



コンセプト解説

EdelWorksPrjの五味です。ヒーローガールお空で企画とギミック実装を担当しています。ここ数年、東方Projectのキャラクターをベースに衣装やギミックのアレンジを行い、素敵なメンバーと共に様々な作品を制作してきました。今回の作品はその集大成として、2024年の秋から約半年かけて準備を進めてきました。完成した今では「誰だ、こんなに小道具を盛り込んだのは!」と思うほどのボリュームになりましたが、メンバー一人ひとりの情熱とスキルのおかげで無事完成させることができました。

プロジェクトの進め方

今回のプロジェクトは以下のような流れで進めました。

1. キャラクター・コンセプトを企画し、表現する内容や使用する技術を決定、制作メンバーを探す。
2. 1に合わせてコスプレイヤー・カメラマンをキャスティング。
3. メンバーが揃ったところでコンセプトの共有。
4. 各担当者が具体的な製作方法を決め、必要に応じてコンセプトを調整する。
5. 担当するギミック部分を他のパーツと結合する。
6. 完成品に合わせてギミックのプログラムを調整。
7. 進捗管理はDiscordで実施し、必要に応じてオンラインMTGやフィッティング・動作テストを実施。

これは私たちがいままでも取り入れてきた手法で、プロジェクト全体のコンセプトを明確に共有しつつ、具体的な表現方法は各メンバーのクリエイティブに委ね、互いに良い影響を与え合うことを目的としています。私は全工程に関わり、1.を作成したり、4.では全員の調整をしたり、ギミックに関しては一部を除くほぼ全てに関わりました。

コンセプトは「ヒーローガール」

ここからはプロジェクトの進め方 1.の企画の話をしてします。

まずどのキャラクターをやろうか?となったのですが、霊鳥路空(以下お空)はとても明るい魅力的なキャラクターで、かつ制御棒をはじめとした様々なアイテムを持っていて、いつかやってみたいと思っていたこともあり、お空で進めることにしました。

ではどんなコンセプトでやろうかなと考えたときに、明るく活発なキャラクターに更にIQと正義感をもたせると主人公感があってヒーローさを感じ、そこから”ひろがるスカイプリキュア”のソラ・ハレワタルちゃん(キュアスカイ)に重なる部分が自然と見え、そうだ”ヒーローガールお空にしよう!”と方向性が決まりました。(見てない方はぜひ御覧ください。見てくれ。)

プリキュアは、プリキュアとなった子たちの成長物語でありつつ、特に強大な敵と対峙して挫折し、そこから立ち上がる姿というのは、どのシリーズを見ても素晴らしいものです。ひろがるスカイプリキュアのソラちゃんは、最終盤でやむを得ず闇落ちし飲まれかけるも、自己と戦い自らを取り戻すというストーリーがあります。(なお、闇落ちした際の姿は黒い翼の片羽が生えた姿になります。)

一度敗北してなお立ち上がり立ち向かうというのは、ヒーローたる姿として大切だと感じ、今回のお空は、巨大な敵と立ち向かった後第三の足は破損、羽を失って敗れ、その後サイバーパンクにとりのサイバネティック手術で命を救われまた立ち向かう、という設定にしました。

結果、第三の足は木目調をベースに強化パーツが追加されたり、片羽根は完全に失った為バーニアになっているようなデザインになっています。アレンジの自由度を上げつつ、どのように原作との繋がりを持たせるかを考えることは、楽しくもあり大変でもあります。

技術選定・メンバー探し

コンセプトが固まった上で、どのような表現を行い、それに対しどのような技術・手法を使うか、そしてそれをお願いできる人を探します。

表現については右図のように、デザインとしては、元ネタなどの要素をもたせつつコンセプトに合わせやすい方向性でまとめ、そこにどういう技術を使うかも一緒に書いています。その内容を元に、それを一緒に作れそうなメンバーに声をかけています。ありがたいことに今回のメンバーは皆さん二つ返事でOKを出してくれました。この段階でまとめた表現や技術・手法は、後の工程で制作メンバーと議論し、より良いアイデアが生まれたら遠慮なく修正するようにしています。メンバーのクリエイティビティを極力尊重したいからです。



ゆうさんだからこそ生まれたお空

最後にこのお空の明るいキャラクター、そしてヒーローという設定に合うコスプレイヤーさんは誰だろう?と考えたときに、様々なコスプレイヤーさんがいらっしゃるのですが、2019年にFate/Grand Orderのマシュとして私達のプロジェクションマッピング作品にご参加いただいた“ゆうさん”が浮かびました。

彼女の撮影時の明るくも真剣な時の表情は忘れられず、当時プロジェクションマッピングを使うという技術的実験に近いものでしたが快く協力いただき、その姿勢に非常に強い感銘を受けていたため、ぜひ再び私達の作品に参加して欲しいと願っていました。

