

和歌山大学協働教育センター

2018 年度クリエプロジェクト成果報告書集

目次

はじめに

協働教育センター代表 中島 敦司 1

2018 年度クリエプロジェクト報告

西村 竜一 3

成果報告書

クリエゲーム制作プロジェクト

熊野古道 AR 散策アプリ開発 7

VR とネットワーク技術を用いたゲーム製作 13

和歌山大学ソーラーカープロジェクト

新マシンミッション 19

電動バイクミッション 25

現マシンミッション 31

和歌山大学宇宙開発プロジェクト (W S P)

ハイブリットロケット打上げ機体数の増加 37

GSE における無線化 43

クリエ映像制作プロジェクト

メッセージを届ける CM の制作 49

テーマ性のあるミュージックビデオの制作 53

臨場感あふれるプロジェクションマッピングの制作 58

脳情報総合研究プロジェクト

視線追跡技術を用いた観光映像の作成 59

EFAM を用いた味覚評価システムの提案 65

Sphero を用いた脳波およびプログラミングの学習 71

レスキューロボットプロジェクト

レスキューロボットの製作 77

高野七口活性化プロジェクト「ばあむ。」

大学生旅行ニーズ調査 83

高野山について学ぶ 87

天野地域活性化プロジェクト

天野地域活性化プロジェクト 93

WAKA×YAMA

WAKA×YAMA SUMMER IDEATHON 97

防災のつどひ

栄谷大学气象台設立計画 103

はじめに

和歌山大学協働教育センターは、自主的創造的科学活動の促進を目的として全国に先駆けて 2001 年に和歌山大学に設置され、継続して学生の主体的な学習を支援しています。それらの活動は「クリエプロジェクト」と「ミッション」に大別され、教員の指導を得ながら、平成 29 年度も多くの優れた成果をあげることができました。この報告書にそれらの一部をまとめています。学生たちが熱心に活動する様子がよく現れていますので、どうぞご覧下さい。

近年は、義務教育学校から大学に至る教育の中で PBL（アクティブ・ラーニングやプロジェクト・ベースド・ラーニング）学習の必要性が指摘されるようになってきましたが、協働教育センターの取り組みは時代の流れを先取りしたものです。与えられた何かを上手にこなしていくだけではなく、学生同士で議論をしながら困難にぶつかりながらも学生たちが自ら学び成長するという、大学教育の本来の姿があります。

なによりも、学生にとって大学は、教育を受ける立場から脱皮し、社会に出て自らの裁量で有形無形の成果を作り出すことができるようになるための最後の学習の場です。本センターで学生たちが取り組んだ活動が、仮に期待したほどの成果に結びつかなかったとしても、その過程で得たものが大きいことに疑いはありません。

ご寄付を下された皆様、アドバイザリーボードの皆様、クリエサポーターの皆様、ご支援下さった皆様には、日頃から本センターの企画・運営・また学生の指導等にお力添えをいただき、感謝申し上げます。今後とも引き続いてご支援、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

和歌山大学協働教育センター代表 中島敦司

2018 年度クリエプロジェクト報告

和歌山大学協働教育センター（クリエ）
クリエプロジェクト担当教員
西村 竜一（システム工学部）

和歌山大学協働教育センター（クリエ）の教育プログラム『クリエプロジェクト』にご理解とご協力を賜り誠にありがとうございます。

本学に所属する学生と教員がチームを作り、互いを理解しながら、また、学内外の社会とも協働しながら、PBL（プロジェクト型・課題解決型学習）による深い学びを実践する場がクリエプロジェクトです。本制度では、クリエは、社会で活躍するために必要となる能力を育てるための教育を行っています。同時に、学生から提案のあった課題を審査し、活動資金を補助しています。2018 年度は、10 プロジェクト（学生団体）の 19 課題を採択しました。そのうち、5 課題を『和歌山で学ぶ』をテーマとした重点課題としています。和歌山の地域に根付いた技術や科学、文化、生活等を題材とする ICT（情報通信技術）の活用やモノづくり活動等を対象としました。また、学部 1 年生を含む若い学年の学生がはじめた活動を対象とした『スタートアップ』の枠として 5 課題を支援しました。なお、残りの 9 課題は、通常課題となります。

この資金には、大学からの事業経費の他、皆さまからのご寄付（和歌山大学基金）を充てさせていただいています。多大なるご支援に感謝を申し上げます。本報告書は、2018 年度末に学生から提出された各課題の成果報告をまとめたものです。ご高覧いただき、和歌山大学の学生の魅力あふれる活動と成長をご確認いただければ幸いです。

補足となりますが、この場をお借りして、2018 年度に特に印象深かった事柄を 2 つ（本当は、他にももっといろいろあるのですが）、皆さまにご紹介させていただきます。

7 月、日本テレビ系列バラエティ番組『ザ!鉄腕!DASH!!』及び和歌山市観光課に協力し、クリエプロジェクトの学生有志とともに和歌山市雑賀崎地域を PR するための『巨大流しそうめん』の企画に参加しました。ソーラーカープロジェクト学部 1 年生を中心とした有志は、流しそうめんの途中に設置するカラクリを考案、竹を工作して大型の「水車」を製作しました。参加学生は、工作の過程でモノづくりの基礎、訪問調査や撮影の過程では雑賀崎の地域の特色を学ぶことができました。その模様は、2018 年 7 月 29 日の全国放送でオンエアされています。

学生は、この活動をまとめることで『雑賀崎の地域 PR 企画に用いるための「水車」の製作』の題目で「自主演習」（学生の主体的学びに単位を認定する本学独自制度）の単位認定を受けています。また、活動を評価していただき、和歌山大学協働教育センタ

ー（クリエ）と和歌山大学ソーラーカープロジェクトは、『平成 30 年度わかやま市民協働大賞』（大賞）を受賞することができました。同事業に参加した雑賀崎地区連合自治会や地域の皆さまとの連名での受賞となります。『わかやま市民協働大賞』は、和歌山市が優良な協働事業を表彰する制度です。行政機関をはじめとして、NPO、ボランティア、地域コミュニティ、企業、教育機関などの多様な主体が公共サービスを担うことができる体制を構築して「協働のまちづくり」を推進するために、和歌山市が実施しています。加えて、参加学生は、『2018 年度和歌山大学学長表彰』を受賞しています。学生（そして、私も）は、地域の皆さまとの協働を通じて、かけがえのない経験を得ることができたものと考えております。皆さまにお礼を申し上げます。



8 月、こちらもソーラーカープロジェクトに関連しますが、毎年恒例の『ソーラーカーレース鈴鹿 2018』が開催されました。残念ながら、本学のチームは、クラス 3 位（エンジョイ 2 クラス）の成績となりました。3 年間連続の表彰台でしたが、総合優勝を逃し、悔しい結果となりました。

ここで、皆さまに注目をしていただきたいのは、今年初出場し、見事に完走、クラス 3 位（チャレンジクラス）となった新しいチーム『社会人自主創造科学工房 Cabreo』です。このチームは、ソーラーカープロジェクトの卒業生が和歌山の地で新しく作った社会人のチームです。Cabreo の皆さまは、日々のお仕事と並行しながらハイレベルな自主活動を進められており、学生、そして、私やクリエに良い刺激を与えてくれます。

卒業生チームと現役学生チームが良い意味でライバルとして存在しながら、さまざまな面で互いに協力する、新しい協働がはじまりました。皆さま、現役学生とともに、卒業生のチームにもご声援をお願い致します（写真は、『おもしろ科学まつり 2018』でソーラーカーを出展する Cabreo の皆さま）。

以上のように、学内外に広がる協働の輪を日々実感する 1 年でした。皆さまにも、この輪にご参加いただき、今まで以上にご支援とご指導を賜りますように、よろしくお願い申し上げます。



ご支援のお願い

和歌山大学協働教育センター（クリエ）の教育研究活動に対し、日頃より格別のご支援を賜り心から御礼申し上げます。クリエでは、これまでも多くの企業、団体、個人の皆さまからのご寄付を頂戴し、「クリエプロジェクト」をはじめとする学生教育に活用させていただいております。私たちは、これまでの感謝の気持ちを忘れることなく、皆様の期待に応えられるよう、魅力的な人材の育成に全力で努めてまいります。一方で、国からの交付金に依存しない独自財源の確保は、教育研究活動の質を維持するためにも必要なものとなっております。今後とも、引き続きご支援をいただけますよう、よろしくお願い申し上げます。

なお、クリエには、ご寄付等以外にも、お持ちの技能や知識を活かして、ボランティアとして学生のご指導にご協力していただくクリエサポーター制度等がございます。クリエサポーターにご登録をいただけますと幸いです。お手数をおかけいたしますが、詳細は、下記までお問い合わせください。

＜お問い合わせ先＞

和歌山大学 協働教育センター（クリエ）

〒640-8510 和歌山市栄谷 930

TEL : 073-457-8504

FAX : 073-457-8502

e-mail : creainfo@ml.wakayama-u.ac.jp

<https://www.wakayama-u.ac.jp/crea/overview/donation.html>

「和歌山大学基金」のご案内

「和歌山大学基金」を通じたご寄付の方法については、下記のホームページをご覧ください。クレジットカード・銀行口座のお振込みに対応しております。金額については、1口5千円を目安とさせていただいておりますが、それより少額でも結構です。

クリエの学生活動に対してご寄付をいただける場合、「特定目的支援基金」をご選択いただき、「寄付使途」等の欄に「クリエ」とご記入いただきますようお願い申し上げます。

<https://www.wakayama-u.ac.jp/fund/application.html>



熊野古道散策アプリの開発

背景と目的

世界各地から観光に人々が訪れる熊野古道。我々は、そのような熊野古道を**より手軽に**楽しめる場所とするべく、観光アプリの制作を決めた。

そのために、

- ・安心して熊野古道を歩けるようなシステム
- ・初めての人でも名所の歴史を知れるコンテンツ

この二点を重視して制作に取り掛かった。



制作方針

以下のようなワークフローで制作を行う。

1. 企画：アプリに導入するシステム、コンテンツを考え、設計を行う
2. 制作：システムやコンテンツに合わせて、プログラムやグラフィック、SEなどを制作する
3. 統合：2.で制作した制作物を一つにし、完成形のアプリとして形にする

企画 制作 統合 完成

この企画段階にて、

- ・システムを実現するために GPS 機能
→自分の位置情報を取得する機能
- ・コンテンツを表現するために AR 機能
→現実の風景に仮想の映像を重ねる機能

が必要だと考え、導入に取り組んだ。



結果・今後の展望

上記の機能を組み合わせ、

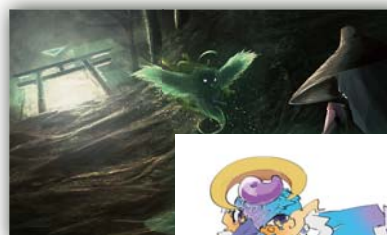
- ・動物のキャラが名所案内してくれるシステム
- ・キャラを通じて名所の歴史を知れるコンテンツ

を持ったアプリのプロトタイプが完成した。

今後の展望としては、

- ・熊野古道に来るきっかけになるコンテンツ制作
- ・より高精度に案内するためのシステム制作

を行っていきたい。



**和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞**

プロジェクト名： クリエゲーム制作プロジェクト

ミッション名： 熊野古道 AR 散策アプリ開発

ミッションメンバー： システム工学部 2 回生榎本祐介
システム工学部 2 回生酒井航太
システム工学部 2 回生古居巧真
システム工学部 2 回生藪内直也
システム工学部 2 回生富田恭平
システム工学部 2 回生才木一也
システム工学部 2 回生清水一生
システム工学部 2 回生田中優衣
システム工学部 2 回生廣野明大
教育学部 2 回生飯田紡希
システム工学部 2 回生奥本佑哉
システム工学部 2 回生和中康紀

キーワード： AR・スマホアプリ・散策・熊野古道・GPS

1. 背景と目的

近年、和歌山への観光入込客総数が増加してきている。平成 29 年のデータによれば約 3487 万人の規模で数多くの観光客が和歌山を訪れている。なぜこれほど多くの観光客を獲得できたのかというと、「サイクリング王国わかやま」「水の国、わかやま」といったキャンペーンなどは勿論のこと、和歌山に現存する世界遺産・日本遺産による誘致が功を奏したからだ。

そして、和歌山に現存する世界遺産のなかでも熊野古道は抜群の集客力を持っている。直近で言えば、その新たな魅力を世界に発信するために大辺路ルートの追加登録・整備、熊野古道周辺のスポット拡充による観光客の滞在・周遊を促進する対策など、地域振興で成果を上げられるよう様々な取り組みをしている。

熊野古道の魅力は上記のように未だ掘り下げるべき点が多くある。そこで、「それらを可視化し手に取れる形に形成することでより多くの人に伝えたい。」と考えた我々クリエゲーム制作プロジェクト（以下、CGP と記述する。）は、熊野古道、および和歌山県魅力を伝えることのできる位置情報ゲームアプリを開発することを考え付いた。

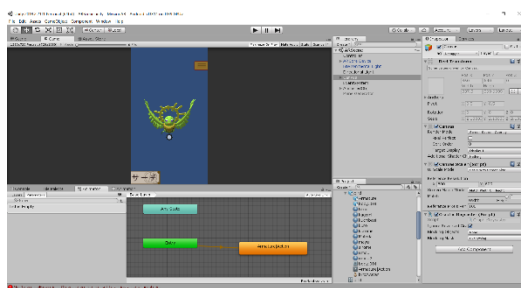
当初、我々は仮想空間と現実空間を混在させた表現を得意とする MR 的空間表現を用いてアプリを開発する予定だった。しかし、それでは我々の目指すところを達成できないと判断し、現実世界に CG などを重ねて画面情報を拡張する AR を用いて位置情報ゲームを制作することに決定した。なぜなら観光客は主にスマートフォン等のポータブルデバイスを用いて情報収集しているからだ。大規模な設備（PC と HMD）を必要とする MR では観光客に利用されるアプリを展開することは出来ない。

こうしてミッション活動の概形をつかんだ我々は「地図情報を利用した AR ゲームアプリ制作の基礎の完成」を目標とした。チームメンバーの役割とそれぞれがこなすワークフローを全て明確にすることでアプリ制作の基礎を固めるのである。そして基礎を固めて土台を作ったあとは「アプリの完成」を目的とした。明確なワークフローとそのほか諸々の基礎固めのうえにコンテンツ拡充を行っていくという方針を打ち立てたのである。

2. 活動内容

実際のアプリ制作においてはチームを細かく部門に分割して取り組んだ。まずプランナー部門がアプリの概形を考案してアプリに必要な機能や素材を洗い出したのちに各部門がそれぞれプログラムやデザインのタスクをこなしていき、完成した素材を統合してアプリを制作していくのである。部門にはプログラマ・デザイナー・サウンドクリエイター・3D グラフィック部門があり、これらの部門が相互に意見をやりとりするために定例会議なども頻繁に行った。

このようなワークフローの中、我々は多くのツールとデバイスを駆使してアプリ制作を行った。代表的なツールは Unity である。Unity は統合開発環境と呼ばれたり、ゲームエンジンと呼ばれたりするソフトウェアである。Unity には様々なライブラリが備わっており、物理挙動やライティングなどの処理を簡易に行うことができる。これによりアプリ開発における手間を削減し、開発速度を速めることが出来るようになった。



(Unity のメイン画面。ここでゲームシステムを編集することが出来る。)

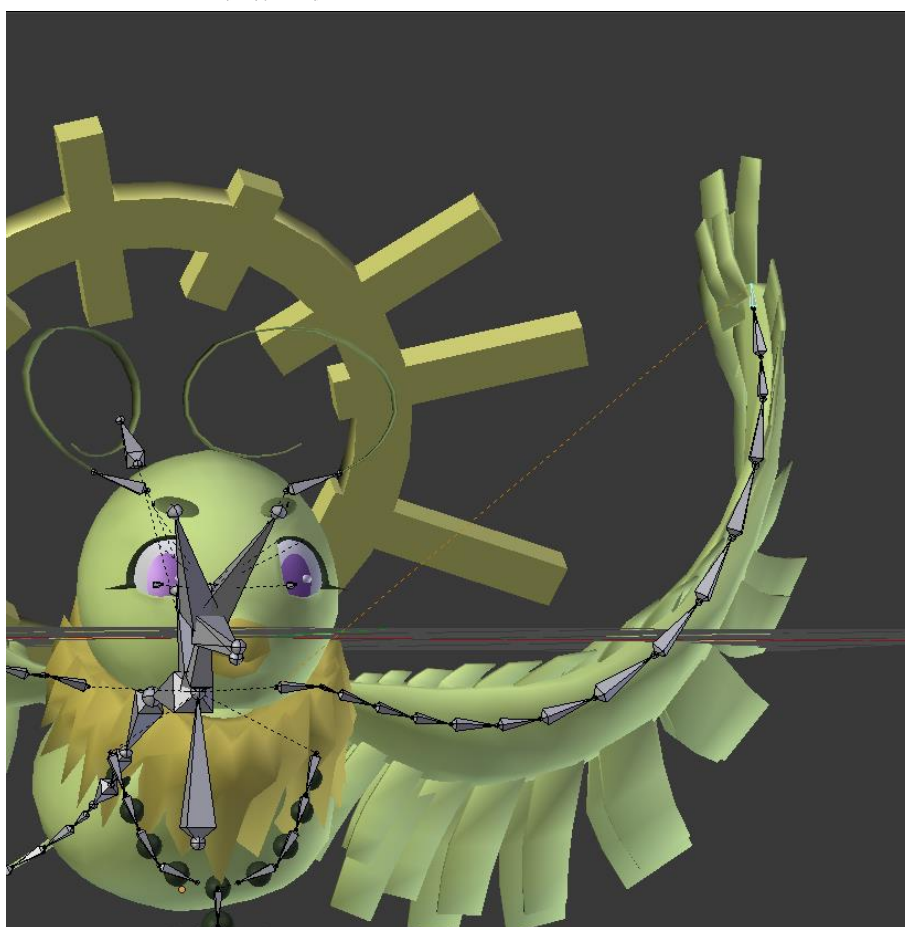
また、今回 AR という技術を映像表現に使用している。AR は拡張現実(Augmented Reality)の略称で実際の風景に CG を被せて表示し情報を拡張する技術である。これはナビゲートを補助するキャラクターを画面に表示させるために使用している技術で、ARCore という Android の機能を利用することでそのリアリティーを高めることに成功した。さらに、GPS 機能も実装を行い、それによって正確なナビゲーションも可能となった。マップデータが実装されていれば GPS は更に細かくナビゲーションを行うこともできるようになる。



(実際のゲーム画面。キャラクターが風景の上に重ねて表示される。)

3. 活動の成果や学んだこと

我々が今ミッションで制作するアプリケーションのコンセプトとして掲げたのは「ペットとともに歩く」である。その実現に必要不可欠になるのが「ARの制御技術」と「GPSの制御技術」の二つの機能である。我々CGPにとってこの二つの機能に手を出すのは初めてのことがあったが、機能の使用が可能なデバイスの確保から活用方法まで、一から勉強してスキルを獲得した。そのほか、完成に必要なものとしてモデルを作成して動かすことがある。神聖な雰囲気を出すために題材となる地域で伝承されている逸話をペットというデザインに落とし込み、実際に表示されるペットの3DオブジェクトにはIK（Inverse Kinematics。動かす関節の位置を設定し、そこに至る関節の角度を自動的に計算して、アニメーションを作成するモデルを制御する方法）など自然さを表す点においてクオリティをアップさせるための技術を使用した。



▲IKで翼の動きを編集している。根元から先端にかけて赤色の線が見える。

また、ミッションという長期間のアプリ制作をするにあたってチームで取り組むことについて様々な問題を感じた。個々でする作業や報連相、予定の見通しと紆余曲折があったが、不完全ながらも何とか形にすることができた。

ミッション発表会の場にて、各有識者からアドバイスを頂く中で我々はこのアプリに将来性を見出した。今回我々が舞台にしたのは「熊野古道」であり3Dモデルに要素として盛り込んだものは「ペット」である。ナビゲート機能はどこでも使用でき、3Dモデルには昨今のバーチャルブームに乗っかることで様々なことに応用できると考えられる。

4. 今後の展開

前述したとおり、成果発表会にて多くの方から評価を頂くかたちとなった。そこから我々は、現在のものにさらに機能を拡張させたものを作成するという方向性に固まった。

まず「熊野古道でのナビゲート」から一度路線を変更し、もっと身近なエリアを用いることにした。理由は二つある。まず一つ目に、このままでは GPS の精度を確かめるために現地に赴く必要があり、変更の度に移動しなければならないため。そして二つ目に熊野古道は非常に広い地域にわたって伸びており、最初に試す土地としては少々難しいと考えたためである。

例えば、エリアを大学の敷地内という条件に設定するとする。近場でアクセスが容易で、敷地の範囲も広すぎず、目的のオブジェクトとして設定するものが多く、密集して存在するため GPS の誤差のデータ収集も比較的容易である。また、大学であれば主要な建造物が多いため、どの方向のものをどの距離からどのように案内をすればよいか、見当を付けるよい練習になると言える。

今後の予定として、期間中に完成したベース部分はそのままだに実装しきれなかったコンテンツの拡充、そして熊野古道で使えるアプリにすることを考えている。

5. まとめ

今回の熊野古道 AR 散策アプリ開発ミッションでは多くのことを体験することが出来た。

アプリ開発の際には、普段の開発チームとは違ってより多くの人数が開発に臨んだ。チーム内の人数は多ければ多いほどその統率をとるのが難しくなるが、今回のミッションチームにおいてその心配は全く無かった。部門ごとに分割したワークフローとそれぞれの部門間での密な連絡によって開発時に一時的な問題が発生してもすぐにリカバリーすることができた。

そして、チーム単位ではもちろんのこと、チーム内の個人のスキルが熟達したのを感じた。ミッション活動を終える頃には、チームの全員のタスクを消化するスピードが飛躍的に向上しクオリティも一段と高くなっていた。それぞれが意見を発することも増え、会議の質も向上していたので、チームメンバーの各々が当事者意識を持ってミッションに取り組んでいたということだろう。

最後に、このアプリはまだプロトタイプであり新しいコンテンツを追加することができるので、これからより実用的なアプリを目指して継続的に開発を行いたいと我々は考えている。最終的には熊野古道の魅力を最大限伝えられるような理想のアプリとなるようにしたい。

また、今回のミッション活動にて多くの新規技術を学習し実装したが、現時点で獲得している技術や機材を更に違う形で活かしていく方法を模索することの必要性を我々は感じている。新規技術を開拓し続けることも十分価値あることだが、来年度からの活動には今回学んだことや今までの蓄積を利用して新しいことに挑戦していきたいと考えている。



VR を用いたオンラインゲームの制作

背景と目的

背景

ゲームとは最先端のテクノロジーが融合することで生まれるエンターテインメントです。そしてゲーム制作団体である我々 CGP にはそれらの技術を知って理解する使命があると考えます。ではそういった技術をどうやって学ぶのか。我々は「新しいものをつくる」「CGP にとっての最新技術を用いる」といったことを行うことでその使命を果たすことができると考えました。

目的

今回のミッションでは「オンラインゲーム開発のノウハウ蓄積」「CGP 内における新規技術の開拓」という目的がありました。CGP 内でオンラインゲームは以前も制作されていましたが、それらのノウハウは蓄積されていませんでした。なのでここで改めてその蓄積を目的としました。また、新規技術開拓については VR がそれに相当します。今まで CGP 内で VR を用いたゲームが作られたことはなく、当プロジェクトにとって初の試みとなりました。

新しいものをつくること

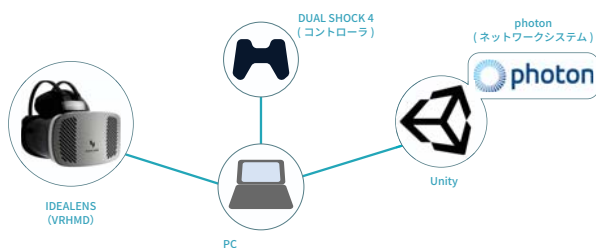
オンラインゲーム
ノウハウ蓄積

CGP 内における
新規技術開拓

ミッション内容

システム構成図

今回仕様した機材とその構成図は以下のようになる。



Unity

統合開発環境を内蔵し、複数のプラットフォームに対応するゲームエンジン。

IDEALENS

単体で動かすことができる VR 端末。

photon

高速で軽く、フレキシブルなリアルタイムのマルチプレイヤーゲーム開発フレームワーク。主要なプラットフォーム用のサーバと複数のクライアント SDK で構成されている。

DUALSHOCK 4

PS4 の周辺機器。本ゲームにおいての主な操作系。当ゲームにおいて VRHMD は映像を見るための提示装置となっており専用のコントローラは存在しないのでこちらのコントローラを使用する。

ワークフロー

効率よく制作を行うため以下のような制作工程を経た。

企画

素材制作

統合

完成

CG モデル
プログラム
UI デザイン
効果音・BGM
など

統合の段階で様々な問題点
が浮かび上がってくる
なのでこの段階でレベルデザイン
などの微調整が行われる

実施結果

発生した問題の解決

今回ゲームを開発するうえで、オンラインシステム面・VR 面の両方の面において様々な問題が発生した。それらに対処すべく行った対策等を示す。

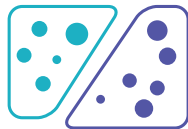
トラフィックの過多

アクションゲームをオンラインに対応させる上で、トラフィックの過多による遅延やラグ等が大きという問題が発生した。



問題

初期段階では同期するトラフィックの数が多く、処理に負荷がかかるようになっていた。

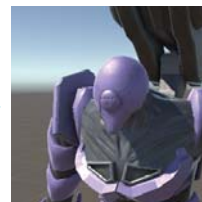


解決策

ゲーム内オブジェクトの同期する量を減らし、各クライアントでの生成、そのオブジェクトの当たり判定を作るようにした

VRの不快感の払拭

VR でゲームをする際、想定していたゲーム時間・ゲームオブジェクトのテクスチャ・操作方法・ラグ等で不快感があった。



テクスチャやノーマルマップを用いて CG モデルのリアリスティックな表現を追求した例。質感をリアルに仕上げることで VR 映像として見たときに違和感が発生しないようにしている。

結論としては...

