

認知症者の状態を介護スタッフに間接的に伝える ロボットの開発に向けて

大島 千佳^{1,a)} 西ノ平 志子¹ 中山 功一¹

概要：認知症の介護は「パーソン・センタード・ケア」が重要だと認知されつつも、介護施設ではスタッフの人員が足りず、認知症者の状態を逐次把握する余裕もない。認知症者の状態をセンシングする技術は開発されてきている。獲得した情報を介護スタッフに、スマートフォンなどを通して直接伝えても、手がふさがっていることが多く、リスクの低い情報を逐次確認することは難しい。そこで、本研究では、認知症者の目の前に小型のロボットを置いて、認知症者の状態に応じてロボットから声掛けをする手法を提案する。他の利用者の介助や雑用に追われている介護スタッフが、そのロボットの声掛けを聞いて、利用者と同様の声掛けをしたり、介助したりといったケアすることを想定している。本稿では、そのモデルの提案と、製作中のロボットを紹介する。

キーワード：声掛け, BPSD, ゆずの里, 色塗り

Toward the Robot Which Tells Care-receiver's State to Day Care Staffs Indirectly

CHIKA OSHIMA^{1,a)} YUKIKO NISHINOHIRA¹ KOICHI NAKAYAMA¹

1. はじめに

日本の高齢化率は26.7%を超え、要介護者等認定者数は591.8万人（平成26年度）である[1]。60歳以上の医療サービスの利用状況は、「ほぼ毎日～週1回」が9.2%、「月に1回～2,3回」が52.4%で、合計61.6%になっており、スウェーデンの14.6%と比較して4倍も高い（平成22年度）。介護に従事する職員数は、183.1万人（平成27年度）であるが、介護分野の有効求人倍率は3.02倍（平成28年度）であり、不足していることがわかる[1]。

介護職員（スタッフ）の不足とともに、質の高いケアも言及されるようになってきた。認知症の症状は、脳の神経細胞が壊れることによって直接起こる、記憶障害などの「中核症状」と、暴言や暴力、不眠、物盗られ妄想、徘徊な

ど、周囲の人との関わりや環境、性格などが絡んで起こる「BPSD（行動・心理症状）」に分けられる。介護者（家族やスタッフなど）が対応に苦慮し、負担となるのは、主にBPSDの方である。認知症者に抗精神病薬、抗うつ薬、抗不安薬などを処方することもあるが、副作用も強いので、基本は非薬物的な対応である[2]。

介護施設での非薬物的な対応では、介護スタッフの認知症者へのコミュニケーションが重要である。認知症の言語症状は多様であるが、言葉が出なくなり、無言になってしまうこともあるため、自分の意思をスタッフに伝えられなくなる。イギリスで提唱された「パーソン・センタード・ケア[3]」は、認知症者の視点や立場に立って理解してケアを行うという概念である。国内の介護施設でもその重要性が認知されつつあるが、すべての介護スタッフが実践するには、学ぶ時間もなく、多忙で気持ちの余裕もないのが実情である。

ところが、重度認知症患者デイケア「ゆずの里[4]」で

¹ 佐賀大学大学院工学系研究科
Graduate School of Science and Engineering, Saga University, Saga, 840-8502, Japan

^{a)} chika-o@ip.is.saga-u.ac.jp

は、スタッフが、色塗りなどの作業を行う施設利用者のそばに座り、一緒に作業をしながら、認知機能、視覚・聴覚機能、興味や意欲、作業能力、疲労度などを判断し、利用者が“できる”作業への選択・アレンジに活かしていた [5]. その結果、利用者は重度の認知症でありながら、生きがいをもって穏やかに過ごしていた。

多くの介護施設では、このように利用者が BPSD を発症せずに、穏やかに過ごせるようにケアを行いたいと考えている。筆者らは、認知症の利用者が増えてきた、あるデイサービス施設に、上述したゆずの里の方法の伝授を試みた。ケアの質が高いという評判の施設であったが、ゆずの里の方法を試行するには、人手不足の解消や組織の改革から行う必要があり、途中で断念した [6].

