

技術部報告集

第 1 9 号



令和 2 年度

群馬大学理工学系技術部

理工学系技術部報告集 第19号の発刊に寄せて

理工学府長 関 庸一

今、Society5.0 とそれを担う IoT などの第4次産業革命や、SDGs などによって挙げられた持続可能社会に向けて、理工学の寄与が必要とされる社会変革が求められています。本学部はこの社会的要請に応えるため、2021年4月に改組をします。従来の5学科体制を廃し、2類8プログラムの柔軟な教育体制を構築して細分化された教育システムを総合し、強化することで、学生に俯瞰的な課題解決力をつけ、分野を超えた実践的問題解決能力の育成を図ります。この改革の中で、次世代モビリティ社会実装センター(平成28年12月)、数理データ科学教育研究センター(平成29年12月)、食健康科学教育研究センター(平成29年12月)などの理工学部と深く関係するセンターと学部・大学院教育の連携を図り、教育研究を深化させる必要があります。さらに、重粒子線医工学グローバルリーダー養成プログラム(平成23～29年度)をはじめとする医理工協働の教育研究活動、未来先端研究機構の元素科学部門(平成29年度～)や太田キャンパス等での研究プロジェクトに加え、両毛地区の各大学・高専の先進器機の共同利用・民間企業へのサポート体制を構築する両毛アライアンス(平成27年度～)など、様々な事業が進められています。

このように本学では、教育・研究・社会貢献の何れにおいても、従来の学部・学科という枠に捉われない様々な形の協働・融合による活動が進められつつあります。また、本年度、課題となった発火事故などの学内での事故への安全衛生面の対策強化も必要とされています。そうした中で、各種装置の保守管理や技術指導等の研究支援、実験実習等の教育支援、キャンパスの安全衛生管理などに加えて、地域貢献活動として地域に向けてのイベント開催等を積極的に進めている理工学系技術部の活動は、その量と質の両面において特筆すべきものと考えております。現在、理工学府の活動を支えてくれている技術系職員の、学部を超えたさらなる活躍に、改めて期待します。

今後、少子化が進む中で、国立大学が国民や地域から評価されていくため、教育・研究の更なる高度化や地域企業との連携協力の推進等が増々求められます。これを進めるには、技術部が技術エキスパート集団として、様々な力量をさらに向上させていくことが重要となります。技術部では日頃からこうした専門性を高める活動を積極的に進めておられ、今回、その成果を纏めた技術部報告集が刊行されることを嬉しく思います。世界に誇れる理工学部・理工学府の進化に向けて、引き続き理工学系技術部の方々のご支援・ご協力をお願いします。

目 次

理工学系技術部報告集 第 19 号の発刊に寄せて

理工学府長 関 庸一

I. 組織紹介

技術部組織について	1
-----------	---

II. 活動報告

(技術支援)

2020 年度技術相談窓口業務報告	2
-------------------	---

(グループ活動)

安全衛生グループ	5
作業環境測定グループ	9
廃液集荷グループ	11
技術環境整備グループ	12

(学生向け技術・安全講習会)

機器分析部門	20
--------	----

(スキルアップ研修)

地域貢献イベントテーマの開発 4th	21
機器分析センター装置担当者研修	23
化学系技術職員のための機械加工講習会 2020	25
マニュアル動画、動画教材の作成	27
シーケンス制御勉強会	29
ガラス細工技術の習得と実践 2020	33

(出張報告)

〈資格試験等〉

第一種作業環境測定士試験	37
第二種電気工事士試験	38
衛生管理講座 衛生工学衛生管理者コース	39
特別管理産業廃棄物管理責任者講習会	40

〈安全衛生グループ〉

第 36 回大学等環境安全協議会技術分科会・実務者連絡会集会	41
--------------------------------	----

Ⅲ．地域貢献

大間々南幼稚園「科学遊び教室」	45
-----------------	----

Ⅳ．外部資金・表彰

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）	46
---------------------	----

Ⅴ．技術部発表会報告

プログラム	47
-------	----

業務関連発表

技術環境整備グループ報告	48
スキルアップ研修「群馬大学における薬品管理の課題の解決」	49
コロナ禍で行った機器分析による研究支援および地域貢献の成果報告	51
奨励研究の取組紹介「家庭用水道管向け超小型水力発電機の開発」	53
CAD/CAM を活用した学生教育・研究支援実績の紹介	54
製造現場で役立つシーケンス制御の教育プログラムの開発	55
Python を用いた計測装置用ソフトウェアの開発支援紹介	57

