

音声によるドローン飛行

システム科学技術学部 機械知能システム学科

1年 江辺 翼

1年 小林 公平

1年 児玉 直人

1年 小助川 龍弥

指導教員 システム科学技術学部 機械知能システム学科

准教授 間所 洋和

教授 佐藤 和人

1. 目的

機械やロボットの大半は、センサ等から信号を受け取り、モータやアクチュエータを通じて行動を制御している。近年注目されているドローンも、基本的にはこのメカニズムと同じである。本研究では、ドローンの製作を通じて、飛行のメカニズムやアルゴリズムに触れることにより、知識を深め技術を修得する。

特に本研究では、人と機械の共存する社会を目指すにあたり様々な信号の伝達手段が存在する中で音声情報に注目し、人と機械の親和性の高いインタフェースについて研究する。具体的には、音声による機体の操作について主流となっている手法を調査するとともに、音声認識、操作における課題と技術の内容を把握する。

2. 使用器具

- ・カーボンプレート
- ・アルミフレーム
- ・DJI E310 キット (ブラシレスモータ, プロペラ, 電子スピードコントローラ (Electronic Speed Controller: ESC) 各4セット)
- ・DJI フライトコントローラ NAZA-M V2 (GPS)
- ・送信機 (FUTABA T10J 2.4GHz T-FHSS AIR T/R セット R3008SB)
- ・DJI 2.4G Bluetooth データリンク
- ・リチウムバッテリー Kypom 製 (6000mAh 22.2V)
- ・DJI E600 ブラシレスモータ ESC

3. 研究用ドローンの製作

3.1 ボディの製作

飛行中の強度と安定性を重視し、カーボンプレート、アルミフレームをボディとする機体を製作した。精密機器の搭載や機体のバランス、購入したプロペラ等のスケールを考慮し、本学施設の創造工房内にて加工を行った。

設計図面を図1, 図2に記す. M3のねじで取り付けを行うため穴あけは2.8mmとしているが, 設計図面には3mmと記載している.

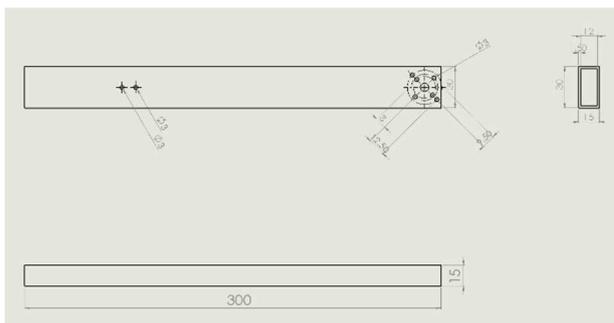


図1 アルミフレームの加工寸法

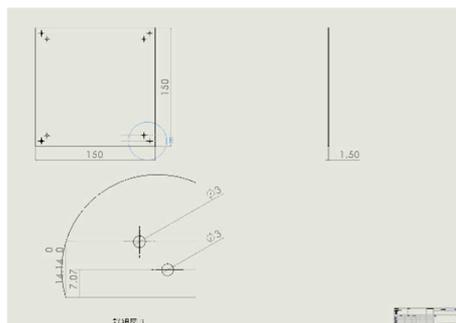


図2 カーボンプレートの加工寸法

3.2 配線の接続及び作製

バッテリーとフライトコントローラの接続のための配線と端子を作製した. 当初の計画では, 本自主研究の予算で購入したDJI E310キットに付属する分電盤に, モータ, フライトコントローラ, バッテリーの配線を接続しようとした. しかしながら, ハンダ付けの技術不足から, 分電盤に配線を溶接できない事態に陥った. そこで, 電源に端子から直接配線を接続した. さらに各機器をボディに配置し接続した. 作製した配線と端子から構成されるハーネスを図3に示す.

