

飛行ロボットコンテスト 出場機体の開発

名古屋大学 機械航空工学科 3年 黒田和秀

団体の活動内容

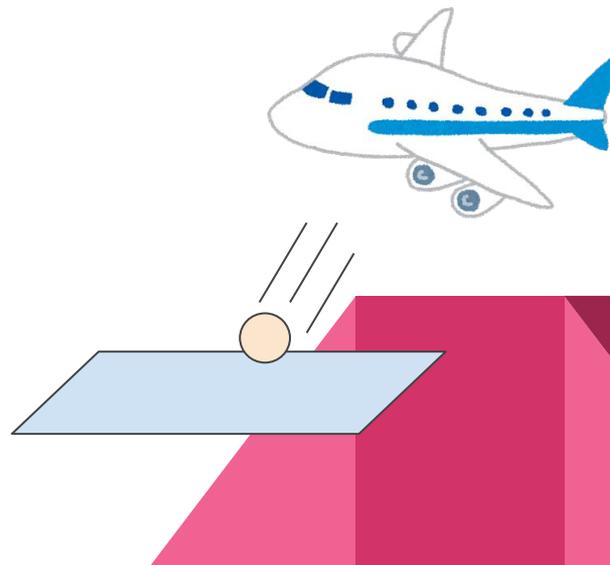
- ・全日本学生室内飛行ロボットコンテスト
 - ・飛行ロボットを開発し性能を競う大会
 - ・一般操縦部門.....手動で機体を操作する
 - ・自動操縦部門.....一部自動で機体を操作する



- ・ミッション内容
 - ・物資投下.....チキンラーメンミニを搭載し、目標地点に落下
 - ・滑空.....滑空性能を競う
 - ・自動旋回.....手を離れた状態で旋回する
 - ・それ以外にも幾つかミッションが存在する

物資投下ミッション

- ・飛行機に搭載したチキンラーメンミニを目標地点に落とすミッション
- ・予選においてはいくつかのミッションに挑戦できない
- ・予選の点数配分では大きな比重を占めている
- ・物資投下ミッションを成功させないと次のミッションに移れない
- ・過去の経験上低速な機体であるほうが有利
 - 操縦しやすい低速な機体を開発し出場



結果概要

- ・第13回飛行ロボットコンテストに参加
- ・一般操縦部門
 - ・低速飛行が可能な複葉機
 - ・面積荷重が非常に小さい
 - ・16チーム中12位で予選敗退
- ・自動操縦部門
 - ・トライコプター式のVTOL機で出場
 - ・非常に小さい旋回半径で旋回が可能
 - ・12チーム中8位で予選敗退



活動結果：一般操縦部門

- ・技術継承を目的として、現2年中心で開発
- ・低速飛行が可能な複葉機
- ・一部レーザーカッターを用いた加工
- ・全長 900 mm
- ・翼幅 1200 mm
- ・翼弦長 300 mm



自動操縦部門の出場機体

- ・3発のティルトローター機
- ・前側に2個，後ろに1個モーターを配置
- ・トライコプター形式の低速飛行が可能
- ・機体重量250 g, モーターの合計推力300 g
- ・全長1000 mm, 翼幅1200 mm



