

ディフォルメした顔変形ロボットの顔パーツ移動による個人特徴の表出

Personal Characteristics Expression using Face Parts Movement

by Deformed Face deformation Robot

武内 一晃[†]

Kazuaki Takeuchi

山崎 洋一[†]

Youichi Yamazaki

1. はじめに

コミュニケーションロボットは人間同様に親しみやすく、またさりげなくコミュニケーションを取る機能が必要であり、特に非言語コミュニケーションが重要である[1]。コミュニケーションロボットに対し、より親しみやすさを感じるためには、ロボットに個人の特徴を表現させることが必要になる。ロボットが個人特徴を表出可能になると、日常生活で触れ合うロボットへ親近感が生まれる可能性がある。外観が人間的なロボット[2]が提案されているが、特定の個人の特徴を表出したロボットのため、単体で複数の個人の特徴を表出できない。また親しみを向上させる場合、ディフォルメ表現が有効に働くことが期待できる。本研究では顔のパーツの配置を移動することにより、人間の個人特徴を表現できる親しみやすい外観を有するディフォルメした顔変形ロボットを提案する。

2. 個人の存在感と個人特徴

人間の生活空間で活動するロボットは人間と同様に親しみやすく、さりげないコミュニケーションを取ることが重要である。親しみやすさ、さりげないコミュニケーションは個人の存在感を表現する上で重要である。人間同様、個人の存在感を表現可能なコミュニケーションロボットとして、ロボット自身の存在感を表現する SAYA[3]、特定個人の存在感を表現する Geminoid[4]が開発されている。家庭でロボットを使用するにはサイズや用途を考慮し存在感を縮小する必要がある。さりげない心理表出を可能とする小型コミュニケーションロボットとして眼球ロボットが開発されている。視線効果による存在感を利用して家庭での個人学習のサポート場面で効果を上げているが、外観が機械的であり人間同様の眼球を用いているため、初見時に心理的抵抗を与える問題が生じている[5]。また、現在開発されているロボットは単体で複数の個人特徴を表出できないため、複数体のロボットを製作する費用や時間がかかる。本提案のロボットは、外観をディフォルメすることにより初見時の心理的抵抗を抑制する。また顔変形を用いることで、単体で複数人の個人特徴を表出が可能となる。

3. 個人特徴を有するディフォルメロボット

個人の認識には顔の各パーツの配置が重要[6]である。本研究では鼻・口の位置を上下に移動することにより個人特徴表出可能なディフォルメした顔変形ロボットを提案する。鼻・口に着目し、各パーツの位置の変化により個人の特徴を表出する。提案するロボットにより表出する 4 種類の個人特徴を図 1 に示す。

[†] 神奈川工科大学 Kanagawa Institute of Technology

3.1 顔変形による個人特徴の表出

表出する各個人特徴は、鼻と口が上側の顔①(鼻:上, 口:上), 鼻が上・口が下側の顔②(鼻:上, 口:下), 鼻が下・口が上側の顔③(鼻:下, 口:上), 鼻と口が下側の顔④(鼻:下, 口:下)の 4 種類とし、これを顔変形における基本 4 個人特徴とする。鼻と口の位置は顔のパーツの配置比例を元に決める。本研究で提案するロボットは、鼻と口が上側の顔, 鼻が上・口が下側の顔, 鼻が下・口が上側の顔, 鼻と口が下側の顔を連続的に表現することが可能である。

3.2 顔変形ロボットの個人特徴の表出

顔変形ロボットは鼻 2 自由度, 口 2 自由度の計 4 自由度を有する。マイコンボード Coron とサーボモータ (GWSPIC/STD/F) を用いて、顔変形ロボットの鼻・口の位置を上下移動する。システム図の構成を図 2 に示す。

