主催　一般社団法人 日本産業技術教育学会

第24回　技術教育創造の世界
「エネルギー利用」技術作品コンテスト
2021年度作品集

2022年1月23日

オンライン表彰式

JSTE

The Japan Society of Technology Education

Make Our Earth Green

NIPPON STEEL
zero carbon
initiative

日本製鉄は、
ゼロカーボン・スチールに挑戦します。

温暖化ガスを排出しない製鉄プロセス「ゼロカーボン・スチール」の実現を
経営の最重要課題と位置づけ、日本製鉄は“地球”規模での
環境課題に積極的に取り組んでいきます。
“Make Our Earth Green”を活動スローガンに
“NIPPON STEEL zero carbon initiative”始動。
鉄はこれからも、人びとの暮らしに欠かせない素材です。
豊かな社会と美しい地球の未来のために。
私たちは、困難な課題に対して、
皆さまとともに挑戦を続けます。

NIPPON STEEL

第 24 回 技術教育創造の世界
「エネルギー利用」技術作品コンテスト
2021 年度 作品集

主催　一般社団法人日本産業技術教育学会

共催　全日本中学校技術・家庭科研究会

後援　文部科学省，経済産業省，特許庁，中小企業庁，公益社団法人全国中学校産業教育教材振興協会，日本産業教育振興協同組合，一般社団法人日本機械学会，一般社団法人電気学会，一般社団法人軽金属学会，一般社団法人日本アルミニウム協会，国立研究開発法人科学技術振興機構，一般財団法人大阪科学技術センター

協賛　株式会社トップマン,日本製鉄株式会社，久富電機産業株式会社，山崎教育システム株式会社，優良教材株式会社

実施にあたって

一般社団法人日本産業技術教育学会 会長　村松　浩幸

私どもの学会は技術，テクノロジーの教育の振興を目的に 60 年の歴史がある学会であり，様々な取り組みをしております。本コンテストはその一環です。本年度は，2022 年（令和 4 年）1 月 23 日に，“技術教育創造の世界 第 24 回「エネルギー利用」技術作品コンテスト”の表彰式をオンラインにて開催しました。コロナ禍の中で昨年に続いてのオンラインの開催でしたが，表彰式には，全国各地より多数の受賞者，先生方，保護者の皆様にご参加いただき，誠にありがとうございました。

昨年度ほどではなくなったとはいえ，新型コロナウィルス感染症への対応が続く中で，受賞者の皆様のみならず，コンテストにご応募いただいた多数の皆様，またご指導をされた先生方におかれましては，その取り組みや製作過程において，様々なご苦労もあったかと思います。そうした取り組みを経て応募いただいたことに感謝をすると共に，各応募作品に込められた技術やものづくりへの思いを本学会としても大事にしていきたいと考えています。

一般社団法人日本産業技術教育学会は，主催者として，“技術教育創造の世界”をこれまで 24 年間継続してきました。初回は愛知県でプログラム作品コンテスト，第 2 回目は島根県で木工スキルコンテストを実施しました。今回のようなエネルギーに関わる作品のコンテストは第 3 回目からで，徳島県，岐阜県，岩手県，京都府，広島県，東京都，埼玉県，茨城県，大阪府，福岡県，宮城県，北海道，長野県，静岡県，徳島県，長崎県，新潟県，静岡県，東京都の順に開催されてきました。さらに二次審査を動画で行う形にし，2018 年からは，全日中創造ものづくり教育フェアとの同時開催で作品展，表彰式を実施させていただいておりました。文部科学省様はじめご後援いただいております，各省庁様，団体様，学会様，皆様のご支援，ご協力に改めましてこの場を借りて御礼申し上げます。また，昨年同様に，今回も本学会の表彰のみとさせていただきました点，ご理解をいただければ幸いです。

「エネルギー利用」技術作品コンテストは，技術の活用に重要な働きをしているエネルギーを主テーマとして，太陽光，化石燃料，電力などのエネルギー源を用いた作品を対象としています。ここしばらく，小学校のプログラミング教育の必修化や関連教材の進化に伴い，小学生の作品でもマイコン制御や IoT 技術を用いた作品もかなり増加してきました。従来のものづくりと情報技術との融合の進展を感じております。また，本作品集の各受賞作品の応募用紙をご覧いただくとわかるように，作品製作に取り組んだ児童・生徒の皆さんは，解決したい問題や課題を持ち，いろいろな工夫をし，試行錯誤しながら，その解決に取り組んでいます。特に昨年度に続き，本年度もコロナ禍に対応した作品も多数応募されました。このように生活や社会から問題を見出し，解決していく取り組みは，ものづくり・技術教育にとって大変重要な学びであると考えています。こうした作品製作に取り組み，技術的な問題解決力を持った児童・生徒の皆さんが 20 年後，30 年後，社会の中心となった時に，様々生じている多くの困難な問題や課題に立ち向かい，それを解決する方法を見いだし，より良い社会を創り上げてくれることを強く願っています。

本学会では，こうした技術教育のこれからの方向性を，2021 年 11 月に，「次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み」として，まとめ発表をいたしました。この新しい枠組では，技術リテラ

シー教育の教育内容(スコープ)，技術的な問題発見・解決プロセスのトリプルループモデル，児童生徒の発達段階に即した技術的な問題発見・解決プロセスの展開，STEM/STEAM 教育に果たす技術リテラシー教育の役割について提案しています。特に指導者の皆様におかれましては，是非お時間のあるときにご一読ください。

諸外国に比べて日本の学校教育における技術教育の時間数が少なく，様々な課題を抱えている我が国の技術教育ではありますが，本学会は，子どもたちの成長にとっても不可欠であり，これからの社会にとっても大事な教育として，新しい枠組と共に，技術教育の普及・啓発を続けていこうと考えております。一般の方々からも技術教育の充実へのご支援を引き続き賜りたいとも願っております。

最後になりましたが，今回の「エネルギー利用」技術作品コンテストでは，コロナ禍で大変な状況にありながら多くの作品を応募して戴き，大変感謝しております。来年度の技術作品コンテストにも数多くの応募を戴けますよう，引き続きご協力よろしくお願いいたします。

※日本産業技術教育学会（2021）「次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み」
https://www.jste.jp/main/data/New_Fw2021.pdf

ものづくり日本！第 24 回技術教育創造の世界
「エネルギー利用」技術作品コンテスト実施要領

1. コンテストの目的

一般社団法人日本産業技術教育学会は，ものづくりや情報を含む技術教育に関わる小・中・高等学校・高専・大学等の教員や企業等の関係者から構成され，毎年「エネルギー利用」技術作品コンテストを主催しております。このコンテストは，児童・生徒のみなさんが技術的な視点を持って自発的に「ものづくり」に取り組める環境（機会)を提供すること，ならびに技術(ものづくり)教育に関する国民的理解の浸透を図ることを目的としております。具体的には，技術の活用に重要であるエネルギーの利用を主テーマとして，各種エネルギー源を利用した作品（プログラムによる計測や制御の利用も含む）について，製作目的や機能，製作時に用いた材料や加工法（精度)，機構や力学などの知識，創意・工夫といった観点から総合的に評価します。

なお，本年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防止するための措置で，学校教育や社会教育活動が制限されていることから，本コンテストも規模を縮小し実施することと致しました。

2. 募集の対象

小学校，中学校，高等学校，高等専門学校（3 年生以下）の在学中に，個人または団体で製作し，学校（教師）の確認と推薦を受けた作品を対象とします。小学校，中学校，高等学校の卒業生（卒業後 1 年以内）または高等専門学校の 4 年生であっても，令和 3 年 3 月までに製作した作品であれば，その後の変更や改良が加えられていないことを学校（教師）が保証したものに限り応募可能です。今年度の募集期間は下記のとおりです。

3. 募集期間

令和 3 年 8 月 16 日(月) ~ 9 月 27 日(月)必着

4. 提出物

4.1 一次審査の提出物

① 応募用紙：指導された(確認した)先生の証明が必要です。

② 説明その 1：書式(A4 用紙 1 枚)に従って作成して下さい。作品に利用したエネルギー，製作の動機や使用目的，作品を製作する上で参考にしたもの，創意・工夫したところなどを図やイラストを上手く使って，論理的に分かりやすく説明して下さい。

③ 説明その 2：書式(A4 用紙 1 枚)に従って作成して下さい。作品を動かすための操作の手順や効果を図やイラストを上手く使って，論理的に分かりやすく記述し，製作した作品の写真を必ず貼り付けて下さい。なお，二次審査では，この書類に従って制作された作品の動画を審査します。書類提出後

の追加の説明等には応じかねます。

4.2 二次審査の提出物

一次審査の通過者は，作品を動かすための操作の手順や効果を説明した 2 分以内の映像を制作し，動画ファイルを収録した USB メモリを送付いただきます。詳細は事務局より連絡があります。二次審査通過者は，各賞の授賞対象者となります。10 月中旬に二次審査通過者に連絡を致します。映像作品の提出は，11 月末を予定しております。

4.3 作品の製作証明の提出

授賞対象者は，動画の説明と実際の作品に相違がないことの指導教員または学校長による証明を送付いただきます。その証明の受理を持って授賞を確定いたします。

4.4 作品の提出

本年度は，作品の展示会を行いませんので作品の提出は不要です。

5. 審査要領

一般社団法人日本産業技術教育学会に設置された審査委員会が「審査の基準」に従って審査します。審査は，一次審査及び二次審査からなります。一次審査においては，提出して頂いた書類を下記の審査基準に基づいて審査します。二次審査では，提出書類及び一次審査の結果に応じて応募者から提出された動画を，下記 5.1 の審査基準ならびに 5.2 に示す観点に基づいて総合的に審査します。

5.1 審査基準

審査基準(1)：製作の動機や使用目的が明確である。

審査基準(2)：身の回りのエネルギーを利用する作品（プログラムによる計測や制御の利用も含む）になっている。

審査基準(3)：作品自体の独創性やその製作過程で工夫し，創造した様子が分かる。

審査基準(4)：作品の仕上がりが丁寧であり，展示するときや作品を操作するときに安全である。

審査基準(5)：作品のアイディアや構造，含まれている技術的な観点が，図や写真などを活用して論理的に分かりやすく説明されている。

5.2 各賞の選考の観点

一般社団法人日本産業技術教育学会会長賞　　小・中・高 各 1 点

技術教育研究への寄与が特に顕著である作品

一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞 小・中・高 各数点程度

技術教育研究への寄与が顕著である作品

一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞 小・中・高 各数点程度

技術教育研究への寄与がある作品

一般社団法人日本産業技術教育学会奨励賞 小・中・高 各若干数

アイディアが豊かで工夫されている作品

5.3 審査日

一次審査 令和 3 年 10 月初旬 オンラインによる書類審査

二次審査 令和 3 年 12 月初旬 オンラインによる作品映像審査

6. 受賞作品の表彰式

日時: 令和 4 年 1 月下旬（オンラインでの表彰式を予定）

7. 受賞作品の展示会

日時: 令和 4 年 1 月下旬（オンラインでの表彰式で公開を予定）

ものづくり日本！　第 24 回　技術教育創造の世界「エネルギー利用」技術作品コンテスト

応 募 用 紙

日本産業技術教育学会が主催する「エネルギー利用」技術作品コンテストに下記の作品を応募します。

なお，提出書類は日本産業技術教育学会等が行う今後の技術教育の普及活動に利用して差し支えありません。

作品名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

製作時の学校名（ふりがな）：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

学校種別（○で囲む）：　小学校　中学校　高校　高専　　**学　年**：＿＿＿＿＿年（前年度３年は前３と記入）

応募者名：（ふりがな）お名前＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

※個人、または団体（全員の氏名を記入する）

本作品の他のコンテストの受賞歴：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

※指導された先生やクラス担任などの先生は，児童・生徒が在学中に製作した作品であることをご確認いただき，記入・捺印をして下さい。

指導された（確認した）教員：氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿印　学校名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

学校所在地：〒＿＿＿＿＿＿＿＿都道府県＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

学校連絡先：Tel＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿Fax＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

教師連絡先：Tel＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿Fax＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

Eメール　：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿@＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

※審査等のやり取りは全てEメールで行いますので，必ず責任を持って対応可能な教師もしくは保護者のEメールアドレスをご記入下さい。

【説明その１】　以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

３．　作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

作品名：＿＿＿＿＿＿＿＿　都道府県＿＿＿＿＿＿　市町村＿＿＿＿＿＿

学校名：＿＿＿＿＿＿＿＿　学年：　　年　個人名＿＿＿＿＿＿

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

6．作品の写真

上から見た写真を貼り付ける

正面から見た写真を貼り付ける

側面から見た写真を貼り付ける

作品の大きさと重量：縦　　m　横　　m　高さ　　m　重さ　　g

主催　一般社団法人日本産業技術教育学会

第24回技術教育創造の世界

「エネルギー利用」技術作品コンテスト

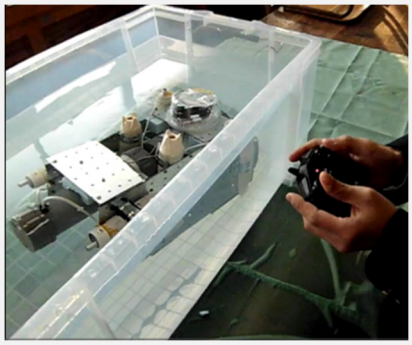
募集期間

2021年8月16日（月）～ 9月27日（月）必着

対象

小学校，中学校，高等学校，高等専門学校（3年生以下）

2020年度
学会長賞



高校：有線・無線変更可能
水中ドローン

小学校：自動開閉フェースシールド

中学校：自動窓開閉器

2020年度も多くの作品をご応募いただきました

表彰式と展示：2022年1月下旬（オンライン開催を予定）

主催　一般社団法人日本産業技術教育学会
共催　全日本中学校技術・家庭科研究会　他（依頼中）
後援　文部科学省　経済産業省　特許庁　中小企業庁
　　国立研究開発法人科学技術振興機構　他多数（依頼中）

コンテストの情報提供
日本産業技術教育学会Webサイト（http://www.jste.jp/main）にて

https://www.jste.jp/main/

受賞作品等一覧

ものづくり日本！

第２４回　技術教育創造の世界

「エネルギー利用」技術作品コンテスト

第 24 回技術教育創造の世界
「エネルギー利用」技術作品コンテスト実施報告

第 24 回エネコン実行委員会　実行委員長　門田和雄（宮城教育大学）

1. はじめに

小学生・中学生・高校生・高専生を対象とした「エネルギー利用」技術作品コンテスト（略称：エネコン）を，技術教育の啓発普及として（一社）日本産業技術教育学会が取り組む意義は大きいと考えます。2021 年度は，2020 年度に引き続き，新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防止するための措置で，学校教育や社会教育活動が制限されたことから，昨年度と同様に規模を縮小して実施しました。

本年度も，一次・二次審査とも，また表彰式及び作品の紹介もオンラインで実施しました。各賞についても，日本産業技術教育学会に関連する賞のみとしました。

一次審査は Web 上においた申請書を，二次審査は Web 上で応募者が作品の仕組みや工夫点を説明した動画を 6 名の学会理事が審査しました。さらに，2022 年 1 月 23 日にオンラインによる表彰式と作品紹介を実施しています。受賞者やその保護者，指導者を含め全国各地から多くの参加者がありました。

2. 第 24 回エネコンの作品応募・審査の状況

第 24 回エネコンは昨年実施できなかった団体による応募を復活させて，個人による応募とともに実施いたしました。応募作品の総数は，前年度の 78 点から若干減少し 62 点でした。これらのうち一次審査通過作品は 53 点であり，これらのうち二次審査には 23 点が進み，最終的には動画提出ができた 21 点（小学校 7 点，中学校 9 点，高等学校 5 点）について二次審査を行いました。審査は提出された動画を見て，①独創性・工夫・創造，②動機，使用目的，③エネルギーが利用されているか，④論理的な説明や仕上がり，⑤安全性などの観点から点数化をして判定しました。昨年に引き続き，丁寧に編集された動画が集まり，実際に動いている様子などを確認できました。

