

名古屋大学工学研究科・工学部

技術部

技報

Vol.24

2022年3月

名古屋大学工学研究科・工学部「技報」Vol.24 表紙説明

表紙の題字は、平成9年度まで発行していた「名古屋大学工学部技術部職員研修技術発表報告集」の発刊内容変更に伴い、平成10年度から名称を改め、「技報」としました。その当時、名古屋大学工学部・工学研究科長兼技術部長でありました稲垣康善 教授にお願いし、揮毫いただいたものであります。

序文

21 世紀にはいって 20 年以上が過ぎ、これまで囁かれていた様々な社会課題がクローズアップされるようになりました。異常気象という突発的な事象を示す用語が、気候変動という一定の方向への大きな動きを示す言葉に置き換わって使われるようになりました。カーボンニュートラルに関しては、私たちが考え方を根底から変える必要があることを強く印象付けています。これまでは、省エネの象徴と考えていた Low エミッションが許容されなくなりつつあり、Zero エミッションが規制により義務付けられるような将来像は、私たちの意識を大きく変える必要があることを示しています。「社会課題」の解決のために、学問・産業分野が果たすべき役割は大きくなっていますが、その中でも、工学が果たすべき役割は、直接的であり益々重要です。その工学を支えるのは「技術」と考えています。世の中を変えるアイデアを机上の空論に終わらせないためには、多くの技術が必要です。モノづくりの技術、情報を取得・処理する技術、安全な環境を維持する技術など、必要とされる技術が一つでも欠けていると、アイデアは実現しません。反対に、必要な技術がそろっていれば、アイデアは現実になり、世の中を変えていく可能性が拓けます。

工学部・工学研究科においては、優れた研究成果を持続するために、技術部の役割は非常に重要です。工学部技術部の皆様におかれては、これからも、日ごろの研鑽の成果を十分に発揮していただきたいと思えます。

人材育成も忘れてはいけません。私は修士で金属材料の開発に取り組んでいました。旋盤加工、フライス加工の技術は技術職員の方々に、厳しくやさしく教えていただきました。電子顕微鏡や EPMA の分析も技術職員の方と二人三脚で行っていました。今となっては、懐かしく楽しかった記憶ですが、その頃に教えていただいた旋盤技術や安全に対する意識は忘れていないつもりです。

技術部のミッションは、時代とともに変化しながらも益々多岐にわたっているように感じます。もちろん、一人の人間・一つの組織ができることには限りがありますが、将来を見据えて技術部がもっとも力を発揮できる方向を検討していくことは重要であると感じています。工学部・工学研究科技術部が、組織としての力強さと働く個々のやりがいとを最大化するような組織として発展することを願っています。

この技報は、令和 3 年度における工学研究科・工学部技術部に所属する技術職員が教育研究支援業務を通して得た成果や、技術力向上を目指した研修活動によって得られた成果をまとめた報告書です。技術部では、今後もこれら教育研究の支援活動や技術力向上に積極的に取り組み、体得した技術のさらなるレベルアップと新技術への果敢な挑戦を続けてまいります。皆様方におかれましては、今後も技術部へのご支援ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

工学研究科副研究科長、工学部・工学研究科技術部長 小橋 眞

「技報」の発刊に寄せて

令和3年度(2021年-2022年)も令和2年度同様に、新型コロナウイルスから始まり、新型コロナウイルスに終わるという年度となりました。新型コロナウイルスもデルタ株、オミクロン株と置き換わりで感染拡大のピークを繰り返して今なお続いております。幾分減少に転じているとしても、現在、国内で日々5万人の罹患者が出ている状況となっています。

名古屋大学においても平成31年1月31日から新型コロナウイルスに関する注意喚起、対応方法については、変わらずレベルによる運用で対処しております。今年度は、昨年度の経験も踏まえてネットワークを使用した会議、テレワークによる勤務と、戸惑い無く運用に慣れて当たり前前の日常になっていると感じております。withコロナでこの環境はしばらく変えることはできないとも思っており、その状況に合わせる事が肝要かと考えております。

東海国立大学機構は令和2年4月に設立し、令和2年7月には統括技術センターができました。機構レベルでは、令和3年6月には、研究基盤を支える技術職員の高度な人材育成と研究基盤共用体制を確立し、スタートアップビジョンに掲げる「国際的な競争力向上と地域創生への貢献を両輪とした発展」を実現事業として今年度先端研究基盤共用促進事業(コアファシリティ構築支援プログラム)に採択されました。現在、大学の教育・研究を充実させイノベーションを創出するために、先端的な設備・機器、高度な技術を持つ技術職員からなる研究基盤の構築に向けての歩みを進めております。

工学研究科・工学部技術部組織としましては、コロナ禍での行事の実施は難しく、現実的に参加できたのは令和3年11月に開催された令和2年度東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修(電気・電子コース)のみでありました。これはコロナ感染の状況が一瞬落ち着いたときに実施できたもので、開催場所が名古屋大学であったということもあり、研修参加者以外の職員でも他大学の職員との交流の場ができたことは喜ばしかったです。オンライン会議、オンデマンド講義等が通常通りとなっている今日ですが、技術職員はどのような状況下でも、研修、研鑽、資格取得等、日々において技術力の向上を怠ってはならないと考えます。工学研究科・工学部技術部は、今後も個々の能力向上に重点をおき尽力していく所存です。

本「技報」は、工学研究科・工学部技術部内の令和3年度における技術報告をはじめとする様々な活動をまとめたものです。ご高覧頂ければ幸いに存じます。なお、本誌の発刊にあたり、多大なご尽力とご支援を頂きました工学研究科長、副研究科長、教員、事務職員、そして関係者の方々には、ここに心より厚くお礼申し上げます。

私事ですが、今年度を持ちまして退職の運びとなっております。特に工学研究科・工学部技術部技術長に任に就いてからは、皆様方には多大なご厚意を頂き、この3年間何とかやってこれたと思っております。改めまして感謝申し上げます。今後とも、皆様方には、工学研究科・工学部技術部に私と同様のご厚意を賜りたく何卒宜しくお願い申し上げます。

最後に、工学研究科・工学部技術部の益々の発展と皆様方のご一層のご活躍をお祈り致します。つつ、寄稿及び挨拶とさせていただきます。

令和4年3月

工学研究科・工学部技術部 技術長 澤木 弘二
(全学技術センター環境安全技術支援室長)

目次

序文	工学技術部 技術部長	小橋 真
「技報」の発刊に寄せて	工学技術部 技術長	澤木 弘二
I. 令和3年度 技術部技術研修会 (技術系研修発表)		
1. 「Python 言語習得による情報収集・集計の効率化」	牧野 輝、太田 芳博、島田 啓史、石垣 佐、小林 聖奈、藤原 富未治	1
2. 「工学研究科における溶接ヒュームの濃度の測定について」	後藤 光裕、松浪 有高、河内 哲史、木村 麻衣、舟橋 朋	7
3. 「装置製作を通しての新人育成研修」	渡邊 雄亮、中木村 雅史、後藤 伸太郎、足立 勇太、坂井 優斗	11
4. 「テレワーク体制の強化・検討」	神野 貴昭、都築 賢太郎、伊藤 広樹	17
(個別研修発表)		
1. 「屋内気流の可視化 一格安システムの検討一」	澤木 弘二、松浪 有高	22
2. 「通信・制御技術の基礎」	神野 貴昭	24
II. 研究会等への投稿論文		
1. 令和3年度機器・分析技術研究会 in 山口宇部	鳥居 実恵、西村 真弓	31
2. 令和2年度 第16回名古屋大学技術研修会	学生実験「円管内流動」の装置新規設計製作と改良 後藤 伸太郎	34
III. 専門技術報告		
1. 「媒介変数によるカスタムマクロを用いたワイヤ放電加工の経路生成」	長谷川 達郎	37
IV. 全学技術センター関連 (技術職員研修)		
1. 留学生向け共用設備・機器紹介セミナー “Shared Equipment Seminar” の開催報告	西村 真弓	43
2. 令和3年度名古屋大学技術職員研修(情報・通信コース)「動画編集」	石垣 佐、雨宮 尚範、森木 義隆、鳥居 実恵	46

3. 令和3年度東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修（電気・電子コース）受講報告 ……	49
渡邊 雄亮、神野 貴昭	

V. 学外研修・交流

（令和3年度分）

1. 第31回基礎及び最新の分析化学講習会参加報告 ……	51
鳥居 実恵	
2. 夏休みオンラインサイエンス2021への参加報告 ……	53
西村 真弓、永田 陽子	
3. 金属材料の熱処理技術(中部ポリテクセンター)受講報告 ……	56
渡邊 雄亮	

（令和2年度分）

4. 令和2年度 総合技術研究会東北大学 参加報告 ……	58
森木 義隆、中西 幸弘、後藤 伸太郎、足立 勇太、川崎 竜馬、坂井 優斗、岡本 久和	

VI. 技術部公開講座

創造工学センター公開講座

1. 令和3年度 創造工学センターものづくり公開講座 ……	61
中木村 雅史、森木 義隆、後藤 伸太郎	

VII. 技術部だより

1. 活動報告

1) 令和3年度 工学技術部活動報告 ……	63
2) 令和3年度 情報通信技術系活動報告 ……	66
3) 令和3年度 環境安全技術系活動報告 ……	70
4) 令和3年度 装置開発技術系活動報告 ……	72
5) 令和3年度 分析・物質技術系活動報告 ……	75
6) 令和3年度 計測・制御技術系活動報告 ……	78

2. 研修会等報告

1) 令和3年度 技術部特別講演会および研修報告会報告 ……	81
--------------------------------	----

3. 講習会報告

1) 令和3年度 情報通信技術系講習会報告 ……	84
2) 令和3年度 環境安全技術系講習会報告 ……	85
3) 令和3年度 装置開発技術系講習会報告 ……	87
4) 令和3年度 分析・物質技術系講習会報告 ……	88

編集後記 ……	91
---------	----

技術部 技術研修会

技術系研修発表

個別研修発表

Python 言語習得による情報収集・集計の効率化

牧野輝、太田芳博、島田啓史、石垣佐、小林聖奈、藤原富未治
工学研究科・工学部技術部 情報通信技術系

はじめに

各種の電子ファイル（Word, Excel, PDF, ログ）や Web ページなどから、目的の情報を抽出、集計する作業は業務の中でも数多く存在する。例えば、工学研究科情報支援室においては、省エネサーバ利用申請書（Word ファイル）から料金を計算して見積書（Excel ファイル）を作成したり、ログから様々な情報を抽出して、利用者からの問い合わせに対する報告資料を作成したりする作業がある。しかし、このような作業は、扱う元データが少ない場合は手作業と目視で行っても大きな問題はないが、扱う元データが多い場合は手作業で行うとヒューマンエラーを引き起こしやすく、処理にも膨大な時間がかかる。そこで、このような業務に対しては、プログラムを用いて効率のよい情報収集や集計の方法を学習する必要があると考えた。

本研修では、データ収集・分析に強い Python 言語の学習を行い、将来、業務に応用できそうな題材として、1) Microsoft Office ファイル(Word, Excel)からの情報抽出と集計の自動化、2) サーバログからの情報抽出と集計の自動化、3) CSV ファイル及びデータベースからの情報抽出と集計の自動化を行ったので、その内容について報告する。

1. 基礎学習

本研修では、作業の自動化やデータ収集・分析に強いプログラミング言語である Python を採用し、まずは研修参加者全員のプログラミングスキルを一定水準まで上げるために、基礎学習の時間を設けることにした。基礎学習には、「実践力を身につける Python の教科書」^[1]を用い、Python の基本的な文法を重点的に学習した。また、Python のバージョンは 3 系とし、開発環境の OS は Windows や Mac、統合開発環境は Visual Studio Code や JupyterLab 等を使用した。

2. Microsoft Office ファイルからの情報抽出と集計の自動化

2.1 Office ファイルの操作方法の学習

Python による Office ファイルの操作方法については、「退屈なことは Python にやらせよう - ノンプログラマーでもできる自動化処理プログラミング」^[2]を用い、python-docx モジュールや openpyxl モジュールについて学習した。python-docx モジュールは、Word ファイルの読み書きや文書の段落、画像、テーブル、フォントなどを操作することができる。一方、openpyxl モジュールは、Excel ファイルの読み書きやシート、セルデータを操作することができる。

2.2 作成したスクリプト

前節で学習した内容を踏まえ、研修では以下のスクリプトを作成した。

- ・勤務データから、毎月の勤務時間管理票やテレワーク勤務管理簿を作成するスクリプト
- ・省エネサーバ利用申請書から、申請内容に基づいた見積書を作成するスクリプト

本報告では、「省エネサーバ利用申請書から、申請内容に基づいた見積書を作成するスクリプト」について詳細に述べる。

工学研究科情報支援室では、利用希望者から送付された Word 形式の省エネサーバ利用申請書（以下、申請書）の内容を毎回目視で確認し、料金計算を行った後、Excel 形式の見積書を作成する作業を行っている。この作業について、今後 Python を用いて自動化することを見据えて、見積書を自動生成するスクリプトを作成した。処理の流れを図 1 に示す。Python スクリプトを実行することで、1) 利用希望者から提出された申請書（Word ファイル）を読み込み、2) 記載内容から利用料金の計算を行い、3) 予め準備しておいた見積書の雛形ファイル（Excel ファイル）に必要な情報を書き込み、4) 見積書（Excel ファイル）を生成することができた。1)は python-docx モジュール、3), 4)は openpyxl モジュールを使用して処理を行っている。なお、利用料金を計算するために必要なサーバの種類やディスク容量、メモリ容量の値は、zipfile モジュールを用いて申請書を xml データとして読み込んだ後、Beautiful Soup モジュールを用いて xml データを解析することで取得した。これは、申請書に記載されているサーバの種類やディスク容量およびメモリ容量は、利用者が申請書を作成しやすくするために、チェックボックスやセレクトボックスで値を選択する形にしており、python-docx モジュールでは値を取得できなかったためである。



図 1. 省エネサーバ利用申請書から見積書作成までの流れ

3. サーバログからの情報抽出と集計の自動化

研修では、ログから必要な情報を抽出するために、以下のスクリプトを作成した。

- ・アクセスログから、Web ページのアクセス数を集計するスクリプト
- ・メールログから、メールの送信数や受信数を出力するスクリプト
- ・メールログから、ユーザ認証に成功・失敗した回数や、ユーザ名とクライアントの IP アドレスを出力するスクリプト
- ・データベースログから、スロークエリを取得し、日時別に遅延時間をグラフ表示するスクリプト

本報告では、「アクセスログから、Web ページのアクセス数を集計するスクリプト」と「メールログから、メールの送信数や受信数を出力するスクリプト」について述べる。

3.1 アクセスログの解析

近年、Web ページのアクセス解析は Google アナリティクス等のアクセス解析ツールを用いて行われることが多い。しかし、省エネサーバで管理している Web サーバでは、アクセス解析自体を行っていない Web ページも存在する。そこで、Python を用いて簡易的にアクセスログ解析を実施した。今回は工学技術部 Web サーバのアクセスログ（期間：2021 年 7 月 1 日～2021 年 7 月 31 日）を使用し、IP アドレス別のアクセス数の集計と、日別のアクセス数を集計した。それぞれの集計結果を図 2、図 3 に示す。図 3 については、python の matplotlib.pyplot モジュールを用いてグラフ形式で集計結果を出力した。青色のデータ系列が土曜日、赤色のデータ系列が日曜日を示しており、グラフ化することで休日はアクセス数が少ないことが一目でわかった。

アクセス元IPアドレス	アクセス回数
133.6.97.***	: 854
133.6.190.***	: 581
133.6.68.***	: 454
133.6.68.***	: 193
133.6.61.***	: 126
133.6.107.***	: 112
133.6.60.***	: 93
(略)	

図 2. IP アドレス別アクセス数の集計結果

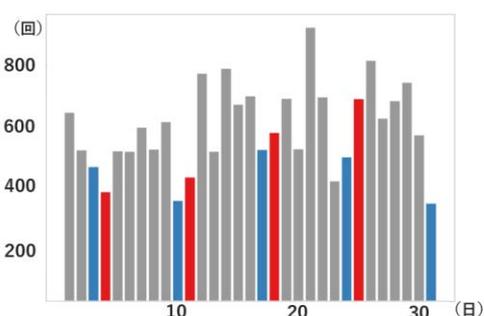


図 3. 日別アクセス数の集計結果

3.2 メールログの解析

メールログから特定の情報を抽出する作業は、メールログの量や抽出したい情報によっては時間を要するため、Python を用いて効率よく情報抽出ができないかを考えた。研修では、工学技術部メールサーバのメールログ（期間：2021 年 7 月～11 月）を解析し、メールアドレス別のメール送信数と受信数の集計を行うスクリプトを作成した。集計結果を図 4、図 5 に示す。メールログを読み込んで、from で指定されているメールアドレスの抽出を行い、メールアドレス別のメール送信数を集計した。また、受信数の集計結果は、メールサーバが受信したメールをメールボックスに保存したログから宛先メールアドレス情報を抽出し、その回数を集計した。

送信数	メールアドレス
377	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
243	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
201	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
190	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
183	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
168	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp (省略)

図 4. メールアドレス別メール送信数の集計結果

受信数	メールアドレス
12364	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
12262	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
11483	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
11108	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
10948	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp
10444	*****@etech.engg.nagoya-u.ac.jp (省略)

図 5. メールアドレス別メール受信数の集計結果

4. CSV ファイル及びデータベースからの情報収集・集計の自動化

4.1 CSV ファイルとデータベースの操作方法の学習

Python による CSV ファイルとデータベースの操作方法については、「Python によるデータ分析入門 第2版 —NumPy、pandas を使ったデータ処理」^[3]を用いて、Python のデータ解析ライブラリである pandas について学習した。pandas はデータ分析のためのデータ構造と、データの前処理・集計において便利な関数やメソッドが用意されており、集計 (groupby メソッド等) やデータの整形 (rename, sort_values, apply メソッド等)、グラフ化 (plot メソッド等) を容易に行うことができる。

4.2 作成したスクリプト

前節で学習したことを踏まえ、研修では以下のスクリプトを作成した。

- ・工学技術部 業務依頼申請システムデータ (CSV データ) を解析するスクリプト
- ・会議室予約システムのデータベース情報を解析するスクリプト

本報告では、「工学技術部 業務依頼申請システムデータを解析するスクリプト」について述べる。

2021 年度第 1 四半期～第 2 四半期における業務依頼申請システムデータは、436 行×24 列の CSV データ構造となっており、各行ごとに 1 件あたりの業務依頼情報が記載されている (表 1)。

表 1. 業務依頼申請システムデータ (CSV データ) (抜粋)

受付番号	業務名	業務担当	業務時間総数	申請者所属
21H-0001	ものづくり公開講座等	計測・制御技術系	36	工学研究科
21M-0254	X 線反射率測定系に搭載する小型摩擦試験器の開発	装置開発技術系 (機械)	0	工学研究科
21K-0026	実験系排水桝管理業務	環境安全技術系	60	管理部施設課 営繕グループ
21J-0042	研究室内ネットワーク構築作業	情報通信技術系	0	工学研究科
21B-0063	ラマンスペクトル測定	分析・物質技術系	0	未来材料・システム研究所

この CSV データに対して、1) 業務担当 (技術系)、申請者所属別の業務時間数とその割合、2) 申請者別、負担金 (あり・なし) 別、担当者別の業務時間数、3) 所属専攻別の申請件数、4) 業務名に対して形態素解析した結果、等を集計した。ここでは、1) について説明する。作

成したスクリプトのソースコード（抜粋）を図 6 に示す。

```

1 df_dept = df.groupby(['業務担当', '申請者所属'])['業務時間総数'].agg(['sum']).sort_values(by=
  ['業務担当','sum'], ascending=[False, False])
2 df_dept = df_dept.rename(columns={'sum': '業務時間合計'})
3 df_dept['業務時間の割合'] = df_dept.groupby(['業務担当'])['業務時間合計'].apply(lambda e: e
  / e.sum()*100).map('{:.2f}'.format).astype(str) + '%'

```

図 6. pandas を用いたソースコード（抜粋）

まず、pandas の groupby メソッドを用いて業務担当、申請者所属別にグループ化し、カラム‘業務時間総数’を agg メソッドに引数’sum’を指定することで、業務担当、申請者所属別の業務時間を集計した（ソースコード 1 行目）。このとき集計した業務時間総数のカラム名は’sum’と名前が自動的に付与されるため、rename メソッドを用いてカラム名’sum’を‘業務時間合計’へ変更した（ソースコード 2 行目）。続いて、groupby メソッドを用いて業務担当別にグループ化し、業務時間合計に対して apply メソッドを用いて割合を算出した結果を、新たなカラム‘業務時間の割合’として追加した（ソースコード 3 行目）。これらのソースコードを Jupyter Notebook を用いて実行した結果を図 7 に示す。このように、pandas を用いることにより CSV データのような行列データから特定のカラムのグループ化や集計が容易にできることがわかった。

業務担当	申請者所属	業務時間合計	業務時間の割合	業務担当	申請者所属	業務時間合計	業務時間の割合
計測・制御技術系	工学研究科	36.00	100.00%	環境安全技術系	工学研究科	5464.50	71.18%
装置開発技術系（長期）	工学研究科	1638.75	100.00%		未来材料・システム研究所	894.50	11.65%
装置開発技術系（機械）	工学研究科	3030.25	88.18%		管理部施設課	555.75	7.24%
	低温プラズマ科学研究センター	239.00	6.96%		核燃料管理施設	517.00	6.73%
	未来材料・システム研究所	45.00	1.31%		環境学研究科	145.00	1.89%
	生命農学研究科	36.00	1.05%		管理部施設課管轄グループ	60.00	0.78%
	教養教育院	30.00	0.87%		減災連携研究センター	40.00	0.52%
	ナショナルコンポジットセンター	18.00	0.52%	情報通信技術系	工学研究科	2013.50	58.35%
	情報科学研究科	10.00	0.29%		情報学研究科	553.00	16.02%
	工学部	8.00	0.23%		環境安全衛生管理室	480.50	13.92%
	細胞生理学研究センター	8.00	0.23%		環境学研究科	383.50	11.11%
	環境学研究科	7.00	0.20%		未来材料・システム研究所	11.00	0.32%
	情報学研究科	5.00	0.15%		研究所事務部	5.00	0.14%
装置開発技術系（回路）	情報学研究科	507.00	100.00%		経理事務センター	2.50	0.07%
装置開発技術系（ガラス）	工学研究科	323.00	65.12%		国際機構国際教育交流センター	2.00	0.06%
	低温プラズマ科学研究センター	90.00	18.15%	分析・物質技術系	工学研究科	2462.25	47.76%
	未来材料・システム研究所	77.00	15.52%		未来材料・システム研究所	2280.00	44.23%
	情報科学研究科	6.00	1.21%		未来社会創造機構	313.00	6.07%
	ナショナルコンポジットセンター	0.00	0.00%		低温プラズマ科学研究センター	93.00	1.80%
					理学研究科	7.00	0.14%
					環境学研究科	0.00	0.00%

図 7. 業務担当、申請者所属別の業務時間数集計と業務時間の割合

5. まとめ

本研修により、Python を用いて Office ファイルやサーバログ、CSV ファイル、データベースなど様々なデータから必要な情報を効率よく抽出、集計、視覚化（グラフ表示）する手法を学習できた。また Python を用いることで、時間をかけずに情報収集・集計ができることを実感した。本研修を通じて学んだことを活かし、今後の日常業務に役立てたいと考える。

参考文献

- [1] クジラ飛行机. 実践力を身につける Python の教科書. 2016
- [2] Al Sweigart[著], 相川愛三[訳]. 退屈なことは Python にやらせよう -ノンプログラマーにもできる自動化処理プログラミング. 2017
- [3] Wes McKinney[著], 瀬戸山雅人[訳]. Python によるデータ分析入門 第2版 -NumPy, pandas を使ったデータ処理 . 2018

工学研究科における溶接ヒュームの濃度の測定について

後藤光裕、松浪有高、河内哲史、木村麻衣、舟橋朋
工学研究科・工学技術部 環境安全技術系

1. はじめに

令和3年度より、特定化学物質障害予防規則の改正（以下、「改正特化則」とする）により、溶接ヒュームと塩基性酸化マンガンを新たに特定化学物質に加えられた。対応する事項ごとに経過措置が設けられているが、令和3年度中に溶接ヒュームの濃度の測定を実施することが求められている。工学研究科環境安全管理室で自前の測定体制を整備すべく、今回は溶接ヒュームの自前測定体制の確立や濃度の測定に関連した対応について報告する。

2. 溶接ヒュームの濃度の測定と作業環境の改善及び呼吸用保護具の選定

2-1 溶接ヒュームの濃度の測定とは

溶接ヒュームは令和3年度から特定化学物質（第2類物質）（以下、「特化物」とする）に指定された。特化物として対応すべき事項にはそれぞれ経過措置が設けられており、現に金属アーク溶接等作業を継続して屋内作業場で行う場合については、令和3年度中に溶接ヒュームの濃度の測定を完了させなければならない（図1）。溶接ヒュームは多数の元素及びその化合物によって構成される混合物であるが、その評価はマンガンの濃度を用いて行い、またサンプリング方法は個人サンプリングの手法を用いなければならない。

さて、改正特化則では溶接ヒュームの他に塩基性酸化マンガンを追加され、マンガンの管理濃度も従来の $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ から $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ （レスピラブル粒子として）へと引き下げられている。これは、塩基性酸化マンガんに神経機能障害や、呼吸系障害が確認されたためである。溶接ヒュームの測定にマンガンが関係してくるのは、溶接ヒューム自体にも発がん性が確認されているが、発がんに至るメカニズムは解明されておらず、現時点では溶接ヒューム中のマンガンの影響のみを評価するためである。その為、評価にはマンガンの濃度を基準値に用い、その濃度は作業環境測定の管理濃度と同じく $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ （レスピラブル粒子として）である^[2]。なお、レスピラブル粒子とは、粉じんを吸入した場合の呼吸器への到達の程度に応じて「吸引性粉じん（Inhalable convention）」、「咽頭通過性粉じん（Thoracic convention）」及び「吸入性粉じん（Respirable convention）」の3種類に分けられており、肺胞まで到達する粒子を吸入性粉じん（レスピラブル粒子）としている^[3]。

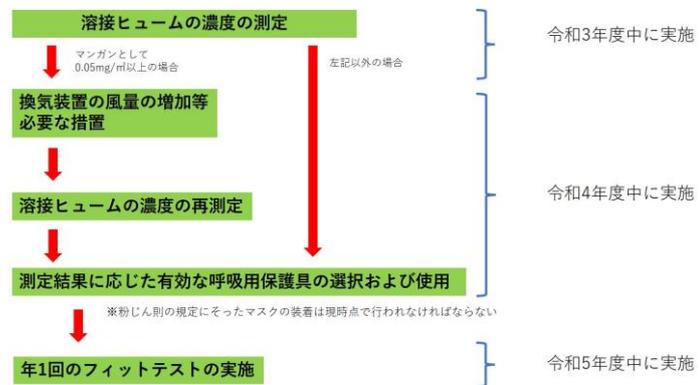


図1.濃度の測定と必要な措置等の流れ及び経過措置^[1]

2-2 作業環境の改善方法

溶接ヒュームの濃度の測定と作業環境改善の流れ（図 1）は、作業場所のマンガンの気中濃度により対応が異なり、マンガンの気中濃度が 0.05 mg/m^3 を下回った場合は、有効な呼吸用保護具を選定し着用することで対応は完了する。マンガンの気中濃度が 0.05 mg/m^3 以上となった場合には作業場所の換気装置の風量の増加など、濃度軽減措置を施した上で再度の濃度の測定が必要となる。ただし、必要な措置を行った上で基準値を下回ることができなかった場合でも、溶接作業に影響が出るような大排風量へ変更する等の必要はなく、適切な呼吸用保護具で対応すればよい^[2]。

