

令和6年度 第27回

全校課題研究発表会

… 日 程 …

1. 開会行事 12 : 50 ~
2. 前半の部発表 13 : 00 ~ 13 : 45

電気科

- ・バームクーヘン焼き機の研究と製作

【坂井悠大, 坂間天星, 丸田敦希, 矢澤翔汰】

情報技術科

- ・GAS を用いた学校内の DX 化

～文化祭での混雑状況確認とスタンプラリーのデジタル化～

【小山将幸, 澤田大翔, 手塚浩之輔, 萩村成, 原子良馬, 福澤瑛太】

機械科

- ・原動機付き自転車の作製～special cycle innovation challenge～

【伊藤瑠起, 稲福ひでき, 池上歩夢, 伊藤優真, 大倉想生】

3. 休憩・展示見学 13 : 45 ~ 14 : 25
4. 後半の部発表 14 : 25 ~ 15 : 10

電気科

- ・無線通信を利用したシューティングの制作

【市村駿明, 唐木嵩琉, 北澤慶, 北原優音, 北原祐介】

情報技術科

- ・Raspberry Pi を用いた防犯システム

【市村徹平, 上山海斗, 藤盛恵多】

機械科

- ・2024 Space Dream Innovation Challenge

～宇宙から愛を。遠い場所の、大切な君へ～

【小鍛冶星之介, 福澤佳暉, 田中聖, 吉澤雄暉, 大野柊弥, 小島煌白】

5. 閉会行事 15 : 10 ~ 15 : 30

2025 年 1 月 16 日 (木)

長野県駒ヶ根工業高等学校

研究テーマ一覧

★はステージで発表される各科代表テーマ

機械科

- 1 原動機付き自転車の作製 ～special cycle innovation challenge～★
伊藤瑠起 稲福ひでき 池上歩夢 伊藤優真 大倉想生
- 2 2024 Space Dream Innovation Challenge
～宇宙から愛を。遠い場所の、大切な君へ～★
小鍛冶星之介 福澤佳暉 田中聖 吉澤雄暉 大野柊弥 小島煌白
- 3 バイクのレストア ～バイク屋は偉大なり～
春日和樹 片桐聖也 向山晴 上野比呂 成瀬希曜 埋橋慈英
- 4 街頭設置・組み立て～暗い道を明るく照らそう～
大島優李愛 小澤巧実 遠藤隼人
- 5 ホットサンドメーカーの作製～CAD・CAMやMCを利用して～
那須圭吾 野溝大貴 本島心和 柴 正樹 北原義隆 西村悠之介 岩本曹伯
- 6 野球部の得点版修繕 ～野球部への恩返し～
伊藤誠龍 竹村 桧 押野美凜愛
- 7 黒板消しクリーナー ～音の出ない新時代～
坪木悠真 橋本直汰 篠田蓮太 小林達哉 樋代亮太 岩田航大

電気科

- 1 無線ゲームを利用したシューティングゲームの制作★
市村駿明 唐木嵩琉 北沢慶 北原優音 北原祐介
- 2 電動スケボー
小松銀次郎 佐々木恭介 下田楓翔 野原楓語 日野匠
- 3 パンチングマシンの研究と制作
高坂 陸 小牧倫也 柴奨馬 堀内奏汰 水嶋 暁
- 4 "発電の研究～テニスコート大作戦～"
伊藤匠哉 小木曾快 加藤絆希 唐木虹輝 堀川景玄 前澤芳隆 前田隼杜
- 5 レールガンの研究・製作
小松翔悟 城倉伸紀 駄田井涼太 柘植寛人 三澤恭佑 宮澤優希
- 6 バームクーヘン焼き機の研究と製作★
坂井悠大 坂間天星 丸田敦希 矢澤翔汰

情報技術科

- 1 紙飛行機を題材とした工業デザインの研究
～よく飛ぶ紙飛行機をデザインする～
小林侑生
- 2 Excel、VBA を活用した進路サポーター～エクセルとバーコードリーダーを活用～
大澤翔成 荻原康太 後藤洸樹 水上浩輝 米山陸人
- 3 データサイエンスを用いた診断テスト～WorldCloud と 3D モデル～
黒塚紗希 吉澤千陽
- 4 日常で使える時間割アプリ～スケジュール管理の効率化～
五十嵐亜聖 小山田結人 北澤琉海 後藤聖翔
- 5 災害時におけるソーラーパネルの発電量予測システム
岩見怜旺 佐藤誠直 柴田蓮音 水町 蓮
- 6 スマートロックシステムの製作～赤外線通信～
大倉成之介 太田昌希
- 7 備品管理システムの開発～エクセルとバーコードリーダーを活用～
浦野陽太 小林聖弥 松島陽太
- 8 Raspberry Pi を用いた防犯システム★
市村徹平 上山海斗 藤盛恵多
- 9 GAS を用いた学校内の DX 化★
～文化祭での混雑状況確認とスタンプラリーのデジタル化～
小山将幸 澤田大翔 手塚浩之輔 萩村 成 原子良馬 福澤瑛太
- 10 Python を用いた AI 学習～ニューラルネットワークによる手書き数字認識～
市川逞海 平澤碧希 福澤 薫 松田晴道
- 11 ゴミ箱監視システムの開発～美化委員会に楽させ隊～
井口律希 入戸 翼 浦上遙生
- 12 画像処理マイコン化一の製作と研究
笠井陽太 星野圭吾 宮原直雄

