

次世代ケミカルエンジニアの育成を目的とした ドローン実習の構築と展開

高嶋あつ也

一関工業高等専門学校 技術室

1.はじめに

近年、化学プラントでは設備管理や保守点検の効率化・安全性向上を目的としてドローン活用の需要が急速に高まっている。一方、教育現場におけるドローン技術の導入は進んでおらず、特に化学系分野ではカリキュラム化された事例がほとんど見られない。DX 社会に対応できる技術者育成が求められる現在、この状況は大きな課題となっている。そこで本校では化学工学実習工場に設置された精留塔実験装置を活用し、化学系学生を対象としたドローン実習カリキュラムの構築と展開を試みた。本研究では、その教育的効果と導入にあたっての工夫・課題について報告する。

2.精留塔実験装置について

本装置は昭和 48 年 3 月に完成し、化学工学実習工場に設置された大阪化学機械株式会社製の精留塔実験装置であり、高さ約 8 m の 3 階建て構造を有する。原料にはメタノールと水の混合液を用い、製品メタノール 17 L/hr の処理能力を備える。本装置を用いた実験では精留塔の立上げおよび運転方法の習得に加え、物質収支・熱収支の比較検討を行うことができる。

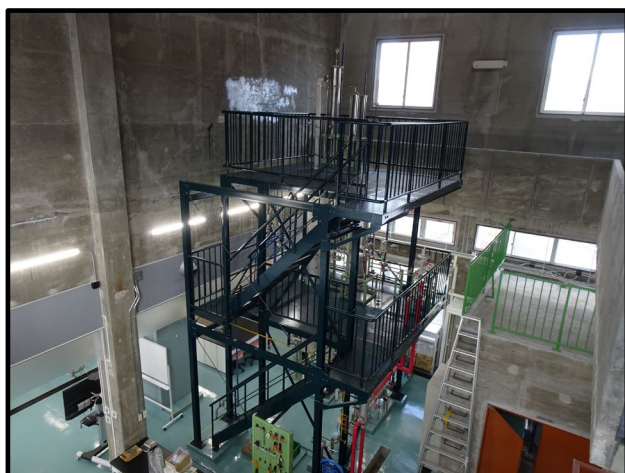


図 1 精留塔実験装置

3.ドローン実習について

本実習では初めにドローン実習の目的について説明を行い、その後に機体の基本操作に関するレクチ

ャーを実施した。続いて使用アプリのダウンロード方法およびデバイスとの接続手順を確認したうえで、実際の操縦に取り組んだ。実操作では機体の上下・前後・左右の移動操作や左右回転操作を順に練習し、さらにカメラ撮影やアプリに搭載された BackFlip や Circle などの自動動作機能の体験も行った。最後に学んだ操作を踏まえて工場内での自由飛行を実施し、ドローン操作の理解と習熟を深めた。



図 2 ドローン実習の様子

4.学生向けアンケートについて

ドローン実習後に実施した学生アンケートでは、まず「実習内容の理解しやすさ」について 82.4% (14 名) が「とてもそう思う」、11.8% (2 名) が「そう思う」と回答し、全体の 94%以上が肯定的に評価した。また、「時間配分の適切さ」についても同様に 82.4%が適切と回答し、実習構成に対する受容性の高さが示された。一方、ドローンの操作難易度に関しては「簡単」「普通」と回答した学生が合わせて 47.0%であったのに対し「少し難しい」「とても難しい」が 52.9%を占め、半数以上が操作に難しさを感じていた。これは使用機種の操作性や機体の安定性が影響した可能性がある。しかしながら実習を通じたドローン技術への興味については 52.9%が「とても高まった」、41.2%が「少し高まった」と回答し、94%の学生で興味の向上が確認された。これらの結果よりドローン実習は教育的効果が高く、特に技術への関心を高める点で有用である一方、操作性の改善が今後の教育設計における課題であることが明らかとなった。

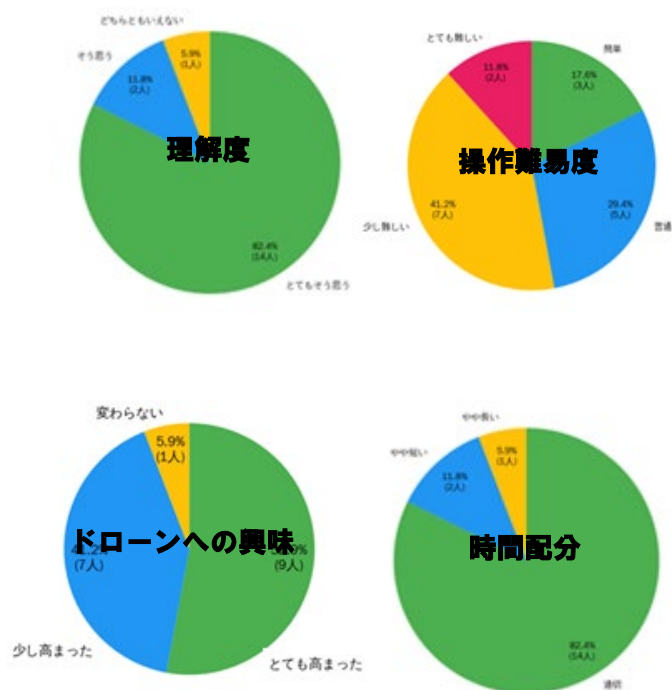


図3 学生アンケート主な集計(対象 17名)

