

柔らかい双方向の抱擁コミュニケーションを目指した ハグロボットの開発

平松 静^{†1,a)} 荻野 正樹^{†1,b)}

概要：人間を含め接触的な行為で安心感を得る生物は多く、柔らかさを重要視したセラピー向けのロボットも多く開発されている。また、抱擁（ハグ）する行為はあらゆる文化で普遍的なコミュニケーションの一つである。本研究では、柔らかな接触と抱擁を実現するために電磁モータとゴムを使った柔らかい抱擁システムと、接触センサを使うことによって人から抱擁があったときにロボットからも抱擁を行う双方向的な抱擁コミュニケーションシステムを実装したハグロボットを提案する。

SHIZUKA HIRAMATSU^{†1,a)} MASAKI OGINO^{†1,b)}

1. はじめに

人間を含め接触的な行為で安心感を得る生物は多い。Harry Harlow はサルを使った実験で幼児期の接触によるコミュニケーションが精神の発達にとって極めて重要な役割を果たしていることを示している。コミュニケーションロボットにおいても接触は重要な要素であり、介護の現場で使われているセラピーロボット PARO は柔らかい触感によって高齢者の介護施設の現場で安心感を与えている。ヒトとロボット間でのコミュニケーションについては、神田ら [1] はロボットとの抱擁や物理的接触によって人のロボットに対する親近感が向上することを報告している。接触に加えて、ヒトがコミュニケーションにおける安心感を感じる要素は双方向的なやり取りである。ヒトが話しかけたり、ロボットから仕掛けることでコミュニケーションを図り、癒しや安心感といったセラピー効果をヒトは受ける。非言語コミュニケーションにおいても双方向性のやり取りは重要であると考えられるが、米澤らはヒトからの接触に応じたロボット内部感情生成などのシステムの提案 [2] を行なっている。本研究では、柔らかな双方向性の抱擁によるコミュニケーションを実現するハグロボットを提案する。ハグロボットは全身が柔らかなスポンジと綿で構成さ

れており、柔らかな接触が可能となっている。また、人との接触部に曲げセンサーを取り入れ、接触にかかる力を計測することによって人から抱擁があったときにロボットからも抱擁を行う双方向的なインタラクションを可能としている。

2. ハグロボットの開発

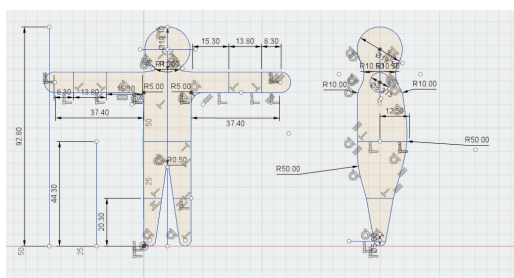


図 1 ハグロボットの概要図

^{†1} 現在、関西大学 総合情報学研究科
Presently with Kansai University

a) k979866@kansai-u.ac.jp

b) ogino@res.kutc.kansai-u.ac.jp



1. 図面



図 2 ハグロボットの製作手順

2. 骨組み

3. 肉付け

製作手順を図 2 にて示す。ここではハグロボットの外観について詳細に述べる。外観設計においてはユーザーへ親和的な印象を与えるようにしている。ヒトーハグロボット間の関係性を良好に成立させる上で、感情移入のしやすさは重要なファクターであるからだ [3]。また抱き心地も同時に重視し、作成にあたって硬さを感じさせない柔らかい素材のみを使用している。

ハグ動作に重点を置いているため最もハグがしやすいであろうヒト型のハグロボットを製作する.

図面を作成するために参考にしたヒト型には、男女の体格差の少なさとぬいぐるみに近い形をしている 2 歳から 3 歳の子供の体型を、厚生労働省が公開している資料 [4] を元としている．図 2 で骨組みのスポンジと肉付けのために入れている素材を綿にすることで柔らかさを実現している．また、機能面においてはハグ機能だけではなく背面に細いヒーターを張り巡らせることでヒトと同じ体温を再現し、ハグという行動を誘引するように設計した．

3. ハグの機構

図 3 にて示しているものがハグ機構になる。開発したハグ機構は、手の先端部から伸びる巾約 7 mm のゴムを背中に設置したモーターで巻き取ることで、前に向かって腕を曲げるハグの仕草を表現できる。モーターは ROBOTIS 社の DYNAMIXEL MX-28 を使用し、短い時間内で巻き取りを可能にした。この電磁モータは通常大きな力を発生させるために減速機を用いるが、この減速機の摩擦のため



図 3 ハグの機構

腕にゴムを縫いこんでいる様子

背面に設置した モーターの様子

にバックドライバビリティが少なく、外力に対して硬いシステムになりがちである。本研究では手先と駆動モータを柔軟なゴムで結びつけることにより、柔らかい接触を可能にしている。モーターの先端に取り付けた巻き取り用のポビンにゴムが巻き取られることで、腕の内側に簡易的に設置されたゴムが引っ張られ、腕を曲げることができる。

4. おわりに

本稿では、ハグロボットのプロトタイプの作成の過程を報告した。中でも特に重きを置いたのがハグロボットの外観設定とハグの機構である。ヒトと非言語コミュニケーションをとる上で重要なファクターである。今後についてはハグロボットの見た目の印象や抱きしめられた時の評価などを得ることを目指しており、さらなる改善を目指している。またヒト型のハグロボットであることから既存のヒト-ヒト間のコミュニケーションとの差異があるのか、なども検討したいと考えている。

参考文献

- [1] 神田崇行, 石黒浩, 小野哲雄, 今井倫太, 中津良平: 人間と相互作用する自律型ロボット *Robovie* の評価日本ロボット学会誌, Vol.20, No.4, pp 315-523(2002).
- [2] 米澤朋子, 山添大丈: 触れ合いとふれあい-相互接触へ向けた接触方法による感情生成ヒューマンインタフェース学会シンポジウム 2017, 5T-d3-11(2017).
- [3] 浜田利満, 佐野司: 高齢者セラピー用ロボットの印象に関する調査筑波学院大学紀要, 第6集, pp 43-48(2011)
- [4] 厚生労働省: 乳幼児身体発育調査 | 厚生労働省, 入手先 (<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/73-22.html>) 2010 年 (最終閲覧日: 2017/12/24)