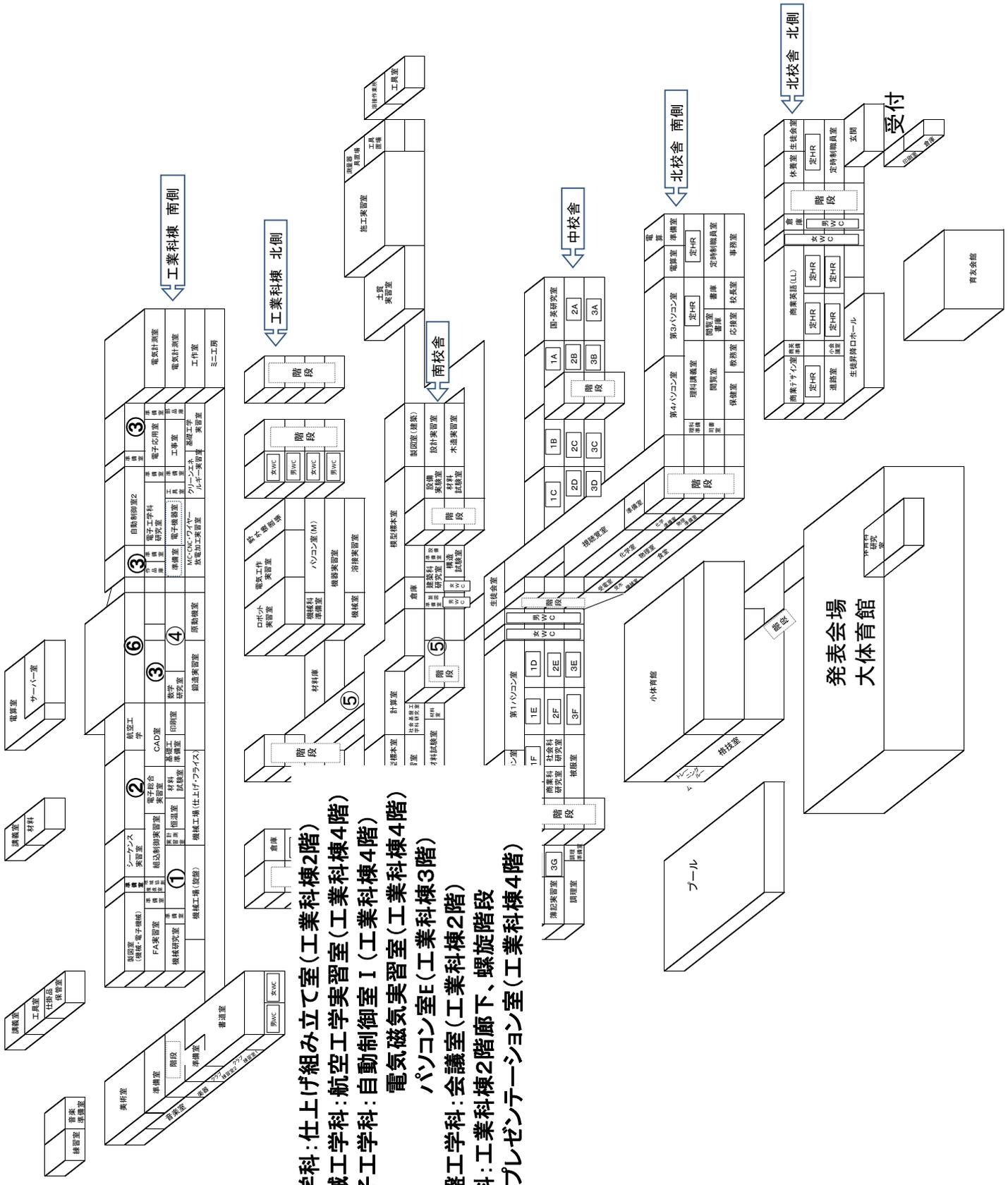


# 全校課題研究発表会



長野県飯田OIDE長姫高等学校  
Iida OIDE Osahime High School

令和6年1月19日(金)



- ①機械工学科: 仕上げ組み立て室(工業科棟2階)
- ②電子機械工学科: 航空工学実習室(工業科棟4階)
- ③電気電子工学科: 自動制御室I(工業科棟4階)  
電気磁気実習室(工業科棟3階)  
パソコン室E(工業科棟3階)
- ④社会基盤工学科: 会議室(工業科棟2階)
- ⑤建築学科: 工業科棟2階廊下、螺旋階段
- ⑥商業科: プレゼンテーション室(工業科棟4階)

## 目 次

	ページ
校長挨拶・実行委員長挨拶	・・・ 1
本日のスケジュール	・・・ 2
会場図（大体育館）	・・・ 3
クラス別研究内容	
3A（機械工学科）	・・・ 4、5
3B（電子機械工学科）	・・・ 6、7
3C（電気電子工学科）	・・・ 8、9
3D（社会基盤工学科）	・・・ 10、11
3E（建築学科）	・・・ 12、13
3F、G（商業科）	・・・ 14、15

### 本日の発表順

① 建築学科 → ② 機械工学科 → ③ 社会基盤工学科 → ④ 商業科  
→ 休憩 → ⑤ 学科連携 → ⑥ 電気電子工学科 → ⑦ 電子機械工学科  
→ ⑧ 商業科

### 発表グループ資料

- ・ 機械工学科  
「リサイクルによるギターとキーホルダーの制作」 ・・・ 16、17
- ・ 電子機械工学科  
「ホワイトボードルンバ」 ・・・ 18、19
- ・ 電気電子工学科  
「色素を使った発電」 ・・・ 20、21
- ・ 社会基盤工学科  
「バタフライテーブルの制作」 ・・・ 22、23
- ・ 建築学科  
「Step・Skip～地域のコミュニティーセンター～」 ・・・ 24  
「OVER THE EDEN～つみ木重ねの理想郷～」 ・・・ 25
- ・ 商業科  
「ポプラに継ぐ鼎のシンボル～ゆめをかなえて、さくら咲け！～」 ・・・ 26
- ・ 商業科  
「高校生と地域の結びつき ～神撃の食、降臨～」 ・・・ 27
- ・ 学科連携課題研究  
「太陽光発電を利用した地域貢献」 ・・・ 28、29

課題研究発表会 生徒実行委員	・・・ 30
----------------	--------

## ご挨拶

# 令和5年度(第10回)課題研究発表会開催にあたって

長野県飯田 OIDE 長姫高等学校長 松原 均

本校教育活動に際しましてご理解とご協力をいただき感謝申し上げます。今年も「課題研究発表」会の季節となりました。徐々にではありますが、コロナ禍前の状態に回復しつつあります。12月に行われました、各学科「課題研究発表会」も計画とおりに実施することができました。

専門高校において3年間の学習の総決算として「課題研究」があります。1年間の研究成果を発表する機会です。この発表会は「課題研究」の中でも重要な位置づけをされています。テーマを設定し、活動を行います。工業科では実際にモノを作ることによって、解決策を示すことができるでしょう。課題解決に向け、必要な知識を学習や情報収集などを行います。今回の発表会は研究のためにインプットしたことをアウトプットする機会として重要な意味を持ちます。研究内容を第三者に如何にわかりやすく、詳しく説明できるのかが重要になってきます。人にわかり易く伝えるにはその内容について詳しくなければなりません。思いがけない質問も寄せられるでしょう。研究過程を実際に経験しなければ答えられないこともあるでしょう。それを自分の言葉で正確に伝えるには、主体的な研究が求められます。ステージ発表、展示発表は生徒たちの学習をより深める貴重な機会でもあるのです。是非この機会に生徒たちにいろいろ質問を投げかけていただきたいと思います。生徒の学びを深めるためにもご協力をお願い申し上げます。

生徒実行委員長 北原朝希

本日はお忙しい中、令和5年度全校課題研究発表会にご出席いただき誠にありがとうございます。

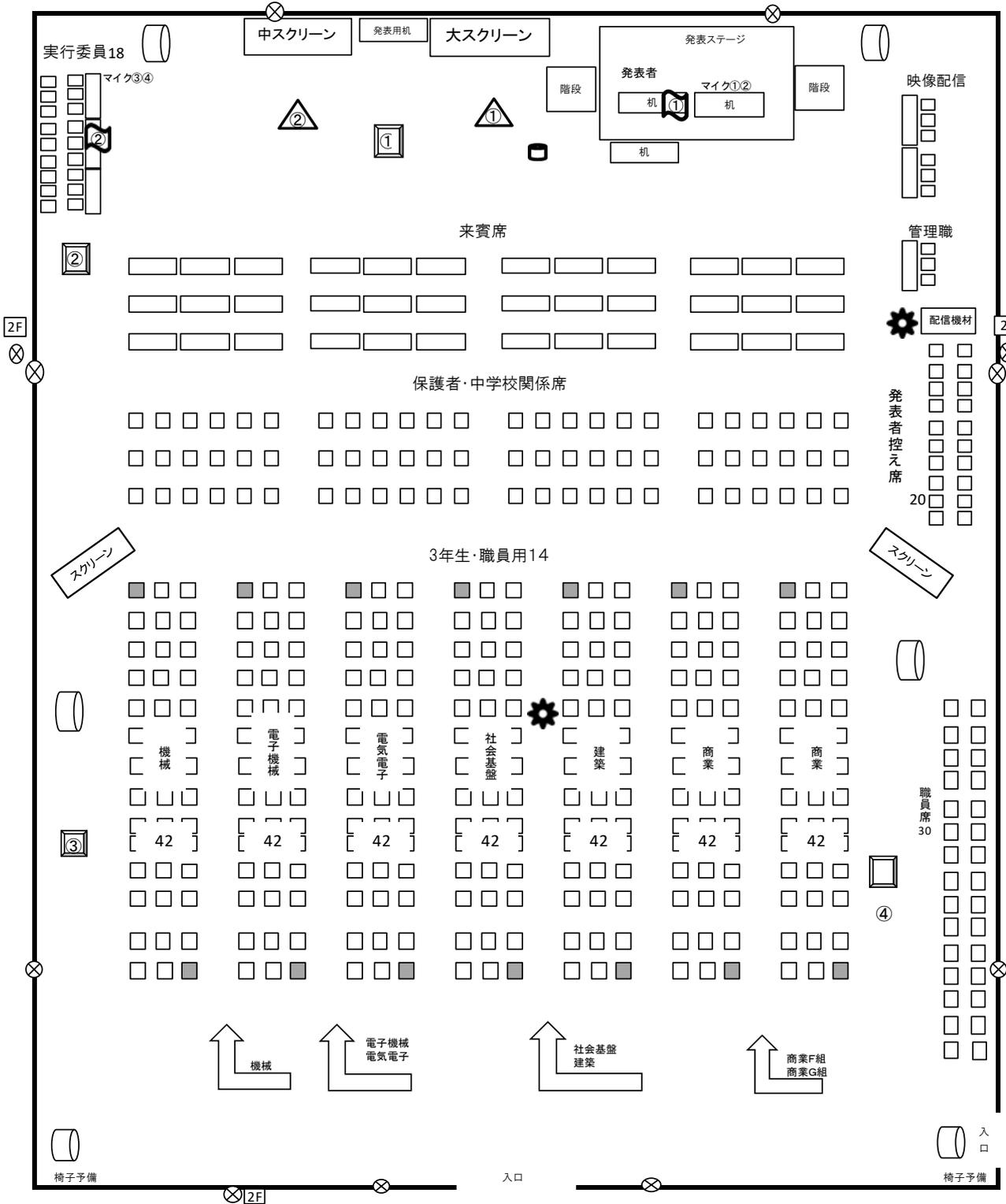
本年度は統合10周年を迎え、総合技術高校ならではの学習や他の学校にはない専門知識を生かした取り組みを飯田 OIDE 長姫高校で学びました。3年間で学んだことを活用しながら課題研究に取り組み、仲間と協力し、また企業や地域の方々に協力していただきながら進めることができました。本日は私たちがやってきた成果を、多くの方々に見ていただきたいと思います。また、各学科代表以外の研究も展示会場に展示してありますので、是非ご覧ください。本日はよろしく願いいたします。

