

無人航空従事者育成への取組

八戸工業大学第一高等学校

工業科科长 上野 毅稔, 土木コース 倉田 利章, 山道 浩仁
情報コース 落合 光仁, 体育科 中村 智洋

概要

最近、無人航空機（ドローン）による事故についてよく聞くようになった。まずは無人航空機に関する正しい知識を持つことが重要と考え、2017年から無人航空機従事者試験の合格を目指した。2019年9月には、合格者がのべ100名を超えた。本校の無人航空従事者育成への取組について報告する。

Keywords：無人航空機，ドローン，無人航空従事者試験，第三級陸上特殊無線技士，基礎技能講習

1. 背景

最近、無人航空機による事故が多発している。国土交通省に報告のあった事故は、平成29年に63件^[1]、平成30年に79件^[2]、平成31年10月で65件^[3]と年々増加の傾向にある。また単に空撮だけではなく、農業・測量・防災・防犯・

運輸・観測など幅広い分野での活用が期待されている。土木の分野では、ドローンを利用した測量が行われ、効率化を進めている。今後、新産業として雇用の期待も大きいため、生徒に正しい知識を持ってもらうことを目的として、無人航空従事者試験に挑戦していく方針を固めた。

2. 無人航空従事者試験

無人航空機に関しての国家資格がないのが現状である。無人航空機を指導している様々な団体が検定試験を運用している。たくさんある検定試験の中から、本校で選択したのがドローン検定協会株式会社が実施している「無人航空従事者試験（ドローン検定）」である。選択の鍵になったのが受験料であった。他社の検定に比べ、生徒達が比較的受験しやすい価格設定であったことである。本校生徒にとって難易度も適度であったため、受験→勉強→合格→上級への挑戦というサイクルが作りやすいと考えたから



写真1 ドローン飛行実習の様子



写真2 本校で初めて2級に合格した生徒

である。また学科のみの試験であったため、「正しい知識を持たせる」という本校での目的は達成できる検定であると考えた。

3. 指導計画

生徒に受験指導をする際、よく聞かれるのが「先生も持っているの？」である。生徒が挑戦しようとする資格を指導者も持っていないと説得力に欠けてくる。直接指導する教員も資格を持っている方が理想的と考えた。そこで最初に教員が無人航空従事者3級を受験し、その感触を体験した。また無人航空機を飛行させるために基礎技能講習を受講し基本的な操作を学んだ。無人航空従事者育成の準備も整ってきた。

実際に生徒への指導であるが、3週に渡っての指導を計画した。第1週目では「基礎知識」を行う。第2週目では「テキスト^{[4][5]}の問題を解く」ことを行い、第3週目では「過去問を解く」ことを行う。この過去問であるが、公開はされていないので、それぞれの学校で問題を蓄積していくことが必要となる。本校では指導者が受験した際の「問題」を基本として指導を行った。回を重ねるごとに受験者も増え、上級への挑戦をする生徒も出てきたことから、さらに過去問の蓄積量が増えていった。

4. 指導のポイント

基礎的なことを指導していくと、本校生徒の場合、計算でつまづいた。特に自由落下の計算と電池の容量計算である。この2つが大きな指導のポイントとなった。意外だったのは、法規に関してである。こちらは理解し難いだろうと予想していたが、予想に反してスムーズに進めることができた。学校の周辺には、八戸飛行場や三沢空港があるので、これらを例に解説をした。市内は飛行制限があり通常では飛行させることができない。そこでどのようにすれば飛行させることができるかを承認書類などを見せて

解説した。

さて、自由落下の計算と電池の容量計算についてである。まず自由落下の計算では、当初、「重力加速度一つを覚えておきさえすれば、わざわざ公式を覚える必要もない、単位を考えると簡単に計算できる」ということで指導していた。「えっ、そうだったの」というような反応はあったが、得点には繋がって行かなかった。生徒にヒアリングすると「公式の中で2分の1がなぜ出てきたかは理解できた。しかし単位を見ると計算の仕方がわかるというのは理解できない」「ドローンを飛ばしてトラブルが起きた時、この計算を考えているうちに墜落してしまう」というのがほとんどであった。そこで、高度150mまでの墜落時間を計算させて、結果を覚えてもらうことにした。

次に電池の容量計算であるが、ペットボトルに水を入れたり、ペットボトルを逆さにして水を出すことを実際に見せてイメージ作りを行った。その後、生徒がカバンに忍ばせているモバイルバッテリーの容量を確認させ、実際に計算させた。モバイルバッテリーの充電・放電の計算については反応もよく、理解度も高かった。

5. 試験会場

受験会場であるが、2018年の段階では、青森県の場合、青森市1箇所であった。受験に際して交通手段が一番問題になった。少しでも受験しやすくするにはどうしたらよいかを考えた。



