

ニキシー管時計の製作

研究者：高橋陵太、立川倫汰朗、田中佑弥

1 はじめに

私たちは今までの実習での経験を活かし、形に残るものを作り、作品を見た後輩たちが情報技術工学科に入りたいと思ってくれるような作品を遺したいと思い、ニキシー管時計を製作することにした。

2 研究の概要

ニキシー管時計の製作をするにあたり、マイコンはArduino、RTC（リアルタイムクロック）モジュールはDS1307を用いた。RTCモジュールは、正確な1秒を測定しマイコンに正確な時刻を伝えることができる素子である。ニキシー管は日本無線株式会社製のJRC B-5755を使用した。ニキシー管は、希ガスが封入されている管の中に0～9までの数字を型取った線が入っており、高電圧をかけることで線の周りのガスが発光し数字が表示される仕組みになっている。この素子を利用して、マイコン制御で時計の機能を持たせることにした。

3 研究過程

- 4～6月：計画、注文票作成
- 6、7月：PCBE作成開始
- 7、8月：Arduino IDEにてプログラム作成、エッチング練習、点灯実験
- 9月：カウントアップのプログラム作成・実行
- 10月：RTCを用いた時刻表示のプログラム作成
- 11月：回路図作成
- 12月：PCBEの完成
- 1月：エッチング、回路作成

4 研究の成果

(1) PCBEを使った基板設計

今回はPCBEという基板設計ソフトを使い、設計を行った。ニキシー管やニキシー管ドライバなどの必要な部品の規格やデータシートをもとに調べ、作成した。基板には表と裏の面がある

のでレイヤーを変えて区別できるようにした。PCBE上では部品はすべて白黒で向きもないため自分で決めて作成していく必要があった。部品ははんだ面からみた図になっているため、反転して考える必要があり、何度もミスをしてしまい苦労した。

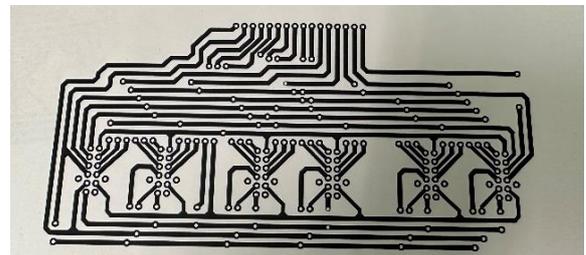


図1 PCBE：完成した配線図

(2) 点灯実験について

ニキシー管を1つ用いて0から9までの数字が正しく表示されるかどうかをブレッドボードで回路を組み、それぞれ点灯して確認を行った。制御プログラムは0から1ずつ増えていくカウントアップのプログラムを用いてニキシー管の点灯を制御した。

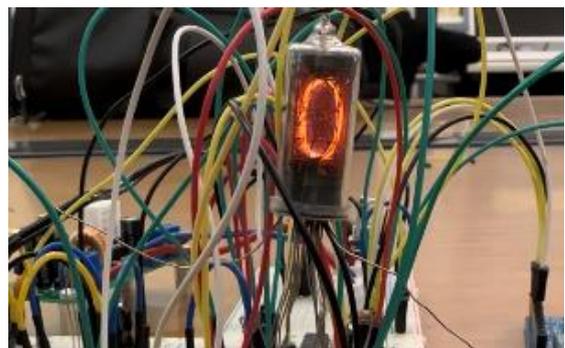


図2 点灯実験の様子

(3) 昇圧回路について

ニキシー管の点灯には約170～200Vという高い電圧が必要であるため、12Vから電圧を上げる昇圧回路が必要である。今回は、組み立て式のキットを購入しはんだ付けを行った。

(4) エッチングについて

主な作業手順は以下の通りである。

- ① パターン図を透明フィルムに印刷
- ② 基板にパターン図を重ね感光する
- ③ 現像液につける
- ④ エッチング (パターン以外の金属を溶かす)
- ⑤ コーティングをする

ジャンパー線の穴の周りの導線が細く切れてしまっているところがあったり、余計なところの銅が残っていたりして何度も繰り返し作業した。またニキシー管取り付けの基板の大きさは20cm×10cmにした。昇圧回路、降圧回路、Arduino など取り付ける基板の大きさは20 cm×15 cmにした。

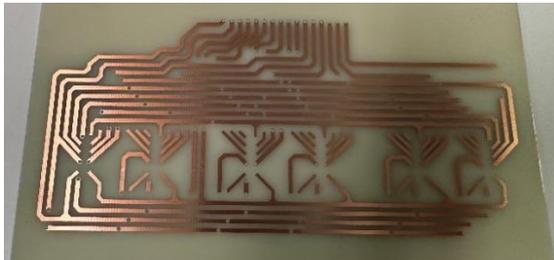


図3 エッチング後の基板

(5) はんだ付けについて

はんだ付けでは最初に昇圧回路のはんだ付けを行った。高電圧を通す回路なので昇圧回路で途切れてしまうと時計が正しく表示されなくなるため、慎重に作業をした。

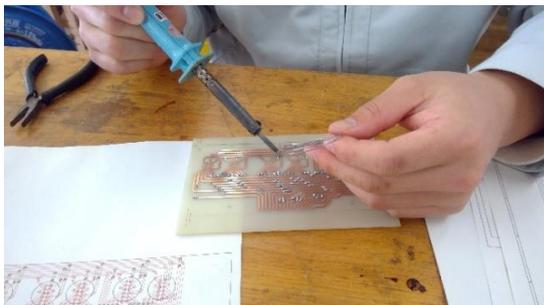


図4 はんだ付けを行っている様子

(6) プログラムについて

Arduino IDE を使用してプログラムを作成した。IDE のプログラム言語はCとC++で構成されている。文化祭の時はまだ RTC モジュールを取り付けていなかったため、0から59までをプログラム内で繰り返すカウントアップで制御し、その後は RTC モジュールを取り付けたこと

で正しい時刻を表示できるようになったが、RTC モジュールからマイコンに正確な時刻を伝達する必要があり、それぞれの桁のニキシー管に時刻を表示させるのに苦労した。また、時計のプログラムは何度も同じ動作をするので、関数化してまとめることで見やすくわかりやすいプログラムを作成した。

```
void displayDigit(int digit, int pin){
  digitalWrite(2, (1 << 0) & digit);
  digitalWrite(3, (1 << 1) & digit);
  digitalWrite(4, (1 << 2) & digit);
  digitalWrite(5, (1 << 3) & digit);
  digitalWrite(pin, HIGH);
  delayMicroseconds(2400);
  digitalWrite(pin, LOW);
  delayMicroseconds(600);
}
```

ニキシー管に表示する数字を選択し点灯させるプログラム

5 まとめ・成果

今まで実習で扱った電圧よりも何倍も高い電圧を取り扱いながら回路を組み、様々な部品や機材を扱う経験を得て、改めて精密機器の製作の大変さが理解できました。また基板制作ソフト PCBE を初めて扱ったので操作に慣れるまで1か月程かかりました。しかし何回も回路を作成することで最終的に作業効率がとてもよくなり、今までの作業が数日でできるほどまで扱こなせるようになりました。プログラムでは Arduino という扱ったことのないマイコンでしたが、Arduino Reference という用語の意味などを再度調べることで理解を深めていき、プログラムを作成できるようになりました。

6 チームの感想

【 高橋 陵太 】

最初は Arduino について何も知らなかったのですが、プログラミング技術の授業で学んだ知識や先生方の助言などのおかげで理解を深めていくことができました。

【 立川 倫汰朗 】

初めはわからないことだらけで不安でした。しかし調べながら班のみんなと協力して少しずつ形にしていき、チーム全員で完成させることができたので良かったです。

【 田中 佑弥 】

三年間で学んだ知識、技術を活かすだけではなく、新しいことに挑戦して、より理解を深めることができました。

真空管プリアンプの製作

研究者：川本 壮太，松岡 世那

1 はじめに

私たちはそれぞれ学びたい分野があり進学先で工業ではない分野を学ぶが、今まで身につけた知識を活かして課題研究をしたいと思った。そこで2人の趣味である音楽鑑賞の中で、1番興味がわいた真空管アンプを製作することにした。

2 研究の概要

真空管プリアンプとパワーアンプを製作する。真空管は6j1を使用し、パワーアンプはYDA138デジタルアンプを使用した。再生機器、プリアンプ、パワーアンプ、スピーカーの順に接続することで音を鳴らせる。プリアンプは音質調整や左右スピーカーのバランス調整機能を持っており、パワーアンプはプリアンプから送られてくる音をさらに増幅しスピーカーに送る。スピーカーは以前の3年生の研究作品を使用した。

3 研究過程

- 4月 : 計画書の作成
- 5月 : 注文表の作成
- 6月 : 真空管プリアンプについての学習
- 7月 : 試作の真空管プリアンプはんだ付け
- 8月 : パワーアンプはんだ付け
- 9月 : スピーカー、再生機器とつなげ実際に音を鳴らす
- 10月 : 文化祭発表準備
- 11月 : シャーシの穴あけ、部品を変えた真空管プリアンプのはんだ付け
- 12月 : シャーシの塗装、微調整
- 1月 : シャーシに取り付け、最終確認