3. 表彰式・作品紹介の様子

表彰式は，事前に受賞したことを応募者に知らせておいたことから，オンラインによる実施ではありましたが，全国から多くの受賞者及びご家族，指導された先生方にご参加いただき，盛大に開催できました。また，学会員にも事前に告知したことで，大学の教員や学生，各校種の教員の参加もみられました。表彰式は，学会長挨拶，事務局からの審査概要説明，各賞の授与と動画の紹介，受賞者のコメントで構成されました。賞状を画面に表示し，学会長より読み上げ，作品の動画を紹介，その後，製作者からコメントをいただきました。

校種ごとの受賞数及び学会長賞受賞作品は次の通りです。

〇学会長賞３件
（小学校：１件，中学校：１件，高等学校：１件）
〇優 秀 賞５件
（小学校：２件，中学校：２件，高等学校：１件）
〇優 良 賞６件
（小学校：２件，中学校：３件，高等学校：１件）
〇奨 励 賞７件
（小学校：２件，中学校：３件，高等学校：２件）

4. おわりに

本年度も，感染症の収束が見えないなかでの開催になり，応募者の皆様もさまざまな困難のなか，取り組まれたことと思います。表彰式ではお互いの受賞作品を共有して刺激を受けることができたことと思います。今後もぜひ身の回りのちょっとした問題に対して，エネルギーを利用して解決に取り組んでもらえると嬉しいです。

本年度も，多く方々のご支援とご協力で，エネコンを無事開催・運営できました。関係の皆様には，改めて深く感謝申し上げます。今後も本コンテストにご支援・ご協力をお願いいたします。

2021 年度　「エネルギー利用」技術作品コンテスト　表彰一覧

応募総数：62 点　　一次審査通過作品：計 23 点（小学校 7 点：中学校 10 点：高校 6 点）
二次審査通過作品：計 21 点（小学校 7 点：中学校 9 点：高校 5 点）
受賞作品：計 21 点（小学校 7 点：中学校 9 点：高校 5 点）

一般社団法人日本産業技術教育学会会長賞

作品名	地域	学校名	年	個人名
つまようじそろえ～る	愛知県	刈谷市立住吉小学校	6	花岡壮磨
密を感じ取って換気を行う装置	広島県	広島市立日浦中学校	3	日浦中学校総合文化部技術班
自動車廃品を利用した階段掃除ロボットの製作	山形県	山形県立村山産業高等学校	3	機械探究部

一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞

作品名	地域	学校名	年	個人名
自動糸巻き機「イット君」	長野県	長野市立古牧小学校	6	松木孝太朗
自動エサやり機	長野県	信州大学教育学部附属長野小学校	5	手塚隆平
ケーキ等分カッター	神奈川県	桐蔭学園中等教育学校	前3	山内悠
後付け照明器具コントローラ	広島県	広島市立幟町中学校	3	吉岡優作
体温の熱エネルギーを利用して発電するスツール型熱電発電機	長崎県	長崎県立長崎西高等学校	2	北田一真

一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞

作品名	地域	学校名	年	個人名
全天候型発電機	愛知県	刈谷市立亀城小学校	4	清水翔馬

水とエアーのハイブリッド発電機	愛知県	刈谷市立亀城小学校	5	久米彩峰
温度センサー付き地球に優しい卓上ミニクーラー	長野県	高森町立高森中学校	2	壬生照覚
お助け　IoT ポスト	愛知県	刈谷市立刈谷南中学校	1	黒野莉果子
太陽を追いかける太陽光発電機「ひまわり君」	長野県	松本市立梓川中学校	2	奥川颯太
非接触型体温計	熊本県	熊本県立天草工業高等学校	3	赤城雅，荒木玲耶，泉海斗，小林晃嘉，辻快，新納進之介，野島弘翔

一般社団法人日本産業技術教育学会奨励賞

作品名	地域	学校名	年	個人名
新聞があるかないかを楽しく教えてくれる新聞受け	長野県	小布施町立栗ガ丘小学校	5	荒井智博
無線でつなぐペダル式スマイルポスト	長野県	信州大学教育学部附属松本小学校	5	髙木千聡
微生物燃料電池	沖縄県	琉球大学教育学部附属中学校	1	大城輝真
見ず（水）知らずでは守れない！『一家に一台　防災カーポート』	長野県	長野県屋代高等学校附属中学校	1	宮澤希成
消毒お知らせさん♪	山口県	岩国市立由宇中学校	3	末谷明香
LED が点灯しながら回転！光る単極モータその 3	福岡県	祐誠高等学校	3	祐誠コロキウム
プラズマボールで発電？環境発電カーの製作	福岡県	祐誠高等学校	3	祐誠コロキウム

【説明その1】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

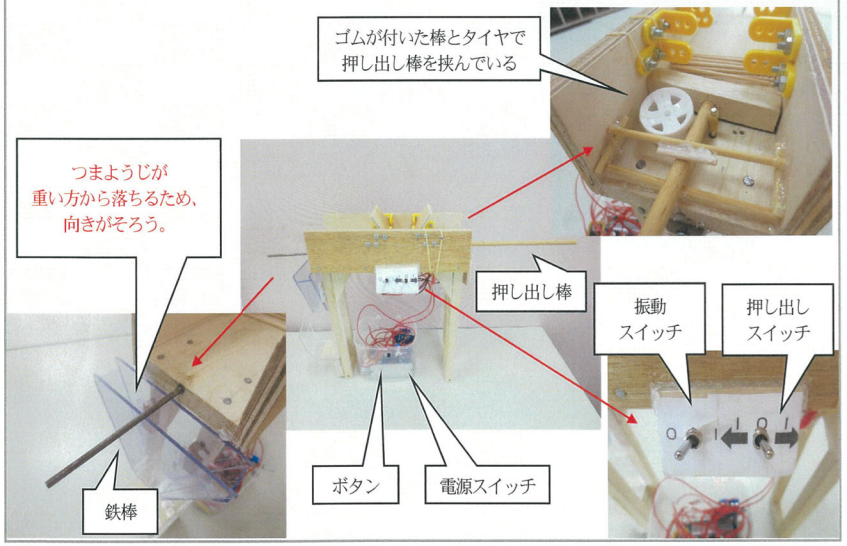
1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光　(電力)　バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）
つまようじを容器ごと落としてしまったときに、拾った後向きをそろえるのが大変でした。かといって、そろえないまま使うのは不便です。そこで、自動でつまようじの向きをそろえるものを作ろうと考えました。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）
特になし。

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）
・振動を与えることでつまようじをそろえるようにしました。
・装置が振動する時間を設定し、一定時間経ったら自動で止まるようにしました。
・押し出し棒に触れている棒がモーターで回転することで、押し出し棒が自動で動くようにしました。押し出し棒の動きをよくするために、押し出し棒をゴム付きの棒とタイヤで挟むようにしました。
・鉄棒を付けることで、つまようじの重心を利用して自動で向きがそろうようにしました。
・つまようじを押し出した後は、スイッチを切り替えて触れている棒を逆回転させることで、自動で元の位置に戻るようにしました。
・押し出したり戻したりする動きも時間を設定し、丁度いいところで自動で止まるようにしました。
・スイッチを切り替えることで、一つのボタンで振動と棒を押し出すことの両方をできるようにしました。



作品名：　つまようじそろえ～る　　都道府県　愛知県　市町村　刈谷市

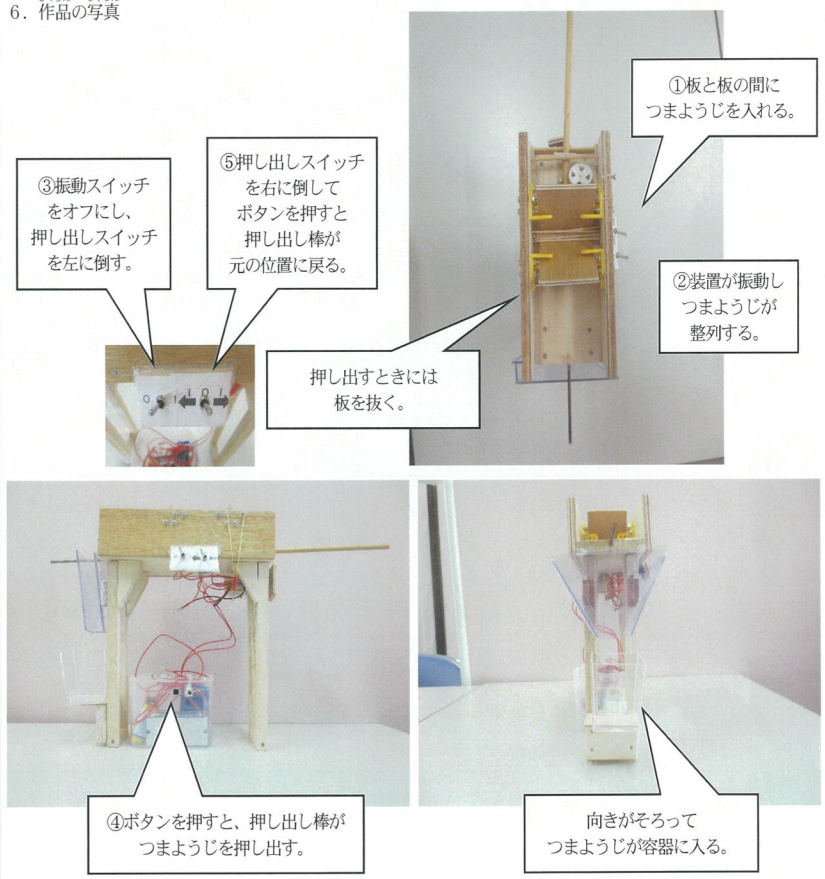
学校名：　住吉小学校　　学年：　6　年　個人名　花岡　壮磨

【説明その2】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

①つまようじを板と板の間に入れます。
②電源スイッチを入れ、振動スイッチをオンにしてボタンを押します。すると、装置が振動し、つまようじが整列します。一定時間経つと、振動は自動で止まります。
③振動スイッチをオフにし、押し出しスイッチを押し出す方向に倒します。また、二枚の板を抜きます。
④ボタンを押すと押し出し棒がつまようじを押し出します。そのとき、つまようじは鉄棒によって向きがそろえられて下の容器に入ります。
⑤押し出しスイッチを戻す方向に倒してボタンを押すと、押し出し棒が元の位置に戻ります。

6．作品の写真



作品の大きさと重量：縦　0．1　m　横　0．3　m　高さ　0．3　m　重さ　300　g

一般社団法人日本産業技術教育学会会長賞

【説明その１】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

新型コロナウィルス感染予防のため教室の窓を開けておくと、窓際の人が寒くなってしまい、結果的に窓を閉めてしまうことがありました。また、窓が開いていると暖かい空気が常に外へ流れ出てしまうために、暖房の出力も高く設定する必要がありました。

全国的にこのような対応をしていると考えると、換気によって膨大な暖房エネルギーが外へ逃げていってしまっていることになります。

そこで、私たちの部活動では、人の息に含まれる二酸化炭素をセンサーで読み取り、その値に応じて外気を部屋に入れるファンを設計し製作しました。

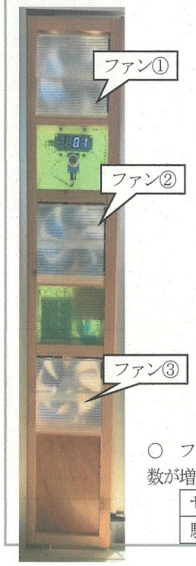
この装置により、室内の密集度合いに応じてリアルタイムに換気が行われるので、無駄な冷気の入り込みが減り室温を維持することができます。つまり、暖房に使われるエネルギーを減らすことができると考えました。

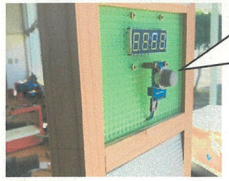
3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

当初、トイレの残り香を素早く換気できないかとセンサーを探していました。その際、偶然にCO_2センサーの存在を知り、開発がスタートしました。

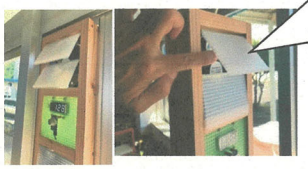
また、冷気が室内に入ってこないようにするために、自動で開閉するカバーのようなもの（後にシャッターだと知る）をつける必要がありました。電動で行う方法もあったのですが、仕組みやプログラムが複雑になることを考えて「換気扇　シャッター　仕組み」と検索して、いろいろなサイトの情報をもとに空圧式のシャッターを身近な素材で製作して取り付けました。

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）





二酸化炭素センサー（MQ135）の値を arduino nano が判別して、ファンを回します。



外気ができるだけ入ってこないように、空圧シャッターが付いていて、ファンが回るとファンの風圧でシャッターが開きます。普段は閉じています。素材はプラダンです。

○　ファンは3つ付いていて、値が大きくなる（二酸化炭素濃度が濃くなると）回転するファンの数が増えます。

センサーの値	１００以上	２００以上	３００以上
駆動するファン	ファン①のみ	ファン①と②	ファン①と②と③

作品名：　密を感じ取って換気を行う装置　　都道府県　広島県　市町村　広島市

学校名：　広島市立日浦中学校　　学年：　３年　個人名　日浦中学校総合文化部技術班

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

①　窓枠やドア近くに設置します。

②　電源は１２Ｖアダプタを使用しています。

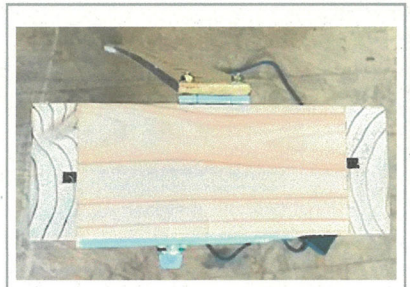
③　センサー値が表示され、値によってファンが回ります。

このようにスタンドが付いているので単独で立つこともできます。

センサー値が１００を超えているのでファンが回っています。

センサー値が１００を超えていないのでファンが止まっています

6．作品の写真



作品の大きさと重量：縦　0.12　m　横　0.05　m　高さ　0.9m　重さ　1100g

一般社団法人日本産業技術教育学会会長賞

【説明その１】　以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

最近、家庭内の IoT 化が進み、部屋の掃除も人が操作する掃除機から、自動で動くお掃除ロボットへ変わってきている。しかし、まだ階段掃除までできる掃除ロボットは、家電量販店に行っても見かけない。そこで今回は、ロボットの前後のフレームを上下に移動させて階段を登りながら掃除するロボットを開発するものである。さらに、私たちのものづくりのテーマである資源の有効活用を念頭に置き、自動車廃品のパワーウィンドウモータをこの上下機構に利用してロボット作りを行った。

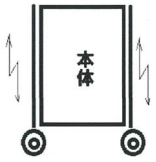
３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

①　ＹｏｕＴｕｂｅ動画・・・階段昇降ロボット　　②山形新聞社主催　高校生ロボットコンテスト

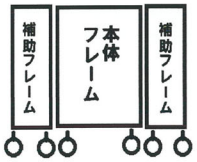
４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

①　ロボットを３つのブロックにして、車体の安定を図る。

ロボットは、最初本体の両側に昇降用のタイヤを取り付けるだけで考えていたが、上下移動するタイヤだけでは本体の安定性が悪くなるため、本体にも車輪を取り付けた。しかし、それでも安定しないので、いっそのことロボット本体を３ブロックに分け、それぞれのブロックを４輪にする事で安定した動きにすることができた。



最初の考え

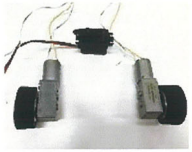


改良したフレーム

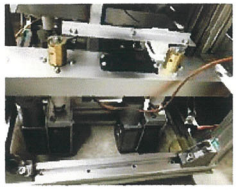
製作したフレーム

②　足回りの製作（サーボモータとウォームギアのモータ）

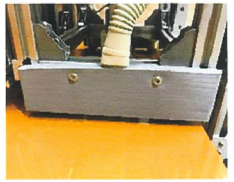
ロボットの重量が重くなったので、トルクの高いウォームギアのモータを使用した。前進してから、掃除するため、車輪の９０°方向転換をサーボモータで行うようにした。この駆動輪は車軸にスプリングを挟み、５～８mm程度上下に動くようにしている。これは階段の次のステップに引っ掛かりやすくすることと、車輪が必ず地面に着くようにするためである。