バームクーヘン焼き機の研究と製作

～ 俺たちのバームクーヘン ～

坂井 悠大 坂間 天星 丸田 敦希 矢澤 翔汰
Sakai youto Sakama tensei Maruta atuki Yazawa shota
(駒ヶ根工業高等学校 電気科)

あらまし： 私たちが普段食べているお菓子が、どのような機械によって作られているのかということに注目し、バームクーヘン焼き機の研究と製作を行うことに至った。本研究ではバームクーヘン焼き機を製作し、皆で試食することを目標として製作や研究を行った。

1. 研究の動機と目標

動機： 美味しいバームクーヘンを作り、皆でその美味しさを共有したいと思ったから。

目標： 今まで私たちが学んできた技術や知識を活かし、仲間と協力し美味しいバームクーヘン焼き機を製作する。また、研究を通じて新たな知識や技能を身に付ける。

2. 研究に関する基礎知識

(1) バームクーヘン焼き機について

バームクーヘン焼き機には様々タイプがあり、工場やお菓子メーカーで使われている大型機から家庭用小型焼き機、キャンプや野外でも使えるような簡易的な焼き機等もあります。更に熱源にはガスを使用するものが一般的ですが、電熱線(ヒータ)を使用するものや、炭を熱源として使われているものもあります。また、バームクーヘンを作るにあたっては、炉内に熱を籠らせ絶妙なバランスで焼成する必要があり、ガス以外の熱源は難しく品質が落ちるとされています。

が、本研究では、安全性と電気科で学んできた知識・技術を活かすために電熱線を利用した焼き機を製作することにした。右図に、私たちが考えたバームクーヘン焼き機のブロック図を示す。

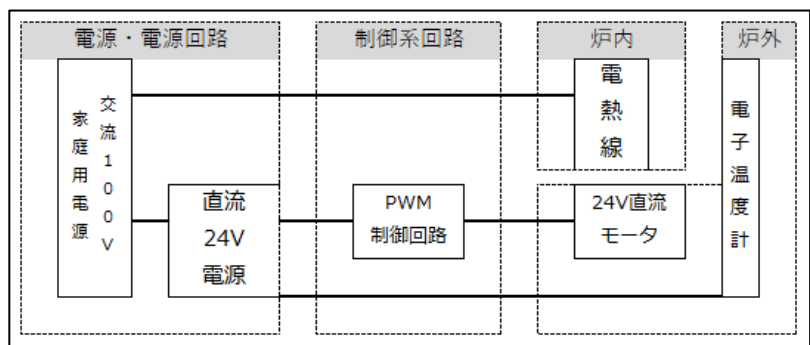


図 1_バームクーヘン焼き機ブロック図

(2) PWM(Pulse Width Modulation)制御について

PWM 制御とは変調方法の 1 つであり、パルス波のデューティ比を変化させて変調する方式である。今回の電力制御では、パルス幅変調を電力制御に応用しモータの回転速度を変化させるために用いた。この PWM 制御については、電気科 3 年「基板 CAD を用いた調光器の製作」で学習した内容を参考にした。

(3) 直流電源(直流安定化電源)について

直流安定化電源とは安定した直流電圧を供給できる電源で、直流を供給する製品として代表的なものに電池がある。しかし、電池は時間の経過とともに劣化して、電圧が低下していく。一方、直流安定化電源の動力源は商用電源であるため、長期間にわたり供給が可能で電気製品の動作も安定する。一般的に直流安定化電源は、「回路保護」「変圧回路」「整流回路」「平滑回路」「直流安定化電源回路」等から構成させている。これは、電気科2年「可変安定化電源の製作」で学習した内容を参考にした。

(4) ジュール熱・電熱線(ヒータ)について

ジュール熱は、導体に電流を流すと熱エネルギーが発生する物理的効果のことである。このジュール熱は、電流による発熱作用を利用して高温加熱を行うための抵抗線に、ニッケルとクロムの合金(ニクロム)、鉄とクロムの合金、タングステンなどが用いられており、電気炉や電気ヒーターなど広い範囲で使用されている。この現象については、工業科1年「電気回路」の授業内で学習した内容で、今回はニクロム線を絶縁体・金属でカバーしたシーズヒータを使用した。

(5) 電子温度計について

電子温度計にはK型熱電対が使われている。この熱電対とは、2種類の金属で1つの回路を作り、2種類の金属両端をそれぞれに異なる温度をさらすことによって電位差(熱起電力)が生じる仕組みを活かしたものである。そして、この原理によって生じた電位差を測定し、マイコンを通じてデジタル表示したものを電子温度計と呼ぶ。この原理はゼーベック効果と呼ばれる熱電効果で、工業科1年「電気回路」の授業内で学習した内容である。また、K熱電対は温度と熱起電力の関係が直線的であり、耐熱性・耐食性も優れており、比較的安価なので工業用の熱電対で最も多く使用されている。

3. 研究結果

バームクーヘン焼き機的设计に苦労したが、無事に完成し試食することができた。また、バームクーヘンを焼く際に、熱が漏れないようにするための外枠は木版で作り、その内側を耐熱性の優れた特殊シートと薄いステンレス版を張り合わせた。