【当日のスケジュール】

時間	1年生	2年生	3年生
8:45~8:55	SHR		イスを体育館に搬入
9:00~10:30	授業①② (特編 40分)		↓ 3年生全体会 ↓ リハーサル or 展示ブース準備
10:30~11:50	展示ブース見学 ※1年生-10:30移動開始、2年生-10:40移動開始		展示ブース対応
11:50~12:20	昼休み		昼食
12:30~15:20	<p>『全校課題研究発表会』</p> <p>12:30~12:35 開会式</p> <p>12:35~13:35 発表</p> <p>建築学科:「Step・Skip」「OVER THE EDEN」</p> <p>機械工学科:「リサイクルによるギターとキーホルダーの製作」</p> <p>社会基盤工学科:「バタフライテーブルの製作」</p> <p>商業科:「ゆめをかなえて、さくら咲け！」</p> <p>13:35~13:45 質疑応答</p> <p>13:45~14:00 休憩</p> <p>14:00~15:00 発表</p> <p>学科連携:「太陽光発電を利用した地域貢献」</p> <p>電気電子工学科:「色素による発電」</p> <p>電子機械工学科:「ホワイトボードルンバ」</p> <p>商業科:「神撃の食、降臨」</p> <p>15:00~15:10 質疑応答</p> <p>15:10~15:20 閉会式 (学校長講評、学校評議員講評、実行員長挨拶)</p>		
15:30~15:40	SHR		片付け

令和5年度 全校課題研究発表会 全体会場図

令和6年1月19日



## 金属ゴミの分別

### 1 研究背景

- ・切り粉がたくさん落ちている
- ・種類の分別をしたい

### 意見



### 2 研究内容

- ・掃除が不十分だと思い、旋盤ごとの範囲決めと呼びかけの看板の作成
- ・磁石で分別する機械の作成

### 3 研究過程

- 切り粉が混ざる
- ↓
- 原因調査を行った
- ↓
- ヒューマンエラーが原因？
- ↓
- 一人ひとりの掃除する範囲を決めることにした
- ↓
- ラインテープを貼り掃除の範囲を決めることで切り粉の片付け残しが減ると考えた

### 4 効果

ラインテープを貼る前は掃除が不十分で床に切り粉がたくさん落ちていた。ラインテープを貼り、その範囲を掃除することを呼びかけた結果、一人一人が掃除を徹底しきれいな状態を保つことができた。



### 5 今後の展望

切粉の片付けやすさを研究して、金属の分別が徹底できる工場を目指し、きれいな状態が保たれるように対策していきたいです。



## 気候変動に具体的な対策を ～簡易エアコン～

### 背景・裏付け

- ・気温の急激な変化から身を守りたいと思ったから。
- ・なるべく省エネなものを作りたいと思ったから。

### 既存品の調査

- ステンレス板**
  - ・熱伝導率が高く断熱性や保温性に優れている
- クロスフローファン**
  - ・実際のエアコンに使われているファン
- 保冷剤**
  - ・-16まで冷やせる保冷剤で、16時間継続して使える
- ウレタンスプレー**
  - ・外部からの熱を遮断できる断熱材

### 仕様の決定



- ・どこにでも置けるコンパクト型
- ・スペースを取らない一体型
- ・電力量が少ない省エネ

### 製作過程

CADで設計を行い制作に必要な材料を選ぶことになりました。断熱性や保温性の性質をもつステンレス板を使うことになりました。はじめは、二次元CADを使い細かい寸法などを決め、段ボールを使い組み立て、実験を行いました。しかし、うまく回らなかったり、風が来ないなどの様々な問題点が見つかりました。ファンの羽を曲げて風を送りやすくするなどの工夫をしました。三次元CADを使いクロスフローファンの設計を行いました。これを3Dプリンターで製作する予定です。



### まとめ・感想

- ・役割分担をして効率よく作業を進めることができた。
- ・安全面に配慮して制作に取り組むことができた。
- ・三年間の実習で学んだ技術を生かすことができた。

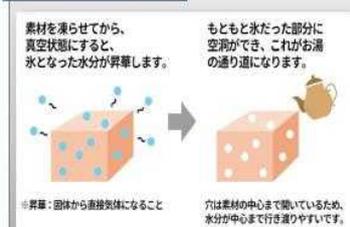
## FD釜を作ろう！！

機械工学科3年A組6班

### 研究背景

- SDGsの中から考える。
- ↓
- 飢餓を0に。に決定
- ↓
- フードロスを無くしたい。
- ↓
- 余り物で料理。
- ↓
- 長期保存のきくFD釜に決定！

### フリーズドライとは？



### 研究内容

- FD釜を作成する
- ↓
- 野菜をゆでて凍らせる
- ↓
- FD釜で真空にしてフリーズドライに
- ↓
- フリーズドライ食品の完成

### 使用した装置



左…真空ポンプ 右…FD釜

### 研究結果・感想

50度に保ったお湯の中に入れ八時間装置を動かした結果レタスのフリーズドライを作ることができた。何度も失敗を繰り返してきたが、課題をいかに成功することができた。みそ汁など難易度の高いものにもチャレンジしたい。この活動を通して食品ロスの現状やそれを減少させることの難しさを知ることができた。

## ～安全な水とトイレを世界中に～



- 目的
  - ・汚染水を自分たちの力できれいにし、有効活用できる工夫をする。
- 目標
  - ・掃除をした後のバケツの水を透明にできるまでのろ過ができるようにする。
  - ・独特な匂いを消す、ろ過した水を冷風機に活用する。
- 手順
  - ろ過材集め→ろ過→ろ過装置づくり→冷風機制作→実験→課題発見→改良
- データ

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
1段目	砂利	石	石	石	綿・石
2段目	キッチンペーパー	砂利	新聞紙	砂利	砂利
3段目	活性炭	活性炭		重曹	活性炭
4段目	綿				重曹
結果	白く濁る	少し濁る	新聞紙が水を通さない	ほぼ透明	ほぼ透明

- 結果
  - ・綿と石で大きいゴミを取り、砂利で細かなゴミを取るの1番透明に近づけることができた。
  - ・ろ過した水をさらに活性炭と重曹に通したら独特な匂いも取ることができた。
- 考察
  - ・冷風機を制作するにあたって水の出口をもう少ししっかり考え制作していく。
  - ・ろ過材の入れる順番や量を考える。
- 感想
  - ・ろ過素材を集めてきれいにろ過できるととても嬉しかった。
  - ・飲める水までろ過するのは難しく、水が飲めているありがたさを実感できた。

## 電気の大切さを子どもたちに伝えよう

**研究の背景**

SDGsの目標を選ぶ

目標7「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」に決定

ジャムボード、評価表を用いて話し合い

自分たちが取り組む課題「電気の大切さを子どもたちに伝えよう」に決定

ボランティアを通して子どもたちに発電機を製作してもらうことで、電気についてを知ってもらう

**ボランティア内容**

ボランティア対象  
フリフリ発電...50人 制作10分  
風力発電...12人 制作20分  
手回し発電...20人 制作15分  
ぶんぶん発電...体験学習  
ブーリー発電...体験学習  
二極モーター...体験学習

子どもたちいっしょに実際に作った発電機

手回し発電

風力発電

フリフリ発電

ぶんぶん発電

ブーリー発電

モーターケースの製作

**ボランティアの様子**

**研究結果と感想**

子供たちに、モノづくりの楽しさと電気を作ることの大変さを感じてもらうことができた。

フリフリの導線が圧電素子から取れやすかったため、とれないようにすることが大変だった。

市販品のキットに頼らず、オリジナルの発電機を子供たちに作ってもらうため、3Dプリンターでモーターケースなどを製作した。

子供たちに合わせ、安全で作りやすい発電機にするために創意工夫をすることで、自分たちも機械科で学んできた内容を再確認できた。

製作した発電機で子供たちに楽しんでもらうことができてよかった。

## おもちゃドクター

**研究背景**

一般廃棄物による汚染(仮)

**研究目的**

壊れて捨てられてしまうもの

修理

再利用する!!

**研究内容**

現状確認

配線確認

操作盤の作成

入出力装置の追加

PLCへの配線

プログラミング

完成

**考察・今後の展望**

- PLCへの配線をすることで、配線の大変さや重要性を学んだ。
- プログラミングでの制御の難しさを学んだ。
- 今後、自動制御のプログラミングを完成させたいと考えている。

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

### 15 サイクルによるギターとキーホルダーの製作

**P 研究背景**

「15種の量かさ守ろう」の山のごみに注目!

木の廃材をギターへ!

紙くずをキーホルダーへ!

**D デザイン・仕様の決定**

機械化らしい機構を取り入れたい!

ギター: フライズ型、上キーホルダー、鍵盤加工!

キーホルダー: 3Dプリンターで作成すること!

キーホルダーは種田市のマスコットキャラクター「ぽお」を作成決定!

**A 再製作**

ギター: 完成!!

キーホルダー: 完成!!

合体!!

**C 評価・分析**

実際に強と弱材を付けてみると...

