

手振りで意図表出を行う手振りハンドロボットの開発

池田 香織† 石井 裕‡ 渡辺 富夫‡

†岡山県立大学大学院 情報系工学研究科 ‡岡山県立大学 情報工学部

1 はじめに

人と人が対面で行うコミュニケーションでは、単に言葉によるバーバル情報だけでなく、身振り・手振り、うなずきといった身体動作、あるいは周辺言語などのノンバーバル情報を対話者が相互に引き込みあうことで身体性が共有され、円滑なコミュニケーションが実現されている [1]。コミュニケーションにおいて顔の視線及び表情は、ノンバーバル情報の代表的なものとして人間心理に大きな影響を及ぼす [2]。「目は口ほどに物を言う」など顔は会話において重要な役割を担っている。コミュニケーションにおいて顔の情報は影響を受けやすいため、同じ動作でも異なった解釈がなされる可能性がある。

本研究では、体の一部である“手”を用いて、手の表現として“手を振る”という行為に着目した。手を振るという行為は、その時の状況や相手との関係によって、自身の存在や相手の存在を確認したことを示す、挨拶等様々な意図が存在する。本研究では、各状況下での手振りを計測した実験を行い、分析結果を元に人に対して自ら手を振るハンドロボットを開発している。

2 コンセプト

図1に本研究で提案するシステムのコンセプトを示す。手は日常で様々なノンバーバルコミュニケーションを表現できる身体の一部である。手話やジェスチャーとしても手の表現は多種多様に存在し、「手を借りる」「手に汗握る」など、手を含む慣用語も多くある。

手振りは音声を介さず好意を示せるコミュニケーションであり、展示会等でにぎやかな場所であってもインタラクションが可能である。手を振る意図として「相手に気付いてほしい」というアピールが表現できれば、手振りロボットを用いることで特定の展示に呼び込みを行うことができる。

3 対面手振り動作

人が手を振る意味はその状況や相手によって様々である。「呼びかける」「あいさつ」「喜ぶ」「別れる」の4



図1: コンセプト

つの状況を想定した実験を行い、手の振り方を測定した。親しい間柄の被験者2人1組として、向かい合った状態で1人の被験者を相手にもう一方の被験者に手を振らせ、その骨格情報をモーションセンサ (Microsoft Kinect V1) を用いて取得した。得られた骨格情報から内積を用いて腕の角度を算出し分析を行った。分散分析の結果を図2に示す。実験の結果、「あいさつ」と「喜ぶ」、「喜ぶ」と「別れる」の間で有意水準5%で有意差が確認された。この実験より喜びを表現する際に、より大きく手を振る動作を確認した。

この実験により得られた結果を元に対面時の手振り動作計測に基づく3Dハンドキャラクタを開発した。開発した3Dキャラクタを図3に示す。

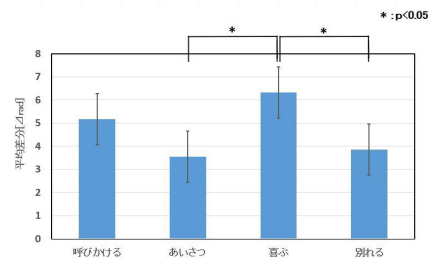


図2: 分散分析の結果

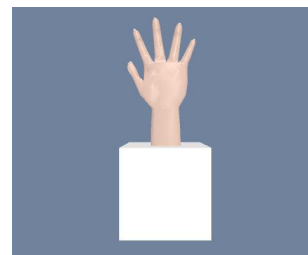


図3: 3D ハンドキャラクタ

Development of a Wave Hand Robot expressing intentions with hand-waving
 Kaori Ikeda · Graduate School of Systems Engineering, Okayama Prefectural University
 Yutaka Ishii · Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Okayama Prefectural University
 Tomio Watanabe · Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Okayama Prefectural University

4 開発

前章における 3D キャラクタを参考にハンドロボットを開発した。開発にはオープンソースのヒューマノイドロボットモデルである InMoov[3] (図 4) を用い、3D プリンタによって ABS 樹脂で作成した。