写真1・2_製作中の様子

写真3_完成のした外観

写真4_焼いたバームクーヘン

4. 研究成果と課題

無事に目標であるバームクーヘンを焼くことができたが、制御回路などに費やす時間が短くなってしまった。また、炉内の照明などの改良も考えられた。

GAS を用いた学校内の DX 化

～文化祭での混雑状況確認とスタンプラリーのデジタル化～

小山将幸 萩村成 澤田大翔 原子良馬 福澤瑛太 手塚浩之輔
Koyama Masayuki Hagimura Shigeru Sawada Hiroto Harako Ryouma Fukuzawa Eita Teduka Kounosuke
(長野県駒ヶ根工業高等学校 情報技術科)

あらまし：文化祭で使える各教室の混雑状況確認システムを作成したいと思った。GAS と Google スプレッドシートを活用してシステムを構築し、文化祭で運用した。

1 研究動機・目的

近年、注目されている GAS を利用して、学校内の様々な DX 化をしてみたいと思った。GAS を活用できるようになり、文化祭の混雑状況確認とスタンプラリーのデジタル化を図ることを目的とした。

2 研究の基礎知識

GAS とは、Google Apps Script の略称で Google 社が提供するプログラミング言語であり、JavaScript をベースとして作成された言語のことである。GAS を使うことによって Google が提供しているクラウド上で共同作業が行える表計算ソフトのスプレッドシートや Gmail、Classroom などの計 13 個のアプリケーションをプログラミングにより動かすことができる。

3 研究内容

(1)GAS についての研究

システム開発を行うにあたって、まず GAS について研究した。GAS には独立した一つのプロジェクトでさまざまなアプリケーションをつなぎ合わせて作成する「スタンドアロンスクリプト」と ExcelVBA のように各アプリケーションに紐づけて作成する「コンテナバインドスクリプト」の二種類がある。スタンドアロンスクリプトは Google Drive の新規作成タブ内のメニュー「その他」から起動する。コンテナバインドスクリプトは各アプリケーションの拡張機能タブから起動できることを学習した。今回はスプレッドシートを軸としてコンテナバインドスクリプトを使用し、スプレッドシートの他にも html などを用いて混雑状況確認システムを構築した。

(2)駒工祭の混雑状況確認システム&スタンプラリー

今回の混雑状況システムを作成するにあたって IC チップの使用などを検討したが、時間と予算の都合上 QR コードを採用した。各会場には専用の QR 読み取りシステムが表示された読み取り端末を設置した。QR 読み取りシステムはスプレッドシートと gs(Google Apps Script 以下 gs)と Web アプリの 3 セットで 1 つになっており、各会場分(12 個)設置した。確認システムは QR コードを読み取ると、QR 読み取りシステムからデータをもらい gs で比較しスプレッドシートに結果を表示するシステムになっている。混雑状況確認システムは QR 読み取りシステムの集計データを混雑状況確認のスプレッドシートに常に送っている(図 1)。各会場で QR コードのスクリーンショットを撮ってもらうためスタンプラリーをデジタ

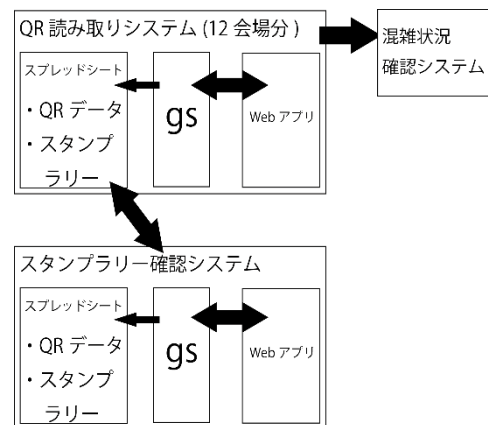


図 1 混雑状況確認システム&スタンプラリーの構成

ル化し、混雑状況確認システムと連動させた。また、駒工祭の魅力発信と混雑状況確認システムを誰でも閲覧できるようにするため HP を作成した。

4 研究結果

文化祭までにシステムを完成させ、実際に駒工祭で運用することができた。スタンプラリーは読み取った人のデータからその人の途中経過を表示させた(図 2)。混雑状況確認システムは、10 分間に読み取られた人数を計算し、15 人以上いる教室を赤くして混雑状況を知らせた(図 3)。来場者のおよそ 5 分の 1 に当たる約 200 人の方にシステムを使用して頂くことができた。QR コードを読み取り、スタンプラリーとして反映させるシステムは機能したが、私たちの本来の目的であった混雑状況確認は難しく、実際の人数とは離れた結果がでてしまった。

実際にスタンプラリーを利用して頂いた方の中からは「駒工らしさがあり良かった」という意見がある一方、「読み取りがしにくかった」や「読み取られたかわからない」、「途中経過が確認しにくい」という意見も頂いた。そこで、文化祭後にそれらの意見を活かしシステムがより良くなるように改善を行った。



