

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：14603

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H01124

研究課題名（和文）マルチモーダルタッチケアロボットの開発と心理学的検証

研究課題名（英文）Development and Psychological Validation of a Multi-Modal Touch Care Robot

研究代表者

小笠原 司（Ogasawara, Tsukasa）

奈良先端科学技術大学院大学・事務局・理事・副学長

研究者番号：30304158

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,700,000円

研究成果の概要（和文）：家庭における見守りや話し相手、介護施設における介助、介護では、人との接触を含むタッチケアが注目されている。そこで、高齢者と認知症患者に対して有用とされている包括的ケアメソッドであるタッチケアにもとづき、「見る」「話す」「触れる」を同時に行うコミュニケーション方法の確立を目的とする。そのため、人らしい「なでる・さする」の動作が可能なロボットハンドを開発するとともに、人体センシング技術に関して研究を行った。さらに、「話ながらなでる」動作の実現方法について研究に取り組み、動作のモデル化を行なった。さらに、心理学的検証により、「話ながらなでる」動作の心地よさを評価した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

インタラクションロボットは様々な環境での応用が期待されているが、それを実現するには、長期的かつ高度のインタラクションが課題となる。私的空間では、家庭における見守りや話し相手、介護施設における介助、介護が想定され、その中でも人との接触を含むタッチケアが注目されている。本研究は「見る」「話す」「触れる」を同時に行うコミュニケーション手法について取り組んだものであり、インタラクションロボットの実現に大きく貢献するものである。

研究成果の概要（英文）：Touch care, which includes human contact, has been attracting attention as a means of looking after and talking to people at home, as well as in assisting and caring for people in nursing homes. Therefore, based on touch care, a comprehensive care method considered useful for the elderly and dementia patients, we aim to establish a communication method that simultaneously "sees," "speaks," and "touches" people. To this end, we developed a robot hand that can perform human-like "stroking and touching" movements, and conducted research on human body sensing technology. In addition, we studied how to realize the "talking while touching" motion, and modeled the motion. In addition, we evaluated the comfort of the "talking while stroking" motion through psychological verification.

研究分野：ロボティクス

キーワード：インタラクションロボット タッチケア マルチモーダル 生体情報計測

1. 研究開始当初の背景

人工知能・ロボティクス・IoT 技術の進化により、人間とコミュニケーションを行うインタラクティブロボットの開発・市販が進み、社会的な活躍が期待されるようになってきた。インタラクティブロボットは様々な環境での応用が期待されているが、すでに活用されるようになった例として、店舗や駅などの「公共空間」における案内・接客サービスが挙げられる。次に応用が期待されているのは、家などの「私的空間」において、話し相手や見守り、介護を行うパートナーロボットである。私的空間では、公共空間のような単発的・短期的インタラクションとは異なり、日常的・継続的インタラクションを実現する必要がある。しかし、その多くがシナリオベースの単調な対話機能を有する公共空間で動作するロボットは、当初その目新しさから注目されていたものの、すぐに飽きてしまい現在積極的な活用に至っていないのが現状である。今後活用が期待されている私的空間では、長期的かつ高度なインタラクションが要求されるため、公共空間に必要な対話技術より、より高度な対話技術の実現が課題となる。さらに、私的空間では、家庭における見守りや話し相手、介護施設における介助、介護が想定され、その中でも人との接触を含むタッチケアが注目されている。手法的に確立されているタッチケアであるユマニチュードは、高齢者と認知症患者に対して有用とされている包括的ケアメソッドであり、「見る」「話す」「触れる」を同時に行うコミュニケーション方法である。そのため、インタラクティブロボットでもその実現の要求が高まっている。現在、「見る」「話す」インタラクションは実現可能となってきたが、「触れる」インタラクションに着目した研究例は少ない。ましてや単に「触れる」という接触ではなく、人らしく優しく触れる「なでる・さする」動作といった高度な接触動作を実現した例はない。

