



空飛ぶクルマ用VTOLリフトファン VAP-2 VTOL lift fan for flying cars VAP-2

強力コンパクトな遠心加力構造の貫流垂直離着陸リフトファンの提案
VAP-2 is a cross-flow lift fan for vertical take-off / landing and is powerful and compact and uses centrifugal force.

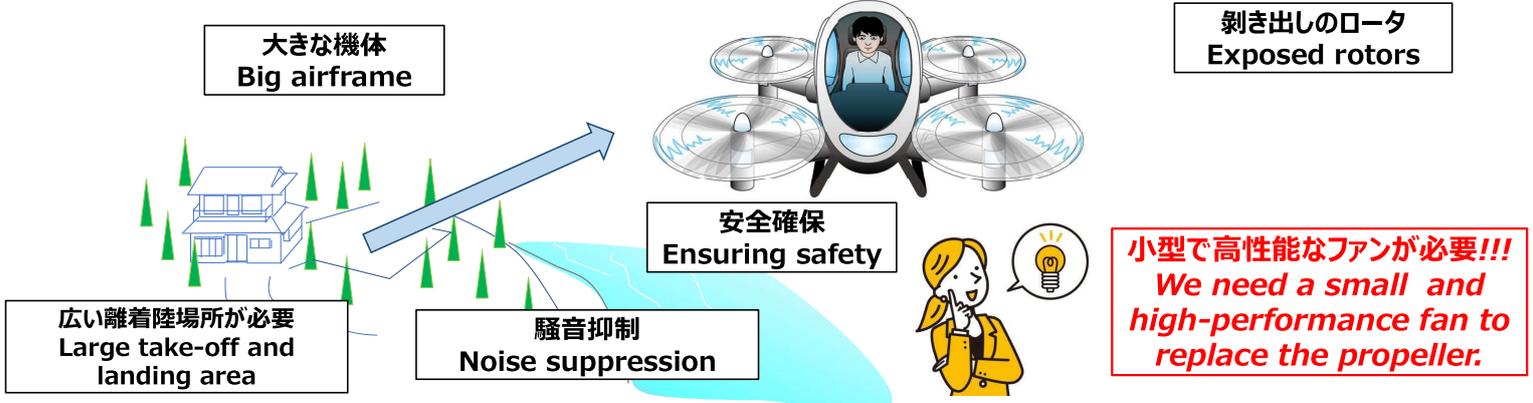
風と音と熱のテクノロジーとは / What is 'Wind, Sound & Heat Technology Company'?

我々は、世界中で開発が進むドローンや空飛ぶクルマのためにコンパクトで強力な垂直離着陸ファン（VTOLリフトファン）を開発しているスタートアップ企業です。クロスフローの縦流れによる配置性の良さに、ファン回転を遠心力として活用し切る構造により、従来のプロペラファンに比し上面投影面積が小さく、強力で、危険な回転翼のない、些小地からの離発着に適したVTOLリフトファンを開発しています。2020年から開発を開始し、第一段階としてドローン用高性能なクロスフローファンの開発を行っております。

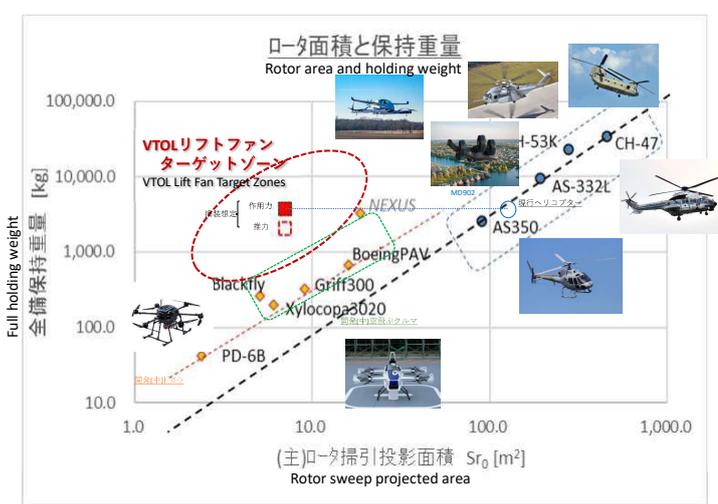
We are a start-up company developing compact and powerful vertical take-off and landing fans (VTOL lift fans) for drones and flying cars that are being developed all over the world. The vertical flow of the cross flow makes it easy to place, and the structure that fully utilizes the fan rotation as centrifugal force has a smaller top surface projection area than conventional propeller fans. So it is powerful and a VTOL lift fan suitable for take-off and landing. Development will start in 2020, and as the first step, we are developing a high-performance cross-flow fan for drones.