4 研究の成果

(1) 真空管アンプについて

アンプとは再生機器から出る非常に小さい音の電気信号をスピーカーから十分な音量で鳴らせるように増幅させる装置の事である。そしてその増幅に真空管を使ったアンプは近年のトランジスタアンプと比べアナログ特有の温かみのある音質を楽しむことができる。私たちの作った6j1プリアンプはスピーカーで再生できるほどの増幅は行わないが、左右のスピーカーのバランス

調整や音質の調整などを行う。



図1 6j1真空管プリアンプ外観

6j1真空管プリアンプに元々使われている電解コンデンサとセラミックコンデンサは容量の低いものだったため、以下のものに変更する事にした。

- ・日本ケミコン LXJ 470 μ F 50V
- ・1000 μ F 50V 85 $^{\circ}$ C ニチコン K
- ・1000 μ F 25V 85 $^{\circ}$ C ニチコン FG
- ・フィルムコンデンサ 1 μ F 250V

同じ6j1真空管プリアンプを制作している方のホームページを見つけ、電解コンデンサの容量を大きくして、セラミックコンデンサをフィルムコンデンサに変更することでノイズが減り音質が向上すると知ったためだ。そして真空管の温かみをわかりやすくするためLEDを黄色に変えてもう一度6j1プリアンプを製作した。



図2 完成した真空管プリアンプ

(2) パワーアンプについて

パワーアンプはプリアンプから送られてくる電気信号をさらに増幅させ、スピーカーで再生できるレベルする役割である。今回私たちはYDA138デジタルアンプキットを使用した。このパワーアンプはトランジスタで音を増幅しているが、アナログに近い音になるといわれている。

る。部品数も少なく、非常に製作しやすいものだった。



図3 YDA138 デジタルアンプ外観



図4 完成したパワーアンプ

(3) アルミケース作成

今回は秋月電子の 150×50×100[mm]のアルミケースに穴をあけて作成した。まず AutoCAD で設計図を製作した。そしてそれをもとにボール盤を使い設計した穴の大きさより少し小さめに穴をあけ、やすりで削りちょうど良い穴の大きさにしてジャックなどは接着剤で取り付けた。銀色のままでは色味がなく温かいイメージが伝わりにくいと思いラッカースプレーでオレンジ色に塗装した。

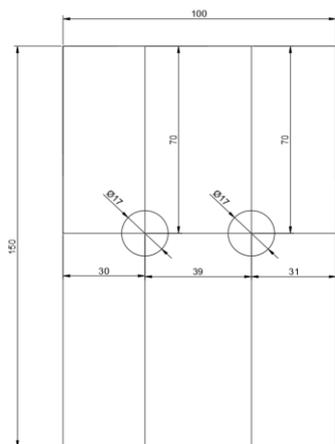


図5 真空管プリアンプケースの設計図

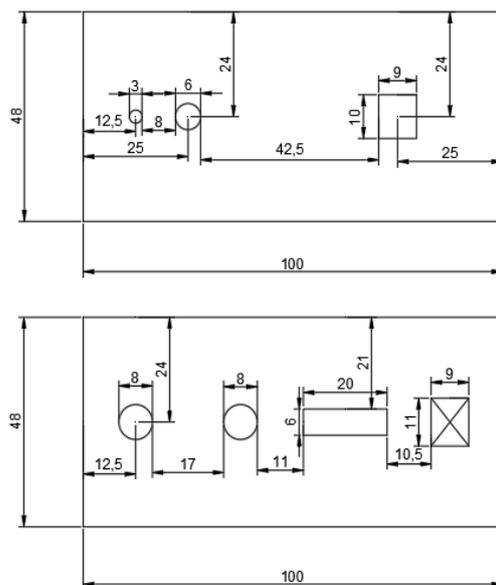


図6 パワーアンプケースの設計図

5 まとめ

(1) 成果

真空管について知識をつけ、実際に音楽を鳴らし温かみのある音を聴くことができた。はんだ付けや AutoCAD など今まで学んだことを活かした。アルミケースの AutoCAD での設計からボール盤を使った穴あけまでの工程を理解した。

(2) 課題

文化祭の時点では左右のスピーカーからしっかり音を鳴らすことができたが、新しく作った真空管プリアンプの右側の出力ジャックに不備があり音の左右差が発生した。知識不足で基板づくりから自分たちで行うことができなかった。少し音にノイズがあり、はんだづけをやり直しても完全になくすことができなかった。

6 チームの感想

【 川本 壮太 】

身近にはない真空管を使ったアンプの製作を通して古き良き温かみのある音を聴くことができました。これからも趣味として学んだ知識を活かしていこうと思います。

【 松岡 世那 】

何も知識がない状況から知識をつけていき製作していく中で、ものづくりの楽しさを実感できました。卒業後ものづくりをする機会があったときは1から自分で作りたと思います。

Web Chatbot の制作

研究者：川瀬 翔大 芝坂 太一
木村 琉輝

1 はじめに

Chatbot は大垣市の行政案内に採用されるなど企業や個人でも開発や導入が進んでいる。私たちはこの Chatbot に興味を持ち本研究では Chatbot 及びその開初を行うプログラミング言語を取り扱う。

2 研究の概要

今回の課題研究は、初めに Chatbot の仕組みや実用例について調べた。身近なところだと、大垣市の行政サービスの質問ができる「AI-FAQ」や、日本マイクロソフトが開発・運用する「りんな」などがある。また、Chatbot の種類についても学習し、フローチャート構造で設計するシナリオ型や、AI を組み込んで自由入力が可能になる AI 型があった。調べていくにつれ、自分たちで作ってみたいと考えるようになった。

シナリオ型で Open Chat などの公開用ツールが用意されており、エミュレータなどの機能も充実している botpress というソフトウェアを使用し制作を行った。図 1 のような流れ図を組み立てるように bot の構築を行った。

大垣市の Chatbot 「AI-FAQ」などを参考にし、開発環境に依存しない Chatbot の作成を掲げ、HTML, CSS, JavaScript などを学習し、図 2 のように 1 から Chatbot を制作した。どちらの Chatbot でも表示する内容は大垣工業高校に関する情報を表示できるようにした。

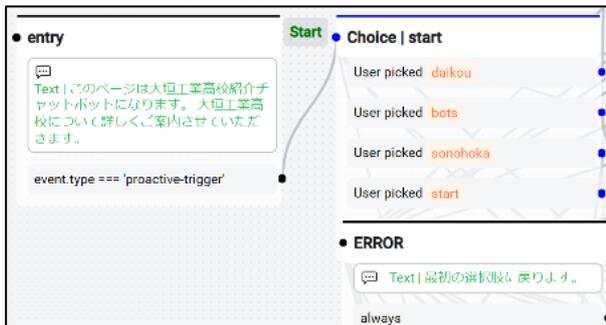


図 1 botpress による Chatbot の制作画面

```
function choosegroups(){
  const answer=document.getElementById("Answer");
  const customer=document.getElementById("Customer");
  let logs=document.getElementById("Logs");
  logs.innerHTML=logs.innerHTML+customer.innerHTML+answer;
  document.getElementById("inputmessage").disabled=true;
  document.getElementById("sendmessage").disabled=true;
  if(nr.indexOf("学校紹介")!=-1){
```

図 2 VisualStudioCode による制作画面

3 研究過程

- 4 月：課題研究テーマの決定
- 5 月：botpress についての学習
- 7 月：開発開始
- 11 月：文化祭
- 1 月：プレゼン資料作成、課題研究発表



図 3 制作している様子

4 研究の成果

(1) botpress 上の Chatbot の制作

Chatbot に大垣工業高校に関する情報をのせ、

- ・部活動
- ・学校行事
- ・進路
- ・施設案内
- ・校訓、校歌
- ・各学科の紹介

などの機能を表示できるようにした。botpress 上で、図 4 の開発画面のようにテキストや選択肢をつなぎ合わせ、シナリオ型の Chatbot を制作した。

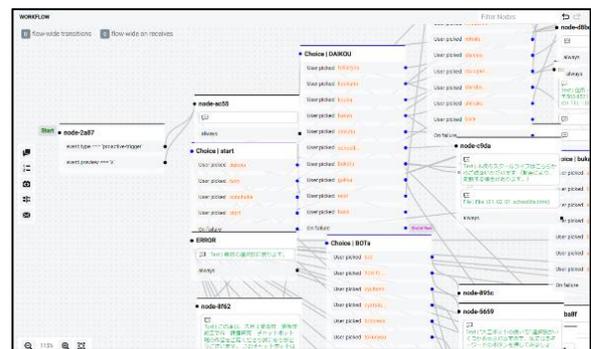


図 4 大工 bot の開発画面

(2) Chatbot をホームページで表示

簡易的な Web ページを作成し、Chatbot を図 5 右下の起動ボタンを押すことで、同じページ内に表示できるようにし、WebChat として機能させることができた。また、図 6 のように Chatbot を使うユーザーに対して、初回起動時に案内をしてくれるウェルカムメッセージ表示や、前回起動時の話をリセットできるようになった。