2. 研究の目的

以上のような背景に基づき、本研究では、次のような学術的な問題意識を持ち、それを可能にする技術を確立、および技術の有効性を検証することを目標とする。

- (1) 「なでる・さする」動作による接触を実現する人体センシング技術およびロボット制御技術をいかに確立するか
- (2) 「なでる・さする」動作による触覚刺激と、対話・振る舞いの視覚・聴覚刺激をどのように統合し、いかに人と人とのコミュニケーションのようなマルチモーダルインタラクションを実現するか
- (3) 「なでる・さする」動作を含むマルチモーダルタッチケアロボットが人の心理にどのような影響を及ぼすか

3. 研究の方法

本研究では、以下の3つの研究項目を設定し、研究に取り組んだ。

- (1) 触覚によるインタラクション技術開発
- (2) 視覚・聴覚によるインタラクション技術開発
- (3) マルチモーダルタッチケアの心理学的検証

各項目の研究方法について、下記に記す。

研究項目①：触覚によるインタラクション技術開発

「なでる・さする」動作による対象者の心的状態の変化を類することは、一方的な触れる動作ではない、相互作用インタラクションの実現の肝となる。動きのない触れた状態での静的センシングから初めて、「なでる・さする」動作を積極的に活用した動的センシングへと拡張していく。

さらに、「なでる・さする」動作を実現できるタッチケアロボットハンドを開発し、ロボットアームに取り付けることにより、タッチケアができるロボットシステムを構築する。

また、人にやさしく接触する「なでる・さする」動作を計画・実行するタッチケア制御技術を開発する。この技術を実現する際の難しさは、タッチ対象の形状の不確実性に起因する。カメラや距離センサを用いて対象の大まかな形状を知ることが可能であるが、オクルージョンやフレームレートの問題から「なでる・さする」動作に必要な正確な形状を知ることが困難である。本研究では、そのような大まかな形状情報を幾何学的に解析することで「なでる・さする」動作を計画する手法を開発する。

研究項目②：視覚・聴覚によるインタラクション技術開発

これまで、バーバルな対話によってロボットと人間の信頼関係を構築するために、心理学や介護福祉分野において用いられる潜在的に相手と親和性を向上する技術であるペーシングをロボット対話で実現する研究を進めてきた。通常、ペーシングは相手の話し方に基づき話しかけ方を決定するが、本研究では第一段階としてタッチケアの際に、接触動作を考慮した対話方法の開発を実施する。

また、利用者の親和性を向上させる各要因には個人差が発生するため、ロボットの適切な対話

手法を決定するために、個人に適応したタッチケアインタラクションモデルを構築することで、個人差による心的影響の違いに適応する。

さらに、タッチケアロボットの容姿が物理的な身体を持つロボットか、コンピュータグラフィクスで描かれたバーチャルのロボットのどちらが適しているかの検証を行うために、拡張現実感 (AR) によるロボットの容姿提示を行う。

研究項目③：マルチモーダルタッチケアの心理学的検証

対話における心的変容の主観的・客観的評価手法を開発することで、研究項目①、②で開発した対話技術の評価を実施する。対話ロボットとの対話をもたらす心理的および身体的な効果について、実験心理学的に検証するため、開発した対話技術の効果について順次調べていく。

4. 研究成果

研究項目①触覚によるインタラクション技術開発

優しい撫で動作を行うための重要な要素は二つある。一つ目は、掌で相手の背部などを柔らかく包み込むように触れる要素である。二つ目は、ゆっくりと一定速度・圧力で皮膚に触れるように撫でる要素である。我々は、これらの重要な要素を取り入れ、人の手を模したハンドを作成した (図 1)。ロボットハンドは骨、関節、ヒータ及びシリコンで構成されており、対象部位を包み込むことができる受動機構、人肌の温度を再現する温度制御システムを有している。そして、プラットフォームシステム構築に向けて、マニピュレータとハンドの統合を行った。さらに、容易に作成可能かつ接触面積を変更可能なエンドエフェクタ (図 2) を開発し、関節の柔軟性を変化させることで異なる接触面積の大きさをもつエンドエフェクタを作成した。作成したエンドエフェクタを用いてヒトの背部に触れた際の覚醒値、感情値 について評価を行った結果、手指方向の関節を持ち、一定の接触面積を有する方が、関節を持たないエンドエフェクタよりも低い覚醒値、高い感情値を与えることが分かった。