2-3 呼吸用保護具の選定

溶接ヒュームはこれまでも粉じん障害防止規則（以下、「粉じん則」とする）により規制されており、そこで適切な呼吸用保護具の着用が義務付けられてきた。

改正特化則では溶接ヒュームの濃度の測定から得られた最大値(C)により、式（1）から要求防護係数を算定し、その値を上回る指定防護係数を有する呼吸用保護具を選定することとしている。また、要求防護係数の他に、作業場所にオイルミストが存在する等の条件によっても選定する呼吸用保護具の型式が異なる（図 2）。

呼吸用保護具の種類			指定防護係数	
防じんマスク	取替式	全面形面体	RS3又はRL3	50
			RS2又はRL2	14
			RS1又はRL1	4
		半面形面体	RS3又はRL3	10
			RS2又はRL2	10
			RS1又はRL1	4
	使い捨て式	DS3又はDL3	10	
DS2又はDL2	10			
DS1又はDL1	4			
電動ファン付き呼吸用保護具	全面形面体	S級	PS3又はPL3	1000
		A級	PS2又はPL2	90
		A級又はB級	PS1又はPL1	19
	半面形面体	S級	PS3又はPL3	50
		A級	PS2又はPL2	33
		A級又はB級	PS1又はPL1	14
	フード形又はフェイスシールド形	S級	PS3又はPL3	25
		A級	PS2又はPL2	20
		S級又はA級	PS2又はPL2	20
		S級、A級又はB級	PS1又はPL1	11

図 2.指定防護係数一覧（抜粋）^[1]

要求防護係数 $P_{Fr}=C/0.05$ （マンガンの基準値）（1）

2-4 濃度の測定の対象となる作業場所の選定等の条件^{[2][4]}

溶接ヒュームの濃度の測定は、「金属アーク溶接等を継続して行う屋内作業場」について実施が求められている。ここでいう屋内作業場所とは、溶接作業を行う場所が固定されていることを指し、建設現場のように、日々溶接場所が変化する場合は該当しない。また継続とは、溶接作業の頻度が年 2～3 回程度であっても、その作業場所の作業環境は改善が可能であるので「継続」と判断される。

さらに、溶接する母材や溶接棒等の成分表にマンガンは含まれない場合でも、意図しないマンガンが含まれる場合がある為、濃度の測定を実施しなければならない。

3. 作業場所の選定と、作業実績等

工学研究科において溶接作業を実施している場所を探したところ、実習工場において、研究室からの依頼業務で溶接を実施していることが分かった。

溶接作業に関する実績は、令和 2 年度で年間 150 時間程度であり、この業務に携わる技術

職員は 6 名であった。また、溶接に使用している母材と溶接棒にはマンガンがそれぞれ 2%と 1.53%含まれていることが分かった。その為、当室ではこの作業場所の溶接ヒュームの濃度の測定を実施することとした。

4. 実習工場の溶接ヒュームの測定

4-1 作業場所の換気の状態とレイアウト

溶接作業は実習工場の 1 階の一部を緑色のパーテーションで囲い、その内部で実施されていた（以下、「溶接ブース」とする）。その作業場所の上部は解放されており、外気が流入するようになっており、溶接ブースの上部（図 3）を左から右に抜けるように全体換気装置が設置されていた。



図 3.溶接ブースの外観

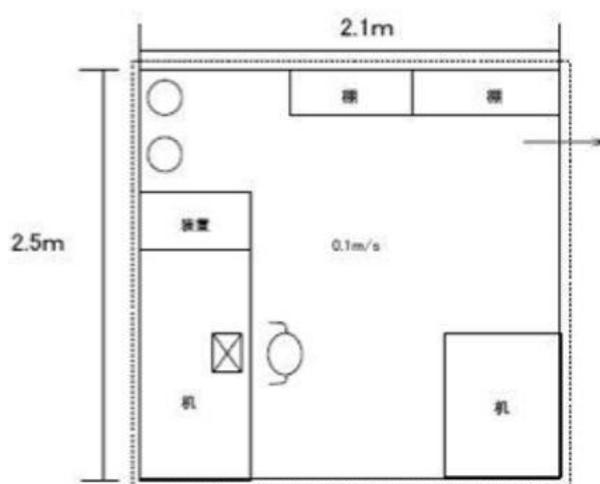


図 4.溶接ブース内のレイアウト

4-2 溶接ヒュームのサンプリング

4-2-1 サンプラーの選定、装着等

溶接ヒュームの濃度の測定は個人サンプリングの手法を用いて、作業者の呼吸域のマンガンの濃度を測定した。また、マンガンの濃度はレスピラブル粒子を測定するため、レスピラブル粒子を選択的に捕集できる能力を有する分流装置である柴田科学個人サンプラー用ホルダーPM4（NWPS-254）とミニポンプ MP-W5P を用いた。

なお、サンプラーを適切に作業者の呼吸域に装着する必要がある為、個人サンプリングに関する登録を完了している作業環境測定士がサンプラーの脱着作業を実施した。

4-2-2 サンプリング時の作業条件

溶接ブースには常に 1 名のみが溶接業務を行い、複数名が同時に溶接作業を実施することはない。そこで、サンプリングは 2 日間にわけ、1 日目と 2 日目は別の作業者でサンプリングを実施した（図 4）。

1 日目、2 日目共に溶接関連の作業時間は 1 時間で、関連作業の全時間測定を実施した。

5. 分析、評価および対応^{[5][6][7]}

サンプリングしたフィルターは塩酸-過酸化水素の手法で溶出し、1 日間静置した物を加熱後、吸引ろ過し、最終試料液とした。これを学内共用機器の ICP-AES（HITACHI 製、SPS7800）を

用いて分析した。

表 1.マンガン測定結果

分析の結果、2日目のサンプルが最大値となり、マンガン基準値を下回ったため（表 1）、良好な作業環境であることを確認した。また、式（1）から当該作業場所

作業者No.	測定値 (mg/m ³)
作業者①（職員）1日目	0.002
作業者②（職員）2日目	0.016

の要求防護係数は 0.3 となった。要求防護係数と図 2 及び、粉じん則に則って DS2 の使い捨て式マスクを提供し、着用を求めた。以上の対応を報告書にまとめ、名古屋大学環境安全衛生管理室へ報告し、その対応に問題がないことを確認し、改正特化則への工学研究科における溶接ヒュームの濃度の測定について対応を完了した。

6. その他の作業場所と検討課題

今回の測定を通して当室における溶接ヒュームの濃度の測定体制を整備することができた。今後、他部局における作業場所や、新規に溶接作業を実施する場所が出てきた場合においては当室で濃度の測定は対応できることになった。また、令和 5 年度からは年 1 回の呼吸用保護具のフィットテストが義務化される（図 1）。濃度の測定だけでなく、フィットテストも当室で対応することが可能となれば、溶接ヒュームで必要な対応をすべて学内で賄うことができる。今後は呼吸用保護具のフィットテストへの対応について検討を進めていく。

7. 謝辞

溶接ヒュームの濃度の測定体制の整備にあたり、作業場所の提供とサンプリングに多大なご協力いただいた、工学技術部装置開発技術系の山本浩治様、中西幸弘様、磯谷俊史様、また、設備・機器共用システムの装置利用に際し、ご指導頂きました工学技術部分析・物質技術系の神野貴昭様には深く御礼申し上げます。

8. 参考文献

- [1] 厚生労働省（2021）パンフレット「金属アーク溶接等作業を継続して屋内作業場で行う皆さまへ」<https://www.mhlw.go.jp/content/11300000/000746531.pdf>,2022.1.18
- [2] 日本作業環境測定協会.「作業環境」.2021,第 42 巻第 3 号,p.4-21
- [3] 労働安全衛生総合研究所「粉じんの吸入ばく露による健康障害を評価する」
https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/mail_mag/2013/58-column.html,2022.1.18
- [4] 厚生労働省（2021）「特定化学物質障害防止規則における第 2 類物質「溶接ヒューム」に係る関係省令等の解釈について」（基安化発第 0115 第 1 号）
- [5] 日本作業環境測定協会.「作業環境測定ガイドブック 4[金属類]—物質別各論」,第 2 版,2021,131p
- [6] 日本作業環境測定協会.「作業環境測のための機器分析の実務」,2019,97p
- [7] 舟橋朋.「作業環境測定のマングアン分析手法の検討」.名古屋大学工学研究科・工学部「技報」,Vol.22,2020,p30

装置製作を通しての新人育成研修

渡邊 雄亮、中木村 雅史、後藤 伸太郎、足立 勇太、坂井 優斗
工学研究科・工学技術部 装置開発技術系

はじめに

主に実験装置の製作や機械工作実習を行う本技術系では、業務を行うにあたり装置設計のスキルや機械部品加工の実技能力が求められる。採用初年度の研修として、これらの基本技能を習得することを目的とした新人育成研修を実施した。本研修は、次の2部で構成した。

- ①装置の設計から製作に関わるモノづくり技術について一通りの実技講習
- ②実践的な装置製作

②の装置製作では、研究者と打ち合わせを実施し要望を聞き取り、構造案については新人が考え提案する流れで実施した。OJT形式の製作を通して、①で習得したモノづくり技術の実践と、研究者の要望を具体的な形にしていく提案型の装置製作を経験できた。本稿では、①と②の具体的な内容について報告する。

1. 研修項目と日程

研修の前半で実技講習(黄色部)を実施し、後半にかけて OJT 形式で進める装置製作を実施した。

表 1. 研修項目と日程

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
3DCAD(SOLIDWORKS)	■								
切削加工(旋盤)	■								
切削加工(フライス盤)	■								
熱処理&研削加工		■							
TIG溶接			■				■		
ワイヤ放電加工						■			
装置課題OJT				■	■	■	■	■	■

2. 装置製作に関わる実技の習得

各実技については、技術系内での加工講習受講と工具類の製作を通して習得した。

2-1 SOLIDWORKS での 3D モデリング

スケッチ→押し出し操作で部品の 3D 形状を作る基本的な操作をはじめ、回転形状スケッチ、ロフト、スイープ、多数の繰り返し形状、アセンブリ操作、3D モデルから分解図、2D 部品図面作成等、実用的なコマンドについて習得した。製作する工具類を題材としてモデリング練習を行なった。

2-2 旋盤加工

タップハンドル（図 1）を題材として旋盤加工を実施した。部品製作を通し旋盤での外形、穴あけ、面取り、ローレット加工等、一通り基本的な加工操作を習得することができた。

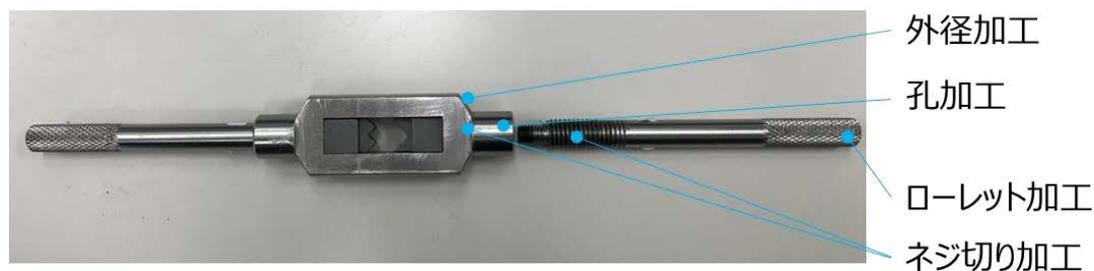


図 1. 製作したタップハンドル

2-3 フライス加工

平行プレートを題材としてフライス加工を実施した。コンタマシンで切断した S55C 板（図 2）を 4 面切削し（図 3）、熱処理前の直方体形状に仕上げた（図 4）。



図 2. コンタマシンで切断後



図 3. フライス加工



図 4. 4 面加工後

2-4 熱処理

平行プレートを題材として熱処理を実施した。熱処理条件について、テストピースでの試行の結果、水焼き入れだと割れが発生したが、油焼き入れであれば割れが発生しなかったため、850℃で油焼き入れを行った（図 5,6,7）。焼き入れ後 200℃で空冷焼き戻しを施した。顕微鏡での組織観察および、硬さ試験は実施しなかったが、鋸刃が立たなくなったことから硬度の向上は確認できた。

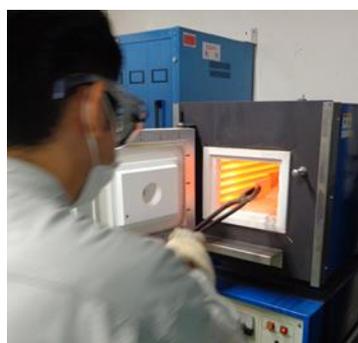


図 5. 熱処理炉



図 6. 油焼き入れ

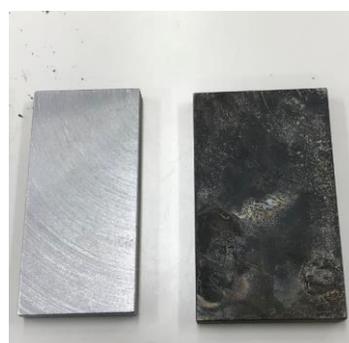


図 7. 焼き入れ後（右）

2-5 研削加工

平行プレートを題材として研削加工を実施した。熱処理後のワークは、表面が酸化し歪も生じていたが、平面研削盤での加工により狙いの寸法に仕上げた(図 9,10)。砥石のドレッシング操作から荒研削・仕上げ研削まで、製作を通して一通り習得することができた。3D プリンタで製作した専用ケースに収め完成とした(図 11)。



図 8. 研削盤操作講習の様子



図 9. 厚さ方向の研削



図 10. 高さ方向の研削

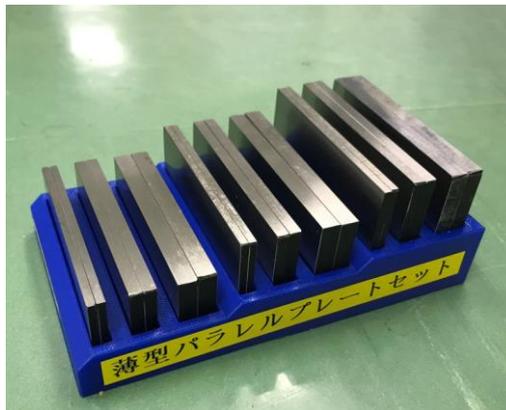


図 11. 専用ケースに収めた完成品

2-6 TIG 溶接

「アーク溶接等の業務に係る特別教育」を受講後、突き合わせ溶接(図 12)と肉盛り溶接練習を行った(図 13)。溶接練習後、デスク棚を題材とした TIG 溶接を実施した。デスク棚はステンレス角パイプ材の溶接で構成し、底部高さ調整用、サイドパネル取り付け用の埋め込みナットを溶接する構造とした(図 14)。製作を通して TIG 溶接の基本操作を習得した。



図 12. 突き合わせ溶接練習



図 13. 肉盛り溶接練習

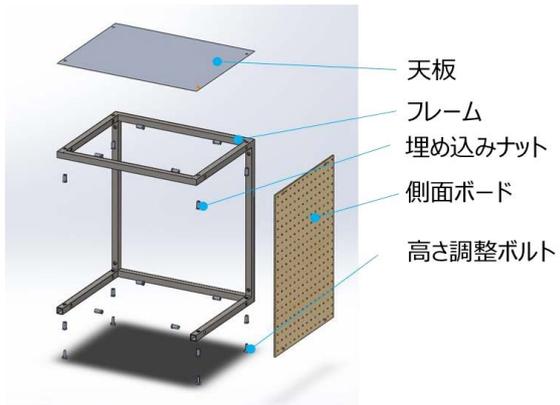


図 14. デスク棚構造



図 15. 製作の様子



図 16. 集合部の隅肉溶接

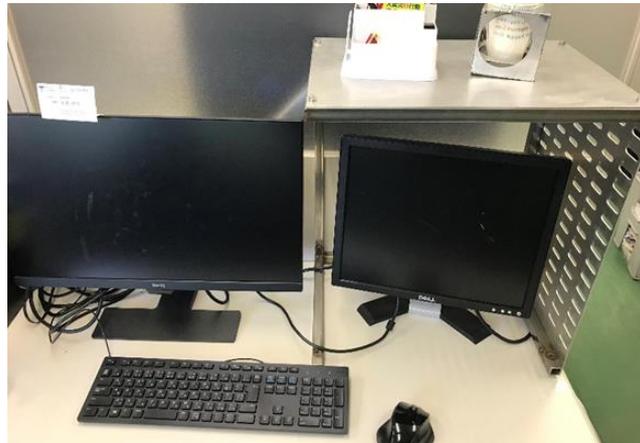


図 17. 棚完成品

2-7 ワイヤ放電加工

テストカットサンプルの作成を題材とした、先輩職員によるワイヤ放電加工の講習会を受講した。くりぬいた穴が製品側となるダイ加工(図 19)、くりぬいたものが製品となるパンチ加工(図 20)、テーパー孔加工、上下異形状加工、開形状加工について、それぞれ加工練習を実施し、基本的なワイヤ放電加工操作を習得した。

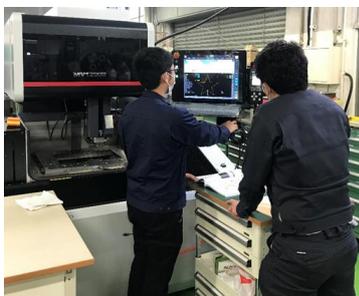


図 18. 講習会の様子

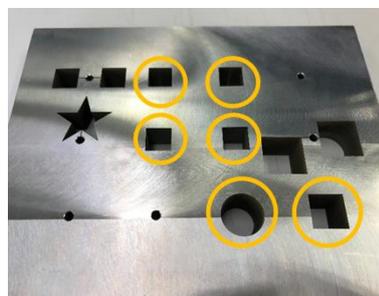


図 19. ダイ形状

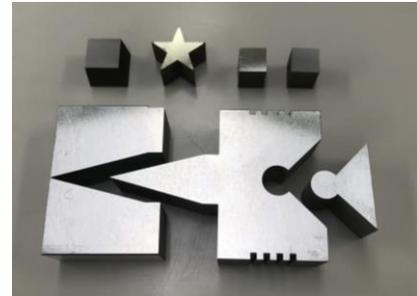


図 20. パンチ形状(上),開形状 (下)

3. 装置の設計製作

装置設計では、最初に研究者との打ち合わせを実施し、装置概要と要望について聞き取りを行った。製作する装置は、回転物の回転速度ムラを吸収(図 21)するための振り子式動吸振器で、設計に対する要望は、理論式に近い特性を得るため、振り子回転軸の摩擦モーメントを低減し滑らかに回転することであった。軸はボールベアリングを用い支持するシンプルな構造として設計した(図 22)。実際の装置製作の前に、使用するボールベアリング選定用に軸のみのテスト機を製作した(図 23)。軸にははずみ車を取り付け、旋盤主軸を使い一定回転数からの停止時間を測ることで摩擦モーメントを比較した。特性確認の結果、シール無しのオープン形状の摩擦トルクが最も低かった(図 24)。シール内に封入されたグリス攪拌による摩擦損失が無いためと考えられた。実験室内での使用に限られるため、低摩擦を優先しオープン形状のボールベアリングを採用した。使用する軸受けを組み込んだ装置全体の 3D モデルを作成し、干渉等が無く成立していることを確認し設計完了とした(図 25)。

ボルトとベアリングを除く各構成部品については、研修を通して習得した加工技術を用い内製した。軸受け部はめあいについては、ベアリングメーカーの推奨範囲内になるよう注意し製作した。構成部品を組付けた装置について、振り子の動きに問題ないことを確認し完成した(図 26)。

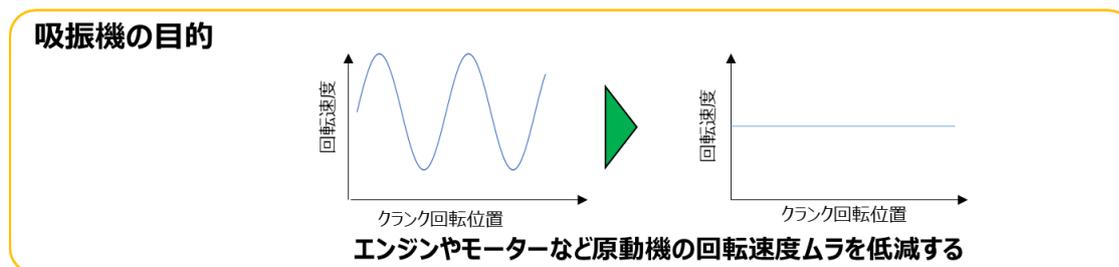


図 21. 吸振機の目的

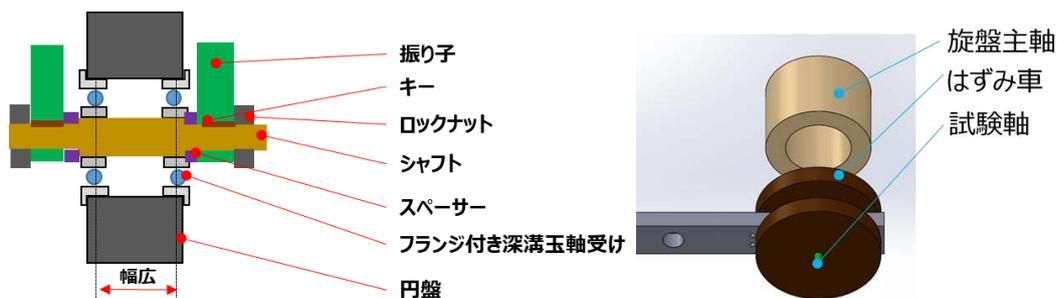


図 22. 軸構造

図 23. 回転テスト用試作機

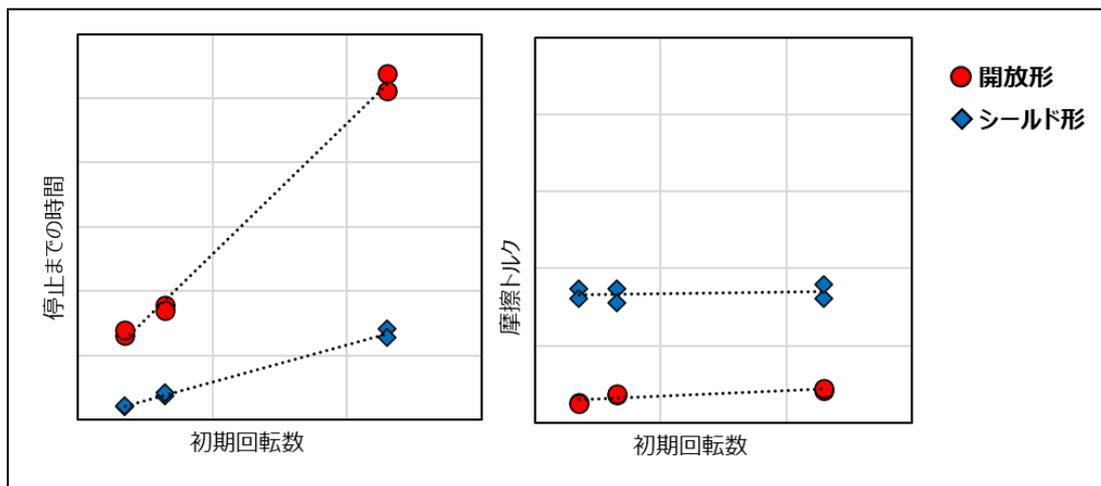


図 24. 試作機での回転特性実験データ

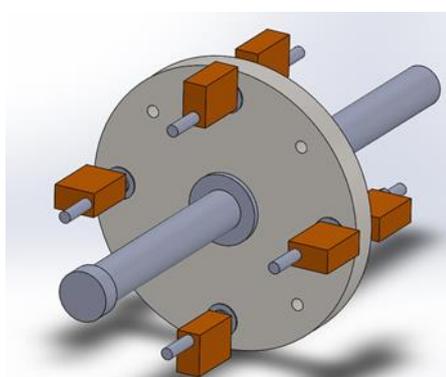


図 25. 動吸振器 3D 設計モデル



図 26. 動吸振器完成品

おわりに

新人育成研修を通して装置製作に関わる基本的な加工技術を習得することができた。また OJT 形式の装置製作を経験することで、研究者の要望を聞き取るところから始める一連の装置製作を経験することができた。今後の装置製作においても目的を理解した上で、作り手側からも選択肢を増やす提案ができるよう取り組みたい。

研修企画をはじめ、各種工作機械の使い方講習、OJT 形式の装置製作において設計の助言等、多くのサポートを頂きました。機械システム工学専攻井上研究室並びに技術部関係者の皆様に感謝いたします。

テレワーク体制の強化・検討

神野貴昭、都築賢太郎、伊藤広樹
工学研究科・工学部技術部 分析・物質技術系

はじめに

2021年4月から11月にかけて、分析・物質技術系の系研修として、テレワーク体制の強化・検討に関する研修を実施したので、その報告を行う。

1. 背景と目的

2019年末より世界的に広まったCOVID-19により、日本でも2020年4月に緊急事態宣言が発令された。本学でも緊急事態宣言に合わせ、大学への入構に強い制限が設けられ、技術職員も大学機能の維持のために必要な事情がない限りは原則在宅勤務を行うこととなった。その後、COVID-19の蔓延状況に合わせ、学内への入構制限は緩和されたが、在宅勤務の要請や推奨の状態が続き、業務の見直しが必要となった。

我々の主な業務は、分析装置の管理、技術指導、依頼分析などであり、特に装置利用者への技術指導と装置のトラブル対応が大きな比重を占めている。これらの業務を在宅勤務においても適切に行っていく必要がある。

本研修の目的は、テレワーク(在宅勤務)の体制を見直し、強化できる点がないかを検討することである。また、COVID-19問題以前より、管理する分析装置が学内に散在し、居室から大きく離れているという事情があった。このことによる移動時間コストや装置利用者からのトラブル連絡が上手くつながらないなどの問題が以前から存在した。そのため、在宅に限らず居室からできるだけ動かずに業務ができる体制作りは、業務の効率を上げることにつながると考えられる。

2. 研修の取り組み

本研修では、①装置利用者との連絡方法について、②装置のリモート操作について、③オンラインでの装置取り扱い講習について、の3点について有用性、必要性などに加えて、労力や費用に対する効果性をなど検討した。

3. 装置利用者との連絡方法の検討(神野)

3.1. COVID-19の蔓延以前

COVID-19の蔓延以前において、装置利用者が装置の利用中に不具合や困ったことがあった場合は装置室の内線電話で我々の居室に連絡して相談するという形をとっていた。しかしながら、前述したように我々の管理する装置は学内に散在しており、3人とも他の業務で居室を不在にしてしまっていて対応できないという問題を抱えていた。

3.2. COVID-19の蔓延以降

COVID-19の蔓延によって原則在宅勤務となった際、各装置室のパソコンにSkypeをイ

インストールし、装置利用者が在宅業務中の職員に連絡をとれるようにした。

在宅勤務でも装置利用者からの相談を受けることができるようになったという点については一定の効果があった。しかし、利用者からの連絡があった時以外は装置の使用状況がよくわからないなどの問題があり、職員側から能動的に装置の状況を把握できる方が好ましいと考えた。

3.3. 本研修での取り組み

上記の問題を踏まえ、本研修では Raspberry Pi(4B buster)を Web サーバーとして利用した装置室の監視システムを作成した。Web サーバーは python と Flask を用いて作成した。以下では監視システムの機能について紹介する。

- Web カメラによる装置室の監視

Raspberry Pi に接続した Web カメラを OpenCV によって制御し、定期的に画像を取得することで、装置室の状態を自宅あるいは居室から常に確認できるようにした。これにより、装置の実際の使用状況を把握することが容易になった。

- 装置室に利用者が来たことの通知

Web カメラによって装置の利用状況を把握することができるようになったが、常に映像を確認するのは手間である。そのため取得した画像に大きな変化があった場合に音で通知するようにした。これにより、ブラウザで Web ページを開いておくだけで装置室に利用者が来たことを把握することができるようになった。

- 装置室の動きの簡易的な記録

利用者が来たことを通知する機能の副産物であるが、取得した画像の変化をデータベース(SQLAlchemy を使用した)に記録し、Web ページ上でグラフとして確認できるようにした。これにより、あとから装置の利用状況を把握することが容易になり、予約表や装置使用記録簿との整合性の確認にも利用できるようになった。

