

柔軟空気圧シリンダを用いた柔軟ロボットアームの開発

工学部 知能機械工学科 堂田 周治郎, 藤川 敬広(堂田研究室), 赤木 徹也

Keywords: 柔軟空気圧シリンダ, ロボットアーム, 姿勢制御

1. 開発目的

現在, 少子高齢化の進行に伴いリハビリテーション機器の開発が進められている. 我々はこれまで人体に装着可能な柔軟な空気圧シリンダを開発してきた. 本研究ではそれを利用した手首のリハビリテーション機器の開発をめざす. 具体的には自由度の高い手首の他動運動を行うために従来必要とされる多くのアクチュエータの数を軽減し, 三本の柔軟空気圧シリンダを用いて周方向に湾曲できる簡易な他動運動型リハビリ機器の開発をめざす.

2. 機器の構造

試作した手首リハビリ用ロボットアームの構造を図1に示す. アームはリング状ステージを2つ有し, 下側のリング状ステージには, 3本の柔軟空気圧シリンダを取り付けている. また, 伸縮を防ぐための背骨チューブを2つのリング状ステージ中央部に取り付けている. アームの姿勢制御を行うためにステージの中心に加速度センサを取り付けている.

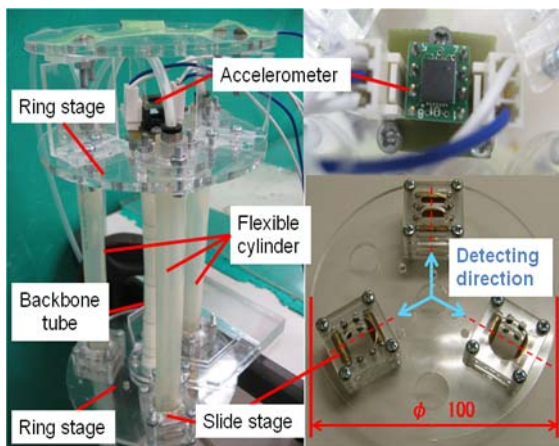


図1 ロボットアームの構造

3. 制御実験方法と結果

姿勢制御を行ったロボットアームの動作風景を図2に示す. 実験方法は目標値入力用の加速度センサを操作者(理学療法士に相当)の手甲(または, マスターアーム)に取り付け, 被験者はロボットアームの上部に手を置く. 図2より, 操作者の手を動かした方向にロボットアームが湾曲し, 追従しているのがわかる. このように非常にシンプルな構造ながら任意の方向への湾曲制御が容易に実現できることがわかる.

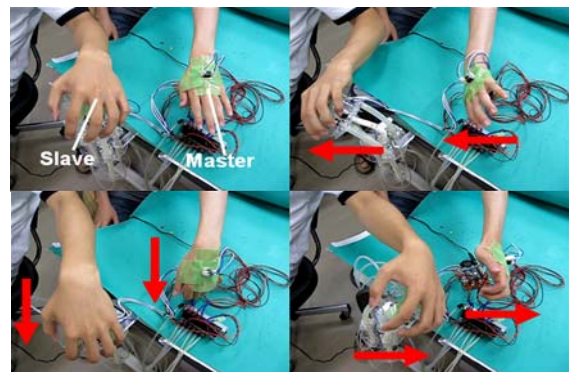


図2 ロボットアームの動作風景

4. 応用の可能性

今回提案する機器は 500g 程度と軽量であるにもかかわらず, 複雑な動きが実現できる点に優位性がある. また組込み技術を用いて高価なPCを使わなくても, 空圧源と電源さえ確保できれば使用できることから, 病院など空気圧がインフラとして整備された環境下で使用できる安価で柔軟性を有するリハビリテーション機器への応用が可能である.