



愛媛大学工学部等技術部

# 活動報告集

Vol. 23

2024年7月

## 巻頭言

愛媛大学工学部等技術部長  
(工学部長) 高橋 寛

この数年間、愛媛大学工学部・理工学研究は大きな改革を進めています。まず、愛媛大学工学部は、平成31年4月に従来の6学科から1学科9コースに再編し、令和5年3月に無事1期生が工学部を卒業し社会へ羽ばたきました。また、令和5年4月には、大学院理工学研究科が1専攻4教育基盤プログラム・2特別プログラムに改組されました。さらに、令和5年7月に大学・高専機能強化支援事業（高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援（支援2））に採択され、令和6年4月から、工学部工学科デジタル情報人材育成特別プログラムおよび理工学研究科博士前期課程数理情報プログラムの定員を30名および20名それぞれ増員しました。これらの教育を通



じて、幅広い知識を修得し、深い専門性を涵養することで、基盤工学産業への優れた人材輩出を強化するとともに、新工学領域においても活躍できる技術者・研究者を育成してまいります。

現在、工学部等技術部は、機械・環境建設系、電気電子・情報系、化学・材料系、実習工場、自然科学系、工学共通の6班体制で構成されています。この体制において、実験・実習などへの教育支援、機器製作、調査・分析などの研究支援および、それら教育・研究を円滑に進めるための情報通信基盤整備や安全衛生管理などを含めた環境整備に従事しています。さらに、オープンキャンパスや科学体験フェスティバル等の社会貢献行事への支援を行うなど、年間を通した幅広い活動を実施しています。

このたび、これら令和5年度の技術部における活動状況を「愛媛大学工学部等技術部活動報告集 Vol.23」としてとりまとめましたので、ご報告致します。活動報告集へ技術論文を掲載することや学内外において技術発表講演を行うことによって、個々の技術職員が業務において創意工夫するなかで得られた知見やノウハウなどを共有化することができ、これらの取り組みが技術の伝承や新たな技術開発につながっていくと信じております。

大学の機能強化のために、工学部等技術部も大きな変化に柔軟に対応する必要があります。今後益々新しい取り組みに果敢にチャレンジすることが求められており、この活動報告集により活動記録が学内外へ示されることで、多くの方々からのご助言を得て、今後のさらなる発展につながることを期待しております。

ぜひ、皆様におかれましては活動報告集をご一読いただき、工学部等技術部へのご理解とともに、ご指導ご鞭撻の程よろしくお願い致します。

目 次

1. 技術発表報告

RPA 事例紹介	2
	機械・環境建設系技術班 三瀬 康弘
切断面プラズマ処理を用いた新しい接ぎ木方法の研究	6
	電気電子・情報系技術班 丹下 和樹
高表面積 SmFeO <sub>3</sub> 微粒子の合成とガスセンサへの応用	9
	化学・材料系技術班 森 雅美
生成 AI 技術の最新動向	12
	技術長 宮田 晃
学生実験における引張試験片の作製について ー汎用旋盤による旋削加工ー	16
	徳島大学技術支援部 内山 晃介
高松市こども未来館科学体験教室 「はかってみよう」「音をかんさつしてみよう」実施報告 香川大学技術室 岡崎 敏和, 澁谷 康之, 上井 俊佑, 松居 俊典	19

2. 技術部委員会報告

第 23 回工学部等技術部技術発表会開催報告	22
	技術発表実施委員会
第 30 回観てさわって 科学, 体験 2023 フェスティバル参加報告	23
	フェスティバル参加委員会

3. 研修報告

令和 5 年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修報告	25
	機械・環境建設系技術班 三瀬 康弘 電気電子・情報系技術班 平石 泰基

4. スキルアップ経費報告

令和 5 年度スキルアップ経費報告	27
第 53 回建築物環境衛生管理技術者試験	
	機械・環境建設系技術班 横田 温貴

## 5. 技術交流・出張報告等

「親子で遊ぼう！女技の夏休み子どもサイエンス 2023」参加報告	30
----------------------------------	----

副技術長 鎌田 浩子

工学共通技術班 明上 純子

実習工場技術班 内田 温子

自然科学系技術班 小西 理実

令和5年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員組織マネジメント研究会報告	32
--------------------------------------	----

電気電子・情報系技術班 横田 篤

令和5年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員代表者会議報告	33
--------------------------------	----

技術長 宮田 晃

工学共通技術班 十河 基介

## 6. 技術部記録・報告等

技術部概要	36
-------	----

業務管理室（工学系）報告	37
--------------	----

技術研修記録	38
--------	----

外部資金の交付申請ならびに採択課題	39
-------------------	----

資格取得・講習修了者記録	40
--------------	----

編集後記	41
------	----

# 技術発表報告

## RPA 事例紹介

機械・環境建設系技術班 三瀬 康弘

### 1. はじめに

Robotic Process Automation（以下 RPA）の一つである Microsoft Power Automate for Desktop（以下 PAD）を使用する機会があった。RPA を使うと人間の作業を仮想ロボットに代行させることができ、マクロ機能がないソフトの自動化などが行える。今回は 2 件の業務に使用したため構成などを紹介する。

### 2. 対象とした業務

対象としたのは、「Office ファイルにアクセス権をつける処理」と「授業アンケートフォームを一括生成・結果取得する処理」である。

前者は、班の共有フォルダに保管してある Microsoft Office ファイルのうち、取り扱いに注意が必要なものについて情報漏洩対策を行うことが目的である。対策には Office の「アクセスの制限」を使用することとしたが、この機能を用いると、例えば「職員 A に閲覧の権限を、職員 B に編集の権限をつける」というようなユーザー単位での権限設定ができ、文書パスワードを管理・共有する作業をなくすることができる。一方、少なくとも原稿執筆時点ではマクロ等からこの設定を行うことができず、各ソフトの画面から操作するしかない状況である。ここを PAD に代行させることで自動化を図った。

後者について、私は機械系の学部・院の授業アンケートを担当しているが、コロナ前までは、マークシートで回答させ OCR で集計する方法を取っていた。しかしながらコロナ禍における遠隔授業への対応やエコの観点でのアンケート用紙の節約のため、2020 年度ごろから Microsoft Forms で実施することとなった。ここで問題点として、授業科目ごとにアンケートフォームを用意したいが、Forms には複数のフォームを一括で生成する機能や、結果を一括でダウンロードする機能が用意されておらず手作業でこれらの作業を行わざるを得なかった。ここを PAD に代行させた。

### 3. 構成

#### 3.1 RPA の作成と実行に使用した環境

RPA は表 1 のような環境で作成と実行を行った。

表 1 RPA を作成・実行した環境

種別	メーカー, 型式等
RPA ソフトウェア	Microsoft Power Automate for Desktop
オフィスソフト	Microsoft 365 の Windows 版 (Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook)
OS	Microsoft Windows 11 Pro
Web ブラウザー	Mozilla Firefox

表 1 においてオフィスソフトの欄に Outlook があるが、これは、Word 等の設定画面でアクセス制御の対象とするユーザーを選択する際に、Outlook のアドレス帳機能を経由してユーザー情報を取得しているようなので、動作に必要という意図で記載している。また Web ブラウザーに Firefox を使用しているが、これは普段から使用しているためという理由であり、Microsoft Edge や Google Chrome でも利用可能のはずである。なおいずれの Web ブラウザーであっても、PAD 用の拡張機能をインストールする必要がある。

### 3.2 Office ファイルにアクセス権をつける

構成は図1のようになった。動作は3工程に分かれているが、このうちPADを利用したのは最後の工程のみである。最初の工程は、共有フォルダにあるOfficeファイルをスキャンし、アクセス権やパスワード保護が設定されていないファイルをリストに書き出す処理である。PADでも実現可能ではあるが、処理速度の都合でC#言語によるプログラムを作成した。2番目の工程として、書き出されたリストには処理が不要なファイルも含まれるため、これらを手作業で除外する。この時、今後も除外したいファイルやフォルダを第1工程のプログラムの設定に追加すれば、次回からはリストに載らなくなる。最後に、このリストに記載されたファイルを1ファイルずつ開き、「アクセスの制限」機能にて班員にフルアクセス権限を付与することをPADに処理させて完了となる。なおPADのプログラム行数はコメント行を除いて70行となった。

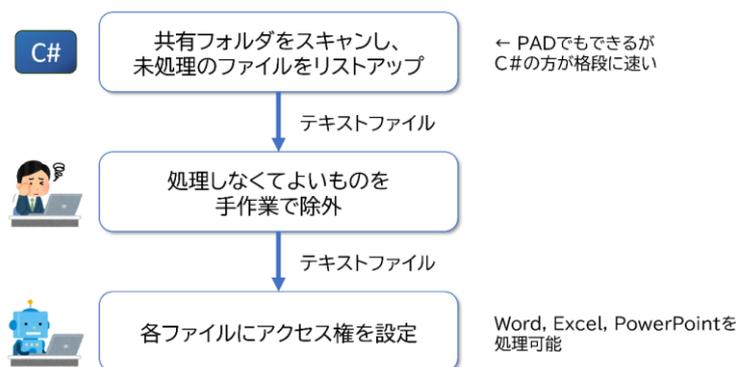


図1 Office ファイルにアクセス権をつける処理の流れ

### 3.3 授業アンケートフォームを一括生成・結果取得

構成は図2および図3のようになった。まず図2の一括生成について、初めにFormsでアンケートのテンプレートを作成し複製リンクを取得する。複製リンクはFormsの機能であり、ここにアクセスするたびにテンプレートと同じフォームが新たに作られる。これとは別工程で、Accessで作成したアンケート管理ソフトにて、授業一覧表(科目名, 教員名, 履修登録人数など)の取り込みと、そこから対象科目を手作業で抽出する作業を行う。こうして得られた複製リンクと対象科目のリストをPADに読み込ませると、科目ごとのアンケートフォームの用意と、その回答URLを記録する処理が行われる。最後に回答URLを管理ソフトに読み込ませ、学生に見せるためのQRコードを作成するという流れである。このPADのプログラム行数はコメント行を除いて34行であった。

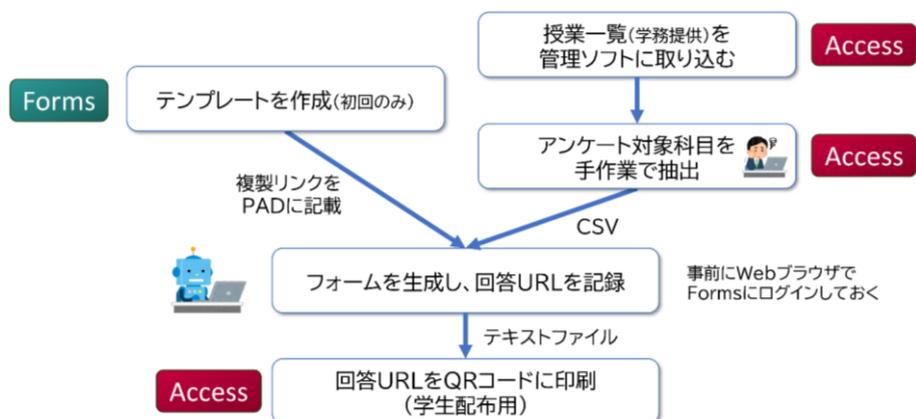


図2 アンケートフォームを一括生成する処理の流れ

図3が結果を一括で取得する処理となる。初めに、管理ソフトからダウンロードや集計に必要な情報であ

る回答 URL, 科目名, 教員名, 履修登録人数などを書き出す. この情報をもとに, まず PAD で結果をダウンロードする. 回答 URL にそのままアクセスすると回答画面が開いてしまうが, URL の一部を書き換えることでフォームの設定画面を開くことができ, 結果をエクセルファイルでダウンロードできる. この処理をそれぞれの科目に行うことで, 1 科目 1 ファイルとして結果ファイルが得られる. このファイル群と管理ソフトからの情報を合わせて C#言語による集計プログラムにかけることで集計が行われ, 教員に報告するためのエクセルファイルが出力される. こちらの PAD のプログラム行数は, コメント行を除いて 34 行となった.

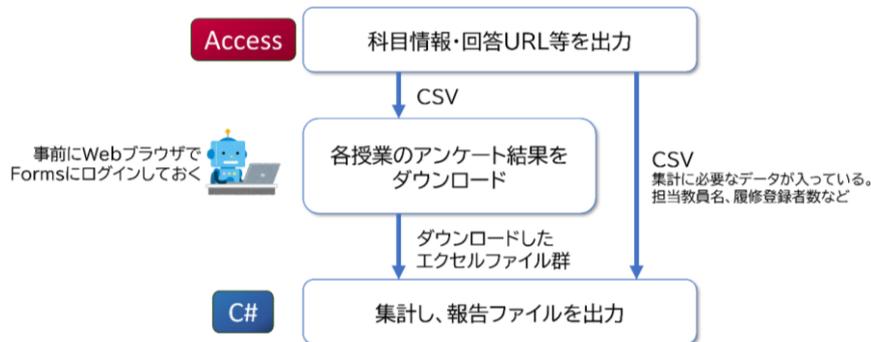


図3 アンケート結果を一括取得する処理の流れ

## 4. 課題

利用する中でいくつか課題が確認できたため, 情報共有のために紹介する.

