

# 2021 年度クリエイティブプロジェクト ミッション成果報告書集

## 目次

はじめに	協働教育センター代表 中島 敦司..... 1
2021 年度プロジェクト報告	西村 竜一 ..... 3
クリエイティブ制作プロジェクト	
Looking Looking Glass を用いた裸眼立体視エンターテインメントの開発とその活用 .. 7	
Microsoft Azure を用いた 新 CGP ホームページの開発とその運用 .....	17
和歌山大学ソーラーカープロジェクト	
電装ミッション.....	25
車体ミッション .....	33
レーシングソーラーカーミッション .....	41
NC 機械製作プロジェクト	
CNC フライスのためのスピンドルモータの制御 .....	49
programming project dlopp	
Web 領域のモダンな技術を活用して、アプリケーションを企画・開発・運用する。 ...	57
新クリエイティブ映像制作プロジェクト！	
和歌山×SDGs .....	67



はじめに

和歌山大学協働教育センター「クリエ」は、自主的創造的科学研究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、令和3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、クリエ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、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機会になります。2021年度は昨年度に引き続き新型コロナ禍のため、学生の活動をかなり制限しました。にもかかわらず、学生たちは様々に工夫し、外部からも注目されるほどの活動を実施したプロジェクトが複数出るなど成果も上がりました。大学に登校できない1年生のプロジェクトも新規に発足することもありました。クリエはますます元気です。新年度からは、企業の技術者など外部の専門家と協定を結んでクリエにお招きし、学生と協働する「地域協働オープンラボ」がオープンします。これにもご期待ください。

ご寄付を下さった皆様、アドバイザーボードの皆様、クリエサポーターの皆様、ご支援下さった皆様には、日頃からクリエの企画・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



## 2021 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）

担当教員 西村 竜一

日頃から、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。

「クリエプロジェクト」は、本学の学生と教員が共に活動できるようにチームを作り、互いを理解しながら、また、学内外の社会とも協働をしながら、PBL（プロジェクト型・課題解決型学習）の主体的で深い学びを実践する教育プログラムです。社会との協働を通じて、大学生の自由な発想に基づく課題解決を目指した活動を展開しております。

2021 年度、昨年度から引き続き、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、制限下の活動を余儀なくされた一年でした。コンテスト等の中止が相次ぎ、挑戦をすることすらできず、途中であきらめることになった学生たちもおり、大変残念でなりません。しかしながら、多くの皆さまに支えていただきながら、感染症対策も徹底することで、プロジェクトの多くは活動を継続することができております。コロナ禍の制限が緩和された後には、学生たちの活躍を皆さまにご報告できるものと考えております。

私たちは、学生からの提案を審査し、資金を補助する『ミッション』を実施しています。2021 年度は、5 プロジェクト（学生団体）からの 8 課題を採択しました。本学でも遠隔授業などでオンライン技術の活用が進んでいますが、今年度は、オンラインツールを活用した地域課題の取り組みを重点的なテーマとして設定、学生からの課題を募集しました。現代の IT 基盤となるクラウド（Microsoft Azure）等のオンライン技術を活用しながら、自ら工夫し、不断の努力によって創造的な取り組みを継続した学生たちによる 8 課題の成果をこの冊子では報告させていただいております。

なお、活動に必要な資金には、大学の運営経費の他、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おります。皆さまからの多大なるご支援に、学生及び教職員一同、感謝を申し上げます。

対面活動の制限があったため、ご報告できる成果が近年少ない傾向にありますが、今後は、新しい工夫を導入して、活気あるクリエプロジェクトにしたいと考えております。その一つの試みとして、新事業「地域協働オープンラボ」をクリエで開始しました。これは、ご協力いただける企業や各種団体の皆さまと、協定を締結し、技術者や研究者、職業人の皆さまに、大学まで来ていただき、直接的に大学生にご指導、ご助言をいただくための制度です。この「ラボ」を通じて、学生と現場企業人の皆さまとの交流が盛んになることで、新しい活気がクリエに生まれることになると期待しております。なお、

「地域協働オープンラボ」は、これまでのところ、株式会社島精機製作所、太洋工業株式会社、ノーリツプレジジョン株式会社の皆さまと協定を締結して進めております。ご参加いただける際には、クリエまでお知らせいただけますと幸いです。

最後に、これまで、多くの皆さまから多大なるご支援をいただいている「和歌山大学ソーラーカープロジェクト」について、ご報告をいたします。2021年7月に鈴鹿サーキットで開催された5時間耐久レースに出場、無事に完走することができました。和歌山大学のチームは、世界レベルのオリンピッククラスに挑戦しており、2019年の総合9位に対して、今大会では、総合7位まで順位を上げることができました。残念ながら、鈴鹿サーキットで長年開催されてきた「ソーラーカーレース鈴鹿」は、主催者が終了を決定しており、2022年以降は開催されません（噂では、しばらく休止して、復活するのでは…と言われております）。そのため、2022年は、秋田で開催される国内大会に挑戦する予定です。また、来年2023年にオーストラリアで開催される世界大会に向けて準備を進めているところです。

皆さまには、引き続き、和歌山大学協働教育センター（クリエ）と、和歌山大学の学生をご支援いただきますように、なにとぞよろしくお願い申し上げます。

#### 【2021年度クリエプロジェクト一覧】

- 和歌山大学ソーラーカープロジェクト
- クリエゲーム制作プロジェクト
- 雑賀丸～雑賀崎漁村観光まちづくりプロジェクト～
- Wakayama ASEAN Project (WAP)
- クリエデザインプロジェクト
- Adds (アドズ)
- NC 機械製作プロジェクト
- 世界農業遺産交流プロジェクト「ひなたぼっと」
- レスキューロボットプロジェクト
- 新クリエ映像制作プロジェクト！
- Sound as a System (サウンドプロジェクト)
- 防災のつどひ
- 脳情報総合研究プロジェクト
- programming project dlopp
- 和歌山大学宇宙開発プロジェクト (WSP)
- 高野山観光推進プロジェクト「ばあむ。」
- Inclusive Musicking Project
- AMAT
- 交通情報提供支援プロジェクト
- 酵素の調査プロジェクト

## 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、よろしくお願ひ申し上げます。

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きますが、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、「寄付用途」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/>





和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
＜2021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： Looking Glass を用いた裸眼立体視エンターテインメントの開発とその活用

ミッションメンバー： システム工学部 2年 水谷恵知, システム工学部 3年 藤居 謙 エレミヤ 他 10名

キーワード： 裸眼立体視・モーションキャプチャ・3DCG・エンターテインメント・XR・ゲーム・メディアアート

## 1. 背景と目的

本ミッションの目的は「裸眼立体視のエンターテインメントへの活用を考える」である。

具体的には、裸眼立体視を実現するホログラムディスプレイ「Looking Glass」を用いて、裸眼立体視とモーションキャプチャを活用したゲームやメディアアートを作成し、新しいアミューズメントを生み出すことである。

背景として、近年 3DS や 3D テレビといった製品が登場し、一般の人でも身近に 3D コンテンツに触れる機会が増えた。しかし、これらの製品で実際に裸眼立体視機能を使って使用している人は少なく、また、コロナ禍でオンライン化が進んだことで、より一層、3D コンテンツにイベント等で直接触れて体験する機会が減少したという現状がある。また、業界においても裸眼立体視を用いた開発は未だ発展途上で、エンターテインメントに特化した 3D コンテンツの開発は学生団体ではあまり普及していない。その理由には、このような 3D コンテンツの制作には本ミッションのように、物品に多額の費用が必要となることがあげられる。

以上の背景から、CGP では本ミッションを活用することで、裸眼立体視を用いた開発に着手し、未だ発展途上である 3D コンテンツの新しい活用法としてエンターテインメントの形で実現する。

## 2. 活動内容

### － Looking Glass の試用

今回のミッションでは、Looking Glass Portrait 2 台と、Leap Motion 1 台の購入に加えて、Looking Glass の追加アドオンとして Light field フォトレールなどの大型機材を購入した。

左の写真は、実際に担当した学生が使用した Looking Glass Portrait と Leap Motion である。

どのように Looking Glass を使うのかを模索する一環として、CGP が普段から使用しているゲームエンジン Unity を用いて Looking Glass の裸眼立体視と Leap Motion による手の動きのモーションキャプチャを組み合わせたコンテンツを作成した。このコンテンツでは、実際に人間の両手の動きをかなりの精度でキャプチャーし、Looking Glass 内のバーチャル空間上に両手を表示させることができる。バーチャル空間上で表現されている手に Unity で実際に当たり判定を付けることで、実際にキューブに触れていなくてもまるでキューブに触れたのかのように錯覚させることができた。

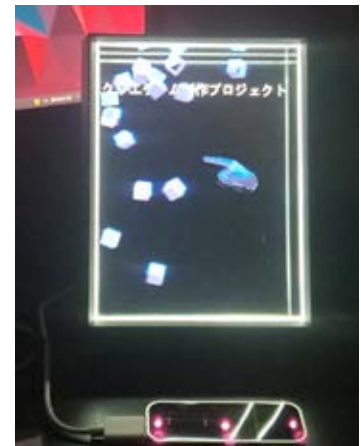


図 1 作成したコンテンツ

### － 過去のミッション内容の活用とその技術継承

過去のミッション内容の活用とその技術継承として、今回のミッションでは 2019 年度 CGP のミッシ

ョン「モーションキャプチャーを用いた写実表現研究」で用いられた技術や素材も活用した。

2019年度 CGP のミッションにて作成された CGPChan を 2020 年度 CGPchanChatBot に引き続き活用して今年度もコンテンツを作成している。「CGP のキャラクターをもっとリアルに感じたい！もっと自由に動かしてみたい！」という要望をもとに、3D ホログラムで表現される CGP ちゃんとよりリアルに触れ合えることを目標とし、今日も開発を続けている。

また、2019 年度ミッションにて購入した Perception Neuron2.0 を扱える CGP の学生が残すところ 4 回生のみとなってしまったことを受け、限られた対面活動の時間の中 Perception Neuron2.0 の使用方法のインプットを行った。そして、技術継承のためにも今回のミッションで使用するもの含めセットアップ方法や実装の手順を文章化し、Qiita 記事や Google ドキュメントという形で残した。

### - CGP の広報に活用

2021/12/10 に和歌山大学にて開催された由良中学校 キャンパスツアーにおいて、CGP も使用しているコトづくり室にて由良中学の 1 年生 36 名の前で CGP の普段の活動だけでなく、Looking Glass や Perception Neuron 2.0 の紹介を行った。参加していた中学生の生徒たちは Looking Glass の 3D ホログラムに興味を持って接していた。

## 3. 活動の成果や学んだこと

まず、今回のミッションの活動で制作したコンテンツを作っていく際に学んだことを紹介する。

Looking Glass Portrait の課題として「画面が小さく迫力に欠ける」と「立体視表現ができる奥行きがあまりない」という点が挙げられる。図 2 を参考に、実際に Looking Glass Portrait の画面サイズはハガキサイズでしかなく、かなり画面が小さい。また、図 3 のように、立体視表現ができる奥行きが手のモデルに対して倍ほどしかなく、それ以外の範囲を Looking Glass 本体に写そうとすると見切れたり、ぼやけたりする。これら2つの課題は VR ヘッドセットや大画面投影に比べてかなり迫力面で劣ってしまい、私たちが目指す 3D エンターテインメント作成に大きな障害となってしまった。

だが、悲観視する必要もない。Looking Glass の強みも同時に体験できた。それは、体験する人の準備がいらないことである。Looking Glass & Leap Motion のコンテンツは手をかざすだけで、投影することができるので、体験者は何も準備をする必要がない。



図 2 作成したコンテンツ

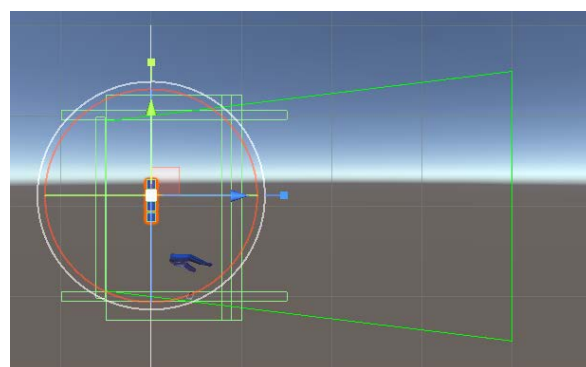


図 3 コンテンツの作成画面 (Unity)

次に、過去のミッション内容の活用とその技術継承の成果として Perception Neuron2.0 の継承を行ったが、このように対面活動でしか技術継承が行えない大きなデバイスがあることも今回の活動を通して痛感した。今回学んだことを踏まえて今後の活動に活かしていきたい。

今回ほぼオンラインでのミッション活動であったため、チーム内で満足のいくコミュニケーションが取れなかったことも挙げられる。デバイスは全員がいつでも触れることができる状態ではないので、タスク管理やスケジューリングなどをもっとしっかりとすべきだった。具体で動くとなれば、来年度は Slack だけでなく、Notion や利用規約を整えて挑みたい。

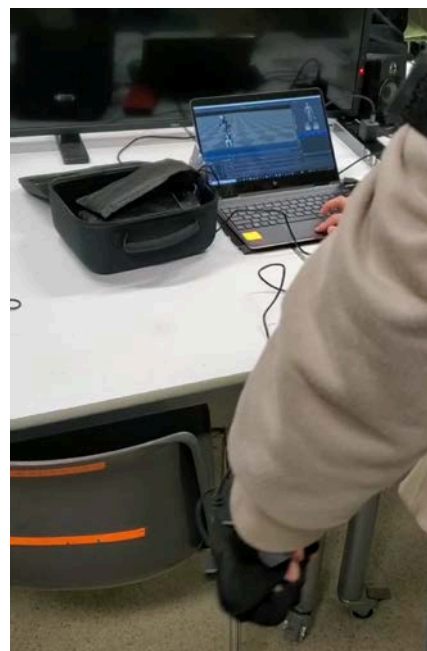


図 4 Perception Neuron2.0 の継承

#### 4. 今後の展開

今年度のミッション内では、対面活動が制限されている中での活動であったため、外部に向けての活動があまりできていない。また、CGP の広報 (Twitter) を担当している人との連携もうまくできなかったという点が挙げられる。したがって、以下5つを 2022 年度の本ミッションの今後の展開として設定したい。

##### - CGP の SNS との連携

Looking Glass 等の機材を用いたコンテンツ制作を行っている団体は少ないので、CGP の活動の広報に大いに役立つことが期待される。SNS のアカウントは団体の約束上 1 人でしか管理できないので、SNS 担当になっている人と密な連絡を今後も取ることが望まれる。

##### - 使用できていない大きな機材の活用

活動内容で紹介した Light field フォトレールや、Perception Neuron 2.0 などの対面でないと使用が厳しい大きな機材を使用したコンテンツの作成を展開する。コロナ禍で薄れた機材の技術継承の部分も同時並行で進めていきたい。

##### - 新歓等のイベントに活用

今年の新歓や CGP 内の夏のイベントとして Looking Glass 等を活用していきたい。具体では実際にコトづくり室で機材を展開して新入生に体験してもらったり、去年度開催することができなかった「ガジェット祭り」を開催したり、他学年他部門間の交流の場を設けたい。

#### - おもしろミライまつり 2022 へ参加

当初おもしろミライまつり 2021 に参加する予定だったが、「イオンモール和歌山」を会場に開催する計画が新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、「オンライン開催」に変更となり、参加を見送った。今年度のおもしろミライまつり 2022 は対面で開催されることを願って Looking Glass Portrait & Leap Motion の 3D コンテンツを是非出展したい。たくさんの人に Looking Glass の3D コンテンツを楽しんでもらえるように、CGP のメンバー一同コンテンツ制作に注力していきたい。

#### - その他イベントに出展

「おもしろミライまつり」に限らず、関西地域を中心にたくさんのイベントに積極的に参加していきたい。例えば、CGP も所属している KC3(関西情報系学生団体交流会(Kansai Computer Circle Conference))が毎年開催している交流会でプレゼンを行ったり、LTを行ったりしていきたい。

#### まとめ

今回私たちは Looking Glass Portrait と Leap Motion を用いて裸眼立体視のエンターテインメントを作成しようと試みた。対面活動の制限もあり、メンバー全員が集まって Looking Glass を横に置きながらのコンテンツ制作をする環境がないにも関わらず、複数のコンテンツを完成または作成中という形にこぎつけることができた。今後の展開でも述べたように、今後は SNS の活用、対外イベントへの参加を目標に制作途中のコンテンツを発信していきたい。

この度は私たちの不手際で「Looking Glass を用いた裸眼立体視エンターテインメントの開発とその活用」のミッション成果報告書の提出が遅れ、西村先生や担当の床井先生にご迷惑をおかけしたことを深くお詫び申し上げます。