図 2 スタンプラリー途中経過確認



図 3 混雑状況確認マップ

大きな目標であった混雑状況確認システムの他には、GAS を用いて HR 出席確認システムや部品管理システムなどを開発し、校内の様々な DX 化を行った。

5 考察・まとめ

今回作成した混雑状況確認システムにおいて、読み取る端末を教室内に設置することができなかったり、QR を読めていない人もいて正確な混雑状況の把握ができたとは言えなかった。そこで、Web カメラを使用したり赤外線 IC などを使えば、もっと正確な混雑状況の把握が可能だと考える。

この研究では、スプレッドシートと GAS を組み合わせて 1 つの Web アプリケーションを作成した。本来 Web アプリケーションの開発には、IoT の実習でも学んだ Web サーバやデータベースサーバの構築やセキュリティ対策が必要となるが、GAS を用いるとこれらの準備が不要であり Google アカウントを保持している人は誰でも簡単にシステムの開発ができるので、GAS は利便性が高いことが分かった。しかし、デプロイ (Web アプリケーション実行) の回数に制限がある点や、普段私たちが使用している C 言語とは異なるオブジェクト指向プログラミングのため理解するのに時間が掛かることや、html を記述する際に自動で音声や動画を流すことがセキュリティ面により不可能であるなどという注意点があった。これらの点に気をつけて使用することにより、GAS は素晴らしいプログラミング言語であることが分かる。

6 謝辞

指導担当の下澤先生、そして 3 年間ご指導して下さいました先生方のおかげで課題研究を完成させることができました。また、文化祭にシステムを導入する際に多くの先生方や執行部の皆さんにはご迷惑をお掛けしましたが、最後までサポートして下さいました多くの皆様に感謝申し上げます。

原動機付き自転車の作製

～special cycle innovation challenge～

池上 歩夢 伊藤 優真 伊藤 瑠起 稲福 ひでき 大倉 想生
Ikegami Ayumu Ito Yuma Ito Ryuki Inafuku Hideki Okura So
指導教諭 下田 高弘 先生
(駒ヶ根工業高等学校 機械科)

1・研究の動機と目標

- ◆ エンジンを搭載した自転車に乗ってみたい！
- ◆ ナンバーを取得するための条件にチャレンジする。
- ◆ 作成した作品のメリット、デメリットを探す。

2・研究に関する基礎知識

(1)自転車の仕組み

自転車は、こぐことによって回転するスプロケットにチェーンを介して動力を伝えることで、後輪を回して走るという仕組みで動いています。

(2)バイクの仕組み

バイクのエンジンはガソリンと空気の混合気をシリンダー内で爆発させ、その爆発力でピストンが押されて動く往復運動を、クランクシャフトで回転運動に変換することで動力を得ています。

(3)原動機付自転車(原付)の仕組み

原付の仕組みはバイクと変わりません。しかし、排気量が 125 cc 以下の物が原動機付自転車と呼ばれています。

(4)2ストロークエンジンの仕組み

ピストン1往復で1周期(吸気・圧縮・燃焼・排気)を完結するエンジンで、ピストン1往復(クランクシャフト1回転)ごとに燃料が燃焼するという仕組みで動いています。

3・研究結果

(1)原動機付き自転車の製作

ア. 製作過程

まずタイヤにスプロケットを取り付け、次に自転車のフレームにエンジンを取り付けました。次にエンジン側のギヤとタイヤのスプロケットにチェーンをかけました。クラッチとアクセルをハンドルに取り付け、キルスイッチの配線をしました。今回タンクを自作してみたので、それを取り付けました。最後にマフラーを取り付けてひとまず完成です。

原動機付き自転車の作製

イ．実際に乗ってみて

最初はチョークなどのセッティングなどに苦労しましたが、今では慣れてきて調整がうまくいくようになってきました。ペダルをこがなくてもタイヤが回っている姿に感動しました。

(2) ナンバー取得に向けて

ナンバーを取得するためには様々な厳しい決まりがあってその条件をクリアするために今、私たちはその必要なものを製作しています。

必要なものはウィンカー、ブレーキランプ、バックミラー、ライト、クラクションなどです。ウィンカー、ブレーキランプを製作していくのが卒業までの課題です。



図1 エンジン本体

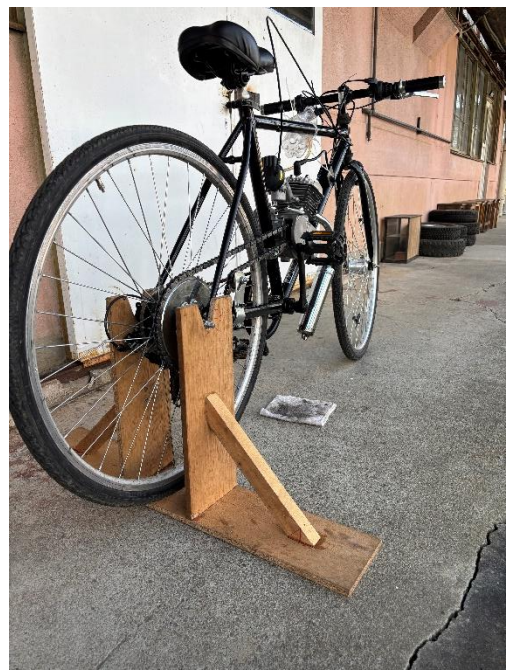


図2 サイクルスタンド

4・研究成果と進展

(1) 研究成果

- ・原動機付き自転車を製作し、エンジンをかけることができた。
- ・サイクルスタンドを作り、作業を効率化することができた。
- ・エンジンの基本的な知識と扱い方を理解することができた。
- ・ナンバー取得に向け必要な物を調べたりすることができた。

