

義手の機構に関する研究

知能メカトロニクス学科
2年 飯塚 達也

指導教員 知能メカトロニクス学科
准教授 齋藤 直樹

序論

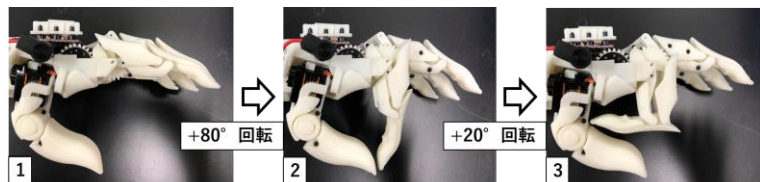
電動義手とは、電氣的に動作制御される義手である。通常、義手は外見の再現を主な目的とするが、電動義手は機能性に重きを置いている。しかし、普及率の低迷などが問題となっている。これらの問題を解決するため、exiii株式会社のオープンソースHACKberryは、家庭用3Dプリンターと市販の材料を使い、実際に使える、安価で実用的な電動義手をオープンソース化している。

本研究では、HACKberryの機構を学ぶことに加え、筋電位計測によるロボットアームの制御を行い、実際のロボットアームの動きと比較し評価検討することを目的とする。

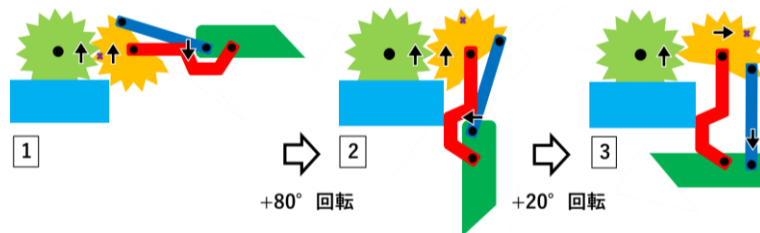
目的

- ・HACKberryの機構について調査する
- ・筋電位計測によるロボットアームの制御を行う
- ・筋電位波形と指の角度のグラフを比較し考察する

HACKberryの機構について



HACKberryの人差し指の動き



HACKberryの人差し指の動きの図示

①→②の変化

赤や青の機素は黄色の歯車に対して移動しない。黄色の歯車が時計回りに80deg回転すると赤の機素が水色の機素に接触し、赤の機素はそれ以上移動しない。これにより第一関節が曲がらないため、②のような親指と人差し指で物をつまむような形状が可能となる。

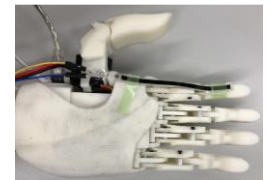
②→③の変化

黄色、赤、青、緑の機素は赤が固定されたことにより、拘束連鎖になっており、黄色の歯車が80~100deg回転する際に、緑の機素が90deg時計回りに回転する。そのため、手のひらと人差し指で物を握るような形状が可能となる。

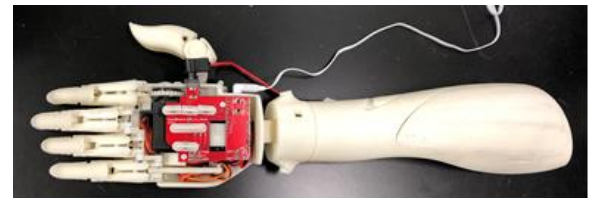
実験装置



筋電位計測デバイス



曲げセンサの設置図



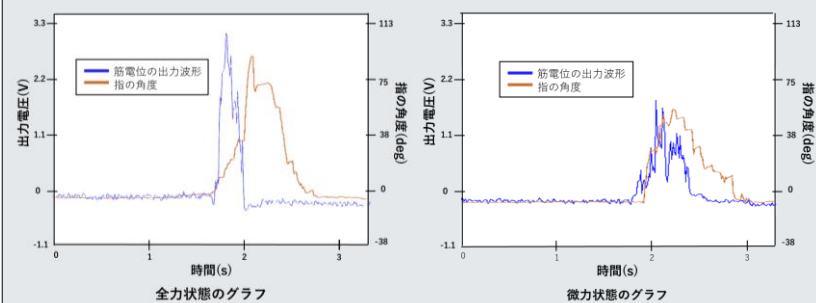
HACKberry

実験方法

筋電位を計測し、それに伴うHACKberryの人差し指の動作をそれぞれ計測する。計測は微力状態と全力状態の2パターンを行う。ここでいう微力状態とはただ手を握ることとし、全力状態とは手を握りさらに意識的に力むこととする。

実験結果と考察

筋電位波形が大きくなるに応じて、HACKberryの指の角度も大きくなっていることが分かる。さらに、全力時の波形の最大値は3.3V程であり、微力時の波形の最大値より1.1V程大きくなっていることから、力の入れ具合に応じて筋電の出力量も大きくなっていることが分かる。以上のことから、HACKberryの指の角度を、力の入れ具合で調整できることが分かる。



まとめ

exiii社のオープンソース「HACKberry」を作成した。筋電位計測デバイスによるロボットアームの制御を行い、筋電位波形とHACKberryの指の角度のグラフを比較し考察した。