### 4.1 待ち時間の考慮が必要

RPA に特有と思われる課題の中で一番多く遭遇したのが, 「待ち時間を考慮しなければならないこと」である. PAD がノンストップで動作すると, 操作される側のソフトが PAD からの指示を取りこぼしたり, 処理が終わる前に PAD が次の指示を出してしまったりして, 結果, エラー停止になることがあった. 対処自体は容易で, 処理時間が一定の場合は「〇秒待機する」というようなコマンドを, 変動する場合は「〇〇という名前のウィンドウが開くまで待機する」というようなコマンドを PAD プログラムに追加するなど対処できる. しかしながら上記のようなエラー停止は PAD プログラムのロジックの誤りで発生するわけではないため, 初めて出くわすと訳が分からず困惑する.

### 4.2 端末が占有される

これは端末上で動かす RPA として当然のことではあるが, PAD がマウスやキーボードを操作している最中は人間が操作してはいけない. 一つのマウスやキーボードを二人が同時に操作するような状態になり, PAD が正常に動かなくなる. 今回紹介した 2 件は数か月に一度動かす程度であるため問題にはならないが, 頻繁に動かす場合は専用端末を用意する必要があると思われる.

### 4.3 操作対象の画面変更の影響を受ける

操作の対象としているソフトウェアがバージョンアップ等で画面レイアウトや画面遷移を変えることが時々あり, これに対応して PAD プログラムを修正しなければならない場合がある. 実際にあった例としては, ソフトウェアが表示する問い合わせ画面が 1 枚増えたために, PAD がそこから先に進めなくなりエラー停止する事例があった. 仮に C#言語等によるプログラムによって, 該当ソフトウェアに依存せず直接データを読み書きすることができれば, 上記のような事例は起こらずに済む. PAD とほかのプログラミング言語のいずれかを利用すべきか, 処理したい内容に応じて柔軟に選択したい.

## 5. まとめ

今回、RPA のひとつである PAD を業務の自動化に使用した。大きなメリットは、これまで行えなかった「手作業の自動化」を気軽に行えることがあげられる。また、用意されたコマンドをマウスで組み合わせていく形式であり、かつプログラミング環境の構築といった前準備もほぼないため、プログラミング経験がない人にもハードルが低いと思われる。

一方で、先に挙げたような課題も確認できた。よい点悪い点両方あるが、私としては、安定した動作が見込める一般的なプログラミング言語による自動化を優先しつつ、ソフトウェアの画面操作など RPA が得意とする場面では PAD を使うなど、両方で補い合うような構成で利用したいと考えている。

# 切断面プラズマ処理を用いた新しい接ぎ木方法の研究

電気電子・情報系技術班 丹下 和樹

## 1. はじめに

室温に近い非平衡プラズマのバイオ分野への応用が広がっている。電気電子工学コースにおいても、プラズマを用いた魚への成長促進や細胞への遺伝子導入などが研究されている<sup>1-2)</sup>。筆者はプラズマの接ぎ木への応用に思い至り、2022年度の奨励研究に申請したところ、採択していただいた。以下にその研究成果についてまとめる。

## 2. 背景

植物の接ぎ木は果物や野菜の栽培に利用されており、台木と接ぎ穂の有用な性質を両方備えた植物が生産できる。しかし、接ぎ木の自由度は低く、近縁な植物の間でなければ成立しない場合が多い。接ぎ木不融合が解消できれば、様々な種を組み合わせた接ぎ木が可能になり、食糧問題の解決に貢献できる。接ぎ木の成立には台木と接ぎ穂の境界面での細胞壁同士のつながりが重要であることが報告されている<sup>3)</sup>。接ぎ木が成立する組み合わせでは、植物壁を溶かす酵素を作るのにかかわる GH9B3 遺伝子の発現が上昇し、細胞壁が薄く消化され密着する。

低温プラズマは創傷治癒や遺伝子導入への応用が相次いで報告されているが、接ぎ木への応用は報告例がない。プラズマの物理的作用による細胞壁の加工や接ぎ木に有用な遺伝子の導入によって、接ぎ木の促進が期待できるのではと考えた。本研究では低温プラズマで茎切断面を処理することによる、接ぎ木への影響と遺伝子導入の前段階として、FITC デキストランがプラズマ処理によって茎断面の細胞に導入可能であるかを検証した。

## 3. 材料と方法

### 3.1 植物原料

トマトの種子を土壌（バーミキュライトと花ちゃん培養土の1:1混合物）に植え、25°Cで30-35日間、光照射下の環境で培養した。

### 3.2 接木シートの作製と接ぎ木の手順

Kwakatsu ら(2020)の方法で、シリコンポッティング材 (SILPOT 184)を用いて接木シートを作成した (図1A)<sup>4)</sup>。接ぎ木シートによる接ぎ木の手順と3.4で述べる接着力の測定法も、同グループの方法を改変した。以下に接ぎ木の手順を述べる。ペトリディッシュ(96×96×15)に1/2 ムラシグ・スクーグ培地用混合塩類(pH 5.7)、1%寒天、300 ng/mL セフォタキシムナトリウムを含んだ培地を作製した。8×1 cm にカットした滅菌ろ紙を培地の上に載せ、ろ紙の上に接木シートを置いた。トマトの茎を1.7 mm 幅に水平に切断し、2枚の組織切片を本来の向きを保ちながら互いに対抗させ、接木シートの切り込みに挿入した。パラフィルムでディッシュを覆って密閉し、25°C連続光条件下で培養した (図1B)。

### 3.3 プラズマ処理

30-35日間生育させたトマトの茎を1.7 mm 幅に切断し、切断面に He プラズマジェットを15秒間照射した (図2)。電源の周波数は20 kHz、電圧は12 kVp-p とし、He の流量は5 sLm とした。プラズマ処理は、

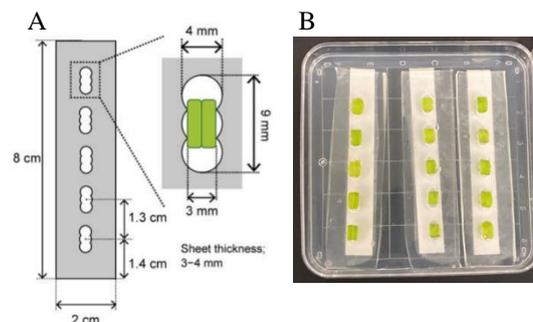


図1 シリコンシートを用いた接ぎ木(A) 接木シートのデザイン[4] (B) ディッシュでの培養

接ぎ木で接着面となる片面に対して行い、処理後は速やかに接木シートに挿入した。

### 3.4 FITC デキストランの導入

茎切断面にプラズマ処理を行った後、切断面を 10 kDa と 2 MDa の FITC デキストラン溶液 (100 µg/mL) に浸漬させた。6 時間後、十分洗浄を行い、蛍光顕微鏡で観察した。

### 3.5 フォースゲージによる接着力測定

35 mm シャーレに接着剤で接着した茎を貼り付け、5 分後にデジタルフォースゲージで接着力を測定した。フォースゲージは接ぎ木された茎が 2 つに分離するまで 5mm/s の速度で持ち上げられた。接着力は、開始点で測定した最小値を差し引いて測定した。接木シート上で培養中にばらばらになった茎は測定しなかった。2 つのデータの比較にはマン・ホイットニーの U 検定を用いた。

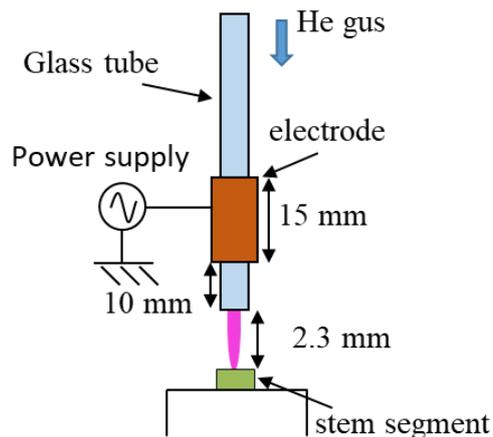


図 2 プラズマ処理の概略図

## 4. 結果および考察

### 4.1 茎の接着に及ぼすプラズマ処理の影響

接ぎ木された茎の接着強度を接ぎ木後 1 日目から 7 日目にかけて測定した。2 日目から接着が確認され、接着力は 7 日目まで増加し続けた。4 日目から茎が 2 つに分離する前に、茎とシャーレが分離してしまうサンプルが出てきたことから、接ぎ木後 3 日目の接着力で各条件の比較を行った。なお、プラズマ処理を行わずに接ぎ木した条件をコントロールとした。コントロールと比較して、プラズマで処理したことによる接着力の有意差は確認されなかった (図 3)。また、プラズマ処理をした 1.7 mm 幅の茎を 3 日間培養し、生細胞のみを染色する FDA 染色を行った。プラズマ未処理、処理にかかわらず同様の蛍光発光を示し、維管束付近からカルスの生成が確認された。カルスの生成や細胞の接着において、プラズマ処理による影響がなかったことから、細胞へのダメージは小さいことが示唆された。しかしながら、接ぎ木を促進するほどの細胞壁の変化には至っていないことが考えられる。

### 4.2 プラズマ処理による FITC デキストランの導入

プラズマ未処理では FITC デキストランが導入されなかったのに対し、プラズマ処理をすることで 10 kDa の FITC デキストランが細胞内に導入された (図 4)。導入経路は不明であるが、過去の研究によりプラズマによって細胞のエンドサイトーシスが惹起されることが示されており、エンドサイトーシスによって FITC デキストランが細胞内部に取り込まれている可能性がある<sup>1)</sup>。今後、エンドサイトーシス阻害剤を用いて検証を行う予定である。

一方、2 MDa の FITC デキストランについては、コントロールと比較して蛍光強度に差が見られず、細胞内に導入されなかった。植物細胞は動物細胞と違い、強固な細胞壁が外来物質導入の障害となる。細胞壁を通過できる分子は 30 kDa 未満である

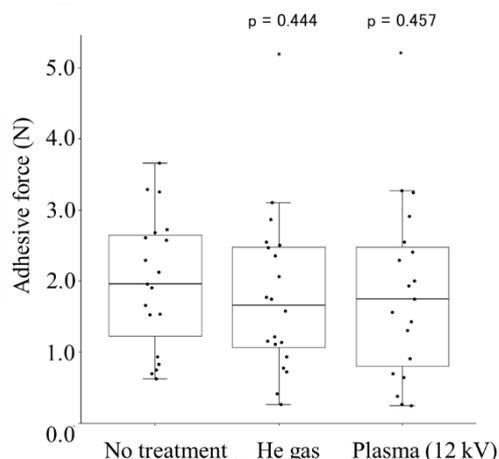


図 3 茎の接着に及ぼすプラズマ処理の影響

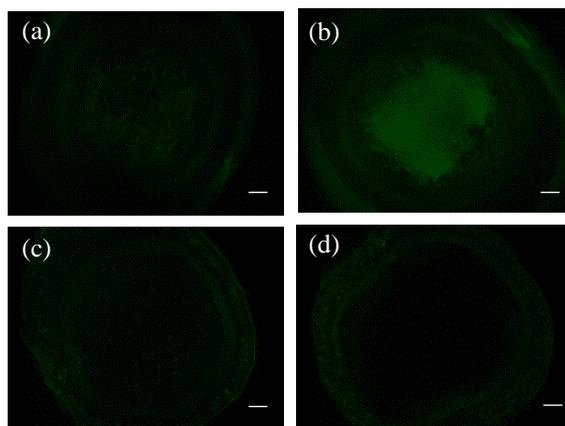


図 4 茎断面の蛍光写真 (a)10 kDa 未処理 (b)10 kDa プラズマ処理 (c)2 MDa 未処理 (d)2 MDa プラズマ処理 スケールは 500 µm

ことが報告されており、2 MDa の FITC デキストランは細胞膜に接触できなかったため、導入が起こらなかったことが考えられる<sup>5)</sup>。

## 5. まとめ

茎断面のプラズマ処理による接ぎ木へ影響について調べたところ、接着力に有意差はなく接ぎ木の促進効果は確認されなかったが、接ぎ木を阻害することなく、細胞内に 10 kDa の FITC デキストランが導入可能であることがわかった。一方、細胞壁を通過できないサイズである 2 MDa の FITC デキストランは細胞内に導入されなかった。接ぎ木を促進する外来分子導入法への利用に期待ができる。

今後は、導入経路の解明とプラズマ条件を最適化し、ゲノム編集ツールの導入を目指す。

**謝辞：**この投稿原稿の書式を作成するに当たり、愛媛大学電気エネルギー変換工学研究室の神野雅文教授、池田善久准教授、佐藤晋客員教授に対し謝意を表す。本研究は JSPS 科研費 JP22H04198 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- 1) M. Jinno, S. Satoh, K. Y. Ikeda and H. Motomura, “The new technology of molecular and gene introduction method using discharge plasma: Plasma brings features of random genome integration-free and damage-free to cells, genomic-DNA and external introducing molecules,” *Jpn. J. Appl. Phys.*, vol. 60, no. 3, 2021.
- 2) Y. Ikeda, R. Fukushima, K. Tange, H. Motomura, T. Saito and M. Jinno, “Growth acceleration of Nile tilapia at 21 to 31 weeks of age with plasma-treated air-supplied water”, *Free Radic. Res*, 57(1): 21-29 2023.
- 3) M. Notaguchi et al., “Cell-cell adhesion in plant grafting is facilitated by  $\beta$ -1,4-glucanases,” *Science.*, vol. 369, no. 6504, pp. 698–702, 2020.
- 4) Y. Kawakatsu, Y. Sawai, K. I. Kurotani, K. Shiratake, and M. Notaguchi, “An in vitro grafting method to quantify mechanical forces of adhering tissues,” *Plant Biotechnol.*, vol. 37, no. 4, pp. 451–458, 2020
- 5) T. I. Rukmana et al., “Enzyme-Assisted Photoinjection of Megadalton Molecules into Intact Plant Cells Using Femtosecond Laser Amplifier,” *Sci. Rep.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2019.

