

省エネルギー型マルチコプターの設計に向けた 高精度消費エネルギー推算モデルの構築

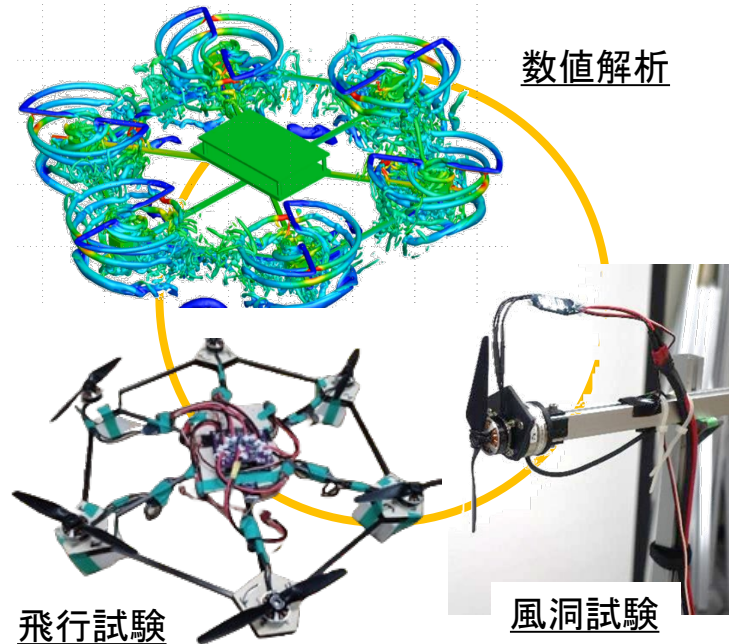
申請者：今村太郎、森田直人、玉置義治（東京大学）、再委託先：大塚光（金沢大学）

【テーマ背景】：マルチコプターは、様々な分野において広く使用されているが、その運用は短時間・短距離の範囲に限られており、ミッションに応じた省エネルギー型マルチコプターの実現が求められている。

【テーマ概要】：本申請は、ミッションに応じた省エネルギー型マルチコプターの設計・製作、運用のために必要となる消費エネルギーを正確に予測するための高精度消費エネルギー推算モデルを構築することを目的とする。

【FS目標】

FSでは、数値解析・風洞試験・飛行試験の3つのアプローチで、飛行するマルチコプターの消費エネルギー推算を行い、アプローチ間の差異の有無を確認し、差異要因を明らかにする。



