

リハビリ支援ロボットの開発について

1. はじめに

高齢化が進む中、脳血管障害や転倒による骨折などにより、介護やリハビリを必要とする高齢者が増えてくることが予想されます。しかし医療の現場では理学療法士などの専門スタッフを十分そろえることが難しく、一人の患者にかかる治療時間を増やすことが難しいのが現状です。また、リハビリを自動で行うものとして CPM が利用されていますが、これは一定の決められた動作を繰り返すだけの機器です。

このため、より個々の患者に応じたリハビリを効率よく行う装置が必要であり、理学療法士の動作に近いリハビリが可能な装置の実現を目指して本ロボットを開発しました。

2. リハビリ支援ロボットの概要

今回試作したリハビリ支援ロボットを図1に示します。本装置は肘のリハビリ用とし、通常理学療法士がリハビリで行う肘の屈伸（曲げ伸ばし）と旋回（捻じり）動作を併せて行います。



図1 リハビリ支援ロボット全体図

リハビリの手順として、はじめに患者は装具を装着し、理学療法士はこの装具をつかんで肘を動かすリハビリを行います。カメラでこの時の患者の腕の動きを、また装具内に組み込まれた6軸力覚センサで患者の腕に作用する負荷を計測し、その結果からロボットの動作指令を計算します。

次にロボットと装具を接続し、取得した動作指令を利用して理学療法士に近い動きを再

現します。ロボットは自由な動作を実現するため、汎用の6自由度のマニピュレータを用いています。

3. カメラによる教示手法の開発

ロボットに今まで出来なかった動作を行わせるには、その動作を教える(教示)ための手法が必要になります。今回はカメラを用いた手法を開発しました。通常、空間的な動きを認識するためには人の目と同じように最低2台以上のカメラが必要となります。しかし、本リハビリ支援ロボットでは、使いやすさを向上させるため、1台のカメラでの計測を可能にしました。これは図2に示す腕とロボットを連結するための装具に、複数の認識マーカを立体的に配置し、この複数のマーカの中からカメラがもっとも見やすい一枚を随時切り替えて計測することで実現しました。

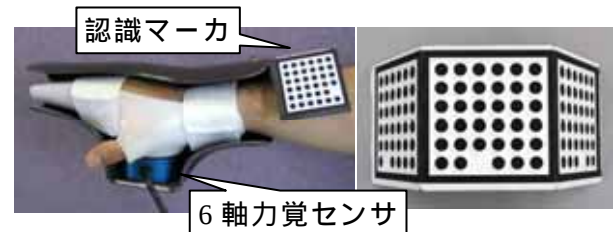


図2 左：装具 右：認識マーカ(拡大)

4. 今後の取組みについて

現在本装置は専門家による試験、評価を行なうための準備中です。また、カメラによる教示機構単体でリハビリの動きを計測する安価なシステムとして応用することも可能なため、この教示機構を計測装置としてロボットとは別に理学療法士の方々に提供していきたいと考えています。そしてこの結果をもとに、より効果的なリハビリを行うためにはどのような制御がロボットに必要なかを研究していく必要があります。

さらに本装置のように人と接して利用するロボットでは、安全性の確保は重要な要素です。そのため、現在でも何重もの対策を施してはいますが、今後試験を通じて更に改善を行っていく予定です。



基盤技術部 酒井 昌夫 (0566-24-1841)

研究テーマ：リハビリ支援ロボットの研究開発

担当分野：機械制御、振動等