

# 2022 年度電子工作教室 実施報告

○山田有里子<sup>3\*</sup>，大村敏康<sup>4</sup>，笠田洋文<sup>4</sup>，河尻直幸<sup>4</sup>，立林千里<sup>2</sup>，馬場恵美子<sup>4</sup>，  
松浦祥悟<sup>1</sup>，水田敏史<sup>1</sup>，宮崎裕介<sup>4</sup>，横野瑞希<sup>1</sup>

<sup>1</sup>鳥取大学技術部 化学バイオ・生命部門 機器分析分野，  
<sup>2</sup>情報システム部門 情報基盤技術分野，<sup>3</sup>情報処理技術分野，  
<sup>4</sup>工学技術部門 装置開発分野

## 1. 目的・経緯

技術部では，小中学生を対象に工学や技術を体験する機会を提供することによって，子どもたちのものづくりや科学技術に対する興味・関心を高めること，加えて技術職員のもつ技術力を学内外に広く伝えることを目的として，2008年度から様々な工作教室・技術教室を鳥取大学湖山キャンパス内で実施してきた。2020年度，2021年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からオンラインで開催したが，今年度は感染症対策を講じたうえで対面での実施とした。

本稿では，2022年12月に開催した電子工作教室イベント「電子工作教室2022 音が見えるサウンドビジュアライザー」について報告する。

## 2. 開催に向けての準備

### 2.1. 企画

2020年度<sup>1)</sup>，2021年度にビデオ会議ツールを用いたオンライン開催で見えてきた課題は，作業の安全性に十分な配慮をすることや，確実に工作体験が可能な工作難度とすることを目標に教材設計した結果，「はんだ付け」などの，非常に重要であるが危険かつ技能を要する作業を取り入れることが難しく，断念せざるを得ないことであった。

2019年度までの電子工作教室では，電子部品の手はんだで工作物を製作していた。すなわち，糸はんだと呼ばれる合金を熱で溶かし，金属同士をつなぎあわせることで配線を行っていた。はんだを溶かす際は，はんだごてと呼ばれる工具を使用するが，こて先部分の温度が400°Cを超える場合もあり，取り扱いの際は十分に気をつけなければならない。また，はんだ付けは，ただ導通が取ればよいというわけではなく，適切なはんだ量，熱分布を考慮したはんだごての当て方など技能を要するものである。

対面開催の場合，参加者の工作状況の把握は容易であり，危険な行為はすぐに止められるなど安全を十分に確保したうえではんだ付けを行う環境を提供することが可能である。また，指導員のはんだ付けの様子を直接見せることができ有効な指導も行える。しかしオンラインでは参加者の工作状況の把握が困難なことから，初心者への参加も想定されるイベントにおいてははんだ付けの工程を設けることは危険と判断し，ブレッドボード等を用いた電子工作を行った。

2022年度は，未だ新型コロナウイルス感染症の収束がみられない状況ではあったが，社会的活動との両立を目指し，十分な感染症対策を講じたうえで対面形式での実施とすることを念頭に企画した。本イベントの企画概要を表1に示す。

なお本イベントは，本学の地域価値創造研究教育機構地域連携推進室が募集する「令和4年度地域イノベーション創出に向けた実践的教育研究推進プログラム」の一つである「令

和 4 年度鳥取大学地域連携エクステンション活動」の採択を受け、実施の運びとなった。

表 1 企画概要

概要	子どもの工学に対する興味・関心を促す電子工作教室の実施
参加対象者・人数	小学校高学年～中学生 15 名程度
内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 参加対象者が参加しやすい曜日・時間帯で、3 時間程度の対面イベントを実施する</li> <li>2. 企画・運営を技術職員で行い、イベント当日は技術職員およびアルバイト雇用した工学部生が製作指導にあたる</li> </ol>

## 2.2. 計画

本イベント準備の作業内容および作業スケジュールを表 2 および図 1 に示す。採択結果通知後、運営スタッフの業務受諾状況を勘案し、イベント実施目安を 11 月後半～12 月に設定、具体的なスケジュールを決定した。なお、図 1 に示すオンライン形式に関わる教材開発は、社会状況の急激な変化などがあつた場合に備えたものである。