- 職員側から一方的な通話の開始

当然ながら Skype は職員側から装置室に対しても連絡することができる。しかし、装置利用者が Skype の利用に慣れていなかったり、自分に対して連絡がきていると思わなかったりすると通話に応じてくれない場合がある。そこで、WebRTC Native Client Momo を利用することにより、職員側から一方的に通話を開始し、利用者に声掛けできるシステムを作成した。

- 職員への連絡方法の表示

利用者には職員が内線電話や Skype で対応できる状態かどうか分からないという問題があった。そのため、Raspberry Pi の GPIO ピンに LED を取り付け、LED の点灯状態を Web ページ上から操作できるようにした。そして、その LED の点灯状態で内線電話あるいは Skype による対応が可能であることを示すことができるようにした。しかし、出勤中に内線電話への連絡可能状態を変更することを忘れることが多く、何らかの対策が必要である。

3.4. 成果の検討

今回作成した監視システムは、装置の状態を遠隔で把握できるという点において有用である。利用者との連絡手段を確保し、できるだけ早く利用者の相談に対処することにもつながると考えられる。費用の面も Raspberry Pi はそれほど高価でないので特に問題はない。

一方で、動作に不安定な点がいくつかあるという問題がある。特にカメラがときどきフリーズしてしまうことが大きな問題で、原因の特定はできていない。その他の不安定な点についても、遠因は情報機器に関する知識不足の状態でのシステムの開発を行ったことにあると思われる。システム開発の労力的コストは大きい。しかし、今回の開発で学んだことも多く、この種の知識は今後も業務の改善には有用であると考えられる。

4. 装置のリモート操作の検討(都築)

4.1. 検討内容

装置利用者の装置利用時のトラブル対応や測定サポートの際に装置制御用 PC と居室や自宅の PC 間で画面を共有し、リモート操作ができると、テレワーク時の対応のみならず、出勤時においても便利である。

PC のリモート操作というと Windows のリモートデスクトップが思い浮かぶが、装置制御用の PC はサポートの終了した古い OS を搭載しているために直接インターネットに接続できないものも多い。また、Windows のリモートデスクトップではサーバーとクライアントで画面の共有ができないため不便である。

2020 年の機器・分析技術研究会での静岡大学の発表では、インターネットに接続していない装置制御用 PC をリモート操作する方法が報告されている（2020 年度 機器・分析技術研究会, P-21, Arduino を用いたオフライン PC の遠隔操作, 静岡大学, 清水ひかる）。本研修ではこの発表を参考に、走査型顕微鏡 S-4800（日立）のリモート操作の可能性と有用性を検討した。

4.2. 方法

S-4800 の装置制御用 PC の OS は Windows XP であり、大学のセキュリティ方針上、直接インターネットに接続することはできない。装置制御用 PC の映像出力をスプリッター（ES-Tune DVI Splitter）で分け、一方を装置用モニターに、もう一方はビデオキャプチャー（USB3HDCAP）を介して Windows10 搭載の中継 PC に出力する。中継 PC ではオープンソースソフトウェアである OBS Studio を用いて取り込んだ映像を表示する。

スプリッターとモニターとの相性のためか、スプリッターを介すと従来装置用に使用していたスクエア型モニターには映像が表示できなくなった。ワイド型モニターには映像表示されることが確認できたので、装置用モニターにはワイド型モニターを使用することにした。中継 PC はインターネットに接続できるので、居室や自宅の PC から中継 PC にリモートデスクトップで接続することにより中継 PC の画面の共有とリモート操作を行う。

中継 PC では Processing のプログラムが走っており、中継 PC のマウスとキーボードの操作信号を Arduino micro を介して装置制御用 PC に出力し、装置制御用 PC のリモート操作を行う。

4.3. S-4800 のリモート操作

実際に S-4800 のリモート操作を行い、有用性を確認した。マウス操作ではクリック、ダブルクリックは問題なく操作できるが、ドラッグができないということが分かった。キーボード操作では半角英数入力が可能であるが、日本語入力はできなかった。

これらを踏まえて装置制御用のソフトウェアをリモート操作し、ステージの移動、倍率調整、フォーカス・スティグマ調整、アライメント調整、画像の撮影と保存を試みた。ソフトウェア上のマウス操作でステージを移動するには、装置制御用 PC に用いられているマウスの特殊なボタンをクリックすることで操作モードの切り替えを行わなくてはならない。そのため、この切り替えはリモート操作では行えず、マウスの操作モードを固定しておくか、現場の装置利用者に切り替えてもらう必要がある。フォーカス・スティグマ調整はソフトウェア上のスライダーをドラッグできると容易であるが、リモート操作ではドラッグができない。クリックでスライダーを動かさなくてはならないため手間はかかるが、調整することは可能であった。一方、アライメント調整はドラッグができないと調整不可能であった。画像の撮影と保存は問題なく行えた。

4.4. 成果の検討

以上のように、リモート操作では装置制御用のソフトウェアの一部の機能を使うことはできなかった。しかしながら、トラブル時の対応や測定のサポートを目的とした場合、遠隔で装置制御用 PC の画面を共有できるだけでも有用である。また、現場には装置利用者があるため、すべての操作を遠隔で行う必要はなく、現場での操作とリモート操作を組み合わせることで十分対応可能であると考えられる。

今回は S-4800 のリモート操作を検討したが、他の装置に転用する際には、装置制御用のソフトウェア上で特殊なマウス、キーボード操作が必要な場合は、Processing や Arduino micro のプログラムを適宜書き換える必要があるだろう。また、スプリッターやモニターなど、使用機器の相性に注意しなくてはならない。

5. オンライン講習の検討(伊藤)

5.1. 検討内容

感染症対策等のため、対面で取り扱い講習を実施できない場合の対応可能な手段について検討した。まず、オンラインでの講習の可能性を考えたが、分析装置の操作は正確に行わないと正しく結果が得られないだけでなく装置を壊したり中には健康被害につながったりする場合もあり、全てをオンラインで伝え理解することは難しい。そのため、講習は対面形式で行うことが必須であることを前提に、対面講習ができない場合には、予復習ができる講習動画を見てもらうことで実際の対面講習時に理解が進められるように、予復習用の講習動画を作成することにした。

5.2. 講習動画の撮影

X 線回折装置 Smartlab (図 1) の講習動画を作成するため、講習時と同様に実際に説明を行いながら撮影を行った。動画撮影用カメラは Nikon COOLPIX B700、PC 画面のキャプチャーソフトは AG-デスクトップレコーダーを使用した。撮影の際は、三脚を使い、可能な限り手ブレがないように注意した。



図 1. X 線回折装置 Smartlab (Rigaku)

5.3. 撮影動画の編集

動画編集ソフト Adobe Premiere Elements 15 を使用して編集を行った。編集の作業内容は、撮影や画面キャプチャーを各操作に区切って行ったため、約 30 のデータをつなぎ合わせて 1 つの動画とした。撮影時の音声データは、装置から発生するピープ音や稼働音が大きく、説明が聞き取りづらかったため音声データを削除し、代わりにテロップを入れるなどして対応した。また、記録された動画の冗長な部分はカットしたり、動画で見えにくい細かな部分は静止画で見せたり、テロップのタイミングや配置をより見やすくなるように考えながら編集を行った。

作成した動画の長さは約 30 分で、動画編集ソフトを使って出力した場合、解像度 720×480、画質を最低 (ビットレート 3Mbps)、出力形式 H.264 の条件で約 700MB のサイズになった。作成した動画は、装置制御 PC に保存し装置利用者がいつでも見られるようにした。

5.4. 総括

装置内部を撮影する際は手持ちに持ち替えていたが、ピントがうまく合わない、手ブレするなど撮影に苦労した。視聴時の画面の揺れは見ている側の意欲に直接影響するので、基本的に三脚を使用して撮影したものを編集する方が良いと感じた。

動画編集では挿入するテキスト等の数が多く、タイミングやフォントなど細かい調整作業がその都度発生し、1 つの動画を作成するのに大きな労力がかかった。今回は、操作ごとに細切れに撮影して保存を行っていたため、一連の操作の流れがわかりづらくなってしまった。動画をつなぎ合わせる作業も前後の流れを再生して確認しながらの編集作業となったので、動画保存時に操作順にナンバリングするか、1 度で撮影したほうが時間効率が良かったかもしれない。

「屋内気流の可視化 —格安システムの検討—」

澤木弘二*、松浪有高*

*工学研究科・工学技術部環境安全技術系

1. はじめに

現在、日本国内においては一時ほどではなくなったが、コロナウイルス感染拡大を懸念する状況が今なお続いている。このことが起点で、気体の流れを可視化できれば換気の仕方について安易に検証ができるのではないかと考えた。気流の可視化は安全対策の一つの手立てとなり、また、局所排気装置が設置されている作業場内において、気流の流れがわかれば滞流（ヨドミ）の箇所を特定できる可能性も含んでおり、環境改善対策の情報として利用価値が高い。システムの構築を進めていく上で、画像処理技術の知識と基礎を学ぶことから、技術流用で他のシステム（読み取り、監視）の構築も目指せるのではないかと思い研修を行った。

2. 目的と研修内容

室内において、気体（空気）の対流を確認できれば、換気方法をどのようにすればいち早く室内換気が行えるか見当がつけれると考えた。これは、安全対策の手立てともなり、更に格安なシステム構築ができればと思い研修目的とした。

通常、室内においては密閉空間に近く、空調機の利用で夏季は冷房、冬は暖房として運用されている。空気の対流は、夏場においては、屋外の壁が輻射熱で熱せられ、壁に熱還流が起こり、室内の空気が温まる。温まった空気は、天井方向に流れる。室内に温暖差ができこれが対流となる。

赤外線カメラ、サーマルカメラを利用するにあたり、Raspberry Pi 4 B のセットアップ（OS インストール等）を行い、Python プログラムを使用することとした。

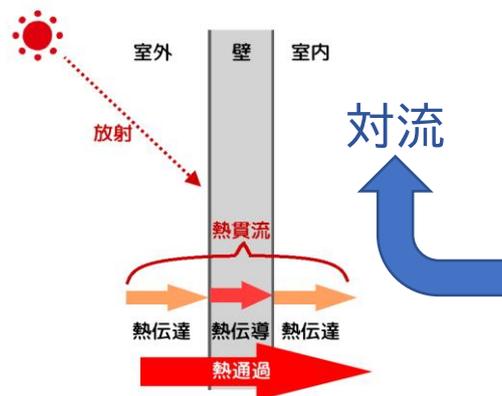


図 1. 対流のイメージ

3. 実験方法等

1) 赤外線カメラについては、今回 NoIR Camera V2 を利用。Vcgencmd get_camera で supported と detected されているか確認にする。次に、Python picamera ライブラリを使用し、Python コード (camera.capture) で静止画を取り、Python コード (camera.start_recording) で動画の取得を行った。

2) サーマルカメラについては、amg8833 を利用。インターフェースとして I2C を有効にする。i2cdetect

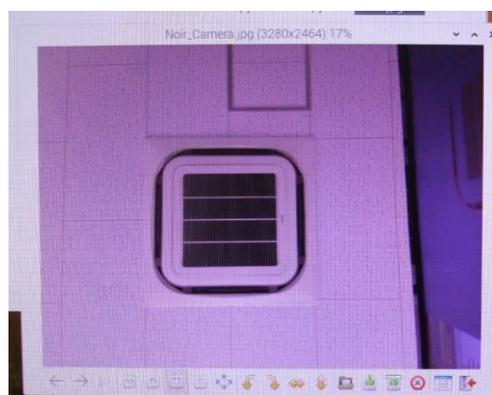


図 2. 赤外線 (IR) 画像

コマンドでスレーブアドレス：0x68 となった。

3) 赤外線カメラ、サーマルカメラの画像から、温度分布、気流について検証できるかを確認する。一般的に気流の可視化は、トレーサ粒子等を用いてリアルタイムで観測するが、これでは温度分布は分からない。

4) 空間の温度分布を LED 照明（赤外線）でリアルタイムに可視化する BOS シュリーレン法がある。BOS (Background Oriented Schlieren) は、カメラで背景画像を撮影し熱源による光学的な歪み（密度勾配）を検出し、温度分布を計測する手法であり、局所的な屈折率の変化を捕えることにより、ガスの動きやミキシング、熱流を可視化する。ナイフエッジシュリーレン法と比べ、シンプルでリーズナブルに行える。撮影画像より、局所的な屈折率の変化を捕えることできるか確認を行う。

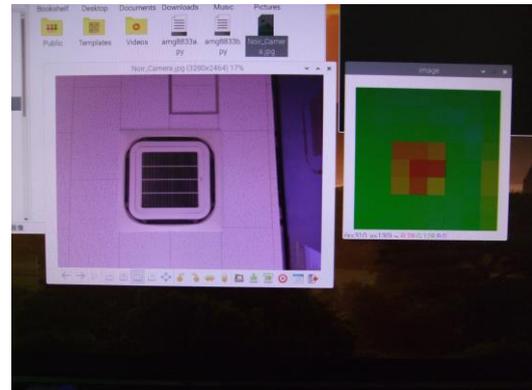


図 3. 赤外線・温度分布画像

4. 結果

- 1) 赤外線カメラ、サーマルカメラでの光学的な歪みの検出を試みたが、確認することができなかった。
- 2) 赤外線可視 ラズベリーパイ 500W 画素 Pi 4B 3 2 SC15 の使用を試したが起動させられなかった。（アダプターの電力不足）
- 3) 2021 年 11 月に最新版の Raspberry Pi OS 「Bullseye」がリリースされたが、Pi camera から、Libcamera という新しいコマンドに変更された。

5. まとめと今後の課題

- ・赤外線カメラにおいては、光学的な歪みを確認できなかった。
- ・Python プログラムで、時間間隔取った連続撮影でも変化はなかった。
熱源の大きいものを用いての撮影とライブラリー内の撮影コマ数の増大が可能かの確認が必要。
- ・サーマルカメラにおいては、固体内部の熱伝導を確認しているに過ぎなかった。
解像度の拡大とピクセル間でのスムージングが必要。
赤外線カメラで撮影した画面に温度分布がわかるようにする手立ての考案が必要。

6. 参考文献

- 1) ラズベリーパイ財団のウェブサイト <https://www.raspberrypi.com/software/>
- 2) Raspberry Pi の初期設定と Python プログラムの書き方
<https://www.pc-koubou.jp/magazine/30629>
- 3) Raspberry Pi と温度センサーで体温を測る
<https://www.pc-koubou.jp/magazine/45197>

通信・制御技術の基礎

神野貴昭

工学研究科・工学部技術部 分析・物質技術系

はじめに

2021年8月から10月にかけて、個別研修として、通信や制御に関する研修を実施したので、その報告を行う。

1. 目的と背景

本研修は、個別研修「温度・熱技術の基礎」、「光学技術の基礎」、「力学技術の基礎」に引き続き、多くの装置に共通する基礎的な技術を理解し、身に付けることを目指したものである。本研修には、三つの目的がある。

一つ目の目的は、現在の業務の質を向上させることである。分析・物質技術系では、共用実験装置の管理を行っており、装置利用者への取り扱い講習や技術相談、トラブル対処などを主な業務としている。これらの業務を適切に行うためには、装置の仕組みや原理に加え、それらの背景となる基礎技術の理解が重要となる。基礎技術を理解しておくことによって、通常の測定とは少し異なる測定への対応や、トラブルへの対応、装置利用者からの質問への対応などの質がより高くなると考えられる。

二つ目の目的は、新規業務への対応能力の向上である。基礎技術に対する理解を深めることは、現在担当している装置だけでなく、将来新たに対応すべき装置が増える場合にも役立つと考えられる。扱った経験のない新規装置の依頼を受けた際に、装置ごとに研修を行って習熟度を高めていくことも必要であるが、どうしても対応が遅れがちになってしまう。あらかじめ多くの装置に共通する汎用性の高い基礎技術を身に付けておくことは、新規装置の習熟度を比較的短時間で高めることにつながると期待される。

三つ目の目的は、技術面でのコミュニケーション能力の向上である。業務で多くかかわることになる大学の学生や教員は、基礎技術や基礎科目あるいはそれらを応用したものに対する興味が高い人が多い。そのため、これらの知識を充実させておくことにより、より深い技術面でのコミュニケーションが可能になり、技術職員としての信用も上がることを期待される。

基礎技術に関する知識は、意識的に勉強しないと身に付けることができないことも、本研修を計画した理由である。近年の装置は、特にブラックボックス化が進んでおり、動かすだけであれば簡単に動いてしまう。そのため、単に装置を動かすことを繰り返すだけでは、十分な知識を得ることは難しい。研修によって、基礎技術に対する意識を高めることができればよいと考えている。

本研修では、通信と制御に関する技術をテーマとして選択した。ほとんどの分析装置はパソコンから通信・制御されている。分析装置本体とパソコン間の通信トラブルはよくあるトラブルの一つである。しかし、本質的な原因がわからずに場当たりの対処で済ませてしまうことが多い。この種のトラブルは通信系以外の部分と複合的に起こることがあり、原因を切り分けるためにも、通信・制御の基礎を身に付けておくことは有用であると考えられる。

2. 研修の計画

本研修では、大きく分けて二つの内容の研修を行った。一つ目は Arduino とその周辺デバイス間の通信に関する研修である。この研修では基礎的な通信の原理を学ぶために I2C、SPI、UART、USB などによる通信を取り扱った。二つ目は ZEM-2(熱電特性評価装置)に関する研修である。こちらは実際の分析装置がどのような通信を行っているかを学ぶためのもので、GPIO、RS-232、RS-485、NI-VISA などを取り扱った。

3. Arduino と周辺デバイス間の通信

Arduino は比較的簡単に扱うことができるマイコンである。基礎的な通信である I2C、SPI、UART など簡単に扱うことができる。実際の分析装置でこれらの通信を直接扱うことはほとんどないが、通信の原理を学ぶために各種の通信がどのように行われているかについて調査した。

3.1. I2C (Inter-Integrated Circuit)

I2C はデータ信号用の SDA とクロック信号用の SCL の二つの信号ラインを用いたシリアル通信である。一つのマスターデバイスで複数のスレーブデバイスと通信することができる。マスター側が Start Condition を出力し、続いてアドレスと Read または Write の指定を行うことで通信が始まる。その後はマスター側が Stop Condition を出力するまで指定したアドレスのスレーブとの通信が続く。データは SCL のクロックに合わせて 8 ビットごとに送信され、受信が成功すると、受信側が ACK 信号を出力することになっている。

本研修では、Arduino(AE-ATMEGA-328 MINI)と液晶表示器(AE-AQM1602A)の I2C による通信信号をロジックアナライザ(ADALM2000)で観察してみた。図 1 がその信号の一例である。

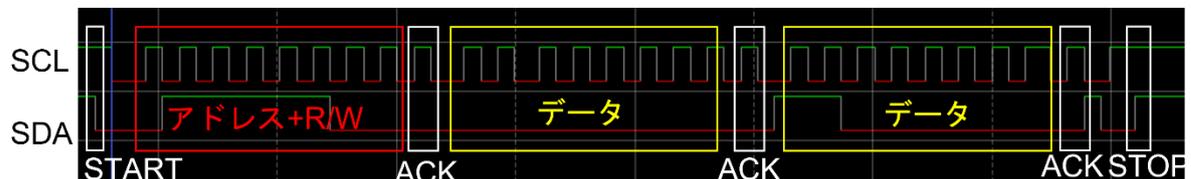


図 1. I2C の信号

3.2. SPI (Serial Peripheral Interface)

SPI も I2C と同様に一つのマスターデバイスで複数のスレーブデバイスと通信することができるシリアル通信である。通信は SCK と呼ばれるクロックラインと、二つのデータ信号ライン MOSI(Master Out Slave In)、MISO(Master In Slave Out)によって行われる。スレーブの選択はアドレスではなく Slave Select(SS)という信号ラインによって行われる。

SPI についても I2C と同様にロジックアナライザを用いて Arduino と AD コンバータ(MCP3208)の通信信号を観察してみた。図 2 がその信号の一例であり、SS の切り替えとクロック信号から通信が始まっている。MOSI を通じて Arduino から AD コンバータに対して AD 変換要求のコマンドが送られると、それに応じて MISO を通じて AD コンバータから Arduino に対して AD 変換の結果が送られている。

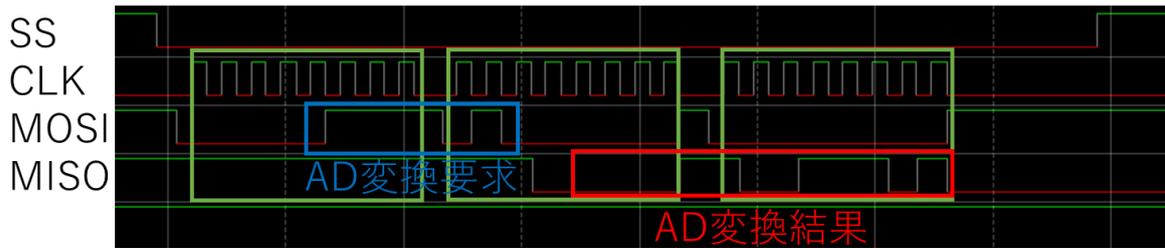


図 2. SPI の信号

3.3. UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)

UART は I2C や SPI と異なり、二つのデバイス間における一対一のシリアル通信である。通信は送信用の TX と受信用の RX の二つのデータ信号ラインによって行われる。UART ではクロックラインを使用しない代わりに事前に設定した baud rate と呼ばれるクロックとデータビット長をもとに通信が行われる。データはスタートビットとストップビットによって区切られており、これによって通信のタイミングがずれないように調整されている。

UART についても同様に Arduino と USB-シリアル変換器(FTDI-FT232RQ)の通信信号を確認してみた。USB-シリアル変換器はシリアル通信である UART と USB の通信を相互に変換するものである。Arduino には UART で送られてきた文字列と同じ文字列を返送するようなプログラムを書き込んでおいた。図 3 が UART の信号の一例である。パソコンの USB ポートから USB-シリアル変換器変換器を介して送られた文字”a”と改行記号”\r\n”を Arduino が受け取ると、Arduino が”a\r\n”という文字列を送り返している様子が見られた。(Arduino のプログラムで改行記号の処理を適切に行わなかったために”\r”という文字が一つ増えている)

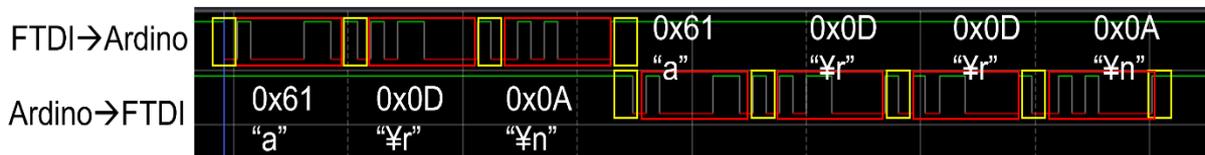


図 3. UART の信号

3.4. USB (Universal Serial Bus)

USB による通信は I2C や SPI などと比べると非常に複雑な仕様になっている。基本的には信号線 D+と D-に加えて電源ラインとグラウンドの 4 本のラインで通信を行っている。パソコンに USB ケーブルが接続されると、USB 機器の情報が自動的に読み込まれ、機器に応じたデバイスドライバによって通信が制御される。

UART の項での実験と同様のセッティングでパソコンと USB-シリアル変換器の間の USB 通信信号を確認しようとしたが、文字列の送信時以外にも何らかの通信が常に行われていたため、電気的な信号を追いかけることは困難だった。そのため、Wireshark を用いて、ソフト的に信号を確認してみた。その結果、送信した文字列だけではなく、USB のアドレスやステータスなどの情報も一緒に送信されていることが確認できた。図 4 が確認できた通信データの一例である。



図 4. USB の通信データ(16 進数表記)

4. ZEM-2 の通信について

ZEM-2 は熱電特性評価装置であり、試料の電気抵抗率とゼーベック係数の温度依存性を測定することができる。本研修では、この装置の通信・制御がどのように行われているかを調査した。また、装置付属の標準測定プログラムとは異なるプログラムを自作したので、その内容を報告する。

4.1. ZEM-2 で制御される装置

ZEM-2 はいくつかの装置を組み合わせることによって目的の測定を行っている。デジタルマルチメーター(DMM)Keithley2010 は電圧測定や基準温度の測定に使われており、内蔵のスキナによって測定する対象を切り替えている。電流源 ADCMT6146 は電気抵抗測定時に試料に流す電流の電源として使われている。デジタル指示調節計 LT45A は 2 台使われており、それぞれ試料温度と試料の温度勾配を作るためのヒーターを制御している。

DMM と電流源は GPIB(General Purpose Interface Bus)と呼ばれるインターフェイスが使用されており、GPIB-USB 変換器によって USB に変換されてパソコンと接続されている。GPIB は計測器で良く使用される 8 ビットの平行通信である。

LT45A は RS-485 というインターフェイスが使用されており、RS232-RS485 変換器によって RS-232 というインターフェイスに変換されてパソコンと接続されている。どちらのインターフェイスもシリアル通信であることは同じだが、通信仕様がいろいろと異なっている。

4.2. NI-VISA について

GPIB や RS-232 などによる通信は、I2C や SPI などの通信と比べて複雑な仕様になっている。そのため、パソコン上のアプリケーションがこれらの物理的インターフェイスと容易に通信を行うことができるようにするライブラリが存在する。NI-VISA (National Instruments Virtual Instrument Software Architecture)はそのようなライブラリの一つである。NI-VISA は LabVIEW や Visual Basic、Python などの様々なプログラム言語から使用することができ、計測器の制御を簡単に行うことができるようにしている。

4.3. NI I/O Trace による通信の解析

ZEM-2 の標準測定プログラムは LabVIEW によって作られており、NI-VISA を用いて装置の制御を行っている。NI I/O Trace というソフトウェアを用いると、NI-VISA による装置との通信を解析することができる。そこで本研修では、NI I/O Trace を用いて ZEM-2 の標準測定プログラムが装置とどのような通信を行い、制御しているかについて調査した。

この調査によって、ZEM-2 がどのような手順で装置を制御して測定を行っているかについての詳細が分かった。

4.4. Python による制御プログラムの作成

NI-VISA による装置の制御についてさらに理解を深めるために、ZEM-2 の制御プログラムの自作に取り組んだ。プログラムの作成には Python を用い、NI-VISA を取り扱うためには PyVISA というライブラリを使用した。

今回作成したプログラムは、標準測定プログラムとは異なり、電気抵抗率の温度依存性を連続的に測定するものとなっている。測定したい温度の最大値を目標温度として設定し、測定を開始すると試料加熱用のヒーターが稼働し、電気抵抗率が定期的に測定される。試料温度が目標の温度に到達すると、ヒーターが停止し、試料が室温に戻ると電気抵抗率の測定が終了するようになっている。

図 5 が自作した制御プログラムの外観である。左側のグラフは測定時間に対する試料温度とヒーターの温度をプロットしたものである。中央のグラフは試料温度に対する電気抵抗率をプロットしたものである。右側のグラフは電気抵抗率測定時の印加電流と電圧の関係をプロットしたものである。