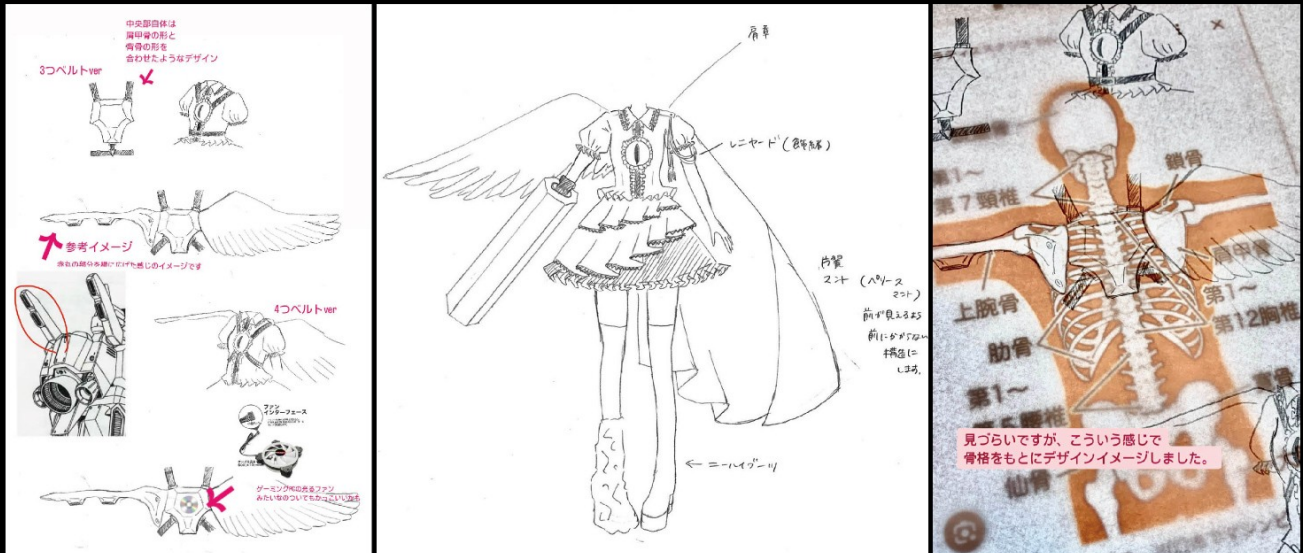
静丘の尽力とゆうさん本人の快諾のおかげで今回の実現に至り、撮影ではゆうさんの持つ表現力、体力、現場対応力にメンバー一同が感動しました。ゆうさんだからこそ、この特別なお空が誕生したのだと確信しています。(左はゆうさんが描いてくれたヒーローガールお空です!)



衣装デザイン

衣装全体のアレンジデザインと衣装制作を担当致しました、なまこです。

今回のアレンジデザインは、五味さんからプリキュア!とテーマを頂いたので、各パーツを強調しシンプルで記憶に残りやすいデザインを意識しました。片マント&肩翼に関しては、レニヤードからペリースマントを連想し、案としてメンバーに提案してみたところ、お空が敵に敗北しにとりの力を借りて機械の羽(バーニア)を再構築させるというストーリーが出来上がったため、そのまま採用。お空のシンボルである羽を取って大幅アレンジしたため、お空らしさがなくなってしまうように他を調整し、最終的にはかっこよさと可愛さを兼ね備えたメカニック風な、これまでにないアレンジに仕上がりました。



ブラウス

お空の特徴的なデザインであるブラウスは、大幅に変えないようにしつつ、ボスの勲章を連想させるアイテム「レニヤード」を追加。襟をすっきりとさせ、ナイト風なカッコいいヒーローを演出。襟の緑の三角パーツは緑に塗装し、その上からレジンで塗装剥げないように保護しています。パフスリーブは、可愛さを際立たせるために、どの角度から見ても球体に見えるようなパターンを作成。肩にボリュームがあっても、すっきりとしたシルエットになるようにしつつ動きやすさを追求した形に仕立てています。

ブラウスの裾のフリルには細いテグスを仕込み浮遊感を持たせることで、原作を再現。ブラウスはマントのまわりつきを防止するため、帯電防止の生地で作成。ブラウスの中にコードやハーネスが入っているため、ある程度厚みがあり透けにくい生地を選びました。お空が一度敗北したというストーリーがあったため、見えないところではありますが、小さくなってしまった羽を縫い付けているのがお気に入りです。



赤い目

赤い目は中央からコード類や固定用の紐が出るため、ブラウスの中央に大きな穴をあけてそこから固定しています。赤い目がメンテナンスしやすい様に、目の周りのフリルは取り外し可能に。フリルは透け感とメラメラとしているような雰囲気欲しくて、オーガンジーシャンブレーを使用。端を巻きロックで処理し染色することで、透け感があってもグラデーションがはっきりと分かるようにし、原作を再現しました。

また、お空のイメージカラーである緑から核燃料の原料となるウランを連想し、本物のウランが含まれるビース(ヴィンテージウランガラスビーズ)をあしらいました。

スカート

原作のスカートの三角模様のラインは、アシメトリーなフリルプリーツスカートに改変。さらにボリューム感プラスして、他小道具に負けないバランスを取りました。プリーツは、滑らかな流れる線を強調させつつ、動いても崩れないパターンになるように作成。(闘っても崩れないスカートはまさにプリキュア!笑)

スカートは布選びが難所でした。お空らしい色でありつつ、浮かない&ゆうさんに合う、やや濃いめの緑に。玉虫色のような、見る角度で色が変わる特別なシャンブレーを選び、ボス面キャラに相応しい重厚感を演出しました。また、スカートの黒い布は艶やかなジャガードを濡れた鴉の羽に見立てて選びました。スカートの三角模様はメタルパーツを一つ一つ熱接着。シルバーを途中で挟むことで飽きがないようにしています。原作のスカート裾の模様は、ナイト風に合わせて、アラベスク模様をラメ糸で約10mミシン刺繍。さりげない部分ですが、全体の色のバランスを調整し、テーマを強調するための、良いアクセントとなりました。

