

高大連携課題研究発表会

3月20日

九州工業大学主催の課題研究発表会が行われました。福岡県内外から全24校120を超えるテーマの発表があり、本校からは2年生理数科の4班が参加しました。分野別(物理、化学、生物、地学、数学・情報部門)にポスター発表が行われ、審査の結果1班がアイテア賞を受賞しました。今回は、受賞した1班の研究の一部を紹介します。



人体のセンシングと力のフィードバックについての研究

2年 山本 蒼也(水巻南中学校)



1 研究動機

人体をセンシングし、機械から力をフィードバックすることで、身体拡張技術の一端に触れることを目的に研究を行った。

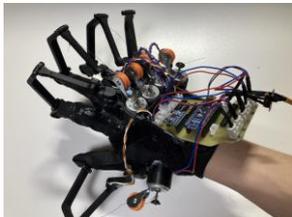
2 仮説

- (1) グローブ型のデバイスで、バーチャル上の物体に触れた力覚を得ることができる。
- (2) 筋電位情報をフィルタリングすることでパワーアシストに応用することができる。

3 実験

(1) 関節角度の計測と力覚のフィードバック

実験 I 可変抵抗を用いて指の角度を検出し、バーチャル空間に表示させる。



Unity 上の
手の 3D モデル
の動きと同期

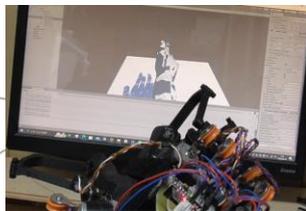
リンク機構を用いて可変抵抗で指の角度を計測

実験 II バーチャル空間での物体との接触をフィードバックする。

現在角=Unity上で曲がってる指の角度
目標角=グローブが検知している指の角度

現在角と目標角の差が侵入量

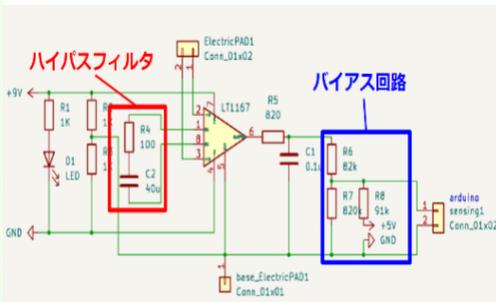
侵入量 × 柔らかさ係数 = 反発力



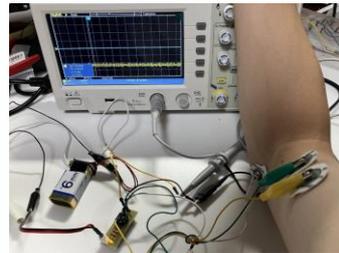
(2) 筋電位の計測とパワーアシスト

A 筋電位の計測

事前実験 筋電位センサの作成



先行研究の回路を元に改良
ハイパスフィルタ、
バイアス回路を追加

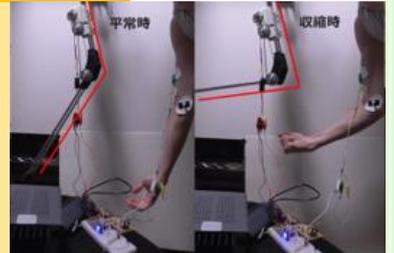


神経接合部を挟まないように
右腕上腕二頭筋2ヶ所と肘関節部に基準電極
腕は机に置く。
基本力はいれない。

イ パワーアシストへの応用

実験 III パワーアシストスーツを作成

- ①センサの信号
- ②60Hzノッチフィルタ
- ③絶対値
- ④連続ピーク
- ⑤RCフィルタ
- ⑥有効範囲
(0から筋収縮時最大値)
を0~255にマッピング
- ⑦アシストモーター出力
*アシストスーツは無負荷、非装着時



筋収縮とパワードスーツ動作の同期が確認できた。
静止時にコイル鳴き、人によっては反応しない。

4 結果・考察・今後の展望

(1) 力覚をフィードバックできた。

現実味のある感触ではなかった。

→ デバイスの精度を上げればよいのではないかと

(2) パワーアシストスーツと同期できた。

パワー不足、タイムラグ、筋収縮の判別があいまい、
人によっては動かない。

→ モーター出力 UP、判定方法の高精度化