結合部が強の強みに耐えられず反ってしまった...

紙のねり時間を1時間▶1時間半にすることで徐々に形に!!

反省を活かし作り直すことに!

### 機械工学科 課題研究の取り組みについて

- 課題研究の目的**  
本年度の課題研究は、生徒が自ら課題を設定し、解決に向けて情報を収集・整理・分析して、周囲の人と意見交換・協働するなかで、生徒の思考力や判断力、表現力などの育成を目的としている。
- 課題研究の流れ**  
課題研究の流れを下記に示す。

問題発見 → 問題分析 → 解決策の選定

評価 ← 検証 ← 計画の実施 ← 計画の策定

- 本年度のテーマ**  
本年度の課題研究は、メインテーマをSDGs 17の目標から一つを選んで、問題発見を通して、各プロジェクトのテーマを決めた。




- 発表にあたり**  
今年度は、2年時に学習したSDGsの目標を基にして、生徒たちが自ら課題を見つけ、問題を分析し、課題研究を開始した。テーマが非常に広範囲であったため、私たちができることに焦点を合わせる難しさや、機械工学科の学習に適合させるための取り組みに多くの時間を費やすこととなり、ほとんどの班が「検証」や「評価」の段階まで進むことができなかった。しかしながら、1つのテーマから自ら問題を見出し、班員全員が合意した内容で、課題解決に向けて進捗していくプロセスを評価していただくと幸いです。
- 謝辞**  
本課題研究を進めるにあたり、全校工業大学主催の「高校教員PBL研修会」での学習内容及び「プロジェクトデザイン教育」を参考に、カリキュラムを作成させていただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

文責  
機械工学科  
教諭 支田直弘

B-1	<b>ミニチュア工場</b>
5人	



私達は興亜エレクトロニクス株式会社ご協力のもと、今まで5つのコントロールモニターで動きを表示していたのを一つのコントロールパネル

で表示できるようにミニチュア工場をプログラムし直しました。ミニチュア工場とは、プレイヤーが黒、銀球を流しレールの上を通り分別しながら周回するものとなっています。私達はプログラムを、改善することによって、技術を身に着けることができました。これから社会に出て行く際に活かしていきたいです。

私たちはこのミニチュア工場を製作することによって、来年度以降に使う際に誰もが理解できることを目標にプログラムしました。初めて使うプログラムがあり苦労しましたが、この苦労を乗り越えていく中で多くの知識と経験を得ることができました。来年度以降にうまく活用できると嬉しいです。

B-2	<b>計算練習機</b>
5人	



私たちは、三年間学んできたことを生かし身近にあったら勉強が楽しくなるものは何かを考え、

計算練習機を製作しました。この計算練習機は四則演算が可能で、モニターに二桁の数字がランダムに表示されボタンを用いて回答します。この計算練習機を使うことで手軽に楽しく計算練習ができます。

設計は Fusion360 という CAD ソフトを使用し、プログラムは Arduino というマイコンを使ってプログラミングをしました。初めて使用した Arduino のマイコン制御や 3D プリンターで印刷し組み立てることはとても苦労しましたが、班の仲間と協力して作業することができました。

この計算練習機は小学生の計算練習に役に立つと思うので、より使いやすいように改善していきたいです。

B-3	<b>ホッケーゲームとビリヤード</b>
4人	



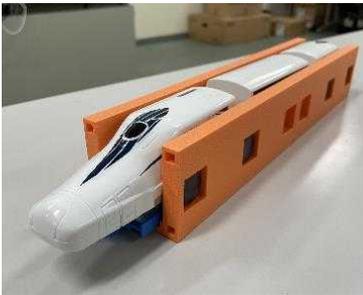
私たちは、既存のホッケーゲームとビリヤード台を改良して、よりゲームを快適に遊べるようにしました。



ビリヤードでは、ボールがポケットに入りネットに落ちる構造が取りづらかったので、ポケットにボールが落ちる仕組みを

変えるためにネットを切断し、レールを用意しました。そして、アルミ板を加工してレールを取り付けて転がって2箇所に取り付けたかごに集まるようにしました。ホッケーゲームでは、ゴールやスマッシャーが古かったので3Dプリンターで作り直しました。ほかにも、得点が入っても分かりづらかったので、得点が入ったら点数がわかるようにブレッドボードを使い配線をして、LED ランプが光るようにしました。

B-4	リニアのミニチュア
6人	



私たちは、リニアのミニチュアの製作をテーマに選びました。このリニアのミニチュアは、センサが前方の磁力を感知し、コイルに電流が流れて電

磁石となり、丸い磁石を通過すると電気をオフにする。この仕組みにより、前に進む反発力だけを得て車両を推進させることができます。

そういった動作をするまでにアルディーノというマイコンの制御や、コイルが正常に動くように磁石をレールに等間隔に置く作業など、たくさんの課題や苦労がありました。仲間たちと乗り越えていくことができました。このような課題や苦労を乗り越えていく中で多くの知識を学び、経験を積むことができ、自分たちの成長につなげることができました。

B-5	OIDEガイドローラー
6人	



私たちは、本校に初めて来校された方が、教室の多い工業科棟で迷ってしまう問題を解決する「OIDEガイドローラー」を製作しました。

指示棒の本体は軽い素材の塩ビパイプを使用しており、階段を利用するときを持ち

上げやすいようにしました。先端には車輪を付け、空中で回転しないようにブレーキを取り付けました。距離を計測できるエンコーダを使用し手元にあるマイコンと接続し目的地まで案内することができます。3DCADを使用し持ち手や部品を作成しパイプに固定しました。パイプの外形や、タイヤの寸法を測り実際に取り付けて外れないように工夫しました。3DCADで作成した部品がパイプに入らなかったりマイコンのプログラムで苦労したりしましたが、上手く出来たときの達成感がありました。

B-6	スピーカー
4人	



私たちは、本校で学習してきた技術を用いて、スピーカーの素材によって、音の伝わり方の違いがあるのか気になり、4つの素材を用いて実験することになりました。素材は、

段ボール、木材、PLA樹脂、アルミニウム、で行いました。アルミニウムや木材は加工が難しく、フライス盤やマシニングセンタを使いボリュウムやスイッチの穴の加工を行いました。また、ボリュウムやスイッチに半田を付ける際に、なかなかうまく接続できなかったり、アンプが故障してしまい買い替えることになるなど、アクシデントもありましたが、何とか作品を完成させることができました。この三年間の集大成である課題研究で、実習などで学んだ技術が生きる場面がたくさんあったので良かったです。

B-7	ホワイトボードルンバ
7人	



みなさんは授業が始まる前に、黒板やホワイトボードが消されていないことがありますか？少なくとも私たちのクラスはよくあります。私たちはそんな悩みを解決すべくホワイトボードルンバ

を製作しました。

この装置は2つのセンサを使って制御をしています。角速度センサを用いて角度を検出し、水平を保ちながらホワイトボードを走行します。距離センサを用いて壁を検出し、方向転換し往復できます。これらのセンサを使い、2つのモータを制御しホワイトボードをきれいにしてくれます。

3年間学習したライントレースカーの製作を活かして、ホワイトボードルンバを製作することができてよかったです。

**C01 | 飯田を盛り上げる!!**

私たちの班では、17年間住んできた飯田市の特産物である水引に着目した。水引と再生可能エネルギーで得た電気を使い、一から提灯を製作して地域に貢献し、この研究を通して飯田の魅力を発信していくために取り組んだ

作っていく中で水引の素材を理解しながら試行錯誤をしていき、感動する提灯を作ってより良い物の完成を目指す。



**C02 | アームロボットに自動で文字を書かせよう**

私たちの班は、現代に発展を続けるロボットの自動化の技術に興味を持った。そこで普段の生活をより便利にするために、学校にあるアームロボットを利用し、自動で文字を書かせる技術の研究に取り組んできた。決まった動きをロボットに正確かつ精密にトレースさせる技術を実現させるため、プログラミング制御方式や、アタッチメントの構造を模索して研究を進めた。

この研究を通して、自動化技術について理解を深め世の中を発展させるような技術の習得を目指す。



**C03 | AI を用いた自動分別ごみ箱の研究**

近年では環境問題や環境保全に関する観点から、ゴミの分別が求められている。

そこに注目した私たちは分別の精度を高めるため、ゴミの種類を判断し自動で分別するゴミ箱を作ることにした。判断には最近 ChatGPT やイラスト生成 AI などによって身近な部分で触れることができるようになりつつある人工知能を活用し、機械学習を行い精度の高い判断ができるよう研究している。この研究を通し、人工知能への理解を深め、環境問題の改善に役立てられるよう技術を身に付けていく。



**C04 | クリーンエネルギーを用いた竹炭製作**

私たちは、環境の授業で学んだクリーンエネルギーと、現在飯田下伊那地域で問題になっている竹の廃材の問題に着目した。

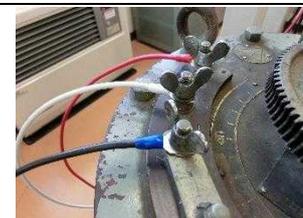
物が炭化する原理を理解するとともに、地域への貢献をすることで今後に役立てていく。



**C05 | 実習設備改修と利便性の追求**

私は本校で実習用に用意されている設備の老朽化が進んでいることに着目した。誰もが実習の際に一度は不便を感じたことがあるだろう。

今回はそれらの設備の改修を行いつつ、利便性・安全性の追求もしていく。今回の研究を通して様々な設備に対しての知識・理解を深め、今後活躍できるように技術を身に付けていく。



**C06 | テトリスで脳を活性化**

老若男女問わず誰でも楽しめて、若く元気な脳を維持させられるようなゲームを作りたいと考えた。

実習で学んだ Unity を利用してゲーム制作を行い、実際に作成してみてゲーム開発の流れを経験しながら、脳の活性化について調べる。



**C07 | PUSHER**

私たちの班は、今まで学んできた知識・技術を活用して、文化祭の学科展示で楽しんでもらえる作品を作成したいと考えた。シンプルなルールで分かりやすく、なおかつ楽しめるゲームとしてプッシャーゲームに着目した。

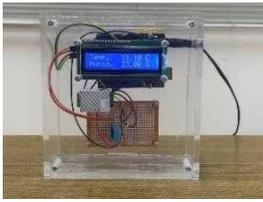
私たちが作成したプッシャーゲームは、設計をはじめ本体を動作させるためのモータなどの制御や演出を行うために Arduino や Unity などを利用して研究を行った。



