

環境調査衛星の製作と無重量実験

2018年度 岐阜県立恵那高等学校
缶サット甲子園和歌山地方大会
ミッション概要資料



1. ミッションの設定と成功条件

昨年度、恵那高校は缶サットを用いて地上の撮影を目標としたミッションに取り組んだ。しかし、地上の撮影をすることができなかった。

そこで今年度は、地上の撮影を確実に行うとともに、環境調査のための状態量の観測を行う。また、「高々度からの落下」という状況を活かし、将来的に簡易無重量実験を可能とするための基礎データの取得を目指す。

よって、今年度のミッションとして、以下の内容を定めた。

岐阜県立恵那高等学校 缶サット甲子園 和歌山地方大会 2nd challenge mission
環境調査を行う衛星の製作と無重量状態の実験

ミッションの成功のために、以下のサブミッションと成功条件を定める。各サブミッションにおいては、以下の表を基に成功条件と達成したときの得点を定め、全体成否の確認を行う。

なお、センサ等の詳細については、「2.取得するデータと利用目的」で記述する。

サブミッションの成功条件・配点(満点 12 点)

項目	内容	成功条件	配点
(I)	モデルロケットの打ち上げ	機体が破損することなく上空に打ちあがる。	1 点
(II)	缶サットの放出と パラシュートの展開	上空にて放出され、パラシュートが展開される。 放出で 1 点。展開で 1 点。	2 点
(III)	映像の撮影と保存	映像にて地上の状態を目視確認でき、そのデータが保存される。 映像の撮影と保存、両方できて 2 点。	2 点
(IV)	データの取得と保存	各データの取得ができ、そのデータが保存されている。 各データにおいて、取得・保存、両方できてそれぞれ 2 点。	6 点
(V)	缶サットの回収	本体の回収ができる。1 点	1 点

2.取得するデータと利用目的

今ミッションでは、以下のデータの取得に挑戦する。

(ア) 映像

カメラによる撮影を行い、地上の様子を把握。気象条件（温度等）との関連を調査するために用いる。

(イ) 気温

気象状況の把握と高度の導出のために用いる。

(ウ) 気圧

気象状況の把握と高度の導出のために用いる。

(エ) 湿度

気象状況の把握のために用いる。

(オ) 照度

天候の状態及び缶サットがロケットから放出され、データの取得開始タイミングを把握のために用いる。

(カ) 加速度

缶サット本体の落下速度と無重量状態の発生を観測するために用いる。

なお、(イ)～(エ)については、同一のセンサー（BME280）よりデータを取得する。
また、参考文献より、気温と気圧から以下の式で高度を導出できることが分かった。

$$h = \frac{\left\{ \left(\frac{P_0}{P} \right)^{1/5.257} - 1 \right\} * (T + 273.15)}{0.0065}$$

P ：現在地の気圧 P_0 ：海面気圧 T ：現在地の気温 h ：現在地の標高

3. 缶サット及び周辺機器の製作



図 1

I) 内装

内装には、Raspberry Pi 3 をメインコンピューターに温度・湿度・気圧、照度、加速度のセンサを用いてデータの収集を行う。

Raspberry Pi 3 とセンサは、ブレッドボードを使い接続している。

II) 外装

外装には、ペットボトルを用いている。

昨年度、外装が缶であったのを変更し、軽量化を図った。



図 2

III) 付属パーツ（パラシュート）

パラシュートは、Iwatani 式を採用し、これを 3 連並列型にした。

こうすることで、紐の絡まりを防ぎ、安定した落下が期待される。

さらに、パラシュートを着色することで、地上での目視確認を行いやすくした。

4. 期待される成果

(1) センサで上空からのデータ収集が可能になる。→ 環境調査を簡単に行う基盤の整備が可能になる。

(2) 缶サット内部で無重量状態を発生させる。→ 缶サットを活用した簡易無重量実験が可能になる。

5. 参考文献・引用文献

・『CanSat Player の製作』 和歌山県立桐蔭高等学校科学部

<http://www.space-koshien.com/cansat/2017/data/w-toin.pdf>

「宇宙開発で利用できる超本格パラシュートの設計図を公開します。」

<http://fusenucyu.com/5611>

「ラズベリーパイ 3 で電子工作入門」

<http://algorithm.joho.info>