表 2 作業内容

項目	主な作業内容
教材開発	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 製作する工作物の検討・開発(回路設計, 基板設計, ケース加工など)</li> <li>2. 参加者に配布するテキストの作成</li> </ol>
広報	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. イベントチラシ, 専用 HP の制作</li> <li>2. 本学周辺の小中学校への配布</li> <li>3. 大学公式 HP へのリンク掲載願い</li> </ol>
参加者対応	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 応募申込みフォーム, 自動返信メールスクリプトの作成</li> <li>2. 受付名簿の管理, 応募者問い合わせ対応</li> <li>3. 参加者アンケートの作成</li> </ol>
会場準備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 会場予約, 会場レイアウトの作成</li> <li>2. 本イベントにおける感染症対策の決定, チェックリストの作成</li> </ol>
各種手続き	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 対面イベント実施許可申請</li> <li>2. 鳥取大学オリジナルグッズ申請</li> <li>3. 学生アルバイト雇用手続き</li> <li>4. レクリエーション保険の加入</li> </ol>

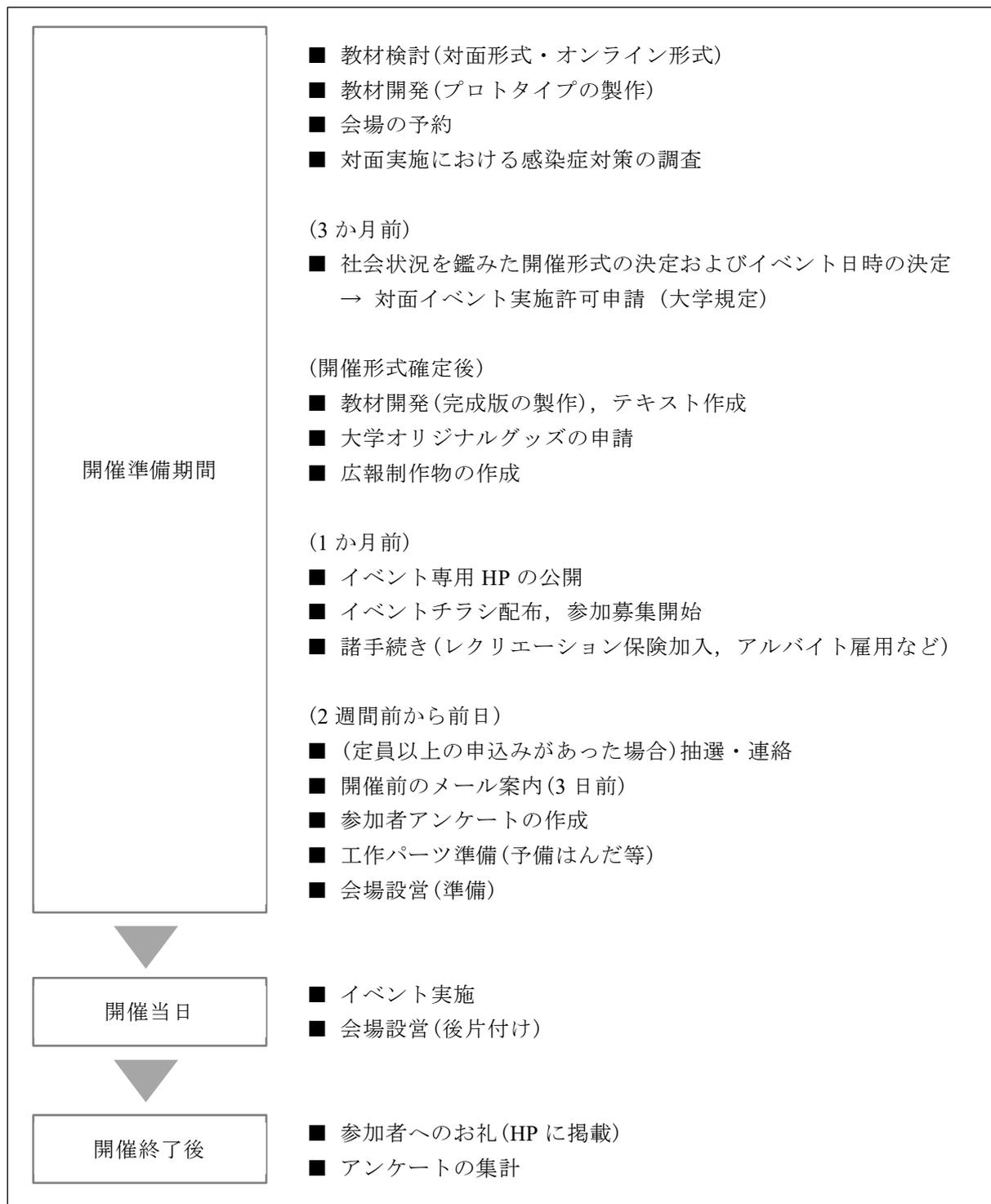


図 1 作業スケジュール

## 2.3. 教材検討・開発

過去に実施したアンケートから、「動く」「光る」「音がなる」など五感に訴えるものの工作をしたいという意見が得られていたため、今年度の教材は入力された音声の「音の高さ」と「音の強さ」をLEDで表示する電子機器「サウンドビジュアライザー」とした。工作物の外観を図2に示す。

本電子機器は、一般的にはスペクトラムアナライザー(スペアナ)の名称で知られ、入力信号の周波数成分を分析するものである。オーディオプレイヤーなどイヤホン(ヘッドホン)出力のある機器とイヤホンとの間に挿入して使用することを意図しており、本体左に入力用、右に出力用のステレオミニジャックを備えている。音声信号が左から入り、中央で分析表示され、右から出力される、というイメージである。また、マイクを搭載しており、入出力端子に何も接続しない状態では周囲の音声を分析することができるため、身の回りの様々な音の特徴を調べることができる。

