

技術室年報

2024 年度（2024. 4～2025. 3）

独立行政法人 国立高等専門学校機構
小山工業高等専門学校
教育研究技術支援部 技術室

2024 年度技術室年報の発刊によせて

教育研究技術支援部長 大島 心平

2024 年の年末に本校の技術職員の一名が令和 6 年度国立高等専門学校機構職員表彰技術職員部門 理事長賞を受賞するというたいへん嬉しいニュースが舞い込んできました。情報セキュリティ、IoT などの最新の技術や技術課題にも適用した実験教材を開発し、本校の技術者教育に展開している取り組みであり、高専の技術職員のロールモデルとなるような活動です。本年報では受賞の詳細や技術室の組織及びその業務内容とともに、令和 6 年度の技術室の成果の一部をまとめた 8 件の活動報告を掲載しております。教育関連の活動報告では、溶接ヒュームに対する防塵マスクの効果を学習するための教材、オープンデータを活用したデータベース学習教材、フリーズドライ草木染め教材について報告されており、機械系、情報系、および化学系の分野での教育実践に適用できる水準の有用な知見を提示しています。また、ツールを用いたネットワーク図の作成方法に関する検討、温湿度計測表示 IoT システムの開発の結果についても報告がなされており、これらは更に検討を深めることで高専での実験教育への展開等が期待されます。また、設備・システム管理の関連では、ものづくり教育研究センターの現状とともに、設定を見直すことで迷惑メールを減らすことを目指した取り組みについて報告しています。本年報が工学教育関係者の今後の教育活動の一助となれば幸いです。

小山高専の技術室では教育、学内のインフラ整備等の学校を支える多岐にわたる重要な活動を引き続き実施してまいります。今後とも本校技術室の活動へのご理解、およびご支援のほど何卒よろしくお願い致します。

継続は力

技術長 井手尾 光臣

本校は創立 60 周年を迎え、今年度（令和 7 年度）には記念講演会や記念誌発行などの様々な行事が予定されています。教育研究技術支援部技術室は、平成 20（2008）年度に設立されてから 18 年目となりますが、本校の中では歴史はまだ浅い組織です。教育研究技術支援部技術室の設立以降、組織体制に大きな変化はありませんでしたが、令和 7（2025）年 4 月に技術長および第 2 グループ長、第 3 グループ長が代わり、今年度より新体制でスタートすることになりました。

私自身は、この 4 月から技術長を引継ぎ、技術長としての職務を遂行しているところではありますが、知らなかったことも多々あり、まだまだ経験不足であると実感しております。しかし、教育研究技術支援部技術室では、これまで行ってきた教育支援、研究支援、教材作成、安全管理、公開講座、講習会などの業務や活動が続けること、次代に継ぐことによって、技術職員個々の技術力向上や組織力を高めることに繋がると考えます。更に、時代の変化に合わせ変えるべきところは変え、新しいことを取り入れる必要があると考えています。このような考えを基にしまして、技術長という立場にて組織運営に努めてまいりますので、今後ともよろしくお願い致します。

この技術室年報は、本校の教育研究における技術的支援業務を行う教育研究技術支援部技術室の令和 6（2024）年度（2024 年 4 月 1 日から 2025 年 3 月 31 日まで）の主要な活動をまとめたものになります。

令和 6（2024）年度は、国立高等専門学校機構職員表彰の技術職員部門において教育研究技術支援部技術室が受賞しました令和 2（2020）年度に続き、技術職員個人が理事長賞の受賞に至りました。技術職員個人としての受賞は、本校教職員の皆様のご協力のおかげで、教材開発などの教育支援に関する取り組みを長年に渡り続けてこられた結果ですので、この場をお借りして心より感謝申し上げます。また、令和 6（2024）年度には科研費（奨励研究）の採択が 2 件あり、これらの記事につきましては本年報に掲載しておりますので、是非御一読頂ければ幸いです。

これからも教育研究技術支援部技術室は、教育研究技術支援部長、教育研究技術支援部運営委員の方々とともに、本校の教育研究の技術的支援に尽力してまいりますので、皆様のご指導、ご鞭撻の程をよろしくお願い致します。

技術室年報 目次

2024年度技術室年報の発刊によせて	教育研究技術支援部長 大島 心平	i
継続は力	技術長 井手尾 光臣	ii
目次		iii
令和6年度国立高等専門学校機構職員表彰 技術職員部門 理事長賞受賞		iv
各グループの主な業務		1
・教育研究技術支援部技術室 組織図		2
・第1グループ		3
・第2グループ		4
・第3グループ		5
・令和6年度 技術室業務一覧		6
活動報告		7
教育・研究		
・保護具啓発シミュレーターから応用した溶接ヒューム堆積状態の色見本作成		8
・オープンデータを活用したデータベース学習教材の開発		10
・Network Sketcher を用いたネットワーク図の作成方法について		12
・温湿度計測表示 IoT システムの開発		16
・多様な展開を目指したフリーズドライ草木染め教材の開発		20
・栃木県産珪藻土中の磁性粒子の回収と走査電子顕微鏡による分析		25
設備・システム管理		
・ものづくり教育研究センターの利用状況（2024年度）		27
・迷惑メール対策サービス終了に伴う対策強化の試行について（2024年度）		29
地域連携		
（今年度はこの分野の報告はありませんでした）		
論文・発表・講演 一覧		32
講習会・セミナー実施 一覧		33
公開講座・出前授業 一覧		34
研修・出張 一覧		35
令和6年度 技術発表・研修会 開催報告		36
資料		37
・資格等取得状況		38
・競争的研究資金の申請・採択状況		40
・本校へのアクセス		41
・編集後記		42

令和6年度国立高等専門学校機構職員表彰

技術職員部門 理事長賞受賞

令和6年度国立高等専門学校機構職員表彰において、井手尾光臣技術専門員（当時、現在は技術長）が『自ら考える学生の創造性育成を目指した教材の開発』という題目で理事長賞を受賞しました。国立高等専門学校機構職員表彰は、国立高等専門学校における業務改善、教育支援業務・研究支援業務・学生支援業務等において、特に高く評価できる成果が認められる職員を表彰する制度です。

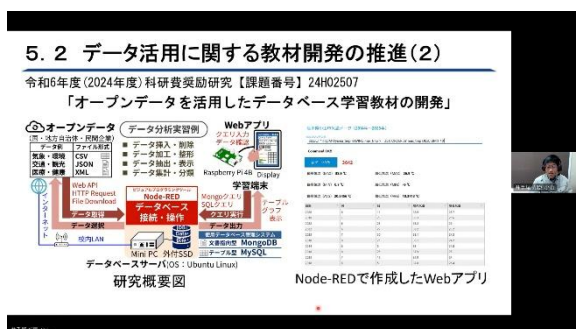
本校技術室から受賞者が輩出するのは、令和2年度以来2度目になります。

表彰式は令和7年1月31日に学術総合センターで行われ、理事長より賞状が授与されました。また令和7年1月28日には、井手尾技術専門員を含めた8名の職員表彰受賞者による業績発表会がオンラインにて開催され、その卓越した取り組みが高専関係者へ広く紹介されました。

実施概要

井手尾技術専門員は、長年、電気・電子・情報系の技術職員として主に電気電子創造工学科における学生実験・実習の指導、授業支援及び共同利用施設である情報科学教育研究センターのセンター員として、情報教育支援を積極的に行ってきた。

実験・実習では、採択された6件の科研費研究で独自開発した新規教材を使い、実験・実習の安全教育、情報セキュリティ教育、IoT(Internet of Things)やデータベースなどのデータ活用に関する技術教育を展開している。これら実験・実習指導における多方向からの相補かつ複合的なアプローチは、高専が目指す学生の創造性育成を効率的に推進している。またコロナ対応オンライン・オンデマンド配信授業では学内の枠組みを構築し、これは高い評価を得て、共同研究者として国際会議で最優秀論文賞を受賞した。



オンライン業績発表会の様子

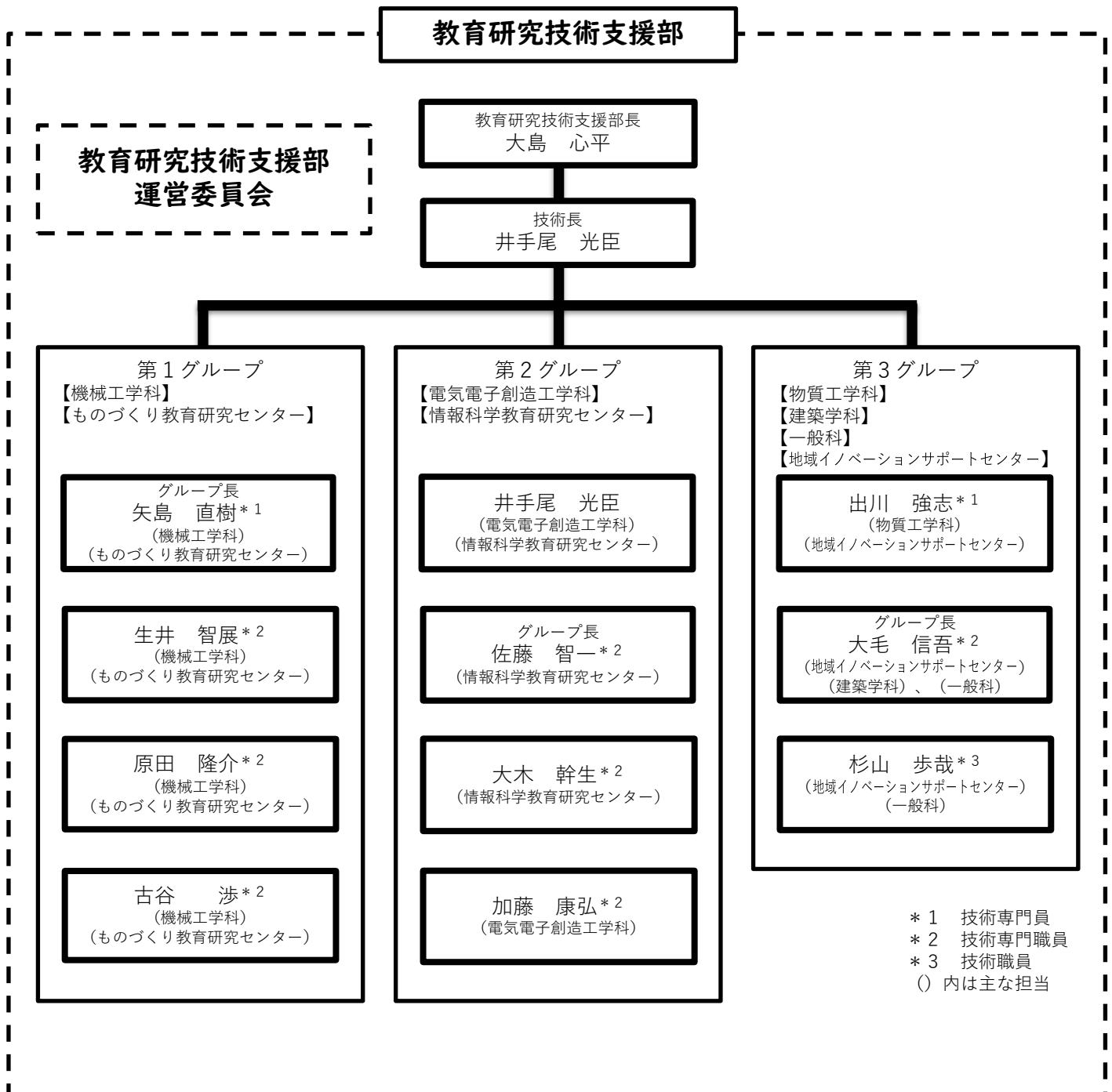


校長へ受賞を報告

各グループの主な業務

教育研究技術支援部技術室 組織図

令和7年4月現在



第1グループ

第1グループ スタッフ

グループ長・技術専門員	やじま 矢島	なおき 直樹
技術専門職員	なまい 生井	ともひろ 智 展
技術専門職員	ふるや 古谷	わたる 渉
技術専門職員	はらだ 原田	たかゆき 隆 介

第1グループの主な業務

令和7年4月現在

- 機械工作実習・機械工学実験における技術指導
- 電気電子創造工学科の実験における技術指導
- 卒業研究・特別研究における技術支援
- 学生の課外活動に対する技術支援
- ものづくり教育研究センター設備の保守管理
- 機械工学科マイクロ計測室機器の利用における技術支援
- 学内からの製作依頼業務
- 公開講座・地域連携活動の実施
- 技術研修・共同研究の実施
- ものづくり技術・教育技術等の研究、改善、継承、保存



第2グループ

第2グループ スタッフ

技術長	いでお 井手尾	みつおみ 光 臣
グループ長・技術専門職員	さとう 佐藤	ともかず 智 一
技術専門職員	おおき 大木	みきお 幹 生
技術専門職員	かとう 加藤	やすひろ 康 弘

第2グループの主な業務

令和7年4月現在

- 電気電子創造工学科の実験における技術指導
- プログラミング演習における技術指導
- 公開講座における講師および技術指導
- 実験室における実験装置、測定器、電子工作工具、電子部品等の維持管理
- 学内ネットワークにおけるサーバおよびネットワーク機器の運用・維持管理
- 情報科学教育研究センターの教育用計算機システムの運用・維持管理
- 情報科学教育研究センターの管理
- 高等専門学校情報処理教育研究委員会に関する業務
- 情報セキュリティに関する業務



