「だれでもひろちゃん」の構築
—赤ちゃん型ロボットの個性変更機能の実装と評価—

小吹陸郎[†1†2]　住岡英信[†1]　塩見昌裕[†1]　飯尾尊優[†1†2]

概要：近年，高齢者に癒しを与えるため，赤ちゃんロボットの活用が注目されている．一方で，これまでの赤ちゃんロボットは，周りの人間とのつながりを強める目的では開発されていない．本研究は，赤ちゃんロボット「ひろちゃん」によって認知症高齢者に対して親しい人との交流を疑似的に提供するため，「だれでもひろちゃん」を構築し，評価を行ったものである．「だれでもひろちゃん」は，マスクを被せることで「ひろちゃん」の個性を変更できる機能を搭載したものである．マスクには BLE タグが入っており，BLE タグが発する電波を感知することでマスクの装着を判定する仕組みになっている．高齢者を対象にした実験の結果，「だれでもひろちゃん」が使いたいと感じさせることを示した．

1. はじめに

本研究では，認知症患者介護のためのセラピーロボットの活用に取り組む．認知症高齢者は，人形を世話することによって BPSD（認知症に伴う行動・心理症状）が軽減することがわかっている[1]．なかでも高齢者を癒すことを目的とした赤ちゃんロボットが活用され始めており，ヴィストン株式会社の「かまってひろちゃん」（図 1）をはじめとして，様々な赤ちゃんロボットが提供されている．

その一方で，これまでの赤ちゃんロボットは，周りの人間とのつながりを強める目的では開発されていない．これまでに，社会的孤立や孤独感は高齢者の主観的健康度を低下させること[2]や，社会参加の少なさや孤独が認知症のリスクを高めること[3]が分かっているおり，高齢者・認知症患者の精神･身体の健康にとって人との交流は重要である．

そこで，本研究では，「ひろちゃん」に親しい人の顔や声といった情報を付与することで，擬似的ではあるが，その人との交流機会を増やし，セラピー効果を高めることができるのではないか，と考えた．実際に介護施設で暮らしている認知症高齢者は，普段施設のスタッフや同じ施設に住む人と交流し，休日などに家族（親類）・友人が訪ねてきて交流している．これらの親しい人との交流を「ひろちゃん」を通して疑似的に再現できるよう，マスクを被せることで個性を変更する「だれでもひろちゃん」を構築した．本研究では，構築したシステムの評価を行う．

2. システム

2.1 ロボット

本研究では，株式会社国際電気通信基礎技術研究所とヴィストン株式会社が共同開発した赤ちゃん型ロボット「かまって『ひろちゃん』」を利用する．「ひろちゃん」は身長 320[mm]，幅 230[mm]，奥行き 170[mm]で，体重約 460[g]で，３軸加速センサを搭載している．

2.2 個性変更機能の実装

「ひろちゃん」に親しい人の情報を与えるため，マスクを被せることで誰でも「ひろちゃん」になれるような新機能を開発した（「だれでもひろちゃん」）．マスクは，「ひろちゃん」の頭をすっぽり覆うことのできる布状のものである．マスクには，①視覚情報（顔をプリントする）が与えてあり，②「ひろちゃん」に被せたことを認識可能なようにタグ（図 2）を内蔵している．マスクを「ひろちゃん」に被せると見た目が変化し，マスクを認識することでふるまい（声など）が変化する仕組みである．

利用するタグ（図 2）は，MAMORIO 株式会社の「MAMORIO RE」である．「ひろちゃん」本体とタグの間で BLE 通信(Bluetooth Low Energy)を行い，「ひろちゃん」本体に届くタグの発する電波強度を測定する．測定された電波強度によって，「ひろちゃん」がマスクを被ったことを認識する．

図 1 かまってひろちゃん

図 2　タグ

3. 実験

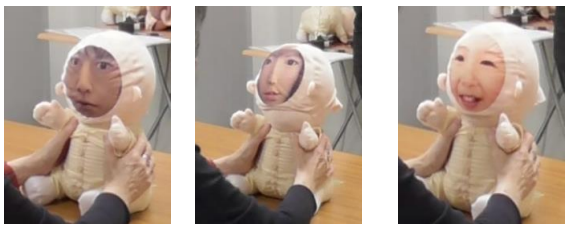
実験では，マスクで個性を切り替える「だれでもひろちゃん」（以下，「マスクでひろちゃん」）とタグで個性を切り替える「だれでもひろちゃん」（以下，「タグでひろちゃん」）がそれぞれ高齢者どのような印象を与えるかについて，比較を行った．

実験に使用した個性は，1.男性（図 3.a），2.女性（図 3.b），3.赤ちゃん（図 3.c）の３種類である．「マスクでひろちゃ

†1 ATR
†2 同志社大学

© 2023 Information Processing Society of Japan

ん」では，これら３種類の個性それぞれの顔が印刷されたマスクを用意した.「だれでもひろちゃん」の個性変更機能に必要なタグを３種類のそれぞれに割り当て，それぞれの個性に沿った音声を作成した.



(a) 男性　(b) 女性　(c) 赤ちゃん

図 3　「マスクでひろちゃん」

3.1 実験参加者

女性 12 名，男性 12 名の合計 24 名（平均年齢 71.6 歳，SD=4.0）が実験に参加した．本研究は「だれでもひろちゃん」を認知症患者の介護に用いることを最終的な目的としているが，実験では指示に従うことやアンケートに回答することが必要となるため，日本語でのコミュニケーションに問題のない 65 歳以上の方を対象とした.

