

裸眼単視点 3DCG エージェントとユーザの相対位置による HAI 設計

Interaction Design of 3DCG Agent Corresponding to User's Face Position

吉田 直人¹, 米澤 朋子¹

Naoto YOSHIDA, Tomoko YONEZAWA

¹ 関西大学

¹ Kansai University

Abstract:

Glassless pseudo 3DCG is a drawing method of computer animation from different viewpoints based on the user's position in real world. In this paper, we introduce a 3DCG agent interaction system corresponding to users' face positions. In addition, it is important to realize an appropriate communication considering the dominant side between the user and the robot. Consequently, we propose a dominance-aware communicative design in which the agent drawn in 3DCG shows the different reactions by the change of the user's relative direction to the CG monitor.

1. はじめに

近年、ロボットや仮想エージェントが人間の生活空間の中に取り入れられ、身近な存在になりつつある。特に仮想エージェントはコンピュータの利用場面の増加とともに急速に登場し、文書作成ソフトウェアに実装されるなど、早くから人間の生活空間に取り入れられてきた。

また一方、ロボットは高齢者のコミュニケーション支援や認知症のための支援に活用され効果を発揮している^{[1][2]}。しかし、ロボットは導入や保守、安全性の保証、ユーザごとに異なる活用環境への対応などのコスト面の問題から、場所や機能を限定して導入される場合が多い。人間と同じ物理空間に身体性をもつロボットは、仮想エージェントに比べ、より身近に感じるという点において優位であるが、ユーザが「監視されている」と感じることによって不快感を抱く可能性もある^[3]。

本研究では物理空間におけるユーザの相対位置によって異なるコミュニケーションを行なう“裸眼単視点 3DCG エージェント”を提案する。本システムを用いることにより、高齢者や認知症の支援のみならず、自宅においてコミュニケーションをとる機会の少ない単身者世帯での活用を目指す。

2. 裸眼単視点 3DCG エージェント

2.1. システム構想

裸眼単視点 3DCG は、仏、ジョゼフ・フーリエ大学の研究チームによって研究され、iOS 向けアプリ“i3D”に実装された技術“Head-Coupled Perspective”を参考にしている^[4]。

“裸眼単視点 3DCG エージェント”のシステムは WEB カメラとモニタ、マイク、それを制御するコンピュータによって構成される。WEB カメラからの入力画像を用いて、ユーザの顔位置を判定する。その後、ユーザの移動に伴って、モニタ内の仮想空間における視点移動を同じく変化させることにより、ユーザには仮想空間内のオブジェクトが常に一定方向を向いているように視覚させ、立体的に見せる方法を裸眼単視点 3DCG と呼ぶ。これにマイクを使った音声入力をとれるようにしたものが裸眼単視点 3DCG エージェントである。

- (1) ユーザの視線を受けて、エージェントがユーザと視線を合わせる（任意的な視線交差）。
- (2) モニタ内の仮想エージェントの身体を物理空間の延長上に定義することが可能で、モニタ画面のエージェントとの相対位置によるコミュニケーションができる。

第一に、ユーザからエージェントに視線を向ける

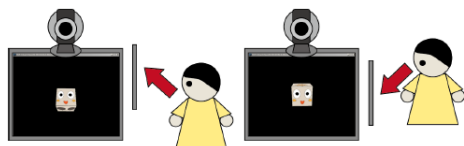
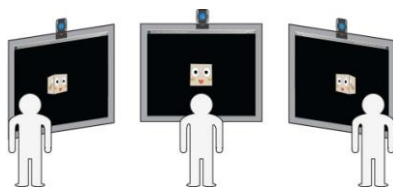
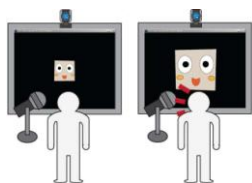


図 1:立場の優位性によるコミュニケーション変化



A. 異なる位置から見た場合



B. 音声入力があった場合のエージェントの反応

図 2:ユーザの顔位置によるシステム動作例

ことによるコミュニケーション，第二に，ユーザとの相対位置関係を考慮したエージェントとの新しいコミュニケーションの方法が，それぞれ可能になることである．

そこでは，モニタ画面内の仮想空間にいるエージェントの身体をユーザと同一の物理空間の延長上と認識させることによって，相対的な位置を利用した優位性に基づく表現が可能になる(図 1)．たとえば，他人に上から見下ろされたとき人間は相手を自分より強い立場にある人物であると感じる一方で，相手が下から自分を見上げているときは相手を自分より弱い立場であると認識する可能性がある．

また，自分を凝視する，あるいは視線をわざと反らすなどの行為によっても相手の感情を同定できる可能性がある．これらの情報も人間と仮想エージェントが相互に利用すれば，状況に応じて異なる多様なコミュニケーションを生み出すことが期待される．

2.2. システム構成

システムは，場所の制約を減らすためできるだけシンプルなものとした．マシンは A4 サイズのノート PC (12.1 型ワイド， Celeron® SU2300 1.2GHz， Windows7-64bit) を使用し， Web カメラ (解像度 VGA) とマイクは内蔵 (どちらもユーザと正対する向き) のものを利用した．顔検出は VC++ 上で OpenCV を用いて行い，検出した座標を TCP/IP でクライアントにあたる Processing に送った．ユーザの顔位置の変

化に伴い， Processing における視点位置を変化させ，立体的に見えるようにエージェントを描画した (図 2-A)．この結果，モニタの正面に立ち顔検出に成功した後，ユーザが上下左右に移動することによって，視線方向を固定したエージェントの上面・底面・左右側面を視認することに成功した．また，マイクより一定以上のボリュームの音声入力があった場合に，エージェントを画面に近寄らせるよう設定し (図 2-B)，システム動作を確認した．

3. まとめ

本稿では新たな仮想エージェントの形として裸眼単視点 3DCG エージェントを提案し，それを可能にするシステムの構想を述べた．今回製作したシステムによって，ユーザに擬似的に立体視させるための動作を確認し，マイク入力を用いた簡単なエージェントとのインタラクションを実現した．

今後，現在の裸眼単視点 3DCG 描画システムに相対位置によって異なる HAI システムを実装し，ユーザとエージェントの相対的位置を利用した相互の印象による優位性を反映したコミュニケーションを検証する予定である．これによって，単身者の生活におけるストレス解消や高齢者や認知症支援におけるコミュニケーション機会の増加に加え，ユーザとエージェントの相対位置を利用した教育システムへの応用も期待される．本システムを利用し，相対位置による複雑なインタラクションを検証できると考える．“よりロボットに近い身近な感覚”を持ちつつ，“そこにいる安心感”を体感できる HAI システム実現に向け研究開発を進めたい．

参考文献

- [1] Tomoko Yonezawa, Yuichi Koyama, Hirotake Yamazoe, Shinji Abe, and Kenji Mase, "Improving Video Communication for Elderly and Disabled by Coordination of Robot's Active Listening Behaviors and Media Controls", IROS2010, pp.1476--1481, 2010.
- [2] Tomoko Yonezawa, Hirotake Yamazoe, Akira Utsumi, Shinji Abe, "Gaze-communicative Behavior of Stuffed-toy Robot with Joint Attention and Eye Contact based on Ambient Gaze-tracking," ICMI 2007, pp.140--145, (2007).
- [3] Fogg, B.J.: Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, USA, (2003)
- [4] Jérémie Francone, Laurence Nigay, Using the User's Point of View for Interaction on Mobile Devices, In Conference Proceedings of IHM '11, the 23th ACM International Conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine, ACM Press, (2011).