5. ドローン実習のアップデートについて

学生向けのアンケート結果を反映する形で実習環境のアップデートを行った。限られた機材環境の中で1機のドローンを使用しながらグループ全員が効果的に実習へ参加できる方法を検討した結果、大型ディスプレイを新たに導入することとした。これによりドローンのプロポとディスプレイを接続して機体からの映像を共有できるようになり、操縦者以外の学生もリアルタイムでドローン目線の映像を確認しながら学習を進めることが可能となった。また、障害物検知や安定したホバリング、良好な画質および撮影角度・ズーム性能など新規導入ドローンの特性も相まって、安全性の向上と操作理解の促進が図られた。これらの改善によりグループ全員が一体的に実習へ参加できる学習環境が実現した。

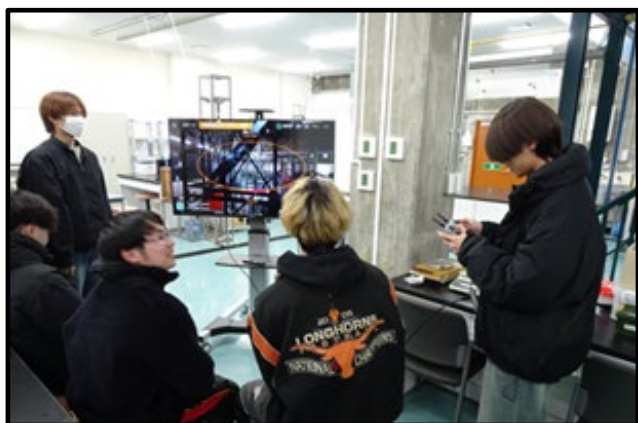


図4 ディスプレイ前で試運転する学生達

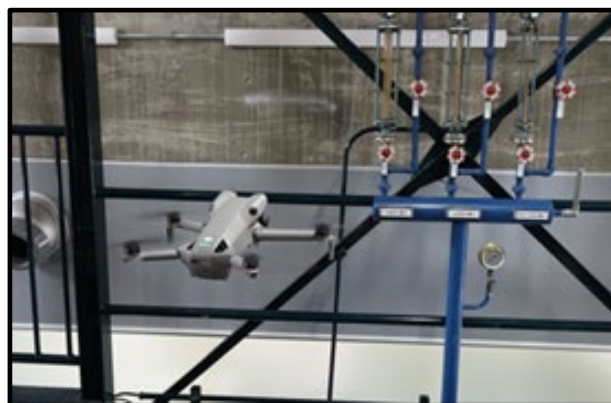


図5 流量を確認するドローン(DJI Mini5PRO)

6. ドローンに関連した自己研鑽

今後のドローン実習を継続的かつ安全に指導していく上で自身の専門性向上も重要である。まず、ドローンに関する基礎的知識レベルを客観的に示す資格としてドローン検定(1-4級)があり、法的効力は有さないものの機関によっては無人航空機操縦士の座学講習が免除される場合がある。また、産業用ドローン(5.7GHz帯)の操縦に必須となる陸上特殊無線技士(1-3級)は下位級でも難易度は大きく変わらず今後の指導内容の幅を広げるうえで取得が望ましい。さらにレベル4飛行(有人地帯における目視外飛行)が可能となる無人航空機操縦士(1等・2等)は実技審査や学科試験の難易度が比較的高く、登録講習費用も高額ではあるものの専門性をより高めた実習指導の実施に大きく寄与する資格である。これらの資格取得を段階的に進めることで、教育内容の高度化と指導者のスキル向上が期待される。

7. まとめ

本実習は化学系学生を対象としたドローン活用教育として当初不安もあったがアンケート結果から概ね好評であり、教育的効果が確認できた。一方で操作性に関する課題が多く指摘されたものの、新規導入した高性能ドローンにより改善が期待される。また、科研費の申請額に対して配分額が大幅に減額されたが大型ディスプレイの導入等の工夫により実習の質を確保することができた。今後はドローン実習を継続し内容のさらなる充実を図るとともに自身のスキル向上にも努め、より発展的な教育プログラムの構築を目指したい。

8. 謝辞

本研究は JSPS 科学研究費補助金 奨励研究 JP25H00129 の助成を受け実施した。