オンライン

オンラインシステムで同期するトラフィック
の量が多いと負荷が発生する

現実感のないグラフィックが VR として表
現されたときに違和感が生じる

同期するトラフィックの数を減らすために各クライアントでオブ
ジェクトの生成・管理を行い、同期するトラフィックを絞る

VR の没入感を邪魔しないようにライティングやテクスチャ表現に
気をを使う。激しい動きを制御する。

**和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞**

プロジェクト名：クリエゲーム制作プロジェクト

ミッション名：VR とネットワークを用いたオンラインゲーム制作

ミッションメンバー：システム工学部 2 回生富田恭平
システム工学部 2 回生酒井航太
システム工学部 2 回生才木一也
システム工学部 2 回生奥本佑哉
システム工学部 2 回生榎本祐介
システム工学部 3 回生小森理子
システム工学部 4 回生大西和輝
システム工学部 2 回生廣野明大

キーワード：VR・ネットワーク・ゲーム制作・Photon・Unity

1. 背景と目的

1.1 背景について

これまで我々クリエゲーム制作プロジェクト(以下 CGP と表記する)は様々なゲームを制作してきた。しかし今までの成果物にはオンラインゲームに類するものがほとんど無い。近年は PlayStation4® などの大手企業製ハードで展開するコンシューマーゲームに限らず、スマートフォンなどの身近なデバイスで展開するゲームにもネットワーク通信機能が当たり前のよう搭載されている。そこで、我々CGP でもそのような「ネットワークを介して協力や対戦を行うことが出来るゲーム」を制作することで時流に追いつき新たな知見を得ることが出来るようになるのではないかと考えた。

また、我々はオンラインゲーム用のネットワーク構築技術以外に VR という技術に目を付けた。近年、従来のモニターによる二次元的な映像表現とは違って三次元的表現が可能な VR 技術が普及してきている。そしてそれらの VR 技術を用いた没入感の高いゲームが多数市場に登場し、VR に対応した機器も各開発会社によって様々なものが開発されるという状況が生まれている。そこで我々 CGP は今回作成するオンラインゲームに最新技術である VR を用いた映像表現を組み込むことで更に新たな知見を獲得し、発展的な取り組みができると考えた。

1.2 目的について

このミッションの目標はオンライン VR ゲームを開発し、その過程で得られた知識や知見をドキュメントにまとめることである。

そして、最終的な目的は、クリエゲームプロジェクトにとって新しい形のゲームを制作し、それによって得られた知見をまとめ、来年以降のゲーム開発に有力な情報を残すことである。

2. 活動内容

今回オンラインゲーム制作を行う際に使用したものは、Unity というゲームエンジン（物理的な挙動などの基本的な部分をあらかじめ用意してくれている、統合開発環境内蔵のマルチプラットフォーム対応のソフトウェア）と、Photon Unity Networking（高速で軽く、フレキシブルなリアルタイムのマルチプレイヤーゲーム開発用のフレームワーク）と、IDEALENS（PC につながなくても単体で操作することができる VR 端末）である。



(画像：IDEALENS)

まず Unity でプロトタイプを制作し、ミッションメンバーでテストプレイを行いながら、ネットワーク関係の問題点や UI 面、操作面での問題点を洗い出していた。

その後、UI や BGM・SE などの素材を作成し、ユーザーに操作しやすくなるように改良を加えていった。



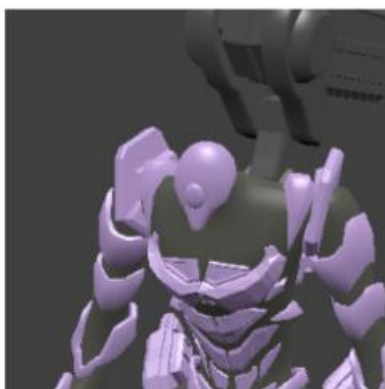
(画像：ゲーム画面)

3. 活動の成果や学んだこと

今回、オンライン VR ゲームを制作するうえで「各クライアントが送受信するデータの量が多くなってゲーム全体が重くなり、遅延が発生する。」といった問題や、「ゲーム内グラフィックのクオリティーが原因でVR酔いしやすくなってしまう。」という問題が発覚した。

前者については、オブジェクトの生成や当たり判定を各クライアントで行うなどして、ゲーム内で同期を行うオブジェクトの量を減らすことで解決した。

後者については、ノーマルマップを用いてオブジェクトの質感をリアルにし、VR で映像を見た時の不快感を軽減するという措置を取ることで解決した。VR コンテンツの作成に取り掛かったことでわかったのは、ゲーム内のグラフィックがリアルでないと VR 特有の没入感と実際のグラフィックとの間で違和感が生じ、VR 酔いへとつながってしまうということである。



(画像：テクスチャを変更する前のテストモデルの写真)



(画像：テクスチャを変更した後のテストモデルの写真)

また、我々は長期期間でのゲーム開発の難しさも実感した。長期期間でのゲーム開発はなかなか当初の予定通りにはいかず、少しの遅れが次第に蓄積し、遅れを取り戻すのが難しくなっていた。

4. 今後の展開

今回のミッションにより、オンラインゲーム開発の難しさや VR ゲーム開発における注意点、長期にわたるゲーム開発の難しさを実感した。なので、その難しさを解消するために今回のミッションで制作したゲームを軸に様々な対策を立てていければと思っている。

オンラインゲーム開発においては、今回得られたトラフィック関連の知見をまとめたドキュメントを作り、今後も CGP でそれらを活かした開発を行っていきたいと考えている。

VR ゲーム開発においては、効率的なモデリングとリアルなシェーディングの研究などが必要になってくると考える。今回得られることが出来た「VR 体験にとって望ましい CG 表現がある」という知見に基づき、それらの条件を満たすことが出来る技術を獲得していくことが課題となってくるだろう。

長期期間でのゲーム開発においては、組織のマネジメント方法をゲーム開発に組み込むことで問題の解決を図っていければと考えている。以前からグループ単位で開発を行っている CGP においては永遠の課題ともいえるスケジューリングとメンバーへのタスク割り振りが今後更に合理的なものになるよう我々一丸となって尽力していきたい。

5. まとめ

今回のミッション活動を通して我々CGPの開発チームは団体としても、そして個人としても確かな成長を実感している。ミッションに取り組むにあたって、通常の開発スケジュールとは異なる長期の開発スケジュールを組んだわけだが、結果としてそれが今まである種マンネリ化していた状況を変える呼び水となった。

これまでも様々な企画を打ち出しそれに取り組んできた我々だが、その多くは開発が終了すればその段階で企画完了扱いになるというものだった。開発した作品については最低限のプロモートを行いあとは団体のアーカイブとして保存するのみだ。つまり、我々が普段やっている取り組みは、「やりたいこと」を念頭に置きながらひたすら作るというものなのだ。

そして、ミッションはその逆を行く取り組みだ。長期的な見通しを以て「何を実現したいのか。どうやって実現するのか。」という点をひたすら考察して開発を行うのは普段と変わらないが、その開発を行う過程で「何を考えたのか。何を実行したのか。」ということを外に向かって紹介することを念頭に置きながら開発するのである。ただ作れば良いというのではなく、その過程も作品としての価値を見出す取り組みなのだ。

普段と違う取り組みを行うことは我々の探求心を刺激し、新しい領域へと導いてくれる。そういった定常化した状況に刺激を与える行動が団体にとって重要であり、我々CGPはそういうチャレンジをもっと求めていかなければならないということを再確認した。

また、ミッション活動をすることによって我々CGPの強みも再確認することが出来た。我々の強みは新しいことに挑戦するための設備や環境が整っていることだ。CGPにはクリエというバックアップがあり、潤沢な機材があり、そして洗練された技術とあふれる探求心を兼ね備えたメンバーが多数所属している。CGPはミッション活動のような自主性のある活動を行うのにうってつけの場である。そういった場を守り、発展させていくためにもミッション活動を通して学んだことを団体に還元していきたいと考える。

VRとオンラインネットワークという二つの技術を用いて開発を行った我々であるが、これらを理解し実装することは容易ではなかった。それぞれの特性は分析を重ねるごとに複雑な様相を呈し、我々は混迷を深めることもあった。そして、理解したうえでの開発も一筋縄でいくものではなかった。しかし、それらを成し遂げ一つのゲーム作品として成果を出すことが出来たのもひとえにCGPのチームワークとクリエのバックアップあってこそのことだろう。このミッション活動にかかわったすべての人に感謝を述べたいと思う。



和歌山大学ソーラーカープロジェクト

新マシンミッション

システム工学部2年 入交優

背景と目的

本ミッションの目標は以下の2点

①ソーラーカーレース鈴鹿2019オリンピッククラスへ出場②World Solar Challenge(WSC)へ出場

さらに、これらの目標への製作の過程で新たな形状や機構を提案することで、
ソーラーカーの実用化に貢献する。

活動内容

新マシンコンセプト

- ①空気抵抗の削減
- ②フレームの軽量化
- ③足回りの耐性強化



図1:新マシンカウル形状

全長 [mm]	全幅 [mm]	全高 [mm]	トレッド [mm]	ホイール ベース [mm]	車輪数	パネル 面積	バッテリー
4500	1300	1000	F:720 R:650	1600	4輪	4㎡	リチウムイオン電池

表:新マシン形状

フレーム

カーボンモノコックフレームを採用。

サンドイッチパネルの使用で
検証では軽量で高い強度を
有することが可能。

図2:サンドイッチパネル

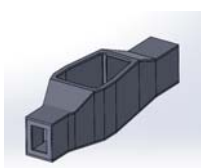
昨年の“KV40”製作の過程で得た
知識を生かし、強度を一定に保つ
右図のフレームを設計。

図3:フレーム設計

現在パーツの切り出しまで完了し
ており、これから組み立てに入る。

切り出し作業



切り出したパーツ

今後の展開

フレーム製作が落ち着き次第流体解析を進め、カウル形状の最終決定を行う。

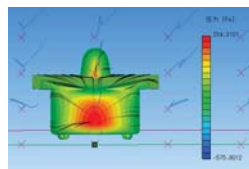
4月にノーリツアリーナ和歌山で新マシンの試走を行い、データ収集、改良を行う。

8月のソーラーカーレース鈴鹿オリンピッククラスに新マシンで出場し表彰台を狙う。

カウル

カウルの素材はスチレンボードを使用。
空気抵抗を抑えるため前方投影面積の少ない
単胴型を採用。

$$\text{空気抵抗}[N] = \frac{1}{2} \times \text{空気抵抗係数} \times \text{空気密度}[kg/m^3] \times \text{前方投影面積}[m^2] \times (\text{速度})^2[m/s]$$

SOLIDWORKSで作成した
3DモデルをCradle社の
流体解析ソフトを使い解析。
現在フレーム製作に集中するため
解析は一旦保留。

流体解析ソフトでの解析



足回り

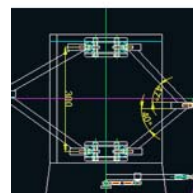
サスペンション構造は
ダブルウィッシュボーン式を採用。
フロント、リア共にこの構造を採用し
グリップを最大限に発揮。

図4:ダブルウィッシュボーン式

今まで溶接で製作していた
アップライトを旭精機工業株式会
社に溶接を使わず1つの金属から
削り出していただいたことで
耐性が上昇している。
ほぼすべてのパーツ加工は完了し、
溶接作業を終えれば完成。

アップライト

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：和歌山大学ソーラーカープロジェクト

ミッション名：新マシンミッション

ミッションメンバー：システム工学部 2 回生 入交優 他 2 名

キーワード：ソーラーカーレース鈴鹿 2018 総合優勝、レース規定の変更、リチウムイオン電池、マシン形状の大幅な変更、流体解析ソフト CFD

1. 背景と目的

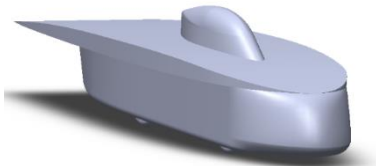
本ミッションではソーラーカーレース鈴鹿 2019 オリンピアクラスに出場し入賞を果たすための新たな車体を製作する。この活動の目的は設計や流体解析・部品加工の技術や知識の習得を図ることである。また、実用化に向けて市販車の形状や機構に近い車体を製作するよう定められているオリンピッククラスへ出場可能な車体を製作することで、新たな形状や機構を提案し、ソーラーカーの実用化に貢献する。

2. 活動内容

2018 年 8 月から 2019 年 3 月現在までにソーラーカーレース鈴鹿 2019 に向け、カウル及びフレーム、足回り類の設計・製作、テレメトリシステムやデータロガー、バッテリーマネジメントシステムの開発を行った。下記に、新マシンのコンセプトや詳細な活動内容を述べる。

＜新マシンのコンセプト＞

新マシンのコンセプトは、①車体の空気抵抗を極限まで小さくすること、②フレームを軽量化すること、③足回りの剛性を向上することである。これらを達成するために、カウルの形状として図表 1 のような単胴型を、フレーム形状にはカーボンモノコックフレームを採用し、また足回りの部品の強度解析に Altair 社の強度解析ソフト HyperWorks を導入した。



車輪数は、それいけ☆☆みかん号は 3 輪であったのに対し、

新マシンでは安全性向上のために 4 輪を採用した。また、バッテリーは今までは鉛蓄電池を使用していたが、これはエネルギー効率が悪く、かつ重量が重いといった問題があったため、効率的なエネルギー利用が可能なリチウムイオン電池を搭載することにした。

＜カウルの設計・製作＞

空気抵抗を極限まで抑えるために、カウルの形状に単胴型を採用する。車体の空気抵抗値は下記の計算式から算出される。

$$\text{空気抵抗[N]} = 1/2 \times \text{空気抵抗係数 } C_d \times \text{空気密度 } \rho [\text{kg/m}^3] \\ \times \text{前面投影面積 } A[\text{m}^2] \times (\text{速度 } V)^2[\text{m/s}]$$

全長	4500mm
全幅	1300mm
全高	1000mm
トレッド	F : 720mm R : 650mm
ホイールベース	1600mm
車輪数	4 輪
ソーラーパネル面積	4 m ²
バッテリー	リチウムイオン電池

空気抵抗係数 C_d と前面投影面積 A が車体形状によって変動する。特に前面投影面積の方が変動の幅が大きく、値の削減が容易だ。したがって、前面投影面積の小さい車体形状を検討したソーラーカーには様々な形状がある。例えば、東海大学ソーラーカープロジェクト(図1)のように前輪後輪が全て車体の中に収まっている形状(単胴型)や、Nuon Solar Team(図2)のように左右のタイヤが別々に収納されている形状(双胴型)などだ。その中で、最も前面投影面積を縮小可能な形状は東海大学が採用している「単胴型」であるため、当プロジェクトもこの形状を採用した。



図 1. 東海大学ソーラーカー



図 2. Nuon University

現在、Cradle 社の流体解析ソフト scFLOW を用いて、カウルの細部の流体解析を行うことで、車体形状の最適化に取り組んでいる。

<フレームの設計・製作>

フレームの形状にはカーボンモノコックフレームを採用した。それいけ☆☆みかん号にはアルミフレームを採用していたが、①高いレベルの溶接技術が必要である、②製作に時間を要する、③重量が重いなどの問題があった。これらの問題を解消するために、新マシンではサンドイッチパネルを用いてカーボンモノコックフレームを製作



図 4. カーボンモノコックフレーム



図 3. サンドイッチパネル

する。サンドイッチパネルは、ハニカム構造の素材をカーボンで挟んだ材料で、軽量でかつ高い強度を有する(それいけ☆☆みかん号のフレームに使用しているアルミ材は、比強度(引張強度/密度)が 222 なのに対し、サンドイッチパネルは 785 と、3.5 倍)。また、サンドイッチパネルの加工方法は面を切り出し、それを接着剤で貼り付けるため、溶接技術や長期の製作期間は必要でない。

設計の際には、どのような力がフレームにかかるのかを考慮した。フレームには上側が圧縮、下側が引張の力がかかる。また、4 輪車の場合、フレームにねじれる力が発生する。このような力を受け止めつつ、ドライバーなどが入るスペースをつくるためには、四角い箱型の形状が強いと考えられる。例えば、段ボール箱はふたをしめていれば、つぶれにくい。そのため、基本的には箱型形状の組み合わせを採用する。ただし、箱のふたをしめたままでは当然ドライバーは入れないため、上部を切り抜く必要がある。その際、箱の縁に幅を残して、切り抜いたような形状とすることで、強度を極端に落とすことなく、ドライバーのスペースを確保できる。また、ねじりの力に対する剛性を持たせるため、バルクヘッドと呼ばれる、板を中に接着する。これにより、フレームの変形をさらに抑えることが可能になる。そのようなことから、フレームは最終的に図 5 のような形状とした。

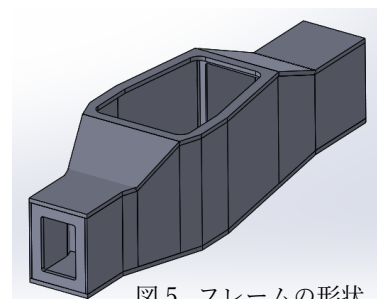
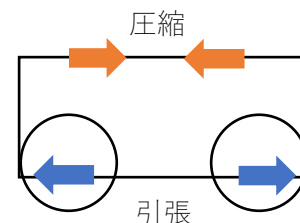


図 5. フレームの形状

現在、TIPcomposite 株式会社様に割引提供していただいたサンドイッチパネルの切り出しや貼り付けを行い、製作している。

<足回りの設計・製作>

足回りの設計は、トレッドとホイールベース値を設定することから開始した。リアトレッドに関しては、マシンの全幅の 50%以上必要という規則があり、今回のマシンの全幅が 1300mm であるため、650mm で設定した。リアタイヤが収まるように翼断面形状を描き、その翼断面形状にすべてのタイヤが収まるようにフロントのトレッドとホイールベースを検討した。(図 6)

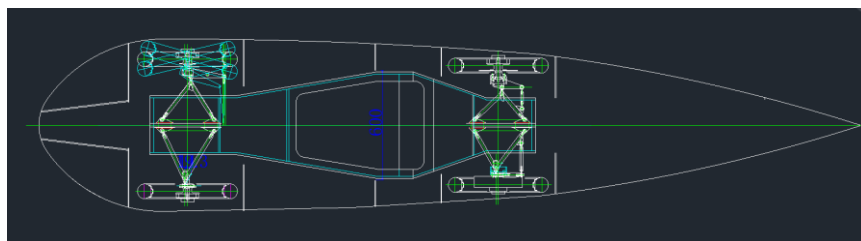


図 6:翼断面形状とタイヤ位置の検討

トレッド [mm]	F:720 R:650
ホイールベース [mm]	1600

表 2:トレッド・ホイールベース

その結果、決定したホイールベースとトレッドが表 2 である。

新車体のサスペンション構造はフロント、リアともにダブルウィッシュボーン式を採用した。(図 7)この構造は過去の車体でも採用しており、アライメント調整がしやすいメリットがある。また、F1 マシンやスポーツカーの多くに採用されているとおり、コーナーでのロール時、タイヤの角度が変化するため、キャンバー変化を抑えることが可能である。そのためこのサスペンション構造はコーナーの多い鈴鹿サーキットの走行に向いた構造であると考えられる。

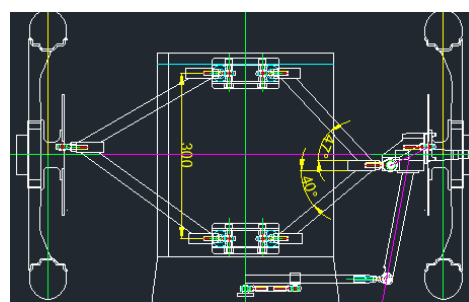


図 7:新車体サスペンション図面

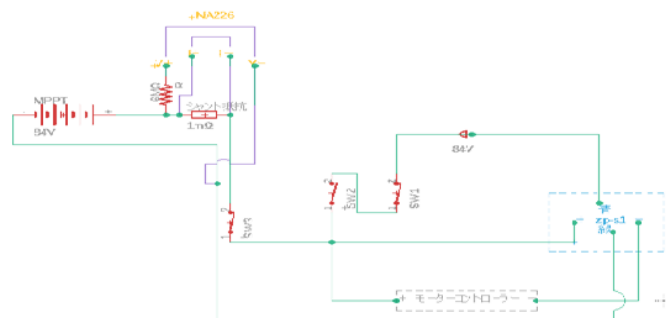
新車体のサスペンションの特徴として、A アームが車体中央まで伸びていることである。このように設計した理由は、A アームの長さが長いほど、ストローク時のアライメント変化を抑えられるためである。現在、大学の工作機械を使用して、パーツを製作中である。アップライトと呼ばれるパーツのみ、複雑な形状であることやそのパーツの大きさから、大学の機械を用いての加工は困難であると判断し、旭精機工業株式会社に材料費も含めて無償で加工を依頼した。すでにほぼすべてのパーツの加工は完了している。

<データ自動取得システムの開発>

データ自動取得システムはバッテリーの電流・電圧値やソーラーパネルからの出力値、位置情報などリアルタイムでネットワークを介し共有するシステムである。今までは、マシン走行時のデータを取得するために、ドライバーが 1 周ごとに無線を用いてデータを口頭伝達していた。この方法では、走行時のドライバーの負担が大きいこと、無線障害が発生しデータを伝達できない場合がある、データをリアルタイムで取得できない、取得できるデータ数が限られるなど様々な問題があった。これらの問題を解消するために、リアルタイムでのデータ取得や効率的なエネルギーマネジメントを実現するデータ自動取得システムを構築する。

データ自動取得システムは、マイコンが各センサ類からデータを取得し、処理、それらを SD カードに保存するデータログシステムと、取得したデータを Wi-Fi を介してインターネット上にアップロードするテレメトリシステムに分かれる。

まず、データログシステムにおける作業内容を述べる。データログシステムでは、Arduino というマイコンを採用する。これは、テレメトリシステムに使用する ESP32 が Arduino の互換機であるためだ。まず、INA226 という電流・電圧のセンサモジュールを使ってバッテリーの電



流・電圧を取得し、SD カードに保存することに成功した。しかし、INA226 の電流測定範囲は-20A~20A、電圧測定範囲は 0V~36V であるためそのまま接続するとこの範囲を超えてしまうため下の回路のように分流・分圧した。次に、GPS 受信キットを利用して GPS を取得できるように。また、ホイールに磁石を取りつけて前輪のアップライトに磁気センサを置き、磁気センサ上を磁石が通るとパルスを出力するモジュールを使用して速度を検出できるようにした。

次に、テレメトリシステムについて述べる。通信は、Wi-Fi が搭載されているマイコン ESP32 で行う。Arduino と ESP32 間でデータ通信を行い、Wi-Fi 経由でサーバーにセンサから取得したデータを送信する。走行しながらであってもデータ通信を可能にするために、接続する Wi-Fi としてスマホのデザリング機能を採用した。サーバーは MathWorks が提供している ThingSpeak というサービスサーバーを使用し、1 秒ごとのデータ通信を実現する。このシステムの構築は今後進めていく。

3. 活動の成果や学んだこと

現在のメンバーは車体を一から製作した経験が全くなく、試行錯誤の繰り返しであった。しかし、図面の書き方、CAD ソフトの使い方などを学び、車体の図面を完成させた。2019 年 3 月現在は製作段階に入っており、フレーム、足回りの部品の多くが完成した。製作したパーツを組み立てることで、走行可能である。

4. 今後の展開

2019 年 4 月にノーリツプレジジョン株式会社様の駐車場をお借りして、カウルは取り付けず、フレームのみで試走予定である。その後、カウルを製作し、2019 年 6 月に鈴鹿サーキットでの試走を経て、2019 年 8 月に行われるソーラーカーレース鈴鹿のオリンピッククラスに新しい車体で出場する。さらに、今回製作している車体をもとに、さらに開発、改良を重ねた車体で、オーストラリアで 2 年に一度開催される世界最大のソーラーカーレース、Bridgestone World Solar Challenge への出場を目指す。

5. まとめ

新しい車体を完成させ、試走を繰り返してデータを収集し、2019 年のソーラーカーレース鈴鹿のオリンピッククラスでの好成績を目指す。さらに、今回の経験を最大限に生かし、さらなる技術向上を図り、Bridgestone World Solar Challenge へ出場する。



和歌山大学ソーラーカープロジェクト

EVバイクミッション

システム工学部 2回生 山岡敬嗣

・目的と背景

エンジン車



ベース車.YSR50

- ・コンバート技術の取得
- ・製作を通じてものづくり学習
- ・電動バイクの普及を促す

モーター車

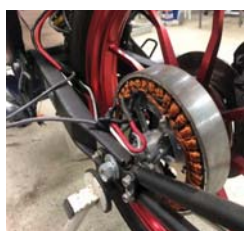


製作したバイク

高効率で運用
実用化を目指す

・活動内容

- ・インホイールモーター
モーターシャフトの製作
モーター、
モーターコントローラーは
ミツバ製M1048R、M1048Cを使用



インホイールモーター部分

モーターのエネルギーを
直接伝えられる
↓
高効率化につながる

- ・Li-ionの採用

Panasonic製の18650Li-ionを使用
14直列7並列
(定格基準50.4V20.3Ah)
電気容量はヤマハの
市販電動バイクE-Vinoの約二倍
バッテリーボックスは
防水性を考慮し
木材とGFRPで試作



バッテリーボックス



ヤマハ.E-VINO

軽量化
電気容量の増加
↓
実用化につながる

- ・その他製作

タイヤのインチアップ
ブレーキキャリパーステー
など



リアブレーキ機構

・結果と考察

モーターコントローラーの故障

原因

インホイールモーターからの負荷



- ・対策
他社のモーターコントローラー検討



故障したモーターコントローラー 他社製モーターコントローラー

- ・その他課題
冷却機構の取り付け

製作内容を加味した
余裕のある製作スケジュールの作製

・今後の展開

上記のモーターコントローラーを使用するため
配線の解析と運用試験

学内や公道でのデーターの取得



市販電動バイクとのデーターロギング

目標

実用性とドライバーの乗り味の両立

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2017 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：和歌山大学ソーラーカープロジェクト

ミッション名：電動バイクミッション

ミッションメンバー：システム工学部 2 回山岡敬嗣, システム工学部 3 回石川智樹, システム工学部 3 回金田大蔵

キーワード：「コンバート電動バイク」「コンバート技術の向上」「四国 EV ラリー」「インホイールモーター」「リチウムイオン電池の搭載」

1. 背景と目的

近年世界中で注目されている電動バイクの製作を通じたものづくり学習と、エンジン搭載車からモーター搭載車へのコンバート技術の習得、電動バイクの普及啓発を目標とする。そこで、市販のエンジン搭載車の駆動系をモーターに換装した低コストのコンバート EV モデルを提案する。 現在電動バイクは定格出力 0.6kw 以下の規制がある。その中で、モーターの力を最大限に使用し、かつ高効率での走行をめざす。また、製作した電動バイクの性能評価を行い、実用性の向上を図る。

2. 活動内容

昨年度、このミッションで商用バイクをベースとし、公道走行が可能な電動バイクを製作した。しかし、鉛電池を使用したことによる重量問題、それに加えてチェーンドライブを採用したため車体のデザインを損なってしまうという問題があった。

そこで今回はベースバイクにスポーツタイプ (YSR50) を採用し、Li-ion バッテリー、インホイールモーター駆動の二つを主軸とした高効率な電動バイクの製作を目標とした。



図 1. 今回のベースバイク (YSR50)



図 2. 前回の電動バイク

・インホイールモーター駆動

インホイールモーター駆動を採用するにあたって、モーター、モーターコントローラーはミツバ製 M1048R、M1048C のセットを採用した。

このモーターを使用するため、モーターシャフトの製作、モーターの回転をシャフトに伝えるためのアルミコネクター等を製作した。



図 3. インホイールモーター部分

・Li-ion バッテリー

18650Li-ion バッテリーを用いて、14 直列 7 並列(定格基準 50. 4V20. 3Ah)で運用した。電気容量はヤマハの市販電動バイク E-Vino の容量(10Ah)の約二倍にすることで、おおまかな比較を行おうと考えた。

また、前回よりも防水性をよくするため木材と GFRP を用いてのバッテリーボックス製作を試みた。



図 4. バッテリーボックス

・その他製作

電動化に伴い、上記の製作以外にもタイヤのインチアップ、ブレーキキャリパーの製作、溶接等を行った。

また、前回の電動バイクでデザインを保てなかった大きな理由としては、電動化に当たって車体が大型化してしまったことが挙げられる。そこで、既存のバイクのデザイン性を守るため、外装の中に構成部品を収めた。



図 5. リアブレーキ機構

3. 活動の成果や学んだこと

今回、前年度より更なる電気効率、そしてデザイン性の保持のためインホイールモーター駆動を採用した。だが、予想以上に負荷がかかったことと、モーターコントローラーの設定が考慮出来ていなかったため、コントローラーが故障してしまった。

