

Flaptter Development History

YouTube 動画 <https://www.youtube.com/watch?v=LPJJ-W8PcgY>

YouTube Video List

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLErvdRrwWuPqyYzcb8rmt6HXcQLB4wNtt>

PDF file(English & Japanese) : <http://kakutaclinic.life.coocan.jp/DvlpFla.pdf>

Summary

- 1 Flaptter19-2~8 2011 1号機の開発
Flapping phase shift
- 2 T社によるフラップター多量生産プロジェクト 実現しなかった幻のプロジェクト
- 3 Flaptter19-9-3Dprint 2013 宮崎駿氏にプレゼント予定の Flaptter
- 4 Flaptter50 2016 New Wing System を使った軽量型
推力が大きく、アクロバットのな飛行が可能。
Flaptter50 を模して Flaptter を作り飛ばした日本人
Beeee55
- 5 FlaptterProtoType55 2019
宮崎駿氏の「風の谷のナウシカ 水彩画集 宮崎駿」に描かれている Flaptter の原型
- 6 FlaptterVTOL84 2021 基本はクワドコプター、羽ばたきは飾り程度。
ちょっと寄り道して製作。
- 7 SFOFlaptter114 2022
Arduino CODE で羽ばきと操縦を制御する ServoDriveSystem
BLUEARROW AF D43S-6.0-MG Micro Metal Gear Digital Servo
- 8 SFOFlaptter117 2022
Arduino CODE で羽ばきと操縦を制御する ServoDriveSystem
BLUEARROW D0576HT-HV Servo

Summary

1 Flaptter 19-2 to 8 2011 -- Development of Unit 1

Flapping phase shift

2 Flapptter mass production project by T company--a phantom project that did not come true

3 Flaptter19-9-3Dprint 2013 -- Flaptter scheduled to be presented to Mr. Hayao Miyazaki

4 Flaptter50 2016 -- Lightweight model using New Wing System

It has a large thrust, and is capable of acrobatic flight.

The Japanese who imitated the Flaptter50 and created the Flaptter

Beeee55

5 Flaptter ProtoType55 2019

The prototype of Flaptter depicted in Hayao Miyazaki's "Nausicaa of the Valley of the Wind Watercolor Paintings Collection Hayao Miyazaki"

6 FlaptterVTOL84 2021-- The base is a quadcopter, flapping its wings is just for decoration.

Making a short detour.

7 SFOFlaptter114 2022

ServoDriveSystem that controls flapping and steering with Arduino CODE

BLUEARROW AF D43S-6.0-MG Micro Metal Gear Digital Servo

8 SFOFlaptter117 2022

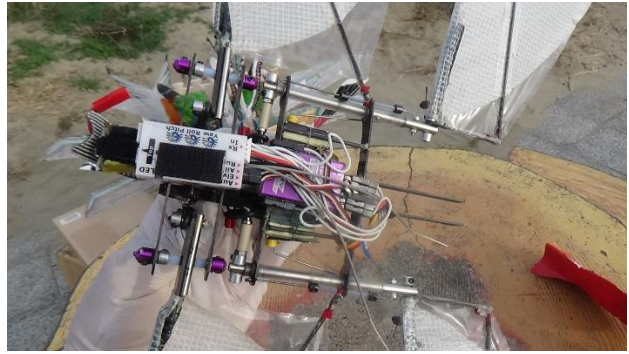
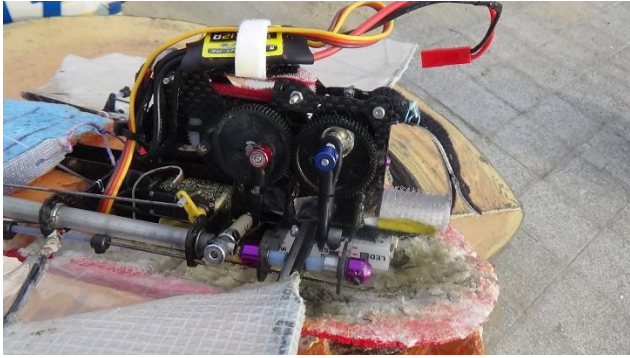
ServoDriveSystem that controls flapping and steering with Arduino CODE

BLUE ARROW D0576HT-HV Servo

1 Flaptter19-2~8 2011-2015

Width 80cm Length 24cm Weight 223g (Young Dola 6g)





Flaptter は宮崎駿氏のアニメ「天空の城ラピュタ」に登場する 4 枚の羽をもつ飛行体。

2011 年には、Flaptter はアニメの中だけのもので、実際に飛行することは不可能とされていた。

当時、私は様々な鳥型、翼竜型、虫型羽ばたき機の開発を行っていたため、アニメのなかで飛ぶ Flaptter の飛行状態をみて、羽ばたき機を 2 機前後につなげればできるのでないかと考えた。つまり、普通、羽ばたき機は羽ばたく羽と飛行を調節する尾翼が合わさって飛行が可能となる。ならば、2 対の羽ばたく羽が、それぞれ羽ばたきと尾翼の働きをすれば飛ぶのではないかと考えた。

早速、設計図を書き、実際に作って飛ばしたところ--飛んでしまった。

YouTube やニコニコ動画へ投稿したところ、一気に再生回数が増え、2 週間で 35 万回を越えた。YouTube がまだ広まっていないこの時期の 35 万回再生はとても多い再生数だ。

Flaptter is a flying object with four wings that appears in Hayao Miyazaki's animation "Castle in the Sky".

