

事例紹介

高齢者のコミュニケーションを支援する技術

Communication Assist Technology for Elderly People

三宅 美博* *東京工業大学

Yoshihiro Miyake* *Tokyo Institute of Technology

1. はじめに

高齢者の生活の質 (QOL) の向上のためには、高齢者自身が社会とのつながりの「場」を持つことが重要である。そして、そのためのコミュニケーション支援技術を開発することは、超高齢化社会を迎える我が国にとって必然的な方向性であろう。そこで本稿では、我々の研究グループが推進してきた、対話の「間 (ま)」に注目した高齢者のコミュニケーション支援ロボットへの取り組みを紹介したい。

人間のコミュニケーションにおいては、言語によるバーバル情報だけでなく、周辺言語としてのパラ言語や、視線、頷き、表情、身振りなどの身体動作といった言葉によらないノンバーバル情報も重要な役割を担っており、特に我々はインターパーソナルな同調傾向としての「間 (ま)」に注目して研究を進めてきた [1]~[3]。そして本研究は、人間同士の指示・応答対話において発話と身振りのタイミング機構を分析し、それを人とロボットのインタラクションに応用し、対話への影響を評価したものである。その結果、タイミング制御の有無によって対話の印象に差が現れ、特に、高齢者においてタイミング制御が好ましい印象を与えることが明らかになった。詳細は文献 [4] [5] を参照していただく必要があるが、以下にその概要を説明する。

2. 発話と身振りのタイミング制御

まず人間同士の対話コミュニケーションにおける発話と身振りのタイミング機構について分析した。2人の被験者間での指示・応答場面を対象とし、図1のような積み木が置かれた机に向かい合って座る状況を用いた。そして、以下の二つの発話と身振りからなる対話を行った。

発話1. 指示者が「積み木を取ってください」という指示を被指示 (応答) 者に出す

発話2. 被指示者はその指示に対して「はい」という応答と頷き動作をしてから机の上の積み木の一つ取る

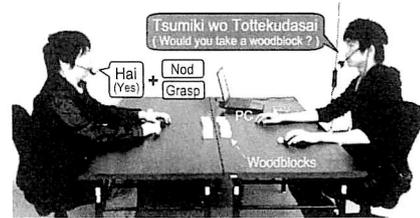


図1 指示・応答対話の様子

その結果、被指示 (応答) 者の発話と身振りの開始タイミングが、指示者の発話長の変化に依存して変化することを明らかにし、図2 (a)~(d) に示すような三つの相関関係の存在を確認できたのである。

1. 発話長 (指示者) (S_{di}) — 交替潜時長 (P_d)
2. 交替潜時長 (P_d) — 頷きの先行長 (被指示者) (N_p)
3. 交替潜時長 (P_d) — 掴みの遅延長 (被指示者) (G_p)

なお交替潜時とは、指示者の発話が終了し、被指示者の発話が始まるまでの時間である。

3. コミュニケーション支援ロボット

次に、上記の相関関係をモデル化し、人とロボットのインタラクションを用いて再構成することで、タイミング制御モデルが対話の印象にどのような影響を与えるかを調査した。ロボット (wakamaru, 三菱重工) の身振りとしては図3のようなものを用いた。高齢者 (平均年齢: 69.0 歳) と若年者 (平均年齢: 22.9 歳) の二つの世代で印象評価実験を行ったところ、図4 (a) のように高齢者においてはタイミングを制御する条件 (Model 条件) とタイミングを固定する条件 (Fix 条件) の間で、印象評価に顕著な差が観察された ($t(10) = 9.97, p < 0.01$)。これはタイミング制御モデルの有無によって、対話の印象が変化することを意味している。一方、若年者においては高齢者と異なり、図4 (b) のように Model 条件と Fix 条件の間で対話の印象評価の有意な差は観察されなかった。

4. おわりに

これらの結果から、発話と身振りのタイミング制御としての「間 (ま)」が、高齢者における対話の印象生成や言

原稿受付 2010年8月9日

キーワード: Communication Assist, Timing Control, Utterance, Embodiment, Elderly People

