

ロッドレス型柔軟空気圧シリンダの開発とその応用

工学部 知能機械工学科 講師 赤木 徹也, 南後 敏英(学部4年生)

Keywords : 柔軟空気圧シリンダ, ソフトアクチュエータ, 軽量アクチュエータ, 無加圧時の自己保持機能

【開発目的】

近年の**少子高齢化**に伴い, 将来における**介護支援者の高齢化**や実質的な**労働力不足**は深刻な問題である. また, **情報ネットワーク**では, 従来の視覚・聴覚のフィードバックだけではなく, 触覚など**カフィードバックシステムの充実**が必要である. そこで本研究では, 人体に実装して介護者を抱え上げるなどの重労働をサポートする**パワーアシスト**や, 情報ネットワークにおける人体へのカフィードバックシステムの実現を目指し, **人体に直接アクチュエータを取り付ける**もしくは接触する環境で使用しても**十分安全性が保たれ**, かつ, **柔軟で軽量のアクチュエータの開発**を目的として, 柔軟チューブを用いたシリンダを試作した.

【ロッドレス型柔軟空気圧シリンダ】

ロッドレス型柔軟空気圧シリンダの構造をFig. 1に示す. シリンダは**柔軟チューブ**(株式会社SMC TUS0812)と, 直径9mmの2個の**鋼球**, チューブ外側より直径4mmの**真鍮製ローラ**により**締付け**を行ったジュラルミンプレート(ステージ)から構成される. また, チューブと内部の鋼球の間には, 潤滑のためシリコングリスを塗布している. 動作原理は片側の圧力室を加圧すると, 内部の鋼球($\Phi 9\text{mm}$)が押され, チューブの変形とともに外部の鋼球に力が伝わり, ステージが動く. ここで, シリンダ内のシールは, **チューブ自身がパッキン**の役割を果たすことで行う. また, 内部の2個の鋼球には締結部が無く, シリンダチューブが湾曲しても直線動作と同様にステージに動力を伝えることができる. このシリンダは, Photo. 1に示すように**1m/s以上の高速動作**が可能であり, 動作中にストローク形状が外力により変形しても**プッシュプル動作が可能**である. さらに試作アクチュエータは, 圧力印加時より**無印加時の方が, 摩擦が大きくなり**, 無印加時にスライドステージがその位置に留まろうとする『**自己保持機能**』を有する.

【応用分野・適用エリア】

本研究で開発したロッドレス型柔軟空気圧シリンダは, **自己保持機能**を有するため, 一定の位置を**保持**するための**エネルギーを消費せず**, また, 従来の空気圧アクチュエータの位置決め制御に用いられてきた圧力比例制御弁(サーボ弁)を必要とせず, 小型で安価な**On/Off 制御弁を用いても十分な位置決め制御系を構成**できるといった特長があり, **軽量・コンパクトな駆動システム**の構成が可能になる. そのため, 福祉・医療分野のアクチュエータとしての応用はもとより, 各種工業用駆動機器やロボット, 果ては家庭用の体感ゲーム機器など幅広い需要が見込まれ, またそれに付随する応用機器開発に関する事業の発展が予想される.

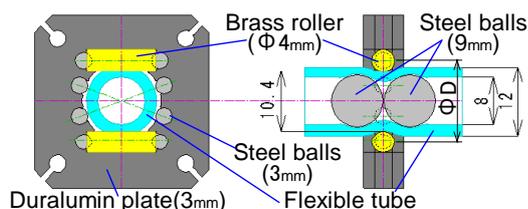


Fig.1 Rodless type flexible pneumatic cylinder



Photo.1 Movement of tested flexible pneumatic cylinder