

スぺ研

ー山口学生宇宙開発研究プロジェクト・新たな挑戦ー

構成員	代表者		三瀬	佑朔 (工学 B2 年)			
	合志	義亜 (工学 B4 年)	山本	趙之 (工学 B4 年)	柳下	里音 (工学 B4 年)	
	本田	隆真 (工学 B2 年)	酒井	佑輔 (工学 B2 年)	柏木	貴成 (工学 B2 年)	
	高下	貴裕 (工学 B2 年)	小那谷	萌 (工学 B2 年)	佐藤	史夏 (工学 B2 年)	

1. プロジェクトの目的

私達のプロジェクトは、山口県を宇宙につなげることを目標に活動をしています。具体的には、山口大学生がロケットや小型衛星の作成を行い大会に出場することで技術的に大学生の宇宙への関心を実現することと、地域に向けたイベントなどに参加して、地域の人々に宇宙の興味を引き立て山口県に宇宙への関心が広がっていくことを目標に活動しています。

2. 活動状況

2.1 テレビ取材

7月13日に「ちぐまや家族」という地域番組の取材がありました。取材では私達が行っている活動の説明と実際にモデルロケットの打ち上げを行いました。リーダーの呼びかけで打ち上げもうまくいき、山口県の人々に私達が行っている活動を伝えることができたと思います。今回の取材で山口大学に入り、ロケットやCanSat（缶サット）を共に作る仲間ができればと思います。



取材の様子

2.2 工学部オープンキャンパス

8月3日にオープンキャンパスが工学部で開催され私達「スぺ研」も参加させていただきました。ここでは見学に来た高校生や保護者に「山口大学おもしろプロジェクト」のことや自分達の活動について説明し、7月に製作した自立型移動ロボットの打ち上げデモンストレーションを行いました。オープンキャンパスは3部で行われ、

それぞれ 40 人ほど見学に来ていただきました。今後山口大学に入学する可能性のある高校生などに自分達の活動を伝えることができ興味も持っていただいたので非常に貴重な経験となりました。また競技では打ち上げに使ったのは A 型エンジンのものと C 型エンジンの火薬です。特に、高度の出る C 型エンジンを用いたモデルロケットを打ち上げた際は高校生、保護者の皆様からひととき大きな歓声があがりました。イベントが終わり、全体を通して見た結果、このイベントを比較的良い結果に導くことができたと思います。



打ち上げの様子

2.3 勉強会

9 月末から週に 1 回ほど 4 年生の先輩方指導のもと種子島ロケットコンテストの「CanSat (缶サット)」という競技に出場するための勉強会を行い始めました。

内容としては主に CanSat の設計に必要な Arduino についてです。

Arduino とは、初心者でも簡単に扱えるマイコンボードで正確には、AVR マイコンと呼ばれる ATMEL 社がリリースしているマイクロコントローラと入出力ポートを備えた基板で C 言語風の Arduino 言語による統合開発環境から構成された一つのシステムです。

勉強会 1 回目では「Arduino」というソフトをダウンロードしプログラミングの基礎を 4 年生から教わり LED ライトを定期的に点灯させるということをしました。その後 2 年生で集まり LED ライトをより自由に点灯させるために話し合ったりプログラミングについて調べながら勉強しました。続いて Arduino とサーボモータの配線やサーボモータを定期的に動かすためのプログラミングを勉強しました。また、Arduino と 9 軸センサをつなげてジャイロを測るプログラミングも学びました。これらは「CanSat」においてとても基礎の部分で勉強会を行うことでしっかりと身に着きました。今年度は種子島ロケットコンテストの CanSat 部門には参加することができませんでしたが来年度の種子島ロケットコンテストに向けてさらに知識をつけていきたいと思います。



勉強会の様子

2.4 ハイブリッドロケットの研究

今年度もハイブリッドロケットの研究を行いました。ハイブリッドロケットとは、従来のロケットエンジンである液体燃料ロケットおよび個体燃料ロケットの特徴を持っており現在開発がすすめられている次世代ロケットエンジンです。このロケットエンジンの利点は大きくコスト、安全性、開発の容易性の3つが挙げられます。まずコスト面に関して燃料は液体酸化剤である亜酸化窒素と個体燃料であるプラスチックを利用します。液体燃料は一般で取り扱うことのできるガスを用いています。個体燃料に関してはプラスチックやアクリルを利用するため火薬に比べ非常に安価です。次に安全性に関してハイブリッドは液体燃料の供給を停止すれば燃焼を停止することができるので個体燃料エンジンのように燃焼が止められないエンジンに比べて安全であると言えます。最後に開発の容易性について、最初に述べたように燃料が一般的に購入できるものであるので火薬などのように法的規制がなく容易に燃焼試験や打ち上げをできるため開発が容易にできます。また、液体燃料エンジンのように複雑な配管などは必要がなく基本的に燃料タンクと個体燃料の2つのパーツで構成されているので大学生レベルでの開発が可能です。

