



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

RICOH
imagine. change.



BLUE INNOVATION

2016年3月16日

国立大学法人東京大学

株式会社リコー

ブルーイノベーション株式会社

非GPS環境下でも小型無人航空機（ドローン）の安定した自動飛行が可能に

－ リコー、ブルーイノベーション、東京大学が共同開発 －

1. 発表者：

鈴木真二（東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 教授）

土屋武司（東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 教授）

ラビ クリストファー トーマス（東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 助教）

2. 発表のポイント：

◆IMUセンサー（注1）と超広角ステレオカメラ（注2）の融合による小型無人航空機（ドローン）の室内自動飛行試験に成功した。

◆IMUセンサーと超広角ステレオカメラの融合により、非GPS（全地球測位システム）環境下でも安定した自動飛行が可能な小型無人航空機システムを共同開発した。

◆GPSの受信が不安定または受信ができない環境下でもドローンによる精密点検や警備等が可能になり、危険作業や目視が難しい場所での作業に大きく貢献することが期待される。

3. 発表概要：

東京大学 大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 鈴木・土屋研究室の鈴木真二教授および土屋武司教授らの研究グループは、事務機器・光学機器メーカーの株式会社リコー（以下：リコー）と、ドローン・インテグレーターであるブルーイノベーション株式会社（以下：ブルーイノベーション）と共同で、超広角ステレオカメラとIMUセンサーを搭載した小型無人航空機（ドローン）が非GPS（全地球測位システム）環境下でも安定して自動飛行することを可能にする小型無人航空機システムを共同開発し、室内での飛行試験に成功しました。これにより、施設内・倉庫内の警備や危険作業を伴う橋の下やトンネルの中の点検などのGPSの受信が不安定または受信ができない環境下でもドローンによる精密点検や警備等が可能になり、危険作業や目視が難しい場所での作業に大きく貢献することが期待されます。本研究成果として共同開発したシステムによるデモ飛行を、2016年3月24日～26日幕張メッセで開催されるジャパン・ドローン2016（*1）にて、予定しています。

*1 ジャパン・ドローン2016（一般社団法人 日本UAS産業振興協議会主催） <http://www.japan-drone.com/>

4. 発表内容：

<研究の背景・問題点>

無人航空機は、安定した姿勢制御、自動飛行という機能を活かして、構造物点検、警備・監視、

測量、物流など、さまざまな業種のサービスに幅広く活用され始めています。

この無人航空機が自動飛行するためには、GPS を利用する必要があります。しかし、橋の下やトンネルの中の点検、図 1 のような施設内・倉庫内の警備など GPS の受信が不安定、または受信ができない環境下では、突然バランスを崩したり、自動飛行ができなくなり墜落したりしてしまうというリスクがあり、手動操縦に頼らざるを得ません。加えて、GPS は誤差が数 m と大きいことから、仮に GPS が受信できる環境にあったとしても、自動飛行による精密な点検等はできません。

<研究の内容>

今回共同開発したシステムは、ブルーイノベーションと東京大学が開発した安定した姿勢制御が可能な小型無人航空機システムに、リコーが開発した超広角ステレオカメラを搭載したものです。

IMU センサー（加速度センサー、ジャイロセンサーを含む慣性計測装置）から得られる無人航空機の位置・速度・姿勢情報を、GPS から得られる位置・速度情報によって補正する技術(*2)を応用して、超広角ステレオカメラからの出力と、IMU センサーの出力を融合させ、GPS に頼らない無人航空機の室内での安定した自動飛行に成功しました。

リコーは産業用ステレオカメラ (*3) などの 3D ビジョンセンサーを商品化しており、今回はその技術を本システムへ応用しました。

*2 特許第 4726134 号「移動体制御装置及び移動体制御方法」, 土屋武司, 成岡優, 平成 23 年 4 月 22 日

*3 3D ビジョンセンサー 産業用ステレオカメラ (RICOH SV-M-S1)

https://industry.ricoh.com/fa_camera_lens/sv-m-s1/

<社会的意義・今後の予定>

近年、無人航空機の有効利用は極めて重要であり、さまざまな取り組みが行われています。このシステムの開発は、無人航空機を有効利用する上で、学術的、工学的にも極めて重要であると考えられます。今後は、更なる性能・信頼性向上のために現場での実証試験を行うことが必須です。危険を伴う高所での点検や橋の下やトンネルの中の点検などの作業をするにあたり、本研究で開発した非 GPS 環境下で安定した飛行を行う無人航空機による高所・危険作業現場での精密点検が可能になることにより、安全作業をする上で無人航空機の社会的有効利用に拍車がかかることが期待されます。

5. 問い合わせ先：

東京大学 鈴木・土屋研究室

web サイト：<http://www.flight.t.u-tokyo.ac.jp/>

株式会社リコー 広報室

web サイト：<http://jp.ricoh.com>

ブルーイノベーション株式会社 社長室 広報課

web サイト：<http://www.blue-i.co.jp/>

6. 用語解説：

注1：IMUセンサー：加速度計、ジャイロなどにより移動体の3次元空間での移動を計測するセンサー装置。

注2：超広角ステレオカメラ：超広角なレンズを複数使用して広範なステレオ画像処理を行うカメラ。

7. 添付資料：



図1 室内を飛ぶドローンのイメージ図

ドローンに安定した姿勢制御が可能な小型無人航空機システムに、超広角ステレオカメラを搭載することにより、GPSの届かない室内でも自動飛行が可能になり、高い場所など目視が難しい場所でも精密な点検を行うことができる。