第3グループ

第3グループ スタッフ

技術専門員	でがわ 出川	つよし 強志
グループ長・技術専門職員	おおけ 大毛	しんご 信吾
技術職員	すぎやま 杉山	ふうや 歩哉

第3グループの主な業務

令和7年4月現在

- 一般科における業務
 - ・ 学生実験の指導、実験テキスト製作補助
 - ・ 新規実験装置・部品・材料等の資料収集や組み立ての共同作業、また市販品のない場合は共同で作成
 - ・ 実験用消耗品の補充、実験室の整理及び設備の保守・点検・補修
 - ・ その他一般科に関する技術的業務全般
- 建築学科における業務
 - ・ 建築測量技術指導
 - ・ 学生発表会準備
- 物質工学科における業務
 - ・ 化学実験における技術指導
 - ・ 実験室の管理、測定機器の使用及び保守管理
 - ・ 研究業務
- 地域イノベーションサポートセンターにおける業務
 - ・ 設備の保守管理
 - ・ 研究業務（センター機器を用いた測定等）



令和6年度 技術室業務一覧

業務名 または 支援科目名	担当者
技術室安全衛生プロジェクト	全員
工学基礎 安全衛生(1年共通)	全員
公開講座の実施	全員

第1グループ

専門学科ガイダンス(1M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
工作実習Ⅰ(2M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
工作実習Ⅱ(3M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
機械工学実験Ⅱ(4M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
プレラボ(4M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
卒業研究(5M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
専攻科特別研究(M科)	矢島, 生井, 原田, 古谷
機械科教員教育研究活動支援	矢島, 生井, 原田, 古谷
電気電子創造工学実験Ⅱ(2EE)	矢島, 生井, 原田, 古谷
オープンキャンパス(ものづくりセンター)	矢島, 生井, 原田, 古谷
ものづくりセンター内機器の維持管理	矢島, 生井, 原田, 古谷
学内からの製作依頼業務	矢島, 生井, 原田, 古谷
ものづくりセンター機器利用者講習会の実施	矢島, 生井, 原田, 古谷
課外活動での機器利用指導	矢島, 生井, 原田, 古谷
安全に関する講習の実施	矢島, 生井, 原田, 古谷

第2グループ

工学基礎 電気電子(1年共通)	井手尾, 加藤
基礎工学実験Ⅰ(1EE)	井手尾, 加藤
創造工学実験Ⅱ(2EE)	井手尾, 加藤
創造工学実験Ⅲ(3EE)	井手尾, 加藤
創造工学実験Ⅳ(4EE)	井手尾, 加藤
電気電子創造実験(5EE)	加藤
プログラミング(2EE)	佐藤
第2種電気工事士特別実習	加藤
実験室内機器等の維持管理	井手尾, 加藤
情報センター管理・運営全般に関する業務	佐藤, 大木
オープンキャンパス(EE科)	井手尾, 加藤

第3グループ

工学基礎 物質(1年共通)	出川
基礎化学実験(1C)	出川
分析化学実験(2C)	出川
物質工学実験Ⅰ(2C)	出川
物質工学基礎実験室 機器・設備維持管理	出川
創造工学演習ⅣA(4A)	大毛
応用物理(4C)	大毛
応用科学(SS1)	大毛
物理実験室機器整備・管理	大毛
物理1年(全クラス)	大毛
物理2年(全学科)	大毛
物理授業補助	大毛
化学(Ⅰ)(1年)	杉山, 出川
機器整備・管理(化学実験室)	杉山, 出川
地域センター機器の維持・管理	出川, 大毛, 杉山
地域センター機器利用の指導	出川, 大毛, 杉山

活動報告

教育・研究

設備・システム管理

地域連携

論文・発表・講演 一覧

講習会・セミナー実施 一覧

公開講座・出前授業 一覧

研修・出張 一覧

令和6年度 技術発表・研修会 開催報告

保護具啓発シミュレーターから応用した 溶接ヒューム堆積状態の色見本作成

生井 智展^{*1}

1. 背景

溶接ヒュームとは、金属を溶接する際に発生する金属蒸気であり、冷却されると微小の固体粒子となる。それを体内に取り込むと、肺に蓄積されて発症するじん肺の原因や、また近年では、神経機能障害等の健康障害のおそれがある理由で、特定化学物質にも指定された物質である。規則では局所排気装置等の設置や防塵マスクの着用と年1回のマスクフィットテストが義務付けられている。しかしながら、効果的な局所排気装置の位置や正しい防塵マスクの着用方法は作業員個人の知識と意識に影響を受けると考えている。筆者は過去にJSPS 科研費の助成を受け、正しい防じんマスク着用を啓発するため、マスクから漏れる煙を可視化できるシミュレーターを開発、(図1) 発表を行ってきた。後に、阿南高専、技術部、佐々木氏から、このシミュレーターの構成を活用して安全教育教材を作成し、それを各高専にも普及をしたいとの相談があった。今回は、小山高専でもその安全教育教材の作成が行えるかの検証と活用を検討する。

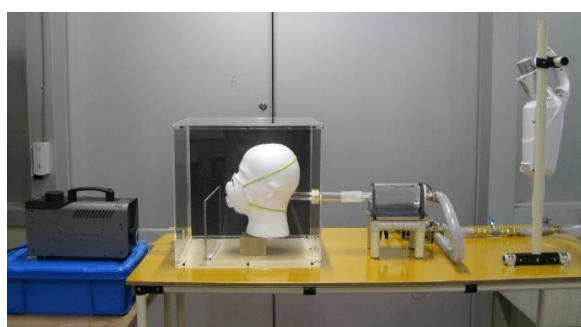


図1 科研費助成で製作したシミュレーター

2. 方法

2.1 教育教材の概要

阿南高専の構想では、溶接を行った際に、防

じんマスクがヒュームの影響により茶色になる事に着目している。装置を製作し実際に溶接作業を行い、マネキンが吸い込んでしまったヒュームを配管途中のフィルターで補足する。局所排気装置の位置や、マスクの装着状態などを変化させた条件別の色見本を作り、視覚的に不具合を訴えるのを目的としている。

2.2 装置製作

阿南高専と同じ構成の装置を製作した。既に所有しているシミュレーターを元になっているので、大部分を流用可能で、新規製作となる部品は、掃除機を変更した事による流量調整パイプのみであった。(図2)



図2 製作した装置

2.3 色見本作成条件

条件は、マスク着用状態が3種類、局所排気装置の高さが3種類の計9種類の条件で実施する。

表1 色見本作成条件

着用状態	局排高さ (mm)		
すきま無	H=330	H=400	H=1000
すき間大	H=330	H=400	H=1000
マスク無	H=330	H=400	H=1000

^{*1} 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第1グループ

マスクすき間無とは、マスクの縁とマネキンをテープで貼りつけた状態。マスクすき間大とはノーズクリップをほぼ調整していない状態。局所排気装置高さ H=330 は、マネキンの口元より低い位置、H=400 は、ほぼ同じ位置、H=1000 は、はるかに高い位置である。また、1 条件あたり作業する溶接時間は 30 分、使用する溶接棒は 10 本とし、これは実習の作業時間をモデルにしている。



図3 溶接作業風景

3. 結果

溶接作業後、各条件のフィルターを回収し、堆積状態の観察を行った。(図4)



図4 条件別色見本

観察結果から、ヒュームの体内への取り込みを防ぐという点では、局所排気装置の方が効果的であり、局所排気装置で十分に吸引できない場面では、やはりマスクを正しく着用しなければならない。これらの結果は阿南高専での結果と同様であり、色見本をどこでも同じように作成可能であると検証できた。

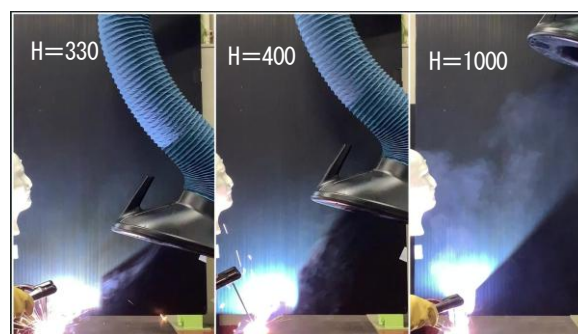


図5 溶接ヒュームの集塵の様子

ここで、色見本で得られた結果と特化則で規定されているマンガン測定値と関連性が取れるかを検証する。特化則では、個人サンプラーで測定するマンガンの管理濃度が $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 未満と規定されている。局所排気装置高さ H=400mm に近い位置で設定、測定した結果は $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ 未満の値が得られている。このダクトタイプの局所排気装置が導入される以前は、垂直に上昇したヒュームを、作業者の頭上で吸い込むフード型の排気装置(高さ H=1000 に近い状態)であり、その時は、マンガン濃度 $0.26\text{mg}/\text{m}^3$ と規定以上の値を検出する事があった。よって、色見本と個人サンプラーで測定したマンガン濃度についても関連性は取れると考える。

4. まとめ

この教材は、他高専がシミュレーターから応用して考案した教材を、当高専にフィードバックして、同様に活用できる画期的な手法となった。シミュレーター考案時の理念でもある、「安価で簡単に製作でき、広く普及する事を期待する」が実現でき嬉しく思っている。今後も普及に努めたい。

謝辞

色見本作成にあたり、ご教授頂いた阿南高専、技術部、佐々木 翼 氏に感謝申し上げます。

オープンデータを活用したデータベース 学習教材の開発

井手尾 光臣^{*1}

1. はじめに

本研究は、国・地方自治体などからインターネット上に公開されているオープンデータ⁽¹⁾を活用し、大量データの高速処理が可能であるデータベースによるデータ分析の実習を通して、データベース処理の内容を記述したクエリ（命令文）によるデータベースの操作やデータ分析の方法などを学生に理解させることを目的とした体験型のデータベース学習教材を開発した。本稿では、開発したデータベース学習教材の概要及びデータベース実習の内容について報告する。

2. 教材開発の概要

開発したデータベース学習教材の概要を図1に示す。データベース学習教材は、学内ネットワークに接続したデータベースサーバと学習端末で構成した。

2.1 オープンデータについて

国や地方公共団体、企業などがインターネットに公開している誰でも利用可能なデータのことであり、経済・金融・交通・観光・医療・気象・統計などの種類がある。主なデータ形式は、CSV（Comma Separated Value）及びJSON（JavaScript Object Notation）などがある。CSVは、値がカンマ（,）により区切られたデータで、表計算ソフトウェアなどのデータ交換に広く利用されている。JSONは、JavaScriptのオブジェクト記法を基にしたキーと値を組み合わせた軽量なデータで、データベースにそのまま保管できるほか、API（Application Programming Interface）などの外部とのデータ連携などにも活用されている。表1にCSV形式データとJSON形式データの書式例及び記述例を示す。

2.2 データベースサーバ

Raspberry Pi 5 と Raspberry Pi OS を用いて構築し、フローベースのビジュアルプログラミングツール Node-RED 4.0.2、リレーショナル型及びドキュメント指向型のデータベース管理システムをインストールして動作させた。

2.3 データベース管理システム

リレーショナル型データベース管理システムとして、MySQL から派生した MariaDB 10.11.6 を採用し、CSV データの分析に使用した。また、ドキュメント指向型データベース管理システムは、MongoDB Community Server 7.0.12 を採用し、JSON データの分析に使用した。

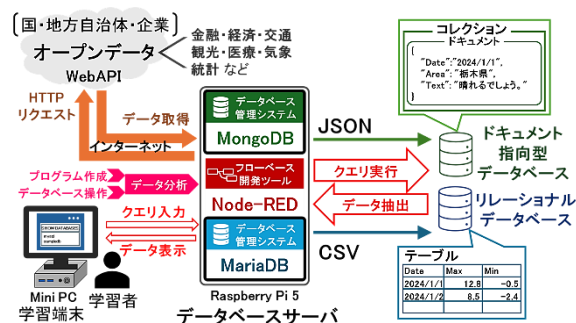


図1 データベース学習教材の概要

表1 CSV・JSONの書式例及び記述例

CSV 書式：値1, 値2, 値3, …
日時, 最高気温, 最低気温
2024/1/1, 12.8, -0.5
2024/1/2, 8.5, -2.4
JSON 書式：{"キー1": "値1", "キー2": "値2"}
{
"Date": "2024/1/1",
"Area": "栃木県",
"Text": "晴れるでしょう。"
}

^{*1} 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ

2.4 學習端末

ミニ PC と Windows11 を用いて構築した。ブラウザでデータベースサーバ上の Node-RED エディタ (<http://DBサーバIPアドレス:1880/>) にアクセスし、データベース管理システムを操作する SQL (Structured Query Language) ⁽²⁾などのクエリを記述したフロー (プログラム) 作成に使用した。

3. 実習内容

開発した教材は、講義および実験科目の補助教材や学生の自習用教材としての利用を想定し、気象庁の気象データ高度利用ポータルサイトから取得した栃木県小山市の過去の気象データなどのオープンデータを例題とした実習を行う。

3.1 データ取得・挿入実習

MongoDB によるデータ取得・挿入フロー例を
図 2 に示す。httprequest ノードで WebAPI の URL
を指定し、データを読み取る。mongodb out ノード
でデータベース名とコレクション名を指定し
INSERT 操作の選択により、データベースに挿入
する。MariaDB による SQL クエリ入力・実行フ
ロー例を図 3 に示す。inject ノードの msg.topic (msg
オブジェクト topic プロパティ) に SQL クエリを
入力し、mysql ノードにクエリを送出することで、
データ挿入及びデータ分析を行う。

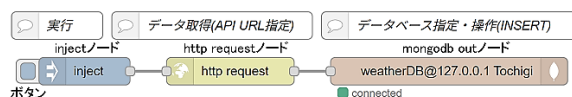


図2 データ挿入・取得フロー例(MongoDB)

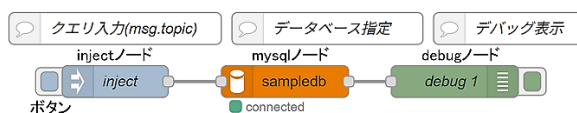


図3 SQL クエリ入力・実行フロー例(MariaDB)

3.2 データ抽出・分析実習

MariaDB と SQL クエリの SELECT 文を使用し、データ抽出を行う。SELECT 文では、最大値 (MAX)、最小値 (MIN)、平均値 (AVG)、データ総数 (COUNT) などの集約関数、結果の件数制限 (LIMIT) 及び並び替え (ORDER BY) などのオプション設定し、データ分析を行う。SQL クエ

