

和歌山大学宇宙開発プロジェクト 成果報告書

1. WSP の概要

和歌山大学宇宙開発プロジェクト（WSP）とは、宇宙に興味・関心のある学生が和歌山大学の教育機関である“学生自主創造科学センター（クリエ）”で活動している団体である。理系であるシステム工学部だけでなく教育学部など文系の学生も活動している。学生の自主性・創造性を重視し、宇宙という大きな目標に取り組んでいる。本プロジェクトでは、バルーンサット部門とハイブリッドロケット部門の 2 つの部門に分かれて活動している。バルーンサット部門では、今までになかった新しい宇宙を目指す手段を提案し、他団体でも実行することのできる環境作りを中心におこなっている。ハイブリッドロケット部門では、和歌山大学特有の技術の向上の他に、学生ロケットの射場を県内に開拓している。また、イベントへの参加など幅広い方向での活動を行っている。

2. バルーンサットプロジェクト

バルーンサットとは、気象庁も利用している高高度観測用バルーンに、位置情報を得るための GPS や通信機器、ビデオカメラを荷物として搭載し、成層圏（高度 30km 上空）まで観測することのできる装置のことである。図 1 にバルーンサットの全体図を示した。上からバルーン、パラシュート、ペイロードという構成になっている。上空で気圧差により破裂したバルーンを海上で回収する方式となっている。

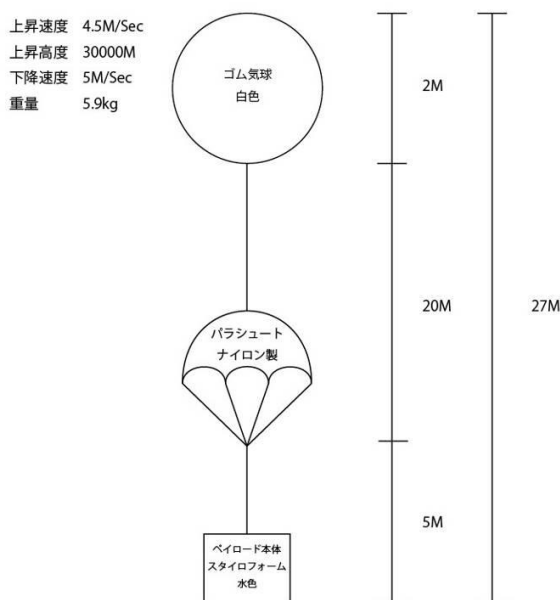


図 1.バルーンサット全体図

2010 年 9 月上旬または下旬に、放球から回収までを和歌山で行うことと、確実にバルーンサットを回収することを目標とした実験を計画していた。

低温真空実験などにより機器が動作することは確認できたものの、本番直前の実験中に誤ってバルーンを放ってしまい、その後の対応に問題があったため実験を中止した。ペイロード本体の耐久試験実験も行い、パラシュートをつけた状態での落下速度や最適なペイロードの形状などを調べた。図2は作成したペイロードの外形である。海上での安定性を考慮して下部が円盤状になっている。



図2.ペイロード外形

さらに、上空での気温や気圧を測定するハウスキーピングも開発した。GPSの受信をより確実なものとするため、2つの通信系統で運用する。図3・4は開発した通信系統図である。映像送信機より送信されてくる映像はパラボラアンテナから映像受信機で受信し、モジュール信号に変換されたGPS信号は直接耳で聞いて復調する方式となっている。

これらの経験を踏まえて、2011年2月に高知、愛媛、大分のいずれかの地域から放球する計画だったが、製作が間に合わず、中止となった。今年度の2度にわたる失敗は、プロジェクトのあり方を根本的に見直す必要に迫られている。

