

集団共有型ロボットにおける応答の差別化による親近感向上の検討

市岡 陽子[†] 岩野 公司[†]東京都市大学[†]

1. はじめに

近年、医療や教育機関、家庭などで、対話型ロボットが利用されるようになり、多数のユーザが1つのロボットを共有するような使用場面が増えている。このような集団共有型ロボットを長期に渡って頻繁に利用されるようにするためには、ロボットの親近感を向上させることが重要となる。

対話型ロボットの親近感向上を目指した従来研究では、対話履歴から取得したユーザの興味や嗜好を応答に反映させる方法[1]や、ユーザの使用回数に応じて応答を変化させる方法[2]などが検討されている。これらの方法ではユーザの嗜好や行動履歴といった「ユーザの背景情報」を獲得し利用することで、ロボットが対象ユーザを特別視している印象を与え、親近感の向上をはかっている。

一方、集団共有型ロボットでは、他者がロボットを利用する場面を傍観することができるため、ユーザはロボットが自分に対して他者と異なる対応をとっていることを意識しやすい。したがって、ユーザの背景情報を利用することなく、個々のユーザへの応答を差別化するだけでもロボットが特定のユーザを特別視していることを意識させることができ、それによる親近感の向上を達成できる可能性がある。本研究では、このような方法で親近感の向上を実現できるかどうかについて検討を行う。

2. ロボットの設計

2.1 ロボット制御のための環境構築

実験に用いたロボットの制御環境の構成を図1に示す。ロボットにはバンダイ製「ネットタンサー」[3]を使用した。ネットタンサーはネットワーク経由で各種の命令（コマンド）を受け取り、移動や回転、音の出力など様々な動作を行うことができる。音声入力と音声認識、ロボット制御を行うためのLinuxサーバを用意し、音声認識器 Julius [4]、話者認識のためのツール HTK

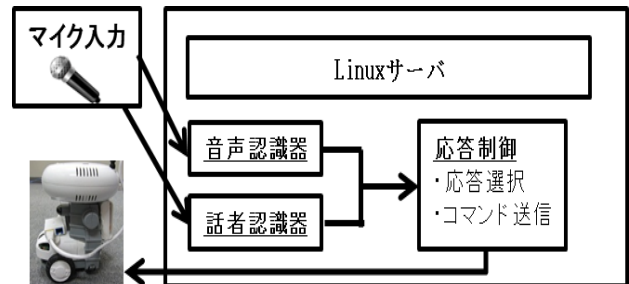


図1 ロボット制御環境の構成

表1 実験に用いたロボットの態度と応答動作

態度 呼びかけ	従順な態度	おどけた態度
こっちに おいで	自分の所にまっすぐ 来る	後ろ向きで自分の所に 来て、振り向く
ただいま	自分の所に来てくる くる回る	自分の所に来て回って から、一度後ろに戻り、 またやって来る
コラッ ！！	ちょっと横を向いて から再度こちらを向 き直し、後ろに進む	一度後ずさりしてから 自分の所にやって来る

[5]をインストールした。入力された音声はサーバで認識され、その認識結果に基づいて登録されている応答が選択される。選択された応答を実行するためのコマンド系列はソケット通信によって順次ロボットに送信され一連の応答動作が実行される。

2.2 応答動作の設計

ロボットがユーザを差別化しているような印象を与えるためには、ロボットがユーザに応じて異なる応答動作を行う必要がある。そこで今回の実験では2種類の応答動作（従順な態度に見えるもの、おどけた態度に見えるもの）を作成した。表1にそれぞれの態度における一連の応答動作を示す。今回の実験では3つの呼びかけ（「こっちにおいで」「ただいま」「コラッ！！」）に対する応答動作のみを設定した。例えば、「こっちにおいで」という呼びかけに対しては、「従順な態度」では即座にユーザのところに来るのに対し、「おどけた態度」では

後ろ向きになって近づくといった、ちょっとふざけているような印象を与える動作に設計している。どちらの態度でも、呼びかけを無視したり、拒否したりすることはないものとした。