リによる栃木県小山市の気温データ分析結果表示例を図4に示す。



図4 小山市気温データ分析結果表示例

4. おわりに

誰でも利用可能なオープンデータを活用し、クエリ言語によるデータベースの操作及びデータ分析の方法などを学生に理解させるためのデータベース学習教材を開発した。開発教材は、リレーショナル型とドキュメント指向型のデータベースを学習できる利点がある。しかし、学内ネットワークから教材を利用する際は、他の PC からデータベース操作ができるため、データベースへのアクセス制限などの対策を講じる必要がある。

今後、様々なオープンデータを利用した例題の追加やアクセス制限などの教材の改善を図り、学内での教材利用に向けた準備を行う予定である。

参考文献

- 1) 増井敏克, “図解まるわかり データサイエンスのしくみ”, 株式会社翔泳社, pp.38-39 (2022)
- 2) 西沢夢路, “基礎からのMySQL”, ソフトバンククリエイティブ, pp. 2-255 (2007)

謝辭

本研究は、JSPS 科研費 24H05207 の助成を受けたもので
す。

※本稿は、第16回高専技術教育研究発表会 in 木更津（令和7年3月4日）で発表した内容を基に、加筆・修正して掲載しています。

Network Sketcher を用いたネットワーク図の作成方法について

大木 幹生^{*1}

1. はじめに

ネットワーク図というものをご存じだろうか？ネットワークという言葉自体にいろいろな解釈があるが、ここでは、「一組織あるいは一建物」内にネットワーク機器がどこに何が設置され、どのように接続され、外部との関係はどのようになっているかということを図示したものである。ネットワークを管理したり、構築したりする人は目にする、あるいは作図することがあり、かく言う筆者も必要になることがある。

2. 従来の描き方

以前から、必要になれば描いていたネットワーク図であるがその描き方は描く人の個々人の手法や技量（あるいは熱量）等で様々な方法があった。もちろん、ネットワークベンダーのような組織的に構築や運用、顧客への提供が必要な組織では組織ごとに定められたツールや作法が存在すると思われる。筆者は、従来は「Grapholite Diagram（図1）」というツールを使用してきた。例えば、令和二年度の技術室発表会で筆者が作成した概要中の図を示す（図2）。この例では、機器がどのように接続されているかはだまかに把握できるものの、「どこに設置



図1 Grapholite Diagram (Microsoft Store)

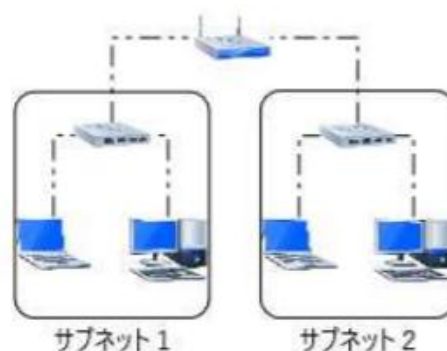


図2 Grapholite Diagram で描いた図

されているのか」や「論理的にどのように接続されているのか」といった情報はわからない。もちろん、その場限りで状況を把握したい場合や、概念を示すだけであれば手書き等でも事足りるような場面もある。

3. Network Sketcher とは

^{*1} 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ

紹介したツール以外にも「Visio」や「Excel」,「PowerPoint」などの Office 系ツールや Adobe 社の「Illustrator」等の描画系ツールを用いる人もいる。どのツールにも言えることであるが、凝ったネットワーク図を描こうとすると、それなりのノウハウの蓄積が必要でありそれらは基本的に門外不出であること、論理構成等まで含めようとすると全体の把握が困難になり、修正等の管理も煩雑になる（組織的に運用している場合、一人だけではなく複数人で管理するため更新等の管理の必要性もある）。見た目的にもあまりスマートでない図しか書けない状況を改善したく、ネットワーク図の描画方法について調べていく中で今回の「Network Sketcher」というツールの存在を知った。このツールはネットワーク機器メーカーである「Cisco (シスコ)」社のオープンソースプロジェクトの一つとして生み出され、GitHub 上で管理提供されている¹⁾。Apache License2.0 に準拠しているため誰でも無料で使うことができる。今回、このツールを使ってみたので、その環境構築や使い方、問題点等について述べていきたいと思う。

4. 環境構築

このツールは先にも述べた通り GitHub 上で管理されており、動作に Python と GitHub が必要になる。環境を構築するうえで、いくつかの Web 記事を参考にしたが、記事によっては新しい Python では動かないと言った記述が見受けられ、実際使い始めたときは Python3.9.13 以上の環境では正常に動作させることができなかった²⁾³⁾。しか

し、最近構築した環境では問題なく上位バージョンの Python でも動作したため、おそらく、Network Sketcher 自体に修正が行われたと思われる。構築の手順としてはまず、Python の環境をインストール後、GitHub の環境をインストールし、GitHub 上から Network Sketcher のリポジトリをダウンロードしてくる流れとなる^{2) 3)}。

5. Network Sketcher の使い方

Network Sketcher の起動方法はコマンドプロンプト上でコマンドラインから起動する必要があるため少しハードルが高めに感じられるが、一度起動してしまえば後は GUI 環境で作業ができるため問題はない（図 3,4）。Network Sketcher を用いてネットワーク図を作成するには大まかには以下のような手順となる。

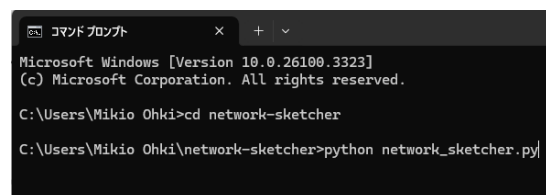


図 3 Network Sketcher の起動の様子

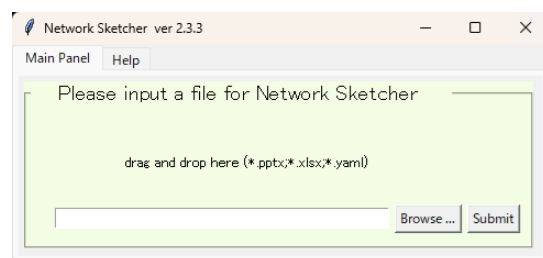


図 4 Network Sketcher のメイン画面

- ① PowerPoint を使って物理構成図（ラフスケッチ）を作る（図 5）
- ② Network Sketcher に PPT ファイルを読み込ませ
 - （ア）マスタファイル
 - （イ）デバイスファイル
 を作る（スターターセットの作成）

(図 6)

- ③ マスタファイル, デバイスファイルを適宜更新し, ネットワーク図を作成する (図 7)

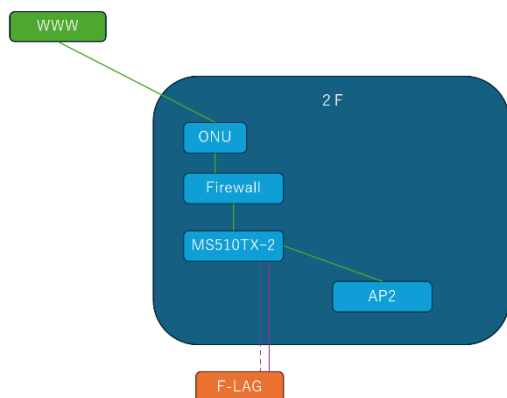


図 5 PowerPoint のラフスケッチ

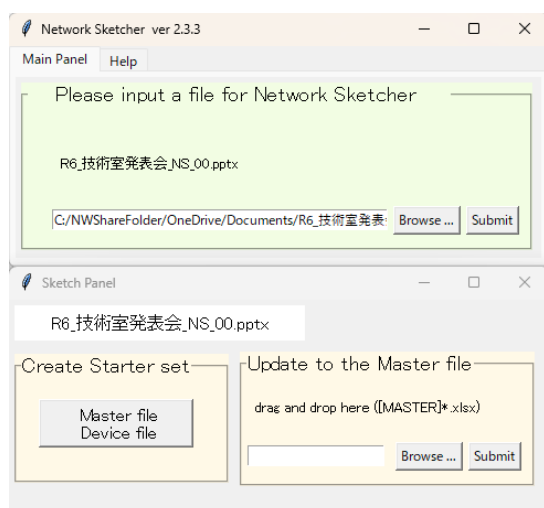


図 6 ファイル読み込み後の画面

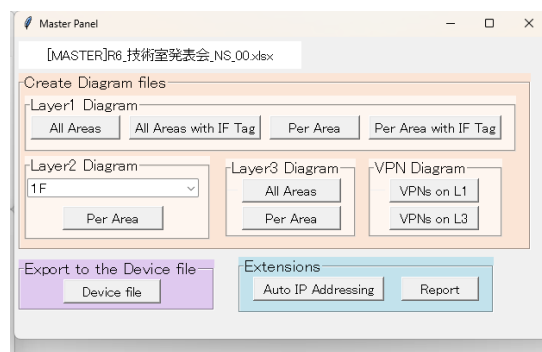


図 7 スターターセット作成後

マスタファイルとデバイスファイルはそれ

ぞれ Excel ファイルになっており, Network Sketcher の中核をなすファイルで, マスタファイルは主に図形描画や機器のリストに関する設定, デバイスファイルは機器の物理的, 論理的なネットワーク設定を記述するファイルとなっている. マスタファイルを直接操作することは少なく, デバイスファイルの更新やラフスケッチや物理構成図を編集し, それをマスタファイルに反映, あるいはマスタファイルからデバイスファイルや各ネットワーク図に反映といった反復作業によりネットワーク図を作成していくことになる. このように, Network Sketcher はネットワーク図を描くためのツールというよりも, 対象ネットワークの (物理的, 論理的な) 構成を管理しつつ, ネットワーク図を自動で生成するツールとなっている. Network Sketcher を用いて作成できるネットワーク図は Layer1, Layer2, Layer3 の 3 つである. これら Layer という考え方は OSI 参照モデルと呼ばれており, 詳細は割愛するが, それぞれ物理層 (Layer1), データリンク層 (Layer2), ネットワーク層 (Layer3) とされている. それぞれの意味するところを解説することも本稿の趣旨からは外れるので割愛するが, ネットワークとはそのような階層構造 (OSI 参照モデルの場合, 全 7 層) の仕組みで動いているのだと理解していただければ問題ない. 興味のある方は「OSI 参照モデル」で調べられると良い.

6. 問題点

以下に, 使用してみた上で感じた問題点を述べる.

- Network Sketcher を用いると, 論理的な設定を設定, 編集しつつ各層の図を

自動で作ることができる。それらの設定はマスタファイルとデバイスファイルで設定するのだが、設定項目が多岐にわたり、ネットワークそのものについてそれなりに熟知している必要がある。また、作図したいネットワークについても熟知している、あるいは設計を進めながら作業する必要がある、気軽に描画できるというツールではない。

- 提供しているのが Cisco であるため仕方のない部分ではあるが、用語等が Cisco の定義になっており、場合によっては自身の環境に読み換えて設計する必要がある。
- 図を出力する際にエラーで出力できない時がある。しかし、いろいろな図を出力していると、エラーだったものが出力できるようになっているため、何がしかの設定項目が変更されているのだと思われるが、公式ドキュメントの読み込み不足のためか、現時点で原因不明である。
- 出力された図のオブジェクトが重なってしまっている場合があり、(できるかどうかも含め) 自動修正の方法が不明である。現在は手作業で修正をしているが、更新、出力のたびにこの作業が発生するため何か方法があるはずと考えている。

<https://github.com/cisco-open/network-sketcher>

- 2) 清水理史 (INTERNT Watch) .(2024 年 6 月 3 日). エクセル+パワポでネットワーク構成情報を管理する Cisco 「Network Sketcher」を試してみた. 参照先: 清水理史の「イニシャル B」:

<https://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/shimizu/1591288.html>

- 3) 渡邊 (株式会社 Nedia) .(2024 年 5 月 21 日). ネットワーク構成図作成ツール「Network Sketcher」を試してみる. 参照先: Nedia BLOG:

<https://www.nedia.ne.jp/blog/tech/2024/05/21/2320>

4

7. まとめ

先の問題点でも述べた通り、専門知識が必要なことや、図の出力の際の問題はあるものの、総じて出力される図は見栄え的にも機能的にも十分だと感じられた。一方で、ネットワークベンダー等のように、ネットワークの設計や構築が生業でない限りは気軽に使えないツールであるため、活用される場面が限定的になると思われる。

文献目録

- 1) CISCO.(2023 年 8 月 10 日). cisco-open_network-sketcher. 参照先: GitHub:

温湿度計測表示 IoT システムの開発

加藤 康弘^{*1}

1. はじめに

温湿度を一定間隔で計測し学内無線 LAN 通じてデータを送信する子機端末と、受信したデータを常に表示するキオスク端末からなるシステムを開発した。本稿ではシステムの概要と、長期間安定稼働する上でのノウハウについて報告する。

2. 開発に至る経緯

令和5年度の技術研修会において井手尾技術専門員（当時、現在は技術長）が講師となり、Node-REDを用いたIoT工作に関する研修会が開催された。筆者はこの研修会の前後でNode-REDに触れて以来、独自にもPCやRaspberry PiでNode-REDを動作させて技術を習熟していった。

時を同じくして、令和6年度から電気電子創造工学科3学年後期実験のカリキュラムを改編することとなり、新規ものづくり系実験テーマの立ち上げに携わった。このテーマの制作課題は、半期15週の期間でNode-REDを用いたIoTシステム（ソフト・ハード両面の一連のシステム）を制作する内容とした。

上記の業務を通してNode-REDに十分に慣れてくると、これを使って一体どこまでできるのだろうか、何か本格的かつ実用的なシステムを作りたい、と考えるようになった。例えば複数の実験室の温湿度データを24時間測定し続け、一か所で閲覧できるようなシステムがあれば、実用的な計測システムとしてのみならず、先の学生実験において応用システムの一例としてデモンストレーション的に紹介できると考えた。

