

航空機製作に向けての基礎研究と実践

(鳥人間コンテスト挑戦 I)

天野光佐 家下奨平 小倉拓望 加藤新大 藤井晴之助

<はじめに>

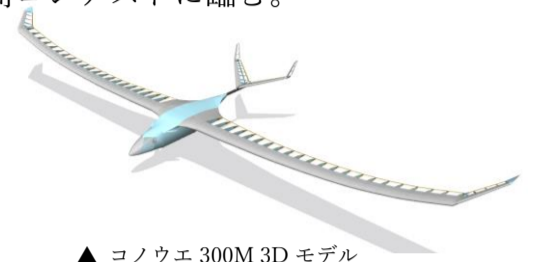
私たちは、鳥人間コンテスト出場に向けて滑空機『コノウエ 300M』の製作に取り組んできた。去年、コロナの影響で大会が中止になり出場が叶わなかった先輩方の想いを引き継ぎ、専攻科・本科・名古屋聾学校の生徒 32 名で鳥人間コンテストに臨む。

【実習目的と目標】

滑空機の製作を通して、航空機製造の実践的な技術力向上及び、航空機の構造や仕組みを理解する。目標は、鳥人間コンテスト滑空機部門で 300m の飛行と、愛知総合工科高校の PR。

【コノウエ 300M】

今回私たちが、製作したコノウエ 300M は去年の先輩が製作したコノウエ 300k の後継機で、コノウエ 300k の飛行試験のデータをもとに改善された機体となっている。



▲ コノウエ 300M 3D モデル

<リブの製作>

翼形は NACA4412。材料はウッドラックスリムという発泡材を使用している。私たちのチームでは従来通りの電熱線での切り出しではなく、レーザー加工機を使うことで、品質の向上及び均一化を図っている。なるべく軽量化を行うため、肉抜き形状にトラス構造を採用した。その結果、昨年に比べ、主翼リブの総重量を 3.4kg から 1.4kg まで軽量化し、2kg も減量することができた。



▲ リブの比較画像



▲ レーザー加工機

<主翼製作>

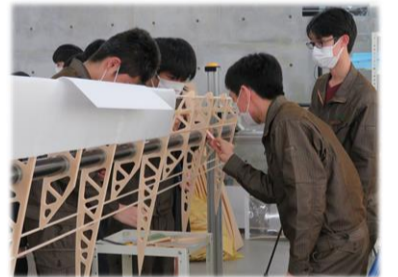
カーボン製桁とウッドラックスリム発泡材のリブにより構成される。前縁はスチレンペーパーで覆い、後縁はリブ間をバルサ材でつなぐ。全体を熱収縮フィルムで覆うことで翼として成り立たせる。部分的にヒノキ材のストリンガーを入れ補強する。

【主翼組み立て】

レーザー水準器を 2 台使用し縦方向と横方向の 2 方向から測り、リブを正確にカーボン製の桁に組み合わせた。滑空機は空気の流れが非常に重要なため、リブを精度良く配置することが、飛行距離に直結する。その後、骨組みとなるストリンガーを取り付け、スチレンペーパーで翼面を製作する。

【フィルム貼り】

スチレンペーパーで翼面を製作後、熱収縮フィルムで翼全体を覆う。スチレンペーパーを貼った上に熱収縮フィルムを貼り、熱風で収縮させることで表面の凹凸やフィルムのシワをなくす。この作業は活動において最も難しく、フィルムに熱をかけてしっかり張らないと空気の流れに影響が出てしまう。しかし熱をかけすぎると、剥がれてしまったり、フィルムに穴が開いてしまうので、熱を調整しながらの作業になる。



▲ 主翼製作の様子

<尾翼製作>

本機最大の特徴である尾翼は、双垂直尾翼にした。上反角のついた水平尾翼と、その翼端の垂直尾翼により構成されている。どちらも後退角を持っており、水平尾翼は固定式、垂直尾翼は全遊動式。根元の固定具には、高精度の 3D プリンター製樹脂パーツを採用し、左右のバランスを保ちつつ、強靱な構造にしている。

【水平尾翼の製作】

大きくついた後退角と、翼端に乗る垂直尾翼により、主翼のような構造では強度が足りない。そのため、翼内部はバルサ材によるボックス構造とし、外部はガラスファイバーシートを積層し強固に成形した。その結果、着水しても壊れない頑丈な尾翼が完成した。

【垂直尾翼の製作】

垂直尾翼は、水平尾翼の翼端に乗るため、肉抜きをするなどの軽量化を行った。操舵方法は電氣的なサーボによる制御を採用し、コックピット内でヨー操舵を可能にしている。



▲ 尾翼 3D モデル



▲ 尾翼とテール持ちメンバー