**C08 | 環境センサの製作**

現在教室で使われている CO2 測定器は、本来の役割が果たされていないことが現状である。そこで私たちは、警告音を変え、そこに温湿度計をプラスして、熱中症対策にも対応できる装置を製作しようと考えた。

研究を通してセンサで読み取ったデータをディスプレイに表示するというプログラムを作成し、基礎的な環境センサを製作した。



**C09 | ペルチェ素子を用いた持ち運び可能な冷蔵庫**

私たちの班は、近年の気温上昇により体温の調整が困難になりつつあるため、できるだけ気温の変化に対応できるように、屋外でも使用できる冷蔵庫の研究を進めてきた。そこでわたしたちは、できる限りの軽量化を図り、屋外でも冷蔵庫内の温度を一定に保ち続けることができる温度センサを取り付けるため、「EasyEDA」で基板製作を行った。

研究を通し、基板製作や部品取り付けの知識を深め、社会で活躍できるように技術を身に付けていく。



**C10 | 太陽光発電を利用した地域貢献**

私たちの班では、世界で注目されている太陽光発電に着目した。地域貢献をするため、災害発生時に電気を共有できる機能を搭載した太陽光ベンチを地域の公園に設置することを目標に研究に取り組んだ。

この研究を通し、電気と社会基盤の知識を深め、地域貢献するための工夫としての思考力を身に付けていく。



**C11 | 色素を使った発電**

現在注目度が高まっている SDGs を電気電子工学の側面から達成するため、太陽電池の中でも色素増感太陽電池に着目した。

身の回りにある食べ物などから色素を取り出し、発電量の大きい色素増感太陽電池の自作を目標とした。この研究を通して、太陽電池についての基礎知識を深め、計測技術の向上を図った。



**C12 | 記憶に残りやすいゲームの調査**

記憶に残りやすいゲームとは何か？

そこから、調べていくうちにゲームには能動的と受動的の形がある事を知った。能動的ゲームとは自由にゲーム内を動きまわることができるゲームで、受動的ゲームとは案内に沿って進めるゲームのことを示す。二つの形には人それぞれ好みはあるが、今回はどちらのほうが記憶に残りやすいかを調べることにした。また、能動的、受動的どちらのほうが記憶に残りやすいかを知れば、勉強や仕事でも能動的・受動的どちらのほうが良い方向に繋がるか分かるかもしれないと考えた。



## 社会基盤工学科 3年D組

### D-1 産・官・学連携による一級河川「松川」の河川整備

平成29年度より開始された標記の取り組みは、長野県飯田建設事務所、建設業協会飯田支部、測量設計業協会南信支部と本校社会基盤工学科による協働作業であり、今年で7年目を迎えているものです。これまで測量作業、河川堤防上での対空標示を行い、その後は河川敷内での遊歩道設置を6ヵ年間で延伸してきており、本年度も15mのインターロッキングブロック舗装を実施しました。



### D-2 校内環境整備「正門脇改修工事」

正門を入ると左側に石を敷いた通路がある。経年変化で石が浮いてくるなどの不具合が生じている。この場所は、生徒の自転車で通行するため、段差による自転車の故障もあったため、安心安全のため改修工事を行うことにした。まず、現地を確認し工事計画を立てた。計画は①浮いている石の整地作業→②石の埋め戻し→③固定するためのコンクリート打設を行った。



石の掘起し・整地作業



埋戻し



コンクリート打設

### D-3 土木製品を活用した造園づくり

昨年からのこの課題は取り組んでおり、今年で一応3年目となる。ブロックや平板などの土木製品を使用し、自然との調和をテーマに住宅の外構工事を行った。はじめに北側の空間に暑さ3センチの平板ブロックを敷設し、テラスを増設した。また、玄関前アプローチを製作。荷重が多く加わることから、地盤を改良。水平器で測量しながら平らにブロックを敷き詰め、カラフルで温かみのあるアプローチが完成した。



テラスおよび玄関アプローチ



# 社会基盤工学科 3年D組

## D-4 バタフライテーブルの製作

### 背景・目的

・ものづくりをするにあたって校内で誰でも使える便利な家具を作り多くの人に利用してもらいたいということを目指して考えた結果、バタフライテーブルを製作することに決めました。

### 活動内容

・テーブルのデザイン、設計、製作を行い、製作をしていく中で、難しいところや、その点に対する解決策を考えることなどが、すごく良い経験になった。



組み立て



完成品

## D-5 松川アダプトプログラム・ボランティアサポートプログラム

### 松川アダプトプログラム

長野県より委託された「松川」の指定区間における河川堤防の除草作業を実施しました。

指定区間 水の手橋～城下大橋

### ボランティアサポートプログラム

国土交通省から委託されたアップルロードの指定区間の清掃作業を1年通して実施しました。

指定区間

路線名 一般国道153号 飯田バイパス

上り 122.96kp～124.34kp

下り 122.96kp～124.34kp



作業写真



活動前全景



活動後全景

## D-6 校内環境整備「部室棟拡張屋根工事」

配備された部室でサッカー部は3室の割り当てとなっており、そのうち1室はサッカー用具などの倉庫、残る2室を3年生、2年生によつての利用状況であり、1年生が更衣などの準備を行ったり、通学用バック（リュック）を置いておく場所が無いような現状をみてきました。そこで、現状の部室棟より南側（テニスコート側）にデッドスペースがあることに着目し、屋根を掛けて雨を凌げる空間をつかってサッカー部の1年生たちの居場所となるようなスペースをプロデュース出来たらと考えました。資材などかかる費用についてはサッカー部持ちで、施工に関しては僕たちで行うというプロジェクトです。

使用工具等も初めて扱うものが多く、金属材料の切断や加工も初めての経験でしたが、安全に施工することを第一として取り組みました。部材の組み立てや歪みの矯正に苦勞をしましたが、何も無かったところに利用場所を提供できたので有効利用してもらえたらと思います。



金属パイプ切断風景



組立作業風景①



組立作業風景②



組み上がった駆体

# 建築学科 3年E組

## 山口班 (担当教員: 山口)

01番 I.A

「人類ついにばたく」  
～自然を感じて空を感じる～  
道の駅にバンジージャンプを  
設け、誰もが気になり行ってみ  
たくなる施設を計画した。

13番 S.T

「Family land」  
家族で遊べる施設を道の駅の  
中に設け、地元の人、観光客ど  
ちらにも楽しんでもらえるよ  
う計画した。

21番 N.T

「DENTOU」～つなげる歴史～  
地元の若者に伝統芸能等を伝承  
し、観光客や海外の旅行者に飯  
田を体験してもらえるような施  
設を計画した。

26番 F.U

「cow cow station」  
親子連れに安心して楽しんでも  
らえるような、牧場と道の駅を  
融合したふれあいや体験のでき  
る施設を計画した。

27番 F.S

「昇リンゴ」  
地元松川町のランドマークと  
なるような、見た目にも機能的  
にも「松川」を盛り込んだ施設  
を計画した。

32番 M.Y

「足湯で疲れを FOOT BATH」  
飯田に立ち寄りたくなるよう、  
休憩したり地域の特産に触れ  
たりできる足湯のある道の駅  
を計画した。

## 木下班 (担当教員: 木下)

03 H.I 『つなげる』

～風越山の麓にある図書館～  
 水引の形を  
した、集い  
の場を持つ  
図書館

09 R.K 『わ』

～人々の輪と和をつくる輪の図書館～  
 吹き抜けやス  
ロープを持つ、  
村人の集う  
カフェ図書館

16 Y.S 『アルプス』

～村を一望するシンボル～  
村章の形を  
した、飲食  
スペースを  
持つ美術館 

19 S.N 『OVER THE EDEN』

～つみ木重ねの理想郷～  
傾斜地に  
建つ、図書館  
を併設した  
美術館 

22 R.N 『飯田アナコンダ』

～うねる巨大図書館～  
飯田市街地のお堀に建つ、通路  
のように気軽に立ち寄れること  
のできる  図書館

25 K.H 『すけえあー』

～山頂に建つ温水プール付き美術館～  
 山頂に建つプ  
ールを持った  
ガラス張りの  
美術館

## 篠田班 (担当教員: 篠田)

8番 K.W

夢～地域の再生～  
観光用の宿泊施設を災害時の避難  
施設としても利用可能とし、温泉も併  
設して、常時利用される建物を高森  
町の丸山公園に計画しました。

10番 K.N

小さな幸せ Happiness is…  
私たちは小さな幸せの積み重ねの中で明日へ  
の希望を見出し、生きています。そんな小さな  
幸せに出会える場、『和菓子の茶寮と工房』  
「人々を励ます建築」を計画しました。

23番 H.Y

星～記憶の片隅～  
星空は人々の心を癒す力があります。そ  
の美しい星空と、自然豊かな「しらびそ高  
原」にどっぷり浸かれる『温泉施設』を計  
画しました。

11番 S.N

結～地元民を結ぶ施設～  
温泉施設とスポーツ施設を併設して、  
地元の人々が世代を超えて交流し、地  
元の良さを再発見できる施設を、私の  
出身地 阿智村に計画しました。

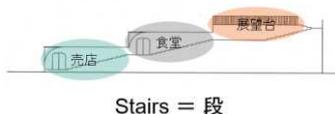
34番 Y.M

癒～いいじゃん～  
現代は、子育てに悩み孤立している  
母親が増えています。母親たちが交流し  
悩みが解消できる『セラピストの居るカフ  
ェ』を「こどもの森公園」に計画した。

# 建築学科 3年E組

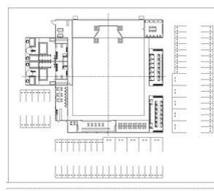
## 長崎班 (担当教員: 長崎)