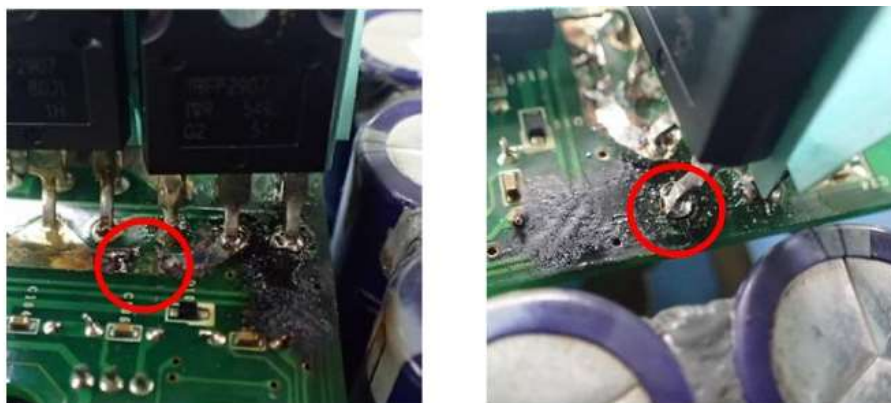


図 6. 焼損したモーターコントローラー内部基盤

この結果からインホイールモーター駆動を採用し、より安定して法定速度を出すためにはコントローラーの許容電流の引き上げ、または別種のモーターコントローラーの採用が求められる。

また、モーターコントローラーに対する冷却機構が必要となるため、自然空冷用エアインテーク、強制空冷用ファン等の取り付けが必要課題である。

本プロジェクトでは一年に一台の電動バイク製作を行ってきたが、機構の複雑化による時間の製作内容の増加を考慮出来ていなかった。今回のような失敗を無くすためにも、今後は一年に一台ではなく、余裕があるスケジュールを立てる必要がある。

4. 今後の展開

今回、一番の問題であったインホイールモーターへの負荷、それを抑えるためと現実的な速度で運用できる電動バイク製作のため、本プロジェクトがすでに所持しているコントローラーの配線を解析し、運用試験を行う。そこでモーターとの相性を確認後、それを用いて電動バイクを完成させる。



図 7. 使用予定のケリー社製モーターコントローラー

また、今年度性能評価の場として考えていた四国 EV ラリーが開催中止になったことから同大会が来年度開催されるとは言い切れない状態である。よって、公道で区間詳細に設定したデータ取得を行い市販電動バイクとの性能比較と、実用性といった面から数値では測れないドライバーの乗り味といった二面を向上させることを目標に考えている。

5. まとめ

今回は更なる電気効率のためインホイールモーター駆動を採用したが、その負荷を考慮しきれていなかったことが大きな原因となり、結果を得ることが出来なかった。ハード面では完成に近い状態なので、今年度早期に実働までを完了させ、データ取得に時間を費やそうと考えている。



和歌山大学ソーラーカープロジェクト

現マシンミッション

経済学部2回生 西岡直登

目的

エンジンクラスでの総合優勝

製作

新旧のレギュレーションの比較

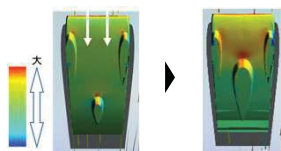
- ・レギュレーションには2016年に定められた新規程と、それ以前の旧規定が存在
- ・新規定に変更した場合に影響が大きい変更点は、
 - ①乗車姿勢の制限の追加
 - ②バッテリーの種類に関する制限の緩和の2つ

マシンへの影響

- ①乗車姿勢の制限により乗車スペースの形の変更が必要



- ・背もたれの角度は27度以内
- ・足の位置は前輪軸より後方



上記の変更によってマシンの空気抵抗が増加し消費電力が10～15%増加する。

- ②鉛蓄電池からLi-ionバッテリーに変更することで、放電容量が30%増加し、52kg（総重量の26%）の重量削減になる。

これらの消費電力、放電容量に対する影響を踏まえて計算すると、旧規定ではサーキットを45周、新規定では50周できることが判明した。

→新規定を採用



実際に乗車姿勢の変更を満たす乗車スペースを製作し、マシンに取り付けた。



白浜空港での試走の様子。
実際に走行した場合のデータを取得した。

レギュレーションの改定と影響

レース2か月前の6月に新規定の改定が行われLi-ionバッテリーの使用が不可に



旧規定でレースに出場することに急遽変更し、製作を続行

レースまでの変更点

- ①数力所の材質の変更と肉抜き

→総重量の12kgの削減に成功



- ②バックビューモニターを取り付け、サイドミラーを省略

→空気抵抗の削減に成功



結果

4時間耐久レース総合7位

エンジンIIクラス3位



レース内容と考察

- ①レース前半はソーラーパネルから電力が供給されていなかった

- ・ソーラーパネルのブレーカーが切れやすい機構になっていたためなんらかの拍子でドライバーの体がブレーカーに触れた際にOFFになった。
- ・レース開始の7時からドライバー交代を行った9時までの2時間で、約400Whの電力を失った。この電力があれば、4時間で47周（+4周）走行できた。

- ②レース終盤にリアタイヤがパンク

- ・消費電力を抑えるためにコーナー手前で減速せず、速いスピードを維持したまま走行していた。
- ・後輪タイヤは交換に時間がかかる機構であるため、パンクを防ぐためビットインし、後輪タイヤの交換を行うことができなかった。
- ・天候が非常に良かったため、路面温度が高かった。

**和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞**

プロジェクト名：和歌山大学ソーラーカープロジェクト

ミッション名：現マシンミッション

ミッションメンバー：経済学部 2 回生西岡直登、観光学部 2 回生村松さらら

キーワード：ソーラーカーレース鈴鹿 2018 総合優勝、レース規定の変更、リチウムイオン電池、マシン形状の大幅な変更、流体解析ソフト CFD

1. 背景と目的

本ミッションの目的は、ソーラーカーレース鈴鹿 2018、エンジョイ II クラスにて総合優勝するためのマシンの設計や製作を通して、ソーラーカーに関する知識を深め、かつ加工や製作技術の向上を図ることである。

現行のそれいけ☆☆みかん号は「レースで勝つ」ことを目標に、2014 年から約 2 年をかけて製作したマシンである。2016 年にエンジョイ II クラスでのクラス優勝は果たしたものの、2017 年は悪天候によりクラス総合ともに 2 位と総合優勝は一度も成し遂げていない。したがって、2018 年こそは総合優勝することを目標に下記の改良に取り組んだ。

2. 活動内容

ソーラーカーレース鈴鹿 2018 に向けて行った製作は、リチウムイオン電池を搭載するために 2016 年以降のレース規定に車体形状や機構を合わせたことだ。しかし、レース直前に公表された 2018 年のレース規定内にてリチウムイオン電池の搭載が禁止されたため、これを断念し、①車体の軽量化、②バックビューモニターの取り付けによる空気抵抗の低減を行った。

＜レース規定の変更＞

2016 年からレースの規定が大幅に変更された。主な変更点は 2 か所、①乗車姿勢に細かい制限が加わったこと、②鉛蓄電池だけでなくリチウムイオン電池の搭載も可能になったことである。一方で 2015 年までの規定に即したマシンであっても、2015 年以前にレースへの出場経験があれば、救済措置として出場が認められる。当プロジェクトはこの救済措置を用いて 2016 年、2017 年のレースに出場していた。しかし、リチウムイオン電池を搭載した方がエネルギーの効率的な利用が可能となる。そこで、新規定と旧規定のどちらに合わせたほうが良いのか検証した結果、新規定の方がマシン性能が向上することが判明したため、マシン形状の大幅な変更とリチウムイオン電池の導入に踏み切った。

＜新規定と旧規定の検証結果＞

まず乗車姿勢の変更に伴うマシンの改造について説明する。新しい規定では、背もたれの角度を 27 度以内にすることと、ペダルを前輪タイヤの中心より後ろに設置するよう定められているため、下の図 1 のように座面位置を下げなければならない。それに伴いバスタブ型シートの製作及びそれを覆うカバーを製作する必要があり、これによりマシンの空気抵抗が増大する。

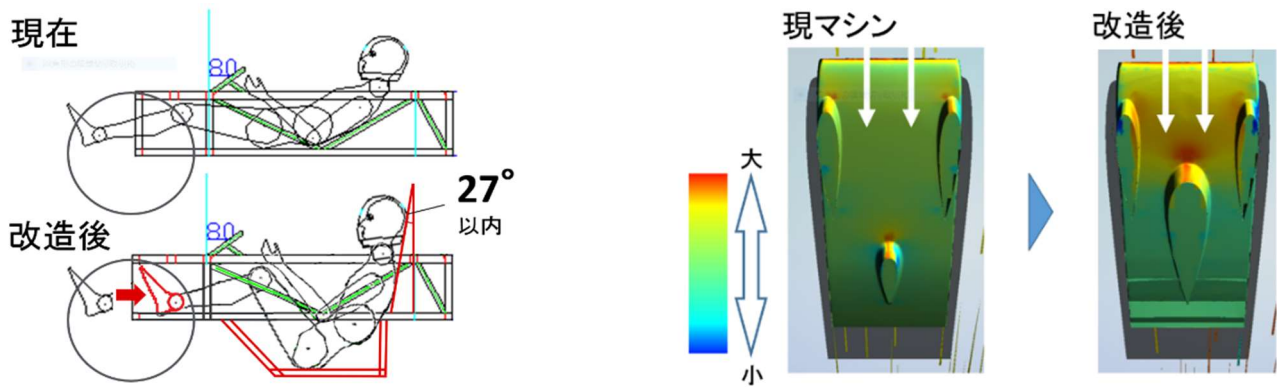
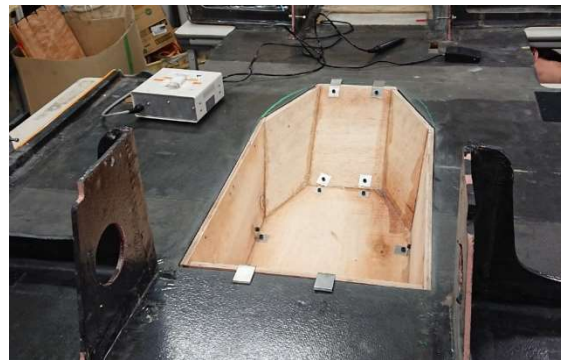


図 2 はマシンを下から見た様子だが、改造後のマシンでは空気の流れがバスタブ型シートによってふさがれてしまい、レース中の消費電力が 10% から 15% 増大すると予想される。

次に、リチウムイオン電池の導入について説明する。鉛蓄電池からリチウムイオン電池に変更することで、放電容量が 30% 増加し、また 52 kg の重量削減（マシン全体の 26% に相当）が実現する。

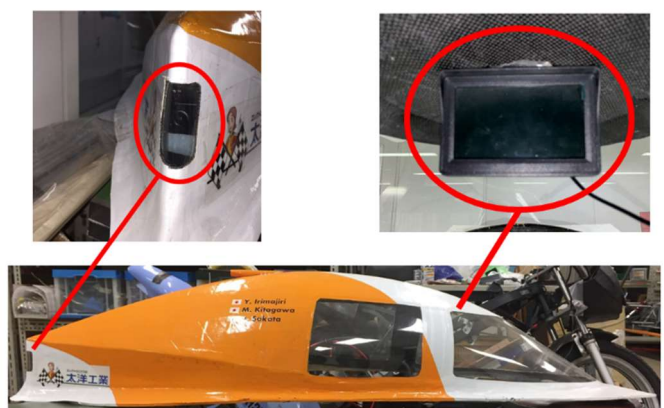
マシンの改造による空気抵抗の増大、リチウムイオン電池の導入による放電容量の増加、マシン重量の削減を考慮したうえで、レースで予想される周回数を算出したところ、改造後のマシンでは現マシンよりも 5 周多く走ることが判明した。したがって、下記のようにバスタブ型シートの製作や、それに伴うスパッツの作り替え、白浜空港旧滑走路での試走会などを行った。

バスタブ型シートの製作、スパッツの作り替えでは、CFD を用いた流体解析を行い、形状を十分に検討したうえで、試走会でデータを計測し、その性能を検証した。



<レース直前のレース規定変更>

レース 2 か月前の 6 月に 2018 年のレース規定が公表された。その規定には『使用の認められる駆動用バッテリーの種類および車両に搭載できる駆動用バッテリーは以下の通り：鉛蓄電池』との記述が加わり、リチウムイオン電池の搭載が不可能になった。そこで、レースまでの約 1 か月間で、フレームの肉抜きや配線整理による軽量化とバックビューモニターの取り付けを行った。これにより、12 kg の軽量化を実現し、



また空気抵抗の低減に成功した。

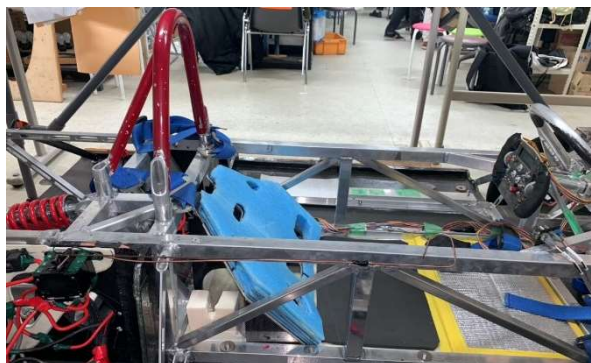
<ソーラーカーレース鈴鹿 2018 エンジョイ II クラス>

2018 の前日に行われた予選は、総合 3 位・クラス 2 位（タイム：4 分 26 秒 612）で通過し、ソーラーカーレース鈴鹿 2018 は 4 時間で鈴鹿サーキットを 43 周、クラス 3 位・総合 7 位という結果であった。

3. 活動の成果や学んだこと

総合優勝を果たせなかった原因は、①レース開始からドライバー交代までの 2 時間 5 分にわたってソーラーパネルからバッテリーに電力が供給されていなかったこと、②レース終盤で後輪タイヤがパンクしたことが挙げられる。

まず、①ソーラーパネルについてだが、これはソーラーパネルのブレーカーが切れやすい機構になっていたためなんか拍子でドライバーの体がブレーカーに触れた際に OFF になったと考えられる。これにより、レース開始の 7 時からドライバー交代を行った 9 時までの 2 時間で、約 400Wh の電力を失った。この電力があれば、4 時間で 47 周（+4 周）走行できたと考えられる（当プロジェクトのドライバーは鈴鹿サーキット 1 周を消費電力 87Wh、305 秒で走行可能であるため）。また、このソーラーパネルのアクシデントはテレメトリシステムの開発ができていれば、早期発見ができていた。テレメトリシステムはバッテリーの電流・電圧値やソーラーパネルからの出力値、位置情報などリアルタイムでネットワークを介し共有するシステムである。去年のレースでは、ドライバーが無線でマシン情報をピットへ伝えており、その情報の中にソーラーパネルの出力値は含まれていなかったため、ソーラーパネルが電力を発電していないことに気付くのが大幅に遅れた。的確なエネルギーマネジメントや異常の早期発見を行うためにも、テレメトリシステムの開発は必要不可欠であるため、今後も引き続き開発を行っていく。



②後輪タイヤのパンクについてだが、原因はドライバーの走行方法、タイヤ周辺のマシン機構、レース当日の天候であると考えられる。ソーラーカーレースでは、いかに消費電力を少なく周回数を稼ぐかが勝敗を分ける鍵となる。今年のレースでは、消費電力を抑えるためにコーナー手前で減速せず、速いスピードを維持したまま走行していた。これにより、不必要な加減速を防げたものの、タイヤが負荷を受け摩耗したと考えられる。

次に、タイヤ周辺のマシン機構だが、前輪タイヤ周辺はメンテナンスハッチを取り付けるなど容易にタイヤ交換を行える機構だが、後輪タイヤはカウルによって覆われているため、タイヤ交換に 10 分間（鈴鹿サーキット 2 周分）を要してしまう。したがって、パンクを防ぐためピットインし、後輪タイヤの交換を行うことができなかった。

パンクの原因のひとつにレース当日の天候が非常に良かった点も挙げられる。晴天の場合、ソーラーパネルから通常以上の入力を得られるというメリットがある一方で、路面温度が高くなることでタイヤが摩耗しやすくなってしまふ。これにより、コーナーで減速しない走りによって摩耗したタイヤがさらに摩耗し、パンクに至ったと推察される。

ソーラーカーレース鈴鹿 2018 は、総合優勝できず悔しい結果となったものの、マシン機構見直しやテ

レメトリシステム開発の必要性、加減速しない走行の利点・欠点、天候に応じたレースマネジメントの重要性を理解する良い機会となった。加えて、去年のレースでは、約 400Wh の電力を失い、かつ終盤でタイヤするなどのアクシデントがあったにも関わらず、昨年とのレース結果 45 周よりも 2 周少ない 43 周と健闘した結果であったため、それいけ☆☆みかん号の性能、そしてドライバーの技術力、エネルギーマネジメント力の高さを改めて認識した。今後は、これらの技術力を確実に継承していくとともに、さらなる向上を目指す。

4. 今後の展開

それいけ☆☆みかん号を通して得た経験や知識を新マシンの設計・製作に活かしていく。現在、ソーラーカーレース鈴鹿オリンピッククラス、そして 2021 年にオーストラリアで開催される World Solar Challenge に出場する新マシンを設計・製作中である。現マシンでの取り組みを通して習得した、設計ソフトや流体解析ソフトの運用方法、リチウムイオン電池の取り扱い方法、またレースでの反省（ソーラーパネルのブレーカー位置や、タイヤ周辺の機構の見直しの必要など）を新マシンの設計・製作に反映し、またテレメトリシステムの開発を行うことで、最大のマシンの性能そしてプロジェクトの技術力を発揮できるマシン製作・プロジェクト運営を行っていく。

5. まとめ

ソーラーカーレース鈴鹿 2018 は悔しい結果となったが、リチウムイオン電池の活用やレース運営など新マシンに大いに活かせる経験を得られたなど実りあるレースであった。来年度からは、引き続き今年のソーラーカーレース鈴鹿オリンピッククラス、そしてオーストラリアの World Solar Challenge に向けて新マシンを設計・製作し、設計・流体解析、部品加工の技術や知識の習得を図る。



ハイブリッドロケット打上げ機会の増加

はじめに

-ハイブリッドロケットとは-

酸化剤に液体の亜酸化窒素(N_2O)を用いて、固体のプラスチック燃料を燃やして打上げるロケットである。火薬を使うよりも安全であるため、学生が打上げるロケットとしてよく用いられている。

ミッション目的と方法

技術の継承・向上, およびマネジメント力の向上

⇒1, 2年生は機体や書類の製作や当日の打上げの流れを, 3年生は今まで経験, 勉強してきたものを1, 2年生に教える。

データの取得と空撮

⇒機体にセンサやカメラ等を搭載する。

取得したデータを用いて実験を行う

⇒最高点検出等に用い, 確実性の高いパラシュート展開を見つける。

結果

今年度打上げた機体は **1機** である。(ただし, 天候不良のためもう **1機** 打上げることができなかった。)

⇒前年度打上げた機体は**0機**であったため, **増加させることができた。**

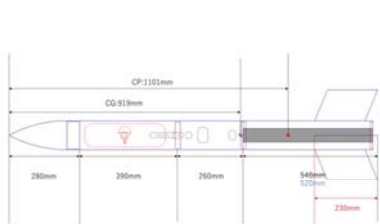


図1 機体の設計図(左)と打上げ直前の機体(右)



図2 着地した機体

このとき, センサ類を搭載している上部と下部が分割されてしまった。そのため, データの取得は失敗し, 実験も1度しか行うことができなかった。

今回機体から撮影することはできなかったが, 地上の4方向からの撮影は成功している。また今回の最高点検出は, 事前のシミュレーション結果を参考にして, 機体に搭載した。

今後の展望と課題

①9月に行われた加太宇宙イベントで打上げることができなかった

⇒安全審査の基準に満たなかったからで, メンバーそれぞれの班における知識を増やすことが大切だと感じた。

このイベントは地域の方たちに宣伝しているものであるものなので, このイベントで打上げることで, 今までよりその人たちにどんな活動をしているのかを知ってもらえることができる。

②確実性の高い分離機構(パラシュート展開する機構)の開発

⇒ハード&ソフトの両面から考える必要がある。また, 分離機構の開発と同時に機体に搭載する計器等の修正もする必要がある。

③ハイブリッドロケット以外の活動

⇒以前我々の団体は「バルーンサット」を行っていたので, 1度チャレンジしてみたい。

Twitter @wsp_wakayama

メールアドレス wsp.crea@gmail.com



和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：和歌山大学宇宙開発プロジェクト (WSP)

ミッション名：ハイブリッドロケット打上げ機体数の増加

ミッションメンバー：システム工学部 3 年高藤航汰 システム工学部 3 年秋山達哉 システム工学部 3 年木元万
聡 システム工学部 2 年岬恭平 システム工学部 1 年梅崎優人 システム工学部 1 年木本舟 システム工学部 1 年
矢野海斗 システム工学部 1 年山本創大

キーワード：ハイブリッドロケット，技術の継承，加太宇宙イベント，分離機構，マネジメント力

1. 背景と目的

はじめに、ハイブリッドロケットとは火薬等の爆発物や危険物を用いないため運搬・取扱が比較的
安全で学生ロケットのエンジンとして多く用いられているハイブリッドロケットエンジンを使用
したロケットである。ハイブリッドロケットエンジンは燃焼剤として固体のプラスチックを、酸化
剤として液体の亜酸化窒素(N_2O)を使用して燃焼を起こし、発生したガスにより推進力を得るロケ
ットエンジンで、固体燃料エンジンと液体燃料エンジンの良いところを組み合わせたエンジンとし
て注目されている。

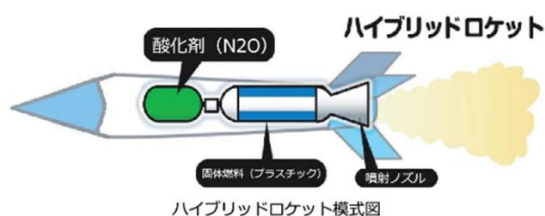


図 1 ハイブリッドロケットの模式図

去年度は 9 月の第 6 回加太宇宙イベントと 3 月の加太共同実験の 2 回打上げる機会があった。し
かしながら、第 6 回加太宇宙イベントでは打上げを断念し、加太共同実験では風が強かったため打
上げることができなかった。その結果この年はハイブリッドロケットの打上げ本数は 0 本であった
ため、現在の 2 年生は打上げ経験がなく技術の継承ができていないことと期限までに書類や機体を
完成させるマネジメント力の欠如、また自団体は人数が少ないため 1 人で複数班に所属しなければ
ならないのが現状なので、各メンバーのそれぞれの班における知識等の無さが問題であった。この
問題を解決するために取り組む課題は「ハイブリッドロケット打上げ機体数の増加」である。

2. 活動内容

1 回目のハイブリッドロケット打上げを 6 月 23 日(土)で予備日 7 月 7 日、場所はコスモパーク加
太で計画した。この打上げは 1 年生がハイブリッドロケットの仕組みや製作方法、当日の流れや打
上げシーケンス把握を目的としていた。そのためこのときの関係各所への書類製作を行ったのは 2、
3 年生である。打上げる機体は去年の 3 月に行われた加太共同実験で製作していた機体「GR-1」を
打上げる。

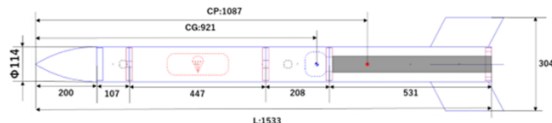


図 2 GR-1 の設計図

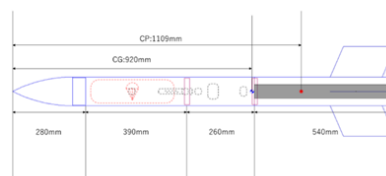


図 3 zero の設計図

打上機体概要

名称	GR-1
全長 L [mm]	1533
胴体直径 D [mm]	114
圧力中心位置 X_{cp} [mm]	1087
重心位置 X_{co} (未充填時) [mm]	903
重心位置 X_{co} (充填時) [mm]	921
全長安定比 F_{sr} [%]	10.7
乾燥重量 W [g]	5006
使用エンジン	Hyper TEK I205-300CC125J
使用ランチャ	和歌山大学ランチャ
有効レール長 [mm]	5000
ランデクリア速度 [m/s]	25.3
投下物	なし
最高到達高度 h [m]	298
派速装置	パラシュート
終端速度 [m/s]	9.54
機体/派速装置の色	機体色/パラシュートの色 赤・黒・黄/オレンジ
搭載物の内容	マイコン: Arduino Nano センサ等: MPU6050 (6軸), BME280 (温度・気圧), ADT7410 (温度) 電源: アルカリ乾電池 6LR16-SPK (1000[mAh]) × 4
稼働時間 [min]	電源投入から回収まで
ロスト対策	追尾カメラ
打上げ回数	1

図4 「GR-01」の機体概要

打上機体概要 1

名称	zero
全長 L [mm]	1470
胴体直径 D [mm]	114
圧力中心位置 X_{cp} [mm]	1109
重心位置 X_{co} (未充填時) [mm]	903
重心位置 X_{co} (充填時) [mm]	920
全長安定比 F_{sr} [%]	12.6
乾燥重量 W [g]	4732
使用エンジン	HyperTEK I205(300/54-125-J)
使用ランチャ	和歌山大学ランチャ
有効レール長 [mm]	5000
ランデクリア速度 [m/s]	23.7
投下物	なし
最高到達高度 h [m]	322
派速装置	パラシュート
終端速度 [m/s]	10.6
機体/派速装置の色	機体色/黒 派速装置の色/オレンジ
搭載物の内容	マイコン: atmega328p センサ等: ADXL345 (3軸), カメラ 電源: アルカリ乾電池 1.5v GLR6A(2000mAh), 9v GL6F22A(1000mAh)
稼働時間 [min]	120
ロスト対策	ブザー、カメラ観測
打上げ回数	1

図5 「zero」の機体概要

2 回目のハイブリッドロケット打上げを第 7 回加太宇宙イベントでの打上げを計画した。加太宇宙イベントとは、和歌山県和歌山市加太にあるコスモパーク加太を使用したロケットの打上げやドローン等の共同実験および加太小学校体育館を利用した参加型のイベントである。今回参加した大学は、高知工科大学と徳島大学、立命館大学、和歌山大学であった。日程は 9 月 14 日～9 月 18 日で、一般公開日は 9 月 16 日であった。この打上げでは運営の学生が関係各所に書類を提出し、各参加団体は運営から提示された安全審査書を作成し、この審査書に合格した団体が打上げることができる。

3 回目のハイブリッドロケット打上げを 12 月 2 日(日)で予備日 12 月 9 日(日)、場所はコスモパーク加太で計画した。この打上げで打上げる機体は 2 回目のハイブリッドロケット打上げで製作していた機体「zero」である。書類製作等は 3 年生が審査側すなわちハイブリッドロケット打上げ実験のブレーキ役を担い、1・2 年生が安全審査書を作成し、当日の準備をメインに動いてもらうアクセル役を担った。

3. 活動の成果や学んだこと

1 回目のハイブリッドロケット打上げは中止にした。理由は実験当日の天候が良くないとの予報であり、予備日は指導教員に急用が入ってしまったのと西日本豪雨の影響で打上げられる状態ではなかったためである。しかしながら、この打上げまでの活動(機体製作や燃焼実験、ハイブリッドロケットに関する知識)を 1 年生が経験することで、何をいつまでに行われなければならないのかというマネジメント力の大切さを実感できた。

2 回目のハイブリッドロケット打上げは先ほど述べた安全審査書で合格することができなかったため打上げることができなかったが、第 7 回加太宇宙イベントには参加した。そこでは他団体の打上げの見学、打上げの補助、一般公開のイベントの準備、イベントのスタッフ等の役割を WSP は担った。今回製作した機体の分離機構(パラシュート展開を行う機構)に電磁石を用いた。分離機構の仕組みを説明すると、あらかじめシミュレーションで機体が最高高度に達するまでの時間を求め、その時間をマイコンにプログラムする。そして当日ランチャー(発射台)に機体を挿入する前に分離機構のスイッチを入れると電流が流れ、磁力が発生し分離機構の扉が閉まる。時間がたつと電流が