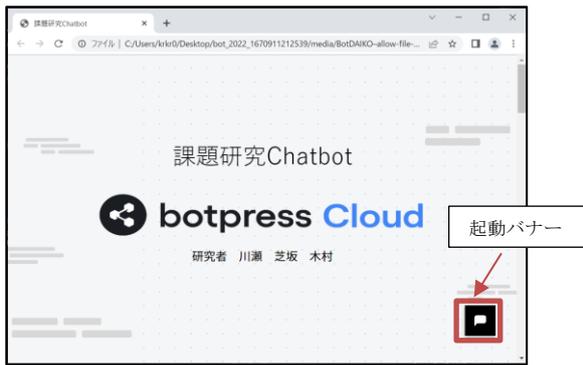


図 5 Web ページ



図 6 大工 bot

(1) Virtual Studio Code による bot の制作。

今回 VSCode を使用し、マークアップ言語 (HTML)、スタイルシート (CSS)、スクリプト言語 (JavaScript)、JavaScript のライブラリである (jQuery) のみを使用し、図 6 のように制作した。表示内容は大垣工業高校 Web サイトを参考に

- ・ 学校紹介
- ・ 学科紹介
- ・ 中学生一日入学
- ・ インターンシップ

など、Web サイト範囲内での質問に回答できるようにした。(一部を除く)

```

48 <p id="WelcomeMessage"></p><!-- ウェルカムメッセージ (初期状態はなし。) -->
49 <div class="wrapper"><!-- 質問内容、回答の表示用 -->
50 <p id="log_Answer"></p>
51 <p id="log_Customer"></p>
52 <p id="Logs"></p>
53 <!-- 入力側の出力 -->
54 <p id="Customer" style="text-align:right;">
55 <!-- LOADING DOTS... -->
56 <div id="loading">
57 <div class="spinner-box">
58 <div class="pulse-container">
59 <div class="pulse-bubble pulse-bubble-1"></div>
60 <div class="pulse-bubble pulse-bubble-2"></div>
61 <div class="pulse-bubble pulse-bubble-3"></div>
62 </div>
63 </div>
64 </div></p>

```

図 7 HTML による Chatbot 制作

(2) 作成した Chatbot を Web 上で表示

図 7 のように、入力バナーに事前に設定されている特定のワードを打ち込み、送信ボタンをクリックで質問の回答を出力するようにした。上部にプルダウンメニューを表示し、

- ・ 対応語句の一覧
- ・ 入力内容のリセット
- ・ ウェルカムメッセージの表示非表示

を実装することで、より使いやすい Chatbot にすることができた。



図 8 プログラム実行時

5 まとめ

(1) 成果

Chatbot の制作を通じて、種類や仕組みを理解できた。様々な言語を 1 から学び、自分たちでプログラムを考えて制作することができた。2 種類の bot はそれぞれ特徴があり、同じ学校紹介でもアプローチが異なったが、しっかりと動作させることができた。

(2) 課題

今回は、用意したテキストを返すシナリオ型で制作したため、あらかじめ回答をたくさん用意する必要があった。また、学校の Web サイトが HTML から WordPress に変更され、それに対応させることができなかった。

6 チームの感想

【川瀬 翔大】

最初のテーマ設定に時間がかかり、その後 botpress を調べるのにも多く時間を割いた。他の班よりも遅いスタートとなったものの最終的にはしっかりと動作する bot ができたので良かった。1 年の研究を通して協力して 1 つの作品を作る楽しさと苦労が学べた。

【木村 琉輝】

プログラミングの経験もなく、初めてのことでばかりで順調にいかないこともありましたが、プログラムをとりあえず書いてみて、一行ずつどんな動作をしているか確認するというのを繰り返していくことで、少しずつプログラムを理解することができ、良かったです。

【芝坂 太一】

JavaScript や jQuery など、新しい言語を学ぶことができ、プログラミング言語を用いて Chatbot を作成している先駆者が少なく、どうすれば思い通りの動きを実現することができるかが分からず、一時期停滞していた時期もありましたが、解決の近道となる情報を拾い、自分で理解していくことで、Chatbot を完成させることができたので良かったです。

Web ページ作成

研究者 桑原幹央 高橋一心
今西敬介

1: はじめに

私たちが普段利用している Web ページはどのように作られているのだろうと思い、Web 作成に興味を持った。また、「全国中学高校 Web コンテスト」という調べたことをまとめて Web サイトを作成し発表するコンテストが開催されており、挑戦したいと考えた。募集要項に Web 教材と問題解決があり、問題解決を選択した。現在の日本で「インフラの老朽化」が社会問題になっていることを知りテーマとした。

2: 研究の概要

(1) 研究内容

本研究では、Web ページを作成するため HTML と CSS の技術・知識を習得する所から始まった。学習方法として、サンプルページを作り HTML や CSS の学習を進めた。プログラムを実際に動作させるツールとして「Visual Studio Code」を使用した。また、テーマである「インフラの老朽化」については、調べ学習を行った。Progate という Web アプリを利用し学習を進めた。

(2) コンテストのスケジュール

- 7月21日：参加申し込み締切日
- 10月26日：提出申請締切日
- 11月21日：作品提出締切日
- 12月19日：審査発表
- 1月10日：作品改良・提出締切日
- 1月31日：審査発表
- 2月18日：プレゼンテーション（予定）

3: 研究課程

- 4月：テーマ決め
- 5月：HTML・CSSの学習
- 6月：サンプルページの作成
- 7月：参加申し込み 内容調査
- 8月：内容調査・ページ構成
- 9月：サイト作成
- 10月：サイト作成
- 11月：作品の提出申請
- 12月：修正・英語版作成
- 1月：サイトの最終提出 CM 動画制作

4: 研究の成果

(1) 情報収集

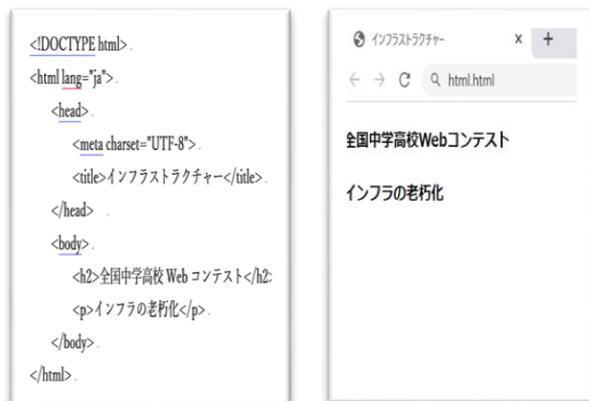
インフラに関する情報を幅広く調べ、内容ごとにページを分けた。実際に作成した結果「具体例」や「事故事例」、「国の政策」や「メンテナンス」など、ページを作成することが出来た。



図1 種類分けしたナビメニュー

(2) HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML を学習し、Web ブラウザ上で文字を表示させることが出来るようになった。見出しや文章を書いたり、タイトルを付けることが出来た。



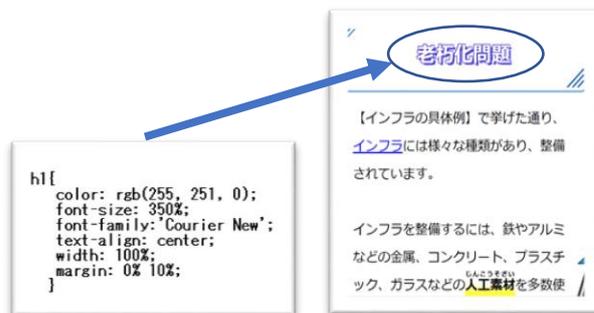
(a) プログラム (b) 動作結果

図2 HTML の例

(3) CSS (Cascading Style Sheets)

CSS の基礎を学習し、サイトを装飾することが出来るようになった。HTML だけでは殺風景だったページも、CSS を追加することによりとても見やすくなった。図3(a)のh1は、見出しの色や大きさの装飾を司る部分。

- 「color」：文字の色の指定
- 「font-size」：文字の大きさの指定
- 「text-align」：文字の位置の指定
- 「width」：文字の横幅の指定
- 「margin」：空白の指定



(a) プログラム (b) 動作結果

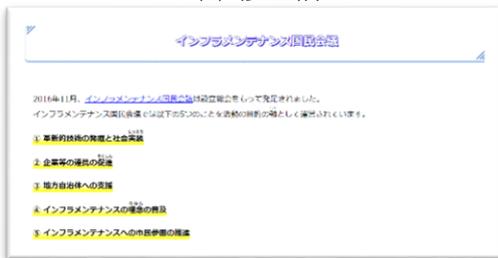
図3 CSS の例

(4) 最終審査

2次審査を通過しセミファイナリストまで残ることが出来た。コンテストの審査員の方々から頂いたコメントを中心に課題の解決に取り組んだ。コメントの内容は、「無駄な改行が多くあった」や「ページに対して画像がよりすぎている」「事事例を地域問題に関連付けて書くと良い」などといった直すべき点の指摘やより良いサイトにするためのアドバイスをいただいた。



(a) 修正前



(b) 修正後

図4 課題の修正

(5) 英語

最終審査ではサイトの英語版が必須であり、文章の英語化を始めた。始めた頃は辞書などを使いながら英文に翻訳した。自分達だけで翻訳すると、英文が分かりにくい文になると考え、ALTのCalvin先生に助けをもらいながら作業を進め、図4(b)のように作成した。



(a) 日本語版

(b) 英語版

図5 英語化したページ

(6) CM 動画制作

コンテストの特別賞である「ベスト CM 動画 NuroAI 賞」に応募することにした。CMとして広告効果を引き出せるように、閲覧者が興味を持つような動画作りを意識した。特に、文章を簡潔にまとめたり、挿入する写真をこだわった。