サーボモータとウォームギアモータ



サーボモータで９０°回転



3D-プリンタで製作の吸込ノズル

作品名：　自動車廃品を利用した階段掃除ロボット　　都道府県　山形県　市町村　村山市楯岡北町 1-3-1

学校名：　山形県立村山産業高等学校　　学年：　３　年　個人名　機械探究部　代表　青野利久

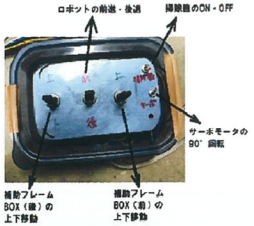
【説明その２】　以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

③　掃除機の機構

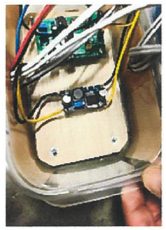
一番苦労したのはノズルの部分である。床とのすき間が大きかったり、吸い込む面積が広いと吸引力が弱まる。今回は、適当な部品がなかったので、３D-プリンタで製作した。ノズルの厚さは１０mm、幅は本体の幅に合わせて１８０mmとした。ノズルの内側は隙間が７mmで、配管パイプの接合部から扇形に広がっている。床とノズルの隙間を３～５mmと狭くしたことで吸引力がアップし、想像以上にゴミを吸い取ってくれるようになった。

④　コントロールBOX

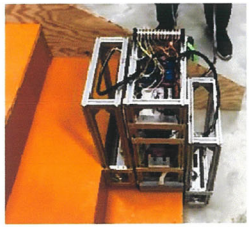
コントロールBOXは、できるだけ少ないスイッチで制御できるようにした。写真のように５つのスイッチだけである。階段の上り下りは、左右の補助フレームBOXの上下移動（パワーウィンドモータ）で行い、中央のスイッチはロボット本体の前進・後退、そしてサーボモータで９０°回転させ、左・右移動を行うようにしている。



コントロールBOX



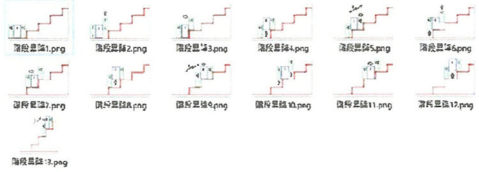
サーボモータの駆動回路



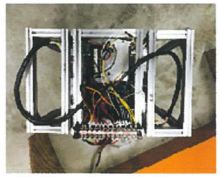
今のところ有線で動作します。

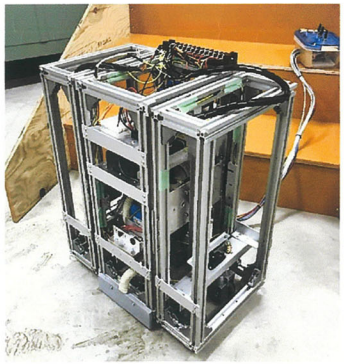
５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

右図のように、３つのフレームが先頭から順に上昇・前進・上昇・前進を繰り返しながら、階段を登っていく。階段に前の２つのフレームがのったとき（右図では、５番、９番、13番）に、掃除機がONになって左右に動き、階段を掃除する。



６．作品の写真（平面図、正面図、側面図）





作品の大きさと重量：　縦　４２０mm　　横　２５０mm　　高さ　４６０mm　　重さ８．６ｋｇ

一般社団法人日本産業技術教育学会会長賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その１】 以下の項目のにしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を〇でむ）

風力・太陽光　(電力)　・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）
母は毎日編み物をしています。その時に、「いつもうまく糸が毛糸の玉から抜き出すことが出来なくて、時には絡まって出てくることもあって編みにくいなぁ」と言っているのを聞いて、「なんとかしてあげたい」と思い、この作品を作りました。

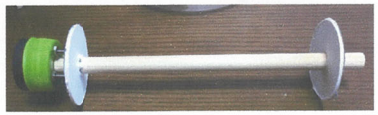
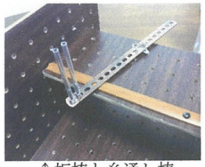
３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）
youtube の泡だて器で糸を巻き取る動画や糸巻き機を使っている動画

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）
まず、毛糸がどうして絡まるのか調べるために祖母から手動の糸巻き機を借りて、実際に毛糸玉から巻き取ってみたところ、毛糸の中から出ている糸が絡まった状態で出てきたり、中の糸と、外側に巻き付いている糸がほつれて絡まり合うということが分かった。そして、手動の糸巻き機で巻き取った毛糸玉も、中糸と外糸が簡単に絡まってしまうことが分かった。そこで、Youtube の動画を見て、筒のようなものに巻き付ければ絡まらずに糸を取り出せるのではないかと思った。それを作るには、マイクロビットを使って、モーターやサーボモーターを制御して糸を巻くというアイデアを思いついた。

まず、ギアモーターで木の棒を回すことで糸を巻き取ることにして、サーボモーターに板棒を取り付けて、そこに糸を通す穴が開いている金具を取り付けて、糸を巻く位置を左右に動かせるようにした。板棒をゆっくり左右に動かすことで均一に糸が巻けるようにした。その時に、サーボモーターをゆっくり動かすためにプログラムを工夫した。糸を巻くときに、毛糸玉があちこちに転がると糸が絡まる原因になるので、毛糸玉を容器に入れることにした。そして糸を引き出す時に、まず上方向に糸を引き出すとやりやすかった。その時に、サーボモーターの板棒に糸がひっかかってしまったので、糸の位置を調整するために、滑車を取り付けて、木の棒から出来るだけ糸が水平にひっぱられるようにした。
今度は巻いているうちに、木の棒が糸で太くなり、板棒の先端の金具が上に引っぱれらて外れてしまったので、穴の開いた金具ではなく、２本の長めの棒で糸を抑えるようにした。

途中、やはり毛糸玉が容器の中で絡まってしまって、容器ごと機械に巻き込まれてしまい機械が壊れそうになったので、毛糸玉が容器の中で絡まったら自動で機械が止まるように、タッチセンサー機能を利用することにした、針金を使ってスイッチを作った。その際、音と LED の色ですぐにわかるようにした（音はミッションインポッシブルのテーマ曲をマイクロビットでプログラミングをし、LED は緑色が通常の状態で、機械が停止すると赤い色に変わるようにした）。また、機械が感知できずに絡まってしまったことがあったので、手動の停止ボタンも別に取り付けた。

糸を巻き終わってからすぐに使えて編みやすいように、専用の収納ボックスも作った
。その収納ボックスから実際に母に編み物をしてもらったところ、絡まりはもちろん、スムーズに糸を繰ることができて、非常に編み物がやりやすくなったとお墨付きをもらった。

ペットボトルキャップで作ったモーターアダプターを木の棒に付けたところ。　↑板棒と糸通し棒

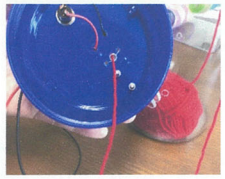
作品名：自動糸巻き機「イット君」　　都道府県　長野県　市町村　長野市

学校名：長野市立古牧小学校　　学年：6　年　個人名　松木　孝太朗

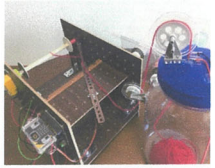
2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラストをうまくって，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）
〈準備〉
１．毛糸玉を容器に入れて、針金のスイッチ部分を通して糸を出す。
２．滑車に糸をかける。
３．糸通し棒に糸を通す。
４．ペットボトルキャップで作ったモーターアダプターに、専用の木の棒を挿す。
５．糸を専用の木の棒にセロハンテープで止める。

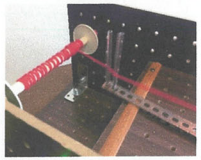


←糸の塊が針金を押し上げてスイッチが入って停止する。



準備完了。

〈機械を動かす〉
１．Micro:bit Driver Expansion Board の電源を入れる。
２．マイクロビットの A ボタンを押すと、
　モーターとサーボモーターが動き出して糸を巻き始める。



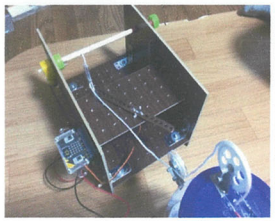
糸を巻き取っているところ。

〈停止させたいとき〉
滑車の近くに付いている赤いボタンを一回押すと、
モーターとサーボモーターが停止する。

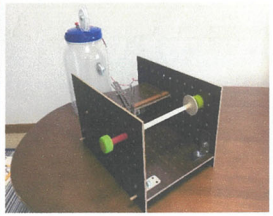
→
自動停止したところ。

巻いた糸は専用のボックスに入れるようにした。
このまま編めるので使い勝手が良い。

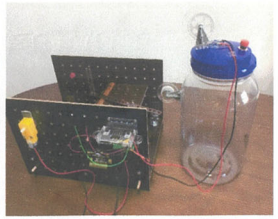
〈停止した後にもう一度動かしたいとき〉
マイクロビットの A ボタンを押すと、再びモーターとサーボモーターが動き出して糸を巻き始める。
６．作品の写真



上から見た写真



正面から見た写真



側面から見た写真

作品の大きさと重量：縦 0.21 m　横 0.48 m　高さ 0.34 m　重さ 1500 g

一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【その１】 以下の項目のにしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○でむ）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

目的：　1日に一回のエサやりを忘れてしまうときがあるから自動でエサをあげることが出来るようにしたい。

使用シーン：　毎朝、メダカとザリガニの水槽で１日一回、自動で１日分のエサをあげる。

３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

・ジュニアドクターの講座（マイクロビット、アイディアスケッチ、サーボモーター）
・モーターについてお父さんから教えてもらいました
・BBC マイクロビット公式ユーザーガイド

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

<目標>
1日に１回、ザリガニやメダカに適量のエサをあげる

<エサやりの工夫>
・一日に一回（朝六時）メダカやザリガニに餌をあげる
・一回で10粒程度出る穴の大きさにした（10粒を出すには穴の大きさは5ミリが適当）

<シャッターの工夫>
・シャッターを開閉式にした（シャッターの開閉角度を60度にした）
※60度にすることで毎度同じ量（10粒程度）出てくるようになった
・エサやり機の台を頑丈にし、安定感を出した（グラグラしない）

・毎回、一定量をきちんと出せるようにシャッターの横に「振動を出す用の直流モーター」を付けたモーターを取り付けた事で振動がおきてスムーズにエサが流れ落ちるようになった

<その他・工夫した点>
・10粒を目標に穴の大きさ、シャッターの角度、開閉している時間などを実験した。
実験をした結果、穴の大きさは５mm、シャッターの開閉角度は60度が最適だという結論になった
・シャッターから落ちたエサが散らばって落ちていくように滑り台タイプにした

・身近にある材料を使い機械を作成した（ペットボトル、板、ヒモなど）
・固い板に機械を固定し直角に設置したことでエサが真っすぐ落ちるようになった
エサやり機の台を頑丈にし、安定感を出した（グラグラしない）
・ひもでマイクロビットを固定した

作品名：　自動エサやり機　　都道府県　長野県　市町村　長野市

学校名：信州大学教育学部附属長野小学校　学年：　5　年　個人名　手塚　隆平

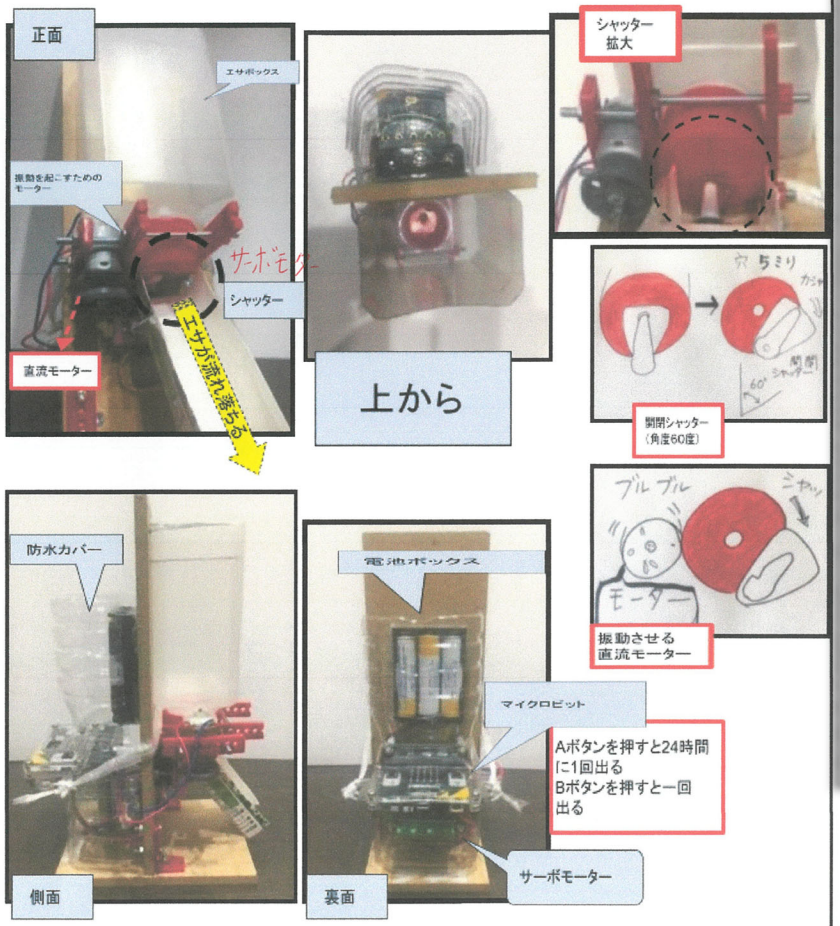
2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラストをうまくって，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

<操作の手順>
①本体を水槽の上に置く、エサボックスの半分ぐらいまで手動でエサを入れておく
②朝6時に自動で作動する（２４時間ごと設定でセット済み）
③シャッターが開閉し、モーターも振動しながら「１回分のエサ（10粒程度）」が流れ落ちてくる
※シャッター開閉角度６０度　※モーターが振動しエサが上手く滑り落ちる
④翌日、また②～③の繰り返し
⑤エサが少なくなった事を確認したら手動でエサボックスに継ぎ足しておく

６．作品の写真



作品の大きさと重量：縦　0.12　m　横　0.10　m　高さ　0.20　m　重さ　350　g

一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞

【説明その１】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

インターネットにて、円盤が等角度で回転する仕組み「ジェネバ機構（右下図）」に興味を持ちました。この機構を使って何か面白い物を作れると思い、様々な活用法を考えているうちに、丸い物体を等分割するのに適しているとの結論に達しました。円を３等分や５等分など人の感覚で切るのは難しいけれども、この機構を利用して自動化できれば正確に切れると思いました。日常生活の中で円形の物体を等分割に切断するとなると、やはり食品を対象とした場面が多いことに気付きます。その中で、普段から機械に頼らずに人の感覚で切断しているホールケーキの等分割切断を目標として、自分の持っている技術で何とか完成できると確信しつつ製作にあたりました。

３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

- 参考とする書籍はありません。
- 上記「ジェネバ機構」の動き方を参考にしました。
- 類似品や既製品がないかの確認をネットで行いました。固体の等分器は存在するものの、電動で往復運動をするものは存在しませんでした。
- 内部パーツのリレーを接続する方法をネットで調べました。
- 使用したマイコンのアーテック社製「studuino」のプログラミングは、中３の授業内で学習しました。
- １２Ｖモータの選定にあたり、最適なものをネットで調べました。
- その他の物品は、１００円ショップやホームセンター等に直接足を運んで使用する品物の選定にあたりました。
- 一般的なホールケーキの大きさを調べ、大型のケーキにも余裕をもって対応できるサイズで製作しました。

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

この機械は、ケーキを乗せる回転盤・ケーキ切断する機構・そして動きを制御するマイコンや電源部分の３つに大きく分けられます。当初使おうとしていた「ジェネバ機構」ですが、原動車（連続的に動くパーツ）を、従動車（断続的に動くパーツ）を付け替えることで分割数の選択を試みました。しかしながら設計上で大きな壁に当たり、マイコンを使った制御に変更しました。大きな決断でした。