3. システムの概要

図1に概念図を示す。開発したシステムは、計測・送信部分と受信・表示部分、そしてセンサデータを中継するMQTTブローカーから成る。以降はそれぞれの構成について説明する。

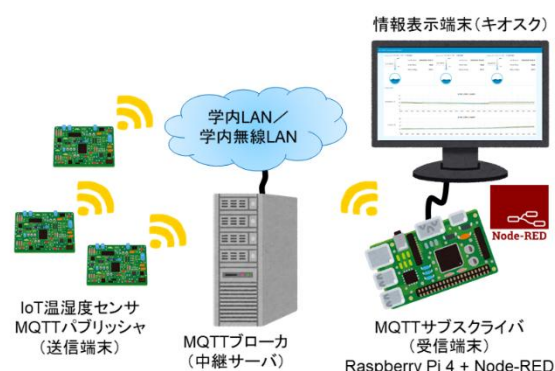


図1 システムの概念図

3.1 IoT 温湿度センサ（計測・送信部分）

PC接続の高精度温湿度センサ AHT25 と、単体で無線 LAN 接続が可能なマイコン ESP32-WROOM-32E で構成される。センサの値は1分間隔で読み取り、温湿度データと自己の電源電圧データを MQTT メッセージとしてブローカーへ送信する。次の測定までの間は、ESP32 マイコンの DeepSleep 状態になることで電力消費を抑える。これは ESP32 マイコン自身の発熱を抑え、温度計測へ悪影響を及ぼさないことにも寄与する。

始めはブレッドボードで制作し、プログラム開発を行った。（図2）プログラムが完成し受動素子の定数が定まった段階で KiCAD によるプリント基板を設計し、小型化、省コスト化した。（図3）

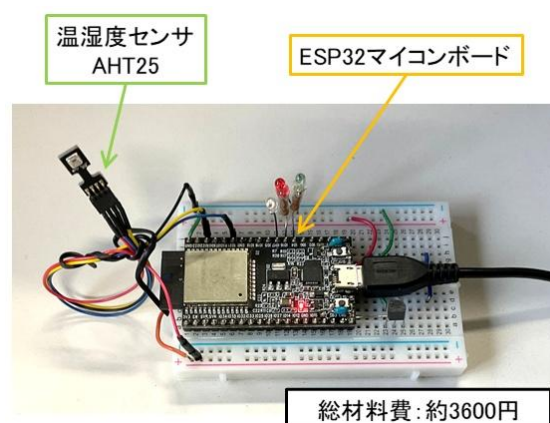


図2 IoT 温湿度センサ（ブレッドボード版）

^{*1} 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ



図3 IoT 温湿度センサ (プリント基板版)

現在はブレッドボード版を1台とプリント基板版を2台の計3台を、6か月以上運用している。ハングすることなく連続稼働しているが、課題もある。ESP32 マイコンが学内無線 LAN に接続するための ID とパスワード情報をハードコーディングしているため、悪意をもって技術のある者がマイコンに触れられる状態では、本体から高専統一認証基盤システムの ID とパスワードを抜き取られてしまう恐れがある。今のところ設置箇所は鍵のかかる室内かつ筆者の目の届く範囲に限定しているが、オープンスペースへの設置や運用台数が多くなるようならば改善が必要となる。

3.2 MQTT ブローカー (データ中継サーバ)

MQTT プロトコルに基づき、パブリッシュ (送信) されたセンサデータをサブスクライバー (購読者・受信者) へと中継するサーバである。この部分は後述するキオスク端末上の Node-RED に機能を持たせることで集約も可能である。学内では井手尾技術長の運用するサーバ機で本格的な MQTT ブローカーが稼働しており、現在はシステムの安定性向上を図るために、これを利用させてもらっている。

3.3 キオスク端末 (受信・表示部分)

Raspberry Pi 4 をハードウェアとし、Raspberry Pi OS 上に Node-RED をインストールして運用している。Node-RED の Dashboard 2.0 を用いて、21.5 インチ液晶ディスプレイに MQTT ブローカーから送信されたセンサデータを表示する。(図4) 現在は3台のセンサデータを並べて表示し、温湿度データに関しては1日分の時間変化を折れ線グラフで表示する。(図5)

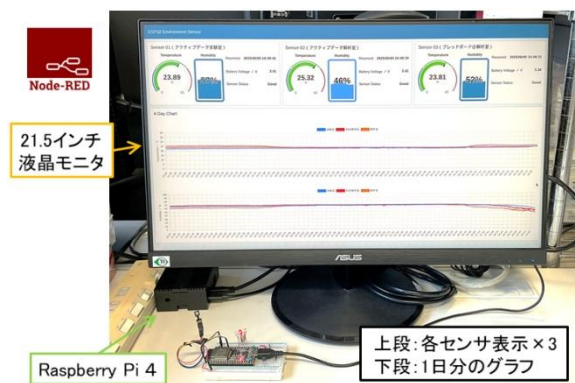


図4 キオスク端末全景



図5 画面表示

4. キオスク端末の長期間安定稼働

システムが完成してからも、長期間安定して動作するようになるまで、いくつか設定変更を必要とした。以降は行った対策を順に説明する。

4.1 RAM 枯渇について

長期稼働状態にすると、4~5 日でキオスク端末の動作が遅くなり、1 週間程度でハングアップしてしまう現象が発生した。このときのエラーログには、JavaScript V8 のヒープメモリが確保できない旨のエラーが出ており、ハング寸前の OS 状態を top コマンドで見ると Chromium ブラウザのメモリ使用量が膨れ上がっていることが判明した。これはメーターやグラフを描画する過程で、Chromium ブラウザ (正確には JavaScript V8) がメモリリークを起こしている、もしくはガベージコレクションが間に合っていないと考察した。

4.2 対策その1: グラフ描画の間引き

ガベージコレクションが間に合わないのであれば、描画頻度を下げてやればよいと考え、センサ

側からデータを送信する頻度を下げることにより対策を試みた。それまでは 10 秒間に 1 回の頻度で温湿度データを送信していたものを、1 分間に 1 回の送信に変更した。

この対策により 2 か月以上の安定稼働が実現できた。しかし、3 か月と数日を過ぎたところでメモリが枯渇し、ハングしてしまった。

4.3 対策その 2: メモリ強制解放スクリプトとブラウザの定期再起動

先の対策と結果から、ガベージコレクションが間に合わない訳ではなく、メモリリーク（またはそれに類するバグ）があることが判明した。

そこで、Web の情報²⁾を参考にして、強制的に未開放メモリを開放するコマンドを実行するシェルスクリプトを作成した。

freemem.sh

```
#!/bin/bash
/bin/sync && /bin/sync && /sbin/sysctl -w vm.drop_caches=3
```

また、ブラウザの起動と再起動をシェルスクリプト化した。

start_browser.sh

```
#!/bin/bash
export DISPLAY=:0
chromium-browser <起動オプションは省略> "http://localhost:1880/dashboard/env" &
```

restart_browser.sh

```
#!/bin/bash
pkill -f chromium
start_browser.sh
```

これらのスクリプトを、freemem.sh は 1 日に 1 回、restart_browser.sh は 1 週間に 1 回、誰も見ていないであろう深夜帯に実行するよう cron を設定した。その結果、当然ではあるが、スクリプト実行時にメモリ使用率が低下し、ハングすることなく長期間安定動作が可能となった。

このような対策は今後の Node-RED や Chromium ブラウザのアップデートで不要になるかもしれないが、メモリリークに対処する方法のひとつとして覚えておいて損はないと考える。

5. Teams への通知の送信

センサの値が異常な数値になったときに、Teams など通知を受け取れると便利な場合がある。Web の情報²⁾を参考に、Workflows（旧 Power Automate）を使って Teams に通知を送信する方法を試みた。

5.1 Teams 側の設定（Workflows）

Teams の Workflows を開き、テンプレートから「Webhook 要求を受信するとチャネルに投稿する」を選択する。以降は設定ダイアログに従い、通知するチームやチャネルを設定する。ワークフローが正常に追加されると、POST 要求用の URL が生成されるため、これを記録しておく。生成されたワークフローは、一部の設定を書き換えないと上手く動作しない。ワークフローの編集画面で「Send each adaptive card」の「以前の手順から出力を選択」となっている部分について「body.attachments」から「attachments」に変更する。（図 6）その他は変更する必要はないが、念のため「attachments」の部分にマウスカーソルを重ねると表示される値が「triggerBody()?['attachments']」であることと、アダプティブカードの「content」の部分にカーソルを重ねると「items('Send_each_adaptive_card')?['content']」になっているかどうかを確認する。

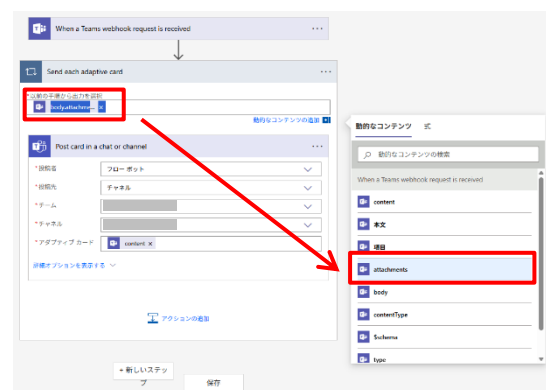


図 6 ワークフロー設定の変更

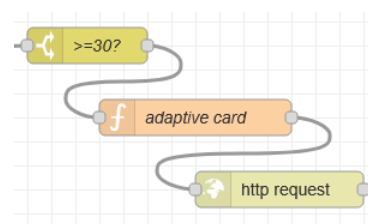


図 7 Node-RED 通知送信部分のフロー



図8 Teams の投稿

5.2 Node-RED 側の設定

フローは図7の通りに並べる。順に1. 通知条件（温度など）の設定、2. Adaptive Card の設定、3. HTTP リクエストの送信、となる。

function ノードに設定した JavaScript コードは本ページ末尾に記述する。HTTP リクエストノードは、メソッドを「POST」に変更し、URL の部分に Workflows で生成した URL を設定する。上手く動作すると、条件に合致したときに設定したチーム・チャンネルへと Adaptive Card が投稿される。(図8)

6. おわりに

本システムの開発においては、筆者がこれまで

培ってきた技術（マイコンプログラミングや回路基板設計、Linux の技術）をフル活用でき、実用的なものを制作することができた。特にキオスク端末のメモリ不足を対策したことは、「これとこれを組み合わせればできるはず」の状態から一歩進んで、実際にやってみることでの不都合の発生とその対処を経験できた。改めて実験や実践することの大切さを痛感した。

実験準備室でキオスク端末を常に表示させておくと、興味をもってくれる学生や教員も多い。技術デモとしての役割を果たしているようで嬉しい限りである。今後は送信基板の電池駆動など、さらなるシステムの改良に取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) Linux メモリ解放のおまじない：
<https://pcmaster.hatenablog.com/entry/20100924/pl>
(2025.06 閲覧)
- 2) Microsoft Teams の Incoming Webhook が廃止になるので、Workflows(Power Automate)で通知する方法を調べた：
https://blog.devplatform.techmatrix.jp/blog/teams_workflow_notification/ (2025.06 閲覧)

adaptive card (function ノード)

```
var place = msg.topic
var temperature = msg.payload
var message = "" + place + "の温度が " + temperature + " °C になりました。注意してください。"
var now = new Date();
var nowStr =
  "" + now.getFullYear() + "/" + ('0' + (now.getMonth() + 1)).slice(-2) +
  "/" + ('0' + now.getDate()).slice(-2) + " " + ('0' + now.getHours()).slice(-2) +
  ":" + ('0' + now.getMinutes()).slice(-2) + ":" + ('0' + now.getSeconds()).slice(-2);
msg.payload = {
  "type": "message",
  "attachments": [{
    "contentType": "application/vnd.microsoft.card.adaptive",
    "content": {
      "$schema": "http://adaptivecards.io/schemas/adaptive-card.json",
      "type": "AdaptiveCard",
      "version": "1.2",
      "body": [{
        "type": "TextBlock", "size": "Large",
        "weight": "Bolder", "color": "Attention",
        "text": "High Temperature Warning!"
      }, {
        "type": "TextBlock", "text": message
      }, {
        "type": "TextBlock", "size": "Small", "text": nowStr
      }
    ]
  }]
};
return msg;
```

多様な展開を目指したフリーズドライ草木染め教材の開発

出川 強志^{*1}，加藤 康弘^{*2}，古谷 渉^{*3}，杉山歩哉^{*1}，渥美太郎^{*4}

1. はじめに

申請者はこれまで草木染め¹⁾を化学実験として、学生実験や公開講座を展開してきた。なかでも藍の生葉のたたき染めは、葉の形のきれいな青色呈色が楽しめ、その青色（インジゴ）を、藍の葉が含有するインドキシル²⁾の酵素・酸化反応で化学的に説明できて、小中学生など初学者の公開講座として好適である。藍の生葉染めは、藍の生葉があれば誰でも簡単・安全に行えて、これまで公開講座で積極的に実施してきた。しかしこれは収穫直後の新鮮な生葉を使用しなければならず、その実施には時期、場所など多くの制約があった。そこでそれらの制約に左右されずフレキシブルな対応が可能な新しい形態の生葉のたたき染め講座を模索し、長期保存が可能かつ取り扱いが容易なフリーズドライ化した藍の葉のパッケージ化された教材を開発したので報告する。

2. 公開講座

公開講座・出前授業は、地域イノベーションサポートセンターの教育文化活動支援部門の業務であり、対面を前提として活発に展開されてきた。2019年よりコロナ感染症の影響で、対面を前提としたこれらの講座は中止もしくは縮小されたが2021年度からは、オンライン型公開講座もしくはコロナ対策を施した上での対面型公開講座が再開された。