流れなくなり、磁力もなくなり扉が開き中からパラシュートが出てくる。この仕組みの良いところは回路を組むのが簡単であるところである。しかしながら、問題点は電池の消費が激しい点であり、もし打上げの時間が遅くなってしまったときに電池を交換しなければならないということが起こってしまった。このことから電流が流れていない状態で分離機構の扉を閉めておき、最高点を検出すると電流を流して扉を開ける方法が電力消費の面から良いということがわかった。

3回目のハイブリッドロケット打上げは12月9日に行った。12月2日に行う予定であったが、機体整備に時間がかかってしまいタイムアップになってしまい、延期となった。このことではハイブリッドロケット打上げ実験の準備には時間がかかるので、機体整備などはできるところまではあらかじめ済ましておかなければならないということが1・2年生はわかった。この打上げでは自団体のみで準備をしたことで、ランチャーの組み方や整備の仕方を1・2年生に伝えることができた。



図6 ランチャー挿入した機体



図7 回収直前の機体の下部

12月9日の打上げは成功したが、機体の無傷回収をすることはできなかった。最高点に到達して分離機構を動かすことができたが、その時に機体の上部と下部で分断してしまった。図7は落下した機体の下部である。搭載計器は機体の下部にあったが、エンド処理を行っていなかったためデータが残っていなかった。しかしながら、地上4方向から機体捜索用として撮影した映像は残っており、これを見るとシミュレーションで確認した最高到達高度より低いと判断することができる。原因はシミュレーション時に入力した重量より実際の重量が重く、当日の風が強かったからだと推測する。また、分離機構が動いた際に機体が分断されてしまった原因は、搭載計器等を機体に固定するために機体に穴をあけて、そこにロックタイを通して固定したので、機体のボディチューブの耐久性が低くなってしまったのではないかと推測する。

4. 今後の展開

1つ目は加太宇宙イベントで打上げることである。加太宇宙イベントについては上で述べたが、そのような機会で行うことで地域の方たちに活動を知ってもらいやすくなると思うからである。打上げることができるようになるためには、メンバー各々の知識を深めることが重要だと感じた。

2つ目は確実性の高い分離機構の開発である。今回の打上げではシミュレーション結果からプログラミングし、電池の消費が激しい機構であった。そのため今後はハードとソフトの両面から考える必要があり、搭載計器等の修正も必要である。

3つ目はハイブリッドロケット打上げ以外の活動もしていきたい。例えば以前WSPは「バルーンサット」という活動をしていらしいので、そのような活動も行っていきたいが、まずはメンバーを

増やすことが重要である。WSP の活動が魅力的なものであることを発信していきたい。

5. まとめ

去年度は打上げたハイブリッドロケットの本数は 0 本であった。今年は 1 本(実質 2 本)の打上げを行うことができたため、打上げ機体数を増加させることができた。また1つ目の目的であった技術の継承とマネジメント力の育成は機体製作や書類製作、現地での打上げ準備などを行うことで達成することができた。2つ目の目的であった知識不足であるが、1・2 年生に関してはそれぞれの班の知識を身に着けることができた。

今回の活動でハイブリッドロケットの打上げの機会を増加させるためには、メンバーの人数が非常に重要であることがわかった。そのため新年度にまずやるべきことは、新たなメンバーを入れることであり、WSP が魅力的な団体で、おもしろそうな活動をしていることを伝えていきたい。



序論

ハイブリッドロケットを打ち上げる際に使用する装置に地上支援装置 (Ground Support Equipment, 以下GESと呼ぶ) という装置がある。

GSEの役割は、ロケットの燃料である亜酸化窒素 (N_2O) の注入 (Fill), 点火 (Fire), 配管内の減圧 (Dump) の3つの動作を遠隔で行うことである。

GSEは打上射点におくGSE本体 (受信機) と点火ボタンを押す点火点におくコントロールボックス (送信機) の2つの部分から構成されている。

現状と課題

現在自団体で用いているGSEは有線接続で本体とコントロールボックスは接続されている。そのため射点から離れられる最大距離はそのケーブルの長さに依存する。

また、ケーブルを設置する際、踏まれて損傷することを避けるため草むらや足場の悪い場所に設置する必要がある。足場が悪いため危険を伴う。

通信の最大距離が長く、より安全なGSEを作る必要がある

方法と結果

特徴

- ・ 低消費電力
- ・ シンプルな構成

安全対策

- ・ 無線モジュールは専用の電源を持っていて、常に通信を確保できる
- ・ 他の機器との周波数を分ける
- ・ 暗号化通信

非常時に勝手に止まることはあっても勝手に動くことはない

仕様

無線モジュール: TWELITE DIP

リレー: 12V20A × 4

電源: 乾電池 (3V), カーバッテリー (12V)

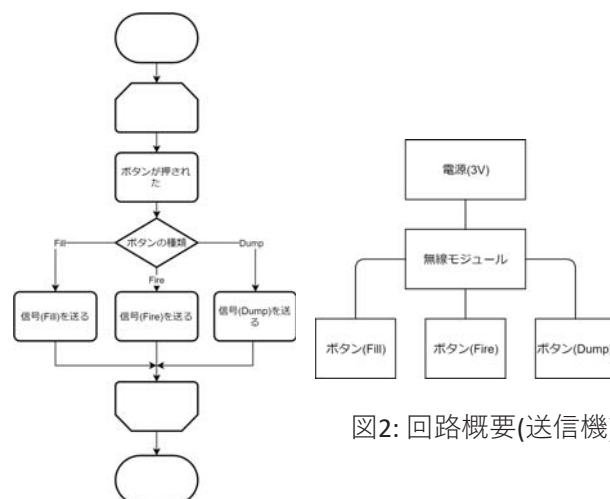


図1: プログラム概要(送信機)

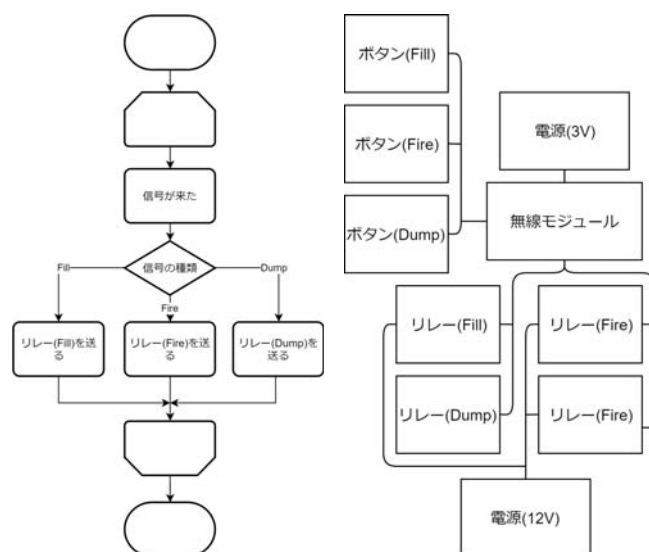


図2: 回路概要(送信機)

図3: プログラム概要(受信機) 図4: 回路概要(受信機)

結果

- ・ 最大400m程度は通信できる
- ・ 燃焼実験・打上実験は行えていない

今後の展望

- ・ ヒューマンエラーに対する対策がスイッチひとつのため、他のスイッチを増やす。
- ・ 通信できなくなった場合の手段を考える。
- ・ 燃焼実験・打上実験を行いさらなる改良点を見つける。

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト

<2018 年度ミッション成果報告書>

プロジェクト名：和歌山大学宇宙開発プロジェクト

ミッション名：GSE における無線化

ミッションメンバー：システム工学部 2 年 岬恭平, システム工学部 3 年 高藤航汰

キーワード：無線通信, 遠隔支援, TWELITE DIP

1. 背景と目的

ハイブリッドロケットを打上る際に使用する装置に地上支援装置(Ground Support Equipment, 以下 GES と呼ぶ)と呼ばれる装置がある。GSE は打上射点におく GSE 本体(受信機)と点火ボタンを押す点火点におくコントロールボックス(送信機)の 2 つの部分から構成されている。GSE の役割は、ロケットの燃料である亜酸化窒素(N_2O)の注入(Fill), 酸素を注入しつつ火をつける点火(Fire), 配管内の減圧(Dump)の 3 つの動作を遠隔で行うことである。亜酸化窒素・酸素の注入配管内の減圧は配管に接続された電磁弁を用いて行い, 点火はイグニッションコイルで発生させた高い電圧による放電の際の火花を利用して行う。

現在, 自団体で用いている GSE は有線接続で本体とコントロールボックスは接続されている。そのためロケット発射地点である射点から点火をする場所である点火点までの最大距離はそのケーブルの長さに依存する。また, ケーブルを設置する際, 踏まれて損傷することを避けるため草むらや足場の悪い場所に設置する必要がある。そこは足場が悪いため怪我などの危険を伴う。

本ミッションでは点火点・射点間の通信距離を伸ばすこととより安全に GSE を運用できることを目的とした。この目的を達成する手段として今回は GSE の点火点・射点間の通信を無線にすることを選択した。有線の GSE はコンセントに電磁バルブやイグニッションコイルを接続しているが, この部分を無線にしてコンセントから各機器に接続する。

2. 活動内容

今回は無線通信を行うモジュールとして TWELITE DIP^{注1}を使用した。これは 2.4GHz 帯を使用し IoT で使われることなどを想定した製品である。

完成した送信機の写真は図 1 に示す。メインスイッチ(上左), 電圧計(上右), Fill ボタン(下左), Fire ボタン(下中), Dump ボタン(下右)を配置してある。

回路の概要は図 2, プログラムのフローチャートは図 3 に示す。電源を入れメインスイッチを入れた状態でボタンを押すと信号が送信されるという仕組みだ。ボタンはプルアップしてあり, メインスイッチを入れることでボタンが GND に接続されボタンのオン・オフを入力できるようにしてある。メインスイッチのオン・オフを無線モジュールで検出しプログラムで制御する方法もあったが回路側で制御することによりプログラム自体を簡単にすることができると考えた



図 1: 送信機写真

ため回路側で制御する方法を採用した。

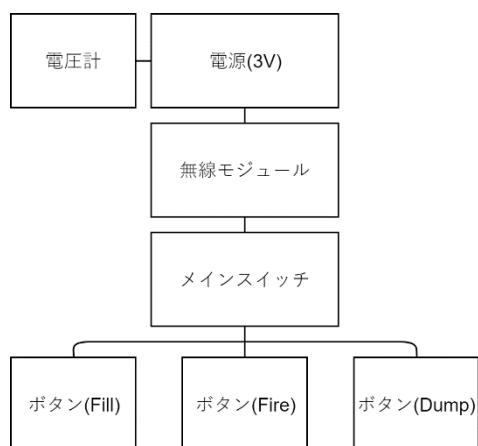


図2. 回路概要(送信)

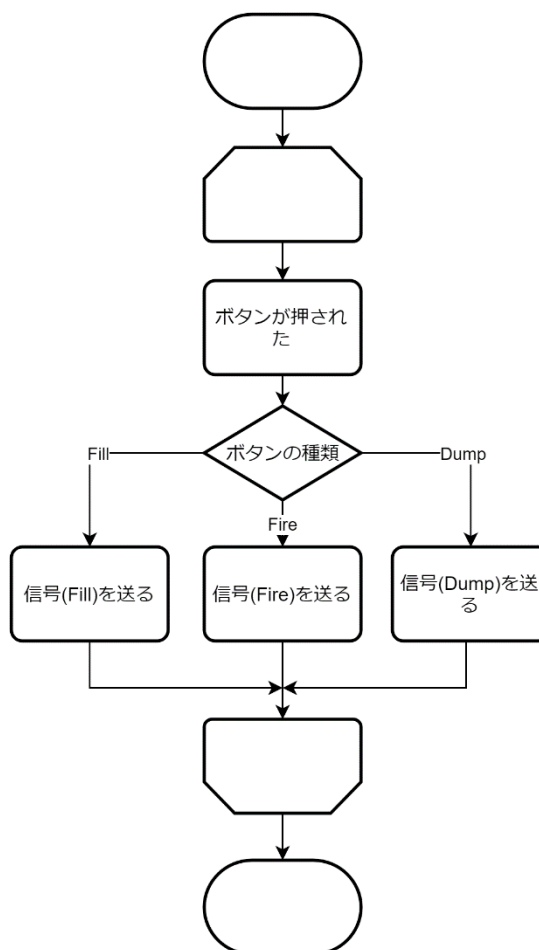


図3. プログラム概要(送信)

受信機の写真は図4に示す。トグルスイッチ3つ(上), Fill ボタン(中左), Fire ボタン(中中), Dump ボタン(中右), メインスイッチ(下左), Fire コンセント(下中), Fill・Dump コンセント(下右)。回路は完成したものの最適なものが見つからなかったためケースには入れることができていない。

回路の概要は図5、プログラムのフローチャートは図6に示す。無線モジュールからの出力とボタンでの出力でリレーを制御する。安全のためリレーにメインスイッチ、ボタンにトグルスイッチを設置している。打上の際受信機のボタンを押すことはないが、なにかトラブルが起きたときに通信に原因があるのかそれ以外に原因があるのかに原因を分けることができるため受信側にも動作のボタンを設置した。

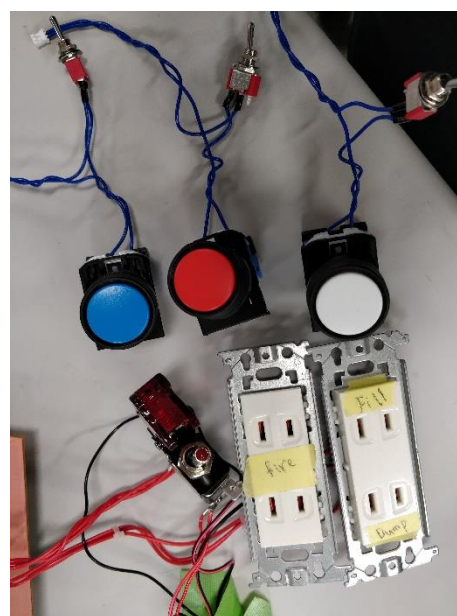


図4. 受信機写真

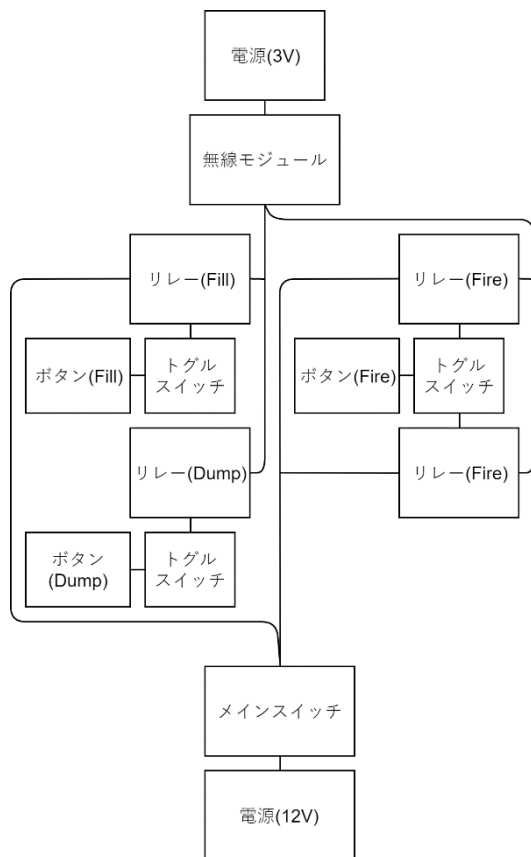


図 5. 回路概要(受信)

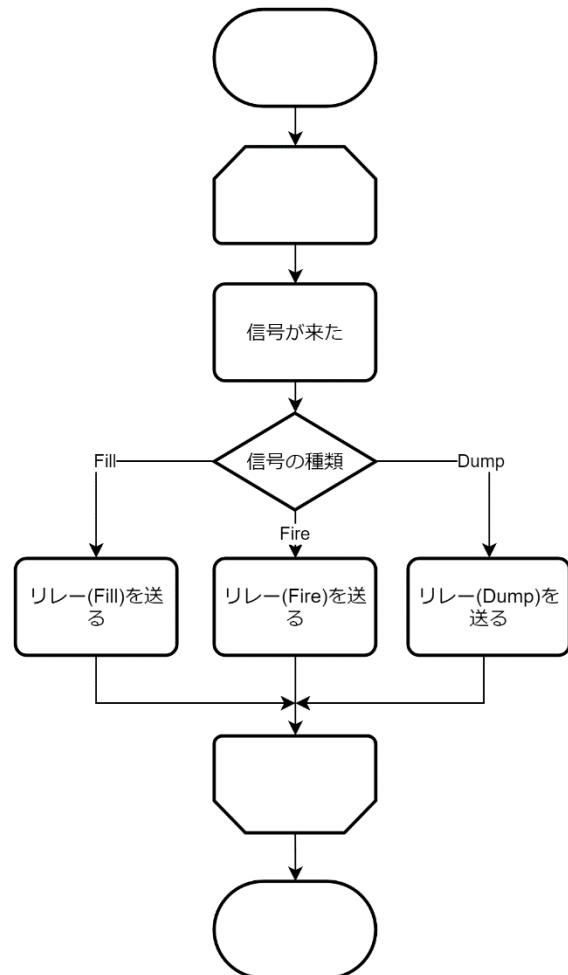


図 6. プログラム概要(受信)

無線通信の工夫点としては、無線モジュールに専用の電源をもたせたこと、暗号化通信を用いることが挙げられる。無線モジュールに専用の電源をもたせることで消費電力の大きい機器をつないでいるカーバッテリーの電圧が低下した場合でも通信そのものに影響が出ないようになる。また、暗号化通信を用いることで他の機器が誤って送信したデータを受信してしまいご動作を起こすということを防ぐことができると考えられる。安全に使用できるように非常時のときに止まることはあっても勝手に動き出すことがないようにしている。

3. 活動の成果や学んだこと

中継機を用いず送信機・受信機だけの通信で最大距離は 400m 程度であることがわかった。これは有線時の 100m より長い距離であり目的の一つの通信距離を伸ばすということを達成することができた。しかし、燃焼実験・打上実験でのテストはおこなうことができていない。このため、GSE の運用の注意点などは把握できていない。

電磁バルブやイグニッションコイルなど大電力が流れる機器を使用するため、電気回路を設計するときに電源を分けることやノイズが乗りにくい設計にすることを学ぶことができた。

4. 今後の展開

送信機の安全のためのスイッチがメインスイッチ一つであるため誤操作などが考えられる。それらのヒューマンエラーに対応するため他のスイッチを併用するなど少しでもリスクを減らすことができるよう工夫したい。

受信機をケースに入れることができていないため最適なケースに収めることも予定している。その際、操作が行いやすくなおかつ誤動作につながらないような設計するつもりだ。

また、燃焼実験・打上実験でのテストを重ねていくことでトラブル時の対処法などを考え、より安全な GSE になるようにしたい。

5. まとめ

ハイブリットロケット打上時に必要となる GSE の無線化を行った。その結果、有線時より通信距離を伸ばすことができた。しかし、受信機のケースを作れておらず GSE が完成したとは言い難い。今後はテストを行い安全で簡単に運用できる GSE を完成させたい。

注

- 1) <https://mono-wireless.com/jp/products/TWE-LITE/index.html>



プロジェクト名

クリエ映像製作プロジェクト

ミッション名

メッセージを届けるCMの製作

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
<2018 年度ミッション成果報告書>

プロジェクト名：クリエ映像制作プロジェクト

ミッション名：メッセージを届ける CM の作成

ミッションメンバー：観光学部 2 年本村優衣 観光学部 2 年奥山祥子 観光学部 1 年西川聖哲 経済学部 1 年西川惟 システム工学部 1 年宮本真希 システム工学部 1 年渡邊裕子

キーワード：CM メッセージ カメラ 撮影のための知識 様々な視点

1. 背景と目的

CM に対し、約 30 秒の短い時間で視聴者にあるメッセージを伝えることができるものや、つい目が留まり、その後印象に残るものというイメージをもっていた。そこで見る人の心に響くような CM をつくりたいと考えたため、この活動に参加した。また実際にカメラや照明、音声などを使って、撮影を行いたいと考えたため、この課題を通して、カメラの操作方法や映像編集の技術を身につけることも目標にしている。

2. 活動内容

まず撮影を行うにあたって、撮影のための知識やカメラの操作方法について学んだ。以下はその内容について述べる。

- ・画面上に 2 人の人物が並んでいるとき、その 2 人を結ぶ見えない線であるイマジナリーラインを越えてはいけないなどのルール。
- ・望遠（カメラのレンズの中央からレンズが像を結ぶまでの距離が長い）または広角（カメラのレンズの中央からレンズが像を結ぶまでの距離が短い）でとるかによる画像の効果の違い。
- ・カメラのポジション（位置）とアングル（角度）によって被写体の効果の違い。
- ・三脚の使い方、ピントの調節、ホワイトバランス（撮影環境での光の色の影響を補正して、白を白く写すための機能）の設定などカメラについての操作方法。
- ・脚本、絵コンテ（脚本をもとにして各カットの画面構成を絵で表し、脚本の流れを再現したもの）のかき方。

その後班のメンバーとの活動に移った。以下は具体的な活動内容について述べる。

抽象的なテーマから具体的な案にし、起承転結に基づいて具体化し、CM の中でどのようにしてメッセージを伝えていくか様々な意見を出しあい班のメンバーと話し合った。次に班のメンバーと脚本をつくり、絵コンテを描いた。絵コンテの完成後、自分たちで話し合い、撮影場所についてどこがいいかについて話し合った。

3. 活動の成果や学んだこと

まず撮影のための知識として、学んだことについて述べる。

- ・画面上に 2 人の人物が並んでいるときその 2 人を結ぶ見えない線であるイマジナリーラインは原則越えてはいけないが、演出方法の一つとして越える場合がある。
 - ・望遠でとると遠くのを大きく見せることや、被写体の狭い範囲に焦点を合わせられるため、背景をぼかすことができる。一方、広角でとると広い範囲に焦点が合うため、背景を広くはっきり撮影したり、遠近感のわかる写真を撮影することができる。
 - ・脚本をかく際に、最初に場所と時間帯をかくことや、絵コンテをかく際、最初に全体の様子を見せなければ、見る側にはわかりにくいことがわかった。場面がワンパターンになると、見る側が飽きてしまうので、なるべく同じようなシーンは避ける。
 - ・絵コンテの書き方として、顔は○と+で表現し、○は顔の位置と大きさを表現している。+は、顔の向きを表現している。+の交差する点が、「鼻」を指している。人物は誰かわかるように、人物の横には名前を書く。動きがある場合は、動いていく方向を矢印で表現する。
- 次にカメラの操作方法について学んだことについて述べる。

- ・実際にカメラを操作することで、ホワイトバランスの設定やピントの調整、音声やカメラの位置を安定させる三脚の使い方について学んだ。

4. 今後の展開

今後の展開としては、当初に掲げた映像編集の技術を身につける目標に関しては、まだ達成過程であるため、これからの活動において、実際に活用することで向上させていきたい。この活動を通して、自分たちのスケジュール通りに事が進まないことがあったため、撮影場所や演者の確保をよりスムーズに行うべきだと感じた。また撮影にとりかかる前に、影の位置や自然光など想定外のことも視野に入れながらロケーション・ハンティング（撮影場所を探すこと）をすることや、撮影を円滑に進めるために前もってスケジュールをしっかりと組み、演者や撮影に携わる人と打ち合わせできるように気をつけていきたい。これらの課題を解決し、完成した作品をコンテストに応募し、入賞することを目指している。

5. まとめ

この活動を通してカメラの操作方法だけでなく、撮影に関する知識も学ぶことができた。抽象的なテーマを具体的な案にし、起承転結に基づいて具体化し、CMの中でどのようにして伝えていくかを決定することに時間がかかってしまった。しかし決められた期限内に、絵コンテまで仕上げることができた。アイデアの提案が多かったため、そのことをまとめる能力が必要だと感じた。この活動を通して、CM制作には多くの過程があって、完成するものだと感じた。一つのCMをつくるにはアイデアを自分たちで一から考えなければならない点に苦労したが、アイデアがまとまり、脚本や絵コンテが完成したとき、達成感を感じることができた。脚本や絵コンテの作成の際、班のメンバーの自分とは異なる意見を聞くことで、様々な視点からの意見を取り入れることができた。特に絵コンテをかく際、一つのシーンをどの角度で、どんなショットでとるかを話し合い、その違いによって、どんな印象をうけるかを考えることができた。様々な視点から物事を考えることが重要だと感じた。班での活動によって、協調性だけでなく、積極性の大切さを学ぶことができた。



クリエ映像制作プロジェクトーMV制作ミッション班

活動の目的

- ・ 基本的な撮影・編集技術を習得する。
- ・ スケジュール管理能力を向上させる。
- ・ アポイントメントの取り方を学ぶ。

今後の目標

- ・ スケジュールを立て、ミュージックビデオを完成させる。
- ・ 映像制作に必要な最低限度の知識・技能を身につける。
- ・ 映像を撮り、編集するまですべてを各グループで行うことで協調性を養う。
- ・ 完成したMVをクリエ内で共有しお互いの励みにする。



活動

2～3人の班に分かれて、企画→撮影→編集を経て作品を制作する。

○企画

作品の構成を考えるとところから絵コンテの作成までの過程を協力し、行う

○撮影

作品への出演交渉や撮影場所の確保、カメラ撮影などを自分たちで行う

○編集

編集ソフトを使って映像と音楽を合わせ、作品を完成させる

成果・結果

カメラや編集ソフトの使い方など映像制作に必要な技術を身につけることができた。またグループのメンバー同士で計画性を持ち行動することで協力してMVを完成させることができた。

**和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞**

プロジェクト名： クリエ映像制作プロジェクト

ミッション名： テーマ性のあるミュージックビデオの制作

ミッションメンバー： 観光学部 1 年富士原静華、観光学部 1 年永田理紗、観光学部 1 年山中亜純、観光学部 1 年杉本梓、経済学部 1 年麦尾萌奈、経済学部 1 年奥長佑夏

キーワード： 初めての映像制作、知識の受け継ぎ、難航した予定調整、話し合いの重要性、教わる立場へ

背景と目的

本ミッションメンバーは全員 1 年生であり映像制作が初めてであり、映像制作に関する知識や技術をもっていなかった。そこでどのようなものかイメージしやすく、音声が曲だけでいいため比較的作りやすいミュージックビデオを作成することに決めた。これを通して、基本的な撮影・編集技術を習得すること、制作のスケジュール管理能力を向上させること、演者や撮影場所のアポイントメントの取り方を学ぶことが目的である。事前にスケジュールを立て計画通りにミュージックビデオを完成させる、グループ活動を通して協調性を養うことを目標としている。

1. 活動内容

メンバーは一年生で構成しており、上級生による基本的な作業の指導を受けながらミュージックビデオ制作をした。前期にあらかじめ映像制作に必要な簡単な知識や機材の使い方など上級生からの講習を行った。

《企画》

2~3 人の班に分かれて、企画、撮影、編集を経て作品を製作した。まず、グループメンバーで制作したいミュージックビデオをイメージし共有するところからミュージックビデオ制作が始まった。事前に勉強しておいた内容と共有した内容を基に絵コンテを作成した。絵コンテを作成する過程のなかで、グループメンバーのイメージがそれぞれで微妙に違うところが発見した。ミーティングを重ねて互いの意見を取り入れるような最善の形を模索、協力して企画の段階を終えることが出来た。



