

補助事業番号 2024M-406  
補助事業名 2024年度 空飛ぶクルマの低速および高速飛行時の非定常空力特性取得  
補助事業  
補助事業者名 北村 圭一

## 1 研究の概要

電動垂直離着陸機（eVTOL、いわゆる「空飛ぶクルマ」）の実現に向けて不可欠な低速および高速飛行時の空力特性を取得する。特に風洞実験によって空力データを直接測定し、詳細流れ場を直接可視化する事でこれらを理解する。またこれを数値計算の検証に用いる事で、数値シミュレーションから更に詳細な流体现象の解明を図る。

こうして、まだ形態が定まらずにすらいなない空飛ぶクルマの空力設計を推進する。特に、高速飛行時（固定翼機）については知見が少なく、低速飛行時（回転翼機）については数年前まで流体計算が難しかった。本研究ではこれらにまとめて取り組み、流体现象の詳細を明らかにする事で、低速から高速まで広範な速度域における空力的な知見を取得する。

## 2 研究の目的と背景

「脱炭素」がすっかり耳に馴染んだ昨今、活用エネルギー資源の転換による環境配慮が世界的に推奨され、点と点をダイレクトに結ぶ新しい移動手段「空飛ぶクルマ」の開発が各国で活発化している。その実現には「飛行制御」「空気力学」等の技術発展による安全保証が不可欠である。特にわが国ではドクターヘリ不足が深刻であり、これを解消する有望な手段が電動化によりコストを下げ、自動操縦化された空飛ぶクルマである。低騒音であるため夜間飛行もできる。またコロナで打撃を受けた観光地のレジャー用途も期待できる。

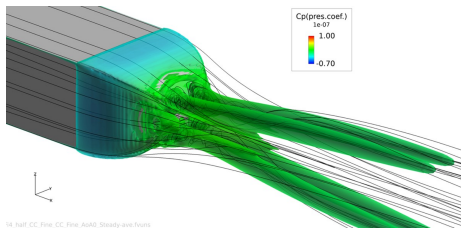
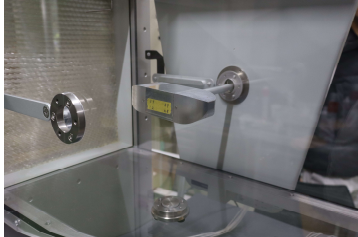

そこで空飛ぶクルマの非定常空力特性を理解し、これを実機設計に活用する。特に知見の少なく、高速飛行が可能な固定翼機型の衝撃波の高周波振動を直接観測・測定し、一方で近年目覚ましく進歩している回転翼の流体計算を駆使して低速飛行時の非定常流体場を解明する。更には、既に予備検討を進めている独自の胴体形状を採用する。これらより、低速から高速飛行までを行う空飛ぶクルマの新しい形状を提案する。

## 3 研究内容

### (1) 空飛ぶクルマ（eVTOL）の空力特性の取得

[http://www.aero.ynu.ac.jp/research\\_eVTOL.html](http://www.aero.ynu.ac.jp/research_eVTOL.html)

## 写真

1	2	3
		
キャプション:低速風洞での空飛ぶクルマ模型の流体計算例	キャプション:低速風洞での空飛ぶクルマ模型の力測定の様子	キャプション:「飛行機シンポジウム」会場の福井駅周辺と報告者

## 4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

○空飛ぶクルマの空力研究全体について：

- ・災害現場や過密都市部、離島部を生活圏とする人々が初期の受益者となる。一方で将来的には、あらゆる人々が空飛ぶクルマを利用し、その利益を享受する事が目標である。すなわち最終的には、社会全体が受益者となる。
- ・一方で、まずは空気力学や航空宇宙工学の研究者、メーカーが最初の受益者として責任を持って機体を作り上げる事になるであろう。

○本補助事業について：

- ・本補助事業では特にeVTOL胴体に注目して研究を進めた。eVTOL機体形状は現時点で1,000を超え、それらの胴体形状も統一されていない。こうしたeVTOL胴体設計において、本研究は指針を与えるものである。具体的には、本研究で提案している前後にやや長いフィレット付き直方体形状はあらゆるeVTOL胴体の基本形状であり、ここを出発点として、例えば短距離用のマルチコプタ型eVTOLであれば胴体を更に短くし、逆に中長距離用の固定翼型であれば長くする、等の応用設計に活用できる。

## 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

空飛ぶクルマ(eVTOL)の空力特性について、当研究室としては2017年に研究に着手し、これまで数値計算(CFD)を中心に進めてきた。本補助事業は、これに対応する風洞試験を実施する事で、CFDの検証を自ら行い、信頼性の高いデータを世界に提供するものである。

## 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

・○ 熊井 響希, 北村圭一(横国大), 嶋英志(JAXA): eVTOL向け胴体の形状および迎角の影響についての空力解析, 第62回飛行機シンポジウム, 1C10 (AOSSA (アオッサ) 6階 福井市地域交流プラザ, 福井県福井市, 2024年10月15日)

## 7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

該当無し.

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

該当無し.

## 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 横浜国立大学 大学院 工学研究院

(ヨコハマコクリツダイガク ダイガクイン コウガクケンキュウイン)

住 所: 〒240-8501

神奈川県横浜市保土ケ谷区 常盤台79-5

担 当 者: 教授 北村 圭一 (キタムラ ケイイチ)

担 当 部 署: 工学研究院 (コウガクケンキュウイン)

E - m a i l : kitamura@ynu.ac.jp

U R L : <http://www.aero.ynu.ac.jp/index.html>