**Looking Glassを用いた  
裸眼立体視エンターテインメントの開発とその活用**


クリエゲーム制作プロジェクト（CGP） 水谷 恵知

1

目次

- 01 ミッションの背景と目的
- 02 実施内容の報告
- 03 まとめと今後に向けて

2



**01  
ミッションの背景と目的**

3

背景



3Dコンテンツ  
触れる機会が増えた

4

背景



裸眼立体視機能  
あまり使われず

5

背景



裸眼立体視機能  
あまり使われず

6

## 背景

裸眼立体視の3Dコンテンツはあまり普及していない

7

## 背景

より多くの人が簡単に体験するためには？



8

## 目的

Looking Glass Portraitを用いたコンテンツの作成

過去のミッション内容の活用とその技術継承

CGPの広報に活用

9

02

実施内容の報告

10

## Looking Glassの試用

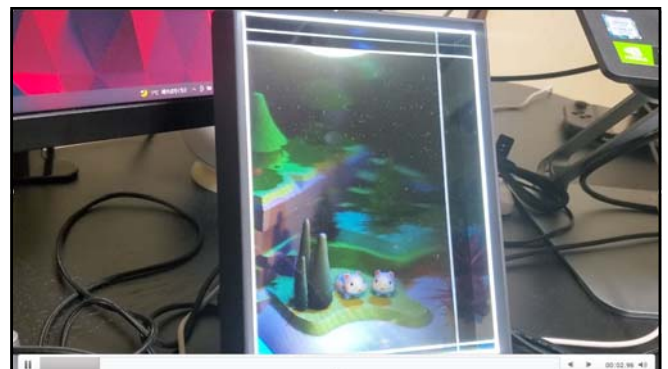
Looking Glass Portrait



Leap Motion



11



12





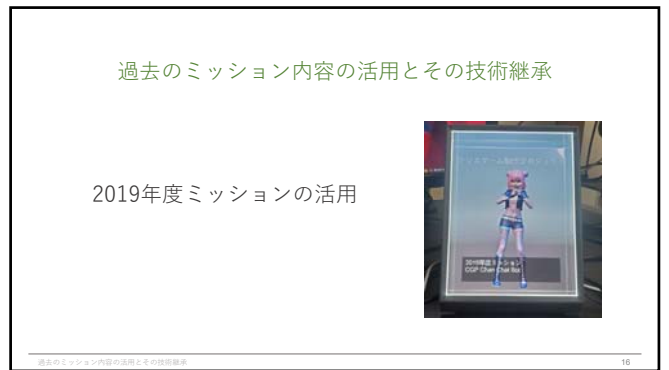
13



14



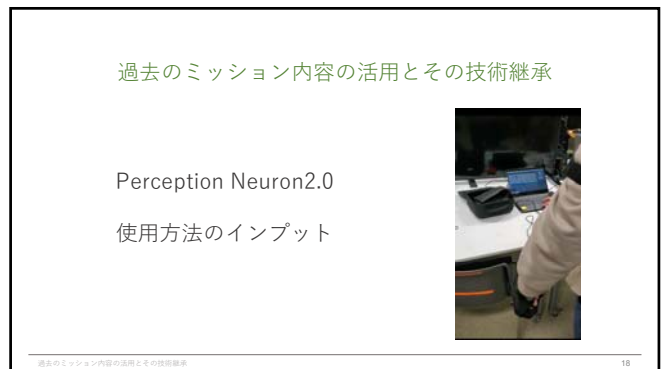
15



16



17



18

## 過去のミッション内容の活用とその技術継承

セットアップの方法の文章化



## CGPの広報に活用

由良中学校 キャンパスツアー

19

20

## CGPの広報に活用

おもしろミライまつり 2022 (参加予定)

21

## 03 まとめと今後に向けて

22

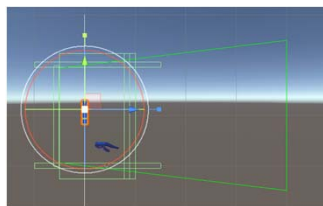
## Looking Glassの課題

画面が小さく迫力に欠ける

立体視表現ができる奥行きがあまりない

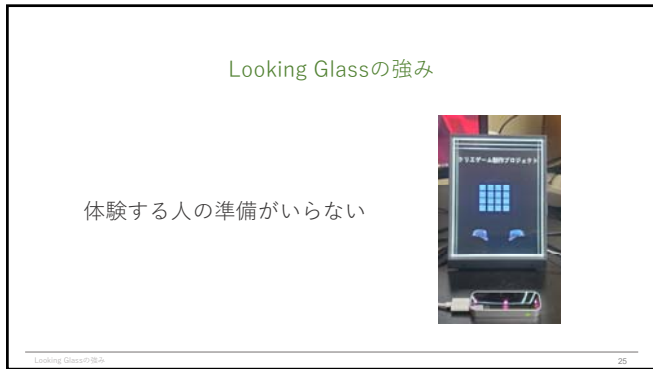
23

## Looking Glassの課題



24





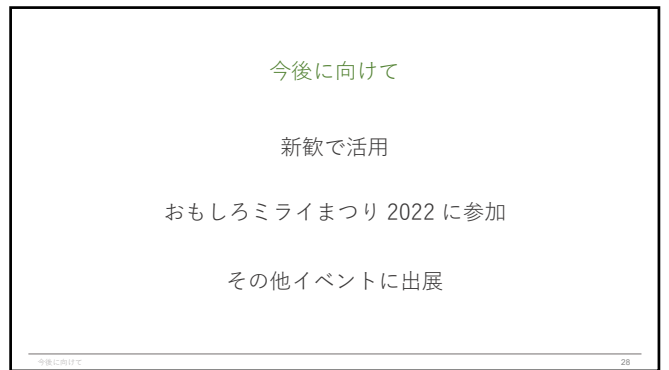
25



26



27



28



29



**和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト**  
**<2021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：Microsoft Azure を用いた新 CGPHP の開発とその運用

ミッションメンバー：システム工学部 4 年 高田 真吾, システム工学部 3 年 藤居 謙 エレミヤ, システム工学部 3 年 伊藤 圭二郎, システム工学部 3 年 田中 智達, システム工学部 2 年 坂根 美優, システム工学部 2 年 水谷 恵知, システム工学部 2 年 重藤 瞭介, システム工学部 2 年 栗山 明人

キーワード：Web アプリケーション・オンライン技術・環境構築・広報活動・技術継承・Microsoft Azure

## 1. 背景と目的

新型コロナウイルス感染症による影響によってプロジェクトの対面活動が禁止された状況において、本プロジェクト(以下、CGP)の問題として、コトづくり室を利用できないことによる活動の不透明さが挙げられる。新入生や外部に対する本プロジェクトの広報は twitter アカウントを用いるのみなので具体的な活動内容が伝わりづらくなってしまった。

また、対面活動が禁止された影響によって、CGP が毎年夏休みに行っている新入生のゲーム開発イベントをオンラインで進めることになり、新入生同士の交流や先輩のアドバイスが困難になってしまい技術継承の機会も減少してしまった。

そこで、前回のミッションに引き続き、Microsoft Azure を利用して、CGP の新ホームページの開発を行うことにした。CGP では、普段の活動で画像や音声などの素材を作成しているが、ゲームで利用されず眠ってしまっている素材が多くあった。

新ホームページではそういった具体的な成果物を CGP 内外で触れられるようにすることで広報効果や技術継承を促す。さらに、ただ外部のサービスを利用するのではなく企画・デザイン・開発までメンバーで行うことでチーム開発の経験を積むことが目的である。

## 2. 活動内容

制作した新ホームページは AssetStorage(以下、本サイト)と名付けた。本サイトは、CGP のメンバーが提供する素材共有サイトであり、画像・音源・3D モデル・プログラムなどを共有できる。

前述した本ミッションの目的を果たすものとなっている。本サイトは一般に公開されており、CGP の活動のアピールの場として機能する。また、本サイトに保管された素材は、今後 CGP に所属する後輩たちにとって、モノづくりの参考にすることができる。さらに、これからモノづくりをはじめ人たちにとっても、無料で使用できる素材を提供できるため、開発初心者の助けにもなる。

本サイトは、<https://cgp-assetstorage.azurewebsites.net/>に接続し、以下の手順で素材のダウンロードすることができる。

素材のダウンロード

～音源の場合～

トップページ

ダウンロードページ

① 素材をクリック

② ダウンロード前に試し聴き！

③ ボタンからダウンロード！

企画・制作したWEBサイト <https://cgp-assetstorage.azurewebsites.net/> 11

CGP のメンバーは本サイトにログインすることで素材のアップロードが可能である。新規素材の投稿は次の画像の画面で行う。

開発は完全にオンラインで行うために、通話・画面共有が可能な Discord、Slack を使い連絡を取り合い、週 1 回の作業会を行った。メンバーのタスク管理には、trello を用いてタスクを割り当てし、細かく期限と目標を定めて開発を行った。開発の流れとしては次の図に示す通りに行った。

## 開発の流れ

要件定義・使用技術選定

プロトタイピングツールFigmaを用いたデザイン・モックアップ制作

AppServiceEditorを用いた開発

本サイトには Microsoft Azure と Wordpress を使用した。Microsoft Azure は、クラウドサービスであり、サーバーの保守を行う必要がない他、Web アプリの開発環境(Azure App Service)が用意されているため、短時間でのアプリ制作が見込めた。Wordpress は、ブログから高機能なサイトまで作ることができるオープンソースソフトウェアであり、大まかな構造を決めたあとに、豊富なプラグインで機能を追加していく開発アプローチが、素材共有サイトを作成に適していると判断し導入した。最後に使用したモックアップ(完成品のイメージ)を次の画像に示す。



### 3. 活動の成果や学んだこと

完成した本サイトの素材を集めることと、実際に使用したメンバーから、本サイトのフィードバックを得ること目的として、2月末の3日間で CGP メンバー向けに、本サイトを利用してもらうワークショップを開催した。

内容は、まず本サイトの概要を説明したのち、本ミッションメンバーが使用方法を解説しながら、参加者が素材をアップロードする、その後使用した感想をアンケートに記入してもらう、といったものである。ワークショップには CGP のメンバーが3日間で11人が参加し、アンケートには参加

した全員が回答した。使用したアンケートの内容と結果の抜粋を次に示す。



ワークショップのアンケート結果から、本サイトの満足度は高く、今後のCGPの活動において有用であると考えられる。また、CGP全体から参加者を募ったため、普段関わりのないメンバー同士が交流する機会となり、元々の目的以上の成果が得られた。

今回の活動は、ほぼ初心者ばかりの開発であったので、貴重な開発経験を積むことができた。また、完成に漕ぎ着けるだけの理解を得ることができた。

#### 4. 今後の展開

今後の展開としては、モバイル対応など機能をさらに充実させるための継続開発が考えられる。

アンケート結果から部門ごとの交流を促す効果も期待できることが分かったので、さらなる運用方法の検討も行っていきたい。

#### 5. まとめ

今回の活動で、多くの経験を得ることができた。AssetStorageの完成によって本プロジェクトの活動披露の場、技術継承の場、部門を超えた交流の場を得られ、また、チームでの開発経験、Webやクラウドサービスへの理解が得られた。



Microsoft Azureを用いた  
新CGPの開発とその運用  
MissionWebsiteTeam 坂根美優

1

目次

- 01 ミッションの背景と目的
- 02 企画・制作したWEBサイト
- 03 開発プロセス
- 04 試用実施調査
- 05 まとめと今後の課題

2

01  
ミッションの背景と目的

3

背景

コロナによる対面活動の禁止

毎年恒例の夏チームゲーム開発



Discordやslackを用いたオンライン活動



4

背景

コロナによる対面活動の禁止

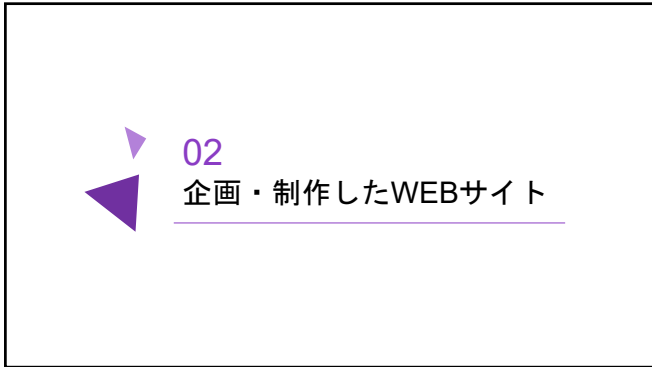
▼

公報の場の減少により団体としての活動が不透明に  
後輩たちへの技術継承が困難に

5

- 目的
- CGPの広報活動に役立てる  
CGP内に所属するクリエイターたちの活動披露の場をつくる
  - 今後のCGPに所属する後輩たちへの技術継承  
ゲーム制作などのモノづくりの参考になるようなウェブサイトをつくる
  - 小規模チーム開発経験を積む  
企画・デザイン・開発までをチームで行う

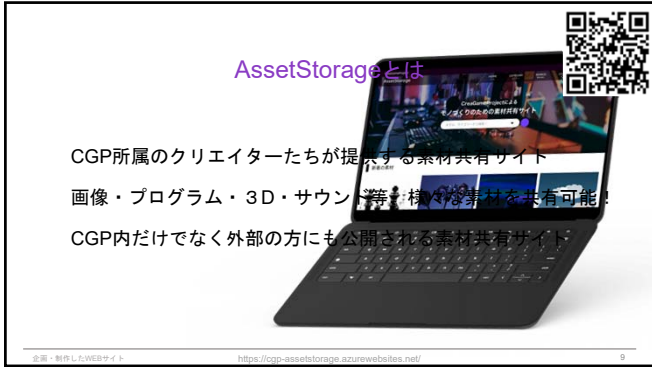
6



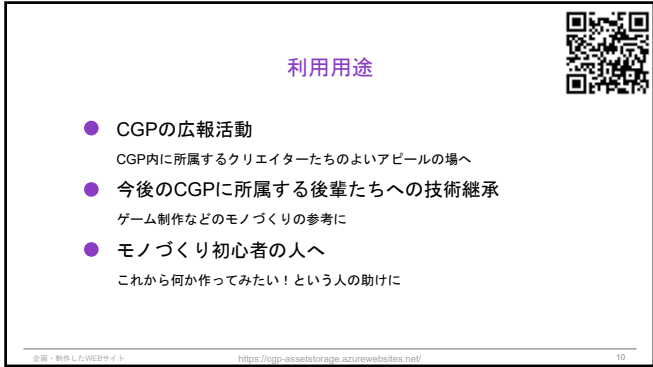
7



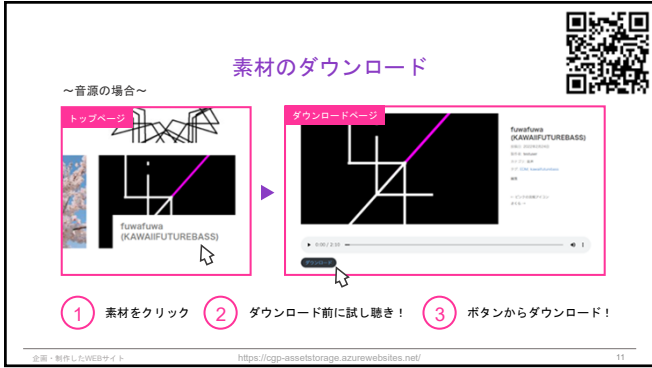
8



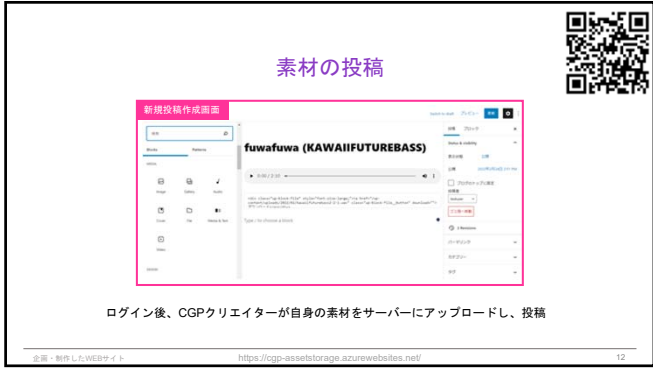
9



10



11



12



# 03 開発プロセス

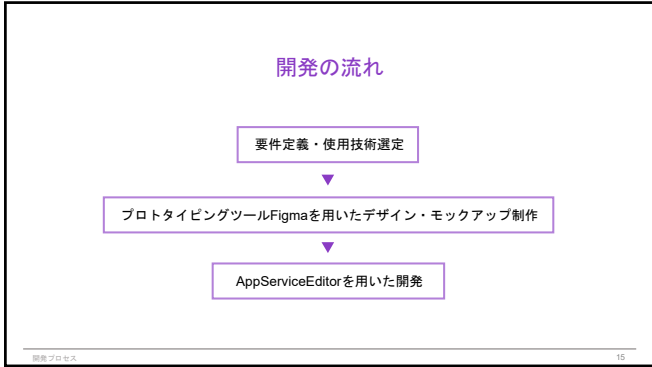
13

## 使用技術

**Microsoft Azure/Azure App Service**  
 今回は、独自のクラウドサービスを利用してより短時間でアプリ作成が可能な Azure App Service を採用。  
<https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/app-service/>

