

パーソナルスペースを感じるロボットのふるまいによる親密度への影響

情19-0364 廣川 徳也
指導教員 米澤 朋子

1, はじめに

近年、ソフトバンク株式会社の人型ロボットPepperやソニー株式会社の犬型ロボットAIBOなど、人とともに生活するコミュニケーションロボットが私たちにとって身近な存在となりつつある。このようなロボットが人間社会で共存していくためには、ロボットは人間にストレスを与えないように適切な距離を保つ必要がある。ロボットと人の相互作用(Human-Robot-Interaction)の研究の中には、ロボットと人間の距離や空間配置に注目した研究事例は存在する[1][2]が、人間側の快適な距離感を扱うものがほとんどである。そこで本研究では、ロボット側の快適な距離感に注目し、人間に尊重されるよう適切な距離感を暗に主張することで、パーソナルスペースを感じ取れるロボットを提案する。

2, 提案システム

本システムは、車輪を用いた移動ロボットとロボットの動作用PCからなる。ロボットは移動用の車輪3つ、プラスチック紐を引っ張ることで動作する棒状の体、超音波センサ、Arduino Uno、車輪と体を動作させるためのサーボモータ5つから構成されている。Arduino IDEにより各種センサとモータを制御している。

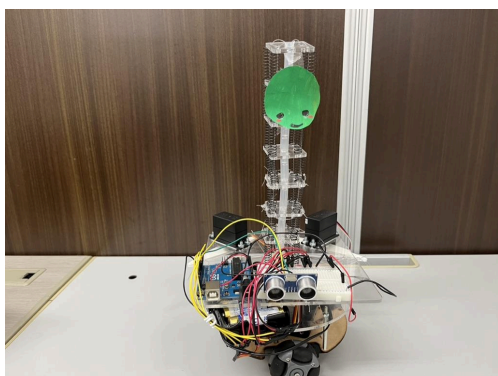


図1. 提案システム

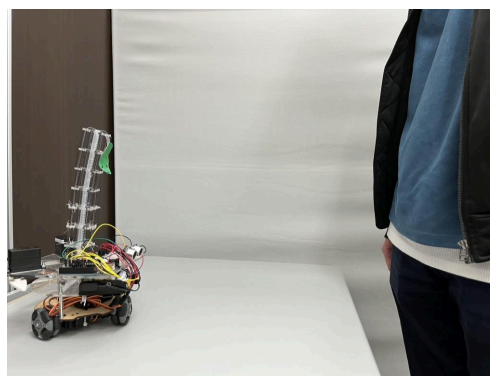


図2. 実験時の様子

3, 検証

ロボットの振る舞いや人間に近づく際の距離と速さの違いによって、ロボットの持っているパーソナルスペースを感じ取ることができるのかを検証するために、20～23歳の男女12名(男性10人, 女性2人)を対象に実験を行った。実験は全部で3つ行い、それぞれの実験の終了後、間隔尺度として評価値を用いるために、質問項目に当てはまる度合いの評価を0-99の100段階(VAS法)で求めた。

実験1では、ロボットの振る舞いによってロボットのパーソナルスペースを感じ取ることができると仮説を設定した。実験参加者には静止しているロボットに向かって150cm離れた位置から真っ直ぐに進んでもらい、ロボットは参加者が50cm以内の距離まで近づいたときに、A. 移動速度要因: 素早く移動する, ゆっくり移動する, B. 行動要因: 喜んで参加者に向かっていく, 嫌がって参加者から離れていく, の2要因を組み合わせた計4条件の振る舞いをする。実験の結果、全ての評価項目において要因Aに有意差は見られなかったが、要因Bには有意差が見られた。この結果から、ロボットのパーソナルスペースを感じ取るためには、移動速度ではなく感情に基づく行動が重要であると考えられる。

実験2では、ロボットが人間に近づく際の距離と速度の違いによってロボットのパーソナルス

ペースの変化を感じ取れると仮説を設定した。ロボットは100cm離れた位置で直立した状態の参加者へ向かって真っ直ぐに移動し、一定の距離まで近づいた後、一度停止して様子見をしてから再度参加者へ向かって進む。A. 距離要因：社会距離（60cm）まで近づく、個人距離（40cm）まで近づく、B. 移動速度要因：素早く移動する、ゆっくり移動する、の2要因を組み合わせた計4条件の振る舞いをする。実験の結果、「ロボットとの距離は近かった」という評価項目のみ要因Bに有意差が見られたが、それ以外の項目では両要因に有意差は見られなかった。ロボットのパーソナルスペースを人間に主張するには、ロボットが人間に近づく際の距離や移動速度の変化だけでは不十分であると考えられる。また、ロボットの移動速度の違いによって、ロボットとの距離の評価を変化させることができると示唆された。

実験3では、ロボットが人間に近づいた後の行動の変化によって、ロボットのパーソナルスペースを感じ取れると仮定を設定した。ロボットは100cm離れた位置で直立した状態の参加者へ向かって真っ直ぐに移動し、一度停止して様子見をした後に、A. 行動要因：再度進む、静止する、引き返す、B. 距離要因：社会距離（60cm）まで近づく、個人距離（40cm）まで近づく、の2要因を組み合わせた計6条件の振る舞いをする。実験の結果、要因Aでは全ての評価項目において有意差が見られ、人間に近づいた後のロボットの行動の変化によって、ロボットの持っているパーソナルスペースを感じ取ることができると分かった。要因Bでは、「ロボットは礼儀正しいと感じた」という評価項目以外で有意差が見られ、ロボットの近づく距離の違いによってロボットのパーソナルスペースの変化を感じ取ることはできるが、性格を推測することはできないと考えられる。

4. 終わりに

本研究では、ロボットの振る舞いや人間に近づく際の距離や速度の違いによって、ロボットが人間に適切な距離感を暗に主張することを目的とし、パーソナルスペースを感じ取れるロボットの提案をした。検証の結果、ロボットの行動と近づく距離の違いによって、ロボットの持っているパーソナルスペースを感じ取れることが確認された。一方で、ロボットが人間に近づく際の速度は、ロボットのパーソナルスペースを感じ取るための判断材料にはなり得ないことが示唆された。これらの研究結果に基づき、今後は

参考文献

- [1]林田 和人, 遠田 敦, 吉岡 陽介, 高橋 正樹, 佐野 友紀, 渡辺 秀俊, 自律移動するロボットの人間に対して邪魔さ感を与えない距離, 日本建築学会計画系論文集 75巻 651号, 2010
- [2]安本実加, 上出寛子, 前秦志, 大原賢一, 田窪朋仁, 新井健生(大阪大学), ヒューマノイドロボットに対するパーソナルスペースと提示方法, No. 10-4 Proceedings of the 2010 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, Asahikawa, Japan, June 13-16, 2010 2A2-D18(1)~2A2-D18(4), 2010

