

# 飛行ロボットコンテスト 出場機体の開発

名古屋大学 工学部  
機械航空工学科B4 黒田和秀

# 活動内容

---

## ➤ 活動内容

- 飛行ロボットコンテストの参加
- 大会出場のための無人航空機の開発

## ➤ 大会概要

- 一般操縦部門
- 自動操縦部門
- マルチコプター部門
- ユニークデザイン部門

## ➤ 昨年度の課題

- 製作・修理に時間がかかり練習時間が減少
- 制御しにくい機体で開発が間に合わない



昨年度製作したトライコプター型飛行機



# 達成目標

---

- 材料の加工のほぼ完全な自動化
- マルチコプター部門出場・位置推定技術の検証
- ユニークデザイン部門への出場
  - 時間的余裕から断念

# レーザーカッターの活用

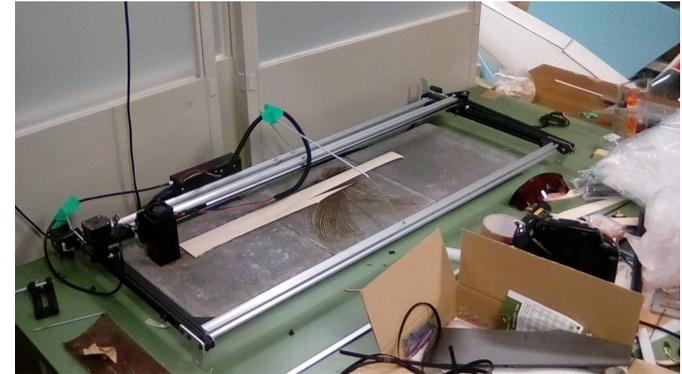
- レーザーカッターの大型化
  - 大型化前: 300mm × 300 mm
  - 大型化後: 300mm × 1000 mm

➡ 主翼の桁や軸などの切断が可能になった

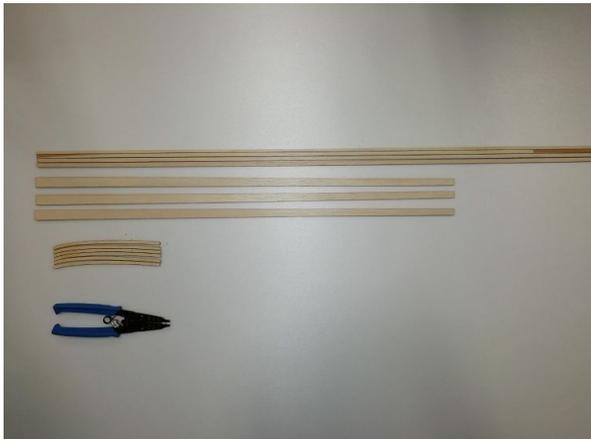
- 機体への活用
  - バルサ材の部品はほぼ全て加工

➡ 製作時間が短縮化され、主翼の予備を作る余裕が生まれた

大型化したレーザーカッター



切り出した主翼の桁やリブ



製作した主翼



# 3Dプリンターの活用

## ➤ 一般操縦部門

翼根の取り外し用部品



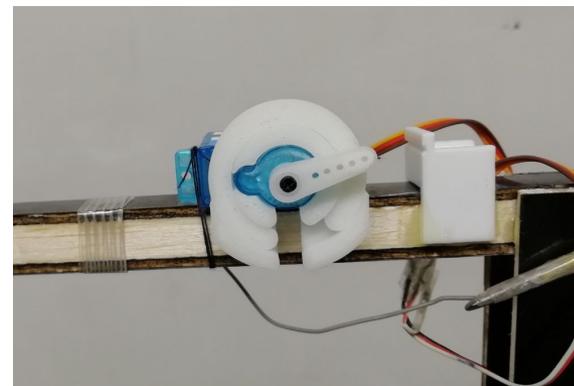
➡ 主翼の取り外しは木材などでは実現が難しかった  
主翼の条件を変更し、比較するということができる