公開講座再開以降、従来行われてきた対面型公開講座に併せて、2021年度には、女子理系進路選択支援プログラムにおいて実験実施型公開講座をオンライン展開で行い、2022年度には、文理融合型オンライン公開講座に、新たなSTEAM教育的要素^{3,4)}を加えて開講した。2023年度には小山高専で令和4年度から展開されているSTEAM人材育成プロジェクト「地域密着型・遠隔シナジーによる、ダイバーシティー型理工系人材の早期取り

込み及び育成プログラム」の事業の一つとしてオンライン型公開講座を実施した。

このように対面型・オンライン型双方を必要に応じて選択することができれば公開講座運営についての弾力的な運用が可能となる。

3. 保存可能な藍の生葉の教材

3.1 藍の生葉のたたき染め

藍の葉には無色のインドキシルが含まれる。収穫直後より藍の葉中に含まれる分解酵素による脱糖化でインドキシルはインジゴンとなり、このインジゴンが酸化されインジゴが生成され青色呈色を示す。インドキシル及びインジゴンまでは水に可溶であるが、インジゴになると水に不溶かつ青色に呈色する。

これらの酵素・酸化反応は大気下・常温で逐次的に短時間に進行する。藍の生葉のたたき染めはこの反応を利用して収穫直後の葉を布に挟み、たたくなどして布に藍の汁を付着させて行う。図1に藍の生葉のたたき染めの様子を示す。



図1. 藍の生葉のたたき染め

インジゴ生成まで短時間で反応が終了するため、収穫後時間が経過した藍の生葉は青色呈色を示し、たたき染めに使用することができない。また藍の生葉は夏季にしか収穫できず、冬期には生葉染めを行

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第3グループ

*2 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ

*3 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第1グループ

*4 小山工業高等専門学校 物質工学科

うことが出来ないことなどの欠点がある。

3.2 パッケージ化

課題解決には、長期保存が可能かつ取り扱いが容易なパッケージ化された藍の生葉が必要であると判断した。冷凍させた藍の葉のパッケージ化では、藍の葉を使用時直前まで冷凍しなくてはならず保管や移送時の制約が多いため、乾燥させた藍の葉のパッケージ化を構想した。パッケージ中の藍の葉は、形を保ったままインスタント食品のように長期保存が可能で、使いたい時に水を加えて生葉に戻せば、いつでもどこでも生葉と同様の講座展開が可能とする。この試みにより、藍のたたき染め公開講座は化学講座として、開催形式・時期・時間・遠隔地・広範囲・多数の参加者・行動制限時期など様々な制約に対し、フレキシブルに講座展開をすることができるようになる。

4. 乾燥葉の作製の工夫

4.1 乾燥条件

藍の生葉の速やかな青色呈色は、含有するインドキシルに対する分解酵素の反応とそれによって生じたインジゴンの酸化反応が短時間にすすむためである。保存を目的として大気下常温で乾燥させると、分解酵素が働きインジゴまでの反応が進み藍の葉が青色呈色し生葉染めとして使用できない。また加熱乾燥を施すと、分解酵素が壊れて酵素活性が失われ、酵素反応が起きず青色呈色を示さない。乾燥には分解酵素を壊さず、しかも活性を失わせないことが必要である。いわば酵素を休眠させる必要がある。そのためには乾燥後使用時に至るまで乾燥状態を維持する必要がある。また酸化反応を防ぐため無酸素状態で保存する必要がある。

4.2 フリーズドライ

そこで生葉の乾燥に真空凍結乾燥を採用した。真空凍結乾燥はフリーズドライともよばれ、現在食品分野、試薬乾燥など様々な乾燥に用いられている。乾燥において加熱を伴わないため、分解酵素は壊れず酵素活性は失われないことが予想される。また乾燥時は無酸素状態のため酸化反応も起きない。

4.3 液体窒素

フリーズドライには予備凍結が必要であるが、できるだけ短時間に凍結を行いたこと、乾燥工程においてできるだけ酸素の少ない状態を維持したことなどより、液体窒素による凍結を採用した。

液体窒素は -196°C でしかもほぼ無酸素の液体である。生葉を液体窒素により冷却することにより非常に短時間で凍結が完了する。凍結した藍の葉は即座に凍結乾燥機に入れてフリーズドライ化することにより、生葉に近い状態で乾燥させる。

4.4 保存時の乾燥および酸化防止対応

凍結乾燥により無酸素下で乾燥させた藍の葉中の分解酵素は水分活性が非常に低いため酵素反応はおこさないが失活はしておらず、水分と酸素があれば酵素活性が復活し青色呈色反応が進むため、保存時には無酸素及び乾燥状態の維持は必要である。そのために乾燥葉を、酸素不透過素材袋に酸素吸収剤と乾燥剤と共に真空パックで封入する。

5. 教材作製

5.1 概要

2024年春より校内で栽培していた藍の生葉を8月～10月初旬に複数回収穫し、真空凍結乾燥機によるフリーズドライ化をして藍の乾燥葉のパッケージを製作した。藍の生葉を採取直後に液体窒素で瞬間凍結後、直ちに真空凍結乾燥機でフリーズドライ化して、できた乾燥葉を脱酸素剤、乾燥剤と共に酸素不透過素材袋に乾燥葉保護の緩衝材と共に真空パック機で封入した。これにより、葉中の分解酵素は失活していないが、水分活性が低いため酵素反応が抑えられ、いわば休眠状態で保存されている。また乾燥が、低温・無酸素状態で進行および維持するため酸化作用も働かない。このためインドキシルの酵素&酸化反応が抑えられ、青色呈色が見られない乾燥葉を作ることが出来た。また乾燥・酸化防止処理した真空パックとしてパッケージ化にすることにより、乾燥藍の葉は、軽量で取り扱いが容易かつ長期保存が可能となった。パッケージ化された乾燥葉は冷蔵庫で保管し、抜き取り検査により少なくとも7か月間の長期間にわたり組織壊変が抑えられていて、使用時に水を加えると生葉に近い状態となった。乾燥葉中では休眠していた分解酵素の活性が戻り、たたき染めをおこなうと、布地に青色が定着して、収穫直後の生葉同様たたき染めとして使用することが出来た。またパッケージは軽量かつ丈夫で普通郵便による郵送も可能であった。

図2.にプランターで栽培している藍を、図3.～5.にフリーズドライ時の様子を、図6.～7.に作製した乾燥葉とそれを水で戻した状態を、図8.～9.でたたき染めと染まった布地を示す。



図2. 栽培している藍



図6. フリーズドライ藍の葉パッケージ



図3. 乾燥容器に入れた藍の葉



図7. 乾燥葉を水で生葉に戻す



図4. 液体窒素による凍結



図8. 戻した藍の葉のたたき染め



図5. 真空凍結乾燥機による乾燥



図9. 染色された布地

6. 講座展開

6.1 概要

作製した乾燥藍の葉のパッケージは、小山高専が展開している STEAM 人材教育プロジェクト「地域密着型・遠隔シナジーによる、ダイバーシティ型理工系人材の早期取り込み及び育成プログラム」の中の一事業「ジュニア技術者育成道場」のオンライン型公開講座に使用した。この講座では STEAM 教育的要素も取り入れて開講している。

2024年夏季に収穫し、作成・保存してあった乾燥葉パッケージを、藍の生葉が収穫できない翌年の冬期（2025年2月）に、事前に各家庭に郵送し、学内の実験室から講義・実験指導・質疑応答などの映像音声配信アプリで配信して、受講者は各家庭の端末で受講した。下記に講座概要を示す。

形式 オンライン型

日時 2025年2月22日（土）14:00～15:30

配信場所 電物棟3階 物質工学基礎実験室

題目 青は藍より出でて藍より青し
～簡単!藍の葉っぱ染め～

受講対象 中学生（1、2年生）

受講人数 17

送付物 テキスト、実験器具、
染色試料(タデアイを乾燥させたもの)
ハンカチ、ゴム手袋、割りばし

受信環境 受講生は、ノートパソコン、
タブレット、スマホ等で受講。

6.2 講義

受講日の約1週間前に、受講生の自宅に郵送で乾燥藍の葉のパッケージを送付し、各家庭で講座時に水を加えて生の葉に戻し、これを染色に使用した。図10.にオンライン型の配送物を示す。



図10. 事前配付物

実験室からの送配信は zoom を用いて、実験・実習を含む講義全般において円滑に行うことができた。ほぼ予定された時間で行うことができた。またオンライン型での質疑応答は zoom のチャット機能を用いることにより、効率的に回答することができた。図11.に配信風景、図12.に配信機材を示す。



図11. 配信風景



図12. 配信機材

6.3 対面型講座の実施

オンライン配信公開講座実施に半年ほど先立って収穫したての藍の生葉を用いた同内容の講座を収穫期の夏季（8月）に開催している。これによりこの試みにおいて、藍のたたき染めの公開講座はフレキシブルな講座展開をすることが出来た。下記に講座概要を示す。

対面型公開講座

日時 2024年8月22日（土）13:30～15:30

受講場所 電物棟3階 物質工学基礎実験室

題目 やさしく楽しい草木染め
～簡単!藍の葉っぱ染め～

受講対象 小中学生

受講人数 4

配付物 テキスト、実験器具、染色試料

受講環境 受講者は、学内の実験室にて学内で栽培しているタデアイの葉を採取して講座における染色に使用

6.4 アンケート

アンケートの回答は好評であった。表.1 にアンケート結果より講座についての意見・感想を記す。

表 1.オンライン型アンケート結果(部分)

設問2. 一番興味を持ったところはどのような所ですか
葉中のインジゴの発色反応について
なんで透明な物質が青くなるか
透明な物質が青くなるのが面白いと感じた
さまざまな国の糸を作る道具がほとんど同じ形をしているのを見て、国や環境が違ってても、目的が同じだと似たようなものが生まれることに興味を持ちました
興味を持ったことは、どんな国でも糸を作る方法や機械が似ていることです。自然な物から作る技術が、どんな国でも同じような方法で行われていたことがすごいなと思いました。
色をつけられるものは高級なものだと思っていたので、身近にも色をつけられるものがあると知ってとても驚きました。

励ましの言葉を頂きました。深謝いたします。

なお本研究は 2024 年度科研費補助金奨励研究(課題番号 124H02529) に採択されています。

参考文献

- 1) 箕輪直子：草木染め大全 pp. 214-215 誠文堂新光社 2010
- 2) 木村光男・道明美保子：自然を染める：植物染色の基礎と応用 pp. 33-40, 57-58 木魂社 2007
- 3) 藤岡達也編著：よくわかる STEAM 教育の基礎と実例 pp. 2-29 講談社 2022
- 4) 中島さち子：知識ゼロからの STEAM 教育 pp. 1-3 幻冬舎 2022

※第 16 回高専技術教育研究発表会 in 木更津概要集「フリーズドライ製法の草木染め教材を用いたオンライン型公開講座の実施報告」を加筆訂正し再掲載

7. おわりに

7.1 実施に当たって

今回の取組により、藍の生葉の長期保存は可能となり、いつでもどこでも藍の生葉染めが可能となった。藍の生葉染めは、生葉が調達できない時期の学内外公開講座、学外各機関での出前授業、遠隔地へのオンライン講座、個別実施を可能とするオンデマンド講座、他のインジゴ含有植物（インド藍、琉球藍、ウオードなど）への応用など様々な新しい展開を可能としている。

7.2 謝辞

一般科佐藤宏平先生には、講座全体及び、新たに付け加えた STEAM 教育関連にご助言をいただきました。また昨年度同様、柴田美由紀先生には講座全般及び、特に報告者（出川）の古典文学に関する浅学非才に対し、わかりやすい助言と暖い

栃木県産珪藻土中の磁性粒子の回収と 走査電子顕微鏡による分析

杉山 歩哉*、出川 強志*

1. はじめに

これまでに、走査電子顕微鏡（SEM）の操作技術向上のために、宇宙塵をテーマに実習に取り組んできた。宇宙塵とは、宇宙から地球へ降り注ぐ微粒子のことであり、数十から数百 μm 程度の大きさの球状粒子で、酸化鉄やニッケル（Ni）を組成にもつなどの特徴が報告されている¹⁾。このような特徴の微粒子に対しては、SEM による観察や元素分析による評価が有効である。

以前の検討では、本校の屋上で空中の微粒子を採集し、その中から宇宙塵を探した。比較として、ものづくりセンターで溶接ヒュームも採取した。得られた粒子の SEM 像を図 1 に示す。空中から得られた微粒子と溶接ヒュームでそれぞれ似た模様の粒子が 3 種類見られた。さらに元素分析を行ったところ、いずれの微粒子にも Ni は検出されなかった。以上のような結果から、得られた粒子が宇宙塵であると断定できなかった²⁾。

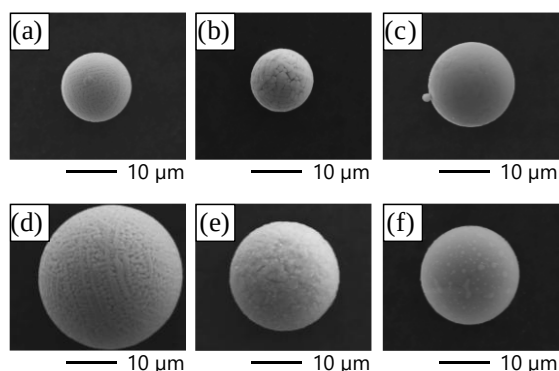


図 1 空中から採取した微粒子 ((a)-(c))
および溶接ヒューム ((d)-(f)) の SEM 像²⁾。

上記の通り、空中からの採取では人工物が混入の可能性が高い点が問題となる。尾上らによると、大分県網代島秩父帯にある 2 億 4000 万年前の層状チャート（珪質堆積岩）から宇宙塵が発見され

