

ドローン撮影

土谷 大輝 那須 亮哉
三宅 達也

1. まえがき

私達は課題研究で先生から借りたドローンを使用して、学校紹介映像を制作することにした。初めて操作するドローンは慣性や安定性を保つことに苦戦したが、ドローンから見える景色に感動してもっと綺麗な画像を撮ろうと力が入った。そして、ドローンのバッテリーとして使用されているリチウムポリマー電池についても調べることにした。

2. 原 理

ドローン撮影をするにあたって知っておきたい知識が4つある。

(1) ドローンに関する法律

ドローンに関する法律といってもたくさんあるので、私達が撮影する上で注意しなければならない法律を紹介する。

- ① 日中に飛行させること
- ② 目視の範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること
- ③ 人または物件との間に30m以上の距離を保って飛行させること

これらの法律を守り、先生の許可と監視のもと校内の撮影に臨むことができる。

(2) ドローンの操作方法

ドローンにも数えきれないほどの種類があり、操作方法も同じくらいある。次に示すのは私達が操作した「Dobby」というドローンの操作方法だ。ドローンの操作はスマートフォンを使用し、「DoFun」というアプリをインストールしてドローンと接続することでできる。次に示すのはDobbyとDoFunを接続したときの操作画面である。

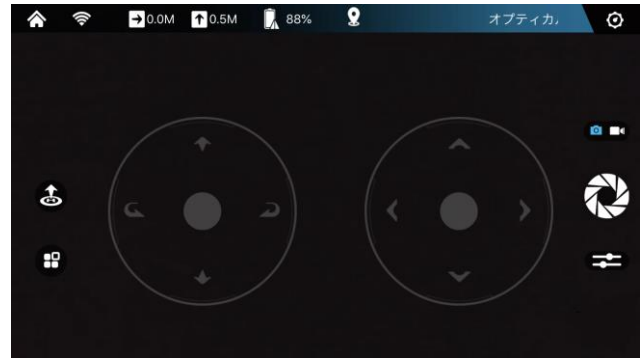


図1 操作画面

(3) ドローンの部品



図2 各部の名称 (表)

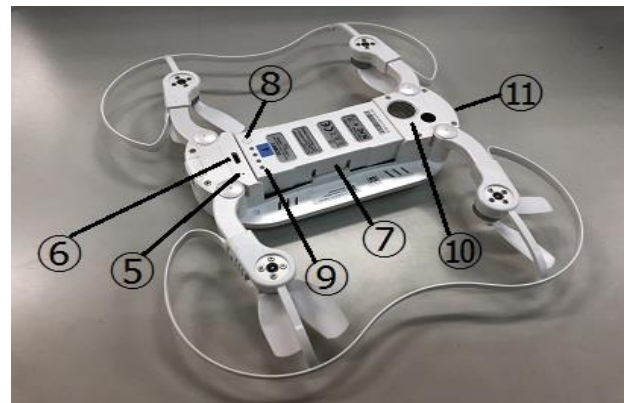


図3 各部名称 (裏)

- ・カメラ・・・①
- ・プロペラ・・・②
- ・アーム・・・③
- ・電源ランプ・・・④
- ・リセットボタン・・・⑤
- ・Micro-USBポート・・・⑥
- ・バッテリー・・・⑦
- ・バッテリー残量確認スイッチ・・・⑧
- ・バッテリー残量表示ランプ・・・⑨
- ・ビジョンカメラ&超音波センサー・・・⑩

・ドローン状態表示ランプ・・・⑩

(4) ドローンの説明

Dobbyの機能は主に、フライトシステム、位置測定システム、通信システム、給電システムおよび撮影システムにより構成されている。

3. 研究内容

ドローン撮影といっても構図を考えその通りに操作するのは多くの経験と技術が必要である。まずは風や建物などの障害物に影響されにくい室内で練習を始めることにした。

室内での飛行は自然の風に影響されることはないものの、ドローンの羽根の回転により発生する風により操作していなくても少々左右に動いてしまう。最初はその小さなブレにも焦ってしまい、ぶつけてしまうこともあった。

室内での飛行にも慣れ、主に撮影することになる外での撮影に試みた。外での撮影で気をつけなければならないのは、おもに風・建物・人である。風への対策には風の強さ・向きを測るためにアナログの風速計を催した棒をつくった。建物・人に対しては室内で培った操作技術とアナログ風速計を駆使し、安全第一に飛行させた。



図4 アナログ風速計

風の弱い時間帯に高いところからの撮影や細かい操作のいる撮影を行い、風が強い時間帯には低い場所からの撮影や編集作業をするようにして、動画を作成していった。

さらに私達は、机の上に放置していたバッテリ

ーが膨張していることに危険だと気づき、ドローンに使用しているバッテリーについても研究することにした。ドローンのバッテリーに使用されているリチウムポリマー電池はリチウム金属酸化物の二次電池であり、リチウムポリマーが正極と負極の間を移動することによって充放電を行う方式である。1000回程度の充放電が可能でメモリー効果が発生しないという利点がある。

その他、ニッカド電池よりもエネルギー密度は2倍程度で、充放電回数も2倍程度である。

(1) リチウムポリマー電池の使用用途

- ・スマートフォン
- ・ノートパソコン
- ・ビデオカメラ
- ・携帯用音楽プレイヤー
- ・電気自動車
- ・ハイブリット車
- ・F35 戦闘機
- ・人工衛星

(2) 使用上の注意

- ・高温での使用・保管は劣化が早く進み、電池に回復不能な損傷を与える
- ・満充電の状態でも長時間放置すると容量が減る
- ・満タン状態、空っぽ状態で保管するとそれだけで劣化が進む

今回バッテリーが膨張した理由としては使った後充電を空っぽの状態にしたまま放置したことからなつたと考えている。

(3) 廃棄方法

小型のリチウムイオンはリチウムイオン電池回収ボックスに入れる。

回収ボックスの設置場所

- ・エディオン
- ・ケーズデンキ
- ・ビックカメラ
- ・ヤマダ電機
- ・ヨドバシカメラ etc...