(2) 機械科課題研究発表会からの進展

- ・発表会での質問でタンクに関する質問があり、ペットボトルタンクでは耐久面が心配だったので金属製のタンクに変更した。
- ・アクセルの遊びやワイヤーの調節などの細かい箇所を修正した。

無線ロボットによるシューティングゲームの制作

～無線通信が生み出す、リアルタイム戦闘～

北原祐介

市村駿明

唐木嵩琉

北沢慶

北原優音

Kitahara Yusuke

Itimura Tosiaki

Karaki Takeru

Kitazawa Kei

Kitahara Yuin

あらまし： 無線通信技術を活用したシューティングゲームを開発することを目的とした。プレイヤーは遠隔操作のロボットを使用して、リアルタイムで対戦を楽しむことができる。

1 研究の動機と目標

(1) 動機

先輩方の研究を見て、赤外線によるシューティングゲームに興味を持った。

そこからさらに実習で学んだライトレースカーを結びつけ、シューティングゲームと無線ロボットを組み合わせた三次元シューティングゲームをしたいと思い制作に至った。

(2) 目標

- ・制作に使ったマイコンボードの micro bit を理解して micro bit を最大限に活かす。
- ・問題なく動作し、誰でも楽しめるゲーム性にする。
- ・2 台以上製作する。

2 研究に関する基礎知識

(1) Micro bit とは

Micro bit はイギリスの BBC が主体となって作った教育向けのマイコンボードであり、加速度センサー、無線通信機などが搭載してある。

難しいプログラムを一から組む必要がなく、誰でも簡単にプログラミングが出来る。

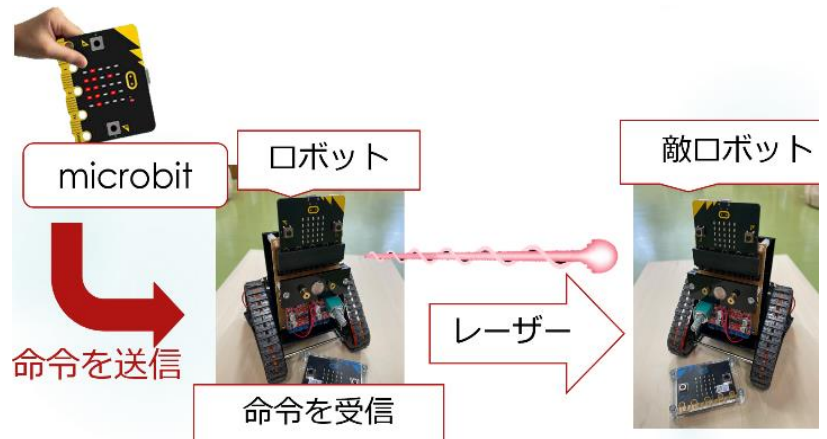


図 1. ゲームのイメージ図

(2) レーザーの説明

製作にあたり、攻撃手段に赤外線の代わりにレーザー光を使用した。理由は、赤外線では人の目には見えないので、遠隔操作ではどこに攻撃するか分かりづらいため、目に見えるレーザー光を攻撃手段とした。

① 使用したレーザーのモジュール

今回使用したレーザーは小さくてもある程度の距離まで届くようにレーザーの照射距離を確認した。



図 2. レーザーの照射部分

レーザー製品は安全規格が設けられており、今回使用したものはクラス2である。

表. 1 レーザー製品の安全基準表

レーザークラス	クラスの位置付け
クラス 1	直接ビーム内観察を長時間行っても、またそのとき、観察用光学器具（ルーペ又は双眼鏡）を用いても安全であるレーザー製品。
<u>クラス 2</u>	裸眼（光学器具を用いない）で、直接ビーム内観察を長時間行っても安全であるレーザー製品。
クラス 3	目へのビーム内露光が生じると、偶然による短時間の露光でも、目に障害が生じるレーザー製品。
クラス 4	ビーム内の観察及び皮膚への露光は危険であり、また拡散反射の観察も危険となる可能性があるレーザー製品。これらのレーザーには、火災の危険性が伴う。

② レーザーの受光部分

今回は cds セルを使用した。

cds セルは光センサーで、強い光を受光すると抵抗値が下がる。そして、電圧が変化し、それを図 4 の回路により、アナログ電圧値としてマイコンに取り込み、マイコンがそれに応じたプログラムを起動する仕組みになる。例に、暗くなると自動的に点灯する街路灯が挙げられる。