回転盤の裏側にスイッチ円盤を貼り付けて、スイッチ円盤に付いている突起の数によりケーキの分割数を選択する仕組みを開発しました。空回り防止のために四角いパーツを介して回転させる方式を採用。また、スイッチ円盤を簡単に取り付けて更に脱落を防ぐため、ネオジム磁石でコバンザメのように固定をする工夫を施しました。ケーキに刃を入れる方向や刃の選択にもこだわりました。包丁で斜め方向に切断したり発泡スチロールカッターのような熱線で実験したり。最終的にはパン切断用の刃をギロチンのごとく垂直に下ろす方法が安全で確実との結論に達しました。モーターによる回転運動を上下運動にするためにクランク機構を使用し、確実に上下運動を刃に伝えられるよう工夫をしました。動力源に使われた１２Ｖモーターを動かすために、リレーによるスイッチング回路を採用しました。動きの制御は、中３の技術の授業でプログラミング学習をしたArTec社のマイコン「studuino」を採用。誰でも簡単に扱えるように、操作スイッチは主電源とスタートボタンの２つのみにしました。スタートボタンは動作中の緊急停止ボタンも兼ねています。制御動作は、スタート →【回転盤作動 → 円盤用スイッチ作動 → 回転盤停止 → ギロチン作動 → １往復後ギロチンストッパー作動 → ギロチン停止 → 回転盤作動】を繰り返し、切断終了時にスタートボタンを押しながら主電源を切る、という順番でプログラミングしています。「安全に確実に、そして面白く」を常に心がけて製作にあたりました。完成時には感動や達成感が当然ありましたが、それよりもそのコミカルな動きに見ていた全員が爆笑後に拍手が起きるという、珍しいかたちで産声を上げたのが印象的でした。

作品名：　ケーキ等分カッター　　都道府県　神奈川県　市町村　横浜市青葉区鉄町　1614

学校名：　桐蔭学園中等教育学校　　学年：　前３年　　個人名　山内　悠

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

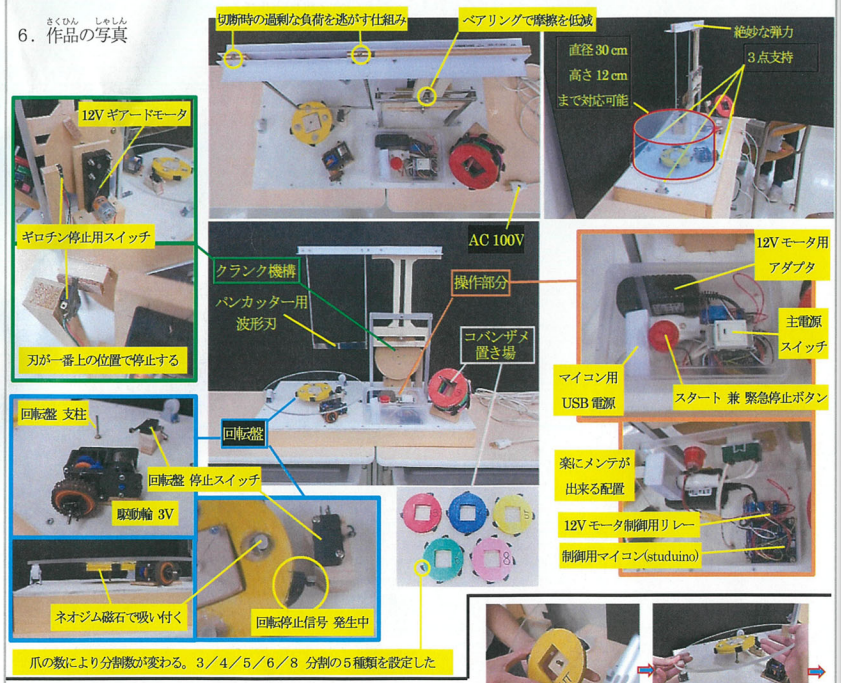
５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

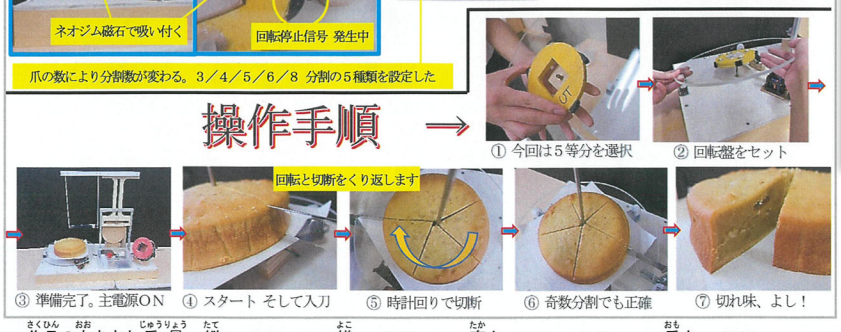
～手順～

① 電源プラグをコンセントに入れる。
② 回転盤を外し、目的の等分数の突起が付いた円盤（コバンザメ）を裏側に取り付ける。
③ 回転盤を元の位置に戻す。
④ ケーキを回転盤の中心にのせる。
⑤ 主電源を入れた後、スタートボタンを押す。
⑥ ２秒後に動作開始。切断と回転が繰り返される。（※）
⑦ 切断が終了したら、主電源を切る。

※ 動作中にスタートボタンを押している間は緊急停止。ボタンを離すと動作を再開する仕組みになっています。

６．作品の写真





① 今回は5等分を選択　② 回転盤をセット　③ 準備完了。主電源ON　④ スタート そして入刀　⑤ 時計回りで切断　⑥ 奇数分割でも正確　⑦ 切れ味、よし！

作品の大きさと重量：縦　0.30　m　横　0.60　m　高さ　0.36 ～ 0.48　m　重さ　3465　g

一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞

【説明その1】以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・(電力)・バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

照明をつけたり、消したりするのに、いちいち移動するのは面倒だなと感じることがあります。最近はスマート家電といったものも売り出されていますが、照明器具ごと交換しないといけません。そこで、後付けで照明のON・OFFが制御できる装置を作ることにしました。

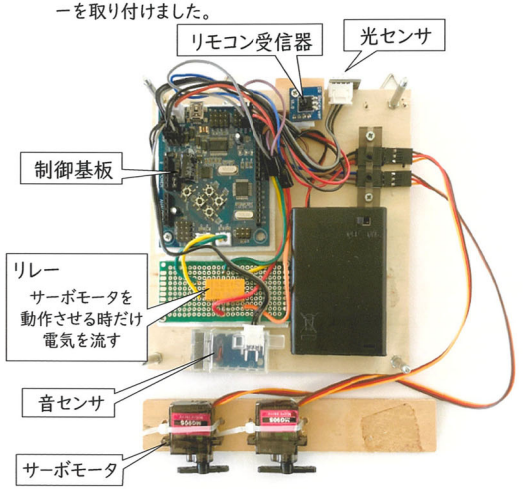
3．作品を製作する上で参考にしたもの（本やインターネットの情報など）

アーテック「Studuino」ワークブック　　技術・家庭科の教科書

これまでつくってきたエネコンの作品

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

- リモコンでの操作の他、家族全員が外出した時、暗くなったら自動的に点灯してくれたり、夜間不審者が侵入したら照明を点灯して警告する、といったモードを準備しました。
- 後付けで壁のスイッチをON・OFFができるように、サーボモータを利用することにしました。
- サーボモータを普通に接続しただけだと、装置が動いている間は、ずっとサーボモータに電流が流れて、電池を余計に消耗してしまうので、サーボモータを動作させる時だけ、電流を流すようにリレーを取り付けました。



作品名：後付け 照 明器具コントローラ　　都道府県　広島県　市町村　広島市

学校名：広島市立 幟 町 中 学校　　学年 3 年　　個人名　吉岡　優作

【説明その2】以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

① 電源スイッチを入れる。

② 動作モードを本体の「A1」「A2」ボタンを操作して選択する。

タイマーの時間を「A1」で決定

留守番 → リモコン操作 → 防犯　or　リモコン操作 → 防犯

のどちらかを選ぶ。

（「A2」を押せば右側、20秒間入力しないと左側になる）

●留守番モード … 暗くなったら自動的に点灯。

●リモコン操作モード

・リモコン①または本体「A1」→点灯

・リモコン②または本体「A2」→消灯

・「A0」でリモコンモード終了

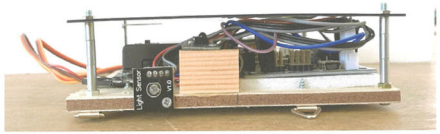
●防犯モード

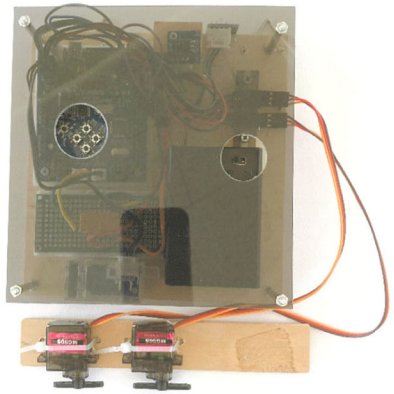
・防犯モードに入ると、しばらくすると消灯。

・音センサで侵入者を検知すると点灯。→「A1」を押すと消灯。

・「A0」を押すか、タイマー時間が過ぎると防犯モード終了

6．作品の写真





作品の大きさと重量：縦 173mm　横 158mm　高さ 38mm　重さ 329g

一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その1】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（ 温度差 ）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

地球温暖化とエネルギー危機に直面した今、再生可能エネルギーが注目されている。その中でも、私は、身近に多く存在する温度差エネルギーに注目した。私たち学生は、授業や家庭での学習で座っている時間が長い。この時間に、GIGAスクール構想で付与されたタブレット端末を充電することができると良いと思った。また、災害時に携帯電話の充電ができず困っていることがあると聞いたことがある。そこで、座っている時の体温の熱エネルギーを利用して座るだけで発電するスツール型熱電発電機を開発しようと思った。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

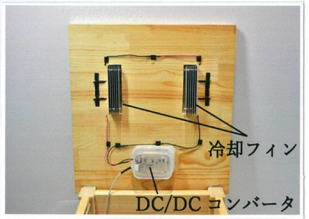
DC/DCコンバータ回路図参考
https://shizenkarasuzon.hatenablog.com/entry/2019/01/19/112922
https://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-02800/

理科年表　平成29年度（机上版）
熱伝導率　P.419　　水の比熱　P.504

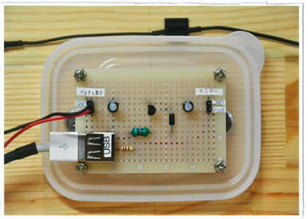
4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

<システム> ゼーベック効果を利用
天板（座面）に配置した熱電素子の上面を体温で温め、下面を冷却することによって発生した電気がDC/DCコンバータで昇圧され、5.0Vの電圧が出力される。そして、モバイル端末に充電できる。

<工夫した点>
- 下面の冷却材として、比熱が大きく、化学的に安定であり、安全で豊富に存在する水を使用することにした。
- 効率の良い熱電素子冷却のために、手頃な価格で入手しやすく、熱伝導率が高いアルミニウムA6063のL形不等辺アングルを加工し、冷却フィンを製作した。そして、熱電素子下面に取り付けた。
- 熱電素子だけでは十分な電圧を得られないため、自作のDC/DCコンバータを用いて昇圧し、5.0Vで出力できるようにした。
- 冷却水を入れるトレイを内蔵させるために、天板（座面）に丁番を取り付け、開閉式にした。



天板（座面）裏


自作のDC/DCコンバータ

作品名：体温の熱エネルギーを利用して発電するスツール型熱電発電機　都道府県 長崎県　市町村 長崎市

学校名：長崎県立長崎西高等学校　学年：2年　個人名　北田 一真

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その2】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

スツールとは背もたれのない椅子である。よって、椅子としても机としても使用できる。

<使い方>

～椅子として使用する場合～
① 天板（座面）を開ける。
② トレイに線まで水を入れる。
③ 天板（座面）を閉める。
→冷却フィンの下部が水に浸り、熱電素子下面が冷却される。
④ 充電したいモバイル端末をUSBケーブルに接続する。
⑤ 太もも裏が熱電素子部分に密着するように座る。
→モバイル端末の充電が開始される。

～机として使用する場合～
①～④ 椅子として使用する場合と同じ。
⑤ ノート型PCを熱電素子部分に密着するように乗せ、PCを使用する。
→PCから生じる熱で別のモバイル端末の充電が開始される。同時に、ノート型PCも冷却できる。

水を入れて、座るだけで発電することができ、近年、需要が増えているモバイル端末を充電できる。

6．作品の写真

作品内部構造

作品上面

作品側面

作品正面

作品の大きさと重量：縦 0.4 m　横 0.46 m　高さ 0.39 m　重さ 4100 g

一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その1】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　水力　　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

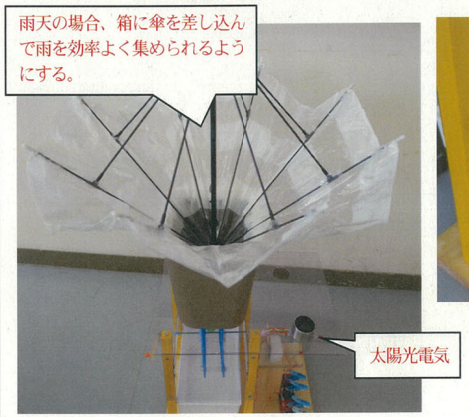
テレビで災害を見たときに、電気がなくて困っていたので、どんな天気のときでも自然の力で発電できたらいいと思い、家で考えました。発電の仕組みを勉強して、いろいろと実験をして、水車を作りました。本当にたくさん発電できる仕組みを目指しました。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

「親子で作る自然エネルギー工作①風力発電」の中で紹介されていた「サボニウス風車」をモデルにして水車を考えました。

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

・災害のときにどのような天候でも発電できるように、①水力、②人力、③太陽光と、3種類の発電方法によって発電できるようにしました。雨の日には①、曇りの日には②、晴れの日には③を使います。
・水力発電では、中央に穴を開けた傘を開いて箱に差し込み、雨水が入る面積を広げることで、効率よく雨水を集めることができるようにしました。
・水力発電のための水車に持ち手を付けて、人力で水車を回せるようにしました。
・発電されているかを確認できるようにLEDランプを取り付けました。発電中はLEDランプが赤く点灯します。



作品名：全天候型発電機　　都道府県 愛知県　市町村 刈谷市

学校名：刈谷市立亀城小学校　　学年：4年　個人名 清水 翔馬

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その2】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

天候によって、3種類の発電方法で発電することができます。
① 雨の日　：雨水を箱に集め、箱に開けた穴から雨水が落ちる力を利用して、水車を回して発電します。
　このとき、雨水を効率よく集めるために容器に傘を開き、差し込むようにします。
② 曇りの日：水車を人力で回転させることで発電します。
③ 晴れの日：太陽光電池によって発電します。

6．作品の写真

作品の大きさと重量：縦 30 cm　横 40 cm　高さ 82 cm　重さ 2200 g

一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その1】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　水力　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

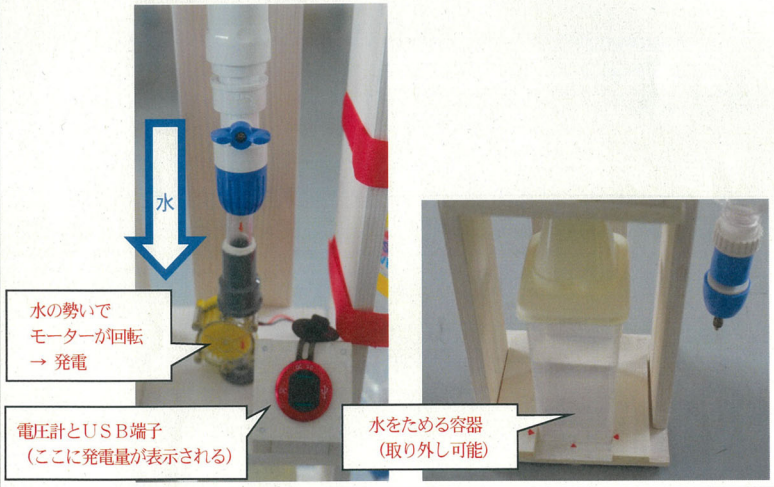
テレビ番組や学校の授業でＳＤＧｓのことを知り、その中でも「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」を実行したいと思ったのがきっかけです。過去にペットボトルロケットを飛ばした経験から、水が勢いよく噴き出す力を発電に生かせるのではないかと考え、この作品を制作しました。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