**WordPress**  
 ブログから高性能なサイトまで作ることができるオープンソースのソフトウェア。  
<https://wordpress.com/ja/>

14



15



16

# 04 試用実験結果

17

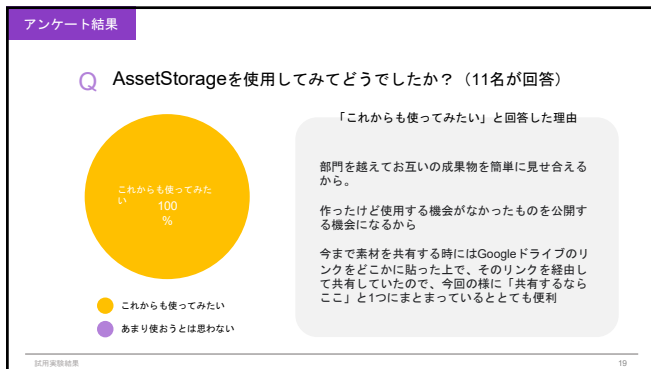
## ワークショップの開催

オンライン活動の一環としてワークショップを企画  
 実際にCGP所属クリエイターにAssetStorageを使ってもらい、アンケートを実施

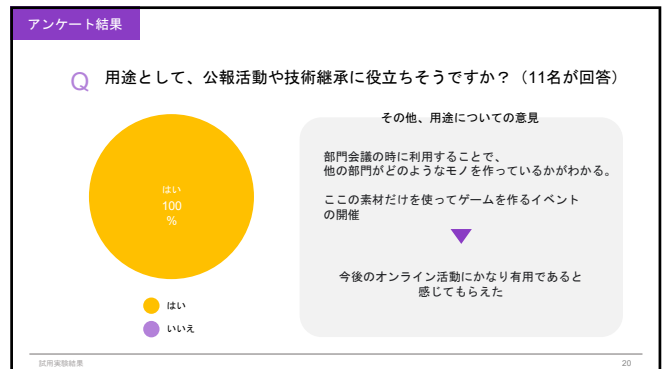
参加者募集フォーム  


ワークショップ資料  


18



19



20

05

まとめと今後の課題

21

21

- まとめ
- 実際の開発現場に近いチームで、開発経験を積めた
  - 使用技術の理解が深まった
  - 目的に沿って広報活動や技術継承に本当に役立つものができた
  - ワークショップ開催により、団体内交流が出来た
- 22

22

- 今後の発展
- さらに機能を充実させるための継続開発  
例えば、モバイル対応など
  - 実際に普段の部門会議で活用できるよう、さらなる運用方法の検討  
4部門を超えて全体での交流がより活発になるように
- 23

23

CreaGameProjectによる  
モノづくりのための素材共有サイト

AssetStorage

https://cgp-assetstorage.azurewebsites.net/

24

24

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
 <2021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：電装ミッション

ミッションメンバー：システム工学部 2年和田紳助，システム工学部 3年谷口知弥，システム工学部 4年谷村太智

キーワード：BWSC、整備性、トラブルシューティング、ターミナルボックス、シリアル通信モジュール

## 1. 背景と目的

当プロジェクトはオーストラリアで隔年開催されるソーラーカーレースの世界大会「Bridgestone World Solar Challenge(以下 BWSC)」の 2023 年度大会に向けた車体の製作において、整備性の向上及びトラブルシューティングの容易化を最終目標としていた。

BWSC は高温の中、強風や砂塵などの劣悪な環境を走行するレースであり、その上レースの途中で起こるトラブルはその場で解決しなければならない。故に、予めそういったトラブルを想定し、適切に対応できるよう準備しておかなければならない。さらには、トラブルを未然に防ぐことが求められる。これまでにはレースの直前に配線ミスが発覚するなどの事例もあり、トラブルはいつ現れるのかは予想ができなかった。よって、車体の整備性の向上及びトラブルシューティングの容易化は不可欠である。そこで今年度はその第一歩としてターミナルボックスの製作と、シリアル通信モジュールを新たに用いたシリアル通信の導入を主に行うこととした。

## 2. 活動内容

### 2.1 ターミナルボックス

トラブルが発生した時は配線の分岐点などを調べ、原因となるものがどこにあるのかを探っていく。しかし、以前の車体ではその分岐点が散在しており検査に時間がかかっていた。この問題を解決するために必要なのがターミナルボックスである。分岐点を一定スペース内に集めることで、そのスペースの中を調べるだけでトラブルの原因を発見できるというアイデアである。

ソーラーカーの内部には 2 種類の回路が存在し、一つはパネルで発電した電気をバッテリーに送り、そしてモーターへ供給する大きな電流が流れる強電系。もう一つがライトや無線機器、ホーンなど小さい電流が流れる弱電系。ターミナルボックスは後者の弱電系の方で用いた。よって、まず弱電系に属する機器をリストアップし、図 1 のように回路図を書き上げた。そして、それを基

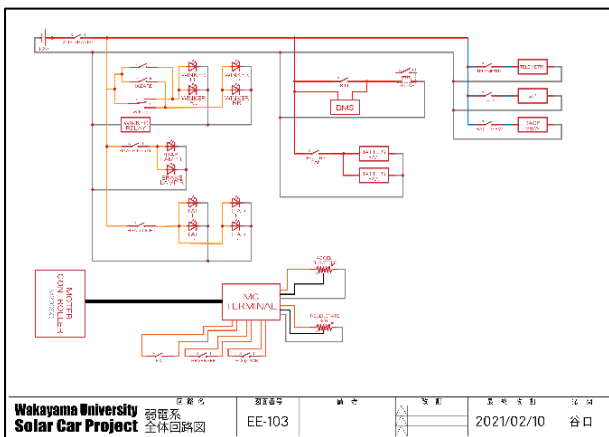


図 1 弱電系全体回路図

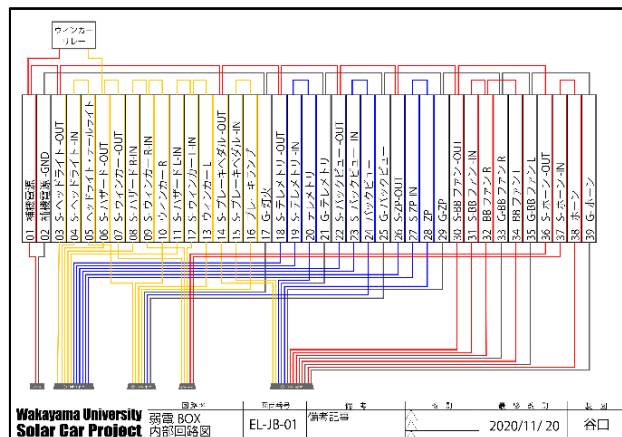


図 2 ターミナルボックス内部回路図

に図2のような内部回路図を作製した。これらの作成には「Adobe Illustrator」を用いた。配線はその用途別に大まかに色分けをしている。配線の色分けは、配線が多いときほど重要になる。次に端子台に回路図通りに配線を接続させ図3のようになった。



図3 ターミナルボックス

ターミナルボックスは現在の車体の実装した。ターミナルボックスと電源や機器との接続にはD-sub コネクタを用いたが、配線のD-sub コネクタへのはんだ付けがなかなか難しく、かなりの苦戦を強いられた。失敗を繰り返すうちにコネクタのピンがつぶれかけることもあったが何とか完成させることができ、最終的には昨年開催されたソーラーカーレース鈴鹿で無事機能させることができた。

ターミナルボックスを製作したことによるメリットは主に4つあり、デバッグの効率化、拡張性の向上、信頼性の向上、そして配線の簡略化である。トラブルの原因を探るときはこの内部を探せばいいので、デバッグを効率的に行えるようになった。そして、配線もきれいに整理され信頼性の向上にもつながった。新しい機器が必要となった場合は、端子台のブロックを追加することで拡張も容易に行える。また、このターミナルボックスからそれぞれの機器に配線を接続させるだけなので、配線及びシステムが簡略化された。しかし、デメリットもあり、置くためのスペースが必要であること、また、弱電系の配線が全てこのターミナルボックスを経由しているのでここに不具合が生じると弱電系全体に影響が及ぶことである。

デメリットの一つであるスペースの問題を解決するために考えたのが、ターミナルボックスの基板化である。基板であればサイズがコンパクトで、より狭い空間でも配置することができる。ただ、基板では拡張性に乏しい、大電流に弱いといった一面もあり、常に電気を流し続けるライトや比較的大きな電流が流れるホーンには向いていない部分もある。よって、基板化は今後さらなる検討を進めていくつもりである。

## 2.2 シリパラ通信

そもそもシリパラ通信とは何かというとシリアル通信とパラレル通信を組み合わせたものである。シリアル通信は図4のように送信側と受信側が一本の線につながっており、データを一つ一つ逐次送信していく方式である。この場合配線が一本であり簡単だが、システムとしては少々複雑となる。一方、パラレル通信は図5のように送信側と受信側を必要な本数分だけ線を用意してつなぎ、データを同時並列的に送信していく方式である。こちらの場合は配線が多くなり複雑だが、一対一の対応で線をつなげるのでシステムとしては簡単になる。

これら二つの方式を組み合わせたのがシリパラ通信である。



図4 シリアル通信

こうすることで複数の機器を少ない配線で制御することができる。ここで必要になるのがシリアル通信とパラレル通信を変換するモジュールである。

今回選んだモジュールは「P-mod RS-485」である。RS-485はEIAが制定したRS-422規格の上位互換のシリアルインターフェイスで、最大32個を同じバスで送受信でき、さらにノイズに強いという面もある。

これはライト類や無線機器類など、車体に配置した時に物理的に距離が近いものに対して使用を試みた。ライトは前後合わせて11個あり、これまでは全てパラレルでつないでいたので配線がとてがかさばっていたがここでシリアル通信を用いることができれば、かなりの配線量の削減にもつながり、トラブルの因子の削減及び重量の削減も望める。しかし、引継ぎの遅れや活動の制限などのスケジュールのズレにより、モックアップの製作が間に合わず今年度は実装及び検証には至らなかった。



図5 パラレル通信

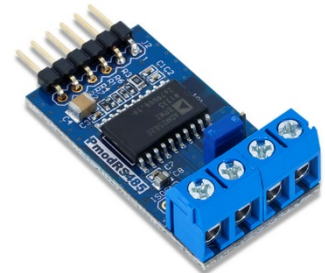


図6 Pmod RS-485

### 3. 活動の成果や学んだこと

活動の成果としては機器が動作しなかったときに原因がすぐに突き止められるようになったことが挙げられる。これはターミナルボックスにテスターを当てるだけで確認できるので、トラブルシューティングにかかる時間を大幅に短縮できた。そして、ターミナルボックスの製作に伴い車体側面の配線も整理され整備がより行いやすくなった。

学んだことは、整備性の向上に伴って信頼性が向上することである。整備がしやすい状態を保持することで、修正や改善が行いやすくなる。さらに、トラブルが発生してから解決するまでの時間が短いと、次に新たなトラブルが発生してもすぐに解決できるだろうという精神的な安心感を得られる。また、電気系とはシンプルにすることが大事であると実感した。システムが高度化するとその分トラブルシューティングも難しくなるため、散在している分岐点を集中させる、複数の配線をまとめてひとつにするといったシンプルなアイデアが結果的に整備性の向上をもたらすことがわかった。

### 4. 今後の展開

今後の作業はBWSCへ向けた車体の製作を念頭に置いて、大会のレギュレーションを満たすことはもちろんのこと、ターミナルボックスの基板化の検討や、シリアル通信モジュールの実装及び検証、配線量の削減、熱への対策、冗長性の考慮などを考えていく。これまでの車体では配線が多くあり、これは車体設計の時点で電装面を考慮しきれていなかったからである。また適切な配線の太さを選別できていなかったこともあり、配線だけでも重量がかさんでいた。そこで新車体では予め設計の段階で配線のルートを決定し、適切な太さの配線を用いることを考えている。オーストラリアのレースでは猛暑の中を走行するので、熱への対策もしっかり施す必要がある。熱による機器のト

ラブルも十分考えられるので、ファンを用いて冷却を行う、熱に強い接着方法を利用するなどを考えなければならない。また、今回製作したターミナルボックスのように問題が発生すると系全体に影響が及ぶ面に関しては、予備の系を用意するなど何か手を打つ必要があるので、改良できるのかを検討するつもりである。

## 5. まとめ

今年度は主に整備性の向上に取り組んだ。そして、整備性の重要性を学ぶことができた。しかし、BWSC に向けて依然足りないものや考慮しないといけないことが山積みである。厳しいレギュレーションを満たしつつ、車体の性能だけでなく、安全性も考え、BWSC で完走できる車体を目指してこれからも製作を続けていく。



# 和歌山大学ソーラーカープロジェクト 電装ミッション ＜2021年度ミッション報告書＞

ミッションメンバー:システム工学部2回 和田紳助  
システム工学部3回 谷口知弥  
システム工学部4回 谷村太智

1

1

## 目次

1. 背景と目的
2. 活動内容
3. 活動の成果や学んだこと
4. 今後の展開
5. まとめ

2

2

## 1. 背景と目的

### 当初の最終目標

BWSCに向けた車体の  
**整備性の向上**及び**トラブルシューティングの容易化**

3

3

## 1. 背景と目的

BWSCでは高温や強風、砂塵などの劣悪な環境での走行



レース途中のトラブルの想定



整備性の向上及びトラブルシューティングの容易化が必須  
**ターミナルボックスの製作とシリアル通信モジュールの導入**

4

4

## 2. 活動内容(ターミナルボックス)

### 製作の経緯

トラブル時は配線の**分岐点**を調べる  
しかし、分岐点は散在



分岐点を一定スペース内に集める

5

5

## 2. 活動内容(ターミナルボックス)

- ・回路図の作成
- ・ターミナルボックス製作

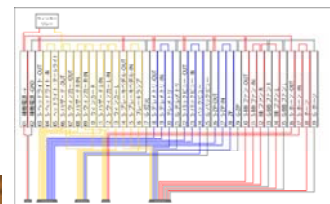
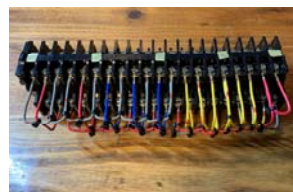


図1.ターミナルボックス内部回路図

図2.ターミナルボックス

6

6

## 2. 活動内容(ターミナルボックス)

### 現車体への実装

ターミナルボックスと機器の接続にはD-subコネクタを使用



はんだ付けに苦戦を強いられる



図3.D-subへのはんだ付け

7

7

## 2. 活動内容(ターミナルボックス)

### ■メリット

- ・デバッグの効率化
- ・拡張性向上
- ・信頼性の向上
- ・配線の簡略化

### ■デメリット

- ・スペースが必要
- ・弱電系の全てを経由している



図2.ターミナルボックス

8

8

## 2. 活動内容(ターミナルボックス)

### ターミナルボックスの基板化

基板に移行できればコンパクトに！

しかし、基板は

- ・拡張性に乏しい
- ・大電流に弱い

さらなる検討が必要

9

9

## 2. 活動内容(シリパラ通信)

### ・シリアル通信

- 1ビットずつの逐次送受信
- 配線が簡単
- システムは複雑



図4.シリアル通信

### ・パラレル通信

- 同時並列的に送受信
- 配線が複雑
- システムは簡単



図5.パラレル通信

10

10

## 2. 活動内容(シリパラ通信)

### ・シリパラ通信

シリアル通信とパラレル通信を組み合わせる



図6.シリパラ通信

→ 複数の機器を少ない配線で制御できる！

11

11

## 2. 活動内容(シリパラ通信)

使用するモジュールはPmod RS-485



図7.Pmod RS-485

EIAが制定した、RS-422の上位互換のシリアルインターフェース

- ・マルチポイント接続に対応
- ・ノイズに強い

12

12



## 2. 活動内容(シリパラ通信)

使用する場面

→ ライト類や無線機器を検討



図7.Pmod RS-485

モックアップの製作が間に合わず  
今年度は実装及び検証には至らなかった

13

13

## 3. 活動の成果や学んだこと

### 活動の成果

- ・機器が動作しなかったときに原因がすぐに突き止められた
- ・配線が整理された

### 学んだこと

- ・整備性の向上が信頼性の向上につながる
- ・シンプルにすることが大事

14

14

## 4. 今後の展開

### 今後の作業

- ・ターミナルボックスの**基板化**の検討
- ・**シリアル通信モジュール**の実装及び検証
- ・**配線量**の削減
- ・**熱**への対策
- ・**冗長性**の考慮

