

2020 U.E.C.wings Human Powered Aircraft

**ISyiph<sub>2</sub>**



Lagopus

White

電気通信大学鳥人間サークル  
U.E.C.wings

2020 年度

**調布祭部報**

**Lagopus**

**Black**



# 代表あいさつ

初めまして、21 代代表に就任しました奥崎功大です。

U.E.C.wings の部報を閲覧して頂きありがとうございます。毎年紙で配布している部報も今年度はオンラインでの配布になってしまいました。

新型コロナウイルスの影響で未だに活動再開できておりません。隔週でオンライン部会を行い部員同士の情報共有はしていますが、我々は大型の飛行機を作るサークルですから作業場が使えないと手も足も出ないという状況に無力感を感じております。一刻も早く機体製作を再開できるように祈りつつ各部員スキルアップに努めている今日この頃です。

私代表としてはこれを機に技術の伝承が途切れるという事態を最も危惧しております。同期もこのアブノーマルな状況の中で次々と退部してしまい 21 代は残り 3 人となり、各班員が抜けてしまっております。しかし本来であれば引退するはずの 20 代のうち多くが今年も残ってくれて、作業を助けてくれるというのはとても心強く、さらに新歓などが行えない状況下でも数名の新入生が入ってくれました。我々 21 代が作業の中心になりながら、20 代 22 代のコミュニケーションの懸け橋になりながら何としてもこれまで積み上げてきたものを絶やさないようにしたい所存です。

今年の目標はここ数年の目標である「1km を確実に飛べる機体づくり」を引き続き掲げていきたいと考えています。今までの鳥人間コンテストでは正直”ネタ枠”だった我々には毎年の鳥コン出場を確実にするために飛行距離での信頼を得る必要があると考えています。そのためにも TF での飛び切りの成功は必要不可欠な要素です。

さらにただ真面目に飛行距離を伸ばし青春劇を披露するというのも U.E.C.wings らしくないのでらごばすシステムのさらなる改良と、飽きられないような痛さの追求にも手を抜かず楽しんでいけたらなと思います。

それではここまでちょっと暗い話が続いてしまいましたが、皆のワクワクが詰まった部報をどうぞ楽しんでいってください

それでは今日も一日

INTERNATIONAL BIRDMAN RALLY  
iwatani スペシャル  
鳥人間コンテスト2016  
59th JAPAN INTERNATIONAL BIRDMAN RALLY

8.31(土)よる7:00放送決定!  
読売テレビ・日本テレビ系全国ネット

まなきゃならない  
生進捗がある!

ツイート いいね! 1.4万

iwatani

INTERNATIONAL BIRDMAN RALLY

The image is a promotional banner for the 59th Japan International Birdman Rally. It features a large, stylized blue title 'まなきゃならない 生進捗がある!' (Manna-kyanaranai Nishinshoku ga aru!) in the center. To the left, there is a circular logo for the 'INTERNATIONAL BIRDMAN RALLY' with a bird silhouette. Below the logo, the text reads 'iwatani スペシャル 鳥人間コンテスト2016 59th JAPAN INTERNATIONAL BIRDMAN RALLY'. A black banner with white text says '8.31(土)よる7:00放送決定!' and '読売テレビ・日本テレビ系全国ネット'. In the top right corner, there are social media icons for 'ツイート' (Twitter) and 'いいね! 1.4万' (Like! 14,000). At the bottom, a photograph shows a large, circular, metal structure under construction, with several people standing on top. A sign with the 'iwatani' logo is visible in the foreground. The background is a bright blue sky with clouds.

# 設計班

B2 嶋津 樹

## 1 はじめに

初めまして、今執行代の機体設計を担当している嶋津樹と申します。世間ではコロナの影響であらゆる活動が滞っていると感じているかと思いますが、その影響は我々のサークルもあり、前執行代の機体はほとんど製作を進ませることができませんでした。そのため、例年であれば機体を作って、飛ばして、データを得て、改良して、という流れがあるのですが、今回はそれができずじまいとなってしまいました。それでも、11月ぐらいにはおそらくサークル活動の許可が下りる?(まだ確定していませんが)はずなので、製作が再開できるかと思っています。

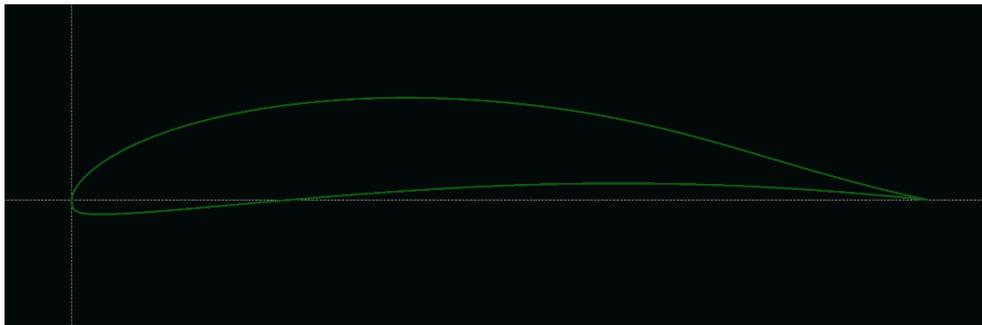
さて、ここでは人力飛行機の設計とはどのようなものなのか説明しつつ、最後に今執行代の機体についての抱負を書きたいと思っています。

## 2 設計班とは

設計班では、主翼、尾翼、一部胴体を設計します。そして、人力飛行機の設計には大きく分けて二つの設計内容があります。一つは空力設計、もう一つは構造設計です。この二つについてまず簡単に説明したいと思います。

### 2.1 空力設計

飛行機を想像すると、真っ先に思いつくのが空を飛ぶことかと思っています。空力設計では、その浮くために必要な力である浮力をいかにして生み出すかを考えるのがメインテーマです。具体的には、どのような翼の形にするのかを考えます(下図)。基本的に主翼に用いている翼形はすでに存在している有名な翼形をブレンドするなど、自分たちで作っているものです。



## 2.2 構造設計

構造設計では主に、強度と軽さを兼ね備えた機体とするためにはどう設計するべきかを考えます。下図は桁試験(主翼の骨幹である桁の荷重試験)をしている場面です。この試験では実際に浮力が働いた場合に想定される力を桁にかけてあげることで、想定通りの耐久性を備えているか検証します。



## 3 人力飛行機について

### 3.1 空力と構造の兼ね合い

先ほどは設計の内容を空力と構造の二つに分けて示しましたが、実際この二つの設計内容はとても密に関連し合っています。それを今回は浮力を求める公式を用いてそれを示したいと思います。

$$L = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_L$$

$L$ : 揚力    $\rho$ : 流体の密度    $V$ : 対気速度    $S$ : 翼面積    $C_L$ : 揚力係数

流体の密度ですが、これは一般に空気の密度のため、 $\rho = 1.2 \text{ kgf/m}^3$  で定数です。

対気速度は流体と機体の相対速度です。

揚力係数は翼形を決めると定まる翼の性能を表す係数です。

この式だけを見ていると、それぞれの変数がまるで独立した関係性をもっていない変数のように見えてしまいます。しかし、実際には密な関係性があります。それを少し示したいと思います。

