定したり、濃度を求めたり、ガス発生源を逆探知したりして、ガスコンロの消し忘れ、火災やガス中毒を未然に防ぐシステムを

開発した。また、植物を用いて室内空気浄化と加湿を実現したり、ペットロボットを撫でながら話しかけることにより感情を認識するシステムを開発し、独居老人の平常時の心の状態を調べたり、ほしいものを表現できないもどかしさによるイライラ解消のために、オンラインショッピングを対象とした嗜好に基づく感性語による画像検索システムを開発した。これらは、独居老人介護支援システムの

必要機能として提案してきたが、これだけでは、まだ十分とは言えず、健康面の一部のチェックと防災の一部の機能が付加されたにすぎない。独居老人にアンケートをとったところ、「安心できる」、「見守ってほしい」の希望が特に多かった。そこで本研究では、安心・見守り型の独居老人介護支援システムを提案することに至った。

## 2. 研究の目的

本研究では、『安心』と『見守り』の機能を兼ね備えた独居老人介護支援システムを開発するために、その基礎となるサブシステムを構築することを目的とした。具体的には、トイレや浴槽内での異常を検知する人物行動識別システム、生活空間情報に基づく植物生体電位の予測システム、読唇のための色特徴量に基づくエネルギーを用いた動的口唇輪郭抽出法、ベイジアンネットを用いた赤外線エリアスキャナによる性別識別システム、植物環境情報の顔表現を用いたコミュニケーションシステム等を構築することを目的とした。

## 3. 研究の方法

紙面の関係上、トイレや浴槽内での異常を検知する人物行動識別システムに関してだけ以下に述べる。

◎トイレの天井部に超音波センサを格子状に配置し、各超音波センサから得られる出力値の組で姿勢パターンを表す。正常な姿勢パターンを予め登録し、入力された姿勢パターンが正常な姿勢パターンでないとき異常が起きたと見なす。また、ヒストグラム変換を用いて動作データを求め、基本となる動作データとのユークリッド距離が閾値を超えていれば異常と見なす。ヒストグラム変換の方法は、5秒間の状態波形を0.5 [V] 単位で一様量子化し、量子化された電圧値を階級、その出現頻度を度数とする。ここで、階級の数である量子化数を  $K$  とし、各電圧値ごとに度数を求めると、1つの動作から得られる状態波形のヒストグラムを  $K$  次元空間内の座標と見なすことができ、これが動作データである。

◎浴槽内の異常検知についても同様な方法で試す（浴槽の真上の天井に超音波センサを格子状に配置）。これまで、各超音波センサで天井から水面や頭までの距離を求め、その差から、水面から頭までの高さを出し、口や鼻が水面下に入っているかどうかを判別するシステムを提案したが、本手法は口や鼻が水面下に入る前に異常を検知しようとするものである。また、姿勢等を扱うため、センサの数を2倍にした。

## 4. 研究成果

以下の機能を実現した。

- トイレや浴槽内での異常を検知する人物行動識別
- 生活空間情報に基づく植物生体電位の予測
- 読唇のための色特徴量に基づくエネルギーを用いた動的口唇輪郭抽出
- ベイジアンネットを用いた赤外線エリアスキャナによる性別識別
- 植物環境情報の顔表現を用いたコミュニケーション

## 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21件）

- (1) T. Tajima, T. Abe, K. Abe, H. Kimura, Discrimination of Human Genders with Bayesian Network under Use of Infrared Area Scanners, International Journal of Information Systems for Logistics and Management, (IJISLM), (掲載確定)、(査読有)
- (2) 土橋裕樹、田嶋拓也、阿部武彦、南保英孝、木村春彦、超音波センサを用いた浴槽内での異常検知システムの改善、Vol. 129, No. 1, pp. 6-13, (2009. 1), (査読有)
- (3) T. Tajima, T. Abe, H. Kimura, A Marketing System for Recognizing Customer Attribute Using Pressure Sensor, Proc. of The 9th Asia Pacific Industrial Engineering & Management System Conference 2008, pp.1866-1871 (Bali, Indonesia), (2008. 12)、(査読有)
- (4) S. Kitajima, T. Shimbo, K. Abe, H. Nambu, H. Kimura, System for Recommending Glasses by Considering Opinions of the Public, Proc. of The 9th Asia Pacific Industrial Engineering & Management System Conference 2008, pp. 2891-2896 (Bali, Indonesia), (2008. 12)、(査読有)
- (5) S. I. Shibata, B. S. Kang, T. Oyabu, H. Nanto, H. Kimura, Air Purification Capability of Charcoal and Its Evaluation, Proceeding of the 5th International, Phytotechnologies Conference, pp. 146-156 (Nanjing, China), (2008. 10), (査読有)
- (6) 田嶋拓也, 木村春彦, 阿部武彦, 阿部孝司, 中本義徳、赤外線エリアスキャナによる性別識別システム, 電気学会論文誌 C, Vol. 128, No. 9, pp. 1470-1479, (2008. 9), (査読有)

(7) 南保英孝, 北島慎太郎, 新保達也, 木村春彦, 大藪多可志, 植物環境情報の顔表現を用いたコミュニケーションシステムの試み, 日本設備管理学会誌, Vol. 20, No. 2, pp. 31-38, (2008. 8), (査読有)

(8) T. Tajima, T. Abe, H. Kimura, A Marketing System for Recognizing Group of Customers in a Store Using Ultrasound Sensor, The International Conference on Electrical Engineering 2008 (ICEE2008), (2008. 7), (査読有)

