

山口学生宇宙開発研究プロジェクト

—宇宙へつなぐ—

		代表者	合志	義重 (工学B 2年)		
構成員	山本	赳之 (工学B 2年)	吉田	泰斗 (工学B 2年)	柳下	里音 (工学B 2年)
	佐藤	子瑚 (工学B 2年)	河本	剛志 (工学B 2年)	川崎	千聖 (工学B 2年)
	野津	崇司 (工学B 2年)	赤田	隆浩 (工学B 2年)	山本	光慶 (人文B 2年)
	伊ヶ崎	智也 (工学B 2年)				

1. 目的

私たちのプロジェクトは、山口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、山口大学の学生を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 新加入メンバーへのロケット講習

今期から新しいメンバーが加わったので6月にロケットの基礎技術と設計方法の講習を行い新加入メンバーが実際に各自作ったロケットを打ち上げる競技会を行いました。そこでは高度と回収の精度を競い合いロケット打ち上げの基礎技術を学びました。

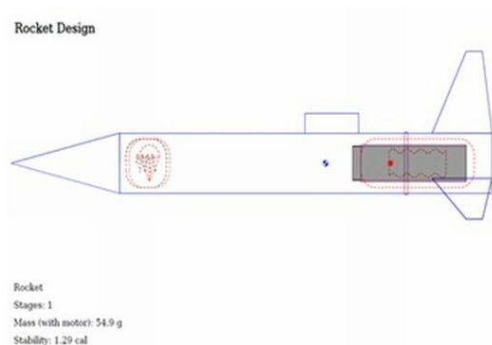


図1 設計図



ロケット

表1 年間活動状況

時期	活動内容
6～7月	新メンバーへのロケット講習
7～8月	世界スカウトジャンボリー出展
8月	能代宇宙イベントの見学
10～11月	電腦飛行とのプログラミング講習
11～1月	種子島ロケットコンテスト出場機体の設計
1～2月	種子島ロケットコンテスト機体の製作
3月	種子島ロケットコンテスト

2-2 世界スカウトジャンボリー

8月に山口市のきらら浜で行われた世界スカウトジャンボリーに参加しました。私たちは工作教室のブースを出展し宇宙でも使われている技術を用いた飛行物体を作成し飛ばすことにより地域や世界各国から来た人たちに科学の楽しさを伝えました。

外国の人にもたくさんいてうまく説明することができなかつたが熱意をもって接すれば言葉が通じなくても何とか分かることが分かったがより深くコミュニケーションをとるために外国語の重要性を感じました。



世界スカウトジャンボリー

2-3 能代宇宙イベントの見学

8月に来年参加を予定している秋田県能代市の能代宇宙イベントの見学に行きました。実際に見学に行くことで打ち上げ場所の地理や風の状況を知ることができ機体設計するうえで重要な情報を得ることができました。

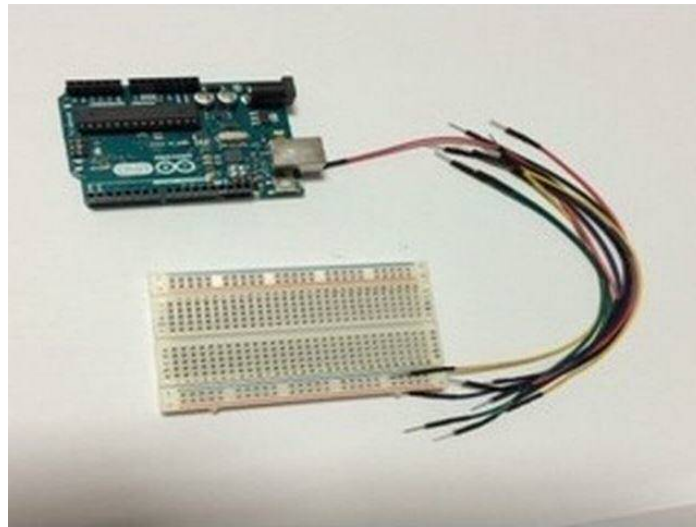
また他大学の参加チームと交流することができ機体製作の技術や知識を交換することができ、他大学の進んだ技術などを知ることで今後の活動のモチベーションになりました。