図6 動画制作の様子

5: まとめ

(1) 成果

今回の研究では Web ページを作成する技術を学ぶことが出来た。HTML と CSS は幅広く色々なことが出来るということが分かった。また、今回のコンテストを通じて「インフラの老朽化」についても深く知ることが出来た。

(2) 課題

普段、よく目にするアニメーションを使った Web サイトは、作成がとても大変だということが分かった。JavaScript などの言語は HTML や CSS と比べて難易度が上がり、挑戦する事を躊躇した。

6: 感想

私たちは、今回の課題研究で Web ページの基本を学ぶことが出来た。課題研究を始めた当初は、Web ページを構成する要素である HTML や CSS について全く知識がなかった。しかし、Web サイトを作成し、コンテストに提出するという目標が出来てから、本やインターネットを使った学習が始まった。この一年間、学習や模擬作成などの実践を重ね、無事にコンテストに提出することができてよかった。また、今回出場したコンテストを通じて、「インフラの老朽化」についても理解を深めることが出来た。国や自治体が行っている政策や企業が開発するメンテナンス技術を知ることが出来たため、今後は自分たちもインフラを利用する一員として考えながら生活したい。

Arduino を使用した実習装置

研究者：高井璃光、安藤有生
大澤右京

1 はじめに

人の役に立つものを作りたいと思い、何を作ろうか調べた。そこで先生から Arduino を使用した実習装置の話を教えて頂いた。

扱ったことのない Arduino に興味を持ち、また、自分たちの作ったものを使ってもらいたいという思いから、Arduino 実習装置を作成することにした。

2 研究内容

- (1) 装置に必要な部品を検討。
- (2) 基板パターン図作成用ソフトの pcbe を使用して、パターン図を作成。
- (3) パターン図をインクジェットフィルムに印刷し、基盤に露光。
現像剤とお湯を使用して現像液を作り、感光基盤に回路を現像。
- (4) エッチングをして基盤を完成させる。
- (5) 部品、Arduino を基板に取り付け、パソコンにプログラムを打ち込み、動作確認。
- (6) 実習をする上で必要なマニュアルを作成。

3 研究課程

- | | |
|-----|--------------------|
| 4月 | ・注文部品調べ |
| 5月 | ・注文票の作成 |
| 6月 | ・エッチングについて調べる |
| 7月 | ・Arduino について調べる |
| 8月 | ・パターン図設計について調べる |
| 9月 | ・パターン図設計,実習マニュアル作成 |
| 10月 | ・エッチング |
| 11月 | ・エッチング,基板作成 |
| 12月 | ・動作確認,発表準備 |
| 1月 | ・最終確認,発表 |

4 研究成果

(1) Arduino について

Arduino は、手のひらサイズの小さな電子基板にコンピュータとして最低限必要な要素を実装したマイコンボードの一つである。



図1 Arduino

今までは、R8C/M12A というマイコンとブレッドボードを使用して実習を行っていた。しかし、この方法だと問題が起きるごとに配線を変えなければいけなく、実習を進めるのに時間がかかってしまう。Arduino は、パソコンと USB を接続するだけでプログラムの書き込みができる。私たちが Arduino と接続できる基板を制作することで、実習がスムーズに進むと考えられたため、Arduino を使用することにした。

(2) pcbe について

pcbe は、基板パターン図作成用のソフトである。パターン図を作成するためのライン(配線)やパッド(部品をつけるための穴)を描いたり、描いたものを変形させたり削除したり塗りつぶしたりと他にも便利な機能が沢山ついている。

また、レイヤーの選択ができ、パーツごとに色分けもできるため、配線やパッドの配置が見やすい。

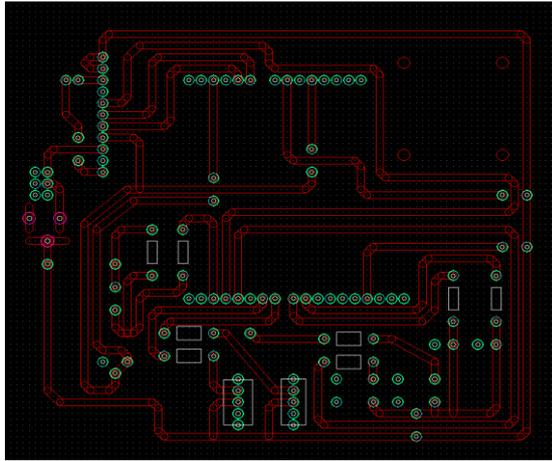


図2 pcbeで作成した回路図

(3) エッチングについて

エッチング「Etching」は、化学薬品等の腐食作用を利用した、表面加工をする製造方法。電子基板・プリント基板・ICリードフレームなどの厚さ数十 cm～数百 μ mの金属部品などを製造する際に用いられる。

エッチングには種類ややり方が複数あり、今回は基板に回路を露光転写しマスキングして、不要な箇所を取り除く手法、フォトエッチングを用いた。

(4) 実習内容

実習は、3時間×2回で行う。1回目の実習では、基板にはんだ付けで部品を取りつける作業を行う。2回目では、組み立てた装置で、Arduinoを用いてパソコンにプログラムを打ち込み動作確認を行う。

様々な動作確認を行ってもらうために基板に複数の部品がついている。「タクトスイッチ、トグルスイッチ、LED、ボリューム、スピーカ、モーター」などがある。動作に合ったプログラムを打ち込むことで、LEDが点灯したり、ボリュームで明かりを調整したり、スピーカから音が鳴ったり、モーターが回ったりと見ることができる動作が多いためプログラムの勉強も楽しく取り組める。また、実習ではマニュアルが配布され、実習目的やArduinoの関係知識を学ぶことができる。

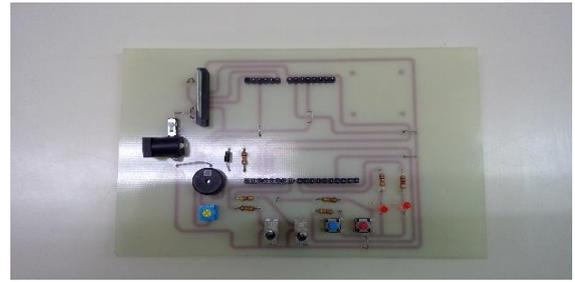


図3 作製した実習装置

5 まとめ・反省

この研究を通してモノを作る大変さや、Arduinoやpcbe、エッチングなどの知識を学ぶことができた。作品は目的通り人の役に立っているものになったと思う。

反省点は現像液・エッチング液の温度調整が難しく現像・エッチングの作業回数が増え、安定するまでに時間がかかったことだ。一度、現像をした際に液の温度が高すぎて基盤を入れるとパターン図が一瞬にして消えてしまった。エッチングは反対に液の温度が高くないと銅が落ち切らなかった。回数は多くなってしまったが、その分反省点を改善し綺麗な基板が作れるようになった事は良かった。

6 感想

(大澤右京)

課題研究を通して、モノづくりの楽しさや、難しさを再確認することができた。研究の中で得られた経験を今後も活かしていきたいと思う。

(安藤有生)

取り組むのが遅れてしまったなどの反省点もあるが、基盤製作とプログラムで実際に動くのを見たときはとても楽しかった。

(高井璃光)

初めて学ぶものばかりで、難しいと感じることが多くあったけれど、時間をかけて頑張って作業した分、動作したところを見たときは喜びが大きかった。

タッチパネル式学校案内板

研究者：安田拓 矢野稜大
坂口颯 森川颯斗

1 はじめに

学校のために何か制作したいと思い、学校の案内板を作る中で、Pythonを一から学習し、プログラムの知識を深めて、RaspberryPIの特徴の1つでもある、すぐにプログラミングが始められる利点を生かして、制作を開始することにした。

2 研究内容

- ①Pythonによるプログラム作成と案内用の表示画像をイラストレーターで作成。
- ②RaspberryPI 3に作成した、Pythonのプログラムと案内用の表示画像を挿入。
- ③液晶とRaspberry PI 3とLCDコントローラー基盤を設置できる置台の作成。

3 研究課程

- | | |
|-----|-------------|
| 4月 | 課題研究制作書の作成 |
| 5月 | 置台のデザイン決定 |
| 6月 | ボタン配置と表示画像 |
| 7月 | ボタン配置の修正 |
| 8月 | 案内画面の制作 |
| 9月 | 案内画面の制作 |
| 10月 | ポスター制作と置台寸法 |
| 11月 | 案内画面の修正 |
| 12月 | プログラム |
| 1月 | 最終確認、発表 |

4 研究成果

①Raspberry PIについて

Raspberry pi 3は、小型で軽量であり、あらかじめプログラムを組んでおくと、電源が入ったときに自動でプログラムを実行することができる。また、安価で高性能のため今回はRaspberry PI 3を使用することにした。

