

## 和歌山大学 宇宙開発プロジェクト 成果報告書

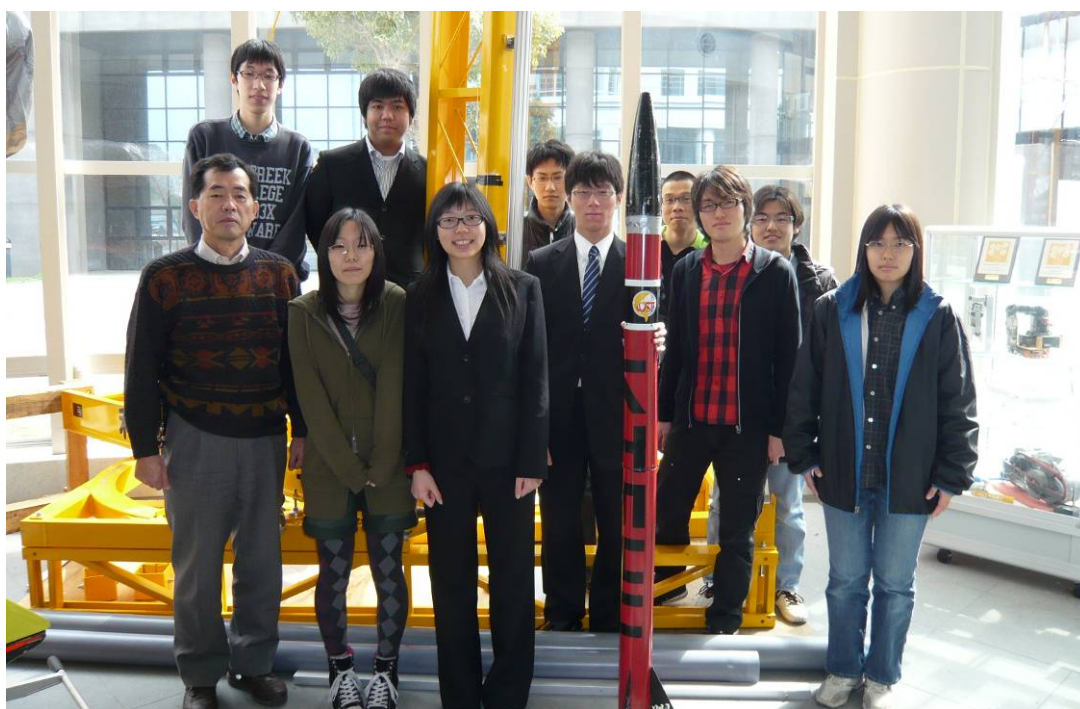
ホームページ：<http://teamofwsp.web.fc2.com/index.html>

### 1. はじめに

和歌山大学宇宙開発プロジェクト（WSP）とは、宇宙に興味のある、学年や学部・学科を問わない様々な学生が、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（愛称：クリエ）”で活動している団体である。昨年4月に発足したばかりで、現在1・2回生が中心となって活動しており、宇宙関係が専門の学生はいない上、理系のシステム工学部だけでなく、教育学部の文系など多学部の学生が共に活動している。学生の自主性・創造性を重視し、活発に取り組んでいる。

目標を「自律した組織となるために、各自で問題をとらえ、自ら判断し行動する」と定め、プロジェクトマネジメントのノウハウ、技術の継承を行うための環境づくりを行っている。最終目標の「和歌山から宇宙へ」を日頃から意識して活動に取り組み、自主的・自律的な人材を育成し、宇宙産業の活性化並びに将来の人類の宇宙進出に有能な人材を育成する。

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おり、バルーンサット部門では、新しい宇宙を目指す手段を提案し、それが行え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、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するなど、幅広い方向での活動を行っている。また、各プロジェクトの活動だけでなく、イベント参加や学会発表など、教育普及活動や宣伝を兼ねての活動報告をさまざまな場所にて積極的に行っている。



## 2. バルーンサットの概要

バルーンサットとは、数 kg 以下のペイロードをつり下げたヘリウム気球により、成層圏までのフライト実験を実現する新しい実験システムのことである。これまで学生衛星の開発には、高度 100~200m では係留バルーンが、500m~4km まではロケットがキャリアとして使われていた。しかし実際の衛星軌道は高度 300km 以上となることがほとんどであり、距離的・運用時間的には地球上での実験との間には大きな乖離があった。そこで和歌山大学では高度 30~35km の成層圏に着目し、バルーンサットを使用することにより、このギャップを埋める新しい実験方法の開発に着手した。