# 高表面積 $\text{SmFeO}_3$ 微粒子の合成とガスセンサへの応用

化学・材料系技術班 森 雅美

## 1. 諸言

これまでに  $n$  型酸化物半導体を用いたガスセンサは広く研究されており、すでに実用化もされている。一方、 $p$  型酸化物半導体においてはセンサ特性についての研究も行われているが、一般に  $n$  型酸化物半導体センサに比して低感度であることから、その研究例は少ないのが現状である。我々はこれまでに  $p$  型酸化物半導体である  $\text{SmFeO}_3$  を用いた  $\text{NO}_2$  やオゾン、各種 VOC ガスセンサについて研究を行い、シアノ錯体熱分解法により作製した  $\text{SmFeO}_3$  粉末が A サイトの  $\text{Sm}^{3+}$  イオンの表面濃度が高く、いくつかのガスに特異的に高い応答を示すことを明らかにした<sup>1,2)</sup>。これまでの研究では、 $\text{Sm}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  を  $900^\circ\text{C}$  以上で熱分解しなければ  $\text{SmFeO}_3$  を得ることができず、高温での熱分解時に粒子同士が焼結・凝集することより粒子の比表面積が  $5 \text{ m}^2/\text{g}$  程度とかなり小さくなりそのためセンサ感度も低かった。より高いセンサ感度を得るためには、より大きな比表面積を有する  $\text{SmFeO}_3$  を作製することが課題であった。今回の発表では、我々がこれまでの研究で使用していた  $\text{SmFeO}_3$  よりも格段に大きい比表面積を有する  $\text{SmFeO}_3$  を作製することに成功したのでその結果を報告する。さらに得られた高比表面積  $\text{SmFeO}_3$  粒子を粒子サイズの違いで分級し、それぞれの粒子の物性評価を行い、粒子物性の違いがセンサ膜の表面形態や構造、VOC センサ応答特性に及ぼす影響について調べた結果も報告する。

## 2. 実験方法

$\text{SmFeO}_3$  は、 $0.5 \text{ mol/l}$  の  $\text{Sm}(\text{NO}_3)_3$  溶液に  $0.5 \text{ mol/l}$  の  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液を加え攪拌することによって得られた多核錯体  $\text{Sm}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  を  $600^\circ\text{C}$  で 2 時間、オゾンガス流通下で熱分解することによって作製した。熱分解により得られた  $\text{SmFeO}_3$  粒子を湿式ボールミル ( $250 \text{ rpm}$ , 12 時間, エタノール中) により粉砕したものをサンプル A とした。ボールミル後の粒子  $0.24 \text{ g}$  にアセチルアセトン  $30 \text{ ml}$  を加えて 30 分間超音波にかけて分散させ、1 時間静置した際に沈降した粒子をサンプル B, 上澄み溶液を遠心分離操作 ( $3000 \text{ rpm}$ , 20 分間) して得られた沈澱物をサンプル C とした。作製した粒子は XRD, 比表面積測定, FE-SEM により評価した。 $\text{SmFeO}_3$  粒子のセンサ膜は、白金楡形電極を備えたアルミナセンサ基板上に電気泳動 (EPD) 法によって成膜した。EPD 法で使用する  $\text{SmFeO}_3$  の分散溶液は、 $0.04 \text{ g}$  の  $\text{SmFeO}_3$  に  $10 \text{ ml}$  のアセチルアセトンを加え、さらに荷電剤として  $2.5 \text{ mg}$  の  $\text{I}_2$  を添加したのち 10 分間超音波処理を行って作製した。 $\text{SmFeO}_3$  膜を形成させる白金楡形電極と対極となるステンレス板を  $\text{SmFeO}_3$  分散溶液に浸し、両電極間に  $3 \text{ V}$  の直流電圧を 1-4 分間印加し  $\text{SmFeO}_3$  膜を作製した。その後、 $600^\circ\text{C}$  または  $700^\circ\text{C}$  で 3 時間焼成したものを半導体センサとして使用した。測定用チャンバー内にセンサ素子を設置し、センサ基板裏側の白金ヒーターに  $3.5\text{-}3.8 \text{ V}$  ( $285\text{-}320^\circ\text{C}$ ) の電圧を印加して加熱し、所定濃度の VOC と空気を  $200 \text{ ml/min}$  の流速で交互に流通させ、 $\text{SmFeO}_3$  膜の抵抗値をデジタルエレクトロメータにて計測した。センサ感度は VOC ガス中と空気中での抵抗の比 ( $S = R_{\text{gas}}/R_{\text{air}}$ ) で評価した。本研究では、室内 VOC のモデル化合物として、エタノール (アルコール類), ヘキサン (脂肪族化合物), トルエン (芳香族化合物), ジクロロメタン (ハロゲン化合物) の 4 種類を選択した。

## 3. 実験結果

図 1 には、シアノ錯体  $\text{Sm}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  を大気雰囲気  $400\text{-}800^\circ\text{C}$  とオゾン雰囲気  $250\text{-}600^\circ\text{C}$  で熱分解した粉末の XRD ピークを示した。大気雰囲気では  $700^\circ\text{C}$  以上で、オゾン雰囲気では  $550^\circ\text{C}$  以上でペロブスカイト構造を有する  $\text{SmFeO}_3$  が形成されていることが確認できた。表 1 には、XRD 測定から  $\text{SmFeO}_3$  の形成が確認

できた粒子の比表面積を示した。大気雰囲気  
で熱分解した粒子では 700°C熱分解の粒子が  
最も大きい比表面積が得られ 7.65 m<sup>2</sup>/g であ  
った。オゾン雰囲気では 600°C熱分解の粒子で  
17.9 m<sup>2</sup>/g と格段に大きい比表面積を有する  
SmFeO<sub>3</sub> を作製することができた。オゾン雰  
囲気 600°C熱分解の SmFeO<sub>3</sub> をボールミル  
により粉砕すると比表面積は 17.9 m<sup>2</sup>/g から  
20.0 m<sup>2</sup>/g に増大した(サンプル A)。この粒  
子を分級操作により比表面積 18.1 m<sup>2</sup>/g の粒  
子径の大きい粒子(サンプル B)と 26.3 m<sup>2</sup>/g  
の粒子径の小さい粒子(サンプル C)に分級  
した。サンプル A と C の FE-SEM 写真を図 2  
に示した。粉砕後のサンプル A には粒径の  
大きい粒子と小さい粒子が混在していたが、  
分級後のサンプル C は粒径 50 nm 以下の粒  
子のみであることが確認できた。図 3 には、  
サンプル A, C と大気雰囲気 900°C分解粒  
子で作製したセンサ (Sensor-A, C, I) の 5  
ppm エタノールに対する感度とセンサ作動  
温度の関係を示した。Sensor-A は作動温  
度 285°Cで最高感度を示し作動温度の上  
昇に伴って感度は低下した。Sensor-C は  
作動温度 320°Cで最高感度を示し作動温  
度が低くなるに伴って感度が低下するとい  
う Sensor-A とは逆の挙動を示した。Sen  
sor-I は他の 2 つのセンサと比較して感度  
が非常に低く、また、作動温度も高く設  
定する必要があった。この結果から、セン  
サ感度は SmFeO<sub>3</sub> 粒子の表面積に大き  
く依存すること、比表面積の大きい粒子  
の方が作動温度を低く設定することがで  
きる事が明らかとなった。図 4 には、上  
述で高い感度を示した Sensor-A, C の作  
動温度 285, 320°Cでの 1-6 ppmVOC  
に対する感度を示した。Sensor-A はエ  
タノールに対して最も高い感度を示し 5  
ppm エタノール感度は R<sub>VOC</sub>/R<sub>Air</sub> = 150  
であったが他の低極性の VOC に対しても  
高い感度を示し 5 ppm の低極性 VOC  
に対する感度は R<sub>VOC</sub>/R<sub>Air</sub> = 50 程度  
であった。Sensor-C はエタノールにのみ  
特異的に高い感度を示し、他の VOC  
に対する感度は非常に低かった。

#### 4. 結論

Sm[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O をオゾン中で熱分解  
することでこれまでの研究において使用し  
ていた SmFeO<sub>3</sub> 粒子よりも比表面積の大  
きい粒子が得られた。また、成膜方法と  
して EPD 法を用い、印加電圧を 3 V と  
低く設定することで、EPD 過程において  
粒径の小さい粒子を選択的に泳動させ、  
SmFeO<sub>3</sub> 微粒子のみからなる半導体  
センサ膜を形成することができた。作製  
したセンサ

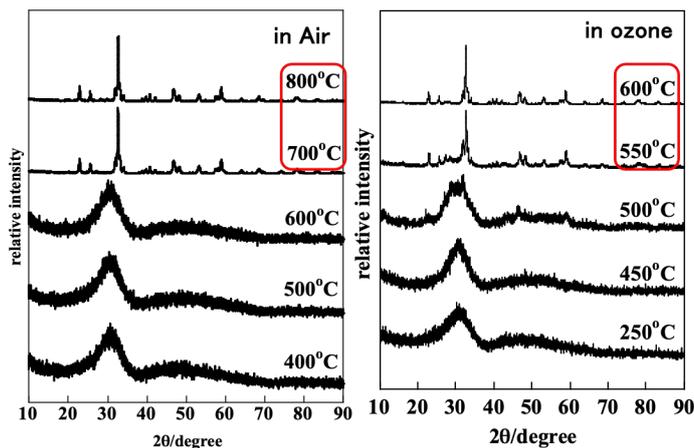


図 1 Sm[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O 熱分解後の XRD パターン

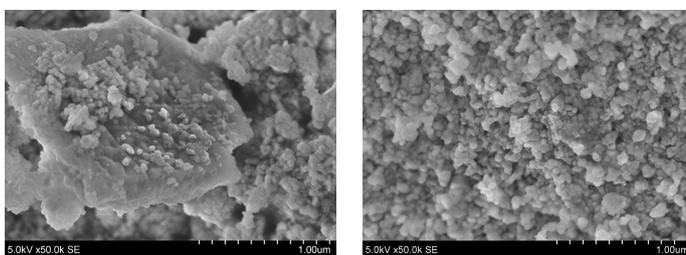


図 2 サンプル A (左) とサンプル C (右) の SEM 写真

表 1 各試料の比表面積の比較

試料	比表面積 (m <sup>2</sup> /g)
SmFeO <sub>3</sub> (900 °C, 1h in air)	3.14
SmFeO <sub>3</sub> (800 °C, 1h in air)	4.49
SmFeO <sub>3</sub> (700 °C, 1h in air)	7.65
SmFeO <sub>3</sub> (600 °C, 1h in O <sub>3</sub> )	17.9

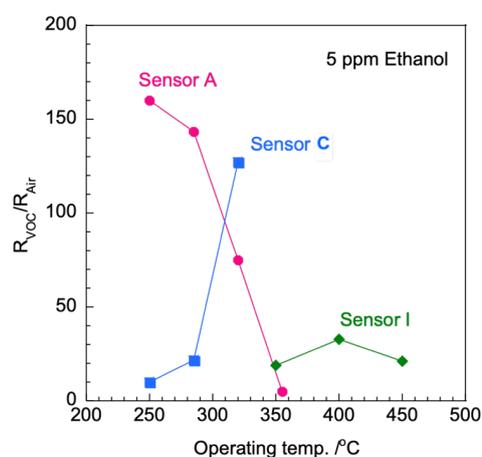


図 3 Sensor-A, B, C の 5 ppm エタノール感度と作動温度の関係

のエタノールに対する感度は他の VOC に対する感度よりも格段に高く、10 ppb という極低濃度のエタノールに対しても  $R_{VOC}/R_{air} = 3$  程度の感度が得られた。このセンサは低極性 VOC に対しても 1 ppm 程度までは検知可能であった。

**謝辞**：本研究の遂行に当たり、多くのご支援とご指導を賜りました板垣吉晃教授に感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) M. Mori, Y. Itagaki, J. Iseda, et al., Influence of VOC structures on sensing property of  $SmFeO_3$  semiconductive gas sensor, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 202, pp.873-877, 2014.
- 2) M. Mori, A. Noguchi, Y. Itagaki, VOC Detections by p-Type semiconducting Sensors Using Nano-Sized  $SmFeO_3$  Particles, *Sensors*, 22, pp.5616-5625, 2022.