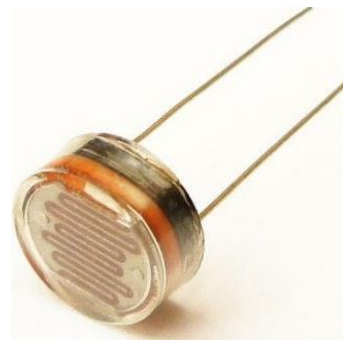


図 3 .cds セル

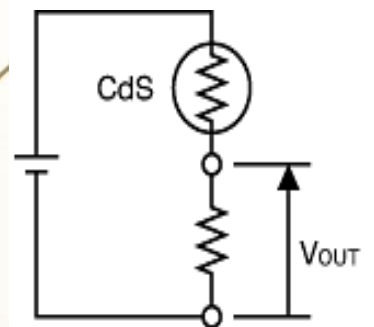


図 4.cds 回路

(3) 機体の進み方

ロボットを操作する原理は、送信側の micro bit に搭載されている加速度センサーによって左右、前後、上下の傾きを検出し、対応した信号を送信し処理している。



3 研究結果

製作したロボットは図の通りで、プログラミング部分、レーザー部分、機体の進み方も問題なく、実際に対戦が出来た。

4 研究成果

今回の研究を通して、micro bit やレーザーの原理を理解できた。製作を進めて行く中で、何度も予定変更したが、皆で協力することで乗り越えることができ、計画通り製作出来た。

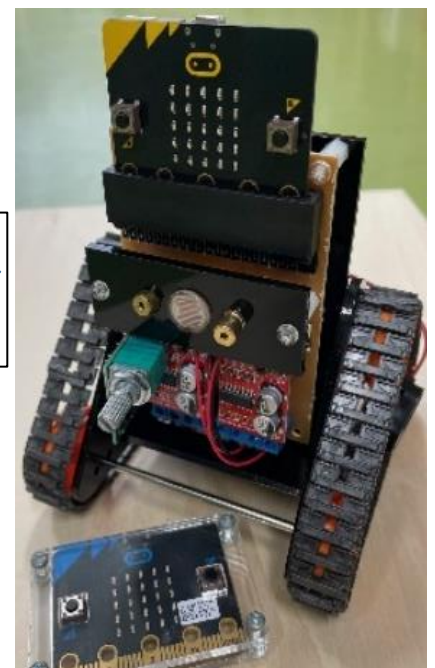


図 5.ロボット、ハンドルの全体像

Raspberry Pi を用いた防犯システム

上山海斗

藤森恵多

市村徹平

Kamiyama Kaito

Fujimori Keita

Ichimura Teppei

(長野県駒ヶ根工業高等学校 情報技術科)

あらまし：Raspberry Pi やセンサを使用して利用者に通知が送られる防犯システムを作製した。

1 研究動機・目的

自習中などに一時的に先生が教室からいなくなる時があり、その後先生がいつ戻ってくるか(教室に近づいているか)気になる人もいる。そこで、情報の力で人を検知したら通知が来るシステムを作りたいと考え、さらにこの技術を防犯システムに応用できるのではないかと思い、この研究に取り組んだ。

2 研究の基礎知識

(1)Raspberry Pi

Raspberry Pi はプリント基板の上に CPU やコネクタ、入出力に必要なインターフェースなど、最低限の機能を搭載した手のひらサイズのコンピュータである。

Raspberry Pi の登場により、従来はハードルが高くとされていた IoT 開発を個人でも手軽に行えるようになった。また搭載されている GPIO ピンを使用することで簡単に電子工作ができる。今回は Raspberry Pi 400 を使用した。

(2)焦電型赤外線センサ

焦電型赤外線センサは、電圧体の一種である焦電セラミックスの焦電効果を赤外線検出原理としたセンサである(図 1)。

赤外線とは、熱作用を有するエネルギーで、電波や可視化線と同様に電磁波の一種であり、人体からも常に発せられている。



図 1 焦電型赤外線センサ

(3)LINE Notify

LINE Notify とは LINE 公式が公開している外部のサービスやアプリを連携して通知を受け取れるサービスである、さまざまな外部サービス、アプリの通知を LINE で一本化できるところに強みがある。使用料金は無料かつ、グループでも活用でき、利便性が高いのも特徴である。

3 研究内容

今回製作したシステムの構成は図 2 の通りである。まず初めに焦電センサがどのように反応するか確認し、プログラミングした。次に、Web カメラを使用し、センサが反応したらカメラが作動し、LINE Notify を使用して LINE に連絡が来るようにプログラミングを行った。LINE からの通知だけではなく、ブラウザでもセンサの状態を確認できるようにしようと考えたが、Web サーバとの連携が難しくうまく使いこなすことができなかった。

また、センサが反応しているかどうかを見えるようにすれば分かりやすいと考え、マトリクス LED

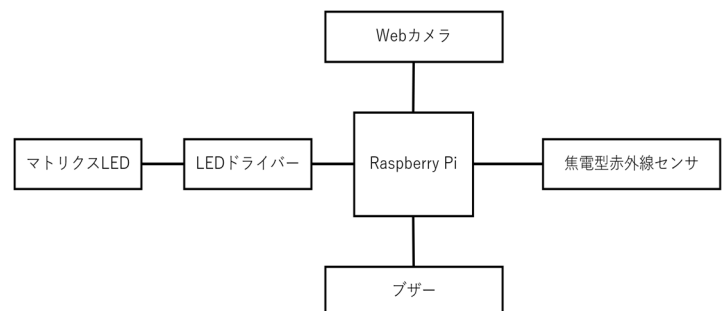


図 2 ハードウェアの構成

とドライバーモジュール「HT16K33」を用いて、センサの反応によって LED が出力する表情の形を変えるようにした。また、この研究で参考にした本には Raspberry Pi を用いたブザーの使い方も紹介してあったので、ブザーとその制御プログラムも追加し、センサが反応したら音が鳴るようなシステムも追加した。