能代宇宙イベント

2-4 プログラミング勉強会

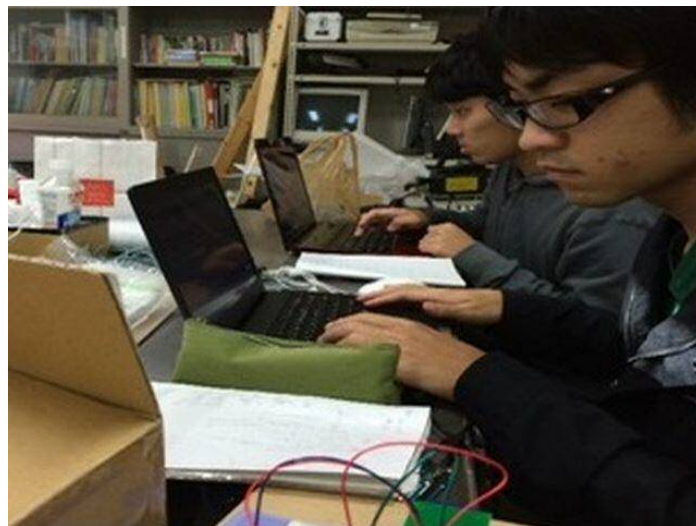
今年から電子制御でのロケットや衛星を作成するために、プログラミングの勉強会を行いました。皆、プログラミングは初体験だったのでお互いに教え合いながら習得を目指しました。



プログラミング

2-5 電腦飛行とのプログラミング講習

今年度は、活動開始から2年目となったのでより高度な技術を用いた開発を目指して活動を進めてきました。しかし、全員が2年生であることから技術的な指導者がいなかったため、独学での開発に限界を感じていました。そこで機械科の教授に相談したところ電腦飛行の先輩方を紹介してもらい、プログラミングの勉強会を始めました。電腦飛行では、プログラミングを用いた自律飛行機の開発などを行っており、私たちのロケットの制御と非常に共有できる部分がありとても勉強になりました。



プログラミング講習

2-6 電腦飛行との共同企画発足

電腦飛行とプログラミング講習を行う中で、共同でロケットを作って種子島ロケットコンテストの有翼滞空部門に出場するという企画が起きました。有翼滞空部門とはロケットの状態が発射して上空でグライダーや、プロペラ機を投下もしくは変形させて、その滞空時間を競う競技です。私たちのロケットの技術と電腦飛行の飛行機や自動飛行の技術をうまく融合させることができると考えたからです。機体の設計は私たちが行い、プログラミングの開発を共同で行うことにしました。

2-7 種子島ロケットコンテストに出場する機体の設計・製作

11～1月は、3月の種子島ロケットコンテストにむけて私たちは有翼滞空部門、定点回収・滞空部門、高度部門での出場を目指すため本格的に機体の設計に取り組みました。12月の末に設計計画書を大会本部に提出し、それにより出場チームの選考が行われました。結果は残念ながら今回、定点滞空・回収チームが落選となりました。定点回収チームは新メンバーを中心としたチームだったので、設計計画が甘かったと考えられます。設計や設計計画の作り方を新メンバーにうまく伝えることができなかつたことを反省しています。有翼滞空部門と高度部門は選考を通過したためチームを再編成して製作を始めました。

今回有翼滞空部門で出場する機体は、楕円形のロケット変形型グライダーです。

私たちのロケットは、ロケットが上空でグライダーに変形して、グライダーとして滑空させることにしました。



機体ロケット状態



機体グライダー状態

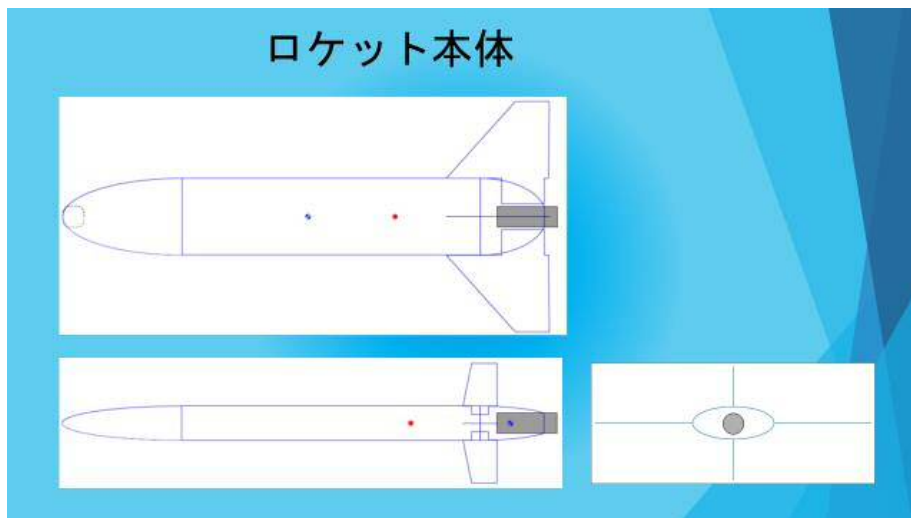


図2 機体設計図

ロケットをグライダーにするためには主翼を展開させなければなりません。グライダーを滑空させるために必要な主翼のよく面積を収納する十分なスペースが得られなかったため、ボディーを楕円柱状にすることにしました。楕円柱状にすることで、楕円柱の一部と主翼を一体化させることで主翼の収納スペース不足を解消しました。ボディーを製作するにあたり今回、初めて樹脂を使ったFRP（繊維強化プラスチック）を使用しました。これは実際のロケットや飛行機などに使われている素材です。樹脂を固めるためには型となるものが必要ですが、楕円柱状の型がなかったため木を削って型を作りました。