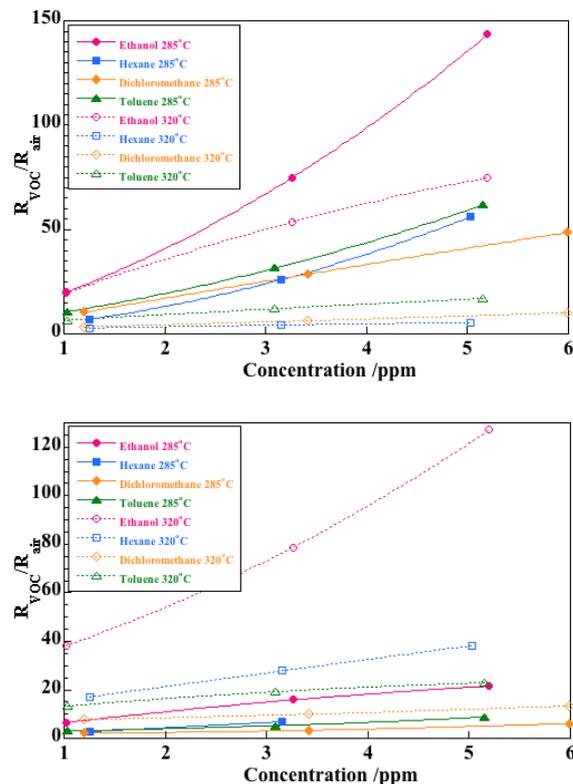


図4 Sensor-A (上) と Sensor-C (下) の各種 VOC に対する感度

# 生成 AI 技術の最新動向

技術長 宮田 晃

## 1. はじめに

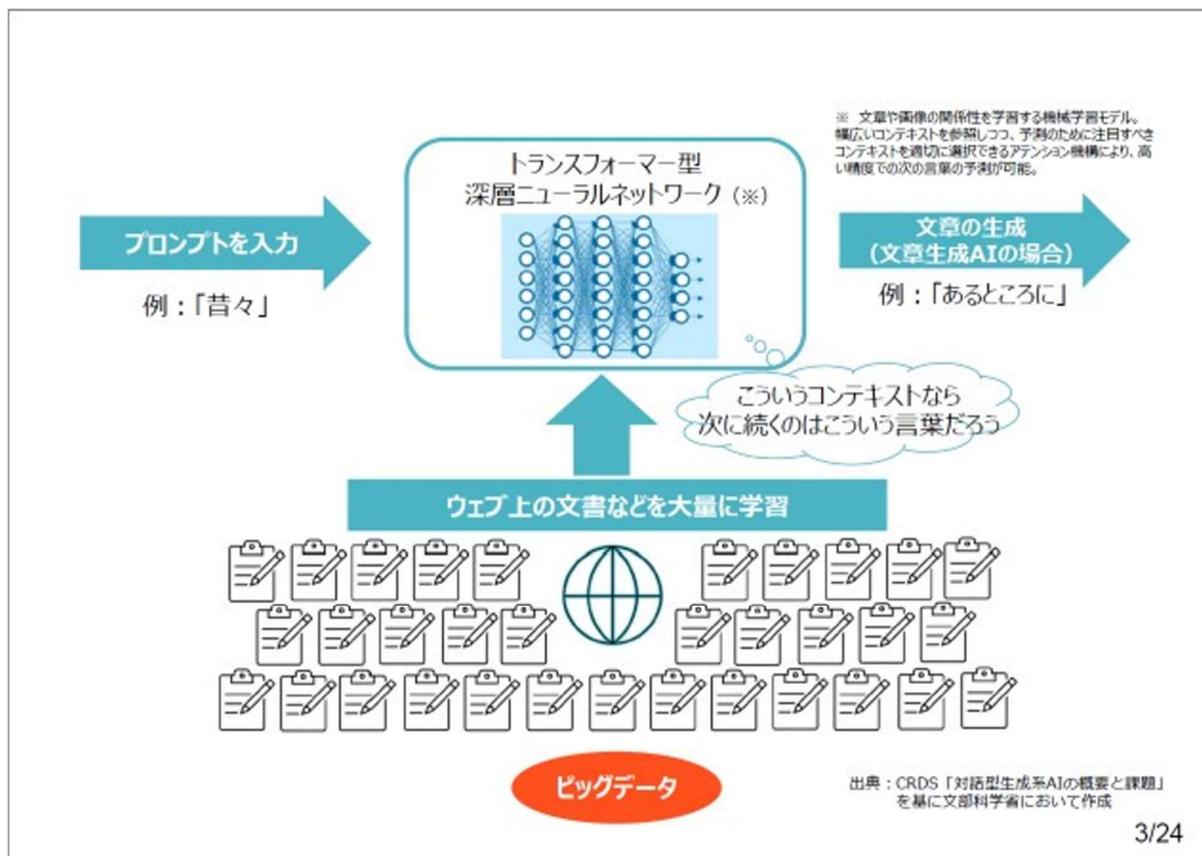
生成 AI (Generative AI) とは、AI (人工知能) の一種で、与えられた大量の学習データを分析、分類して記憶、知識化しておき、利用者がどのようなコンテンツを要求するかを指示 (プロンプト) することによりそれらを生成する AI モデルである。コンピュータの処理能力の向上や、ネットワーク上のデータの蓄積が進んだことにより、近年急速な発展、普及をみせている。

従来の AI は、学習データから適切な回答を探し出して提示するものであり、データにない回答は作りだせなかったのに対し、生成 AI はデータを統計に基づき確率的に処理することで、データにない情報でもプロンプトに対してふさわしい回答を生成できる点に違いがある。

なお、本稿の内容は執筆時点 (2023 年 8 月) のものであり、進化が著しい生成 AI 界においては今後出力内容等が大幅に変化する可能性があることをご留意いただきたい。

## 2. 生成 AI の概要

生成 AI の動作につき、文章生成 AI を例にとり概要を示したものを図 1 に示す。このように、文章や単語



文部科学省「初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン」より

図 1 文章生成 AI の動作概要

([https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt\\_shuukyoo02-000030823\\_003.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyoo02-000030823_003.pdf) より)

の並びを、より自然な状態になるように確率的に処理するしくみを「言語モデル」と呼ぶ。近年は同図に示すように、ニューラルネットワークを用いた言語モデルが多く使われている。

次に、本稿執筆時点で稼働中の代表的な生成 AI を、生成コンテンツごとにまとめたものを表 1 に示す。

表 1 代表的な生成 AI

コンテンツ	名称	開発元
文章	ChatGPT	OpenAI
	Bing Chat	Microsoft
	Bard	Google
画像	Stable Diffusion	Stability AI, CompVis LMU, Runway
	Midjourney	Midjourney Team
	DALL-E	OpenAI
動画	Gen-2	Runway
音楽	MusicLM	Google

## 2.1 ChatGPT

ChatGPT は、OpenAI 社が開発した文章生成 AI である。同社開発の大規模言語モデル GPT3.5 に、対話（チャット）型インターフェースを付与し、あたかも人間と対話しているかのように操作できるようになっている。ユーザー登録のみで利用できる。ただし、2021 年 10 月までの学習データを基にしているため、最新の情報に関する出力を得ることはできない。

## 2.2 Bing Chat

Bing Chat は、Microsoft 社が開発した文章生成 AI で、言語モデルは Open AI 社の GPT4 をベースに、同社の検索エンジン Bing の検索結果も加味し、最新の情報に関する出力も得られるようになっている。Edge ブラウザの一機能として動作し、Microsoft アカウントがあれば無償で利用可能である。

名前のおと人間同士のチャットに似たインターフェースをもち、プロンプトに対する回答もシンプルだが、参考にした資料のリファレンスや関連する Web ページ等へのリンクも示されるのが特徴的である。

## 2.3 Google Bard

Google Bard は、Google が開発した文章生成 AI で、同社独自の言語モデル PaLM を採用している。Google アカウントがあれば無償で利用可能である。

現在試験運用中であるが、最新の情報にも対応しており、後発だけあってプロンプトに対する出力も子細で、洗練されている印象をうける。

以上の文章生成 AI に対し、同一のプロンプトを与えた際の出力の差異を表 2 に示す。

## 2.4 画像生成 AI

現時点で稼働中の主な画像生成 AI については表 1 にまとめたとおりであるが、いずれにおいてもネットワークから収集した膨大な画像データとそれをベクトル化した特徴データを基に、プロンプトで要求した内容に応じた画像を生成し、出力するしくみは共通している。

図 2 に、画像生成 AI のインターフェースの一つ ‘Bing image creator’ の出力例を示す。これは Microsoft が開発し同社の Edge ブラウザ上で動作するもので、Microsoft アカウントがあれば無償で利用可能である。画像生成エンジンは DALL-E を採用している。

本例で与えたプロンプトは「基板に部品をはんだ付けする様子」である。専門的な観点からは一部リアルティに乏しいところ（この集積度の基板はそもそも人手ではんだ付けするのは不可能に近い）もあるが、一般的な説明に供するには十分なクオリティの画像が生成されているといえる。

## 3. 生成 AI の問題点

表2 生成 AI ごとの同一のプロンプトに対する出力

プロンプト：「LK-99 とは何ですか？」	
生成 AI 名	出力文
ChatGPT	「LK-99」という用語については、私の知識ベースには特定の情報はありません。一般的なコンテキストや文脈によって異なる意味を持つ可能性があります。 もし「LK-99」が特定の製品、プロジェクト、名称などに関連するものである場合、その詳細を教えていただければ、できる限りお手伝いさせていただきます。情報を提供していただくと、より正確な情報を提供することができるかと思えます。
Bing Chat	LK-99 は、韓国の研究者が開発に成功したとする、常温常圧下において超伝導を起こすと報告された物質である。LK-99 は、鉛アパタイトをわずかに変更した六方晶構造である。LK-99 は超伝導体ではないことが明らかになった。
Google Bard	LK-99 は、1999 年に韓国の東国大学の研究者である李錫培（イ・ソクベ）と金志勳（キム・ジフン）によって発見された、鉛酸アパタイトに銅をドーピングした複合化合物です。 LK-99 は、常温（20℃）で超伝導特性を持つと報告されました。これは、常温超伝導の実現を期待させる画期的な発見として、世界中の科学界を驚かせました。 しかし、その後、LK-99 の超伝導特性を再現する研究が他の研究機関で行われましたが、いずれも失敗に終わりました。また、LK-99 の製造方法や構造についても、詳細な情報が公開されていません。 そのため、LK-99 の超伝導特性は、実在したものではないと考える研究者も少なくありません。 2023 年 8 月現在、LK-99 の超伝導特性は、学術的に認められていません。

革新的な技術である生成 AI であるが、種々の問題点も指摘されている。

### 3.1 教育現場での利用

生成 AI が学習に利用する膨大なデータは、中には信憑性の疑わしいものも含まれ、出力されるコンテンツも必ずしも正確性の保証されたものではない。それどころか全く架空の、現実に存在しない（フェイク）情報が生成されてしまう可能性もある。にもかかわらず、学習者がその真偽を考慮せず、安易にこれを利用して成果物を作り出そうとすることには大きな問題がある。

文部科学省もそれをふまえ、「初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン」（[https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt\\_shuukyo02-000030823\\_003.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyo02-000030823_003.pdf)）を提言している。

また、学習者がレポートや論文等に生成 AI の出力を利用した場合、それが本人によって書かれたものか AI による出力かを、文章だけをみて判断することは困難である。すでにネットワーク上にあるコンテンツではなく AI がその都度独自に作成する文章であるため、従来のコピー・ペーストチェックツールでも検出することはできない。