In 2011, the Flaptter was supposed to be an anime only and impossible to fly.

At that time, I was developing various bird-type, pterosaur-type, and insect-type ornithopters. I thought it might be. In other words, normally, an ornithopter can fly by combining flapping wings and a tail that adjusts the flight. Then, I thought that if two pairs of flapping wings act as flapping wings and tail wings, they can fly.

I immediately drew a blueprint, and when I actually made it and flew it--it flew away.

When it was posted on YouTube and Nico Nico Douga, the number of views increased at once, surpassing 350,000 in two weeks. 350,000 views is a very large number of views at this time when YouTube has not spread yet.

左右の後羽の迎角を変えることでエルロンとエレベーターを操作。

Gear は 2 対あり、前羽の羽ばたき周期を後羽の羽ばたき周期から 1/4 周期遅らせることで
推力の向上を図った。

後ろの羽を前羽の下方 30 度に設定することで Pitch 軸の安定を図った。

老ドーラで重くなると思い、タイガーマス号の船長室に若かりしときのドーラの写真があり、
そのドーラに乗せた。

最終的に安定した飛行と良好な操縦性を有した羽ばたき機ができあがった。

羽ばたき時に発生する羽ばたき音は 4 サイクルのエンジンの様で心地よく、好評を得た。

翼の改善を行うたびに Flaptter19-2 から Flaptter19-8 へと Version UP し、
Flaptter19-8 が最終形である。

Ailerons and elevators are operated by changing the angle of attack of the left and right rear wings.
There are two pairs of gears, and by delaying the flapping period of the front wings by 1/4 period from
the flapping period of the rear wings,
The thrust was improved.
The pitch axis is stabilized by setting the rear wings 30 degrees below the front wings.
Thinking that old Dora would make her feel heavy, there was a photo of Dora when she was young in
the captain's room of the Tiger Moth,
I put that Dora on.
In the end, a flapper with stable flight and good maneuverability was completed.
The flapping sound generated when flapping the wings was pleasant, like that of a 4-cycle engine,
and was well received.
Version UP from Flaptter 19-2 to Flaptter 19-8 each time the wings are improved,
Flaptter19-8 is the final form.

Flaptter 19-2 in Castle in the Sky LAPUTA : First Flapping test

<https://www.youtube.com/watch?v=QrB1pKInlu0>

フラッパー Flaptter 19-2 of Castle in the sky LAPUTA : Test Flight 3

https://www.youtube.com/watch?v=u9Nw_TbASgg

フラッパー 曲技飛行 ロール：飛行2 Flaptter19-5 of Castle in the sky Acrobatic Flight Roll

<https://www.youtube.com/watch?v=a6dGygmGo8M>

フラッパー：Flaptter19-7 of Castle in the sky LAPUTA Very Good Flight

<https://www.youtube.com/watch?v=rJwlhnFxuWQ>

フラッパー 素晴らしいスピーディな飛行：Flaptter19-8 Flight with Stabilizer: Excellent Speedy Flight

<https://www.youtube.com/watch?v=pd3EaxDVpsY>

フラッパー Flaptter19-8 Flight with Stabilizer Good Flight -- Motion in Body

<https://www.youtube.com/watch?v=EroF1ssMnlg>

Flapping Phase setting for good Thrust for Flight

推力を作り出すための前後の翼の羽ばたきの周期の調節

Flaptter19 9 3rd Phase Shift of Flapping Test

<https://www.youtube.com/watch?v=yLCCplgA7I>

Dragonfly21-12 : Flapping Phase setting for good Thrust for Flight

<https://www.youtube.com/watch?v=uFUlZm1mF6c>

トンボの羽ばたきを観察すると、後ろの羽は前の羽の羽ばたきより 1/4 周期早く羽ばたいている。調べると、James R Usherwood という人が羽ばたきの周期の関連を研究し、後ろの羽が前の羽の羽ばたきより 1/4 周期早く羽ばたくことで、渦が出来にくく、推力が最大になることを報告していた。

<http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/5/28/1303.full>

VTR : Dragonfly Wings in Slow Motion - Smarter Every Day 91

<https://www.youtube.com/watch?v=oxrLYv0QXa4>

そこで、実際に試してみた。 1) 後ろの翼の羽ばたきが前の翼の羽ばたきより 1/4 周期早く羽ばたくようにセット (+25%Phase shift) -推力は充分あり、飛行が可能。

2) 後ろの翼の羽ばたきが前の翼の羽ばたきより 1/4 周期遅く羽ばたくようにセット (モーターの回転を逆にする) (-25%Phase shift) --飛行できず、操縦ができない。

3) 再度、1) に戻す (+25%Phase shift) ことで飛行は可能になった。したがって、後ろの翼の羽ばたきが前の翼の羽ばたきより 1/4 周期早く羽ばたくようにセットすることが重要。

Flapping cycle of the rear wing of Dragonfly is 1/4 cycle earlier from the flapping cycle of the front wing.