開発を始めた背景 / Background of starting development

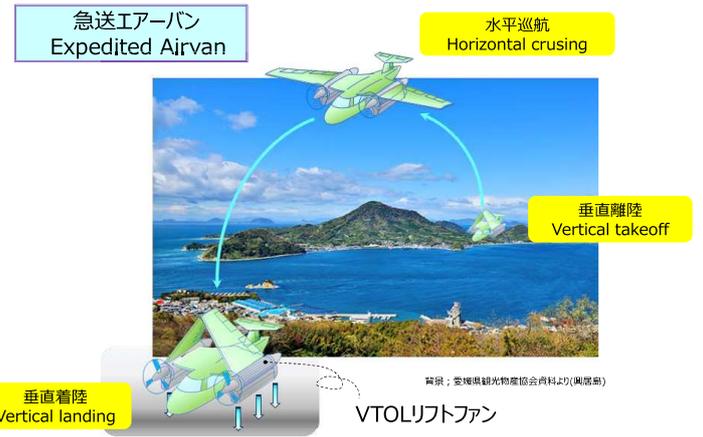
---既存の空飛ぶ車の課題 / Problems of existing flying cars ---



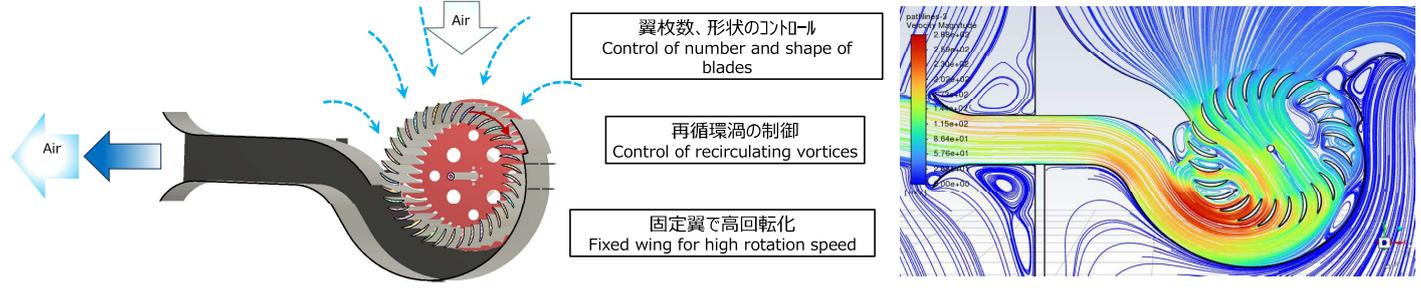
開発の狙い/Development Target



ターゲット; どこでも使える空飛ぶクルマ
Target; A flying car that can be used anywhere



可変翼であるVAP-1に対してVAP-2は翼を固定化することで、簡易な構造で同等レベルの性能を狙ったものです。
Compared to the VAP-1 (variable wing), the VAP-2 has a fixed wing, has a simpler structure, and aims to achieve the same level of performance.