3.2 実験環境

実験参加者は机に置いてある「ひろちゃん」と対面して設置された椅子に座った状態で対話を行った．机には印が２点あり，参加者から見て手前の印が「ひろちゃん」を置く場所，奥の印が実験条件タグの際にタグを置く場所とした.

3.3 実験条件

本実験の条件は，マスクを被せることによって個性が変更される「マスクでひろちゃん」条件とタグを近くに置くことによって個性が変更される「タグでひろちゃん」条件の２つである.

3.4 評価項目

「マスクでひろちゃん」,「タグでひろちゃん」それぞれが実験参加者にどれだけ使いたいと感じさせるかを評価する.

使いたさに関するアンケート項目を５つ用意した．各質問は７件法で回答してもらい，それらを平均したものを使いやすさの評価とした.

3.5 手順

以下の手順で実験を行った．まず，実験参加者に実験概要，手順に関する説明を行った.「マスクでひろちゃん」条件と「タグでひろちゃん」条件の先後，各条件で変更する個性の順番は，実験参加者によって異なる．条件の先後や変更する個性の順番は偏りがないよう振り分けた.

（１）従来の「ひろちゃん」（個性変更前）の音声を聞く.

（２）マスク・タグによって，１番目の個性に切り替える．切り替わった個性の「ひろちゃん」が発する音声を聞く.

（３）マスク・タグによって，２番目の個性に切り替える．切り替わった個性の「ひろちゃん」が発する音声を聞く.

（４）マスク・タグによって，３番目の個性に切り替える．切り替わった個性の「ひろちゃん」が発する音声を聞く.

（５）３番目の個性の発話が終了したら，アンケートに記入する.

上記の手順を「マスクでひろちゃん」条件と「タグでひろちゃん」条件の合計２回行った.

4. 結果

「マスクでひろちゃん」条件と「タグでひろちゃん」条件の使いたさの評価に差があるか検証するために，対応のある t 検定を行った結果，両者に有意差がみられた.（$t(23) = 2.245$, $p = 0.035$, $d = 0.375$）．この結果から，「マスクでひろちゃん」は,「タグでひろちゃん」に比べて使いたいと感じさせることが示された.

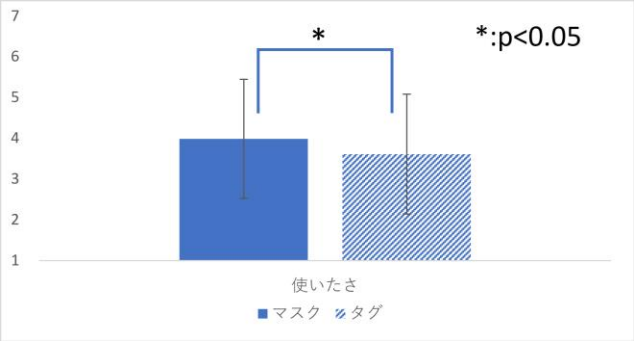


図 4　使いたさの評価

5. 考察

結果より,「マスクでひろちゃん」の方が「タグでひろちゃん」よりも使いたいと感じさせることがわかった．このことで，マスクを被せるのに必要な労力や時間が使いやすさや使いたさを損なってしまうのではないか，という懸念は解消された．また,「ひろちゃん」にマスクを被せるために必要な労力の分，自分で個性を変えたという効力感が増し,「ひろちゃん」への愛着も増した，とも考えられる.

一方で，マスクで個性を切り替える「だれでもひろちゃん」の有効性は，顔が変わったため生じたものか，マスクを自ら変えたため生じたものか，要因を切り分けることができていない．今後は，マスクを変えるという行為自体の効果についての検証が必要だろう.

6. 終わりに

本研究では，マスクを被せることで個性を変更する「だれでもひろちゃん」を構築した.「だれでもひろちゃん」の評価のため，マスクで個性を変更する「マスクでひろちゃん」とタグで個性を変更する「タグでひろちゃん」の比較

© 2023 Information Processing Society of Japan

を行った．評価実験では個性変更に使うマスク・タグのみを変化させ, 個性変更機能は共通のものを利用した. 男性，女性，赤ちゃんの個性を用意し，参加者がマスク・タグを用いて「ひろちゃん」の個性を変更させると，それぞれの個性にあった音声が出力されるようにした．

実験の結果,「マスクでひろちゃん」は「タグでひろちゃん」に比べて，使いたさが優れていることが示された．

今後は，マスクを変えるという行為自体の効果についての検証を行う予定である．

謝辞　本研究の一部は，JST ムーンショット型研究開発事業 JPMJMS2011（システム開発・評価実験），JSPS 科研費 JP22H03895（データ分析）の助成を受けて実施されたものである．

参考文献

[1] G. Mitchell, B. McCormack, and T. McCance. Therapeutic use of dolls for people living with dementia: A critical review of the literature, Dementia.2016 vol. 15, no. 5, pp. 976–1001.

[2] Cornwell, E. Y., & Waite, L. J.. Social disconnectedness, perceived isolation, and health among older adults. Journal of health and social behavior,2009. 50(1), 31–48. https://doi.org/10.1177/002214650905000103

[3] Jisca S. Kuiper, Marij Zuidersma, Richard C. Oude Voshaar, Sytse U. Zuidema, Edwin R. van den Heuvel, Ronald P. Stolk, Nynke Smidt(2015).Social relationships and risk of dementia: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies.

© 2023 Information Processing Society of Japan