本研究では、後者の施設のように、人手不足の状況であっても、BPSD の発症を抑えることを目的に、認知症の利用者の状態を介護スタッフに間接的に伝えて適切なケアへとつなげるシステムを構築する。システムは利用者の状態をセンシングする。システムが推定した利用者の状態に応じて、利用者の目の前にいるロボットが、利用者に対して、適切な声掛けをする。他の利用者の介助や雑用に追われている介護スタッフが、そのロボットの声掛けを聞いて、利用者と同様の声掛けをしたり、介助したりといったケアすることを想定している。さらに、センシングにより得た情報を蓄積し、各利用者の状態の推定を可視化するアプリケーションを開発し、介護スタッフのミーティングでの利用を目指す。それにより、多忙であっても、介護スタッフが各利用者に合わせて作業や活動の提供を行えるきっかけになると期待する。

本稿では、このようなシステムの提案に至った経緯と、製作中のスマートフォンを使ったロボットの紹介をする。

2. 介護施設で使われるロボット

昨今、様々なロボットが開発され、実際に介護施設でも導入されるようになった。厚生労働省は、ロボットの技術が応用され、利用者の自立支援や負担軽減に役立つ介護機器を「介護ロボット」と呼び、開発の加速化事業を展開している。介護ロボットによる「移乗介助」「移動支援」「排泄支援」「見守り」「入浴支援」を重点開発支援として特定した [7]. 来年度からは「介護業務支援」のロボット技術や、「見守り」を「見守り・コミュニケーション」に変更し、「高齢者等とのコミュニケーションにロボット技術を用いた生活支援機器」を含めて重点分野に追加される [8].

「移乗サポートロボット Hug T1[9]」は、従来の釣り上げ式のリフトとは異なり、被介護者の残存する脚力を活かして、立ち上がりや移乗動作を支援する機械である。介護者の身体的な負担を減らすのみならず、被介護者の自立の支援もしているといえる。

移動支援を目的とした機器は、高齢者が自分の足で歩行

する支援のために開発される。「HAL 福祉用 (下肢タイプ) [10]」は、装着型の支援ロボットであり、身体を動かすときに脳から筋肉へ送られる信号を、「生体電位信号」として皮膚表面から読み取り、それに応じて下肢をアシストして意思に従った動作を実現する。

排泄支援は、「ドリーマー [11]」がある。利用者がカップを装着しておくことで、センサが排便・排尿を感知し、即座に排泄物を吸引する。

入浴支援介護ロボットの「Wells[12]」は、身体の状況や重度に合わせて、入浴環境を提供できる“可変性”をコンセプトに置いている。

介護施設向けの見守り支援介護ロボットは、「センサや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム」と定義されている [7]. ベッド上やベッドの足元に敷いたセンサーマットにより、遠隔から心拍、呼吸、体動の生体情報、離床を確認できるもの [13][14] や、エージェント型見守りロボット、服薬管理機能をもつ薬箱、居室空間に設置する見守りセンサをネットワークを通じて組み合わせ、ネットワークロボットの開発も進んでいる [15].

これらの介護ロボットは、被介護者が生理的な欲求を安心して、できる限り自尊心を失わずに満たす支援を目指しているともいえる。マズローの欲求の階層論では、下から生理的欲求、安全と安心の欲求、所属と愛の欲求、承認の欲求、自己実現の欲求から構成される [16]. しかし、生理的欲求が満たされないと、それより上位の欲求を満たす必要がないという意味ではない [16]. 所属と愛の欲求、承認の欲求、自己実現の欲求を叶えるために、「コミュニケーションロボット」が重要になってくるであろう。

コミュニケーションロボットの定義はいろいろあるが、「日常生活の場で、人とコミュニケーションすることにより、情報提供、話し相手等のサービスを行うロボット [17]」であり、介護施設でも導入されつつある。パルロ [18] は、相手から投げかけられた言葉に関連する語句や話題を自動的に選択して話題を広げられる会話能力をもつ。顔認識機能により、各被介護者の過去の会話の内容や趣味などのデータベースから適切な会話を開始できる。パロ [19] はアザラシ型のロボットで、言葉は発しないが、高齢者に安らぎを与える。ロボコネクト [20] は、ロボット型の通信端末向けのクラウド型ロボットプラットフォームサービスであり、ロボットの Sota を通して遠隔対話ができる。Pepper[21] に開発したアプリケーションを搭載し、介護施設でレクリエーションや徘徊防止に利用する事例も増えている [22].