周波数分析にはオーディオ用スペアナ IC(Mixed Signal Integration 社製 MSGEQ7)を使用するが、幅広い入力信号レベルに対応するためプリアンプやフィルターを追加するなど、本教室独自の設計とした。回路規模としては例年と比べ大きくなった。また、設計した回路を基に本教室専用プリント基板のデザインを行った。



図2 工作物外観。工作物に対して発声した際の分析結果。1 kHzを中心とした強度分布が確認できる。

## 2.4. 広報活動

本イベントの広報活動として、チラシおよび専用HPを制作した(図3, 図4)。チラシは配布前に別途許可を得た近隣の小中学校に配布した。HPについては、告知方法の一つであるだけでなく、情報の修正が容易なことから、即時性の高い情報発信の場としても活用した。



図3 イベントチラシ



図4 イベント専用HP

## 2.5. 本イベントにおける感染症対策

対面式のイベントを開催するにあたり、本学では「鳥取大学における新型コロナウイルス対応」<sup>2)</sup>に示されるイベント等の取扱いの指針に沿って、イベントの概要および具体的な感染症対策などを定めた計画書を大学に提出、承認を得ることで、実施が可能である。

本指針に沿って、本イベントで実施した感染症対策を表3に示す。なお、具体的な対応を決めるにあたり、開催予定である12月は新型コロナウイルス感染症のほか、インフルエンザの流行も予想された。様々な感染症対策を参考にするため、本学が示す留意事項<sup>3)</sup>のほか県が示す事業継続のための鳥取県版新型コロナウイルス感染拡大予防対策例(ガイドライン)地域イベント向け対策例<sup>4)5)</sup>も参考に本イベントで実行可能な具体案を決定した。

そのほか、参加申込み方法をWebフォーム(Google フォーム)のみとした。フォームに記載した本イベントの感染症対策を確認、同意したうえで申し込みいただくようにすることで、参加者に対して感染症対策への理解と協力を求めた。

表3 本イベントにおける感染症対策

感染症対策	具体的な対応
飛沫の抑制の徹底	1. マスク着用の徹底
手洗、手指・施設消毒の徹底	1. 会場出入口へのアルコール消毒等の手指消毒液の設置 2. 工具、机、椅子等のアルコール消毒
換気の徹底	1. 空調設備、窓の開閉による換気 2. 二酸化炭素濃度計を用いた室内環境の管理
参加者間の密集回避	1. 収容人数50%以下での実施 2. 保護者付き添い人数を可能な範囲で制限 3. 前後左右の座席との身体的距離の確保
参加者等の感染症対策	1. 入場時の検温や有症状の確認
参加者の把握・管理等	1. 参加者名簿の作成