風と音と熱のテクノロジー Japan Drone 2024

"Technologies of Wind, Sound and Heat" at Japan Drone 2024



空飛ぶクルマ用VTOLリフトファン VAP-2 VTOL lift fan for flying cars VAP-2

VAP-2 浮上模型機の開発 / Development of VAP-2 model aircraft

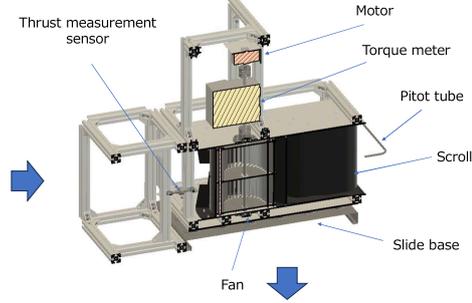
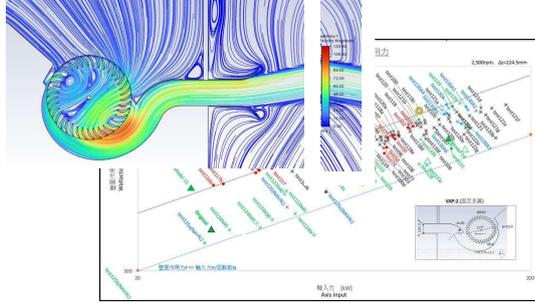
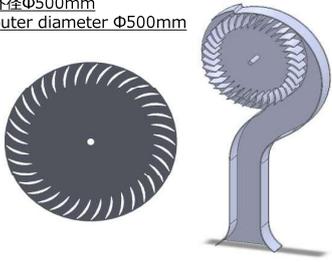
- VAP-2の形状を変化させ、それぞれにCFD（定常解析）を実施し、最高の性能を持つものをベースモデルとした。
We changed the shape of VAP-2, performed CFD (steady state analysis) on each model, and used the one with the best performance as the base model.
- ベースモデルを1/2.5サイズに縮小し試作、回転数と推力の関係を実験で確認し数値流体解析の結果と比較した。
The base model was scaled down to 1/2.5 size and a prototype was made, and the rotation speed and thrust were obtained through experiments and compared with the results of computational fluid analysis.

VAP-2の基本形状 / Basic shape of VAP-2

推力解析結果と解析まとめ / Thrust analysis results and analysis summary

推力測定装置 / Thrust measuring device

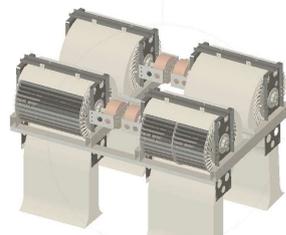
ファン外径Φ500mm
Fan outer diameter Φ500mm



- 実験結果から、ベースモデルでドローンを作成できると考え浮上原理機を試作した。
Based on the experimental results, we thought that it would be possible to create a drone using the base model and created a prototype of a levitation principle aircraft.

仕様 / Specification

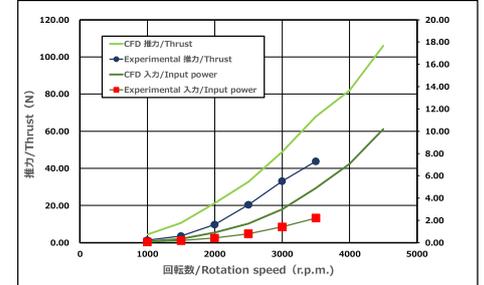
| | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| ファン外径 Fan Diameter | 200mm |
| 重量 Weight | 14kg |
| 最大ファン回転数 Maximum fan speed | 3500r.p.m. |
| 推力 Thrust | 175N |
| 電源 Power supply | 外部供給 Supplied externally |
| 消費電力 Power consumption | 11KW |



VAP-2 浮上模型機 / VAP-2 model aircraft

解析結果 / Analysis result

実験結果は、CFD（定常解析）に比べ小さい結果となった。
The experimental results were smaller compared to CFD (steady state analysis).

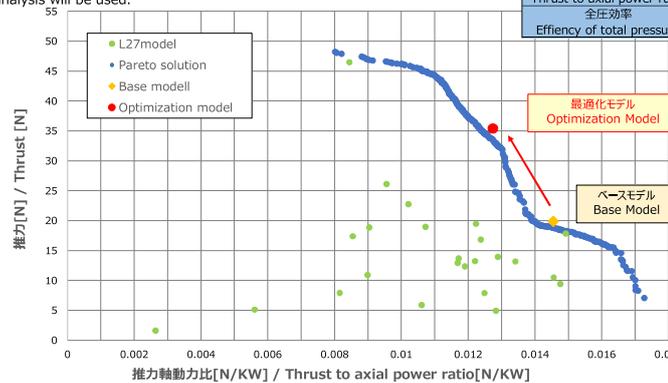


VAP-2形状の多目的最適化（茨城大学 西教授との共同研究）

Optimization of VAP-2 shape using a multi-objective optimization algorithm (joint research with Professor Nishi of Ibaraki University)