*〒226-8502 横浜市緑区長津田町4259

*Midori-ku, Yokohama-shi, Kanagawa

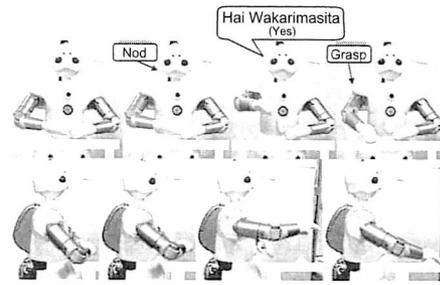
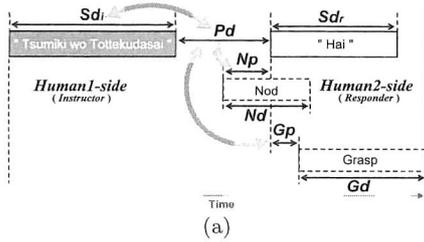
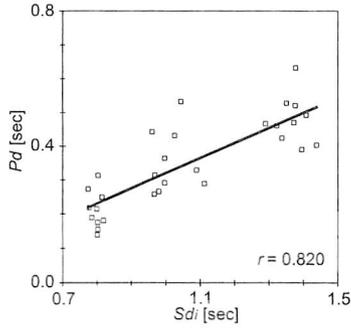
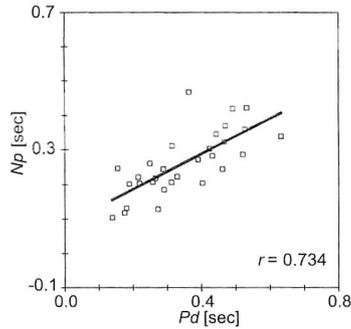


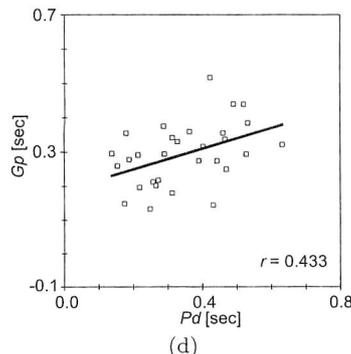
図3 ロボットの発話と身振り



(b)



(c)

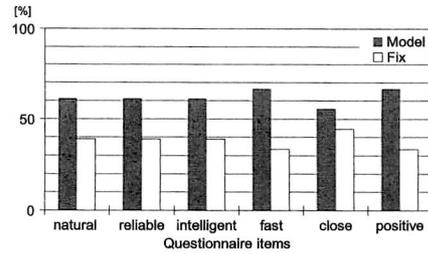


(d)

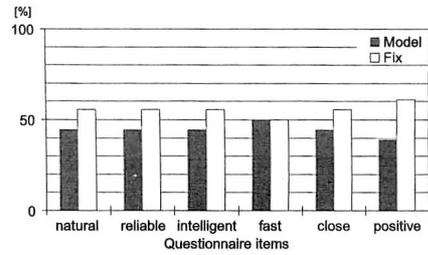
図2 発話と身振りの相関関係

語メッセージの解釈に大きい影響を与えていることが明らかになった。したがって、今後、高齢者の円滑なコミュニケーションを支援するためには言語情報だけではなく、発話や身振りのタイミング制御の問題を含めて包括的に取り組むことが必要であろう。この延長上で、高齢者を含む世代間コミュニケーションの支援や、高齢者の社会参加の促進が可能になるものと期待される。

謝辞 本研究は、NEDO 戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト (2006~2008) において行われたものである。



(a)



(b)

図4 ロボットとの対話の印象

参考文献

- [1] 三宅美博: 場と共創 (分担: コミュニカビリティと共生). pp.339-397, NTT 出版, 2000.
- [2] 三宅美博, 辰巳勇臣, 杉原史郎: “交互発話における発話長と発話間隔の時間的階層性”, 計測自動制御学会論文集, vol.40, no.6, pp.670-678, 2004.
- [3] 山本知仁, 阿部浩幸, 武藤ゆみ子, 三宅美博: “対話コミュニケーションにおける2種類の発話タイミング構造”, 計測自動制御学会論文集, vol.45, no.10, pp.522-529, 2009.
- [4] 高杉将司, 山本知仁, 武藤ゆみ子, 阿部浩幸, 三宅美博: “コミュニケーションロボットとの対話を用いた発話と身振りのタイミング機構の分析”, 計測自動制御学会論文集, vol.45, no.4, pp.215-223, 2009.
- [5] 高杉将司, 吉田祥平, 沖津健吾, 横山正典, 山本知仁, 三宅美博: “コミュニケーションロボットとの対話における交替潜時長と領き先行時間長の影響評価”, 計測自動制御学会論文集, vol.46, no.1, pp.72-81, 2010.



三宅美博 (Yoshihiro Miyake)

1989年東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了(薬学博士)。金沢工業大学情報工学科助手、講師、助教授を経て、1996年より東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム専攻准教授。1999年よりミュンヘン大学客員教授併任。主として生命的自律性の研究に従事、計測自動制御学会、生物物理学会、IEEEなどの会員。

(日本ロボット学会正会員)