## 2.6. 参加申込みフォームの作成

Webフォームは、入力項目に対して必須・任意回答の設定ができるため、電話やメールを用いた申込み方法と比べ、情報の記載漏れが少ない。本イベントでは、参加者の氏名、学校、学年、保護者氏名、連絡用メールアドレス、参加人数(1名での参加または兄弟等のグループ参加)の情報提供を求めた。学校名については広報活動(チラシ)の効果を推測するため、学年についてはスタッフの配置を検討するために収集した。

電子申請による申込み手続き完了時は、応募者に「申込みが完了した」旨を伝えるアクションがあると、申込みミスなどの行き違いを防ぐことにつながる。本フォームでは、スクリプト(Google Apps Script)により、申込み手続き完了時に応募者が記入した連絡用メールアドレスに通知を行った。連絡用メールアドレスは、応募者が誤って実在する他者のメールアドレスを入力してしまう可能性も考えられる。そのため、返信内容については個人情報が含まれないよう留意した。

### 3. 実施成果

#### 3.1. 当日の様子

イベント実施の概要を表 4 に、会場の様子を図 5 に示す。企画時は参加人数を 15 名程度に設定していたが、会場の収容人数により定員を 10 名に変更した。広報活動の成果として 25 名の応募があり、抽選により参加者を決定した。参加者の中には、今回の工作で初めてはんだ付けを経験する児童・生徒もいる。火傷や事故に対する十分な配慮ができるよう、電気系技術職員および電子・情報系技術職員ならびに工学部機械物理系学科学生および電気情報系学科学生から構成される当日スタッフ 8 名で工作指導を行った。当日は、図 6 に示す工作手順書に沿って工作物を作製後、原理説明を行った。原理説明では、音に関する基礎知識や工作物が表示する内容について、シグナルジェネレーターを用いて発生させた音声をオシロスコープで観測する実験を交えながら説明した。



図 5 会場の様子



図 6 工作手順書

表 4 実施概要

イベント名	電子工作教室 音が見えるサウンドビジュアライザー
実施日時	2022 年 12 月 17 日(土) 13:30～16:30
実施場所	鳥取大学 広報センター スペース C
参加対象学年	小学校高学年～中学生
参加者人数	抽選 10 名(応募者 25 名) 当日 2 名欠席があり、8 名で実施
運営スタッフ	準備スタッフ 技術職員 10 名 当日スタッフ 技術職員 5 名、学生アルバイト 3 名

#### 3.2. アンケート結果

本イベントでは、応募者、参加者にそれぞれアンケートを実施した。応募者を対象にした結果を表 5 に、参加者を対象にした結果(一部抜粋)を表 6 に示す。

応募者を対象にしたアンケートでは、今後の広報活動の参考にするためイベントを知ったきっかけを尋ねた。近隣の小中学校に配布したチラシで本イベントを知ったと回答する応募者が 90%以上を占め、チラシの有効性が高い結果となった。

参加者を対象にしたアンケート結果では、普段の生活での工作頻度、本イベントの工作難易度、工作指導を含むイベント満足度、今後類似イベントが開催された場合の参加意欲度、感染症対策への満足度を尋ねた。普段の生活での工作頻度の回答から、多くは工作に興味を持っている参加者であったが、25%の参加者が「ほとんどしない」と回答しており、普段工作をしない児童・生徒も参加した結果となった。工作難易度は、75%の参加者が「ちょうどよかった」「難しかった」と回答し、25%の参加者が「とても難しかった」と回答した。はんだ付けを作業工程に入れたことに加え、例年に比べ工作物の回路規模が大きく、部品点数が多くなったことが理由として考えられる。工作指導に関する設問では、「分かり

表 5 応募者を対象にしたアンケート結果

回答数 22 件(内グループ応募 3 件)

設問 このイベントを何で知りましたか(複数回答可)	
選択肢	回答数
イベントチラシ	21
鳥取大学公式ホームページ	1
鳥取大学地域価値創造研究教育機構ホームページ	1