など

15

15

## 5. まとめ

今年度は整備性の向上を目指したが  
依然足りないもの考慮しないといけないものが多い

BWSCで**完走できる車体**を目指して製作を進める

16

16



和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
 <2021年度ミッション成果報告書>

プロジェクト名：ソーラーカープロジェクト

ミッション名：車体ミッション

ミッションメンバー：システム工学部2年上田日花里，システム工学部3年北拓郎，システム工学部2年田所遥斗

キーワード：BWSC2023 安定性 安全性 フレーム設計 足回り設計

## 1. 背景と目的

本プロジェクトは本ミッション開始当初、オーストラリアで開催される Bridgestone World Solar Challenge (以下 BWSC) の 2023 年大会に出場、優勝できる車体の製作を最終目標とし活動していた。そのため、今年度は一昨年まで行われていた BWSC2021 年用の新車体設計を引き継ぎ、3 輪車体での安全性の確保と小型フレームの設計を中心とし、設計を進めていくことを予定していた。しかし、設計開始前の昨年 8 月、プロジェクト内の世代交代によって BWSC2021 の設計に携わっていたメンバーが全員引退となった。そのため BWSC2023 参戦時にメインで活動を行う 2 回生と 1 回生で再度、自分達の最終目標と車体コンセプトについて検討を行った。その結果、BWSC2023 は今後のソーラーカープロジェクトの方針に大きな影響を与えるということから、まずは「世界大会という大きな舞台で確実に完走すること」に目標を変更することになった。それに伴い、車体コンセプトも「強風、高温、砂塵といったオーストラリアの過酷なレース環境でも確実に完走できる安全性と安定性に優れた車体」に変更となった。

## 2. 活動内容

### 2.1 全体の設計

#### 2.1.1. 形状の検討

以上の目標とコンセプトを踏まえ、新たに BWSC2023 完走へ向けた新車体の設計を開始した。設計開始にあたって、まずはソーラーカーの形状の検討を行った。ソーラーカーには大きく分けてモノハルとカタマランという 2 種類の形状が存在する。ちなみに本プロジェクトの現車体のうめ☆号はモノハルを採用している。話し合いの結果、表 1 からわかるように、車体製作、電装設計、ドライバー、全ての観点に置いて、モノハルが良いという結論に至った。


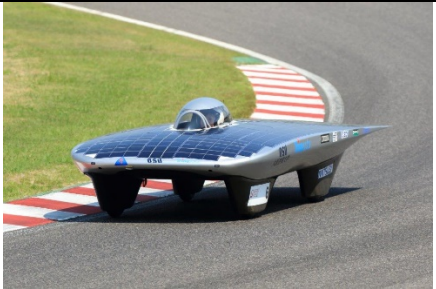
		
比較項目	モノハル	カタマラン
製作ノウハウ	多い	少ない
製作難易度	低い	高い
配線	単純	複雑
運転難易度	低い	高い

表 1：モノハルとカタマランの比較

## 2.1. 2. 車輪数の検討

ソーラーカーの形状がモノハルに決定したところで、次に車輪数の検討を行った。(表2) 2021年用の車体では走行速度に大きな影響を与える空気抵抗の少なさを重視し、3輪を採用していた。しかし、私たちは安定性が高い点、構造が単純化しやすいことから強度を高くしやすい点の2点を重視し、4輪を採用することにした。また、4輪では大きくなりがちな空気抵抗も妥協せず、4輪で安定性を確保した中で、いかに小さな抵抗に抑えるかを検討していくという形に収まった。

比較項目	3輪	4輪
安定性	悪い	良い
構造	複雑になりがち	単純化しやすい
重量	小さい	大きい
転がり抵抗 (※1)	大差なし	大差なし
空気抵抗 (※2)	小さくしやすい	大きくなりがち

※1：転がり抵抗＝転がり抵抗係数×車重×重力加速度（1kgあたり約0.34N）

※2：空気抵抗＝1/2×空気抵抗係数×空気密度×前方投影面積×速度

表2：3輪車体と4輪車体の比較

## 2.1. 3. 設計の細分化

車体コンセプトと大まかな形状、車輪数という設計の大筋が決まったところで今までメンバー全員で進めていた車体設計を足回り、フレーム、カウルの3部門に細分化し、同時進行で設計を進めていくことになった。

## 2.2. フレーム設計

### 2.2. 1. 設計の軸

フレーム設計は以下の2点を軸として設計を進めていくことになった。まず、車体全体の空気抵抗を減らすためには車体の最も内側、核となるフレームの小型化が必須となる。次に安全性を高めるためには強度のしっかりとした設計に加えて、いかにその設計に忠実に製作できるかが重要となる。そのため製作しやすいシンプルな形を目指すことになった。このようにフレームは小型化と簡略化の2点を重視して設計を進めていく。

### 2.2. 2. 最低限必要なフレーム寸法の算出

まずは小型化の実現のため、BWSC2021のレギュレーションとドライバーの体型から最低限必要なフレームサイズを算出し、2D図面におこした。(図1)。

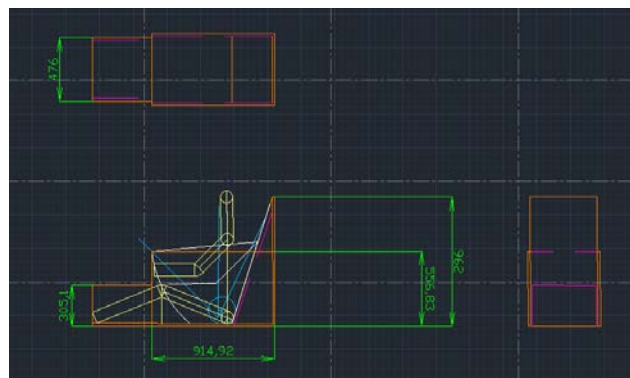


図1：最低限必要なサイズを確保したフレーム図面

### 2.2.3. 電装機器の位置検討

次に、車体に搭載する3つの電装機器の位置検討を行った。(図3)1つ目はトラッカーボックス。トラッカーボックスの通信を妨げないよう非透過材料であるカーボン avoided 配置を行った。2つ目はモーターコントローラー。モーターとの距離を縮めることで、2つを結ぶ配線の単純化、軽量化を図った。3つ目はバッテリー。前方投影面積を小さくするため、うめ☆号で採用している側面への配置を避け、車体後方に配置した。また先程のモーターコントローラーも前方投影面積縮小のため、車体側面に窪みを作り、そこに埋め込むという形になった。

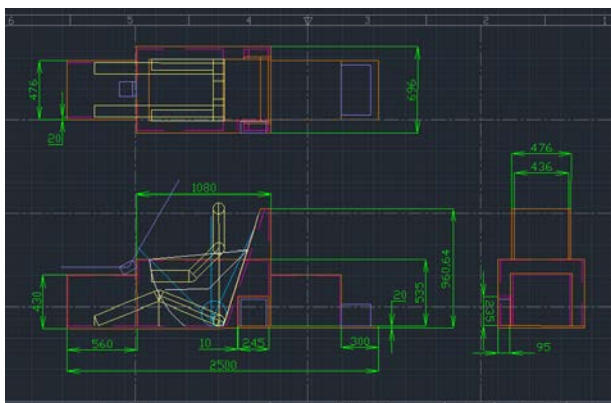


図3：3つの電装機器を搭載したフレーム図面

### 2.2.4. 足回り設計との均衡を図った形状変更

最後に足回り設計とのバランスを考えた形状変更を行った。まず、前回までの図面ではタイヤを設置した際にタイヤが中央と後方の箱に干渉してしまうため(図4)、図5の様に中央の箱の前面を斜めにカット、さらにバッテリーの向きを変更し、後方の箱の幅を抑えるという2点の対策を行った。次に図5では、フレームの横幅が広く、足回り部門が求めるトレッド幅が実現できないため、前方の箱をマネキンの足先で一度区切り、さらに幅の狭い箱を設置した。さらに前方の箱を前に長くすることで、タイヤと車体の間隔を確保したままで、先程斜めにカットしたことで失われていたシンプルな形状を取り戻すことに成功した。(図6)



図4

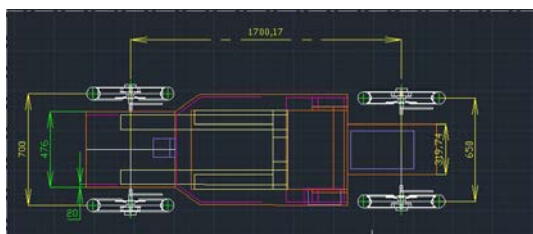


図5

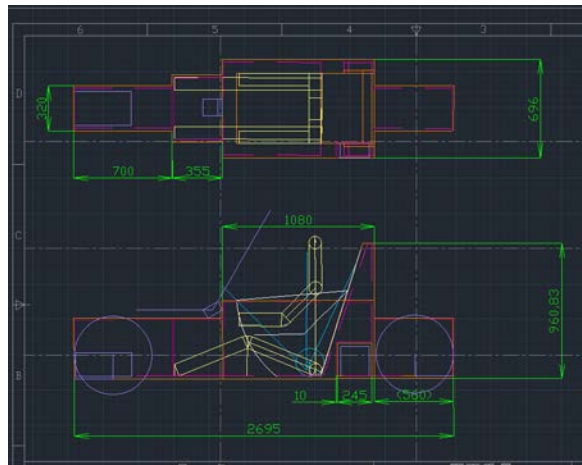


図6

## 2.3 足回り設計

### 2.3.1. 設計の軸

足回り設計は以下の 3 点を軸として設計を進めていくことになった。まずは設計と整備の行いやすさ。これはフレーム同様シンプルな形状を目指す。次に BWSC では前年まで参戦していたソーラーカーレース鈴鹿と異なり、直線のコースが多くなる。そのため直進性能の向上が必要となる。最後に安全性の確保だ。これは強度解析によって車体やドライバーへの負荷を検証する必要がある。足回りはこのように簡略化、直進安定性、強度の 3 点を重視してサスペンションジオメトリの設計を進めていく。

### 2.3. 2. 具体的な設計

まずは車体寸法のレギュレーションをもとに理想的なトレッド幅とホイールベースを設定した。これにより、車体の安定性やコーナリング性能の向上、前方投影面積の縮小が期待できる。またタイヤ周りのキャスター角やキングピン角の設定を行い、直進安定性の向上を目指した。これらを前述のフレーム設計とすり合わせ、足回りの配置を行った。

## 3. 活動の成果や学んだこと

成果としては設計開始前にメンバー全員で改めて、目標やコンセプトを明確にしたことで、設計を 3 部門に細分化した後も一貫性を持って設計が進められた点があげられる。

学んだこととしては設計を 3 部門に分けたことで、各部門の作業効率や各部門担当者の知識の向上が見られたが、一方で部門間での細やかなコミュニケーションが疎かになり、他の部門の詳細な状況や意図がわからなくなってしまうという事態が発生してしまった。このことから、今後はメンバー全員でこまめに詳細な内容でのコミュニケーションをとりプロジェクト全体の連携を高めていく必要があると考えられる。

## 4. 今後の展開

まずフレーム設計では前述の 2D 図面を 3D 化し強度解析によってその安全性を検証。また、1/1 サイズのモックアップを作成してドライバーの姿勢確認や搭載物の位置フレームの製作方法を確認する。

次に足回り設計では前述の 2D 設計の継続それが終わり次第、フレーム設計同様に 3D 化と強度解析を行う。

最後にカウル設計では空気抵抗の減少を目指す為前方投影面積を縮小し、Cd 値を減少させることを設計の軸として活動を進めていく。具体的な活動としては先程紹介されたフレーム、足回りの図面に合わせた 3D 図面の作成。そして、それらを流体解析にかけることでより空気抵抗の少ない図面の考案を行う。また、初のカーボンカウル作成に備えてカーボン積層の練習を重ねていく。

## 5. まとめ

今後はフレーム、カウル、足回りの 3 部門が連携し 2022 年夏に予定されている BWSC2023 年用レギュレーションの発表に備えた設計、製作準備を進めていく。車体設計の 3 部門だけでなく、電装班、総務班も含めたプロジェクト全体がしっかりとコミュニケーションのもと、連携してそれぞれの活動を進めていくことで、最終目標である「世界大会 (BWSC) という大きな舞台で確実に完走すること」の実現に確実につながるはずである。

# 和歌山大学ソーラーカープロジェクト 車体ミッション 2021年度活動報告

ミッションメンバー：システム工学部 2年 上田日花里  
システム工学部 2年 田所遼斗  
システム工学部 3年 北拓朗

1

## 目次

1. 背景と目標
2. 活動内容
3. 成果
4. 今後の展開
5. まとめ

2

## 1. 背景と目標

### ・当初の最終目標

Bridgestone World Solar Challenge (以下BWSC)  
2023年大会で優勝できる車体を製作すること

### ・当初の今年度の予定

- BWSC2021用の車体設計を引き継ぐ
- ・3輪車体での安全性の確保
  - ・小型フレームの設計

3

## 1. 背景と目標

交代に伴いBWSC2023へ向けた新メンバーで  
改めて最終目標と車体コンセプトを明確に

### ・新たな最終目標

**BWSC2023を完走できる車体の製作**

4

## 1. 背景と目標

### ・新たな車体コンセプト

オーストラリアの過酷な環境でも完走できる  
**安定性・安全性に優れた車体**

5

## 2. 活動内容

### ・型の検討



比較項目	モノハル	カタマラン
製作ノウハウ	多い	少ない
製作難易度	低い	高い
配線	単純	複雑
運転難易度	低い	高い

6

## 2. 活動内容

### • 車輪数の検討

比較項目	3輪	4輪
安定性	悪い	良い
構造	複雑になりがち	単純化しやすい
重量	小さい	大きい
転がり抵抗 (※1)	大差なし	大差なし
空気抵抗 (※2)	小さくしやすい	大きくなりがち

※1転がり抵抗 = 転がり抵抗係数 × 車重 × 重力加速度 (1kgあたり約0.34N)  
 ※2空気抵抗 = 1/2 × 空気抵抗係数 × 空気密度 × 前方投影面積 × 速度

7

## 2. 活動内容

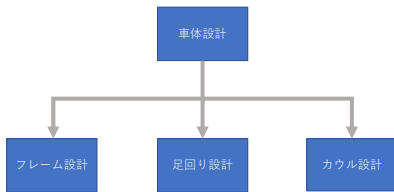
### • BWSC2021用車体との比較

比較項目	2021	2023
大会目標	優勝	完走
重視する項目	空力性能	安全性・安定性
型	モノハル	モノハル
車輪数	3輪	4輪

8

## 2. 活動内容

### • 車体設計を3部門に細分化



9

## 2. 活動内容 (フレーム設計)

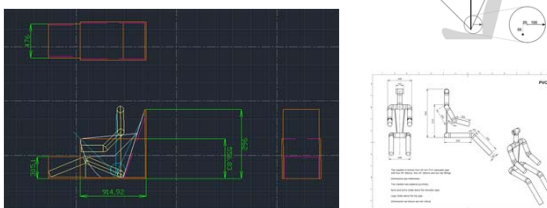
### 設計の軸

1. 前方投影面積を小さくし空気抵抗を減らす  
↓  
小型化が必須
2. 安全性を高めるためには設計に忠実な製作が肝心  
↓  
製作しやすいシンプルな形状が良い

10

## 2. 活動内容

### • BWSC2021レギュレーションとドライバーの体型から最低限必要なフレームサイズを算出し、図面化

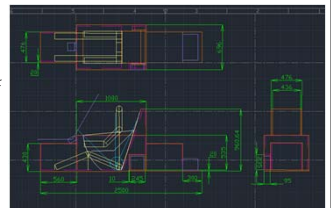


11

## 2. 活動内容 (フレーム設計)

### • 電装機器の搭載位置検討に伴う図面調整

- トラッカーボックスの通信範囲を妨げない配置設計
- 配線短縮のためモーターコントローラーをモーター周りへ配置
- 前方投影面積縮小のため、極力側面への配置を避ける



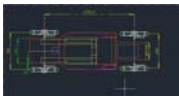
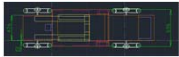
12



## 2. 活動内容（フレーム設計）

### ・足回り設計との均衡を図った形状変更

・中央,後方の箱の形状と  
バッテリーの向きを変更し、  
タイヤへの干渉を軽減



・バッテリー位置と前方の形状を  
変更し、トレッド幅を実現



13

## 2. 活動内容（足回り設計）

### 設計の軸

1. 設計・整備のしやすさ→**シンプルな形状**
2. BWSCのコースは直線が多い→**直進性能**の向上が必要
3. **安全性**の確保→車体・ドライバーへの負荷を強度解析で検証  
すべてを理想とするサスペンションジオメトリの設計を目指す