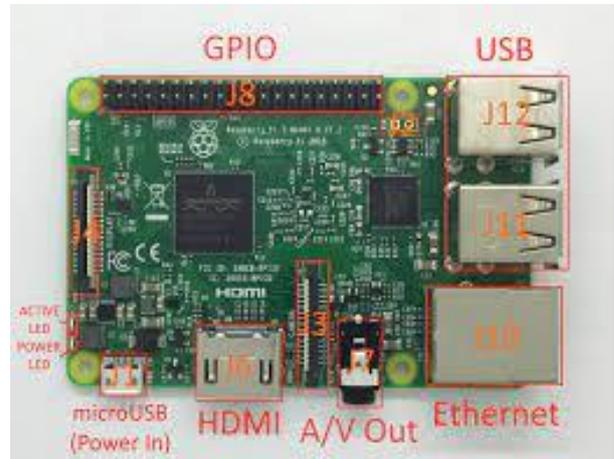


図1【rasberry pi3 実画像】

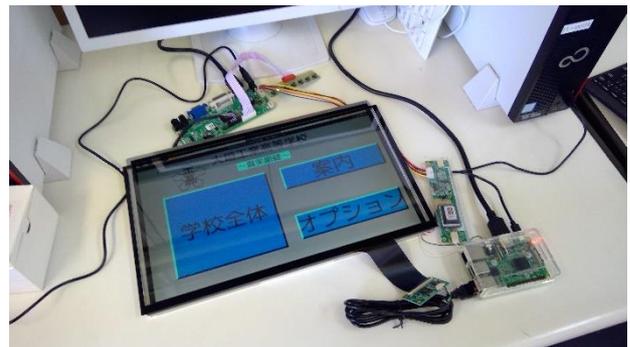


図2【rasberry pi3をモニターに接続した画像】

②Pythonについて

Pythonはコードの書きやすさ、汎用性、安全性などから世界中の数多くのアプリケーション開発に用いられている。特にDjangoなどのフレームワークを利用した開発は非常に生産性が高く、開発側に必要な機能をほとんど取り揃えている。今後ますます多くの開発者たちがPythonを利用してビジネスチャンスを広げていく可能性がある。まだ日本国内では普及しているとは言えないPythonだが、だからこそPythonのスキルを身に着けた人材が必要とされている。

③タッチパネル

タッチパネル式にするためにモニターの上に静電容量タッチスクリーンをかぶせ、raspberry pi3 と USB で接続した。

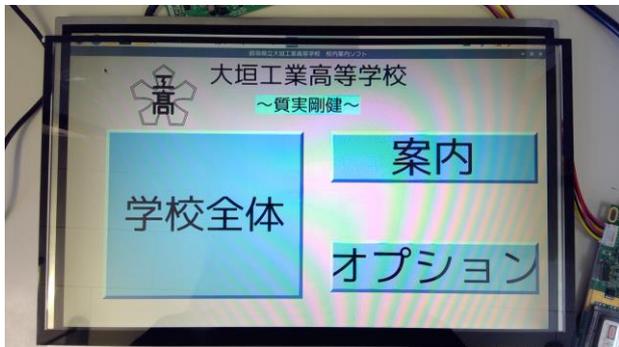


図 3 【静電容量タッチスクリーンをモニターにかぶせた画像】

④置台作成

液晶と Raspberry PI 3 と LCD コントローラー基盤を設置できる置台の寸法やデザインを考え、作成。

液晶 横 34.5cm 縦 22.5cm 厚さ 0.5mm
静電容量タッチパネル 横 35.6cm 縦 20.8cm 厚さ 0.3~4mm
15.4インチ 33.2cm×20.7cm
15.6インチ 38.5cm×25.5cm

ラズパイなどを置く場所の下の空間にパンフレットを置いたり、何か重いものをおいて重石みたいにするといいかも？ by 山口先生

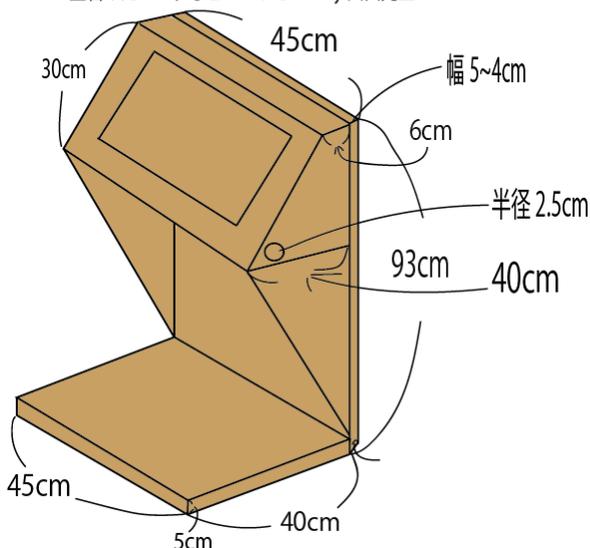


図 4 【置台設計図】

⑤プログラム作成について

まず、import 文についてしり、tkinter、PIL(Python Imaging Library)、CV2 をインポート。のちに、メインフレームと各フレームに分け、それぞれにボタンを配置。案内する画面に関しては、案内用の画像には Canvas で配置場所を決め、PIL を使用し、画像を表示できるようにした。

フレームは番号で決まっているため、ボタンの配置フレーム番号、移動先のフレーム番号を合わせ、画面の移動を可能にした。また、画像の配置にもフレーム番号を合わせないといけないので、Canvas と PIL に対応したフレーム番号を記入し、表示した。

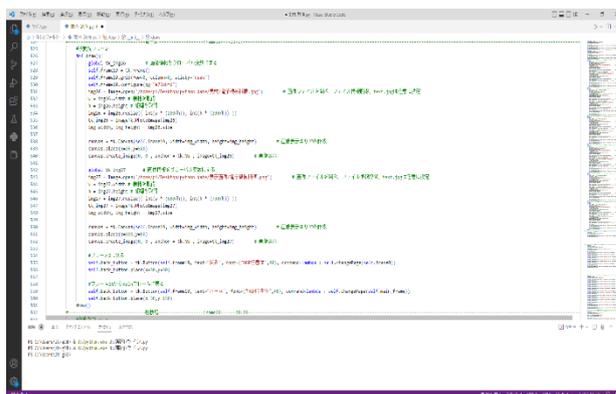


図 5 【プログラミング中の画面】

5 まとめ

新任教師、新入生、保護者、企業の方などの役に立つものを作りたいと思い研究をした。この研究を通して、Python でのプログラミングについての知識を学ぶことができた。作品は目的である役に立つものにはなったと思うので良かった。

6 課題

用意した案内用の画像は、複数の画像を一枚にして作成したので、文字の向きや建物の向きなど、様々な点で利用者の方に見にくい表示になってしまっているのではないかと思います。

音声認識による図書館案内板の製作

研究者 伊藤 陽向 高田 清之介
高田 大誠 橋本 泰希

1 はじめに

私たちはこれまでの実習の経験を生かし、形に残るもの、学校の役に立つものを作りたいと考え、音声認識を使った図書館案内板を製作した。

2 研究の概要

- ・ Raspberry Pi とフリーの音声認識ソフトウェア Julius、プログラム言語 python を使い、特定の単語に反応するシステムを構築する。
- ・ Raspberry Pi とはワンボードマイコンと呼ばれる小さなハードウェアであり、当初は教育用に使える安価なコンピュータとして開発されましたが、今では多くのエンジニアに愛用されている。

3 研究の過程

4月	計画書の作成 必要部品等の見積書の作成
5月	Julius 辞書の作成
6月	Julius 辞書の作成
7月	LED のはんだ付け
8月	LED のはんだ付け
9月	アクリル板の加工 プログラムの作成
10月	アクリル板の作成
11月	文化祭展示ポスターの作成 文化祭に向けて調整
12月	レポート、レジュメの作成
1月	レジュメの作成と発表

4 研究の成果

(1) Julius 辞書の作成

最初に「読み」、「音素」、「構文」、「語彙」ファイルを作成する。次にこの4つのファイルを「辞書」ファイルに変換する。

```
ファイル(F) 編集(E) タブ(T) ヘルプ(H)
2nd pass method = searching sentence, generating N-best
(-b2) pass2 beam width = 30
(-lookuprange)lookup range= 5 (tm-5 <= t <tm+5)
(-sb)2nd scan beamthres = 80.0 (in logscore)
(-n) search till = 1 candidates found
(-output) and output = 1 candidates out of above
IwCD handling:
1st pass: approximation (use average prob. of same LC)
2nd pass: loose (apply when hypo. is popped and scanned)
all possible words will be expanded in 2nd pass
build_wchmm2() used
lodset limited by word-pair constraint
short pause segmentation = off
fall back on search fail = off, returns search failure
-----
coding algorithm:
1st pass input processing = real time, on-the-fly
1st pass method = 1-best approx. generating indexed trellis
output word confidence measure based on search-time scores
```

図1 Julius 辞書

(2) プログラムの作成

- ①GPIO のピン番号の設定。
- ②Julius と python を繋げるプログラムの作成。
- ③LED が点滅するプログラムの作成。

```
84
85 class Julius:
86     def __init__(self):
87         self.sock = None
88
89     def run(self):
90         # socket通信でJuliusサーバーに接続
91         with socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM) as self.sock:
92             self.sock.connect((HOST, PORT))
93
94             strTemp = "" # 話した言葉を格納する変数
95             fin_flag = False # 話終わりフラグ
96
97             while True:
98                 # Juliusサーバーからデータ受信
99                 data = self.sock.recv(DATASIZE).decode('utf-8')
100
101                 for line in data.split('\n'):
102                     # 受信データから、<WORD>の後に置かれている言葉を抽出して変数に格納する。
103                     # <WORD>の後に、話した言葉が記載されている。
104                     index = line.find('WORD=')
105                     if index != -1:
106                         # strTempに話した言葉を格納
107                         strTemp = strTemp + line[index+6:line.find(' ', index+6)]
108
109                 # 受信データに</RECOGOUT>があれば、話終わり → フラグをTrue
110                 if '</RECOGOUT>' in line:
```