さらに、人に触れるためのエンドエフェクタの設計で重要と考えられる要素について考察した。開発したエンドエフェクタや動作が、触れ方のノウハウの特徴を表現できいるかを評価する指標を見出すため、接触面の状態を定量化する解析手法を開発した。

また、「なでる・さする」動作を計画・実行するタッチケア制御技術に関して、視覚センサで推定された不確実な外部形状情報と、実際に触れることで得られる触覚センサで推定された内部形状情報を統合するアルゴリズムと、統合された推定形状の不確実性に基づいて触覚探索動作を計画・実行する手法を開発した。

特に、着衣による被覆部位 (背中や肩など) に対して、触覚情報を基に推定される被覆部位の内部形状の推定に、視覚情報を基に推定される衣類の外部形状の情報も利用する枠組みを開発した。着衣したマネキンとロボットアームを用いた実験を行った結果、触覚情報に加えて視覚情報も活用することで、内部形状推定に要するロボットのタッチ動作の移動距離を大幅に低減できることを確認した。さらに、視覚情報と内部形状の関連性に応じて性能改善度合いが変化することも示唆された。さらに、強く摺動動作を実行することなく、軽く触れただけで対象物のテクスチャやマイクロ形状等に関する触覚情報を取得可能なシステムの構成を検討した。番手の異なる紙やすりや幅の異なるスリットなどの資材を利用した触覚タスクにおける性能検証実験を実施したところ、提案システムは強い摺動動作と同等の触覚情報を、摺動動作なしに取得可能であることが確認された。また、その性能は、提案システムにおいて外部から印加される機械振動の強度レベルの影響は少ないことも明らかになった。そして、強く摺動動作を実行することなく、軽く触れただけで対象物のテクスチャやマイクロ形状等に関する触覚情報を取得可能な振動印可型触覚システムの機能拡張を試み、特に、接触が解除される兆候 (初期滑り) の検出の可否について実験検証を行った。実験結果より、提案システムはコンパクトな構成でありながら、

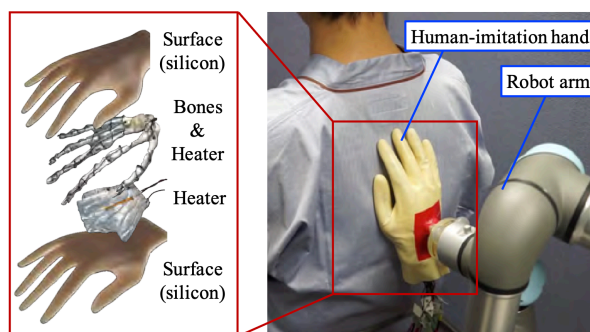


図 1 人の手を模したタッチケアロボットハンド

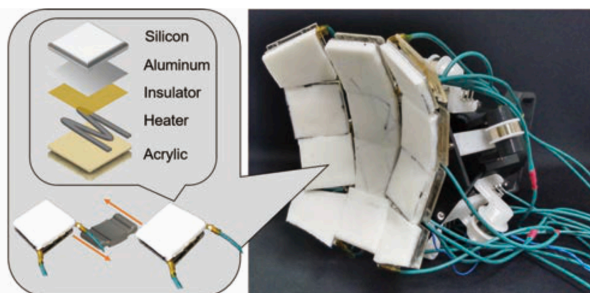


図 2 接触面積を変更可能なエンドエフェクタ

より複雑なシステムを要する分布覚に匹敵する初期滑り検出精度を持つことを確認した。さらに、従来システムでは機能しない静止状態での初期滑り検知も可能も可能であることが示唆された。