ここで仮に、翼面積を大きくすることで大きな揚力を得ようと思いついたとします。このとき、この変更には他の要素にも影響を生じさせており、その内容として以下のものが考えられます。

- ・翼を大きくすることでその分、機体重量が増えてしまう。
- ・重くなった機体ではスピードを出すことが大変となる。(つまり、 $V$ の減少)
- ・桁が荷重に耐えきれない可能性がある。(構造的欠陥)

このように、揚力を得ようという当初の目的に反して、逆に揚力が得られなかったり、構造的に耐えられない機体になったりと、空力だけでなく構造的にも問題が生じてしまいます。そのため、これらの数値がうまい塩梅となるところを見つけてあげることが大切なのです。

### 3.2 再現度の重要性

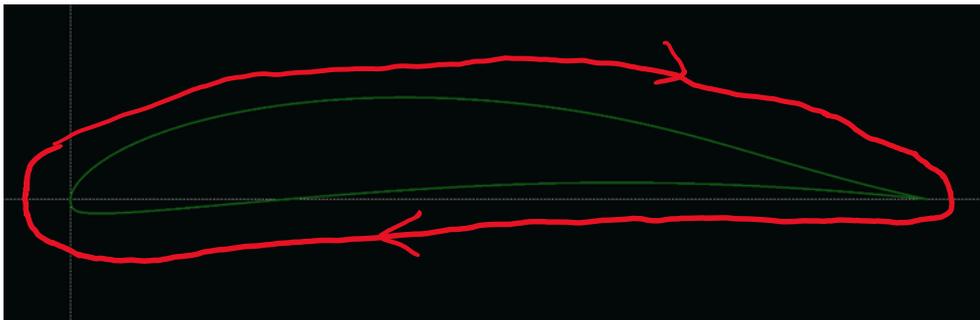
ネットで揚力について検索した際、次のように説明されているサイトがありました。

「流体中を運動する物体に対して、その運動方向に垂直で上向きに作用する力。」

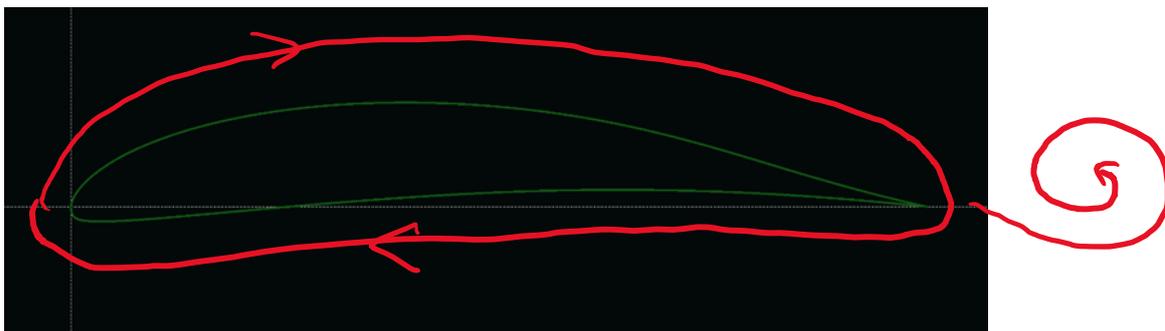
この説明の通り、揚力が作用だとしましょう。すると、反作用的な何かしらの力もあるはずですが、では、その力とは一体何なののでしょうか。それがこれから話をしようと思う誘導抵抗です。

まず揚力が発生する原理を簡単に説明したいと思います。

前方に移動している翼には下図のような循環する空気の流れが発生します。このとき、翼の上面と下面とで空気の流れる速さに違いが生まれます。すると、その翼の上面と下面とで発生する圧力の大きさに差が生じます。そして、その圧力差により上向きの力(浮力)が得られるという訳です。(スピンをかけたボールが曲がってくれるのと同じ原理です)



しかし、発生する空気の流れはこれだけではありません。



上図のように翼の後ろには渦巻き状の空気の流れ(翼端渦)が存在しています。実はこの空気は、翼にあたる気流を下げる方向、つまり抵抗として働きます。これが誘導抵抗です。この誘導抵抗ですが、翼に循環する空気の流れがある限り発生します。

しかし、この誘導抵抗による悪影響は小さくすることができます。具体策として、アスペクト比(横の長さ/縦の長さ)を上げて、細長い翼にすることが挙げられます。最近の大会で翼の長い機体が多く見られたのも、これを考慮してのことでしょう。しかし、あまりにも長い翼には問題が発生します。

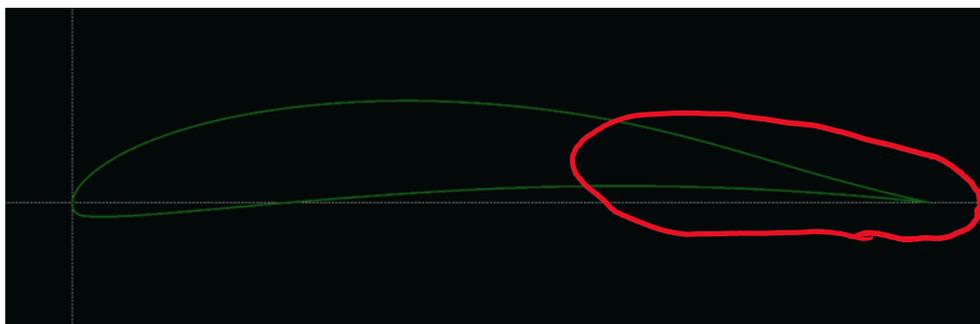
一つ目に、長い翼では桁が非常に曲がってしまうということです。テレビなんかで実際に飛んでいる人力飛行機を見てみると、翼がおわん型のように、端の方に行くにつれて大きく上に曲がっていくような形になっているのが分かると思います。長い翼の場合では、この曲がる量が大きくなってしまいうため、桁がその曲がる力に耐えきれない可能性が出てきます。解決策としては、桁を強い素材と構造にしてあげれば一応対処することはできます。(重量は増えてしまいますが)

二つ目に、翼形が変形してしまうことです。桁が大きく曲がっている部分では、翼形が変形してしまい、元の形を保つことができません。そのため、せっかく苦労して考えた翼形を十分に生かすことができなくなってしまいます。それどころか、翼形が変形してしまったがためにうまく揚力を得ることすら出来なくなってしまうこともあります。これでは元も子もありません。

よって、設計した翼形を実際にはどのようにして保ち続けるのかを考慮する必要があります。

話題は少し変わります。

先ほど、翼の周りには空気の流れがあると説明しました。では、なぜその空気の流れが発生するのでしょうか。答えを書くと、それはクッタの条件を満たしているからです。細かい説明は省きますが、この条件を満たすために重要なのが後縁の鋭さです(下図の赤で囲った部分)。