これらは、被介護者を対象にしたコミュニケーションロボットであり、見守りロボットのように被介護者の状態をセンシングし、その場にいる介護スタッフに伝えることは想定されていない。

3. ゆずの里と他施設のの違い

本研究で、認知症者の状態を介護スタッフに間接的に伝えるロボットの開発に至るきっかけになったのは、重度認知症患者デイケア「ゆずの里」での「作業プログラム」の方法を他施設に伝授できなかったことである [6].

ゆずの里は、医療保険適用のデイケアで、利用には認知症専門医の診断が必要である。日常生活自立度判定基準ランク *1 が “M” の患者を受け入れている。M はせん妄、興奮、他害等の精神症状や問題行動が継続する状態である。筆者らは、2012 年からゆずの里をたびたび訪問してきたが、利用者は穏やかで、おしゃべりをしながら楽しそうに過ごしていた。その理由の 1 つが、毎日 1 時間利用者らが行う作業プログラムにあると聞いた。そこで、筆者らは作業プログラム時間中の、スタッフの認知プロセスや会話を分析し、スタッフがどのようなことを観察・判断し、各利用者が “できる” 作業を見出しているか明らかにした [5]. しかし、作業プログラムを実施するための手法や知は、一朝一夕でできあがったものではなく、十数年間かけて試行錯誤により獲得されてきたものである。

ゆずの里の作業プログラムの方法を、取り入れたいと考える介護保険適用のデイサービス施設に、基礎となる手法を伝授するために、ゆずの里のスタッフが観察・判断していることを言語化して表にまとめ、作業プログラムの内容やアレンジの方法なども整理した [6]. そのデイサービス施設の認知症の利用者のうち、3 人は色塗りの作業に取り掛かることができたが、1 人は拒否した。そこで訪問していたゆずの里のスタッフが、ラップの芯に糸を巻く「糸巻き」の作業を提案したところ、その 1 人は丁寧にやり遂げて、他のスタッフからもその丁寧さを絶賛された。認知症者は、自分ができなくなっていくことがわかっており、できない作業はやりたくない。その想いを汲んで、“できる” 作業を提案し、認知症者がその作業により他者が喜んでいくという実感を得ることが重要である [23]. しかし、それぞれの利用者の傍で様子を観察し、スタッフのミーティングで意見を出し合うという過程 [24] がなければ、各利用者に適切な作業を提案することは難しい。ゆずの里の作業プログラムの方法を取り入れるには、介護スタッフの不足の解消や組織の改革から行う必要があるという結論に至った [6].

図 1 は、ゆずの里とそのデイサービスの作業プログラムの時間の、テーブルの配置とスタッフの配置を簡単に示したものである。人数やテーブルの数は、正確なものではない。ゆずの里は、その日の利用者の人数に応じて大きなテーブルが、島形式で配置される [6]. 各利用者の作業内容

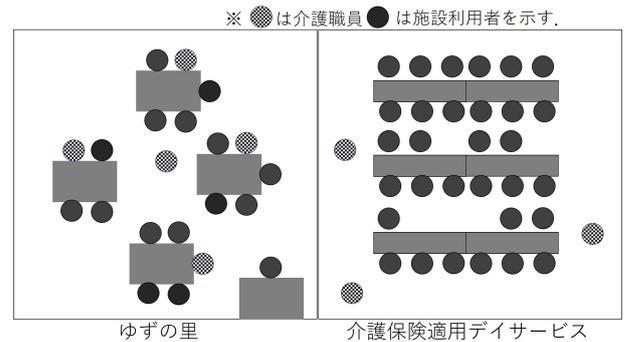


図 1 作業中のテーブルとスタッフの配置の違い

や、利用者間の相性をもとに席の配置を決める。各テーブルには、担当のスタッフがつき、利用者と同じ作業をする。1 人で作業した方が良い利用者がある場合には、右端のように、テーブルに 1 人で座ることもある。各テーブルをまわって様子を見るスタッフがあり、主に作業療法士がその役目を担っている [24].