06 S.O 「Stairs」



Stairs = 段

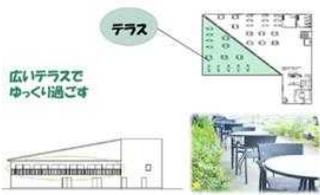
07 H.K 「Diversity Square」



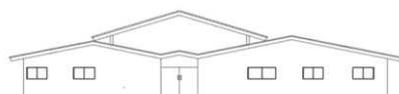
12 K.S 「ふれあい」



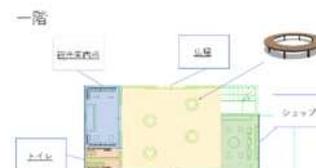
14 W.S 「relaxing time」



24 A.H 「あー民」 ～私 待つわ～



31 K.M 「connection」



## 中塚班 (担当教員: 中塚)

18 H.N 秘境駅「為栗」



17 M.S Step・Skip

～地域のコミュニティーセンター～



20 S.N 山であそぼう

～森の中の保育園～



28 H.H △○□

～プラネタリウムとカフェ～



30 K.M Aquamarine

～輝く海の冒険～



35 H.Y 山麓飯田文化博物館

～飯田下伊那の文化の伝承～



## 吉澤班 (担当教員: 吉澤)

02 番 K.I

Square Building

丘の上にもろんな人が集まれるような施設を計画した。店舗は移動式とし、同じ店舗が常にない状態を考えた。

04 番 Y.E

きねはら SHOPPING STREET

昔から目にしていた廃校のリノベーションを考え、誰もが気軽に訪れる昭和レトロな建物を計画した

05 番 K.O

place of rest ～命をつなぐ～

猫の殺処分数を少しでも減らせるように猫を主として保護猫や譲渡会ができるような施設を計画した

15 番 K.S

Kokyu 湖休～湖上での安らかなひと時～  
諏訪湖畔の道路沿いから湖畔の方に導くようなレストランと道の駅を計画した。

33 番 M.M

OUTLOOK&CAFE 幅広い世代に楽しさを松尾城址公園の一角に展望台と借景窓を使用した心が休まる建物を計画した。

36 番 S.Y

Human Centered Design ～川辺に潜む図書館～

川辺と本の静の空間をリンクさせ居心地のいい図書館を計画した。

F-1

**【座光寺地区】** りんご飴で座光寺の魅力をPR  
「なんかまるくておいしいやつ」

座光寺地区は果樹園が数多くある。その中でも「りんご」は贈答品として重宝されている。しかし、加工品として扱うことは少なかったため、りんごそのものの味をいかしどの世代にもおいしく食してもらえるような加工品として、「りんご飴」の商品開発をした。地元農家や洋菓子店のご協力のもと、出来上がったりんご飴を地区の運動会や飯田市のイベントで提供し、座光寺の新たな「おいしい魅力」として多くの世代へPRすることができた。



F-2

**【羽場地区】** 若者に魅力を伝えよう  
「羽場 NICE DAY～広げる交流（つながり）の幅～」

羽場地区では、地区の行事への若者の参加率が低いことに



目を付けた。地区の方々のお話を聞く中で、多くの魅力が見つかった。10月に開催された羽場地区の文化祭に参加して、家族連れをターゲットに縁日を実施した。文化祭前には、保育園、小・中学校の訪問や羽場の魅力をSNSで情報発信した。宣伝効果により、当日は多くの子どもたちが縁日を楽しんでいた。地区の行事に参加できたことで子どもから大人まで地区の方々と交流できた。

F-3

**【中心市街地】** 体験型謎解きゲームを通じた  
中心市街地の周遊者改善に関する一考察  
「新感覚謎解きゲーム  
～in the central city area～」

日本における体験型謎解きゲームの参加者は年間500万



人、市場規模は500億円を超えている。「主要施設の利用者が多いものの歩行者通行量が減少している」という中心市街地の課題を解決するため、スマートグラスを用いた謎解きゲームを実施した。問いと仮説を設定した後、丘のまちフェスティバルでのイベント実施後、アンケートにて効果検証を行った。スマートグラスを用いた謎解きゲームを実施することで、「中心市街地のほかのお店を自分で探してみたい」気持ちなどが上昇し、3つの仮説が立証された。

G-1

**【龍江地区】** 龍江のりんごを使ってPR  
「わたしとりんごと龍江と」

龍江にはりんご農家がたくさんある。龍江の地形は段々畑になっていて西日がよく



く当たり、りんごを育てるのに適しているということを農家さんから話を聞いて知った。そこで、「りんご」を使って龍江の良さを知ってもらうために高校生の考えたりんご観光プランを楽しんでもらうこととなり、プランを考えた。龍江地区にはりんご農家がたくさんある。龍江の地形は段々畑になっていて西日がよく当たり、りんごを育てるのに適しているということを農家さんから話を聞いて知った。そこで、「りんご」を使って龍江の良さを知ってもらうために高校生の考えたりんご観光プランを楽しんでもらうこととなり、プランを考えた。

G-2

**【今昔】弱者に寄り添う活動  
「Hey!おまち!リアカー販売参上」**

当初は傾聴ボランティアを通して、年配の方から飯田地区



の産業について伺い、今後飯田地区ではどのような産業が発展していくのかを調べる取り組みを行う予定であった。しかし、関係施設との調整が難しく、身近でできることを考えた結果、過去に本校の生徒が行っていたリアカー販売を行うことにした。誰も来てくれないことを危惧したが、学校近隣の地区の方々から「懐かしい」「また高校生に会えてうれしい」とお声がけくださり、地域の方に支えられていることを再確認した。

G-3

**【全市型】梅の魅力を再発見  
「竜峡小梅 復活！」**

飯田市について調べている中で、天竜峡付近で栽培されている



る竜峡小梅に目を付けた。生産者の方から「竜峡小梅はかつて青いダイヤと呼ばれていて、高値で取引されていたが、今では生産量が激減し、生産者も減ってしまった」という話を聞いて、竜峡小梅を広めたい、また盛り上げていきたいと考え、竜峡小梅を使った商品(ゼリー、のし梅、焼き肉のたれ)を飯田市のお店と共同開発し、販売した。

G-4

**【上郷地区】地域の魅力を伝える  
「上郷の美力と味力」**

上郷には魅力がいっぱいある。しかし、住民の皆さんは当たり前す



ぎて気づいていない。そんな魅力を再認識してもらうため、上郷の味力をくみこんだ「くみこぼん」美力を使った「モーリーぱん」を地域の方の協力のもと開発し販売を行った。また、野底山森林公園の美力にも気づいてもらうために「野底山の宝探し」も企画した。私たちの活動は地域の方の協力なしには実行することのできない活動となった。地域の方には本当に感謝している。

G-5

**【続・空き家】愛される飯田市  
「空き家が1軒でもなくなることを願って」**

飯田市の空き家が少しでも少なくなる方法はないかと検討



しましたが、上手い案ができませんでした。そこで、空き家を増やさないようにする方策として、自分の家の将来を家族で話し合う一助となるカレンダーの作成を考えました。追手町小学校5年生と飯田西中学校2年生に飯田市の空き家の状況等の授業を実施。同時に、飯田市の魅力を絵に描き、あるいは家に対する想いを俳句にいただきました。それらから「手作り卓上カレンダー」を私たちが作成・販売して完売しました。ご協力ありがとうございました。

# リサイクルによる ギターとキーホルダーの製作



今回の研究では、「**陸の豊かさを守ろう**」というテーマに注目した。その中で、企業様から頂いた合成木材や学校にある紙くずなどを使用し、リサイクルによる自分たち**オリジナル**のギターやキーホルダーの製作を目的に研究を進めた。そこで再利用、リサイクルをすることは今ある資源を無駄に捨てることなく SDG's に繋がるのではないかと考え、ギターは木組みで土台をつくり他のパーツはジャンク品を再利用した。キーホルダーはシュレッターから出た紙くずを水やのりで混ぜ合わせ、3Dプリンタで造形した型に流し固めることで成形した。

今回はものづくりの醍醐味である **PDCA サイクル**に準じた設計→試作→実験→改良→完成という流れ意識して活動した。

15 陸の豊かさも  
守ろう



# リサイクルによるギターとキーホルダーの製作

長野県飯田 OIDE 長姫高等学校 機械工学

## 1 研究内容

### 1-1 設計【キーホルダー】

初期構想では、紙粘土を手作業で形作る予定で進めた。しかし、機械工学科で学んだ技術を活かしたいと考え、3次元CADソフト『SOLIDWORKS』で“型”を設計し、3Dプリンタ『Mark Two』で型を造形した。デザインの構想は、飯田市のイメージキャラクターである「ぼお(図1)」をイメージし、顔の部分に1mm程度の凹凸をつけることで、着色する際の塗りやすさや胴の部分と区別がつくように工夫した。

### 1-2 製作【キーホルダー】

まず、紙粘土の作り方を調査し、紙の廃材から主原料となる紙粘土を製作した。試作段階では、紙くず(図2)を細かくする時間が短く型崩れが起きてしまうことや接着剤の種類によって乾燥させた際に形状が変化してしまうなど、欠点を発見することができた。完成品の製作では、紙くずを細かくする時間を初期の30分から1時間半に変更した。乾燥時の形状変化が少ないでんぶのりを使用し、造形した型に原料を流し込み、固まったら着色、ゴム紐を通してキーホルダーを完成とした。

### 1-3 設計【ギター】

まず、ギターを1から製作するため、ジャンクギターを購入・分解し、構造を理解することから計画した。ギター製作に関する専門的に技術力が不足していることから、ジャンクギターの部品をベースとして木材とアクリル板を組み合わせたデザインを構想した(図3)。

### 1-4 製作【ギター】

作業に取りかかると木材は、高価であり、運搬が困難であることがわかり、木材から“ケミカルウッド(図4)”と呼ばれる合成木材に注目することにした。この木材とアクリル板を使用し、ボディを製作した。

1回目の製作では、彫刻刀やフライス盤でケミカルウッドを加工したが、音がならなかった。ボディの強度が弱く接合部が弦の張力に耐えられず、弦が反ってしまったことが原因だと考えられた。

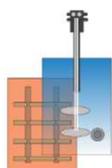
そのため2回目の製作では、耐久性とデザイン性を改善し、木組みを採用した。木組みとは、金物を使わずに木材同士をつなぎ合わせる技術のことである。ボディ部分を木組みで作り、アクリル板を上下面からボルトで取り付けすることで1回目の強度の改善を図った。



(図1)



(図2)



(図3)



(図4)



(図5)



(図6)

## 2 研究結果

今回ギターを製作する際、試作段階に時間を要したため、設計をしっかりと行うこと完成度もう一段階上がっていたかもしれない。木を組む箇所設計やネックの固定、ブリッジ(弦を張る部品)を付ける位置の設定が困難であり、回路の不備を生じてしまった。しかし、試行錯誤したことで音を出し弾くことができるものになった(図5)。

完成したキーホルダー(図6)は、製作方法や型の設計のとおり製作することができた。製作過程で発見した欠点なども修正でき、最終的に製作方法や型の設計のとおり製作できた。しかし、最後の着色にあまり計画を立てず実行してしまったので、もう少し色の種類を決めるなどあらかじめ準備できたらと思う。また、全体的に進行が遅い時があり、本来ミキサーを購入して紙くずを細かくする計画ができなかったなど、支障がでることがあったので行動をもう少し早くしたかった。

