

ドローンの安全な運用について（Inspire1 を例として）

防災研究所技術室 加茂 正人

1. 概要

ここ数年、無人航空機（以下、ドローン）の利用拡大は目覚しく、利用範囲や利用方法などの進展が見られる。ドローンが注目された当初は農薬散布や空撮が主目的だったが、最近では離島への物資輸送や橋梁やダム の点検、メガソーラーの巡視・点検、マラソンなどのイベント時の監視、火山噴出物の採取などの利用拡大が見込まれるだけでなく、実証実験を行う例もある。また、産業利用に関しては日本国内の 2015 年の業務用ドローン市場は約 30 億円だが、2020 年には約 200 億円、2030 年には約 1000 億円になるとみられている。（日経 BP クリーンテック研究所調べ）しかし、その一方でドローンの墜落事故や操縦不能になり行方不明になる事例が数多く起こっており、無人のため墜落時に機体損傷により人命が失われることはないが墜落先の人や物に当たり重大事故に繋がる恐れがあるため、利用拡大と共に安全性の確保が問題となっている。実際に国土交通省へ事故報告があったものの中には研究機関の研究員が操縦するマルチコプターが墜落し、当該研究機関の施設屋上で発見された例もある。この事例では人口集中地区で国土交通大臣の許可なく飛行しており、その後、研究機関職員への航空法令の周知が行われている。

2. 法令について

ドローンが家電量販店でも扱われるようになり、一般人による空撮が身近な物になるにつれて、事故例が目立ち始めるようになった。そのような状況で 2015 年 4 月 22 日に首相官邸にドローンが墜落しているのが発見された。さらに、この機体に搭載された容器から微量の放射性物質が検出され、ドローン飛行に関する規制の必要性が高まった。そして、2015 年 12 月 10 日から改正航空法が施行され 200g 以上のドローンは空港などの周辺の上空の空域、人口集中地区の上空、150m 以上の高さの空域の飛行に関して国土交通大臣の許可が必要になった。また、飛行させる場所に関わらず、

（1）日中の飛行（2）目視範囲内でドローンとその周囲を常時監視して飛行させる

（3）人または物件から 30m 以上距離をとって飛行させる（4）祭礼、縁日など人が集まる催しの上空で飛行させない（5）爆発物など危険物を輸送しない（6）ドローンから物を投下しないなどの法律の規定を受ける。航空法改正後、逮捕者が出ていることもあり、業務としてドローンを飛行させる場合は法令順守がより求められる。

3. 安全な操作手順

改正航空法施行前に筆者が株式会社快適空間 FC で受講した Inspire1 を使用した安全操縦講習の内容を簡潔に記す。なお、安全な航行に関しては、ドローン使用機関ごとに規程を作成したり、講習を行ったりしているが、統一した物はなく事故事例に関しても各機関が自らの事故事例を独自に収集しているのみである。ここに記す物もその一例である。

3.1. 前準備

コントローラーの電源を入れる。

次に機体の電源を入れ、機体のランプの青色点灯を待って「輸送モード」→「着陸モード」にする。

一度、機体の電源を切り、カメラと羽を取り付ける。

3.2. フライト準備

コンパスキャリブレーションを行う。

Go Home の高度設定をする。Go Home モードの際に機体が障害物に接触しないために周りの木々などよりも高く設定する。

ホームポイントの記録をする。Go Home した場合、ホームポイントに帰ってくるので必ず行う。

3.3. 離陸操作

iPad の表示が P-GPS かつ緑の安全飛行で飛行できる状態。それ以外の表示では高度を自動で保持できなくなったり、移動静止操作が困難になったりするため飛行させない。

基本的に自動離着陸はさせず、離陸時は一気に 4～5m の高さまで上昇する。

上昇時に斜めに上昇するなど危険な動作をすることがあるため、離着陸前には大声で周りにいる人に知らせ注視してもらう。機体の 5m 以内に近寄らせないことも重要。

事前に高度制限の設定を行っておく。120m とするのが望ましく、高度制限は地表から 150m である。見失わないように水平距離は 300～400m とする。

3.4. その他

機体、コントローラ、バッテリーのファームウェアアップデートは随時行う。

IMV チェックで校正要となっていれば校正をする。いつでも校正可能でファームウェアアップデート後に行うと良い。基本屋外で磁気などが無い場所に 5～10 分放置する。

自ら移動しながら操縦する場合は自分が移動する度に移動先をホームポイントに設定する。操縦者が建物を回りこんで操縦するとドローンが元のホームポイントに帰ろうとした場合、撮影している建物に接触するなど予期しない事故になることがある。

3.安全な運用に関して今後の方策

以上のようにドローンの利用範囲は広がりを見せ需要も高まっているが、一方で事故や逮捕例が増加している。今後、より一層の安全性の確保と法令順守の必要性が求められると予想される。そこで重要になってくるのは、やはり操縦者の安全への理解と安全性が高いのか低いのかを判断できる能力であろう。これに関しては一朝一夕には行かないが、**JUIDA** 認定スクールが始まり、教育環境が整備され始めている。京都大学防災研究所でもドローンを使用した被害調査や被災地の経年変化を調査するなど使用頻度、範囲共に増加が予想されるので、安全運行管理者や操縦技能を講習に参加したり、熟練者に習ったりして身に付けることが必要になってくるであろう。それと同時に法令に関する知識と人口集中地区で飛行できるように国土交通省の許可を受けられる実務的な知識が求められると予想されるので、**JUIDA** 認定スクールを受講するなどして今後それらを身につけて行きたい。