

テーマ「マルチコプターの重心位置が飛行性能に与える影響」

(株) エアロネクスト・広瀬純也

概要

近年、物流をはじめ点検など多用途での活用が進むマルチコプター。本研究はマルチコプターのz軸方向の重心位置が飛行性能に与える影響について、理論的かつ実験的に評価し、あるべき重心位置について考察する。

さらに、エアロネクストの独自技術4D GRAVITY®における重心位置の最適化の有効性についても検証する。

目標

- ・ z 軸方向の重心位置の変化が与える飛行への影響調査
- ・ 水平定常飛行時のあるべき重心位置の推定
- ・ 4D GRAVITY®における重心の最適化の有効性の確認
- ・ 以上についての検証結果を論文にまとめて発表

実施項目及び実施結果

本研究では、重心位置がマルチコプターの最大飛行速度に与える影響について、フライト試験を行い調査。水平定常飛行時に、前進率を考慮して前後のプロペラに生じる推力を推算したところ、ノーズアップのピッチングモーメントが発生していることがわかった。

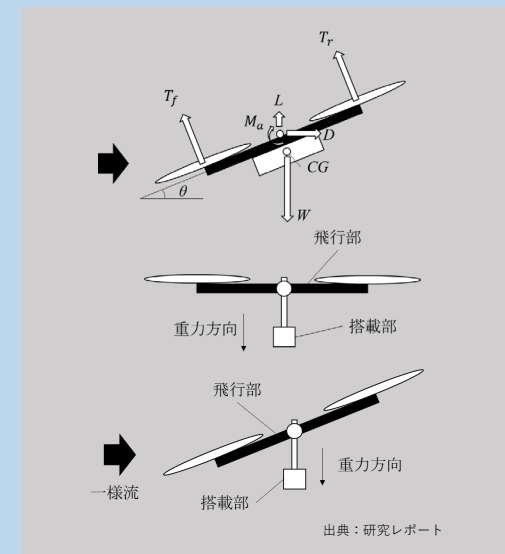
飛行速度の増加とともにピッチングモーメントが増加し、重心位置が機体基準点から下方向に離れるほど、ピッチングモーメントが増加することが、理論的かつ実験的に示された。

また、重心位置の変化に対するピッチングモーメントの変化について、理論値と実験値は比較的一致することがわかった。

理論的に、ピッチングモーメントの発生により、マルチコプターの最大飛行速度が制限される。つまり、ピッチングモーメントの発生を抑えられる位置に、重心位置を最適化することにより、最大飛行速度が大きくなることが理論的に示された。

これにより、ピッチングモーメントの発生を重心の最適化で抑える4D GRAVITY®の機体構造設計が、最大飛行速度の向上に寄与することが理論的かつ実験的に確認された。

以上の研究結果については2020年11月に日本航空宇宙学会主催の第58回飛行機シンポジウムにて発表。さらに、Appendixにてエアロネクストの独自技術4D GRAVITY®の機体構造設計の一つで、飛行部と搭載部を分離し独立変位させて制御する技術についても検証。その有効性を確認した。



テーマ「マルチコプターの重心位置が飛行性能に与える影響」

本研究

本研究では軽量物の移動に適したマルチコプターを対象に、あるべき重心位置について、考察した。

短期計画

短期計画においては、より重い物を遠くへ効率的に、運搬可能なeVTOL(電動垂直離着陸機)を研究対象とする。

エアロネクストの独自技術を用いた発表済の「Next VTOL®」に、本研究成果とJAXAの知見を盛り込み、弱点とされる離着陸時の安定性を向上させた、より高性能なeVTOL機体の試作開発を行う。

長期構想

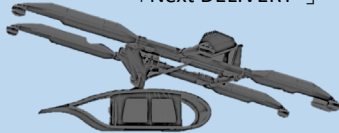
長期構想は自動車に代わる新たな人間の移動手段というべき「エアモビリティ」の開発。

ヒトの移動に際しては、航空機に匹敵する安全性が求められるため、より優れた設計技術が求められる。

重心の最適化という観点からエアモビリティの設計を見直し、JAXAとの共同開発により、自動車大国日本から、世界最高の乗車品質と安全性を両立した「空飛ぶクルマ」を発表したい。

重心位置を最適化した設計

エアロネクスト
「Next DELIVERY®」



マルチコプター

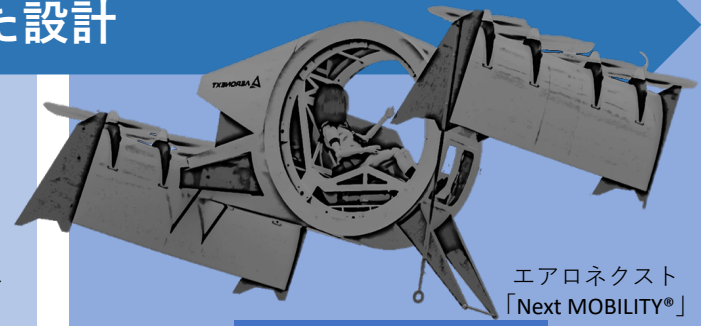
軽量物 の移動



エアロネクスト
「Next VTOL®」

eVTOL

重量物 の移動



エアロネクスト
「Next MOBILITY®」

エアモビリティ

人間 の移動