リボン&ドロワーズ

リボンにはコスボードを仕込むことで、立体的な形が崩れないようにしています。また、着用時の陰が綺麗に出るように軽く反らせて作っています。スカートと同じ刺繍をワンポイントに。

ドロワーズはフリルつきにし、二次元風鉄壁スカートに。派手なアクションが多いお空にぴったりです。

マント

光るマントは五味さんと協力して制作。マントのはためきに影響しないように配線を配置し、動画でも静止画でも自然なひらみが出るようにしています。また、光が綺麗に見えるように布に電飾を密着させるため、60個手縫いで固定しました。電飾だけでなくマント単体でも煌めくように、スワロフスキーを200個ほど手貼りしています。またマントを広げる時に手で持つとポージングが制限されてしまうため、指輪に磁石を仕込み、手を上げるだけでマントが広がるように細工をしています。





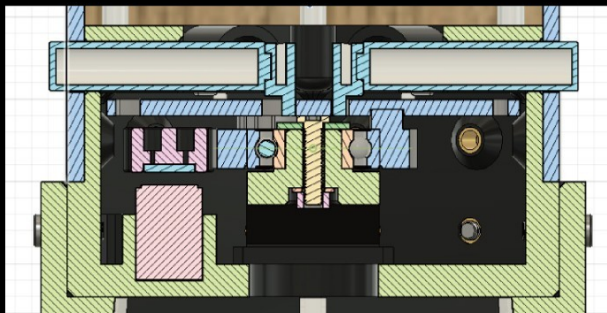
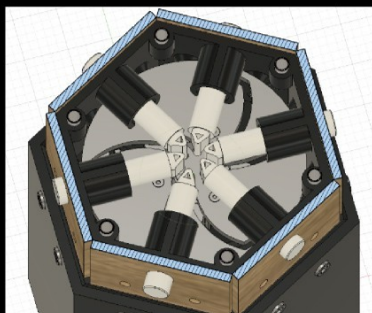
第三の足

ギミック担当の五味です。「第三の足」は東方Projectのファンから「制御棒」と親しまれているお空のトレードマークです。この制御棒をより魅力的に表現するため、発射ギミックはもちろん、可動式ギミックを加え、よりカッコよく仕上げたいと考えました。そこで、以前にも制御棒を製作しており、「サイバーパンクにとり」などの共同プロジェクトでお世話になった、ものとり氏に協力をお願いしました。

第三の足 機構・外装製作担当のものとりです。五味さんの「にとりに強化された第三の足」というコンセプトを基に、「ギミックを搭載した第三の足にしたい」という要望の下、開発がスタートしました。原案はある程度まとまっていたため、今回のコンセプトやイメージ図をもとに外装モデルを制作しました。また、レイヤーさんの身長や、それに適した第三の足のサイズ感も考慮しながら調整を行いました。

今回の開発で導入した主なギミックは、第三の足の横から生える制御棒を伸縮可能にする機構です。6本の棒を同時に駆動させる必要があるため、機構案の創出には苦労しましたが、“正面カム”と呼ばれる機構を採用し、1つのモーターで6本を連動して動かす仕組みを確立しました。

外装素材にも工夫し、原作が木でできていることもあり、本物の木板を使用しました。この選定により、にとりが手を加えた風合いを際立たせ、設定にリアリティを持たせることができました。



ここから再び五味が製作の流れと構成について説明します。第三の足は①五味が全体の仕様を整理してものとり氏と協議→②ものとり氏が第三の足本体を、五味が内蔵ギミックをそれぞれ担当し開発を進める→③ものとり氏が製作した第三の足と五味が開発したギミックを統合→④ギミックの動きに合わせて五味がプログラムを調整するという流れで完成させました。

今回のギミックの構成を説明すると、モバイルバッテリーから給電を受けたマイコンモジュールで制御しています。マイコンモジュールからの指示で、制御棒側面および奥と持ち手付近を囲むように配置したフルカラーLED、棒を出し入れするためのサーボモーター、発射音を再生するモジュールなどが連動して動作します。



お空が操作のボタンを押すだけで「棒の展開」→「フルカラーLEDの発光による発射演出」→「棒の収納」という一連のギミックを発動できるようになっています。無線制御システムも導入されており、離れた場所から無線で棒やフルカラーLEDの動作を操作したり、バッテリーの消費を抑える低消費電力モードを選択することも可能にしています。

特に工夫した点ですが、まずハードウェア面では、複数のLEDを同時に制御しつつ多様な機器をまとめて動かすために、プロジェクトの初期段階で専用の汎用基板を設計・製作しました。この基板を使って初期の段階で徹底的な動作確認を行ったことで、後に他の小道具開発にも応用が効き、全体の開発スピードアップに貢献しました。

一方でソフトウェア面では、ものとり氏が丁寧に作り上げた第三の足を、いかに魅力的で印象深い演出に仕上げるかを意識しました。特にギミックの動作スピードにはこだわっており、棒の展開時は発射までの動きをスムーズに見せるため素早く設定し、収納時は余韻を残すようにゆっくり戻るよう調整しています。さらにフルカラーLEDの発光演出にもこだわり、発射前のチャージでは核融合炉のチェレンコフ光をイメージした青い光で存在感をアピールし、発射時には熱線をイメージした鮮烈な赤色が流れるように演出しました。



