

研究テーマ名 | 広域探査および通信網確立のための羽ばたき移動体の開発

機関名：東京電機大学、千葉工業大学、株式会社大同機械

プロジェクト概要

【目的】

蝶の構造や羽ばたき飛翔時の姿勢制御メカニズムをモデルとすることで、以下の特徴を有した小型軽量の移動体を開発することを目的とする。

- ・翼幅長300mm以下、質量3g以下の機体サイズ
- ・省自由度な羽ばたき機構
- ・羽ばたきと滑空を併用する省エネルギーな飛行

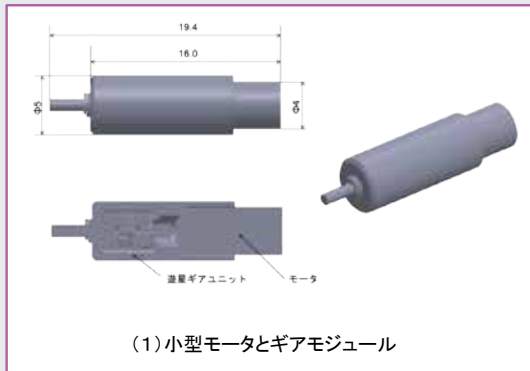
これにより、地上用途では建設現場での移動式通信アンテナや広域センシングシステムとしての実用化を目指し、現在推進されているi-Constructionに貢献する。

宇宙利用の想定としては、大気を有する火星表面における通信網確立のための中継点（マルチホップ通信等）の設置をメインとし、滑空モードを利用した表面の観測や大気状態の計測などが挙げられる。

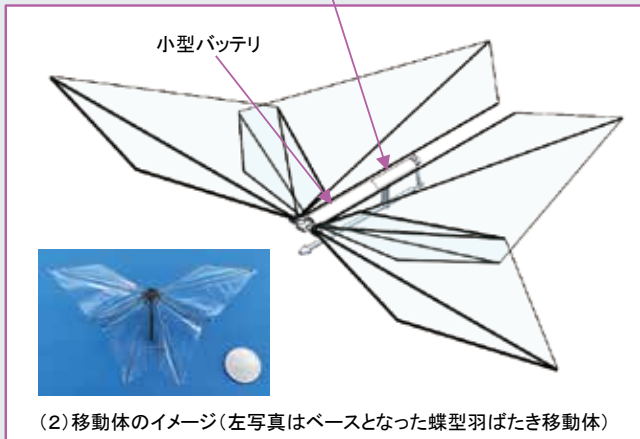
【内容】

これまでに開発してきた、翼幅長100mm、質量0.5gの蝶型羽ばたき移動体は、初速0m/sからの飛び立ちを実現していたが、ゴムを動力としていたために飛行時間はわずか数秒であった。よって、以下の3項目に従い、バッテリーとモータを搭載した新たな機体を開発している。

- (1)小型モータとギアモジュールの開発
遊星ギアユニットを搭載した、直径5mm、全長20mm、質量1g程度の小型高トルクモータを開発中である。
- (2)小型軽量の移動体の開発
開発中のモータを実装するための、翼幅長200mm程度、質量約2.5gの試作機を設計中である。
- (3)重心位置と翅形状の最適化
最適な重心位置を探索するため、まずは滑空実験による姿勢変化の様子を解析している。CFD解析も併せて行うことで翅形状なども最適化する。



(1)小型モータとギアモジュール



(2)移動体のイメージ(左写真はベースとなった蝶型羽ばたき移動体)

mass : 2.98 g
205 mm
107 mm
weight(Variable)
0.463 g, 15.5 % of mass

<滑空用の実験機>

Model 2
Palapa machine

0 s
0.15 s
0.30 s
0.45 s
0.60 s
0.75 s

<滑空時の連続写真>

<重心位置を変えた際のピッチ角変化の推移>

機体を真下に向けた状態(ピッチ角-90deg)から自由落下させてピッチ角の推移を解析。重心位置を変えることにより機体上げの傾向が変わっていることがわかる。

(3)最適な重心位置探索のための滑空実験