

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web提出フォームにて提出する。

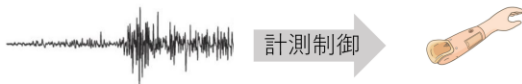
個人・グループ名	脇谷 至恩	大学名	静岡大学
作品名	筋電位を用いた計測制御教材の開発	人数	1名

目的

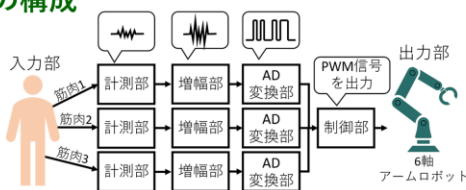
高等学校工業科で扱う“表面筋電位を計測し制御するアームロボット教材”を開発する。

背景

- 近年, 表面筋電位により制御する筋電義手が普及し始めている。
- 工業科の電子計測制御の学習において, 人間生活を支えるロボットや, センサ・モータの学習に本教材が適していると考えた。



本教材の構成



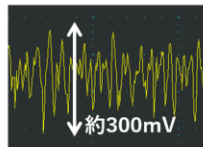
入力部

1. 駆動させるモータを切り替えるための筋肉
 2. モータを正転させるための筋肉
 3. 逆転させるための筋肉
- 計3か所に対し, それぞれ製作した電極(+,-,アース)を貼り表面筋電図法で計測した。



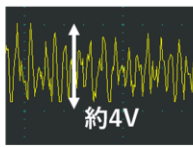
計測部

計装アンプLT1167を用いて, 差動増幅によりノイズを抑えながら電極から入力された微弱な筋電位を計測した。



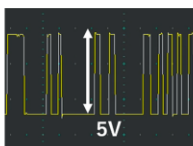
増幅部

パワーアンプLM386を用いて筋電波形を約40-200倍に増幅した。



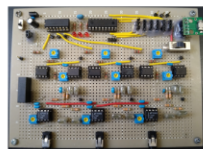
AD変換部

コンパレータLM393を用いて分解能1bitのAD変換を行った。



制御部

PICマイコン16F88を用いて筋収縮による立ち上がりを検知するとデューティ比が変化するPWM制御を行った。



出力部

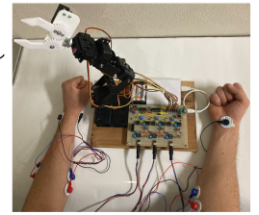
6自由度ロボット・アーム・キット※を用いた。先端アームは3Dプリンタで自作した。



※SainSmart 「6自由度ロボット・アーム・キット」

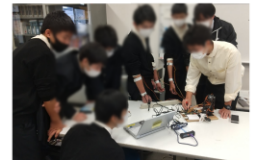
結論

- 3か所の筋肉から表面筋電位を計測し6軸のアームロボットを制御した。
- ゲイン調整と閾値調整の機能を付け学習者ごとに筋肉量が異なっても同様に制御できるようにした。

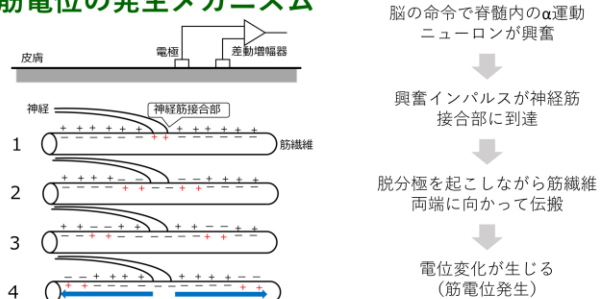


今後の展望

工業高校で行った授業実践のアンケート結果を基に計測制御教材としての有用性を検証する。

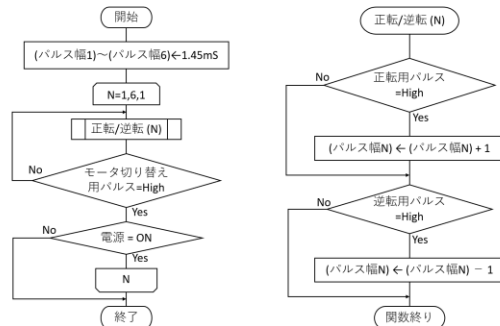


筋電位の発生メカニズム



制御のフローチャート

サーボモータを1軸目,2軸目,3軸目...6軸目と切り替えながら1軸ずつパルス幅を増減させて正転/逆転を制御する。



制御回路図

