

日常生活における忘れ物支援ロボットと人間とのインタラクション分析と学習 Interaction Analysis And Learning For The Autonomous Robot to Manage Daily Necessities Left Behind And Humans In Everyday Life.

谷本 鯛介^{*1} 南口 友里佳^{*1} 佐野 睦夫^{*1} 安田 清^{*2}
Taisuke Tanimoto Yurika Minamiguhi Mutsuo Sano Kiyoshi Yasuda

^{*1} 大阪工業大学情報科学部 〒537-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1
Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology
1-79-1 Kitayama, Hirakata-shi, Osaka, 537-0196 Japan

^{*2} 千葉労災病院 〒290-0003 千葉県市原市辰巳台東 2-16
Chiba Rosai Hospital 2-16 Tatsumi Higashi, Ichihara-shi, Chiba, 290-0003 Japan

Abstract It has been reported that in Japan there are 4.6 million patients with dementia, 4 million people in a pre-dementia group in which we see a drop in cognitive functions. However, most patients cannot receive enough care because of lack of care givers. We're studying the Autonomous Robot which can keep and manage various kinds of daily necessities and the managed in a home. This research is considered about the behavioral pattern when leaving something, the situation and way of support in spite of able-bodied person and cognitive dementia person. We propose a method for implementing an adaptive learning process based upon the interaction analysis with the Autonomous Robot to Manage Daily Necessities Left Behind and a Humans to understand human behavior .

1. はじめに

2013年6月に厚生労働省が発表した認知症有病率等調査によると、65歳以上の認知症の有病率は15%、全国の認知症患者数は約462万人と推計されている。また、予備軍も約400万人いるといわれている。さらに2025年には認知症患者数は約700万人に達するとの新たな推計を2015年1月7日に厚生労働省が明らかにした。この数は65歳以上の高齢者の5人に1人にあたる。しかし、それに対し介護福祉士の数は約100万人である。そのため、全ての認知症患者が十分な介護を受けるためには介護福祉士に代わる新たな介護方法、または認知症の症状を軽減、克服を可能にするような仕組みが必要になると考えられる。初期のアルツハイマー型認知症患者に視点を合わせて症状の軽減、克服の方法を提案する。

ここからはアルツハイマー型認知症患者の症状の一つである「物忘れ」について述べる。

記憶力は20代をピークに加齢とともに減退するが、記憶力以外の能力は様々な経験や体験から学ぶことで20代以降も成長し、知能全体では50歳ごろまで伸び続けるといわれている。しかし、多くの健常者は60歳頃になると記憶力に加えて判断力、適応力などに衰えがみられるようになり、知能の老化が始まる。記憶力の老化が進行し「物忘れ」が次第に多くなるのもこの時期であるが、この「物忘れ」は加齢に伴う自然なもので、認知症の症状ではない。加えて健常者には「物忘れ」をしたという自覚もある。その一方でアルツハイマー型認知症患者にみられる「物忘れ」は「物忘れ」をした自覚がない。さらにその症状が進行すると「妄想」が始まる。「妄想」の中でも特によく見られるものは貴重品が見当たらない時に、身近な誰かが盗んだのではない

かと思いついてしまう「物盗れ妄想」と呼ばれるものがあり、この物忘れの症状は健常者の単なる物忘れとは全く違い、上記の通り盗まれたと思いついてしまう。

本研究ではアルツハイマー型認知症の「記憶障害」に着目し、ロボットを用いて認知症患者、健常者に関わらず忘れ物をするパターンを抽出しそのパターンを認識した時、注意を促すシステムを構築し考察することを目的とする。

2. 先行研究

先行研究では小松崎による生活空間に適した物探し支援システムなどがある[1]。このシステムはRFIDタグを取り付けた物体を、タグリーダを搭載した自律型ロボットを用いて室内のものの位置を記録するものである。物体の誤検出がないが、RFIDタグは高価であり実用化は難しい。

また、長谷川らは日用品物体の検出としてレーザレンジファインダと鏡を組み合わせて床面に落ちている日用品の認識を行い[2]、桑畑らは移動ロボットにカメラを搭載し、事前に家具上の情景を記憶として保存し、物品配置変化を記憶との差分で検出している[3]。

前者の研究は床面に落ちている物体の未検出するものであり、机の上に置かれた物体は認識できない。後者は机の上や棚内の物体の位置変化を検出するものであり、物体の特定まではできない。また、置き忘れ検出の機能を付けた場合実際に「忘れる」という出来事が発生している。