一方で、デイサービス施設はリハビリテーションの実施が主目的であり、他の利用者がリハビリを行っている間の待ち時間に、色塗りや計算ドリルなどを行っている。利用者の人数が多いため、スタッフがテーブルに座って一緒に作業することはほぼ不可能な状況である。スタッフは常に様々な仕事（入浴、排泄、食事の介助、記録、その他の雑用）に追われている。スタッフが各認知症者の状態を把握し、適切な作業プログラムを提案することは難しい。

そこでまずは、常に各利用者の状態を推定し、介護スタッフが適切な声掛けをするように支援する仕組みが必要だと考えた。

4. システム構築に向けて

本システムは介護施設で認知症の各利用者が、何らかの作業や活動を行う場面での利用を想定している。怪我のリスクが高い場面では、必ずスタッフが傍につくなり、常に目を配っているため、本システムに頼ることはない。本システムはリスクが低い場面で、利用者の興味、意欲、疲労度、作業能力などの状態を推定し、介護スタッフに伝える。スタッフが携帯するスマートフォンにその情報を流す方法も考えられる。しかし多忙なスタッフが、リスクの低い情報をチェックするために、スマートフォンを逐次取り出すことは難しい。ロボットは取り出す必要はないが、ロボットがスタッフを追いかけるか、ロボットのそばを通ったときだけ情報を受け取ることとなる。さらに、ロボットが直接、多忙なスタッフにリスクの低い情報、依頼、要望を伝えても、受け入れて行動に移してもらうことは難しい [25]. ロボットは CG (Computer Graphics) エージェントよりも存在感がある [26] が、依頼を受け入れるには、権威付け [27] や信頼 [28] が必要である。

*1 介護の大変さを示す指標で、自立、I、IIa、IIb、IIIa、IIIb、IV、M の 8 段階に分かれている。

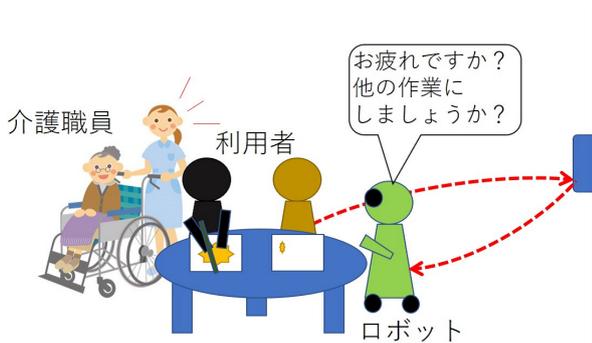


図2 利用者に声掛けするロボットに気付くスタッフ

また前述したデイサービス施設に限らず、多くの介護施設では人手が不足しており、介護スタッフの出入りも多い。認知症の利用者の様子をどのように観察し、声を掛けたいかという技術を、新人に指導する時間もほとんどない。ロボットが利用者に声を掛ける様子から、新人の介護スタッフが声掛けの内容や話し方、タイミングなどを学ぶことができれば、介護スタッフの教育にも役立つ。Bandura[29]は、他者の行動（内容と結果）を意識的に観察することで行動パターンを習得する過程をモデリング（modeling）と提唱した。モデリングには相互関係をもった4つの下位過程がある。その最初の段階が「注意過程（Attentional processes）」である。人はその対象となるモデルに注意を向けなければ、多くのことを学ぶことはできない。しかし、モデルへの注意は個人間の惹きつける力によって向けられる。よって、ロボットはスタッフにとって権威があり信頼の高い存在になることは難しいが、少なくとも注意を惹きつける存在には成り得るべきである。

