

災害用小型無人飛翔体の開発

環境機械・材料強度研究室 沼川尚太

1. 緒言

近年地震は増加傾向にあり、その規模も拡大している。日本は世界の中でも地震発生率が高い国であり、いつ災害に見舞われてもおかしくない状況である。地震が起きた際、情報・食料不足に陥ることが想定される。以上を踏まえて、本研究室では災害用小型無人飛翔体の研究を行っている。

以前、本研究室で作成した飛翔体は、小型カメラ、GPSを搭載し上空からの映像を、ネットワークを通じ配信するという、情報伝達を考えたモデル(Fig.1)であった。本講演で発表する飛翔体は、食糧不足を想定し物資運搬を主な用途としており、崖崩れや橋の崩落により移動手段を失った地域に非常食や飲料水を供給する飛翔体である。又、上記以外でも様々な状況を考慮した多目的飛翔体となっている。

本講演では、災害用小型無人飛翔体の使用用途、及び、設計、製作、実験結果を報告する。

Table.1 Specification of FS-G1

The total length (mm)	1138
Wing span (mm)	2000
Area of wing (d m ²)	39
Full weight (g)	813



Fig.1 FS-G1 (Glider Type)

2. 災害用小型無人飛翔体の設計及び製作

2-1. 飛翔体の形状、素材決定

小型無人飛翔体を作成する際に重要となった項目が、救援物資の運搬に適した形状の設計である。従来のグライダー型では、物資運搬を行う際飛翔体から救援物資を吊るす形になり安定性に問題が生じた。よって本研究では、救援物資を機体上部に乗せることが可能であるビート板型の飛翔体を選択した。この飛翔体には主翼、胴体という概念が無く、胴体と翼が一体となったモデルである。又、本講演で発表する機体は試作機として1/2スケールで製作している。Fig.2に飛翔体の3Dモデルを示す。

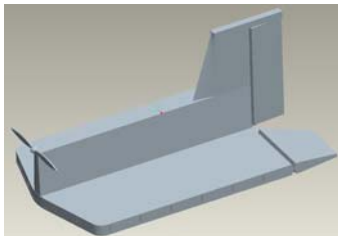


Fig.2 3D Model (Beat Board Type) of Unmanned Airplane for Disaster

上記のビート板型の飛翔体は一般的な飛翔体と違い、揚力を必要とせず、推進力だけで飛行する。そのために、機体を軽量化しなければならず、素材の軽量化が求められる。そこで軽量であり、弾力性に優れたEPP(expanded polypropylene)を用いることにした。EPPは室内競技用模型飛行機に用いられることが多く、発泡倍率により、強度、重量の変化が行える特徴を持つ。

2-2. 災害用小型無人飛翔体の製作

飛翔体の製作はEPPをカッティングし、組み合わせて製作した。先に述べた様に、ビート板型の飛翔体は軽くなくてはならない。よって、製作においても軽量化を重点的に行った。ボディ、垂直尾翼、ラダー、エレボン、全てにおいてモデル内を空洞にし、リブを配置するだけとなっている。Fig.3にボディ内の構造を示す。完成したモデルがFig.4である。モデル前頭部に装着している黒い部分はモーターマウントであり、受信機、パワーアンプ、モータ、バッテリーが取り付けられている。又、重心合わせの役割も果たしている。



Fig.3 Body Structure



Fig.4 Fabricated Plane

3. 飛行試験

3-1. 飛行試験概要

完成した災害用小型無人飛翔体を本大学内で実際に飛ばし、測定を行った。試験内容は、1)飛行時間、安定性の測定、2)風による外乱の影響調査、3)物資(150mlの水が入ったペットボトル)搭載時の飛行状況の調査である。

3-2. 飛行試験結果

1)飛行時間は約5分間であり、非常に安定した飛行を見せた。今回の飛行試験では、バッテリー残量を考えず、常時モーターランを行った。実験の結果から、飛行時間は最大20分までは伸びると考えられる。

2)今回の試験では、最大風速7.3m/sec、最小風速1.7m/secであった。風速は強かったものの大きな影響にならず、安定した飛行を行っていた。

3)離陸直後ぐらついたが、その後は安定した飛行を見せた。

4. 結言

1)飛行状況は安定しており満足のいく結果となったが、飛行時間が5分と短く災害用飛翔体としては改善の余地がある結果となった。

2)現在のボディがフラットな形状から翼型に変更し、揚力を受ける形状に改善する。それにより、パワーユニットの負担を減らし、飛行時間向上を狙う。

3)今後はカメラを搭載し、上空からの撮影を行い携帯端末や、インターネットなどに配信する災害ネットワークを組み込んでいく。

5. 謝辞

災害用小型飛翔体開発にあたり、ご協力頂いたヨシオカモデルファクトリー大翔の関係者はじめ関係各位に篤くお礼を申し上げます。

(参考文献省略)