

無人航空機（UAV）の操縦者育成について

四国技術事務所 施工調査・技術活用課 前田 稜太
四国技術事務所 施工調査・技術活用課長 柏木 佳彦
四国技術事務所 施工調査・技術活用課 機械調査係長 水野 来依人

四国地方整備局では、急速に普及している無人航空機(UAV)を災害対応や維持管理等に活用するために操縦者の要件等を定め、活用できる体制づくりを行っている。本稿では、四国技術事務所で平成29年度より実施している無人航空機(UAV)の操縦者を育成するための取り組みについて報告する。

キーワード 無人航空機（UAV）、操縦者育成、TEC-FORCE

1. はじめに

昨今、無人航空機が急速に普及しており、撮影やインフラ点検などの分野で利用が広がっている。その利便性等により様々な面での活用が検討されており、国土交通省としても各地方整備局毎に運用を行っている。

四国地方整備局では災害発生時の素早い状況把握や職員の働き方改革を進めるために業務の効率化・高度化が課題となっており無人航空機を活用することで課題の解決につながる事が期待されている。

その中で四国技術事務所が担っている「操縦者育成」に関する取り組みについて報告する。

2. 無人航空機(UAV)とは

無人航空機とは、「人が乗ることが出来ない飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船であって、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの」と航空法によって定義されている。ドローン（マルチコプター）、ラジコン機等が該当する。ただし、重量100グラム未満のものは無人航空機ではなく模型航空機に分類される。

3. 四国地方整備局での運用

四国地方整備局では「無人航空機の活用に関する基本方針(案)」、「無人航空機運用指針(案)」を策定しており、基本方針では活用目的・方針を、運用指針ではその詳細事項が下記のとおり定められている。

(1) 適用

四国地方整備局が保有しているGPS制御付無人航空機を四国地方整備局職員が操縦して飛行(災害調査、工事

工程管理、施設管理、現地調査、操作訓練等)を行う場合に適用される。

(2) 関係部署の所掌範囲

a) 災害対策マネジメント室、港湾空港部港湾空港防災・危機管理課

①四国地方整備局管内の無人航空機と操縦者（操縦者候補含む）の管理方針、育成方針等を定め、大規模な災害発生時の運用。

②緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)の派遣時に、ドローン班を編制し派遣する。

③四国地方整備局管内の無人航空機の所有状況、操縦資格の取得状況のとりまとめ。

④災害発生時には、災害協定等に基づく無人航空機運用体制の構築。

⑤ドローン班の活動に必要な無人航空機の許可承認申請など。

b) 企画部施工企画課、港湾空港部港湾空港防災・危機管理課

①運用指針（案）の見直し・更新など。

②無人航空機の調達のとおりまとめと調達申請。

c) 企画部情報通信技術課

①無人航空機の操作・活用において、使用電波と電波法との関係等の把握。

②四国地方整備局における運用を踏まえた関係機器の改善などの技術的検討。

③撮影映像をリアルタイムで災害対策本部等へ伝送する手段・方法についての技術的検討。

d) 四国技術事務所、高松港湾空港技術調査事務所

①操縦者を育成するための研修の計画立案を行い、計画に基づいた研修の実施。

e) 無人航空機所有事務所

- ①無人航空機の所有状況や操縦者（操縦者候補含む）の資格取得状況の報告。
- ②無人航空機の飛行の際に必要な許可承認申請等。

(3) 操縦者の要件

四国技術事務所及び高松港湾空港技術調査事務所が実施する操作講習会又は同等以上の操作講習会を受講したものは操縦者候補(クラスC)となることができる。さらに操縦知識及び技能が適切と判断された者、または民間の国土交通省認定技能講習にて技能証明書を取得した者が操縦者(クラスB)となることができる。適切と判断されるためには、操縦者候補で10時間以上の飛行履歴を有するものを対象に、四国技術事務所および高松港湾空港技術調査事務所が実施する操縦者適合試験に合格する必要がある。またクラスBの要件に加え、民間のドローンスクールなど講習会を受け目視外飛行の資格を取得した者が、目視外飛行操縦可能者(クラスA)となることができる。令和4年度3月末時点での操縦者等の人数を図-1に示す。