成層圏気球は気象観測用ラジオゾンデとして多く利用されており、高度 30~35km まで到達することが出来る成層圏バルーンは地上での直径が 2~3m と小型であり、また数 kg 以下のペイロードであれば中型気球と分類され、比較的簡単に運用を行う事ができる。一方、ラジオゾンデ等は通常回収されずデータは全て電送に頼っている。そこで和歌山大学では、バルーンの放球・上空での運用・海上での回収に必要な物理的・社会的制約をクリアし、新しい実験システムを構築するために本年度は 2 回の放球実験を実施した。

本年度の実験では 2 回ともバルーンサットの回収には至っていないが、実験を通じて、様々な問題点を明らかにし、その解決方法に関する知見を得ることが出来た。これを通して、今後バルーンサットを行うために必要な知識やノウハウの蓄積を量り、バルーンサットをする第一線として、今後も様々な情報を提供していく。

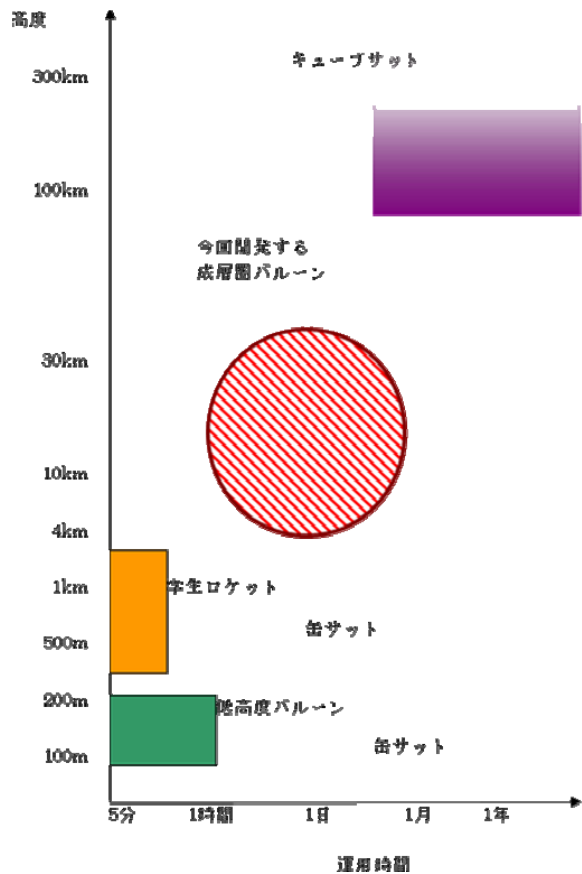


図 2-1 学生宇宙実験フィールド

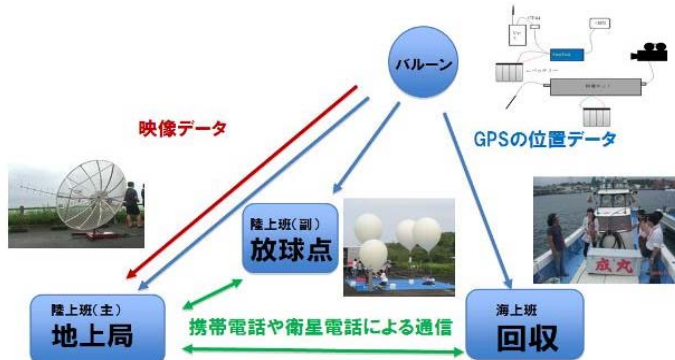


図 2-2 地上局構成図

### 3. ロケットの概要

WSPの機体は主に塩ビ管を使用し、強度が必要な個所にGFRPによる補強を施している。

開放機構は3台考案、製作、実験を行い、現在はピンを引き抜くという形を採用している。この方式は2回の成功を収めている。

ロケットの飛行中のデータを取得するための回路の製作と実験も行い、データの取得に成功している。

地上燃焼実験を実施しており、燃焼の手順の確認と訓練、並びに、正確なエンジンの推力データ取得のために行っている。和歌山大学からほど近い、和歌山県加太の「コスモパーク加太」にてロケットの打ち上げ実験を行っている。さらに、ハイブリッドロケット打ち上げ用のランチャー(発射台)を保有している。

今後は、1~3km級のロケットの開発を行っていく。そのためにテレメトリシステムの開発、空気抵抗・音速突破を視野に入れたシミュレーション・機体の開発なども開発していく予定である。