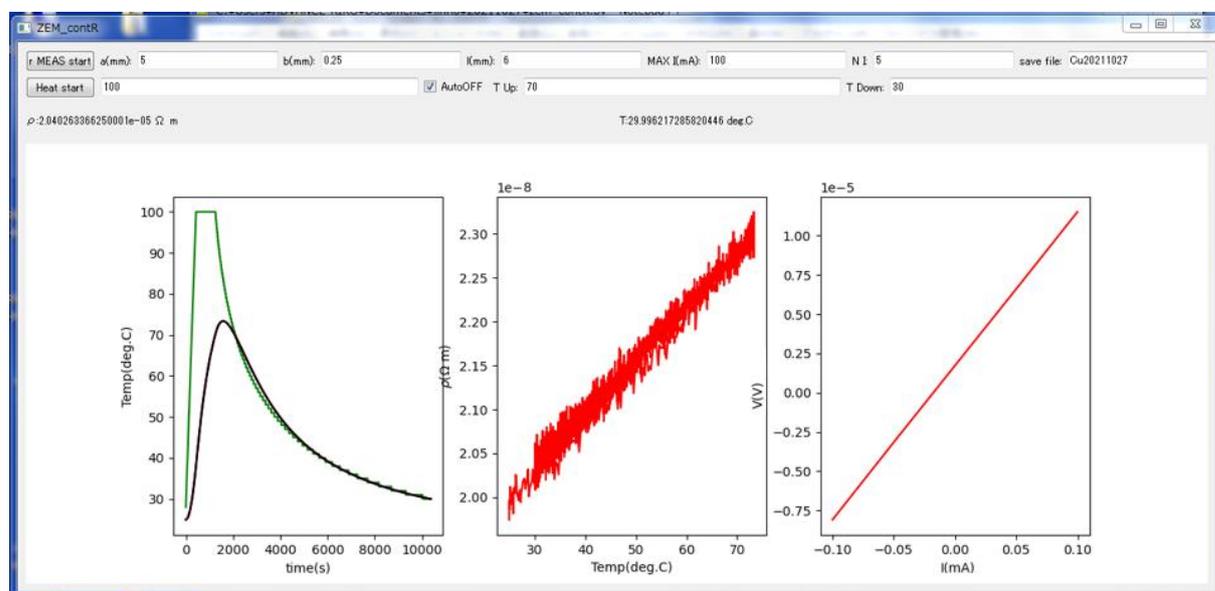


図 5. 自作の ZEM-2 制御プログラムの外観

5. まとめ

通信や制御技術の基礎を習得するために、マイコンを使って I2C、SPI、UART、USB などの仕組みを学習し、簡単な実験を行った。また、実際の実験装置である ZEM-2 を使って GPIB、RS-232、RS-485、NI-VISA などについて学習し、簡単な制御プログラムの作成を行った。

本研修の経験は、現在の業務の質の向上や新規業務への対応能力の向上、技術面でのコミュニケーション能力の向上などに役立つことが期待される。

研究会等へ投稿論文

令和3年度機器・分析技術研究会 in 山口宇部

鳥居実恵、西村真弓

工学研究科・工学技術部 分析・物質技術系

1. はじめに

令和3年9月9日(木)~10日(金)に「令和3年度 機器・分析技術研究会 in 山口宇部」が昨年度に引き続き新型コロナウイルス感染症対策の為、Cisco社 Webex Meetings を利用するオンライン形式で開催された。今年度の研究会では「機器管理と危機管理」をテーマに、礎となる労働安全衛生・安全教育業務などの「危機管理」とその土台の支えがあつての「機器管理」を重点課題とし組織的な取り組みの情報共有が狙いとなっていた。参加機関は62機関、参加登録者は396名であった。安全教育手法や関連する技術情報の収集を目的とし参加したので内容を報告する。

2. 日程

本研究会は、表1の通りに開催された。

表1. 令和3年度 機器・分析技術研究会 in 山口宇部 日程

開催日		内容
9月9日(木)	10:00-11:30	特別企画 「研究や展示で役立つ標本作製法」 下関市立自然史博物館 豊田ホテルの里ミュージアム 川野敬介 氏
	13:00-13:15	開会式
	13:20-14:30	基調講演 「「宇部方式」をSDGs未来都市に活かす」 NPO法人うべ環境コミュニティー理事長 山口大学名誉教授 浮田正夫 氏
	14:45-15:20	諸連絡
	15:35-16:45	労安シンポジウム講演① 「危機管理(防火・防災)の取り組みについて」 大阪大学大学院情報科学研究科 バイオ情報工学専攻 大倉重治 氏
9月10日(金)	10:00-11:50	オンライン発表
	13:00-13:35	労安シンポジウム講演② 「労働安全衛生の取り組みについて」 株式会社UBE 科学分析センター 取締役分析部門長 倉田茂夫 氏
	13:35-14:10	「二酸化炭素濃度モニターの作成について」 山口大学 総合技術部 田内康 氏
	14:25-14:40	閉会式

3. 講演内容

3.1 特別企画「研究や展示で役立つ標本作製法」

講演者はホテルの里ミュージアムの学芸員の方で、ホテルや種々の生物の観察及び解析を行

っており、ミュージアムに展示するための多岐にわたる工夫を凝らした実例を見せていただいた。例えばホテルの写真を撮影した場合、夜間の為フラッシュを用いるとホテルの発光部だけが撮れないが、さらに一枚合成する事で野外の夜の状態で人の目で見ている様な写真ができる。また、できるだけ乾燥を抑えた状態で SEM 画像を撮る手法の一つとしてナノスーツ法があるが、Tween20 の代わりにポリソルベートを含有する入浴剤で挑戦し SEM 観察を達成するなど、身近なものを用いての唯一無二の展示技術と情熱に感銘を受けた。

3.2 基調講演「「宇部方式」を SDGs 未来都市に活かす」

石炭の採掘が重要な産業だった山口県宇部市は過去に重篤な環境汚染に苦しんだ時期があり、産官学民の連携で科学的データの提示・企業の協力・徹底した情報公開による市民の理解と支持を得ることで自助努力により環境改善に至った取り組み「宇部方式」をご紹介いただいた。現代もかかえる省エネ・低炭素社会などへの課題は簡単ではない事、「宇部方式」を世界に発信していきたいとの意気込みも伺えた。

3.3 シンポジウム講演（3 件）

労働安全衛生の取り組みについて、3 名の方にご講演いただいた。実際に「危機」に直面すると人間は正常性バイアスやリスク天秤バイアスなどがかかりパニックに陥ったりする。これまでは対面で避難訓練などを実施できていたが、昨年度は動画視聴のみで対応せざるを得ない状況であったことから、日ごろのリスク管理の重要性を重視し、インパクトのある動画作成や企業での労働安全への取り組み、CO₂ 濃度モニターの作成、常時連絡が取れるような体制づくりなど具体例を提示いただいた。液体窒素は日ごろから取り扱う為、「密閉状態」がどれだけ危険な事か映像を拝見しより実感できた。

4. オンライン発表（35 件）

発表日以前に発表内容を HP 上に掲示し、コメントでの質疑応答期間を設けるとともに、オンライン発表日は、前半後半にコアタイムを分けて各自興味を感じた発表内容のブレイクアウトルームへ入室してセッションする形式であった。普段業務として携わっている NMR 装置に関連する話題を中心に報告する。

4.1 LR-HSQMBC 法を用いた核酸アナログの溶液 NMR 構造解析

複数のヘテロ原子や縮環構造をとる有機化合物は水素原子数が少ない故に ¹H-¹³C 相関関係をつかみにくく構造解析が困難な事がある。発表者は LR-HSQMBC パルスシーケンスを導入し、超遠隔相関を観測することで Azathioprine を帰属することができたと報告された。カップリング定数を変えて複数スペクトルを取得し、³J_{CH} から ⁶J_{CH} 相関を比較し HMBC スペクトル情報とともに解析を進めるという事で有用な情報をいただけた。

4.2 シミュレーションデータで探る DOSY の実態 測定パラメータの最適化に向けて

NMR 測定の手法の一つとして、自己拡散係数の違いを利用したスペクトルの分離法（DOSY 法）がある。得られたスペクトルから逆ラプラス変換をすることで自己拡散係数が求められるが、使用するアルゴリズム（処理ソフト）やパラメータ設定などが DOSY スペクトルに影響す

る。発表者はシミュレーションデータを用いて多種の処理系と比較した結果を報告された。DOSY の処理系については処理ソフトを変えるとスペクトルが異なる事は実感していたが、発表を聴講してさらに理解が深まった。発表動画コンテンツもあり何度も復習したいと感じた。

また、遠隔操作に関する話題も豊富で、オンラインでの NMR 指導者講習会の実施やトラブルが生じた際の遠隔操作環境の整備・システムの構築について実施した際の感触・検証・課題なども提示いただき有意義な意見交換ができた。

鳥居は「令和 2 年度大学間連携による研究基盤強化を目的とした NMR 技術職員の活動」として連名者として発表し、オンラインでの NMR 構造解析講習やメーカー講師による技術セミナー・技術職員向けにアレンジしたメンテナンス講習など開催できた活動内容について報告した。大学連携研究設備ネットワークの支援をいただき講習の一部は YouTube にアップロードされており当日参加できなかった方にも閲覧可能となっている。

西村は、静岡大学や大阪大学の技術職員ら 7 名と連名で「技術英語研修を軸とした継続的な自己研鑽ネットワークの広がり」の題目で発表をおこなった。昨年度に引き続き自発的な技術英語研鑽を行うために、大学連携研究設備ネットワークの支援のもと、技術英語研修を今年度から自分たちで企画し、計 5 回の開催にいたったことやその研修内容、また、新たな試みとして全国の留学生を対象とした全編英語での共用機器紹介セミナー Shared Equipment Seminar をオンラインで開催したことについて報告した。発表後の質疑応答では、この技術英語研修の今後の展望について質問をいただいた。現在は大学連携研究設備ネットワークの支援をいただき本研修が開催できているが、どの大学もグローバルな人材育成を進める必要があるのは同じなので、いずれは各大学が自大学の技術職員を対象として業務に必要とされる技術英語に特化した語学研修に予算を充てるなど、技術職員の人材育成を進めてもらうことを期待し声を上げていきたいと思う。

5. おわりに

本研究会の開催にあたり主催された令和 3 年度 機器・分析技術研究会 in 山口宇部の実行委員会の皆様に厚く御礼申し上げます。

学生実験「円管内流動」の装置新規設計製作と改良

後藤伸太郎

装置開発技術支援室 精密加工技術グループ

はじめに

名古屋大学マテリアル工学科3年生の学生実験において、平成30年度まで使用してきた実験室は建物の建替え計画により移転することになった。それに伴い令和元年度から実験テーマを刷新することになり、新規テーマ「円管内流動」の立上げ担当教員からの業務依頼により実験装置の設計製作を担当した。また、令和2年度には引続きの業務依頼において機能の追加や改良を行った。

1 設計製作

新しい実験装置は旧来の装置の転用が考えられていたため、まず旧実験室にある装置の視察を行った。その装置から流用できる部品を確保し、構造も大いに参考にして新実験装置の設計製作を行った。

1.1 実験装置概要

図1に実験装置の概要を示す。この実験装置は層流・乱流の様子を可視化観察する実験流路と、流量を変化させつつ圧力損失の計測を行う実験流路で構成される。装置上部に設置したヘッドタンクにポンプで水を汲み上げ、各実験流路へ配水する。

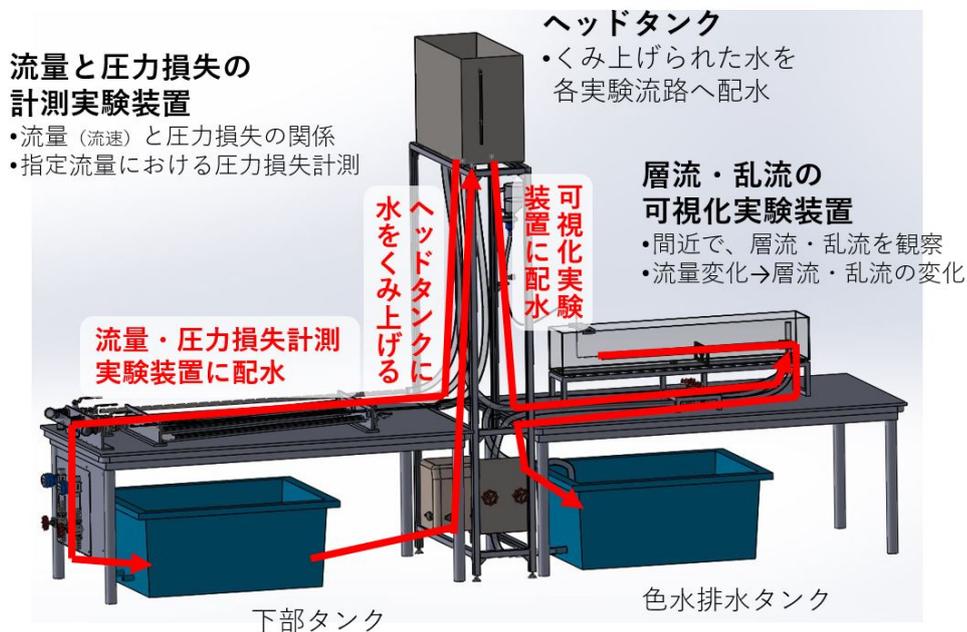


図1 実験装置の概要

1.2 ヘッドタンク

各実験流路への送水圧力は一定でなければならないため、水道やポンプから直接に配水することはできない。そこで実験装置上部にヘッドタンクを設け、そこに一度くみ上げられた水を各実験流路に配水するように設計した。ヘッドタンクの水面高さと各実験流路の高さの差で送水圧力が決まるため、実験で使用する流量が変化してもヘッドタンクの水面高さが一定になるよう複数の仕切り板を設けて構造を工夫した。

1.3 可視化実験装置

流れの様子は速度が遅いと安定（層流）、速くと不安定（乱流）になる。透明の円管に水を流し、そこに色水を少量注入できるようにした。円管を流れる水の速度は下流に設置したバルブにより変化させることができ、層流・乱流の流れの様子の違いを観察できるように設計した。

1.4 圧力損失計測実験装置

円管内に流体（水）が流れるとその流体の粘性により圧力損失が生じる。実験流路はガラス管2本（内径6mm、11.6mm）、ステンレス管1本（内径12mm）の合計3本を設置した。これは流路の太さや壁面粗度の違いによる実験結果への関連を考察するためである。それぞれの実験流路の圧力計測区間前後には圧力計測用のポートを設けてマノメーターを接続した。マノメーターは圧力差を計測するための装置である。流路下流には流量を把握しながら流速を変化させられるよう流量計とバルブを設置した。実験授業においては流量を細かく変化させながら圧力損失を計測・記録する。

2 初年度の問題点とその改良

製作した実験装置を始めて使用した令和元年度において、複数の問題点が発覚した。中でも特に大きな問題であったのは圧力損失計測実験装置の流量調整用に設置したゲートバルブである。ゲートバルブは流量調整に不向きであり本来は全閉・全開で使用するバルブであるが、著者の知識不足のため採用してしまった。令和2年度の実験授業に向け流量調整の行きやすい水道蛇口と同じ構造のバルブに交換し、前年度よりも圧力計測数を増加できた。

3 機能の追加

実験授業を行っている中で担当教員から機能追加の要望を多数頂いた。ここでは主な2つを紹介する。

3.1 可視化実験装置への流量計設置

可視化実験においても層流・乱流における流量を計測し、圧力損失計測実験の結果と比較・考察できるようにしたいとの要望を頂いた。流量計の設置は容易であるが、それに伴い必要になる流路下流の空気抜きについて工夫が必要になった。

3.2 圧力損失計測実験装置のステンレス管内壁の粗化

実験流路内壁が平滑なガラス管と微細な凹凸のあるステンレス管の違いを観察するにあたり、ステンレス管の内壁粗さがほぼ平滑であるため実験に適さないとの意見があり、ステンレス管の内壁に微細な傷をつけて粗化して欲しいとの要望を頂いた。長さ約1.5m、内径12mmのステンレス管内壁に一樣な傷をつけるために試行錯誤を重ねた。

4 おわりに

実験流路の管内径やポンプ容量は計算により決定するため、流体力学を復習する必要がある。部品の購入に当たっては部品同士が適合するように選定したはずが、知識不足のため不適合の部品を選定していた失敗もあった。

この業務においては初めて経験したことが多々あり、著者としては非常に大変な業務であった。しかしその分、流体を扱う装置製作に関する知識と経験が得られた貴重な機会となった。本発表では工夫点や苦労した点、失敗したことなどを多数まとめて紹介する。

專門技術報告

媒介変数によるカスタムマクロを用いたワイヤ放電加工の経路生成

長谷川 達郎

工学研究科・工学技術部 装置開発技術系

1 はじめに

ワイヤ放電加工はエンドミル加工で得られない大きなアスペクト比を持った溝を容易に加工できる。しかし、溝中心部の薄板状の切り落としが発生する場合、放電エネルギーが薄板に集中してひずみが発生してワイヤとの間で接触エラーにて機械停止してしまう場合が多い。これは薄板に形状を保とうとする強度がなく、上下ノズルからの噴流で振動してしまう現象が起きる。このワイヤ接触感知エラーを回避するために、本研究では、進行方向にトロコイド動作で加工し切り残しが発生しないような動作を与えた。さらに、幾何学的な動作の解説と基礎的な溝加工とともに、より実用的な加工方法の実験結果について述べる。

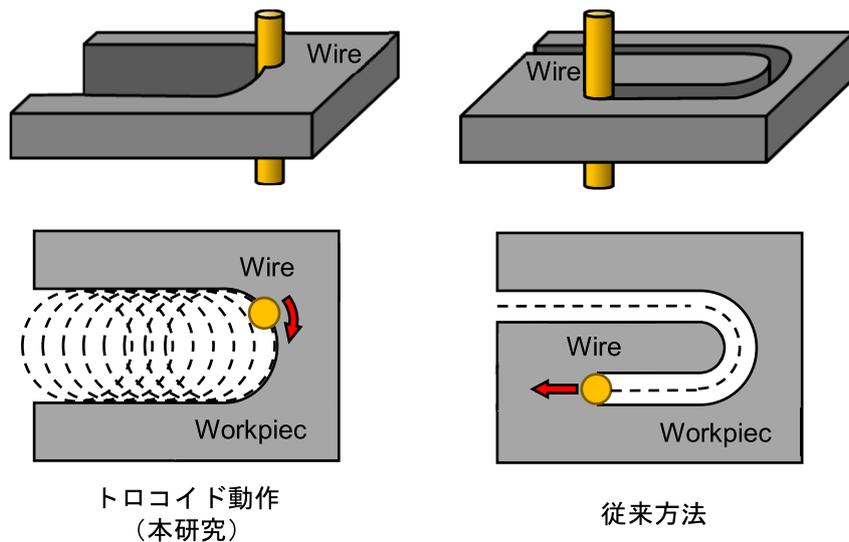


Fig.1 ワイヤ放電による溝加工の動作違い

2 トロコイド曲線

半径 a の円が x 軸上を接しながら滑ることなく転がるとき、半径 a の円と同心の半径 b の描く軌道をトロコイド曲線と呼ぶ。Fig. 2 に示すように、このトロコイド曲線上の点 P 座標は $\triangle APB$ より下記のように表すことができる。

$$x = a\theta - b \cos\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$y = a + b \sin\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)$$

上記式は媒介変数を用いると次式のように表すことができる。

$$\begin{cases} x = a\theta - b \sin \theta \\ y = a + b \cos \theta \end{cases} \dots \dots (1)$$

ただし、本事例では溝加工を対象としているため、放電が安定するように1回転あたりの切り取り厚さと溝側面のピックフィードが大きくなるようにパラメータは $a < b$ とする。
 実際の溝加工では溝幅 1 mm とするためにパラメータ a は 0.035 mm, パラメータ b を 0.5 mm とした。そのときの3周期分の座標を Fig. 3 に示す。

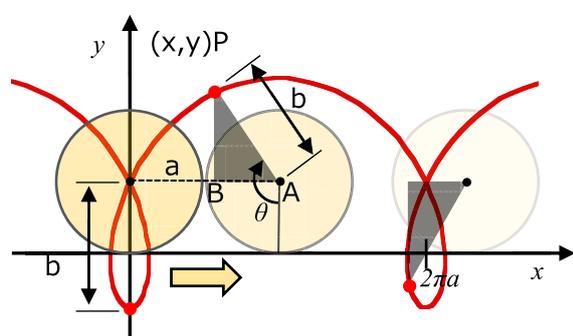


Fig.2 トロコイド曲線

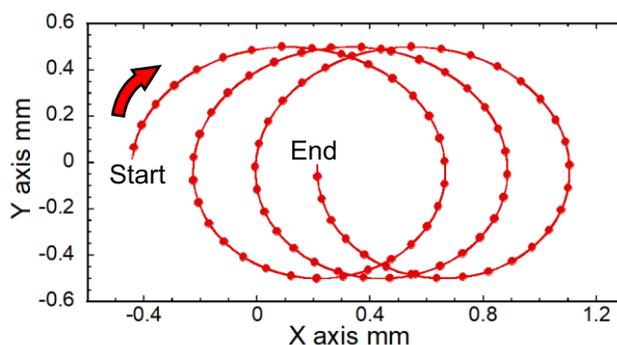


Fig.3 溝加工の座標値

3 実験装置および実験方法

3.1 実験装置

Fig. 1 (図上) に実験装置の概略図を示す。ワイヤ放電加工機 (Sodick AQ327L) の台上にテストピースとしてアルミ板 (A2017-JIS, T=10 mm, □150 mm×150 mm) を設置した。ワイヤは真鍮線 φ0.2 mm を用いてテストピースの端面から 20 mm を溝幅 1 mm で溝加工するように設定した。

3.2 実験方法

溝加工の実験では Fig. 1 (図下) に示すように、比較のため従来手法を用いた溝加工では溝幅 1 mm では端面から 20 mm 進み、折り返してスタート位置まで戻る動作を与えた。このとき中心部に 0.2 mm 程度の薄板を残すこととなる。次にトロコイド動作加工の手法では、端面からトロコイド曲線を描きながら三日月形状を切り落としながら前進する。このとき、従来手法のように中心部の取り残しの薄板は存在しない。

4 溝加工の実験結果

溝加工の顕微鏡画像を Fig. 4 に示す。従来手法では溝中心部の薄板の切り残しに放電エネルギーが集中して熱ひずみが発生する。このときワイヤとの間で接触感知エラーによって機械停止してしまうことが多い。さらに薄板は形状を保とうとする十分な強度がなく、上下ノズルからの噴流で左右に振動してしまう現象が起きる。これもワイヤ接触感知エラーの原因となる。一方のトロコイド動作加工で

はトラブルとなる中心部の薄板は存在しないので上記のような問題は起きない。溝長さ、溝幅ともに設定値通りになっていることが確認することができた。

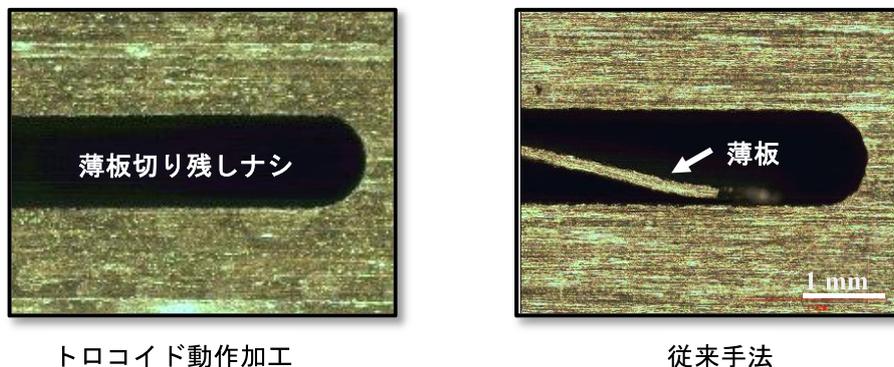
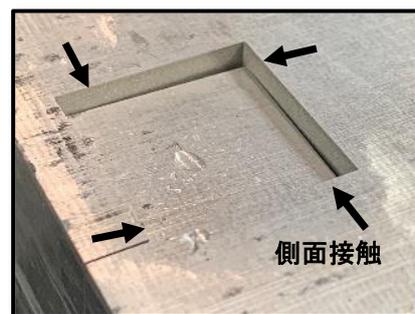


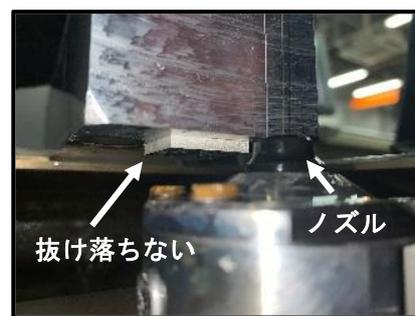
Fig.4 溝加工の比較

5 応用加工 1 (切り落とし)

本手法をより実用的に使用するために下記の加工を追加実験した。板厚 60 mm の航空宇宙産業で使われている溶接構造用合金アルミニウム板 (A7204 - JIS) を用いて $\square 20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ を切り落とし加工を連続して多数個取りする夜間無人運転を想定した。夜間無人運転ではいかにワイヤ断線や接触感知などのトラブルなく運転できるかが重要な課題となる。本事例のように極厚の板材を切り落とし加工する場合、使用ワイヤ径 0.2 mm の時では放電ギャップを含めると 0.3 ~ 0.4 mm 程度の溝幅となる。Fig. 5 のように切り落としすると加工物が中途半端な場所で止まって抜け落とすことができなく次の加工に移るときに下ダイス側の噴流ノズルと衝突して移動用サーボモータの過負荷エラーで停止しまう。その対策として切り落とし加工の途中で加工物が抜け落ちないように NC プログラムを一旦止めて、ラダー形状の支え治具を使用して抜け落ちることを防止することができるが、作業者の負担と加工時間の増加は避けられない。この加工物が中途半端な場所で抜け落ちない原因は溝幅が細く加工物が噴流などの影響で垂直に抜け落ちないで傾いてしまった場合、溝幅が小さいため側壁とぶつかり中途半端な場所で止まってしまうことが原因と考えられる。そこで Fig. 6, Fig.7 に示すように溝幅を十分に太くすることで切り落とし加工で容易に抜け落とすことが可能となる。



上ダイス側

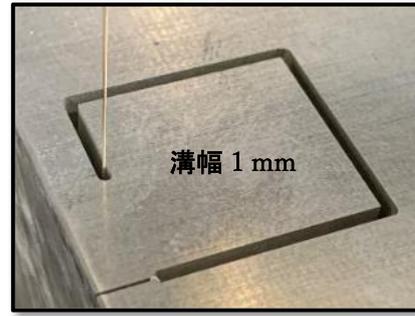


下ダイス側

Fig.5 不完全な切り落とし状態

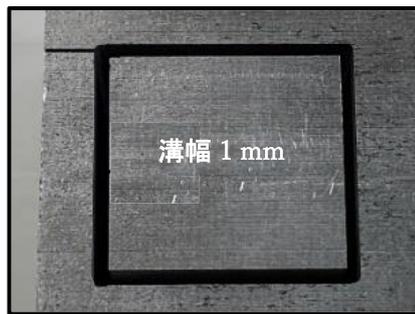


機械実行画面

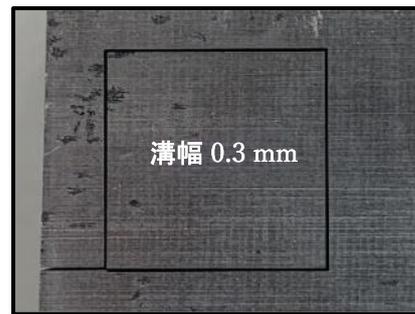


加工中

Fig.6 トロコイド動作加工の実行中の様子



トロコイド動作加工



従来手法

Fig.7 応用加工 切り落とし

6 応用加工 2 (コアレス加工)

コアレス加工とは、比較的小さな穴を加工する場合、外周を切り落とすのではなくカット回数は増えるが内側から少しずつ繰り広げる加工方法である。応用加工 2 ではコアレス加工で本手法を用いることを試した。Fig. 8 (図左) に示すように原点周りで一定の速度で回転移動する点 a が描く軌道を代数らせん (アルキメデスのらせん) と呼ばれる。媒介変数を用いると式 (2) のように表すことができる。

$$\begin{cases} x = \theta \cos \theta \\ y = \theta \sin \theta \end{cases} \dots \dots (2)$$

一方、従来手法のコアレス加工は原点から一定の円を描き一周したら外側に移動して繰り広げ動作をする。その移動する経路は Fig. 8 (図右) のように穴の半径分の直線が生成される。ところが代数らせん加工ではこのような経路がなくなるので僅かではあるが加工時間が短縮される。