研究項目②：視覚・聴覚によるインタラクション技術開発

初年度は、聴覚刺激提示に関して、これまで研究を進めてきた対話によってロボットと人間の信頼関係を構築することを目的とし、ロボットによる「話しながらなでる」というマルチモーダルインタラクションが、人に与える心地よさの変化を検証した。まず、人が実際に「話しながらなでる」振る舞いを記録・解析することにより、人らしい振る舞いをモデリングし、そのモデルにより、人のように「話しながらなでる」ことができるロボット動作モデルの構築を試みた。さらに、聴覚・触覚と合わせて、視覚が与える影響を調査するために、バーチャルリアリティ (VR) および、拡張現実感 (AR) アバターによる「話しながらなでる」動作を行うシステムの開発に着手した。

2020年度は、聴覚刺激提示に関して、「なでる・さする」動作の効果拡大を目的として、対話によってロボットと人間の信頼関係を構築するペーシング技術を拡張し話速と接触動作のペース、および動作反復のタイミングが調和した「話しながらなでる」動作手法の検討を実施した。また、タッチケアロボットの容姿が物理的な身体を持つロボットか、コンピュータグラフィクスで描かれたバーチャルのロボットのどちらが適しているかの検証を行うために、拡張現実感 (AR) によるロボットの容姿提示を行った。そのために、HMD(ヘッドマウントディスプレイ)を用いロボットアーム上に、コンピュータグラフィクスで描かれたエージェントを重畳表示し、「話しながらなでる」動作手法が可能な環境の構築を行った。

2021年度においては、視覚・聴覚・触覚刺激統合による「話しながらなでる」動作のさらなる詳細な検証を試みた。介抱の際のように相手に快感情を与えるタッチケアを、ロボットで実装するために必要な「話しながらなでる」動作のモデル化を実現するために、人の「話しながらなでる」動作の計測を行った。被験者はディスプレイに表示された文章を読み上げながら目の前のマネキンの背中をなでる動作を行った。被験者の「なでる」速度に関しては、人が心地よく感じる「なでる」速度が秒速3~10[cm/s]であることから、「秒速5[cm/s]以下の遅い速度」と「秒速5~10[cm/s]程度の速い速度」の2条件を設定し、使用する文章として、「各文章の長さが一律ではない文章」と「各文章の長さが揃っている文章」を用意した。

計19人の被験者に対して1人あたり12回の試行を行い、計228試行の実験結果から「なでる速度」と「話す速度」の関係性について解析した結果を図3に示す。横軸はなでる速度[cm/s]、縦軸は話す速度[mora/sec]を表しており、赤のマーカは実験結果を、青い線分は回帰線を示している。図より「なでる速度」と「話す速度」の関係は正の相関があること示された。また、「なでる速度」が速くなればなるほど、「話す速度」の分散は大きくなった。全被験者の結果より、「なでる速度」と「話す速度」の関係における回帰線の傾きは0.258となり、回帰線の切片は2.725となった。また、なでる速度と話す速度の分散が小さい被験者ほど、回帰線の傾きが大きくなるという特徴が見られた。次に「手を折り返すタイミングと発話タイミングの関係性」について解析した結果、被験者が「各文の長さが揃っている文章」を読み上げた際は「文章の切れ目」で手を折り返した振る舞いが最も多く確認され、全体の60%を占めた。また「文章の切れ目