たことが報告されている³⁾。その報告を参考に、土壌からの宇宙塵採取法を実施することとした。試料には、栃木県那須塩原市で採れた珪藻土を用いた。那須塩原市には要害の滝と呼ばれる観光地があり、その周辺では縞模様が特徴的な露頭が観察できる。これは、主に珪藻化石によるものである。この地は約 30 万年前は巨大な湖であったことが分かっている⁴⁾。当時水中に生息していた珪藻の死骸が湖底に堆積して地層を形成しており、塩原湖成層と呼ばれている。

上記で述べたような大昔に堆積した地層は、人工物混在のリスクが極めて低い。そこで今回は、塩原湖成層から磁性をもつ微粒子を回収し、得られた粒子について SEM を用いた分析を行った。

2. 操作

2.1 試料溶液調製

6.0 g の珪藻土試料を測り、純水中で超音波洗浄して表面に付着している可能性がある人工物を除去した後、別のビーカーに移して粉碎した。その後、増粘剤として 4.0 g のカルボキシメチルセルロースナトリウム、および分散剤として 0.2 g のヘキサメタリン酸ナトリウムを加え、水を加えて全量が 200 mL になるよう調整した。

2.2 磁気分離

尾上らは磁気分離により宇宙塵を発見しており、試料溶液を分液漏斗からガラス管へ通過させる過程で、外側に設置した磁石で磁性をもつ粒子を引き付けて回収するという方法である（図 2(a)）^{3,5)}。同様の装置で試行した結果、磁石に引き寄せられた磁性粒子の山に非磁性粒子が堆積する問題が生じた。そこで図 2(b)のように、流路を傾けて磁石を上方にのみ配置する改良を加えた。得られた磁性粒子はシャーレに移して風乾し、金属顕微鏡を用いて球状粒子を探した。

* 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第 3 グループ

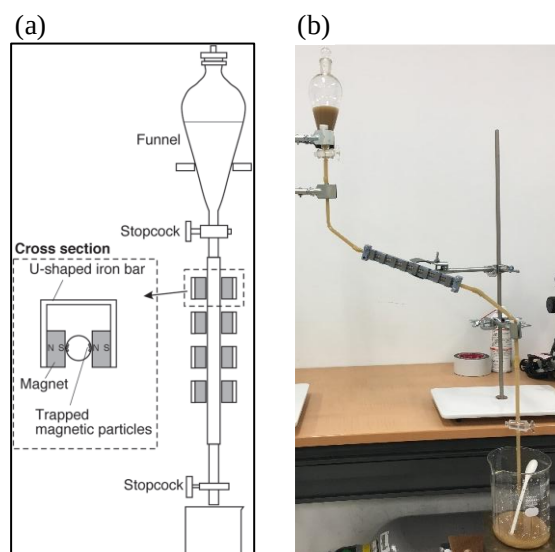


図2 磁気分離装置 ((a): 尾上ら⁵⁾, (b): 本研究)。

2.3 物性測定

粒子の SEM 観察は、JEOL 製 JSM-7800F を用いて行った。エネルギー分散型 X 線分光法 (EDS) による元素分析は、JEOL 製 JED-2300 にて行った。電子線後方散乱回折法 (EBSD) による結晶方位解析は、TSL 製 結晶方位解析装置 OIM を用いた。

3. 結果

珪藻土試料の磁気分離により、約 20–100 μm の大きさの丸みを帯びた粒子が 16 個得られた。そのうちの 2 種類について、SEM により評価した結果を図 3 に示す。元素分析の結果、粒子の主な組成は Fe、Ti、O であることが分かった。このような組成をもつ鉱物としてチタン鉄鉱 FeTiO_3 があり、月に豊富な資源であることが知られている。そこで、結晶構造を確認するために、断面の EBSD による分析を試みた。しかし、いずれの試料にも結晶性試料で見られるはずの菊池パターンが確認できなかった。この結果より、粒子が非晶質である可能性が高く、宇宙由来と断定できなかった。

4. まとめ

塩原湖成層の珪藻土から磁気分離によって磁性粒子を回収し、その中から数十 μm サイズの丸みを帯びた粒子を SEM によって確認できた。しかしながら、元素分析を行うと Fe、Ti、O が主な組成で Ni は無く、断面分析では非晶質であることが示唆され、宇宙塵と認められなかった。

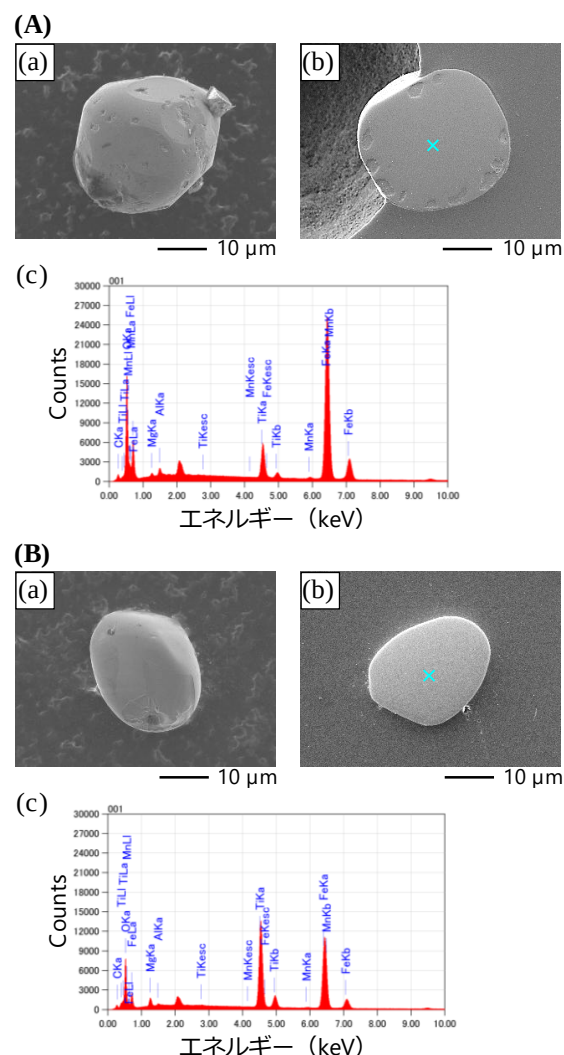


図3 珪藻土から得られた粒子の SEM 解析結果 (a): 表面観察, (b): 断面観察, (c): 元素分析。

謝辞

本研究の遂行にあたり、XY ステージ等の器具をお貸しくださいました、電気電子創造工学科教授 鹿野先生に深く感謝致します。技術室第 1 グループの生井技術専門職員、原田技術専門職員には、磁石保持用の治具の作製でご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) K. Parashar et al., *Earth Moon Planets*, **107**, 197–217 (2010).
- 2) 杉山ら, 令和 4 年度技術発表会.
- 3) T. Onoue et al., *Geology*, **39**, 6, 567–570 (2011).
- 4) 木の葉化石園, <http://www.konohaisi.jp/kaisetsu.html>.
- 5) T. Onoue et al., *Jour. Geol. Soc. Japan*, **121**, 3, 91–108 (2015).

※ 令和 6 年度小山高専技術発表会・研修会予稿集を加筆訂正し再掲載

ものづくり教育研究センターの 利用状況（2024 年度）

矢島 直樹^{*1}

1. はじめに

本校ものづくり教育研究センターは、祝日と年末年始（12月28日から翌年1月4日）を除く月曜から金曜日の8時30分から17時00分までがセンターを利用できる時間となっている。この時間以外で特別に必要がある場合は、センター長に許可を得た上で、平日17時00分以降および休日・祝日等にセンターを利用できる様になっている。以前からセンターの利用状況を調べるために、センターを利用できる時間を時間内利用、それ以外を時間外利用に分けて記録を取り続けている。2024年度についても、センターの利用件数と利用人数についての集計を取り、利用目的についても傾向を取りまとめることで、センターの利用状況について調べることにした。

2. ものづくり教育研究センターの利用状況

2.1 時間内利用

2024年度にもものづくりセンターが、平日17時までの時間内に利用された件数及び人数を表1およびグラフ1に示す。年間を通じてセンターの利用が行われているが、8月と2月の利用は少なくなっている。これは8月に前期期末試験と夏季一斉休業期間があったため、実際にセンターを利用できる期間が短くなっていたこと、2月は後期期末試験、学力選抜入試、追試験と本校行われる試験が立て続けに行われ、また各試験に付随しての休業日もあったため、実際の利用日数が少なく、さらに学年末であることからセンターの利用が活発ではなかったことが理由だと考えられる。また、全般的には件数と人数の傾向に違いが見られないが、9月と10月は件数に対して人数が増加している。これはこの二月の間に、1件当たりの利用人数が多い部活動等及び工陵祭各種企画での利用が多かったためである。その他の利用目的別の状況は、卒業研究及び専攻科特別研究での利用は年間

を通じて行われているが、特に11月以降が多くなっており、1人ないし少人数での利用になるため件数と人数が近い数字になっている。プレラボ及び共同研究等の利用は、4～7月と11～1月に行われており、期間と人数が限定的であった。部活動等での利用は、4～7月と9、10月に比較的大人数で行われ、ロボコンでは7～11月に少数での利用が行われた。工陵祭での利用は9～11月に複数人での利用が行なわれていた。今年度は、特にこの5分類に含まれない利用が行われていたが、これは昨年度までは工陵祭の有志企画で行われていたものが、学生個別の活動に移行したことが原因である。

2.2 時間外利用

2024年度中にセンターが、平日17時以降と休日・祝日の時間外に利用された件数及び人数を表2およびグラフ2に示す。今年度は、11月の利用のみであった。そして利用目的も工陵祭専門企画だけであり、時間内利用では行いきれない活動と工陵祭期間にセンターを活動場所としていたことによるものであった。これはこの数年と同様であり、時間外利用の件数が少ないことはその目的と合致しているため、今後も継続していけるようにしていきたい。

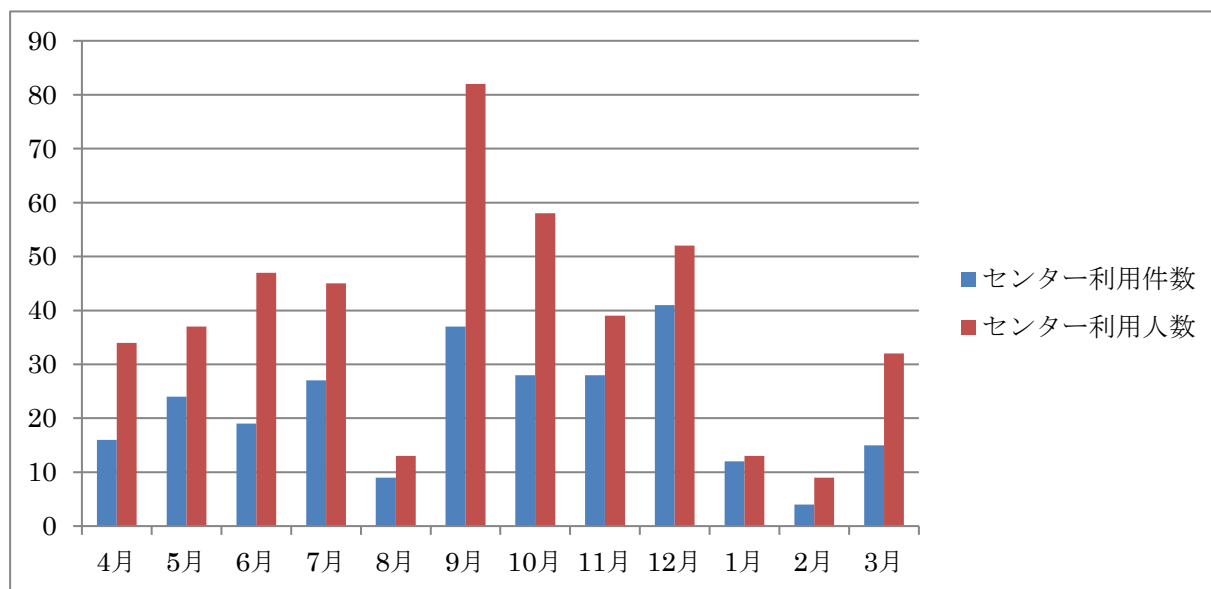
3. まとめ

2024年度のものづくり教育研究センターの利用状況を集計し、毎月の時間内及び時間外利用での件数及び人数をまとめた。今年度は時間内利用の傾向として、年度の前半から利用が多く行われる結果となった。例年は4～7月の利用は少なく、8月以降に増加する傾向が見られるが、今年度は、4～7月にも多く利用されて8月に減少している。センター利用の過度の集中は、設備面だけでなく安全面からも望ましいものではないため、今後もこの傾向が見られるのかどうかを注視していきたい。

^{*1} 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第1グループ

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
件数	16	24	19	27	9	37	28	28	41	12	4	15	260
人数	34	37	47	45	13	82	58	39	52	13	9	32	461