それらの点を踏まえ、大学等各教育機関でも生成 AI の利用に関する考え方、スタンスを表明するところも増えつつある。

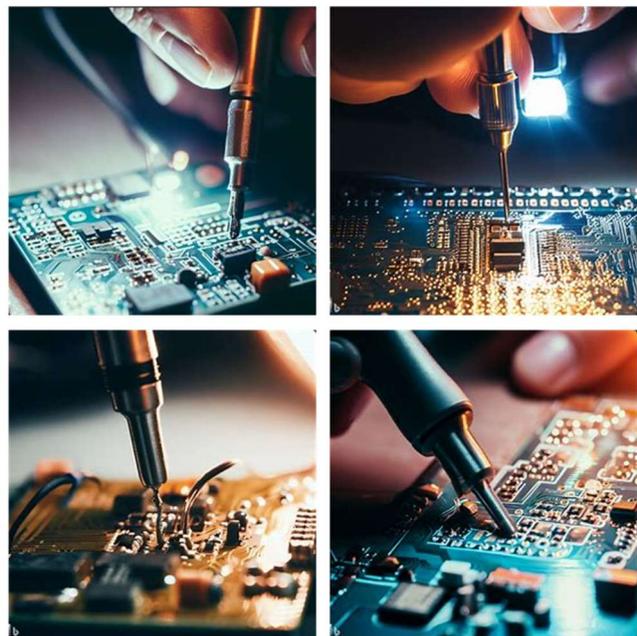


図2 画像生成 AI の出力例

### 3.2 著作権に関わる問題

生成 AI が大量に集める学習データには、著作権者が著作権を有するものも多数含まれているが、現状ではそれに対する著作権者への補償などはほとんど行われていない。またほとんどの生成 AI の開発者側はどのようなデータを学習に用いたかを公表しておらず、誰の著作物が利用されたかを知るすべもない。

一部の画像生成 AI では、学習データを著作権のない（パブリックドメイン）もの、あるいは著作権者の使用承諾を得たものに限定している場合もあるが、そうした方策はまだ限定的である。

日本の著作権法では、一定条件のもとで情報解析に対して著作物の利用を認めている。表 3 に該当する条文を示す。

表 3 著作権法上の情報解析に関する規定

著作権法 30 条の 4（著作物に表現された思想又は感情の享受を目的としない利用） 著作物は、次に掲げる場合その他の当該著作物に表現された思想又は感情を自ら享受し又は他人に享受させることを目的としない場合には、その必要と認められる限度において、いずれの方法によるかを問わず、利用することができる。ただし、当該著作物の種類及び用途並びに当該利用の態様に照らし著作権者の利益を不当に害することとなる場合は、この限りでない。 1号 略 2号 情報解析（多数の著作物その他の大量の情報から、当該情報を構成する言語、音、映像その他の要素に係る情報を抽出し、比較、分類その他の解析を行うことをいう。（略））の用に供する場合 3号 略
--

ただこれも、今日の生成 AI での膨大な学習データとしての利用を念頭に置いた規定かどうかは議論があり、この条文の運用に関しては著作権者の団体等から強い懸念が表明されている。今後必要な法整備や利用者のモラル向上への啓蒙等、利用環境の整備が課題である。

なお、著作権法は人間の製作した著作物に対し適用されるため、AI の生成物は同法の保護対象とはならない。

## 4. まとめ

これまで見てきたように、生成 AI はコンピュータを利用した社会生活において、利便性を向上することのできる革新的技術であることは疑いの余地はない。ただ、技術の発展に利用環境の整備が追いついていないのも実情である。

出力されるコンテンツの正確性、フェイク情報の混入、利用者のモラル、さらには知的財産権の侵害の可能性等まだまだ利用上の問題を種々はらんでおり、その特質を見極めたうえでの利用が求められる。

# 学生実験における引張試験片の作製について

## －汎用旋盤による旋削加工－

徳島大学技術支援部 内山 晃介

### 1. はじめに

徳島大学理工学部理工学科機械科学コースでは1年次の機械科学実験 I（以下、学生実験）において、実際に使われている機械や器具に触れるとともに、それらを使って実際に通用するモノを作ったり、特性を調べたりするところに主眼をおいて実習を行っている。この中で行われる引張試験においては、学生らに自身の手によって2種類の金属から引張試験片を旋盤で作製してもらい、それらを用いて実験を行っている。本発表では、この試験片の作製を筆者が初めて担当することとなったので、この作製を通して学生らに旋盤による加工（旋削加工）について印象に残るような実習を行うこと、加工状況から金属の特徴を理解してそれに応じた加工があることを理解してもらうことを目標に工夫した内容について紹介する。

### 2. 引張試験について

引張試験とは日本産業規格（JIS Z 2241）に規定される金属材料の機械的性質を測定する試験のひとつである。学生実験においては前述の規格に則り、試験片が破断するまでに加えられた荷重と材料の伸び量を測定する。引張試験において使用する試験片の形状についても規格で定められており、学生実験においては4号試験片を元に、本学の引張試験機の性能や実際の加工手順を踏まえて図1の寸法を採用している。またここで、本発表においては左右の直径15mmの部分をつかみ部、中央の直径10mmの部分にくびれ部、くびれ部からつかみ部の間の左右のR形状の部分をR部と呼称する。



図1 引張試験片の寸法

### 3. 引張試験片の使用材料について

先に述べたように学生実験においては2種類の金属材料を用いる。一つがSS400という一般に一般構造用圧延鋼材と呼ばれる材料、もう一つがFC250という一般にねずみ鉄と呼ばれる材料である。どちらも鉄系材料で全長200mmの丸棒であり、それぞれ直径がSS400は約16mm、FC250は約17mmである。図2に使用する材料を示す。この2種類の材料における大きな違いとして挙げられるのが炭素含有量である。SS400は引張強さ以外の規定は緩く、含有成分も有害であるリンや硫黄に上限があるものの、炭素含有量に関しては0.15%～0.2%前後のものが多く、低炭素鋼（軟鋼）と言える。その一方でFC250は鋳鉄であるため、鋳型への鋳込み易さを踏まえて炭素含有量が2.5%～3.5%の高炭素鋼となっている。この炭素含有量による加工状況の違いを観察することも学生実験においては重要な要素である。



図2 使用する丸棒

## 4. 使用する機械について

使用する工作機械は株式会社滝澤鉄工所 小型普通精密旋盤 TSL-550 (図3) であり、切削工具にはスローアウェイチップの片刃バイト (図4) と R15 の R バイト (図5) を用いる。ここで、旋盤とは機械に固定した材料を回転させて切削工具を当てることで材料を削り、加工を行う機械であることを説明した。また、操作方法については各工程で必要最低限の操作手順に分け、少しずつ理解出来るように説明した。



図3 株式会社滝澤鉄工所 小型普通精密旋盤 TSL-550

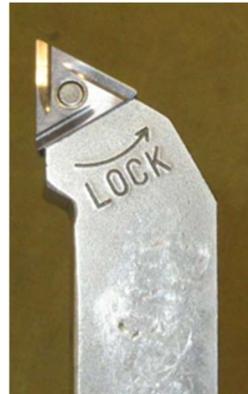


図4 片刃バイト (スローアウェイチップ)



図5 R バイト (R15)

## 5. 加工手順

### 5.1 材料の固定

学生らには2人1組で1つの材料の加工を行ってもらう。材料は加工手順の簡略のため、すでに全長の半分をつかみ部の直径15mmに加工したものを渡す。旋盤のスクロールチャックに直径15mm側を保持し、スクロールチャックから材料先端までが160mmになるよう調整して固定する。材料を固定した様子を図6に示す。

### 5.2 つかみ部の加工 (黒皮の除去)

固定した材料の黒皮 (酸化被膜) 部分を、黒皮の厚みや材料の直径に合わせて加工し除去する。今回の場合、SS400は0.3mm、FC250は0.8mmである。工具は片刃バイトを用いる。SS400には後述する理由により切削油を塗布して加工を行う。また、切りくずの排出状況や形状の観察、加工直後の材料表面の温度を触って確認する。

### 5.3 つかみ部の加工 (仕上げ加工)

黒皮は表面形状が不均一であったため、除去することで材料の直径をノギスで正確に測定することが可能となる。測定した直径をもとにつかみ部の直径15mmまでの削り代を計算する。計算した削り代に合わせて片刃バイトで仕上げ加工する。

### 5.4 くびれ部の加工 (段付き)

くびれ部分及びR部をすべてRバイトで削るには工具が適していないため、片刃バイトで図7のようにくびれ部を10.1mm、R部を段形状 (幅2mm, 段差0.5mm) に加工する。

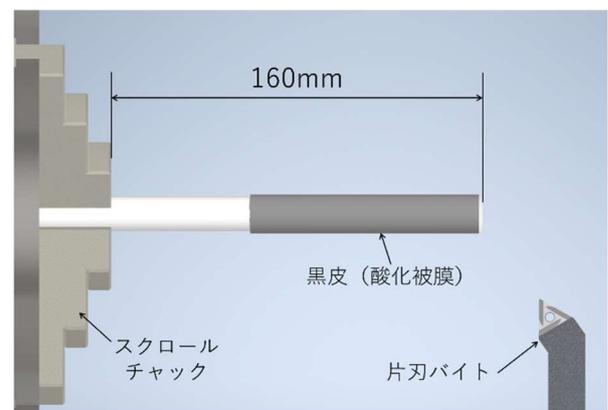


図6 材料の固定

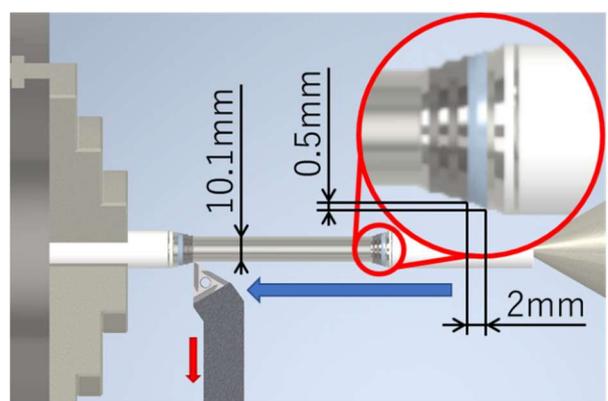


図7 くびれ部の段付き加工

### 5.5 くびれ部の加工 (R バイト仕上げ)

最後にくびれ部と R 部に R バイトで仕上げ加工を行う。まず、くびれ部に R バイトを 0.05mm 切り込む。そのまま R バイトを右に動かし、右の段形状を削って右の R 部を仕上げる。その後、R バイトを左に動かし、くびれ部を直径 10mm に仕上げる。そのまま左の段形状も削って左の R 部を仕上げる。図 8 に完成した引張試験片を示す。



図 8 完成した引張試験片

## 6. 加工中の観察

加工の際に材料毎に異なる加工状況がみられたので学生に観察させた。一つが切りくずについてである。図 9 に SS400、図 10 に FC250 の切りくずを示す。それぞれを実際に学生の掌の上で観察させた。その結果、SS400 は低炭素鋼であり、材料が粘り強くちぎれ難いため、切りくずが長くなりやすいことが観察され、FC250 は炭素含有量が多く硬い材質であるため、切りくずが粉々に砕けたような形状となることが観察された。



図 9 SS400 の切りくず

もう一つが旋削加工直後の材料の温度についてである。黒皮を削った直後に材料表面に触れさせると熱が発生し、高温になっていることが分かった。削ることで熱が発生する要因としては、切りくずが切削工具表面を滑って排出される際の摩擦による切削熱が挙げられる。この切削熱は材料により異なる。今回の場合、FC250 よりも SS400 の方が切りくずは繋がり易いため、切削熱が発生し易く、高温になることが確認された。



図 10 FC250 の切りくず

## 7. 実習のまとめ

先に述べたように旋削加工を行う際に材料に応じて様々な現象が見られた。それらを観察し、考察することで材料の特徴を理解し、それに応じた加工が可能となる。例えば、加工の際に SS400 のみ切削油を塗布した理由についても、切削熱が発生する要因を考察することで、切削油によって切りくずと切削工具表面の摩擦を減らすことで切削熱を下げ、工具および材料の温度上昇を減らすことが理由であると理解できる。また、すべての学生が引張試験片を完成させ、無事に実習を終えることが出来た。

## 8. おわりに

今年度、初めて旋盤実習を担当することとなったため、最初に目標を二つ立てた。一つが学生らに加工状況を観察してもらうことで材料の特徴を捉えることができ、それに応じた加工が行えることを伝えること、もう一つが学生らに少しでも旋盤についての印象を残して帰ってもらうことであった。一つ目は実習を通して自然と体験してもらえたと思うが、二つ目に関しては筆者自身がどのような実習を行うのかに大きく左右される部分である。そのため、実習中には学生の目を見ながら話したり、説明の際に例示を出して理解できたか質問しながら確認したりと工夫しながら実習を行うことを心掛けた。幸い、質問を投げた際の学生らの反応も良く、多少は印象に残る実習が出来たと思う。反省点としては、学生の中には気持ちが先走り、各工程での確認がおろそかになった結果、仕上げ寸法が予定より小さくなる学生が多かった。次に担当になった際には、落ち着いて各工程の確認作業を行うように指導していきたいと思う。