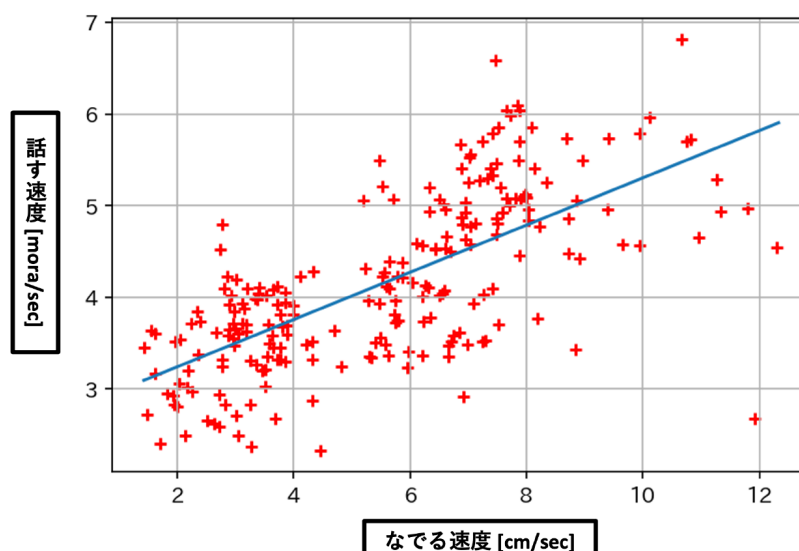


図3 なでる速度と話す速度の関係性を示した散布図と回帰線

の一語前の箇所」で手を折り返した振る舞いは全体の 18 %を占めていた。被験者が「各文の長さが揃っていない文章」を読み上げた際も同様に、「文章の切れ目」で手を折り返した振る舞いが最も多く確認され、全体の 63 %を占めるという結果になった。また「文章の切れ目の一語前の箇所」で手を折り返した振る舞いは全体の 15 %を占めていた。これらの結果から、各文の長さに関わらず、人間は「文章の切れ目」や「文章の切れ目の直前の箇所」で手を折り返す傾向があることが示された。

2022 年度においては、ロボットによるタッチケアシステムの実現に向けて、視覚・聴覚・触覚刺激統合による人の「話しながらなでる」動作のモデル化を実施した。昨年度に実施した人の「話しながらなでる」動作の計測実験の結果から、動作の特徴量を解析し「話しながらなでる」動作のモデル化を行った。

研究項目③：マルチモーダルタッチケアの心理学的検証

2019-2020 年度において、視覚・聴覚によるインタラクション技術開発の項目で開発した対話方法に関して、被験者実験による心的変容の主観的・客観的評価に関する実験環境の構築を行い、予備評価実験を行った。

2021 年度は、視覚・聴覚によるインタラクション技術開発の項目で開発した対話方法に関して、より効果的な「なでながら話す」動作を検証するために被験者実験による心的変容の主観的・客観的評価に関する実験を行った。昨年度に得た、「話す」のみ、「なでる」のみ、よりも「なでながら話す」動作が人間に効果的な影響を与えることができるという知見を立証するために、追加の被験者実験を行った。そのロボットを用いて「なでる」、「話す」、「話しながらなでる」の 3 種類の動作について、人に与える心地よさを、アンケートとアフェクト・グリッドによる主観的指標、スキコンダクタンスと筋電位による客観的指標により評価した。22 名で実験を行なった結果、主観的評価・客観的評価ともに「話しながらなでる」が「なでる」よりも有意に心地よさと覚醒度を向上させる結果となった。このことから、より心地よいケアを実現する上で、「話しながらなでる」というマルチモーダルインタラクションが有効であることが示唆された。

さらに、2022 年度には、研究項目②で得られた「話しながらなでる」動作の内、「なでる速度」と「話す速度」が正の相関を満たしているパターンの動作の心地よさが高くなるという知見に基づき、ロボットアームに「話しながらなでる」動作を実装した。その際、「なでる速度」や「話す速度」が異なる様々な「話しながらなでる」動作の心地よさを評価し、心地よい「話しながらなでる」動作の特徴や傾向を取得することを目的とした実験を行った。実験では被験者に、ロボットアーム UR3 に実装した 20 種類の「話しながらなでる」動作を振る舞い、被験者 36 名に各動作の心地よさを評価してもらった。図 4 が示す通り、黄色の回帰線に近いパターンの心地よさは、その他のパターンの心地よさより比較的高いという結果が得られた。各動作に対する心地よさの評価値を解析した結果、人の「話しながらなでる」動作の心地よさと、その他の動作の心地よさには、有意差があることが明らかになった。よって人間の「話しながらなでる」動作と心地よい「話しながらなでる」動作は似た傾向や特徴があることが示された。

