

ロボットによる注視誘導

Controlling Human Attention through Robot's Behaviors

久野 義徳*、小林 貴訓

Yoshinori Kuno, Yoshinori Kobayashi

埼玉大学 理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

Abstract

Controlling someone's attention can be defined as shifting his/her attention from the existing direction to another. However, it is not easy task for a robot to shift a particular human's attention if they are not in face-to-face situation. If the robot would like to communicate a particular person, it should turn its gaze to that person and make eye contact to establish mutual gaze. However, only such a turning action is not enough to set up eye contact when the robot and the target person are not facing each other. Therefore, the robot should perform some actions so that it can attract the target person and meet their gaze. In the JST CREST project (Principal Investigator: Prof. Yoichi Sato, the University of Tokyo), we have shown that a robot can attract a target person's attention by moving its head, make eye contact through showing gaze awareness by blinking its eyes, and establish joint attention by repeating its head turns from the person and the target object.

Key Words: Human-robot interaction, Gaze, Joint attention, Eye contact, Computer vision

1. 概要

平成 21 年度より科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業 (CREST) 「日常生活空間における人の注視の推定と誘導による情報支援基盤の構築」(研究代表者 東京大学 佐藤洋一) において、ロボットの身体動作により人の注視を誘導する技術の開発を目指して研究を行っている。平成 22 年度はロボットの非言語行動により人間の注意を獲得し、視線を誘導する方法について検討を行った。

2. 平成 22 年度の成果

ロボットの身体動作により特定の人の注視を誘導できるようにすることを目標に研究を進め

ている。平成 22 年度は、身体動作のうち頭部と視線の動きを中心に検討した。そのために、図 1 に示すようなロボットの頭部を開発した。これは人間の顔状のマスクの裏側から CG で生成した目をプロジェクタで投影するものである。全体をパンチルト運動機構に載せて頭部全体を動かすことができる。目の表示は CG なので、図 1 のように瞬きしたり視線を動かすことなどがスムーズにできる。

はじめに、54 人の被験者を用いた実験により、このロボットが頭部や視線を動かすことで、ロボットに見られたと感じることを確認した[1]。次に、同じロボット頭部を 2 台用意し、ロボットの頭部運動が人間の注視を獲得できるかを 12 人の被験者を用いた実験により調べた。ロボットが置かれていると、何もしなくても注目をかなり集められると思われる。そこで、同じロボット

* 〒338-8570 さいたま市桜区下大久保 2 5 5
電話 : 048-858-9238 FAX : 048-858-3716
Email : kuno,@cv.ics.saitama-u.ac.jp

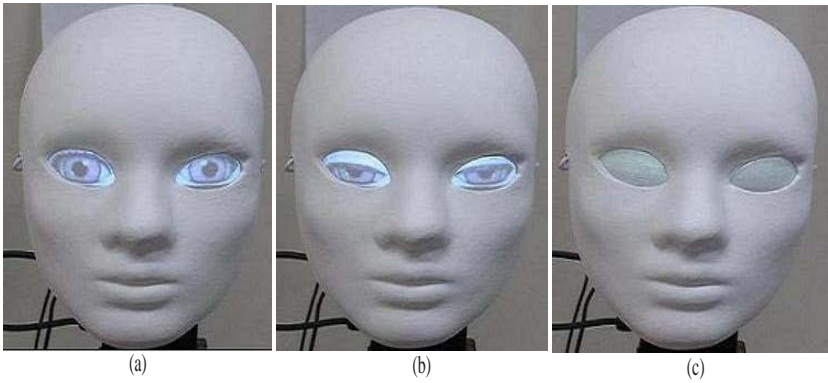


Fig.1 実験用ロボット頭部



Fig.2 注視獲得の実験

を2台製作し、それらを図2のように被験者の右前方と左前方に配置し、その内の1台はときどき頭部を動かすが、もう1台は静止したままとした。ロボットの背後の壁には絵画を水平に5点並べ、被験者にはそれらを見回すように指示した。そして、ロボットが頭部を動かしたときに注意を集めるかを調べた。実験の結果、頭部を動かすと静止している場合に比べ、有意に人間の注意を獲得できることが分かった[1]。

ただし、頭部運動で注意を集めても、そのままではまた注意が他に向かってしまう。そこで、人間がロボットを振り向いてきたときに合わせてロボットも人間の方を向くようにした。人間の頭部の動きはロボットとは別に設置したカメラの画像から認識するようにした。そして、ロボットと人間が相互に正面を向いた後に、ロボットが目を瞬きするようにした。

これにより、人間同士が相互を意識してアイコンタクトをしたと感じるのと同様の効果が得られるかを調べた。比較のために、そのような目を合わせる動作をしないロボットも用意して、12人の被験者を用いて実験を行った。その結果、このような動作により、アイコンタクトをしたと人間に感じさせられることが分かった[2]。

さらに、アイコンタクトの後、ロボットが他の方向の物体を見ると、人間もその物体を見るという共同注視が確立して注視誘導ができるかどうかを調べた。その結果、一度ではうまくいかない場合もあるが、再度相手を見て繰り返せば、注視誘導が可能であることが分かった[2]。

以上のように、注視誘導を行うためには、ロボットから見れば、①注視獲得、②アイコンタクト（注視保持）、③注視移動という3段階の行動が必要ながわかった。平成22年度は、人間の視野内にロボットがいて、人間も特に特定のものに注意を集中していないという状況を仮定して検討を行った。実際には、このような状況以外にも多くの場合がある。その際に主要な問題になるのは注視獲得の部分である。注視が獲得できれば、以後はかなり共通だと考えられる。そこで、今後は状況に応じた注視獲得の方法と、状況の認識法を中心に研究を進めていく。

参考文献（主な研究成果）

- [1] M. M. Hoque, T. Onuki, E. Tsuburaya, Y. Kobayashi, Y. Kuno, T. Sato, and S. Kodama, "An Empirical Framework to Control Human Attention by Robot," International Workshop on Gaze Sensing and Interactions (ACCV2010 Workshops), LNCS6468, pp.430-439, Springer, 2010.
- [2] M. M. Hoque, T. Onuki, Y. Kobayashi, and Y. Kuno, "Controlling Human Attention through Robot's Gaze Behaviors," Proc. HSI2011(4th International Conference on Human System Interaction, pp. 195-202, 2011.