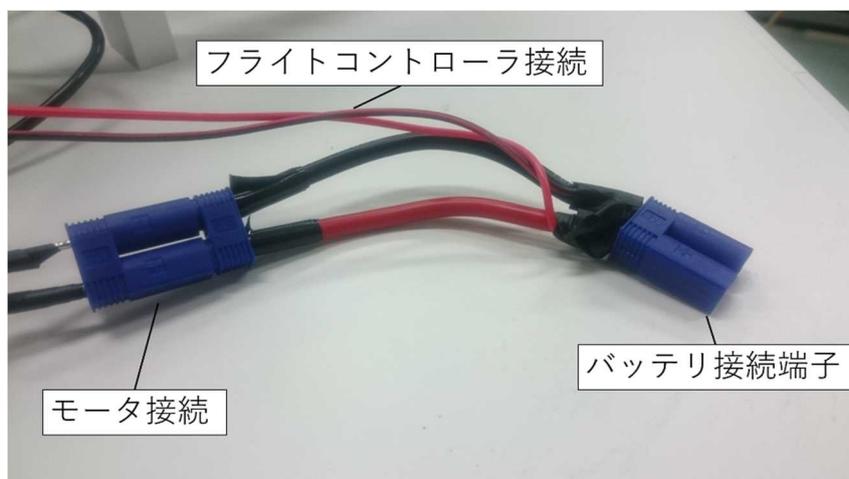


図3 作製した配線と端子

3.3 モータの交換

使用モータは, 当初購入したDJI E310付属モータとESCは適正電圧が18Vであり, 本研究において使用するバッテリーの電圧は22Vであった. 適正電圧の条件を満たすために, 使用予定のないDJI E600のモータとESCを使用した.



図4 DJI E310 のモータと ESC



図5 DJI E600 のモータと ESC

3.4 フライトコントローラの各種設定

ドローンは姿勢の維持，現在地の把握，信号の送受信等の複雑な作業を空中で行う精密機器である．各プログラムを操縦者に合わせ設定することで，飛行中のトラブルを回避する．ノート型 PC とフライトコントローラの接続を試みたところ，PC 側が機体を認識しなかった．これはドライバのインストールプログラムが動作しないことが原因であり，この問題を解決するために，PC の設定をドライバの署名の強制を無効する設定に変更し，デバイスマネージャから最新ドライバへのアップデートを行い接続した．

設定の内容としては，機体のモータ数，3種の飛行モードの有効化，送信機の接続のためのチャンネル設定を行った．フライトコントローラを図6に示す．完成したドローンを図7に示す．

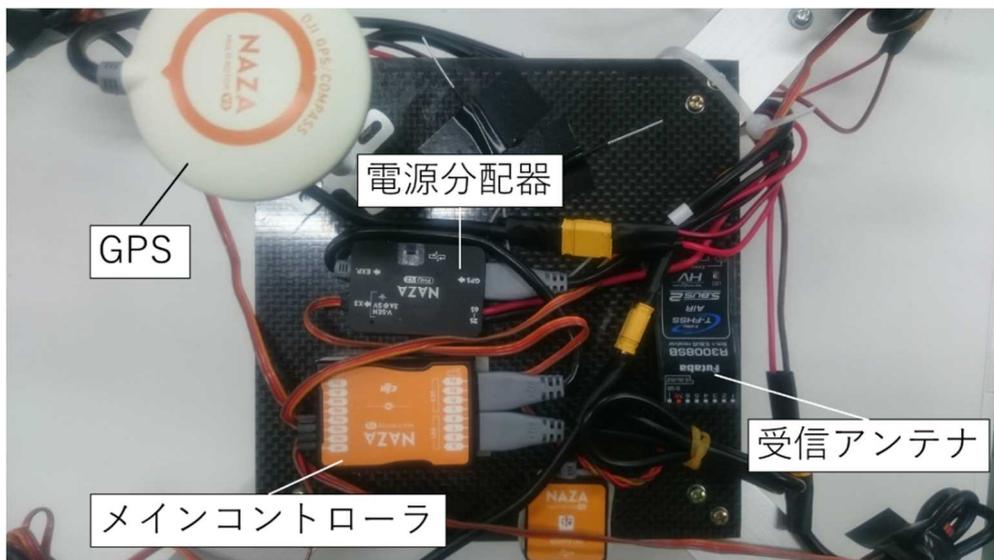


図6 フライトコントローラ



図7 作製した機体(バッテリー無し)

4. 飛行試験

風が弱く，天気が快晴である時を条件に飛行試験を行う予定だったが，使用モータ2箇所において動作不良が発生し，飛行試験に至ることができなかった。

5. 考察

5.1 機体製作について

本研究中を通して，分電盤の配線の作製が難航したことや，モータの適応電圧の不一致，或いは機体とPCの接続不良，モータの動作不良等の多くのトラブルが発生した。グループ内での主観的な考察になるがドローンの製作の困難さを痛感した。

5.2 飛行アルゴリズムの理解

研究を通してドローンを製作することで，プロペラの回転方向の違い，送受信の通信方法などドローンが飛行するための機能やアルゴリズムを学ぶことができた。

5.3 音声認識によるドローン操作

音声によってドローン进行操作する際には，音声認識を開始するトリガ条件が必要となる。また，日常的な会話の中で使用される単語を自動的に変換してしまつて誤認識が発生するといった問題も起こり得ると考えた。この問題についての改良策として，「上に飛べ」「右に飛べ」など操作を指示する前に，「ドローン，上に飛べ」のように指示前のトリガとなる決まつた単語を付け加えることが必要であると考えた。

参考文献

S. Nakagawa "A survey on automatic speech recognition" IEICE Transactions on Information and Systems J83-D-II(3) · January 2000 with 82 Reads