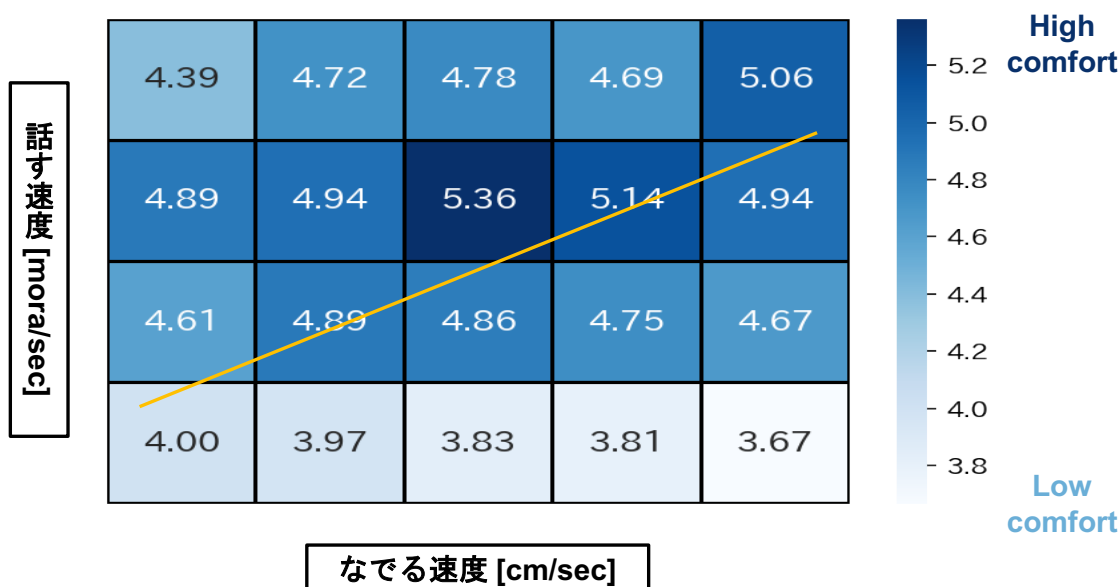


図 4 「話しながらなでる」動作の心地よさのヒートマップ

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Tomoki Ishikura, Yuki Kitamura, Wataru Sato, Jun Takamatsu, Akishige Yuguchi, Sung-Gwo Cho, Ming Ding, Sakiko Yoshikawa, and Tsukasa Ogasawara	4. 巻 23
2. 論文標題 Pleasant Stroke Touch on Human Back by a Human and a Robot	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Sensors	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/s23031136	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Wataru Sato, Takanori Kochiyama	4. 巻 23
2. 論文標題 Crosstalk in facial EMG and its reduction using ICA	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Sensors	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/s23052720	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Taishi Sawabe, Suguru Honda, Wataru Sato, Tomoki Ishikura, Masayuki Kanbara, Sakiko Yoshikawa, Yuichiro Fujimoto and Hirokazu Kato	4. 巻 12
2. 論文標題 Robot touch with speech boosts positive emotions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-10503-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Naoto Komeno and Takamitsu Matsubara	4. 巻 6
2. 論文標題 Tactile Perception based on Injected Vibration in Soft Sensor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Robotics and Automation Letters	6. 最初と最後の頁 5365-5372
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/LRA.2021.3075664	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Tainaka Keishi, Kodama Tetsuya, Butaslac Isidro Mendoza, Kawase Hiroya, Sawabe Taishi, Kanbara Masayuki	4. 巻 -
2. 論文標題 TSUNDERE Interaction: Behavior Modification by the Integrated Interaction of Cold and Kind Actions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the 2021 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction	6. 最初と最後の頁 153-156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3434074.3447149	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taishi Sawabe, Suguru Honda, Yuichiro Fujimoto, Masayuki Kanbara, Hirokazu Kato	4. 巻 -
2. 論文標題 Investigation of the Human-Robot Interaction in Affective Robotics Using HRI with apparent differences in VR/AR	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Workshop on Virtual, Augmented and Mixed Reality for Human-Robot Interaction	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tomoya Miyamoto, Hikaru Sasaki, Takamitsu Matsubara	4. 巻 5
2. 論文標題 Exploiting Visual-Outer Shape for Tactile-Inner Shape Estimation of Objects Covered with Soft Materials	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Robotics and Automation Letters	6. 最初と最後の頁 6278 ~ 6285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LRA.2020.3013915	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suguru Honda, Taishi Sawabe, Shogo Nishimura, Sato Wataru, Yuichiro Fujimoto, Alexander Plopski, Masayuki Kanbara and Hirokazu Kato	4. 巻 -