(9) 新保達也, 木村春彦, 大藪多可志, 生活空間情報に基づく植物生体電位の予測, 環境システム計測制御学会, Vol. 13, No. 1, pp. 27-32, (2008. 7), (査読有)

(10) 小越康宏, 井出寿登, 荒木睦大, 木村春彦, 読唇のための色特徴量に基づくエネルギーを用いた動的口唇輪郭抽出法, 電気学会論文誌C, Vol. 128, No. 5, pp. 812-813, (2008. 5), (査読有)

(11) 田嶋拓也, 阿部武彦, 南保英孝, 木村春彦, 超音波センサを用いた顧客振舞い認知システムの開発, 日本知能情報ファジィ学会誌, 知能と情報, Vol. 20, No. 2, pp. 201-210, (2008. 4), (査読有)

(12) T. Oyabu, M. Fujii, S. Kitajima, H. Kimura, S. Hirobayashi, Plant bioelectric characteristic changes for watering and fertilizing, The Association for Environmental Health and Sciences (AEHS), 18th Annual AEHS Meeting & West Coast Conference on Soils, Sediments, and Water San Diego, USA, (2008. 3), (査読有)

(13) 南保英孝, 木村春彦, 広瀬貞樹, 癒し型ペットロボットの飼い主判別機構の実現, 電気学会論文誌C, Vol. 128, No. 1, pp. 87-93, (2008. 1), (査読有)

(14) Y. OGOSHI, C. ARAKI, K. ABE, H. KIMURA, A Method for Extracting the Lip Counter Based on Characteristics of Hue in Lip Images and its Application to Analysis of Lip Motion Sequences, Proc. of The 8th Asia Pacific Industrial, Engineering & Management System, (2007. 12), (査読有)

(15) H. DOBASHI, T. TAJIMA, T. ABE, H. NAMBO, H. Kimura, A Method for Detecting Abnormality for Person in Bathtub Using Ultrasound Sensor, Proc. of The 8th Asia Pacific Industrial Engineering & Management System, (2007. 12), (査読有)

(16) T. Oyabu, T. Shimbo, H. Kimura, S. Hirobayashi, A. Sawada, Y. Hasegawa, H. Nanto, Response Characteristics of Plant Bioelectric Potential under Sunlight, Proc. of The 8th International Conference on Computers, Communications and Systems, Session A4 Ubiquitous Sensor Network,

A4-01, pp. 113-118 (Daegu University, Korea), (2007. 11), (査読有)

(17) 南保英孝, 岡峰 正, 木村春彦, 中沢実, 服部進実, 個人の嗜好に基づいた感性話による画像検索システム, 電気学会論文誌C, Vol. 127, No. 11, pp. 1937-1946, (2007. 11), (査読有)

(18) 田嶋拓也, 阿部武彦, 阿部孝司, 南保英孝, 木村春彦, 超音波センサを用いた顧客グループ確認システム, 日本生産管理学会論文誌, Vol. 14, No. 1, pp. 133-138, (2007. 10), (査読有)

(19) 田嶋拓也, 阿部武彦, 木村春彦, 赤外線エリアスキャナによる性別識別システムーベイジアンネットと判別分析との比較ー, 日本生産管理学会論文誌, Vol. 14, No. 1, pp. 193-198, (2007. 10), (査読有)

(20) 新保達也, 藤井正基, 沢田史子, 大藪多可志, 木村春彦, 室内及び屋外における光量に対する植物生体電位特性, 電気学会論文誌E, Vol. 127, No. 10, pp. 425-430, (2007. 10), (査読有)

(21) 田嶋拓也, 阿部武彦, 木村春彦, 三次元超音波画像センサを用いた人物属性識別システム, 人工知能学会全国大会論文集, pp. 1E1. 6. 1-1E1. 6. 2, (2007. 6), (査読有)

[学会発表] (計4件)

(1) 柴田慎一, 藤井正基, 大藪多可志, 広林茂樹, 木村春彦, 勝部昭明, 植物生体電位の個体差, 計測自動制御学会, 平成20年度「植物生体電位と環境情報」講演論文集, pp. 1-6, (2008. 11), 金沢

(2) 前川治男, 中川太希, 南保英孝, 木村春彦, 大藪多可志, 顔表現を用いた植物環境知能, 計測自動制御学会, 平成20年度「植物生体電位と環境情報」講演論文集, pp. 11-14, (2008. 11), 金沢

(3) 中川太希, 前川治男, 南保英孝, 木村春彦, 大藪多可志, 顔表現を用いた植物環境知能の知的インターフェース, 計測自動制御学会, 平成20年度「植物生体電位と環境情報」講演論文集, pp. 15-18, (2008. 11), 金沢

(4) 沢田史子, 大藪多可志, 勝部昭明, 木村春彦, 生理と心理反応による観葉植物の癒し効果, 電気学会ケミカルセンサ研究会資料, CHS-08-6, pp. 21-25, (2008. 6), 仙台

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

木村 春彦 (KIMURA HARUHIKO)  
金沢大学・電子情報学系・教授  
研究者番号: 60141371

### (2) 研究分担者

南保 英孝 (NAMBO HIDETAKA)  
金沢大学・電子情報学系・講師  
研究者番号：30322118

(3) 連携研究者

阿部 武彦 (ABE TAKEHIKO)  
金沢工業大学・情報フロンティア学部・教授  
研究者番号：60298320