

技術研修「マルチコプターの仕組みと操縦方法」

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 静岡大学技術部 公開日: 2020-03-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 平城, 真太朗 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00027079

技術研修「マルチコプターの仕組みと操縦方法」

平城 真太朗
静岡大学 技術部 ものづくり部門

1. はじめに

近年、マルチコプター（小型無人航空機、ドローン）が社会的に大きな話題となっている。初心者でも気軽に安定した飛行が出来るとともに、安価で手に入る状況になったため、急速に普及が進んだためである。また大学においても、特に工学や農学分野において、各種センサーやカメラを搭載した研究事例があり、今後も増えていくと考えられる。以上から、本研修ではマルチコプターの仕組みと操縦方法について習得することを目的とする。

2. マルチコプターの概要

2.1 使用機材

今回の研修ではDJI社製SPARKを使用した（図1）。小型のドローンではあるが、プレが少なく高解像度のカメラを搭載しており、多様な飛行・撮影モードを備えている。また1年間の無償付帯賠償責任保険がついている。基本諸元を表1に示す。



図1 DJI社製SPARK

表1 DJI社製SPARK 基本諸元

重量	300 g
寸法	143×143×55 mm
最高時速	50 km/h
最大飛行時間	16 分
最大伝送距離	500 m
衛星測位システム	GPS / GLONASS

2.2 基本的な操作方法

2.2.1 スマートフォンアプリとの接続

DJI社からリリースされているアプリ“DJI GO 4”をスマートフォンにインストールし、SPARKと接続させることで、カメラ映像をスマートフォン画面にて確認したり、機体情報（バッテリー残量や高度など）を確認したりすることが可能になる。また自動離陸や自動着陸など、機体を直接操作することも出来る。

2.2.2 異陸・着陸方法（自動モード）

DJI GO 4において自動離陸ボタンを押すことで、自動で離陸し、地上1.2mでホバリングを行う（図2）。着陸時も同様にしてボタンを押すことで、機体が着陸し、モーターが自動停止する。

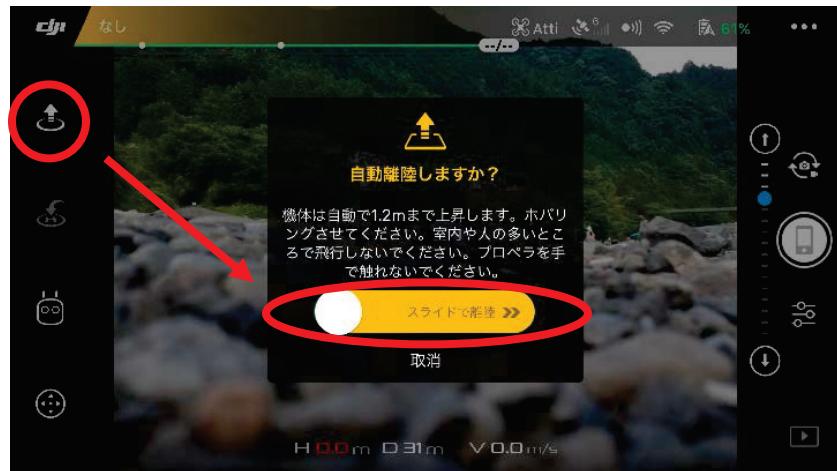


図 2 自動離陸モードの画面 (<https://monoyarq.net/2017/08/01/dji-spark/> より<2019/12/24>)

2.2.3 離陸後の操作方法

送信機のスティックを図 3 の通り操作することで、機体の上昇下降、旋回、前後左右への移動が出来る。

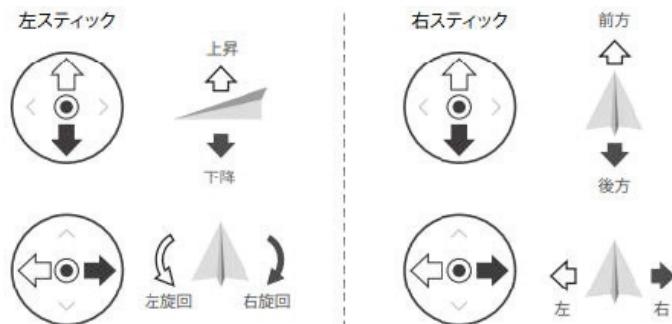
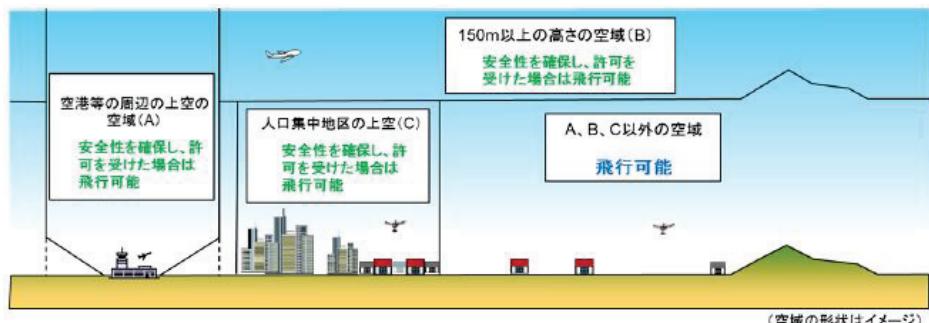