2. 論文標題 Evaluation of Relationship between Stroke Pace and Speech Rate for Touch-Care Robot	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 7th annual International Conference on Human-Agent Interaction	6. 最初と最後の頁 283-285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3349537.3352793	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taishi Sawabe, Suguru Honda, Yuichiro Fujimoto, Masayuki Kanbara and Hirokazu Kato	4. 巻 -
2. 論文標題 Investigation of the Human-Robot Interaction in Affective Robotics Using HRI with apparent differences in VR/AR	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 3rd International Workshop on Virtual, Augmented, and Mixed Reality for Human-Robot Interaction	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計20件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 湯口彰重, 豊田真行, 趙 崇貴, 吉野幸一郎, 高松淳, 中澤篤志, 小笠原司
2. 発表標題 ユマニチュードの触れ方の解析のために曲面板を用いた赤外線漏れ全反射方式での接触面情報の取得
3. 学会等名 第40回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 湯口彰重, 豊田真行, 趙崇貴, 佐藤勇起, 高松淳, 中澤篤志, 和田隆広, 小笠原司
2. 発表標題 ユマニチュードの触れ方を再現するロボットハンド
3. 学会等名 第4回日本ユマニチュード学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Naoto Komeno, Brendan Michael, Katharina Kuechler, Edgar Anarossi, Takamitsu Matsubara
2. 発表標題 Deep Koopman with Control: Spectral Analysis of Soft Robot Dynamics
3. 学会等名 SICE Annual Conference 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 米野尚斗, 松原崇充
2. 発表標題 生体模倣型触覚センサにおける振動印加を用いた初期滑り検知
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masayuki Kanbara
2. 発表標題 Gentle Stroke with Speech by Robot for Infusing Positive Emotion
3. 学会等名 IEEE 8th World Forum on Internet of Things, (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 澤邊太志, 山内翔太郎, 神原誠之, 藤本雄一郎, 加藤博一
2. 発表標題 「なでながら話す」マルチモーダルインタラクティブエージェントのVR外見の変化と心地良さの印象評価
3. 学会等名 電子情報通信学会CNR研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山内翔太郎, 澤邊太志, 佐藤弥, 藤本雄一郎, 神原誠之, 加藤博一
2. 発表標題 人の「話しながらなでる」動作の解析に基づくロボットによるタッチケアの評価
3. 学会等名 電子情報通信学会CNR研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 神原 誠之
2. 発表標題 人に快感情を与える「話しながらなでる」ロボット
3. 学会等名 第8回次世代ロボット研究機構シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 豊田真行, 石倉智貴, 趙崇貴, 高松淳, 小笠原司
2. 発表標題 タッチケアロボットのエンドエフェクタにおける接触面積・分布と快感情の関係
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会（ROBOMECH2021）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 湯口彰重, 豊田真行, 高松淳, 小笠原司
2. 発表標題 優しい介護ケアにおける触れる際の手のひらの接触領域の可視化と定量化