Reserch---James R Usherwood, Fritz-Olaf Lehmann: Phasing of dragonfly wings can improve aerodynamic efficiency by removing swirl.

<http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/5/28/1303.full>

VTR : Dragonfly Wings in Slow Motion - Smarter Every Day 91

<https://www.youtube.com/watch?v=oxrLYv0QXa4>

Flapping cycle of the rear wing is 1/4 cycle earlier from the flapping cycle of the front wing. (+25%Phase shift)---thrust is enough. So, flight is possible.

Flapping cycle of the rear wing is 1/4 cycle later from the flapping cycle of the front wing.(-25%Phase shift)---thrust is not enough. So, flight is impossible.

Again, Flapping cycle of the rear wing is 1/4 cycle earlier from the flapping cycle of the front wing. (+25%Phase shift)---thrust is enough. So, flight is possible.

+25% Phase Shift

- 1) 後ろの翼の羽ばたきが前の翼の羽ばたきより1/4周期早く羽ばたくようにセット(+25%Phase shift) — 推力は充分あり、飛行が可能。

Flapping cycle of the rear wing is 1/4 cycle earlier from the flapping cycle of the front wing.

(+25%Phase shift)

---thrust is enough. So, flight is possible.

-25% Phase Shift

- 2) 後ろの翼の羽ばたきが前の翼の羽ばたきより1/4周期遅く羽ばたくようにセット(モーターの回転を逆にする) (-25%Phase shift) -- 飛行できず、操縦ができない。

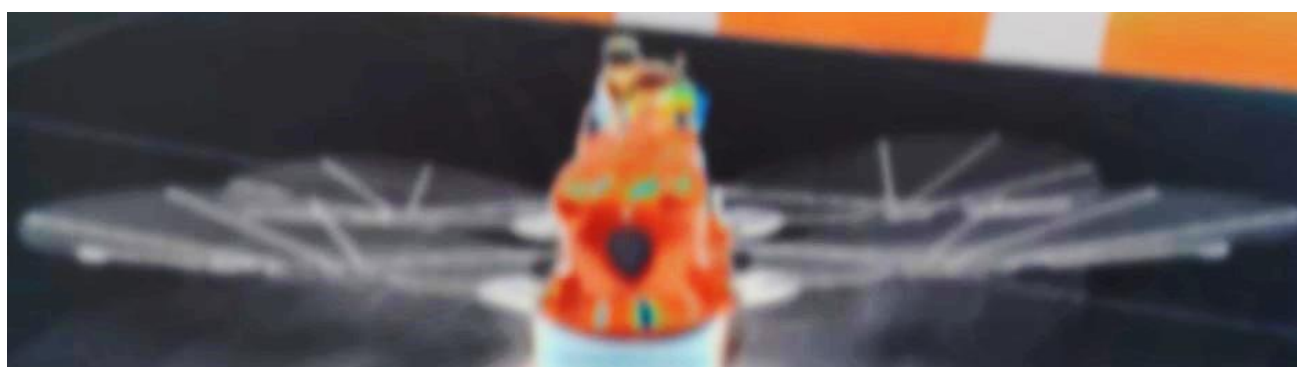
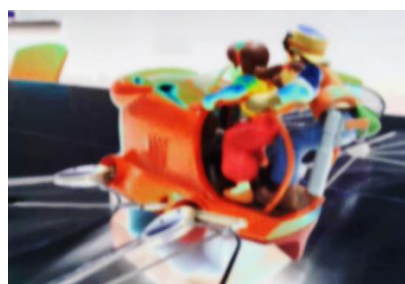
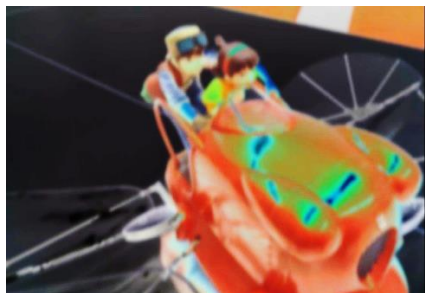
Flapping cycle of the rear wing is 1/4 cycle **later** from the flapping cycle of the front wing.

(-25%Phase shift)

---thrust is not enough. So, flight is impossible.

