

航空機制作に向けての基礎研究と実践

～鳥人間コンテスト挑戦！～

阿部 達典・左合 凌太・谷川 恵介・中村 鴻介・藤木 彩葉・林 アロンソ

1. はじめに

本校の専攻科は、鳥人間コンテストに初出場した2021年から今年度で連続4回目の出場となる。例年、数多くのチームが機体設計図や機体コンセプト図、設計仕様書などの第1次審査でふるい落とされている中、我々のチームは出場回数を毎年更新できている。今年度も出場を果たしたのは、ご指導をいただいている先生方や有志の本科生たち、卒業生の先輩などからの手厚い協力と深い理解を得られているからこそ成し得ていると強く感じる。これまで支えていただいた皆様に感謝の意を込めて鳥人間コンテスト出場に向けた機体製作について報告する。

2. 目的

機体製作を通して実践的な知識と技術を身に付けるとともにチームワークの高め方や、コンセンサスを得ながらプロジェクトを計画的に進める手法や調整力、コミュニケーション能力の向上を図る。先輩から受け継いだノウハウのみでなく航空機への強い思いや憧れ、滑空機をより遠くへ飛ばすことにかかる情熱も後輩へ継承し、永続的な発展を目指す。

3. パイロットについて

- ・高岸宏行(32歳)図1参照。
- ・身長188cm・体重93kg
- ・コンビ名はティモンディ
- ・決め台詞は「やればできる」
- ・ラッキーカラーはオレンジ
- ・愛媛県出身滋賀県育ち。済美高校→東洋大学経営学部卒。



図1 高岸宏行

4. 主翼一次構造

主翼の主桁や尾翼のテールブームには、CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic) 製のパイプを使用している。積層にはUD材 (一方向繊維) を用いており、積層配向によってそれぞれ特性がある。主桁の軸方向にあたる0°は剛性配向であり、パイプの軸方向のヤング率やたわみに対応している。主桁に対して垂直方向にあたる90°は圧壊(つぶれ)を防止する配向としてパイプ形状の維持に対応しており、0°方向の繊維を束ねる役割を持つ。45°はねじり配向であり、ねじりに働く力(トルク)に対応し、層間せん断強さに関与する。0°と45°方向のプリプレグはPAN系炭素繊維が使われたHRX350G125Sで積層することにより必要な強度を確保した。PAN系炭素繊維はポリアクリロニトリルを原料にして製造され、強度に優れた特徴を持つ。主翼の1番桁の積層内容を表1に示す。

Prepreg	繊維方向	内径 mm	ply 数	肉厚 mm	長さ mm	外径 mm	重量 g
P3252S-12	90°	125	1	0.125	393	125	74
HRX350G125S	0°	125	10	1.11	3971	128	743
HRX350G125S	±45°	128	2	0.222	803	128	150
HRX350G125S	0°	128	10	1.11	4055	130	758
P3252S-12	90°	130	1	0.125	409	130	77

表1 積層内容

5. 主翼二次構造

主翼のリブの翼型にはNACA2412を用いている。NACAとはNational Advisory Committee for Aeronautics (アメリカ航空諮問委員会)の頭文字をとったもので、続く4桁の数字にはそれぞれの意味が含まれる。第1数字の2はコード長(翼弦長)に対する最大キャンバーを100分率で示しており、NACA2412の場合、最大キャンバーはコード長の2%となる。キャンバーとはコード線を基準にした翼型の反り具合のことである。第2数字の4は前縁からの最大キャンバーの位置を、コード長に対する10分率で示しており、前縁からコード長の40%の位置にあることを示している。第3数字と第4数字の12はコード長に対する最大翼厚の値を100分率で示しており、最大翼厚はコード長の12%となる。

6. 主翼後縁部

今年度の後縁は、CF (Carbon Fiber) クロスをエポキシ樹脂で硬化させたものに変更した。製作するに当たり、翼型の後縁と同角度のV字型になるようにアルミのアンクル2本を合わせて治具を作った。図3参照。製作した後縁を取り付ける際、リブ間の部分は隙間ができるので、潰れないようにスタイロフォームを挟み入れ、圧縮に耐えられるように補強した。

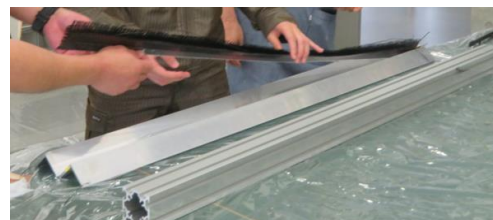


図3 アルミ製治具



図4 後縁材を取付けた状態

7. まとめ

大会での飛行については、機体が左に急旋回した理由を考察すると、主翼のしなりを極力抑えた設計に加えて、上反角を持たない構造なので、横方向の傾きに対する復元力が働かず、パイロットが制御不能になったためだと考える。次年度の課題としてしなりの大きい主桁に変更することが現実的な解決策として考えられる。鳥人間コンテストを通じて技術力や計画力、チームワークの大切さを学ぶことができた。今後は効率的な作業環境を整えるとともに、技術を後輩に継承していきたい。更なる高い目標に向け、技術面・計画面の両方を強化し、より完成度の高い機体製作をしたい。最後に皆様の御協力のお陰で、今年度も鳥人間コンテストへの出場を果たすことができたことに感謝の意を表す。



図5 集合写真