しかし、翼班のページなどを見てもらえれば分かると思いますが、翼は軽さを重視するため、比較的変形のしやすい素材で出来ています。そのため、実際に製作をするとこの後縁の部分がうまく鋭くならなかったり、隣の後縁と比べて見てみるとまっすぐに揃っていません。ただでさえ薄くもろい部分なので、ここの精度を上げることは難易度が高いです。それでも、この部分が鋭くできているほど良い空気の流れができる(クッタの条件を満たす)ので、結果としては効率的に揚力を得ることができます。

そのため、製作上の都合もふまえて、うまく設計通りの翼が作れるか形状と製法を考える必要があります。

#### 4 最後に

拙い文章であったかと思いますが、最後まで読んでいただきありがとうございます。もしこれを読んで、少しでも人力飛行機に興味を持ててもらえれば幸いです。終わりの方の文章は、自分の個人的目標である再現性に関する話題を含めながら紹介しました。今執行代で製作する機体にはそれを求めていきたいと思っています。

終わりに、次の鳥人間コンテストに向けて努力していきます。我々U.E.C.wingsを応援よろしくお祈りします。

# 20 年度人力機駆動設計について

20 年駆動班長 渡邊 慧汰

みなさんこんにちは。3年目にも部報を書いている渡邊と申します。1、2年目はプロペラ班として部報を書きましたが、昨年からは駆動班に移り、新駆動部の設計を行ったのでその紹介などをできればと思います。

ところで私事でお恥ずかしい話なのですが、昨年度前期実験を落とした関係で今年度も3年生をやっております。研究室に早く配属されたい。(願望)

## 駆動部更新の経緯

さて駆動部を更新することになった経緯についてです。駆動部は素材の多くをアルミ合金やCFRPを使用しているため材料コストが高い上、加工コストも高いため、うちのチームでは毎年の交換をしていません。ただし、16~19年機体で全く同じ駆動部を用いており、経年劣化の恐れがあることや、当時のコンセプトが現在とマッチしなくなってきた、ということで20年機体で更新することにしました。



図 1 16 年駆動の組み立て略図

## 設計コンセプト

今回の駆動では以下の3点に重点を当てました。

1. 16年駆動の問題点の克服
2. 要求仕様の変更
3. 壊れないこと

大きくはほぼ現在抱える問題点の改善で大きな仕様変更はしませんでした。というのも、自分が情報学科のため身に付けられる知識量に限界があり、ある程度既存の設計に乗せるほうが現実的であったからです。また、3はそもそも機械設計をする上で大前提ではあるのですが、強度計算や使用条件をよりシビアにするという考えで反映しました。

16年の駆動部が抱えていた1番の問題といえば、18年大会でのフライト中の破損です。この破損については、設計自体がフレームの伸びを吸収しきれなかったことが原因<sup>1</sup>と考えました。このため、構造自体を見直すとともに、予期せぬ事態に備えて要求強度自体を上げました。

## 構造

構造自体は以前のものと大きくは変化しておらず、動力の伝達順に以下のようになっています。

1. パイロットがペダルを漕ぐ
2. 下ギアボックス
3. ドライブシャフト
4. 上ギアボックス
5. プロペラシャフト
6. プロペラ

歯車比は、下ギアボックスが2:5、上ギアボックスが3:2となっており、全体としてペダル：プロペラが90:150となるようにしました。

動力伝達については、シャフトではなくチェーンを用いる方法もあり、そちらのほ

うが、一般的に軽量化ができたり、既製品を多く使えたりなどのメリットがあります。しかし、チェーン脱落への対策や強度計算の難しさなど、シャフト伝達とは一長一短となっています。重量的には不利ではありますが、脱落せずに安定稼働することからシャフト伝達としました。

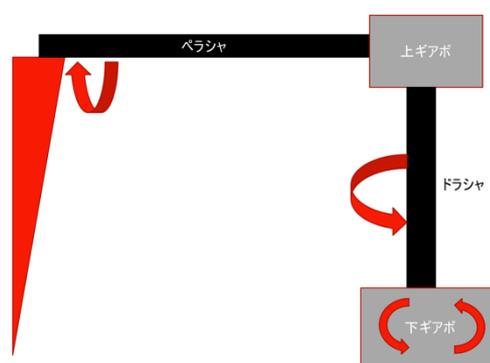


図2 駆動構造

## 設計

ここからはそれぞれの部品について説明していきます。

### ギアボックス

これに関しては、歯車を変更したことや強度計算の見直しによる部分の変更はありますが、ほとんど変更していません。また

<sup>1</sup> より正確には、吸収する構造自体はあったものの実際には固定されており吸収できてなかった

強度計算変更の偶然の産物ではあるのですが、軸を保持するのに使用するベアリングが全体を通じて2種類のみになったためメンテナンス性は上がりました。

## ドライブシャフト

今回の設計で1番の変更点でした。16年駆動では、下部分をオルダム式カップリング<sup>2</sup>で軸ずれを、上部分をキー溝で上下のずれの負担をしていました。ただし、この構成だとカップリングが軸ずれを十分に許容できず、キー溝部に負担がかかり、結果としてキー溝が固定され、上下のずれを許容できなくなっていました。

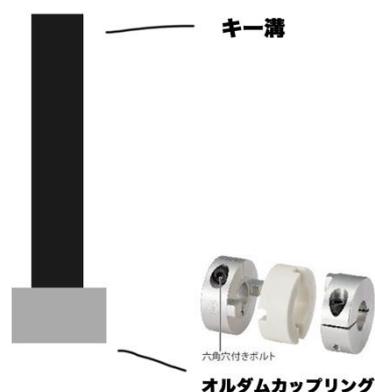


図 3 16年駆動のドライブシャフト

このため、上下ともカップリングにし軸ずれの許容量を増やした上で、片側をキー溝とし、上下のずれにも対応する構造としました。また、カップリングをディスクカップリング<sup>3</sup>として強度自体もかなり上げています。

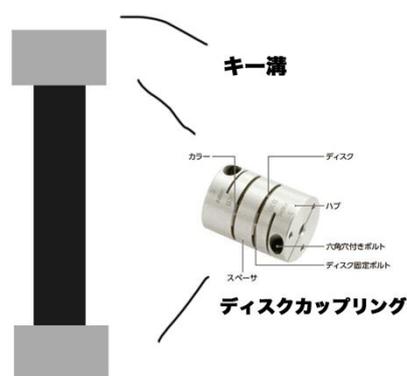


図 4 20年駆動のドライブシャフト

## プロペラシャフト

1ピース構成だったプロペラシャフトを2ピース構成として、胴体CFRPパイプからシャフトのみ飛び出るように変更しました。1ピース構成の方が保持部分が近く、構造的には強いのですが、胴体パイプの分だけプロペラを離さないとならないなど他部品への制約が強くなっていました。

2

<https://www.nbk1560.com/products/coupling/couplicon/oldham/MOR-C/>

3

[https://www.nbk1560.com/products/coupling/couplicon/disc\\_type/XHW-C/](https://www.nbk1560.com/products/coupling/couplicon/disc_type/XHW-C/)