また、TEC-FORCEでのドローン班の創設を受け、災害対策マネジメント室では無人航空機の操縦者（操縦者候補を含む）に対し図-2の資格証を交付している。

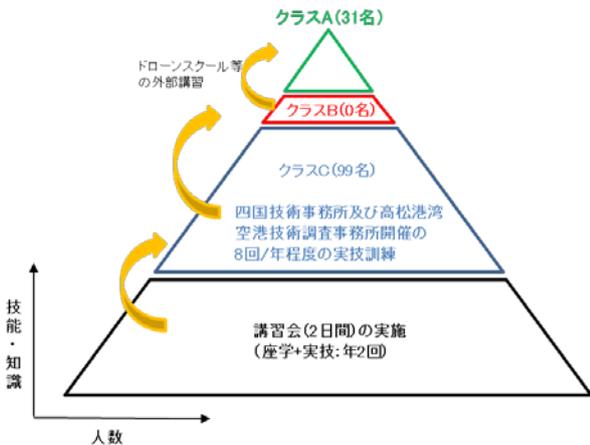


図-1 操縦者等の人数【R4.3末時点】

| | | | |
|---------------------|--------------------------|----|---------|
| 氏名 | 四 国 花 子 | | |
| 住所 | 香川県高松市サンポート3番33号 | | |
| 所属 | 国土交通省 四国地方整備局 | | |
| 交付 | 令和●年●月●日 | | |
| 無人調査ヘリ操縦者資格証 | | | |
| 資格の条件等 | GPS制御付無人航空機の操縦 目視外飛行可 | | |
| 番号 | 第00-000000 | 種類 | クラスA |
| 履歴 | 令和●年●月●日 クラスA | | クラスA |
| | 令和●年●月●日 クラスB | | ★★★ |
| | 令和●年●月●日 クラスC | | |
| | | | 四国地方整備局 |

図-2 操縦者資格証【クラスA】

4. 操縦者の育成方法

操縦者になるためには無人航空機操縦未経験者を対象とした「操作講習会」を受講し操縦者候補(クラスC)となり、さらなる実技の習得を目的とした「操作訓練」で飛行時間10時間以上の飛行経歴を有する者が「操縦者適合試験」を受け操縦者(クラスB)になることができる。

(1) 操作講習会

四国技術事務所では無人航空機操縦未経験者を対象に年2回実施している。平成29年度から実施しており令和3年度末までに計18回(学科講習のみも含む)行い講習会受講者は累計177人となった。

a) 学科講習

学科講習では国土交通省航空局が定めている飛行ルール(飛行禁止空域や飛行の方法など)を始め無人航空機を飛行させる上で必要な航空法などの関係法令、四国地方整備局の運用や機体の性能などについて習得する。



写真-1 学科講習状況(対面)

b) 実技講習

実技講習では、機体のセッティング、飛行前と後の各種チェック、上昇・下降・前後左右・旋回などの基本動作確認や講師が指示したコースを飛行し、基本操作を習得する。



写真-2 実技講習状況(国営讃岐まんのう公園)