今年度はハイブリッドロケットの打ち上げを行うためのGSEの部品を輸入しました。GSEとはGrand Supporting Equipmentの略で地上支援装置のことです。



部品の一部

しかし、バルブ・配管系の部品が揃っていないため今年度、燃焼実験をすることができませんでした。他大学の資料を基にハイブリッドロケットの勉強を行い来年度には打ち上げができるようになると思っています

2.5 種子島ロケットコンテストに向けた開発

10月から本格的に3月7～10日にかけて行われる種子島ロケットコンテストに出場するための機体の開発を開始しました。今回は11月に行われた選考によりCanSat部門には参加できずロケット部門の定点回収滞空競技1チーム(チーム「チョンボ」)の参加となりました。定点回収滞空部門とは、ロケットの打ち上げの精度や回収地点の精度およびロケットの滞空時間を競う部門です。つまり、ロケットを高く飛ばすことや、パラシュートが十分な減速性能を持ちかつ、風に流されないような設計が求められます。

●コンセプト

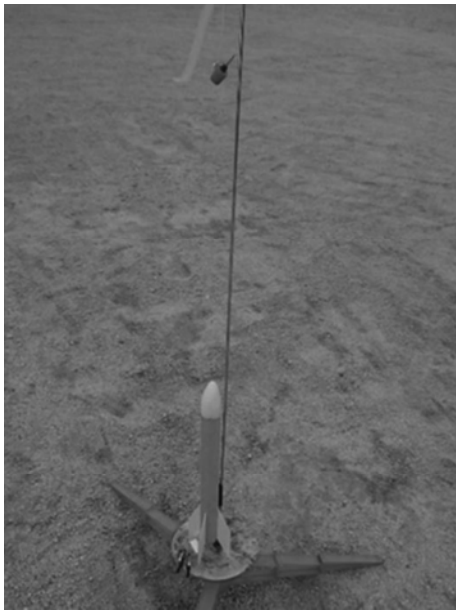
今回設計した機体のコンセプトは「風に影響されにくく安価で互換性のききやすい機体」です。

このコンセプトを適用した理由は定点回収部門で必要な回収地点の精度を出すためには試射を多く積み、風の強い種子島での打ち上げを成功させるためです。

●製作の工夫

少しでも滞空時間を増やすためになるべく軽い素材を使い高度を上げるようにしました。しかし軽すぎると風に流されてしまうため、ノーズコーンに重りを付けることで代用しました。またパラシュートを大幅に小さくす

ることでより風に流されにくいようにしました。



製作したロケット

●打ち上げ試験

打ち上げ試験は5回行いました。また種子島では風が強いことを考え、風が少し強い日に打ち上げ試験を行いました。打ち上げ実験の結果を表1に示します。当初の予定では高度を上げることで滞空時間を増やすことを目的に機体を製作していました。しかし、コンテストの規定により発射位置から着地地点までの距離が50m以上は失格となってしまうため方針を変えました。結果的に滞空時間は短くなってしまいましたが確実に結果が出るようにしました。

表1 打ち上げ実験結果

実験回数	エンジン	発射地点から着地地点までの距離	滞空時間	変更点
1回目	C型	50m以上	35秒	
2回目	C型	50m以上	31秒	パラシュートを小さく
3回目	B型	50m以上	23秒	エンジンを変えた
4回目	B型	50m以上	20秒	重りをつけた
5回目	A型	32m	12秒	エンジンを変えた



打ち上げ実験の様子

●種子島ロケットコンテスト

種子島ロケットコンテストでは初日にプレゼン大会がありました。各大学がそれぞれプレゼンを行い自分達のロケットをアピールします。他大学のプレゼンを聞いて、ランチャーを作っているところもあり私達の知識も増えたためになりました。



プレゼンの様子

打ち上げは大会2日目にありました。大会の結果は以下の通りです。

- ・ 発射位置から着地地点までの距離が 31m
- ・ 滞空時間が 11s



打ち上げを終えたメンバー

●今後の課題

2年生は今回定点回収部門に初参戦ということでうまくいかないところが多くありました。しかし、大会の結果より発射位置から着地地点までの距離をもう少し縮めることで賞をとれることがわかったので来年度はより研究を重ねて賞を狙いたいと思います。



種子島ロケットコンテスト会場にて

3. まとめ

今年度はテレビ取材やオープンキャンパスで地域の人達に私達の活動を伝えることができたと考えています。種子島ロケットコンテストでは賞をとることができなかった所以ロケットの改良をして優勝できるように活動を進めていきたいと感じています。CanSatについても今回参加できなかったため、さらなる知識を身に着け開発を続けたいです。またハイブリッドロケットの部品をほとんど揃えることができたので来年度には開発が促進し打ち上げができると考えています。