図 5 16年プロペラシャフト略図

2ピースではシャフト自体の重量増加はありますが、ハブなどを軽量化できるほか、構造の柔軟性が上がるので再設計する部分が少なく済む利点があり、2ピース構成としました。

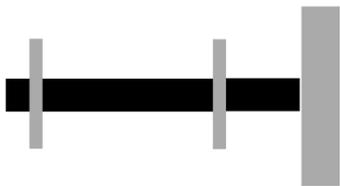


図 6 20年プロペラシャフト略図

## プロペラハブ

プロペラシャフトを2ピース構成にしたことで、ハブの大きさはかなり小さくすることができました。具体的に、16駆動のものが幅110mm程度に対し、約80mmと短くなっています。また、ボルト一本締

めへ、ボルト頭を飛び出ないようにするなど微妙な変更も加えています。

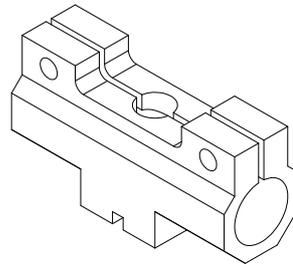


図 7 プロペラハブ図

## 評価

機械設計は製作・運用までを含めて設計だと思っているのですが…

まだ完成してないので全く評価できてないです(追真)

設計完成自体が2月中旬で、材料揃えて加工依頼しようと思ったら、大学が閉鎖されてしまいましたね…。

## 今後の展望

反省をしようにも完成品がなくて評価できないので、今考えている今後の展望について語ろうかと思います。

## 加工コスト対策

現行の設計で最大の難点は「加工コストが高すぎる」ことです。これはギアボックスなど多くの部品が材料削り出しで行われていることに由来しています。ねじ止めなどの分だけ重量的には不利になりますが、自分たちで加工できる部分が少ないという側面は否めません。火口への理解度を上げることで、より楽な加工ができる構造への考察ができるのではないかと考えています。

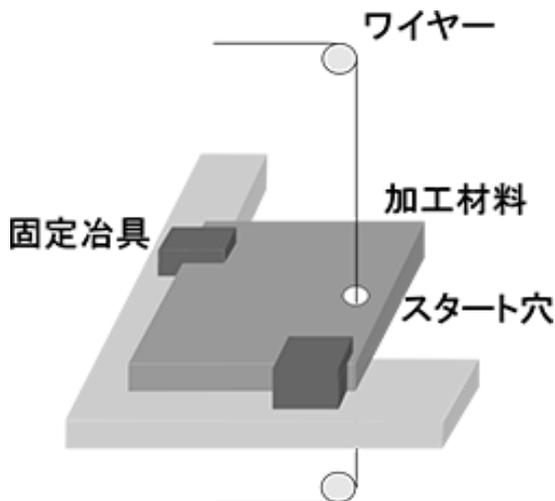


図 8 ワイヤ放電加工イメージ<sup>4</sup>

<sup>4</sup> <https://www.bisaikakou.net/wire.html>

<sup>5</sup> <http://pioneer-cyclesports.com/jp/support/sgx->

## チェーンドライブ

いっそのことチェーンドライブ方式にすることも考えています。チェーンドライブは先に述べた通り、チェーン跳び対策が必須など難しい点はあるのですが、特に既製品が使い回せる点が大きいです。というのも、現状、駆動班自体が自分1人しかいないため、設計量を減らしたい、という思惑があります。



図 9 パワーメータのイメージ<sup>5</sup>

また、チェーン駆動では楕円チェーンリングなどによりパイロットの漕ぐ力をある程度平均化できるという利点がありま

[ca600\\_howto/connect/20200218070038.html](https://ca600_howto/connect/20200218070038.html)

す。人力飛行機は構造上、瞬間的な力はパイロットへの負担として返ってくるので、これを平均化することで実質的な効率の上昇を狙うことができます。

とはいえ、チェーン方式とドライブシャフト方式は構造で流用できる部分が少ないため、大部分が再設計になるほか、パイロットのペダルモニターが必要になるので、コストの点で非常に悩ましいところではあります。



図 10 楕円チェーンリング例<sup>6</sup>

## 終わりに

3度目の部報となりましたがいかがだったでしょうか？今年の部報は、写真が撮れなかった関係で、文章量が多めになってしまっただけで申し訳ないです。

駆動班もそうですが、U.E.C.wing 全体として、3月から活動が停止されている+出場予定だった鳥コンが中止になるなど、某の影響をモロに受けた形です。製作に影響がでているのはそうですが、ものづくりをするサークルである以上、新1年生に向けて展示や作業などを体験させられないのが非常に残念に思っています。

今年は特に普段から応援していただける皆さまと交流できる機会が少なくはありますが、部全体として活動再開へ向けて行動している最中ですので、より多くのご声援をいただければ幸いです。

拙文ではありますがご覧いただきありがとうございました。

2020. 11. 21 渡邊 慧汰

# 電装班とは？

3年電装班長 川口蒼

電装班の主な仕事は三つあります。

- ①高度計など計器の製作
- ②表示系統の製作
- ③操舵系統の製作

①から説明していきます。

現在私たちは3つの計器を製作しています。

高度計、回転数計、機速計の3つです。マイクロコントローラ、通称マイコンをつかって計器の自作を行っています。買った方が早いし精度がいいなんて言わないでください。お願いします。

一つ目は高度計です。高度計はその名の通り、現在機体が地面、水面からどのくらいの高さにいるのかを計測する計器です。



過去の先輩が作った激強高度計

超音波式のセンサを使用しています。超音波を送って水面、地面で反射させたのちそれを受信し、その時間と音速から反射面との距離を計測します。

ちなみに市販で売っている登山用などの高度計は気圧センサを用いて初期の気圧からの変化を利用しどのくらい上ったかを測定することができます。



市販の高度計の例

次に回転数計。これはプロペラが1分間に何回転しているのかを計測する計器です。これは機体を推す力、「推力」の計算に必要な数値です。これはパイロットがペダルをこぐ速さの目安や、プロペラの角度調整に役立ったりします。



2019年度に取り付けた回転数計

これは光学センサを使用し、ペダルが一回転する間の時間を計測しています。回転数と聞いて自動車やバイクのエンジンの回転数を測るタコメーターを想像する方がいらっしゃるかもしれませんが、2020年度、そしてこれからは、ペダルとプロペラ間のドライブシャフトの回転を計測できればいいなとおもっております。



車とかのタコメーター

それもエンジンの回転数を適切に保つために必要な計器であるので、人力飛行機の回転数計と同じ役目であると言えます。実際の操作を考えると自動車ではギアチェンジが必要ですが、人力飛行機では出力を一定に保つことが求められるので厳密には違いますが。

最後に機速計です。

これは機体が進んでいる速度を計測する計器です。設計通りの速度が出ているかどうかや、これもパイロットがペダルをこぐ速さの目安になります。

今私たちが製作しようとしている機速計にはロータリーエンコーダという回転角度を数値化する装置を使用し、風車の要領で計測を行おうとしています。

旅客機や戦闘機などにも機速計は搭載されています。こちらはピトー管といわれる気圧差を測れる装置を使い、速度を計算します。仕組みはここに書くと長くなるので割愛します。(著作権フリーなよい画像がありませんでした…ピトー管は飛行機では機首側面についていることが多いです)

