

マルチロータヘリコプタによる計測・作業ロボットの研究

Study of Measurement and Working Robot with Multi Rotor Helicopter

今村 彰隆 (IMAMURA Akitaka)

報告内容：

1. はじめに

無人航空機はドローンと呼ばれ、昨今マルチロータ型ヘリコプタが注目されている。すでに研究段階から実用段階に入り、空中撮影で用いられる事が多い。本研究では計測システムや作業ロボットとして利用を目指し、インフラ点検や防災など新たなアプリケーションへの応用を期待している。新たな動向として目的地までの移動時間や作業時間が課題となり、オスプレイのようなヘリコプタと飛行機の機能を併せ持つ機体が解決策の一つと言える。平成 28 年度はティルトロータ機構を用いる転換型航空機について検討した。しかしティルトロータ機構は複雑な上、回転翼機と固定翼機の両機構が必要になる。本研究は UAV の固定翼機へ STOL/VTOL 能力を付加するが、簡易な方式で実現することを目的とするため、その方式として通常の単発固定翼機に補助推力としてマルチロータを用いるクアッドプレーンを採用し、計測・作業ロボットとして発展させることを検討した。

2. マルチロータ推力装置

VTOL を目的とする機体は主推力装置を推力偏向するものが多く、STOL/VTOL 機能を併せ持つ。本研究では、簡易な機構で VTOL 化することを目的とするため、推力偏向機構を設けないこととした。そのため図 3 のように固定翼機の主推力機構を残し、クアッドコプタを補助推力装置として追加する 5 発形式 (Quad Plane) の構造を採用する。

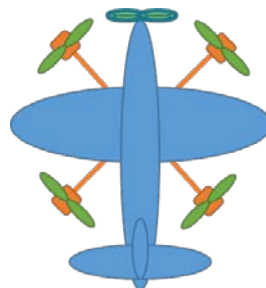


図 3 5 発形式 (Quint-Plane)

3. 試作機

固定翼機には図 4 で示す高翼型セスナ機を用いる。またクアッドコプタとして図 5 で

示す X 型を用いる。この 2 つを重心位置で組み合わせて図 6、図 7、表 1 で示すような合成機体を試作した。



図 4 固定翼機



図 5 クアッドコプタ



図 6 試作機の前部

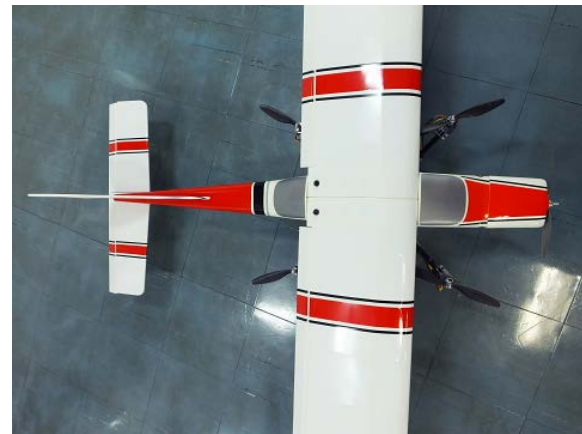


図 7 試作機の全景

表 1 試作機の仕様

Fixed Wing	
Wing Span	1.82 [m]
Wing Area	50 [dm ²]
Length	1.41 [m]
Main Motor	AXI 2826/12, 760 [kv]
ESC	JETI Spin, 55 [A]
Propeller	10/5 [inch]
Controller	Dualsky FC151
Quad Copter	
Span	400 x 400 [mm]
Motor	2826, 1000 [kv]
ESC	Turnigy Multi, 30 [A]
Rotor	10/4.7 [inch]
Controller	Pixhawk
Common	
Battery	Lipo, 3 [cell], 11.2 [V], 3500 [mAH]

固定翼機の制御は通常のラジコン装置に6軸(3軸ジャイロセンサ、3軸加速度センサ)安定装置を付加している。クアッドコプタの制御は通常の10軸フライトコントローラ(3軸ジャイロセンサ、3軸加速度センサ、3軸コンパス、気圧高度センサ)を1台のラジコン受信機で統合している。なお本試作機は調整中のため、飛行実験に至っていない。

3. おわりに

本研究で試作した機体は、固定翼機の機能とクアッドコプタの機能の両者を残した形式になっているため他方式のような離着陸時の不安定領域が少なくなることが予想される。