

エアシリンダ型人工筋肉の開発

Development of air cylinder type artificial muscle

発表者 三宅 悠暉

主任教員 平光 立拓 助教

指導教員 関 啓明 教授, 辻 徳生 准教授

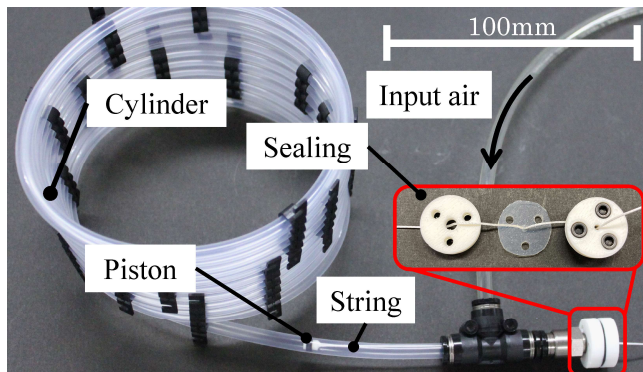


Fig. 1 Small diameter flexible air cylinder

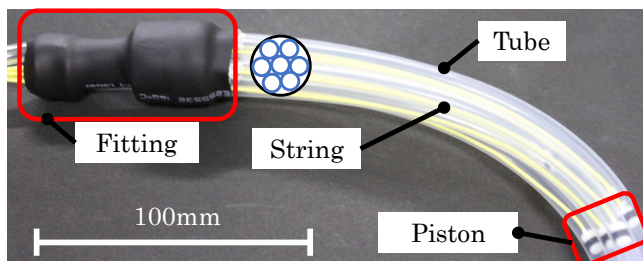


Fig. 2 Air cylinder type artificial muscle

2. 環状に曲がった細径柔軟エアシリンダの理論出力

2.1 構造

2.2 理論出力の導出

2.3 理論値と実験値の比較

3. エアシリンダ型人工筋肉

3.1 構造と動作原理

3.2 印加圧力-出力特性

3.3 応答性

4. 細径柔軟エアシリンダの制御性

4.1 揺動アームの構造

4.2 揺動アームの角度制御

4.3 アーム先端のコンプライアンス制御

5. 結言

参考文献

1. 緒言

エアシリンダは生産現場などに多く使われている。しかし、長いストロークを持ちつつも、コンパクトに使用するような場合には適合しない。よって、十分にストロークがありつつも、設置しやすい直動アクチュエータが求められている。

そこで、曲げられるエアシリンダを提案する。本研究では曲げられるエアシリンダを“細径柔軟エアシリンダ”と呼ぶ。図1に細径柔軟エアシリンダを示す。細径柔軟エアシリンダは柔らかい素材で構成されている。そのため、曲がった状態で配置・動作し、高ストロークを有しつつもコンパクトに設置することができる。しかし、細径柔軟エアシリンダは曲がった状態において、シリンダとロッドが接触する現象が起こる。本稿では、1つ目の内容として、シリンダを環状に巻き付けた状態における理論出力を導出し、実験値と比較する。

細径柔軟エアシリンダ単体では出力が小さいという課題がある。そこで、細径柔軟エアシリンダを束ねた“エアシリンダ型人工筋肉”を提案する。図2にエアシリンダ型人工筋肉を示す。エアシリンダ型人工筋肉は細径柔軟エアシリンダを7本束ねた構造である。束ねた構造により柔軟性と高出力化の両方を持つ。2つ目の内容として、エアシリンダ型人工筋肉における印可圧力と出力特性とステップ応答性を測定し、束ねた状態において動作可能か確認する。

3つ目の内容として、細径柔軟エアシリンダを機械要素として使用する際の制御特性について確認を行う。細径柔軟エアシリンダを揺動アームの機械要素とし、アームの角度制御とアーム先端のコンプライアンス制御を行い、制御性について評価を行う。これら3つの内容を踏まえて、細径柔軟エアシリンダ及びエアシリンダ型人工筋肉が機械要素としてどのように取り扱うかを確認する。