14

## 2. 活動内容（足回り設計）

- ・車体寸法のレギュレーションをもとに理想的なトレッド、  
ホイールベースにパーツを配置  
→安定性やコーナリング性能、前方投影面積に影響

トレッド幅 (mm)	F : 670 R : 650
ホイールベース (mm)	1700

- ・直進安定性を考慮したキャスター角, キングピン角の設定
- ・フレームの設計と相談して足回りの設計を調整

15

## 3. 成果や学んだこと

### ・成果

- ・設計開始前に改めて目標, コンセプトを明確にしたことで  
→**一貫性**をもって設計が進められた

### ・学んだこと

- ・部門間の**コミュニケーション**の重要性  
↓  
こまめに詳細な内容でのコミュニケーションをとり  
プロジェクト全体の連携を強めていく必要性

16

## 4. 今後の展開

### ・フレーム設計

- ・3D図面化とその強度解析を行い安全性を検証
- ・1/1サイズのモックアップでドライバーの姿勢と  
搭載物の位置、製作方法を確認

### ・足回り設計

- ・2D設計の継続
- ・3D図面化とその強度解析を行い安全性を検証

17

## 4. 今後の展開

### ・カウル設計

#### 設計の軸

空気抵抗の減少を目指す

↓

**前方投影面積**を縮小し、**Cd値**を減少させる

- ・フレーム, 足回り設計に合わせた3D図面作成
- ・3D図面を流体解析し、より空気抵抗の少ない図面を考案
- ・初のカーボンカウル作成に備えカーボン積層練習

18

## 5. まとめ

各部門が連携して設計，製作準備

2022年夏のBWSC2023用レギュレーションの発表に備える

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
＜2021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：レーシングソーラーカーミッション

ミッションメンバー：システム工学部2年溝口智規、システム工学部3年中内仁香、経済学部3年西森凜

キーワード：ソーラーパネル、発電効率、カウル天板形状、空力性能、トレードオフ

## 1. 背景と目的

本プロジェクトは定期的にソーラーカーレースに出場し、製作したマシンの性能評価を繰り返すことでノウハウの蓄積や技術力の向上を図ってきた。レースでの好成績を目指し製作を行うことで自分たちの活動の質を高めているのだが、ソーラーカーレースはその大会ごとに特性が大きく異なるため、目標とする大会・成績に合わせたマシンの製作が求められる。中でも特に、ソーラーパネルの配置とカウル天板の形状の兼ね合いは、レースごとに最適解が大きく異なる。

そこで、当PJは本ミッションで「最も標準化したレース条件下での、カウル天板形状によって決まる空力性能とパネル発電効率のトレードオフの最適点の算出方法を求める」ことを数年がかりで行うこととした。その方法として次の8つの段階に分けた。①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出。③ソーラーカーによく見られるカウル天板形状を数パターン用意し3D図面におこす。④パターンごとにカウル天板を単位面積でマスに区切り、マスごとの傾斜度を算出する。⑤マスごとの空力性能を解析する。⑥マスごとのパネル発電効率を①②を用いて算出する。⑦マスごとの空気抵抗による電力消費量と発電量の差を求める。⑧すべてのマスの⑦を合計し、そのカウル形状パターンでの空力性能とパネル発電効率のバランスを評価する。これらをすべて完了させるには年単位で時間がかかるため、今期は年度内の達成が期待できる②までの段階を到達目標とした。

## 2. 活動内容

まず初めにソーラーパネルと発電効率の関係についての知識を得るために様々な文献を調べた。そこで得た知識を使って計算式や発電効率の算出を試みた。

### 2.1 発電量の計算式

ソーラーパネルの発電量の計算式を算出し、以下のようになった。

- ・ 発電量 = 平均日射量 × 損失係数 × 太陽光パネルの出力
- 平均日射量：その地域に降り注ぐ日射量の平均値
- 損失係数：パネルの温度上昇などによる損質など。一般的に 0.73
- 太陽光パネルの出力：パネルで生み出せる電気の値

この計算式を発電量のシミュレーションにおいて活用できると思い、BWSC というレースを想定してシミュレーションを行った。BWSC はソーラーカーでオーストラリアを縦断するレースで5日間かけて開催される。シミュレーションの結果は以下である。

平均日射量：オーストラリアで 5.8[kw]

損失係数：0.73

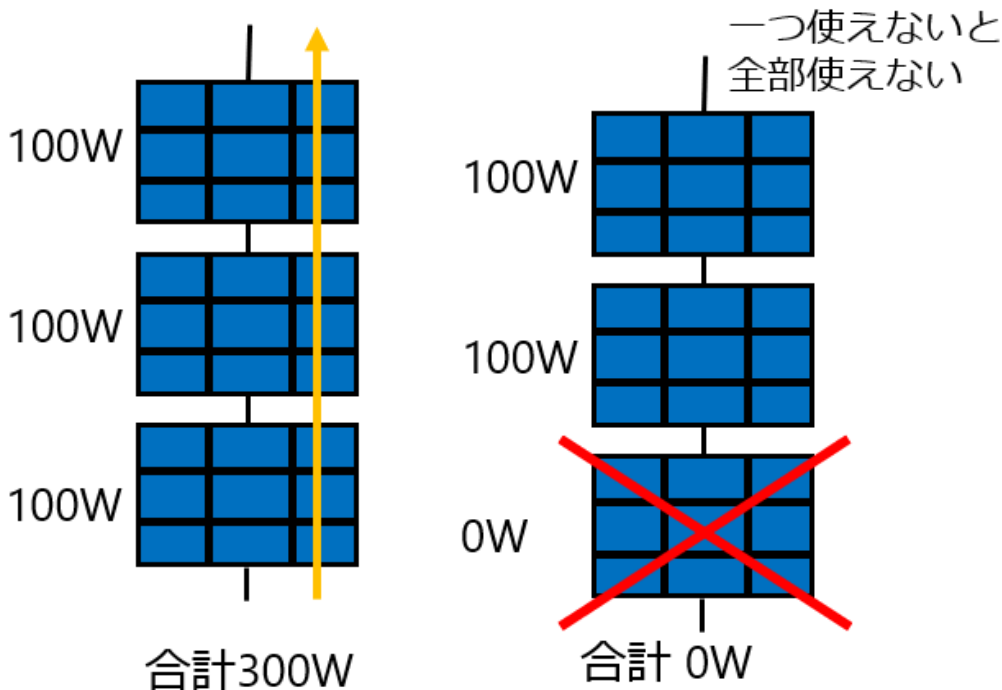
太陽パネルの出力：1[kw/m<sup>2</sup>]で変換率 0.25 のパネルを 4m<sup>2</sup> 使う

$$\cdot \text{発電量} = 5.8 \times 0.73 \times 1(1 \times 4 \times 0.25) = 4.234$$

シミュレーションの結果一日当たり約 4 kw 発電できることがわかった。

## 2.2 面積の変化による発電効率

面積の変化はパネルの発電効率に影響を与えないことが分かった。すべて同じ条件下で面積が増加すると、その分発電量も増加する。しかし、発電量が大きく低下するリスクもあることが分かった。ソーラーパネルは図①の左側のようにいくつかのセルを直列につないでいる。図①の右側のようにどれか 1 セルでも影に覆われたなどが原因で発電量が著しく低下すると全体の発電量が低下してしまう。その結果、発電効率の低下が発生する。そのためパネルの面積よりもパネルを貼る位置や角度が重要だと判明した。



## 2.3 角度の変化による発電効率

様々な文献を参考にした結果、角度の変化は発電効率に大きな影響を与えることが分かった。表①は角度の変化による発電効率である。以下の表から太陽の角度が 0 度、パネルの角度が 30 度 のとき最も発電効率が上昇することがわかる。反対に太陽の角度が 90、パネルの角度が 90 度 のとき最も発電効率が低下することがわかる。

方位角	0	15	30	45	60	75	90	
パネル傾斜角	0°	89.3%						
	10°	94.9%	94.1%	94.4%	93.0%	91.7%	90.1%	88.5%
	20°	98.4%	89.1%	97.1%	95.2%	92.5%	89.8%	86.6%
	30°	100.0%	99.5%	97.9%	95.2%	92.0%	88.0%	83.7%
	40°	99.5%	98.7%	96.8%	93.6%	89.8%	85.0%	79.7%
	50°	96.5%	96.0%	93.9%	90.4%	85.8%	80.7%	85.1%
	60°	91.7%	91.2%	88.8%	85.3%	81.0%	75.7%	69.8%
	70°	85.0%	84.5%	82.4%	79.1%	74.9%	69.8%	63.9%
	80°	76.7%	76.2%	74.3%	71.7%	67.9%	63.1%	58.0%
	90°	67.1%	66.8%	65.5%	63.4%	60.2%	56.4%	51.6%

表① 角度による発電効率の変化

#### 2.4 消費電力の計算式

実際にどれくらいの発電量が必要なのかの目安を出すために、消費電力の算出を行った。算出した計算式は以下のようになる。

$$\cdot \text{消費電力} = 0.5 \times \text{空気密度} \times \text{空気抵抗係数} \times \text{車体投影面積} \times \text{速度}^3 + \text{転がり抵抗係数} \times \text{質量} \times \text{重力加速度} \times \text{速度}$$

今後発電量の計算式と共にシミュレーションで活用していく予定である。

### 3. 活動の成果や学んだこと

#### 3.1 活動から学んだこと

様々な文献を参考にすることで物事に対する理解が大きく深まることを、ミッションを通じて学ぶことができた。特にパネルの発電に関する理解を大きく深めることができた。

#### 3.2 活動の成果

活動の成果は、面積や角度の変化による発電効率を算出できたことのほかに、レースでの発電量、消費電力のシミュレーションが可能になったことである。このおかげでソーラーカーレースでのエネルギーマネジメントの戦略が立てやすくなった。エネルギーマネジメントはソーラーカーレースで走行する上で非常に重要な要素であるため、シミュレーションが可能になったことは今回の大きな成果といえる。

### 4. 今後の展開

今後の展開としては以下の残りの6段階に沿って活動していくことになる。③ソーラーカーによく見られるカウル天板形状を数パターン用意し3D 図面におこす。④パターンごとにカウル天板を単位面積でマスに区切り、マスごとの傾斜度を算出する。⑤マスごとの空力性能を解析する。⑥マスごとのパネル発電効率を①②を用いて算出する。⑦マスごとの空気抵抗による電力消費量と発電量の差を求める。⑧すべてのマスの⑦を合計し、そのカウル形状パターンでの空力性能とパネル発電効率のバランスを評価する。このように主にカウルの作成やその性能の評価などの作業になる。

### 5. まとめ

本ミッションの目標は「最も標準化したレース条件下での、カウル天板形状によって決まる空力性能とパネル発電効率のトレードオフの最適点の算出方法を求める」ことである。今期は①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出。を目標に活動を行い、面積・角度の変化による発電効率や発電量、消費電力の計算式の算出を行った。その結果、面積の変化による発電効率低下のリスクや、角度の変化による発電効率を得られたほかに、レースでの発電量や消費電力のシミュレーションが可能になった。来期以降は主にカウルに焦点を当てて活動していくつもりである。

#### 参考資料

発電効率を上げる方法とは <https://solSELL.jp/media/285/>  
EnergyShift <https://energy-shift.com/navi/f8e1f310-87c4-4c7e-97ea-a0...>

太陽光発電の容量の決め方とは <https://sma-ene.jp/column/10385>

パワコン不要の太陽光とは <https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1410/28/...>

日射量にかんするデータベース <https://www.nedo.go.jp/library/nissharyou.html>

# 和歌山大学ソーラーカープロジェクト レーシングソーラーカーミッション 〈2020年度ミッション報告書〉

ミッションメンバー: システム工学部2回 溝口智規  
システム工学部3回 中内仁香  
経済学部3回 西森風

1

## 目次

1. 背景と目的
2. 活動報告
3. 活動の成果や学んだこと
4. 今後の展開
5. まとめ

2

## 1. 背景と目的

本ミッションの最終目的:

「最も標準化したレース条件下での、カウル天板形状によって決まる空力性能とパネル発電効率のトレードオフの最適点の算出方法を求める」

3

## 1. 背景と目的

ソーラーカーのカウル

ソーラーカーの外側に部分

カウルと呼ばれる部分の上に  
ソーラーパネルがのっている



4

## 1. 背景と目的

カウル形状とパネルの関係

カウル形状で空力性能を高める

→パネルを貼り方を考慮していない、つまり発電量が**低下**

発電効率の良いパネルの貼り方ができるカウルを作成

→空力性能を考慮していない、つまり消費電力の**増加**

この2つの要素の**トレードオフ**を模索する

5

## 1. 背景と目的

方法として以下の**8段階**に分けた

- ①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。
- ②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出。
- ③ソーラーカーによく見られるカウル天板形状を数パターン用意し3D図面におこす。
- ④パターンごとにカウル天板を単位面積でマスに区切り、マスごとの傾斜度を算出する。

6

## 1. 背景と目的

- ⑤マスごとの空力性能を解析する。
- ⑥マスごとのパネル発電効率を①②を用いて算出する。
- ⑦マスごとの空気抵抗による電力消費量と発電量の差を求める。
- ⑧すべてのマスの⑦を合計し、そのカウル形状パターンでの空力性能とパネル発電効率のバランスを評価する。

上記をすべて完了させるのには**時間**がかかる  
→**数年がかりで行う**

7

## 1. 背景と目的

今年度は年度内の到達が期待できる

- ①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。
- ②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出。

までの段階を到達目標とした

8

## 2. 活動報告

参考文献:

発電効率を上げる方法とは <https://solsell.jp/media/285/>  
EnergyShift <https://energy-shift.com/navi/f8e1f310-87c4-4c7e-97ea-a0...>  
太陽光発電の容量の決め方とは <https://sma-ene.jp/column/10385>  
パソコン不要の太陽光とは <https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1410/28/...>  
日射量にかんするデータベース <https://www.nedo.go.jp/library/nissharyou.html>

9

## 2. 活動報告

ソーラーパネルの発電量の計算式:

**発電量** =  
**平均日射量 × 損失係数 × 太陽光パネルの出力**

平均日射量: その地域に降り注ぐ日射量の平均値  
損失係数: パネルの温度上昇などによる損傷など。一般的に0.73  
太陽光パネルの出力: パネルで生み出せる電気の値

10

## 2. 活動報告

BWSCでの発電量をシミュレーション

※BWSCとはソーラーカーでオーストラリアを縦断するレース(5日間かけて行われる)

平均日射量: オーストラリアで5.8[kw]

損失係数: 0.73

太陽パネルの出力: 1[kw/m<sup>2</sup>]で変換率0.25のパネルを4m<sup>2</sup>使う

5.8[kw] × 0.73 × 1[kw](1 × 4 × 0.25)

= 4.234[kw]

→一日当たり**約4kw**発電できる

11

## 2. 活動報告

発電量の計算式などから以下を算出した

- ①面積の変化による発電効率
- ②角度の変化による発電効率

12



## 2. 活動報告

### ①面積の変化による発電効率

面積の変化はパネルの発電効率に影響を受けない(影響があっても誤差程度)

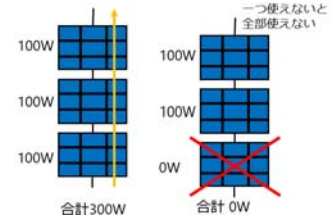
面積が増える分、発電量も増加  
しかし、**リスク**もある

13

## 2. 活動報告

1セルでも発電がないと  
全体が0になる  
→発電効率の**低下**

どこかでも影の部分ができる  
と大きなマイナスに  
→**角度**が重要



14

## 2. 活動報告

### ②角度の変化による発電効率

方位角	0	15	30	45	60	75	90
0°				89.3%			
10°	94.9%	94.1%	94.4%	93.0%	91.7%	90.1%	88.5%
20°	98.4%	89.1%	97.1%	95.2%	93.5%	89.8%	86.6%
30°	100.0%	99.5%	97.9%	95.2%	92.0%	88.0%	83.7%
40°	99.5%	98.7%	96.8%	93.6%	89.8%	85.0%	79.7%
50°	96.5%	96.0%	93.9%	90.4%	85.8%	80.7%	75.1%
60°	91.7%	91.2%	88.8%	85.3%	81.0%	75.7%	69.8%
70°	85.0%	84.5%	82.4%	78.1%	74.9%	69.8%	63.9%
80°	76.7%	76.2%	74.3%	71.7%	67.9%	63.1%	58.0%
90°	67.1%	66.8%	65.5%	63.4%	60.2%	56.4%	51.6%

角度の変化による発電効率の表(1行目の値は太陽、1列目の値はパネルの角度を表している)