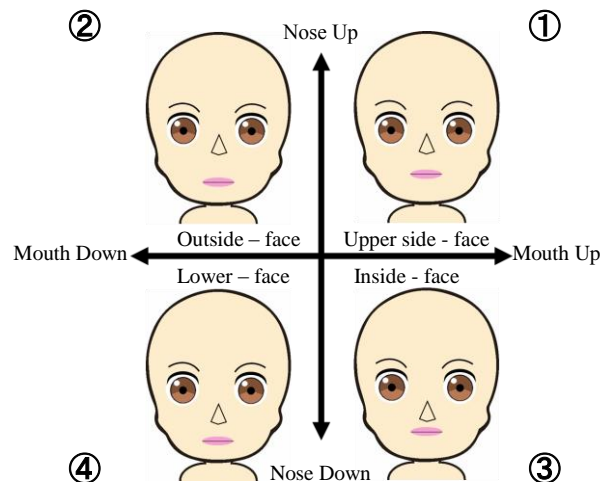


図 1. 4 種類の顔変形

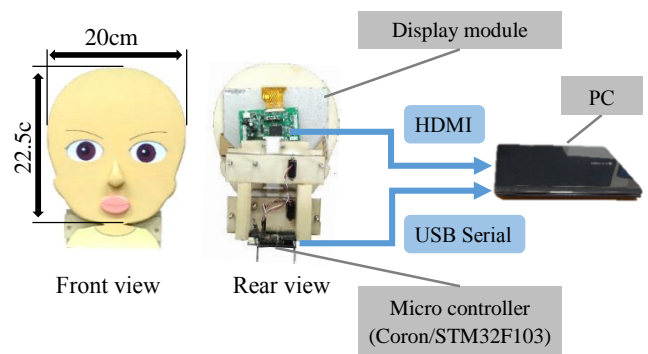


図 2. 顔変形ロボットのシステム

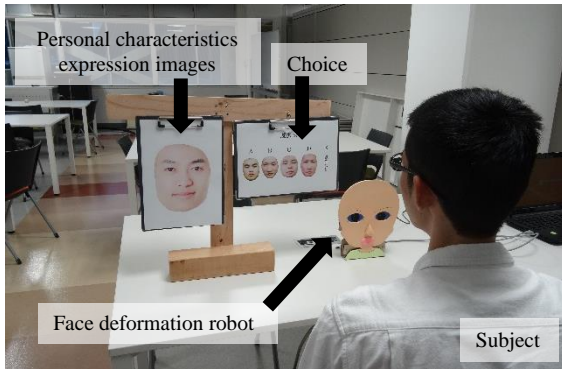


図3. 認識率評価実験の様子

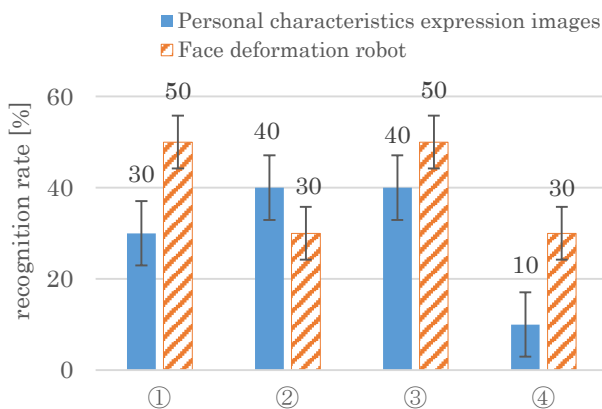


図4. 認識率評価実験の認識率

4. 評価実験

4.1 顔変形の認識率評価実験

顔変形による個人特徴の表出を検証するため、提案ロボットによる個人特徴表出と、写真加工による個人特徴表出画像を提示し、認識率を比較する。

あらかじめ一枚の人物写真を加工し、基本4個人特徴を表す4種類の画像を用意する。これを表出目標とし、提案ロボットにより個人特徴を表出する。ロボットの比較対象として、表出目標とは異なる人物写真を加工し、基本4個人特徴を表す4種類の画像を用意する。これを個人特徴表出画像とする。ロボットと個人特徴表出画像の個人特徴を評価する解答群として選択肢を用いる。選択肢として、表出目標の基本4個人特徴に本学生4名の画像を用意する。