## 3 考察と結論

- ギターを製作する際、弦の張力などに耐えられる設計にする必要があった。
- 今回は帯ノコ盤で加工したが、ケミカルウッドに適した工作機械を使って製作すれば、大幅にギターの精度が向上すると考えられる。
- キーホルダーは使う紙によって、型崩れの原因になる事があるため、できるだけ同じ種類の紙で作ったほうが良い。
- 今回は手作業で紙くずを細かくしたが、効率を考慮するなら、ミキサーなどを使用した方が良い。

## 4 謝辞

終始熱心なご指導いただいた星山先生をはじめ、ご指導ご鞭撻いただいた機械工学科の先生方に感謝の意を表します。また、ケミカルウッドの提供をいただいた株式会社 JMC 様ご協力ありがとうございました。

## 5 参考文献

- ・「紙コンサル」：<https://kamiconsal.jp/>
- ・「ぼお」：<https://www.iida-puppet.com/about/poh/>
- ・「ケミカルウッド」：<https://www.minaro.com/wood>

# ホワイトボードルンバ

黒板消しが手間という課題に、自動で消すデバイスを製作した。高校で学習したライトレースカーの知識を応用し車体設計やプログラミングを行った。角速

度・距離センサを用いることで自動制御を行いながら壁面を走行し消すことができた。これにより授業後に起動させることで消し忘れがなくなることだろう。

## 1. 研究動機

学校生活において、7割以上の生徒が黒板消しが面倒臭いと感じている。この作業が少しでも楽に・スムーズに行えることを目的とし、この研究を始めた。

## 2. 研究内容

### 2-1. 設計

歪まない軽量な車体を製作することが設計班の課題であった。Fusion360で設計を行い、3Dプリンタを用いPLA樹脂で試作品・本車体を造形した。

壁に貼り付ける磁石の磁力に耐えるため車体の縁には幅約10mmの外枠を、また軽量化のため電池ボックスの裏等に穴を設けた。磁石固定部を長方形の穴にし、細かく位置や個数を変えられるよう設計した。

外観は「MONO 消しゴム」を参考に、Illustratorを使用しオリジナルデザインにした。消しゴムのカバー部に光沢スプレーを使用し、本物のMONO消しゴムのようなフィルムが貼っているよう工夫をした。



図1 車体 CAD



図2 使用マグネット  
(ネオジム磁石)

### 2-2. プログラム

今回マイコンはESP32を使用しArduino言語で制御を行い、角速度センサと距離センサの2つのセンサを使用しモータドライブを用いてモータを制御した。



図3 使用部品・回路概要図

角速度センサはコリオリ力を利用して物体の回転や向きの変化を角速度として検知し電気信号で出力するセンサのことである。このセンサを使うことで現在の車体の角度を検出し、水平時の角度との差を知ることができる。その差に応じたモータ制御を行うことで、水平を保ちながら走行することが出来る。(右参照)

距離センサはセンサ内部に赤外線光源モジュールと光源モジュールから照射された光を検出する受光モジュールがあり、三角法を用いて距離を測定するセンサである。このセンサと角速度センサを用いることでホワイトボードのはじに行った際の旋回が可能になる。(右参照) 制御は次の通りである。

- ① 水平走行中に距離センサでホワイトボードの壁との距離を測り一定の距離まで近づいた際に角速度センサで角度を検出し、車体が右と左どちらに向いているかを判断する。
- ② 右旋回か左旋回を①の判断に応じて切り替え、垂直になるまで旋回制御を行う。
- ③ 角度が垂直となると一定の距離を上方向に進み、再度旋回制御を行う。
- ④ 旋回制御中水平になり次第、水平走行を開始し再度①の制御へ。

水平維持制御と旋回制御を繰り返し行うことで、ホワイトボード上のすべての文字を消すことができる。

## 3. まとめ

設計・プログラムともに2,3年生の実習で学習してきた、車体設計やマイコンプログラムの内容を応用し製作をすることができた。

課題として往復する際の消した境目がうまく消えていない等があるため調整・改善をしていきたい。



## どうして水平に進むことができるの？

電子機械工学科 2 年の実習を応用

### 角速度センサを用いて現在の傾きを取得し水平になるように制御をしている！

#### 今回使用したセンサ SY-521



TDK InvenSense 製の MPU-6050 チップを搭載したユニット .I2C で通信ができ、安価でコンパクト

#### 制御の考え方・プログラム

##### ①角度の算出

センサから取得できる Y 軸の値を変数「i」に代入し水平時の値との差を求めることにより、車体のずれている向き（上か下）と量がわかる。



上方向：約 +17000

水平時：-100 ~ +100

下方向：約 -17000

水平時の値が、ノイズにより不安定のため Y の値を 1/100 にすることで 0 に近づけた。

##### ②モーター制御

①の「i」の値をもとに、比例係数 [kp]、微分係数 [kd] を用いてモータ制御を行う。

$$m_l = 100 + (i / kp) + d;$$

$$m_r = 100 - (i / kp) - d;$$

比例制御 微分制御

算出された値を PWM 値としてモータ制御関数に変数として代入しモータを制御する。

motor ( m\_l , m\_r );

m\_l : 左モータの PWM 値  
m\_r : 右モータの PWM 値

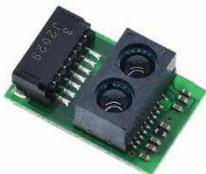


## どうして壁で曲がることのできるの？

電子機械工学科 3 年の実習を応用

### 距離センサを用いて壁を検出し直角（垂直上方向）に方向転換をする！

#### 今回使用したセンサ GP2Y0E03



SHARP 製の距離測定モジュール。赤外線を発光し受光部への入射角によって距離を測定する。4~50cm の測定が可能。

#### 制御の考え方・プログラム

##### ①距離の算出

センサから出力される電圧値を 100 回読み込み単純平均化した値から 10bit のデジタル値に変換する A/D 変換を行い距離換算する。



##### ②走行制御

走行状態のパターンを switch 文で分岐し、車体の状況を 2 つのセンサで認識後、次の走行パターンを決定する制御を行っている。

```

if ( 距離センサの値 > 30cm ) {
  mode = 31;
}
switch ( mode )
case 31
  
```

毎日の黒板・ホワイトボード消し  
ルンバがあれば必要ありません  
日常生活の常識を変える！



#### 車体概要



全長：172mm

全幅：190mm

全高：90mm

重量：1.25kg

バッテリー：Li-ion 3000mAh

消費電力：45W

**連続 1 時間走行可能**

# 色素を使った発電

## 研究概要

現在注目が高まっている SDGs を電気電子工学の側面から達成するため、太陽光発電に興味を持ち、太陽電池の中でも色素増感太陽電池に着目した。身の回りにある食べ物などから色素を取り出し、発電量の大きい色素増感太陽電池の自作を目標とした。

この研究を通して、太陽電池についての知識を深め、計測技術の向上を図った。

## 1 はじめに

### (1) 研究動機

環境に優しい発電方法である太陽電池を研究してみたいと考え、中でも次世代型の色素増感太陽電池を低価格で自作することで、色素増感太陽電池の普及に繋がると考えた。また、特性測定を通して、今後の進路に必要な技術を習得できると考えた。

### (2) 研究目標

- ① 色素増感太陽電池の理解を深め、自作を行い、それをを用いた製品を作る。
- ② 色素増感太陽電池を自作するにあたり、できる限り安く、身の回りにあるものを使用する。
- ③ 発電効率が低い太陽電池開発を目標に、様々な基礎研究を行う。

## 2 研究経過

表 1 研究経過

6~9月	色素増感太陽電池の理解
10・11月	基礎実験
12・1月	製品製作

## 3 研究内容および考察

### (1) 研究内容

色素増感太陽電池の仕組みを理解するため、ペクセルテクノロジー社の色素増感太陽電池キットを用いて実験を始めた。

#### ① 「色素増感太陽電池の材料と仕組み」

色素増感太陽電池を構成する材料として、電解液と酸化チタン、導通フィルム、金属板(ステンレス)、色素がある。

これらの構成材料について研究を行い、代用品探しや自作、改善をした。

色素増感太陽電池の原理としては、光が当たると、負極の酸化チタン膜に吸着している色素が励起する(エネルギーが高くな

り、電子が飛び出る)。酸化した(電子が少なくなった)色素は電解液から電子をもらう。そして、電解液は正極のステンレス板から電子を受け取り元に戻る。

このサイクルを繰り返して発電できる。

#### ② 「太陽電池の長期使用を可能にする」

色素増感太陽電池を構成する材料に電解液がある。この電解液は揮発してしまうため、長期間の使用ができないという課題を発見した。この課題を解決するために私たちは、電解液の粘度を高め、揮発を防ぐ方法を考えた。その方法としては、電解液に寒天の粉を入れることにした。寒天を入れていないものは、1ヶ月半後には発電できなくなっていたが、寒天を入れたものは以下の結果になった。私たちは、太陽電池の性能を維持することを可能にした。

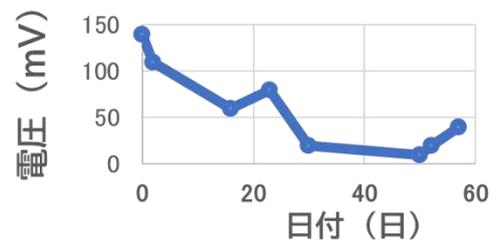


図 1 電圧の変化

#### ③ 「色素の比較」

私たちの目標でもある発電効率の高いものを作るために、発電電力が大きくなる色素を探し実験した。

素材として、「紫玉ねぎ」と「ナス」、「ハイビスカス」の色素を抽出した。これらの素材を選択した理由は、「アントシアニン」である。紫玉ねぎとナスは、皮を水と一緒に煮詰め、ハイビスカスは紅茶を使用した。

以下が各色素の結果である。

表 2 各色素を用いた発電量の比較

	短絡電流[ $\mu$ A]	解放電圧[mV]
キット	185	140
ナスの皮	30	18
紫玉ねぎの皮	90	80
ハイビスカス	70	50

この結果から、ハイビスカスの色素を使って各種の実験を行っていくことにした。

#### ④ 「色素増感太陽電池の巨大化」

最終目標である製品化するためには発電電力が不足していたため、太陽電池の面積を大きくした。市販のステンレス板と導通フィルムを購入し、キットの20倍のサイズの太陽電池を作った。

酸化チタン膜はキット付属の酸化チタンペーストを使用した。変換効率の高くするため、電解液に寒天は加えなかった。



#### (2) 考察

この一連の基礎実験を通しての考察を示す。

##### ① 電解液についての考察

- ・図1のように寒天を加えたものは、加えなかったものに比べ、30日程度性能を維持させることができた。寒天のように電解液を揮発させない工夫が必要と思われる。
- ・電解液に寒天を入れたことで不純物が入り、発電電力が小さくなってしまった。