15

## 3. 活動の成果や学んだこと

### 活動から学んだこと

・様々な文献を参考にすることで物事に対する理解が大きく深まるようになる

### 活動の成果

・太陽光発電に対する理解が深まった  
・レースでの発電量のシミュレーションが可能になった  
→**エネマネ**の戦略が立てやすくなった

16

## 3. 活動の成果や学んだこと

### エネルギーマネジメント:

ソーラーカーの消費電力や発電量などを考えて、エネルギーが尽きないように**管理**すること。通称エネマネ。

ソーラーカーレースでは**エネマネ**が非常に重要

17

## 4. 今後の展開

### 今後の作業

・カウル天板形状とパネル発電効率の関係を調べる  
・様々なカウル天板形状の作成  
・様々なカウルの空力性能を評価する  
・カウルの空力性能とパネル発電効率のトレードオフを調べる

18

## 5. まとめ

本ミッションの最終目標は、

「最も標準化したレース条件下での、カウル天板形状によって決まる空力性能とパネル発電効率のトレードオフの最適点の算出方法を求める」ことである。

そのために今年度は

- ①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。
- ②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出を行った。

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
＜2021年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：NC 機械製作プロジェクト

ミッション名：CNC フライスのためのスピンドルモータの制御

ミッションメンバー：システム工学部 3年倉田亮佑，システム工学研究科 2年加藤颯，  
システム工学部 4年唐津祐輝，

キーワード：CNC，ステッピングモータ，モータドライバ，スピンドルモータ，インバータ

## 1. 背景と目的

近年、CNC 工作機械の利用が広がっている。また、CNC 工作機械は、「ものづくり」の基本要素が詰まっていることから、設計・製作を通して「ものづくり」の基本を学習することを目的とする。本ミッションでは、CNC 工作機械の試作機の組み立てを行い、加工物を取り付けたテーブルの 3 軸位置決め制御、工具を取り付けたスピンドルモータの回転数制御を行う。

## 2. 活動内容

### 2-1. 試作機の設計・製作

図 1 に製作した CNC フライスの試作機を示す。組立キットを用いて、フレームの設計・組立を実施した。アルミフレームはすでに加工されているが、CAD の学習を目的として、X 軸、Y 軸、Z 軸の設計を行った。組み立てではアルミフレームに対して、スピンドルモータ、ステッピングモータ、リニアガイドの取り付けを行った。

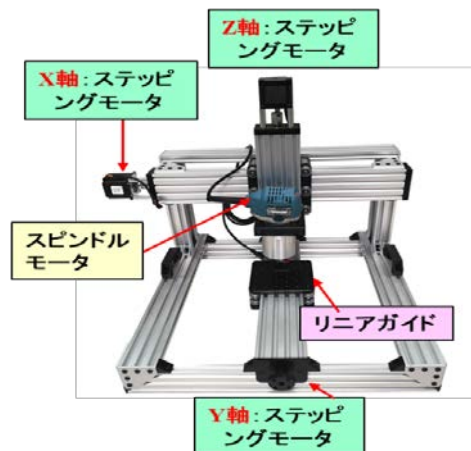


図 1 CNC フライスの試作機

### 2-2. スピンドルモータの概要と選定

スピンドルモータは、図 2 に示すようにモータ部と回転部(スピンドル)が一体化したモータである。工具はインダクションモータ(誘導電動機)のスピンドルに取り付ける。スピンドルモータの制御を行うために、性能目標を定めて選定を行った。具体的には、アルミの軽切削が可能であることを目標とした。そのために、切削速 100m/min 以上、軸移動をスムーズにするために 3kg 以下であることを条件に選定したモータは、出力 800W、最大回転数 25000rpm、質量 2.6kg である。また、モータの発熱を抑える冷却方式には、簡素な空冷方式のものを選択した。

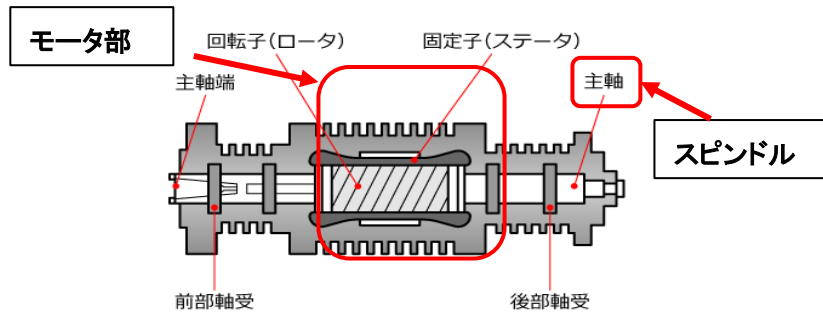


図2 スピンドルモータの構造

### 2-3. インバータの概要と選定

図3にスピンドルモータの回転数を制御するインバータ装置の仕組みを示す。電圧や周波数を変更するためには、交流の電気を一旦直流に変換し、再度交流に戻す必要がある。この交流から直流に変換し、再度交流に戻す装置のことを「インバータ装置」と言い、交流から直流にする回路を「コンバータ回路」、直流から再度交流に変換する回路を「インバータ回路」という。インバータ回路、コンバータ回路、その間にあるコンデンサなどの装置をすべて含めて「インバータ」装置という。本ミッションで選定し他インバータは、VFD (110V 1500W) である。

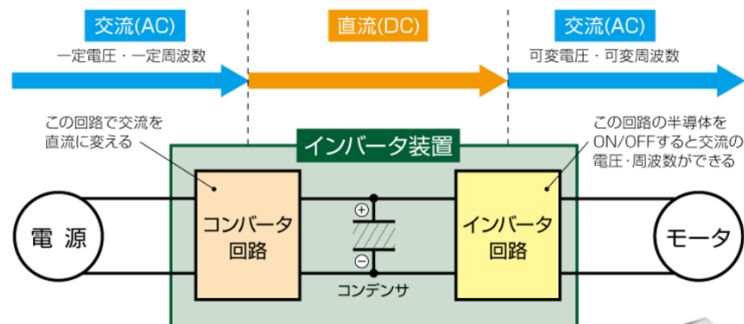


図3 インバータその仕組み

### 2-4. スピンドルモータの制御

図4にスピンドルモータの周波数制御に使用するVFDインバータのパラメータ値を示す。図4(a)は無回転時の0Hz、図4(b)は低速回転時の60Hz、図4(c)は通常回転時の100Hzである。このように、最初は回転スイッチで0Hzに調整し、Runボタンを押す。その後、60Hz、100Hzと周波数を変更することでエンドミルなどの工具の回転数を制御することが出来る。



図4 VFDのパラメータ値

## 2-5. ステッピングモータの特徴と選定

指令パルス信号に同期して回転するモータである。巻き線を施されたステータと磁化されたロータで構成されている。回転角度は、1パルスの入力に対して回転する軸の角度が決められていて、例えば1パルスで0.72°回転するモータの場合、90°回転させるためには125パルスの入力が必要となる。回転原理は、指令パルスに基づき、複数のステータ巻線を順次励磁することにより、ステータとロータの磁極同士の吸引・反発の作用を利用してステップ状に回転する。

これらを踏まえて選定したモータは、NEMA23 1.26Nm である。

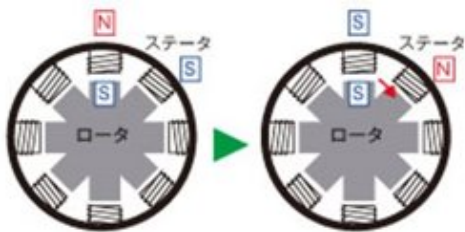


図5 ステッピングモータの原理



図6 選定したモータ(NEMA23 1.26Nm)

## 2-6. モータドライバ回路の製作

ステッピングモータの回転数を制御するために、モータドライバの製作を行った。公開サイト「自作工房」にあるステッピングモータドライバ回路の物品配置図(図)を参考にして製作を行った。具体的には、市販されている CNC 用のモータドライバ回路から必要な機能だけを取り出したものを製作した。使用されているステッピングモータ IC と同等のものを購入し、電力消費を抑えるために省エネ機能も実装した。

ステッピングモータは回転していない状態でも駆動時と同等の電力を消費し、モータも発熱してしまう。モータ停止時には大きなトルクは必要ないため、モータの電流を下げる機能があると無駄な電力を節約できる。この機能をカレントダウンという。カレントダウンのアイデアとして、モータの出力調整機能を利用した。

## 2-7. テーブルの3軸位置決め制御

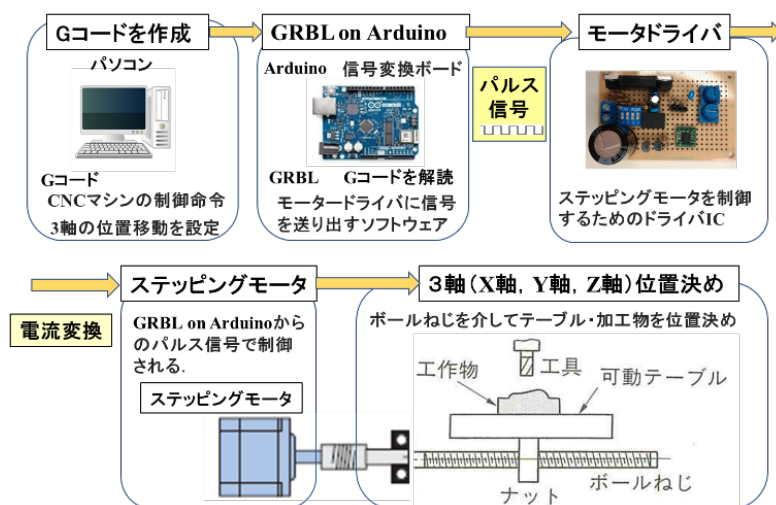


図7 3軸(X軸、Y軸、Z軸)位置決めまでの制御フロー

図 7 に 3 軸の位置決めを行うための制御フローを示す。CNC マシンの制御命令で 3 軸の位置移動を設定する G コードをパソコンで作成する。この G コードを解読し、モータドライバに信号を送り出すソフトウェアである GRBL を、信号変換ボードである Arduino にインストールし、パルス信号で、モータドライバに送る。モータドライバは、ステッピングモータを制御するためのドライバ IC であり、電流変換にステッピングモータに送る。ステッピングモータは、GRBL on Arduino からのパルス信号で制御されます。制御されたステッピングモータは、ボールねじを介して可動テーブル上の加工物の 3 軸(X 軸, Y 軸, Z 軸) の位置決めを行う。

### 3. 活動の成果や学んだこと

CNC フライスの製作活動を通じて、スピンドルモータを初めて知った。産業用であることから、制御方法が困難であったが、日本語コミュニティ<sup>[2]</sup>などを利用して作業を進めていった。ステッピングモータの電力消費のために、カレントダウン機能の実装を行うことで、回路設計における対策法の一つを知ることが出来た。また、クリエにて夏休みに実際のフライス機械を用いた切削講習を受講したことで、CNC フライス製作へ取り組みやすくなった。

### 4. 今後の展開

今回の活動を通じて、ステッピングモータを使用した 3 軸の位置決め制御やスピンドルモータの制御を行うことが出来た。次年度は未達成であるアルミ板の切削を行い、剛性を上げるためにフレームを再構築するなどして改良していきたい。そのためには、スピンドルの移動をスムーズにするために、ステッピングモータのトルクをさらに上げる必要がある。また、将来的に鋼や鋳物などの切削も可能にする予定なので、試作機から本格的なフライスの製作を検討している。

### 5. まとめ

本ミッションの目的は、モノづくりを通して CNC 工作機械全般を学習することである。本活動では、CNC フライスの設計・製作を行った。その中でもスピンドルモータの制御に着眼し、学習することができた。3D プリンターの場合は、CNC 工作機械のスピンドル部分が射出部となり、射出部に着眼点動して学習することができると思う。このように、CNC 工作機械で得られた知識を応用することで様々な工作機械を学習できることが分かった。

### 参考文献

- [1]高 三徳, 李 建赫 Grbl 制御の小型 CNC フライス盤の製作  
第 60 回自動制御連合講演会講演論文集
- [2]高 三徳, 李 建赫, 骨川 翔太, 星 英喜 安価な卓上 CNC フライス盤の開発  
日本機械学会 2014 年度 年次大会 [2014. 9. 7-10]
- [3]澤 武一 絵とき「フライス加工」基礎のきそ
- [4]自作工房 <https://jisaku-koubou.com/>
- [5] OpenSource Hardware 日本語コミュニティ <https://bbs.avalontech.jp/>



# CNCフライスのための スピンドルモータ制御

発表者：システム工学部  
 B3 倉田 亮佑  
 指導教員：教養・協働教育部門  
 特任教授 吉村 博仁

1

## 1. はじめに

### 1.1 CNCとは

**Computer Numerical Control**(コンピューターによる数値制御)の略であり、工作物に対する工具経路や加工条件を**数値情報で指令**する制御のこと

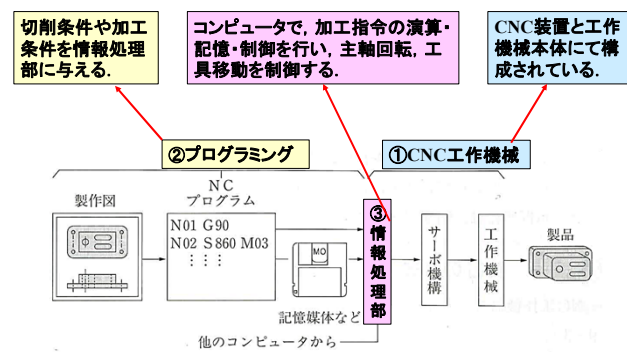
### 1.2 CNC工作機械の特徴

- (1) **熟練者並み**の複雑な加工が比較的容易に加工可能
- (2) プログラム変更で加工可能なため**多品種生産**が簡単
- (3) 繰り返し精度が高いため**安定した品質**が可能

2

## 1. はじめに

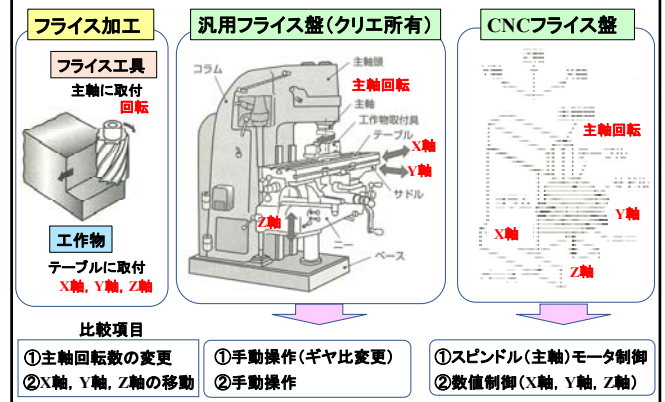
### 1.3 CNC工作機械の構成と情報の流れ



3

## 1. はじめに

### 1.4 汎用工作機械とCNC工作機械の比較



4

## 2. プロジェクトの取り組み概要

### ■プロジェクト名

NC機械製作プロジェクト  
 (2020年度立ち上げ, 本年度は2年目)

### ■プロジェクト立ち上げの背景と目的

- (1) 近年, CNC 工作機械の利用が広がっている。
- (2) CNC 工作機械は, 「ものづくり」の基本要素が詰まっている。

CNC工作機械の設計・製作をとおして  
 「ものづくり」の基本を学習する。

### ■これまでの活動状況

昨年度に「GRBLを用いたArduinoによるCNCフライスのためのモータ制御」をミッション申請し活動をスタートした。

5

## 3. 本年度ミッションの概要

### ■ミッション申請名

「CNCフライスのためのスピンドルモータ制御」

### ■ミッションメンバー

代表学生: 倉田 亮佑(システム工学部 3年生), メンバー数: 3名

### ■ミッションの目的

- (1) CNC工作機械(フライス盤)の試作機を設計・製作する。
- (2) 工具を取り付けたスピンドルモータの回転数制御を行う。
- (3) 加工物を取り付けたテーブルの3軸(X軸, Y軸, Z軸)位置決め制御を行う。
- (4) ミッション活動をととしてCNC工作機械全般を学習する。