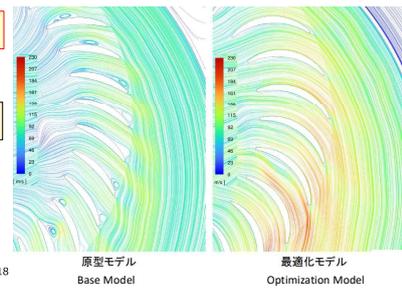
- 最適化目標は、推力をベースモデルの1.8倍、軸動力はそのなかで最小を目指す。
Optimization goal is to increase the thrust by 80% compared to the base model and minimize the shaft power.
- 設計変数を13個で最適化する。ファンで4個、スクロールで9個
Optimize with 13 design variables. 4 for fans, 9 for scrolls
- CFDの解析精度を改善するため、非定常解析で実施する。
In order to improve the accuracy of CFD analysis, unsteady analysis will be used.

パレート解 / Pareto solution

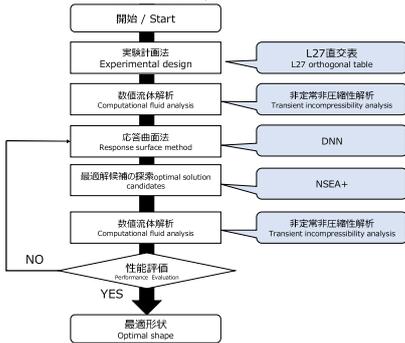


| 項目 Items | 原形モデル Base Model | 最適化モデル Optimization model | 変化率 Increase ratio |
|---------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|
| 推力 Thrust | N | 19.88 | 35.41 |
| 推力軸動力比 Thrust to axial power ratio | N/KW | 0.01455 | 0.01274 |
| 全圧効率 Efficiency of total pressure | 0.676 | 0.769 | 13.8% |

流線 / Streamline



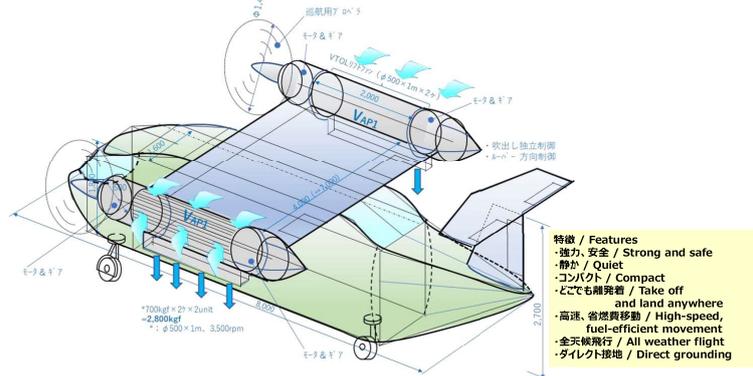
最適化フローチャート / Optimization Flowchart



今後の展開 / Next step

将来の夢 / Future Dream

- VAP-2 浮上模型機の飛行実験
VAP-2 flight experiments of levitation models
- （茨城大学と共同研究で導き出した）VAP-2 の最適形状の実験検証
Optimal shape of VAP-2 (derived in collaboration with Ibaraki University) Experimental Validation
- VAP-2 実用化に向けた構想と提案
Demonstration proposal using a levitation model
- VAP-2 及び VAP-2 搭載機の共同開発
Joint development of VAP-2 and VAP-2 onboard aircraft



- 特徴 / Features
- 強力、安全 / Strong and safe
 - 静か / Quiet
 - コンパクト / Compact
 - どこでも離発着 / Take off and land anywhere
 - 高速、省燃費移動 / High-speed, fuel-efficient movement
 - 全天候飛行 / All weather flight
 - ダイレクト接地 / Direct grounding

風と音と熱のテクノロジー Japan Drone 2024

"Technologies of Wind, Sound and Heat" at Japan Drone 2024

