

ラストフロンティア



<https://www.ardusub.com/>



Dronecode
by the numbers

第2章 UAVの基礎知識

これが世界の最新ロボットだ！2



飛行機が飛ぶ仕組みとは？

<https://youtu.be/GS0xyLskB5c>



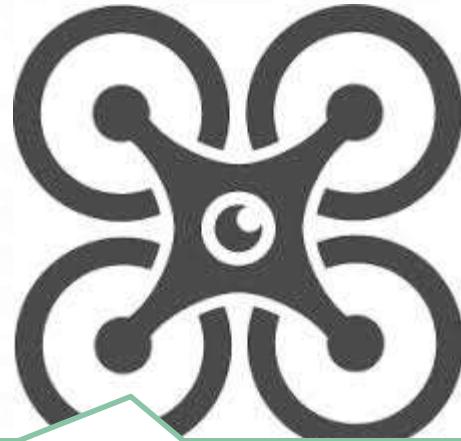
「空飛ぶクルマ」開発団体、パナソニックが支援 2020年に世界披露

日本国内で「空飛ぶクルマ」を開発している有志団体「CARTIVATOR」は3月22日、パナソニックから支援を受けることが決定したと発表した。出資額は明らかにしていないが、機体開発を加速させ、2020年に世界に向けて披露、30年までに市販化を目指す。