##### ② 使用する色素についての考察

- ・使用する色素によって発電量が大きく変わることが分かった。また、酸化チタン膜に色素がどのくらい染まっているかでも発電量が変化した。
- ・図3より、キット付属の色素を用いた時と私達が自作した色素を用いた時を比べると、大きく低下したことから色素増感太陽電池の発電量は色素に大きく影響されることが分かった。
- ・アントシアニン以外の色素成分を使い比べてみても面白いと思う。

##### ③ 大面積化についての考察

- ・通常の太陽光パネルは光が当たる面積が大きいほど発電量が大きくなるが、私達の実験では面積を20倍したが電圧は2.5倍、電流は1.2倍にしかならなかった。

よって、面積と発電量は比例関係にならなかったが、増加することが分かった。

- ・巨大化したものを製作する際に不純物が混ざったり、酸化チタンを均一に塗布できなかったことが発電量の低下の原因だと考える。よって、小さい太陽電池を直並列接続した方が発電量が大きくなるかもしれない。

## 4 まとめ

### (1) 研究結果

色素増感太陽電池に関する基礎研究を通して、その仕組みを理解することができた。しかし、発電量を増やすことができなかった。

発電量を増やすために必要な要素としては、色素の濃度や種類、電極と導通フィルムの密着の強さ等ということが分かった。

全て身の回りにあるもので作るのとは不可能だと分かったが、いくつかのものは代用できた。

### (2) 今後の課題

- ① 私達の色素増感太陽電池は発電量が小さいために製品化するにも難しいので、発電量を大きくしたい。
- ② 面積を大きくしたものを複数作り、接続方法を工夫してみたい。

## 5 謝辞

本研究をするにあたり、研究に協力してくださった皆様に心より感謝申し上げます。特に丁寧に指導して下さった西山先生には大変お世話になりました。

また、理科室の使用や材料をお貸し下さった村松先生にもお世話になりました。

## 6 参考文献等

「色素増感太陽電池を作ろう」

若狭 信次著 2010年

「色素増感 カラーフィルムからペロブスカイト太陽電池まで」

日本化学会[編] 谷 忠昭[著] 2020年

# バタフライテーブルの製作

3年D組 社会基盤工学科

## 1.はじめに

最初はものづくり班ということで学校のために何か役に立つものを作ろうという話から始まり、校内で誰でも使える便利な家具を作り多くの人に利用してもらいたいということを目指し、案を出し合った結果、昼休みの時間に外で段差に座って弁当を食べている生徒の姿がよく見られたため、製作するのはテーブルや椅子がいいのではないかと案がでたためこれらを製作することにした。

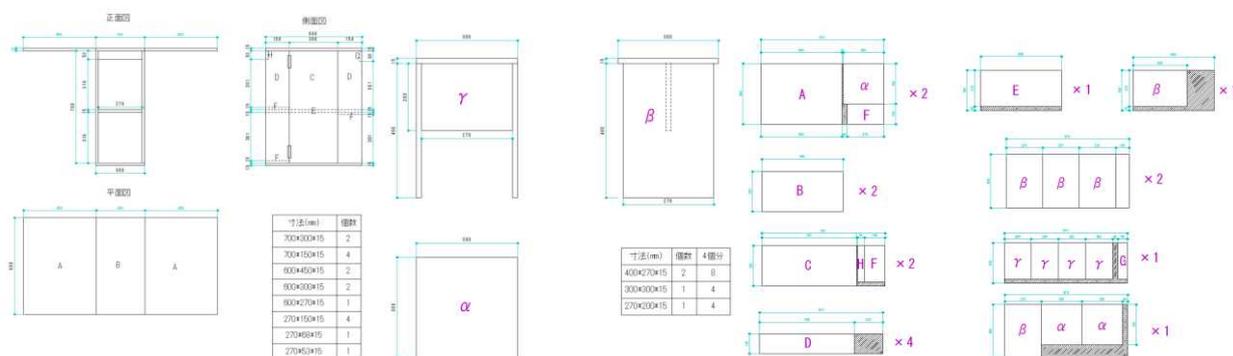
## 2.製作過程

### (1)デザイン

デザインを考える際インターネットで案を一人ずつ出し、製作コスト、製作時間、加工難度などの条件を加味した結果、バタフライテーブルという、折りたたむことができ、椅子も収納できるバタフライテーブルに決定した。使用する材料は木目が綺麗で加工がしやすいと感じたためパイン集成材を使用した。

### (2)設計

JWCAD で図面を作成、平面図や立面図などの必要な図面を作成し、作成した図面から無駄をなくすため必要な部材の個数や使用する木材の表面積を計算し、使用する材料やニスの量を求めた。



作成した図面

### (3)材料の加工

正確に木材が切れるよう部材の長さごとにきりしろをとりながら罫書を行った。木材の直線部分は卓上丸ノコで、材料が長く丸ノコでは切れない場所はこのぎりを使用して切断を行った。ニスを全体にムラなく塗るため組み立て前にサンダーで表面を滑らかにしてから刷毛でニスの塗布を行った。



けがき



切出し



ニス塗り

### (4)組み立て

木材を、作成した図面を見ながら、インパクトやトリマーなどの工具を使い組み立てました。



組み立て



完成品

### 3.感想

今回の課題研究を通して、ものづくりを最後までやり通して達成感や、やりがいを感じる事ができた。経験が少ないものづくりができて、製作をしていく中で、難しいところや、その点に対する解決策を考えることなどが、すごく良い経験になったと思った。



# Step・Skip

～地域のコミュニティーセンター～

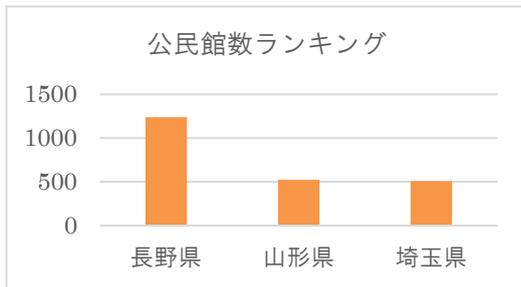
建築学科 S.M



## 公民館が多い長野県

長野県は公民館の数全国1位。

現在も公民館活動が盛んに行われている。



## 飯田創造館

飯田市の公民館活動の拠点となる場所。

多くの団体が利用する施設。

2024年度末に閉館することが決定しているため利用者は残念に思っている。



現飯田創造館のある場所に公民館活動の場を残し、新たな交流の場をつくりたい！

### ・憩いの場、屋上階段

段差のある地形を生かした広場と休憩のできる階段



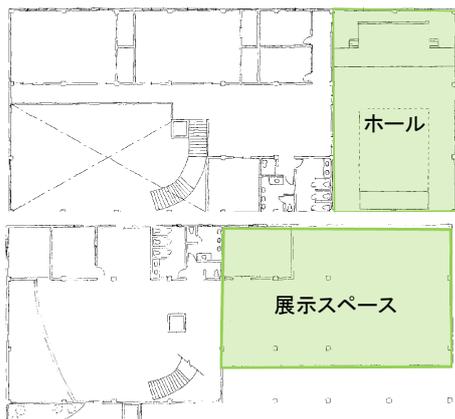
### ・明るいエントランス

現飯田創造館とは違った明るく楽しめる空間



### ・活動披露の場

2つの階に分けた作品展示や活動発表の場所



### ・作品あふれる地

建物だけでなく土地全体が文化と芸術にあふれる





# OVER THE EDEN

～つみ木重ねの理想郷～

建築学科 N.S



## コンセプト

OVER THE EDEN=楽園を超えて

年齢性別関係なくどんな人でも楽しめる場所

## 作品内容

融合施設 (図書館、美術館、公園)

3つの要素で楽園を超えた理想郷を表現

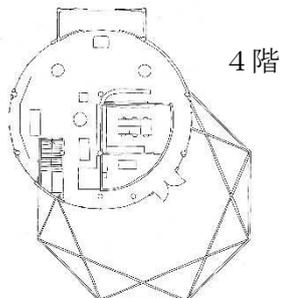
## 建設予定地

長野県高森町出原 天竜川を望む自然豊かな傾斜地



### 願い

自分の故郷であるこの地自慢の景色をより多くの人々に楽しんでもらうため、ただの殺風景な崖に華やかさのある施設を建てようと考えた。

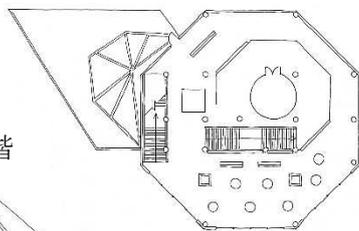


4階

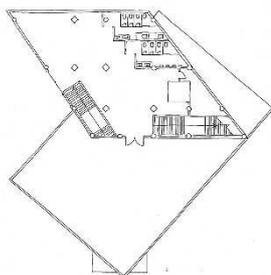


3階

各階の形を丸、三角、四角などにする事で建物全体に愛らしい印象を与えている。



2階



1階



出入口がある1階と4階は明暗によって違ったイメージが楽しめる。

公園の要素をあえて少なくしたり設計上の「空白」を多くしたのは、独りよがりの楽園ではなくこれからみんなで理想郷をつくりあげてほしいという想いが込められている。

鼎地区

ポプラに継ぐ鼎のシンボル

## ゆめをかなえて、さくら咲け！



### 【ご協力いただいた方々】

飯田商工会議所鼎支部 様

ヨシザワ印刷 様

ひさかた和紙の会 様

J R東海飯田駅 様

飯田市鼎公民館 様

### 1. はじめに

私達は、鼎地区について知っていることが少なく、また住んでいるメンバーもいなかったため、地域を知ることから活動を開始した。鼎の街を探索したり、街づくり委員会会長の前田雄二さん、鼎地区公民館長の笹行夫さん、名古屋副区長の奥村仁司さんなどの方々にお話を聞いたりした。その中でヒントをいただき、活動を開始した。

### 2. 研究課題

鼎地区には魅力がたくさんある一方で、その魅力を一つに絞ることができない、象徴・シンボリックなものがないという課題があることを知った。そこで、鼎を象徴する何かを作りたいという思いから、私達はその課題を解決することを目標に活動を行ってきた。