ピトー管を使用した方がより正確な数値が期待できますが、理論自体が難しいものとなっているので、現時点では製作を行わない方向です。いつか後輩が複数のセンサを用いて比較してくれることを期待しています。

計器はこれで終わりですが、もう一つメイン基板という各計器からのデータを一点に集めるための基板も製作しています。これによって計器から表示系への通信線を一つにまとめることができます。現在使用しているアンドロイド端末には端子が一つしかないため、このメイン基板が必須となっています。

## ②表示系統

現在多くの鳥人間チームがアンドロイド端末などを使用し、琵琶湖上の地図や計器のデータを視覚的にできるだけ分かりやすくパイロットに伝える事が重要になっています。2019年度まで私たちのチームではシングルボードコンピュータである「ラズベリーパイ」を用いて画面への出力を行っていましたが、熱問題などから私たちのチームでもアンドロイド端末での開発を行うことにしました。新しい挑戦となるので実装にはとても苦労しています。



今回使う予定のアンドロイド端末とらごばすたん

さて、ここで登場するのが我らが**らごばすたん**です。

二人をしゃべらせることも表示の仕事の一つです。

知らない方のために少し説明しますと、私たちのチームで考案された二人の女の子です。二人の絵はプロのイラストレーターの方に依頼して描いてもらっています。

この二人をただのマスコットキャラクターと侮ってはいけません。計器から送られてきたデータをもとに、適切なアドバイスもとい応援をしてくれることを目標とし、製作を進めています。すべてのプログラムをここで載せてしまうと余りに冗長となってしまうので、少しだけ紹介したいと思います。

下のプログラムは rpm、つまり回転数を受け取ってその値に応じて再生する音声の名前を変えるプログラムです。もともとアンドロイド端末に入っている音声からその名前と同じ名前の音声ファイルを再生することでらごぼすたんの声としています。

if と else if によって条件を決め、それにあわせて fileName を変化させます。

条件を通過した場合、Flag を付けておくことで snooze(連続再生)させるかの指標にします。この関数はループして呼ばれるため、fileName は必ず一度 null に戻ります。一番最後の if で新しい名前のファイルを呼び出すか、snooze するかを決めています。

```
public void SoundTheAlarm (int rpm) throws IOException {
    String fileName = null;
    if (rpm > 3000 && !snoozeFlag3000rpmAlarm) {
        snoozeFlag3000rpmAlarm = true;
        fileName = "3000rpmAlarm.mp3";
    } else if (rpm <= 3000 && rpm > 2000 && !snoozeFlag2000rpmAlarm) {
        snoozeFlag2000rpmAlarm = true;
        fileName = "2000rpmAlarm.mp3";
    } else if (rpm <= 2000 && rpm > 1000 && !snoozeFlag1000rpmAlarm) {
        snoozeFlag1000rpmAlarm = true;
        fileName = "1000rpmAlarm.mp3";
    } else if (rpm <= 1000 && rpm > 700 && !snoozeFlag700rpmAlarm) {
        snoozeFlag700rpmAlarm = true;
        fileName = "700rpmAlarm.mp3";
    }
    if(fileName != null) {
        AssetFileDescriptor afdescriptor = getAssets().openFd("sound/" +
fileName);
        try {
            mediaPlayer.setDataSource(afdescriptor.getFileDescriptor(),
afdescriptor.getStartOffset(), afdescriptor.getLength
());
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        mediaPlayer.setOnCompletionListener(this);
        // 再生準備, 再生可能状態になるまでブロック
        mediaPlayer.prepare();
        // 再生開始
    }
}
```



U.E.C.wings 公式 Twitter(@bird\_uecwings)や U.E.C.wings のブログをチェックしていただくと嬉しいです！(Twitterの方は凍結してしまったのでほとんど投稿がありません。これから更新されていくと思います！)

# 翼班

こんにちは、21代翼班長の増永真輝です。去年は新入部員として自己紹介を書いていましたね。今年も新入部員の方たちは自己紹介を書いてくれましたが、僕たちの代よりもしっかりしていて嬉しい限りです。さて翼班は今年の3月から全く作業が出来なかったため部報の内容が薄くなる気がします。温かい目で見てくださいと助かります…

## スケジュール

去年のスケジュールはこんな感じになるはずでした、そう全てコロナウイルスのせいd(ry

10月から 翼班講習

1月下旬 主翼のマスター作りとリブ刷り

2月上旬 リブ刷り、セッツ

—————コロナにより以下の作業は中断—————

3月下旬 セッツ、尾翼のマスター作り

4月上旬 2番、3番、4番のストリンガー、プランク、フィルム張り、尾翼の製作

5月 組み立て試験、GTF

5月下旬 第一回 TF、翼の修繕

6月 翼の修繕

7月 翼の塗装

8月 引継ぎ

ちょうど去年の10月ごろに、翼班講習という事で調布祭に展示する機体の翼づくりをしていましたね。実は一から翼を全て作ったのはこれが最初で最後になっている状況です。翼班長がこんな感じで良いのかという心配と、こんな頼りない翼班長で申し訳ないという思いがあります。

今後の予定ですが、作業再開日が分からないという状況です。作業が再開され次第3月以降やるはずだった作業から進めていくことになりそうです。

# 翼製作

今年は写真を撮りに行けなかったためイメージがわからないと思いますが、出来るだけ分かりやすく製作過程について説明していこうと思います。

## 1. マスター作り

翼というのはリブというもの(後で説明します)を並べて作られています。リブは自分で切り出すのですが、その時に使うリブの型がマスターです。内容としては貰った図面を厚紙に張り付けて**カッター**で切り出していきます。今年のはさみで切り出していたのですが結果的に断面がガタガタになり、リブに大きな誤差が出ました()

## 2. リブすり

マスターを使ってリブを切り出していきます。その時に使うのがリブすり台!(図1)自作です!



