

成層圏の翼

—世界—で航空宇宙を維新する—

代表者 小田喜雅彦（工学B 2年）
構成員 安藤純（工学B 2年） 弘瀬和正（工学B 2年） 壹岐大輔（工学B 2年）
土屋友哉（工学B 2年） 飯沼智章（工学B 2年）
深谷友宏（工学B 2年） 亀井健吾（工学B 2年）

1. 目的

成層圏における利用可能性を広げるべく現状では難しい高高度気球のペイロード回収を可能にする自律制御を可能とした成層圏往還機の開発、および太陽光のエネルギーを利用し燃料の補給なしに1年以上の長時間の滞空を可能とする成層圏プラットフォームの開発を行う。

2. 活動状況

① 成層圏往還機について

成層圏往還機については、機体の製作についてはすべて終了し、打ち上げ可能な状況にあるが、当初予定されていた8月11日ごろの打ち上げは台風6,7号の影響により中止され、天候の影響を考え打ち上げ地点を内陸地点に変更し再度の打ち上げを行う予定だが、

打ち上げ地点の変更に伴い飛行範囲が自衛隊の訓練空域と重なり、20日以上申請処理機関を必要とするため打ち上げは10月10日以降の一か月間のうちに行われることになった。

製作した成層圏往還機の概要

製作した成層圏往還機は、市販のラジコン飛行機を改造したもので、自律制御用のマイコン、長距離通信用の特殊な変調方式を採用した特定小電力無線機、バッテリー保温用の温度制御装置、電熱線を利用した機体分離装置、小型のカメラモジュールが搭載されている。

これにより成層圏往還機は市販のラジコン飛行機に加えて以下の機能が付加されている。

- 1.機体のバッテリー保温:-70℃の過酷な成層圏での動作を可能にする
- 2.機体の気球からの分離:成層圏からの上昇に用いる気球から機体を分離し、機体を滑空可能な状態にする
- 3.100km以上の長距離無線通信:高度20km以上の高高度にある成層圏往還機と地上の管制設備との通信を可能にする
- 4.機体の自律制御:自律制御システムにより姿勢を制御することによって民家等を避け特定の着陸地点への誘導を可能にする
- 5.カメラ撮影機能:飛行中の映像をmicroSDに記録し、大気の95%以上よりも上空の成層圏で宇宙と遜色ない外景を撮影できる

② 成層圏プラットフォームについて

A) 空力設計

コンピューターのシミュレーションにより空力設計が完了し目標の性能値を達成したが、あくまでシミュレーション上であり、特に誘導抗力について双胴式の機体という特異な形状も相まって信憑性に疑問があるので、スケールモデルを作成し地上での飛行試験を行うとともに異なるソフトウェアで再度解析を行い所定の空力性能を達しているのを確認するとともに設計上必要な空力中心位置などの情報を得る予定である。

B) 機体内部構造設計

内部構造に関しては、最初に製作可能な部位である尾翼および胴体部の設計から始め、すでにこの部位に関してはコンピューター上での設計が完了し必要な部品の選定が終了している。

尾翼は十字翼で全遊動式となっておりシミュレーション上の理想的な状態に非常に近い性能を再現するとともに翼幅12mと非常に大型で製作に困難が予想される主翼部位に可動部位を持たせずに機体の姿勢制御を実現

する様に設計した。

プロペラは内部に発泡剤を詰め、外皮を CFRP で構成するモノコック構造を予定している。

主翼の内部構造に関しては、機体の重心位置を正確に設定するためにまずはそれ以外の部品をすべて製作した上でなければ決められない。

C) 電装系

制御システムは成層圏往還機のを流用しつつ 100V 以上の高電圧化を行い導線の重量をぎりぎりまで減らすのを基本方針として設計を行っている。

使用部品の選定は終わってすでに回路図の設計にとりかかっているが、メーカーの問い合わせでバッテリーに関して当初予定していた高性能リチウム硫黄電池が予算内購入できないことがわかり、通常のリチウムイオン電池を使うこととなったため、性能低下が懸念されるが、シミュレーション上の空力性能では十分に飛行が可能であると予想されている。

D) その他

成層圏プラットフォームに関しては機体が非常に大きく高い性能を要求される上に予算に限りがあるためまず機体を製作するための機材を製作する必要がある。

そのために現在発泡スチロールカッターの製作を行っているが、まだ成果は表れていない。

3. まとめ

成層圏往還機についてはすでに製作は終了したものの打ち上げについて予定を大幅に超過し2か月の遅れが出ている。

成層圏プラットフォームについては現在のところ目立った遅れが出ていないが、空力性能に関してシミュレーション上の数値の信憑性に疑問があり、一刻も早くスケールモデルを作成する必要がある。

予算については、当初予定していた半分未満しか使用しておらず、余裕がある。

今後は成層圏往還機の打ち上げ、スケールモデルの作成、成層圏プラットフォームの製作に取り掛かっていく。