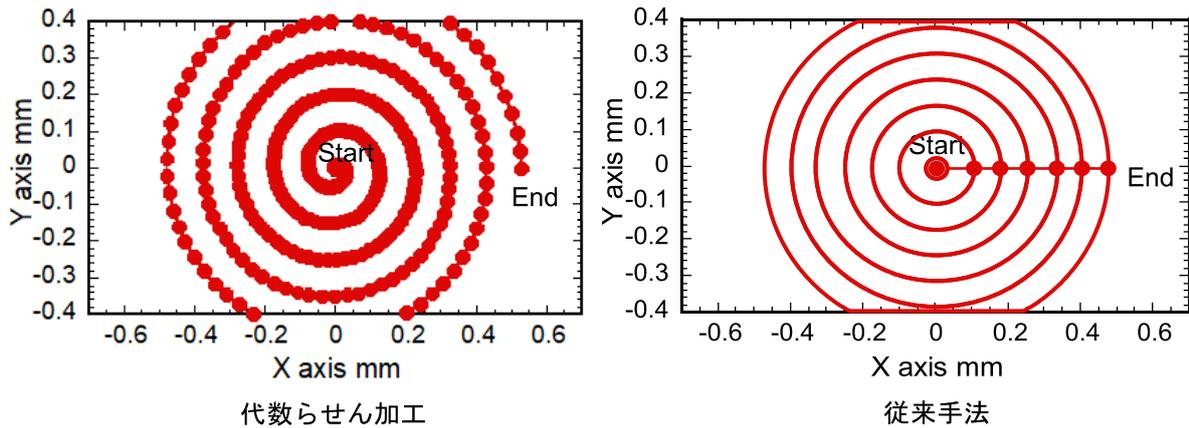


Fig.8 コアレス加工

7 考察

本研究では溝加工を従来手法とトロコイド動作で加工の様子を比較した。加工距離が長くなりサイクルタイムが増える。しかし、エラーによる機械停止が起きないためトータルではメリットがあるといえる、今後は本手法に最適な放電加工条件を探ることが課題と考えられる。

8 まとめ

本研究でトロコイド動作加工から得られた主な結論を下記に述べる。

- (1) トロコイド曲線を描きながら三日月形状を切り落としながら前進ため取り残しの薄板は存在しないのでトラブルのない加工が可能となる。
- (2) 溝幅を十分に太くすることで加工物を容易に抜け落とすことが可能となり夜間無人運転が実現できる。

```

(ON OFF IP HRP MAO SV V SF C PIK CTRL WK WT WS WP PC SK);
C000 = 002 015 2215 000 260 +040.0 8.0 0700 0 000 0000 020 120 080 040 0000 00;
C001 = 002 015 2215 000 260 +035.0 8.0 0300 0 000 0000 020 120 096 045 0000 00;
;
;
H000 = 0.0 (TRAVEL VALUE);
H001 = 0.0 (PITH_OFFSET);
H999 = H000+H001 (ADD VALUE);
D011 =0.035 (PARAMETER_1);
D022 =0.5 (PARAMETER_2);
;
;
G90 G54 G92 X0. Y0. Z0.;
G29;
C001;
M98 P0001 L6000;
;
M02;
;
N0001;
G90;
G01
X[D011*H999-D022*SIN[[H999*180]/3.141592]]
Y[D011-D022*COS[[H999*180]/3.141592]];
;
H001 = H001+0.1;
H999 = H000+H001;
;
M99;

```

} 放電加工条件

初期座標量
繰り返し計算の増加量
溝幅の半分

サブプログラム繰り返し数 1回転あたりの移動量×繰り返し数=溝長さ

プログラム終了

サブプログラム番号
直線補間

トロコイド曲線座標値計算

} サブプログラム

計算値分解能

サブプログラム停止

トロコイド動作加工を用いた溝加工の NC プログラム

```

(ON OFF IP HRP MAO SV V SFC PIK CTRL WK WT WS WP PC SK);
C000 = 002 015 2215 000 260 +040.0 8.0 0700 0 000 0000 020 120 080 040 0000 00;
C001 = 002 015 2215 000 260 +035.0 8.0 0300 0 000 0000 020 120 096 045 0000 00;
;
H000 = 0.0 (TRAVEL VALUE);          初期座標量
H001 = 0.0 (PITH_OFFSET);          分解能
H002 = 0.016 (RESOLUTION);
H999 = H000+H001 (ADD VALUE);      繰り返し計算の増加量
;
G90 G54 G92 X0. Y0. Z0.;
G29;
C001;
M98 P0001 L1399;          サブプログラム繰り返し数
M98 P0002;               プログラム終了
M02;
;
;
;
N0001;          サブプログラム番号
G01            直線補間
X[[[H999]*COS[[H999*180]/3.141592]]*H002]
Y[[[H999]*SIN[[H999*180]/3.141592]]*H002]; 代数らせん座標値計算
H001 = H001+0.1;
H999 = H000+H001;
M99;
;
;
N0002;
G90;
G01 X0 Y2.25;
M00;
G03 I0. J-2.25; サブプログラム停止
;
M99;

```

} 放電加工条件

} サブプログラム

} 仕上げ円弧加工

代数らせんを用いたコアレス加工の NC プログラム

連絡先: [hasegawa \(at mark\) etech.engg.nagoya-u.ac.jp](mailto:hasegawa(at mark) etech.engg.nagoya-u.ac.jp)

全学技術センター関連

技術職員研修

留学生向け共用設備・機器紹介セミナー ”Shared Equipment

Seminar”の 開催報告

西村真弓

工学研究科・工学技術部 分析・物質技術系

1. はじめに

大学教育・研究におけるグローバル化が推進される今、海外からの留学生や研究者が研究用設備・機器を利用する機会が増加し、技術支援を通して研究現場を支える技術職員にとっても、英語によるコミュニケーション能力の向上が喫緊の課題となっている。しかし、これまでに各大学等で行われてきた一般的な英語研修では、「技術英語」の習得は困難である。このような状況を踏まえ、研究支援の現場で必要とされる専門的な技術英語を習得すべく、ナノテクノロジープラットフォーム分子・物質合成プラットフォームの支援のもとで技術英語研修が平成28年度から開催されてきた。大学連携研究設備ネットワークが主催となった平成29年度からも技術英語研修は継続的に開催され、参画機関の技術職員の技術英語習得及びコミュニケーション能力向上を通じ、外国人研究者に対する研究支援能力向上に大きく貢献してきた。

今回、大学連携研究設備ネットワーク、分子・物質合成プラットフォームからの講演依頼を受け、分子科学研究所を中心にコアファシリティ採択機関を含む6機関の技術職員が連携し、留学生向けの共用設備・機器紹介セミナーを2021年8月6日に開催した。長年受講してきた技術英語研修の成果を発表すべく、著者も講師の一人として発表を行ったので報告する。

2. プログラムについて

2021年8月6日にzoomを用いたオンライン開催となった。当日のプログラムを表1に示す。

表1. Shared Equipment Seminar プログラム

時間	講演タイトル	所属機関/ 発表者
13:00~	Introduction of shared use all over Japan ~Free use for equipment in Institute for Molecular Science	分子科学研究所/ 長尾春代、大原三佳
13:20~	Innovative Equipment and Technical Support for Structural Research -High Electron Microscope, Synchrotron Radiation Beamline and the Latest Shared Devices-	名古屋大学/ 高濱謙太郎、 西村真弓
13:50~	We open our doors to researchers all over the world. -Example of Elemental Analysis and Thin Film Deposition-	大阪大学/ 和辻祐規子、 平井智美、植原邦佳
14:20~	Development of 581 equipment and facilities in Tohoku university ~introduce shared program state of the art high field NMR~	東北大学/ 安東真理子
14:50~	休憩/Introduction of special information	ナノテクノロジー プラットフォーム
15:00~	Let's turn your challenge into an opportunity to grow! ~Developing your opportunity through networking~	山口大学/ 山田知沙
ファシリテーター：静岡大学 清水ひかる、三宅亜紀		

3. 広報活動

主催者である大学連携研究設備ネットワークの支援のもと、本セミナーのフライヤーを作成していただいた（図 1）。技術職員が講師となる留学生向けセミナーは今まで例がないことから、“Technical staff”という語句を入れ、英語表記については各大学の参加者で文章の修正を行った。技術英語の自主研鑽を目的としてビジネスチャットツール slack に集まった各大学・高等専門学校等の有志の技術職員らに協力を依頼し、このフライヤーを大学内に掲示していただいた他、大学公式の Facebook 等にも掲載を依頼していただいたことで、全国から参加者を集めることにつながった。名古屋大学では、大学公式の Facebook および twitter、留学生のメーリングリストにセミナー情報の掲載を依頼した。

Shared Equipment Seminar
for international students (via Zoom)

Fri., AUG 6 **Fee - Free**
1:00 pm - 3:30 pm (JST)

Many universities in Japan now share their equipment and provide opportunities for researchers from inside and outside the university to use it. However, it's not easy to get information about it. In this seminar, we will tell you how to start using the shared equipment, how much it costs, and how to get specialist support. We will also introduce special deals such as exemption of usage fees. All lectures and Q&A sessions will be conducted in English.

Technical Staff

DO YOU REALLY WANT TO KNOW?

Let me know about it

No problem !
We will tell you all about it!

Program

- 1:00 pm ~ Introduction of shared use all over Japan—Free use for equipment in Institute for Molecular Science (Haruyo Nagao, Mika Ohara)
- 1:20 pm ~ Innovative Equipment and Technical Support for Structural Research - High Voltage Electron Microscope, Synchrotron Radiation Beamline and the Latest Shared Devices - (Kentaro Takahama and Mayumi Nishimura, Nagoya Univ.)
- 1:50 pm ~ We open our doors to researchers all over the world. - Example of Elemental Analysis and Thin Film Deposition - (Yukiko Watsuji, Tomomi Hirai, and Kunika Uehara, Osaka Univ.)
- 2:20 pm ~ Developments of SSI equipment and facilities in Tohoku university ~ introduce shared program state of the art high field NMR ~ (Maniko Ando, Tohoku Univ.)
- 2:50 pm ~ Break *Introduction of special information (Nanotechnology platform)
- 3:00 pm ~ Let's turn your challenge into an opportunity to grow! ~ Developing your opportunity through networking ~ (Chisa Yamada, Yamaguchi Univ.)

There will be a question and answer session at the end of each lecture presentation.
Facilitator : Hikaru Shimizu and Aki Miyake, Shizuoka Univ.

Join now !
Live broadcast via Zoom
Language English
Registration
QR code
<https://forms.gle/8M1g9t8w66001>

Organizer : Inter-University Network for Common Utilization of Research Equipment
Nanotechnology platform, molecular and material synthesis platform
[Institute for Molecular Science, Instrument Center] 0564-55-7447, eqnet-office@ims.ac.jp

図 1. Shared Equipment Seminar フライヤー

4. 名古屋大学の発表内容

簡単な大学紹介の後、大学内に 500 件を超える共用設備・機器があること、それを管理する技術職員の業務内容、ナノテクノロジープラットフォームで技術支援貢献賞を受賞した技術職員について、そして、技術職員が留学生向けに展開している 2 講座について、前半の発表者で

ある著者（西村）から紹介を行った。後半の発表者である高濱技師からは、全学技術センターの6技術支援室を紹介し、名古屋大学が所有する共用設備・機器と令和3年度に導入した最新の分析機器について紹介を行った。

5. 終わりに

全国の各大学に所属する留学生を含む62名の方から事前参加申し込みがあり、発表後には口頭やチャットで質疑応答も交わされた。他機関ではあるが共用設備・機器の利用につながった案件もあった。参加者からは、居住区の近場で利用できる共用設備・機器があること自体を知らなかったというコメントをいただいたこともあり、本セミナーを開催したことで更なる設備・機器共用の推進に繋がる情報を研究者に提供できたことは本取組の大きな成果であると言える。一方、本セミナー開催を通して、共用設備・機器の利用を今後更に促進するためには、利用者への広報活動が極めて重要であるということを確認したことから、来年度以降も継続してこのような共用設備・機器紹介セミナーを開催し、効果的に利用者の増加に繋げていくために、自身の技術力とともに語学力、コミュニケーション力、情報発信力を更に向上させていきたいと思う。

6. 謝辞

このような発表の場を設けてくださった大学連携研究設備ネットワークの皆様ならびに分子科学研究所の大原 三佳 氏に感謝申し上げます。また、発表内容を作成するにあたってご協力いただいた、留学生を対象としたものづくり講座のエンジンコース、ガラスクラフトコースを担当されている全学技術センター装置開発技術支援室 山本 浩治 室長、中西 幸弘 主席技師、中木村 雅史 技師、森木 義隆 技師、岡本 久和 技師、後藤 伸太郎 技師、ならびに技術支援貢献賞の受賞談話をいただいた分析・物質技術支援室 樋口 公孝 技師に感謝申し上げます。最後に、名古屋大学の連名発表者として一緒に登壇していただいた全学技術センター企画室設備・機器アドミニストレータ/統括技術センター総括 CFA の高濱 謙太郎 博士/技師に厚く御礼申し上げます。

令和3年度名古屋大学技術職員研修（情報通信コース）

「動画編集」

石垣 佐*、雨宮尚範*、森木義隆**、鳥居実恵***

*工学研究科・工学部技術部 情報通信技術系

**工学研究科・工学部技術部 装置開発技術系

***工学研究科・工学部技術部 分析・物質技術系

はじめに

令和3年9月27日(月)から29日(水)の日程で、令和3年度名古屋大学技術職員研修（情報通信コース）を受講した。十分な新型コロナウイルス感染症対策（会場の換気、機器や手の消毒等）を行った上で、全課程が対面形式で実施された。受講者は6名で、その内工学研究科・工学部技術部所属の職員は4名だった。

本研修の目的は、本学ならび岐阜大学の技術職員に必要となる専門的知識及び技術を修得させ、技術職員の資質の向上と応用能力の養成を図ることである。本年度のテーマは「動画編集」であり、講義と実習と施設見学を通して動画編集に関連する知識及び技術を修得するための課程を修了したので、その内容を報告する。

1. 研修日程

研修の日程を表1に示す。

表1. 研修日程

時刻 月日	13 9 00 20	13 9 30 45	14 9 35 50	14 9 40 55	15 9 45 00	16 9 45 00	17 9 45 00	
9 月 27 日 (月)	受付	オリエンテーション 開講式	一般講義(1) 「デジタル技術の進展と映像制作 の変化」 情報連携推進本部 講師：後藤明史 会場：メディアスタジオ	休憩	一般講義(2) 「テレワークセキュリティ」 情報連携推進本部 講師：長谷川皓一 会場：メディアスタジオ	休憩	専門講義(1) 「動画形式について」 講師：谷口泰広 会場：メディアスタジオ	専門講義(2) 「動画編集ソフト DaVinci Resolve について」 講師：太田芳博 会場：メディアスタジオ
時刻 月日	8 9 30 00	12 9 00 00	13 9 00 00	14 9 45 00	15 9 45 00	17 9 00 00	17 9 15 00	
9 月 28 日 (火)	受付	実習(1-1) 「映像制作のための絵コンテ・構成表の作成(1)」 講師：加藤俊之 会場：IB 913 端末室	休憩	実習(1-2) 「映像制作のための絵コンテ・構成表の作成(2)」 講師：加藤俊之 会場：IB 913 端末室	休憩	実習(2-1) 「DaVinci Resolve を用いた動画編集(1)」 講師：小林聖奈 会場：IB 913 端末室		
時刻 月日	8 9 30 00	12 9 00 00	13 9 45 00	14 9 00 00	17 9 00 00	17 9 15 00		
9 月 29 日 (水)	受付	実習(2-2) 「DaVinci Resolve を用いた動画編集(2)」 講師：小林聖奈 会場：IB 913 端末室	休憩・移動	施設見学 「N次創作スペース」 会場：中央図書館	休憩・移動	実習(3) 「講義動画のN次制作」 講師：小林聖奈、他 会場：IB 913 端末室	閉講式	

2. 研修内容

2.1 一般講義

「デジタル技術の進展と映像制作の変化」では、クロマキー合成や VR など様々な映像技術について学んだ。また、例えば学校で熟練教師の授業方法を撮影し、それを初任教师が見て学ぶといった、教育における映像技術の活用事例を知ることができた。

「テレワークセキュリティ」では、名古屋大学におけるテレワークを行う際の注意点や、昨今のサイバー攻撃の手法と対策について理解できた。

2.2 専門講義

「動画形式について」では、まずコンテナとコーデックという用語を学んだ。コンテナとは映像ファイルと音声ファイルをまとめる時に使用するファイルフォーマットであり、コーデックとはデータを圧縮するアルゴリズムである。現在使用すべき仕様は、コンテナは mp4、映像コーデックは H.264、音声コーデックは AAC であると理解できた。また、HTML5 におけるマルチメディアデータの公開方法について、<video>要素を使用すると簡単に Web サイトに動画を掲載できることを学んだ。

「動画編集ソフト DaVinci Resolve について」では、DaVinci Resolve の操作画面や操作方法を知ることができた。メディアページで元の素材ファイルをクリップとして追加する、エディットページでタイムラインにクリップを追加して編集する、デリバーページでタイムラインをファイルに出力するという一連の流れを理解した。また、エディットページにおける編集の操作方法を習得した。

2.3 実習

「映像制作のための絵コンテ・構成表の作成」では、映像制作のための準備・企画・撮影・編集・公開というプロセスがあることを学び、実際に準備・企画・撮影を行った。また、動画の撮影を行う際には、ジンバルとスマートフォンを使用した。ジンバルを使用すると、撮影者が動いても手ぶれがほとんどない動画を撮影できるなど、動画撮影技術を学ぶことができた。

「DaVinci Resolve を用いた動画編集」では、事前に準備された素材動画を DaVinci Resolve を用いて編集を行い、動画編集の基本技術を学んだ。複数の動画や静止画を繋げる、音声をつける、色味の調整、字幕の追加や動画の書き出しなどの操作方法を習得した。

「講義動画の N 次制作」では、一般講義を撮影した動画を素材として DaVinci Resolve を用いて編集作業を行った。講義内容を約 10 分にまとめ、字幕や音声を追加するなどの 2 次創作動画を作成することで、動画編集技術の理解を深めた。

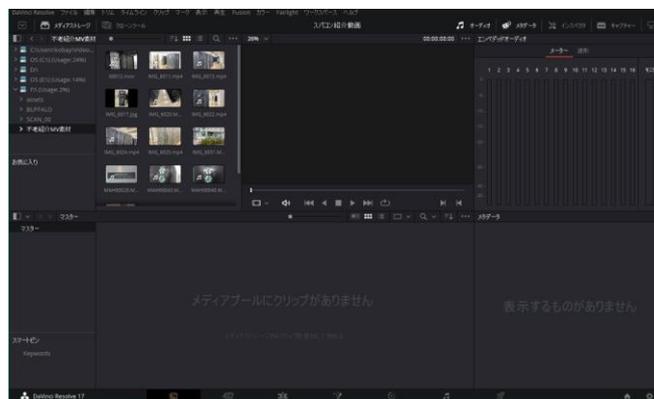


図 1. DaVinci Resolve 操作画面

2.4 施設見学

施設見学では、附属中央図書館にてN次創作スペースを見学した。N次創作とは、オンライン教材を各自の視点で次々と加工し、教材をより良くしていくための創作である。N次創作スペースとは、教職員や学生が使用できるN次創作のための場で、4K対応カメラやグリーンバック、大型タッチディスプレイなど様々な機材があった。コロナ禍でオンライン教材の重要性が高まり、これからさらにN次創作スペースが活用される機会が増加すると考えられる。

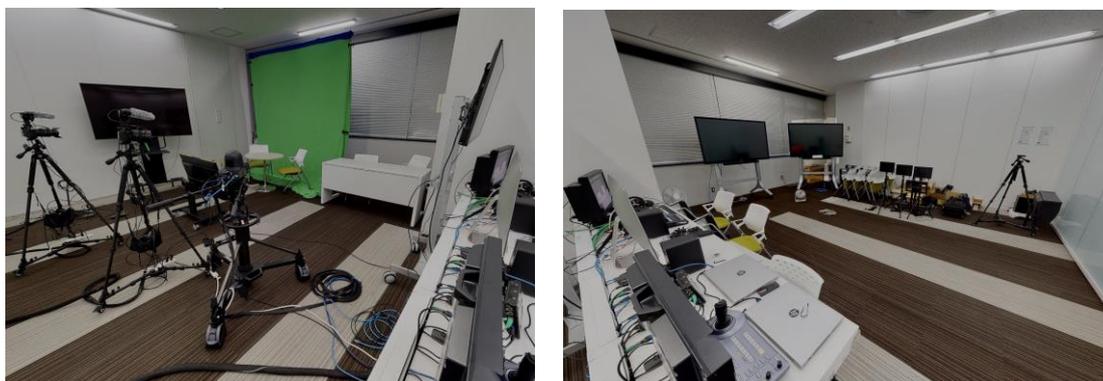


図 2. N次創作スペース

3. まとめ

本研修では、コロナ禍において重要性が高まっている動画コンテンツについて、関連する様々な技術を学ぶことができた。本研修で学んだことを活かし、技術的な業務を動画で記録しておくことで、工学研究科・工学部技術部における技術継承に有用であると考えられる。また、技術職員の業務内容の紹介動画を作成する機会にも活用できると考えられる。

最後に、講師の皆様および関係する皆様に感謝申し上げます。

令和3年度東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修

(電気・電子コース)受講報告

渡邊 雄亮*、神野 貴昭**

*工学研究科・工学技術部 装置開発技術系

**工学研究科・工学技術部 分析・物質技術系

1. はじめに

装置開発技術支援室では、主に各種実験装置の製作と技術支援を行っているが、実験装置には機械的な部品だけでなく、アクチュエーター、各種センサー類等、電子部品も構成要素として含まれることが多い。電気・電子分野について知識を増やし、業務の幅を広げることを目的に、本研修を受講した。本稿では、その内容について報告する。

2. 研修日程

時刻 月日	13 .. 00	13 .. 20	13 .. 30	13 .. 40	14 .. 40	15 .. 00	16 .. 00	16 .. 15	17 .. 15
11 月 15 日 (月)		受付	オリエンテーション	開講式	特別講義 「樹木年輪を用いた過去の太陽活動の研究」 講師：三宅美沙 准教授 【オークマ館 オークマホール】	休憩	研修受講者による職務紹介 【オークマ館 オークマホール】	休憩・移動	専門研修 マイコン：M5Stackの概要 テルミン：ハンダ付けの理論 【オークマ館 オークマホール / 201 講義室】 ※ 各コースに分かれて実施

時刻 月日	8 .. 30	9 .. 00	12 .. 00	13 .. 00	17 .. 15
11 月 16 日 (火)		受付	実習1 マイコン：M5StackによるArduinoプログラム実習【研究所共同館Ⅱ】 テルミン：ハンダによるテルミン製作【理学部E館】	休憩・移動	実習2 マイコン：M5StackによるArduinoプログラム実習【研究所共同館Ⅱ】 テルミン：電子回路製作の要点【理学部E館】

時刻 月日	8 .. 30	9 .. 00	13 .. 45	14 .. 00	15 .. 45	16 .. 00	
11 月 17 日 (水)		受付	実習3および総まとめ マイコン：M5StackによるArduinoプログラム実習【研究所共同館Ⅱ】 テルミン：回路シミュレーションの基礎【理学部E館】 ※ 1時間の昼食休憩を含む	移動	施設見学 耐雷試験施設 外部講師：曾根原健夫さま 【ナショナルコンポジットセンター】	休憩・移動	閉講式 【オークマ館 202 講義室】

3. 特別講義

「樹木年輪を用いた過去の太陽活動の研究」という題目で三宅准教授に講演頂いた。講演では太陽活動による炭素 14 の特徴的な濃度変化が周期的に発生しており、これを利用して生きた年代の一部重なる樹木年輪を繋ぎ合わせていくことで、連続的に過去の太陽活動を推定できるということを知った。地球環境を左右する太陽活動は非常に興味深い研究対象と感じた。

年輪中に含まれる炭素 14 の分析サンプルの作成について、技術職員のサポートにより、部分的な自動化が可能となったことも知ることができた。研究分野でのオートメーションの一例を見て、今回の電気・電子講習を第一歩として自動化関連技術への取り組みも進めたいと考えた。

4. 実習

4-1 はんだ付け

電子楽器の一種であるテルミンを題材としてはんだ付けの実習を実施した。回路が現像されたプリント基板に対し構成部品をはんだ付けで実装していくことでテルミンを組み立てた。

作業前の講義にて、共晶はんだの相図と適切な加熱温度、イモはんだ、ブリッジ等の不良例など、はんだ付けに関する基礎知識について学習した。主な実装部品は抵抗、コンデンサ、汎用ロジック IC、スイッチ類で、挿入実装部品(図 1)と表面実装部品(図 2)共に、はんだ付け練習ができた。

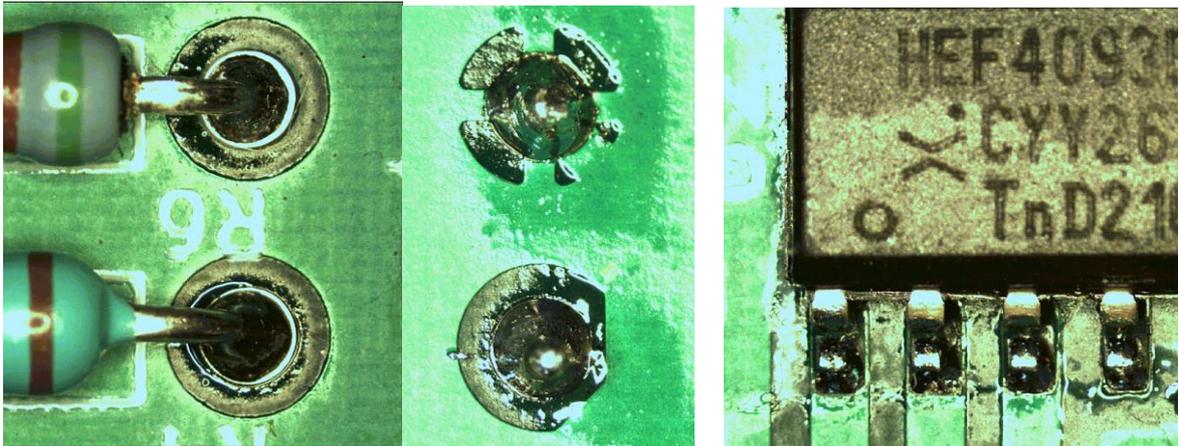


図 1. 挿入実装部品のはんだ付け

図 2. 表面実装部品のはんだ付け

4-2 回路シミュレーション

Circuit Simulator Applet を使った回路シミュレーションを実施した。回路シミュレーターの使い方と基本的な回路要素(トランジスタ回路、フィルタ回路、増幅回路、発振回路等)について構成を学び、動作について確認した。

5. 報告会

名古屋大学ナショナルコンポジットセンター内の耐雷試験装置を見学した。自然界の雷のパワーを模擬する試験装置ということもあって、積み上げられたコンデンサ類は初めて見る数と大きさだった。航空機や自動車の軽量化のために、炭素繊維をはじめとする複合繊維は活躍の場を広げていくと予想されるが、特に航空機では認証を得るために耐雷試験装置を使った現物での試験が必要であること知った。耐雷試験装置は1社1台ずつ保有が難しい大規模設備であるが、大学に整備されたことで社会に貢献できていると感じた。

6. おわりに

研修を通し、基本的な電気回路の構成部品について理解し、挿入実装部品と表面実装部品のはんだ付け技術を習得した。また、他の機関から受講に来た技術職員とも交流することができ、充実した3日間を過ごすことができた。研修で身に付けたことを今後の装置製作業務に役立てていきたい。研修関係者の皆様にお礼申し上げます。

学外研修・交流

令和3年度分

令和2年度分

第 31 回基礎及び最新の分析化学講習会参加報告

鳥居実恵

工学研究科・工学部技術部 分析・物質技術系

1. はじめに

令和 3 年 11 月 9 日(火)に日本分析化学会中部支部主催の「第 31 回基礎及び最新の分析化学講習会—最先端生命科学領域における分析化学—」を受講した。新型コロナウイルス感染症対策の為、Zoom を利用した Web セミナー形式で実施された。最先端の分析化学に興味を持ち参加を希望した。