2 T社によるフラッパー多量生産プロジェクト

Mass production project by company T



Flapptter19-8 が YouTube を介して世界中で話題になったため、T 社が Flapptter の RC 飛行モデルの生産プロジェクトを立ち上げた。山形県の製造会社と協力して Flapptter とメーベのラジコンモデルを開発。1 年半をかけて、2 つとも飛行できる状態まで開発が進み、宮崎駿氏がジブリに持ち込まれた Flapptter をみて製造を承諾したとのことであった（通常、宮崎駿氏は自身の作品のモデルの製造の承諾にはかなり厳しいとのことであったため、この承諾は原型の出来の良さを現わしている）。しかし、その後 T 社はプロジェクトの進行を中断した。現在もこのプロジェクトは進行していない。

出来上がった製造原型はとても美しく、私も買って飾っておきたいほどの出来栄であった。その上に、実際に飛ぶとなるとワクワク感が止まらない-と思っていたのだが。

Flapptter 19-8 became a hot topic all over the world via YouTube, so Company T launched a production project for Flapptter's RC flight model. I collaborated with a manufacturing company in Yamagata Prefecture to develop radio-controlled models of Flapptter and Mobe.

It took a year and a half to develop both of them so that they could fly, and Mr. Hayao Miyazaki agreed to manufacture them after seeing Flapptter brought to Ghibli (usually, Mr. Hayao Miyazaki is his own work. This approval shows the quality of the prototype).

However, Company T subsequently suspended the progress of the project. This project is still not in progress.

The completed production prototype was so beautiful that I wanted to buy it and display it. On top of that, I thought that the excitement of actually flying would not stop.

3 Flaptter19-9-3Dprint 2013

width 80 cm length 24 cm Weight 210g



Flaptter19-9 は、T 社による Flaptter19-8 の多量生産プロジェクトが達成されたら、宮崎駿氏にプレゼントしようと思い、3D プリンターで製作した Flaptter。結局、多量生産プロジェクトが実現しなかったため、そのまま自宅に保存されている。

Flaptter19-9 is a Flaptter that I made with a 3D printer as a gift to Mr. Hayao Miyazaki when Company T's Flaptter19-8 mass production project is completed. In the end, the mass production project never materialized, so it's kept at home.

フラップター : Flaptter19-9 by 3D Printing Parts : Good Flight at Seaside

<https://www.youtube.com/watch?v=RbMevKz5SbQ>

4 Flaptter50 2016

width 68 cm length 21 cm weight 126 g



Flaptter19 では 2 対のギアを使い、前後の翼の羽ばたき周期をずらして羽ばたくことで飛行を実現させた。しかし、これは構造が複雑で重量が重くなるため、構造を簡素化し、軽量化するため、New Wing System の翼を使った Flaptter50 を製作。

前後の翼は結合しており、1 対の Gear で羽ばたく。後翼は前翼の下方 30 度で前翼に結合している。これにより、前翼で発生した気流と後翼で乱さないようにし、強力な推力を発生させることができる。強い推力はアクロバットの飛行を可能にした。

Flaptter 19 uses two pairs of gears to achieve flight by shifting the flapping cycle of the front and rear wings. However, the structure is complicated and the weight is heavy, so in order to simplify the structure and reduce the weight, I made Flaptter50 using the wings of the New Wing System.

The front and rear wings are combined, and it flaps with a pair of Gears. The rear wing joins the front wing at 30 degrees below the front wing. As a result, the airflow generated by the front wings and the rear wings are not disturbed, and a powerful thrust can be generated. Strong thrust enabled acrobatic flight.

フラップター-Flaptter 50: Flight with Old Dola : Very Good Flight and Acrobatic Flight

<https://www.youtube.com/watch?v=W0tfVGOALjM>

Flaptter 50 をまねて Flaptter を製作し飛ばした日本人

Flaptter を製作した人は、現在までに、多量生産プロジェクトに関わった製作会社と y.takemura だけである。

There is a Japanese who imitated Flaptter 50 and made Flaptter and flew it.