・ペットボトルロケットの作り方や飛ばし方に関するもの

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

・空気に圧力をかけて水を噴射させることで、少ない水でも電力モーターを回すことができるようにしました。
・電圧計の表示によって、発電量を一目で確認することができます。また、ＵＳＢ端子を取り付けることで、発電した電力を手軽に活用できるようにしました。
・噴射された水が飛び散らないように下に容器を取り付けて、その中にたまるようにしました。



作品名：水とエアーのハイブリッド発電機　　都道府県 愛知県　市町村 刈谷市

学校名：刈谷市立亀城小学校　　学年：5 年　個人名 久米 彩峰

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その2】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

使い方は以下の通りです。
① 「水とエアーのハイブリッドタンク」に水を６００ｍｌ入れます。
② 自転車の空気入れでタンクに空気をいれます。
③ 切り替え弁を OFF から ON に切り替えることで、水が勢いよく噴き出します。噴き出した水の勢いによって発電モーターが回転することで発電が始まります。

6．作品の写真

作品の大きさと重量：縦 17 cm　横 40 cm　高さ 107 cm　重さ 2500 g

一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞

【説明その１】　以下の項目にしたがって、作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って、わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○でむ）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ、どこで、どのようになど）

【製作動機】

僕の家は標高約 900 メートル。小さい頃には夏でも涼しく、真夏でも窓を開けて寝ると朝方は寒い位だったが、ここ数年の地球温暖化の影響により、真夏は猛暑でエアコンがなくては過ごせない日が多くなってきている。自分の部屋は２階の東側で日当たりが良いため、家の中でも特に暑く、夏休み、部屋で過ごすときはついエアコンを使用し、電気代も上がってしまう。節約できて涼しくなる方法はないかと考えたことが動機である。

【使用目的】

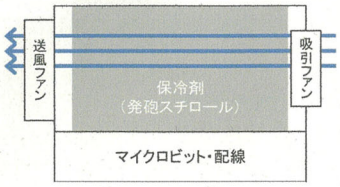
そこで、身近にあるものを利用して空気を冷やしながら送風ができ、持ち運び可能な簡易冷房機を作り、自分の部屋の勉強机の上で使用し、山間部の窓を開けて得られる自然の空気と併用することで、部屋でのエアコンの使用量を減らし、家計にも優しい、エコで快適な生活を送るために「温度センサー付き地球に優しい卓上ミニクーラー」の製作をすることにした。

3．　作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

① 信州ジュニアドクター育成塾での講義
② テクの雑学　第 146 回エアコンの除湿・冷房の仕組みとは？
https://www.tdk.com/ja/tech-mag/knowledge/146

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

① ただ風を送るだけではあまり涼しくないので、保冷剤をいれ密封し風を送るようにした。
② 密閉ができるように中に発泡スチロールを貼った。
③ マイクロビットが保冷材の結露によって出てきた水で壊れるのを防ぐため構造を２層にした。
④ 安定して送風ができるようにするため、空気を入れる側にもファンを取り付けた。
⑤ 遠隔で使用できるよう、マイクロビットでリモコンを製作した。
⑥ リモコンで、本体の電源のオン・オフと 4 段階で風量を調節できるようにした。
⑦ リモコン（マイクロビット）の温度センサーを利用し、室温によって電源のオン・オフ、風量の調節をできるようにした。
⑧ リモコンは温度センサーが反応しやすい構造で作成した。



【本体の構造図】

作品名：温度センサー付き地球に優しい卓上ミニクーラー　　都道府県　長野県　　市町村　下伊那郡高森町

学校名：　高森町立高森中学校　　学年：　2年　　個人名　　壬生　照覚

【説明その２】　以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラストをうまく使って、わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方、遊び方、何ができるようになったか、などの説明）

① 家庭の冷凍庫にある保冷剤又は氷を用意し、本体の中に入れる。
② 本体にコンセントをつなぎメインスイッチを入れる。

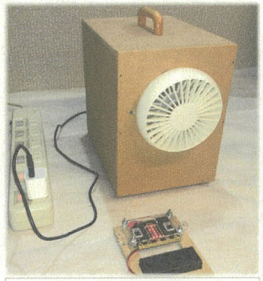
【手動モードの場合】

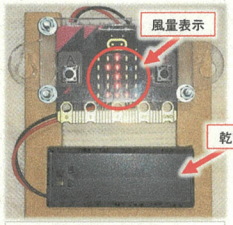
① リモコンの A+B ボタンを同時に押すと本体のファンが起動。
② リモコンの A ボタンで風量を小さくし、B ボタンで風量を大きくする。（4 段階で調整）
③ リモコンの A+B ボタンを同時に押すと本体のファンが停止。

【自動モードの場合】

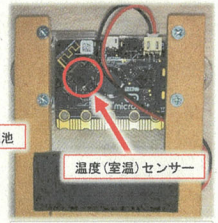
① リモコンを右に傾けるとリモコンの温度センサー（室温）による風量自動調節モードになる。
② 室温（リモコン温度センサー）が 24 度以上になると自動で電源が入り、24 度未満になると自動で電源が切れる。
③ 室温と風量
- 室温 24～25 度＝風量 1
- 室温 26～27 度＝風量 2
- 室温 28～29 度＝風量 3
- 室温 29 度以上＝風量 4

⑥リモコンを左に傾けると、手動モードに切り替わる。

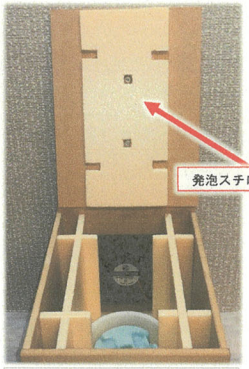

風量１で動作している様子



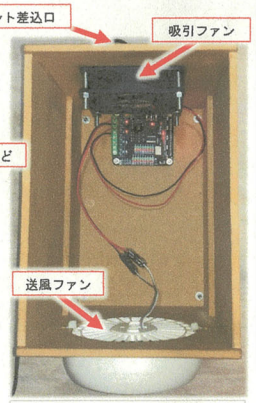
リモコン／表



リモコン／裏


ふたを開けた様子

１層目／冷却部分



２層目／基盤及び配線

作品の大きさと重量：【本　　体】縦 0.210m　横 0.150m　高さ 0.200m　重さ 1400g
【リモコン】縦 0.095m　横 0.080m　高さ 0.025m　重さ 0080g

一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞

【説明その1】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

父が重要な郵便物をよくポストに置き忘れ、母が困っていて、母を手助けできるポストを作ろうと思いました。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

特になし

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

- NefryBT、Wi-Fi、IFTTTを活用し、マイクロスイッチが押されると、お母さんの携帯にLINE通知が届くようにプログラミングしました。
- ギヤとマイクロスイッチを使って、郵便車がポストから離れると、郵便車の後輪の車軸がマイクロスイッチbを押し、置台が元の位置に戻るように電気回路を作成しました。
- 光センサーとマイクロスイッチを使って郵便車の荷台に郵便物が来たら前進し、郵便物を取ったら交代するように電気回路を作成しました。

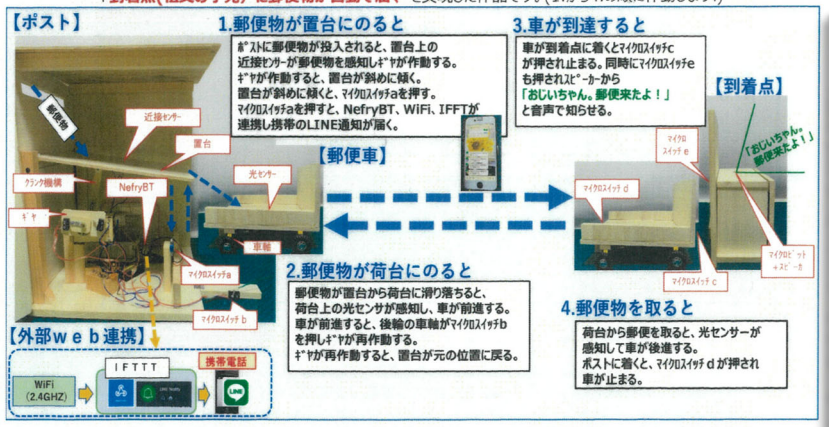
作品名：お助け IoTポスト　　都道府県 愛知県　　市町村 刈谷市

学校名：刈谷市立刈谷南中学校　　学年：1年　個人名 黒野 莉果子

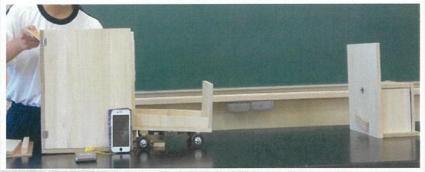
【説明その2】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

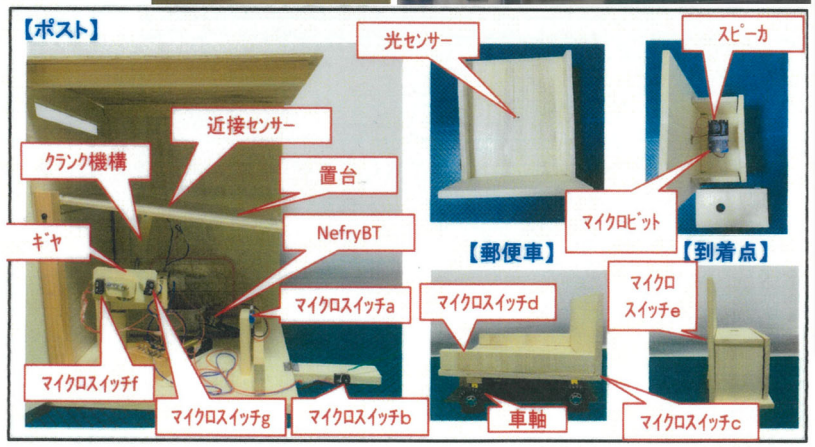
5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

この作品は、下図のように郵便物がポストに投入されると**お母さんの携帯にLINE通知が届く**
+到着点(祖父の手元）に郵便物が自動で届く を実現した作品です。(1.から4.の順に作動します.)



6．作品の写真





作品の大きさと重量：縦 0.31 m　横 0.77 m　高さ 0.41 m　重さ 5550 g

一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【その1】 以下の項目のにしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○でむ）

風力・(太陽光)・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

いつも通る道で、行きと帰りでひまわりの向いている方向が違うのを見ました。そして、ひまわりは一日中太陽の方向を向いていることを思い出しました。

船や車にソーラーパネルをつけて発電するときに、船や車が動いたり向きが変わったりすると、太陽の向きとパネルの角度が変わり発電効率が下がるため、移動中でも効率よく発電ができるように、いつでも太陽の方向を向かせることができるといいと思いました。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

太陽の方向の計算：https://keisan.casio.jp/exec/system/1185781259
http://butterflyandsky.fan.coocan.jp/sky2/calc/sunalt.html
GPSによる位置の計測：http://south-alps.sakura.ne.jp/raspberry/microbit/microbitGPS.html
360度サーボモーターの動かし方：https://miraluna.hatenablog.com/entry/rasen
電圧測定：https://qiita.com/keicafeblack/items/1c7e211e0938ea2e9eaa

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

<プログラムの工夫>

- 太陽の方向（方位と高度）は、日時と緯度経度でわかります。移動中にも使えるようにしたいので、位置をGPSで計測することにしました。時刻もGPSの信号から読み取れました。
- GPSは電源を入れてから正常に計測できるまでに時間がかかるので、シリアル通信の文字数と内容で判定して、安定するまで待つようにしました。
- ソーラーパネルの向いてる方角は、マイクロビットでわかります。ただし、マイクロビットは裏返しになると南北が逆になってしまうので、方角の計測値を補正しました。
- サーボモーターを2つ使えば、太陽を追いかけることができます。
- 普通のサーボモーターは180度しか動かないけど、太陽の方位はそれ以上動くので360度サーボモーターを使いました。
- 360度サーボモーターは角度の指定ができないので、1周回るのにかかる時間を測り、１度回すのに必要な時間を求めて、角度の指定で動かせるようにしました。

<工作の工夫>

- 機械をサーボモーターで回す時に支えが必要なので、ビー玉を使ってスムーズに動くようにしました。
- 回転でコードがからまらないように、サーボモーターの取付位置を工夫しました。

作品名：太陽を追いかける太陽光発電機「ひまわり君」　都道府県　長野県　市町村　松本市

学校名：松本市立梓川中学校　学年：　2年　個人名：奥川　颯太

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その2】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラストをうまくって，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

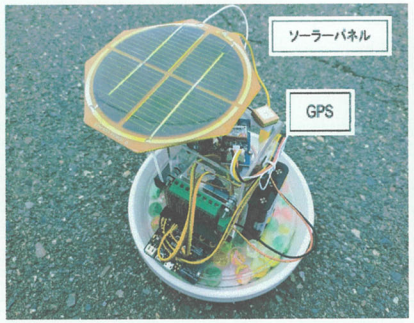
5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

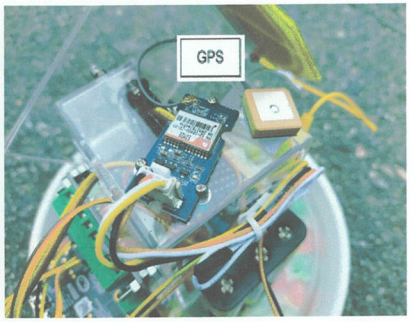
1. 電源を入れる
電源を入れると、GPSが位置の測定を始めます。
計測が安定すると、アラームが鳴ります。
日時と緯度経度から太陽の方位と方角を計算します。
ソーラーパネルで発電した電圧を別のマイクロビットに表示します。

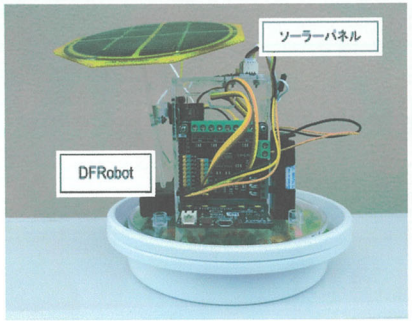
2. Aボタンを押す（一度だけ太陽の方向を向く）
Aボタンを押すと、本体が向いている方位をマイクロビットのコンパスで計測し、太陽の方位と比較して動かす角度を決め、360度サーボモーターで太陽の方位にむけます。
もう一つのサーボモーターで太陽の高度に向けます。

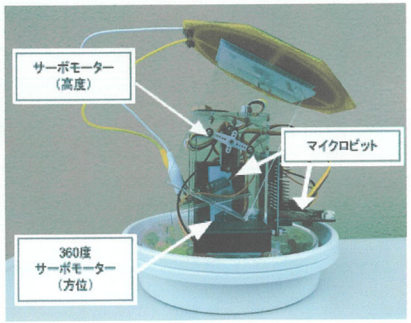
3. Bボタンを押す（ずっと太陽の方向を向く）
Bボタンを押すと、Aボタン押した時に行われた事が、繰り返し行われます。

6．作品の写真









作品の大きさと重量：縦　0.15 m　横　0.15 m　高さ　0.17 m　重さ　845 g

一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その１】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（ 赤外線 ）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

新型コロナウイルスの影響により、非接触型の体温計の需要が高まり、品切れ状態で欲しいときに手に入らなかった。それを踏まえて、日頃学んでいる知識・技術を応用して非接触型の体温計を作り、学校や教室などに設置して新型コロナウイルスの感染拡大を防ぎたいと思った。