本講習会は、幅広い分野における研究者の最先端の成果とともに分析化学の重要性及び発展性についての展開を期待されて開催されている。今年度は生命科学分野を中心に 6 名の先生方にご講演いただいたので聴講した内容を紹介する。

2. 講演内容

2.1 SARS-CoV-2を捕捉する人工抗体の迅速創製

無細胞タンパク質合成系を用いたディスプレイ技術が盛んに研究されているが、その中の1つである mRNA display法は二本鎖DNAの転写・翻訳・無細胞系での培養・逆転写反応・選択からのペプチド及びDNA創製となり、サイクルを繰り返して取得するため翻訳効率などを考慮すると煩雑な手順だが、多様性のあるDNAを創製することができる。開発した TRAP display法により mRNA から翻訳する工程を溶液内で省略できるようにしたことで効率化し迅速な人工抗体創製が可能となった。人工抗体の創製は昨今のウイルス対策のみならず様々な標的に対して応用でき、将来的にも期待される内容であった。

2.2 生細胞内シグナル分子を操作する分析法

細胞機能制御技術というキーワードで合成化合物が細胞内のタンパク質やRNA、脂質分子等との相互作用で活性のタイミングを計って、あるいは局所的に制御する事を目的として研究が進められている。特にオルガネラに狙って局在化する化合物は少ない、との事で標的に結合するが機能を阻害しないような化合物をデザインし、できた化合物のオルガネラに対する局在変化の分析についてご紹介いただいた。

2.3 発光を利用したがんエクソソーム産生亢進機構の解明

エクソソームは細胞から分泌される細胞外小胞の一種で、小胞内に mRNA が存在し様々な機能を果たす事が発見されて以降、エクソソームが果たす細胞間コミュニケーションの研究などが進められている。疾病にも深くかかわっており mRNA ががんの種類によって異なる為、がんの診断にも期待されている。発光物質とマーカータンパク質 CD63 を結合して体内動態の可視化を試みたりエクソソーム分泌阻害評価を検討されたりして産生機構の解明への取り組みを講義いただいた。

2.4 機械学習による医療画像解析とその診断治療への応用

画像処理を行い、より解像度の高い画像で解析を行う事は診断の精度を上げるうえで大変重要な役割を果たす。医療用画像に対して機械学習を用いて画像処理及び解析をしており、現状は異常部位と正常部位の分類・異常部位の検出や定量診断などが可能となっている。また、ディープラーニングを活用した CT 画像からリアルに近いフェイクの内視鏡画像の生成などデータの再構築により高解像度に変換する事例も提示いただいた。医療データを扱うという事で個人情報保護や倫理の問題、計算資源となるスパコンの確保などの課題もあるが、研究内容の幅広さと展望を聴くことができた。

2.5 細胞サイズのリポソームの分析化学的研究

リポソームは $1\mu\text{m}$ 以上の直径を有するリン脂質ベシクル(脂質二分子膜)だが、細胞モデルへの展開のため巨大小胞(GV)の作製への挑戦をされている。油中水滴エマルション遠心沈降法により単一膜で産生された GV を SEM 観察やフローサイトメーターにより膜評価を行っている。リポソームの粒径を揃えるためのアレイデバイスの開発が課題だが、組織内にじみやすい色素(組織マーカー)をリポソームに取り込み凝集させてにじみにくくし視認性を上げるなどの応用例などをご紹介いただき、将来的には細胞間の情報伝達の動向を観察したいとの事であった。

2.6 近赤外顕微イメージング技術の基礎と最新の動向

顕微イメージングについては蛍光・可視光など様々な波長の光を用いられているが、厚みのあるサンプルは内部まで光が入らない為、深部の観察が難しい。対象としたい生体組織内を生きのまま高い分解能で特異的(高コントラスト)に観察することを目的に、比較的水の吸収が少ない近赤外の4つの帯域(生体窓)を使ってイメージングを試みている。各種プローブに対するレーザーパワーと空間分解能及び観察結果の比較をした結果を拝見した。長い波長を使えば使うほど空間分解能が下がるのがデメリットだが、励起光に近赤外光を用いることでマウスの2mm厚の脳組織越しの観察が達成できたことからレーザーパワーを大きくすればさらに深部の観察が可能となるという展望に対し、レーザーパワーを上げすぎるとパルスの波形が崩れる恐れがあるためファイバーの種類を変えるなどの工夫が必要かもしれないという議論があった。

3. おわりに

日本分析化学会の講習会には過去にも参加したことがあるが、今回は生命科学領域中心で新たに学ぶことが多く、有意義な情報を得ることができた。また、どの学会および研究会にも言えることだが異分野との融合研究による多大なる成果に触れることができ、大変貴重な経験となった。

4. 謝辞

本講習会の参加をご了承いただきました工学研究科・工学部技術部の皆様に厚く御礼申し上げます。

夏休みオンラインサイエンス 2021 への参加報告

西村真弓、永田陽子

工学研究科・工学技術部 分析・物質技術系

1. はじめに

地域貢献活動に積極的に取り組む大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワークから依頼を受け、短期兼職として小学生向けのオンラインサイエンスイベントに参加することとなった。大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワークでは昨年のコロナ禍から、在宅で過ごす子どもたちを対象にオンラインでのサイエンスイベントを開催しており、少しでも科学の楽しさを知ってもらおうとその普及活動に携わっている。今年度は全国の国公立大学・高等専門学校 17 機関から技術職員 58 名を講師として集め、全国規模でのオンライン開催を企画した。名古屋大学からは女性技術職員 4 名（うち、工学研究科・工学技術部は 2 名）が参加したため、その内容について報告する。

2. 企画概要

開催日は 2021 年 8 月 3 日（火）と 17 日（火）の 2 日間、13:00-14:00 および 15:00-16:00 の 4 回であった。Zoom を用いたオンライン開催で、対象は小学 3、4 年生とし、募集人数は 160 組とした。参加費は無料である。開催当日の流れを表 1 に示す。

表 1. 夏休みオンラインサイエンス 2021 日程

開催日		内容
8月3日 (火)*	13:00-13:15	はじめの挨拶 (大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク代表 中本有紀氏) (大阪大学 人事労務、事務組織、リスク管理、ダイバーシティ&インクルージョン推進担当 奈良 哲 理事) 参加している講師（技術職員）の紹介 注意点の共有
	13:15-13:57	ブレイクアウトルームに分かれ工作実習 講師（技術職員）の自己紹介・大学紹介 分光筒を作り、観察 解説・クイズ
	13:57-14:00	終わりの挨拶、アンケートのお願い

*この他の回も同じ流れであったため、代表として 8/3 の回を示す。

講師となる技術職員 2~4 名と参加者(親子)2 組を 1 つのグループとして、1 回に約 20 グループを作成し、Zoom のブレイクアウトルーム機能を使用して工作実習を行った。今年度の工作のテーマは、「分光シートをつかって光をわけてみてみよう！」であり、事前に参加者に郵送しておいた工作キット（黒い厚紙と分光シート）を用いて一緒に分光筒を作成した。

3. 当日の様子

Zoom のメイン会場は大阪大学基礎工学研究科に置き、各大学・高等専門学校内に会場を設け、オンラインで参加者をつなぐ形式であった。講師は早めに Zoom に入室し、入念なりハー

サルで動作状況を確認した。何か不具合等があった場合は、チャットで本部と随時連絡をとるようにしていた。

ブレイクアウトルームに分かれてからは、参加者とコミュニケーションをとり、自己紹介用のスライドを画面共有で表示し、簡単な大学紹介もおこなった。その後、工作実習にうつった際には、手元の操作がわかるように web カメラを駆使しながら、参加者が理解しやすいような演示をこころがけた（図 1）。それと同時に、参加者が小学生であることを鑑みて、講師の顔も表示させ、オンラインでの不安を払拭すべく務めた（図 2）。分光筒では開ける穴の大きさや形、数によって、分光の仕方が違って見えるため、各大学機関でいろいろな工夫が見られた。名古屋大学ではハート型に穴を開け、見え方を楽しんでもらった（図 3）。



図 1. 手元投影カメラ画面



図 2. 講師画面（記念撮影時）

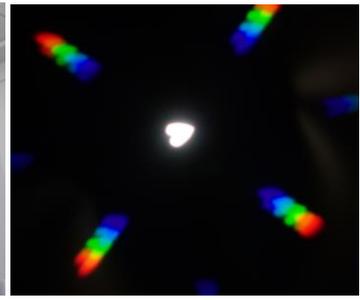


図 3. 分光筒の内部

4. 名古屋大学での広報活動

広報活動は各大学に委ねられたため、名古屋大学ではフライヤー（図 4）を作成し、名古屋大学公式の Facebook および twitter に本イベント情報の掲載を依頼した。

親子で遊ぼう！“女技”の夏休みオンラインサイエンス2021

大阪大学の各部署に所属する女性技術職員（通称“女技”）は、部局を超えて互いに考え協力できるよう、2019年に大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワークを設立し、研究支援や地域貢献活動にも取り組んでいます。

今年の「夏休みオンラインサイエンス」では昨年開催から規模を拡大し、全国の教育機関の“女技”が講師となります。小学生を対象とした光について学ぶサイエンスイベントに名古屋大学の“女技”も参加します。

【開催方法】 オンライン（zoomを使用）
【対象学年】 小学3, 4年生
【募集人数】 160組（予定）
【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をお願いします。zoomを使ったオンラインでの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いたします。

【詳細】 <https://ou-jogi.sanken.osaka-u.ac.jp/ev/kids/>

親子で遊ぼう “女技”の夏休みオンラインサイエンス2021

8月3日 00、17日 00

1回目 13:00-14:00 2回目 15:00-16:00

全国の女性技術職員が協力!

【主催】 大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワーク
【共催】 大阪大学男女協働推進センター、近畿地区女性技術職員ネットワーク
【後援】 大阪大学大学院医学系研究科、同工学研究科、同基礎工学研究科、同理学研究科、大阪大学産業科学研究所、同接合科学研究所、同核物理研究センター、同蛋白質研究所、同科学機器リノベーション・工作支援センター、同低温センター
【協力】 北海道大学、東北大学、富山大学、山梨大学、静岡大学、名古屋大学、名古屋工業大学、神戸大学、鳥取大学、岡山大学、愛媛大学、佐賀大学、琉球大学、奈良先端科学技術大学院大学、函館工業高等専門学校、宇部工業高等専門学校

担当：名古屋大学全学技術センター 永田陽子
E-mail: nagatayoko@nagoya-u.jp TEL & FAX: 052-789-4555

図 4. 夏休みオンラインサイエンス 2021 名古屋大学版フライヤー

4. 終わりに

本企画のような、他大学の技術職員と協力して一つのオンラインイベントを作り上げることは初めてであったが、企画者の大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワークの皆様を中心とした心強いサポートに支えられ、演示を無事に終えることができ非常に良い経験となった。参加者からは「楽しかった」「また、やりたい」と答えてくれたことから満足度が高いことがわかる。講師にとっても非常に良いと思われることが2点あり、1点目は自大学の紹介ができ技術職員の仕事について子どもたちに説明をする場を与えてもらえたこと、2点目は技術職員の全国的な交流ができたことが挙げられる。子どもたちに少しでも喜んでもらうべく、大学のマスコットキャラクターやぬいぐるみを表示させたり、背景に手書きで紹介文を提示したりと、各大学の技術職員らによる参加者に対する思いやりの工夫が垣間見え、オンライン交流時の参考となるが多かった。

今回繋いでいただいた縁を今後の業務展開で役立てることができるよう、様々な分野の業務に興味を持って取り組んでいきたいと思う。

5. 謝辞

企画者である大阪大学部局横断型女性技術職員ネットワークの皆様に感謝申し上げます。また、本企画に賛同しともに参加して下さった全学技術センター生物・生体技術支援室 吉野奈津子 技師、分析・物質技術支援室 牧貴美香 技師に厚くお礼申し上げます。

金属材料の熱処理技術(中部ポリテクセンター)受講報告

渡邊 雄亮

工学研究科・工学技術部 装置開発技術系

1. はじめに

中部能力開発推進センター(ポリテクセンター中部)において「金属材料の熱処理技術」を受講した。本稿ではその内容について報告する。

2. 研修内容について

本セミナーでは次の項目について学んだ。

- ① 金属材料の種類と熱処理の原理についての基礎知識(座学)
- ② 鋼材の熱処理操作、金属組織観察(実習)

本稿では実習内容を中心に紹介する。

3. 炭素鋼の熱処理

炭素鋼の熱処理は、熱処理前の時点で炭化物として偏在している炭素を加熱と急冷により固溶させ、均一に分散させることで硬度の向上を図るものである。電気炉を用い炭素が固溶する下限温度から少し余裕を持たせた 850℃に S45C 試験片を加熱し(図 1)、全体の温度が均一になるよう一定時間置いた後、水で急冷した。冷却水が効率的に鋼材表面を冷やすよう、水の中で試験片をかき回した(図 2)。その後靱性を両立させるため 600℃で焼き戻しを行った。

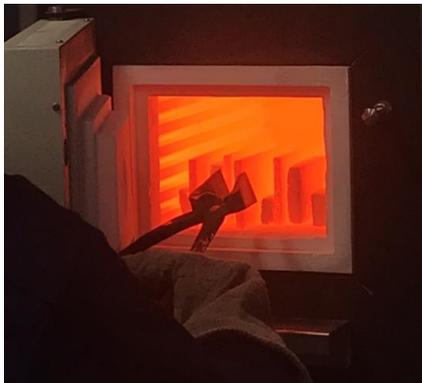


図 1. 熱処理炉



図 2. 急冷の様子

4. 炭素鋼の金属組織観察

熱処理前後の S45C 試験片について金属組織観察を行い組織の変化を観察した。

4-1 観察サンプル準備

試験片をサンドペーパーで目の粗い番手から 3000 番程度まで順番に研磨した(図 3)。段階ごとに磨く方向を 90 度変えることで、前の磨き傷が消える磨き終わりのタイミングを判定した。サンドペーパー研磨の後、研磨液(アルミナ粉)と研磨機(図 4)を使い研磨した。最後に結晶粒界を判別できるよう腐食液(硝酸アルコール溶液)に数秒浸し、前処理完了とした。



図 3. ペーパー仕上げの様子



図 4. 研磨機

4-2 顕微鏡を用いた組織観察

前処理を行った S45C 熱処理前後サンプルについて、工業用顕微鏡(オリンパス BX53M)を用いて組織観察を行った。熱処理前では、白く映った粗大なフェライト組織、フェライトとセメントタイトが層状となったパーライト組織が見られた(図 5)。焼き入れ後では、白く針状に映ったマルテンサイト組織が観察され、狙い通り炭素が固溶したことが確認できた(図 6)。焼き入れ焼き戻し後では、微細なフェライトとセメントタイトから成るソルバタイト組織を確認できた(図 7)。

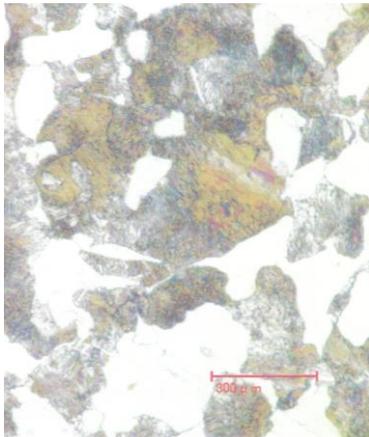


図 5. S45C 熱処理前

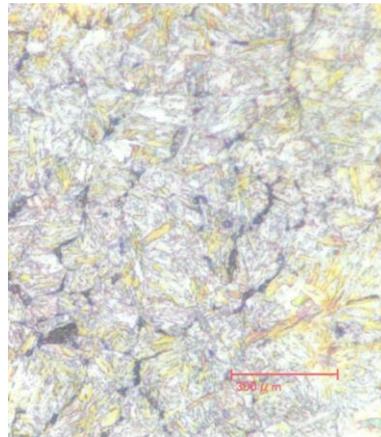


図 6. S45C 焼き入れ後

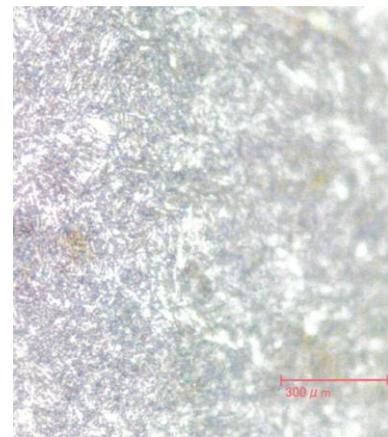


図 7. S45C 焼き入れ焼き戻し後

5. おわりに.

中部能力開発推進センター(ポリテクセンター中部)において「金属材料の熱処理技術」を受講し、基本的な金属材料の熱処理原理と実際の熱処理と観察手順について習得した。過去において実習工場での熱処理を内製で行うことは少ないとのことであったが、本講習の受講を機に、実習工場の電気炉と平面研削盤を活用していきたい。

最後に、研修への参加機会を頂きました全学技術センターの皆様、中部能力開発推進センターの皆様へ感謝いたします。

令和 2 年度 総合技術研究会東北大学 参加報告

森木義隆*、中西幸弘*、後藤伸太郎*、足立勇太*、
川崎竜馬*、坂井優斗*、岡本久和**

* 工学研究科・工学技術部 装置開発技術系

** 理学研究科・理学技術部 装置開発技術系

はじめに

令和 3 年 3 月 3 日(水)～3 月 5 日(金)の日程で開催された総合技術研究会 2021 東北大学に聴講参加した。新型コロナウイルス感染拡大の影響により全面オンライン開催となったが、現地開催と同様に技術職員が新しい知見を得る場となった。

1. 日程

表 1 の通りに開催された。発表分野は 9 つに分類されており、リアルタイム発表では発表開始・終了時刻が決まっているが、オンデマンド発表では参加者ページ内において研究会開催期間中であればいつでも視聴可能であった。

表 1. 研究会のスケジュール

3 月 3 日 (水)	3 月 4 日 (木)	3 月 5 日 (金)
◎ 開会式 9:20-10:00	◎ リアルタイム発表 9:30-15:40	◎ リアルタイム発表 9:30-15:45
◎ 特別講演 1 10:00-10:45		
◎ 特別講演 2 11:00-11:45		
◎ シンポジウム 13:00-14:50		◎ 閉会式 15:40-15:45
◎ 交流企画 15:00-17:00		
◎ オンデマンド発表 (3 月 3 日 9:00 - 3 月 5 日 17:00)		

2. 聴講内容

1) 特別講演

特別講演 1 では「最先端の脳科学研究とその応用」という演題で、東北大学加齢医学研究所所長である川島隆太先生が講演された。初対面の人同士の会話と信頼関係の強い人同士の会話では脳活動状態が真逆になることや、ウェブミーティングでは人間の脳は対人コミュニケーションをしていると認識しないこと、また脳活動の画像化技術を応用して脳のトレーニング「脳トレ」をすることが可能であるなど、最先端脳トレーニングの話も拝聴でき大変興味深かった。

特別講演 2 では「東日本大震災から 10 年 —大学の使命と今後の活動」という演題で東北大学災害科学国際研究所所長である今村文彦先生が講演された。東日本大震災から 10 年が経つことに因んだ内容の話であった。その中で津波の破壊力が大きくなる要因の理解を深め、津波被害のシミュレーション技術の高度化が進んでいることを知った。そして防災についても高速道路を安全な避難場所として利用できるようにしたことなどの取り組みを多数

紹介いただいた。また、講演での写真を見る中で、震災当時に大変大きなショックを受けたことを思い出した。

2) 発表

9つの発表分野から職務と関係が深いなどの理由で興味を持った発表について各自オンライン聴講した。以下にそれぞれ聴講者の感想を集約したものを紹介する。

「加工・開発分野」では、新たな異種金属接合方法に関わる発表があり、ロウ付け法との強度の違いや、水素雰囲気下での電気炉加熱について参考となった。「安全・保守管理分野」では、外国人向けの英語教材作成に用いる翻訳ソフトについて紹介している発表があり、今後の英語翻訳にあたっての有益な情報を得ることができた。「社会貢献・組織運営分野」では、プログラミングを題材とした公開講座についての発表があった。我々は現在、新しいプログラミング関係の新しい公開講座の立上げを目指しており、その企画に活かせる内容であった。発表者が所属する各大学においてもコロナ過ということで様々な影響が生じており、特に「実験・実習技術分野」、「社会貢献・組織運営分野」では、所属学生や対外向け（小中学生など）に講座を実施する際の感染対策の工夫・労力や難しさなどに触れた発表もあり非常に参考となった。また、発表に対してブレイクアウトルームが用意されて発表者に質問をする機会は得られたが、オンラインであるため他の聴講者の呼吸が掴めず、実際に集まって複数の聴講者で意見を交換し合うことができなかつたのが惜しまれるといった意見もあり、オンライン開催での難しさを感じる面もあった

3. まとめ

本研究会の聴講では、今後の業務を行う上で参考になる事例も多数報告され多くの知識を得ることができ、現地開催と同様に大変有意義なものであった。

最後に新型コロナウイルス感染拡大状況の中、本技術研究会を企画・主催していただいた総合技術研究会 2021 東北大学実行委員会の皆様には感謝申し上げます。

技術部公開講座

創造工学センター公開講座

令和3年度 創造工学センターものづくり公開講座

中木村雅史、森木義隆、後藤伸太郎
工学研究科・工学部技術部 装置開発技術系

今年度のものづくり公開講座も昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症の影響により、開催規模を縮小して実施した。「模型用小型エンジン分解・組立実習」が留学生向けのみ行われ、さらに3月には高大連携ものづくり公開講座を予定している。なお、「ガラス工作実習（小型フラスコ・トンボ玉）」は3月の高大連携ものづくり公開講座にて開催を予定している。

以下に主なイベントについて報告する。



模型用小型エンジン（小川精機製）



小型フラスコ・トンボ玉

1. 第21回留学生向けものづくり公開講座

令和3年12月22日（水）において、学内の留学生4名を対象に「小型エンジン分解・組立実習」を開催した。



スターリングエンジンの作動試験



ジェットエンジンのデモ

2. 今後の予定

令和4年3月23日（水）において高大連携ものづくり公開講座（エンジンの分解・組立およびガラス工作併催）を行う予定である。

3. 新テーマ「簡易 AI スピーカー」について

昨年の技報でお伝えしたとおり、今年度はラズベリーパイを用いた新たな実習テーマの開発を行って来た。創造工学センターの渡邊激雄先生を加え、4月から9月にかけて定期的にスタッフが集まり協議を重ねた末、新テーマである「簡易 AI スピーカー」が完成した。これはフリー音声認識ソフト Julius と、python による自作ブラウザ操作プログラムを組み合わせたデバイスであり、ユーザーが発した言葉に基づき自動でニュースや音楽を再生するものとなっている。

ここでの AI とは【機械学習による音声認識】のみを指しており、市販されている AI スピーカーに備わっているような言語理解や対話システムといった機能は実装しておらず、極めてシンプルな構成となっている。さらにソフト組み込みタイプのスタンドアロン型のデバイスとなっており、個人によるカスタムが容易である。来年度の高大連携ものづくり講座はこの「簡易 AI スピーカー」を新テーマとして開催予定である。

今年度 10 月には、プレ開催として本学の学生 8 名を対象に新テーマによるものづくり講座が行われた。指導スタッフは 4 名で対応し、途中いくつかのトラブルがあったものの、すべてのグループを時間内に完成させることができた。今後反省点を踏まえたうえで、来年度の本番に臨む予定である。なお、本プロジェクトは総長裁量による令和 3 年度地域貢献特別支援事業に採択され、そこで獲得した予算により進められている。

最後に本実習の構築にあたり、計測・制御技術系真野篤志技師には多大なご支援をいただきました。ここに感謝の意を表します。



テーマに関する講習風景



簡易 AI スピーカー外観
(パッケージは 3D プリンターにて作製)

技術部だより

1. 活動報告
2. 研修会等報告
3. 講習会報告

令和3年度 工学研究科・工学部技術部活動報告

名古屋大学全学技術センター関連トピックス

○全学支援サービスの強化と組織的な支援体制の構築

- ・令和3年度先端研究基盤共用促進事業コアファシリティ構築支援プログラムに採択
- ・適切なエフォート管理の下で標準20%を抽出、新規業務へ対応
- ・再雇用技術職員からの技術継承をより多様化する技術支援に対応
- ・第1回東海国立大学機構技術発表会を開催（令和4年3月7日、8日）

○工学研究科・工学部技術部における会議およびトピックス

当技術部では、技術職員の組織の管理・運営のため、下記会議を開催している。

- ・本部会議：技術長、技術系長で構成する会議。（随時開催）
（工学研究科教員、事務局との企画・財務委員会教育研究支援専門委員会委員も兼務する。）
- ・調整連絡会議：技術長、技術系長、室長・グループ長（補佐含む）、主任技師以上
- ・業務調整会議：技術長、技術系長の選任で行う。（技術系ごと毎月1～3回開催）
- ・技術系専門員会：技術系に関する事項について教員委員を含めた技術系会議（随時開催）
- ・昨年に引き続き、新型コロナウイルスの影響で出張を伴う研究会等が中止されている。

活 動 内 容 （技術的依頼業務を除く会議等報告）
<p>全学技術センター関連会議</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全学技術センター運営委員会 （第56回 R3/12/7、第57回 R4/3/1） ・全学技術センター運営専門委員会 （第1回 R3/10/11、第2回 R4/2/22） ・全学技術センター人事委員会 （第1回 R3/10/11、第2回 R4/2/22） ・全学技術センター企画室会議 （第72回 R3/4/8、第73回 R3/5/13、第74回 R3/6/10、第75回 R3/7/8、第76回 R3/8/5、 第77回 R3/9/9、第78回 R3/10/14、第79回 R3/11/11、第80回 R3/12/9、第81回 R4/1/13、 第82回 R4/2/10、第83回 R4/3/10） ・全学技術センター実務委員会 （第185回 R3/4/15、第186回 R3/6/17、第187回 R3/10/21、第188回 R4/1/20、 第189回 R4/3/17） ・全学技術センター企画準備会議（企画室議案整理のため） （R3/4/1、R3/4/22、R3/5/6、R3/5/27、R3/6/3、R3/6/24、R3/7/1、R3/7/29、R3/8/26、R3/9/2、 R3/10/7、R3/10/28、R3/11/4、R3/12/2、R3/12/23、R4/1/27、R4/2/3、R4/3/3、R4/3/24） ・室長会議 （R3/5/13、R3/7/15、R3/8/5、R3/8/25、R3/9/30、R3/11/4、R3/12/1、R3/12/2、R3/12/9、R4/1/27）
<p>工学研究科・工学部技術部関連会議</p> <ul style="list-style-type: none"> ・企画・財務委員会教育研究支援専門委員会 第1回 R3/8/2 オンライン会議（技術部活動報告・方針及び予算報告等） 第2回 R3/10/25-29 書面審議（後補充対応、予算執行状況等）

- ・安全・厚生委員会（8月除き月1回開催）
（第181回 R2/4/28 ～ 第191回 R4/3/16）
- ・系会議（8月を除く毎月1回開催、4月は全技術系合同で以外は技術系ごと開催、全員参加）
（12月は、令和3年度技術部特別講演および研修報告会と重なったため合同とした）
（第1回コロナウイルスで中止 第2回～第11回 R3/5/14-R4/3/11 オンライン会議等）
- ・調整連絡会議（月に1回～2回開催、工学研究科・工学部技術部内の予算、行事等の運営）
第1回 R3/4/9、第2回 R3/5/10、第3回 R3/6/7、第4回 R3/7/26、第5回 R3/8/10、
第6回 R3/9/6、第7回 R3/10/4、第8回 R3/11/8、第9回 R3/12/6、第10回 R4/1/19、
第11回 R4/1/31、第12回 R4/2/14、第13回 R4/3/23、第14回 R4/3/28

