

2023 年度年次報告書

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来

2022 年度採択研究代表者

大澤 啓介

早稲田大学 理工学術院

助教

遠隔・在宅での利用を目指した手指リハビリ支援デバイス

研究成果の概要

本研究の目的はこれまで難しかった手指の高度な遠隔・在宅リハビリテーションの実現にある。2023 年度は、①リハビリ自動評価システムの構築、②手指リハビリ支援デバイスの基礎構造検討、③柔軟メカニズムを用いた指モデルの小児義手への応用、を行った。以下にそれぞれについて記載する。

①リハビリ自動評価システムの構築

モーションキャプチャを用いて医師と患者の類似度を比較し、リハビリの評価指標となっているブルンストロームステージを用いて患者の麻痺の程度を自動で評価できるシステムを構築した。教師データを統一することで定量的な評価が可能である。このリハビリ評価システムはカメラと端末のみで利用できるため、遠隔・在宅環境でも利用可能である。次年度は、手指に応用した際の有効性を評価する。

②手指リハビリ支援デバイスの基礎構造検討

伸縮性のあるゴム製の指サックを検討したが、糸の張力によるせん断力により、ゴムが裂けてしまう問題が発生した。そこで、耐切創性の指サックを用いることで、耐久性を向上させた。人差し指の DIP・PIP・MP 関節の屈曲・伸展・内転・外転の動作試験を行い、実現可能性を確認した。次年度は、親指に応用した際の実現可能性を確認する。

③柔軟メカニズムを用いた指モデルの小児義手への応用

柔軟メカニズムを用いた一体構造型の小型多自由度ハンドを設計した。子どもの身体寸法データベースを参考に、手首や親指、掌の自由度も考慮した。Flexible 80A (Formlabs, USA)を用いてプロトタイプを作製し、一体構造でも人間と同じ自由度を生成できる実現可能性を確認した。提案機構は他機構に比べて、組立コストや可動性の点で優れている。次年度は、アクチュエータについて検討する。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Osawa, K. You, Y. Sun, Y. Wang, T. Zhang, S. Shimodozono, M. Tanaka E. Telerehabilitation System Based on OpenPose and 3D Reconstruction with Monocular Camera, *Journal of Robotics and Mechatronics*, 35(3): 586-600, 2023.