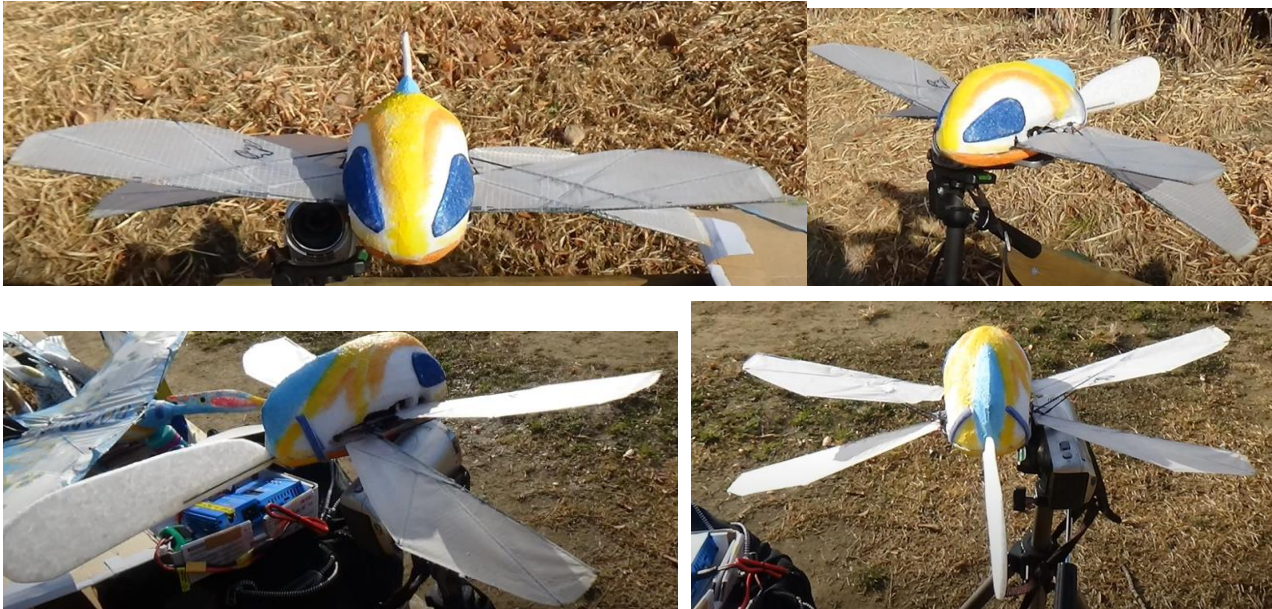
To date, the only people who have created Flaptter are the production company and y.takemura that have been involved in mass production projects.

Copy "Mr kakuta Flaptter " 2nd flight video by y.takemura

<https://www.youtube.com/watch?v=iEXzBJhi6zc>

Beeee55 2016

width 48 cm length 36 cm weight 105g



小さな Flaptter の開発。

羽の構造は New Wing System

Development of a small Flaptter.

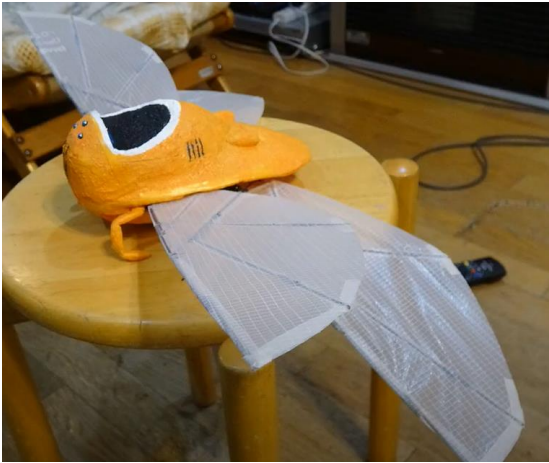
Wing structure is New Wing System

Beeee55 (Old name Flaptter 55) : 7th Flight Test Cat Attack again!

<https://www.youtube.com/watch?v=QXM9Y1XJLe0>

5 FlaptterProtoType55 2019

width 60 cm Length of Body 19 cm weight 110g



「風の谷のナウシカ 水彩画集 宮崎駿」の中にモチーフとしての<時代劇>という章がある。

1980年から1982年にかけて宮崎駿氏が描きためた絵の数々が載っている。

これらのイメージがナウシカやラピュタ、もののけ姫など宮崎駿作品の源になっているという。

この163ページにフラップターの原型と思われる飛行体が描かれている。この飛翔体が描かれていることを知っている人は少ないだろう。

このフラップターの原型をもとに FlaptterProtoType55 を製作した。構造は Flaptter50 と同様の New Wing System を使っている。

宮崎駿氏のイメージする飛翔体はとても面白い。夢がある。

宮崎駿氏の作品に興味がある人にはたまらないだろう。

In "Nausicaä of the Valley of the Wind Watercolor Paintings Hayao Miyazaki", there is a chapter called "Jidaigeki" as a motif.

A number of pictures drawn by Hayao Miyazaki between 1980 and 1982 are included.

These images are said to be the source of Hayao Miyazaki's works such as Nausicaa, Laputa, and Princess Mononoke.

On page 163, an aircraft that is believed to be the prototype of Flaptter is depicted. Few people know that this flying object is drawn.

FlaptterProtoType55 was produced based on this Flaptter prototype. The structure uses the New Wing System similar to Flaptter50.

The projectiles imagined by Hayao Miyazaki are very interesting. have a dream.