表 6 参加者を対象にしたアンケート結果(一部抜粋)

回答数 8 件 (小四 1 名, 小五 3 名, 小六 3 名, 中二 1 名)

設問 普段から工作はされますか	
選択肢	回答数
ほとんどしない	2
年に 1 回程度	0
半年に 1 回以上	6
設問 今日の工作は難しかったですか	
選択肢	回答数
とても簡単だった / 簡単だった	0
ちょうどよかった	3
難しかった	3
とても難しかった	2
設問 作り方の説明は分かりやすかったですか	
選択肢	回答数
とても分かりやすかった	5
分かりやすかった	2
どちらとも言えない	1
分かりにくかった / とても分かりにくかった	0
設問 この電子工作教室は楽しかったですか	
選択肢	回答数
とても楽しかった	7
楽しかった	1
どちらとも言えない / あまり楽しくなかった / 楽しくなかった	0
設問 今後もこのような工作教室があったら参加したいですか	
選択肢	回答数
参加したい	7
わからない	1
参加したくない	0
設問 会場での感染症対策は十分に行われていましたか	
選択肢	回答数
十分	8
ふつう / まだまだ	0

やすかった」「とても分かりやすかった」と回答する参加者が87%であったが、「どちらとも言えない」との回答があったことから、指導面に課題を残した。イベントの満足度は100%の参加者が「楽しかった」「とても楽しかった」と回答したことにより、参加者が満足する工作教室が開催できたといえる。また、今後の類似イベントへの参加意欲を尋ねたところ、87%の参加者が「参加したい」と回答したことから、本事業の目的である子どもたちのものづくりや科学技術に対する興味・関心を高めることが達成できたと考える。また、感染症対策への満足度を尋ねた設問では100%の参加者が「十分」と回答したことより、本イベントは参加者が安心して参加できるイベントであったといえる。

#### 4. まとめ

十分な感染症対策を講じたうえで、本事業の目的である子どもたちのものづくりや科学技術に対する興味・関心を高めるきっかけづくりの場を提供できた。また、広報活動の成果として25名の応募があったが、定員を10名にせざるを得なかった。興味をもって応募された児童・生徒に応えることができず残念であった。

本イベントは、3年ぶりの対面式の電子工作教室であったが、従来のイベント開催にはなかった対応が必要になった。今後も対面式のイベントを開催する場合は、それらの対応が必要であると考えているが、本報告が次年度以降の電子工作教室運営の一助になれば幸いである。

今後とも本事業を継続することで子どもたちの工学や技術への興味・関心を高めるきっかけづくりの場のひとつとして、より一層地域に定着した事業となるように発展させていきたい。

本イベントは、令和4年度鳥取大学地域連携エクステンション活動として採択され実施いたしました。

- 1) 山田有里子, 宮崎裕介ほか, 2022. “令和元年・2年度電子工作教室実施報告-新型コロナウイルス感染症流行前後における比較-”, 鳥取大学技術部報告第8集(学外公開版), pp. 42-48.
- 2) 鳥取大学. “新型コロナウイルス感染症への対応”. 鳥取大学 HP. 2023-01-11.  
<https://www.tottori-u.ac.jp/5768.htm>, (参照 2023-01-19).
- 3) 鳥取大学. “イベントの開催について”. 鳥取大学 HP. 2021-08-03.  
<https://www.tottori-u.ac.jp/item/18721.htm>, (参照 2023-01-19).
- 4) 鳥取県くらしの安心推進課.  
“事業継続のための鳥取県版新型コロナウイルス感染拡大予防対策例(ガイドライン)”. 鳥取県 HP. 2022-10-28. <https://www.pref.tottori.lg.jp/291731.htm>, (参照 2023-01-19).
- 5) 鳥取県くらしの安心推進課. “～鳥取型「新しい生活様式」実践向け～地域イベントにおける新型コロナウイルス感染拡大予防対策例”. 鳥取県 HP. 2022-10-20.  
[https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1223029/20221020\\_guideline\\_tiiki.pdf](https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1223029/20221020_guideline_tiiki.pdf), (参照 2023-01-19).

\* E-mail: [yamada.y@tottori-u.ac.jp](mailto:yamada.y@tottori-u.ac.jp)