図2 Julius と python を繋げるプログラム

```
99         if '総記' in strTemp:
100             for a in range(10):
101                 print("a=", a)
102                 GPIO.output(PNO, GPIO.HIGH)
103                 time.sleep(0.3)
104                 GPIO.output(PNO, GPIO.LOW)
105                 time.sleep(0.3)
```

図3 LED が点滅するプログラム

(3) 案内灯の製作

基盤に LED と抵抗の + 同士、GND を接続するためのピンを、プログラムに連結できるようにはんだ付けした。

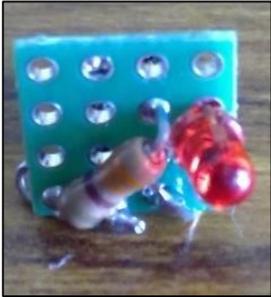


写真1 表側

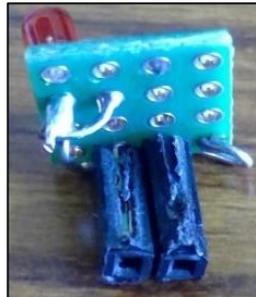


写真2 裏側

(4) 案内板の製作

アクリル板に穴を開けて LED を装着した。



写真3 表側

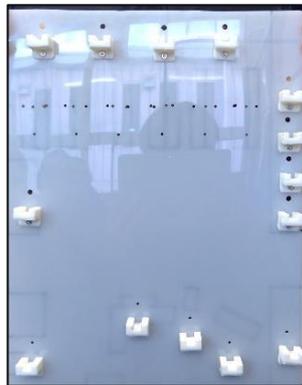


写真4 裏側

(5) 案内灯を支える部品の製作

Fusion360 というソフトで 3D プリンタが動作する STL ファイルで保存、Slic3r というスライサーソフトで実行コードに変換した。図書館内で本の場所が変わっても対応できるように、取り外し可能な形とした。



写真5 表側

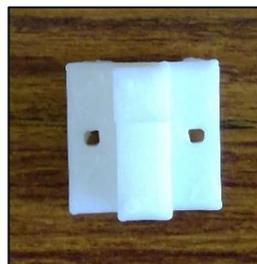


写真6 裏側

5 まとめ

(1) 成果

Raspberry Pi という今までに使ったことがないもので制御ため、理解するのが難しかったが、繰り返し触っているうちに少しずつ理解することができた。また、仲間と物を作る楽しさを学んだ。

(2) 課題

特定の単語を言っても、違う単語が反応してしまう誤作動が起きることがあるため解決したい。

6 感想

【伊藤 陽向】

私は LED の基板を製作しました。どのような配置で LED と抵抗を置くか考えるのに時間がかかりましたが、とても楽しかったです。

【高田 清之介】

私は、アクリル板の加工をしました。アクリル板の加工は利用者が直接触れる部分となる為、何度も調整をしました。

【高田 大誠】

私は音声認識のシステムの設定をしました。セットアップから使えるようになるまで時間がかかりましたが、完成した時に自分の声に反応する様子を見てとても嬉しかったです。

【橋本 泰希】

私はプログラムの制作をしました。分からない言語を使用したため完成するまで時間がかかったのですが、完成した時は嬉しかったです。

ICカードを用いたスマートロックの製作

研究者 亀井 拓海 高田 空将
清水 暁斗 所 優人

1 はじめに

私たちはPythonを用いた作品を作りたいと思い、何があるのか調べた。その中で、ドアのスマートロックを見つけた。普段使用しているものを便利にできるのは良いと考え、スマートロックを製作した。

2 研究内容

・本研究ではRaspberry Pi、Pythonを使用して下記に示すことで取り組んだ。

- (1) カードリーダーを用いて、ICカードのIDmを読み取るプログラムの作成。
- (2) サーボモータを動作させるプログラムの作成。
- (3) ICカードをタッチすることによって、サーボモータが動作するプログラムの作成。
- (4) ICカードのIDmによって、入退室を管理し、名前、時間を表示することができるwebブラウザの作成。

・今回、ICカードはfelicaを使用した。その他にICカードリーダー(RC-380)、サムターン、サーボモータ(RDS3115MG)を使用した。

・IDmとは、felicaカード製造時にICチップに記録され、書き換えができない固有のID番号である。

3 研究過程

4月	研究内容の打合せ 必要なものを調査・収集
5月	注文書の作成・必要な部品の調達
6月	Raspberry Piの初期設定 カードリーダーの接続
7月	サーボモータとRaspberry Piの接続
8月	ドアを開閉するための部品の発注

9月	プログラムの作成
10月	プログラムの作成
11月	文化祭展示ポスター作成 入退室のWebページの作成
12月	レポートの作成
1月	資料の作成と発表

4 研究成果

(1) IDmを読み取るプログラムの作成

nfcpyをインストールすることで、ICカードのIDmを読み取るプログラムを完成させた。

```
1 import nfc
2 import binascii
3 from nfc.clf import RemoteTarget
4
5 import hashlib
6
7
8 try:
9     #USB接続
10    clf = nfc.ContactlessFrontend('usb')
11    tag = clf.connect(rdwr={
12        'on-connect': lambda tag: False
13    })
14    idm = binascii.hexlify(tag.idm)
15    idm = hashlib.md5(idm).hexdigest()
16    print(idm)
17    exit()
18
19
20
21
22 except AttributeError:
23    print("error")
24    exit()
25
```

図1 IDmプログラム

(2) サーボモータを動作させるプログラムの作成

Raspberry Pi についているGPIOピンを用いて、サーボモータを動かすプログラムを完成させた。また、鍵を開ける、閉めるそれぞれのプログラムを作成することで、開閉の両動作を可能とした。

```
1 import time
2 import RPi.GPIO as GPIO
3 import sys
4 servo_pin = 4
5 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
6 pwm_gpio = 17
7 GPIO.setup(servo_pin, GPIO.OUT)
8 servoutl = GPIO.PWM(servo_pin, 50)
9 servoutl.start(0.0)
10 servoutl.ChangeDutyCycle(12)
11 time.sleep(0.5)
12 GPIO.cleanup()
```

図2 サーボモータを動作させるプログラム

(3) IC カードでサーボモータが動作するプログラムの作成

(1)、(2)で紹介したプログラムを用いることで、IC カードによってサーボモータが回転するプログラムを完成させた。また、サムターンの回る角度に合うようにデューティ比も変更した。

```
import nfc
import binascii
import RPi.GPIO as GPIO
import time

class NFCReader(object):
    def on_connect(self, tag):
        print("touched")
        self.idm = binascii.hexlify(tag.idm)
        return True

    def read_id(self):
        clf = nfc.ContactlessFrontend('usb')
        try:
            clf.connect(rdwr='on-connect': self.on_connect)
        finally:
            clf.close()

if __name__ == '__main__':
    GPIO.setmode(GPIO.BCM)
    gp_out = 4
    gp_led = 17
    GPIO.setup(gp_out, GPIO.OUT)
    GPIO.setup(gp_led, GPIO.OUT, initial=GPIO.LOW)
    servo = GPIO.PWM(gp_out, 50)

    reader = NFCReader()
    while True:
        print("touch card:")
        reader.read_id()
        print("released")
        print(reader.idm)

        GPIO.output(gp_led, GPIO.HIGH)

        servo.start(0.0)
        servo.ChangeDutyCycle(8)
        time.sleep(0.5)
        reader.read_id()
        servo.ChangeDutyCycle(12)
        time.sleep(0.5)

    servo.stop()

# GPIO.cleanup()
```

図3 IC カードでサーボモータが動作するプログラム

(4) web ページの作成

HTML コマンドを用いて、カードのタッチを待つ画面と、タッチされた IC カードの IDm が登録したものと一致すれば入室でき、名前と時間、在室が分かる web ブラウザを作成した。

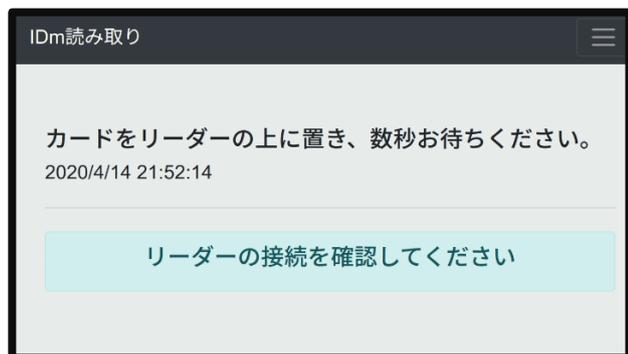


図4 IDm を読み取るページ

5 課題

- 今回作成したサーボモータで鍵の制御を行うシステムは、IC カードでしか反応しないので実用的ではない。スマートフォンなどの多種デバイスと連携することが必要だと考える。
- Web ページは、見るまでに自分で検索しないといけないため、時間がかかるという問題がある。QR コードなどを作成して、表示するまでの時間を短くする必要がある。