(2) 操作訓練

操縦者候補(クラスC)を対象に国営讃岐まんのう公園や他の公共施設にて年8回を目標に行っている。

訓練内容は操縦者候補の習熟度に合わせ図-3の段階的な内容で行っている。

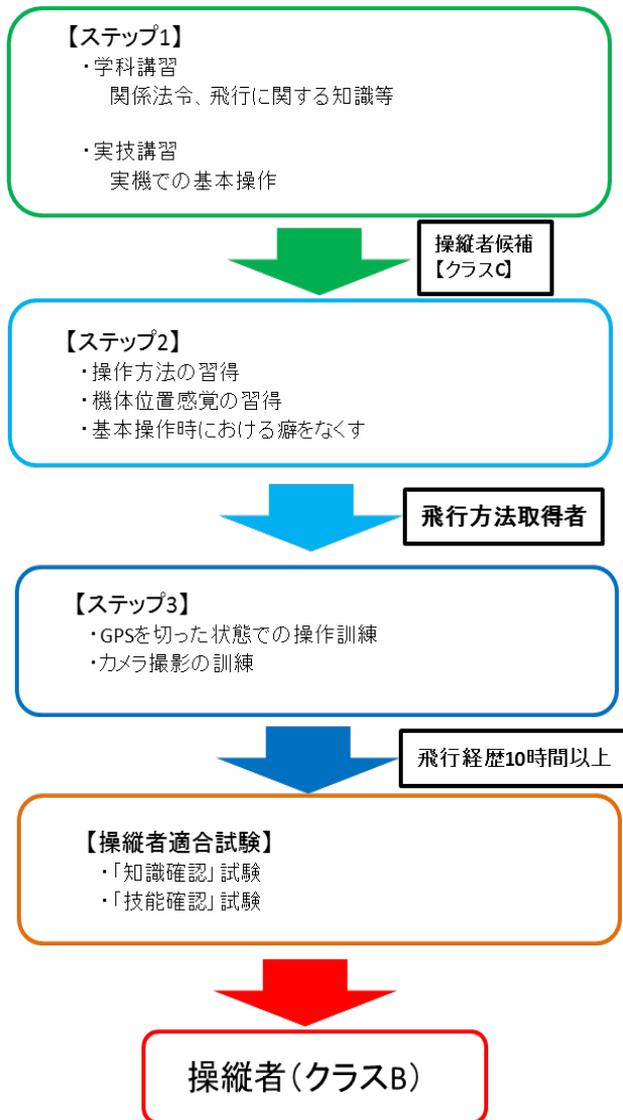


図-3 操縦者までのステップ図

(3) 操縦者適合試験

操縦者候補(クラスC)で10時間以上の飛行経歴を有する者を対象に実施している。試験は飛行ルール、気象に関する知識や無人航空機を飛行させる際の安全を確保する体制などの必要な知識を習得しているかを確認する学科試験と基本技能や安全に飛行できる技能を習得しているかを確認する技能試験を行い合格基準を満たした者が操縦者(クラスB)になることができる。

5. 令和4年度の操作講習会実施計画

令和4年度は操作講習会を6月と11月に、操作訓練を7月以降毎月実施する予定である。

(1) コロナ禍での課題と取り組み

a) 操作講習会・操作訓練

操作講習会の受講者を増やしたいが従来の講習会・操作訓練では密になるため学科講習をWebで実技講習等は人数を削減して実施した。Web講習を実施したことにより、人数の制限なく多くの人にドローンに関する知識を身につけてもらえるようになった。実技講習の人数削減の対策として四国技術事務所での臨時講習や操作訓練内で講習を実施した。Web講習実施による参加のしやすさと臨時講習等の実施により図-4に示すように令和3年度は前年度と比べて講習会受講者は約4倍、操縦者候補は2倍となった。

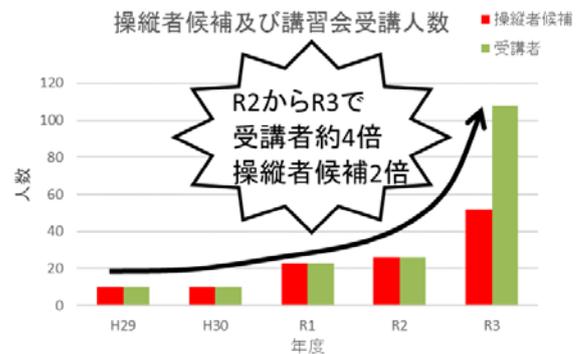


図-4 操縦者候補及び講習会受講人数



写真-4 学科講習状況(Web)

b) 各事務所での操作訓練

コロナ禍での操作訓練の参加人数削減の対応策として各事務所でも四国技術事務所がサポートしながら操作訓練を実施した。各事務所での操作訓練は初めてであり保有機体も少ないため、四国技術事務所では操作訓練場所選定、必要な資料や準備物についてアドバイスを行い、