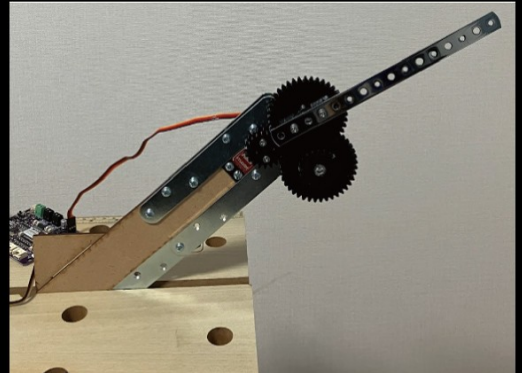




羽・バーニア

五味です。ヒーローガールお空は、設定上戦いに敗れ、にとりのサイバネティックス技術により、羽はモーターで補助され、左羽はバーニアで推力を出すようになっています。羽なので実際に可動させ、バーニアは光らせたいと考えていたので、羽の可動部分に関しては「狂気 フランドール・スカーレット」の共同プロジェクトで同じく羽の機構部を担当したねずな氏、そこから造形に関してはDaiさんに協力してもらいました。

羽根機構担当のねずなです。今回の制作では、前作の動くフランの羽根と同じワイヤーを用いた動作を考えていました。しかし試作を進めるうちに大幅なトルク不足が判明、装飾物を取り付けた上での動作が難しいことが分かりました。その後五味氏とものとり氏に協力して頂き、減速機を製作していただくことで問題を解決することができました。背中に取り付けることを考えると軽量、なおかつモーターが作動する際に羽根自体が破損しないように剛性を保ちつつブレを抑える必要があります。そのために建築用金物をMDF材で挟む形で製作しました。



造形担当のDaiです。今回作った各種造形の中で、これが一番苦労しました。機構を受け取った上で羽とバーニアの造形デザインを行いました。問題となったのは「許容重量」と「全体サイズ」でした。羽とバーニアを大き目のデザインにすれば見栄えは良いですが、当然重くなります。重くなれば、今度はモーターで持ち上げる事ができなくなるので、そのバランス調整に苦労しました。

当初はコスプレボード等の使用を考えたのですが重量の問題が出る為、スチレンボードを使用しました。スチレンボードならばある程度の大きさでも軽さを担保できるからです。(ダイソーで簡単に手に入ると言うのも大きい)。また、機構部分に建築用金具が使われていたのを利用して、持ち運びのしやすさ、分解が容易になるようにマグネットで装着できるようにしました。結果的に取り回しが良くなり正解でした。

バーニア

スチレンボードでベースを造形し、そこにエナメル合皮を貼り付け、噴射口を3Dプリンターで造形、仕上げカッティングマシンでデカールを貼り付けケレン味を出しました。丁度、持ち上がった時に美しく見えるようにデザインをしています。

羽

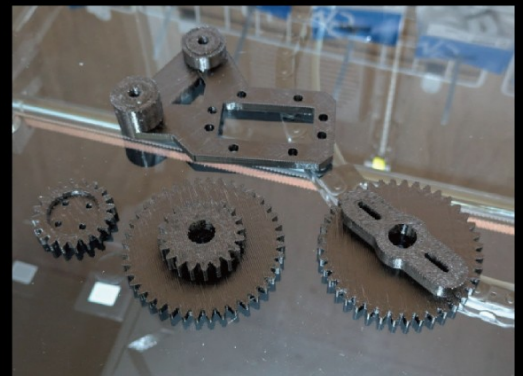
こちらベースはスチレンボードですが、その上に大中小3サイズの羽を貼り付け見た目にグラデーションを作りました。小中サイズの羽はAmazonで簡単に手に入ったのですが、大サイズの羽は存在しなかったため1枚ずつ薄いスポンジシートをカットして作りました。余談ですが、羽の先端に核マークを付けるアイ

五味です。上記のねずな氏、Daiさんの製作に、私は羽・バーニアの可動用のサーボモーターと、バーニアのLED点灯部分を実装しました。技術的な処理に関する詳しい説明はバックパックの項目で改めてまとめるとして、ここではパーツの製作支援として行った「3Dプリント」によるサポートについてお話しします。

羽やバーニアをしっかりと動かすためには、サーボモーターのトルクを向上させる必要がありました。そのため、減速機を使用することになったのですが、ちょうど良いサイズの既製品を調達すると時間がかかるという課題がありました。そこで今回は、チームメンバーとの協力体制を活用して解決することにしました。

具体的には、まずものとり氏が減速機の3Dデータを作成し、そのデータを私が所有する3Dプリンターでプリントしました。その後、完成したパーツをねずな氏に届け、組み込み作業を行ってもらいました。

今回使ったCreality社の3Dプリンター「K1 MAX」では約2時間半で一式のパーツを高精度でプリントでき、問題なく組付けて動作できました。今回のプロジェクトでは、3Dデータ作成能力と3Dプリント環境を持つメンバーが複数人おり、うまく協力できたことでスムーズに製作が進みとても良い結果を生み出したと思います。