<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1803/22/>



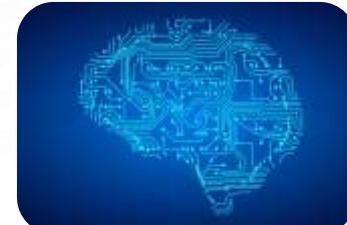
外部環境要素



空を飛ぶもの「揚力と重力」との闘い



UAV構成要素
UAV操作・取扱い

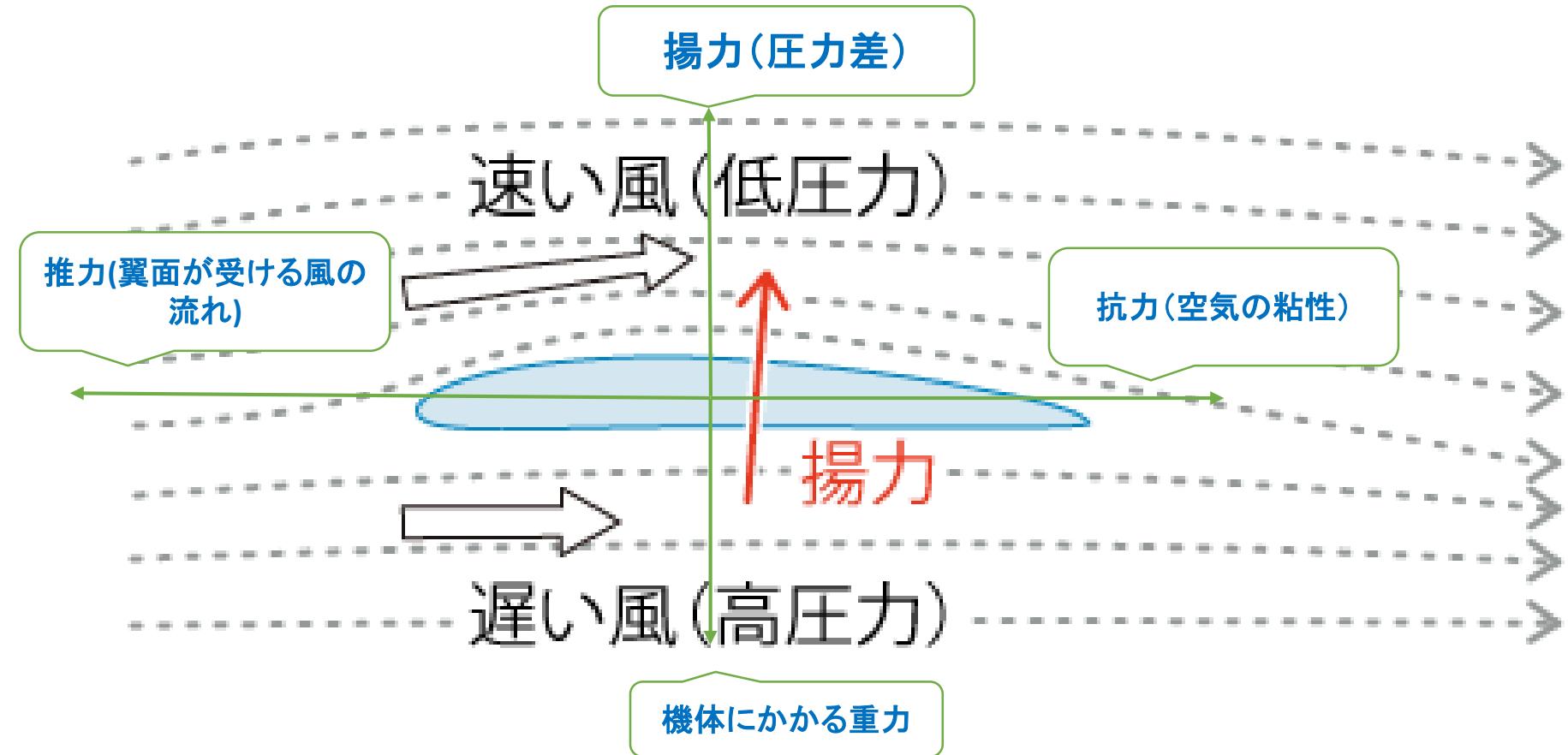


飛行の原理（揚力を得る原理）



1. プロペラが空気の流れを上と下に分けて進むと、「プロペラの上を流れる空気」は「下を流れる空気」よりも早く流れる。
2. プロペラの上側を押している気圧が下側を押している気圧より小さくなって、機体が浮かび上がる。これを揚力という。