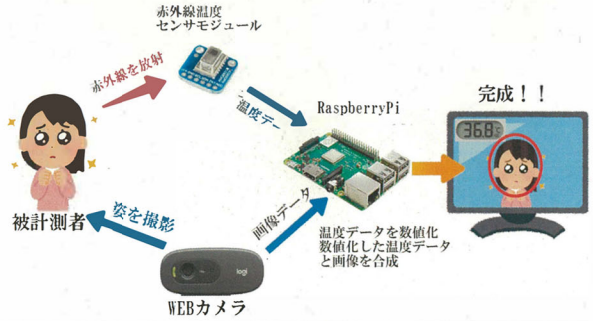
3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

インターネットサイト：note.nkmk.me（python のエラー集）（ https://note.nkmk.me/python-error-message/）
Python Documentation contents（ https://docs.python.org/j a/3tutorial/errors.html）
RaspberryPi と温度センサで体温を測る（https://www.pc-koubou. jp/magazine/45197）
赤外線アレイセンサを使って非接触体温計に挑戦
（https://raspi- katsuyou.com/index.php/2020/09/05/13/20/40/1728/）
安立景気株式会社 HP（https://www.anritsu-meter.co.jp/support/faq/q16/index.html）
など、多くのインターネットサイトを参考にしました。

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

赤外線は全ての物体から放射され、温度が高くなるに従い赤外線の強さ（エネルギー量）は強く放射される性質を持っているのでエネルギー量を検知することで、物体の体温を測ることができる。コンピュータには RaspberryPi3 Model B+を採用した。小型で安価な点や多くのライブラリと制作例あり、プログラミングがしやすい点が採用した理由である。

赤外線の強さはセンサと物体の距離でも変化してしまうこと、赤外線は目に見えないので、正しく顔に当てることが難しいことから、正確に測定できないという問題に直面した。そこで、web カメラとディスプレイを使い、被測定者の顔（画像データ）、体温（温度データ）、測定範囲（顔を合わせる枠）をＰＣ用のディスプレイに表示するように工夫した。ディスプレイは廃品を流用することで、環境負荷と研究費用低減を意識して製作した。



作品名： 非接触型体温計　　都道府県 熊本県　市町村 天草市

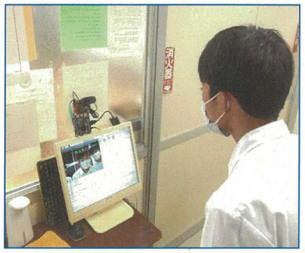
学校名： 熊本県立天草工業高等学校　　学年：3 年　個人名 赤城雅，荒木玲耶，泉海斗，小林晃嘉，辻快，新納進之介，野島弘翔

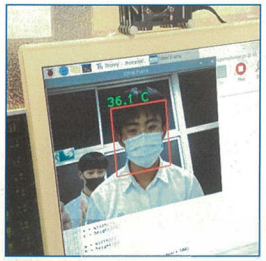
2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

操作手順：①電源を入れたら自動的に起動する。
②ディスプレイに表示されている枠に顔を合わせる。
③画面に体温が表示される。
④自動的に②と③が繰り返される。

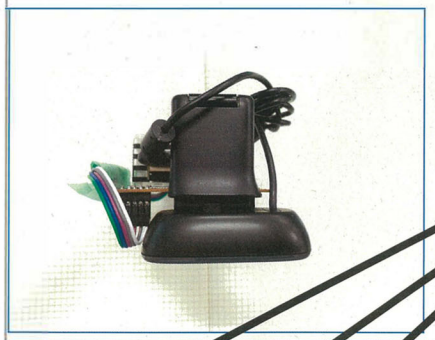


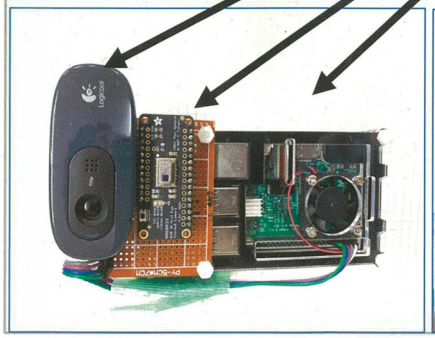


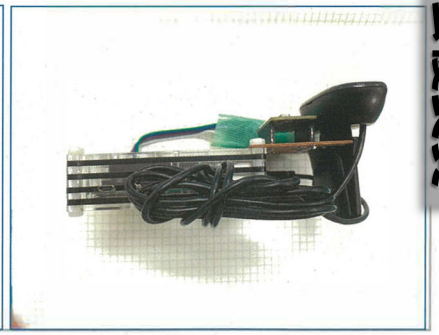
※職員室や教室に設置することで、手軽に体調管理ができるようになった。

6．作品の写真

※ディスプレイは含んでおりません。







Web カメラ
赤外線サーモセンサモジュール（AMG８８３３）
RaspberryPi3 Model B+

作品の大きさと重量：縦 1.56 m　横 0.67 m　高さ 0.55 m　重さ 173.5 g

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【その１】　以下の項目のにしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○でむ）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　重力　）

２．製作動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

ぼくの家の郵便ポストは、家から少し離れた外にあります。毎朝新聞が届いているか確認しに行くと、まだ届いていない時もあります。そこで、家の中にいても新聞が届いているかどうかが分かるような装置を作ってみたいと思いました。

３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

「理科がもっとおもしろくなるScratchで化学実験」　横川耕二 著　（誠文堂新光社）
「micro:bitではじめるプログラミング」　スイッチエデュケーション編集部 著　（オーム社）
「プログラム×工作でつくるmicro:bit」　MATHRAX［久世祥三＋坂本茉里子］著　（オーム社）
「micro:bitで楽しむワークショップレシピ集」　スイッチエデュケーション編集部 著　（ジャムハウス）

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

・2つのマイクロビットを使って、無線機能で新聞受けに新聞があるかないかを確認する仕組みを作りました。
・家に置いたマイクロビット(IN)のAボタンを押すと新聞受けに設置したマイクロビット(OUT)が反応し、新聞受けに新聞があるかないか反応するようにしました。
・新聞受けの内側に、ちょうつがいを付けて動くようにしたアクリル板を取り付けて、そこにマイクロビット(OUT)を貼りました。新聞が中に入った時にアクリル板が押されてななめになるので、マイクロビット(OUT)の傾きで新聞が入っていることがわかる仕組みにしました。
・家の中に置くマイクロビット(IN)は、いろいろな部屋で使う可能性があることを考えて、簡単に持ち運びができるように、電池とマイクロビットをスポンジにはめ込み、リモコンのような形に作りました。
・新聞が届いているか確認する時、楽しく確かめられるように、届いている場合は画面に「○」を表示して楽しい音楽が流れるようにして、届いていない場合は画面に「×」を表示して残念な音楽が流れるようにしました。
・音楽はいろいろ替えられるので押した時に流れる音楽を聴くのが楽しみになります。

→

新聞がない　「×」　　新聞がある　「○」

作品名：　新聞があるかないかを楽しく教えてくれる新聞受け　　都道府県　長野県　市町村　小布施町

学校名：　小布施町立栗ガ丘小学校　　学年：　５年　　個人名　荒井　智博

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラストをうまくって，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

(1) 使い方
①新聞受け側のマイクロビット(OUT)と家の中に置くマイクロビット(IN)の2つのマイクロビットの電源を入れる。
②マイクロビット(IN)の「Aボタン」を押す。
③新聞受けに新聞があるなしで、アクリル板に貼り付けたマイクロビット(OUT)の角度が変わるので、アクリル板に貼り付けたの角度を判断し状態を教えてくれる。
④新聞があるとマイクロビット(IN)の画面に「○」が表示され、楽しい音楽が流れる。
⑤新聞がないとマイクロビット(IN)の画面に「×」が表示され、残念な音楽が流れる。

(2) 何ができるようになったか
新聞が届いているかどうかを外の新聞受けに見に行くことなく、家の中で新聞受けに新聞があるかないかが分かるようになりました。

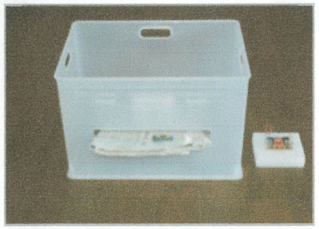
６．作品の写真
上から

新聞受けに新聞がある様子。
マイクロビット(IN)の画面に「○」が表示されている。

← マイクロビット(OUT)

← マイクロビット(IN)

正面から



横から

マイクロビット（IN）の操作で
内側に取り付けたアクリル板に取り付けた
マイクロビット(OUT)の傾きで新聞がある
かないかが分かる

作品の大きさと重量：　縦　約26　cm　横　約38　cm　高さ　約23.5　cm　重さ　約860　g

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【その１】　以下の項目のにしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を〇でむ）

風力・太陽光・(電力)・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など

小学３年の頃、ピアノの発表会の結果が郵送で来ることになっていたのですが、それが待ちどおしくて、ポストを何度も見に行ったことがありました。その時、ポストに郵便物が入ったことを教えてくれたらいいのにな、と思ったことがありました。その後も何度か同じような経験をしました。また、最近は新型コロナの感染が心配なので、人と人が直接会うことを少なくしなければなりません。そのようなとき、郵便や宅急便で書類をポストに入れてくれた人に、お礼も言いたいなと最近思うようになりました。

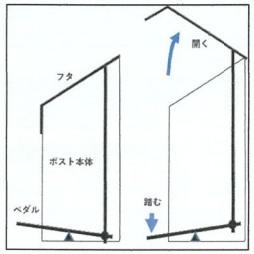
そこで私は、ポストに郵便物が入ったことがすぐわかり、また書類をポストに入れてくれた人が笑顔になるような機械を発明したいと思いました。この機械を作れれば、コロナで人と人の関係がうすくなっているところに、うるおいを持たせるようになるのではないかと思っています。

３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

・信州大学ジュニアドクター育成塾　講義資料
・ペダル式ゴミ箱のしくみ　http://noroshigeki.web.fc2.com/mokuji5/pedarusikidoa.pdf

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

１）手を使わずに郵便物を入れる仕組み



新型コロナの感染予防を考えて、手を触れずに開けられるようにするため、ポストをペダル式にしました。原理は、左の図に示しました。ペダル部分を足で踏むと、フタが開きます。
これには、てこの原理が使われています。

２）ポストに郵便物が入ったことを知らせてくれる仕組み

マイクロビットの無線機能を使います。マイクロビットを２つ用意し、１つはポストのフタに設置し、もう一つは家の中に置きます。ポストに郵便物が入ると、フタのマイクロビットが上に向きます。その変化をマイクロビットが察知し、郵便物が入った、という信号を家のなかのマイクロビットに伝えます。

３）ポストに入れてくれた人に感謝を伝える仕組み

ポストが置いてある場所は人がいない場所なので、いつも笑顔を表示します。ポストに郵便物が入ると、「mail」という文字が表示されます。
① 笑顔の絵文字で表示される ： 笑顔の絵文字
② 感謝の音楽が流れる ： 森七菜さんの「スマイル」

郵便物が入るたびに、感謝を伝えられるようにし、また郵便物が入った回数が表示される。

４）家の人に郵便物が入ったことを知らせる仕組み

一目でわかるようにポストと同じ形のポストの置物を作ります。ポストの前側にマクロビットを付けます。ポストに郵便物が入ると無線でその信号が伝わり、「mail」という表示と着信音が鳴ります。また、郵便物が届いた回数が、表示されます。リセットボタンを押して０にします。

作品系：　無線でつなぐペダル式スマイルポスト　　都道府県　長野県　　市町村　　松本市

学校名：信州大学附属松本小学校　学年：　5　年　個人名　　髙木　千聡

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラストをうまくって，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

１）手を使わずに郵便物を入れる

①郵便配達の人を笑顔で迎えます（図１）。
②配達の人は、ポストのペダルを足で踏んで、ポストのフタを開けて郵便物を入れます（図２、**手を使わずに扉を開けられ衛生的です！**）。
③郵便物を入れたら、ペダルをはなしてポストのフタを下す。

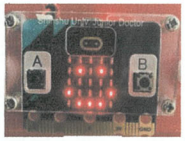


図１

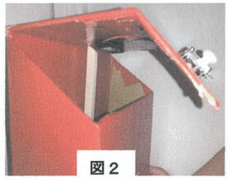


図２

２）ポストに郵便物が入ったことを知らせてくれる

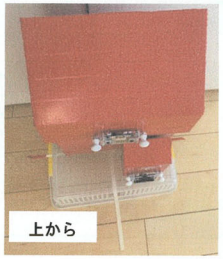
①ホストのペダルをはなすと、ポストのマイクロビットに「mail」という文字が表示されます。
②続いて、森七菜さんの「スマイル」が流れます（**配達の人に感謝の気持ちといやしを伝える！**）。
③最後に郵便物が入った回数が表示される。

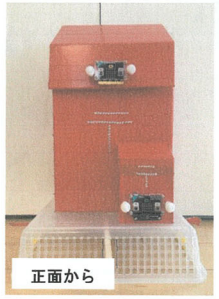
３）家の人に郵便物が入ったことを知らせる

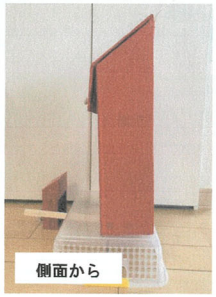
①ポストのペダルをはなすと、家の中のポストの置物が反応し、「mail」という文字が表示します。
②続いて、着信音を鳴ります。
③最後に郵便物が入った回数が表示されます（**家にいながらにして、郵便物が届いたことがリアルタイムで分かります！**）。

６．作品の写真

郵便物を入れる大きいポストと家のなかに置く置物の小型のポストがあります。


上から


正面から


側面から

作品の大きさと重量：縦　0.37　m　横　0.44　m　高さ　0.51　m　重さ　950　g

【説明その１】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

僕は幼少期から自然や生き物など、色々な物を観察し続けていた。そんな中で、環境に配慮していると言われている太陽光発電や風力発電でも、スペースの確保のために木を伐採したり、製造過程で廃棄物や排水が出て、少なからず環境に悪影響が出ていることに疑問を感じていた。環境に対する悪影響が限りなくゼロに近くなる発電方法を見つけたかった。そこで目をつけたのが微生物燃料電池である。微生物燃料電池を利用した発電機はすでに商品として製造されているが、家庭にある材料で代用可能かを試してみることとした。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

最初は製品化されていると知らず、自分で実験しながら作るつもりだったが研究資料を集めていたが、製品としてマッドワット（スペインのバイオ発電の会社、https://www.scibox.jp/products/b10-2090/）とbioo（株式会社ナリカ、https://www.biootech.com/）が発売されていることを知った（図 1）。これらは自分でイメージしていたものとほぼ同じ仕組みだったので購入・使用し、家庭廃棄物でも作成できると感じ自作で同じ仕組みのものを作成・実行した。

図 1．Bioo（左）とマッドワット（右）

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

製品として発売されているbiooとマッドワットを見て、これなら家庭の廃棄物で同じものを作れると気づいたので、全て自宅にあったものや以前から作っていた腐葉土、飼育中のメダカの糞などを使用した。発電の様子はテスターで電流・電圧を測定したが、電流は0.1 μA以下と小さすぎて電力を正しく測れなかった。そのため現在はワットメーター（電力計）をつなげようと考えている。

作品名：　微生物燃料電池　　都道府県　沖縄県　　市町村　浦添市

学校名：　琉球大学教育学部附属中学校　　学年：　1　年　個人名　大城　輝真

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

作成方法

① 自宅にあった6Bのえんぴつの芯を電極として使用した。
② 使用済みのペットボトル（0.5L）の上部を切り取り、容器として使用した。
③ ②に、自作の腐葉土・雨水・飼育中のメダカのフンを混ぜ合わせペットボトルの7割まで入れた。
④ ③に、電極として①を2本、間隔を開けて刺した。
⑤ 発電量が少ない場合は養分を入れた（今回は砂糖を入れた）。

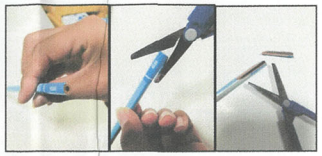


図2．電極の作成

養分について

- 砂糖：分解スピードが早いため一気に発電量が上がったが、消費スピードも早いため発電量が一気に下がった。
- 食材（トマトやえのきなど）：分解速度が遅いため、発電量が上がるスピードはゆっくりだが発電量が持続した。

