

様 式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	客員准教授		
	氏名	丁 明		

1．研究種目名 若手研究(B) 2．課題番号 17K13088

3．研究課題名 柔軟物の計測と操作ができるロボットハンドを用いた「気持ちを感じる・伝わる」手法

4．補助事業期間 平成 2 9 年度～令和元年度

5．研究実績の概要

本研究は人と接触できる柔軟な物体を操作するロボットハンドの開発により、接触相手の気持ちを感じ、自分の気持ちも相手に伝える手法を提案することが目的であり、三年間に渡り以下の3つの項目について研究を行ってきた。

1．人の撫でる動作の計測とロボットハンドの必要様相の検討：人が他人を撫でる時の動作を観測し、撫でられる方からの感覚も調査した。更にマネキンとホースプレートを用いて、撫でる動作に必要な力も測定した。上肢の動作（姿勢と発揮力）をより効率的に測るため、皮膚表面変形の計測に基づいた計測手法も提案し、検証を行っている。

2．撫でる動作に適するロボットハンドの開発：まず、自由度と形が異なるロボットハンドを複数個試作し、人に接触する時の感覚を比較した。人を接触するハンドに関節の柔軟さ、表面の柔らかさ、接触の暖かさ、が必要な要素と認識した。それに基づき、人の手と同じ形状と構造を持つロボットハンドを試作し、その有効性を検証した。

3．撫でる動作の生成：開発したロボットハンドをロボットアームに取り付けることで、人の撫でる動作を生成し、その動作の有効性を物理的と生理的な効果を検証した。インピーダンス制御を用いて、圧力と動作速度が制御可能な撫で動作を実現した。実験では開発した撫でる動作システムと人の撫でる動作を比較し、撫でる速度の影響も検証した。計測結果から人間の動作を物理的に模倣することができることを確認した。更に、主観的評価手法生理学的評価手法を用いて多角的に評価し、作成した撫でる動作システムの有効性を検証した。

6．キーワード

ロボットハンド 温度制御 タッチケア ロボット制御

7．研究発表

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件／うち国際学会 3件）

1．発表者名	Kenta Toyoshima, Ming Ding, Jun Takamatsu and Tsukasa Ogasawara
2．発表標題	What is Required for a Robot to Gently Stroke a Human using its Hand
3．学会等名	ICRA2018 Workshop on Elderly Care Robotics Technology and Ethics (国際学会)
4．発表年	2019年

2 版

1. 発表者名 北村勇希, 清川拓哉, 丁明, 高松淳, 小笠原司
2. 発表標題 タッチケアロボットののための温度制御可能な受動機構を有する柔軟指の開発
3. 学会等名 第36回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2018)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高松淳, 豊島健太, 佐野哲也, 湯口彰重, G. R. Gustavo Alfonso, 丁明, 小笠原司
2. 発表標題 ロボットによる見る・触れる動作の模倣とそれを通じた評価
3. 学会等名 第37回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石倉智貴, 湯口彰重, 北村勇希, 趙崇貴, 丁明, 高松淳, 佐藤弥, 吉川左紀子, 小笠原司
2. 発表標題 人の手を模したハンドを用いた優しい撫で動作の主観的, 生理学的評価
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 倉角 哲也, 趙 崇貴, 丁 明, Gustavo Alfonso Garcia Ricardez, 高松 淳, 小笠原 司
2. 発表標題 上肢動作推定のための上腕形状計測可能な距離センサレイの開発
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tetsuya Kurasumi, Sung-Gwi Cho, Ming Ding, Gustavo Alfonso Garcia Ricardez, Jun Takamatsu, and Tsukasa Ogasawara
2. 発表標題 Simultaneous Estimation of Elbow Joint Angle and Load Based on Upper Arm Deformation
3. 学会等名 the 2019 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (CBS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sung-Gwi Cho, Tetsuya Kurasumi, Masahiro Yoshikawa, Ming Ding, Jun Takamatsu, and Tsukasa Ogasawara
2. 発表標題 Estimation of Forearm Pose Based on Upper Arm Deformation Using a Deep Neural Network
3. 学会等名 the IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBI02019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

11. 備考

アフェクティブロボット  
[https://robotics.naist.jp/Research/topics/affective\\_robot/](https://robotics.naist.jp/Research/topics/affective_robot/)