講師を派遣し操作訓練に参加した。

また、災害対策マネジメント室の主導のもとTEC-FORCE(ドローン班)による実際の被災現場を想定した被災状況調査訓練を行った。訓練では国土交通省の衛星通信回線を活用した設備(Car-SAT)と連携し、ドローンの撮影する映像をリアルタイムに共有を行った。



写真-5 被災状況調査訓練(渋谷第2砂防堰堤)

6. 今後の課題・対策

無人航空機に関する技術や法令等は近年急速に発達してきており、四国地方整備局での活用には様々な課題がある。

(1) 操縦者候補の確保

学科講習のWeb講習実施による人数の増加や実技講習の人数制限により学科講習のみの受講者が増えている。

この課題を解決するために、各事務所でも操作講習会の実技講習が実施できるよう講師育成のための講習会を愛媛地区で試行的に行い講師増員を行った。今後は問題点等を確認・解決しつつ他事務所にも広めていく予定である。

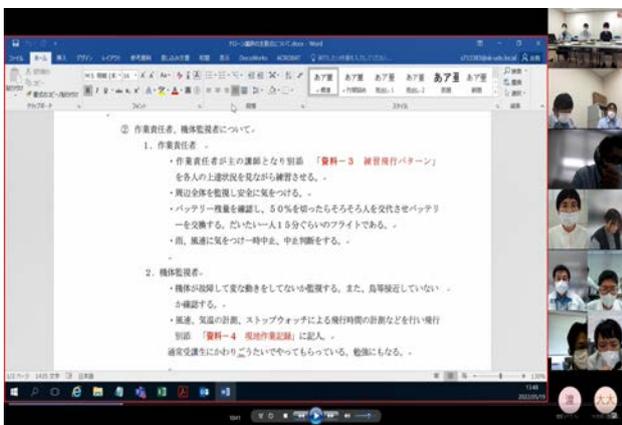


写真-6 講師講習会(Web)

(2) 無人航空機の調達

無人航空機は飛行・撮影情報の外部への漏洩や、他人の機体乗っ取りといった、サイバーセキュリティ上の懸念について、十分な対応策を講じる必要がある。そのため、新に無人航空機を購入する場合は本省への申請・承諾が必要となり現有機体と同型機の活用は難しくなっている。

無人航空機は機体によって操作感覚が異なるため、今後、複数の機体保有した際にどのように操作訓練等へ取り入れて行くのか検討していく予定である。



写真-7 機体・送信機の違い(上：KALIFF 下：PHANTOM4 pro)

(3) 操縦者の技量確保

現在、四国技術事務所で行っている操作訓練は操縦者候補(クラスC)を対象としており、操縦者(クラスB以上)を対象とした訓練は行っていない。操縦者(クラスB以上)についても年1回以上は操作訓練を行い技量確保していく必要がある。

(4) 操縦者の確保

四国技術事務所と高松港湾空港技術調査事務所が行う操作訓練だけでは必要飛行時間の10時間以上をクリアすることが困難なため、操縦者(クラスB)を育成するために操作訓練対象者を絞り集中的に四国技術事務所にて操作訓練を実施するなどの対策を行う予定である。

7. 今後の目標

災害対策マネジメント室主導のもと、早急に操縦者(クラスB)を育成できるよう効率的な操作訓練等を行っていききたい。

また、操縦者(クラスB)の技量確保のために操縦者(クラスB)を対象とした操作訓練を行っていききたい。