3. 学会等名 第39回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 豊田真行, 湯口 彰重, 趙崇貴, 佐藤勇起, 高松淳, 中澤篤志, 和田隆広, 小笠原司
2. 発表標題 ユマニチュードの触れ方を再現するエンドエフェクタ開発へ向けた触れる動作における手のひらの接触面変化の解析
3. 学会等名 第22回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山内 翔太郎, 澤邊 太志, 藤本 雄一郎, 神原 誠之, 加藤 博一
2. 発表標題 タッチケアロボットのための人の「話しながらなでる」動作の解析
3. 学会等名 信学技報 電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会 (CNR)
4. 発表年 2022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 田井中漢志, 児玉哲哉, 川瀬寛也, インドロ ブタスラク, 澤邊太志, 神原 誠之
2. 発表標題 ツンデレインタラクション ~ 冷たい振る舞いと優しい振る舞いを統合したインタラクションによる行動変容 ~
3. 学会等名 電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 澤邊太志, 本多 克, 藤本 雄一郎, 神原 誠之, 加藤 博一
2. 発表標題 VR/ARを用いた視覚的变化による「なでながら話す」マルチモーダルインタラクティブロボットに関する心地良さの印象評価
3. 学会等名 電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 米野尚斗, 松原崇充
2. 発表標題 確率共鳴に基づく生体模倣型触覚センサの触知覚感度強化
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 高松 淳, 豊島 健太, 佐野 哲也, 湯口 彰重, GARCIA Gustavo, 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 宮本知弥, 佐々木光, 松原崇充
2. 発表標題 ガウス過程陰関数曲面に基づく不確実な3次元形状情報を用いた滑り動作計画
3. 学会等名 ROBOMECH2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮本知弥, 佐々木光, 松原崇充
2. 発表標題 柔軟素材で覆われた剛体の効率的な形状推定
3. 学会等名 第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本多 克, 澤邊 太志, 西村 祥吾, 佐藤 弥, 藤本 雄一郎, Alexander Plopski, 神原 誠之, 加藤 博一
2. 発表標題 マルチモーダルインタラクティブロボットにおける「なでる」動作速度と話速の関係性の評価
3. 学会等名 電子情報通信学会 技術研究報告, クラウドネットワークロボット
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>インタラクティブメディア設計学研究室 研究内容 https://imdl.naist.jp/ja/research/ ロボットラーニング研究室 研究紹介 https://sites.google.com/view/naist-robot-learning-jp/ 2019 introduction video @ NAIST Robotics Lab https://www.youtube.com/watch?v=DYqRQ6nn69o ロボットラーニング研究室 研究紹介 https://sites.google.com/view/naist-robot-learning-jp/ 2019 introduction video @ NAIST Robotics Lab https://www.youtube.com/watch?v=DYqRQ6nn69o 奈良先端大 ロボティクス研究室 研究紹介 http://robotics.naist.jp/Research/topics/ 奈良先端大 ロボットラーニング研究室 https://sites.google.com/view/naist-robot-learning-jp/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	神原 誠之 (Kanbara Masayuki) (10346306)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・准教授 (14603)	
研究 分担者	松原 崇充 (Matsubara Takamitsu) (20508056)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授 (14603)	
研究 分担者	丁 明 (Ding Ming) (40585840)	名古屋大学・未来社会創造機構・特任准教授 (13901)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐藤 弥 (Sato Wataru) (50422902)	国立研究開発法人理化学研究所・情報統合本部・チームリーダー (82401)	
研究分担者	趙 崇貴 (Cho Sung-Gwi) (50881653)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・客員助教 (14603)	
研究分担者	高松 淳 (Takamatsu Jun) (90510884)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・客員教授 (14603)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関