4.1.1 実験手順

提案表出の評価として実験協力者10名に対して、顔変形認識アンケートを行う。実験協力者に提示する個人特徴表出画像は、A4用紙(縦)に基本4個人特徴を1枚ずつ印刷したものとし、選択肢はA4用紙(横)に4名の顔を並べた1枚を印刷したものとす。

選択肢に並べた顔は、鼻と口が上側の顔を①(鼻:上, 口:上), 鼻が上・口が下側の顔を②(鼻:上, 口:下), 鼻が下・口が上側の顔を③(鼻:下, 口:上), 鼻と口が下側の顔を④(鼻:下, 口:下)とする。以下の手順で顔変形の認識評価実験を実施する。

手順1. 実験協力者と個人特徴表出画像・選択肢・ロボットを目線が合うように設置する。

手順2. 4種類の個人特徴表出画像の中からランダムに画像を提示し、得られた印象に適切なものを選択肢から選ばせる。

手順3. ロボットの4種類の顔変形をランダムに提示し、得られた印象に適切なものを選択肢から選ばせる。

4.1.2 実験結果

実験結果のグラフを図4に示す。個人特徴表出画像の認識率は①(鼻:上, 口:上)が30%, ②(鼻:上, 口:下)が40%, ③(鼻:下, 口:上)が40%, ④(鼻:下, 口:下)が10%である。顔変形ロボットの認識率は①(鼻:上, 口:上)が50%, ②(鼻:上, 口:下)が30%, ③(鼻:下, 口:上)が50%, ④(鼻:下, 口:下)が30%である。

4.1.3 考察

顔変形による個人特徴の表出の検証について、本実験の結果では、個人特徴表出画像と顔変形ロボットの認識率に違いが見える。顔変形ロボットの①(鼻:上, 口:上)と③(鼻:下, 口:上)の認識率が50%であるのは、立体とデフォルメという要素が個人特徴を表出する上で有効に働くと考えられる。個人特徴表出画像と顔変形ロボットの②(鼻:上, 口:下)と④(鼻:下, 口:下)は、鼻と口の位置の変化で印象の違いがないため認識が難しいと考える。

日常生活でコミュニケーションを取る場合を想定し、顔変形ロボットの個人特徴の表出を検証する評価実験を行う。

5. おわりに

日常生活で人間に親しみを持たせるコミュニケーションロボットとして顔変形ロボットを提案し、鼻と口の距離による個人特徴の表出を検証する。顔変形ロボットは2自由度の鼻と2自由度の口を有する。顔変形の認識率評価実験の結果より鼻・口を移動したロボットは50%認識できることを確認した。ロボットを日常生活で使用することを想定し、会話による本人らしさの評価実験を実施する。デフォルメした顔変形ロボットを通して親近感のある対象者の擬似的な顔を表出できるようになる。個人特徴を遠隔地に伝達することによって、ロボットにより親近感を持てるようになることや、離れて暮らす家族にロボットを通してメンタルケアが実現可能になる。

参考文献

- [1] 加藤 純一, 山崎 洋一, 元木 誠, 廣田 薫, “デフォルメした外観を有する眼球ロボットの開発”, Human-Agent Interaction シンポジウム 2011 (HAI2011), II-3-12 (2011).
- [2] 石黒 浩, “人間型ロボットの研究”, 精密工学会誌, Vol.76, No.1, P20-23 (2010).
- [3] 橋本卓弥, et al., “アンドロイドロボットによる遠隔授業システムの開発と評価”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 09, IPI-E19, (2009).
- [4] Kohei Ogawa, et al., “Exploring the Natural Reaction of Young and Aged Person with Telenoid in a Real World”, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.15, No.5, pp.592-597, (2011).
- [5] Yoichi Yamazaki, et al., “Presence Expression using Eye Robot for Computer Go and System”, Proc. of 2011 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, pp.783-786(F-0455), (2011)
- [6] ROBERTO CABEZA, et al., “The prototype effect in face recognition: Extension and limits, Memory & Cognition, 27 (1), 139-151, (1999)