一方で作業中の利用者は、人から声を掛けられ、励まされることは、自己効力感（self-efficacy[23]）を高める要因の1つになる[30]。

そこで図2に示すように、ロボットは利用者に対して声掛けをする。介護スタッフが、そのロボットの声掛けを聞いて、利用者に同様の声掛けをしたり、適切なケアをすることを想定する。将来は回診支援ロボット“Terapio[31][32]”のように、多少の段差でも自立走行が可能で、特定の人物を追跡することができ、物品の搬送も可能なロボットが、介護施設に1台配置され、利用者全員を見回って声掛けすることが理想である。しかし、自律して移動するロボットを導入して、実験できる広さをもつ介護施設がなかなかない。また開発段階に限らず、導入後も、容易に機能の追加・変更を行えることが理想のため、まずはAndroid OSによるスマートフォンを土台とした、机上に置く形のロボットを開発する。将来、施設へ導入するために、安価に製作することが必要である。



図3 ロボットの外観例

5. 開発するロボットの条件

スマートフォンを搭載したロボットが市販されている。「スマートペット [33]」はiPhone対応の商品であり、画面が犬の顔になり、世話をすると表情が変わる。しかし、個人でアプリケーションを開発することは難しい。「ロボフォン [34]」は、限定5000台のスマートフォンで、二足歩行やユーザとの会話、写真や動画の投影が可能である。プラットフォームはAndroid OSではあるが、インストールできるアプリケーションは、ロボホン専用のアプリのみとなる。「タピア [35]」は、約25cmの家庭用コミュニケーションロボットであり、カメラ、スピーカ、マイク、タッチパネルモニタを搭載し、見守りや会話ができる。タピア専用アプリケーションを開発できるSDKがある。しかし、外観を自由に変えられない。そこで本研究では次の条件を備えたロボットを製作する。

- (1) Android OSのスマートフォンでアプリ開発ができる。
- (2) 外観は利用者の好みに合わせて変えることができる。
- (3) スマートフォンの画面でロボットの顔（目）の表情を作ることができる。
- (4) ロボットの顔の向き、体の向きを変えることができる。
- (5) ユーザーに怪我をさせない。
- (6) 安価に製作できる。

これらの条件により、利用者の状態をセンシングした結果をもとに、声掛けのタイミングや内容を判断し、対象となる利用者の方向を向いて、声掛けできるロボットの開発を目指す。

ロボットの設計図を図3、4に、中身の模型を図5に示す。研究会では製作したプロトタイプを公開する予定である。高さは上にかぶせるキャラクタによって変わるが、40-50cm程度、円い土台の横幅は30cm程度である。存在感が必要なことと、安全面から安定度を高めるために、あえて小型化を極めることは目指していない。今回はまず猫のキャラクタの外観で製作中であるが、3Dプリンタを使って他のキャラクタを製作し、かぶせることで変更が容易にできる。材質も、毛をつけてふわふわな感触にすることもできる。

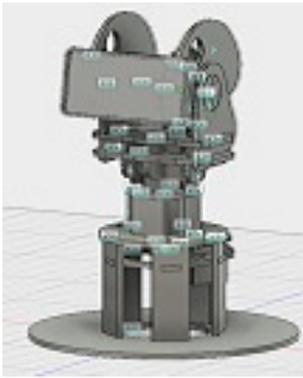


図 4 ロボットの可動メカニズム

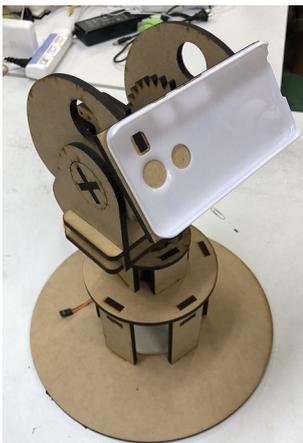


図 5 ロボットの模型

6. 状態のセンシングとロボットからの声掛け

利用者の状態をセンシングするには、認知症者であることや何らかの作業や活動を座って行う場面を想定していることを踏まえて、非侵襲であることが条件となる。大村ら [36] は、実際の病院で看護業務を支援するためにセンサネットワークを構築した。病院や介護施設では、プライバシー保護の観点からビデオによる録画は制限される。そこで看護業務の妨げにならない範囲で、看護師の体の動きを取得するために、軽量で小型の無線加速度センサや、看護師同士や物とのインタラクションを取得するための近接センサ、音声取得のマイクを使った。また、大村ら [36] のセンサネットワークシステムは、無線センサネットワークレイヤの他、センサネットワークミドルウェアレイヤ、コンテキスト管理レイヤ、アプリケーションレイヤの4層から成る。アプリケーションレイヤでは、勤務中の看護師の過去から現在の位置や看護行為、業務カテゴリを表示したり、音声認識によるテキスト表示、音声の再生などが可能なアプリケーションを構築している。