さらに、Solid Works と 3D プリンタを使用しカメラ、センサ、ブザー、LED を固定できるスタンドも作製した。

4 研究結果

(1) システム作成

Raspberry Pi に搭載されている Thonny という Python の統合開発環境を使用して、防犯カメラのシステムを作製した(図 3)。

センサが反応したらカメラが作動し、LINE に不審者検出の通知とその時に撮影した写真が送られ、LED がにっこりマークから怒っているマークに代わり、ブザーが鳴る防犯システムを作製することが出来た。

(2) スタンドの作成

Solid Works を使用し寸法通りにセンサ、LED、ブザー、カメラを固定できるスタンドを作成することが出来た(図 4)。

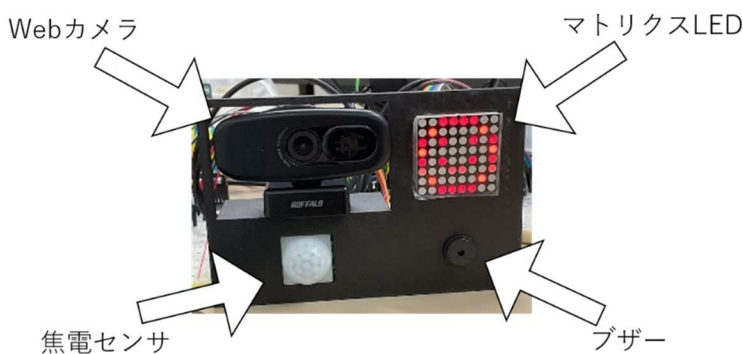


図 3 完成作品

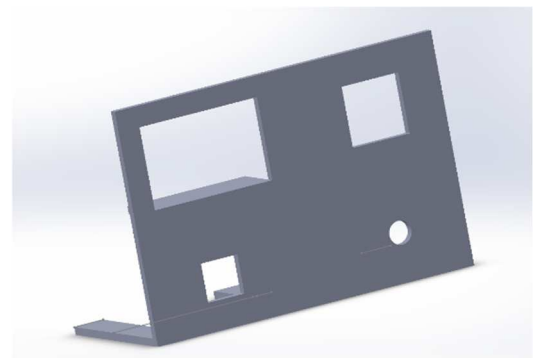


図 4 作製したスタンド

5 考察・まとめ

プログラムを変更し、写真を先に送り、後にメッセージを送ることが出来た、センサの反応させる速度を短縮し、それをしたことによってタイムラグの減少につながった。ブレッドボード上で配線をしているため、配線が抜けやすく一度抜けたら配線がわからなくなってしまった事があったので、配線を固定できるようにすべきだと感じた。この研究で初めて 3D プリンタを使用したそれぞれの部品がきちんとはまる良いものが出来た。

将来の展望として自分たちがもともと計画していた、ブラウザでもカメラからの写真を見られるようにしたいと考えている。また、今はスタンドすべての部品が取り付けられているが、防犯システムとしてさらに活用するために、部屋の入り口にはセンサを、天井や壁にはカメラを設置することで撮影したい角度やシステムを使用する状況に応じたものに出来ると考えている。

Space Dream Innovation Challenge

～宇宙から愛を、遠い場所の、大切な君へ～

小鍛治 星之介	大野 柊弥	小島 煌白
Kokaji Seinosuke	Ono Shuya	Ojima Kohaku
田中 聖	福澤 佳暉	吉澤 雄暉
Tanaka Hijiri	Hukuzawa Yoshiki	Yoshizawa Yuki

指導教諭 林 厚志
(駒ヶ根工業高校 機械科)

あらまし：人工衛星の製作と打ち上げを目標に、15年間続いている宇宙航空研究グループの活動を受け継ぎ、宇宙に興味、関心のあるメンバーが集まり人工衛星を打ち上げ、ミッションの達成と観測までの道筋を拓くまでの活動を行った。

1 研究の動機と目標

- (1) 今までの先輩方が製作してきた人工衛星を、本年夏に打ち上げる段階まで進めて来ることができたので、開発に関わった全ての人たちとの夢の実現に全力で取り組む。
- (2) 衛星放出後、地球へのモールス発光でメッセージ送信を行う。世界各地の天文台で、高校生を始め研究者の方々、子供から大人まで多くの人と観測できたらと願う。

2 研究に関する基礎知識

私たちの人工衛星「てるてる」は、ISS国際宇宙ステーションから放出されると、LEDにより地球に向けてモールスメッセージを発光する。発光を続けながら約90分で地球を一周し、周回する。軌道によっては1日2回、日本上空を通過し観測することができる。