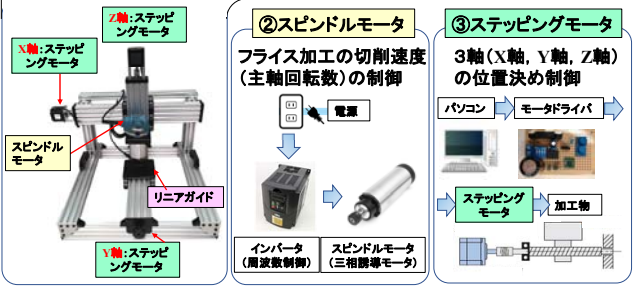
6

#### 4. ミッションの実施内容

##### 4.1 CNC工作機械の試作機の設計・製作

###### ①試作機の全体構成

- (1)組立キットを用いて、試作機のフレームの設計・組立を実施
- (2)フレームにスピンドルモータ、ステッピングモータ、リニアガイドを取り付け



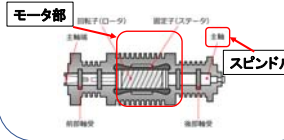
7

#### 4. ミッションの実施内容

##### 4.2 スピンドルモータの概要と選定

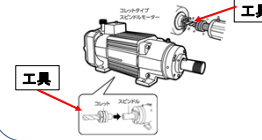
###### 構造と特徴

スピンドルモータは、モータ部と回転部 (スピンドル) が一体化したモータのこと



###### 工具の取り付け

インダクションモータ (誘導電動機) のスピンドルに工具を取り付ける。



###### 性能目標

①出力	アルミの軽切削が可能
②回転数	切削速度100m/min以上
③質量	軽量(3kg以下)
④冷却方法	簡単

###### 選定したスピンドルモータ

①出力	800W
②最大回転数	25000rpm
③質量	2.6kg
④冷却方法	空冷方式

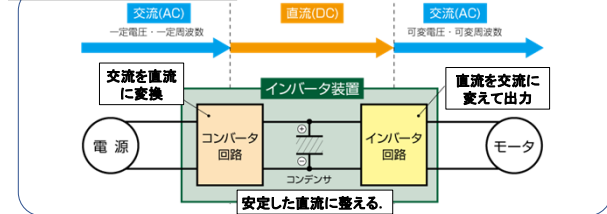
スピンドルモータ

8

#### 4. ミッションの実施内容

##### 4.3 インバータ装置の仕組みと選定

###### インバータ装置の仕組み



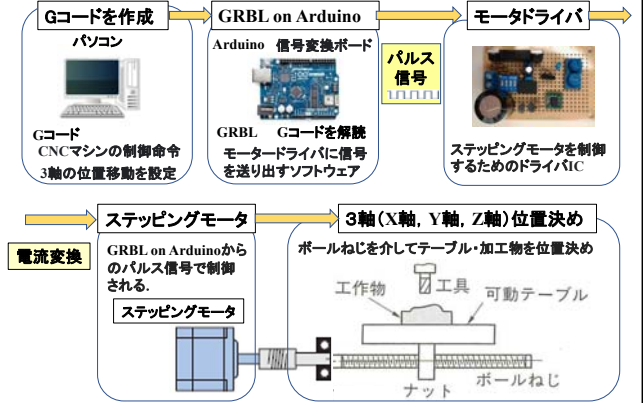
###### 選定したインバータ



9

#### 4. ミッションの実施内容

##### 4.4 3軸(X軸, Y軸, Z軸)位置決めまでの制御フロー

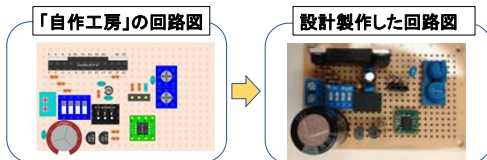


10

#### 4. ミッションの実施内容

##### 4.5 モータドライバの設計製作

■公開サイト「自作工房」を参考にドライバ回路を設計製作



###### ■工夫した点

- (1)市販のドライバに比べて安価  
市販のドライバ回路から必要な機能であるICを購入し設計製作した。
- (2)省エネ設計  
ステッピングモータの非回転時にはモータに流す電流を抑える出力調整機能を追加し電力を節約した。

11

#### 4. ミッションの実施内容

##### 4.6 ステッピングモータの特徴と選定

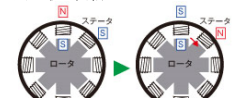
###### 構造

- ▶指令パルス信号に同期して回転するモータ
- ▶巻線が施されたステータ (固定子) と磁化されたロータ (回転子) で構成



###### 回転原理

- ①指令パルス
- ②複数のステータ巻線を順次励磁
- ③ステータとロータの磁極同士の吸引・反発
- ④ステップ状に回転



###### 回転角度

- ▶1パルスの入力に対して回転する軸の角度が決まっている。

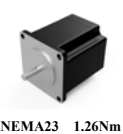


###### 回転速度

- ▶パルス信号の周波数に比例して回転速度が変化する。



###### 選定モータ



12



## 5. ミッション活動の成果

### 5.1 設計・製作したこと

- (1) CNC工作機械の試作機の設計・製作
- (2) スピンドルモーターの動作確認および回転数制御
- (3) 3軸(X軸, Y軸, Z軸)位置決め動作確認・制御

### 5.2 学習したこと

- (1) スピンドルモーター, インバータ装置およびステッピングモーターの構造・原理, ならびに制御
- (2) 3軸(X軸, Y軸, Z軸)位置決めまでの制御フロー

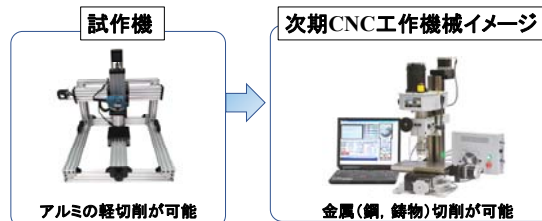
13

## 6. 今後の展開

### 6.1 試作機を用いての機械加工の実施

- (1) 試作機を用いて工具・工作物を取り付け実際の加工を行い, 加工能力(精度, 加工条件など)把握する.
- (2) 試作機の課題を洗い出し, 次期CNC工作機械の設計・製作に反映させる.

### 6.2 次期CNC工作機械の設計・製作の企画開始



14

*Thank you for your attention*

15

15



和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
＜2021 年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名 : programming project dlopp

ミッション名 : Web 領域のモダンな技術を活用して、アプリケーションを企画・開発・運用する。

ミッションメンバー :

システム工学部 2 年前川大樹, システム工学部 2 年坂根美優, 経済学部 2 年植木結土, システム工学部 1 年小川剛

キーワード : Web 開発, テスト, CI/CD, React, Next.js, Heroku, Vue.js, Nuxt.js, Firebase, Git, GitHub, AWS, Azure

## 1. 背景と目的

Web 技術はトレンドの変化が激しい。1 年経つと技術トレンドが変わったり、バージョンアップの必要が出てきたりする。本ミッションでは、ミッション名を「Web 領域のモダンな技術を活用して、アプリケーションを企画・開発・運用する。」と定めている。技術トレンドを追い、モダンな環境で開発することで、特定の環境に依存しない汎用的な能力を身につけることを目的としている。具体的には、本プロジェクトで 1 年前に作成したアプリケーションの古くなったシステムを置き換える作業を行なった。本ミッションで作成したアプリは、「本プロジェクトに対して自由に質問を投稿できるサービス(以下、本アプリケーションという)」である。管理者権限を持ったユーザーは、投稿された質問に回答することができ、質問内容とそれに対する回答をアプリ上や Twitter 等の SNS で共有することができる。



図 1 本アプリケーションのトップ画面

## 2. 活動内容

本ミッションでは、本アプリケーションを継続開発するにあたって発生した技術的な負債を解消する活動を行なった。具体的には以下のような負債を解消した。

#### 2-1 バージョンアップすべきフレームワークの放置

#### 2-2 開発メンバーの習熟度に起因する負債

#### 2-3 PaaS のプランが開発当初と変わっていたこと

### 2-1 バージョンアップすべきフレームワークの放置

本アプリケーションは、フロントエンドフレームワークに Nuxt.js を用いている。Nuxt.js は開発当初 v2.x 系であったが、v3.x 系が利用可能になっていた。(以下、それぞれ Nuxt2、Nuxt3 という。)

開発当初、ビルド時間が遅いという問題が発生しており、webpack プラグインの hard-source-webpack-plugin でモジュールをキャッシュ管理することによりビルドを高速化する方法を取っていた。この方法でビルド時間を大幅に短縮することができていたが、よくビルドが失敗するなど不安定であったことから、デプロイする段階で利用しないことにしていた。Nuxt3 では Nitro Engine という新しいサーバーエンジンを使用しており、高速でビルドが走らせる事ができる。その他、後述する TypeScript、Composition API がサポートされていることも移行するメリットであると考え、Nuxt2 から Nuxt3 にアップデートする作業を行なった。それぞれの間に互換性はほとんどないため、基本的に大半のコードを書き換える必要がある。本ミッションでは、公式で提供されている Nuxt Bridge という Nuxt 2 のプロジェクトで Nuxt 3 の機能を体験できる上位互換性レイヤーを利用し、Nuxt 2 と Nuxt 3 のコードを共存させながら少しずつ移行することで、大幅な書き直しやリスクのあ

る変更をせずに Nuxt3 の機能を利用することができた。

## 2-2 開発メンバーの習熟度に起因する負債

本アプリケーションは、フロントエンドの開発言語に JavaScript を使用している。JavaScript に静的型付けとクラスベースオブジェクト指向を加えたスーパーセットに TypeScript があるが、実装当初の開発メンバーの習熟度と、アプリケーションの規模を拡大させていく予定がなかったこと、型をつけることがコストになると考えていたことから JavaScript を採用していた。しかし、今後アプリケーションの規模を拡大させていく上で、型がないことに起因するバグの調査や修正が増えていくことが想定されるため、規模が小さい今のうちに TypeScript を活用しようと決めた。また本ミッションを実施する段階で、開発メンバーに TypeScript が浸透していたことも要因の一つである。本ミッションでは、TypeScript の設定ファイルに JavaScript を許可する一文を追加し、JavaScript と TypeScript を共存させることで、少しずつ移行作業を進めた。Nuxt 3 では、TypeScript がサポートされているので、移行作業も行いやすくなっていた。

## 2-3 PaaS のプランが開発当初と変わっていたこと

本アプリケーションでは、PaaS に Heroku を用いている。Microsoft Azure、Amazon Web Services、Vercel などの他サービスを比較検討した上で、無料で GitHub の組織リポジトリからデプロイできることや、クレジットの登録が不要なことなどを理由に Heroku を選定していた。Heroku では、月 550 時間、無料で Web Dyno を利用することができる。ただし、Web Dyno は、30 分以上アクセスが無いとスリープ状態になってしまい、アプリケーションの起動時間が長くなってしまう。開発

当初は、30分に一度URLにアクセスするスクリプトを実行することでスリープすることを防いでいたが、550時間の制限があるため月末20日あたりでサーバが停止してしまっていた。本ミッションとして予算申請することによって、Microsoft Azure や、Amazon Web Services を用いたデプロイを想定していたが、Vercelの無料プランの体験版でGitHubの組織アカウントからデプロイすることが可能になっていたため、予算を執行せずにVercelに移行することにした。Vercelに移行するにあたって、Nuxt.jsとFirebaseを用いたプロジェクトではエラーが発生するトラブルがあったが、GitHubにある同一エラーのIssueを参考に設定ファイルを書き、動作を確認することができた。

### 3. 活動の成果や学んだこと

本ミッションでは、古くなったシステムを最新技術に置き換える作業を行い、アプリケーションを継続的に開発し、規模を拡大していくための基盤を整えることができた。また、技術トレンドの変化についていく文化をプロジェクト内に根付かせることができた。バージョンアップに伴うコードの具体的な変化は以下の図の通りである。

```
<script>
export default {
  props: {
    question: {
      type: String,
      default: '',
    },
    answer: {
      type: String,
      default: '',
    },
  },
  data() {
    return {
      isOpen: false,
    }
  },
  methods: {
    accordionToggle() {
      this.isOpen = !this.isOpen
    },
    // animation
    beforeEnter(el) {
      el.style.height = '0'
    },
    enter(el) {
      el.style.height = el.scrollHeight + 16 + 'px'
    },
    beforeLeave(el) {
      el.style.height = el.scrollHeight + 16 + 'px'
    },
    leave(el) {
      el.style.height = '0'
    },
  },
}
</script>
```

```
<script setup lang="ts">
import { ref } from "vue";

type Props = {
  question: string;
  answer: string;
}

const { question, answer } = defineProps<Props>()
const isOpen = ref(false)
const accordionToggle = () => {
  isOpen.value = !isOpen.value
}

const beforeEnter = (el: Element) => {
  const elm = el as HTMLInputElement
  elm.style.height = '0'
}

const enter = (el: Element) => {
  const elm = el as HTMLInputElement
  elm.style.height = elm.scrollHeight + 16 +
}px'
const beforeLeave = (el: Element) => {
  const elm = el as HTMLInputElement
  elm.style.height = elm.scrollHeight + 16 +
}px'
const leave = (el: Element) => {
  const elm = el as HTMLInputElement
  elm.style.height = '0'
}
</script>
```

図 2 Nuxt2 (Options API)を用いたコード

図 3 Nuxt3(Composition API) + TypeScript を用いたコード

上記コードは、質問と回答を表示するための簡単なコンポーネントである。行数が多くなるため、テンプレート部分とスタイル部分は省略している。

図上部の props の型宣言について、図 3 では defineProps を用いることで一般的な TypeScript と同じ形式で書くことができるようになっている。また分割代入にも対応しており、値へのアクセスもしやすくなった。TypeScript で型定義できるようになったため、誤ったプロパティへのアクセスや代入、null や undefined チェックの不足、数値を入れるはずの変数に文字列やオブジェクトが入っているなど、型がわからないことに起因するバグの調査や修正が不要となった。さらに、エディタの入力補完の恩恵も受けることができた。図 2 では、data や methods、props などの Options に

分けて書かれているところが、図3では関数ベースになっていることがわかる。これによって、ロジックの分離が可能になり、より見通しの良いコードにすることができた。さらにコードの行数も削減された。

#### 4. 今後の展開

完全に移行作業を完了させることができていないため、今後完全に移行できるようにしたい。また、本アプリケーションをさらに広く利用できるアプリにするために、ユーザー認証機能を導入するなど、機能開発を進めていきたい。さらに、本ミッションで得ることができた知見を情報共有サービスである、Zenn や Qiita 等で共有していきたい。

#### 5. まとめ

本ミッションでは、古くなったシステムを最新技術で置き換えることで、アプリケーションを継続的に開発する基盤を整えることができた。また、技術的な負債をどのように返却していくかの知見を得ることができた。今後は、これらの知見を情報共有サービス等を利用して公開していきたい。特に、Nuxt 2 から Nuxt 3 に移行する作業はあまり資料が充実しておらず、需要があると考えている。このような外部発信をしていくことで、内部では積極的に発信できる環境と文化が形成され自主的な活動が活発化すると考えている。また外部では、IT 人材が育ちやすい環境として一層プロジェクトの認知度が向上することに加えて、純粋な社会貢献にもなると考えている。このようなプロジェクト内外での成長プロセスを確立させていきたい。



Web領域のモダンな技術を活用して、  
アプリケーションを企画・開発・運用する。

programming project dlopp (dlopp)  
発表：前川 大樹

## 目次

1. 背景と目的
2. 活動内容
3. 学びと今後の展開

# 1

## 背景と目的

### 背景

- ・IT分野の技術は常に速いスピードで変化し続けている
- ・dlopp内で作成したwebアプリケーションにも、それに類する問題が発生していた

### 目的

- ・古くなったシステムを新しい技術で置き換え、運用コストを削減し、最新技術の恩恵を受けられるようにすること

# 2

## 活動内容

1. 作成したアプリケーション
2. プロジェクトの概要と問題点
3. 移行方法
4. 得られた恩恵

# 1. 作成したアプリケーション



回答すると、  
twitterなどで共有できる

# 2. プロジェクトの概要と問題点

## プロジェクトの概要と問題点

- Nuxt2
- JavaScript
- Firebase
- Heroku

## Nuxt 2 に関する問題点

- ・ Nuxt3がパブリックベータになったので、その恩恵を受けたい
- ・ Composition API
- ・ Nitroエンジン
- ・ TypeScriptとの相性の良さ
- ・ useStateで状態管理

## TypeScriptとは

- ・ JavaScriptの完全上位互換
- ・ 型定義ができるJavaScript
- ・ null/undefined safe にできる
- ・ エディタによる入力補完が強力

## Herokuに関する問題点

- ・ 無料範囲だと、30分アクセスがないとスリープ状態になり、アクセス時の初期描画の時間が長くなる
- ・ もともと検討していたVercelが、orgリポジトリでも無料で利用可能になっていた

**Nuxt 2 から 3 に  
JavaScriptからTypeScriptに  
HerokuからVercelに  
移行することにした**

## 3. 移行方法

### Nuxt 2 から 3 に移行する方法

- ・ 公式から、「Nuxt Bridge」が提供されている
- ・ 大幅な書き直しやリスクのある変更をせずに、少しずつリプレースできるため、こちらを採用

## JavaScriptをTypeScriptに移行する方法

- ・ tsconfigでarrowJs: trueと設定すると、JavaScriptとTypeScriptを両立させることができる
- ・ 共通部分から少しずつ変更していくことが可能