本研究では、認知症の利用者は基本的に椅子に座って、活動や作業を行っている場面を想定しているため、利用者の居場所や移動のセンシングは不要であるが、手や足の動きで活動の具合をセンシングしたり、姿勢から疲労度 [5]

を検出する必要がある。そのため、無線加速度センサ、座圧マット（椅子、足元、机の上）、マイクを利用する予定である。また、各センサによるデータや音声データを蓄積し、スタッフのミーティングで活用できるアプリケーションを構築する必要があると考える。

状態に合わせたロボットの声掛けは、ゆずの里のベテランのスタッフの発話をもとにデータベースを作成する。ゆずの里のスタッフは、作業をしながら利用者と普通の会話も行っている。趣味のことや、季節に関すること、利用者の家族のことなどである。しかし、本研究では高度な会話能力を構築する前に、まずはスタッフに気付きを与える発話ができるロボットを目指す。そのため、利用者の回答を求めない声掛けが中心となる。

7. おわりに

本稿では、介護施設の認知症利用者の状態を、ロボットによる声掛けを通して、介護スタッフに間接的に伝えるシステムの提案を行った。他の利用者の介助や雑用に追われている介護スタッフが、そのロボットの声掛けを聞いて、利用者に同様の声掛けをしたり、介助したりといったケアをすることを想定している。ロボットは、Android OS のスマートフォンでアプリ開発ができて、画面で顔（目）の表情を作ることができる。外観は利用者の好みに合わせて変えることができ、声掛けの対象者の方向へ体や顔の向きを変えることができる。何よりも、利用者や介護スタッフに怪我をさせない作りを目指し、安価に製作して、介護施設へ導入可能なものとする。本稿では、製作中のロボットを紹介するとともに、このようなシステムの提案に至った過程を示した。

今後は、ロボットからの声掛けデータベースの構築と、センシングする対象を明らかにする。

謝辞 ロボットの製作に FabLab Saga の協力を得ている。本研究は JSPS 科研費 17H01950 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 内閣府：平成 28 年度版高齢社会白書，http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/s1_2.3.html
- [2] 水上勝義：高齢者の安全な薬物療法ガイドライン，神経治療学，Vol.34, No.3, pp.155-158 (2017).
- [3] Kitwood, T.: Dementia Reconsidered: the Person Comes First, Open University Press, (1997).
- [4] 重度認知症患者デイケア「ゆずの里」：<http://www.satsuki-kai.or.jp/kanjya/reha0102.html>
- [5] 町島希美絵，石井弓子，大島千佳他：重度認知症患者デイケアにおける利用者の「できる」作業決定までの過程，日本認知症ケア学会誌，Vol.15(2) (2016).
- [6] 大島千佳，石井弓子，町島希美絵，阿部ひとみ，細井尚人，中山功一：デイケア利用者の個々の特性に合わせて作業を個人化し達成感をもたらす作業プログラム実施方

