

補助事業番号 2019M-117

補助事業名 2019年度 ダブルジンバル構造に基づくツインジャイロアクチュエータによるドローンの姿勢制御システムの開発 補助事業

補助事業者名 早稲田大学 大内茂人

1 研究の概要

近年、複数のプロペラを使って飛行する小型飛行体としてのマルチコプターに代表されるドローンが注目されており、物資運搬、農薬散布、航空写真撮影、構造物点検、災害調査、動画撮影など、その用途は多岐に渡っている。しかし、安全性、航続時間、天候などの使用環境や軽量化、制御性能など多くの問題が存在する。

本事業では、動力源としてのツインジャイロスコープ(以下ツインジャイロアクチュエータと呼ぶ)を姿勢安定装置として利用することにより、強風や乱気流などの悪天候時でも飛行可能なドローンの開発を目的とする。

2 研究の目的と背景

【背景】

申請者は平成30年度補助事業において「2軸ジャイロアクチュエータによるドローンの姿勢制御システムの開発」を行った。平成30年度補助事業では、ロール軸方向についてジャイロアクチュエータを使ってドローンの姿勢制御を行い基礎データを取得した。本事業では、平成30年度事業において得られた知見を使って、ロール軸・ピッチ軸方向の姿勢制御が可能なツインジャイロアクチュエータを用いて悪天候時でも飛行可能なドローンの開発を行う。

【目的】

本事業では、平成30年度補助事業において得られた知見を使って、2台のジャイロアクチュエータをドローンに搭載することにより、ロール或いはピッチ方向のトルクを発生するジャイロアクチュエータを用いてドローンの姿勢安定化制御システムの開発を行う。

3 研究内容

- ① ツインジャイロアクチュエータ搭載ドローンのモデル開発、シミュレーションによる動作確認を行った。
- ② ②で開発したモデルに基づき構造設計・製作を行った。
- ③ ツインジャイロアクチュエータ搭載ドローンFig.2に関して次の実験を実施中である。

最初に、シングルジャイロアクチュエータフライホイールを20,000rpm、ジンバル軸を約400deg/sの速度で動かし、コントローラを使ってドローンの飛行を行い顕著な効果を確認した。現在、この成果を基に実験中である。

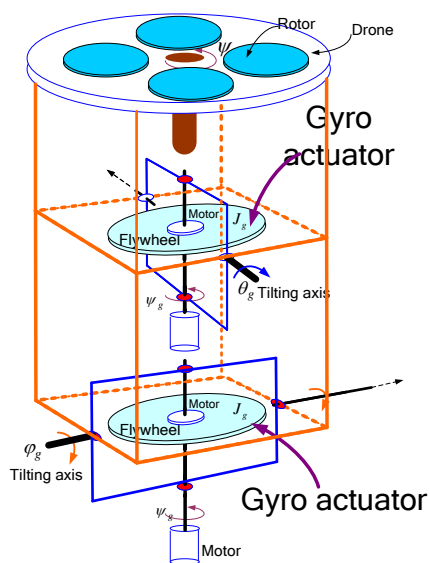
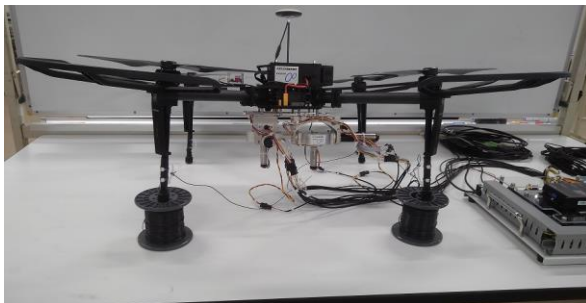


Fig.1 原理図



拡大図

Fig.2 ツインジャイロアクチュエータ搭載ドローン実験装置

4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

- ① 天候不良時でも飛行可能なドローンの実現
- ② 橋梁や建築物の点検の際に発生する乱気流によるドローンの姿勢の不安定化の防止
- ③ 未経験者でも操縦可能ドローンの実現
- ④ 測定、物資運搬だけでなく空飛ぶ自動車としてのドローンの実現

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

独楽の原理であるジャイロアクチュエータは、大きなトルクを得ることができるため、船、航空機、電車、2階建てバス等の移動体の揺れ止めに用いることが可能である。さらにクレーンの吊り荷、高層建築等の制振制御にも応用できる。これらの流れの中で、平成30年度のJKA補助事業「2軸ジャイロアクチュエータを用いたドローンの姿勢制御システム」が採択され、さらに令和1年補助事業において本事業が採択された。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

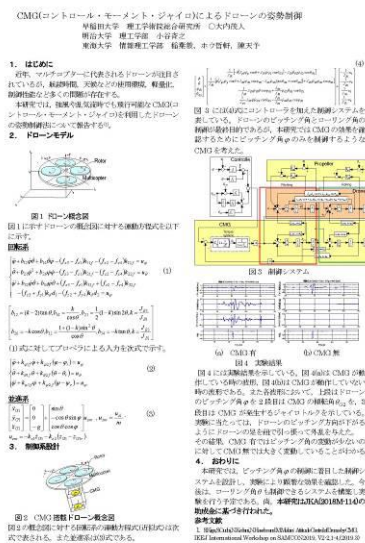
- ① Technical Journal of Advanced Mobility 一般公開
- ② 神奈川県立産業技術総合研究所 ポスター発表
- ③ 月間「配管技術」
- ④ 特許は現在、申請準備中

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

<http://www.ec.u-tokai.ac.jp/~ouc-lab/>

(2) (1)以外で当事業において作成したもの



8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名：早稲田大学 理工学術院総合研究所

(ワセダダイガク リコウガクジュツイン ソウゴウケンキュウジョ)

住 所：〒169-8555

東京都新宿区大久保3-4-1

申 請 者：客員上級研究員・研究員客員教授

(キヤクインジョウキュウケンキュウイン・ケンキュウインキヤクインキョウジュ)

担 当 部 署：早稲田大学 理工学術院総合事務・技術センター 研究総合支援課

(ケンキュウ ソウゴウシエンカ)

E-mail: ouchi_shigeto@aoni.waseda.jp

U R L : <http://www.ec.u-tokai.ac.jp/~ouc-lab/>