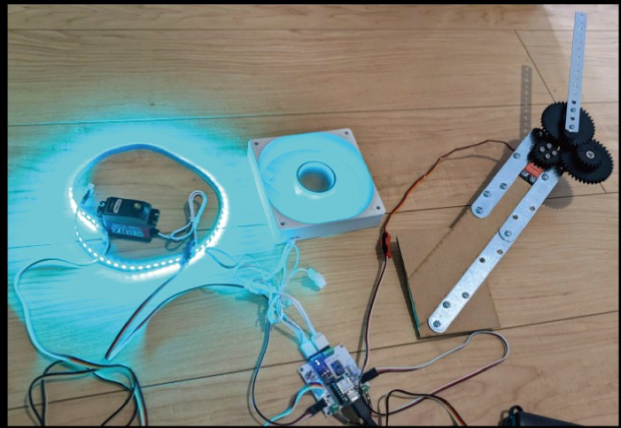
バックパック

五味です。バックパックのギミック制御を担当しました。今回制作したバックパックには、羽やバーニアの動作機構に加え、制御用の専用基板や電源となるバッテリーを組み込んでいます。

特に、羽やバーニアの動きを担当するサーボモーターとバーニアを照らすフルカラーLEDを同時に制御する必要があったため、専用の制御基板を設計しました。

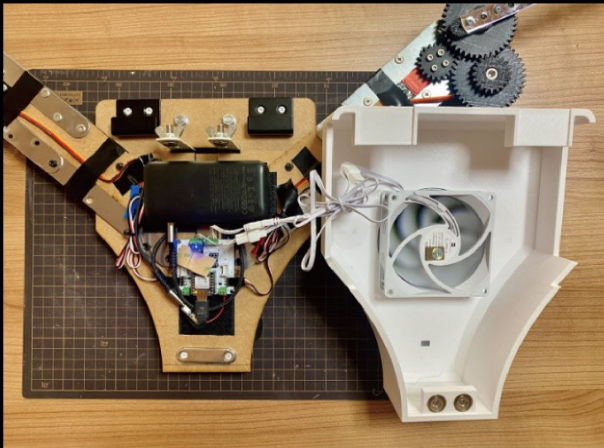
制作過程でメンバーとのデザイン協議中「LED付きのゲーミングファンを追加するとカッコいいのでは?」というアイデアが生まれました。そこでまず、ゲーミングファン専用の制御基板を試作して正常な動作を確認した上で、それを羽・バーニアの制御基板に統合して完成させるというステップを踏みました。

演出としては、羽が下りている状態ではLEDをオフにし、羽が展開されるとファンのLEDが点灯して、バーニアが噴射しているかのような演出を実現しています。さらに、このバックパックにも無線制御機能を搭載しており、核融合炉をイメージした青色(チェレンコフ光)と、燃え盛るような赤色という2つの異なる点灯モードを自由に切り替えられるようになっています。



造形を担当したDaiです。上で五味さんが書かれているように「ゲーミングファンを追加したらカッコイイ」と(確か)私が発言してしまったため、結果として自分の首が締まる事になってしまいました。

今回に限らず、電飾コスプレのデザイン担当に課せられる使命は「回路やバッテリーを如何に見栄え良く収納するか」と言う事に尽きます。バックパックに収納する回路・バッテリー・LEDファン等は、バックパック自体を大きくすれば難なく入ります。ですが、それをやると羽・バーニアとのバランスが悪くなるため、ギリギリのサイズを狙って設計しました。また、見た目もただの立方体では面白くないので、ファン周りをアイアンマンのリアクター風のデザインにしたり、八咫鳥のロゴを入れたり、デカールを貼ったり等、遊ばせて貰いました。余談ですが、結構大きめのバックパックを家庭用3Dプリンターで一発出力できるのは良い時代になったと思います。



背中への固定について

バックパックを背負う上で「固定方法」を初期からメンバーで大分悩みました。簡単に思いつくのはリュックサックのようにベルト式で背負う事ですが、キャラクター的にそれは合いません。そこで閃いたのが「姿勢矯正サポーターに金具を取り付け、服の下に着て脱着可能にする」と言うアイデアでした。

この方式ならば衣装へのダメージ、モデルさんへの負担が少ない一石二鳥の方法です。今回のプロジェクトの中で自分的に一番のブレイクスルーでした。この方式は羽キャラ全般のコスプレ場面で使用できると思います。



赤い目

赤い目、基礎設計のうこです。主にディスプレイの選定と、瞳の動作のプログラミングを担当しています。制作にあたっては次の3つの段階で進めました。

全体的なデザイン(楕円か正円か、具体的なサイズ感はどのくらいにするか)

お空の胸の赤い目のイメージとして、自分が原作に対して持っていたものは「胸元に大きくて赤い楕円形の綺麗なブローチ」でした。アクセサリあるいはアイテムとして自然に装備させつつも妖しい雰囲気をつけた完成度の高い目にするために「目を表示できる楕円形かつ半球状の有機ELディスプレイがもしあれば」と、国内海外の市場を探しましたが、さすがに見つけれませんでした。結果的に、正方形の映像を円形として出力できる液晶ディスプレイなら存在するため、そこに透明度の高いレジンによる半球レンズをゆづパパさんに作成いただくことで、初めから作成したかった姿に極力近づけることができました。