ほかにも、樹脂が硬化する温度によって強度が変化するので十分な強度を持つ部品を作ることが機体本体の製作で非常に苦労したところです。また私たちのロケットには自律制御プログラムを搭載しました。

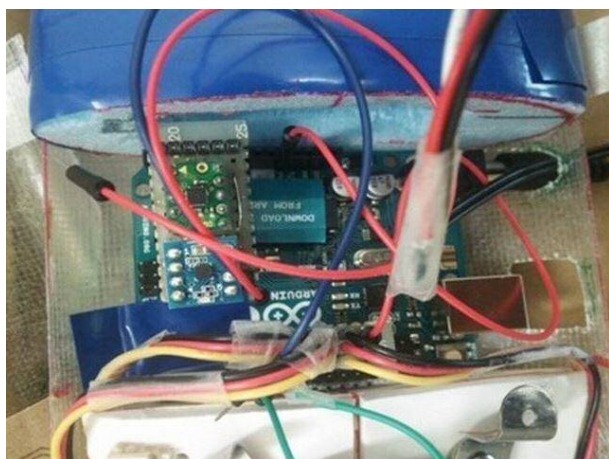
このシステムは電腦飛行と共同で開発を行い、グライダーの安定した飛行と展開を可能にしました。

高度部門については、テレビ番組「サンダーバード」放映開始50周年を記念してサンダーバード3号を再現し

実際に飛行させることを目標に設計・製作を行いました。架空の乗り物を実際に飛ばせるようにするためには、重心や空力中心を見直す必要がありさらに十分な高度も得なければいけないので軽量しつつ重心を変更するのに非常に苦労しました。



繊維強化プラスチック (FRP)



電装



サンダーバード3号

2-8 種子島ロケットコンテスト

3月3～5日の3日間種子島ロケットコンテストが開催されました。

初日は技術発表会行われ、各チーム自分体の機体の紹介やアピールを行いました。それぞれのチームで工夫しているところがあり、とてもいい刺激になりました。またいかに製作した機体をよく見せるか印象付けられるかの重要性を感じました。



技術発表会

2日目は実際に競技が行われましたが、競技の直前にセンサーの値が外乱により変化し誤作動を起こすことが判明しました。誤作動を改善しないと打ち上げられないので打ち上げ直前まで試行錯誤をし、なんと打ち上げを成功させることができました。

大学で行った実験では正常に作動したのですが、種子島の強風を考慮した実験を行っていなかったのが問題でした。このハプニングによって、実際の打ち上げ現場などの状況を正確に再現した実験を行うことが重要だということの身に染みて感じることができました。

結果として高度部門は5位、有翼滞空部門は4位でした。有翼滞空部門では、グライダーよりもプロペラのほうが有利で上位はプロペラ機が独占していましたがグライダー機の中では、唯一展開と滑空に成功したので結果には満足しています。しかし、奨励賞などの賞を逃したのは非常に悔しい結果だと思いました。今回私たちの機体に自信を持っていて、どこのチームよりも自立制御などの技術面には自信がありました。プレゼンテーションの出来栄も審査に反映されます。私たちは3分という短い時間に多くの情報を詰め込みすぎて、一つ一つの印象が弱くなったと思っています。技術交流会では多くのチームに評価していただきましたが、プレゼンテーションの印象が弱かったようで、自分たちの機体の技術を伝える力というのも開発において非常に重要なことだと切実に感じました。最終日の交流会では、さまざまな大学やJAXA、三菱重工、IHI、川崎重工で働く技術者と交流することができました。その中で、今後共同で実験を行う企画にも誘っていただいて、今後、より高度な開発が進んでいくと思います。



打ち上げの様子



有翼滞空チーム

3. まとめ

今年は2年目の活動でしたが、今年は去年より、技術面で大きく進歩した1年でした。今年は電腦飛行との共同企画も発足し同じ工学系の活動として非常に有意義な企画となりました。

現在工学系の活動が非常にすくなくなっていて、今後も工学系同士でお互いに協力してよりおおきな企画をやり遂げることで山口大学の工学部をもっと盛り上げていけるとと思っています。また現在工学部に活動拠点となる活動場所がありません、工学系の活動には活動場所が非常に重要なので、来年の活動を続けるには活動場所の確保が重要事項だと思っています。