図1 リブすり台

リブはスタイロフォームという、かなり軽い建築で断熱材として使われている素材(水色のやつはこれです)を電熱線で切っていきます。この時の音にはまる人がいると思います! リブを切った後は桁(後で説明します)に通すための穴、と色々と補強するためのバルサ材(後援キャップ、桁キャップ)を付けます。キャップを付けるかどうかは設計と相談で。

### 3. リブ接着

切り出したリブを桁というカーボン製のパイプ(骨組みみたいなもの)に取り付けます。これが今までの翼班がブラックになる原因だったらしいです。(去年は徹夜しました)この作業は何よりも正確に進めないといけません。そもそもシステムの欠陥で全てびったり揃えられるのかも疑問だったらしく妥協が必要でした。しかし今年は今までのシステムを取りやめて治具を作ることになりました。代表の奥崎君の方で進めていたのですが、完成の前に作業中断になってしまいました。初めての試みなので上手くいくか分かりませんが、上手くいけば作業時間が一気に減って翼班の悪いイメージの払拭につながる！これは重要だ！

### 4. 後縁材作り、接着

ここから先は不確定要素が多くなります。後縁材とは、翼の一番後ろを支えている部品です。翼の構造上、一番後ろは尖っている必要があります。そこで後縁材はスタイロフォームを三角形に切り出し、それをバルサ材で挟んで作る予定です。

前回の翼では後縁材がかなり大きく歪みました。原因として考えていたのは隣の翼の後縁材との接触です。今年は隣の翼を接合しながら後縁材を接着する予定でしたが、そういえば翼を何個も接合できるようなスペースありましたっけ？あっ…

### 5. プランク接着

プランクは翼の一番前を支える部品です。スタイロフォームを正確に 0.5mm 厚で切り出して貼り付けます。問題が 0.5mm 厚で切り出すための装置(図2)です。仕組みを簡単に説明すると、電熱線を張って上から自重でスライスしていくという装置です。なんとこのスライサー、

#### 今まで逆向きに使用していたことが発覚しました()

この事件には驚きましたね、あれ？上手くスライスできないと思って逆向きにしたら割と上手くスライスできてしまったんですよ。そこで昔の設計班の引継ぎ資料を見てみると確かに今までとは逆向きになってた…

これ以外にも、この装置にはいくつかの厳しい点があるので僕の代で何とか作り直します。どうせ来年もいると思うので頑張ります。



図 2 スライサー

## 6. フィルム貼り

最後の工程、翼にフィルムを貼り付けます。両面テープで貼り付けますが、その時にどうしてもしわが出来てしまいます。そこをドライヤーによる熱収縮を利用してぴんと張ります。しかし去年、おそらく熱収縮しすぎてエンドリブ(翼の一番外側のリブ)が歪みました。カーボンプレートとかを挟んでいるところもあるみたいですが、とりあえず今年はドライヤーを出来るだけ使わずにフィルムを貼れるかやってみようと思います。

## 最後に

今年はなかなか予測ができないスケジュールで僕の代はいつから始まるんだ！という状況ですが、作業が再開されたらやるべきことをひとつずつこなしていきたいです。今挙げた課題を次の代に残すことはしたくないですね、ただ肝心の次の代の翼班がないみたい…という事で翼班はここまでにしておきます。読んでいただきありがとうございました、ぜひ他の班も読んでいってください！

代表兼コクピ・フレーム班長兼フェアリング班長の奥崎です。冒頭の代表あいさつで真面目な文章書きすぎて蕁麻疹が出てきたので、コクピ・フレーム班、フェアリング班の記事については私的濫用をさせていただきます。

## フェアリング班

フェアリング班については進捗があるのでご報告します。

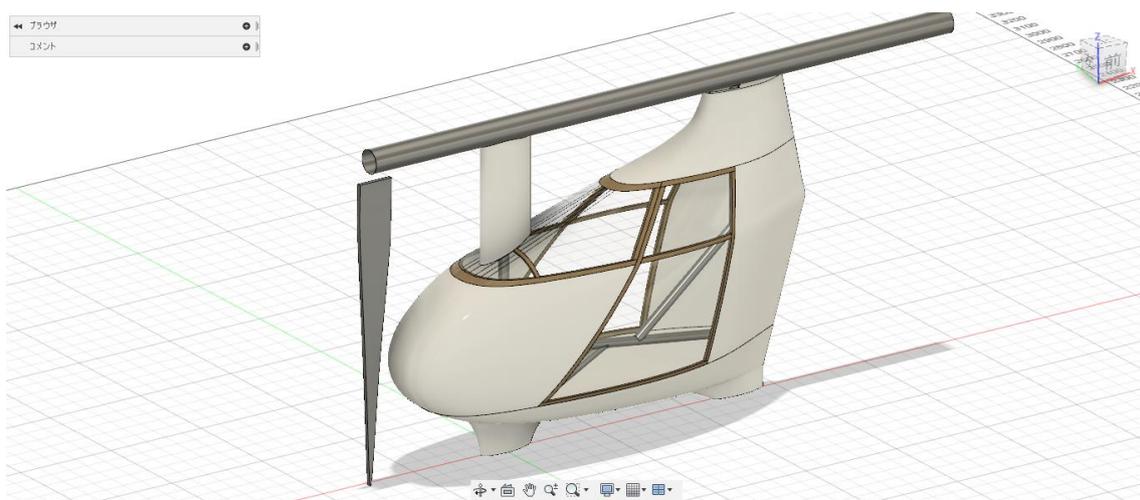


図1 2020 フェアリングイメージ図

### ・設計面

今年のフェアリングはこんな感じになります<sup>1</sup>。前年度よりキャンバーの小さい翼型を使用して投影面積を減らし、かなりスリムな形状になりました<sup>1</sup>。さらにフレーム部分と車輪部分にもカバーを増設し、より空力的に改善しました<sup>1</sup>。

つまり何が言いたいかというと 19代の小竹さんの設計です。

交流会資料で「CFD を用いたインテーク位置の最適化」とかほざいていた私ですが進捗は無いです。言い訳ではないんですけど Autodesk の学生用アカウントでダウンロードした「Autodesk CFD 2019」が正常にインストール完了するもののなぜか起動しない問題にぶち当たりました。そこで Autodesk の Flow design っていう CFD の下位互換を使ってみたら下の画像のようになりました。メッシュがうまく設定できていないらしく圧力が負の地点ができてしまいました。「圧力分布の相対評価には使えるんじゃないか？」と思いましたが怪しいので却下。