3. 本研究の概要

本研究での目的は認知症患者の症状の一つである記憶障害に起因する「忘れ物」の支援、ターゲット層は初期のアルツハイマー型認知症患者である。しかし忘れ物をする時の前段階は健常者と認知症患者に関わらず、別の物事を考えているときや

焦っているときなどが挙げられると考えられる。そこから忘れ物すると予測できたとき、ロボットがユーザーに注意を呼びかけるシステムを作り、評価を行うことが本研究の概要である。



図 3.1 ロボット上部



図 3.2 ロボット下部

図 3.1 はロボットの上部である。マイクと Xtion を 3 台設置しているが中央部のみ使用する。Xtion は距離カメラを装備し、距離カメラを利用したユーザの認識や骨格の認識が可能である。

4. 忘れ物行動パターン分析

忘れ物という出来事が発生するか否かは決定木を用いて予測する。決定木を作成するにあたり独立性を保ちながら以下の属性に注目した。目標は、忘れ物をした { yes || no } である。決定木作成には Quinlan の C4.5 に基づいたアルゴリズム J48 を使用した。

- 集中 { yes || no } : 忘れ物をした時は何かに集中していたか
- 場所 { my room || kitchen || living || other } : 場所
- 動作 { static || move } : 静止中または作業中
- 環境 { yes || no } : 周りに人がいるのか
- 体調 { fine || normal || not fine } : 体調はどうなのか

忘れ物をするとき、しない時にこれらの属性の関係を調べるためアンケートを行い、約 50 件のデータをインターネット状から集めて、忘れ物決定木を作成した。それを図 4.1 に示す。

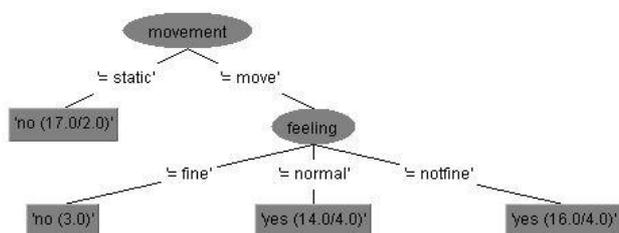


図 4.1 忘れ物の決定木

今回作成した決定木によると、忘れ物が起こるとき集中度、場所、環境は忘れ物が起こる可能性に関係性がないことが分かった。忘れ物が起こる前段階の動作は起立し作業をしながら体調が優れない、普段通りの時であることが分かった。精度は 74% である。起立し作業を行っているのかは Xtion を使用して認識、体調は音声処理を使ってユーザから取得し、ロボットに注意行動をユーザに対して行う。

5. 実験の環境

本研究では実験を行うことはできていないが実験をする環境として用意するのは人がどのような動作をしているのかが分るセンサー、人の体調を認識するためのロボットとのインタラクティブである。以上を揃えて、実際に生活の中で使用し忘れ物をする機会が減少したのか検証をする実験を行う。

実験後に浮き彫りになると思われる問題点として、人検出の誤認識と、忘れ物の前動作が検出されたとき、何時どのように忘れ物の注意を促す事が被験者にとってストレスがないのかであり、考察する必要があると思われる。

6. ロボットと人間とのインタラクション分析と学習方法

ロボットに報酬を与えることで学習をさせていく、本実験でのロボットへの報酬は被験者からの感謝の言葉「ありがとう」である。被験者に忘れ物をする前動作が見られたときにロボットは注意を被験者に対して促すが、前動作が見られたとき全てが忘れ物に繋がることはない、本当に忘れ物を回避できた時には報酬を与えることにし、与えられた時ロボットは被験者の行動の記録を行い、報酬を与えられた前動作データが一定量集まったときに決定木を自動で生成することで被験者一人一人に合った忘れ物前動作を認識する。

7. おわりに

本研究を通して、アルツハイマー型認知症患者に対して支援するシステムを構築したが精度が 74% である。精度を向上させるためには忘れ物をするパターンの決定木作成は属性情報を著者が決定しアンケートを行い作成するのではなく、忘れ物をするパターンの特長は人それぞれ考えられるので人に適応した属性情報を取得する必要がある、今後の決定木作成には環境カメラを設置し観察することで属性情報を決定することで精度の向上を試みたい。

参考文献

- [1] 桑畑舜也, 長谷川勉, 諸岡健一, 倉爪亮, 辻徳生, “情報構造化環境における家具上物品検出のための移動ロボットによる資格記憶称号と変化検出”, 2013
- [2] 長谷川勉, 野原康伸, 村上剛司, “生活環境における日用品情報構造化のための床面センシングシステム”, 2010.
- [3] 早川祥太郎, 藤原健太: “認知症患者のための忘れ物支援ロボット”, 2013.