写真3 特設会場として初めて実施した時の様子

本校を会場として実施するのが最善策なので、特設会場に関する相談をドローン検定協会株式会社に行った。基本的には本部で研修を受講し、特設会場を申し込まなければならない。しかし、本部までの交通費が本校で承認されなかったことで、別の方法を考える必要が出てきた。そこで青森県内の試験実施業者がどこか調べ、その業者の協力によって本校に特設会場を開設することが可能になった。

6. 飛行訓練

次は無人航空機の飛行実習についてである。無人航空従事者試験は実施できたものの、「飛行実習は難しいのでは？」という疑問を持たれるのではないだろうか。本校では、3機のドローンとシミュレーター1台を持っている。まず最初にシミュレーターで5時間練習をする（写真4）。1台しかないため、放課後などを利用して練習している。その後、体育館が空いている場合は体育館で2時間ほど操縦を行う（写真5）。しかし、放課後はバレーボール部が利用しているため、大会で不在の時を狙って操縦を行う。室内ということもあって、外よりも安全ではあるがGPS信号の受信が不安定となるため、GPS信号を利用しない設定に切り替えて飛行させている。GPS信号に頼らない飛行のため、時々壁に衝突させる生徒もいる。安全を確保するため、必ず指導者がそばについて操縦をさせ



写真4 ドローンシミュレーター操作中の生徒



写真5 体育館での飛行練習

ている。最後に3時間ほどグラウンドを使い、屋外での飛行実習を行う（写真6）。また生徒の中には、10時間の飛行証明を得るために、業者が実施している「基礎技能講習」を受講する者もいる。修了証を得ると国土交通省への飛行承認申請の入力を簡単に行うことができる。



写真6 屋外でのドローン操作中の生徒

7. 無線従事者免許

市販されているドローンは無線免許を要しない機種がほとんどであるが、業務用のドローン



写真7 第三級陸上特殊無線技士取得者

では 5.7 GHz の周波数帯を利用するものや送信出力も 1W 以下のものもある。このようなドローンを利用するためには無線従事者免許が必要となる。またこれに該当するようなドローンを実際に飛行させるには無線局として開局申請を行う必要がある^[6]。本校の電子通信コースは第二級陸上特殊無線技士の認定校であるため、卒業時には免許の取得が可能となる。しかし他コースは該当しないため、国家試験を受験して無線従事者の資格を取得する必要がある。本校の生徒の中には、ドローン業務を行う会社への就職を希望する生徒もあり、第三級陸上特殊無線技士の資格を取得した者もいる（写真7）。

8. 他分野への応用と期待

本校の運動部の中には全国大会に出場する部もあり、体育科教諭の中村らは、無人航空機を活用した研究を行う準備を進めている。また本校では、無人航空機を組み合わせた測量実習の講師を業者から派遣してもらい、ご好意で借用した機器を使って測量実習を行ってきた。昨年末に、青森県内の工業高校では初の GNSS 測量機を導入した（写真8）。これによって、自前で無人航空機による空撮をしながら 3D の測量図面を作成できる環境を持つことができた。地元建設関係の企業からは、即戦力となる人材育成に期待ができると評価いただいております、メディアにも大きく取り扱っていただいた^[7]。

9. 今後の指導について

無人航空従事者試験に関して、今まで教師中心の指導であったが、今後は生徒中心の指導に移行していきたい。生徒が教えあうことで、非認知スキルが上がると考えられるからである。国土交通省への飛行承認申請や地権者への許可申請などを積極的に行って行くように指導していきたい。



写真8 本校で導入した GNSS 測量機

10. 謝辞

無人航空従事者試験の指導プログラムについて相談に応じていただいたフライトムービー社に感謝いたします。特設会場校に関する相談に応じていただいたドローン検定協会株式会社に感謝いたします。ドローンを用いた測量実習をはじめとし、無人航空従事者試験の特設会場校の運営にご協力いただいた ITH 合同会社に感謝いたします。

引用文献・参考文献

- [1] 「平成 29 年度無人航空機に係る事故トラブル等の一覧」, 国土交通省
- [2] 「平成 30 年度無人航空機に係る事故トラブル等の一覧」, 国土交通省
- [3] 「平成 31 年度無人航空機に係る事故トラブル等の一覧」, 国土交通省
- [4] 「ドローンの教科書標準テキスト無人航空従事者試験 3 級 4 級対応」, ドローン検定協会
- [5] 「ドローンの教科書上級テキスト無人航空従事者試験 2 級対応」, 山下, ドローン検定協会
- [6] ドローン等に用いられる無線設備について, 総務省電波利用ホームページ,
<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/drone/>
- [7] 「高精度の測量学べる！工大一、現場即戦力」, pp.17, 2019.12.29, 東奥日報
八戸工業大学第一高等学校
住所：〒031-0822 青森県八戸市白銀町右岩瀬
通 7-10 TEL 0178-33-5121 FAX 0178-34-3942