### 3. 研究経過

5月 鼎の名前の由来などを知る	10月 鼎商工会の皆様と協力し、お守り作成
6月 放置竹林を活用した展示物を作成	11月 お守り販売・シンボル調査
7月 文化祭・今後について話し合う	12月 シンボルを地域に広げる活動を行う
9月 JRの夢をかなえる切符を知り、行動に移す	鼎あかり保育園との交流

### 4. 研究内容

#### 【竹を活用した射的・ヨーヨー釣り・七夕飾りの実施】

名古屋副区長さんから、放置竹林が問題となっているというお話を聞き、桜姫祭の商業科展で竹を使った遊び場を作ることで、この問題を知ってもらうことにした。

#### 【鼎駅名の入った切符付きお守り制作・販売】

J R東海飯田線鼎駅から桜町駅間の「夢をかなえる切符」の存在を知った。JR 東海飯田線様、ひさかた和紙の会様、ヨシザワ印刷様にご協力いただき、飯田商工会議所商工会議所鼎支部の方々との相談をしながらデザインを一から考え、ひさかた和紙の台紙に切符を貼り付け「夢をかなえよう切符」を制作、販売した。

### 5. 終わりに

今回の課題研究を通じて、当たり前のように感じていた鼎の地名そのものが、最大の魅力であることがわかった。また、鼎の新たなシンボルを見つけることができ、私達が神社のきっかけを作れたので、これからも多くの人に豊栄稲荷神社【ゆめかなえ神社】が認知されていくことを願っています。最後に、協力をしてくださった関係者の皆様のおかげで、私達は、楽しく一年間課題研究を活動することができました。本当にありがとうございました。

## 神撃の食、降臨



### 【ご協力いただいた方々】

丸山公民館 館長 藤本 清明 様  
 まるやま石窯部 田中 秀明様 伊藤 晃様  
 中田 早苗様 岩戸 いづみ様  
 丸山公民館文化部 林 貴美子様 蜂谷 未緒様  
 丸山青少年健全育成部長 武井 玲子様  
 いずみの家 杉山様  
 パン工房 ゆめのや 後藤様

### 1. はじめに

私たちは丸山地区が食に関する行事が多いことに興味をもち、こうした行事に私たち（以下丸山班）も参加したいと思い丸山地区において研究を開始した。

### 2. 研究課題

丸山地区の調査を進めるなかで、丸山地区に住む方々、特に若者と地域の繋がりが薄まっていることを大きな課題と考えた。そこで、丸山班の好きな食を通しての交流を企画・実施することで、若者と地域の結びつきが強まるのではないかと考え、活動することにした。また、今年だけではなく来年以降も若者と地域が繋がっていく活動を目指す。

### 3. 研究経過

4月 丸山地区散策（フィールドワーク）	9月 ピザレシピ考案、試作
5月 館長さんからお話を聞く	10月 石窯部の皆さんと交流
6月 丸山保育園訪問	11月 丸山地区文化祭参加、ピザ作り体験
7月 桜姫祭でパン販売	12月 課題研究発表会
8月 寺子屋、人形劇フェスタ参加	

### 4. 研究内容

- (1) 丸山地区の調査
- (2) 丸山地区の食に関わる活動
- (3) 公民館事業の活動（寺子屋、人形劇フェスタ）
- (4) 丸山地区の食に関わる活動（丸山地区文化祭）

### 5. 終わりに

このグループは常に明るく元気で、どんなことも楽しんで活動を行うことができました。また、食は人と人との結びつきを強め、食を通して地域の方々と交流することができた。

私達丸山地区の活動は私達だけで進められたわけではありません。活動開始当初はなにをすればいいのかわからず不安も多くあった私達でしたが、國松先生、公民館館長藤本さん、主事の山口さんを初め地域の皆さんの協力のおかげで私達は活動を進めることができた。本当にありがとうございました。

# 太陽光発電を利用した地域貢献

## (学科連携課題研究)

電気電子工学科・社会基盤工学科

### 研究概要

私たちの班では、世界で注目されている太陽光発電に着目した。地域貢献をするため、災害発生時に電気を共有できる機能を搭載した太陽光ベンチを地域の公園に設置することを目標に研究に取り組んだ。

この研究を通し、電気と社会基盤の知識を深め、地域貢献するための工夫としての思考力を身に付けていく。

## 1 はじめに

### (1) 研究動機

太陽光発電の注目度が高まっている中、授業でも学ぶ太陽光発電に興味を持った。また調べていく中で飯田市や全国の家庭での普及率がとても低いことを知り、自分たちの研究を通して、太陽光発電を広めていきたいと考えたから。

### (2) 研究目標

太陽光ベンチを完成させ、地域貢献するための工夫をし、災害時に電気を供給できるようにすること、少しでも多くの人に知ってもらうこと。(公園でベンチ横に看板を取り付ける、SNSを活用するなど。)

## 2 研究経過

表1 研究経過

4月～5月	研究テーマ決め メンバーの決定
6月	スケジュール 設置場所決め
7～8月	エムアイ電機訪問 許可の確認 デザインの決定
9月～12月	太陽光ベンチ製作 データのまとめ
1月	完成とまとめ

## 3 研究内容および考察

### (1) 研究内容

今回制作している太陽光ベンチは、ベンチ後方に取り付けた太陽光パネルにより蓄電された電力を外灯、USB、コンセントに使用し、利用できるようにしたものである。災害時に電気を供給できるようにすること、地域の方々に利用してもらうことによって太陽光発電を広めていくこと、これらを目的として作業に取り組んだ。

### ① 「学科連携と研究連携企業」

この研究では、校外まで活動を広げる大掛かりな取り組みとなり、電気だけでなく様々な知識、技術が必要となるため、電気電子工学科と社会基盤工学科の二つの学科が連携し活動に取り組んだ。さらに、専門的な知識や太陽光ベンチの設置場所などの助言をいただくために、エムアイ電機様に協力をお願いした。

### ② 「案のまとめ」

私たちの班では、初めに「場所決め」「デザイン」「市役所への許可」に絞って検討した。

#### ・場所決め

場所決めでは、作業効率を求めて学校に近い矢高中央公園とした。

#### ・デザイン

デザインでは、SNSを使い実際に使用されているベンチデザインを参考にし公園の外観を壊さないデザインに決定した。また、太陽光パネルを設置しても、利用者の邪魔にならないように、ベンチ後方に太陽光パネルを設置するデザインとした。

#### ・市役所への許可

市役所への許可では、占用許可申請書を提出した。また、安全性や耐久性の確認も行ったうえで設置をしていく。

### ③ 「エムアイ電機訪問」

場所とデザインが決まった段階で、

「インバーター」「バッテリー」「パワーコントローラー」が必要で、今ある太陽光パネルに合うそれぞれの規格を教えていただいた。

### ④ 「作業内容」

#### ・買い出し

ホームセンターにて、材料の買い出しを行った。

- ・材用の切り出し  
ベンチ設計図をもとに、木材の寸法を測り、のこぎりや電動ノコギリを使い、切り出しを行った。
- ・枠組み作り  
枠組み作りでは、内径を縦400mm横250mm高さ450mmとなるようにベニヤ板と木材を使い、製作した。
- ・コンクリート作り  
コンクリート作りでは、「砂」、「砂利」を2：3で均等になるまで混ぜ、セメント25kgを少しずつ入れ均等になるまで混ぜた。その後、水適量を少しずつ加えて、混ぜたものを枠組みの中に流し入れた。
- ・ベンチの組み立て  
安全性と耐久性を考え、ベンチの土台に穴をあけ、杭を打つ形とした。



図1 製作したベンチの写真

## (2) 考察

公園に設置することを考えると、耐久性の面は大丈夫だが、安全性と外的要因を深く考えなければいけない。

- ・安全性  
安全性では太陽光パネルがむき出しの状態となっているが、配線は埋め込まれた裏側から出ており、表は触れても感電しないため問題はないと考えた。
- ・外的要因  
外的要因としては、落ち葉が太陽光パネルの表面に付着するかもしれないことが挙げられる。そのような場合は太陽光パネルの表面を掃除する必要があるが、今までの事例ではそのようなトラブルは無いようで、これは太陽光パネルが傾斜角をつけて設置されていることと、ゴミが付着しにくい表面加工がなされていること、さらに雨で汚れが自然に流れ落ちることで、落ち葉に覆われるような事態が発

生しないと考えている。また仮についてしまったとしても、手の届く距離と高さにあるため、除去も問題はないと考えた。

## 4 まとめ

### (1) 研究結果

- ① ベンチの進捗状況  
ベンチ及び太陽光パネルを設置する部分は完成した。これらに防虫・防腐・防雨効果のある塗料を塗った。
- ② 太陽光発電  
太陽光発電に関わる配線とコンセント、外灯の設置はまだ完成していない。

### (2) 今後の課題

- ① 太陽光パネルからの配線  
雨や雪から防護するため、電線管やアウトレットボックスを使用して、配線を行う。
- ② コンセント・外灯の取り付け  
ベンチ中央にコンセントを設置し、安全に使用できるような工夫を施す。
- ③ 設置後の管理  
年に一回点検を実施する。また、設置時には、使用してもらう人のことを考え、ベンチの面取りや危険な部分がないように製作。

## 5 謝辞

有限株式会社エムアイ電機様より、電気機器と配線について助言いただきました。完成に向けて一同真摯に向き合って精進して参ります。誠にありがとうございました。また、遠山先生と堀内先生には、研究と一緒に取り組んでいただき、ここまで進めることができました。ありがとうございます。

## 6 参考文献等

太陽光発電システムの仕組み・KYOCERA Japan 2022/04/13  
<https://www.kyocera.co.jp/solar/support/topics/system/>

## 令和5年度 全校課題研究発表会 実行委員

クラス	名前
委員長 社会基盤工学科	北原 朝希
副委員長 機械工学科	木下 裕也
機械工学科	熊崎 裕介
電子機械工学科	小木曾 太論
電子機械工学科	小柴 卓真
電気電子工学科	細田 悠貴
電気電子工学科	山口 翔
社会基盤工学科	吉川 晴哉
建築学科	久保田 龍之介
建築学科	松下 大和
商業科	原 心夏
商業科	土岐 娃里
商業科	牛村 咲絵
商業科	山崎 遥香

生徒実行委員副委員長 木下裕也

インフルエンザや新型コロナウイルスが流行する中、私たち3年生は少ない時間の中で発表に向けて準備を進めてきました。担当の先生方を含め、多くの先生方にご協力していただいたことで、課題研究を充実して進めることができました。先生方本当にありがとうございました。そして、私たちの研究活動に協力していただいた企業の方々にも深く感謝いたします。

最後に、本日は私たちの発表会また展示会にご参加いただき誠にありがとうございました。