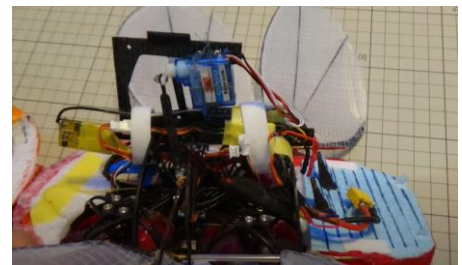
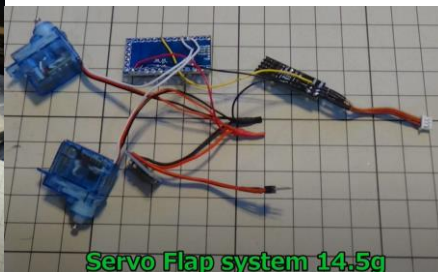
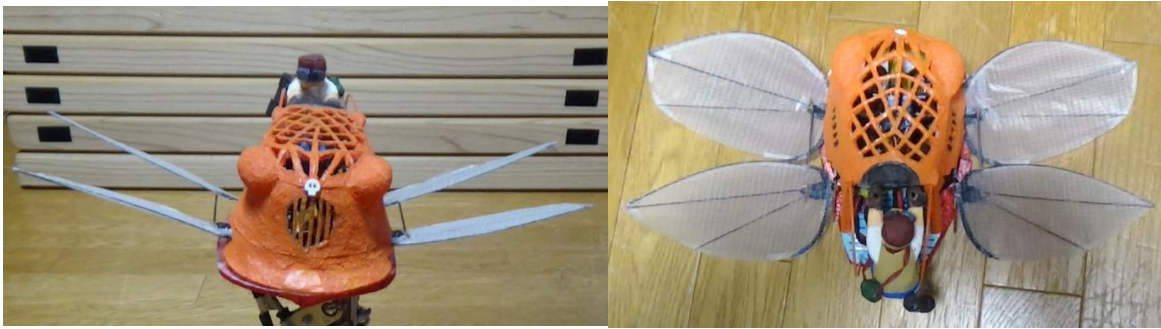
It will be irresistible for those who are interested in Hayao Miyazaki's works.

宮崎駿氏のフラップターの原型 FlaptterProto55: Good Powerful Flight

<https://www.youtube.com/watch?v=2GG-JInoato>

6 FlaptterVTOL84 2021

Width36cm Length19cm Hight13cm



Flaptter は垂直離陸ができないかというコメントが多い。そこでちょっと寄り道して、推力はクワドコプターとし、Arduino でサーボを動かして羽ばたく Flaptter を製作。

クワドコプターの動力に多くの電力を消費されるため、羽ばたきが足りない。

羽ばたきながら垂直離陸、水平飛行まではできるようになった。

基本はクワドコプター、羽ばたき（Arduino CODE で制御）は飾り程度。

There are many comments about whether Flaptter can take off vertically. So I took a short detour and made a quadcopter for thrust, and made a Flaptter that flaps its wings by moving the servos with Arduino.

A lot of power is consumed to power the quadcopter, so the flapping is not enough.

It was able to take off vertically and fly horizontally while flapping its wings.

The base is a quadcopter, flapping (controlled by Arduino CODE) is just for decoration.

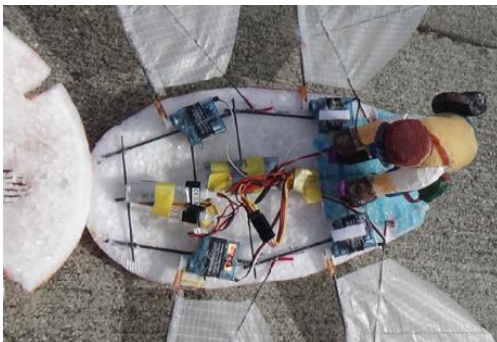
フラップターVTOL パズー載せて 垂直離陸試験 FlaptterVTOL84 by Servo Drive Flapping : Vertical Takeoff Test with Pazu

<https://www.youtube.com/watch?v=oJyCXAkBI1c>

7 SFOFlaptter114 2022

Wing Span 88cm Length 21.5cm Weight 56.5g

BLUEARROW AF D43S-6.0-MG Micro Metal Gear Digital Servo





2022年6月から、日本では航空法が変わり、100g以上の模型飛行機はすべて登録することが義務付けられた。これにより、登録なしに、どこでも飛ばすためには100g未満の飛行機を作らなければいけなくなった。今まで作ったFlaptterはすべて100g以上。

そこで、FlaptterをServoFlapOrnithopterとして製作を試みた。
そして、重量は極力抑えて製作し、100g未満のフラップターが誕生。

飛行は良好。風に乗ってよく飛ぶ。

最初はパズーを乗せたが、後半は老ドーラを乗せた。

From June 2022, Japan's aviation law will change, and all model aircraft weighing 100g or more will be required to be registered. As a result, without registration, planes weighing less than 100g had to be built to fly anywhere. All Flappters I've made so far are over 100g.