研修講習会等

【職員課主催（地区国立大法人含む）】

- ・令和3年度東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修(電気・電子コース)
- ・令和3年度東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修（生物・生命コース）（中止）
- ・令和3年度名古屋大学新規採用職員研修（中止）
- ・令和3年度新規採用職員フォローアップ研修（開催無し）
- ・令和3年度サポータ制度（R3/5/14 オンライン）
- ・令和3年度東海地区国立大学法人等職員基礎研修 2年目職員（R3/5/20,21 オンライン）
- ・令和3年度東海国立大学機構企画力向上研修（R3/11/19 オンライン）
- ・令和3年度東海国立大学機構目的別研修（R3/10/15 オンライン）
- ・令和3年度 名古屋大学・岐阜大学主任研修（R3/9/16 オンライン）
- ・令和3年度 東海地区国立大学法人等 係長研修（R3/7/15,16 オンライン）
- ・令和2年度 東海地区国立大学法人等 新任課長補佐研修（R3/9/27,28 オンライン）
- ・語学研修（TOEIC 対策）
- ・語学研修（TOEIC_IP）
- ・英会話オンライン研修（DMM） 第1回（開催無し）、第2回（R3/11～R4/1）
- ・英会話オンライン研修（産経オンライン） 第1回（開催無し）、第2回（開催無し）
- ・令和3年度名古屋大学技術職員研修（情報通信コース）（R3/9/27～R3/9/29）
- ・2021年度国際業務トレーニング「英文Eメール研修」（R3/9/3）

【全学技術センター主催】

- ・マネジメント研修（R4/3/22 オンライン）
- ・令和3年度第1回東海国立大学機構技術発表会名古屋会場（R4/3/7 オンライン）
ー特別講演：タイトル「新興・再興ウイルス感染症の脅威について」
医学系研究科 木村宏 教授

【工学研究科・工学部技術部主催】

- ・工学研究科・工学部技術部令和3年度技術部特別講演および研修報告会
（R3/12/10 オンライン）

講演題目：

「ナノバイオデバイス・AI・量子技術によるバイオ計測化学・バイオ医工学の革新」

名古屋大学未来社会創造機構 ナノライフシステム研究所・所長

量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 量子生命科学研究所・所長

馬場 嘉信 教授

（工学研究科・工学部技術部系研修）

- ・Python 言語習得による情報収集・集計の効率化（情報通信技術系）（R3/6/1～R3/11/22）
- ・個人サンプラーを用いた溶接ヒュームの濃度測定技術の習得と自前測定の確立
（環境安全技術系）（R3/4/15～R3/11/19）
- ・装置製作を通しての新人育成研修（装置開発技術系）（R3/4/15～R3/11/22）
- ・テレワーク体制の強化・検討（分析物室技術系）（R3/4/1～R3/11/19）

(工学研究科・工学部技術部個別研修)

- ・屋内気流の可視化 一格安システムの検討— (環境安全技術系) (R3/8/2～R3/10/29)
- ・通信・制御技術の基礎 (分析・物質技術系) (R3/8/2～R3/10/29)

(工学研究科・工学部技術部系講習会)

- ・デジタル技術の進展と映像制作の変化、テレワークセキュリティ (情報通信技術系)
(R3/11/2 10:00～12:00 Teams)
- ・OISTの安全衛生管理の事例紹介 (環境安全技術系)
(R3/12/21 10:00～12:00 工学技術部会議室およびオンライン)
- ・ワイヤ放電加工機「三菱 MV1200R」の操作方法について (装置開発技術系)
(R3/10/20 9:30～11:30 実験実習工場 1F)
- ・スマートグラス (EPSONBT-30E) の初歩的な取り扱い講習 (分析・物質技術系)
(R3/10/21 10:00～12:00 機器分析室)

【外部研修・研究会・講習・出張関連】

- ・令和3年度 機器・分析技術研究会 in 山口宇部 (R3/9/9～R3/9/10 オンライン)
- ・実験・実習技術研究会 2022 東京工業大学 (R4/3/3～R4/3/4 オンライン)

令和3年度 情報通信技術系活動報告

藤原 富未治

工学研究科・工学部技術部 情報通信技術系

1. はじめに

令和3年度の情報通信技術系では、昨年度欠員となっていた後補充として令和3年4月1日付で1名が新規採用された。現在の当技術系の構成は、技術系長1名、グループ長2名、グループ員は11名（第1グループ5名、第2グループ6名）となり、総勢14名体制となっている。

また本年度も大学の活動指針の変更が続き、在宅勤務の要請や推奨が指示され、引続きテレワーク業務に対応する必要があった。そのため事前にテレワーク日程を調整し出勤体制の見直しを図り対応を行っている。

2. 情報通信技術系の実施業務

本年度の当技術系への業務依頼件数は2022年1月末段階で総計44件と昨年と同程度であり、その大部分はサーバやWebの管理などの年間を通した継続性が必要な依頼業務が中心となっている。東海国立大学機構の設立以降、アプリケーション開発の業務相談や、インシデントによる技術相談も多くなってきている。また、工学研究科内のサーバ集約のため、仮想サーバ運用業務の強化を行っている。長期的な視点から引き続き新人育成に取り組んでおり、本年度採用者にも実施中で、研修内容の充実も図っている。さらにサーバ管理業務やネットワーク管理業務など担当者を複数人体制で実施する取り組みも一部実施中であり、依頼業務のほか技術部サーバの管理・メンテナンス等、工学技術部技術職員のインフラ環境も提供している。

工学研究科以外の業務として、情報学研究科、環境学研究科、環境医学研究所、本部事務部など6件の依頼に対応中である。また教育活動状態の変化によるオンライン学習支援システム（NUCT）の需要増加に伴い、情報連携推進本部からの支援要求にも限定的に協力している。

3. 業務調整会議・技術系打合せ・技術系グループ会議

3.1. 業務調整会議

当技術系の円滑な運営を目的として、技術系長1名、グループ長2名の計3名の技術職員で「業務調整会議メンバー」を構成している。このメンバーで、技術系内の業務調整・技術力の向上や企画等の審議を行うために「業務調整会議」を開催している。

3.2. 技術系打合せ

「技術系打合せ」は、「業務調整会議」の未開催週に不定期で開催し、「業務調整会議」で審議すべき事項をあらかじめ検討することで「業務調整会議」を補足する役目を果たしている。これにより審議事項の迅速な決定や会議メンバー間の意思の疎通が可能となっている。

3.3. グループ会議

グループ内の依頼業務の推進や系内運営等の情報交換を行う目的で「グループ会議」を開催している。グループ会議は、毎月開催される技術部系会議終了後に引き続き開催し、議論内容

はグループ長が会議メモを作成し「業務調整会議」に反映している。この会議メモはグループウェア上に掲載し、情報系職員全員に周知している。

4. 技術研修・研鑽

学外研修では、東海国立大学機構職員の主任としての役割を自覚し、身につけておくべき態度や意識、リーダーシップ発揮に必要な諸能力を醸成することを目的とした「東海国立大学機構主任研修」に、伊藤大作副技師が他大学および他部局の職員(65名)と共に参加した。

研修名 : 令和3年度東海国立大学機構主任研修

参加者 : 伊藤大作

開催日時 : 令和3年9月16日(木) 9:30~17:00

開催会場 : 自宅(または職場)

※Zoomを用いたオンライン開催

東海国立大学機構の新規採用職員に対して、職員としての心構えを身につけ、職員として身につけているべき基礎的な知識を修得し、同期とのつながりを形成することを目的とした「東海国立大学機構新規採用職員研修」に吉本翼技術職員が岐阜大学および他部局の職員(44名)と共に参加した。

研修名 : 令和3年度東海国立大学機構新規採用職員研修

参加者 : 吉本翼

開催日時 : 令和3年4月1日(木) ~ 令和3年4月6日(火) および令和3年4月22日(木)

開催会場 : 名古屋大学(豊田講堂シンポジオンホール) および

自宅(または職場) ※Zoomを用いたオンライン開催

学内研修では、東海国立大学機構職員として、英語の学習習慣を定着させるとともに、英語コミュニケーション能力の向上を図ることを目的とした「TOEIC対策研修」に吉本翼技術職員が参加した。

研修名 : TOEIC対策研修

参加者 : 吉本翼

開催期間 : 令和3年7月~12月毎週火曜(20回)

開催会場 : 自宅(または職場)

※Zoomを用いたオンライン開催

名古屋大学全学技術センター専門研修として、技術職員に必要となる専門的知識及び技術を修得させ、技術職員の資質の向上と応用能力の養成を図ることを目的とした「名古屋大学技術職員研修(情報通コース)」に雨宮尚範副技師と石垣佐副技師が他部局の職員(4名)と共に参加し、研修講師を太田芳博主任技師、小林聖奈副技師が他部局の職員(2名)と共に務めた

研修名 : 名古屋大学技術職員研修(情報通コース)

テーマ : 動画編集

参加者 : 雨宮尚範、石垣佐

講師 : 太田芳博、小林聖奈

開催日時 : 令和3年9月27日(月)~令和3年9月29日(水)

開催会場 : メディアスタジオ、電気系端末室、中央図書館(N次創作スペース)

その他では、文部科学省大臣官房政策課サイバーセキュリティ・情報化推進室が主催する、

各府省の橋渡し人材の育成及び一般職員の情報リテラシー向上等を目的とした「情報システム統一研修」の集合研修に石垣佐副技師が参加した。

研修名 : プロジェクト管理基礎(30時間)
情報セキュリティ基礎(10時間)
ネットワーク基礎(10時間)

参加者 : 石垣佐

開催会場 : e-ラーニング

また、工学技術部系研修として牧野輝副技師をはじめ6名が「Python言語習得による情報収集・集計の効率化」というテーマで、データ収集・分析に強いPython言語の学習を通して、Microsoft Officeファイルからの情報抽出と集計の自動化、サーバログからの情報抽出と集計の自動化、CSVファイル及びデータベースからの情報抽出と集計の自動化に取り組んだ。

申請者 : 牧野輝

連盟者 : 太田芳博、島田啓史、石垣佐、小林聖奈、藤原富未治

研修名 : Python言語習得による情報収集・集計の効率化

開催期間 : 令和3年6月15日 ~ 令和3年11月2日

個別研鑽について行う者はいなかったが、各自依頼を受けている業務に関連した自己研鑽を行っている。

5. 技術講習会

本年度の当技術系の講習会は、「デジタル技術の進展と映像制作の変化及びテレワークセキュリティ」というテーマで、名古屋大学技術職員研修（情報通信コース）で講演された講義動画を視聴し、視聴後にセキュリティに対する意見交換を行う形で実施した。

開催日時 : 令和3年11月2日（火）10:00～12:00

開催場所 : Teamsによるオンライン

講習題目 : 「デジタル技術の進展と映像制作の変化及びテレワークセキュリティ」

受講人数 : 情報通信技術系 11名（内、他系参加2名）

6. 技術部サーバ管理業務等

当技術系では、技術部の情報機器に関連した業務を担当しており、本年度も、サーバ（仮想サーバ）やネットワーク機器を使用して、システムの安定性を確保している。

具体的な業務内容は次の通りとなっている。

1) 技術部サーバ(Web、Mail)管理

サーバの保守管理とメールアカウント発行、メーリングリスト追加・修正作業を行っており、本年度担当は小林聖奈副技師である。

2) 技術部ホームページ管理

本年度は中村成美副技師が担当し、技術職員向けのコンテンツ内容の更新及び充実を図っている。

3) IPアドレス管理

技術部に割り当てられているIPアドレスを適切に使用するための管理を藤原が担当している。

4) 新業務依頼システム

本年度複数の機能を実装した新しいシステムを開発し令和3年4月から運用を開始した。同システムのメンテナンスを小林聖奈副技師、伊藤大作副技師、太田芳博主任技師の3人で担当している。

5) グループセッション

各系の休暇等のスケジュール及びファイル管理をこのシステムで行っており、同システムのアカウント発行とメンテナンスを雨宮尚範副技師が担当している。

令和3年度環境安全技術系活動報告

澤木弘二

工学研究科・工学部技術部 環境安全技術系

はじめに

環境安全技術系においては、再雇用者も含め今年度の構成人数は14名、技術系長1名、安全衛生担当の第1グループ長1名、第1グループ長補佐1名、第1グループ員7名、第2グループ長1名、第2グループ員3名で技術支援にあたっている。

1. 環境安全技術系の実施業務

今年度については27件の業務依頼がありこれを完了した。なお依頼件数は昨年度と比較して10件減となっている。依頼件数は1/4程度減少しているが年間の総業務時間数については大きな変化はなかった。依頼業務27件の内25件が年間業務、2件が短期業務であった。また業務時間数の比（年間依頼業務時間数／総時間数）が99.9パーセントであったことから、当系への依頼業務は年間業務が中心であり、年間業務の殆どが昨年度からの継続業務となっている。その年間業務は基盤性が重要なもので、尚且つ、継続が必要なことから大きな要因となっている。

具体的な業務内容では、

- ・放射線安全管理室の業務（学部内業務） ・環境安全管理室の業務（学部内業務）
- ・コバルト60ガンマ線照射室の業務（大学内業務） ・環境安全衛生管理室の業務（大学内業務）
- ・核燃料管理施設の業務（大学内業務） ・災害対策の業務（大学内業務）

となっており、学部内・大学内の共通的な業務への従事時間が近年増加傾向にある。その他の業務として、化学薬品管理用サーバーの管理、工作機器の管理、学生実験支援業務などの年間依頼業務も行っている。また、系構成員の中には、法的知識・資格が必要な作業環境測定、安全衛生巡視、放射線取扱主任者等の業務にあたっている者が多数存在する。

2. 業務調整会議

業務調整会議は、技術系長1名、グループ長2名、グループ補佐1名の合計4名で構成し、系内で業務振り分けなどの作業を担当する事になっている。しかし、個々、グループでの年間業務依頼が殆どとなっており、依頼業務に振り分けが必要となるものはなかった。今年度は、一昨年度末からのコロナ禍での影響で、系構成員の参加による朝の連絡会を中止している。業務に関する打ち合わせ、事務連絡等については、メールと系会議での連絡で対応を行った。

3. 専門委員会

環境安全技術系の専門委員会については、新体制以降、業務遂行に当たり問題となるものなく開催をしなかった。

4. 出張報告会

昨年同様、今年度においても新型コロナウイルス（COVID-19）感染拡大防止のため、全ての学外

発表会・研修等がオンライン開催となり、出張自体が無くなることとなった。

5. 技術研修

今年度の技術研修は、環境安全技術系として系研修、個別研修、各1件の申請/報告があった。

令和3年度 技術部特別講演および研修報告会

開催日時：令和3年12月10日(金) 8:45～15:00

開催場所：オンライン開催

1) 環境安全技術系系研修

「個人サンプラーを用いた溶接ヒュームの濃度測定技術の習得と自前測定の確立」

環境安全技術系 ○後藤光裕、松浪有高、河内哲史、木村麻衣、舟橋 朋

研修期間：令和3年4月15日～令和3年11月19日

2) 環境安全技術系個別研修

「屋内気流の可視化 一格安システムの検討」

環境安全技術系 ○澤木弘二、松浪有高

研修期間：令和3年8月2日～令和3年10月29日

6. 技術講習会

開催日時：令和3年12月21日(月) 10:00～12:00

開催会場：工学部3号館南棟5階578号室 工学技術部会議室 および

Teamsによるオンライン講演

講習題目：「OISTの安全衛生管理の事例紹介」

講習内容：事故に関する報告書には、その原因、異常進展シナリオ、防止対策など数多くの安全情報が含まれている。これら事故報告書を調査・収集・分析し、これを教訓に今後の事故発生の防止を図ることは有意義である。しかし、国内外で発生する事故の90%以上が過去の事故事例の繰り返しであり、これらの情報が、安全管理、事故発生防止に有効に活用されていない。事故情報を活用するために情報の体系化、構造化を図り、データベースを構築することを提案し、事故調査情報を適切に作業員、安全管理者等に提示することができ、その結果、事故の軽減が可能になると考える。

OIST: 沖縄科学技術大学院大学のこと、沖縄県国頭郡恩納村字谷茶に本部を置く5年一貫制の博士課程を有する大学院大学

令和 3 年度装置開発技術系活動報告

山本 浩治

工学研究科・工学部技術部 装置開発技術系

はじめに

工学研究科・工学部技術部（工学技術部）の装置開発技術系では、令和 3 年度末退職者 1 名を予定している。令和 4 年度末退職予定者のポストに関しては、1 年間の重複雇用により新規採用枠として運用することが認められているため、公募により新規採用職員を獲得した。現在、装置開発系職員数は 17 名（再雇用 4 名を含む）で構成している。別枠で、理学部よりガラス系技術職員 1 名が工学部へ派遣として加わっている。運営体制は、全学技術センター装置開発技術支援室 4 グループの内、工学部として精密加工技術グループ、システム開発技術グループの 2 グループとして活動している。他の 2 グループとして研究機器開発グループ、極限環境機器開発グループは理学部となる。全学技術センター装置開発技術支援室室長の判断により相互の連絡を密接に行っている。

工作機械・設備については、実験実習工場と赤崎館装置開発ファクトリーに分散配置されている。NC 工作機械に関しては機械系教室教員の協力のもと CAD/CAM システム、ベリカット（NC シュミレーション）を導入し、設計製図第一の授業にも活用している。新規の工作機械としてワイヤ放電加工機（MV1200R 三菱電機製）が導入され、加工機としての操作性や加工速度が改善されており職員の加工技術や作業効率の向上が期待できる。また、これまで通り創造工学センターものづくり公開講座向けのイベントにも業務支援を行っており、「エンジン分解・組み立てコース」を行った。「ガラス工作コース」も予定していたが新型コロナの影響により中止となった。

1. 装置開発技術系の業務実施状況

装置開発技術系は、機械工作・ガラス工作と電気回路工作の 3 部門で構成されており、短期・長期業務依頼に対応している。研究者・大学院生・学生の独創的なアイデアによる教育・研究に必要とされる装置開発に関する技術相談や実験装置の設計・試作・製作を行っている。

さらに、コールドエバポレータ設備管理、創造工学センターものづくり公開講座や世界展開力強化事業、留学生ものづくり体験などの教育支援（本技報掲載参照）、各学科・専攻の安全教育や工作実習支援業務、ナノテクプラットホームの半導体プロセス技術への支援を行っている。令和 3 年度 1 月中旬の業務依頼件数状況について、大部分を占めるのは短期業務であり、機械加工系 353 件、ガラス工作系 67 件、回路業務系 1 件、他に年間業務は 7 件となっている。

2. 技術系運営について

2.1 業務調整会議

技術系の運営について協議する会議であり、技術系長、グループ長、技師以上から年齢構成のアンバランスや将来の運営メンバーの育成の観点から選抜したメンバーで構成されている。主に、工学技術部調整連絡会議開催後の火曜日午前に 1 時間 30 分程度開催しており、議題は、

技術部調整連絡会議の報告、グループ会議の報告、業務の進捗状況および技術系内の検討事項（予算・支出、業務対応、人の配置、研修、テレワーク、etc）について協議している。毎回の議事録は、輪番で書記を務め、次回会議の冒頭で読み合わせを行い、内容の承認を得て進めている。

2.2 装置開発系方針と研修・出張関連報告等

オークマ工作機械工学館に設置されている最新の NC 工作機械を操作できる機会を得て、若手の技術職員に基本操作および CAD/CAM を学ばせている。新型コロナの影響で講習会の受講が困難であることから活発に業務に取り入れていくには、しばらく時間が必要である。再雇用職員 4 名の方には一般的な加工業務に加え創造工学センターオープン利用の担当者として学生の指導にあたって頂いており、熟年者の持つ経験や技術力を学生に伝えていくことも重要と考えている。しかしながら、こちらも新型コロナの影響から閉室状態が続いている。今後は新型コロナの影響を受けながらも技術力を向上させる工夫が必要だと感じている。ガラス加工については昨年から引き続き理学部から派遣で来ていただいている方に加工技術の指導を受けており昨年度と比べて技術力も向上している。今後は令和 4 年 9 月から新規採用職員が決まっているため新人教育の準備を進めて行く。次年度から本格的に東海国立大学機構として岐阜大学との連携を進め機械加工技術、ガラス加工技術、電子回路技術などで互いの技術力を向上させるような技術交流を推進して行きたいと考える。

以下に令和 3 年度装置開発技術系の主な研修等の活動報告を示す。

※新規採用職員研修は新型コロナの影響により中止とした。

- 1) 「装置製作を通しての新人育成研修」（工学技術部系研修）
中木村 雅史、渡邊 雄亮 他 3 名 R03.04～R03.11
- 2) 「東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修（電気・電子コース）」
渡邊 雄亮 R03.11.15～R03.11.17
- 3) 「名古屋大学技術職員研修（情報通信コース）」
森木 義隆 R03.09.27～R03.09.29
- 4) 「語学研修（英会話オンライン DMM）」
渡邊 雄亮 R03.11～R04.01
- 5) 「語学研修（TOEIC__IP）」
中木村 雅史、渡邊 雄亮 R04.01.19
- 6) 「令和 3 年度主任研修」
磯谷 俊史 R03.09.16
- 7) 「令和 2 年度係長研修」
齋藤 清範 R03.07.15～R03.07.16
- 8) 「新規採用職員研修（安全講習）」
渡邊 雄亮 R03.04.22
- 9) 「令和 2 年度サポーター制度」
渡邊 雄亮 R03.05.14
- 10) 「令和 2 年度東海国立大学機構目的別研修」
長谷川 達郎 R03.10.15

- 11) 「熱処理講習受講（中部ポリテクセンター）」
 渡邊 雄亮 R03.10.19～10.21
- 12) 「令和2年度 技術部特別講演および研修報告会」（工学技術部）
 装置開発技術職員全員参加 R03.12.10 8:45～15:10
- 13) 「第1回東海国立大学機構技術発表会（名古屋大学会場）」
 （全学技術センター行事） R04.03.07
 口頭発表：「装置製作を通しての新人育成研修」
 ○渡邊 雄亮
- 14) 「核融合科学研究所技術研究会」
 口頭発表：「装置製作を通しての新人育成研修」 R04.03.10～03.11
 渡邊 雄亮
 聴講参加：装置開発技術系から10名程度を予定
- 15) 「第1回東海国立大学機構技術発表会（岐阜大学会場）」
 聴講参加：装置開発技術系から10名程度を予定 R04.03.08
- 16) 「令和3年度 創造工学センターものづくり公開講座」
 1. 第21回留学生向けものづくり公開講座（機械コース）
 「小型エンジン分解・組立実習」（短期留学生4名） R03.12.22
 2. 高大連携ものづくり公開講座（機械コース）開催予定
 「小型エンジン分解・組立実習」（高校生6名程度を予定） R04.03.23

3. 技術講習会

令和3年度の装置開発技術系では、令和3年2月に導入したワイヤ放電加工機 MV1200R 三菱電機株式会社の取扱い講習会を開催した。

【講習内容】

ワイヤ放電加工機と周辺機器の紹介、ワイヤ放電加工機の操作説明、ワイヤ放電加工機の実習により新規導入されたワイヤ放電加工機の基本的な操作方法や最新機種ならではの新しい機能について学んだ。

講習題目：「新規導入ワイヤ放電加工機の操作習得」

開催日時：令和3年10月20日（水）

9:30～12:00/14:00～16:00

開催場所：実験実習工場 1F

講師：坂井 優斗

参加人数：7名（工学部装置開発）

4. 機械系教室との交流

工学技術部装置開発技術系と関係の深い機械・航空宇宙工学専攻教室の教員や学生の方々との交流をはかることを目的として、修士論文発表会の終了後時間を利用して、装置系の新規導入工作機械の紹介や加工例・製作物の紹介、また、若手技術職員の発表練習も兼ねて技術発表を毎年開催している。今年度も残念ながら新型コロナの影響により中止とした。次年度は、是非実施したいと思っている。

令和3年度 分析・物質技術系活動報告

永田陽子

工学研究科・工学部技術部 分析・物質技術系

1. はじめに

当分析・物質技術系では、今年度は当初より1年を通じて11名で活動することができた。内訳は技術系長、第1グループ（グループ長1名(技術系長と兼任)、技師2名）、第2グループ（グループ長1名、技師3名、副技師4名）の構成である。全学技術センター分析・物質技術支援室としては、当系は室長補佐1名、組成分析・構造解析グループ2名、表面分析・形態観察グループ8名の2グループに分かれることになる。

2. 分析・物質技術系の主な業務内容

当技術系の主な業務としては、工学部・大学院工学研究科および未来材料システム研究所の共通機器として設置されている各種分析装置のメンテナンスなどの性能維持・管理、試料の分析・観察・解析などを含めた依頼測定、装置の利用講習会など主に機器分析等に関わる技術支援業務であり、加えてこれらの装置を使った技術相談も受けている。もともと分析・物質技術系はマテリアル工学科関連の材料系技術室、化学生命工学科関連の機器分析室、超高圧電子顕微鏡施設、超強力X線回折実験室の集まりからなっており、現在もそれらからの依頼が主となっている。主要な分析機器装置には、核磁気共鳴装置（NMR）の他に、粉末X線解析装置（XRDなど）、吸光光度分析装置、発光光度分析、分光光度分析（FT-IRなど）、熱分析（DSCなど）、電顕系（TEM、SEMなど）、有機物の微量元素分析装置、無機物の微量元素分析装置（ICP-AESなど）などがある。また、これら分析操作の前処理を行うことも重要な業務である。前処理として、試料分解、標準溶液の作成のほか、イオンミリング、マイクロトームなどがあり、依頼業務としても受け付けている。その他にも機器の共用システムとして、運営システム上の機器についても支援を行っている。今年度の業務依頼件数は長期・短期業務を含め12月末日現在66件であった。

他系からの業務として、全学の環境安全衛生管理室からの業務依頼を受けており、全学の実験系廃棄物回収業務、工学部における安全衛生管理業務などの環境安全業務内容を行っているほか、工学部環境安全管理室からの依頼に基づき作業環境測定や安全衛生巡視も支援している。特に局所排気定期自主検査者講習会では実習の講師も務めている。その他、今年度はコロナウイルス感染症対策のため、オンライン巡視を試行することになり、その多くを分析系のメンバーで担うこととなった。他の全学からの業務としては、男女共同参画センターから依頼を受け、13年ほど前から技術支援を行い、女性研究者のロールモデルをアピールする地域貢献事業に携わっている。これら以外にも、理学研究科、シンクロトロン光研究センター、低温プラズマ科学研究センターからも業務依頼を受けている。

3. 技術専門委員会

分析・物質技術系専門委員会は、従来、教員3名、技術職員1名で構成しており、当技術系

をサポート頂いている。今後について検討した結果、分析分野について相談できる代表教員は必要ではあるが、分析・物質技術系専門委員には、教育研究支援専門委員会委員も兼任頂いているため、技術系内で検討事項が発生した時は全学技術センター運営専門委員会技術支援室委員会で会議を開き、諮ることが出来るとして、本年をもって分析・物質技術系専門委員会を廃止とした

4. 業務調整会議

系の運営業務を遂行する上で必要と判断した場合に業務調整会議を開催している。今年度は系会議前後および必要に応じた日時にて、グループ長および分析・物質技術系業務調整会議メンバーの計4名のメンバーで開催した。年間運営方針として系の会計および研修や講習会などについて協議した。

5. 学外での活動

技術研究会・講習会等への参加のための出張等は、当系のメンバーの説明力、理解力、発表を行うことによる表現力等の向上、技術力向上に繋がる知識、情報を収集する目的で実施し、その成果を学会、研究会などにて報告している。今年度は機器・分析技術研究会が山口大学でオンライン開催され、当系からは4名が参加し、そのうち鳥居実恵、西村真弓がそれぞれポスター発表を行った。学会には分析化学会の年会および学会主催の「基礎及び最新の分析化学講習会」に参加し、分析についての最新情報を収集した。その他にも山本悠太が日本顕微鏡学会発表1件、発表連名4件、論文共著4件と多数の活動を行っている。また、文部科学省ナノテクノロジープラットフォームより令和3年度「秀でた利用成果」優秀賞受賞課題「ヘテロ原子を含有する光感受性化合物の構造決定と抗がん光線力学療法への応用」として林 育生、鳥居実恵、伊藤 始が選ばれた。他大学との交流については、永田陽子、西村真弓が大阪大学及び全国の大学および高専との共催イベント「女技ネットのオンラインサイエンスイベント」に講師として参加した。