【作成した絵コンテの一部】

《撮影》

次は撮影の段階に入った。作品への出演を依頼するところから始まった。その後撮影場所の確保だが、撮影申請に手間取り、当初立てていたスケジュールを計画通りに進行するのは難しく遅れが生じた。また撮影場所を確保してから、プロジェクトメンバーと出演者のスケジュール調整に時間がかかり撮影に至るまでの過程が難航していた。今後スケジュールを立てる際に今回の体験を参考にして余裕をもったスケジュールを立てる必要性を感じた。撮影では上級生に操作方法を教えてもらい、撮影回数を重ねるごとにどうすべきか分かるようになり、スムーズに進行できた。

《編集》

最後に編集を行った。編集には Adobe Premiere Pro ソフトを用いて、エフェクトや色調補正をした。上回生に基本的な操作や分からないところがあれば質問し、教えてもらった。



【編集作業風景】

2. 活動の成果や学んだこと

個々では、カメラや編集ソフトの使い方、画角や被写体の位置などの変化で映像がもたらす印象の違いを学んだ。その知識を使って具体的に作りたい映像のイメージをもつことが出来た。

グループに分かれ、最終的に2グループでそれぞれ1つずつミュージックビデオを完成させた。グループでは歌詞の考察から作成する映像のイメージをしっかりと共有し、同じ完成イメージをもつことが大切であることを学んだ。また、グループの予定調整がうまくいかず演者や撮影場所へのアポイントメントを取ることに時間がかかったため、具体的な予定を長期的に立てる必要があることを学んだ。

3. 今後の展開

今回の問題点はスケジュールの立て方である。今後は発見したスケジュールを作る際に考慮すべき点を頭に入れてスケジュールを立てるべきである。しかし、スケジュール調整に苦労し遅れが生じたが、今年度中に終わることが出来た。多くの目標も達成できた部分は良かった。今回の活動では映像制作を始めたばかりの一年生が上級生の知識に頼って制作していた。来年からは教えてもらう立場ではなく、教える立場に変わる。そのため、各々の映像制作についての知識向上は欠かせないものであり、日頃から勉強が必要である。また、今回の作品はプロジェクト内での発表・共有で終わったが、今後はコンテストに出品したり、動画サイトにアップしたりなど外部に向けて制作し経験を積みたいと考えている。

4. まとめ

初めてこのプロジェクトのミッションに参加し、グループが理想とする作品に近づける難しさを実感しました。当初予定していたスケジュールに遅れが出てしまったことや映像制作についての勉強が不十分であったことの課題を次のミッションで改善し、余裕をもって自主的に制作に取り組みたいと考えています。想像通りにはいきませんでした。初めて映像制作活動に関われたことに喜びを感じました。さらに活動の場を広げて様々な経験を積んでいきたいです。



和歌山大学 クリエ映像制作プロジェクト

プロジェクションマッピング制作ミッション

1 目標

プロジェクションマッピングの作り方を学ぶ

編集ソフトの使い方を理解し、コンピューターのみで映像を作成する。プロジェクターなどの機材を使いプロジェクションマッピングを制作するにあたっての基礎を学習する。

2 目的

1分間ほどの短編映像の作成、および完成

絵コンテからの具体的な計画

自主的な技術学習

各自でのスケジュールの管理

3 活動内容

2チームに分かれてそれぞれでテーマを設定し、テーマに沿った映像を制作。

チームA テーマ：「四季」

日本の「四季」の移り変わりをイメージした華やかな作品。

チームB テーマ：「夏祭り」

花火や金魚などの夏祭り独特の賑やかさと儚さをイメージした幻想的な作品。

成果・反省

初めは、ミーティングの時間が十分に取れなかったり、勉強不足のために不測の事態に慌てたりしたが、作品が完成に近づくにつれて円滑にこのプロジェクトを進めることができた。初心者ながらも一つの映像作品を作り上げることで、ある程度の基礎知識と技術が身についた。来季からの更なる技術の向上に期待したい。



視線追跡技術を用いた観光映像の作成

和歌山大学 システム工学部 山津 彰大, 佐々見 和也



はじめに

Virtual Realityの定義

みかけや形は原物そのものではないが、本質的あるいは効果としては現実であり原物であること

VRの3要素

- **Presence (存在感)**
実際に存在しないものがそこにあると感じる
- **Interaction (対話性)**
観測者の動きかけに対して何らかの応答を返す
- **Autonomy (自立性)**
その世界の中のルールに従って自動的に動く

少なくともどれか1つが実現されているものをVRと呼ぶ

視線追跡技術

- 視線追跡技術とは、眼球の動きを赤外線カメラで撮影することで、被験者の視線がどこに向けられているのかを知ることができる技術である
- 次世代の入力デバイスとして注目されており、様々な製品に利用されている

FOVE

- 頭部に装着することで、外界の視界を遮断し、仮想世界の映像を見せることができる機器
- 視線追跡技術が採用されており、VR体験と視線追跡を同時に行うことができる

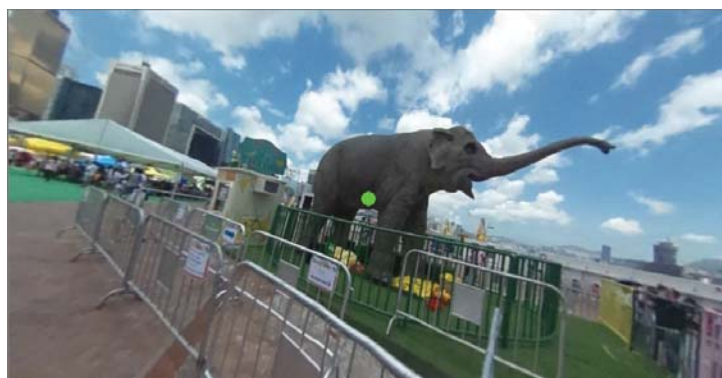


FOVE

今年度の活動

システムの開発

FOVEを利用して、視線を合わせることでその場所の説明を出すことができるシステムを開発した。FOVEを用いた観光映像視聴用のシステムを開発するために、Unityを使用した。視線情報取得のために必要となるプログラムを学習し、実装した。下の図は、システムの実行画面である。真ん中に見える小さな緑の点が、被験者の視線を表しており、任意のオブジェクトの視線を合わせることで情報を出すことができる。



実行画面

サイエンス・インカレへのエントリー

習得した視線追跡技術を使用して、第8回サイエンス・インカレに「有田剥きの達人になろう！～VR技術を用いた技術学習支援～」というタイトルでエントリーした。

まとめと今後の展望

今年度は、視線追跡技術をVRで利用する手法について学習した。今後は、今年度開発したシステムのさらなる利便性の向上を目指す予定である。例を挙げると、複数枚の画像をシステム内で切り替えて、それに対応して情報も切り替わるようにするシステムなどを考えている。また、人工知能などを利用し、画像をシステムに入力すると自動で情報を割り振る機能なども実装したいと考えている。



360度カメラ

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
<2018 年度ミッション成果報告書>

プロジェクト名：脳情報総合研究プロジェクト

ミッション名：視線追跡技術を用いた観光映像の作成

ミッションメンバー：システム工学部 3 年山津彰大、システム工学部 3 年佐々見和也

キーワード：VR、視線追跡、FOVE、観光案内

1. 背景と目的

本ミッションの目的は、視線追跡技術の学習、並びに視線追跡技術と VR 技術を用いた観光映像を作成することである。

和歌山には様々な観光地が存在しているが、全国的に知られていない場所も数多く存在する。このような観光地を PR することを目的とし、より魅力を伝えるためにはどのように PR を行うべきか考えた。

和歌山の観光 PR において、従来の方法では写真や映像といった方法で観光地の紹介を行っていた。しかし、これらの方法ではアピールを行う魅力が限定されてしまい、観光地の細かな魅力までを十分に伝えることができていなかった。昨今では、VR(Virtual Reality)技術の普及、発達が進出し様々な場所で体験できるようになり、観光地の PR などへの応用も期待されている。しかし、VR 体験は専用の HMD(Head Mount Display)を装着して行う場合が多く、HMD を長時間の使用や頭が大きく動く動作をすると VR 酔いが起きてしまう可能性があるため、体験には注意が必要である。そこで我々は、視線追跡装置を組み込んだ HMD である FOVE（図 1）を使用する。視線追跡技術を使用することで、頭を動かさずに VR 体験をしている人の視線を誘導でき、VR 酔いの可能性を削減することができると考えられるためである。



図 1 今回使用した HMD FOVE

2. 活動内容

まず、活動のための環境構築から開始した。調査の結果、FOVE を使用した VR 空間の開発は昨年度も使用した Unity が利用できることが分かったので、FOVE 開発に必要なパッケージを追加することで環境を整えることができた。

その後、FOVE を用いてどのように視線追跡を行うことができるのかについて、いくつかのアプリケーションを利用しながら学習した。また、専用のデバッグツールを用いることで、実際にカメ

ラで撮影されている眼球の映像や、どこを見ているのかをベクトル座標形式で取得可能なことが判明した。図2はそのデバッグツールの画面である。これらを用いて、FOVE を使っている人がどこを見ているのかを3D空間上に反映させることで、FOVEを装着している人が見ている場所の情報を取得することができると考えた。

これらの学習をもとにシステムの実装を行った。実装の際には、360度映像を空間内で再現する方法などに時間がかかってしまったが、自力で解決法を調べ、システムを完成させることができた。

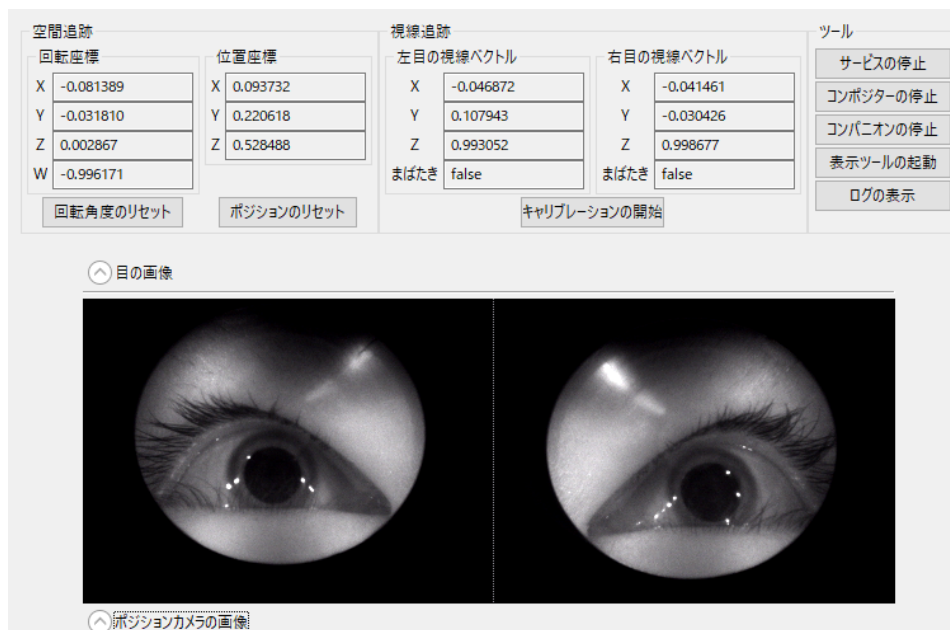


図2 デバッグツールの画面

また、視線追跡技術の学習や実装についてより広い知見を得るため、第8回サイエンス・インカレへ論文を投稿した。投稿した時点では、360度映像の再現が間に合わず観光映像のシステムを完成させることができなかったため、投稿内容は、昨年度のみかんの皮剥きをモデルとした学習支援システムをブラッシュアップしたものとした。ブラッシュアップの内容としては、実験データの増加、視線追跡技術を用いて技術者の視線を映像に組み込むことによる学習効率の向上実験などであ

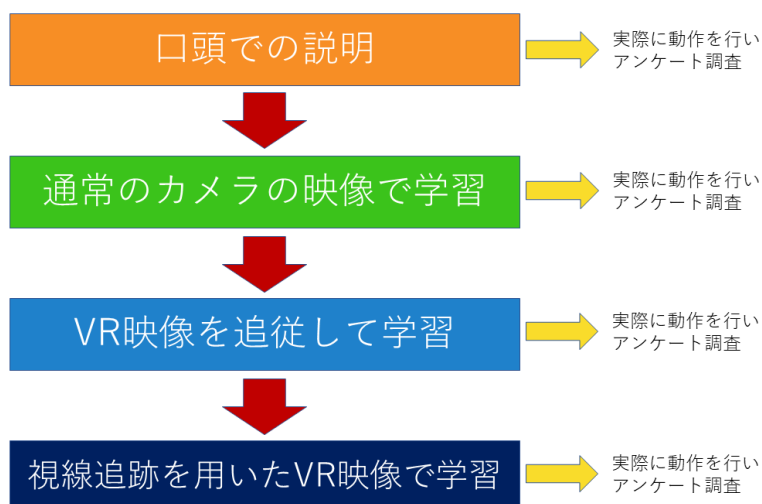


図3 実験の流れ

る。図3は実験の流れ、図4はアンケートに用いた回答用紙である。

実験の結果、新しく発見された内容について記述する。

アンケート	
適切だと思う分かりやすさに○を付けてください	
段階1 口頭での説明	← 分かりにくい 1 2 3 4 5 分かりやすい →
段階2 通常のカメラを用いて撮影した映像で学習	← 分かりにくい 1 2 3 4 5 分かりやすい →
段階3 VR映像を追従して動作を学習	← 分かりにくい 1 2 3 4 5 分かりやすい →
段階4 視線追跡を用いたVR映像での学習	← 分かりにくい 1 2 3 4 5 分かりやすい →

図4 使用したアンケート用紙

昨年度の実験では、段階1、段階2と比較して段階3では分かりやすくなったという意見が多く、これは、指導者と同じ目線で学習を行うことでより学習効率が上昇したものだと考えられた。また、実験で使用する映像を動画ファイルとして作成したため、これをアップロードやダウンロードすることで、より多くの人に対して学習を行うことが可能なシステムとなった。

今年度行った実験では、段階4では段階3の映像よりもさらに分かりやすくなったという意見が多かった。これは、指導者がどこを注視しているのかを示すことで、視線がどこにあるかが分かり、効率的な学習につながったと考えられる。

以上より、動作を一人称視点から視認し、動作を追従することで、多くの人に対して動作の学習効率を上昇させることが可能であることが考えられる。また、技術者が動作を行っている際に注視している箇所を示すことで、さらに学習の効率が上昇すると考えられる。加えて、映像での学習を行うことで、広い範囲で学習を行うことが可能となり、より多くの人を対象とした学習が可能となると考えられる。

3. 活動の成果や学んだこと

本ミッションでは、活動の結果、視線追跡技術の利用法の学習、取得をすることができた。また、それを用いることで、体験している人の見ている場所の情報を画面上に映す観光映像システムを開発することができた。これを用いることで、VR映像を用いた観光コンテンツにおいて、一枚の画像でより多くの情報を提供できるようになると考えられる。

また、これらの学習について、より深い知見を得るために、第8回サイエンス・インカレへ論文を投稿した。残念ながら本発表に進むことはできなかったが、審査員から添削や意見をいただくことができ、本ミッションの学習、進展に大いに役立てることができた。

4. 今後の展開

今後については、本ミッションが今年度作成したシステムについて、さらなる利便性の向上を目指す予定である。例えば、複数枚の画像をシステム内で切り替え、それに対応して情報も切り替わるシステムなどを検討中である。また、人工知能などを利用し、画像をシステムに入力すると自動で情報を付与する機能なども実装したいと考えている。

また、本ミッションは当初、VR酔いが軽減についても取り組む予定であったが、視線追跡技術に

関する学習に時間がかかってしまい、VR 酔いに関しての学習や調査を行うことができなかった。VR 酔いに関する学習、調査についても、来年度以降行いたいと考えている。

5. まとめ

今年度の本ミッションの目的は、視線追跡技術の学習、並びにそれと VR 技術を用いた観光映像の作成することであった。活動の結果、FOVE を用いた視線追跡技術の利用法について学習することができ、VR 技術を用いた観光映像の作成に成功した(図 5)。来年度は今回作成したシステムのさらなる利便性向上をめざしたい。



図 5 システムの実行画面



EFAMを用いた味覚評価システムの提案

和歌山大学 システム工学部 三澤 耀世 原 崇輔 浅野 勇大 廣橋 百輔 碓塚 龍望



はじめに

製品開発競争の激化  和歌山県の6次産業化支援

目的

オレンジジュースの味を脳波で評価したい

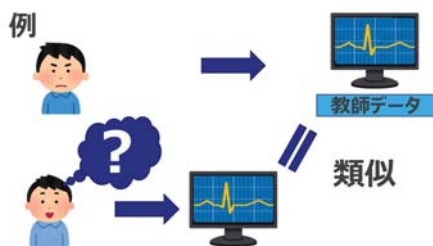
感性フラクタル解析法

(EFAM: Emotion Fractal Analysis Method) に注目

EFAMとは?

例

	喜	怒	哀	安静
喜	78.54	11.35	8.00	8.23
怒	12.11	69.48	10.00	9.51
哀	4.81	7.84	71.92	10.45
安静	4.53	11.33	10.08	71.81

問題点: 実際の食品を利用した例なし
→ 脳波計測出来るのか?

計測が容易な脳波で確認したい

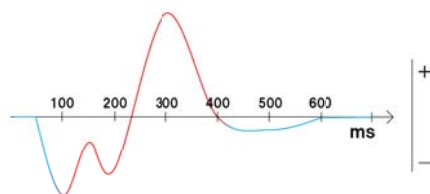
目標

実際の食品 (オレンジジュース) を
用いてのP300計測

P300とは?

- 被験者に特殊な課題を与えることで発生
- s/n比に優れたデータ

計測が容易



実験手順

脳波の計測手法

脳波計を装着して椅子に座る

5秒間隔で液体を口内に滴下する

ジュース

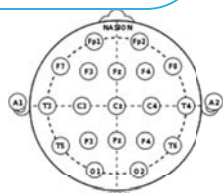
水

ボタンを押す

押さない

1秒後に嚥下する

- 電極は10-20法に従いCzに配置
- 水75回, オレンジジュース25回をランダムに滴下
- 5名の被験者に行った



国際10-20法による電極配置図

脳波の解析手法

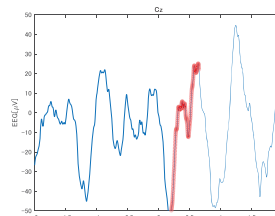
オレンジジュース滴下時を基準点とする

基準点の前後2秒間のデータを抽出

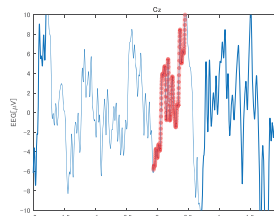
フィルタリングでノイズ除去

明らかな異常値を除き加算平均する

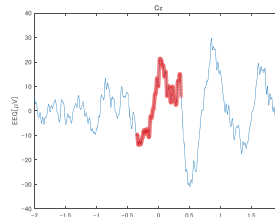
結果



被験者A



被験者B



被験者C

	潜時
A	200~900ms
B	100~700ms
C	0~500ms
D	なし
E	なし

※P300の波形を赤で示す

5名のうち3名からP300が計測出来た

考察

- 実際の食品を用いた場合でも脳波計測は可能
- 計測手法によってズレが発生, 改良が必要
- 計測は不可能ではないが, より正確な手法が必要

今後の活動について

- 滴下タイミング統一のための改良
- EFAMによる解析

対外成果

2019年電子情報通信学会 総合大会

第8回サイエンスインカレ エントリー

おもしろ科学まつり2018



おもしろ科学まつりの様子

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：脳情報総合研究プロジェクト

ミッション名：EFAM を用いた味覚評価システムの提案

ミッションメンバー：システム工学部 2 年三澤耀世、システム工学部 3 年原崇輔、システム工学部 4 年浅野勇大、システム工学研究科 1 年廣橋百輔、システム工学研究科 2 年碓塚龍望

キーワード：EEG P300 EFAM 神経工学 味覚評価

1. 背景と目的

近年、グローバル化などの影響により、今までよりも多様な製品が市場に出回るようになった。それに伴い、新たな製品開発競争も激化の一途をたどっている。

新たな製品を開発する際には、試作品を製作し、評価を行い改良するという工程を経るのが一般的である。この試作品を評価する方法は対象によって様々であるが、定量的な評価を行うことができる手法であることが望ましい。これらの理由から、製品の価値に大きく関わる喜怒哀楽や美味しさ、感動などの感性を定量的に評価する手法の需要が高まっている。しかし、感覚的なものを定量的に評価することは容易ではない。感覚的なものを評価する際、多くの場合は脈拍や体温、発汗などを利用する間接的な手法や、アンケート調査などの主観的な手法が使用される。だが、近年になって感覚的なものである感性を定量的に評価する手法として、感性フラクタル解析法（EFAM：Emotion Fractal Analysis Method）が注目を集めている。EFAM とは、頭部に多数の電極を設置し脳波データを取得、各電極間の各周波数帯域における脳波データの相互相関係数を特徴量として認識処理を行うことで、感性の推定を可能にする手法である。

また、現在和歌山県では、地域の経済を活性化するために 6 次産業化を支援する活動が推進されている。6 次産業化とは農林漁業者が生産物の価値を上げるため食品加工や流通、販売にも取り組み、農林水産業を活性化させるという一連の流れのことである。

上述の理由より、脳波を用いて美味しさを定量的に評価するシステムを作成することができれば、和歌山の経済活動を支援することができるのではないかと考え、EFAM を用いた味覚評価システムの作成を目標としてミッションを結成した。

しかし、EFAM の研究では実際の食品を被験者に与えた際の脳波を対象とした研究は一般的ではない。また、味覚を対象とした脳波の研究でも、サッカロース溶液といった単一の味の要素のみを与えた際の研究が一般的であった[1]。そのため、実際の食品のように複雑な味の要素を持った食品を用いた場合でも弁別可能な脳波を計測できるか不明であり、実際の食品を用いた際の味覚刺激による脳波を計測することができるのかを調査する必要がある。

そこで我々は P300 という脳波に着目し、オレンジジュースを用いて P300 を計測することを今年度の目標として活動を行うことにした（図 1）。

P300 とは被験者にオドボール課題といわれる課題を課した際に観測されることが多い脳波である。オドボール課題とは、高頻度刺激と低頻度刺激のふたつをランダムに与え、低頻度刺激が呈示された際に特定のタスクを行わせる課題である。P300 は加算平均法という処理で算出することができ、この手法で得られたデ

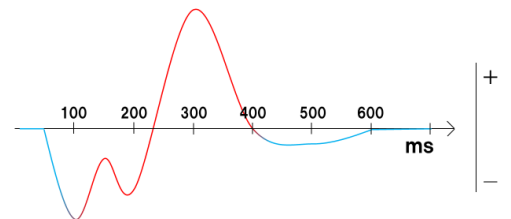


図 1：P300 の例（赤線）

ータは s/n 比に優れているため頑健なデータとなる。また、算出のための計算量も小さく、比較的扱いやすい。そのため、今回の実験で計測する対象とした。この P300 を計測することによって、実際の食品を用いた味覚刺激によって弁別可能な脳波が発生しているかを確認することができる。

オレンジジュースを使用するのは、和歌山県の 6 次産業化で作られる商品の一つとしてオレンジジュースが製造されているからである。

2. 活動内容

オレンジジュースを被験者に与え、P300 を誘発させる実験を行った。以下に実験手順を示す。

2. 1 計測手法

使用する電極は先行研究[1]を参考にし、国際 10-20 法における Cz の位置に設置した。また、基準電極を左耳朶 A1 右耳朶 A2 の連結とした。

被験者に脳波計を着用させた状態で、液体を一定間隔で被験者の口内に滴下することでオドボール課題を課した。滴下する回数は高頻度刺激として水を 75 回、低頻度刺激としてオレンジジュースを 25 回とし、滴下する順番はランダムに滴下した。また、低頻度刺激が呈示された際にボタンを押すように指示した。そして、被験者に液体が滴下されてから約 1 秒後に液体を嚥下するように指示した。液体を滴下するタイミングは 5 秒間隔で行った。また、液体を滴下するタイミングを統一するため、滴下のタイミングを指示する動画を作成し、実験者はその動画を見ながら液体の滴下を行った。

2. 2 解析手法

P300 を抽出するため、オレンジジュースを滴下したタイミングを基準とし、その前後 2 秒間の区間を対象として加算平均処理を行った。この時アーチファクトの影響を除くため 1~30Hz のバンドパスフィルタを使用した。また、オレンジジュースを滴下した際の 25 回の脳波データから明らかな異常値を除き 20 回の加算平均を行った。

上述の実験を 5 名の被験者（19~21 歳の健康な成人男性）で行い、P300 を観測することが可能か調査した。

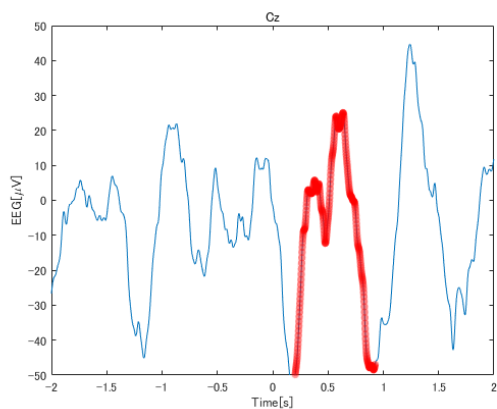
3. 活動の成果や学んだこと

3. 1 結果

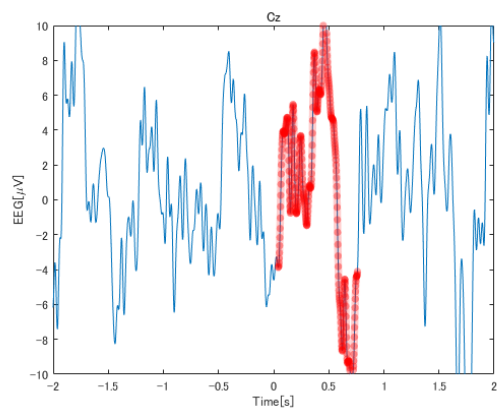
実験の結果、5 人の被験者から得られた P300 を以下に示す（図 2）。脳波データには個人差があるので、見やすいように被験者によってグラフの縦軸の大きさを変えている。

また、グラフ中の P300 の波形だと考えられる部分を赤色で示している。

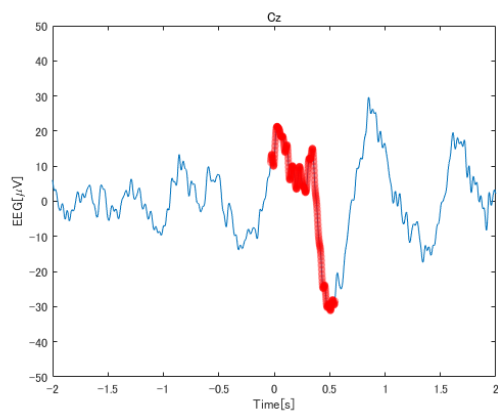
被験者 A は潜時約 200ms~900ms、被験者 B は潜時約 100ms~700ms、被験者 C は潜時約 0ms~500ms の間に P300 らしき波形を確認できた。被験者 D、被験者 E に関しては P300 らしき波形を見つけることはできなかった。



