

ドローンの製作

4年A組 上林 幹宜
指導教員 米田 隆恒

1. 要約

私は、強風などの悪条件下でも高速で飛行することのできるドローンの開発を目指している。そのために、可能な限り簡単にモータ制御を行う方法の考察とともに、安定した飛行方法を研究している。

今回はギアボックスを設計し、3Dプリンタで出力をする研究を行った。

キーワード 3DCAD、3Dプリンタ、二重反転プロペラ

2. 研究の背景と目的

大災害が起こった場合に、がれきなどが散乱した道路では車などを使っての情報収集は難しいと考えられる。そのため、狭い隙間でも入ることのできるような小型で飛行する、小回りの利くものが情報収集の手段として必要だと考えた。そこで、そのような場合にドローンが便利ではないかと考えた。昨年度の研究で、ラジコンカーの製作を行うことに成功した。今回はドローンのプロペラを回すのに必要なギアボックスの製作を行った。

ため、まずプロペラとモータを接続するプラグを設計し（図1）、3Dプリンタで出力した（図2）。

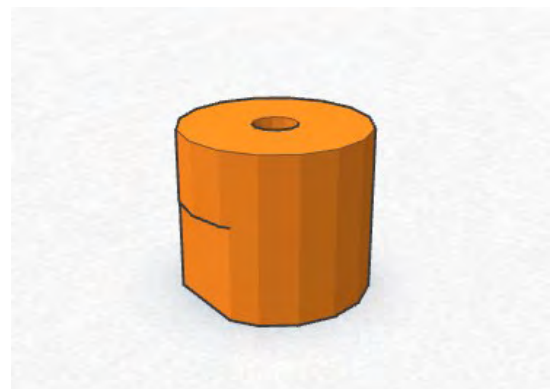


図1 設計したプラグ

3. 研究内容

3.1 プラグの製作

設計には、Tinkercad というサイトを使用した。このサイトではソフトをダウンロードする必要がなく、簡単に 3D モデルを設計することができる。

私が購入したプロペラは、ラジコンヘリコプター用であり、そのままではプロペラとモータを接続することができない。その



図2 出力したプラグ

3.2 ギアボックスの製作

ギアボックスを設計する前に、これから製作していくドローンをどのような方式で飛ばすかを考えた。その結果、プロペラを回転させることによって発生してしまう反トルクを別のプロペラを回転させることによって打ち消す必要のない、二重反転式という方式を選んだ。

この方式では、1つのモータで上下2枚のプロペラを同じ速さで逆回転させることにより、反トルクを打ち消すことができる。2つのモータの回転する速さをプログラムにより完全に一致させる必要がないため、制御がより簡単になると考えた。

ギアを設計するのに使用したのは Gear Model For 3D Printer というサイトである。このサイトではギアの直径や歯数などを入力するだけで簡単にさまざまな種類のギアの3Dモデルを作成することができる。

Gear Model For 3D Printer で作成したギアを Tinkercad で修正したり、ほかのパーツと組み合わせたりなどして、ギアボックスの部品を作成した。また、それらの部品を3Dプリンタで出力し、組み立てた(図3)。

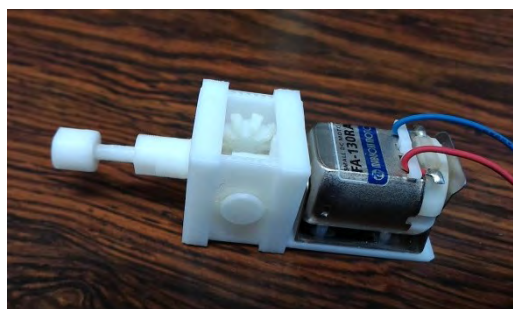


図3 出力し、組み立てたギアボックス

完成したギアボックスにプロペラを取り付け、モータを回した(図4)。



図4 実際に動かしたギアボックス

4. 今後の課題

今回、二重反転式のギアボックスを設計し、3Dプリンタで出力することができた。しかし実際にモータを回してみると、モータとギアや、プロペラとプラグの接続が緩かった。また、このギアボックスではモータの回転の速さを変えずにプロペラに伝えるようになっており、プロペラを高速で回して機体を浮かすにはトルクが足りない。

今後は、3Dプリンタで出力した部品と既存の部品をしっかりと接続できるように設計すること、このギアボックスの設計を見直し、機体を浮かせられるようにすることなどを行いたい。

5. 参考文献

- [1] Tinkercad
<https://www.tinkercad.com/>
- [2] Gear Model For 3D Printer
<http://www.knowhave.com/gear/beveljp.php>

6. 謝辞

サイエンス研究会物理班の活動において、顧問の米田先生をはじめ、多くの先輩方から多大なご指導や、ご協力していただきました。この場を借りて深く御礼申し上げます。