6. 技術研修・研鑽

今年度の系研修は「テレワーク体制の強化・検討」という課題で神野貴昭を中心に系全体で実施した。また個別研修では、神野貴昭が「通信・制御技術の基礎」という課題で研修を行った。それぞれ実施して成果が得られた。また、中期目標にも挙げられている国際化を目指して英語能力について研鑽も行っている。今年度は留学生向け共用機器紹介セミナー「Shared Equipment Seminar」を西村真弓が英語にて行った。

7. 技術系講習会

今年度の当系の講習会は、分析技術の向上を目的として今年度系で購入したスマートグラス(Epson BT-30E)の取り扱い講習を西村真弓が中心となり下記の通り実施した。

開催日時：令和3年12月21日(火)

10:00 講習1 スマートグラス(Epson BT-30E)の初歩的な使い方説明

10:30 講習2 スマートグラスを使つての顕微鏡講習会の受講および質疑応答

12:00 講習終了

スマートグラスは目の前の眼鏡に操作画面が映写することができ、メガネに映像を投影させながらの撮影と同時に作業も可能となる。その他には、作業者目線で両手が空いた状態で動画を撮ることも可能であり、一人で撮影可能となる。また、今年度はコロナウイルス感染症対策のため、実際にスマートグラスを扱う受講者を少なくするため2回に分けて講習会を行った。

令和3年度 計測・制御技術系活動報告

立花 一志

工学研究科・工学技術部 計測・制御技術系

はじめに

計測・制御技術系は技術部組織に加わり、今年度で2年目となる。当技術系は系長以下6名の技術職員で構成されている。第1グループ長1名、技師2名、副技師2名です。昨年度と同様の体制で支援業務を行っています。令和4年4月には、退職者の枠により1名の後任補充が予定されているため、現在公募を行っているところです。（応募締切 R4.2.9）

1. 計測・制御技術系の業務

名古屋大学の学内共同教育研究施設であるシンクロtron光研究センターに関する教育・研究支援、運営支援、その他センターが必要な業務を行っている。更には、あいちシンクロtron光センターを活用するために以下の業務を担当している。

シンクロtron光を利用した、真空紫外からX線までの分光測定、X線散乱・回折・反射率測定などを用いて各種分析を行うビームラインにおける業務

ビームライン及び計測システムの整備と管理・運用、並びに個別測定実験に係わる電気・電子機器の設計・製作に関する技術支援。ビームライン利用者に対する講習・研修指導、および測定・解析に関する技術支援。放射線管理業務。ビームライン機器および制御ソフトウェアの開発や改良、保守。解析支援や事前打ち合わせ等を行う。

シンクロtron光源加速器に関する業務

シンクロtron光源加速器（直線加速器、ブースターシンクロtron、電子蓄積リング）の運転、保守管理、改良 性能向上のための、真空機器、機械部品、電気・電子回路、付帯設備（冷却水設備・圧空設備、空調設備等）の設計・製作および保守。制御用ソフトウェアの改良、開発。

新型コロナウイルス感染症対策のため、来所しての測定が制限される中で依頼業務が増えたこと、新設ラインへの対応などがあり業務多忙な年となった。

2. 計測・制御技術系 第1グループ打ち合わせ

月1回の協議対応としている。

新型コロナウイルス感染症の影響により、全員が集まった対面での打ち合わせが困難な状況が続いているが、オンラインを利用したことで資料の共有が容易であること、録画することで記録が残り参加できなかった職員が後から確認することができるという利点もあった。

3. 講習会・研修・学会発表等

各種講習会・研修・学会等への参加について下記の通り報告する。

【学内ものづくり講座】

2021年度地域貢献特別支援事業 AI技術を利用した学内ものづくり講座プレ開催

開催日時：2021年10月8日（金） 13:00～16:00

開催場所：創造工学センター東エリア IB館北棟10階

内容：簡易スマートスピーカー制作実習の為に座学と実習の講師を務めた。座学講義では、制御、コンピューター、ラズベリーパイ、機械学習、音声認識についての初学者向けの説明を行った。

*「令和3年度 創造工学センターものづくり公開講座」のページを参照

【学外研修】

玉掛技能講習

開催日：2022年1月7日（金）～9日（日）

開催場所：コマツ教習所愛知センタ

受講者：真野篤志

内容：つり上げ荷重1t以上のクレーン等における玉掛け作業に要する座学講義及び実技実習を受講した。

第72回表面科学基礎講座「表面・界面分析の基礎と応用」（受講中）

開催日：2022年1月12日（水）～2月28日（月）（期間中何度でも閲覧可能）

開催場所：オンライン

受講者：高倉将一

内容：表面・界面分析の基礎と応用についてのオンライン講義を受講した。真空技術、光電子分光、電子顕微鏡、X線回折実験等といった様々な表面・界面分析技術や、それらのベースとなる真空技術などについて学んだ。

床上操作式クレーン運転技能講習（予定）

開催日：2022年2月11日（金）、12日（土）、14日（月）

開催場所：コマツ教習所愛知センタ

受講者：真野篤志

内容：つり上げ荷重5t以上の床上操作式クレーンの運転作業に要する座学講義及び実技実習を受講した。

【あいちシンクロトロン光センター講習会・研究会等】

技術系講習会のカテゴリとは別にあいちSRでは利用者向けやシンクロトロン光関係者に対して各種講習会や研究会等を開催している。2021年度XAFS入門講習会

開催日時：2021年9月13日（月） 10:00～17:30

開催場所：オンライン

参加者：須田耕平、陰地宏（スタッフとして）

内容：名古屋大学シンクロトロン光研究センター主催で例年開催されているX線吸収微細構造（XAFS）分光法に関する講習会で、本年度は9月にオンラインで実施された。須田と陰地は、講習会後半のXAFSスペクトル解析ソフトウェア（Artemis）の使用法講習にお

いて、講師役として受講者のサポートを行った。

【学外研究会等への参加】

あいち SR-KEK-PF 第2回研究懇談会

開催日時：2021年9月14日（火）

場所：オンライン

参加者：石田孝司

内容：同じ放射光施設であるあいちシンクロトロン光研究センターと高エネルギー加速器研究開発機構の Photon Factory の加速器研究者および技術者らと、最新の研究内容に関するの情報・意見の交換を行った。

計測システム研究会

開催日時：2021年10月28日（木）～29日（金）

開催場所：九州大学+オンライン

参加者：石田孝司

内容：広範な実験対象分野における計測システムについて、その成果のみならず、これまでに分かった課題に関して議論を行った。

【学会等における発表】

日本物理学会第76回年次大会（昨年度技報未掲載分）

開催日時：2021年3月15日（月）

開催場所：オンライン

発表者：真野篤志

発表タイトル：「マイケルソン干渉を用いたアンジュレータ光のコヒーレンス長測定」（講演番号 15pX1-6）

内容：広島大学加藤政博教授と名大 SR センター 高嶋圭史教授の共同研究であるアンジュレータ光のコヒーレンス長における従来研究機材の改良結果について発表した。

2021年度実用表面分析講演会

開催日時：2021年11月18日（木）～19日（金）

開催場所：オンライン開催

発表者：陰地宏

発表タイトル：「XAFS の全電子収量法と転換電子収量法における分析深さについて（文献紹介）」

内容：表面分析研究会（SASJ）が主催する定期講演会にて、陰地が担当するビームラインで利用可能な X 線吸収（XAFS）分光法の中で全電子収量法と転換電子収量法と呼ばれる手法における分析深さについて解説した。

令和3年度 工学技術部特別講演会および研修報告会

松浪有高

工学研究科・工学部技術部 研修係

令和3年度 技術部特別講演会および研修報告会を、12月10日（金）に昨年度に続きオンラインにて開催した。参加者は、技術職員-情報通信系14名、環境安全系12名、装置開発系20名、分析・物質技術系11名、計測・制御技術系3名、理学部装置開発系1名の61名と教員3名であった。冒頭の開会の挨拶では、宮崎工学部長・工学研究科長研究科長より、工学技術部として従来の技術支援にとどまらず、これまで築き上げてきた技術に、更なる高度で広範囲な技術に対応し得るよう、ますますの技術力向上を図って頂きたいとのご期待を頂いた。続いて、小橋工学研究科副研究科長・工学技術部長より、今回のような個別研修、系研修を継続的に行い、必要とされる技術を研鑽、獲得することを大いに期待しているとお言葉を頂いた。今後もこのようなご期待に応えるべく、最新の技術を知るための調査及び精査をし、それを元にした研修・研鑽を続けていくことが必要であると再確認した。

特別講演会は、「ナノバイオデバイス・AI・量子技術によるバイオ計測化学・バイオ医工学の革新」と題して、馬場嘉信名古屋大学工学研究科の教授であり、名古屋大学未来社会創造機構 ナノライフシステム研究所・所長、量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 量子生命科学研究科・所長より、これからのバイオ計測化学、バイオ医工学の展開に向けた最新の話題についてご講演を頂いた。高密度化したナノワイヤにより、エクソソームmiRNA超高感度解析を可能としたエクソソーム超高効率捕捉技術を開発され、癌においては、15種類を検出することが実用化されつつあることや、サンプルに血液のみならず、尿という低侵襲なものを用いることが可能であるとのことで、低侵襲や非侵襲なものを用いることができると、検査の平易化が進み、未病での対応・対策が可能となるなど、これからの超長寿社会等でも健康で、安心して生活していける期待が持てる話題であった。また、講演の中では、AIを利用した解析も活用されているとのことで、ここには、工学技術部の技術職員の寄与もあったとご紹介頂いた。今後も更に技術を向上させ、これに応え得るとともに他でも寄与できるようにスキルアップ、レベルアップする研修・研鑽を実施していくように努めなくてはならないと認識を新たにすることができた。

特別講演会に引き続いて、研修報告会を行った。今年度の研修報告の内訳は、個別研修が2件、技術系研修が4件ありそれぞれについて報告された（当日のプログラムは、以下の通り）。研修報告の時間に関しては、発表時間20分、質疑応答時間5分と例年通り、オンライン実施のため交代に5分の時間も取っていることもあり、時間一杯まで活発な質問に加え、意見交換や情報交換が行われ、有意義に報告会を実施することが出来た。今後必要とされる技術に対し、素早く対応できるような研修をますます実施することで、工学部・工学研究科の発展に寄与できればと存じております。対応な最後になりましたが、本年度研修係を分担頂きました中西幸弘さん、白木尚康さん、伊藤大作さん、長嶋宏弥さん、中木村雅史さん、西村真弓さん、有難うございました。

令和3年度 技術部特別講演および研修報告会

主催 工学研究科・工学部技術部

プログラム

日時：令和3年12月10日（金） 8:45～14:30

場所：Teams

今回は自席での聴講、発表となります。ただし、発表者・座長には発表者会場として工学技術部会議室（3-578）を用意致しますのでどちらかで参加、対応して下さい。（○印：研修報告者）

1. 8:45～ 受付け開始

2. 9:00～9:10 特別講演会・研修報告会開会の挨拶（司会・進行：松浪有高）

宮崎誠一 工学部長・工学研究科長

小橋 眞 工学研究科副研究科長・工学部技術部長

3. 9:10～10:10 令和3年度 特別講演（司会・進行：永田陽子）

「ナノバイオデバイス・AI・量子技術によるバイオ計測化学・バイオ医工学の革新」

名古屋大学未来社会創造機構 ナノライフシステム研究所・所長

量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 量子生命科学研究所・所長

馬場 嘉信 教授

=====休憩=====

4. 10:30～10:55 情報通信技術系報告（司会・進行：藤原富未治）

系研修 「Python 言語習得による情報収集・集計の効率化」

○牧野 輝、太田 芳博、島田 啓史、石垣 佐、小林 聖奈、藤原 富未治

5. 11:00～11:55 環境安全技術系報告（司会・進行：澤木弘二）

(1)11:00～11:25 「屋内気流の可視化 一格安システムの検討一」

個別研修 ○澤木弘二、松浪有高

(2)11:30～11:55「個人サンプラーを用いた溶接ヒュームの濃度測定技術の

習得と自前測定の確立

系研修 ○松浪有高、河内哲史、後藤光裕、木村麻衣、舟橋 朋

=====昼 休 み

=====

6. 13:00～13:25 装置開発技術系報告 (司会・進行:山本浩治)

系研修 「装置製作を通しての新人育成研修」

○渡邊 雄亮、後藤 伸太郎、足立 勇太、坂井 優斗、中木村 雅史

7. 13:30～14:25 分析・物質技術系報告 (司会・進行:永田陽子)

(1)13:30～13:55 「通信・制御技術の基礎」

個別研修 ○神野貴昭

(2)14:00～14:25 「テレワーク体制の強化・検討」

系研修 神野貴昭、○都築賢太郎、伊藤広樹

8. 14:25 ～ 14:30 閉会の挨拶

工学研究科・工学部技術部 技術長 澤木弘二

注) 発表および質疑応答時間

◇技術系研修・個別研修 (発表 20 分, 質疑応答 5 分)

予鈴:一鈴・2 分前, 二鈴・終了、三鈴・質疑応答終了

令和3年度 情報通信技術系講習会報告

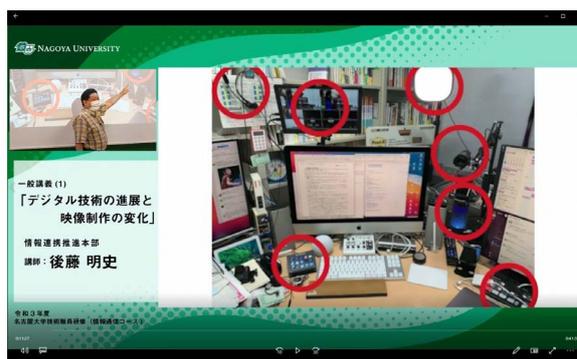
藤原 富未治

工学研究科・工学部技術部 情報通信技術系

はじめに

今年度の情報通信技術系技術講習会は、9月末に実施した名古屋大学技術職員研修（情報通信コース）で講演された講義動画を視聴し、視聴後にセキュリティに対する意見交換を行う形で実施した。

講義動画は研修用素材として撮影したもので、情報連携統括本部の後藤講師、長谷川講師それぞれの発表の様子と講演資料（パワーポイント）画面映像を編集（コンポジット）し合成した動画を用いた。講義動画の講演題目はそれぞれ「デジタル技術の進展と映像制作の変化」と「テレワークセキュリティ」であり、この動画をTeams上で画面共有させ受講者それぞれがクライアント上から視聴した。



本講習で実施した内容は次の通りである。

開催日時 : 令和3年11月2日(火) 10:00~12:00

開催場所 : Teamsによるオンライン

講習内容 : デジタル技術の進展と映像制作の変化及びテレワークセキュリティ

参加者 : 情報通信技術系11名、他系2名

講習概要

大学の活動指針状況を鑑み、講習会はオンラインで開催した。限られた時間内で有益な講習会とするため、当日にトラブルが発生しないよう、ネットワーク環境（無線回線チェックなど）やPCでの動作確認を事前に行った。講習会当日は、Teamsアプリを起動後、アプリの共有機能を用い、用意した講義動画画面を音声と共に共有した。

最初の講義は、情報連携推進本部の後藤准教授から「デジタル技術の進展と映像制作の変化」と題して、映像技術をキーワードにコロナ禍のこの1年半を振り返りながら、これからの映像技術の教育利用についての講演であった。

次の講義は、情報セキュリティ室の長谷川助教に昨今のサイバー攻撃についての情勢や実例を交えネットワークセキュリティを中心に、対策手法および昨今急拡大しているテレワークにおける情報環境へのサイバー攻撃に関して、本学の環境も踏まえ、その脅威や適切な対策についての紹介であった。

今回はテレワーク下における大学の教育活動の在り方とセキュリティ上問題になることを講習を通して把握することができ、職員間で情報共有することができる機会となった。

令和3年度環境安全技術系講習会報告

澤木弘二

工学研究科・工学部技術部 環境安全技術系

1.はじめに

今年度の環境安全技術系講習会を以下のように開催した。

開催日時：令和3年12月21日（月）9:00～10:30

開催会場：工学部3号館南棟5階574号室工学技術部会議室およびオンライン開催

講習題目：OISTの安全衛生管理の事例紹介

講師：名古屋大学環境安全衛生管理室 原田敬章 先生

聴講者：環境安全技術系職員10名、他系職員3名、
全学技術センター環境安全技術支援室2名

2.概要

沖縄科学技術大学院大学(OIST)は、科学分野の5年一貫性博士課程をおく大学院大学で、教員と学生の半数以上を海外の方としていることから教育・研究では主に英語を用いている世界の科学技術へ寄与するために創設された大学である。教員及び学生の半数以上は外国人となり、多様性のある構成員となっているため、日本独特の安全文化や方法は通用しない場合が多々あり、必要な安全衛生体制・方法を構築するため、それらを模索し環境整備を行った大学である。今回、名古屋大学の活動の一助となればと、OISTに5年勤務され、現在本大学で安全衛生管理を担当されている原田先生に経験を含めたOISTでの管理手法等について紹介して頂く。

3.具体的な対応

1. 運用対応

1) 連絡網を持つ必要性、2) 事前相談の大切さ、3) 事故&ヒヤリハット報告、4) 産業医巡視、5) 実験廃棄物の分別と廃棄方法について紹介があった。1)の「連絡網を持つ」とは、緊急連絡網など不測の事態対応用ということではなく（それはもちろん必要だが）、ここで述べている連絡網とは、「コミュニケーションを取ることでできる相手」を指す。実験を含め、新しいことを実施する際には、判らないことが多く発生する。自分だけで解決できるものやそうでないものもあるが、助言等仰ぐことで、迅速・確実・効率的に解決できる場合がある。特に実験時の安全に際し、2)の「事前相談の大切さ」を関連させて、そのまま行うことが良いのかどこかで知見を得るためにこれについて相談できる先などを知っておくことは大変有意義であり、このことを大事にしていたということであった。3)-5)については、本大学でも行われていることではあるが、OISTで優れた箇所があれば、本大学へ展開及び改善提案されることを期待する。

2. 安全教育

1) 対面形式説明会、2) オンライントレーニング、3) アップデートセッション、4) 実地訓練について紹介があった。1)-3)については名古屋大学でも取り入れられている教育方法で、これからも実情ににあった方法で供されるものである。4)の「実地訓練」に関しては、今後検討していく必要性を感じるものである。言葉だけで通じる・理解できる内容であっても、実際に目で見て、体験するのでは、何倍も理解度に差ができる。全ての方に体感して頂くための仕組み(体感トレーニング)を継続的に行うことができれば、素養の一つとなり、より実効性のあるリスクアセスメント行うことができると期待する。今後、他の大学での状況も調査、場合によって連携することで、その内容を活用することができれば、より良い研究・実験環境の提供ができるものと考えている。

4. まとめ

他大学の実施事例を学ぶことで、必要な措置、その対応が迅速に行われれば対処できることについての情報を得ることができた。研究・実験実施に際して、事故を未然に防ぐ方法は、できるだけ広範囲な利用可能な情報を用いてリスク分析及びリスク評価することによって、当該リスクが適切に低減されているかを判断することが大切であり、それらの最適な情報を如何に的確に入手しておくかが重要である。リスクアセスメントを実施することは、今後益々、法令化・自己責任化されていくことが予想されるため、更なる情報収集やその内容について習得していくことが重要と考える。

5. 謝辞

最後になりましたが、本講習会を講演頂きました原田先生には、ご多忙の中にかかわらず、本来お聴きできないお話を賜りましたこと誠にありがとうございました。改めまして感謝申し上げます。講演内容の貴重な知識を基に、より一層、安全衛生管理や事故防止に取り組んで参りたいと思います。今後ともご指導ご鞭撻のほど宜しくお願い申し上げます。

令和3年度 装置開発技術系講習会報告

山本 浩治

工学研究科・工学部技術部 装置開発技術系

はじめに

令和3年度の装置開発技術系では、令和3年2月に導入したワイヤ放電加工機 MV1200R 三菱電機株式会社（図1）の取扱い講習会を開催した。

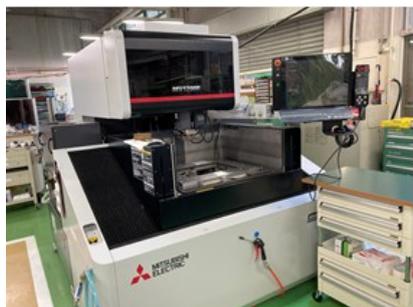


図.1 MV1200R

講習題目：「新規導入ワイヤ放電加工機の操作習得」

開催日時：令和3年10月20日（水）

9:30～12:00/14:00～16:00

開催場所：実験実習工場 1F

講師：坂井 優斗

参加人数：7名（工学部装置開発）

1.講習内容

(1) ワイヤ放電加工機と周辺機器の紹介

加工機・周辺機器の仕様や道具の保管場所について説明を行った。

(2) ワイヤ放電加工機の操作説明

加工機・周辺機器の扱い方（電源を入れるところから加工を行って電源を落とすところまで）や垂直出し・加工データの作成・ワイヤの交換について自作のマニュアルを用いて説明を行った。（図2）

(3) ワイヤ放電加工機の実習（希望者のみ）3名×1時間/人

受講者が加工データ（パンチ・ダイ形状）を作成しアルミ板の加工を行った。（図3）

（□60の板から□15板の中心にΦ10の貫通穴がある形状を取り出す加工）

実際に操作する中で気づいた疑問などはその場で受け付け回答した。



図2. 講習会の様子



図3. 実習で加工したもの

2.まとめ

今回の講習により新規導入されたワイヤ放電加工機の基本的な操作方法や最新機種ならではの新しい機能について学んだ。加工機の操作性や加工速度が改善されており職員の加工技術や作業効率の向上が期待できる。

令和3年度分析・物質技術系 講習会の開催報告

西村真弓、伊藤広樹

工学研究科・工学技術部 分析・物質技術系

1. はじめに

新型コロナウイルスが猛威を振るった令和2年から感染症予防のため在宅勤務を推奨され、分析・物質技術系でも職場環境に応じて在宅勤務をする体制となった。共用機器を維持・管理する当系では、技術講習会開催や装置トラブル対応、保守作業など現場での作業が多くあり、在宅勤務を続けることの困難さを感じていた。全国の大学技術職員等が参加する研究会でも、在宅勤務体制を整えるための装置の遠隔操作に関連する報告が多数上がっており、当系でも今年度の系研修において、既存の現場業務を遠隔地から対応できるように神野らが検討を重ねてきた。系講習会においても、現場の状況を正確に把握できる手段の一つとしてスマートグラスを選定し、その効果や使用感について系講習会を通して参加者に体験してもらったため、ここに報告する。

2. スマートグラスについて

令和元年度東北大学に開催された総合技術研究会にオンライン聴講で参加した際、北海道大学からは、ドラフト点検時の作業風景を複数人で確認するためにスマートグラスを用いて業務の効率改善に役立てたと報告があった。また鹿児島大学からは、職員がスマートグラスを装着し遠隔地にいる依頼者が同じ画面を見ながら依頼測定を進めたり、利用者がスマートグラスを装着することで利用者の視覚情報を遠隔地にいる技術職員が共有しトラブル対応にあたったことを報告していた。今回、遠隔地から現場の状況を正確に把握する手段の一つとしてスマートグラスについて検証するため、他大学でも利用実績があったEPSON製MOVERIO BT-30Eを選定した。

MOVERIO BT-30Eは図1に示すようにメガネのレンズ横にカメラが付随しており、装着時に両手が空くため一人でも作業しながらの動画撮影が可能であり、ほぼ作業者目線での映像を入力できることが本機の特徴である。ウェブ会議アプリなどを使用すれば、スマートグラス越しに作業者が見ている風景を、インターネットを介して他の作業者に共有することも可能である。また、メガネのレンズ部に情報端末から出力した画面を投影できるため、例えば作業動画を投影させ確認しながら現場作業に取り掛かることも可能である。



図1. MOVERIO BT-30E

3. 系講習会の流れ

系講習会は12月21日（火）10:00から開始し、下記のような流れで講習を行った。

3-1. スマートグラスの概略説明

スマートグラスを利用するには、本体に付属するインターフェイスボックス（図1参照）の他、制御するためのコントローラーEPSON製BO-IC400（図2）、消費電力が大きいためバッテリーを接続して使用が必要があること、マイクが付属していないため作業者の音声を入力する場合はイヤホンマイクを接続する必要があることなどについて、スライドを用いて説明した。



図2. コントローラー

3-2. 装着体験

参加者一人ずつスマートグラスを装着し、映像の見え方を体験してもらった。スマートグラスは眼鏡をかけた上からでも装着可能な仕様となっており、眼鏡の上から装着しても映像が見られることを確認できた。ただ、本体そのものに重みがあるため長時間の使用については耳にかかる負担が大きくなるのではとの意見があった。また、レンズ部に投影された映像がしっかり見えなかった参加者もあった。両目の焦点が合う位置は個人差があるためだと思われるが、この場合スマートグラスの位置を常に両手で保持する必要があるため、せっかくの作業性が失われる。広く利用者に利用してもらうにはまだ課題が多いことがわかった。

今回の装着については感染症予防のため、都度消毒をするよう配慮した。

3-3. 講習動画を見ながら現場作業体験

スマートグラスの他にノートPCを準備し、Zoomでビデオ会議を設定した。事前にスマートグラスを用いて撮影した光学顕微鏡の講習動画をPC側から画面共有して、スマートグラスに投影させた。本講習会参加者1名にスマートグラスで視聴してもらいながら、実際に光学顕微鏡の操作をしてもらった。他の参加者は、別室からZoomを介してスマートグラスの映像を確認した。

4. 終わりに

途中、通信トラブルでうまく映像が共有できないことがあったことや、顕微鏡の説明動画はPC側から画面共有という形で配信していたため、スマートグラス側から動画の停止ができず、操作の理解が追い付かないまま進んでしまうことがあった。実際に使用する際は、講習動画をコントローラーに保存して、装置に応じた動画を再生することで1つ問題解決できると思われる。講習動画の撮影に関しては、負担も少なく満足度の高い仕上がりとなった。

スマートグラスは発展途上にある技術で、まだ世間に広く知られているものとは言えず、付属品が多く仕組みが一見わかりにくいため、気軽に使えるようになるまでに慣れが必要である。今後更に開発が進み、より簡単に扱えるようになることを期待したい。

編集後記

令和3年は昨年同様 COVID-19 が流行する中「新しい生活様式」を守りながら生活をおくるといふ非常事態が続きました。現在、世の中の技術革新は目覚ましく COVID-19 対策のための科学技術の発展はさながら戦争中かと思うスピードで進化しております。この状況の中、技術職員としてこれまで以上に技術力の向上を行う必要があると感じております。

今回の技報においても今後の技術開発のために工学研究科工学部技術部の各技術系においてグループまたは個人で取り組んだ課題や現状の問題点などの整理と方針の策定、技術系ごとの活動記録などを報告書として纏めたものでございます。報告の中には環境安全や遠隔操作などの具体的な COVID-19 対策を研修目的として挙げているものもあり、教員の方々には今後の業務依頼のご参考にさせていただければと存じますとともに、技術職員にとっては技術力向上の一助として活用お役立ちいただければ幸いに存じます。

最後に、原稿をお寄せいただきました執筆者ならびに発刊にご協力頂きました皆様に感謝し、お礼申し上げます。

令和4年3月

工学研究科・工学部技術部 広報係
永田陽子 調整連絡会議委員(代表)
齋藤 彰 調整連絡会議委員
澤木弘二 調整連絡会議委員
石垣 佐 情報通信技術系
河内哲史 環境安全技術系
坂井優斗 装置開発技術系
伊藤広樹 分析物質技術系

技 報 Vol.24

発 行：2022 年（令和4年）3月

発行者：名古屋大学 工学研究科・工学部技術部 広報係

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

名古屋大学 工学研究科・工学部技術部

E-mail: gijutsu@etech.nagoya-u.ac.jp

Tel./Fax.: 052-788-6167