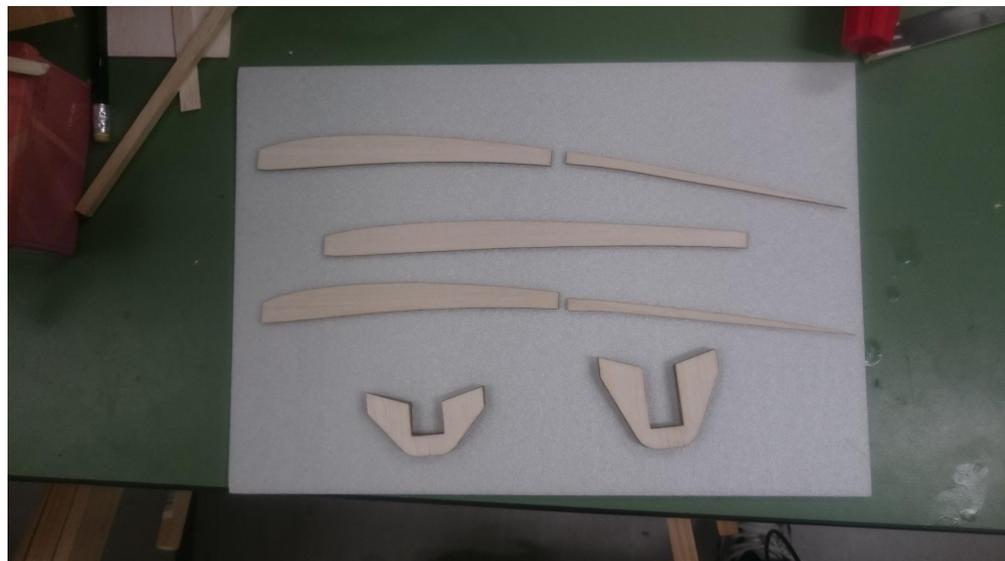
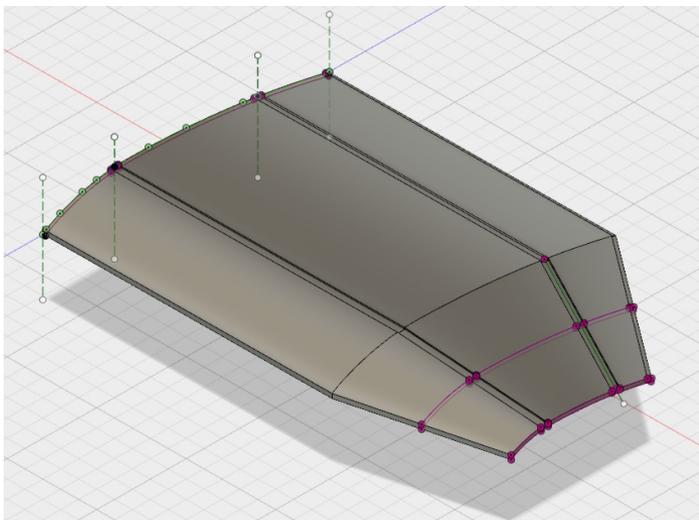
レーザーカッターを用いた機体製作

- ・レーザーカッター
 - ・FABOOL Laser Mini 1.5W
 - ・300 mm × 300 mm以下, 厚さ2 mm程度の部品
- ・利用対象
 - ・翼根部品.....上反角の角度を出すのが困難
 - ・翼型形状の切り出し.....曲線であり加工が困難
 - ・その他小さく, 多く必要な部品



