

未来社会創造事業 探索加速型
「次世代情報社会の実現」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：金広 文男]

[産業技術総合研究所 AIST-CNRS ロボット工学連携研究ラボ・連携研究ラボ長]

[研究開発課題名：物理的接触の遠隔化によるレジリエントな社会の実現]

実施期間：令和3年10月1日～令和4年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「触覚センシング技術」グループ(産業技術総合研究所)

① 主たる共同研究者:延島 大樹 (産業技術総合研究所、主任研究員)

② 研究項目

- ・マルチモーダル分布センサ設計手法および製造手法の確立
- ・超高解像圧力センサシートによる表面プロファイル及び質感評価手法の確立
- ・ロボット体表面への実装方法の開発

(2)「動作理解・再現技術」グループ(産業技術総合研究所)

① 研究開発代表者:金広 文男 (産業技術総合研究所、連携研究ラボ長)

② 研究項目

- ・異なる身体構造をもつロボットへの接触動作リターゲティング
- ・触覚情報に基づいた安全な制御

(3)「安全基準の策定」グループ(産業技術総合研究所)

③ 主たる共同研究者:尾暮 拓也 (産業技術総合研究所、主任研究員)

④ 研究項目

- ・介護アバターのコンセプト探索

§2. 研究開発成果の概要

本研究開発では介護者が遠隔から介護アバターを操作して、介護アバターに被介護者との物理的接触を代行させる遠隔物理介護サービスにより、感染症に対してレジリエントな社会を実現することを目指し、(1)触覚センシング技術、(2)動作理解・再現技術の開発、(3)安全基準の策定に取り組んでいる。

触覚センシング技術の開発では、圧力計測の他、温度や加速度を計測可能とするマルチモーダルな触覚センサを開発することを目標に研究を進めた。製造技術としてはマイクロ波照射による低温はんだ実装技術の予備検討を行い、実際に各センサを柔軟基材へ実装可能なことを確認した。また複数種類のセンサを用いてマルチモーダルな分布計測を行うための設計案を検討し、マルチモーダル分布センサを作製するための準備を完了した。

動作理解・再現技術の開発では、介護者の動作を異なる身体構造を持つロボットで再現(リターゲティング)するための基盤技術として、複数優先度に対応した最適化フレームワークを開発した。また、分布型触覚センサを用いて被介護者と安全な接触を行う制御技術を開発するために、分布型触覚センサをシミュレート可能な動力学シミュレータと Passivity-PID を用いた制御フレームワークを開発した。

安全基準の策定では、文献調査として JIS T 9241-6:2015、JIS T 9265:2012、JIS TS B 0033:2017 (ISO TS 15066:2016)、ISO 13482:2014 の4つの安全規格の調査を行い、実験環境整備として現有資産「ディペンダブルリフト」を改修して自動化アバターへの改造に備え、コンセプト探索の予備分析としてディペンダブルリフトの用途である排せつ支援の自動化・遠隔化に必要な技術についてトイレ動作シーケンスを軸に分析して現行技術と未解決技術とに分類した。

【代表的な原著論文情報】

なし