6 感想

【亀井 拓海】

今回の課題研究を通して、名前だけ知っていた Raspberry Pi や Python について深く学習することができたと感じている。また、同時に一つのものを複数人での製作することの難しさも感じている。課題研究で得た経験は、私の今後のもの作りに生かしていきたいと思う。

【高田 空将】

今回の課題研究でスマートロックを作成してみても、自分が想像した以上にスマートロックらしさがあった。これからも、もの作りを楽しく行いたい。

【清水 暁斗】

課題研究をしていて、分からない箇所は先生方に教えていただいたり、調べたりして解決しながら取り組むことができた。今回得た経験を今後の生活でも生かしていきたい。

【所 優人】

学校の授業で学んだ C 言語の技術を、意外にも使うことができて面白かった。これからも、もの作りに関わっていきたい。

ディープラーニングを用いた顔認識可能な自動検温器

研究者：宮本晃征・松久周平
岩崎雅也・桑原一颯

1 はじめに

私たちは人々の役に立つものを作りたいと考えていた。そこで、コロナの感染が広がる現在、生活を便利にできる自動検温器を製作する事にした。

2 研究の概要

カメラに映った人物を特定し、素早く体温を測ることができる自動検温器を製作する。Raspberry Pi 4を主とし、Python で人物識別、検温をするプログラムを制作する。事前に用意した顔写真のデータをもとに、ディープラーニングを用いてカメラに映った人物を特定する。さらに人を認識したら赤外線温度センサーで体温を測り、測定結果や日時を csv ファイルに出力する。ブレッドボードに接続するため、ブレッドボードに対応したモジュールを使用する。



図1 Raspberry Pi 4の本体

3 研究課程

- 4～5月 : 計画、注文票作成
- 5～6月 : プログラムの開発環境構築
- 7～11月: 検温、人物識別、データ出力を行うプログラムの作成、設置台作製
- 12～1月: プレゼン資料作成、プログラム完成、設置台完成

4 研究の成果

(1) ラズパイでプログラムの動作確認

プログラム言語の1種である Python で、Raspberry Pi のプログラム統合開発環境アプリ「Thonny」を使用し、検温や人物識別のプログラムを動かした。また、顔を認識するためのライブラリなど、必要になるものはその都度ダウンロードした。

```
if len(face_list) > 0:
    x, y, w, h = face_list[0];
    temps = []
    i2c_bus = busio.I2C(board.SCL, board.SDA)
    sensor = adafruit_amg88xx.AMG88XX(i2c_bus, addr=0x68)

    #5回検温
    for i in range(5):
        time.sleep(0.3)
        max = 0
        for j in sensor.pixels[2:6]:
            for k in j[3:5]:
                max = max(max, k) #範囲内の最大値を扱う
        temps.append(max + 7) #表面温度と体温のギャップ埋め
    print(round(sum(sorted(temps)[1:4]) / 3, 1)) #検温結果を
    temp=(round(sum(sorted(temps)[1:4]) / 3, 1))
    break
```

図2 検温プログラムの一部

(2) ディープラーニングによる人物識別

プログラムで個人を識別できるようにするために、学習用のデータである顔写真を撮り、記憶させた。ここで、ディープラーニングを用いて、個人識別を実装した。

ディープラーニングとは、機械が人の手を介さず大量のデータから特徴を抽出し、学習する機械学習の1つ。脳の神経回路を模したニューラルネットワークを何重にも重ねることで精度を上げている。

(3) 測定結果を LCD ディスプレイに表示

自動検温器としての役割を果たすため、識別した人物名、測定した温度を LCD ディスプレイに表示させた。温度は少数点第2位で四捨五入し、第1位まで表示する。

(4) 測定データの出力、蓄積

誰がいつ利用したのか、確認ができるように

1. 測定時刻
2. 識別した人物名
3. 測定温度

の三つのデータを記録した csv ファイルを作る。

(5) 検温装置の外装づくり

検温装置を使いやすい高さにするため、模型を作成し、使用する材料の選定、材料をどんな形に切るのかを決定した。模型をもとに今回使用する素材は木にした。外装は温かみを感じられるようにオレンジエローで塗装を施した。

(6) 外装に装置を取り付け

土台に Raspberry Pi 各種モジュールのついたブレッドボードを取り付けた。ねじを使用し木材に固定した。カメラやセンサーを平行になるように設置することで、人を検知することと額の温度を測ることが同時にできる位置に、センサーを取り付けた。



図3 検温器外装

5 まとめ

(1) 成果

ディープラーニングという近年注目されている AI 技術に触れ、どのようにして人や物を識別しているのかを学ぶことができた。

コロナ感染の増加により検温が当たり前になった世の中の情勢に合わせたものを作ることができた。

装置の使い方に合わせて、高さ、大きさなど

設置台の構想を考え、木材の加工を体験することができた。

(2) 反省

今回の課題研究では、特に製作に至るまでの事前の情報収集が足りなかった。注文した部品が自分たちが使用したかった型とは違っていたり、足りない部品が出てきたりなど、無駄な出費をつくってしまった。

どのようにして検温や人物認識を動作させるのかの見通しを上手く持たず、かなり長い時間がかかってしまった。

6 チームの感想

【 宮本晃征 】

今回の課題研究は反省の多い研究になった。次の製作ではちゃんと情報収集をすることを意識したい。みんなと一緒に最後まで課題研究を良いものにしようと協力できたので良かったです。

【 松久周平 】

最初は情報を学んでいたし、もっとスムーズに進められると思っていたけど、実際に作業してみると思ったよりも時間がかかり、モノづくりは難しいと感じた。

【 岩崎雅也 】

ディープラーニングの知識がまだまだ足りていないので、もっと勉強したいです。実際にプログラムを作ってみて、プログラム制作の大変さを実感することができました。

【 桑原一颯 】

設置台を作るのに、それぞれのパーツの長さの設定や、パーツの組み合わせる方法といったことを考える必要があって、思っていたよりも難しかったです。

Raspberry Pi を用いた災害時探査クローラの製作

研究者：大村 太郎、石井 健二
木村 正人、棚橋 紀允

1 はじめに

私たちは今までの学んできたことを生かし、形に残るものを作りたい、社会の役にたつものを作りたいということを考え、実際に災害時に活用されている探査クローラを製作すると決意した。

2 研究の概要

画像認識班と車体製作班とモータ制御班に分かれて災害時などに使われている探査クローラ製作を進めた。

クローラとはキャタピラーのことを指している。主にクレーン車、などの重機の足回りとして利用されており、足場の悪いところで活躍している。

3 研究過程

- 4、5月 : 計画、注文票作成
- 6月 : RaspberryPi、Python の勉強
- 7～9月 : 車体製作
画像認識プログラム作成
モータプログラム作成
- 11月 : センサ取り付け
プログラム 修正
- 12、1月 : 車体完成、プレゼン資料作成

4 研究の成果

(1) クローラの研究

形の異なる二つのクローラを入手し、クローラを製作しながらその仕組みを調べた。そのうちトリプルクローラというタイプを二つ合体させることにし、その方法について考えた。



トリプルクローラタイプ

(2) 車体製作

クローラをどのような形にするかが決まったため、次に制御ユニットである RaspberryPi の基板を載せるプラスチック板を加工した。

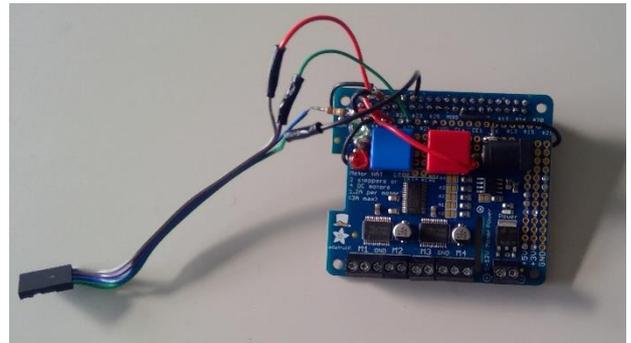
板には基板の取り付け、カメラ、超音波センサのための穴とクローラ本体の羽の部分に取り付けるための穴を開けた。

加工にあたっては、各パーツの取り付け位置を正確に寸法を測り、けがき針で線を引き、それに沿って金で切断した。

(3) モータ制御基板

最大4つのモータの回転方向、回転速度を制御できる。RaspberryPi 用として開発されたもの入手し、ドライバソフトウェアはメーカーサイトからダウンロードした。

また基板の余白部分に操作に必要な LED やスイッチを追加した。

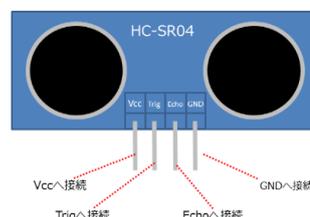


LED・スイッチを取り付けたモータ制御基板

モータの制御は Python 言語を使い、以下の手順でプログラムした。

- ① 出力先の決定
- ② 左右のモータの出力を最大(1)で一秒間直進
- ③ For 文によりこれを 12 回繰り返す
- ④ モータ出力を左 1、右 -1 で急速旋回、これを 2.7 秒間行うことで、180° 程度旋回
- ⑤ 12 秒間直進