- 法の伝授過程, 情報処理学会研究報告, 2016-AAC-1(14) (2016).
- [7] 厚生労働省老健局高齢者支援課: 介護ロボット施策と課題-厚生労働省の事業から-, <http://www.techno-aids.or.jp/robot/file28/forum2016.01.pdf> (2017).
- [8] 経済産業省: 「ロボット技術の介護利用における重点分野」を改訂しました -自立支援に資するロボット介護機器の開発を後押し!-, <http://www.meti.go.jp/press/2017/10/20171012001/20171012001.html>
- [9] 富士機械製造株式会社: 移乗サポートロボット Hug T1, <http://nfa.fuji.co.jp/products/Hug/>
- [10] Cyberdyne: HAL 福祉用(下肢タイプ), https://www.cyberdyne.jp/products/LowerLimb_nonmedical.html
- [11] 株式会社えがお: 全自動排せつ支援ロボットドリーマー, <https://egao-care.jp/>
- [12] 積水ホームテクノ株式会社: 介護・自立支援設備ウエルス, <http://www.kaigoshien.com/index.shtml>
- [13] 株式会社バイオシルバー: 見守り介護ロボット aams (アムス), <http://www.biosilver.co.jp/>
- [14] 大和ハウス工業: シルエット見守りセンサ, <http://www.daiwahouse.co.jp/robot/mimamori/>
- [15] ピップ RT 株式会社: 認知症の方の見守りエージェント型ネットワークロボット研究開発プロジェクト, http://robotcare.jp/?page_id=101
- [16] 廣瀬清人, 菱沼典子, 印東桂子: マズローの基本的欲求の階層図への原典からの新解釈, 聖路加看護大学紀要, No.35, pp. 28-36 (2009).
- [17] 菅原龍光, 片上大輔: コミュニケーションをしないコミュニケーションロボットの開発, 第 29 回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, pp. 118-118 (2013).
- [18] 富士ソフト株式会社: バルロ, <https://palro.jp/>
- [19] 大和ハウス工業株式会社: パロ, <http://www.daiwahouse.co.jp/robot/paro/>
- [20] NTT 東日本: ロボコネクト, <https://flets.com/roboconnect/>
- [21] ソフトバンク株式会社: Pepper, <https://www.softbank.jp/robot/consumer/products/>
- [22] ITmedia ビジネス ONLINE: 「Pepper」は介護業界の人手不足を解消するのか, <http://www.itmedia.co.jp/business/articles/1702/14/news088.html>
- [23] Bandura, A.: Self-efficacy: toward a Unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*, Vol. 84, No. 2, pp. 191-215 (1977).
- [24] 大島千佳, 石井弓子, 町島希美絵, 阿部ひとみ, 細井尚人, 中山功一: 作業プログラムにおける介護スタッフ間の気づきの共有-振り返りミーティングでの活発な議論を促進するものは?- , 情報処理学会研究報告, 2017-AAC-4(4) (2017).
- [25] Yamamoto, Y., Sato, M., Hiraki, K., Yamasaki, N. and Anzai, Y.: A request of the robot: an experiment with the human-robot interactive system HuRIS. *Robot and Human Communication, Proceedings., IEEE International Workshop on*, pp. 204-209 (1992).
- [26] 神田崇行: HRI におけるソーシャルロボット研究の動向, *日本ロボット学会誌*, Vol. 29, No. 1, pp.2-5 (2011).
- [27] 村上直隆, 片上大輔, 山田誠二: 権威付けによるヒューマンロボットインタラクション, 第 17 回人工知能学会全国大会 論文集, pp. 133-133 (2003).
- [28] 山本吉伸: ネットワークロボット, その人と街とのかかわり: [人とのかかわり] 6. 高齢者の日常コミュニケーションと擬人観的ロボット-尊厳ある高齢期を実現する技術. *情報処理*, Vol. 54, No. 7, pp.706-709 (2013).
- [29] Bandura, A.: Human agency in social cognitive theory, *American psychologist*, Vol. 44, No. 9, p.1175 (1989).
- [30] 畑野相子, 筒井裕子: 認知症高齢者の自己効力感が高まる過程の分析とその支援, *人間看護学研究*, Vol. 4, pp. 47-61 (2006).
- [31] 三枝亮: 次世代ライフインノベーションへの挑戦 回診支援ロボット Terapio と人間協調型ロボット制御技術, *化学工業*, Vol. 65, No. 8, pp.630-637 (2014).
- [32] 岩本真司, 大村廉: 行動認識に基づく自律回診支援ロボットシステムの実現, *マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2014 論文集*, pp.144-151 (2014).
- [33] 株式会社バンダイ: スマートペット, <http://sp.asovision.com/>
- [34] シャープ株式会社: ロボホン, <https://robohon.com/>
- [35] 株式会社 MJI: タピア, <https://mjirobotics.co.jp/>
- [36] 大村廉, 納谷太, 野間春生, 小暮潔: 看護業務支援のためのセンサネットワーク・アーキテクチャ, 情報処理学会研究報告, UBI-2009-8, pp.1-8 (2009).