そんで各種 CFD 試してますってのが現状。無料ツールしか使いたくない<sup>2</sup>のでいまやってる

---

<sup>1</sup> 俺が作ったとはいっていない

<sup>2</sup> CAD 系ソフトはあまりに高すぎて買えない

のが Open Foam っていうオープンソースの熱、流体解析プログラムと学生版 solid works。  
この二つについては導入レベルなので具体的な話がで

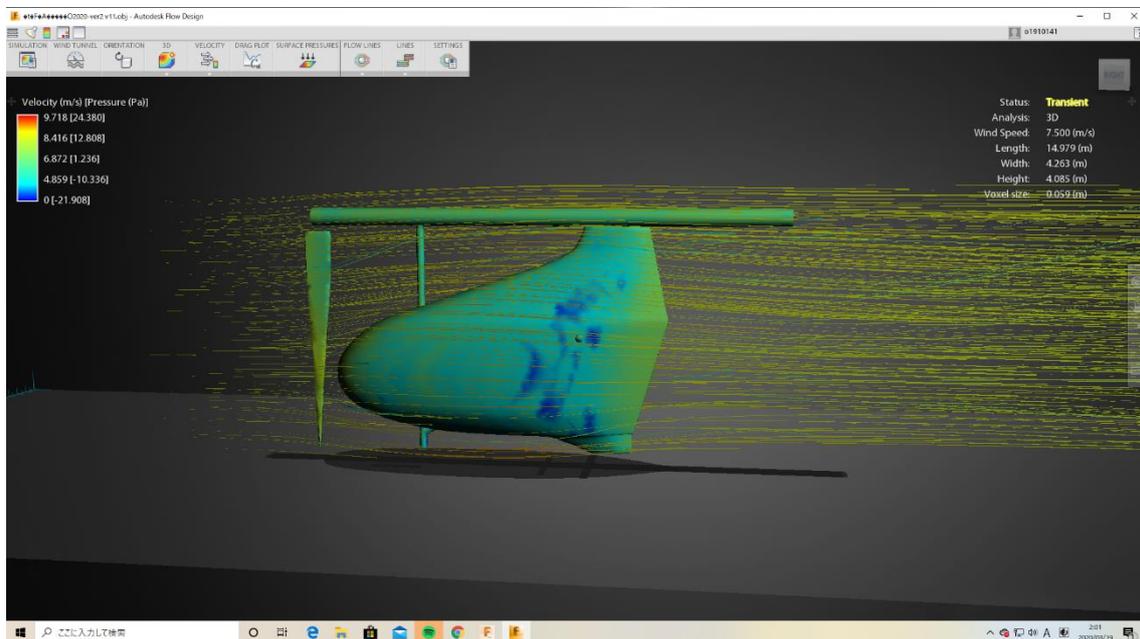


図 2 Flow design のシミュレーション画面

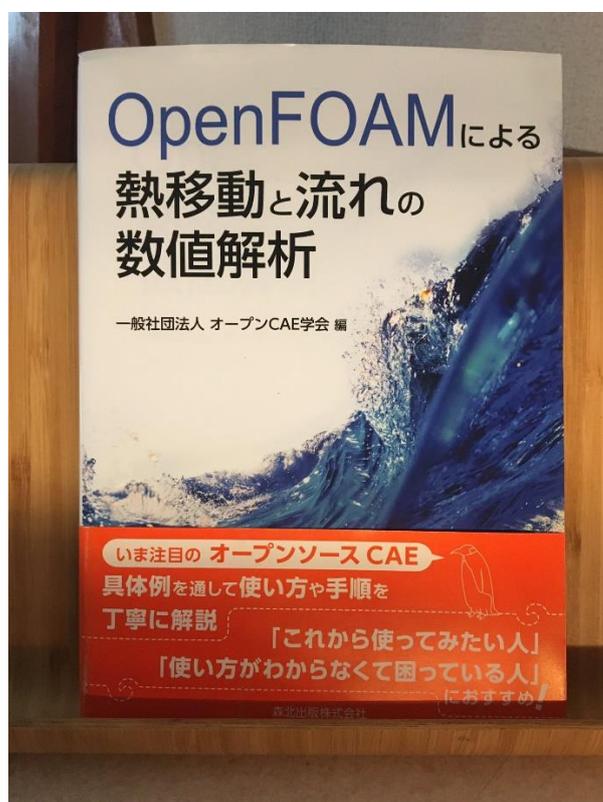


図 3 OpenFoam の参考書

きるのはまだまだ先になると思います。UNIX なんも分からんし C は分かってても C+は履修してないのが大問題。Fusion360 で流体解析できるようにしてくれれば一番平和なのになぁ…。ちなみにバーチャル調布祭の展示のために全機 3D モデルを作成したので、翼からの吹きおろしを考慮に入れた空力解析ができるようになったら素敵だねのお気持ちです。(未完成時点で PC<sup>3</sup>が每秒落ちそうになるくらい重いので果たしてバーチャル調布祭で展示できるのでしょうか…)

## ・製作面

製作手順は例年通りで、100mm 厚の発泡スチロールに断面の図面を貼って、切り出し、重ねて張り付けて、なめらかに接続するように職人の技術で削るって方式です。今のところパーツ切り出しまではできてます。

図面印刷用のロール紙プリンターの調子がいよいよ怪しくなってきました。いつ壊れても対応できるように代替案<sup>4</sup>を用意しておきたいところ。(ex A4 用紙に印刷してうまく張り付け、大学の大幅プリンター使う、ヤフオク等でロール紙プリンターが出るのを待つ)

フェアリング外側の接続は去年もかなりのクオリティに仕上がっていましたが、内側の肉抜きがガバガバだったので今年もうちょっと頑張りたい。フレームと車輪のカバーの分量増してるのでできる限り削りたい。精度よく寸法を再現する方法を考えていたんですが、超大型の CNC フライス盤<sup>5</sup>を用意する以外の方法としてはそれこそ人間の勘に頼って(←こんなこと言ったら本当に理系か?と殴られそうだけど)手作業で地道に削るのがベストという結論に達しました。

## ・新要素について

まずフェアリングの塗装について。本当であれば今様々な塗料だとか試してる頃ですがなんてたって作業できないので保留中<sup>6</sup>。らごばすたんのイラストを再現するならシールを使いたいところだけど着水時のフェアリングの破壊に不安が残るので先駆者兄貴がいれば教えてください<sup>7</sup>。

もう一つは窓の遮光。やはりコックピットの温度上昇を抑えるのは大変重要な事項だと思うのでぜひ作業場見学などして聞いてきたい。

---

<sup>3</sup> i5-4670k

<sup>4</sup> 新品のロール紙対応プリンターは超高級

<sup>5</sup> 自作の機運?

<sup>6</sup> 絵に自信がある新入生を募集しましたがいなかった模様

<sup>7</sup> フェアリングがテカテカしてるチームはフィルム貼ってんの?

## コクピ・フレーム班

進捗ないです。今年度フレームを作り直す予定は無いです。いちよう主翼マウントについてはマイナーチェンジが行われて新造中です。

その他

- ・車輪がかなり重いので改良の可能性あり
- ・体育館への移動作業場の引っ越しなどの時人力で何往復もして運ぶのは非常にコスパが悪いので大型の台車を作りたい
- ・コクピ班講習として自転車フレーム作りたい