発電確認後のグラフ

自作の微生物燃料電池の発電確認後のグラフを図１に、既存の製品のマッドワットの発電確認後のグラフを図２にのせた。マッドワットは発電が確認出来ない期間が長かったので、31日後の７月１日に養分（トマト・えのき）を加えた。自作の微生物燃料電池は４月２８日に砂糖を加えた。

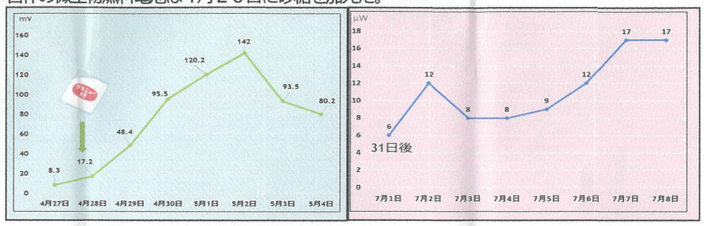


図2．自作微生物燃料電池（左）とマッドワット（右）の発電グラフ

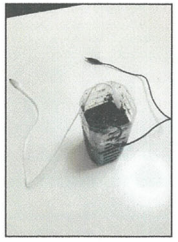
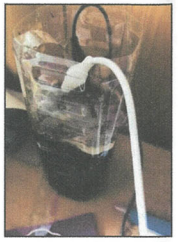
自作と製品の比較

自作の発電量は製品の千分の１以下となった。電極の種類の違いや、面積の違いが原因と思わる。

今後について

さらに適した条件がわかれば田んぼや干潟、沼地などを利用し環境への負荷が最小限の状況で発電し、太陽光発電や風力発電などの方法よりも自然と共生できる可能性を探る。また、だれでも簡単に自作できれば家庭レベルで手軽にSDGsに取り組めるので、作り方を広めたいと思う。

6．作品の写真

作品の大きさと重量：縦　6　cm　横　6　cm　高さ　15　cm　重さ　350　g

一般社団法人日本産業技術教育学会奨励賞

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【その１】 以下の項目のにしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

長野県でも2019年の台風で千曲川が氾濫し広範囲の水害により多くの人が被災した事を身近で経験し、小学生の時に自由研究でも水害について取り上げた経験と、つい先月も線状降水帯により日本各地で浸水被害が起こり、毎年更新される記録的豪雨や気候変動によって都市部でも水害が多発している事から、今回も防災に役立つ物を作ってみようと考えたのがきっかけです。

命を守る行動が最優先ですが、いかに財産や被災後の避難生活と復旧作業に必要な手段(ツール)を確保できるかが目的です。その中で家は大きく複雑な構造で大変だが、カーポートなら単純な構造で頑丈にしたり防災機能を組み込み易い事と、設置費用や製品化などの面でも広く普及や実現しやすいかなと思い発案しました。

この10年間で水害が発生していない市区町村はなんと3%しかなく、特に地方の車社会ではそれ自体で高台への避難や車内で避難生活を送るのも可能な事や、被災後の片付けや買い出しなど生活の再建に車を確保できているのといないのでは大きく違ってくると聞いたのを形にする事と、今後は電気自動車の普及も進み水には弱い欠点も多くなると思ったので、目的としては駐車場に停めた車を浸水から自動制御で守る事と、もし被災した場合の対策拠点として使える事、災害時だけでなく普段から使える実用性、気象変動の原因と言われている地球温暖化に対してクリーンエネルギーの利用や環境負荷に貢献できる事、など複数の機能を持たせる事を目指しました。

３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

インターネット検索でクレーン車の滑車組合せや、クライミングやスラックラインのロープ張りに使うプーリーシステムを参考に、模型用小型モーターで何グラムなら持ち上るか実験した結果から逆算して、倍率や滑車の組合せを考え、それをどうやって骨組みの中に納めるか試行錯誤しました。ジュニアドクターで使ったTinkerCADで3Dイメージを検討しました。

プログラミングではジュニアドクターmicrobi講座や、ネット検索で拡張ボード・拡張機能について色々調べ参考にしました。

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

・各家庭に導入しやすいよう比較的容易に実現できそうなシステムや小型機器で低費用を意識しました。
水害対策機能や防災機能と同時に、通常時も実用性で最近流行のアウトドア用に屋上スペースとキャンプグッズ収納庫を設置して、災害時にはそのまま防災グッズや被災対策のスペースも兼ねる備えと、クリーンエネルギーを自給自足地産地消する事で環境負荷を減らす事、これも停電時は防災電源兼用、など複数の目的に機能や製作アイデアを工夫しました。

・実物の約1/10縮尺模型を想定して製作したので、体積は1/1000となるため、標準車重量1.5t(1500kg)の1/1000＝1.5kgを1mの1/10＝10cm持ち上げる事で設計をしました。(ギア比を上げる事でよりパワーUP可)

・実用化する場合に安価で小規模な物で実現できるよう、今回小さな模型用DCモーターで大きな負荷を持ち上げるのに、ギアや動滑車などの原理を使うために基礎原理の理解や計算・設計を創意工夫しました。
①まずモーターを内臓しているギアボックスのギア比は1:48で、モーターのトルクが48倍となる
②それを天井面に設置したダブルプーリーシステムで5倍に増大させている
③更に駐車台を吊っている左右のチェーンに設置した定滑車×2と動滑車×2連結の組合せで5倍にしているので滑車を使ったギミック合計で25倍のトルクを得ている計算とした(倍率は上がらないがプーリーを左右に2セットで付けたのは動作時の台座を安定させるため)、デメリットでは巻き取るチェーンの長さが10cm×5倍×5倍の距離になってしまう。
※総合倍率としては48×5×5＝1200で、元のモーターの1200倍のトルクと1/1200の速度となっている。
駐車台にある1.5kgのおもりを持ち上げるためにモーターが引っ張る重さは1500/1200＝1.6666…gだが、実際には摩擦抵抗や巻き取りチェーンで軸径が変わる事や、滑車の効率(?)や引っ掛かりと水平に設置した場合の動作などで予定通り行かない事が多く材料や倍率を変えたり倍率分増える可動距離をフレーム内にどう納めるか試作を繰り返し苦労した。

・現実を想定して誤動作・事故などが無いように各種の安全装置や操作方法を考えました。
①上げ下げの時に何か挟まったりチェーンが切れたりした時に事故が起きないよう台座傾きをセンサーで検出し停止させ警報の表示・音声と、再稼働時は安全確認後の手動操作でのみ動くプログラムにした。正常停止は距離センサー検出。
②自動起動用の水位センサーに人や犬猫が触れたり何か巻きつき誤動作しないよう、カバーを付け水のみ検知にした。
③作動時に子供など近付かないよう、表示と音を鳴らす。外出時も状態が分かるようにスマホにお知らせ機能付。

作品名：見ず(水)知らずでは守れない！『**一家に一台　防災カーポート**』　都道府県　長野県　市町村　長野市
学校名：　長野県屋代高等学校附属中学校　学年：　1　年　個人名　宮澤　希成

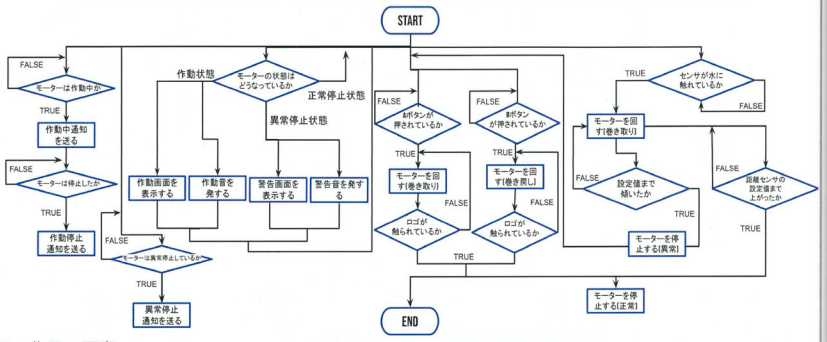
2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラストをうまく使ってわかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

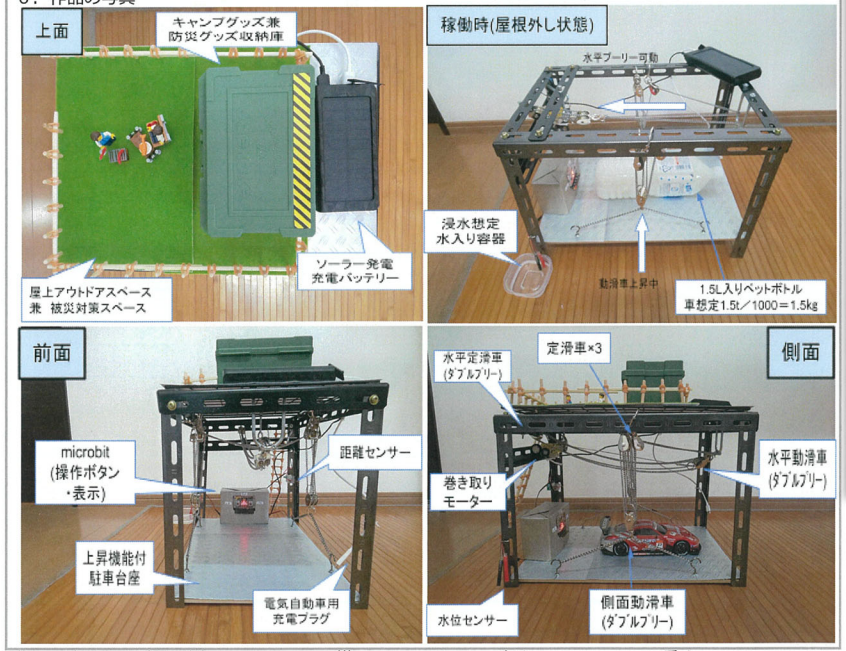
５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

【日常的】①屋根のソーラーパネルとバッテリーで常に発電と蓄電を行っている。
作ったり溜めた電力は電気自動車への充電と、余る分は家側でも使えるように送電できる(想定)。
②その電源で常にセンサー監視をしていて、浸水や自動制御などに備えている。
③屋上緑化でアウトドアスペースとして使える、キャンプツール収納庫はそのまま防災グッズと兼用できる。

【水害時】❶水位センサー自動制御で浸水時駐車台が車を乗せたまま上昇。(操作ボタンで手動操作も可能)
❷動作注意警報(表示・音声)、Bluetooth通信で状態お知らせ機能(start/stop)。
❸異常監視、検出時停止(表示・音声)、Bluetooth通信で異常停止お知らせ機能(abnormal stop)



６．作品の写真



作品の大きさと重量：縦　0.5　m　横　0.4　m　高さ　0.4　m　重さ　3000　g

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その1】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

1．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・(電力)・バイオ・その他のエネルギー（　　）

2．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

新型コロナウイルス感染症対策のため、ドアノブを定期的に消毒しています。現在は、指定された時間に消毒を行っているのですが、それだと、次の消毒までに何人がドアノブを触れたのか分からず、ドアノブに触れるのが怖いときもありました。また、私のあとにも何人がドアノブを触るのか分かりません。そのため、消毒の効果を得られない人もいると考えました。

そこで、ドアノブに触れた回数を可視化できれば、より効果的な消毒のタイミングが分かると考え、この作品を構想・設計しました。

ドアノブに触れた回数を数えて適切な消毒時期をＬＥＤで知らせるしくみにすることで、利用者に「消毒後にあまりドアノブが触られていない」ことや、「消毒の必要なタイミングである」を伝えられるようにしました。

3．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

Arduinoをはじめよう　Massimo Banzi，Michael Shiloh（船田巧 訳）

4．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

ドアノブに触れたことや、触れた回数が利用者に伝わりやすいように、ＬＥＤの選択やプログラムで拾うセンサー信号の値を適切に決めることを工夫していきました。

ドアノブに触れた回数や、機器が確実に動作しているという安心感を利用者に与えられるように、常に小型ＬＥＤを光らせておくことや、タッチセンサーに反応があったときに大型ＬＥＤを光らせるようにしました。安全・安心を得るために、ほんのわずかですが、電気エネルギーを使う設計にしています。

プログラムは、Arduino nano を用いて動かしています。タッチセンサーでドアノブに触れた回数をカウントし、指定した回数（今回は3回）を越えると大型ＬＥＤが光り続けるようにしました。難しかったところは、ドアノブを触っている短時間の間に、タッチセンサーの値が変化し続けることへの対応でした。何度も何度もプログラムの閾値を変えながら、触れた回数をきちんと数えられるようにしていきました。

作品名：消毒お知らせさん♪　都道府県　山口県　市町村　岩国市

学校名：岩国市立由宇中学校　学年：3年　個人名　末谷　明香

2021年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その2】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

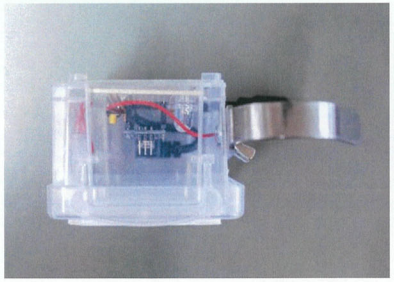
5．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

この装置は、上部のフックをドアノブに引っかけ、電源につなぐだけで動作を始め、小型ＬＥＤが動作していることを伝えてくれます。誰もが効果的に消毒効果を得られるように、操作やセッティングはできる限りシンプルになるようにつくったので、準備はこれだけです。

あとは、ドアノブに誰かの手が触れたらカウントを行い、消毒のタイミングになったら大型ＬＥＤが光って教えてくれるので、ドアの横にある消毒液でシュッと消毒すればＯＫです♪

消毒が終わったら、本体横に付けた「リセットボタン」を押せば、最初の状態に戻り、ドアノブが触られる（使われる）のを待ちます。

6．作品の写真



作品の大きさと重量：縦　0.2 m　横　0.1 m　高さ　0.08 m　重さ　約500 g

２０２１年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その１】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

● 製作の動機（背景）

１８２１年，ファラデーが考案した「単極モータ」は姿や形を変え，今日では種々の方式が考案【図１】されています．これはネオジム磁石を利用してアルカリ電池とネジを結合させ，アルカリ電池とネオジム磁石を導線でつなぐと，「フレミングの左手の法則」によってネオジム磁石が回転する仕組みです．このように「単極モータ」の歴史は古く，構造がとても簡単なことから近年，STEAM 教育（S：科学，T：技術，E：工学，A：芸術，M：数学）や SDGs の一環として「単極モータ」が注目をあびています．例えば２００５年の東京大学入学試験問題として出題されたことを皮切りに，翌年の物理チャレンジでは実験問題として出題．また東北大学の女性研究者育成支援推進室が開催している科学体験プログラムでも採用されるなど，「単極モータ」の実践事例には枚挙にいとまがありません…．

ところが上記のワークショップや教室でデモンストレーションする場合，対象物が小さすぎて「回転する様子がわかりにくい」との意見があるのも事実です．そこで単極モータの回転子（ロータ）に LED を装着した「光る単極モータ」を考案，可視化の構想から早や５年が経過しました．昨年はコロナ禍のためほとんど活動できていませんが，今年の４月に再開しました．越智先輩や堤先輩，富松先輩方の研究を引きつぎ，私たちの世代で４代目となります．

● 使用目的

① 中学生向けの出前授業，② キャンパス・ウォーク（体験入学），③ STEAM 教育や SDGs の教材として活用．

３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

・富松利球:LED が点灯しながら回転！光る単極モータの制作，平成３０年度電気学会高校生懸賞論文コンテスト受賞論文集,pp.11-14.(2019.03)

・富松利球,井上諒,七樂樹,Lim Leo,増崎武次:LED が点灯しながら回転！光る単極モータ,芸術科学会誌 DiVA,No.46,p.28.(2019.06)

・辻陽仁,西谷永遠,堤達哉,増崎武次: LED が点灯しながら回転！光る単極モータ その２,芸術科学会誌 DiVA,No.48,p.28.(2020.06)