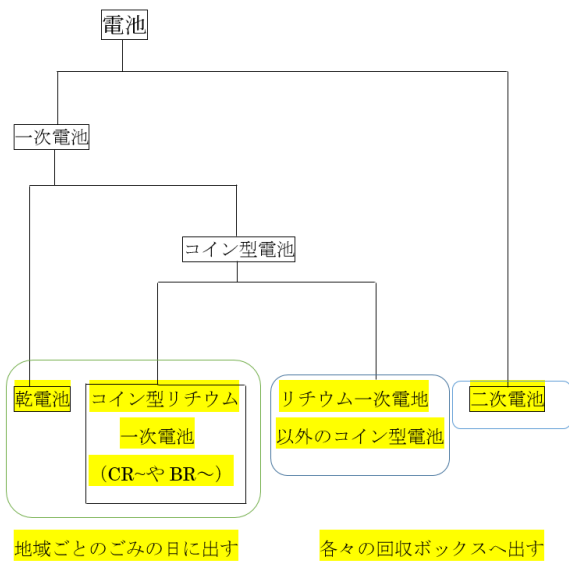


図5 電池の廃棄方法と分類

(4) 塩水処理について

インターネット上には、廃棄前に水や塩水に浸けて放電させることを推奨している記述があるが、水に濡れたバッテリーは、資源有効利用促進法に基づく小型充電式電池のリサイクル活動を推進しているので注意が必要。さらに、一般社団法人 JBRC では回収できない。落下などで変形してしまったバッテリーの発火類焼防止のために水や塩水に浸けておくことは緊急避難としては有効なので否定するものではないが、回収や廃棄のための放電手段としては行うべきではない。

水や塩水に浸ける処理には、次のような反応がある。水や塩水の電気分解が起こり、マイナス極からは水素、プラス極からは酸素、または塩濃度が高い場合は塩素ガスが発生する。水素ガスは滞留すると引火爆発の危険がある。塩素ガスは毒性が強く中毒の危険がある。緊急避難のために水や塩水に浸ける場合は、屋外で、または、十分な換気をして行わなければならない。

(※以上は UAS 測量調査協議会参照)



図6 膨張したバッテリー



図7 膨張したバッテリーの比較①



図8 膨張したバッテリーの比較②

4. まとめ

最初ドローンの撮影を行うにあたって、ラジコンのように操作ができ、簡単に撮影できると思っていた。しかし実際は、映像がぶれないように撮影しなければならなかったのが、意外と難しかった。撮影を重ねるたびに上手く操作できるようになり細かい動作にも余裕ができた。撮影をするだけではもちろん動画を作ることができないので、編集の知識をつける必要があった。それにもたくさんの時間を割いてしまったので、与えられた期間ギリギリまで作業することで、やっと動画を完成させることができた。完成度は高いとは言えないが、私達としてはいい作品ができたと思う。もうドローン进行操作する機会はないかもしれないが、この経験をこれからも生かしていきたいと思う。

5. あとがき

私は主にリチウムイオン電池について研究した。最初はリチウムイオン電池について無知だったため、ドローンのバッテリーを一つ無駄にってしまった。この経験を活かしてこれから物事をするときは事前に調べてすることを心がけようと思った。一つ一つの作業をみんなで取り組むことも大切だが分担して作業を行うことも大事だということが分かった。

(那須 亮哉)

私は主に編集作業を行った。ドローンで撮影したものは1分程のものであったので、編集によっていらぬところはカットして、それぞれを繋げて作った。(土谷 大輝)

私は主に原稿を書く作業を行った。ドローンには直接関係ないけれど、大切な作業なので心を込めて取り組んだ。文章を作るのはもともと得意だったので簡単なことだと思っていたが、いざやったことを書こうとしても、やったことが多すぎて何を書いて何を省こうか思い出すのと、どんな説明をすればいいのかを文章で書くのはとても難しかった。原稿を書くのは最初から分かっていたことだったので、やったことをメモしておけばよかったと思った。これからこういった文章を書く作業があるときは、こまめにメモを取るようにしたいと思う。(三宅 達也)



図9 上空撮影写真

6. 参考文献

ドローンの飛行ルール

http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html

航空法と条例

<https://viva-drone.com/law-on-drones-in-japan/>

リチウムポリマー電池の取扱いについて

<https://sites.google.com/site/uassurveycountil/dian-chi/richiumuionbatterino-an-quanna-qu-xiito-fei-qinitsuite>

リチウムポリマー電池の廃棄について

<http://kenkou888.com/category18/%E9%9B%BB%E6%B1%A0%E3%81%AE%E5%BB%83%E6%A3%84%E6%96%B9%E6%B3%95.html>