飛行の原理（揚力を得る原理）



飛行の原理（揚力を得る原理）

ベルヌーイの定理

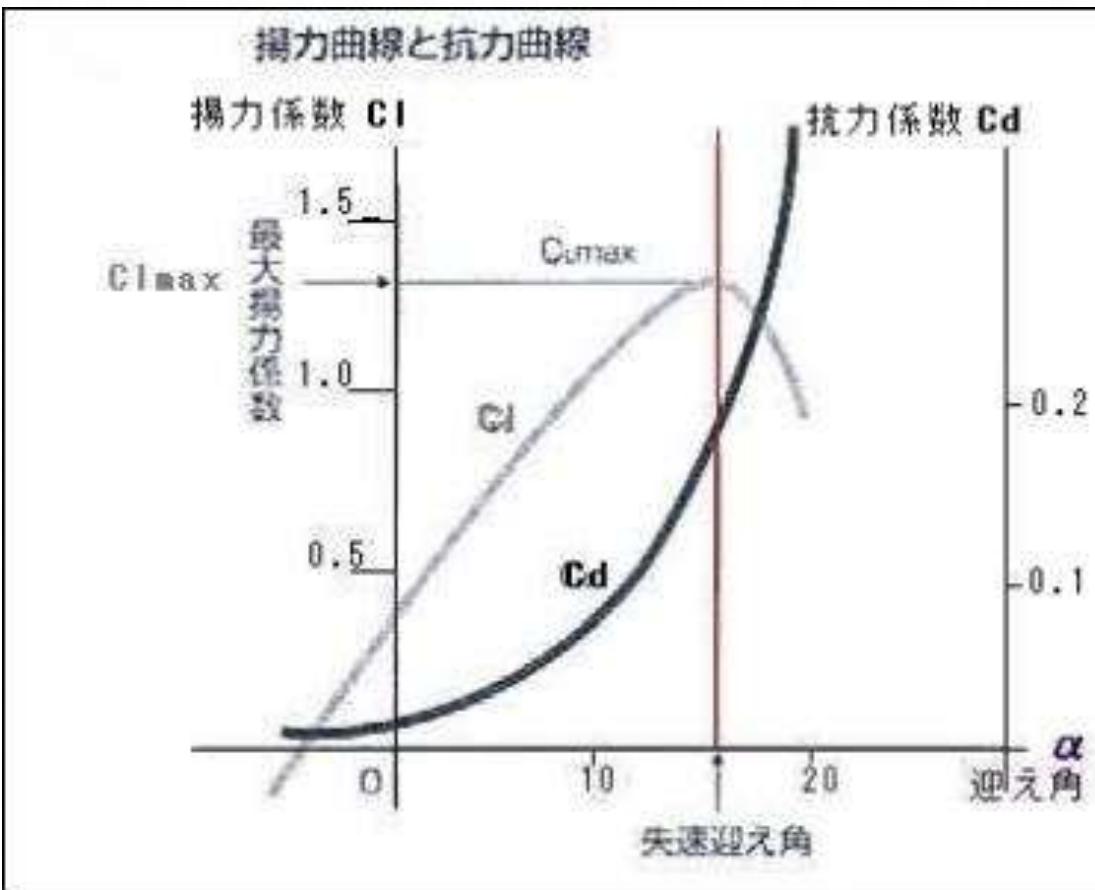
$$L = C_L \left(1/2\rho V^2\right) S$$

L: 揚力、揚力係数 C_L 、空気密度 ρ 、速度 V 、翼面積 S

$$L = C_D \left(1/2\rho V^2\right) S$$

L: 抗力、抗力係数 C_D 、空気密度 ρ 、速度 V 、翼面積 S

飛行の原理（揚力を得る原理）



UAVの種類と特徴



マルチコプター・タイプ

- ・プロペラの回転によって揚力を生み出す。
- ・飛行距離は短いが垂直離着陸ができる。
- ・機体の制御はモーターの回転数による。



シングルロータ・タイプ

- ・プロペラの回転によって揚力を生み出す。
- ・モータ効率が高く長距離飛行も可能。
- ・機体の制御はローターのピッチを調整する。

固定翼タイプ



- ・主翼が固定されており、前進することによって揚力を生み出す。
- ・耐風性に優れ、長距離飛行が可能。
- ・機体の制御は主翼のエルロンやラダーで気流を調整する。

写真測量・空撮専用のドローン「スカイ・マッパー」

SKY-Mapperは、ドローンの心臓部といわれる「フライトコントローラー」に日本企業の技術協力のもとに開発された「Jupiter JM-1」を搭載した写真測量・空撮専用のドローンです。



完全自動航行を実現したヘリコプタータイプUAV「Sky-Heli」

ドローンと同じ操縦性能を持ち、手放しでホバリングをすることもできるなど、ドローンを操縦できる方ならばどなたでも同じように「Sky-Heli」を操縦することができます。