この円形の液晶ディスプレイについては選択肢は意外にも多く、サイズと背面の入力形式の違いによるバリエーションを多数考えることができましたが、衣装制作のなまこさんと相談したうえで対角4インチ(直径126mm・720ピクセル四方)ほどの大きさが見た目のバランスが良いことを理由に決定しました。

ディスプレイの制御に係るハードウェアの要件

目のイメージに先行して決定したのは単なる液晶ディスプレイだけなので、そこに映像を出力させるための制御装置を検討しました。まず目のアニメーションについて、決まったパターンの動画を制作しループ再生する方法、リアルタイムに演算して表示させる方法の2つがありましたが、インタラクティブ性や生物のような不気味さを持たせるために後者で進めることにし、そのためマイコンによる制御を主とすることにしました。次に、安定して汎用性の高い入力端子としてHDMIが利用可能なディスプレイを選んだため、HDMI出力に対応し、かつ胸元に一緒に装着させたいため小型のマイコンが必要です。ここではRaspberry Pi Zero 2 WとAtom Displayという方向性の異なるマイコンを2つ選定し、どちらに対しても眼を表示させるプログラミングを書いて実際にディスプレイに接続して評価したところ、安定性と拡張性に勝る前者を採用することにしました。

またRaspberry Pi Zero 2 W(以下ラズパイ)は非常に小型で、先述のとおりディスプレイにくっつけて一緒に胸元に装備しようと考えましたが、①ディスプレイを胸元にマウントするため重量の増加を避けたい ②電装系としては独立したバッテリーが必要、1同様に重量の低減が必要、撮影やイベント時の交換の容易さが必要 ③接続の互換性上、ラズパイの端子類には全て変換アダプタが必須となり、そのままでは裏面の厚みが増加する といった理由から、ディスプレイ背面のマウント兼カバーを設計したDaiさんと相談し、最終的に、バッテリーとラズパイをまとめたランニングポシェットを腰に装着してディスプレイとはケーブルで接続するような方法に仕上げました。



動く瞳孔のプログラミングと最適化の工夫

ラズパイは実質PCと同じのため、極めて自由度の高いソフトウェアの設計が可能ですが、小型でファンレスな設計ながらOSやミドルウェアがしっかりと載っている都合でオーバーヘッドが大きく、メモリやGPUなどの制約を受けつつも滑らかに動かす工夫が必要でした。基本的にPythonのpygameライブラリによる汎用性の高い実装で、開発用PCでテストしながらラズパイの実機でも動かし、特に赤黒くて妖しい瞳を表現するグラデーションの描画については、事前に作成された静的なSurfaceを動かす・numpyを用いない高速な独自色階層算出関数の実装・バッファリングと差分値比較による更新ピクセルの絞り込み、等を行うことで徹底して計算量を削減し、限られたリソースながら違和感のない動作を実現させました。



また、撮影時やイベント時に瞳孔が向く方向を任意に制御させるべく、他の小道具装備でも用いられているESP-NOWでのコマンド受信にも対応させました。ラズパイはPCなので、M5Stack NanoC6といった「より小さなマイコン」をUSB子機として接続することができます。瞳孔は、通常時はランダムな方向を見たり瞬きをさせつつも、NanoC6が受け取った信号をPythonがUSBシリアルデバイスとして読むことで、コマンドの受信を検知すると、それに応じて上下左右正面の5方向を向かせる・ランダム視線移動の一時停止と再生の切り替え、といった操作に応えることができるようにしました。



赤い目の瞳の立体感を再現する

ギミック担当の五味です。フィッティングの際に赤い目を中空のプラスチックパーツで覆ってみたのですが、どうしても瞳の立体感がうまく再現できませんでした。その様子を見て、透明感のあるレンズ状のパーツをレジンで作成できれば理想的だと考えました。そこで、美しいレジン作品の製作に定評があるゆづパパさんに相談したところ、快く協力を引き受けていただけました。

赤い目のレンズを作ったゆづパパです。今回のレンズ作成は時間的制約があったこともあり、型作りを行わず、レジンとアクリルがくっつかないという特性を利用し、アクリルの球体に直接レジンを流し込むことで、制作時間が短縮できるよう工夫しています。



赤い目の瞳を装着できる仕組みを作る

造形担当のDaiです。『赤い目』での私の担当は①「丸ディスプレイを上手く収めるパッケージの制作」と②「それを胸の中央で固定できる仕組みづくり」でした。

①に関してはディスプレイの図面があったので、さほど苦労なく3Dプリンターで制作する事ができました。②に関しては色々悩みましたが、結局「紐で吊るす」というシンプルな方法に落ち着きました。あまり手の込んだ方法よりもアナログな方法の方が運用も簡単で、調整も楽と言う好例だと思います。





