

こちらはアーカイブです. 新バージョンは下記リンクにあります

新バージョンはこちら → [W 卒論概要 \(v4\) . docx](#)
旧バージョンはこちら → [W 卒論概要 \(v2\) . docx](#)

抱擁ロボットにおける手指動作の影響の一検討

情23-2004 須原 大護
指導教員 米澤 朋子

1. はじめに

近年, ヒューマンロボットインタラクション研究の進展により, ロボットの役割は産業分野を超え, 医療・福祉, 教育, エンターテインメントなど多岐にわたるようになっていく。これに伴い, 安全性や信頼性に加え, 人間心理に配慮した設計が求められている。本研究は, ロボットが人間に心理的影響を与える行動の中でも「抱きしめる行為」に着目する。人間同士の抱擁が心理的な安心感やストレス軽減に寄与することは広く知られており[1], ロボットの抱擁においても同様の効果が期待されている。

これまでの抱擁ロボットに関する研究[2]では, 主に腕や胴体の動作に焦点を当ててきたが, 抱擁時の手指の微細な動きが心理的影響を大きく左右する可能性がある。そこで本研究は, 抱擁ロボットにおける手指の動作がユーザに与える影響を実験的に検討することを目的とする。具体的には, 手指動作の有無や動作パターンの違いが, ユーザの感じる抱擁への印象(安心感やストレス軽減)に違いをもたらすかを評価する。

2. 提案システム

本システムのハードウェアは, 3自由度のアーム部分と, 独立駆動可能な5本指のロボットハンド部分で構成される。ロボット本体の外観図を図1に, 主な構成部品を表1に示す。また, ロボットのフレームや外装などは3DCADで設計を行い, 3Dプリンタで出力した。素材に関しては, フレーム部分と外装部分にはPLA-Silkを使用し, 負荷のかかりやすいサーボモータのブラケット部分には炭素繊維を配合したPLA-CFを使用している。肩関節, 肘関節, 各手指動作角度は, 独立に制御可能な構成とした。

ソフトウェアについては, ロボットの動作をGUI上で設計するbottangoを用いて抱擁モーションを作成し, 専用のブートローダを書き込んだArduinoMegaに抱擁動作プログラムをデータ転送し動作させる。

表 1: ハードウェア構成部品

分類	名称
マイコン	Arduino Mega
モータドライバ	pca9685
小型デジタルサーボ	sg92r
デジタルサーボ	ds3218

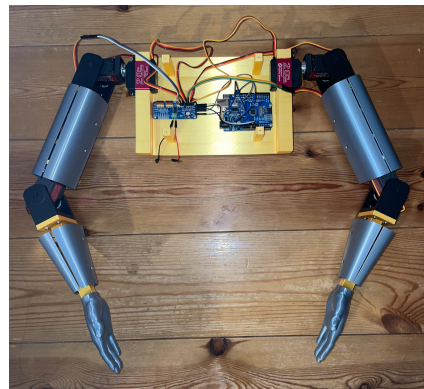


図1 抱擁ロボット本体

3. 検証

抱擁ロボットの抱擁動作時の手指動作の有無、および手指動作の動作パターンの違いによる心理的影響を検証するために、2種類の実験を行った。実験には、20～27歳の男性15名、女性5名の計20名が参加した。各条件のもと作成した抱擁パターンを体験させ、Google Formsを用いて各質問項目に対し7段階リッカート尺度での印象評価を求めた。

実験1では、要因A:手指動作(有り, 無し)の計1要因2条件の被験者内実験を実施し、手指動作がない場合よりもある場合の方が、ロボットに強く求められているように感じることを示された。これは、手指動作を認識し表現を強く感じることや、身体的な密着感が強まることが原因として考えられる。

実験2では、抱擁時の手指動作パターンの違いや、抱擁の強さの組み合わせによって心理的影響が変化するという仮説を立て、要因A:手指動作の同時性(同時, 時差あり別々)、要因B:手指動作の回数(1回, 複数回)、要因C:抱擁の強さ(弱い, 強い)の計3要因8条件の被験者内実験を実施した。その結果、1回の強い手指動作よりも複数回の手指動作の方がロボットから求められている感覚を高めた。これは、一度手指を離れた後にもう一度握り直す動作により名残惜しさのようなものが感じとられたためだと考えられる。また、手指動作のタイミングに同時性がある場合よりも時差ありの別々動作の方が求められているように感じる一方で、同時性がある場合の方が思いやりを感じやすい傾向が示唆された。さらに、抱擁の強さが強いほど子供らしさを感じやすく、弱いほど思いやりを感じやすい傾向が示唆された。一方で、ロボットに接触されることに対する抵抗感に関しては、手指動作の有無やパターンの違いによる影響は確認されなかった。

4. おわりに

本研究では、抱擁ロボットにおける手指動作の有無やパターンがユーザに及ぼす心理的影響を明らかにするため、ロボットを構成し検証した。その結果、手指動作の有無やパターンの違いはロボットから求められているという感覚に影響を与え、抱擁の強さによって子供らしさや思いやりの感覚に影響があった。一方、ロボットの接触に対する不快感はこれらの違いによる影響を及ぼさなかった。女性被験者の割合が少ないことや、被験者の体型・服装などによって感じ方の違いが生じている可能性があることが研究の限界として挙げられる。今後は、視線を入力とすることや、ユーザの拒絶に対する反応を設けることでより人間らしいやりとりとしての抱擁を行うロボットの実現や、睡眠障害などの課題解決に向けた抱擁接触表現の応用にも取り組んでいきたい。また、握手用ロボットハンド[3]では、素材感や温度などを人間に近いものにする必要があると示唆されているため、抱擁ロボットにもこれらの要素を取り入れたいと考えている。

参考文献

- [1]Sheldon Cohen, Denise Janicki-Deverts, Ronald B. Turner, and William J. Doyle, Does Hugging Provide Stress-Buffering Social Support? A Study of Susceptibility to Upper Respiratory Infection and Illness, 情報処理学会インタラクション, pp.45-52(2016)
- [2]中田彩, 塩見昌裕, 神原誠之, 萩田紀博, ロボットからの抱き返しは向社会的行動と相互作用を促進するか, 情報処理学会インタラクション, pp.45-52(2017)
- [3]和田侑也, 田中一晶, 中西英之, 遠隔握手用ロボットハンドによる会話相手の存在感の向上, 人工知能学会全国大会論文集, JSAI2012 巻, p.3L2R122 (2012)