

ナイロン糸から作る人工筋肉によるロボットハンドの製作

松戸 雅宜[†] 小田井 圭[†]

[†] 国土館大学理工学部理工学科電子情報学系

1. はじめに

現在の義肢や着用型の外骨格などに使用されているものは、大きさや重さにより、俊敏性やパワー、作業能力を限定していることから、もっといいものを作りたいと考えた。本研究では、ナイロン糸から作る人工筋肉を試作して、できたナイロン糸の人工筋肉をロボットハンドに実装し、動かすことができるかを目的とする。

2. ナイロン人工筋肉

この人工筋肉は、Hainesらの実験グループが2014年に開発した新型の人工筋肉である[1]。この人工筋肉を用いて様々な取り組みがなされており、ロボットやパワーアシストデバイスのようなアプリケーションへの適用や位置と力を調整できるような手法の構築などが行われている。この人工筋肉は、加熱により収縮し、冷却によって伸長する。市販のナイロン糸から製作でき、製作手順が簡単なのと、軽量性、低コスト、高い量産性、収縮時に駆動音が発生しないという利点がある。

3. 製作方法

用いる材料として、熱が伝わりやすい線径が小さいナイロン糸が望ましい。ただし、線径が小さいナイロン糸は、過負荷により破断しやすい。ここでは、強度と細い線径を両立した、ミツフジ製の導電性メッキナイロン(AGpss100×3)を用いる。[2]

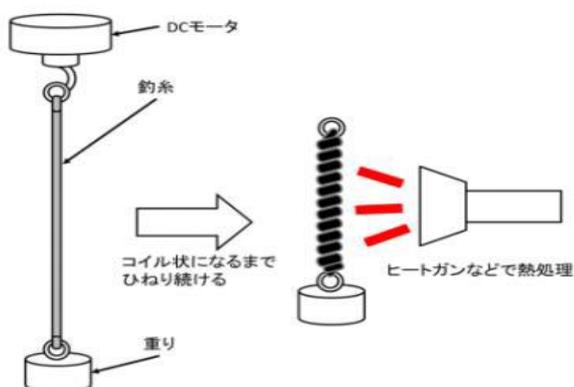


図1. ナイロン糸による人工筋肉製作図

(出典) 八光電機, 2 ページ

ナイロン糸を図1のように荷重を加えながらひねって、コイル状になるまでひねり続けた後に、ヒート

ガンを使用してねじれが戻らないように固定をする。300mmの糸がコイル状になると、約100mmになる。



写真1、ナイロン糸人工筋肉

4. まとめ

作業工程が予想以上に難しかったが、ロボットハンドに実装して動くことが確認できた。収縮する長さも大きくなっていかないことが分かった。

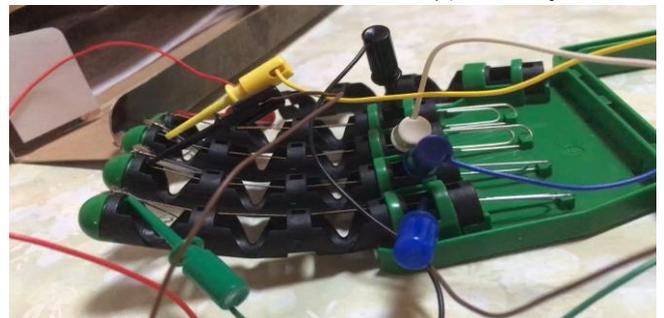


写真2、ロボットハンド拡大写真

5. 今後の課題

大きく収縮させることは電圧を上げれば可能だが、6V以上は焼き切れやすくなるのと、2Ω以上を入れると極端に収縮が小さくなってしまっているので、大きな収縮を得る方法と、曲げたままの固定ができるように改良をする予定である。

参考文献

- [1] Carter S. Haines et al.: "Artificial Muscles from Fishing Line and Sewing Thread," *Science*, vol. 343, no. 6173, pp. 868-872, 2014.
- [2] 八光電機, 「釣糸人工筋を用いた発電システムの構築」
https://www.hakko.co.jp/contest/report10/06_20161220.pdf