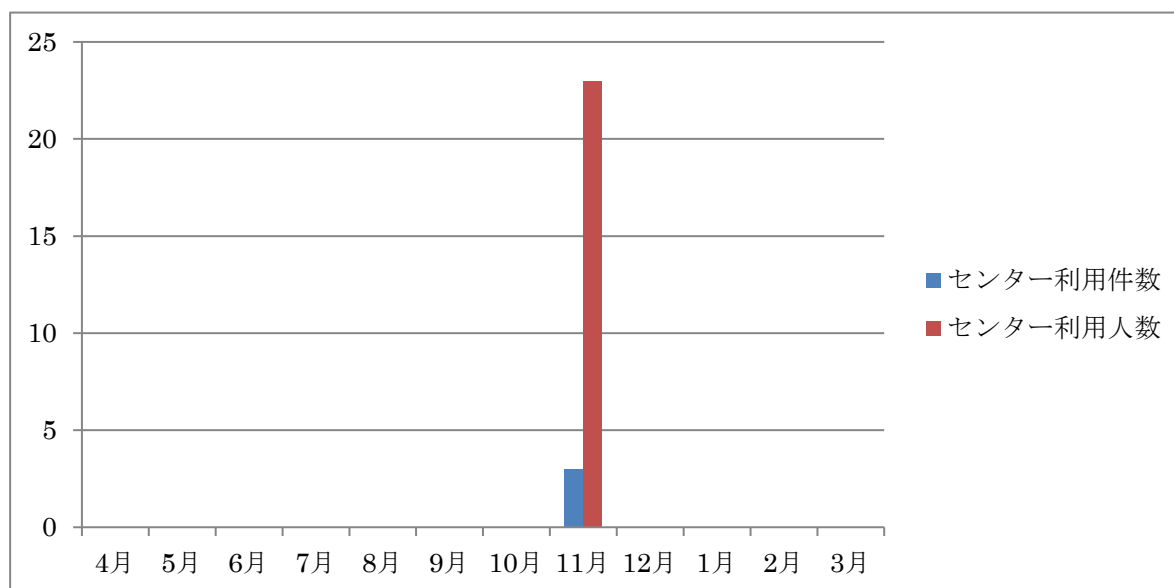
表1 2024年度ものづくりセンター時間内利用件数及び人数（平日 8 時 30 分～17 時 00 分）



グラフ1 2024年度ものづくりセンター時間内利用件数及び人数（平日 8 時 30 分～17 時 00 分）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
件数	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
人数	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	23

表2 2024年度ものづくりセンター時間外利用件数及び人数（平日 17 時 00 分以降及び休日・祝日）



グラフ2 2024年度ものづくりセンター時間外利用件数及び人数（平日 17 時 00 分以降及び休日・祝日）

迷惑メール対策サービス終了に伴う 対策強化の試行について(2024 年度)

佐藤 智一^{*1}

1. はじめに

小山工業高等専門学校（以下「小山高専」という。）においては、従来から迷惑メール対策の一部としてトレンドマイクロ社の「InterScan Messaging Security¹⁾」（以下「IMSS」という。）を利用してきた。このサービスは、専用のサーバを用いてメールの内容をチェックし、迷惑メールと判定されたものを隔離するという機能を持っている。トレンドマイクロ社はこの製品の終息を決定しており、2025 年 3 月にはサービスが終了となる。

小山高専においてもライセンス更新は終了し、2025 年 2 月末にライセンス切れとなる。この製品を取り外した後に迷惑メール流入量の増加が想定されるが、2024 年末の状況を見ると許容出来る量ではないことが確認できたため、迷惑メール対策の強化が必要といえる状況である。

本稿においては、現状で対応可能な迷惑メール対策の強化方法について、実際に試行した結果について報告する。

2. 小山高専の迷惑メール対策

小山高専においては、以下の迷惑メール対策を利用している。小山高専のメールシステムの概略を図 1 に示す。

- ・インターネット接続点メール中継サーバ
 - アクセスデータベースによる送信元接続拒否
 - Trend Micro 社 DNSBL²⁾による送信元接続拒否
 - SPF による送信元ドメイン詐称検証
- ・ファイアウォール（アプライアンス）
 - アンチウイルス
 - 禁止キーワードチェック
 - フィッシング URL チェック
- ・迷惑メール除去装置（IMSS）

- アンチウイルス
- メール内容による隔離
- ・内部メールサーバ
 - アンチウイルス
- ・グループウェアサーバ
 - アンチウイルス

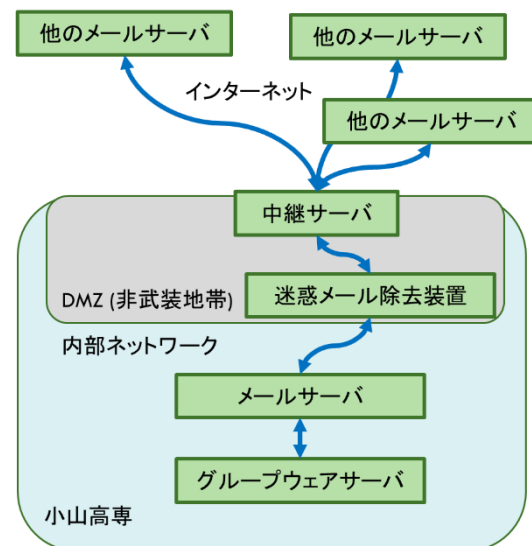


図1 メールシステム

3. 迷惑メール対策の効果

システム全体では、迷惑メール対策全体の効果としては以下の除去数となっている。

- ・2023 年 平均 24.3 万件/月
- ・2024 年 平均 19.4 万件/月

月に 24 万件ということは、300 アカウント存在するとして 1 アカウントあたり・1 日あたりにすると、27 通が入ってくる数となる。このうち IMSS は、2023 年においては平均 3,583 件/月を担当していた。これは一人 1 日あたり 0.4 件ほどとなる。この数を見ていたため、IMSS は迷惑メール対策

^{*1} 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ

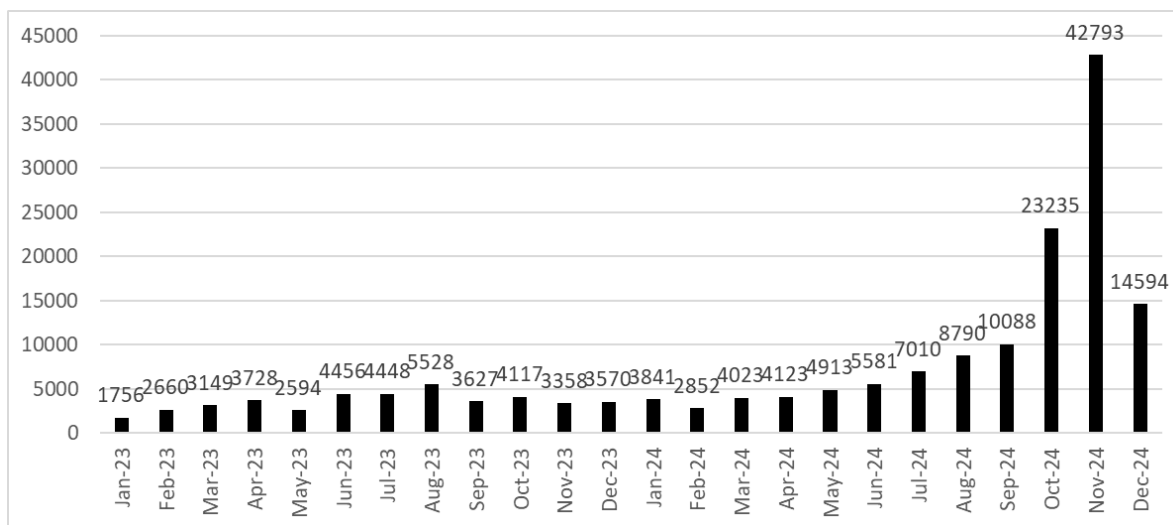


図2 IMSSの迷惑メール除去数

全体に対しては限定的な効果であると考えていた。しかしながら 2024 年には前段階の対策をすり抜けて IMSS に到達する迷惑メールが増加し、IMSS が除去する迷惑メールが多くなって IMSS の迷惑メール対策全体に対する影響が大きくなってきた（図2）。2024 年 11 月の結果からすると、IMSS が取り外された際には一人 1 日あたり 4.8 件が流入することとなる。前段階をすり抜けるようになった原因としては、一番処理件数の多い DNSBL をすり抜けてしまっていることから、迷惑メールを送信するサーバが今までに無い IP アドレスに変化してきていることが考えられる。

4. 迷惑メール対策強化案

第2節の中で積極的に強化をはかれる部分は、インターネット接続点メール中継サーバのアクセスデータベースによる送信元接続拒否のサーバリストを追加し、相手からの接続を拒否する処理を強化することである。以下の手順とする。

- (1) 中継サーバでメールのログを取得
- (2) IMSS で隔離されたメール一覧を取得
- (3) 隔離メールとメールのログを照合して送信元サーバを特定
- (4) 隔離メールを確認し迷惑メールを特定して送信元サーバ一覧を作成
- (5) 追加する拒否サーバリスト完成、メール転送エージェントへ登録

5. 試行結果

第4節の対策強化を 2025 年 1 月～2 月にかけて試行した。主に 12 月～2 月の IMSS の隔離メールの一覧を用いて拒否サーバリストを追加した。

追加された拒否サーバは、個別アドレスで 8,142 個、迷惑メール送信サーバが集中していた IP アドレスブロックでアドレス 275,968 個分、計 284,110 個の IP アドレスとなった。

図3に、2024 年 10 月～2025 年 2 月の迷惑メール除去数を示す。元々アクセスデータベースによる除去数は毎月数千件程度であったが、11 月～12 月は急激に処理件数が増加している。今回の対策強化では 2 月に効果が強く出ており、過去になか

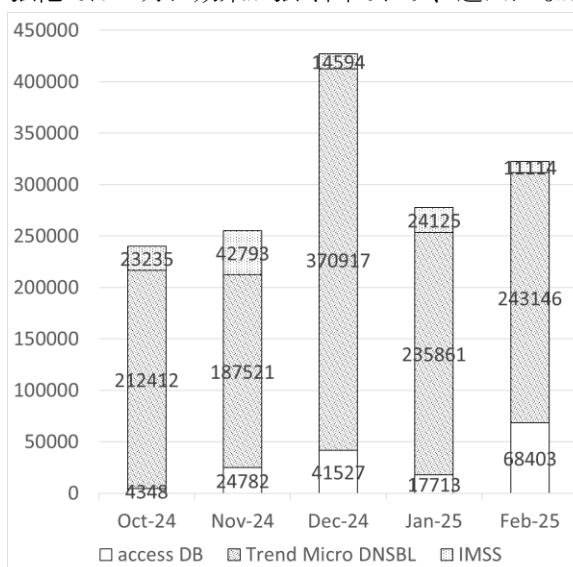


図3 直近5か月の迷惑メール除去数

った6万8千件の処理件数となった。これに対して、後処理となるIMSSの処理件数は2月に1万1千件と、迷惑メール処理数全体から見ると少ない割合となっている。

この結果から、対策強化としては有効であると考えられる。

6. まとめと今後の課題

本稿においては、IMSS稼働終了に向けて現状で対応可能な迷惑メール対策の強化方法についてアクセスデータベース追加による送信元接続拒否処理の強化を提案し、実際に試行した結果について報告した。その結果対策の強化としては有効であることが分かった。この対策により、IMSS停止による急激な迷惑メール流入量の増加はある程度抑えることができそうである。

今後の課題としては、この方法はIMSSの隔離結果に依存する手法であることから、完全停止後にアクセスデータベースへの拒否リスト追加が出来なくなることが挙げられる。IMSSのシステム上、更新猶予期間として5月末までは動作することが確認されている（ライセンス販売終了のため更新はできない）が、動作終了後は拒否リストの元となるデータが少なくなる（手動である程度集

めることは出来るが、情報は大幅に減少する）。迷惑メール送信元サーバが変わらなければ効果は持続するが、2024年末のように送信元が変わって一気に流入量が増えることも考えられ、どの程度効果が持続するかは不明である。

IMSSを後継サービスである「Trend Micro Email Security Standard」に移行することも方法としては考えられるが、年間費用が大きく上昇する。これは現行のIMSSの2倍以上の金額となるため、現状では学校全体で予算を考える必要がある状況である。

参考文献

- 1) 『InterScan Messaging Security』, Trend Micro, https://www.trendmicro.com/ja_jp/business/products/user-protection/sps/email-and-collaboration/inter-scan-messaging.html, (2025.3.5 閲覧)
- 2) 『RFC5782 DNS Blacklists and Whitelists』, Internet Engineering Task Force, <https://www.ietf.org/rfc/rfc5782.txt>, (2025.3.5 閲覧)

※本稿は、「迷惑メール対策サービス終了に伴う対策強化の試行について(2024年度)」(佐藤, 令和6年度 小山工業高等専門学校 技術室報告集)の再掲載となります。

論文・発表・講演 一覧

タイトル	栃木県産珪藻土からの宇宙塵探索における磁性粒子回収方法の検討
種別	ポスター発表（2024 年 11 月 17 日）
発表者	○杉山 歩哉, 出川 強志
概要	これまでに、空中の微粒子を捕獲し、走査電子顕微鏡で観察や分析を行い、宇宙塵か否かを調べてきた。今回は、約 30 万年前に堆積した栃木県那須塩原市で採れた珪藻土から磁気分離によって宇宙塵を探した。その際の工夫した点や、得られた粒子について調査した結果について報告を行った。
掲載紙・頁など	第 10 回関東磐越地区化学技術フォーラム PP-05

タイトル	自ら考える学生の創造性育成を目指した教材の開発
種別	Teams タウンホールによるオンライン発表（2025 年 1 月 28 日）
発表者	井手尾 光臣
概要	令和 6 年度国立高等専門学校機構職員表彰において、技術職員部門の理事長賞を受賞した。この職員表彰受賞者による表彰業績発表会では、表彰題目の内容に基づき、これまでの科研費奨励研究 6 件による新規教材開発及び学生実験の利用、コロナ禍におけるオンライン授業・実験の対応等の取り組みについて紹介した。
掲載紙・頁など	令和 6 年度国立高等専門学校機構職員表彰表彰業績発表会発表資料

タイトル	オープンデータを活用したデータベース学習教材の開発
種別	ポスター発表（2025 年 3 月 4 日）
発表者	井手尾 光臣
概要	インターネットに公開されているオープンデータを活用し、大量データの高速度処理が可能なデータベースを学習する教材の開発を行った。本発表では、開発したデータベース学習教材の概要及びビジュアルプログラミングツールを用いたデータ分析実習の内容等について報告を行った。
掲載紙・頁など	第 16 回 高専技術教育研究発表会 in 木更津 概要集 pp.80-81

