

2022年度 高等学院同窓会学術研究奨励金  
研究成果報告書概要 (WEB 公開用)高等学院長  
高等学院同窓会理事長 殿

研究代表者氏名 [ 黒木 勇人 ]

学年・組・番号 [ 1年 J組 24番 ]

研究課題: Arduino で製作するドローンのフライトコントローラー

(英文) Drone flight controller via Arduino

## 研究概要:

本研究では以下の4つのことに取り組んだ。1つ目に、3Dプリンターでドローンのフレームを作成した(図1)。2つ目に、Arduinoというプログラミング言語を使い、ドローンのフライトコントローラーを自作した。Arduinoは広く使われており、ドローンを自動飛行などに応用できる可能性がある。慣性計測センサーをArduinoに接続し、加速度と角速度のデータを読み込み、それをもとにピッチ、ロール、ヨーを計算した。ラジオ受信機からのデータをArduinoに読み込んだ。Arduinoと複数のブラシレスモーターを接続し、回転する速度を制御した。PID制御を行い、ドローンが安定した飛行を行うことを試みた(図3)。Arduinoは、ラジオ受信機から命令されたピッチ、ロール、ヨーに、慣性計測センサーで測定した現在のピッチ、ロール、ヨーを近づけるために必要な4つのモーターのスピードを計算する。それらをブラシレスモーターに出力することで、ドローンは安定した飛行を試みる。3つ目に、ドローンを無線制御するコントローラーを自作した。2つのジョイスティックからのデータをArduinoで動くESP32で読みこみ、それをもとにドローンに求めるピッチ、ロール、ヨー、揚力を計算した。2つのXbeeを接続し、無線でブラシレスモーターの回転速度を制御した。4つ目に、慣性計測センサーを使い位置計算に取り組んだ。位置を把握することは、ドローンがホバリングしたり、自動飛行するために必要である。CADソフトウェアで加速度の分解を可視化し(図4)、慣性計測センサーからの加速度のデータを、X、Y、Z軸上の加速度に変換する式を出し、Arduinoで実行した。

## 研究成果:

本研究の成果は以下の4つがある。1つ目に、十分な強度のあるドローンのフレームを作成できた。2つ目に、慣性計測センサー、ラジオ受信機、ブラシレスモーターとArduinoが安定した通信を達成し、それをもとにPID制御ができた。PID制御の実験において、ドローンを傾けると力が逆向きに働き、姿勢を安定させようとする姿が観察できた。3つ目に、自作したコントローラーに安定してジョイスティックからのデータをESP32に読み込み、Xbeeによる無線通信ができた。4つ目に、位置計算の式を算出し、Arduinoで実行できた。今後の課題は、ドローンの安定した飛行と、位置計算の精度を上げることである。

## 研究者:

研究代表者 1年 J組 黒木 勇人

担当教諭 神代 瑞希

(受給額: 40000円)

※研究課題、研究概要、研究成果、研究代表者名がWEBページ上で公開されることに同意します  
(次のページに続きます)

## 研究成果写真：

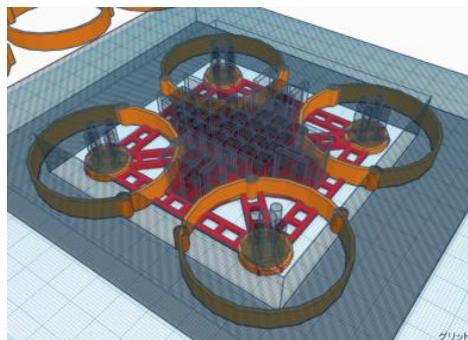


図1 CAD ソフトウェアを使ったドローンのフレームの作成

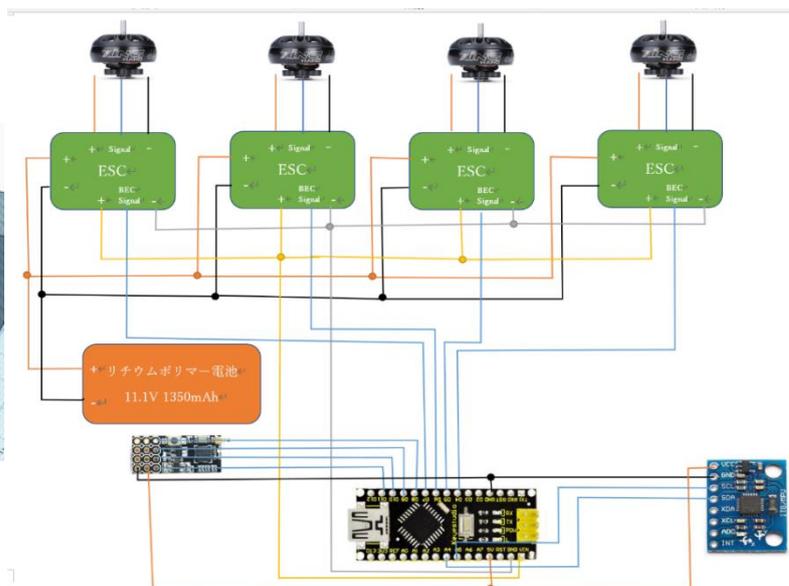


図2 ドローンの回路図

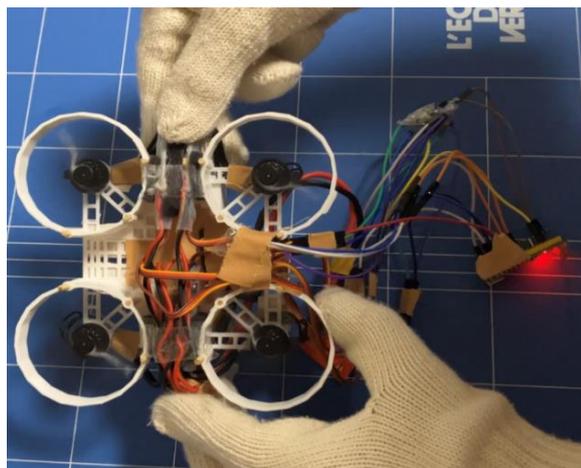


図3 PID 制御実験の様子

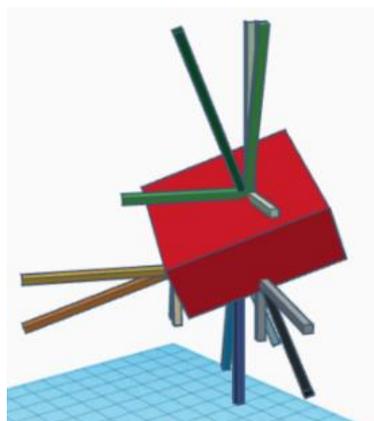


図4 CAD ソフトウェアを使った位置計算の式の算出