

トンボ型羽ばたき飛行体の製作研究

○鈴木 啓文^A, 菊地 吉郎^B

SUZUKI, Akifumi KIKUCHI, Kichiro

小山高専 専攻科 複合工学専攻 機械工学コース^A, 小山高専 機械工学科^B

【キーワード】 生物学, トンボ, 羽ばたき飛行

1 はじめに

トンボは前進・旋回・上昇・下降・急停止・ホバリング等の優れた飛行能力を持っている。この複雑な飛行は4枚2対の翅をコントロールすることによって成り立っている。

これまで行ってきたトンボの羽ばたき飛行の解析, そして近年の小型電子機器の進歩によりモータ・バッテリー・制御器が軽量化したことによりトンボ型羽ばたき飛行体の製作が行われるようになった。本研究では先行研究¹⁾での機体の改良による飛行能力の向上を研究目的とした。

2 機体の製作

先行研究¹⁾の機体を参考に4体の機体を製作した。機体に用いる部品はモータ, バッテリー, 操作用の受信機を積み, 部品の材料はアクリル, 翅軸にカーボンロッド, 翅にレジ袋を用いている。図1に4号機の全体図を示す。主なデータは翼幅×翼弦は300×80, 質量は11.0g, 羽ばたき周波数は7.6Hzである。

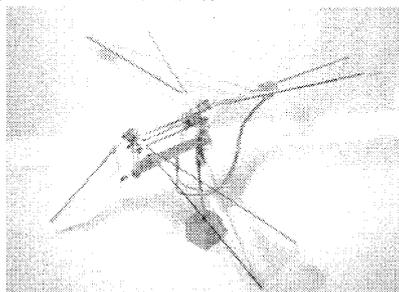


図1 4号機全体図

3 飛行試験

飛行試験は機体破損を防ぐために糸をつけて飛ばすという実験を行った。飛行距離は5m程度に制限している。また, この糸をつけて飛ばす試験によって最適な重心の位置や離し方を探った。

4 結果

- ・糸を牽引しながらの飛行に成功した。
- ・重心位置は, 最も飛んだのが後翅付け根より少し後ろの位置に重心があるときであった。
- ・離し方は, 初速があったほうが飛ぶという結果になった。また, 離す角度に関しては, 0~15度の範囲が良く飛ぶことが分かった。

5 考察

重心位置については, 羽ばたいたときに飛行姿勢を維持できる重心位置が最適であったのだろう。また離し方については, この機体は本来飛びはじめを想定していないため, 飛び始めには初速が必要なのではないかと考えて実験を行った。結果, やはり初速が必要であることが分かった。本来トンボは体軸を水平にして飛行しているが, 本機体は姿勢制御ができない。そのため, ほんの少し体軸が上向きになっているほうが安定して飛べるのだと推測した。

6 おわりに

糸をけん引しながらではあるが5m程度の飛行に成功した。1~4号機は主に減速比・翅の寸法・機構の変更によって飛行能力を伸ばすことを実現した。今後は, 翼用フィルム・翅脈パターンを変更することによる飛行能力の変化を実験していく。

参考文献

- 1) 折原 直弥, 秋元 麗, 宮本 将志, 菊池 吉郎, 「羽ばたき飛行体に関する研究」, 機械学会関東支部, 山梨講演会講演論文集, No.110-4(2011), PP.222-223
- 2) 東 昭著, 「生物・その素晴らしい動き」, 共立出版