図 3 離陸後の操作方法 (Spark ユーザーマニュアル v1.2 (日本語版) より)

2.3 無人航空機に係る航空法

航空法により、無人航空機（マルチコプター）の飛行禁止空域、飛行方法が規定されている（図 4）。特に静岡キャンパス・浜松キャンパスともに飛行禁止空域にあたるため、注意が必要である（図 5）。



A : 空港等の周辺の上空の空域

静岡空港や自衛隊浜松基地、ヘリポートなど

B : 150m以上の高さの空域

C : 人口集中地区の上空

浜松市内や静岡市内など

図 4 航空法による無人航空機飛行禁止空域 (国土交通省 HP より<2019/12/24>)

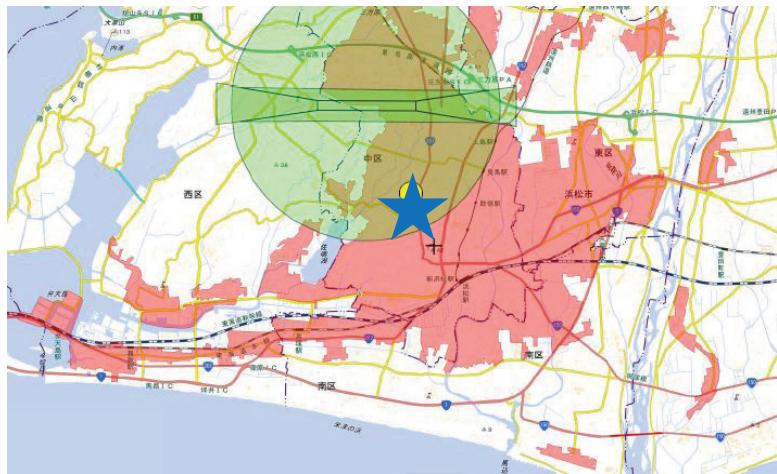


図 5 浜松キャンパス周辺における飛行禁止空域（空港周辺と市街地、★：浜松キャンパス）
(国土地理院 HP より<2019/12/24>)

3. 研修内容

3.1 マルチコプターの概要（座学）

下記の項目について、マルチコプターの概要について座学を実施した。

- ① マルチコプターの種類・構造
- ② マルチコプターとラジコンの違い
- ③ 無人航空機に係る航空法（各キャンパス、フィールド周辺の飛行禁止エリア含む）
- ④ マルチコプターの用途（特に農業分野における活用例）
- ⑤ 使用機械の概要とその操作方法

3.2 操縦体験

屋内では、操作方法の説明を行い、参加者一人一人に操縦を体験してもらった（図 6）。建物内においては衛星測位システムが使用できないため安定性が低くなるが、操縦の感覚をつかみやすく、基本的な操縦項目（垂直離着陸、ホバリング、水平移動）を体験してもらった。

屋外では、有資格者の操作による飛行を見学してもらった（図 7, 8）。事前に航空局へ飛行申請手続きをおこなったうえで、飛行直前には総務課と自衛隊浜松基地に飛行の旨を連絡した。当日は風が強く吹いていたが、衛星測位システムが使用できるため、安定した飛行が出来ていた。



図 6 屋内での操縦体験



図 7 屋外での飛行見学



図 8 上空での撮影写真（総合研究棟と CCE）

4. 研修成果ならびに今後の課題

4.1 研修成果

- ・参加者に、マルチコプターの仕組みと操縦方法について習得してもらった。
- ・今回の研修で”マルチコプターで出来ること・出来ないこと”が分かったため、今後各自の業務においてマルチコプター導入を検討する参考になった。
- ・学内においてマルチコプターを飛行させる場合の手順・申請方法（航空局・自衛隊・総務課など）が分かった。

受講者からのアンケート結果を以下に抜粋する。

「許可を得ることが思っていた以上に大変だと知りました。」

「ラジコンとドローンの違いが理解できた。」

「実際のモノを見て、より理解が深まりました。」

「自分で動かすこともできて良かった。」

「実験にも取り入れられると学生の教育になると思いました」

「ドローンを使ってフィールドで研修したい。」

4.2 今後の課題

- ・飛行禁止エリアにてマルチコプターを使用するには、操縦者の育成が必要である
(許可を取るためには、一定の操縦経験・航空局への事前申請が必要)
- ・導入費用が高いので、レンタルなどを検討する必要あり
- ・学内でのマルチコプター使用ルールが定まっていないので、ルールを明確にするべき

5. まとめ

マルチコプターの基礎的な知識と操縦方法について、受講者に習得してもらった。またマルチコプターに関する研究支援業務や日々の業務に活用する際に役立つ研修が実施できた。

最後に、本研修にご参加いただいたフィールド部門の成瀬様、情報支援部門の高柳様・三宅様、教育研究第一部門の中本様・上田様、ものづくり部門の山口様・本山様に深く感謝申し上げます。また、高柳様には準備段階や研修中に多くの助言・指導を頂き、研修内容がより充実したものになりました。多大なご協力を頂いたことに御礼申し上げます。