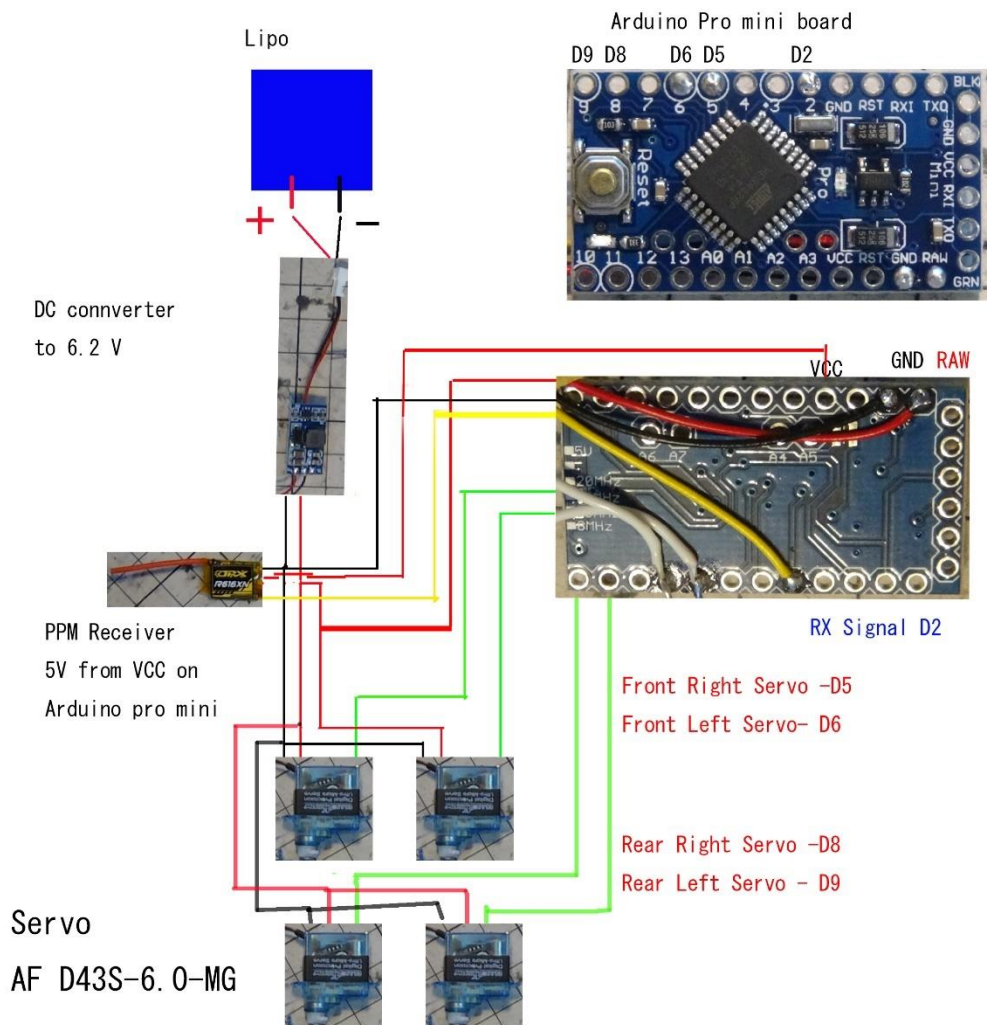
Therefore, I tried to make Flaptter as ServoFlapOrnithopter.

Then, the weight was reduced as much as possible, and the Flaptter weighing less than 100g was born.

Good flight. It flies well on the wind.

At first, Pazu was on board, but in the second half, old Dora was on board.

ServoFlap system 4 servo Wiring



サーボ駆動羽ばたき機フラッパー SFOFlaptter114 4servo 56.5 g :7th Flight Test : very Good Flight !! with Pazu

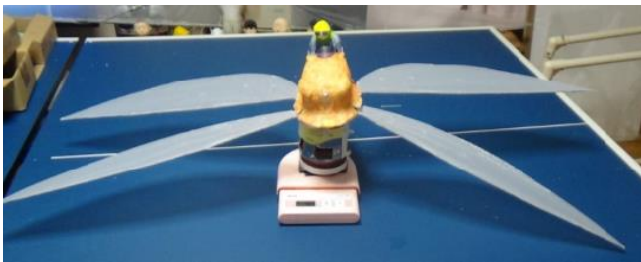
<https://www.youtube.com/watch?v=dIWlo5HXzm8>

サーボ駆動羽ばたき機フラッパー SFOFlaptter114 4servo 60g :8th Flight Test : very Good Flight !! with Dora

<https://www.youtube.com/watch?v=59jjqsiCTBw>

8 SFOFlaptter117 2022

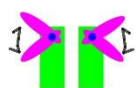
Wing Span 105.5cm Length 35cm Weight 71g
BlueArrowD0576HT-HV Servo



SFOFlaptter114 はドーラを乗せてから重くなり推力が少し足りなくなってきた。
 そこで、新たに BlueArrowD0576HT-HV Servo を使って新しい羽と胴体のフレームを作成。
 SFOFlaptter114 の表面胴体をそのまま使用。
 浮きがよくなり、優雅に飛行することができる。
 SFOFlaptter114 ではエルロンで前羽だけを操作したが、うまく動作せず飛行の姿勢を制御できなかった。
 SFOFlaptter117 では前後の羽を同時に同方向にエルロンで操作することで、機敏な左右へのターンができることが分かった。

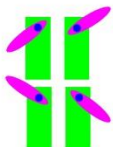
SFOFlaptter114 became heavy after putting Dora on it, and the thrust became a little lacking.
 Therefore, I used BlueArrowD0576HT-HV Servo to create a new wing and body frame.
 The surface body of SFOFlaptter114 is used as it is.
 It floats well and can fly gracefully.
 In SFOFlaptter114, I controlled only the front wings with ailerons, but it did not work well and I could not control the flight attitude.
 It was found that SFOFlaptter 117 can turn quickly left and right by operating the front and rear wings in the same direction at the same time with the ailerons.

