

滑空機パイロットの効果的な育成方法

中西彩歌(徳島大学理工学部)

石川真志(徳島大学大学院社会産業理工学研究部)

三輪昌史(徳島大学大学院社会産業理工学研究部)

森口茉梨亜(徳島大学高等教育研究センター)

1. はじめに

徳島大学鳥人間プロジェクト(以下とくとりとする。)は讀賣テレビが主催する鳥人間コンテストへの連続出場、チーム記録更新を目的として活動している。

鳥人間コンテストは、プロペラを動力として飛行する人力プロペラ機部門と動力なしでプラットホームから滑空する滑空機部門があり、とくとりは滑空機部門に出場している。

これまでの活動より滑空機を飛ばすうえで必要になる要素には「設計」、「機体製作」、「パイロットの技術」があると考えている。「設計」は2018年のプロジェクト発足時より他チームの図面を参考に改良を行ってきた。2023年秋以降は、外部の講師を招いて設計指導を受け、翼面積を大きくするなど機体の性能向上を行っている。「機体製作」では、人員の有効活用(小川, 2024)や精度向上のための技術改善(稲村, 2024)に示されるような取り組みを2023年までに実施、継続した改善を行っている。「パイロットの技術」に関しての取り組みはグライダー練習を主としたものであったが、2023年の大会終了後からはグライダー練習以外のパイロット育成方法にも挑戦した。

その結果、2024年度大会には必要な要素が3つ全て揃った状態で臨むことができ、目標としていたチーム記録の更新に繋がった。本発表では、パイロットの技術向上のための育成方法の取り組みについて報告する。

2. 2023年までのパイロット育成状況と課題

パイロット練習として一般的に行われているのがハンググライダー練習である。この練習は、風の動きに合わせて瞬時に機体を操縦するために必要な技術を身につけるために行う。しかし修得するまでに何十回と非常に多くの練習を繰り返す必要があり、場所も機体が浮くほど

の風が吹いている場所・天候でなければならない。そのため、多くのチームは自チームにハンググライダーを所有し、何度も練習を繰り返している。

とくとりは、パイロットの経験も浅く、指導できる人がいないため、指導者のいる和歌山県のハンググライダースクールに行き、指導を受けながらの練習を行っている。スクールに行っただけで練習を実施することは移動に多くの時間がとられ、天候や風向きに大きく左右されるため、出場が決まってから大会までの4か月にいずれの年も2回程度の練習しか行えなかった。最低でも4回の練習を計画していたが、それを満たす練習ができたことはなかった。

グライダー練習ができない分、航空力学の知識を身につけること、製作した機体の特徴の理解することでパイロットの不足した技術を補わなければならない。しかし、航空力学の勉強はパイロット任せになっており、パイロットの理解度がチーム全体で把握できていなかった。さらに、製作した機体の解析を行っておらず、機体の特徴も理解していなかった。これらのことは、フライト時にどれだけの速度が必要になるのか、どのような姿勢で飛ぶべきなのか、設計との連携がなく、どのようなフライトをするべきなのか計画されていなかったため、パイロット自身もぶっつけ本番の状態で開催を迎えていた。

また、学生チームはほとんど毎年パイロットが変わるため、操縦技術や知識、経験の継承が難しい。とくとりも前年度のパイロットと引継ぎを行うが、1年間の流れなどを話すだけで、技術や航空力学の知識継承がほとんどなかった。

以上のように練習が十分にできない状況にも関わらず、対策が不十分のまま操縦技術や機体への理解が不足している状態で大会に臨まなけ

ればならないことが課題であった。

3. 課題の克服

これらの課題を克服するために、ラジコン飛行機による「操縦練習」、「知識の共有」、「機体解析の理解」の3点の改善策を導入した。

(1) ラジコン飛行機による練習

徳島ラジコンクラブの方々にご協力いただき、大学近くの石井町のラジコン飛行場で行った。そのため、大会直前の6,7月は毎週のように練習を行うことができた。

ラジコン飛行機は本番機に近い形状の機体を使用した。ラジコン飛行機は機体を上昇したり下降したりするために尾翼を動かして操縦する。それらの操縦は本番機の操縦と同様である。そして、ラジコン機体にはカメラを搭載し、機体視点で景色を見られるようにした。その結果、視界が変わったときに尾翼をどのように動かすべきなのか判断し、操縦する技術を磨くことができた。さらに、ラジコン飛行機は追い風・向かい風でも飛ばすことができるため、風向きによって尾翼操舵の効きが変わる感覚を掴むことができ、どのような風が吹いてもフライトできる自信を持つようになった。



図 1 使用したラジコン飛行機

(2) 知識の共有

設計者が理想とする形状とパイロットが飛行しやすい形状が一致しているのかを確認するために行った。特に、コックピット周りの構造についての調整は機体完成まで綿密に実施した。

(3) 機体解析の理解

設計者が製作した機体はどのような姿勢角になると失速してしまうのか、抵抗が最も少ない状態での適切な機体速度などのフライトに必要な条件を詳しく分析した。それらをパイロットと連携して本番のフライトについての計画を立てた。この解析を通じて、機体がどのように飛

ぶか、どのような操縦での調整が必要かを明確にして大会に臨むことができた。

4. 今後の展望

今年度の行った改善は、効果が得られたと考える。来年度も、少ないグライダー練習を最大限に生かすための知識、機体理解の学習を行い、効果を得られたラジコン練習を継続する。また、今後のパイロットが継続して練習できるように、練習の目的や意識していたこと、改善したいことなど詳細に記録し、引継ぎ資料を作成する。

新たなパイロットへの引継ぎは今後の課題であるが、安全に活動が継続できるように育成基盤を固めていきたい。

謝辞

今回の取り組みは、徳島ラジコンクラブの方々、大垣正信様（川崎重工 0B）に多大なるご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 工学教育研究講演会第 72 回年次大会 (2024)
「効率的なプロジェクト運営方法の模索-徳島大学鳥人間プロジェクトの事例-」 小川佳奈美
- [2] 工学教育研究講演会第 72 回年次大会 (2024)
「精度を意識した製作の実践-徳島大学鳥人間プロジェクトの事例-」 稲村智美