

# 姿勢一致エージェントの開発と対話におけるラポール形成

## Establishing Rapport with a Posture Congruent Agent

吉田 裕 神田 智子

Yutaka Yoshida, Tomoko Koda

大阪工業大学情報科学部情報メディア学科

Department of Media Science, Faculty of Information Science and Technology,  
Osaka Institute of Technology

**Abstract:** Clinical research shows that posture congruency increases rapport in human-human communications. Our research aim is to apply this finding to the case of human-virtual interaction. Our hypothesis is that we establish higher rapport with an posture congruent agent than one without. We will demonstrate an interaction system with a virtual agent that mimics the posture of the user.

### 1 はじめに

人と人とのコミュニケーションにおいて、バーバルコミュニケーションのみで円滑な対話を行うことは困難であり、ノンバーバルコミュニケーションは対話そのものを成り立たせる上で必要不可欠である[1]。また、エージェントと人とのコミュニケーションにおいてもバーバルコミュニケーションとノンバーバルコミュニケーションが必要とされる[2]。

発話内容などのバーバルコミュニケーションに対してノンバーバルコミュニケーションとは身体動作、対人距離、身体的特徴などのことであり、身体動作は身振りや姿勢、表情などから構成されている[1]。本研究では身体動作の中でも姿勢に着目した。姿勢は1秒以上持続する身体の変化と定義されており、親密度が増したコミュニケーションでは対話者同士の姿勢が一致してくるとされている[3]。また、対話者の姿勢一致と信頼関係の関係性が示唆されており、より良い関係ほど姿勢一致の頻度が多くなると報告されている[4]。姿勢、特に姿勢一致はラポールの指標ともされている[5]。ラポールは心理学で幅広く研究されており、交渉の成功や教師と生徒の間の良好なインタラクションなどの根底にあるものとされている[6]。ラポールは肯定的な感情(傾きや笑顔など)、相手への配慮(お互いの視線など)、動きの同調(姿勢の模倣や身振りの一致など)の3つの要素から形成される[7]。よって姿勢の一致からラポールが形成可能であると考えられる。

近年、身振りや表情などを実装した対話エージェントの研究が盛んに行われている[8, 9]。しかし、姿勢一致とラポールの関係に着目したHAI研究はあ

まり行われていない。よって、本研究では人とエージェント間の姿勢一致がもたらす肯定的な効果を示し、エージェントのノンバーバル行動の中でも姿勢一致の重要性を示すことを目的とする。姿勢に関する研究[3, 4, 5]で得られた知見は人同士のコミュニケーションによるものだが、人とエージェントのコミュニケーションにおいてもエージェントの姿勢一致によって人からエージェントへのラポール形成が可能であると考えられる。

本研究では「人とエージェントの対話において姿勢を一致させないエージェントよりも姿勢を一致させるエージェントに対して友好的な印象を持ち、エージェントとの対話に対するストレスが低下し、エージェントとの対話を友好的と評価する」、また「エージェントと人の対話において姿勢を一致させないエージェントよりも姿勢を一致させるエージェントの方がエージェントからの提案に同調する」という2つの仮説を立てた。仮説の検証を行うために姿勢を一致させないエージェント(以下、不一致エージェント)、姿勢を一致させるエージェント(以下、一致エージェント)、鏡像的に姿勢を一致させるエージェント(以下、鏡像エージェント)の3体の姿勢一致エージェントを用いてコンセンサスゲームを通してエージェント自身と対話に対する印象を比較評価する。

### 2 姿勢一致エージェント

評価実験を行うに当たり、Microsoft Visual C++及びDXライブラリを用いて3D仮想空間とエージェントの描画を行った。Microsoft Kinect for Windows及びKinect for Windows SDKを用いてエージェントの姿勢を実験参加者の姿勢と一致させる機能を実装

した。姿勢一致は、実験参加者が姿勢をとっているかどうかの姿勢判定を行い、実験参加者が姿勢をとっていると判定された場合に実験参加者の姿勢をエージェントの姿勢に反映させることで実装した。姿勢判定は Kinect から得た実験参加者の 20 箇所身体の座標を 1 フレーム毎に判定用の 0 フレーム目の座標と比較し、座標の差異が閾値内である状態が 1 秒以上持続した場合、実験参加者が姿勢を取っていると判定する。閾値外の場合、その時のフレームを判定用の 0 フレームに置き換える。エージェントの姿勢反映は、実験参加者が姿勢をとっていると判定した時の実験参加者の身体の各座標にエージェントの身体の各部位を移動させる。エージェントの姿勢反映において、姿勢の変移を人間的にするために姿勢判定から姿勢反映までにディレイを設けた。姿勢一致は 10 秒以内、特に 2 秒以内に起きる確率が高いとされている[10]。よって本実験ではランダム秒でディレイを設定し、2 秒以内で起こる確率を 80%、5 秒以内で起こる確率を 20%としてエージェントの姿勢に反映させた。