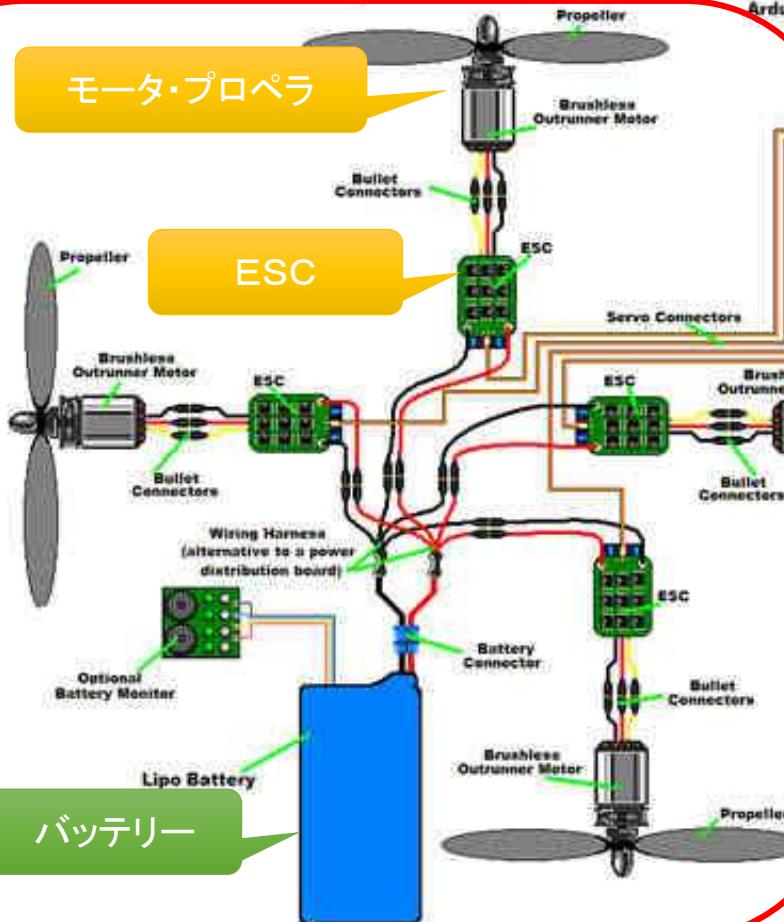
VTOL ドローンのWingtraOne

一回の飛行で100ヘクタール(0.7cm/px)から400ヘクタール
(3cm/px)をカバー



UAVの代表的なレイアウト

Typical Quadcopter Layout



バッテリー

モータ・プロペラ

ESC

Brushless Outrunner Motor

Bullet Connectors

Wiring Harness
(alternative to a power distribution board)

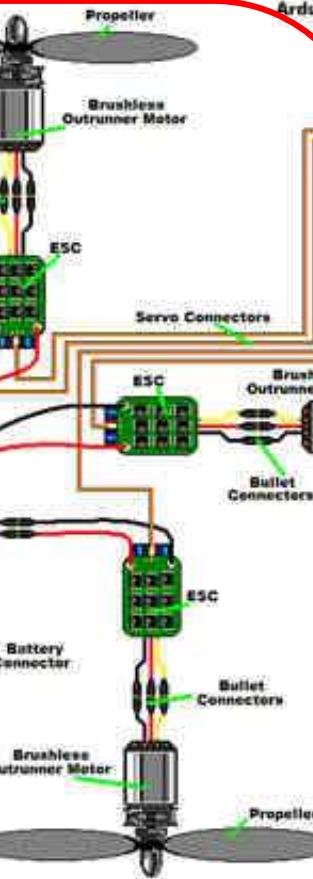
Optional Battery Monitor

Lipo Battery

Battery Connector

Brushless Outrunner Motor

Propeller



ライト・コンピュータ

FPV(画像転送装置)

テレメトリ(GCS用送信機)

他にも色々な装置が組み合わさることで、目的に応じて用途展開される。

プロポ受信機

GPS & 磁気センサー

カメラ・ンバル

Please note that the ArduPilot board in this case is powered through the ESC servo connectors

UAVの基本構成

電気系：バッテリ、モータ、ESC（スピコン）

制御系：GPS、磁方位センサ、ジャイロ、加速度センサ、気圧センサ

操縦系：C2-Link（コマンド・アンド・コントロール・リンク）

テレメトリー：GCS（機体情報のモニタリング：MissionPlanner）

FPV：（機体からの映像受信：画像受信装置＋モニタ）



UAVの基本構成

制御系：GPS、IMU（角速度センサ、加速度センサ）
気圧センサ、磁方位センサ



UAVを制御するフライト・コンピュータの構成

FC(フライトコントローラ)

GPS

AHRS(エーハース)

地磁
気セ
ンサ

IMU

加速度計

角速度