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

● 作品を作る動機（きっかけ）

コロナ禍のなか，顧問の増崎先生が国内の教材メーカに商品化（教材化）を打診．１０社近く交渉されましたが「採算が合わない」という理由で「空に描いた餅」になってしまいました．そこで私たち部員は系列校のものづくりセンター（久留米工業大学）の門徒を叩き，青木秀幸先生から 3D－CAD の講習を受講．途中から緊急事態宣言のため構内に入れず，先生ご自身が CNC フライス盤を操作され銅板を加工【図２】していただきました．

● 目的を解決するために工夫や創造したところ

これまで銅線や半田吸い取り線に赤色や青色の LED を装着しながら「光る単極モータ」の実験を繰り返してきました．赤色でも点灯しながら回転するものもあれば，そうでないプロトタイプもありました．何が原因であるか？追求したところ，順方向電圧 V_fに大きく依存することが判明．赤色の LED は青色に比べると波長が長くなりますが，逆にバンドギャップ E_gは赤色の方が小さくなります．この E_gが LED の V_fを決定づけ，電磁力（回転力）に大きく寄与することが分かりました．そこで V_fをパラメータにしながらロータの形状を模索したところ【図３】の楕円形に落ち着きました．試行錯誤した結果，赤色 LED は OSR5CA5B61P がもっともベストで，V_fは 2.2V でした．

作品名：ＬＥＤが点灯しながら回転！光る単極モータ その３　　福岡県久留米市上津町２１９２

学校名：祐誠高等学校　　学年：３年　　団体名　祐誠コロキウム

２０２１年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

● 作品を動かすための操作の手順（使い方・遊び方）

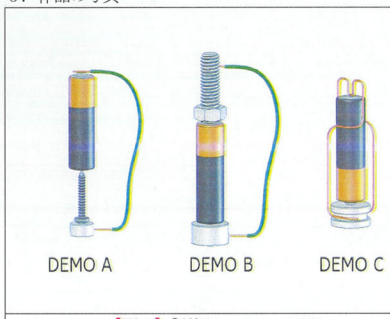
①まずはリチウム電池（１個）とネオジム磁石（２個）を重ね合わせます．【図２】【図３】
②つぎに回転子（ロータ）の支点（▽の部分）をリチウム電池のくぼみ（プラス側）に配置します．【図３】
③するとロータの LED が光りながら回転しはじめます．【図３】
④ちなみに停止時の電流を測定したところ 780mA【図４】もあり，いずれの LED も定格の電流を大幅に越えています．最悪，LED が発熱して破損する可能性がありますので，長時間の実演はお控えください．

● 期待される効果（何ができるようになったか？）

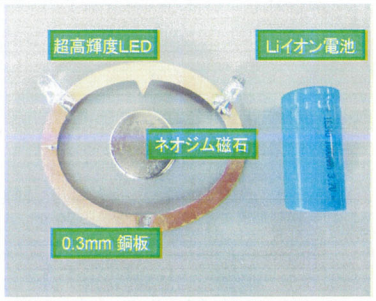
従来の「光る単極モータ」は LED の電極がネオジム磁石に吸いつき，回転が停止することが多々ありました．ですから肝心な審査会場で回転しないことも多く，断腸の思いをしたことがあります．今回は唯一の欠点を払拭するため銅線ではなく 0.3mm の銅板を CNC フライス盤で加工，「老若男女」関係なく誰でも簡単に回せるようになりました．さらにワークショップや教室で実演する際，「回転する様子がわかりにくい」との意見も解消され，ロータの可視化にも成功しました．

LED が幻想的に光りながら回転するので QOL（生活の質）を高める効果があり，STEAM 教育や SDGs の教材としての利用が期待できます．ただいま東京大学のベンチャー企業；エレファンテック株式会社（旧名 AglC 株式会社）とコラボしながら商品化（教材化）をすすめているところです．

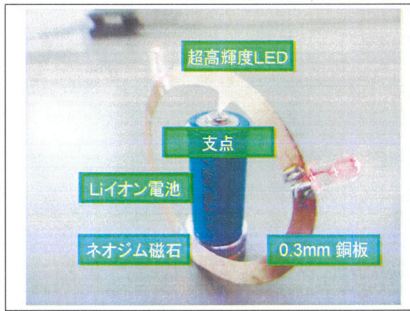
６．作品の写真



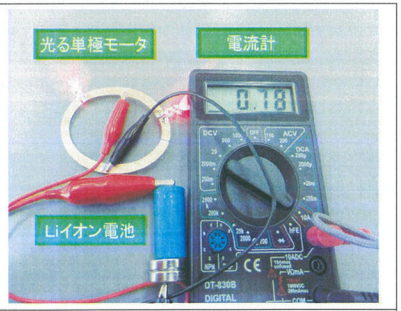
【図１】「単極モータ」の原理



【図２】「光る単極モータ」の外観



【図３】回転する様子



【図４】静止時の電流

作品の大きさと重量：縦　0.06　m　横　0.06　m　高さ　0.07　m　重さ　254　g

２０２１年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その１】 以下の項目にしたがって，作品を説明して下さい。
説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。

１．作品に利用したエネルギー（最も当てはまる内容を○で囲む）

風力・太陽光・電力・バイオ・その他のエネルギー（　　）

２．製作の動機や使用目的（アイデアを思いついたきっかけや理由など：いつ，どこで，どのように，など）

● 製作の動機（背景）

近年，人や橋梁の振動，車のサスペンションの振動，照明の光，焼却炉の排熱，放送の電波など，日常生活の中で見向きもされないような小さなエネルギーを電気エネルギーに変換して，電子回路を動かそうとするエナジーハーベストの技術が注目されています．歴史は古く，電池不要の鉱石（ゲルマニウム）ラジオもエナジーベストであり，風力発電や太陽光発電もそのひとつと言えます．

一方，電源インフラの乏しいアフリカなどの途上国では，携帯電話の普及にともない太陽電池の需要が高まっているようです．さらに市場には煮炊きするカマドの余熱で発電する発電鍋（Powerpot10）【図１】も登場しており，エナジーハーベストの事例は枚挙に暇がありません．

● 使用目的

① 中学生向けの出前授業，② キャンパス・ウォーク（体験入学），③ STEAM 教育や SDGs の教材として活用．

３．作品を製作する上で参考になったもの（本やインターネットの情報など）

・北見俊輔 *et al.*: Wi-Hi の電波から電気がつくり出せる！？，子供の科学，誠文堂新光社，Vol. 84,No. 8,p. 6.(2021.07)

・Keunsu Chan *et al.*: Electric Field Energy Harvesting Powered Wireless Sensors for Smart Grid, Journal of Electrical Engineering & Technology Vol. 7, No. 1, pp. 75-80.(2012)

・嶋崇志:電界エネルギーハーベスティングを活用した電池不要の人感センサライト,発明・工夫作品コンテスト

４．作品を作る動機（きっかけ）や目的を解決するために工夫や創造したところ（アイデアのくわしい説明）

● 作品を作る動機（きっかけ）

科学雑誌「子供の科学」に 東北大学の深見俊輔教授らの「Wi-Hi の電波から電気がつくり出せる！？」の記事を読んだのがキッカケです．増崎先生にお願いして「磁気トンネル結合のデバイスをエンジニアリングサンプルとして譲っていただきたい」との旨，問い合わせてもらいました．すると「本研究はシンガポール国立大学との共同研究でして，発電が可能なデバイスはシンガポールに１機あるだけなので提供するのは難しいです。」と，深見教授より丁重な断りの返信をいただきました．それで自分たちでエナジーハーベストの仕様を取り決め，自作することにしました．

● 目的を解決するために工夫や創造したところ

当初，Wi-Hi や地デジの微弱な電波をコッククロフト・ウォルトン回路で昇圧して，電気エネルギーを取りだすことに専念しました．しかし実際にやってみると失敗の連続で，途中で「電波の強度は距離の二乗に反比例して弱くなる」ことに気づき断念．つぎに方針を大幅に改め，既報文献をググりながら蛍光灯や電源コードに銅箔テープを貼りつける方式を採用しましたが，思うような結果はでませんでした…．

本校の情報技術科では２年次で電気基礎を学習します．顧問の増崎先生が担当され，プラズマボールを用いて電線なしで蛍光灯を点灯させたり，紙片を火花で燃やすなどユニークな実験を披露してくれました．プラズマは固体・液体・気体につづく「第４の物質状態」です．ガラスの球体に触れると，放電する電子の動きが手に吸収される様子はとても幻想的です．そこで球体に銅線のリングを装着しながら，コッククロフト・ウォルトン回路と接続し，電気二重層コンデンサに充電する方式を考案【図２】．市販のモータを駆動できるほどパワーはありませんが，エレキットの４WD 燃料電池カーの走行に成功しました．

作品名：プラズマボールで発電？環境発電カーの製作　福岡県久留米市上津町２１９２

学校名：祐誠高等学校　学年：３年　団体名　祐誠コロキウム

２０２１年度「エネルギー利用」技術作品コンテスト

【説明その２】 以下の項目にしたがって作品を説明して下さい。説明には写真や図やイラスト等をうまく使って，わかりやすく記述して下さい。指定された位置に作品の写真（複数可）を必ず貼り付けて下さい。

５．作品を動かすための操作の手順や効果（使い方，遊び方，何ができるようになったか，などの説明）

● 作品を動かすための操作の手順（使い方・遊び方）

①まずは AC アダプタをコンセントに差し込み，そのプラグ（出力端子）をプラズマボールの DC ジャックと接続します．【図３】

②つぎにワニロクリップを用いてプラズマボールに装着したリングと４WD 燃料電池カーに搭載した基板を接続します．このとき，基板のスイッチは上方（充電モード）に位置することをご確認ください．【図３】【図４】

③３０分の経過したら，ワニロクリップを外してください．スイッチを下方（放電モード）にすると４WD 燃料電池カーが走行します．【図４】

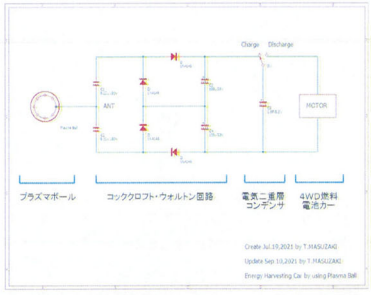
④ご存知のようにプラズマボールは 2000～5000V の電圧が印加されているので，基板に触れると「ビリッ」と感電することがあります．ご注意ください．

● 期待される効果（何ができるようになったか？）

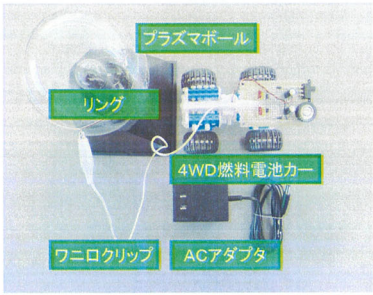
既報文献によりますとエナジーハーベストは，センサや無線モジュール，IoT 機器など比較的ワット数の小さなデバイスを駆動するための研究がさかんのようです．今回，ご提案したプラズマボール方式は短時間で電気二重層コンデンサに充電できるので，新たな展開になることは想像に難くありません…．

６．作品の写真

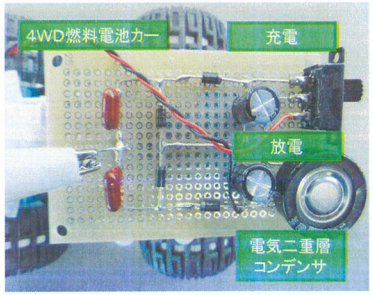
【図１】発電鍋（Powerpot10）でスマホの充電



【図２】「環境発電カー」の回路図



【図３】「環境発電カー」の外観



【図４】「環境発電カー」の操作

作品の大きさと重量：縦　0.20　m　横　0.15　m　高さ　0.25　m　重さ　715　g

協賛・協力企業一覧

（五十音順）

株式会社トップマン
日本製鉄株式会社
久富電機産業株式会社
山崎教育システム株式会社
優良教材株式会社

ものづくり発信基地

「生きる力」を育む
技術・家庭科教育を
トップマングループは
積極的に応援します。

Chromebookに対応しました!

コロックル Ver 4.0

Webもチェック

Bluetoothダイナモ“灯り”

部屋でも屋外でも
ワイヤレスで音楽を楽しむ!

Designed by 見明 暢

TopMan

株式会社トップマン

本社：兵庫県三木市大村58番10　URL http://www.topman.co.jp/ky/home.html
TEL：(0794) 82-8601(代)　E-mail kyougu@topman.co.jp

HISATOMI

指導要領に対応した教材のご提案

ワイヤレスランタン

Bluetooth
技術搭載!

ランタンからも
操作できる!

エネルギー変換 型番 WL-1

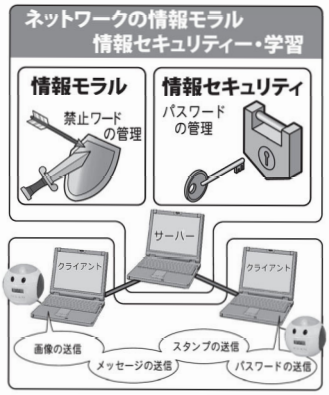
型　番	製品コード	品　　名	学納価(消費税込)
WL-1A	4323	ワイヤレスランタン(実験基板付き・電池なし)	3,100円
WL-2A	4325	ワイヤレスランタン(実験基板なし・電池なし)	3,000円

オーロラクロック2N

双方向通信
対応版

クロームブック対応版!新登場!

協働で考える 双方向ネットワーク学習



計測・制御教材 型番 CUC-7/8

型　番	製品コード	品　　名	学納価(消費税込)
CUC-7A	4331	クローム対応オーロラクロック2N　はんだ付け基板(電池なし)	3,230円
CUC-8A	4334	クローム対応オーロラクロック2N　完成基板(電池なし)	3,230円

久富電機産業株式会社
〒720-0003　広島県福山市御幸町森脇989

TEL (084)955-6889
FAX (084)955-1551

●URL http://www.hisatomi-kk.com
●e-mail info@hisatomi-kk.com

https://www.yamazaki-kk.com

Learning & Imaging
学ぶこと＋想像すること＝創造

ヤマザキは技術・家庭科教育をトータルでサポートします。

ヤマザキは、先生方と共に考え
授業ストーリーの
構築をお手伝いいたします。

エコキューブラジオ 4 Basic

FMワンスピーカーダイナモラジオBluetooth

Bluetooth（ブルートゥース）機能追加、
置く場所を選ばない多機能な
「FM ONE SP DYNAMO RADIO」

トライアル・カット6

同じ材料取りで 11 点の作品が製作可能
しかも切断が 6 カットだから完成率 UP。

LED ブレッドライト

はんだづけなしで回路学習！
オリジナルブレッドボードで学習した回路設計をもとに LED ブレッドライトの設計・製作をしよう。

制御学習プロロボ Web

プロロボがビジュアルプログラミング言語の Web アプリになって新登場。

Learning&Imaging Yamazaki 山崎教育システム株式会社
〒189-0003 東京都東村山市久米川町 5-33-24
Tel:042-392-1111(代表) Fax:042-392-1110

Nadesiko

「なでしこボード」がリニューアルされます。

専用ワークシートと Web アプリ
にしたがって進めるだけで、
簡単プログラミング授業！

●Chromebook・Windows PC 両対応
●日本語プログラミング言語 なでしこ専用
●「計測・制御」
●「双方向性のあるコンテンツ制作」

専用学習アプリ & ワークシート付 ＋ なでしこボード ＝ 円滑な授業 & かんたん自学

2022 刷新！

優 良 教 材 株 式 会 社

技術・家庭科教材製作販売　お問い合わせ 048-734-2852 まで 優良教材 検索　u-ryo

優良教材株式会社 〒344-0064 埼玉県春日部市南 2-1-31 TEL 048-734-2852 FAX 048-734-2856

第 24 回技術教育創造の世界
「エネルギー利用」技術作品コンテスト　2021年度作品集
2022年 3 月 1 日　発行
発行者　一般社団法人日本産業技術教育学会
編集者　2021年度エネコン 24 実行委員会
長野県長野市西長野6のロ
国立大学法人信州大学教育学部
附属次世代型学び研究開発センター内
E-mail enecon2020@jste.jp
コンテストサイト：http://www.jste.jp/enecon2/

http://www.jste.jp/main/

一般社団法人日本産業技術教育学会

ISSN 2434－8023

Cover design : Fumihiko Ito (Shizuoka University)