原子太陽

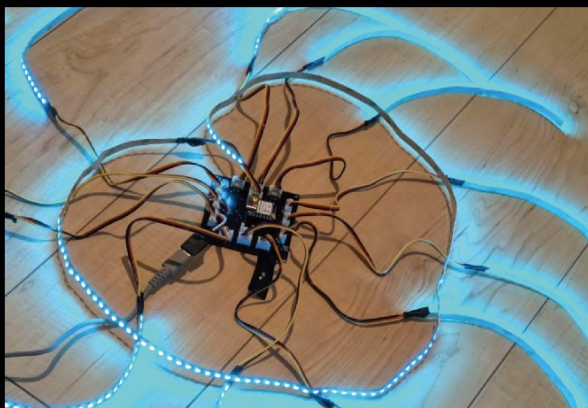
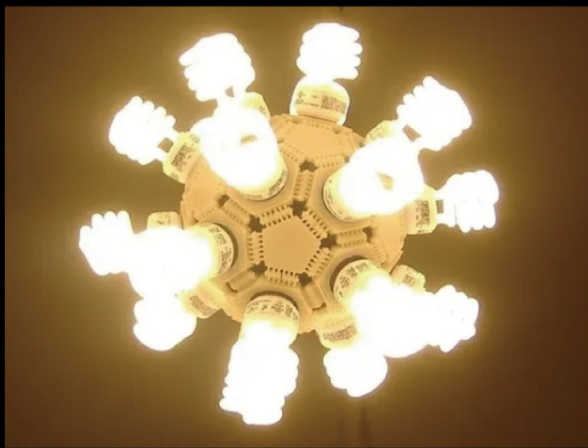
造形担当のDaiです。私自身が意外なのですがこの『原子太陽』が一番初めに形になりました。最初は全くアイデアが湧かなかったのですが、アメリカのMakerが作ったオリジナル電球体、その名も「Atomic Sun」をWebで見つけて「これしかない!」と思い、そのデザインを参考にしました。(右図)

構造自体は意外に単純でサッカーボールと同じく5角形と6角形を組み合わせた多面体です。その6角形部分からガラス管を突き出す形で、中にLEDを発光させました。作る上で一番苦労したのがこのガラス管集めで、100均のセリアで購入できるのですが同一商品があまり売っておらずメンバー全員でセリアを回って集めました。本当に大変でした。

五味です。原子太陽のギミック制御を担当しました。Daiさんがデザインした素晴らしいプロトタイプをもとに、LEDテープを13本同時に光らせるため、専用の基板設計を行いました。

使用しているSeeeduinoXIAO ESP32-S3という制御基板は制御可能なピンが11本しかなく、そのままでは13本のLEDテープを制御することができませんでした。そこで6本のLEDを2分岐させ、最終的に「6本×2+1本」という方法で13本全てを制御しています。そのため動画などで確認すると、螺旋状のLEDが2本ずつ同時に点灯しているのが分かります。

またデザインの初期段階では、核融合炉のチェレンコフ光を意識した青い発光のみで演出する予定でしたが、スペルカードを改めて確認すると「地獄の人工太陽」というワードに気づきました。そこで、試しに赤色の演出を追加したところ非常に魅力的だったため、赤色の点灯モードも取り入れました。この制御棒は無線制御を基本としており、スイッチ類は設置していません。そのため光らせ方を後述する無線連動のシステム操作で3パターン変更できるようにしています。

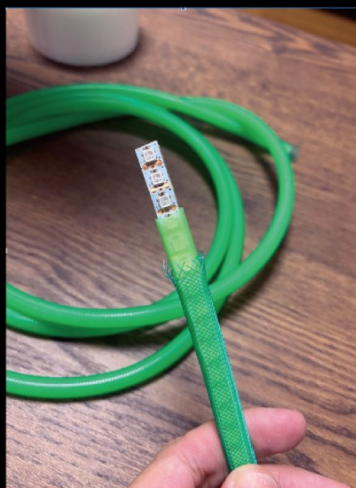




分解の足

五味です。分解の足のギミック制御を担当しています。今回はチューブの中にフルカラーLEDテープを仕込み、「電子の流れ」を光の動きで表現するというコンセプトで制作しています。融合の足と同じように、約2mのフルカラーLEDテープを使用し、制御用モジュールには小型で扱いやすいM5NanoC6を選びました。

演出としては、青く輝く光の玉が流れていくようなアニメーションを作り込みました。また、無線制御機能を追加し、光の明るさや流れるスピードを自由に調整できるようにしています。融合の足がゆったりとした光の動きを特徴としているのに対して、分解の足は常に活発な動きを見せる光の演出になっています。この動と静の対比が非常に美しく、私自身も大変気に入っています。



造形担当のDaiです。『分解の足』は「ブーツにLEDがゆったりと巻き付く」とデザイン自体は比較的素直です。後はそれをどのように自然に見せるかという部分で工夫をしました。

具体的にはLEDをそのまま巻いては、見た目が悪いので半透明の緑のチューブにLEDを入れ、さらにその上から緑のメッシュチューブを被せました。これにより未発光時でもLEDが目立たないデザインとしています。後は、さらにチューブに針金を通して立体的な形状を保てるようにし、ゆったりとした巻き心地を実現しました。



融合の足

五味です。融合の足もギミック制御を担当しました。元ネタが「象の足」ということで、「ひび割れた隙間から赤い光が漏れている」というイメージをコンセプトにしていました。これをベースにDaiさんが素晴らしいデザインに仕上げ、それを山葵さんが形にしてくれました。

デザイン案では融合の足にLEDテープが約2m必要という指定があったので、288個のフルカラーLEDテープを準備して点灯制御ができるようにしています。点灯制御用モジュールは靴の内部に収納することから、可能な限り小型化を目指してM5NanoC6を採用しました。当初はシンプルに点灯させるのみの予定でしたが、他の小道具との統一感を考慮し、無線制御を導入することにしています。