講習会・セミナー実施 一覧

名称	令和6年度 関東信越地区 国立高等専門学校 技術職員研修会（物質系） 実習Ⅲ「化学物質を扱う作業のリスクアセスメント」
担当	生井 智展, 原田 隆介, 古谷 渉
対象者	関東信越地区 国立高専技術職員
実施日時・会場	2024年9月3日（火）8:45～12:00 ものづくり教育センター
概要	フライス盤作業におけるリスクアセスメントを、CREATE-SMPLE と数値化による加算法を用いて、実習として行った。

名称	令和6年度 関東信越地区 国立高等専門学校 技術職員研修会（物質系） 実習Ⅳ「Node-RED で始める DIY センサ計測～ノーコードプログラミングのススメ」
担当	井手尾 光臣, 佐藤 智一, 大木 幹生, 加藤 康弘
対象者	関東信越地区 国立高専技術職員
実施日時・会場	2024年9月3日（火）13:00～16:45 アクティブデータ実験室
概要	ビジュアルプログラミングツール「Node-RED」を用いたノーコードプログラミング環境を構築し、Arduino Nano Every マイコンおよび温度センサ IC と連携させ、室温の計測とグラフ表示をする実習を行った。

名称	疲労試験機（島津 50kN 型）講習会（FE-SEM による破面観察付）
担当	機械工学科教授 伊澤 悟, 大毛 信吾, 杉山 歩哉, 出川 強志
対象者	学生、教職員
実施日時・会場	2024年10月30日（水）・地域イノベーションサポートセンター
概要	地域センターに設置している島津製作所製 50kN 型疲労試験機について、学内利用促進のため、概要や特徴などを説明した後、その操作法を実演を交えながら説明した。また当機を用いて試験した試験体の観察・評価を、当センターに設置されている FE-SEM を用いて行った。

公開講座・出前授業 一覧

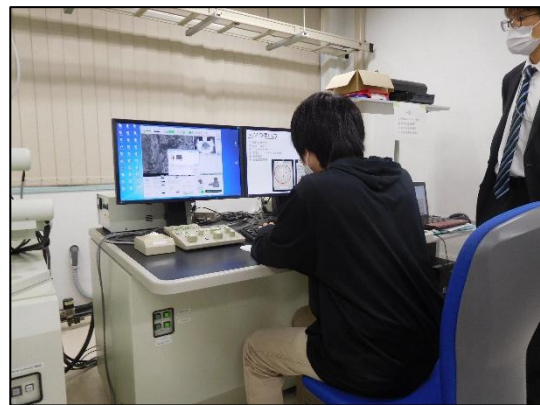
No.	講座名	実施日時	対象	担当（○は代表者）
1	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2024 市民向け公開講座「ものづくり教室」 会場：ライトキューブ宇都宮	令和 6 年 6 月 1 日（土） 10:00～12:00 13:30～15:30	小学校 3 年生以上	○田中 昭雄 加藤 康弘
2	オンライン公開講座「水の中を動くロボットの進化 in 小山高専プール」 （zoom によるリモート形式）	7 月 30 日（火） 10:00～11:30	小山市内小学校学童クラブの児童	○田中 昭雄 床井 良徳 加藤 康弘
3	やさしく楽しい草木染め ～簡単！藍の葉っぱ染め～	8 月 22 日（木） 13:30～15:30	小中学生	○出川 強志 渥美 太郎 杉山 歩哉
4	地層中の小さな化石を探そう ～電子顕微鏡をつかったケイソウ化石の観察～	8 月 23 日（金） 13:30～15:30	中学生	○杉山 歩哉 出川 強志
5	小山市立文化センター&小山市立中央公民館主催の夏休み子ども科学教室「やさしく楽しい草木染め」	8 月 26 日（金） 10:00～11:30	小学生	○出川 強志
6	ものづくり教室「LED イルミネーションツリーを作ろう」	11 月 24 日（日） 9:00～12:00	小学生 中学生	○井手尾 光臣 佐藤 智一 大木 幹生 加藤 康弘
7	2024 年度小山高専ジュニア技術者育成道場 青は藍より出でて藍より青し ～簡単藍の葉っぱ染め～ （zoom によるリモート形式）	令和 7 年 2 月 22 日（土） 14:00～15:30	中学校 1・2 年生	○出川 強志 加藤 康弘 古谷 渉
8	2024 年度小山高専ジュニア技術者育成道場 電子工作 君も隠れた宝ものを見つけ出そう ー金属探知機の実制作ー	3 月 2 日（日） 10:00～12:00 14:00～16:00	中学校 1・2 年生	○渡邊 達男 加藤 康弘

研修・出張 一覧

No.	内容	出張先	日付	出張者
1	令和6年度東日本地域 高等専門学校技術職員特別研修会	長岡技術科学大学 (台風接近のためオンライン実施に変更)	令和6年 8月28日(水) ～30日(金)	古谷 渉
2	令和6年度関東信越地区 国立高等専門学校技術職員研修会	小山工業高等専門学校	9月2日(月) ～9月4日(水)	大毛 信吾 杉山 歩哉
3	令和6年度国立高等専門学校機構 職員表彰表彰式	学術総合センター	令和7年 1月31日(金)	井手尾光臣
4	第16回 高専技術教育研究発表会 in 木更津	木更津工業高等専門学校	3月3日(月) ～3月4日(火)	出川 強志 井手尾光臣



令和6年度 関東信越地区 国立高等専門学校
技術職員研修会(物質系)実習Ⅲ
「化学物質を扱う作業のリスクアセスメント」



疲労試験機(島津50kN型)講習会
(FE-SEMによる破面観察付)



公開講座「やさしく楽しい草木染め」



公開講座「LEDイルミネーションツリーを作ろう」

令和6年度 技術発表会・研修会 開催報告

技術室では、技術職員が日常業務での教育支援活動や研究活動などで得られた成果を発表し、相互の資質向上を図るために、技術発表会・研修会を毎年開催している。会は二部構成となっており、午前の部は口頭発表による技術発表会、午後の部は内部の技術職員が担当する又は外部から招聘する講師による技術研修会となる。今年度の技術研修会においては、技術職員が講師を担当し、標準分銅を用いた容量器（ホールピペット、メスフラスコ）の校正実習を行った。

開催概要

開催日時 令和7年3月11日（火） 午前：技術発表会、午後：技術研修会
対 象 本校教職員 （午前・電物棟2階 アクティブデータ実験室）
（午後・電物棟3階 物質工学基礎実験室）

技術発表会

- ・ オープンデータを活用したデータベース学習教材の開発 第2グループ 井手尾 光臣
- ・ 迷惑メール対策サービス終了に伴う
対策強化の試行について(2024年度) 第2グループ 佐藤 智一
- ・ Network Sketcher を用いた
ネットワーク図の作成方法について 第2グループ 大木 幹生
- ・ Node RED による温湿度の計測と表示および
令和6年度関連業務の報告 第2グループ 加藤 康弘
- ・ 知能の周波数特性について 第3グループ 大毛 信吾
- ・ 栃木県産珪藻土中の磁性粒子の回収と
走査電子顕微鏡による分析 第3グループ 杉山 歩哉
- ・ 令和6年度のものづくり教育研究センターの
利用状況について 第1グループ 矢島 直樹
- ・ 保護具啓発シミュレーターから応用した
溶接ヒューム堆積状態の色見本作成 第1グループ 生井 智展
- ・ 2台のCO2レーザー加工機についての紹介 第1グループ 原田 隆介
- ・ 複数プロジェクトが同時に溶接できる環境を作る取り組み 第1グループ 古谷 渉

技術研修会

- ・ 器具の校正 ～標準分銅を用いた容量器の校正～
講師 技術室 第3グループ 出川 強志

資料

資格等取得状況

取得資格等		人数
労働安全衛生法		
第二種衛生管理者免許		2
作業主任者免許	ガス溶接	2
	エックス線	1
技能講習 修了	特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者	1
	ガス溶接	3
	玉掛け	2
特別教育 修了	研削といしの取替え又は取替え時の試運転の業務	4
	アーク溶接等の業務	4
	低圧電気取扱の業務	10
	クレーンの運転の業務	2
	粉じん作業に係る業務	4
	フルハーネス型安全帯使用作業に係る業務	1
安全衛生教育の推進に当たつて留意すべき事項について (労働省労働基準局長通達 昭 59 年基発第 148 号)		
電気取扱作業特別教育インストラクターコース (低圧) 修了		1
毒物及び劇物取締法		
毒物劇物取扱責任者 有資格者		1
消防法		
危険物取扱者免状	甲種	2
	乙種第一類	1
	乙種第三類	1
	乙種第四類	6
	乙種第五類	1
情報処理の促進に関する法律		
情報処理技術者試験	情報セキュリティスペシャリスト試験 合格	1
	応用情報技術者試験 合格	1
	ソフトウェア開発技術者試験 合格	1
	基本情報技術者試験 合格	1
	第二種情報処理技術者試験 合格	1

取得資格等		人数
職業能力開発促進法		
技能士	二級プラスチック成形（射出成形作業）技能検定 合格	1
	三級機械加工（フライス盤作業）技能検定 合格	1
	三級知的財産管理技能検定 合格	1
職業訓練指導員免許	機械科	1
	コンピュータ制御科	1
	情報処理科	1
電気事業法		
電気主任技術者	第三種	1
電気工事士法		
電気工事士	第一種 試験合格	2
	第二種 免状	3
認定電気工事従事者認定証		2
電気通信事業法		
工事担任者資格者証	AI・DD 総合種	1
特定工場における公害防止組織の整備に関する法律		
公害防止管理者 有資格者	水質関係第一種	1
	大気関係第一種	1
	大気関係第四種	1
	特定粉じん関係	1
	ダイオキシン類関係	1
高圧ガス保安法		
高圧ガス製造保安責任者免状	乙種機械	1
教育職員免許法		
高等学校教諭専修免許状	工業	1
	情報	1
高等学校教諭一種免許状	工業	2
	情報	1
	情報実習	1
	商業	1
中学校教諭二種免許状	職業実習	1
学校図書館法		
学校図書館司書教諭 有資格者		1

競争的研究資金の申請・採択状況

○科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（奨励研究）

年度	申請数	採択数
平成 27 年度	9 件	3 件
平成 28 年度	8 件	1 件
平成 29 年度	9 件	1 件
平成 30 年度	8 件	3 件
令和元年度	6 件	1 件
令和 2 年度	8 件	1 件
令和 3 年度	7 件	1 件
令和 4 年度	6 件	1 件
令和 5 年度	6 件	1 件
令和 6 年度	6 件	2 件
令和 7 年度	6 件	0 件

近年の奨励研究採択課題

年度	研究課題名	課題番号	研究代表者
令和 2 年度	リスクリテラシー向上を目的としたシミュレーション型安全教育の試み	20H00855	生井 智展
令和 3 年度	実習授業に用いる溶接保護具を効率的に消毒できる手法の開発	21H04025	古谷 渉
令和 4 年度	ワンポイント動画による教育 DX の検討	22H04143	加藤 康弘
令和 5 年度	ICT 利用におけるデータ活用の基本を学ぶための IoT 実験教材の開発	23H05121	井手尾 光臣
令和 6 年度	多様な講座展開を可能とするフリーズドライを用いた草木染め教材の開発	24H02529	出川 強志
	オープンデータを活用したデータベース学習教材の開発	24H02507	井手尾 光臣

本校へのアクセス

〒323-0806

栃木県小山市大字中久喜 771 番地

小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室

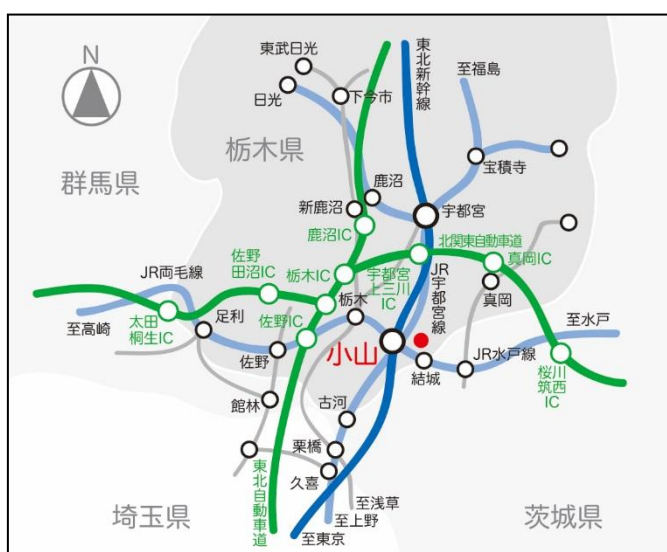
URL: <https://www.oyama-ct.ac.jp/tso/>

学校所在地

小山高専は、栃木県南部の小山市にあります。

小山市は関東平野の中央に位置し、茨城、埼玉両県に隣接しています。

地形はほとんど起伏がなく、四季を通して比較的過ごしやすい地域です。



交通アクセス

東北新幹線 または JR 在来線
(宇都宮線、両毛線、水戸線)

小山駅下車。

○バス

JR 小山駅改札より東口へ、
小山市コミュニティバス おーバス
城東中久喜線 または 高岳線
「小山駅東口」乗車。
「高専正門」または「小山高専入口」
下車(乗車時間約 20 分)。

○タクシー

JR 小山駅東口より約 10 分。



編集後記

2024 年度を振り返ると、関東信越地区技術職員研修会（化学系）において機械系や電気電子系の技術職員が講師を担当したり、化学物質リスクアセスメント実施に関しての意見交換会を行ったりと、技術室が丸となって協働できた事例が多くありました。また本報告にもあるように、治具作成やオンライン公開講座などで相互の専門性を生かした連携はすでに日常的であり、技術室の強みであると確信しています。

2025 年度は技術長とグループ長の交代があり、大きな節目の年になります。変化のある年だからこそ、変わらない強い相互連携で、これまで通り学内外の皆様の要望に応えてまいります。

技術室年報 2024 年度

編集：技術室企画担当 加藤康弘・杉山歩哉

発行：小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室

2025 年 10 月発行