

## ロングストローク型ゴム人工筋の改良と生活支援機器への応用

知能機械工学科 堂田 周治郎 (堂田研究室)  
 知能機械工学科 赤木 徹也 (堂田研究室)  
 知能機械工学科 伊原 道典 (堂田研究室)

Keywords: ゴム人工筋、メカトロニクス、生活支援機器、アクチュエータ

### 1. 研究目的

近年、わが国の高齢社会の進行に伴い、介護者の労働力不足が深刻な社会問題となりつつある。そのため、被介護者が自立した生活を支援するためのリハビリテーションシステムの開発が望まれている。

本研究では、被介護者が自分で上肢の関節可動域訓練を行うことができるリハビリテーション装置の開発を目的とする。

### 2. ロングストローク型ゴム人工筋(長変位型ゴム人工筋)

本研究で用いる長変位型ゴム人工筋を図1に、動作原理を図2に示す。動作原理は、まず①の様にステージ部を固定した状態から A(自由端)側のチューブに加圧すると、②の様に小さな引張り力が発生し、B側のチューブがA側に引き込まれる。この状態でB側を加圧すると、③の様に、B側のチューブはマッキベン型アクチュエータとして作用し、大きな発生力を生じる。また、④の様にB側を排気すると、チューブにたわみが生じ、A側に生じている引張り力によりB側のチューブが引き込まれ、②の状態に戻る。これを繰り返すことで、長変位引込み動作が可能になる。

また、B側のみ加圧することによりロッドレス型空気圧シリンダとして押し出し動作も可能である。これは従来のゴム人工筋にはなかった利点である。

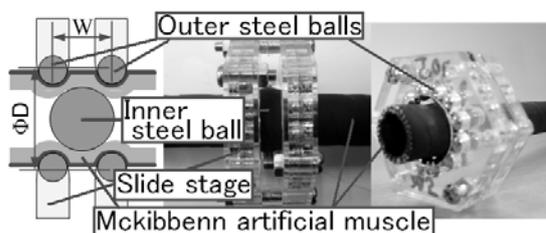


図1 長変位型ゴム人工筋

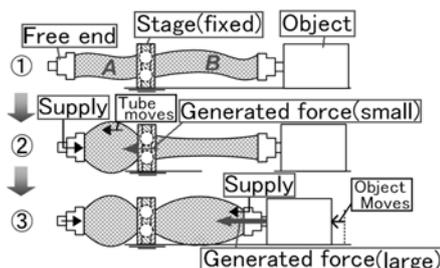


図2 アクチュエータの動作原理の概略図

### 3. 広可動域リハビリテーション装置

試作した肩のリハビリテーション装置を図3に、肩の外転動作を図4に示す。装置は引込み用と押し出し用の2つのアクチュエータから構成され、各アクチュエータのスライドステージと一端のコネクタが衣服に固定されている。また、スライドステージは図3の左上に示すフレキシブルジョイントを有し、ゴム人工筋が湾曲せずに押し出し動作ができる構造を有する。

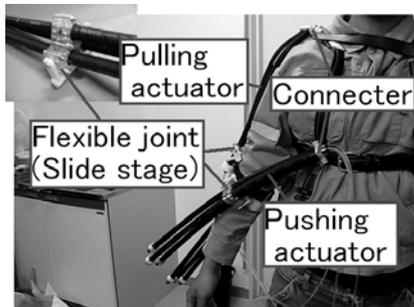


図3 肩のリハビリテーション装置

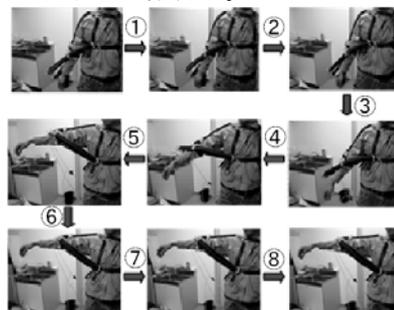


図4 試作装置の外転動作

### 4. 結言

長変位型ゴム人工筋を押し出し動作可能なロッドレス型空気圧シリンダとして使用した肩部のリハビリテーション装置を提案し、試作した。その結果、外転動作で約 90deg と広範囲の可動域を有するリハビリテーション装置が開発できた。