謝辞：この投稿原稿を作成するに当たり、ご協力いただいた徳島大学技術支援部の方々、実習方法を助言頂いた機械実習工場の先輩方に深く感謝申し上げます。

# 高松市子ども未来館科学体験教室 「はかってみよう」「音をかんさつしてみよう」実施報告

香川大学技術室 岡崎 敏和, 澁谷 康之, 上井 俊佑, 松居 俊典

## 1. はじめに

香川大学技術室では、本学の広報と地域貢献活動の一環として、オープンキャンパスや高校生体験授業などの学内イベントのみ開催してきた。2022年度に初めて学外での科学体験教室を高松市子ども未来館において開催した。この取り組みについて報告する。

## 2. 実施概要

高松市の受託事業として、「はかってみよう」(8/4-5)、「音をかんさつしてみよう」(12/26)を開催した。イベントの主な対象者は、小学生程度とした。

「はかってみよう」は、長さ、重さ、温度に関する身近な測定器具から大学の実験でも使用する器具を用いて、器具の仕組みやその精度を体験しながら学ぶものとした。参加者には、それぞれの測定器具の簡単な使い方を説明した後、実際に触ってもらい、それぞれの測定器具の測定方法や用途の違いを実際に体験してもらった。

「音をかんさつしてみよう」は音をテーマとして音はなぜ聞こえるのか？どのようにして伝わるのか？など、音が伝わる仕組みをさまざまな方法で体験しながら学ぶものとした。また、オシロスコープ

を用いて、音を可視化したり、糸電話や電気糸電話などで音の伝搬を体験したりするブースや、糸電話や紙コップスピーカーなどを製作するブースも設置し、自分で作ったもので音の伝わり方を体験してもらった。

本体験教室は、身近なものから普段目にしない大学生が実験などで使う機器を使用して、原理や仕組みを楽しくかつ分かりやすく体感できることや、大学ではこんなことをしているとといった内容の一端が体験できる点を特色としている。



図1 科学体験教室案内ポスター

## 3. 実施結果(アンケート含む)

それぞれのイベント参加者は、「はかってみよう」が2日間で97名(子供59名)、「音をかんさつしてみよう」が55名(子供31名)であった。実施者は各日約5名体制で実施した。対象者を小学生程度としていたが、未就学児の参加も多く、年齢に合わせた説明や工作の準備が必要だということが分かった。

「はかってみよう」では、アナログのキッチンスケール(バネ式)に触ったことや見たことが無い人が多く、興味を示していたり、手作りした簡易天秤にも興味を持ってもらえたりした。また、レーザー距離計、放射温度計、サーモカメラなどの非接触の測定器も初めて触る人が多く、楽しそうに体験していたのが印象的だった。「音をかんさつしてみよう」では、オシロスコープを用いて声の波形を観察するブースや真空ポンプを用いて空気が無くなると音はどうなるのかを体験するブースに興味を持っている子供が多かった。

アンケートでは、「普段使わない計測器にふれることができ、良かったです」、「知的な好奇心を刺激して頂

いて、生き生きした顔が印象的でした」など、好意的な回答が多かった。また、「はかってみよう」に関しては夏休みの期間中に行ったので、「楽しく教えてもらって自由研究のヒントにもなりました」という意見もあった。



図2 「はかってみよう」(重さ測定)



図3 「はかってみよう」(温度測定)

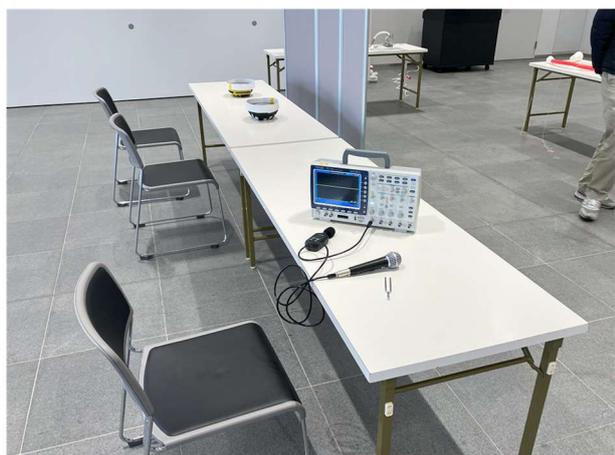


図4 「音をかんさつしてみよう」(体験ブース)



図5 「音をかんさつしてみよう」(工作ブース)

#### 4. まとめ

学外で開催する科学体験教室を初めて企画・実施した。非常に多くの来場者に恵まれ盛況のうちに終了することができた。施設の特性上、小学生対象としても未就学児が多く来場することがあるので、小さい子供でも楽しめる工夫が必要であった。また、工作ブースが混雑した際に体験ブースへ誘導して時間調節を行ったが、さらに来場者が多くなった場合でも対応できるようによりコンテンツを充実させる必要性を感じた。2023年度も夏と冬に開催予定であり、今後も地域の子供たちに科学に興味を持ってもらえるよう工夫しながら、引き続き科学体験教室を実施していきたい。今回の科学体験教室は、NHKの取材があったことに加え、文教ニュースや学内のHPにも掲載していただき、大学の広報活動にも貢献できたと考える。

謝辞：科学体験教室の開催にあたり、高松市こども未来館の職員の皆さん、参加してくれた子供たちやその保護者の方々に心から感謝いたします。

# 技術部委員会報告

## 「第 23 回工学部等技術部技術発表会」開催報告

### 技術発表実施委員会

委員長	土居 正典	(機械・環境建設系技術班)
副委員長	宮内 悦子	(工学共通技術班)
委員	平石 泰基	(電気電子・情報系技術班)
委員	藤岡 昌治	(化学・材料系技術班)
委員	内田 温子	(実習工場技術班)
委員	小川 次郎	(自然科学系技術班)

### 1. はじめに

令和 5 年 9 月 6 日 (水), 工学部等技術部が工学部会議室で「第 23 回工学部等技術部技術発表会」を開催しました。この発表会は、技術職員が携わっている教育・研究支援業務等について発表することにより、技術職員相互の技術交流を深めること、職員個人のプレゼンテーション能力を高めることを目的として、平成 13 年度から毎年開催されています。

### 2. 発表について

今年度の発表会は、新型コロナウイルス感染症の 5 類移行を受け、4 年ぶりの対面口頭発表形式で行われました。高橋寛工学部長 (工学部等技術長) の開会挨拶に始まり、6 件の発表が行われました。香川大学、徳島大学からは、それぞれ 1 件の発表があり、質問やコメントを通して大学の枠を超えて交流を図ることができ、有意義な発表会となりました。

### 3. おわりに

技術発表会開催にあたり、様々なご協力をいただきました工学部長、各講座長、事務課長、技術職員、その他の関係各位に厚くお礼申し上げます。



写真 1 工学部長による開会挨拶



写真 2 発表の様子

## 第30回 観てさわって 科学, 体験 2023 フェスティバル参加報告

### フェスティバル参加委員会

委員長	山本 めぐみ	(化学・材料系技術班)
副委員長	川口 隆	(機械・環境建設系技術班)
委員	越智 雅人	(電気電子・情報系技術班)
委員	田中 正浩	(実習工場技術班)
委員	明上 純子	(工学共通技術班)
委員	目島 由紀子	(自然科学系技術班)

### 1. はじめに

第30回 観てさわって 科学, 体験 2023 フェスティバル (以下, 科学体験フェスティバル) が, 令和5年11月11日(土)・12日(日)の2日間, 同日開催の愛媛大学学生祭に合わせて開催されました。コロナ禍のため, 令和2年度から令和4年度まで開催中止されましたが, 本年5月, コロナ感染症が5類感染症に移行されたことにより, 4年ぶりの再開となりました。

開催目的は, ご来場頂いた多くの子供たちに体験を通じて, 自然科学・工学の面白さやものづくりの素晴らしさを感じて頂き, 将来, 世界で活躍する科学者や技術者をめざして頂くことにあります。

なお, 科学体験フェスティバルは, 愛媛大学工学部, 社会共創学部が四国電力株式会社と共催し, 株式会社伊予銀行の特別協賛のもと, 愛媛県教育委員会と松山市教育委員会の後援を得て開催しています。

### 2. 概況報告

毎年, 工学部等技術部では科学体験フェスティバルの目的に沿ったものづくり体験型ブースを企画してテーマ参加しています。本年のテーマは, 小さなお子様向けとしても好評であった「紙コップで光の万華鏡をつくろう!」を引き継ぎました。これは分光シート(回折格子)を用いることで白色の光が回折と干渉によって虹色に分かれることを体感して頂く内容です。紙コップとセロテープなど幼児でも取り扱える材料や器具を用いて製作します。これまでの製作方法を少し見直すことで色彩がハッキリと浮かび上がる工夫を凝らしました。クラフトパンチ(型抜き)で作られた様々な光の形(♡や☆など多数)が虹色に浮かび上がる万華鏡を技術職員のサポートや助言により子供達が作ります。出来上がり後に覗き込んだ子供達からは「わーキレイ♡」など感嘆の声が沸き上がっていました。2日間の来場者数は, 1日目321名, 2日目310名, 述べ631名と多数の参加を頂きました。小さなお子様が多く, 光の発色など難しい原理を理解するまでには至りませんが, 自らの手で作り上げた満足感と光り輝く万華鏡を誇らしげに持ち帰る姿は微笑ましいものがありました。むしろ, 万華鏡の輝きよりも子供達の目が虹色に輝いた2日間でした。



写真 会場の様子

### 3. おわりに

この科学体験フェスティバルに参加するにあたり, ご支援いただきました科学体験フェスティバル実行委員会, 関係各位に厚くお礼申し上げます。

# 研修報告

## 令和5年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修報告

機械・環境建設系技術班 三瀬 康弘  
電気電子・情報系技術班 平石 泰基

主催：一般社団法人国立大学協会中国・四国支部  
国立大学法人香川大学  
独立行政法人国立高等専門学校機構香川高等専門学校  
研修期間：令和5年8月30日（水）～9月1日（金）  
研修会場：香川大学幸町キャンパス、香川高専高松キャンパス、香川大学林町キャンパス

### 1. はじめに

本研修は、「中国・四国地区国立大学法人及び独立行政法人国立高等専門学校機構の技術職員相当の職にある者に対して、その職務遂行に必要な基本的、一般的な知識及び新たな専門知識、技術等を習得させ、職員としての資質の向上を図る」（実施要項より引用）ことを目的として開催された。

工学部等技術部からは機械・環境建設系技術班及び電気電子・情報系技術班から各1名が参加した。

### 2. 研修内容

研修は全体講義（1, 3日目）と、専門分野実習（2日目）として機械分野Ⅰ、機械分野Ⅱ、農学分野が開講された。専門分野実習については機械分野Ⅰを三瀬が、機械分野Ⅱを平石が受講した。

全体講義においては、講義Ⅰ「地域が生き残るためのアウトリーチ」、講義Ⅱ「2050年のモビリティ社会に必要なもの」、機関代表者発表「技術支援室の紹介」と「技術室の取り組み」、講義Ⅲ「配慮の必要な学生との関わり方」が開講された。一例として講義Ⅰでは、香川県の人口問題として高校卒業時に進学・就職等で地元を離れる人が多いという問題が取り上げられ、解決の糸口として、高校生までに地域の魅力や価値を知ってもらうため、大学が地域に出向き双方向の対話を行うアウトリーチ活動を行うことが示された。また具体的な取り組みとして、香川大学の学生が高校生と街を歩き災害の歴史を伝える活動などが示された。

専門分野実習においては、機械分野Ⅰ「Pythonを使ったディープラーニング体験」、機械分野Ⅱ「Arduinoによる各種センサを用いたLED制御」、農学分野「持続的農業への取り組み～エネルギーと資源の有効活用～」、「暑さに負けないブドウ品種づくり」、「施設見学Ⅰ、Ⅱ」が実施された。機械分野Ⅰにおいては、プログラミング言語Pythonの基礎から始まり、深層ニューラルネットワークについての説明、実際にディープラーニングを用いて写真を分類する実習が行われた。機械分野Ⅱにおいては、マイコンの一種であるArduinoとその開発環境の使用法に始まり、これに各種センサを接続してその入力に応じてLEDの発光制御を行うプログラムの作成などが行われた。

### 3. おわりに

今回の研修では、学生との関わり方や地域に根差した大学としての活動など、大学職員としての知識を深める内容と、専門的な事柄の基礎を学ぶ、技術職員としての教養を深める内容を受講することができた。また、他機関の技術職員の方々とも日ごろの実習方法についてなど様々な意見交換をすることができ、大変有意義な研修であった。

謝辞：最後になりますが、本研修の受講にあたりご尽力いただいた方々にお礼申し上げます。

# スキルアップ経費報告

# 令和5年度スキルアップ経費報告

## —第53回建築物環境衛生管理技術者試験—

機械・環境建設系技術班 横田 温貴

### 1. 受験の背景・目的

工学部等技術部では、以前から特定建築物の環境衛生の維持に関する業務の一部を工学部から請け負っている。業務内容は特定建築物の水質検査や空気環境測定など多岐にわたり、これらの業務を遂行・監督する上で「建築物環境衛生管理技術者」の資格が必要になる。