図 4: InMoov Robot by Gaël Langevin

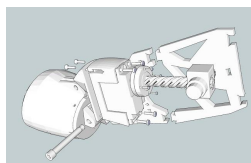


図 5: 3D 上腕部

ハンドロボットは、InMoov の左二の腕から左手の部分を用いた。腕の動作部の 3D 概略図を図 5 に示す。使用されているネジには腕の振りを速くさせるために元のデータよりピッチを約 1.5 倍に拡大したものを使用した。本研究で開発したハンドロボットを図 6 に示す。



図 6: ハンドロボット

制御にはマイコンボード Arduino を用い、USB 経由でパソコンとシリアル通信をしている。図 7 に開発したインタフェースソフトウェアを示す。対面でのインタラクションを想定し、モーションセンサ (Microsoft kinect V2) を用いて骨格情報を取得し、人を認識すると手を振る機能を開発した。骨格情報から得られた相手の腕の角度はリアルタイムに Dynamic Data Display を用いたアニメーショングラフに描画される。図 7 の右側上がロボット、下が認識された人の腕の角度に対応している。振り返しを可能にするため骨格情報から人の手振りを認識する。ロボットが振り返す際の手の振りは先行研究で得られた人の手の振り方の角度データ (図 8) から生成することが可能であり、またセン

サにより認識された相手の動作を用いて模倣的に振り返すこともできる。また、周期的な動作も可能であり、スライダーで振幅、周期の設定ができ、直感的な操作を可能にしている。

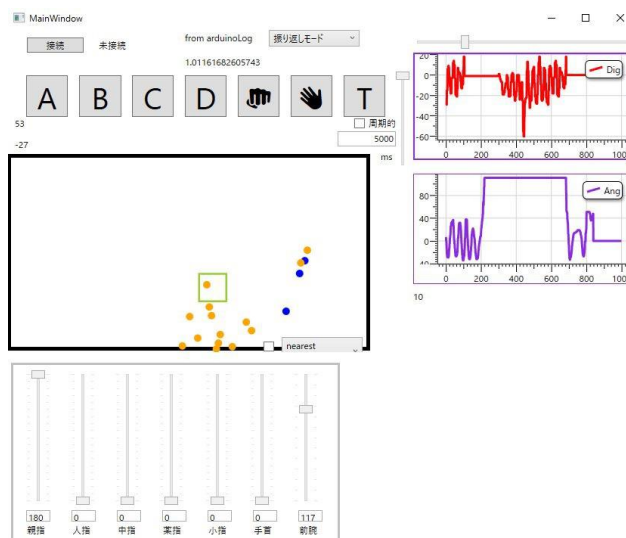


図 7: 操作インタフェース

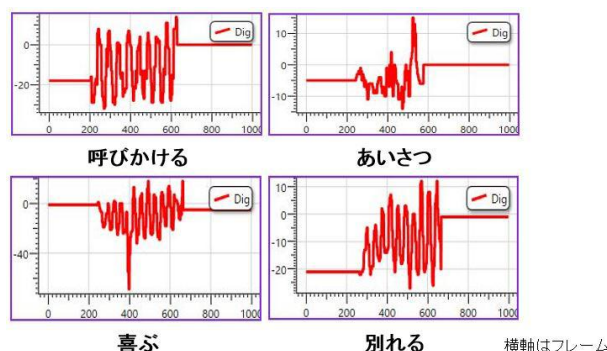


図 8: 実際の角度グラフ

5 まとめ

本研究では、手振りを用いて意図表出するための手振りハンドロボットを開発し、「呼びかける」「あいさつ」「喜ぶ」「別れる」の 4 つの状況に対しての実際の手の振り方の計測実験より角度のデータをハンドロボットに反映させた。実際にハンドロボットが行う手振りに対して、意図表出と受け手の印象について今後評価実験を行う予定である。

参考文献

- [1] 渡辺 富夫: 身体的コミュニケーションシステムとその応用; システム制御情報学会誌, Vol. 49, No. 11, pp. 431–436, 2005.
- [2] 吉寄 志保, 蒲池 みゆき, 箱田 裕司, 赤松 茂: 視線が表情認知に与える影響; 信学技報. 53A (3), HIP99–67, pp. 825–845, 2000.
- [3] 「Inmoov」, <http://inmoov.fr/>