SYSTEM INTEGRATION LABORATORY

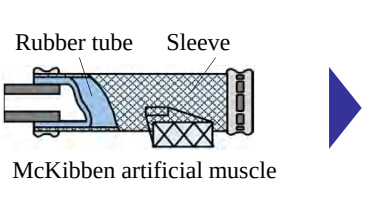
ひも製造技術を応用したセンサ複合ソフトロボットフィンガの開発

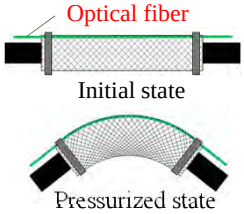
岡山大学 大学院環境生命自然科学研究科 システム構成学研究室

McKibben型人工筋肉は、収縮運動を行うソフトアクチュエータである。McKibben型人工筋肉の片側に非伸縮材を取り付けることで、湾曲運動が実現できる。また、非伸縮材として光ファイバセンサを用いることで、湾曲量を推定可能な“湾曲型スマート人工筋肉“が実現できる。本研究では、2つの駆動関節を持ち、各関節の湾曲量を推定できる”2関節湾曲型スマート人工筋肉”を開発している。ひも製造技術を応用した容易な製作プロセスを実現する。

湾曲型スマート人工筋肉

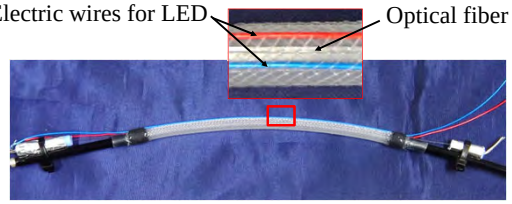
人工筋肉の構造と製作





光ファイバ
・湾曲駆動のための軸方向強化繊維　・湾曲量を推定するセンサ

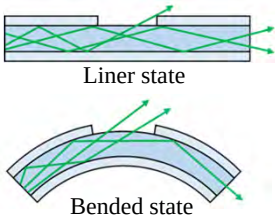
Braiding machine



Bending type smart artificial muscle

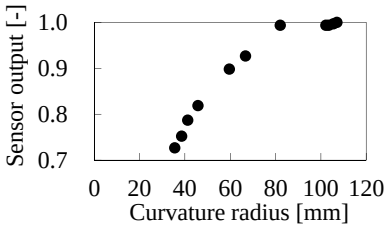
製紐機（せいちゅうき）を用いてスリーブ繊維・光ファイバ・導線を同時に編み込み

光ファイバセンサを用いたセンシング



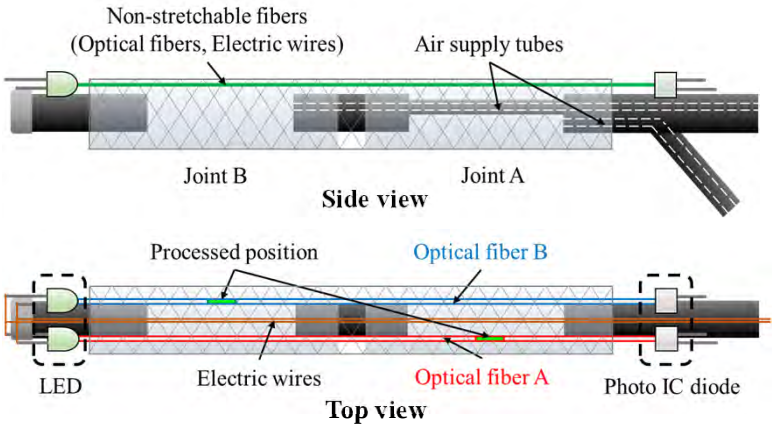
Processed optical fiber

光ファイバが湾曲すると，
表面加工部から内部を伝搬する光が漏出
→端部で光量変化を読み取り，湾曲量を推定



湾曲型スマート人工筋肉のセンサ特性