### 2. 建築物環境衛生管理技術者とは

建築物環境衛生管理技術者とは、“建築物における衛生的環境の確保に関する法律に基づき、特定建築物所有者等は、その特定建築物の維持管理が環境衛生上適正に行われるように監督させるため、建築物環境衛生管理技術者免状を有する者のうちから建築物環境衛生管理技術者を選任しなければなりません。—中略—建築物環境衛生管理技術者は、維持管理が管理基準に従って行われるようにするため、必要があると認めるときは、建築物維持管理権原者に対して意見を述べることができ、これらの者はその意見を尊重しなければならない”と記述されている。（厚生労働省 HP「建築物環境衛生管理技術者について」より引用 (<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei11/>)) 業務内容としては、環境衛生上の維持管理に関する業務を全般的に監督する。具体的には、管理業務計画の立案、管理業務の指揮監督、建築物環境衛生管理基準に関する測定または検査結果の評価、環境衛生上の維持管理に必要な各種調査の実施などが挙げられる。

### 3. 試験の概要と日程について

#### 3.1 試験概要

試験科目は、「建築物衛生行政概論」、「建築物の構造概論」、「建築物の環境衛生」、「空気環境の調整」「給水及び排水の管理」、「清掃」、「ねずみ、昆虫等の防除」の7つの分野から出題される。試験問題は全部で180問あり、1問1点である。試験時間は合計6時間であり、各分野の正答率が40%以上かつ、全体の正答率が65%以上で合格となる。

#### 3.2 試験日程

試験日程：2023年10月1日（日） 9:00～16:30

試験場所：福岡工業大学（九州会場）

### 4. 受験勉強と合否

#### 4.1 受験勉強について

受験勉強は過去問6年分を何度も解き、出題された内容について参考書で周辺知識を学習するように努めた。大体1日に3時間以上、約半年間で合計600時間弱の勉強時間を要した。試験には物理学や機械工学の知識が求められるため、大学で物理学を専攻していたことや愛媛大学の機械系技術職員として学習してきた知識と経験のおかげで、かなり勉強時間を削減することができたと思う。

## 4.2 合否について

第53回建築物環境衛生管理技術者試験に合格することができた。図1に合格通知を示す。自己採点の結果、合計で78%程度の正答率であった。

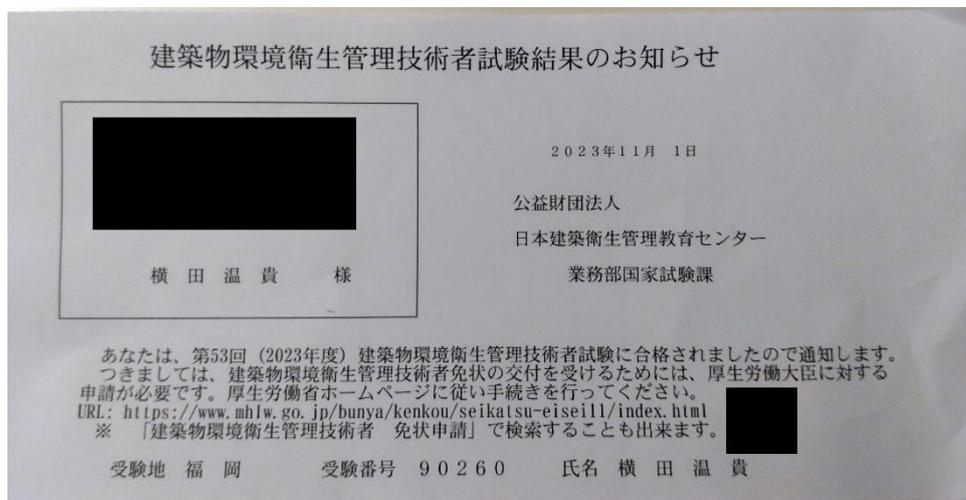


図 1 第53回建築物環境衛生管理技術者試験の合格通知

## 4. まとめ

この度、第53回建築物環境衛生管理技術者試験を受験し、合格することができた。多大な勉強時間を要する試験ではあったが、講習等で資格を取得するのに比べて費用を抑えることができた。また長期の出張の必要もないことから、通常業務を遂行しながら受験することができたことで、大学にとって一定の有益性があったのではないかと考える。将来、特定建築物の管理に関する業務を行うことがあれば、本試験の受験勉強で学んだ知識を生かして業務に邁進していきたい。

**謝辞：**この度のスキルアップ経費による講習を受講するにあたって、ご尽力いただいた関係各位に感謝申し上げます。

**技術交流・出張報告等**

## 「親子で遊ぼう！女技の夏休み子どもサイエンス 2023」参加報告

副技術長	鎌田 浩子
工学共通技術班	明上 純子
実習工場技術班	内田 温子
自然科学系技術班	小西 理実

主 催：大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク  
 研修期間：令和5年8月9日（水）  
 研修会場：愛媛大学工学部

### 1. はじめに

今回、工学部等技術部女性技術職員有志4名で、大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク主催の「親子で遊ぼう！女技の夏休み子どもサイエンス 2023」のオンライン講師として協力した。これは、全国の女性技術職員が連携する去年度に引き続きの企画となり、全国の大学・工業高等専門学校との協力を得て女性技術職員が講師を務め、参加者も広く募るなど全国規模で執り行われたものである。

### 2. 実施要領

日時等の実施概要を示す。

- ・ 日 時：令和5年8月9日（水）
- ・ 形 式：メイン会場は大阪大学基礎工学科。各大学・工業高等専門学校に会場を設ける各会場で事前にオンサイト又はオンライン（Zoom）を選択できる  
愛媛大学はオンラインを選択
- ・ 対 象：全国の小学3年生、4年生の親子80組を先着順
- ・ 参加費：無料。ただし、インターネット接続環境は各自で用意  
科学イベントのため、保護者の方とペアでの参加をお願いする
- ・ 内 容：全国の国公立大学、高専の女性技術職員と一緒に、電池を自作して仕組みや燃料について考える。
- ・ 班分等：講師2名と親子の参加者2組を1グループとする
- ・ その他：共同プレスリリース（大阪大学フォーマットによるもの）

### 3. 事前打ち合わせ・準備

#### 3.1 事前打ち合わせ等

8月8日にリハーサルを行い、当日の流れを掴んだ。実際に使用する豆電球や電子オルゴールなどは、事前に主催より配布された。また、適宜 Slack を通じて、事前資料の配付がされた。

#### 3.2 愛媛大学側の準備

工学部事務課においては、大阪大学側からの協力依頼書を元に講師として協力するためにご尽力を戴いた。また、総務部広報課においては、共同プレスリリースに関するご協力をいただいた。併せて会場使用について社会基盤工学コース関係者に相談したところ、快諾をいただいた。

当日のタイムスケジュールなどの大阪大学から送られてくる資料、各自で作成した資料など、必要なことは全て OneDrive で共有することとした。また、事前にえんぴつ蓄電池を作り、どの様にしたらオンライン上で電池の仕組みが伝えられるかを考え、色の変化がわかりやすい様に紫キャベツの汁を溶かしたゼラチンを

使うこととした。併せて大阪大学の担当者より依頼を受け、応用実験動画（抵抗の温度変化による影響）を作成した。

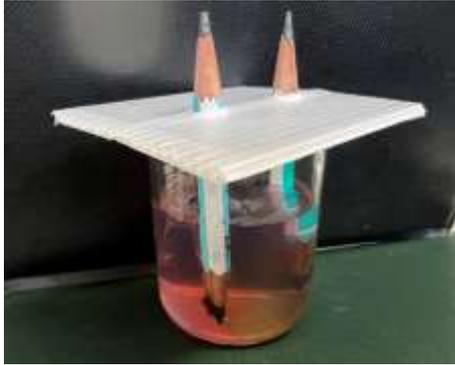


図1 えんぴつ蓄電池  
(紫キャベツ使用)



図2 応用実験動画の1コマ

#### 4. 当日の様子

当日は大きなトラブルが起こることもなく終了した。その様子を示す。



図3 当日の様子



図4 集合写真

**謝辞:** 今回のイベント参加にあたり、大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク及び愛媛大学関係各部、会場使用についてご協力いただいた社会基盤工学コース、その他関係各位に対してご尽力をいただいたことに感謝の意を表する。

# 令和5年度中国・四国地区国立大学法人等 技術職員組織マネジメント研究会報告

電気電子・情報系技術班 横田 篤

主 催：一般社団法人国立大学協会中国・四国支部，国立大学法人香川大学，  
独立行政法人国立高等専門学校機構香川高等専門学校  
研究会期間：令和5年8月24日（木）～令和5年8月25日（金）  
研究会会場：香川大学幸町キャンパス オリーブスクエア2階 多目的ホール

## 1. はじめに

本研究会では、大学等あるいはその部局運営の視点にたったマネジメントに関する知識や知見を主体的に担う人材の育成，さらには技術支援体制の構築や強化に関わる人材育成を目的とする。  
今回，国立大学法人9機関，高等専門学校11機関から計39名の参加があった。当技術部からは1名（横田）が参加した。

## 2. 研究会の内容について

### 2.1 一日目（8月24日）

以下の講演とグループワークが行われた。

講演I 「技術職員制度の沿革と今後の課題」 名古屋工業大学 玉岡 悟司

グループワーク（第一部） 「技術組織活性化の課題と解決策について」（話し合い・ポスター作製）

グループワーク（第二部） 「技術組織活性化の課題と解決策について」（ポスター発表・質疑応答）

### 2.2 二日目（8月25日）

以下の講演と発表が行われた。

講演II 「高専における教育研究支援体制の強化と取り組み」津山高等専門学校 前技術長 中尾 三徳

機関代表者発表 「技術支援室について」 香川高等専門学校 寺島 昇・村上 浩

「香川大学技術室について」 香川大学技術室 松本 直道

## 3. 研究会に参加して

講演では，長年技術職員として携わって来られた方々より，技術職員の沿革を語って頂いた。そこで今まで良くわからなかった技術職員の制度を知り，技術職員の課題が見えてきた。

グループワークでは本学と同様の問題や課題についてどこのグループでも提起されていた。改めて技術部として何ができるか考えさせられる場であった。今回，目新しいものとして厚生労働省の「ものづくりマイスター制度」事業を活用して，予算補助と学生や技術職員への技術指導をしてもらえるとといった業務改善が行われた成功例を紹介して頂いた。本技術部でも活用できる場面があれば是非実施したいと考えている。

今回の研究会は今までと違い外部講師を招くことなく，技術職員のみで実施をされたとのことであった。社会人スキルの向上にはなるが技術職員としては有用性があまり感じられなかった外部講師より，大学等の教育機関における現実の問題に即した内容で大いに有益と感じたより良い研究会であった。

謝辞：本研究会参加にあたり，ご尽力いただいた主催校の国立大学協会中国・四国支部，香川大学，香川高等専門学校，そして本学の事務課関係各位に厚く感謝申し上げます。

## 令和5年度中国・四国地区国立大学法人等 技術職員代表者会議報告

技術長 宮田 晃  
工学共通技術班 十河 基介

主 催：国立大学法人香川大学，島根大学，独立行政法人国立高等専門学校機構香川高等専門学校，  
松江工業高等専門学校

開催期間：令和6年2月26日（水）～27日（木）

開催場所：香川大学幸町キャンパス

### 1. はじめに

中国・四国地区の国立大学法人および独立行政法人国立高等専門学校機構に所属する教室系技術職員の諸問題を協議する本代表者会議が，今年度は香川大学幸町キャンパスにて対面開催された。16回目の開催となる今回は，20機関から31名の参加があった。

### 2. 議題および協議内容

#### 2.1 報告事項

1. 令和5年度中国・四国地区技術職員研修・組織マネジメント研究会実施報告  
香川大学・松本氏および香川高専・寺嶋氏より，上記研修・研究会の実施報告があった。
2. 令和6年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修・組織マネジメント研究会開催について  
次年度当番校の島根大学・山根氏，松江高専・川見氏より，上記研修・研究会につき説明があった。

#### 2.2 審議事項

1. 中国・四国地区国立大学法人等技術研究協議会要項制定について  
上記協議会は代表者会議規定第3条(3)に基づき設置されるもので，全国規模の技術研究会につき中国四国地区での対応を協議することを目的とする。要項制定につき議論が行われ，承認された。
2. 中国・四国地区国立大学法人等技術職員代表者会議規程改正について  
上記規定につき，第1条の「国立高等専門学校」の文言を正式名称の「国立高等専門学校機構」に改めることが提案され，承認された。
3. 中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修・組織マネジメント研究会の今後の在り方について  
研修・研究会の今後のあり方について，実施分野の見直し，実習の難易度，開催予算等の件につき意見交換が行われた。

#### 2.3 連絡事項

1. 専門分野技術職員数一覧表（令和5年度版）  
事前調査に基づいた各機関の専門分野技術職員数一覧表が示された。
2. 各機関代表者の交替について（退職者の挨拶等含）  
今年度で退任される，広島大学技術センター技術統括・塩路氏，および後任の坂下氏より挨拶があった。
3. 議長・副議長の交替について（挨拶）  
次年度代表者会議の議長として，島根大学・山根氏，副議長として松江高専・川見氏および愛媛大学・宮田が指名された。