ただし、無線制御によって消費電力が増えることから、電源にはコンパクトさと持続力のバランスを考え、eneloopの単4電池を3本使用しています。基本的な演出としては、ゆっくりと燃え上がるような赤い発光を表現していますが、無線制御で核融合炉のチェレンコフ光をイメージした青色へと切り替える機能も追加しています。

どうも山葵です！融合の足の製作をお手伝いしています。この融合の足は、ブーツは脱着のしやすさや、ベースとなるブーツを変更する可能性を考え、ブーツカバー形式で製作しました。

脱着方法にはマジックテープを採用しましたが、繋ぎ目が目立たないように工夫し、繋ぎ位置をあえて段違いに配置しています。

また、LEDテープが外から目立ちにくく自然な仕上がりになるよう、岩のパーツ同士が繋がる箇所に坑道のような溝を作り、その中にLEDテープを配置しました。足首周りはひび割れを多い感じにして可動域を確保しています。

さらに、装着時や移動時の自由度を損なわないよう、電池ボックスなどの収納スペースは、岩の内側のブーツカバーに内蔵しています。

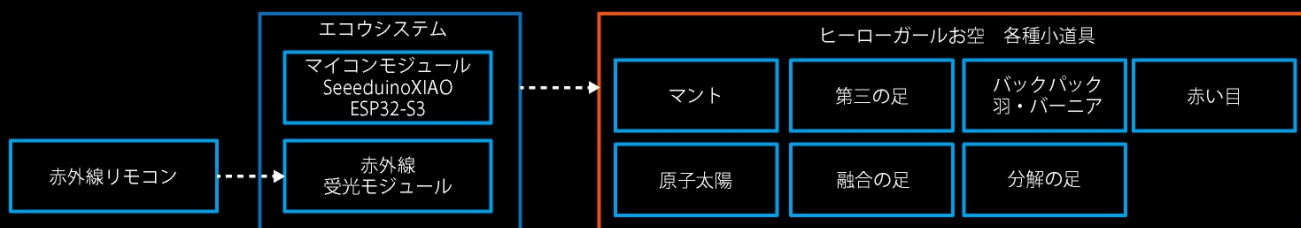




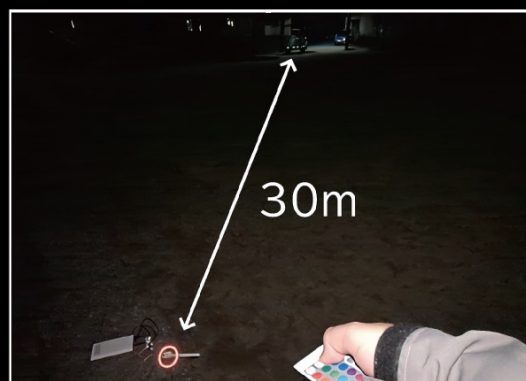
すべての衣装と小道具を繋ぐ無線連動システム

五味です。これまで私が関わってきた作品には、多くが無線制御機能を備えていましたが、今回の作品を含め複数の小道具を同時に無線で制御する場面が増えてきました。そこで、安定して多数の機器を簡単に操作できる無線制御システム「エコウシステム」を開発しました。

「エコウシステム」は、赤外線リモコンの信号を受け取り、それを小型で高性能な無線機能を持つ SeeeduinoXIAO ESP32-S3を経由して、各小道具や作品全体に指示を送るというシンプルかつ実用的な設計になっています。専用のリモコンやタッチパネル式の操作デバイスの開発も検討しましたが、手軽さや汎用性、入手しやすさの観点から、最終的には赤外線リモコンを採用しました。赤外線リモコンは通常、直接受光部に向けて操作しなければならないため、小道具に受光部を隠す工夫や、人混みの多いイベントでは操作が難しくなることがあります。しかし「エコウシステム」は赤外線信号を受信後に無線信号で制御を行うため、これらの問題をクリアすることが可能です。



SeeeduinoXIAO ESP32-S3は小型ながら外部アンテナを接続可能で、無線の送受信性能を向上させることができます。実際、30メートル程度の範囲で行った無線送信テストでも、複数の小道具を安定して操作できました。さらにエコウシステムにはエラーチェック機能も搭載しており、同じ信号を重複受信したり誤った信号を受信したりしても誤動作を防ぎます。他のエコウシステムの信号を受信した際にも誤作動しないようになっているため、同じイベントで複数のエコウシステムを搭載した作品が同時に動作しても問題ありません。また、赤外線リモコンの信号受信時のみ無線送信する仕組みを取り入れ、撮影時のストロボなど他の無線機器への影響を最小限に抑える設計にしています。



今回の「お空」ではバーニアや足元、原子太陽の表現など複数の小道具で青色と赤色の切り替えが可能になっています。このため、1つの信号で複数の小道具を同時に制御できるブロードキャスト機能も導入しました。これにより、全ての小道具を一斉に青色にしたり、撮影の合間に全体を低消費電力モードに切り替えてバッテリーを節約するなどの使い方が可能です。

今後の改善課題として、赤外線リモコン以外の操作方法の導入を検討しています。例えばセルラー無線を活用して、混雑したイベントでも各自のスマートフォンから明るさなどを調整可能にし、撮影調整を円滑に進められるような仕組みを考えています。また、現在使用している24キーリモコンの限界を克服するため、送信内容に応じて操作画面を自動生成する仕組みも開発したいと考えています。ぜひ、今後の無線連動するコスプレ作品にもご期待ください。