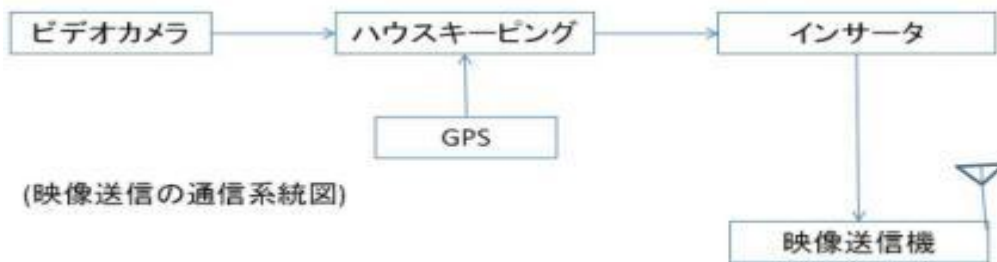


図.3 送信側通信系統図

*通信系統図についての説明

- GPS イニシャライザ：GPS の設定を初期化する
- パケットメイカー：GPS 信号をモールス信号に変換する
- デジタル無線機：変換されたモールス信号を送信する
- ハウスキーピング：ペイロード内外の気温や気圧、電圧を記録する
- インサータ：GPSの情報を映像に表示させる
- 映像送信機：ビデオカメラで撮影した映像を送信する



受信側の通信系統図

図4.受信側通信系統図

*モールス信号は直接耳で聞いて復調し、位置を特定する

3. ロケットプロジェクト

ロケットプロジェクトは、学生の力で宇宙空間にロケットを到達させることを最終目標として活動を行っている。

今年度は、1km まで飛ばすことのできる機体を作ること为目标においていたため、エンジンは、J型からK型に変更した。また、機体は強度の強いGFRPを使用し、1km 飛ばせる強度を持ちつつパイプの厚さを薄くして、軽量化を行った。このため、ノーズコーンはスタイロフォームを使用している。図5に製作したロケットの外形を示した。



図5.ロケットの外形

2010年6月には、ハイブリッドロケットの打ち上げ実験を行った。結果は、開放機構が動作せず弾道飛行となった。2010年12月には地上燃焼実験を実施した。燃焼の手順の確認等の訓練および、エンジンの推力データの取得を行った。図6は地上燃焼実験の様子である。この実験では、満足のいく推力データを取得することができなかった。今後は、地上燃焼実験装置、推力計測装置の改良をその原因をもとに行っていく。今後は、2011年3月に伊豆大島の射場を利用し、ハイブリッドロケットの打ち上げ実験を行う予定である。今回は機体を破損なく確実に回収することを目指す。さらに、飛翔中のデータを取得すること为目标に掲げ、搭載計器の製作を行っている。

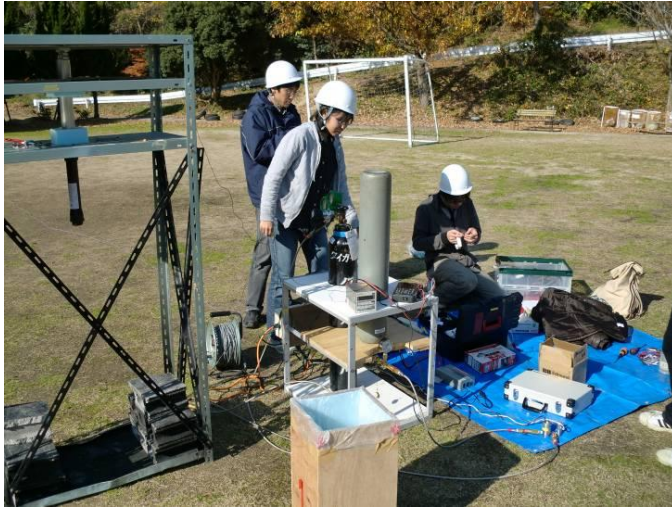


図 6. 燃焼実験の準備の様子

4. おもしろ科学まつり

おもしろ科学まつりでは、高校生までの子供たちを対象にしてロケットとバルーンサットの展示を行った。ロケットのランチャーと実物のロケットを展示して、来場者に説明を行った。また、燃焼実験を行いロケットの迫力を体験してもらう事が出来た。また、バルーンにペイロードの模型をつるしてリアルタイムでの映像送信を行い、バルーンサットの通信システムを体験してもらった。図 7 は実際にバルーンをあげて来場者に説明している様子である。風船で宇宙の近くまで行けると知ると、子供達は驚いていた。



図 7. おもしろ科学まつりの様子