謝辞：本会議に参加するにあたり，主催校の香川大学，島根大学，香川高等専門学校，松江工業高等専門学校，そして本学の事務課関係各位に便宜を図っていただいたことに対し感謝いたします。



(a)



(b)

図1 令和5年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員代表者会議会場風景

# 技術部記録・報告等

## 技術部概要

愛媛大学工学部は、技術職員問題検討部会（部会申合せ平成2年2月1日施行）を設置し、技術職員の組織化についての検討を行い、「愛媛大学教室系技術職員の組織等に関する取扱要項」に基づいて平成6年10月1日に「愛媛大学工学部技術職員組織内規」を制定、工学部技術部が組織された。当初、技術部は、機械工学技術班、電気電子・情報工学技術班、土木海洋工学技術班、化学・材料工学技術班の4班で構成された。

平成8年4月の学科改組に伴い、土木海洋工学技術班は環境建設工学技術班に、化学・材料工学技術班は応用化学・機能材料工学技術班に名称が変更された。それとともに、新たに実習工場技術班が加わり、工学部技術部は5班35名で構成された。

平成13年4月1日からは、教育学部、理学部及び学内共同施設（機器分析センター、総合情報処理センター）の技術職員が自然科学系技術班として加わり、6班43名に組織が拡大され、名称も工学部等技術部と変更された。

平成13年7月には、技術部の円滑な運営を目的として、「愛媛大学工学部等技術部技術職員組織内規」に基づき、技術部組織に関する『工学部等技術部運用取り決め』を定め、職務の遂行に努めている。

平成16年4月、国立大学法人法に基づき、国立大学法人愛媛大学が設立された。技術部では、積極的に教育・研究支援に必要な資格の取得や講習会等を行い、また、社会のニーズと変化に対応するために種々の研修や各分野での専門技術・技能の向上を目指し、日々研鑽を積んでいる。

平成17年6月から技術部では、業務の効率化や支援の強化を図るために業務管理室（工学系）を設け、これまでの学科業務に加えて学部や他学科からの依頼業務に対応できる体制を整えた。

平成20年4月には、自然科学系技術班に沿岸環境科学研究センターの技術職員が新たに加わり、工学系においては機械系技術班と環境建設系技術班が統合されて機械・環境建設系技術班となり、電気電子・情報系技術班、化学・材料系技術班、実習工場技術班、自然科学系技術班の5班37名の組織構成となった。

平成31年4月1日、工学部改組に基づき、工学共通技術班が新設された。現在の工学部等技術部は、業務管理室3名、機械・環境建設系7名、電気電子・情報系6名、化学・材料系5名、実習工場技術班4名、工学共通技術班5名、自然科学系技術班14名の計43名の組織構成となっている。

## 業務管理室（工学系）報告

### 業務管理室（工学系）

工学部や工学部の各学科への技術支援を行うために「業務管理室（工学系）」が平成 17 年度から設置されている。令和 5 年度の依頼業務は 14 件であった。業務の項目を「教育・研究支援」「管理・運営支援」「社会貢献」「安全・衛生」に分けた割合を図 1 に示す。

「教育・研究支援」としては、教育に関連するデータ処理を始めとして、講義や研究における技術指導、装置・器具の製作等があげられる。また、学部行事の受付・誘導業務等も行なっている。

「管理・運営支援」としては、工学部 HP・学内の機構及びセンター等の HP の作成・維持・管理、工学部が管理している教室の予約システムの新規作成・維持・管理がある。また、広報活動に関わる業務、学内 LAN 設備の調査・保守等も行なっている。そして、今年度からは工学部附属エンジニアリングモール所属各センターの業務についても支援体制を整えた。

「安全・衛生」としては、空気環境や水質調査、高圧ガスボンベ管理、PCB 管理、3 ヶ月毎に行うフロンガス機器の簡易点検記録簿の作成等がある。

「社会貢献」としては、県内の高校生を対象とした体験講座の指導等を行なっている。

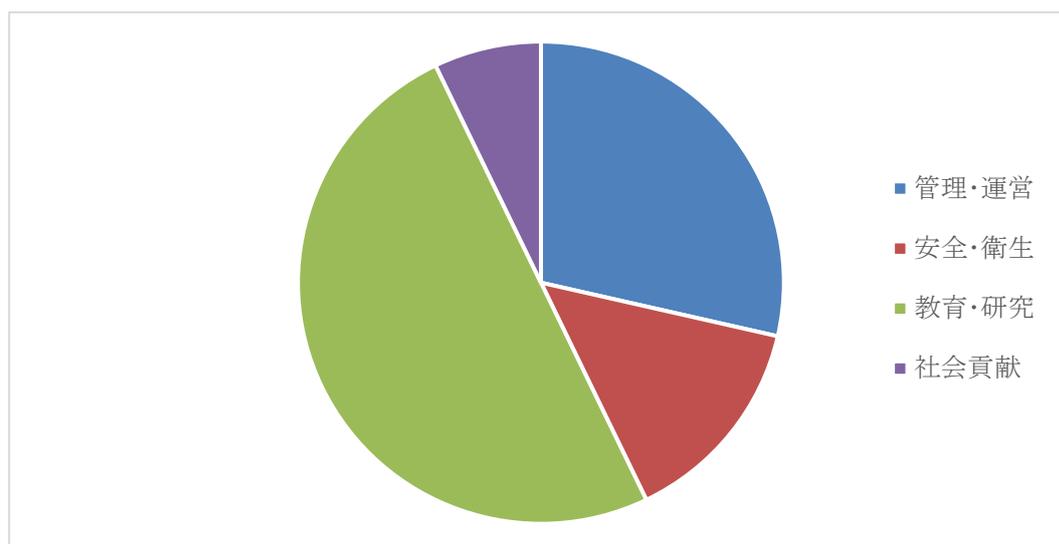


図 1 依頼業務の割合

## 技術研修記録

本学工学部等技術部技術職員がこれまでに受講したもののうち、最近のもの10件を示す。

- (1) 平成27年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（土木・建築系，化学・材料系）H27.9.2～9.4
- (2) 平成28年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（物質工学系，生物・生命系）H28.8.24～8.26
- (3) 平成28年度愛媛大学技術・技能職員研修（機械・環境建設系）H28.9.8～9.9
- (4) 平成29年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（機械系・情報系）H29.8.30～9.1
- (5) 平成30年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（情報系，生物・生命系，農学系）H30.8.29～8.31
- (6) 2019年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（機械系，生物・生命系，物理・化学系）R1.8.28～8.30
- (7) 令和3年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（電気・電子系，土木・建築系，情報系）R3.8.25～8.27
- (8) 令和4年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（機械系・情報系）R4.8.24～8.26
- (9) 令和4年度愛媛大学技術職員研修（電気電子・情報系）R4.9.1～9.2
- (10) 令和5年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（機械系，農学系）R5.8.30～9.1

## 外部資金の交付申請ならびに採択課題

愛媛大学工学部等技術部の技術職員は資質向上を目的として、外部資金の交付申請を行なっている。平成24～令和5年度科学研究費補助金（奨励研究）の申請件数および採択件数は表1のとおりである。

表1 科学研究費補助金（奨励研究）の申請件数および採択件数

研究年度	申請件数※	採択件数
平成24年度	5	1
平成25年度	5	1
平成26年度	6	3
平成27年度	8	0
平成28年度	5	0
平成29年度	5	1
平成30年度	7	3
令和元年度	4	1
令和2年度	3	0
令和3年度	2	0
令和4年度	2	1
令和5年度	1	0

※ 申請時期は研究年度の前年度

また、本年度に採択・実施された、その他の外部資金等は下記の通りである。

### 【その他の外部資金等採択課題】

(一社) 四国クリエイト協会 2023年度第27回「建設事業に関する技術開発・調査研究」支援事業

「4プローブ電気抵抗率測定によるかぶりコンクリート内の塩化物イオン浸透深さの推定方法の開発」

機械・環境建設系技術班 川口 隆

(一財) 電力中央研究所 (共同研究)

「コンクリート試験体の中性化促進試験」

(研究分担者) 機械・環境建設系技術班 川口 隆

(一財) 電力中央研究所 (共同研究)

「鉄筋腐食用試験体の製作」

(研究分担者) 機械・環境建設系技術班 川口 隆

## 資格取得・講習修了者記録

工学部等技術部では、技術職員の資質向上を目指して、積極的な資格取得を奨励している。現在までの資格取得者は次のとおりである。

表1 資格取得一覧

資格・講習	人数	資格・講習	人数
CAD 利用技術者 1 級	2	CAD 利用技術者 2 級	1
3次元 CAD 利用技術者 1 級	2	ガス溶接技能講習	9
3次元 CAD 利用技術者 2 級	1	自由研削砥石の取替等の業務特別教育	10
アーク溶接等の業務特別教育	10	機械研削砥石の取替等の業務特別教育	4
二級ボイラー技士	3	電気工事士	1
第二種電気工事士	7	エネルギー管理講習	1
工事担任者 アナログ第三種	1	高圧ガス製造保安責任者乙種化学	2
エックス線作業主任者	3	第一種作業環境測定士 (粉じん)	1
環境計量士 (濃度関係)	1	特別管理産業廃棄物管理責任者	3
建築物環境衛生管理技術者	3	衛生工学衛生管理者	5
第一種衛生管理者	24	危険物取扱者 甲種	4
甲種防火管理講習	2	危険物取扱者 乙種 第2類	1
危険物取扱者 乙種 第1類	2	危険物取扱者 乙種 第4類	7
危険物取扱者 乙種 第3類	2	危険物取扱者 乙種 第6類	2
危険物取扱者 乙種 第5類	2	木材加工用機械作業主任者	1
劇物毒物取扱責任者	1	第二種情報処理技術者	2
情報処理技術者 (基本情報技術者)	3	初級システムアドミニストレータ	4
情報処理技術者 (情報セキュリティスペシャリスト)	3	情報処理技術者試験 (テクニカルエンジニア (ネットワーク))	1
情報処理技術者 (データベーススペシャリスト)	1	UML モデリング技能認定試験 L1	1
画像情報技能検定 CG 部門 3 級	1	第二級海上特殊無線技士	2
福祉住環境コーディネーター2 級	1	第三級海上特殊無線技士	2
第一級陸上特殊無線技士	1	測量士補	1
潜水士	1	一級小型船舶操縦士	2
フォークリフト運転技能講習	1	玉掛技能講習	1
ファイナンシャル・プランニング技能士 3 級	1	5t 未満クレーン特別教育	1
ソフトウェア開発技術者	1	第1種放射線取扱主任者	2
特定第一種圧力容器作業主任者	2	4 級アマチュア無線技士	2
レーダー級海上特殊無線技士	1	放射線取扱主任者講習	1
健康管理士一般指導員	1	健康管理能力検定 1 級	1

## 【令和5年度】

藤岡 昌治	(化学・材料系技術班)	エックス線作業主任者
横田 温貴	(機械・環境建設系技術班)	建築物環境衛生管理技術者
明上 純子	(工学共通技術班)	危険物取扱者 乙種 第4類

## 編 集 後 記

この度、愛媛大学工学部等技術部活動報告集 Vol. 23 を発行する運びとなりました。本報告集は、技術発表、技術部委員会、各種研修、技術交流など、技術部の活動内容をまとめたものです。

令和5年度はコロナウイルスが明けた年として、多くの制限や影響が緩和され、活動が再び活発化しました。技術発表会は従来通り対面方式で実施し、他大学（徳島大学、香川大学）の技術職員を含め8件の発表が行われました。また、科学体験フェスティバルを含む各種行事も再開され、意欲的に取り組んでまいりました。

技術職員の業務は、教育・研究の技術支援をはじめ多岐にわたりますが、本活動報告集が、技術部の活動に対する皆様方のご理解を深める一助になれば幸いです。

最後に、本報告集を発行するにあたり、多大なご支援をいただきました高橋 寛技術部長、猪野 周宣工学部事務課長をはじめ工学部各位と、原稿の執筆等で様々なご協力をいただきました技術部各位に深く御礼申し上げます。

2024年7月

### 愛媛大学工学部等技術部活動報告集 編集委員会

委員長	横田 篤	(電気電子・情報系技術班)
副委員長	渡部 正康	(機械・環境建設系技術班)
委員	十河 基介	(工学共通技術班)
委員	近藤 智之	(自然科学系技術班)
委員	八幡 洋成	(実習工場技術班)
委員	武市 有莉	(化学・材料系技術班)

愛媛大学工学部等技術部 活動報告集 Vol.23 (2023)

発行日 令和6年7月

発行 愛媛大学城北地区技術部

〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

URL : <http://www.tec.ehime-u.ac.jp/>

編集 愛媛大学工学部等技術部編集委員会