



SB project!



【愛知県立旭丘高等学校】

文責：山田真寛、春日井敬之、大内碧貴、宮崎光理、鈴木陽仁

高校生による宇宙開発

「日本一宇宙に近い高校」を掲げる旭丘天文部の活動の一環として、高高度気球『こころ1号』の打ち上げ実験を行った。成層圏という特殊な環境下において、科学調査や創作活動を行うことにより、高校生の活動の幅を大きく広げるきっかけとなることを目標としている。

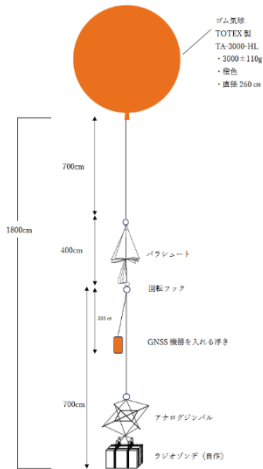
実験の概要

- ・カメラやセンサ、各種通信機器を取り付けたバルーンを成層圏まで飛ばした後、海上に着水させ、船舶で回収する。
- ・上空の映像、音声、気温、気圧、湿度、放射線強度といった気象データ及び気球の飛行データを取得する。
- ・発信機を搭載しリアルタイムで機体のトラッキングをする。
- ・活動の独自性を出すために上空の強力な紫外線でUVレジンを硬化させ、『世界一高い高度で作ったキーホルダー』を作成する。

計画の変遷

- 2023年**
- 11月：プロジェクトの開始、部門ごとの役割分担
 - 12月：各部門で研究、「科学三昧in あいち2023※1」へ出席
- 2024年**
- 3月：SSH（学校行事承認）の習得、パイロード（搭載機器）のプログラミングと設計
 - 4月：周辺機器の作成
 - 5月：飛行計画の作成、パイロードのプログラミングと設計
 - 6月～7月：プロトタイプ（パイロード）完成、性能試験、打ち上げ場所の選定
 - 8月：打ち上げを予定するも天候不順で延期
 - 9月：性能試験
 - 10月13日：機体の打ち上げ、回収に成功
 - 10月～11月：習得したデータの解析と反省会
 - 12月以降：各種研究発表系への参加

こころ1号の構成



上空で世界最高度のキーホルダーを作ろう！

本計画では、独自性を出すために科学的なデータの取得だけではなく成層圏という特殊な環境を生かした創作活動を行うこととした。そこで上空で部のロゴを模したオリジナルキーホルダーを製作した。

【作成方法】

1. ゾンデ上部にあるシリコン型にUVレジンを流す。
2. 上空の強力な紫外線でレジンが硬化する。
3. 回収する。

実験は成功し、無事キーホルダーを製作することができた。朝方の打ち上げでも十分硬化したことから、いかに上空の紫外線が強力かが証明された。



モジュールの紹介

1. バルーン

ゴム製。中にヘリウムガスを充填することによって浮力を得る。上昇したバルーンは外気圧の低下により膨張し、最終的には破裂して、吊り下げられたパイロードは地表に落下していく。入れるガスの量を調整することで破裂する高度や上昇速度を調整することができる。このガス量の調節が飛行ルートを決めるので慎重に注入量の計算をしなければならない。当日は14立米分のヘリウムガスを注入した。



※株式会社トーテックス様に加工していただきました。

2. パラシュート

バルーン破裂後、落下による空気圧によって展開する。ゾンデがより発見しやすいよう蛍光オレンジ色や白色などの目立つ色にした。また落下速度の異なるパラシュートを何種類か用意し、打ち上げ当日の風向などに合わせて使い分けることで多少落下位置を調整することができる。本番では秒速5m/sのものを使用した。



3. 予備GNSS用フロート

予備の発信機が2台入っている。(メイン機はゾンデ内にある)フロート内部は空洞になっており片方向に油粘土が敷き詰めてある。このように重心を調整することで着水後発信機のアンテナが必ず上空を向くようにして、波などにより通信が遮断されることを防ぐ。海上で目立ち、発見しやすくなるように蛍光塗料で塗装されている。

※フロートは株式会社金山化成様に加工していただきました。

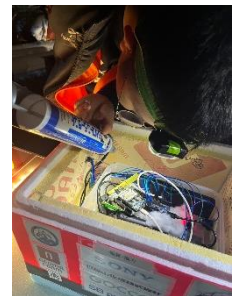


4. アナログシンバル

バルーンの回転に伴ってゾンデも回転し、搭載したカメラの画格が激しく動くことを防止する。画格を安定させることで、より鮮明な映像データが得られることを期待している。塩化ビニル管によって作成した格子状の骨組みによって、バルーンの回転を緩衝させる。今回は予算の面から断念したが今後は軽量化のために炭素繊維管を使用する予定である。

5. ゾンデ

カメラ、各種センサ、通信機器、UVレジン型を搭載しており最も重要な機構である。発泡スチロール箱でできており-60℃という低温環境から機器を守るため内壁は断熱材で囲われている。内部タッパーにはバッテリーやボードコンピュータが入っており圧力弁によって気圧の変化に対応する仕組みとなっている。外壁は海上で目立つよう蛍光塗料で塗装されており、ミッションロゴや協賛企業様のロゴで装飾されている。上面と底面にカメラが固定されており、水平線方向と鉛直下方向の二つのアングルで上空の映像を取得する。低温状態に対応するため外部からの給電で稼働するように加工が施されている。また、外には気温気圧湿度センサが取り付けられている。



※断熱材は株式会社旭化成様より提供していただきました。