

「ソフトアクチュエータによる人間型5指ハンドの開発」

工学部 福祉システム工学科
堂田・松下研究室 篠原 隆

Keywords: 人間共存ロボット、ラバーハンド、ソフトアクチュエータ、ソフトグリップ、空気圧制御

「開発目的」 近年では日本の高齢化社会に伴い、医療・福祉の分野では人の支援・介護が行えるロボットやロボットハンドの開発導入が望まれている。このような人間共存型ロボットには、高速性、正確性、効率性以上に柔軟性や安全性、人間親和性などが求められる。そこで、空気圧駆動ゴム製ハンドの開発を目的とし、ハンドの指として使用するシリコンゴム製のソフトグリップ、すなわちソフトアクチュエータの研究を行っている。

「ソフトグリップの構造と動作原理」 ソフトグリップの構造を Fig.1 に示す。ソフトグリップはシリコンゴム製で、圧力室、薄いプラスチックシート、空気を供給するためのキャップ及びチューブで構成されており、中空蒲鉾型の形状をしている。グリップ内圧力室内壁には中心軸に対して垂直に純絹坪糸で繊維拘束を施している。さらに耐久性向上のためにキャップとチューブをグリップに取付ける際にベルトを巻きつけている。動作原理は以下の通りである。グリップの圧力室を加圧すると発生する膨張力は、繊維拘束により半径方向の伸びは抑えられ、軸方向の伸びになる。また、グリップに埋め込まれたプラスチックシートにより内側の伸びは抑えられるため、グリップは内側に湾曲する。そして、圧力室を大気に開放すると、ゴムの弾性力によりグリップは元の形状に戻る。

「ソフトグリップを用いた人間型5指ハンド」 Fig.2 に試作した人間型ハンドの構造を示す。親指用として扁平型グリップ、小指用として円筒型グリップ、その他の指には2室型グリップというように違う種類のグリップを使用している。また、親指は内転方向にも動くようになっており、他の指の腹と触れ合うことができる。ハンドを制御するための電空比例圧力制御弁は、親指、人差し指、中指、薬指用に各2個、合計8個使用する。なお、小指と薬指の第2圧力室の制御弁は共有している。現在の指は横方向への動きができない。今後は、横方向への動作を実現するためにソフトグリップの改良を行う予定である。

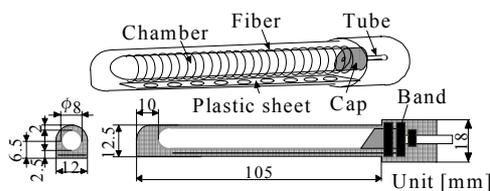


Fig.1 ソフトグリップの構造



Fig.2 人間型5指ハンド