(4) 超音波センサ

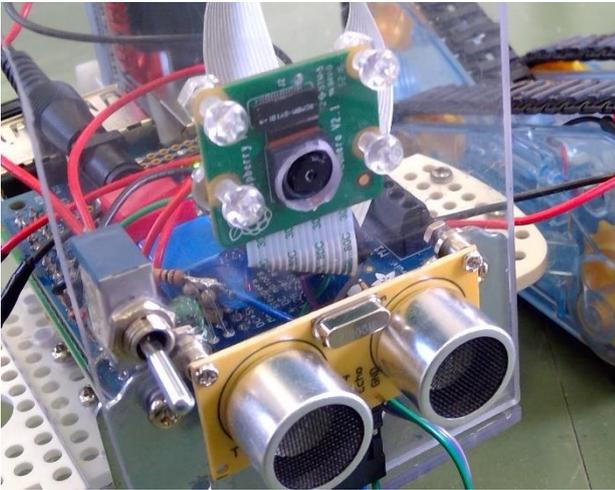


- ・超音波センサには Vcc、Trig、Echo、Gnd の端子があり、Trig に信号を送ることで超音波を発生し、ものに当たって反射してきた超音波の echo 信号をコンピュータに送ることで、物までの距離を cm 単位で測ることができる。
- ・測定範囲は 2~400 センチまで可能である。

これを用いてモータ制御は以下の通りとした。

- ① 周囲にある障害物を測定するために、30cm 以内に反応があるまでその場で回転し続ける。
- ② 障害物を見つけたら、障害物に対して直進する。
- ③ 15cm まで近づいたら、止まる。

(5) カメラと画像認識



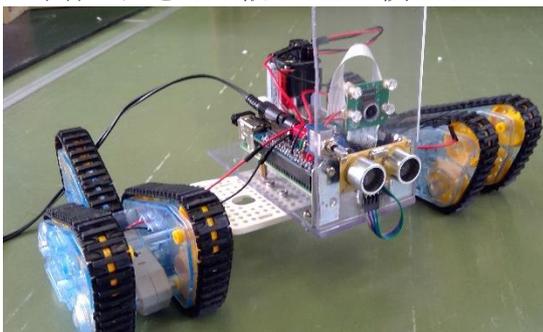
RaspberryPi に接続したカメラによる画像認識で被災者を探すようにこちらも Python を用いてプログラムした。その動作は以下の通りとした。

- ① 画像認識準備
- ② 一コマ一コマカメラから画像を読み込む
- ③ リアルタイムで画像を連続的に出力し、動画のように出力
- ④ 顔を検出したら赤枠を付ける
- ⑤ キーボードの「q」キーを押し終了

(6) 完成したクローラー本体

クローラ上のモータドライブ基板の青ボタンを押すと動き始める。

本体の大きさ：縦 175mm 横 284mm



完成した探査クローラ

5 まとめ

(1) 成果

RaspberryPi、Python といった、今までに使ったことがないものを使用し、その仕組み、プログラムを理解することが出来た。また、基板のはんだ付けや車体の穴あけ作業、寸法の計算など実際に材料に触れてモノづくりを経験することが出来た。

(3) 課題

- ・最初は電源を無線にしようとしていたが、結局、無線ではなく有線となった
- ・もともと搭載されていたモータを使用したため機動力が低く、クローラとしての性能は高いとは言えないため、モータを大きいものに交換するなど出来たらよかった。
- ・顔認識の精度が低い。
- ・画像認識では顔のみしか認識できず、人以外にも猫やぬいぐるみなどたくさんものを認識できるようにしたかった。
- ・調べ学習を家でやるなど全体的に時間の使い方をもっと工夫すればこれらの課題を少しでも多く解決できたと思う。
モノづくりにおいて、時間は一つの強敵と言える。

6 チームの感想

【 大村太郎 】

仲間と協力し、一つのものを作り上げるということを経験できたし、分からないことを解決したりなどの力をこの一年を通して得ることが出来た。

【 石井健二 】

3年間で学んだことを活かしつつ、仲間との連携の大切さを知り、新しく学ぶこともでき、それにより完成した物が人の役にも立つのでとてもいい研究になった。

【 木村正人 】

最初は分からないことも多かったですが、仲間と協力することの大切さを改めて感じる事が出来た。

【 棚橋紀允 】

これまでの三年間の授業や部活動で学んできたことを活かしたり、知らないことなども新しく先生に教わったりもし、仲間との協力もあり研究を進められた。

学科 PR プロジェクト

研究者：石田凜

奥口颯

栗田康祐

近藤駿介

1. はじめに

私たちはこれまで学んだデザイン実習や動画制作を活かし中学生に学科紹介動画や PR 動画を制作した。大垣工業高等学校の情報技術工学科の魅力を知ってもらうことを目的に今回は音楽もオリジナルで制作することにした。

2. 研究の内容

(1) 夏季学校見学会

中学生に向けて情報技術工学科 PR 動画を制作し、情報技術工学科についての説明を行った。

(2) 中学生秋の 1 日入学

夏季学校見学会で制作した PR 動画をブラッシュアップし、情報技術工学科の説明を行った。

(3) 文化祭に向けた動画制作

文化祭に向け情報技術工学科 PR 動画とアニメーションを制作した。1 年生に情報技術工学科にもっと興味を持ってほしい、来てもらいたいということを目標に制作した。

BGM に校歌を取り入れることができた。

(4) その他の制作

- ・文化祭学科ポスター
- ・学科 HP 用ショートムービー
- ・学科ポスター
- ・課題研究発表会レジュメ表紙

3. 研究課程

4 月 : テーマ決め

5 月～7 月 : 夏の高校見学会に向けた
学科紹介動画制作

9 月～11 月 : 文化祭に向けた動画
アニメーション作成

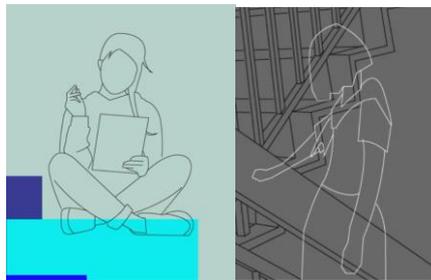
11 月(後半) : その他の制作

12 月～ : レポート作成

4. 研究の成果

(1) 学科紹介動画

【石田】



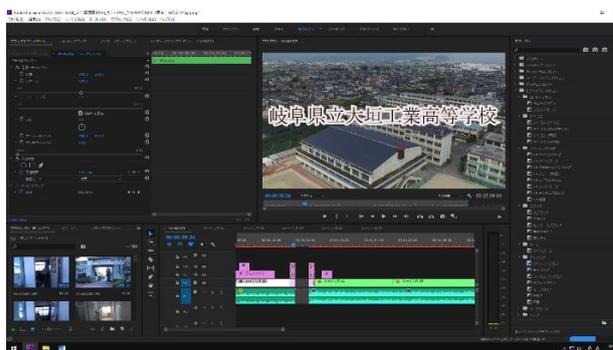
Adobe Illustrator を使用しキャラ絵を作成した。レイヤーやペンツールの使い方がとても大事で理解までに時間がかかった。

【奥口】



Adobe Illustrator を使用し背景として使うイラストを自分で学校の写真を撮りに行きそれを元に作った。レイヤーを細かく分けたりしたため時間はかかったが、編集担当の要望に応えつつ上手く作ることができた。

【栗田】



Adobe Premiere Pro を使用

近藤さんが作った音楽と石田さんと奥口さんの描いたイラストや背景と学校の行事の写真などをうまく組み合わせて動画をまとめることができた。

【近藤】



Cakewalk by BandLab を使用し、近未来的なイメージを持ってもらうために電子楽器を多めに使い曲を作成した。文化祭では校歌を BGM の中に入れることができた。

(2)夏の高校見学会、一日入学での発表

中学生やその保護者の前でプレゼンテーションを行うのは初めてだったので、何度もリハーサルをして、本番に臨んだ。本番も何回もあったので、最後の方はだいぶ上手くプレゼンテーションができるようになったと思う。

(3)個別制作

【石田】



令和4年度課題研究レジュメ表紙 情報技術工学科ポスター

今までの作成で身に付けたことを生かしつつ、使っていなかった Adobe Illustrator の機能を活用することでより上手く作成をすることが出来た。

【栗田】

あらためて自分の作った動画を見て違和感のあるところや、直したいところ、後からもっと分かりやすい画像を見つけて画像を差し替えたりした。

【奥口】



Premiere Pro を使用したショートムービー



AfterEffectCC を使用した情報技術工学科をイメージしたアニメーション

【近藤】「パッヘルベルのカノン」の編曲

ピアノロールに1つ1つ音を当てながら作成したため、膨大な時間を費やした。

5. まとめ

(1) 成果

課題研究で情報技術工学科 PR 動画制作の研究を行った。学科についての動画を制作するだけでなく、夏の高校見学会、秋の1日入学を通し中学生に向けて情報技術工学科についての説明や制作した PR 動画の放映、文化祭で使用した情報技術工学科の各学年のポスターを作成するなどした。4人それぞれが仕事を分担し効率よく作業を進めることができた。

(2) 課題

4人で作業を分担し取り組んでいたためお互いの進捗などを確認しながら進めるべきであったが、課題研究にとりかかって間もない頃、チーム内でコミュニケーションを取りながら作業を進めることをあまりしなかったため実際に作りたい目標としているものとの乖離が起きてしまうことがあった。チームで物事に取り組むときには必ずコミュニケーションが必要になることを思い知らされた。