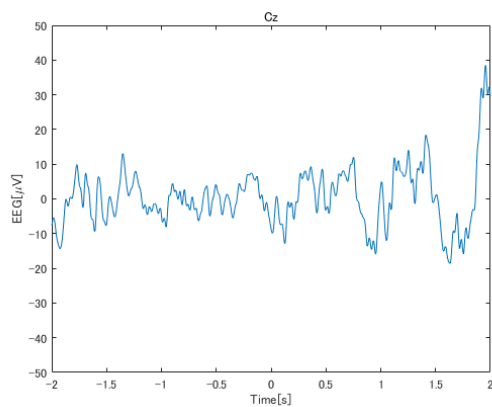
被験者 A



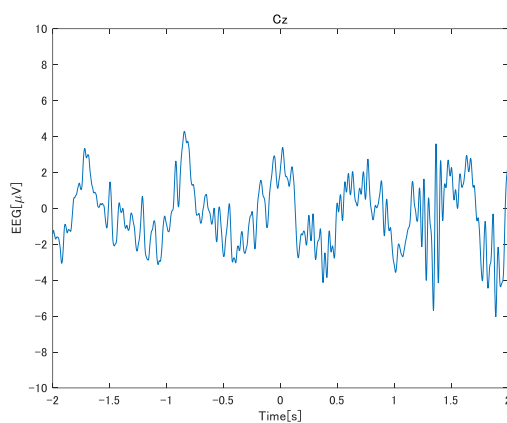
被験者 B



被験者 C



被験者 D



被験者 E

図 2：実験の結果

3. 2 考察

振幅の強度の差や潜時に多少の誤差はあるものの、3名の被験者で潜時 0ms～1000ms の間に P300 らしき波形を観測することができた。

被験者 D、E の脳波データで P300 を観測できなかった理由としては、味覚への刺激や脳波計に気を取られて課題に集中できなかったなどの理由が考えられる。また、被験者の体質が、P300 が計測されにくい体質である可能性も考えられる。このほかにも、滴下を手動で行ったためオレンジジュースの滴下タイミングに誤差が発生し、加算平均による処理に不具合が発生した可能性も考えられる。

P300 の潜時は、視覚刺激による計測の場合でも被験者の判断速度の差などによって個人差が発生する[2]。それらを踏まえると、今回の実験で発生した潜時のばらつきは誤差の範囲内であり、実際の食品を用いた味覚刺激の呈示であっても P300 を計測することは可能であると考えられる。

以上より、味覚刺激によって脳波を計測することは可能であると判明した。

4. 今後の展開

今年度の活動の結果、味覚刺激によって脳波を計測することは可能であると判明した。しかし、P300 を計測できたのが 5 名中 3 名だったことから計測精度は低く、実際に EFAM を行う際は計測手法の改善を行う必要がある。

解決策として、モーターを用いて液体を送るポンプであるチュービングポンプを用いて液体滴下を自動化することを検討している。よって今後は、チュービングポンプの制御などに使用するマイコンについての学習を行う予定である。

また、EFAM を行うためには多数の電極での計測が必要であり、今年度使用した脳波計では電極数が不十分であった。そのため、必要となる電極数を満たした新しい脳波計の環境構築についても行っていく予定である。

5. まとめ

今年度の活動によって実際の食品を用いた場合でも脳波を測定することは可能であることが判明した。実際に EFAM を用いて味覚評価を行うことはできなかったものの、ミッションの目的達成へ一歩近づいたといえるだろう。

今年度の活動を進めていく中で様々な問題が発生した。しかし、そのおかげでプログラミング技術や実験装置を扱う技術を身に着けるだけでなく、課題発見能力や問題解決能力など総合的な学びを行うことができた。これを励みにして、今後はさらに大きな成果を残せるように頑張っていきたい。

参考文献

- [1] 池田 岳郎, 相良 奉行, (2001)「食情報に誘発される脳波に基づく感性モデリングシステムの開発」Supplement 号 63 巻 p.213-214
- [2] 加賀 佳美, 相原 正男 (2013)「P300 基礎」臨床神経生理学 41 巻 2 号



MindWaveを用いたSphero走行システムの作成

和歌山大学 システム工学部 北坂 祥貴 横山 洸樹

はじめに

□ 概要

ミッションの目的

脳波についての知識の習得とプログラミング技術向上のための学習

□ MindWaveとSphero

MindWave

集中した際に発生する脳波を計測できる脳波計

PCやタブレット等にリアルタイムで集中力の数値を送信することが可能



MindWave

Sphero2.0

エンターテインメント性を重視したプログラミング可能な球形ロボット

PCやタブレット等で操作することが可能



Sphero2.0

Sphero SPRK+

プログラミング教育への利用を想定されたSphero2.0の後継機



Sphero SPRK+

実施内容

□ 活動計画

1. MindWave から、集中力の数値をPCで受け取るプログラムを作成する
2. 受け取った数値を利用してSpheroを動かすプログラムを作成する
3. 1, 2を合わせて作ったMindWaveで計測した脳波を用いてSpheroを動かすシステムをおもしろ科学まつりに出展する

□ 実施結果

MindWaveで集中度を計測し、その集中度が一定以上になると、Sphero2.0が前へ進むシステムを作成することに成功し、おもしろ科学まつりに出展した

□ 課題点

1. Sphero2.0の進行方向が一定にならず、そのキャリブレーションを行う必要があった
2. MindWaveからPCに数値が送られるまでに、約5秒ほどのラグが見受けられた
3. MindWaveでは、子供の頭のサイズに脳波計が合わなかった
4. Sphero SPRK+はMATLABに対応しておらず、作動させるシステムを構築することが出来なかった

□ 今年度の学習

- ・ 集中力の数値の算出などの集中力に関する脳波の知識
- ・ C言語とJavaScriptの知識
- ・ 对外発表を通したコミュニケーション能力とプレゼンテーション能力の向上

今後の活動

今回学んだ知識とプログラミング技術を活かして、他のロボットにも活用していく。その中で集中力だけでなく他の脳波についての学習を進めていき、より知識を深めていこうと考えている。

また、MindWaveでSphero2.0を動かすことが出来たが、今年度の活動で判明した問題点を改善することが出来なかった。今後は、その問題点を改善していく参考として最新機のSphero Boltを使っていく予定である。



Sphero Bolt



Robovie-X

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名： 脳情報総合研究プロジェクト

ミッション名： Sphero を用いた脳波およびプログラミングの学習

ミッションメンバー： システム工学部 1 年横山洸樹、システム工学部 1 年北坂祥貴

キーワード： 脳波 学習 Sphero MindWave プログラミング

1. 背景と目的

私達は、脳波の研究に興味をもち、脳情報総合研究プロジェクトに入った。しかし、脳波の研究は専門性が高く、私達の知識では不十分だと感じた。そこで私達は、来年度以降の脳波の研究のために、脳波に関する学習とプログラミング技術の学習を今年度の活動として行いたいと考え、本ミッションの主な目的とした。

そして、これらの学習を行うために MindWave(図 1)という脳波計で計測した数値を用いて、球形ロボットの Sphero を動かすシステムを作成することを本ミッションの目標とした。また、作成したシステムを利用して 2018 おもしろ科学まつりに出展することで問題点を洗い出し、操作性の向上などを図ることを中間目標とした。



図 1 MindWave

MindWave とは、集中力を計測し数値化することが可能な脳波計である。また、その計測した数値を Bluetooth によって PC などに送ることが可能である。

Sphero とは、PC やタブレットからプログラムで操作できる球形ロボットである。Sphero にはいくつか種類があり、本ミッションで使用したのは Sphero 2.0 と Sphero SPRK+(図 2)である。Sphero 2.0 はエンターテインメント性を重視して作られたロボットであり、Sphero SPRK+はプログラミング教育を想定されて作られた Sphero 2.0 の後継機である。そのため、Sphero SPRK+は Sphero 2.0 よりプログラムによる操作が行いやすいものとなっている。



図 2 Sphero 2.0(左)と Sphero SPRK+(右)

2. 活動内容

最初に、MindWave で計測、数値化した集中力を PC で受け取り、Sphero を制御するプログラムに命令を送信するプログラムの作成に取り組んだ。まずは MindWave で計測した数値を取得するサンプルプログラムを探した。発見したサンプルプログラムは C 言語で記述されていたので、C 言語の学習を行い、サンプルプログラムの一部分に変更を加えた。主に変更を加えた点は、計測した脳波の生データを表示するプログラムから集中力を数値化したものを表示するプログラムに変更した

点と連続して計測出来るようにループ処理を行うように変更した点、一定間隔で表示される数値に応じて別のプログラムに命令を送信するように変更した点である。

次に、Sphero を動かすためのプログラムの作成に取り組んだ。まず取り組んだのは、Sphero SPRK+を動かすためのプログラムである。Sphero SPRK+を動かすためのプログラムは、Sphero Edu というアプリケーションを利用することで記述することが可能である。私達は、この Sphero Edu を PC で利用しプログラムの作成を試みた。しかし、私達がこの課題に取り組んだ時点では Sphero Edu はスマートフォンやタブレットでのみ利用することが可能であり、PC には対応していなかった。なので、私達は Sphero Edu を使用する以外で PC から Sphero SPRK+を動かす方法を模索した。Sphero SPRK+は Bluetooth によってスマートフォン等の端末と接続し、プログラムによって動作させることが可能となる。しかし、Sphero SPRK+は Sphero Edu 使用時のみ Bluetooth によって端末に接続するため、Sphero Edu に対応していない PC と接続することは出来なかった。なので、タブレットを利用して Sphero Edu を使用することを考えた。しかし、MindWave を動かすプログラムは PC で動作するため、PC で動作するプログラムとタブレットで動作するプログラムを何らかの方法で接続する必要があった。しかし、その方法を模索したが PC とタブレット間を接続がうまくいかなかったので、Sphero SPRK+は本ミッションでの使用には不向きと判断した。

そこで、Sphero SPRK+の代わりとして、PC に接続することが可能だと判明した Sphero 2.0 を利用することにした。Sphero 2.0 には、MATLAB を使用することで PC との Bluetooth による接続が可能となる API が存在していた。そして、MATLAB は C 言語とのインターフェイスの機能を有しており、MindWave 側のプログラムから命令を送ることが可能であると考えた。なので私達は MATLAB に関して学習を行い、結果として MindWave 側のプログラムによる命令で Sphero 2.0 を動作させるプログラムを作成することができた。

その後、作成したプログラムを使用して MindWave より算出された数値によって Sphero 2.0 が動作するシステムを作成した。そして、このシステムを MindWave から受け取った数値が一定の値を超えると前進するというシステム(図3)に書き換えて、2018 おもしろ科学まつりに脳波ボウリング(図4)という形で出展した。結果、イベント等で Sphero を使う際の問題点が2つ発覚した。1つ目の問題点は、Sphero のバッテリーが長時間持たず、出展の際に1台のみでは充電する時間を十分に確保出来ないという点である。そして2つ目の問題点は、Sphero 2.0 の進行方向がずれてしまい、方向のキャリブレーションを人力で何度も行う必要があった点である。

まず、1つ目の問題点を解決するために 2018 おもしろ科学まつり以降の活動として取り組んだのは、

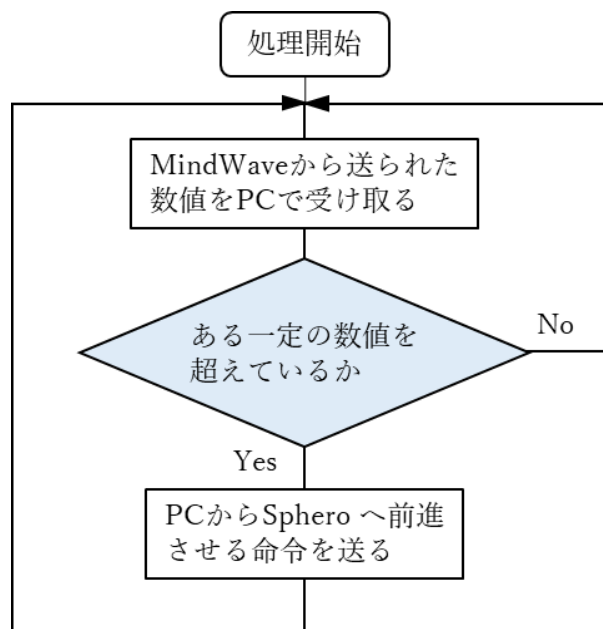


図3 システムの流れ

Sphero SPRK+を動かすプログラムの作成である。Sphero SPRK+を再度使用することを判断した理由は、Sphero Edu がアップデートされたことにより、PC での使用が可能になっていたからである。なので、MindWave から受け取った数値を Sphero SPRK+に送るプログラムの作成を始めた。しかし時間が足りず、今年度の活動ではプログラムの完成まで至らなかった。2つ目の問題点については、解決方法として検討中のものはあるが、今年度の活動で行うことは出来なかった

3. 活動の成果や学んだこと

3-1 活動の成果

今年度の活動の結果、MindWave より算出された数値によって Sphero 2.0 が動作するシステムを作成することが出来た。そして、このシステムを変更することで 2018 おもしろ科学まつりに脳波ボウリングという形で出展することが出来た(図4)。さらに、2018 おもしろ科学まつりに出展した際に Sphero を使用する上での問題点を発見することが出来た。



図4 脳波ボウリングの様子

3-2 学んだこと

本ミッションの活動の中で、私達が目標としていた来年度以降の脳波に関する研究のための学習として、脳波の計測方法などを学ぶことが出来た。さらにプログラミングの学習として、C 言語や MATLAB の学習を行うことが出来た。

加えて、本ミッションの活動を通して、来年度以降に活かせる経験を積むことができた。特にクリエプロジェクト 2018 年度ミッション成果報告会では、わかりやすく発表するためにはどのようなポスターを作れば良いのか、発表をするときにどのような点に注意すれば良いのか、などを学ぶことが出来た。

4. 今後の展開

来年度以降の活動では、先輩方が研究していた事象関連電位による味覚評価システムを引き継ぎ、今回のミッションで学んだ脳波に関する知識やプログラミング技術を活かして研究を行っていきたいと考えている。

また、今年度の活動の中で完成させることが出来なかった、MindWave から受け取った数値で Sphero SPRK+を動作させるシステムの作成についても今後の活動として行う予定である。

同様に、2018 おもしろ科学まつりに出展し発見したもう一つの問題である、Sphero 2.0 の進行方向のキャリブレーションを人の手で何度も行った点についても改善を行っていく予定である。解決方法として現在検討しているのは、Sphero の最新機である Sphero Bolt(図5)を使って、プログラミングすることである。Sphero Bolt には、これまでの Sphero には無いデジタルコンパス機能という機能があり、この機能を使うことにより信仰方向のキャリブレーションを行う回数を減らすことができると考えられる。



図5 Sphero Bolt

さらに、Sphero Bolt は Sphero SPRK+と同じく Sphero Edu によって動かすことが可能である。このことから、Sphero Bolt は Sphero SPRK+と並行して作業することが可能であると考えられる。よって、今後は Sphero SPRK+と Sphero Bolt を MindWave から受け取った数値に応じて動作するプログラムの作成を行っていく予定である。

5. まとめ

本ミッションで私達は、脳波に関する学習とプログラミング技術の学習を主な目標として行った。まず、MindWave と Sphero2.0 を動かすそれぞれのプログラムの作成と作成に必要な C 言語と MATLAB の学習を行った。また、これらの作成したプログラムで、MindWave から送られた数値によって Sphero2.0 が動くシステムを構築することが出来た。しかし、その後行った活動では MindWave から送られた数値によって Sphero SPRK+を動かすプログラムを作成することが出来なかった。結果として、MindWave から Sphero SPRK+を動かすプログラムや 2018 おもしろ科学まつりで発見した問題点の解決といった課題は残るものの、本ミッションの目的であった脳波に関する学習とプログラミング技術の学習については一定の成果が得られたのではないかと考える。さらに、2018 おもしろ科学まつりやミッション成果報告会での对外発表を通して、ポスターの作成技術やプレゼンテーション能力なども学習することが出来た。

今後は、本ミッションで得た脳波に関する知識やプログラミング技術を来年度の活動で生かしていく予定である。そして、今年度の活動で完成させることが出来なかった MindWave から Sphero SPRK+を動かすプログラムを完成させることを目指していく。また、2018 おもしろ科学まつりで得た問題点の解決方法も模索していく予定である。



レスキューロボットの製作

2019年 3月 8日
レスキューロボットプロジェクト
山本 秋斗

ロボット製作の動機と目的

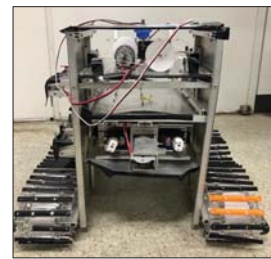
レスキューロボットで製作したロボットは6月に行われるレスキューロボットコンテストに出場させる。今年度の大会から前日に会場まで搬入する規定となり、段ボールで梱包して搬送した。しかし、前回製作したロボットのフレームが貧弱であったため、ロボットが歪んでしまった。

また、引き込み型と呼ばれる救助者の脇を抑えて板に引き込んで救助する方法は前回のコンテスト結果の分析から救助者の首に負荷がかかりやすいため改善する必要がある。

以上から、頑丈で要救助者にやさしいロボットを製作することにした。



コンテスト前



コンテスト後

製作したロボット

～ロボットの特徴～

- ・ 材料に2017番のアルミ板（ジュラルミン）、20mm角アルミフレーム。
- ・ モーターと車軸を分離できるギアボックスを組み込む。
→タミヤギアードモータのギアヘッドの交換、メンテナンスが容易に。
- ・ 救出時に救助者の首を痛めにくいベルトコンベア救助機構を搭載。



～救助機構～

- ・ ベルトコンベアは台形ねじとリニアシャフトで構成されたスライド機構でロボットの前方向へ展開できる。
- ・ スライド機構とベルトコンベアは方向が直角になっている2つのウォームギアボックスによって、地面と平行でないガレキの上にいる要救助者にアプローチしやすくなる。



～課題～

- ・ ベルトコンベアの支点がベルトコンベアの後方にある為、振動したときに先端の振幅が大きくなる。



今後の計画

～今回製作したロボットの改良～

- ・ ベルトコンベアのローラーを3Dプリンタで作成し、アルミ板を肉抜きして軽量化をする。
- ・ ロボット移動時のベルトコンベアの振動を抑制する。
- ・ ロボットを遠隔操作するために、シングルアームパンタグラフの先端にカメラをつけてロボットを俯瞰できるようにする。
- ・ モータードライバ等の回路基板と遠隔操作するための通信プログラムを実装する。

～救助ロボットのアシストをするロボットの製作～

- ・ 3リンクアームのロボットアームを2本搭載して、それぞれにガレキを除去するロボットハンドとカメラを装備する。

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
<2018 年度ミッション成果報告書>

プロジェクト名：レスキューロボットプロジェクト

ミッション名：レスキューロボットの製作

ミッションメンバー：

システム工学部 3 年福本 慎一郎,
システム工学部 4 年片倉 宏樹, システム工学部 4 年堀口 皓生, システム工学部 4 年吉濱 宏樹,
システム工学部 4 年和唐 昂希,
システム工学部 3 年加藤 颯, システム工学部 3 年黒良 峻平, システム工学部 3 年山陰 彰大

キーワード：「レスキューロボット」,「遠隔操縦」,「やさしく扱う」,「ロボット製作」

1. 背景と目的

レスキューロボットプロジェクトでは、「ロボットに関する技術を習得し、レスキューロボットコンテストで入賞すること」を最終目標としている。しかし、ここ数年の結果は芳しくなく予選の通過も厳しい状況である。よって、本年度ミッションの目的をコンテスト予選通過ができるようなロボットの製作にした。

レスキューロボットコンテストは、フィールド内に被災した人間を模擬した人形が残されていて、それを遠隔操縦したロボットにより、安全な場所へと搬送する競技である。人形にはセンサが内蔵されていて手荒な扱いを受けたかどうかを検知することができる。また、要救助者の容体把握を想定し、発信音や発光などの人形毎の個体差が設定され、それを判別する必要がある。よって、救助の早さだけでなく人形に対する扱いのやさしさや容体判定の可否も重要な評価基準となっている。

例年の傾向として、予選通過のためには複数いる人形のうち一体の容体判別を正しく行いつつ救助することが求められている。

本年度の大会は 6 月の予選を通過することが出来なかったため、主な活動は来年度大会に向けたロボットの製作となった。

2. 活動内容

2.1 2018 年度レスキューロボットコンテスト

昨年のミッションで製作したロボットで 2018 年度レスキューロボットコンテストに参加した。本年度大会からロボットを前日までに搬入することとなったため、段ボールに梱包して搬送した。しかし、本体のフレームの強度が不足していたためフレームの一部が歪んでしまった（図 1）。また本年度からロボットの通信環境に関する規定が変更されたため、通信システムを一新して大会に臨んだ。大学でのテストや、待機室での動作確認の段階では通信を行うことができていたが、実際の競技会場ではうまく通信することができずロボットを動かすことが出来なかった。

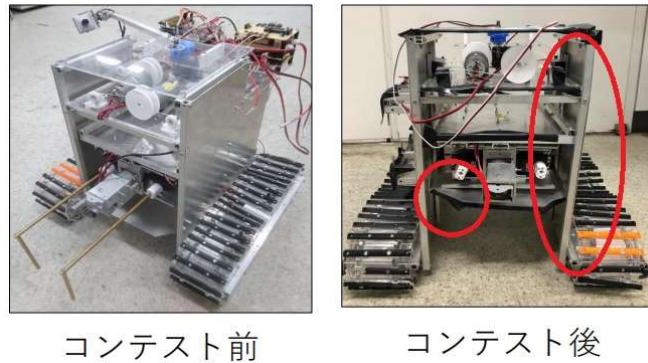


図 1. コンテスト前後の比較（赤丸が歪んだ部分）

2.2 2019 年度レスキューロボットコンテストに向けたロボットの製作案

2018 年度のコンテストでは，ロボットのフレームが搬送時に歪んでしまったことと，通信が安定しなかったという大きな問題があった．また，主催者が発表したコンテストの分析結果より，製作したロボットの救助方式であった引き込み型と呼ばれる要救助者の脇を抑えて引き込む方式は要救助者への負担が大きいことがわかった．よって，フレームを堅牢にしつつ，救助方式を要救助者への負担が比較的少ないベルトコンベア式を採用することになった．ロボットアームも簡易的な L 字のものから 2 リンクのロボットアームへ変更することとなった．また，様々な状況に対応するために二種類のロボットを製作していたが人手が不足しているので一種類のロボットを二台製作する方針に転換した．

2.3 おもしろ科学まつりへの出展

2018 年 11 月 17 日に行われたおもしろ科学まつりに出展した．出展内容は決定したロボットの製作案を基にロボットの試作を行い，そのロボットを用いた救助ロボットの操縦体験であった．主に小学校低学年以下の子供たちが訪れ概ね好評であった．しかし，ロボットはコンテスト用に製作しており長時間の運用を想定していないため度々不具合が生じ対応に追われ待たせてしまったことなどは残念に思われる．

実際に稼働を繰り返したことによりいくつか課題も見つかった．ガレキ除去用に製作したロボットアームがすべてアルミで作ってしまったため重く，サーボモータにかかる負荷が大きくなりガレキを持ち上げられない場面があった．また 2 リンクのため可動範囲があまり広くなかったため，対応として新たに材料としてエンジニアプラスチックを用いた 3 リンクロボットアームの製作することにした．

2.4 レスキューロボットの製作

12 月 2 日に来年度大会の規定の発表がありそれに合わせたロボットの設計の見直しを行う必要がでてきた．新たに追加されたタスクは $30 \times 30 \times 70\text{mm}$ の直方体の支援物資を運搬するものであった．これはロボット内部の人形を搬送する部分に支援物資を積み込むことで十分対応可能だと判断した

ので機体の再設計は行わなかった。

3. 活動の成果や学んだこと

最終的に製作したロボットの仕様についてまとめる。外観は(図2)のようになった。材料は2017番のアルミ板(ジュラルミン)と20mmの角アルミフレームを用いて今まで以上に強度を高めたものとした。タイヤの装着箇所に新たに製作したギアボックスをとりつけた。救出時に人形への負担が少ないベルトコンベア式救助機構を採用。ベルトコンベアは台形ねじとリニアシャフトで構成されたスライド機構でロボット前方へ展開可能である。またスライド機構とベルトコンベアは直角に配置された2つのウォームギアボックスによって、地面と平行ではないガレキの上にいる要救助者にアプローチしやすくなっている。(図3)しかし、ローラーや板を金属製にしたため救助機構のみで重量が約2kgとなってしまった。



図2, 製作したロボットの外観



図3, 救助機構の概要

おもしろ科学まつりの際の反省から製作を考えていた3リンクロボットアームの製作を見送った。理由としては、来年度よりクリエで新しい3Dプリンターを使用することができるとのことなので、それを利用した軽量のロボットアームを製作しようと考えたからである。また、救助機構のローラー部分などもそれらを使い機体全体を軽量化していきたいと考えている。

強度優先で機体を設計したため、モータをよりパワーのあるものに変更した。それに伴いモータの制御基板も大電流に耐えうる設計のものに変更する必要がでてきたので、ネットブログを参考にし、IR2302というハーフブリッジゲートドライバを活用したものの設計を行っていく。

4. 今後の展開

来年度は本格的に活動することができる人数の確保が難しいと判断しコンテストには出場しないこととなった。ロボットの製作は継続して行っていくつもりではあるが、一年単位の計画ではなく数年先を見据えた計画を立ててそれに沿った活動をしていきたいと考えている。これから来年度のミッション発表会までの時間を使って計画を練りそれを来年度のミッション審査会で発表し評価していただきたいと思います。

5. まとめ

本プロジェクトでは，レスキューロボットコンテストに向けたロボットの製作を行ってきた．本年度は前回出場したレスキューロボットコンテストの反省を踏まえたロボット製作を行えた．

しかし，アームが未完成であることや，機体の重量などの課題は残っている．それらを解決しレスキューロボットコンテスト予選通過を目指していきたい．

参考

- [1] 第18回レスキューロボットコンテスト <https://www.rescue-robot-contest.org/18th-contest/>
- [2] 第19回レスキューロボットコンテスト <https://www.rescue-robot-contest.org/19th-contest/>
- [3] nekolab <http://nekolab.blogspot.com/2014/10/fetir2302.html?m=1>

高野七口活性化プロジェクト「ばあむ。」

大学生旅行ニーズ調査

実施日：7月16日

参加者：26名

実施場所：高野山

費用：122,400円

活動内容

目的：高野山でのツアーを企画する中で我々の学びを深めた上でツアー実施し、ツアー参加者と共に高野山を学び魅力を伝えると同時に本活動の活動周知と理解を促す。また企画ツアー参加者を対象にした事後アンケートより学生の旅行ニーズについて調査を行う。

ターゲット：和歌山大学内の高野山に行ったことのある人(リピーター予備軍)・高野山に行ったことのない人(潜在顧客)

コース別のプランニング

バラエティに富んだプランを組むことでより高野山の魅力に関心を引いた。

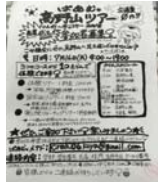
奥の院ウォーキングツアー
ガイド付きで一の橋～御廟までを歩くプラン

体験ツアー
写経・阿字観の体験を軸にしたプラン

国宝巡りツアー
金堂・金剛峯寺などの高野山観光の名所を訪れるプラン

ツアーの集客

お昼休みにチラシ配布。
TwitterやInstagramなどのSNSで発信。




ツアーの下見




ツアーのための下見だけではなく、自分たちの知識を高めるために実際の高野山ガイドの方の協力のもと、各名所の説明をうけながら下見を行った。また、プラン内で訪れる寺院や店舗へ行き交渉も行った。

ツアー当日の様子






参加人数：26名

日時：2018/7/16
9時から19時頃まで

参加者費用：コース別料金
+
保険代2100円

※交通費は無料
(ばあむ。が移動用バスを用意)