## HerokuからVercelに移行する方法

- ・ Herokuで動作しているアプリを消してしまうと、ツイート済みのOGPが消えてしまうので、残す共存させる
- ・ Firebaseとの連携周りで設定ファイルを書く必要がある

# 3

## 学びと今後の展開

1. 得られた恩恵
2. 今後の展開

## 得られた恩恵

- ・ 起動時間の短縮、ホットリロードの高速化
- ・ 入力補完が強力でスペルミスがなくなる
- ・ マウスオーバーで変数の型が確認できる
- ・ 関数の引数や返り値の型が確認できる
- ・ 状態管理が簡単
- ・ 開発効率、保守性の向上

## 今後の展開

- ・ 完全にNuxt3, TypeScriptに移行させたい
- ・ アプリケーションの規模を拡大させたい
- ・ 今回の活動を外部に発信していき、団体内外での成長サイクルを確立させたい

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト  
＜2021年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：新クリエ映像制作プロジェクト！

ミッション名：和歌山×SDGs

ミッションメンバー：経済学部1年 湯川 愛理 観光学部1年 中川 汰智 観光学部1年 中地 雄大  
教育学部1年 太子 寛人 経済学部1年 清水 太陽 経済学部1年 岡島 美里  
経済学部1年 大國 琴美 経済学部1年 岡 日菜乃 観光学部1年 三宅 聡太  
経済学部1年 上田 一輝 観光学部1年 渡辺 里奈 観光学部1年 松井 丈  
観光学部1年 有田 翔栄 観光学部1年 小木 岳斗

キーワード：和歌山 SDGs 映像制作 スキルアップ 融合

## 背景と目的

【背景】新クリエ映像制作プロジェクト！は今年度新たに発足した団体であり、そのメンバーの多くが映像制作未経験者であった。また、ミッションメンバーは全員1年生であったことから、和歌山大学ではどのようなことができるのか、和歌山大学が位置する和歌山県とはどのような場所であるのかに関する知識が不足していた。そこで、「和歌山で学ぶ」をテーマとしている和歌山大学のクリエでは、学部を超えた交流や教員との協働ができると知り、そのクリエの特性を最大限活用しながら、地域と深く関わり、能動的に学び、その学びをカタチにするスキルを身に着けようと考えた。そこで、社会的取り組みであるSDGsを、和歌山をフィールドにして学ぶこと、映像制作の基本的な知識や技能を身に着けることの2つの軸を目標に本ミッションを立ち上げた。

【目的】このミッションの目的は大きく分けて2つある。1つ目は『和歌山×SDGs』の学び、2つ目は映像制作のスキルアップである。和歌山とSDGsを融合させて学びを深め、その過程で次年度以降の活動につなげられるスキルを身に付けるという目的だ。

【到達目標】次に、今年度の到達目標について述べる。和歌山県内でSDGsに関連する取り組みを行っている人または団体をリサーチする。そして可能であれば現地で取材をし、その取り組みを映像に収める。その活動を通じて「和歌山で学ぶ」を実践する。また、映像制作の経験があるメンバーや指導教員の木川先生の指導、そして図書館の文献やインターネットを利用した自習によって、企画・構成、撮影機材に関する知識、撮影・編集技法のようなスキルを基礎的なものから発展的なものまでを全員が習得する。そして大学生の作品として恥じないクオリティの作品を制作できるようになる。加えて、創作活動そのものの楽しさを知る。

このような活動を通じて、メンバー全員がSDGsと映像制作の両方の基礎知識を習得し、次年度以降の活動のためのスタートアップとなることを目指した。

## 1. 活動内容

本ミッションは「SDGs」の学びと映像制作の知識・技能の習得という大きな2つの目標を定めており、活動内容も大きく2つの軸に分けられる。まず「SDGs」の学びでは、ミッションメンバー全員が1年生であったことから、親睦を深め、今後の活動を円滑に行うために週1回のオンライン会議を行った。そして



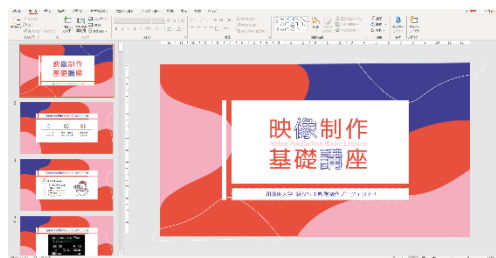
SDGs 講座の様子

秋ごろにメンバーによる「SDGs」講習会を対面にて行った。この講習会は、SDGsが掲げる理念や一つ一つの目標の解説、また和歌山県内での取り組みについても触れた内容となっており、映像の制作を見据えて改めてSDGsを知り、考えるきっかけとなった。講習会で基礎事項を再確認した後、映像の企画段階に突入した。まず和歌山県を4つにエリア分けし、班を構成し、リサーチを行った。当初の計画では、それぞれの班でSDGsに取り組んでいる和歌山県内の事業者等をリサーチし、現地に赴いて取材・撮影を行う予定であった。しかし、度々の課外活動の制限により、すべての班の現地での活動が叶わなかったため、動画の完成には至っていない。その中でも何らかの方法で活動ができないかと考え、アドベンチャーワールドさま、那智勝浦観光機構さまにオンラインでのヒアリングを行った。今後、対面活動の制限が緩和された際には、叶わなかった現地活動を改めて実施し、映像の制作を完遂させる予定である。



那智勝浦観光機構さま  
ヒアリングの様子

もう一つの軸である映像制作の知識・技能の習得では、全員が映像制作を一度経験してみるために、自己紹介動画を制作した。対面活動が禁止されている中、ミッションメンバーのことを知り、親睦を深めるきっかけとなった。次に、映像制作の経験があるメンバーによる映像制作基礎講座を開いた。当講座も対面活動禁止中の開



オンライン映像制作  
講座の様子

催であったため、オンラインでの実施となったが、カメラの仕組みやカメラワークの種類など、映像制作の基本的な内容から実践的な内容までを身に着けることができた。口頭での説明だけでなく、図や実際の映像を用いた資料を制作し、より理解が深められるような工夫を施した。そして秋ごろにはアマチュア映像コンテストである「第33回丹波篠山映画大賞」に応募するためのドキュメンタリー映像を有志メンバーにより制作した。製作期間が偶然にも和歌山市北部の大規模断水と被ったため、「LiNK」と題し、人と人とのつながりを描いた作品となった。選考を通過することはなかったが、当クリエとして制作した最初の作品となった。

撮影の様子  
「LiNK」インタビュー



ワンカット  
「LiNK」完成映像の



これらの2つの軸を主とした活動を1年間行ってきた。幾度となく対面活動に制限がかかったことにより、思うように活動ができないと感じることも多かったが、オンラインツールを活用しながらできる限りの活動ができたのではないかと考える。

## 2. 活動の成果や学んだこと

まず、本ミッションの1年間の活動を通して、「和歌山で学ぶ」を实践できた。具体的には、和歌山大学ならではのクリエという制度で仲間と出会い、互いを高め合い、そして和歌山県について知ることができた。私たちは映像作品を作ることを目的とする団体であるが、この活動を通して、映像作り

のためだけではなく私たちの学びにもつながり、創作活動そのものの楽しさを知りながら、大学生としての知見を広げられたと感じている。

また、団体外との関わり、繋がりをつくることができた。度々の活動制限が課された中ではあったものの、オンラインツールを活用し、各班に分かれた調査の過程で、アドベンチャーワールドさま、那智勝浦観光機構さまをはじめ、伊藤農園さま等、和歌山県内各地の事業者との関わりを持つことができた。今後は、この関わりを通して学んだものを、私たちが制作する映像を通して和歌山大学生に広め、和歌山の魅力を取り上げることで、実際に現地に赴くといった活動や、商品の購買意欲増加につなげたいと考えている。

そして、もう一つの成果として映像制作の基礎を一から学べたことが挙げられる。映像制作未経験者が大半であったため、基礎から学び直す必要があった。しかし、映像制作基礎講座等を通してメンバー全員が映像制作についての基本的な知識を学ぶ機会を得たことにより、映像制作の基本的な内容から実践的な内容までを身に着けることができ、次年度以降の活動につなげられたと考える。

最後に、SDGs についての認識を改めることができた。SDGs とは 2001 年に策定されたミレニアム開発目標（通称 MDGs）の後継として、2015 年の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に記載された、2030 年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標のことである。SDGs に関する取り組みの拡大とともに、SDGs について触れる機会は増えたものの、実際にどのような活動が行われているのか、SDGs が広がった背景については知らなかった。しかし、実際に和歌山県内で行われている取り組みを調査しているうちに、SDGs が目指すべき場所及び SDGs がもつ背景についても学ぶことができた。

### 3. 今後の展開

今年度は対面活動が禁止されていた期間が大半を占めていたため、実際に大学外で撮影をすることができず、またメンバー間でのコミュニケーションが円滑ではなかった。よって、活動が個人単位でおさまってしまい、チームとしての力が欠如していた。したがって、次年度以降の活動ではチームの力を意識し、明確な役割分担の下で活動を進めていきたい。仮に今後も課外活動に制限がかかることがあったとしても、今年度の反省点を踏まえて、オンラインツールを更に活用するなどし、メンバー間のより円滑なコミュニケーションを図りたい。また、今年度クリエとして制作した映像は前述の丹波篠山映画大賞に応募したドキュメンタリー映像の 1 本であるため、次年度はクリエとしての作品を増やしたい。ドキュメンタリー映像のみならずミュージックビデオやドラマなど、更に映像の幅を広げられたらなお良いと考えている。また、映像の制作に加え、基本的なデザインの方法や著作権の取り扱い方など、クリエイティブに関する様々な知識を習得したい。

そして、和歌山×SDGs という作品を完成させることを目標に活動していく。和歌山×SDGs の完成像は、SDGs を切り口に和歌山の魅力を再発見し、ストーリー仕立てかつ私たちの声として届けられるような映像である。また、和歌山大学生をターゲットに、和歌山県出身の学生はもちろん、和歌山県外出身の学生にも和歌山県を深く知ってもらえるような映像を目指す。加えて、今年度の学びを活かし、私たち一人一人が、ただ事実を伝える“伝達者”ではなく、“表現者”としても成長できるよ



うな活動をしていく。

今年度の活動は、団体の立ち上げ1年目であったことや度重なる活動制限により、思うように活動できないと感じることが多かったが、次年度は始動から2年目となるので、よりアクティブに活動したい。

#### 4. まとめ

本ミッションは、私たちの立ち上げ1年目のプロジェクトである。ミッションの構想時に大切にしていたことは、ただ単に映像を制作することを着地点とするのではなく、あくまで映像制作を「手段」として捉え、SDGsを和歌山をフィールドに私たちが改めて学び、そして私たちの声として幅広く発信することを最終目標とすることである。地域の方々と関わ



りながら、その一人一人の想い、行動を映像として目に見える形に残して、未来の和歌山につなぐ。したがって本ミッションは地域のこと、社会のことを考えられるだけでなく、映像という媒体が担う役割を理解することもできるのである。人々の生活の営みや生きた証を鮮明に記録し未来へとつなぐ、そんな映像が持つ力を肌で感じられたことは本ミッションの大切な意義であったと考える。一昔前よりも映像制作のハードルが著しく下がった現代において、映像という媒体の意義や役割を改めて理解することは、私たちの将来を想像しても価値のあることではないだろうか。

また今回題材として取り扱ったSDGsだが、ここ数年でその取り組みはやっとな私たちの身近なところにまで及ぶようになった。そのことで日々の生活の中で未来の地球のことを意識することも多くなった。しかしSDGsの本質が正しく理解されておらず、全ての目標の本質的な達成には程遠い状況にあることも事実である。達成期限である2030年までの間に私たちができること、すべきこととは何なのかを今後も継続して考えていきたい。ミッションの活動は1年で終わってしまうが、この取り組みをきっかけに永遠の課題として今後も真摯に向き合っていきたいと考える。

次年度は新入生も迎え、メンバー全員でクリエイティブの楽しさを共有しながらお互いに高みを目指していきたい。私たちは本ミッションの活動を通じて、そのための大きな第一歩を踏み出したのである。



新 クリエ映像制作プロジェクト! ▶▶▶ Filimage

# REPORT RESULTS

2021年度  
ミッション  
成果報告

1. ミッションの概要 | 2. 活動の実施計画 | 3. 実際の活動 | 4. 考察 | 5. 今後に向けて

新 クリエ映像制作プロジェクト! ▶▶▶ Filimage

## 1：ミッションの概要

-1-  
『和歌山×SDGs』  
の学び

メンバー全員がSDGsを改めて学び直す。  
学びを踏まえて和歌山県内の取り組みを  
調査、取材し、映像を制作する。

-2-  
映像制作の  
知識・技能  
の習得

メンバーの大多数が初心者であるため、  
撮影や編集などの基本的な知識、技能を  
習得する。

予算の使用先 ・ adobe CCの年間ライセンス購入 ・ メディア保存用のSSD購入

新 クリエ映像制作プロジェクト! ▶▶▶ Filimage

## 2：活動の実施計画

-1- 『和歌山×SDGs』の学び

SDGsの基礎知識習得

和歌山県内のリサーチ

編集

映像の企画・構成

現地取材・撮影

夏季 → 秋季 → 冬季

-2- 映像制作の知識・技能の習得

基礎知識習得

実機に触れながら実践

新 クリエ映像制作プロジェクト! ▶▶▶ Filimage

## 3：実際の活動

-1- 『和歌山×SDGs』の学び

週一回のミーティング @Zoom

班を構成して県内のリサーチ

10/26, 10/29  
メンバーによる「SDGs講習会」  
@同僚様セミナールーム

オンラインでの調査・ヒアリング

夏季 → 秋季 → 冬季

-2- 映像制作の知識・技能の習得

8/23, 8/25, 8/27  
メンバーによる「映像制作基礎講座」  
@Zoom

アマチュアの映像コンテストへの出品  
「第33回 丹波篠山映画大賞」

新 クリエ映像制作プロジェクト! ▶▶▶ Filimage

和歌山×SDGs

和歌山県は「SDGs未来都市」に認定されている

和歌山市SDGs推進ネットワーク

### 1. 和歌山とSDGsの関連性について

→SDGsの理念に沿った基本的・総合的データを産出しようとする都市・地域の  
側から、特に、経済・社会・環境の各課題に打ち取り組むべき課題を抽出して  
持続可能な開発を実現するが下シジャンの深い都市・地域として認定される。

→SDGsに自ら取り組む企業や団体のパートナーシップを求め、各々の活動の特色  
を把握するとともに、地域におけるSDGsの達成に向けられた数種の機軸につなげ  
るためのプラットフォーム、役割が求めらる。

### 1 住み続けられるまちづくりを

11, 住み続けられるまちづくりを

SDGsについての理解 (17のゴール)

和歌山県内17市町村の平均値を比較する

### 1. 持続可能な開発目標の頭文字

2019年9月25日、SDGsが採択された。

2020年を目標とする「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs)」が採択された。

「平和」「人権」「持続可能な開発」を初めて統合した、  
全世界の全人類が一貫して世界の未来に向かうための画期的な開発文書

新 クリエ映像制作プロジェクト! ▶▶▶ Filimage

### 映像制作基礎講座

### II 「露出」とは?

シャッタースピード

「露出の三角形」

絞り ISO感度

### IV 「fps」とは?

1秒間の映像が何コマの画像で構成されているか (フレームレートともいふ)

Frames Per Second	24fps	30fps	60fps	120fps
-------------------	-------	-------	-------	--------

### I 「サイズ」「アングル」を考慮して「構図」を決めよう

「構図」とは 画が安定する

日の丸構図  
三分割構図  
二分構図  
放射線構図  
対角線構図  
サンドイッチ構図  
トンネル構図



#### 4：考察

- 1 -  
「和歌山×SDGs」  
の学び

- ・「和歌山で学ぶ」を実践できた
- ・映像づくりの為だけではなく自分たちの学びにもなり、大学生としての知見を広げられた
- ・団体外との関わり、繋がりを作ることができた

- 2 -  
映像制作の  
知識・技能  
の習得

- ・映像制作の基礎を1から学べたことで、次年度以降の制作につなげられた
- ・度々の活動制限の中、オンラインツールを活用しながらできる限りの活動したこと

改善点

- ・映像の完成に至らなかったこと
- ・メンバー間でのコミュニケーションが円滑ではなかったこと

#### 5：今後に向けて

- ・「和歌山×SDGs」を完成させる

完成映像のイメージ

- ・SDGsを切り口に和歌山の魅力を再発見し、ストーリー仕立てで伝えられるような映像
- ・和生をターゲットとし、県外出身の学生にも和歌山を深く知ってもらえるような映像

- ・制作する映像の幅を更に広げる
- ・新入生を含め、メンバー内でのコミュニケーションを更に円滑にする

＼ご清聴ありがとうございました。／

Thank you for listening