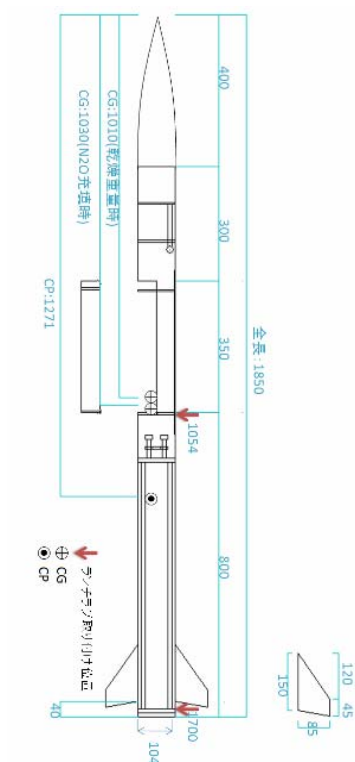


図 3-1 機体外部形状

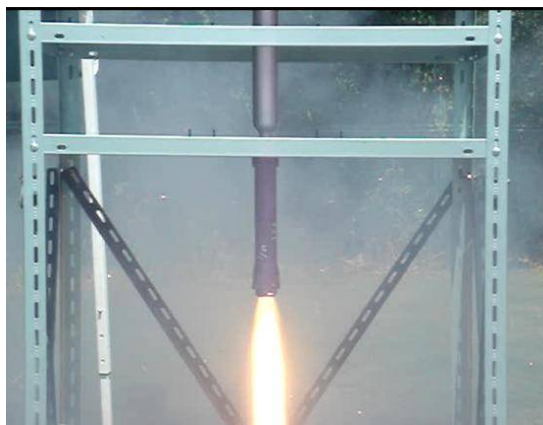


図 3-2 燃焼実験の様子



図 3-3 打ち上げ直前の様子

#### 4. おもしろ科学まつり

おもしろ科学まつりでは、小・中・高を対象とした現代の子供たちの理科離れを防ぐ本イベントでは、バルーンサットをテーマに取り上げて展示を行った。

実際と同じように二つのバルーンを係留した状態で会場に浮かべた。ペイロードは中味が見やすいように透明なアクリルケースに入れ、ペイロードからの映像を会場に設置された本物のパラボラアンテナで受信し、リアルタイムの映像をモニターに表示させた。

子どもたちを対象にしたイベントであったので、簡単に体験できるような工夫を行った。家庭用ゲーム機器のコントローラーでパラボラアンテナを制御できるようにし、実際のバルーンサットの映像通信システムの疑似体験をしてもらった。

さらに、宇宙からのような地球の姿を撮影するバルーンサットは、地上からたった、東京（新宿）から横浜までの距離と同じ 30km しか離れていないことを知ってもらった。そうして、成層圏と自分たちとの距離を考えることによって、宇宙とは実は意外と近く、とても身近にあることを感じてもらった。

巨大アンテナを  
Wakayama university Space Project  
動かしてみよう !!

バルーンサット

バルーンサットに入っているもの  
・ビデオカメラ ・映像送信機  
・GPS 受信機 ・GPS 変換機  
・GPS 送信機 ・バッテリー

パソコンやリモコンを操作して  
アンテナをバルーンの方へ向け  
映像を受信しよう !!

●パラボラアンテナの操作方法  
・パソコンで制御する  
・リモコンで操作する  
→アンテナが動く!  
⇒モニターに会場の様子が !!

パラボラアンテナ

リモコン

パソコン

図 4-1 イベント案内



図 4-2 会場の様子

和歌山市で「宇宙が和歌山にやってきた」というイベントに参加し、地域の方々へ宇宙に興味を持ってもらえるような活動をした。また、知能メカトロニクスワークショップなどの学会にも参加し、優秀講演賞などいくつかの賞を頂いた。

## 5. 能代イベント

300m の打ち上げ実験を行うこと、イベントの日程に遅れないようマネジメントの強化を目的とした。機体の製作可能な時間が短かったが、独自ロケットプロジェクトで製作し回収できた機体の部品を流用することにより、渡航前までに完成させることが出来た。具体的には開放部の強化などを行った。データロギング回路の製作が間に合わず、前回の回路を流用することとなった。結果、N2O 電磁弁の不具合により点火が遅れたが、「打ち上げ」「開放」ともに成功した。これにより、ピンを引き抜くという開放機構は二度の連続成功を収めた。だが、データロギング回路のプログラムの不具合を打ち上げ前に見抜くことが出来ず、正確なデータ取得には失敗した。

能代イベントは他大学と交流できる数少ないイベントである。今後も参加していく予定である。



図 5-1 飛行中のハイブリッドロケット



図 5-2 パラシュート解放時