## ➤ マルチコプター部門

- フレーム全体をカーボンPLAで製作

➡ 高剛性で墜落しても破損しにくい機体  
プログラムの開発に注力できた

物資投下装置



マルチコプター部門の機体



# SV0のテスト用に作成した物

---

- SV0 (Single camera Visual Odometry)
  - 1つの魚眼レンズのカメラを用いた三次元位置推定手法
  - 実装が複雑なためROS上で動作するライブラリを使用
- 使用部品
  - 高フレームレートグローバルシャッターの魚眼カメラ
  - 小型のLinuxコンピュータ (Odroid XU4) を搭載
- 結果
  - 20fps程度で3次元位置推定するプログラムを動作

➡ 電力不足・重量過多により搭載不可



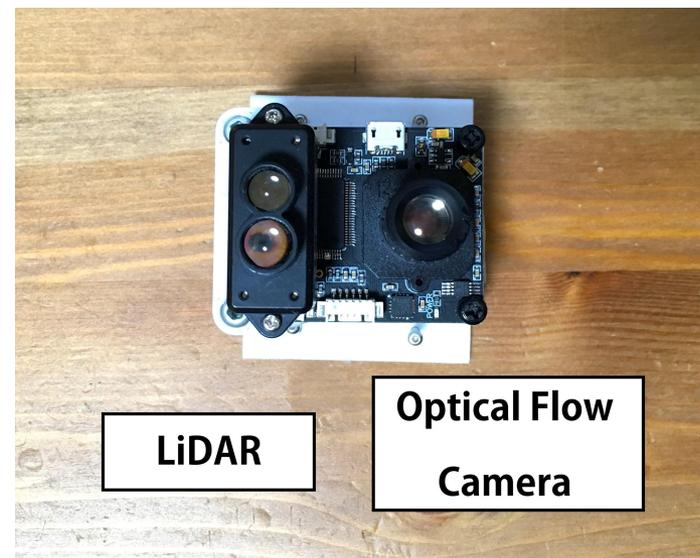
# Optical Flow + LiDAR

---

- オプティカルフロー + LiDAR
  - 水平方向のオプティカルフローに1次元LiDARを組み合わせたもの
- 使用部品
  - 水平方向の移動を検出するオプティカルフローセンサー
  - 高精度に対地距離を測定する1次元LiDARを組み合わせる
- 結果



ある程度位置推定できるようになったが  
大会までに間に合わず搭載はできなかった



# 大会の結果

---

- マルチコプター部門
  - 予選敗退
  - 位置推定プログラムの調整が間に合わなかったことによる練習不足
- 一般操縦部門
  - 予選敗退
  - プロペラが飛行中に外れたため

マルチコプター部門の機体



一般操縦部門の機体



# 予算概略

---

用途	金額(円)
送信機・受信機	49,680
構造部品(バルサ・テープ・接着剤)	52,080
電装部品(モーター・バッテリー)	40,240
合計	142,000

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

# まとめ

---

## ➤ 成果

- 工作機械を活用し, 製作時間が短縮化された
- 主翼の取り外しが可能となり, 修理や改善が容易となった
- マルチコプター部門へ出場することができた

## ➤ 今後の課題

- 一般部門の機体特性を改善し, 自動操縦部門へ出場する
- マルチコプター部門で予選突破できる程度の機体の開発

補足資料

# 予算内訳1

---

名称	金額(円)
バルサシート 1.5×80×900mm(S)	11,200
バルサシート 2×80×900mm(S)	11,600
シアノボンド50g(RP-QS)	5,800
シアノボンド50g(W-500)	5,800
3M グラステープ 12mmX55m	1,800
GWS EP7035	1,400
カーボンテープ	8,250
エポキシ	1,550
カーボンロービング	880
カーボンロッド 1mm	3,800

# 予算内訳2

---

名称	金額(円)
モーター Dualsky ECO 2303C 2000kv	8,850
アンプ コスモテック 12A	8,250
2.0mm バナナ	1,680
シュリンクチューブ2mm	900
シュリンクチューブ3mm	640
Dualsky battery 520mAh 25.5g	4,320
robin サーボ	7,600
Hyperion battery 600mAh 31g	8,000
FUTABA 10J 2.4G T-FHSS	37,630
受信機	5,400
受信機(S.BUS)	6,650