

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

2022 年度
年次報告書

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

2022年度は遠隔リハビリ支援システムの構築に向けて、①OpenPoseを用いた遠隔リハビリ評価システムの基礎検討、②MediaPipeを用いた指関節可動域の計測、③柔軟メカニズムを用いた指モデルの設計、を行った。以下にそれぞれについて記載する。

① OpenPoseを用いた遠隔リハビリ評価システムの基礎検討

OpenPoseとSimple Baseline Networkを用いて単眼カメラから人間の三次元姿勢を推定するシステムを開発した。構築したシステムは既存手法を上回る性能を達成した。また、三次元姿勢推定により取得した人間の動きをアバターに同期させ、画面上で医師が提示した動きを患者に模倣してもらい、その動きの類似度(角度・軌跡)を評価するシステムを構築した。このリハビリ評価システムはカメラと端末のみで使用できるため、遠隔・在宅環境でも利用可能である。

② MediaPipeを用いた指関節可動域の計測

通常、ゴニオメーターを用いた指関節可動域の測定には手の甲側の角度を計測する。一方で、MediaPipeを用いた指の三次元姿勢推定には指の中心座標を使用するため、手の掌側の角度を計測する。そこで、手の甲側・掌側における指関節角度の関係を明らかにした。また、リアルタイムで指関節角度を表示するシステムを構築した。

③ 柔軟メカニズムを用いた指モデルの設計

試作段階のデバイスをいきなり人間に使用するのは危険であるため、デバイスの動作確認に繰り返し使用できる指モデルが必要である。そこで、弾性体の変形を用いて動力を伝達、変換し所望の動作を達成する柔軟メカニズムを用いて骨・関節・靭帯からなる指モデルを設計した。背骨構造にすることで伸展方向に曲がらない構造になっている。Flxible 80A(Formlabs, USA)を用いてプロトタイプを作製し、最大可動域が目標角度と同程度であることを確認した。