【実施項目】

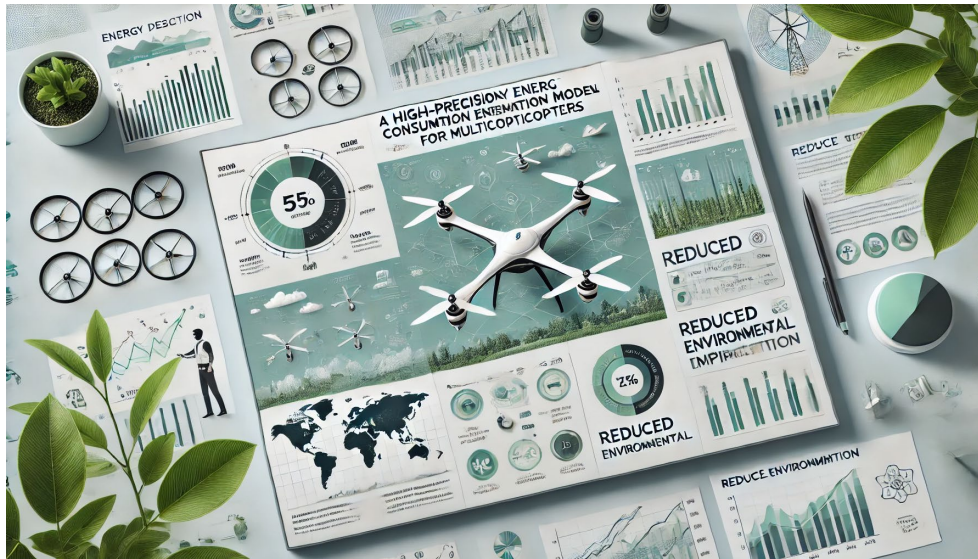
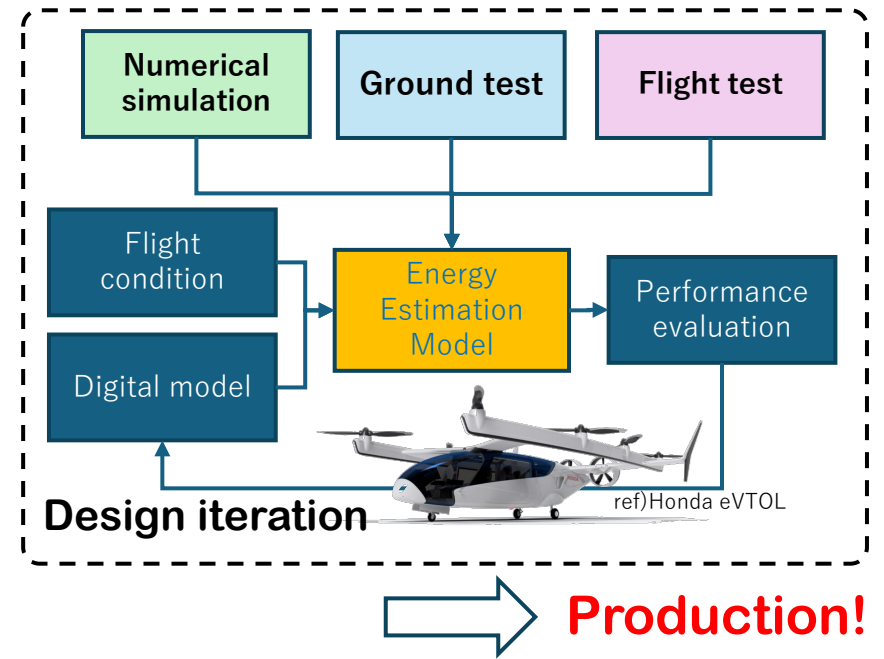
1. ロータ／機体空力干渉やロータ回転に伴う非定常流れをモデル化可能な数値流体解析手法を構築し、マルチコプターの消費エネルギーを高精度に推算
2. ロータ・モータ単体試験及び風洞試験を通じてロータの空力特性を計測、電圧・電流計測を基に消費エネルギーを推算
3. 実フライト試験用に飛行中の電圧や電流を正確に計測可能なシステムを搭載したマルチコプターを設計・製作し、実フライト中の消費エネルギーを測定

【実施結果】

3つのアプローチを通じ、推算結果の差異とその要因を特定するとともに、数値解析は設計初期段階に、風洞試験は詳細検証に、実フライト試験は運用時評価に適用可能であることを明らかにした。

【研究フェーズにおける計画概要】

- ✓ 社会実装に向けて、マルチコプター用の高精度消費エネルギー推算モデルの構築を行う。
- ✓ 研究フェーズでは、FSで検討した飛行条件以外についても数値解析・風洞試験・飛行試験を実施し、各アプローチにより得られた結果の信頼性を確認すると共に、その結果を消費エネルギー推算モデルとして定式化する。またより良いモデルの構築を目的として、数値解析モデルや風洞試験実施方法を改善し、実機フライトデータに近い結果を得るための調整を行う。得られた成果は、論文として公表し、省エネルギー型マルチコプターの普及と利用を促進する。



マルチコア・用高精度消費エネルギー推定モデルの社会的影響
(ChatGPTのAI生成ツールによりイメージ図を作成)

【研究フェーズ終了後における長期構想の概要】

マルチコプター用の高精度消費エネルギー推算モデルが完成すると、エネルギー消費を正確に推定できるため、マルチコプターの運用に伴う環境への負荷が軽減される。また、多数の機体を自動飛行させるような場合でも正確なエネルギー消費の予測が可能となり、事業者がバッテリー残量を考慮して機体を安全に運用できるようになる。これらにより新しく事業を始めようとする事業者がミッションに応じた競争力のある省エネルギー型マルチコプターの設計・製作でき、より複雑で要求の高いミッションの開拓が期待される。また、この技術開発で得られたDXに関する知見は未来の航空機開発（マルチコプター以外の航空機を含む）にも適用可能である。