レーザーカッターを用いた機体製作

- ・全ての部品はできないが、小さい部品の加工においては問題ない
- ・CADデータとのサイズの誤差は0.5 mm程度
- ・切り出した部品の例



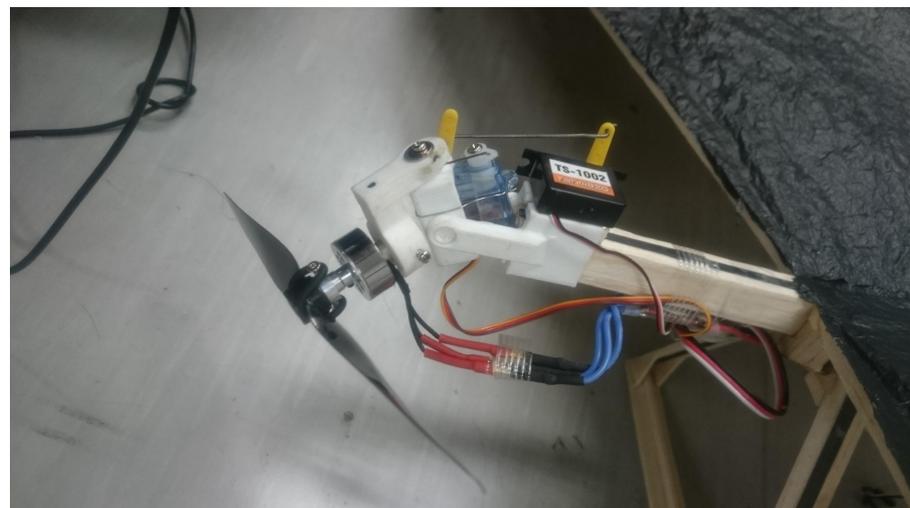
3Dプリンターを用いた機体制作

- ・3Dプリンターを用いて取り付けが容易なモーターマウントの製作
- ・製作時間の短縮, モーター破損時の取り換えが容易



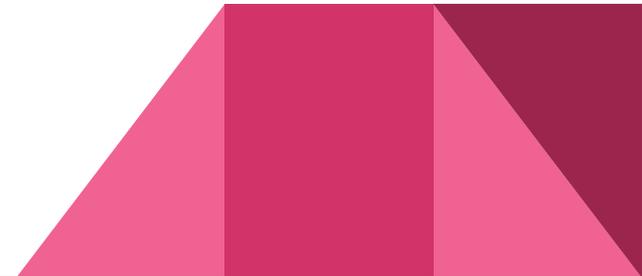
3Dプリンターを用いた機体制作

- ・複雑なジンバル機構を3Dプリンターによって製作
- ・バルサと航空ベニヤで作った場合よりも製作が容易
- ・破損の場合の取り換えが容易

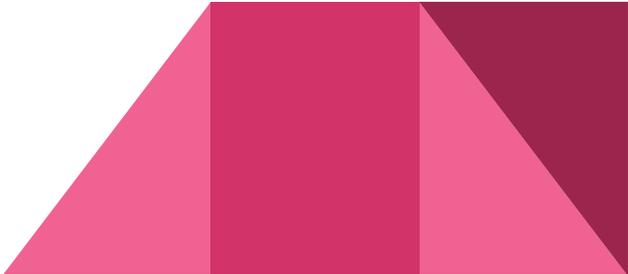


その他の成果

- ・S.BUSと呼ばれるシリアル通信規格を用いた受信機との通信
 - ・従来は10本程度の導線を使用していた
 - ・信号線, 電源, GNDの3本に軽量化
- ・姿勢角の算出にMadgwickフィルタライブラリの適用
 - ・飛行ロボットコンテスト内では有名になりつつあるフィルタ
 - ・加速度・磁気・ジャイロセンサをうまく利用できるようになった

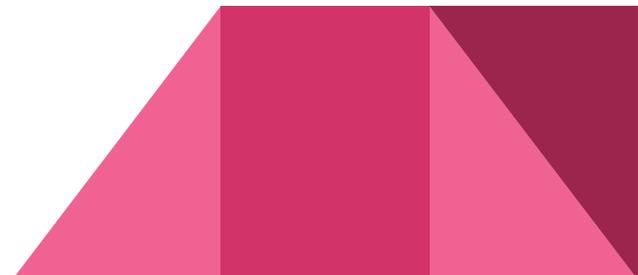


予選敗退の原因考察

- ・機体コンセプト「低速飛行が可能」であることが悪かった
 - ・レギュレーションの改正
 - ・物資投下と離着陸繰り返すルールに
 - ・飛行時間, 離着陸の時間, 旋回に時間がかかる機体は不利
 - ・実装の遅れ
 - ・少ないメンバーに多くのタスク/担当以外の作業の増加
 - ・機体開発に時間がかかり制御則の実装にリソースを割けなかった
 - ・パイロットの練習時間不足
- 

今後の課題と方針

- ・時間/ヒューマンリソースが足りない
 - ・レーザーカッターを大型化し加工対象を増やす
 - ・一般/自動の機体を同じものにする
 - ・比較的普通の機体を製作する
- ・これらの問題を解決してから差別化を図っていく予定



会計概略

予算:150,000円

内容	金額
レーザーカッター・保護メガネ	67,602円
モーター, アンプ, プロペラ	50,250円
センサ, マイコンボード	31,161円
合計	149,013円

ご支援した頂いた名古屋大学

及びボーイング・ジャパン社に感謝いたします