奥の院ウォーキングツアー
ばあむ。独自が製作した資料を基にガイドを行い、参加者は観光のみならず学習をしながら高野山の奥深さを堪能している様子だった。

体験ツアー
参加者全員が写経を初めてするとのことで緊張の中始まったが次第に書きの集中が高まり、体験後には写経に心の安らぎを感じたとのこと。

国宝巡りツアー
高野山の各名所を周り、初めて高野山に来る参加者へ高野山の魅力をはっきりと感じさせることができた。



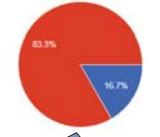

アンケート調査の結果

旅行先でガイドをつけることが出来る場合、つけますか？

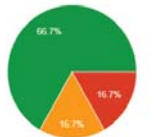
旅行先を決める際、1番重視することは何ですか？

ずばり旅行に求めるものは何ですか？

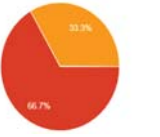
日帰り旅行の場所を決める際、1番重視することは何ですか？



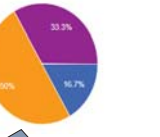
学生旅行で嫌煙されがちなガイドツアー
需要が無いわけではない！
本ツアーでのガイドツアーによる参加者の満足度は高く、学びを目的とした旅行には需要度が高い。



旅行先で重要視されるのは
高野山では写経の他にも宿坊体験・授戒体験もあり体験型ツアーに今後注目すべきである。



“非日常”を求めている。
まさに非日常の世界である高野山は現代の若者の旅行先に適していることが明らかに。



旅行時間が短いほど**アクセスの良さ**にこだわる傾向が見られた。
学生の交通手段を考慮すると 高野山への電車のアクセスは好条件となる。

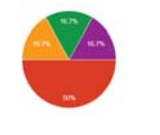
今回のばあむ。高野山ツアーで良かったところを教えてください（複数回答可）

A



今回のばあむ。高野山ツアーで悪かったと思うところを教えてください（複数回答可）

B



本ツアーで良かった点において参加することによる**新たな学びを得た**といった意見が多数寄せられ(A)、このツアーでの**目的が十分に達成**されたことが伺える。一方で、参加者が高野山土産の購入時間の不足による不満が見られ(B)、ツアーのタイムスケジュールに関する更なる改善が必要であることが明白となった。

本ツアーの準備から事後までの行程の中での反省点として、準備期間の短さが挙げられる。4月から活動を始めたが、広報できる段階までの準備に時間をとってしまい、集客力が予想人数よりも下回ってしまった。準備をする手順・期間を明白にして各担当が効率よく活動を進めることが我々の今後の課題となる。

今後の活動では、ツアー後のリピーター観光客をターゲットに旅行ニーズに関するデータを収集し研究をすすめていくべきである。

83

和歌山大学協働教育セミナークリエプロジェクト

<2018 年度ミッション成果報告書>

プロジェクト名：高野七口活性化プロジェクト「ばあむ。」

ミッション名：大学生旅行ニーズ調査

ミッションメンバー：観光学部 3 年 森亮貴、観光学部 3 年 奥出里紗、観光学部 2 年 桂喜美 他 13 名

キーワード：1. 高野山 2. バスツアー 3. 精進料理 4. 若者

1. 背景と目的

高野山でのツアーを企画する中で我々高野七口活性化プロジェクト「ばあむ。」の学びを深めた上でツアーを実施し、ツアー参加者と共に高野山を学び魅力を伝えると同時に本活動の活動周知と理解を促す。また企画ツアー参加者を対象にした事後アンケートより学生の旅行ニーズについて調査を行う。また今回のターゲットは和歌山大学内の学生に絞り、高野山を訪れたことがない人は訪れるきっかけに、訪れたことがある人はリピーター層としての獲得を図る。

2. 活動内容

2-1 事前準備

本ミッションを行う前に、まずグループ内でのメンバーの高野山に対する知識を高める必要があると考え、空き時間を利用しての勉強会、そして週末を利用して、我々メンバーによる高野山の下見などを繰り返した。また高野山についてより詳しい知識を得るために、高野町の方々に協力していただき、実際に一緒に高野山を歩いて、各名所の説明をうけながら下見を行った。また本ツアーの集客を図るために、お昼休みには大学内でチラシを配布、そして SNS で発信するなど、より多くの方の目に留まるように努めた。

2-2 ツアー当日

本ツアーは 2018 年 7 月 16 日に実施し、時間は 9 時から 19 時。最終的な参加人数は 26 名を数えた。また高野山を訪れる際の問題点として、交通費や所要時間等の交通の便が挙げられるが、今回は和歌山大学から移動用のバスをばあむで用意し、ツアー参加者の交通費を無料に設定した。また本ツアーでは 3 つのコースを用意して、高野山に親しみやすく、関心を引けるように努めた。

2-3 成果・結果

本ツアーでの最後には、参加者にアンケートを募った。旅先でのガイドの選択の有無については付けないと選択した方が半数を超えたが、本ツアーでのガイドツアー

による参加者の満足度は高く、学びを目的とした旅行には需要度が高いといえる。次に、旅行先を決める際に、最も重視することは体験が60%を超えており、現代の旅行先を選ぶポイントの一つとして体験型というものが挙げられる。その点では高野山は立派な体験型の旅行であると言える。



3.活動の成果や学んだこと

今回の活動で、全メンバーがツアー作成に参加することができ、高野山について深い知見を得られることができた。また高野町の方々と協力することができ、高野町の方々が持っている高野山の知識・情報をツアーを通して和歌山大学生に伝えることができた。また、参加者アンケートから大学生が高野山に何を求めているのかを聞くことで、ニーズを把握することができた。

渉外、会計、ガイド担当それぞれが、ツアーを企画する時、何が必要でどのように行動すればいいのか理解することができ、来年度からのツアー企画に生かしていくことができると考える。

4.今後の展望

今回の活動の問題点としては、ツアー開催までの準備期間が短かったことから、当日特に会計の部分で細かなミスが出てしまったことが挙げられる。また、準備期間の短さは、ツアー参加者が予定人数より少なくなってしまうことにもつながった。来年度以降は、日程の調整をしっかりと行なっていくこと、各班の連携を密にしていくことで、今年度の活動の問題点を解決していきたいと考える。さらに、今回のツアーでは参加者にアンケートを答えてもらうことで、大学生の高野山のイメージ、高野山を観光するのに求めること、今回のツアーで良かった点・改善点の情報を得ることができた。今後もアンケートを継続的行なっていく、大学生の高野山のニーズ、ツアーへのニーズを把握することで、より良いツアーを企画していく、高野山の観光発展に寄与していきたいと考える。

5.まとめ

今回の活動では、高野山へのツアーを行いました。この活動を通して、メンバーが高野山についてより深い知見を得ることができた。今回のツアーでの良かった点・改善点を明らかにし、来年度以降より魅力的なツアーを企画していければと考える。

高野七口活性化プロジェクト「ばあむ。」

高野山を学ぶ

実施日：12月2日

参加者：37名

実施場所：みその商店街
(おもしろ環境まつり)

費用：8740円

背景と目的

ばあむのこれまでの活動...

企画ツアー、イベントのボランティアスタッフなど高野山に来てもらうことで魅力の発信を行っていた。

⇒不十分

本ミッションの活動...

街での広報活動による情報発信をすることでより多くの人に高野山の魅力について知ってもらうことが可能。

閑散期である冬の高野山についてもわかりやすく伝えられる

活動内容

おもしろ環境まつりに参加し、紙芝居形式で高野山の情報発信を行った

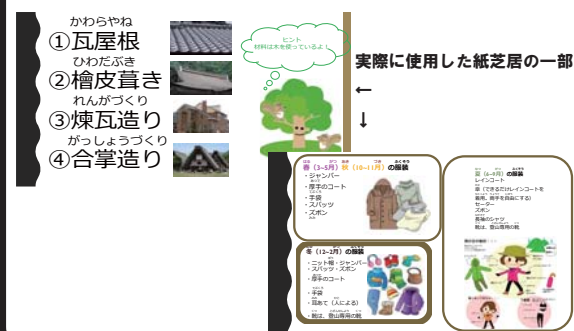
ターゲット：小学校低学年、及びその保護者

●事前準備

- 小学生にわかりやすくも、大人でも知らないような内容構成とクイズの作成
- 写真やイラストを多く使用することで小学校低学年でも飽きないように工夫

●環境祭り当日

- ブースの前の人通りが少なかったことから、呼び込みをかけた
- 景品（こうやくんグッズ）を用意することで参加意欲を高めた
- 当初予定していた回数より多く実施することで参加しやすい環境を整えた



↑当日の会場の様子



↑使用したこうやくんグッズ例

成果・結果

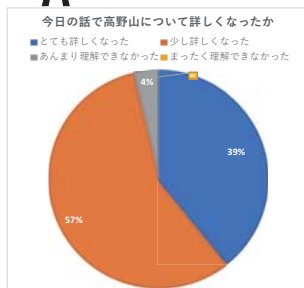
来場者にアンケートの回答を募り、回答者30人の結果を集計した。それらの統計データについて述べていく。

結果としては、高野山について詳しくなった人が9割を超え（A）、小学生の参加者は半数を上回った。（B）

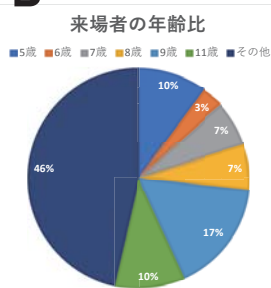
ターゲットとしている小学校低学年及びその保護者へ、高野山について学ぶ機会の提供を行うことができた。

どの季節に高野山を訪れたいという質問には、高野山の紅葉シーズンとされる秋よりも、閑散期の冬にもっともポイントが高くなる結果となった（C）。本活動により高野山に行きたくなったと答えた人は9割を超え（D）、この活動を通じた高野山の魅力発信が充分に行えたことが伺える。

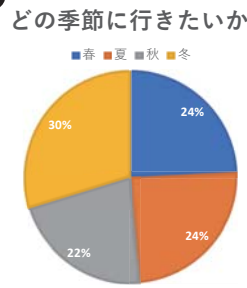
A



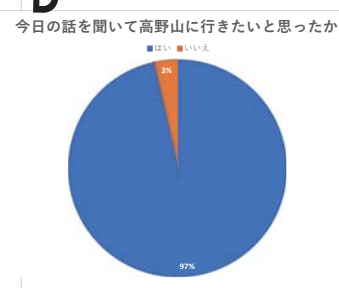
B



C



D



和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：高野七口活性化プロジェクト「ばあむ。」

ミッション名：高野山を学ぶ

ミッションメンバー：観光学部 3 年村田駿祐、観光学部 3 年浅井咲穂、観光学部 3 年安藤圭祐、観光学部 3 年泉妃名子、観光学部 3 年加納穂奈美

キーワード：1. 情報発信 2. 学ぶ 3. 冬場の訪問客数の増加 4. 親子参加型

1. 背景と目的

高野七口活性化プロジェクト「ばあむ。」(以下ばあむ)ではこれまで高野山ツアー、高野山のイベントボランティアなど高野山内を主な活動場所としてきた。しかし、より多くの人に高野山に来てもらうためには、高野山内の活動だけでは情報発信の手段としては不十分であり、高野山外での活動が必要であると考えた。また冬場の高野山は観光客数が少なくなることから、冬場の魅力も発信することで冬にも高野山を訪れてくれる人が増えるのではないかと考えた。

この活動でターゲットを考える際、和歌山市内の小学校で、高野山や空海について学ぶ機会が少ないという話を聞いたことから、ばあむが高野山について学ぶ機会をつくることで、小学生にも高野山について知ってもらえるのではないかとということで、メインターゲットを小学生の低学年に設定した。小学生の低学年であれば保護者同伴で参加してくれる人が増え、親世代にも情報発信できると考えた。

このミッションでは高野山について情報発信をしながら、クイズを出題し、より多くの人に全問正解してもらうことと、高野山に知ってもらえることを目標とした。

2. 活動内容

2-1 事前準備

本ミッションは多くの小学生が集まるイベントに参加することが効率よく情報発信ができと考え、先生のご協力もあり、和歌山市内で開催されている「おもしろ環境まつり」への参加を決定した。

場所がきまり、次に情報を伝える手段を考え、紙芝居形式で発信することで小学生が飽きることなく学ぶことができるのではないかと考えた。小学生に楽しく高野山について知ってもらうために、ばあむメンバーで高野山について調査し、クイズを紙芝居形式で作成した。小学生向けに分かりやすい説明と内容を心がけ、興味を持ってもらえるように写真やイラストを多く使用することで飽きないように工夫した。



図 1. 実際に使用した紙芝居の一部

2-2 おもしろ環境まつり当日

JR 和歌山駅近くの美園商店街で行われた「おもしろ環境まつり」に出店し、主に小学生とその保護者を対象にクイズ大会を行った。ブースの前の人通りが少なかったことから、積極的に呼び込みを行った。当日は小学生とその親子など 30 人に参加していただき、来場者には高野山のキャラクターである「こうやくん」グッズの景品をプレゼントした。また当初予定していた回数より多くクイズ大会を実施することで、参加しやすい環境を整えた。他の出店者やゆるキャラとの交流もあり、楽しい雰囲気が高野山クイズ大会を行うことができた。

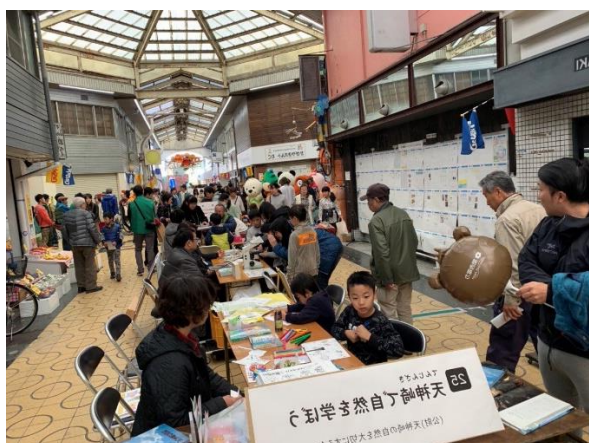


図2.おもしろ環境祭り当日の様子

2-3 成果・結果

来場者にはアンケートの回答を募り、回答者 30 人の結果を集計した。それらの統計データについて述べていく。結果としては、高野山について詳しくなった人が 9 割を超え(A)、小学生の参加者は半数を上回った(B)。ターゲットとしている小学校低学年及びその保護者へ、高野山について学ぶ機会の提供を行うことができた。どの季節に高野山を訪れたいという質問には、高野山の紅葉シーズンとされる秋よりも、閑散期の冬に最もポイントが高くなる結果となった(C)。本活動により高野山に行きたくなくなったと答えた人は 9 割を超え (D)、この活動を通じた高野山の魅力発信が充分に行えたことが言える。

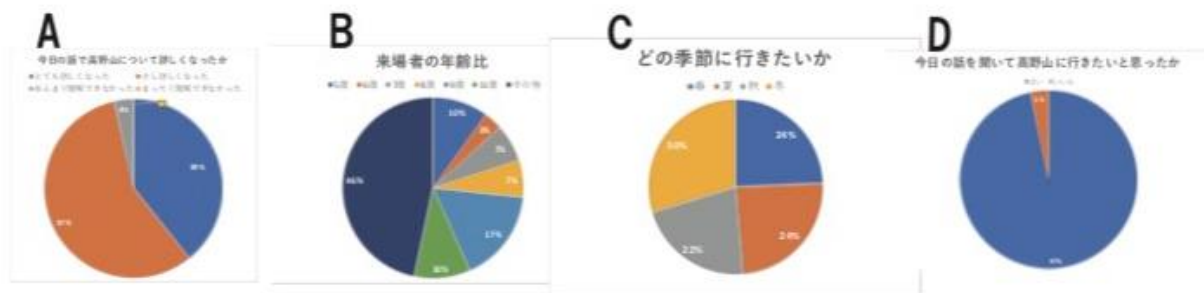


図3. アンケート結果

3. 活動の成果や学んだこと

ばあむの活動はこれまで大学内・高野山内に限られていたが、環境まつりの出店を通じて外部の方に高野山の魅力発信を行うことができた。参加者の小学生の中には実際に高野山に訪れたことの無い子もいたが、クイズ大会によって興味を持つきっかけをつくることができたと考える。またアンケート結果より、高野山に興味を持つ人が増加し、また訪れたい季節が閑散期である冬にポイントが高いという結果が得られた。これらにより、高野山の魅力発信と、その後実際に行ってもらうきっかけづくりという本ミッションの目的を達成できたと考える。ばあむメンバーに関しても、クイズ作成において高野山について学び、分かりやすく伝えることで高野山への理解を深めることができた。

一方反省点は紙芝居が20分間あり、小学生の集中力を考慮すると少し長かったということである。ターゲットに合わせた内容を作成することに加え、時間設定についても工夫する必要があると感じた。

4. 今後の展開

今回のような外部の方に高野山について学ぶ機会を作ることとして、来年度は和歌山大学オープンキャンパスで高校生を対象に高野山の情報発信を行う予定である。高校生への高野山魅力発信を通じて、高野山などの和歌山の観光地について魅力発信を行うだけでなく観光学部やクリエイティブなどの学生活動にも興味を持ってもらえるのではないかと考える。

また若者が高野山に訪れるための機会を提供するために、大学生向けのツアーを企画することも予定している。さらに、ばあむ以外の団体とも連携イベントを企画・参加することで活動の幅を広げていきたいと考えている。情報発信のツールとして、SNSを使用した魅力発信も効果的に利用したい。自分たちの高野山でのイベントボランティアなどの活動の様子を知ってもらうことで、若年層がより身近に高野山について感じるができるかと考える。

5. まとめ

おもしろ環境まつりの参加を通じて、大学や高野山内だけでなく外部への情報発信の大切さを学ぶことができた。これまでのばあむの活動では、主に和歌山大学生を対象に高野山ツアーを開催し、若者が高野山に訪れるにはどうすればよいかを考えてきた。もちろん若者の観光客の誘致もばあむの活動目標の一つだが、今後は環境まつりのような外部のイベントにもより積極的に参加することで活動の幅を広げていきたい。それに伴いイベントなどで学生以外の多くの人とも関わりつながりを作り、自分たちの視

野も広げていきたいと思う。また SNS などを利用し定期的に情報発信していきたいと考える。情報発信を行うためにはメンバーが高野山についての知識を身につけ、語れるようになることが不可欠である。ばあむ内の学習会や実地学習を通じてより高野山についての理解を深めていきたい。



天野地域活性化プロジェクト

～学生と地域が関わる中で学生と地域に何が生まれたか～

活動の動機・概要



和歌山大学、和歌山県立医科大学、信愛女子短期大学の学生で構成された“社会教育生涯学習サークルわかまなび”として歴史や自然が多く、社会教育を学ぶ学生を温かく迎え入れてくださった天野地域に学生が入り活動してきた。

2013年に天野地域にあった小学校が地域住民の反対運動もむなしく廃校となり地域の子どもたちは里から離れた小学校に通うこととなった。

それでも地域住民のはからいにより2016年から廃校舎を利活用してできた地域交流施設ゆずり葉を拠点に昨年度まで2年間活動を実施してきたが、学生から天野の自然を活用した活動案が挙がり地域からも学生と協力した活動実施の声が聞こえるようになり今年度もフィールドワークを実施することに決めた。



天野を知る



今年度は大きく3回の宿泊形式のフィールドワークを実施した。毎回新たなメンバーが加わることもあり、地域を散策し(可能であれば天野の里づくりの会の方々に解説していただきながら)地域の魅力を知ることが大切になっている。

特に6月には蜚蜚賞会が地域で実施されるので団体で参加して一般参加される方々とも情報共有ができた。

天野を知るということは、地域の魅力だけでなく地域住民の方々との交流から暮らしぶりや苦労を知ることでもあり、今年度特に感じたことは毎回の活動で懇親会や子供たちとの遊びを通して互いに名前を覚えて深い話をしたいと思える関係性が生まれてきた。



地域の子どもと活動



天野地域の子どもたちとの関りから大きく2つのことを知った。ひとつは学生と触れ合っている間に見せる子供たちの笑顔や素顔がお母さんたちをも幸せにしているということ。

もうひとつは天野の地域資源を用いて子供たちと交流することで天野地域の魅力を子供たちと共有し、将来学生となって一旦地域を離れることになるであろうが、また帰ってきたいと思える環境と生業を創出することで地域社会の継続に繋がるということ。



8月には昨年度も開催した子供会キャンプを実施したが、今年度は企画段階から天野の子どもたちとテレビ電話等を用いて意見交換をし合い、イベントの内容を協議した。また自由研究のヒントとなるような活動や秋には地域全体を利用したウォークラリーにて子どもと学生が混合した少数の班を作って活動したことで年に数回の活動ではあるが互いの名前を覚えた。

(←子供の気を引き工作の説明をする信愛生)



活動からの学び



11月に実施したフィールドワークで落ち葉を集めて焼き芋をしたいと提案したところその難しさを知る地域の方々は他の手段を提示してくださったがそれでも自然を利用した活動を実施したいと考える学生のために知恵と力を貸して下さり、学生の意思を認めた上で様々な指摘もして下さいました。

継続的に地域とかかわり続ける中で、本音で語り合える関係が築かれてきた。それにより、活動を終えてからの振り返りで個々人の中に初めから意図していなかった学びが生まれようようになってきたことが明らかになった。



一方で学生が地域の子どもたちの成長を感じるだけでなく、天野地域も学生の成長を喜び見守ろうとしていることも知った。そんな利害関係を意識しない活動のモデルとして提唱できる。



活動報告会実施と今後の展望、まとめ



2月2日にはかつらぎ町の総合文化会館にて1年間の活動報告会を実施した。会場には多くの天野地域の住民の方々が食ってくださり、ポスターセッションやパネルディスカッションの形式で報告と同時に意見交換も行った。

感じたことを言葉にして伝えることが地域の方々のやる気の源になるのだと確信した。

今年度の活動から、各々の学生の考える天野地域で活動する意味が再認識された。というのも団体設立当初は地域活性化のための活動を実施しようとしており、目に見えた課題解決について議論するものであったが、継続して地域とかかわる中で本音で語り合う機会が生まれ、他にはない学びの場が確立したといえる。今後はこれまでの活動を土台として地域の子供や自然の資源の活用したワークショップなど、さらに魅力にスポットを当てた活動を実施していこうと考えている。

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：天野地域活性化プロジェクト

ミッション名：天野地域活性化プロジェクト

ミッションメンバー：システム工学部 4 年加藤史也、経済学部 3 年村木寛彩、経済学部 3 年木村青空、その他 18 名

キーワード：他大学連携、かつらぎ町天野、地域活性化、社会教育、生涯学習、

1. 背景と目的

3 年前、教育学部で社会教育、生涯学習を学んでいた学生がその考えを多くの学生で実践的に学び、考えていきたいという思いから団体が設立し、かかわりのあったかつらぎ町天野地域をフィールドに活動を始めた。当時小学校統廃合問題を経て廃校になった小学校をどうにか町の交流の場として残していこうと地域全体で運動していたのがまさに天野地域で、そのような地域音団結力や課題解決に向かう姿勢から学生が学び、ともに考えることができると考えていた。

天野地域は自然豊かで深い歴史もあるが、生産人口に対する高齢者・年少者の割合が 70 % を超えており、超の付くほどの高齢化地域となっていた。そんな中で当初は地域活性化を掲げ学生が天野地域に入っていた。

目標としては地域で活動する意味を考えながら継続的活動を実施する中で地域と学生にどのような考えや関係性が生まれ、それが活動にどう生かされるのかを検証する。また、地域外から地域に入っていくものとして地域をどのようにとらえ、地域に何をフィードバックできるかも考えていく。さらに和歌山大学の 4 学部の学生だけでなく、信愛女子短期大学や和歌山県立医科大学の学生とも活動を共にすることで様々な側面から地域をとらえ、活動に生かしていけると考えている。

2. 活動内容

今年度は大きなフィールドワークとして天野地域への 3 度の宿泊訪問とかつらぎ町にて活動報告会を実施した。

まず 6 月に天野地域の振興活動をされている天野の里づくりの会が毎年実施しているホタル観賞会への参加をメインに訪れた。今回の目標はホタル観賞や天野の里づくりの会の堅い地域を案内していただくことによって天野地域の自然や歴史、地域の人々を知り、魅力をフィードバックするというものだった。学生は付箋とペンを持ち、天野の里づくりの会の方の説明をメモし、情報交換を行った。初日の夜には地域の方々に集まっておき懇親会を行った。学生の相談に乗ってくださる方や、地域の方が思う天野地域世良さを語ってくださる方など、学生と地域が深く交流できた時間だった。

また、初日の天野地域めぐりとホタル観賞を終えた次の日、天野地域の子供たちに集ってもらい、学生の考えた遊びで子供たちとの距離を縮めた。そこでは子供たちの前で話し、取りまとめることがとても大変だった。話しをじっと座って聞けない子がいる中、子供たちのお母さんたちからアドバイスをもらいながら教えてもらいながら子供と触れ合った。



次に8月に例年天野地域の子供を持つ親御さんで構成された育成会という組織が実施している子供会キャンプに参画していった。ということで今回は地域行事への参画と地域との協働を目標にした。昨年度も子供会キャンプに参加したのだが、昨年度の活動報告会の時に地域の方々から「次年度は当日に参加するだけでなく事前の計画段階からかかわるような参画をしてほしい」との声を上げてくださったため、今年度は事前にテレビ電話やメールを用いて天野地域の子供たちとも遠隔で打ち合わせを行った。活動日当日、台風の影響もあり活動内容の変更があったが6月の活動で子供たちとの信頼関係も深まっており、順調にかつどうが行えた。今回、夏の自由研究としての実験を実施したのだが、学生と子供たちが少人数のチームとなって活動を行ったため、チームごとの役割分担や、チーム内での深い交流が実現した。さらに親御さんのほうからもちょっとした仕組みづくりではあったが称賛をいただいた。



11月には秋祭りと呼んでフィールドワークを実施した。8月に実施できなかった子供たちとの肝試しや地域のお母さん方から要望いただいた年末の子供たちの出展作品の協力をプログラムに加え、学生の自然豊かな天野地域でやってみたかった落ち葉での焼き芋や地域内を散策しながらなぞ解きをするウォークラリーを子供たち中心に地域の方々に協力してもらいながら行った。今回の目標は地域の子供たちとともに天野地域への関心を高め、守っていききたい天野の魅力を発見することだった。天野地域が持続可能な地域になるための重要なポイントの一つに地域で生まれ育った子供たちがまたその地域に帰ってくることだと考えており、そのために子供たちと一緒に天野地域への関心を深めようと考えた。これまで天野地域を訪れて地域を知る活動をしてきた経験からウォークラリーという形式で子供と学生が少数のチームになり実際に地域を回りながら関心を深めていった。また、チェックポイントに地域の方に立っていただき、そこで天野の歴史や文化についてお話しいただいた。信愛女子短期大学の学生は年末に子供たちが出展する工作の担当をし、保育科ならではの視点と話し方で活動を盛り上げた。翌日落ち葉を学生たちで拾い集め、地域の方々を呼んで焼き芋を行った。さらにその後少し時間が余ったので地域の方が運営しているバラ農園の視察も行った。



最後は年が明けた2月にかつらぎ町総合文化会館の部屋を借りて今年度の活動の報告会を天野地域の方向けに実施した。目標は今年度の活動の振り返りと成果のフィードバックすることとした。実施内容は活動報告プレゼンと各活動のポスターセッション、これまでの活動からちいきと学生に何が生まれたのかを討議するパネルディスカッションであった。活動報告プレゼンでは天野地域で実施した活動以外にユネスコ青年部として太地町や串本町に調査しに行った話をした。ポスターセッションでは各活動ごとにブースを設け、地域の方々に各ブースに移動していただき会話や意見交換をしながら学生個人の感想を踏まえて報告させていただいた。

そこから来年度以降実施したくなるような話題や新たな発見なども生まれた。そしてパネルディスカッションでは今年で和歌山大学生で活動3年目の学生、初年度の学生、信愛女子短期大学の学生の3名と顧問の教授、天野の里づくりの会の会長様系5名が登壇して下さり様々な視点から活動をとらえる場となった。