2関節湾曲型スマート人工筋肉



・個別に送気可能な2つの空気室
→独立した駆動を実現

・加工部をそれぞれ関節 A, B 上に配置した
光ファイバ A, B
→各関節の湾曲量をそれぞれ推定

**製紐機を用いて1度に複合し
湾曲型スマート人工筋肉の2関節化を実現**

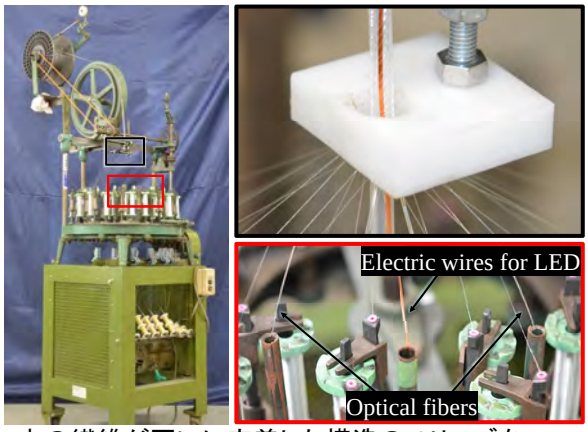
KEIRIN 競輪の補助

この資料は、競輪の補助により作成しました。
https://jka-cycle.jp

ひも製造技術を応用した製作プロセス

製作手順

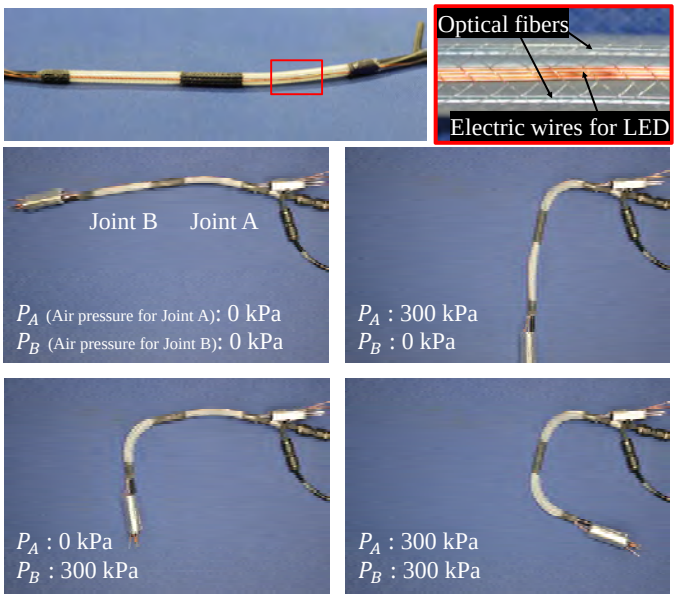
製紐機を用いた複合



・32 本の繊維が互いに交差した構造のスリーブをゴムチューブの周囲に形成し，McKibben型人工筋肉の製作が可能

・スリーブ形成と同時に人工筋肉の軸方向に縦糸を配置可能
→光ファイバと導線を複合

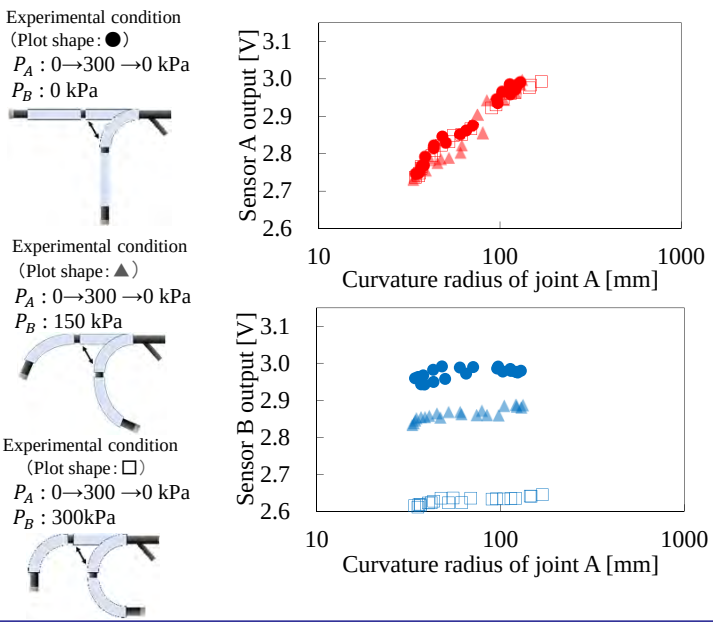
製作された人工筋肉



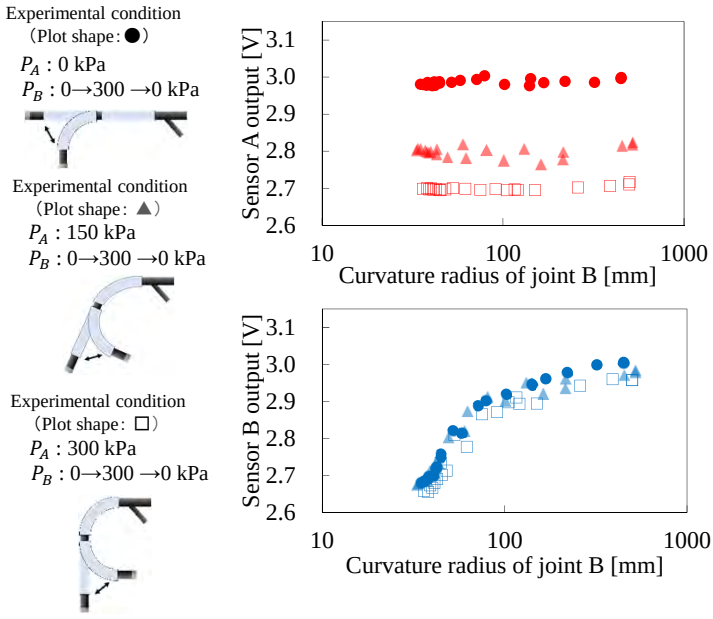
各関節の独立した駆動を確認

センサ特性

関節Aの曲率半径と各センサ出力の関係



関節Bの曲率半径と各センサ出力の関係



・**関節A**の曲率変化→**センサA**の出力変化　・**関節B**の曲率変化には**センサB**の出力変化

まとめ

◆独立した駆動と湾曲量の推定が可能な2関節を有する湾曲型スマート人工筋肉の構造を検討

◆スリーブ繊維，およびセンサの構成要素である光ファイバと導線を製紐機によって一度に複合可能な製作プロセスを確立

連絡先

〒700-8530 岡山市北区津島中3-1-1 岡山大学大学院環境生命自然科学研究科システム構成学研究室

TEL/FAX:086-251-8169　URL:http://www.act.sys.okayama-u.ac.jp