

シンプル構造 eVTOL (電動垂直離着陸機)

SATテクノロジー・ショーケース2021

■ はじめに

世界的に無人機の研究開発が盛んに行われており、特に一般にドローンと呼ばれているマルチローターなどの垂直離着陸可能な機体に対する関心は高い。また近年、eVTOL(electrical Vertical Take Off and Landing)や、UAM(Urban Air Mobility)と言われる小型有人機に関する研究もNASAなどで盛んに行われている。これらは有人と無人と言う違いはあるが、技術的には共通点が多い。マルチローターは、垂直離着陸能力を非常に大きな利点としているが、航続性能の点では問題を抱えている。

本研究では、VTOL能力を持ちつつ航続性能を向上させる為に、新しいVTOL機を提案している。このVTOL機は固定翼を備えており、機体の胴体内や翼内にローターを埋め込んだ形態である。この機体は安定板(尾翼)や動翼(エルロンなど)を備えておらず、ローター制御だけで姿勢制御や飛行制御を行う。その特徴は、シンプルな構造と機構で垂直離着陸と効率的な水平飛行を目指している点である。ローター推力によりドローンの様に垂直に離着陸し、上空では機体を前傾させることにより主翼の揚力を利用して効率良く飛行する。これまでに基礎実験用の小型実験機を製作し、風洞実験や野外に於ける飛行実験を行なっており、基礎的な検討を進めて来ている。

■ 活動内容

1. 理論的検討

我々が提案しているVTOL機が飛行可能で、期待する性能が達成可能かを飛行力学的に検討し、シミュレーションにより性能予測や設計最適化、飛行制御の最適化に関して研究している。

2. 風洞実験

理論的検討を検証する為に産総研で所有する風洞を用いて空力に関する研究を行っている。3Dプリンターを活用して試作した小型実験機を風洞に入れて計測している。この風洞試験では主翼で発生する揚力や翼周りの流れの解明、機体が受ける抗力や機体周りの流れの解明、機体に埋め込まれた電動ローターで発生する推力などについて計測などを行っている。

3. 飛行実験

風洞実験で用いたものと同じ小型実験機を用いて野外に於いて飛行実験を実施している。飛行実験では理論的検討や風洞実験結果について検証しつつ、実際の飛行性能の確認や、自動飛行技術の研究などを行っている。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

国内特許出願

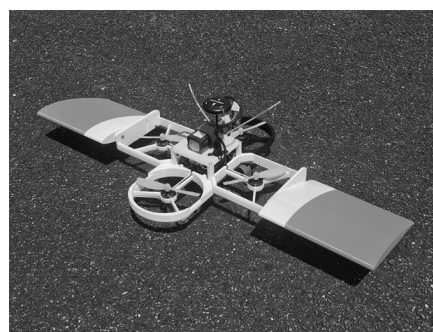
1. マルチローター航空機, 森川泰(100), 特願2019-077735, 2019/04/16

学会発表

1. 無動翼VTOL無人機の研究開発 水平飛行時の主翼揚力に関する基礎実験, 森川 泰, 土屋 武司, 第57回飛行機シンポジウム, 2019/10/18
2. Fundamental Wind Tunnel Tests of Fixed Wing VTOL UAV without Control Surface, Yasushi Morikawa, Hiroyuki Abe, Takeshi Tsuchiya, Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT) 2019, 2019/12/04



eVTOL のイメージ図



基礎実験用小型実験機

代表発表者 森川 泰(もりかわ やすし)
所属 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
省エネルギー研究部門 流体制御グループ
問合せ先 〒305-8564 茨城県つくば市並木 1-2-1
TEL: 029-861-7105 FAX: 029-851-7523
morikawa.y@aist.go.jp

■キーワード: (1)無人機(ドローン)
(2)VTOL(垂直離着陸)
(3)高効率飛行

■共同研究者: 土屋 武司 東京大学
阿部 裕幸 産業技術総合研究所