Servo Flap system for Butterfly & DragonFly type Ornithopter



ch3 throttle Up --Flapping amplitude large thrust large
 Down-Flapping amplitude small thrust small

ch5 cycle time --large --Flapping cycle time long -- Flapping amplitude large
 small--Flapping cycle time short--Flapping amplitude small



ch1 Aileron stick left --Left servo horn down Right servo horn up -- Turn to Left
 stick right--Left servo horn up Right servo horn down -- Turn to Right

CG moves in the turning direction



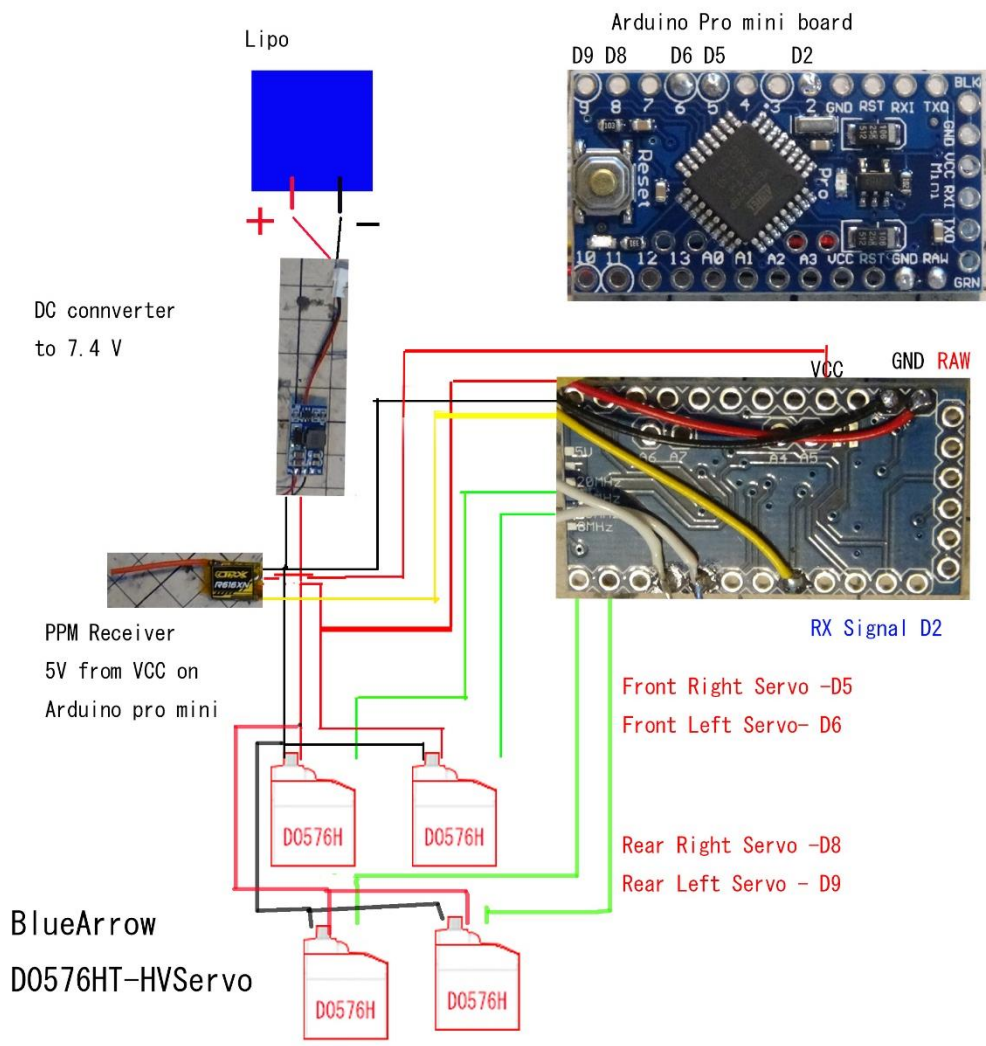
ch2 Elevator stick up --Left and Right servo horn up - ---Elevator Down
 stick down Left and Right servo horn down ---Elevator Up



ch4 Rudder stick right --Left servo flapping angle large /Right servo flapping amplitude small ---turn to right
 sstick left --Left servo flapping angle small /Right servo flapping amplitude large ---turn to left



ServoFlap system 4 servo Wiring



サーボ駆動羽ばたき機フラッパー SFOflappter117 71 g :5th Flight Test Front and Rear wing move by Aileron

<https://www.youtube.com/watch?v=4YfQAU3lhCw>