なんか備忘録みたいになっちゃたけど許して♡

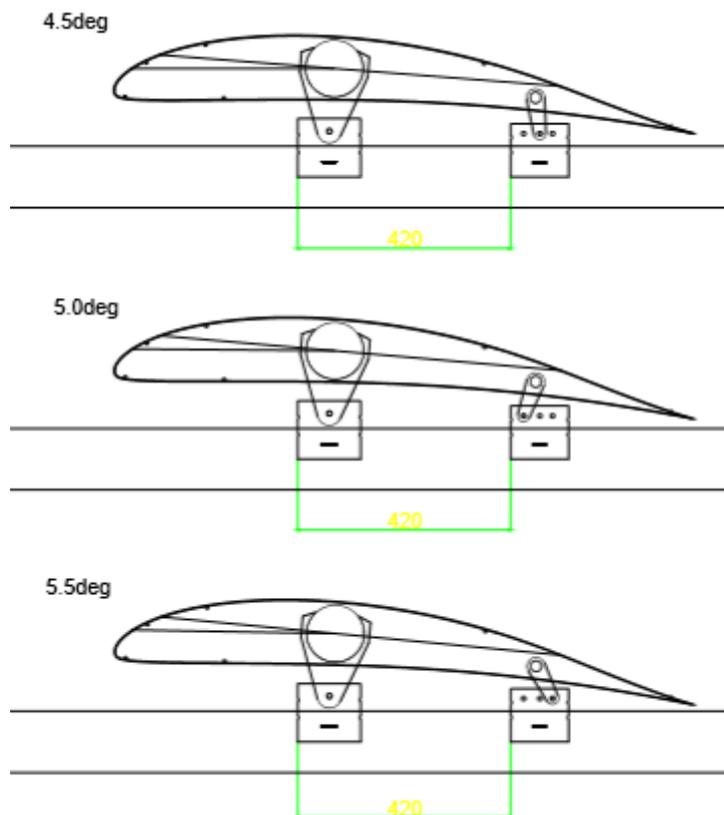


図4 2020 主翼マウントのパーツ形状および組み立て

## アイドル班<sup>8</sup>

U.E.C.wings アイドル班長の奥崎です

活動報告しようとしたんですがライブ行きすぎててどれがどれだか分からないので省略します。2020年マイベストライブはメガメガミのラストライブです。

主現場<sup>9</sup>のライブにも行ってるんですがコール MIX できなくなってから楽しみが半減してるので所詮自分は MIX のオタクなんだなあと思う今日この頃。ライブ中地蔵接触オタクよりも後方サークル MIX が性に合っています

最近気になっているアイドルを列挙して終わりたいと思います

推しメン

三浦菜々子---なんか安心しますね。白キャン<sup>9</sup>は現場に来てやっと魅力が分かります。

気になってるアイドル

ちぎら---アンスリュームのピンク色紫色担当。純粹にかわいい。無敵ピンク！

鶴見萌---虹コンの紫色。顔がストライクゾーンど真ん中、声もいい、SNSも面白い

吉井美優---一回チェキ撮っておきたい

気になってるグループ

メガメガミ---解散済み。楽曲がバカ強い、これを解散に追い込んだコロナ絶対許さん。お

すすめ楽曲は世紀末(GOD)デスゲームと眼駕眼駕魅夜露死苦

フィロソフィーのダンス---シティポップ系の楽曲一生聴いてられる、奥津マリリの声👉

清竜人 25 の再来って言ってます。おすすめ楽曲はシスター

虹のコンキスタドール---もともとディアステのオタクなので楽曲がぶっ刺さりです。ただ

しトライアングルドリーマーのアンチです。おすすめ楽曲は

cahos and creation

CY8ER---マジで脳味噌溶ける。踊り狂っちゃうよ。武道館行きます。おすすめ楽曲はマイ

ライフ

ネコプラ---とりあえず干支えとせとら聴きたい

あまりりす---いわゆる地底、SHOUT カバーで声出しに行きたい

BEYOOOOONDS---ハロプロ。楽曲つよつよ。おすすめ楽曲は眼鏡の男の子

---

<sup>8</sup> そんなのあったっけ？

<sup>9</sup> 真っ白なキャンバス。おすすめ楽曲は Whatever,happens,happens 通称はぷはぷ

## 22代紹介

### 今年度の新入部員紹介です！

#### 熊川 千寛（くまかわ ちひろ）

- ・3類所属のコクピ・フレーム班です。よろしく(´ω`)ノ
  - ・水泳一筋約13年。受験期に10キロ太ったけど体型は広い肩幅で誤魔化してる。
  - ・趣味は部屋の掃除とゲーム。最近はずっと格ゲー(スト5)やってるよ
  - ・コクピ・フレーム班では週3回のペースで活動してます！ .....
- と言いたいところだが実際は週0回ペースで活動中。今現在(2020/10/18)もなお活動再開の目途は立っていない様子。コロナが早く収束することを祈るのみ……(;´Д`)トホホ  
正直まだ何も飛行機作りに関する技術は会得してないけどなるべく早めに勉強に着手しようと思う。

#### 佐久間 圭佑（さくま けいすけ）

パイロット班兼翼班になりました、佐久間圭佑です。  
よく名前を間違えられるのですが、圭佑は元サッカー日本代表のプロサッカー選手、本田圭佑と同じです。「ウ〜っウァオ」「閉店ガラガラ」でおなじみのハッピーボーイ、岡田圭右とは違います。プロサッカー選手と同じ名前なんて... 最高だなw！と感心していたのですが、父親に名前の由来を確認したら、「左で始まったら右で終わりたいだろ」と言われました。実は、母親の実家が滋賀県にあり、琵琶湖には大変お世話になっております。小さいころから鳥人間コンテストは欠かさず見ていました。らごぼすたんも、ついこの前までテレビの向こう側の存在だったのに... (°Д°)」ぴえん  
コロナで活動どころか部員顔合わせすらしてませんが、楽しみが増えたということで活動できる日を楽しみにしています。僕からは以上！  
あ、一浪です！

#### 花房 岳叶（はなふさ がくと）

花房岳叶です。ハナフサガクトと読みます。トは一発で変換できないしガクトってあのGACKTだしで、自己紹介のたびに恥ずかしくなります。ハナフサって名字も言いにくいしどうせなら一条とかの方がカッコいいので来世は日本のどこかの一条さんの家に生まれたいですね。

班は設計になりました。特技は腕相撲で負けることです。よろしくお願いします。

### 平塚 淳浩（ひらつか あつひろ）

鳥人間に前々から興味があったため入部しました。

パイロット候補件プロペラ班所属です。

といっても現状コロナで一切作業が出来ず、肩書だけが存在する何にも分かんマンです。

（スタイロってなんじゃ…まず部室すら知らん…）

ですので今年の四月に初めて買ったロードバイクで家の周辺を走ってとりあえずトレーニングまがいのことを続けております。早く活動したいです。

レポートが辛い。大学は人生の夏休みっていった人誰？

恥の二浪です、よろしく願いいたします。

行くぞ琵琶湖。

### 細井 優希（ほそい ゆうき）

電装班に所属しています。

活動は…コロナで出来ていません!(-\_-;)

らごばすたんが好きという理由で大学を選び、サークルに入った民。

Stay home 中はアニメ鑑賞やら音ゲーやらやってたよ

サークル始まったら、らごばすたんの為に頑張るよ!!(友達作りもね…(~\_~;) )

### 細江 乃愛（ほそえ のあ）

パイロット班になりました。

コロナで全く活動ができてない上、最近はラーメンや学食を食べすぎてパイロットとしてやっていけるか大分不安ですが頑張りたいと思います！

# U.E.C.wings 公式 BOOTH にてグッズ発売中！



下記 QR コード



もしくは

<https://uecwings.booth.pm/>

をチェック！



タイトル：U.E.C.wings 2020 年度調布祭部報  
発行：2020.11.21 初版発行  
著者：U.E.C.wings  
発行者：奥崎功大 (U.E.C.wings 20 年度代表)  
発行所：U.E.C.wings  
連絡先：dencho.taro@gmail.com  
HP：https://www.uecwings.club.uec.ac.jp/blog/  
Twitter：@bird\_uecwings