3. 評価実験

3.1 評価方法

設計した態度をユーザによって使い分けることで、ユーザに与える親近感に変化が現れるかを調査するため、「ユーザごとに態度を変更してユーザを差別化する場合 (A)」と「ユーザに関係なくランダムに態度を決定して動作する場合 (B)」の2種類のタイプのロボットを被験者に体験してもらい、比較を行った。AとBでは、実験時に登場する動作の種類数を揃えており、動作の多様性の違いが評価に影響を与えないようにした。また、音声認識や話者認識の誤りが評価に影響を与えることを防ぐためWOZ法[6]によって評価を行った。

実験は6人1組で行い、うち3人を実際にロボットと対話を行う被験者（以下、「実施者」）、残りの3人を実験を傍観している被験者（以下、「観察者」とした。短時間の実験では、実施者の意識が自分に対する応答のみに集中してしまい、差別化そのものを認識できなくなる可能性があるため、客観的な視点で評価を行う観察者を用意した。実施者に対してどちらの態度が割り当てられるかはランダムで決定され、3人とも同一の態度が割り当てられることはないようにした。なお、A、Bどちらのロボットから使用するかは組によって変更した。

3.2 実験結果

まず、A、Bそれぞれのロボットに対して、「実施者を差別していると感じたか」を5段階（1：まったくそう思わない～5：明確にそう思う）で評価してもらった。その結果、実施者の平均評価値はAが4.5、Bが2.2、観察者についてはAが4.5、Bが1.8となり、それぞれ危険率5%でAとBに有意差が確認された。実施者の方が差別化を若干意識しにくい傾向が見られたが、大部分の被験者は設定した2つの態度による差別化を意識できていることが確認された。

次に、A、Bの「どちらのロボットに親近感があるか」「どちらのロボットを利用したいか」という2つの質問に対する対比較を行った。全被験者の回答結果を表2に示す。親近感については、約55%の被験者が差別化を行ったAを選択していることがわかる。また、Aに親近感をもった被験者の8割が、利用したいロボットとしてもAを選択しており、差別化の導入によ

表2 被験者の回答結果

		どちらに親しみがあるか		
		A	どちらでもない	B
どちらを利用したいか	A	11	1	5
	どちらでもない	0	0	0
	B	2	0	5

て両項目の評価が高まる傾向がみられる。

一方、Bに親近感をもった被験者でも、その半数は利用したいロボットとしてAを選択していた。これらの被験者に意見を聞いたところ、「ユーザを差別しているAにネガティブな印象を持ったため、それとの比較でBの親近感を高いと評価した」という回答が複数得られた。したがって、差別化を行っていないBの親近感を絶対的に高く評価したわけではなかったため、利用したいロボットとしてもBを積極的に支持しなかったものと思われる。結果として、利用したいロボットとしては、全体の約70%がAのロボットを選択しており、その点に差別化による効果が確認された。

4. まとめ

本研究では、集団共有型ロボットの応答をユーザによって差別化することで親近感を向上させることができるかについて検証した。実験の結果、差別化により若干の親近感の向上が確認され、親近感の向上を感じない被験者であっても半数は今後利用したいロボットとして差別化を行うものを選択しており、その有効性を示すことができた。今後は、評価結果の精度を向上させるために長期的かつ多数被験者での評価を行う必要がある。

参考文献

- [1] 宮下他“来客と顔見知りになる案内ロボット,” 情報処理学会シンポジウム論文集, vol. 2008, no.4, pp. 9-16, 2008.
- [2] 神田他, “対話型ロボットによる小学校での長期相互作用の試み,” ヒューマンインタフェース学会論文誌, vol.7, no.1, pp.27-37, 2005.
- [3] <http://www.bandai.co.jp/releases/J2006101801.html>
- [4] <http://julius.sourceforge.jp/>
- [5] <http://htk.eng.cam.ac.uk/>
- [6] N. Dahlback, et al., “Wizard of Oz studies - Why and How,” Proc.of the international workshop on Intelligent user interfaces, pp.193-200, 1993.