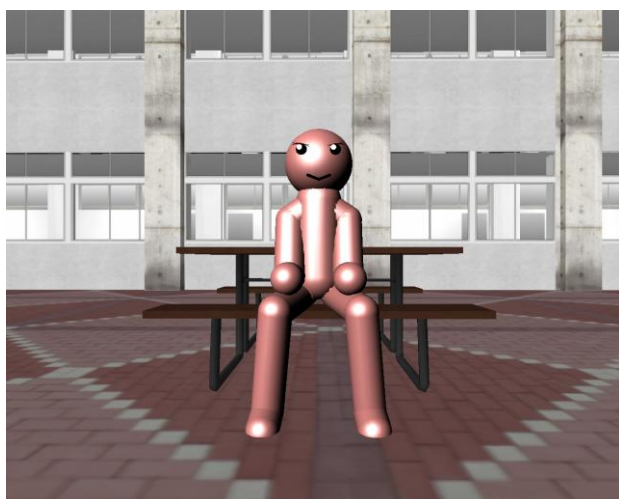


図 1. 実装した姿勢一致エージェント

### 3 実験方法

評価実験では 2 章で示したエージェントとの砂漠生き残りを課題としたコンセンサスゲームを行う。砂漠生き残り課題とは、飛行機が砂漠に不時着し遭難したという状況で提示される 8 つのアイテム(水、手鏡、コート、懐中電灯、食料、ナイフ、地図、コンパス)の中から生き残るために必要だと思われるアイテムを 3 つ選択するというものである。

実験手順は以下の通りである。エージェントとの対話を行う前に、実験参加者には 1 人で、砂漠生き残り課題を行ってもらい、次にエージェントと対話

を行う。対話内容はエージェントが実験参加者に対して選択したアイテムや選択理由を質問し、その回答に応じて別のアイテムを薦め、アイテムの推薦理由を述べるものとする。対話後、実験参加者にもう一度砂漠生き残り課題を行ってもらい、選択したアイテムを対話前と対話後で比較し、実験参加者がエージェントに提案されたアイテムに変更した数を同調回数と見なし、同調傾向を測る。

エージェントと実験参加者の対話方法は Wizard of Oz 法で行う。エージェントの質問に対する答えや意見を述べる場合、実験参加者に発話による応答を行ってもらい、実験者がシナリオに沿ってエージェントの対話内容を適宜操作する。また、実験者と実験参加者の間には仕切り板を設け、擬似的に実験参加者と対話エージェントの 2 人きりで対話する空間を作る。実験者は仕切り板をはさんだ裏側で対話の制御を行う。

不一致エージェント、姿勢一致エージェント、鏡像エージェントの 3 条件で被験者間実験を行う。それぞれのエージェントとの対話が終了した後にエージェントとの対話、エージェントの印象、エージェントとの対話に対するストレス、ラポールの形成に関して、計 24 項目、評価尺度 7 段階の評価アンケートと姿勢の一致に気づいたかどうかのアンケート調査、同調回数から同調傾向の検証を行う。

## 4 まとめ

本研究では、エージェントの姿勢を実験参加者の姿勢と一致させることで、姿勢一致を実現させ、コンセンサスゲーム中のエージェントと実験参加者間のラポール形成及び、同調反応に与える影響について調べる。

## 謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金(基盤(C)23500266)の補助を受けたものである。

## 参考文献

- [1] 黒川隆夫：ノンバーバルインタフェース，pp1-68，オーム社(1994)
- [2] 山田誠二：人とロボットの<間>をデザインする，東京電機大学出版局(2007)
- [3] P.ブウル(市河淳章・高橋超ほか訳)(2004)，姿勢としぐさの心理学，北大路書房，pp.23，pp.187
- [4] LaFrance, M. & Broadbent, M. : Group rapport: posture sharing as a non-verbal indicator. Group and Organisation Studies 1, pp.328-333, (1976)
- [5] P.ブウル(市河淳章・高橋超ほか訳)(2004)：姿勢としぐさの心理学，北大路書房，pp.21

- [ 6 ] L. Huang, L. P. Morency, and J. Gratch : Virtual rapport 2.0. In International Conference on Intelligent Virtual Agent, (2011)
- [ 7 ] Tickle-Degnen, L. and Rosenthal, R. : The Nature of Rapport and its Nonverbal Correlates. Psychological Inquiry 1(4), pp.285–293 (1990)
- [ 8 ] Kang, S. -H. , Gratch, J. : People Like Virtual Counselors that Highly-Disclose About Themselves. The Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine(2011)
- [ 9 ] Jonathan Gratch, Stacy Marsella : A Domain-independent Framework for Modeling Emotion, Appears in Journal of Cognitive Systems Research, Volume 5, Issue 4, 2004, pp 269-306
- [ 1 0 ] 菅原 : 日常会話における自己接触行動, 季刊人類学, 18(1), pp.130-209, (1987)