

**H28 年度 大学発新産業創出プログラム(START)**  
**技術シーズ選抜育成プロジェクト[IoT 分野] 事後評価結果報告**

課題番号	STI28005
研究開発課題名:	羽ばたき飛行制御技術を応用した自律型情報収集端末の開発
チームリーダー	依田 大輝
所属機関名:	早稲田大学

## 1. 研究開発の目的

本研究開発では、回転翼型ドローンの機動性と固定翼型飛行機の長距離航行能力を兼ね備えた無人飛行体(Unmanned Aerial Vehicle; UAV)を開発し、これをセンサノードとする広範囲の情報収集および遠隔モニタリングシステムの開発を最終的な目的としている。具体的には、重心可動機構を備えた超軽量羽ばたき飛行機を開発し、垂直離着陸から長距離飛行までシームレスに飛行モードを切り替えられる新しい飛行体を実現する。また、高速ステレオ画像処理を用いたリアルタイム空間認識技術を開発し、同飛行体の完全自律飛行に向けた要素技術を確立する。高度な飛行能力を備えた UAV とその制御技術を確立することで、地形的制約を受けずに様々な情報収集が行える汎用性の高いモニタリングシステムの実現を目指す。

## 2. 研究開発の概要

本研究実施期間では、垂直離着陸が可能な羽ばたき型 UAV の開発に取り組んだ。機体の本体を翼面の上に配置する新構造を採用し、垂直姿勢時のホバリング飛行の安定性を大幅に高めることに成功した。さらに、機体重心を移動させる機構を搭載して空中での姿勢変化を可能にし、垂直離着陸、ホバリング、水平飛行といった多様な飛行モードをシームレスに切り替えられる機体を完成させた。完成した試作機を「WiFly」と命名し、展示会でのデモンストレーション飛行に成功させた。これにより、垂直離着陸と水平飛行が可能な羽ばたき型 UAV の開発という目標は達成されたといえる。

### ①成果

研究開発目標	成果および達成度
①機体重量を上回る羽ばたき揚力の発生可能な羽ばたき機構の開発	①揚力向上のための羽ばたき機構の設計・開発を行い、ギア比や翼開長を最適化することによって、より大きな揚力を得ることができた。また翼についても最適化を行い、本試作機における羽の素材、膜厚等の最適条件を決定した。
②重心位置を利用した機体姿勢のフィードバック制御法の開発	②飛行中の姿勢を正しく制御するためにフィードバック制御を行ったが、飛行時の姿勢検出精度に問題があり、安定度は不十分であった。機体の開発では、機体の重心位置などを工夫することによって、垂直飛行から水平飛行まで幅広いピッチ角をとれるようにした。

## ②今後の展開

本課題で試作した機体に小型カメラを搭載し、当研究グループで並行して進めてきた画像処理技術を組み合わせて、AI を用いた羽ばたき型飛行機の自律制御技術の開発を進める。機体に乗せたカメラで撮った映像を解析用 PC へと画像を送信し、PC 側ではその画像から物体認識、また障害物にぶつからないように機体の行先を決定して機体側へと命令を出す。それを繰り返すことによって、衝突を防ぎ長時間の自律飛行を可能にする。

## 3. 平成 29 年 11 月時点での進捗内容

イベント施設で、試作機の飛行演示試験を実施している。

## 4. 総合所見

羽ばたきの技術開発を系統的に進め、魅力的な試作品を完成させ、コア技術に関する知財を創出している点を評価する。事業仮説をたて、検証するフェーズには至らなかったが、展示会で工夫を凝らした演示を行い、来場者から多くの関心とフィードバックを得ることができたこと、プロジェクト終了後も起業に向けた活動を継続していることを評価する。

以上