高度400kmを周回する「てるてる」を観測するには、肉眼では見えないため、ある程度の性能を持った光学望遠鏡が必要である。

- ・光学望遠鏡…可視光(人の目に見える光)などを集めて天体を見ることができる。

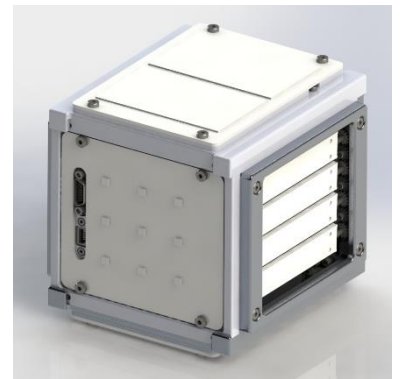


図1 衛星てるてる

3 研究結果

- (1) 北海道科学大学、(有)工房大倉様と連携し、衛星部品を現在加工中で、同時に振動・衝撃試験など搭載に向けての安全審査をクリアするための取り組みを続けている。
- (2) 東京大学木曽観測所をはじめ、国内外の天文台や、それに準じた設備を屋上に持つ全国の高校に相談し、国内19校(打診中含む)、国外1校の観測拠点が広がった。

4 研究成果と課題

- (1) 多くの研究者の方から未知の世界について学び、宇宙関連の仕事に携わる方々、同じ宇宙への夢を共有する高校生との交流を通して理解と期待が深まると同時に、

2025 年夏の打ち上げに向けて、更に研究と交流を重ね、協力してもらえ天文台などを探していきたい。

5 石垣島研修

研修の目的

- ・宇宙に関する知識を深め、また石垣島でしか見ることのできない天体の観測、天文台の研究者や専門の技術者の方々から直接、宇宙研究の成果を学ぶため。
- ・石垣島の高校生や天文台の研究者の方々に、衛星観測の相談、協力依頼。
- ・八重山高校

科学部の生徒、先生合わせ 30 人が参加してくださり、研究成果発表の際はたくさんの質問を頂いた。また、お互いの地域に関する話など文化交流も行うことができた。

・石垣島天文台

むりかぶし望遠鏡を使い、金星・木星・土星・海王星などを観測し、初めて自分の目で木星の模様や土星の環を見たとき、宇宙の神秘を感じ深い感動に包まれた。

・国立天文台・VERA 石垣島観測局

ブラックホールの観測など、VERA プロジェクトの説明や施設の役割、原子時計の水素の目視、巨大アンテナの操作を全員が体験することができた。

・石垣島天文台の花山秀和先生による講話

「てるてる」のプロジェクトや詳しい性能、衛星観測の実現に向けた可能性について、専門的なお話を聞くことができ、勇気をいただいた。

・那覇軍港消防署

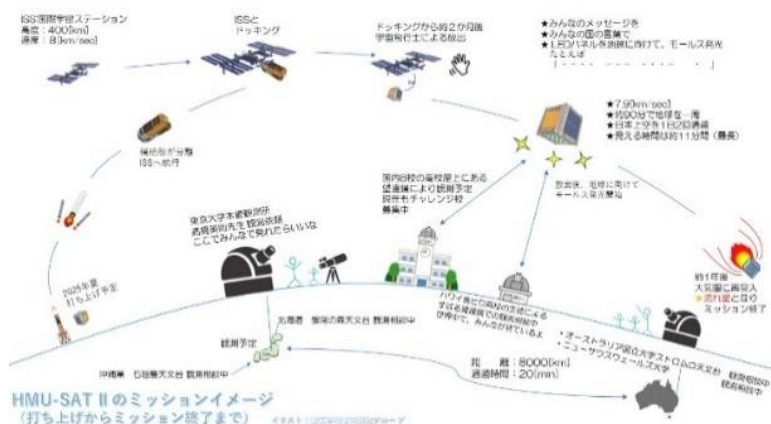
那覇軍港（米軍基地内にあるや消防隊の施設見学）の歴史や平和維持の活動を学んだ。またご厚意により消防車の操作から本物の防火服、ヘルメットを着用し、実際の放水作業までの一連の消火活動を行わせて頂いた。日常では得られない貴重で人命を守る崇高な体験をさせて頂いた。

・JAXA 沖縄宇宙通信所

現在地球を周回している衛星の、電圧や温度、姿勢など衛星の状態を常にパラボラアンテナを介してモニターする、衛星の聴診器の役割を担っていることの仕組みなどを教えて頂いた。日本の最南端でも衛星を観測する施設があること、そこへ訪問できたことはこのうえない喜びを感じた。

6 謝辞

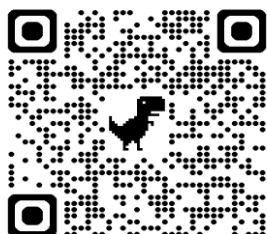
この1年間、夢の実現に向けて素晴らしい方々と出逢い、絆を深め、たくさんの学びを得ることができました。すべての皆様に心から感謝いたします。ありがとうございました。



本日の資料デジタル版のご案内

以下の QR コードより本日の資料がデジタルで見ることができます。カラーにて見ることができますので是非お試しください。

<QR コード>



アンケートご協力をお願い

以下の URL または QR コードからアンケートにご協力ください（できたら 1 月 23 日（木）までにご入力ください）

<URL>

<https://forms.gle/uygMBYi6Mx9FmKar5>

<QR コード>



令和 6 年度 第 2 7 回 全校課題研究発表会

長野県駒ヶ根工業高等学校

〒 3 9 9 - 4 1 1 7

長野県駒ヶ根市赤穂 1 4 - 2

TEL 0 2 6 5 - 8 2 - 5 2 5 1

URL <http://www.nagano-c.ed.jp/komako/>