3. 活動の成果や学んだこと

今年度は子供たちとかかわる活動が多く親御さんたちから「自分の子供が学生たちと楽しそうに遊んでいる姿を見るのが一番幸せで、私たちにとっては地域活性化してもらえている」と言っていたことがとても印象に残っている。和歌山大学生と和歌山県立医科大学生は普段は子供と接する機会が少なく、活動中子供たちの前で話すときも必死に伝えようとしていたが子供たちは途中から話が耳に入っていない様子でとても悩んでいたがそんな時お母さん方や信愛女子短期大学の保育科のメンバーの子供との接し方から学ばせてもらうことが多かった。特に“〇〇をしてください”というような語りかけではなく、“何秒以内に〇〇できるかなー？”というような子供たちが動きたくなるような工夫や、演劇をするような大げさな身振り、口調を使ってみることも実践から学びにつながった。

宿泊のフィールドワークで毎晩開催していた懇親会ですが、天野地域のある方が「わかまなび（自団体の名前）のファン第一号として、、、」というように話してくださったこともとても印象的で、天野地域が“学生のふるさと”のような存在となってきた。また、別の懇親会でバラ農園をされている地域の方の話を聞いていた学生たちが天野地域でバラを育てていると聞いて興味を示したところ早速翌日訪問するというような話になった。このように地域とかかわる中で突発的に新しい活動が生まれたり、企画が進んだりするところも地域におもむいて活動をする醍醐味である。

4. 今後の展開

今年度、地域の子供たちと実際に地域を回って地域の魅力を共有した。来年度は地域の将来を担う子供たちにスポットを当てた活動を考えている。具体的にはほかの地域と比較した天野地域の魅力を一緒に探すなど、地域外からの学びや、新たなメンバーを加えた活動を展開していきたい。

問題点や課題点としては事務作業がしっかりと分業できず支援していただいているにもかかわらず提出期限が遅れたり不備があることが多かったため、団体のルール作りや体制といった組織化をしっかりと図っていききたい。そのために定期的な幹部の集会とうを実施していく。

活動の面でいえば、他大学との連携の点で分業がうまくできていなかったのでコミュニケーションを図っていく。

5. まとめ

学生が地域に入っていく、地域を巻き込んだ活動を展開していくことで地の人気づかなかった魅力を風の人となって伝えることができ地域の年配と子供たちのような普段かかわりの薄い関係性の接着剤となれると考える。

また、今年度活動を終えて天野地域でこれまで活動を実施してきた意味が再認識できた。学生は天野地域がこれまで守り続けてきた自然や歴史、文化から様々な刺激を受け、子供たちとのかかわりから互いの成長を促している。さらに天野地域の方々は学生に対して固い教育観をもっていないため互いに使命感のないそれでもかかわり続けたいと思わせるのだと感じた。



WAKA × YAMA 若者が和歌山で挑む、発達障害

観光学部1年 植田晴香 柴崎優衣 小林みなみ
柏木美咲 森尾珠歩

① 目的

はじめに、私たちは「若(WAKA)者のアイデアで病(YAMA)いをなくす」をモットーに、和歌山の学生をはじめとした他大学の学生たちとともに社会課題解決に取り組んでいる。また、和歌山県は学生が活動をする上で下記のような現状がある。

- ・大学生が少ない、かつ、繋がりが少ない
- ・中高生の課外活動の種類、機会が少ない

そこでWAKA×YAMAというプラットフォームを設けることで、大学生をはじめとした学生の活動の場を増やすことを目的としている。

第1回目は「発達障害の二次障害」に着目し、「発達障害」をテーマとして中高生向けのアイデアコンテスト、WAKA×YAMA SUMMER IDEATHONを開催した。このイベントをきっかけに「発達障害の二次障害」という社会的に解決できる課題を若者をはじめとした多くの人に知ってもらうことを目的とした。

② アイデアソンについて

対象：中高生

アイデアとマラソンを掛け合わせた造語で、ある特定のテーマについて仲間と話し合い、考え抜いた結果生まれたアイデアを、それぞれのチームが発信し合うイベントのこと

なぜ中高生を対象にしたのか：

- ① 中高生の柔軟な発想や純粋な想いからくる原動力が社会課題解決に向いているから
- ② 中高生にとって自分の人生や将来を見つめなおすきっかけとなるから
- ③ 若者が主体的に課題解決することによって、社会的インパクトが大きくなるから

テーマ：発達障害

概要：発達障害の二次障害で苦しむ人たちがどうすれば社会で生きやすくなるかを中高生たちに考えてもらい、そのアイデアをプレゼンテーションしてもらう

③ イベント風景



④ 結果

- ① 活動を通して、イベント参加者の中高生が発達障害について実学で知ってもらい、課題解決のアイデアを考えてもらうことで、各チーム及びイベントスタッフひとりひとりが発達障害の二次障害を理解し、支援するきっかけを得ることができた。
- ② 参加者がこのイベントを通して学んだことを第三者に伝えることで、第三者も発達障害を身近に感じ、改めて考えてもらうきっかけとなった。
- ③ 8月19日のアイデアコンテスト当日のメディアインパクトにより、イベントにこない無関心層にもアプローチし、発達障害の認知度を上げることができた。

最後に、発達障害者が二次障害を乗り越え、生きやすい社会へと一歩前進するにちがいない！

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：WAKA×YAMA

ミッション名：WAKA×YAMA SUMMER IDEATHON

ミッションメンバー：観光学部 1 年生植田晴香 観光学部 1 年生柏木美咲 観光学部 1 年生小林みなみ 観光学部 1 年生柴崎優衣 観光学部 1 年生森尾珠歩

キーワード：発達障害 発達障害の二次障害 社会課題解決 和歌山

1. 背景と目的

はじめに、私たち WAKA×YAMA は「若(WAKA)者のアイデアで病(YAMA)いをなくす」をモットーに、和歌山大学の学生をはじめとした他大学の学生たち(和歌山県立医科大学など)とともに、社会課題解決に取り組んでいる。私たちが掲げるモットーの「病い」を、1 点目に「医療的な病い」、2 点目に「社会的な病い」として定義づけて考えている。2 点目の「社会的な病い」とは社会課題のことである。また、和歌山県は学生が活動をする上で、1 点目に大学生が少なく学生間の繋がりが少ない、2 点目に中高生の課外活動の種類、機会が少ないといった現状を抱えている。そこで WAKA×YAMA というプラットフォームを設けることで、大学生をはじめとした学生の活動の場を増やすことを目的としている。

私たちの活動の第 1 回目として「発達障害の二次障害」という社会課題に着目し、「発達障害」をテーマとして中高生向けのアイデアコンテスト、WAKA×YAMA SUMMER IDEATHON を開催した。イベント名の IDEATHON (アイデアソン) とは、アイデアとマラソンを掛け合わせた造語で、ある特定のテーマについて仲間と話し合い、考え抜いた結果生まれたアイデアを、それぞれのチームが発信し合うイベントのことである。本ミッションの背景として今、発達障害と診断される人が増えるとともに、発達障害者の進学率や就職率が上がっている。その一方で、社会にはまだ発達障害の正しい知識が浸透しておらず、不適切な対応により依存症や精神疾患などの二次障害が起こっているのが現状だ。発達障害は先天性の脳機能障害であり本人ではどうしようもできないものが多い。それに対し、二次障害は周囲の理解不足による後天的なものである。二次障害は社会を構成するひとりひとりの意識や態度の変化によってなくすことができる。発達障害のある人々が不必要に過大な生きづらさを抱えている現状はあってはならないと私たちは考えた。そのため「発達障害」というテーマを、私たち大学生をはじめとした若者が取り組むことで、社会の理解を促し二次障害を減らすことを目的とした取り組みをしようと考えた。そして、本ミッションをきっかけに「発達障害の二次障害」という社会的に解決できる課題を、若者をはじめとした多くの人に知ってもらうことを目標として活動した。

2. 活動内容

WAKA×YAMA SUMMER IDEATHON の概要として、「発達障害の二次障害で苦しむ人たちがどうすれば社会で生きやすくなるのかを中高生たちに考えてもらい、最終的にそのアイデアをプレゼンテーションしてもらう」と規定した。私たちが中高生を対象にした理由は 3 つある。1 点目は、中高生の柔軟な発想や純粋な想いからくる原動力が社会課題解決に向いているからだ。2 点目は、中高生にとって自分の人生や将来を見つめなおすきっかけとなるからだ。3 点目は、若者が主体的に

課題解決することによって、社会的インパクトが大きくなるからである。また、私たち大学生はイベント企画、運営、中高生のメンターとして活動した。多くの中高生に参加してもらうために、和歌山市を中心とした中学校、高校に赴き、中高生たちに当イベントを宣伝した。また、私たち大学生では力不足の点があるので多くの大学や病院の先生から協力をしていただけよう取り組んだ。その結果、当イベントには23名（11チーム）もの中高生が県内外から集まった。11チームにそれぞれプロジェクトをサポートする大学生メンターがつき、チーム内外の交流、相談などの体制づくりをはかった。さらに中高生との連絡は、運営メンバー全員で共有するようにした。そして約1か月間にわたり、メンターは中高生たちに対しリマインド、モチベーションの向上などの支援を実施した。

私たちは6月からイベントに参加してくれる中高生の募集を始めた。そして、7月16日に決起会にて参加する中高生と運営メンバーの交流をした。その際、NPO 法人発達障害をもつ大人の会（DDAC）代表の広野ゆい氏を招き、発達障害者の生のお声を聞かせていただいた。また、研修医の寺本将行氏のワークショップでは、「楽しむ」という唯一のルールのもと、課題発見から解決策とプロトタイプの作り方を学んだ。7月29日の中間報告会を行った。この日までに中高生たちは支援施設や相談施設をヒアリングして集めた情報をもとにその現状を分析し、各チームが課題設定に取り組んだ。参加者たちの素晴らしいアイデアのたねを見逃さず、もっと発想が広がるように大学生スタッフも全力でサポートした。報告会当日は、全チームに考えぬいたアイデアをプレゼンテーションしてもらった。その際、日本赤十字社和歌山医療センター精神科部長の東睦弘先生に現場で発達障害の課題にどのように取り組んできたのかを具体的にご講演いただいた。8月19日和歌山JAビルにてシンポジウムを行いました。各チームがこれまで考え抜いた珠玉のアイデアをプレゼンテーション、観客と審査員の評価で優勝、準優勝のチームを決定した。

<活動の様子>



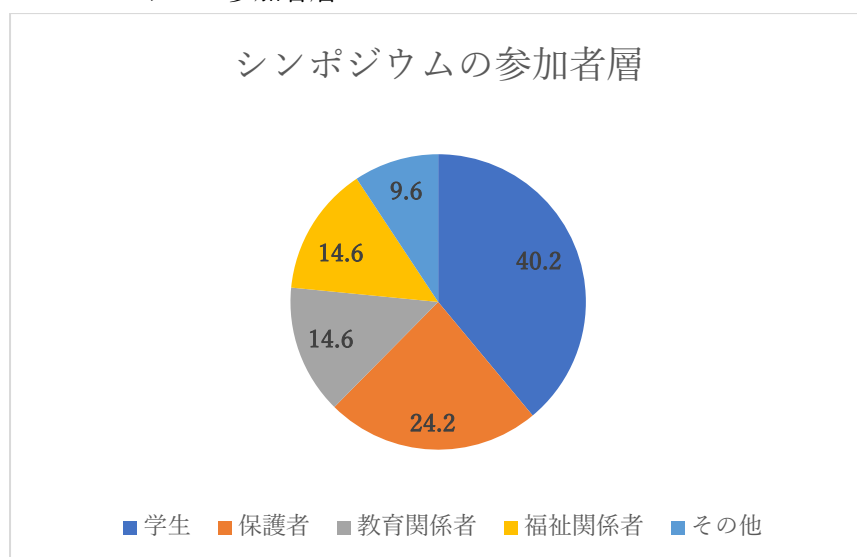
3. 活動の成果や学んだこと

WAKA×YAMA SUMMER IDEATHON のシンポジウムには総勢173名もの人が参加してくれた。イベント参加者からは「大変感銘を受け、感動しました。大人である自分たちにも、何ができるのか、考えていかねばと思います。」「着眼点もよく、和歌山でのイベントに多くの方々に集まったということについても、大変意義があったではと思います。」「若者が頑張れる、力を試せる場所、ぜひ継続して大きく育ててください。」といった意見をいただいた。当初に掲げていた目標の「社会の理解を促し二次障害を

減らすこと」、「社会的に解決できるこの課題を、若者をはじめとした多くの人に知ってもらうこと」に繋がったと考えられる。

本ミッションを通して私たちの成果として、1点目にイベント参加者の中高生が発達障害について実学で知ってもらい、課題解決のアイデアを考えてもらうことで、各チーム及び大学生スタッフひとりひとりが発達障害の二次障害を理解し、支援するきっかけを得ることができた。2点目に参加者がこのイベントを通して学んだことを第三者に伝えることで、第三者も発達障害を身近に感じ、改めて考えてもらうきっかけとなった。3点目に8月19日のシンポジウム当日のメディアインパクトにより、イベントに來ない無関心層にもアプローチし、発達障害の認知度を上げることができた。私たちはニュース和歌山、朝日新聞DIGITAL、毎日新聞、SankeiBiz、taliki、他合計10社に取り上げられた。また、私たちはこのようなイベントの運営に関わることは初めてであり、決して簡単なことではなかった。しかし、ひとりひとりが主体的に行動し、当イベントが想像以上の盛り上がりと反響をいただき、成功することができた。私たちはこの成功を誇りに思い、当イベントで培った経験を今後の活動に活かしていきたい。

<シンポジウムの参加者層>



4. 今後の展開

WAKA×YAMA SUMMER IDEATHONに参加してくれた中高生チームは約1ヶ月間の取り組みの中で、発達障害の課題をヒアリングでリサーチし、アイデアをブラッシュアップしていく中でクリティカルな解決策を提示してくれた。そのアイデアを実現するためにアクションをするチームや、会場にいた関係者とプロジェクトを進めていけるようにチャンスをつかんだチームもあり、彼ら彼女たちの活動を大学生スタッフたちで今後もサポートしていく予定となっている。

当イベントを開催するにあたって、私たち大学生だけでの発達障害の知識だけでは力不足の場面があった。この問題点に関しては、自ら発達障害についての大学の講義に参加する、当事者による講演会に赴くなどして積極的に知識を深めた。また、本学教育学部教授の武田鉄郎先生、和歌山県立医科大学保健看護部部長の岡本光代先生にサポートしていただいた。

5. まとめ

私たちは試行錯誤しながらも本ミッションをやり遂げることができたことが、メンバーひとりひとり本当に良い経験になった。また、当初掲げた目標もまた達成することができた。本ミッションによって発達障害者が二次障害を乗り越え、生きやすい社会へと一歩前進したにちがいない。しかし発達障害の二次障害がなくなったわけではない。これからも発達障害のイベント等に参加するなど、活動を継続していきたいと考えている。今後とも私たち WAKA×YAMA は「若者が病いをなくす」をモットーに社会解決するにいたって、誰もが生きやすい社会を実現していきたい。



防災のつどひ 栄谷大学気象台ミッション

本ミッションの目的

本プロジェクトの活動の1つは、大学生の防災意識向上です。私たちは防災に関心を持ってもらう方法の1つとして、身近な自然現象である気象に興味を持ってもらうとよいのではないかと考えた。

したがって、本ミッションの目的は**気象を通して災害や防災への関心を高める**ことです。

観測機材



①NETATMO(ネタトモ) ウェザーステーション

屋外用、屋内用の2種のモジュールで、温度・湿度・気圧・二酸化炭素・騒音を測定します。



②NETATMO(ネタトモ) 風速計追加モジュール

風速、風向きを測定します。



③NETATMO(ネタトモ) 雨量計追加モジュール

雨量を測定します。

NETATMO社のネットワークサービスを用い、データを記録、分析します。

設置場所、現状

観測機材のうち、①は北2号館(クリエ棟)207号室、②はグラウンド脇の街灯に括りつける形で観測しています。

①、②から得られるデータは2月1日から記録しており、③はデータのやり取りができる場所を模索しているため観測はまだできていない状況です。

本ミッションにおける成果

①自然の脅威を知った

私たちが当初観測装置を設置しようとしていた場所は、台風の被害を最も受ける場所であったことが台風のあと分かった。防災に取り組むプロジェクトとして、そういった場所のリスクマネジメントを怠っていたことを反省している。

②少しだが、自然の仕組みが分かった

気象庁作成の「気象ガイドブック」を参考に設置場所を探った。その資料に記されている設置条件はどれも建物や自然の条件を考慮したものであり、あまり物理に詳しくない私たちでも、そこから少しは物理的なことを学んだ。

③IoTを使った気象観測について知った

同じ部屋で活動しているWSPの先輩から、秋山教授が独自に気象観測を行っているという情報を聞きつけた。そこで秋山教授にお話を伺い、あひるさんボードというIoTシステムを活用した気象観測が実施されていることを知った。

④諸機関との連携の重要性を知った

機器の設置にあたり、体育会やシステム工学部の事務室にお世話になった。諸機関との連携方法を知るとともに、研究には様々な人の理解と協力が重要であることを痛感した。

今後について

設置予定場所が台風被害を受けた事により設置場所選定が難航し、観測開始が遅れたことで、**十分なデータが集められなかった。**

そのため今後も観測を継続し、データが集まった段階で**他地点の気象状況と比較**することで**大学周辺の気象状況を分析し、気象を通して災害や防災への関心を高める**ことを実践していく。



**和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2018 年度ミッション成果報告書＞**

プロジェクト名：防災のつどひ

ミッション名：栄谷大学気象台ミッション

ミッションメンバー：観光学部 1 年 齊藤尚輝、観光学部 1 年 西川聖哲、観光学部 1 年 中尾比呂人、システム工学部 1 年 梅崎優人

キーワード：気象観測、自然と大学生の共生、防災、気象で地形を語る、感覚と数値、和大的気象ステータス

1. 背景と目的

本プロジェクトの活動目標の一つは、和大的の防災意識向上である。その方法として、まずは身近な自然現象に興味を持ってもらうことが大切ではないかと考えた。そのために、身近な気象に着目し、自然現象への関心を高め、災害や防災への関心を高めることにつながるという。

また、気象をテーマに選んだ理由はもう一つあり、それは和歌山大学に通う中で私たちが感じた大学周辺の風の強さである。強風の中、傘をさして歩くことは転倒にもつながる。この強風は大学周辺の地形によるものなのか、そもそも強風なのかをデータをもとにしてみたいということも背景にある。

本ミッションでは、大学構内の任意の場所に簡単なものであるが風速計と雨量計を設置し、気象データの観測、分析を行い、その結果を SNS など発信する。この発信をきっかけに、自然災害や防災に関心を寄せてもらうことが目的である。

2. 活動内容

上記の目的達成のため、以下の観測機器を設置し、観測、記録を行った。

2.1 観測機器及び購入機材の詳細

- ・ NETATMO(ネタトモ) ウェザーステーション 屋外用・屋内用モジュール
温度・湿度・気圧・二酸化炭素・騒音の測定
- ・ NETATMO(ネタトモ) 風速計追加モジュール及び柱に括り付けるためのマウント
風速、風向きの測定
- ・ NETATMO(ネタトモ) 雨量計追加モジュール
雨量の測定

以上の機器群は NETATMO 社のネットワークサービスを用い、データを記録、分析する。

- ・ 手持ち風速計及び電池

気象台設置場所と異なる地点での風速を計測し、大学内の地点によって風速に違いがあるかどうかを明らかにする。

2.2 設置に当たっての課題

ネットワークサービスを利用するため屋内用のモジュールから通信できる範囲内でその他の観測機器を設置する必要があった。

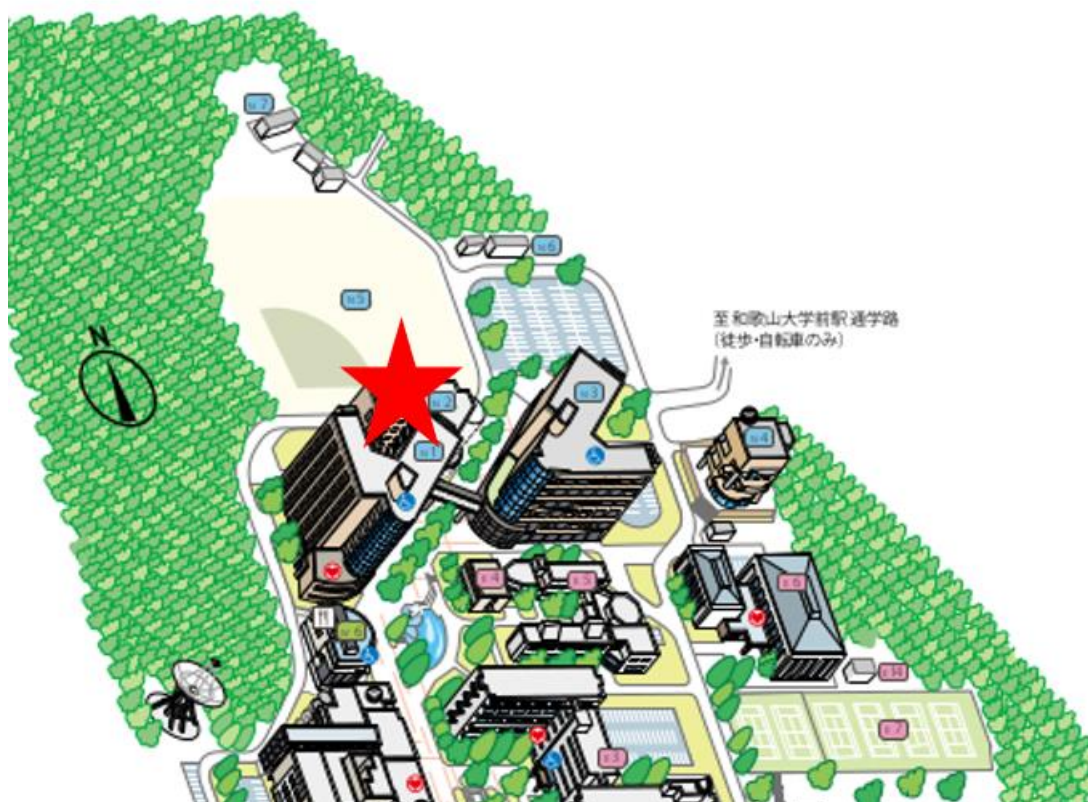
2.3 設置に当たって

システム工学部、体育会の各機関から了承を得て、設置試験を行った。

2.4 設置場所

屋内用及び屋外用モジュール：北 2 号館(クリエ棟)207 号室

風速計追加モジュール：クリエ棟隣接の多目的グラウンド脇の街灯に括りつける形で観測



(大学構内図の一部を抜粋 ★印が観測機器の設置場所)

3. 活動の成果や学んだこと

3.1 成果

観測データ（雨量以外）2月1日から記録中

観測データ（雨量） 未計測：モジュールから通信できる範囲内で観測機器を設置する必要があり、北2号館屋上に設置を試み許可を頂いたが、実際に設置実験をしたところ通信ができないことが判明したため、新たな設置場所を検討している。

3.2 学んだこと

①自然の脅威を知った

私たちが当初観測装置を設置しようとしていた場所は、台風の被害を最も受ける場所であったことが台風のあと分かった。防災に取り組むプロジェクトとして、そういった場所のリスクマネジメントを怠っていたことを反省している。



2018年9月4日の台風21号で被害を被った設置予定場所

②少しだが、自然の仕組みが分かった

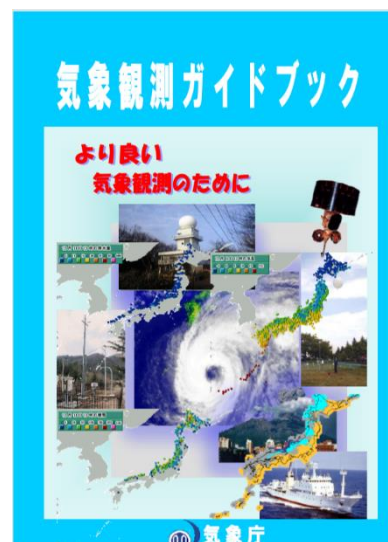
気象庁作成の「気象ガイドブック」を参考に設置場所を探った。その資料に記されている設置条件はどれも建物や自然の条件を考慮したものであり、あまり気象に詳しくない私たちでも、そこから少しは地球学的なことを学んだ。

③IOT を使った気象観測について知った

同じ部屋で活動している WSP の先輩から、秋山教授が独自に気象観測を行っているという情報を聞きつけた。そこで秋山教授にお話を伺い、あひるさんボードという IoT システムを活用した気象観測が実施されていることを知った。

④諸機関との連携の重要性を知った

機器の設置にあたり、体育会やシステム工学部の事務室にお世話になった。諸機関との連携方法を知るとともに、研究には様々な人の理解と協力が重要であることを痛感した。



4. 今後の展開

本年度は設置予定場所が台風被害を被ったことによる設置場所選定の難航により当初の目的であった大学の気象データを分析できるほどの十分な観測データが集まらなかった。このため来年度以降も観測を継続し、データが集まった段階で気象庁が観測している他地点の気象状況との比較を行い、大学の気象状況と災害の危険性を明らかにし、啓発に繋げていく予定である。

加えて、大学内の複数地点に観測機器を設置することで、大学内での気象状況の差異を明らかにし、災害の危険性が高い場所や安全な場所を発見し、大学内の防災・減災に繋げる一助としたい。

他にも、日々の観測データを SNS で発信することも必要であると考えている。Twitter アカウントを利用した自動投稿や、タブレット端末を学内に設置し、観測システムの画面を表示するなどの方法が考えられるので、どのような方法で発信していくかを検討していきたい。

5. まとめ

本ミッションは当初の目的を達成できておらず、今後も継続して活動を行っていく。データの分析を行うことにより、我々の体感である風の強さなどの気象状況が和太周辺特有のものであるかが解明される。その結果を受け、和太周辺での防災・減災に繋げるために何をすべきかを考え、人々に周知することが本ミッションの目的である。あくまで気象観測は防災に興味を持ってもらうための入り口であり、気象データを用いることにより災害の危険性がどの程度あるのかを理解する一助としてもらうために気象観測を行い、気象状況の分析を行う。

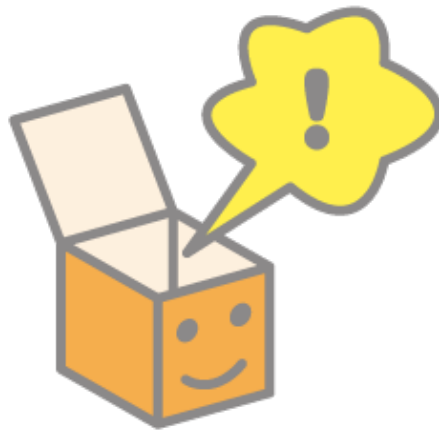
本ミッションが成功したと言えるのは、この観測データを用いた分析結果を用いて和太生の防災意識や防災に関する興味関心が高まった時であり、大学内での災害の危険性が明らかになった結果学内施設の暴風対策などが行われ、台風などでの被害を受けなかった時である。

そのために我々はまず観測データを集め、分析を行う。あくまで本ミッションは防災への入り口

であり、本ミッションの目的が達成されてからが本番と言える。

本プロジェクトの目的の一つである和大生の防災意識向上の第一段階として、本ミッションの気象観測を継続して行い、まずは大学内の気象状況を解明し、学内でどのような災害の危険性があるのかを示していく。

クレエ



和歌山大学協働教育センター

Tel 073-457-8504 / Fax 073-457-8502

<https://www.wakayama-u.ac.jp/crea/>

©2019Center for Collaborative Learning and Teaching