

柔軟空気圧シリンダを用いた湾曲アームの試作

工学部 知能機械工学科 南後敏英 赤木徹也 松下尚史

Keywords : 柔軟ロボットアーム、柔軟空気圧シリンダ、ソフトアクチュエータ

1. 開発の目的

本研究では、人体に実装してカフィードバックやパワーアシストを行うのに十分な安全性を保ち、軽量で柔軟なアクチュエータの開発とその応用を研究目的とする。本研究では柔軟でプッシュプル動作可能なロッドレス型柔軟空気圧シリンダを用いて、人間の腕関節を覆うように配置し、力を補助できる湾曲アームを開発し、その動作を確認した。

2. ロボットアームの概要

ロッドレス型柔軟空気圧シリンダの構造を図1に示す。シリンダは柔軟チューブ内にスチールボールを入れ、その外側より2つのローラのついたスライドステージでおさえた簡単な構造のものであり、印加圧力を加えるとチューブを変形させながらスライドステージを動かすことができる。ロボットアームは図2に示すように外径150mm、内径80mmのリング状ステージを2つ有し、ストローク160mmの柔軟空気圧シリンダを中心に120deg.の位置に3本配置している。また、上側のリングにはそれぞれのシリンダ端が締結し、下側リングにはスライドステージが固定されている。このロボットアームは全方向に放射状で85°の湾曲が可能である。

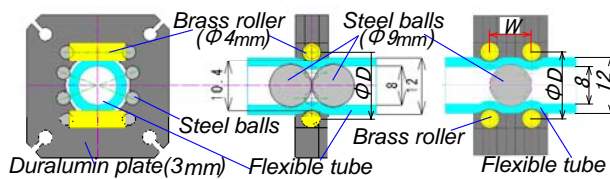


図1 ロッドレス型柔軟空気圧シリンダ

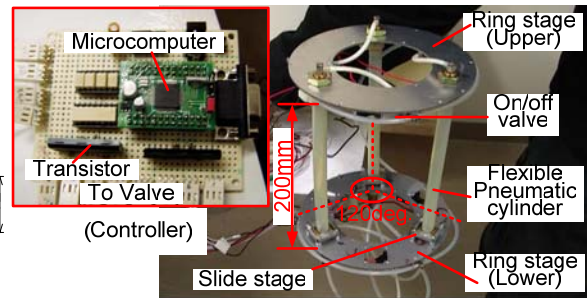


図2 湾曲アームおよびコントローラ

3. 位置センサ内蔵型柔軟空気シリンダ

試作シリンダは、変位量が大きく、かつシリンダ長が仕様により大きく変わるため、導電性ゴムを利用した変位センサでは測定範囲や汎用性に限界がある。そこで、図3に示すように柔軟チューブ上の施したスリットを検出し、移動変位を計測するリニアエンコーダを内蔵した柔軟空気圧シリンダを試作した。

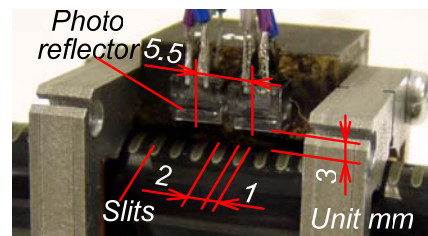
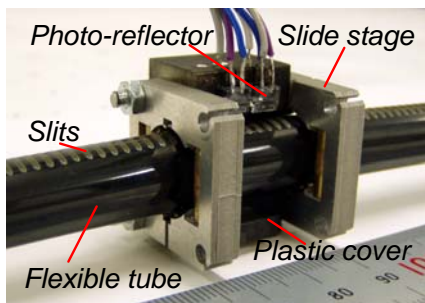


図3 試作リニアエンコーダの構造

4. 応用の可能性

本研究で開発した柔軟空気圧シリンダの応用分野は、パワーアシスト用の駆動システムをはじめ、人体に対して安全性が高く、非常に安価で製作できることから、アミューズメント機器やトレーニング機器への応用が期待できる。