新規採用職員の紹介

自己紹介 ー小澤佳奈ー	59
自己紹介 ー酒井雅子ー	60

付録

資格取得・講習修了状況

I . 組織紹介

技術部組織について

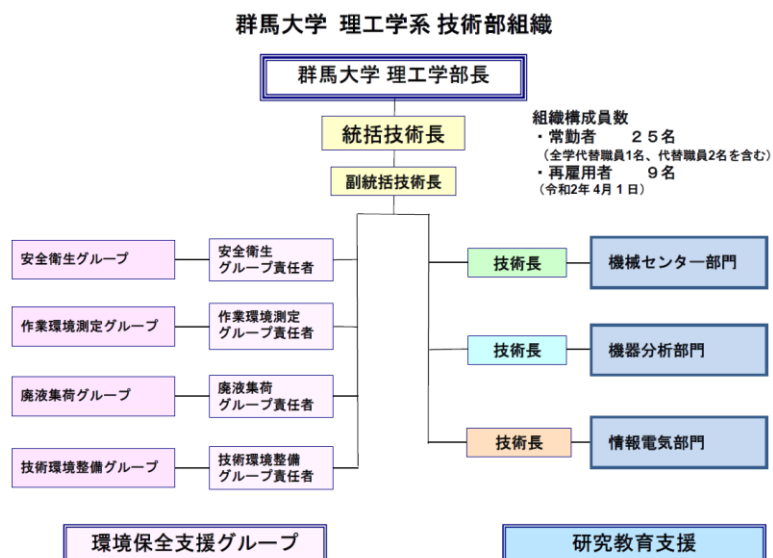
群馬大学理工学部理工学系技術部の淵源を辿ると、平成4年に基礎技術系、応用技術系、計測技術系の3系で技術部組織ができた。翌年には、3日間の技術職員研修を実施、平成7年からは北関東地区国立大学教室系技術職員合同研修が始まり、組織的な活動が開始された。国立大学の独立行政法人化以降は、平成17年に物質工学系、生物化学工学系、機械建設工学系、電子情報工学系、センター系の5系の技術部が誕生し、併せて安全衛生グループ、作業環境測定グループ、廃液処理グループを設置して組織的に学部全体への支援を行うことになった。その後、平成26年の技術部改組により、機械センター部門、機器分析部門、情報電気部門の3つの部門に改編を行い、従来のグループに新たに技術環境整備グループを追加して4グループとなり、学部の教育・研究支援を行っている。

また、ものつくりを体験するイベントとして、近隣の小学生を対象にした、“ぐんだいで遊ぼう！「ものつくり体験・おもしろ探検」”も同年より開催している。

近年では、出張地域貢献イベントの実施、学生向け技術・安全講習会の実施、機器分析センター所有の計測機器などのサポート業務、薬品管理システムの管理・運営、リスクアセスメントの実施、RI施設の管理、防犯カメラの設置・維持管理、ドラフトの点検・修理、電気工事なども技術職員が担当しており、大学の教育・研究支援に貢献している。今年度は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）関連業務として、オンライン授業サポート、動画教材作成、アルコール消毒液設置、感染防止ポスター作成などを行った。

令和2年現在の技術部の構成員数は、常勤（再雇用を除く）が機器分析センター職員1名を含む25名、再雇用技術職員が9名（内常勤5名）の計34名となっている。

組織図は下図のようになっており、すべての技術職員は右側の研究教育支援の3つの部門のいずれかに所属し、技術長は部門に所属する技術職員の労働時間管理、業務評価なども行う。左側の環境保全支援グループは、学部全体への組織的な支援を行うグループであり、法人化を契機にできたものである。職員の採用については、ここ数年は退職に伴う新規採用が行われており、今年度は2名の採用があり、研修による人材育成とその力を活かす組織の構築が課題となっている。



Ⅱ．活動報告

2020 年度技術相談窓口業務報告

概要

理工学系技術部では、理工学部の教職員や学生が技術相談を行える場所として、技術部ホームページ内に技術相談窓口を開設している。本窓口を利用することで技術部に対して手軽に技術相談ができ、相談者が抱える問題解決に向けたアプローチが可能である。本窓口は Web フォームから誰でも相談内容を記載することができ、相談内容が統括技術長、副統括技術長、各部門の技術長に自動でメール通知されるシステムとなっている。その後、相談内容に応じて各部門の技術職員がそれぞれ対応を行う形を取っている。本年度は「機械」と「電気」に関する技術相談が多く、本案件に対応可能な技術を保有する技術環境整備グループがメインで対応した。来年度も本窓口を是非とも有効活用して頂きたい。

最後に、本年度の相談内容および対応を報告する。

1) 受信日 2020 年 4 月 1 日 (水)

相談者 分子科学部門 助教 攪上将規

内 容 研究室の実験装置までの 200V 電源配線をお願いしたい。

対応者 情報電気部門 尾池、薊、高橋

対 応 機器に必要なブレーカーと電力ケーブルの規格を研究室に連絡して購入してもらい、配線工事を行った。作業は特に問題なく短時間で終わることができた。

2) 受信日 2020 年 7 月 7 日 (火)

相談者 電子情報部門 准教授 加田渉

内 容 電気系の学部学生にマシンショップ利用前の安全管理講習を実施してほしい。

対応者 機械センター部門 三ツ木

対 応 マシンショップ利用前の安全管理講習を実施した。

3) 受信日 2020 年 7 月 13 日 (月)

相談者 機器分析センター 准教授 林史夫

内 容 アクリル板のカット。

対応者 機械センター部門 齋藤

対 応 アクリル板のカットを行った。

4) 受信日 2020 年 7 月 14 日 (火)

相談者 知能機械創製部門 教授 石間経章

内 容 石間教授室の LAN ケーブル取り回しについて。

対応者 情報電気部門 近藤、池田

対 応 天井裏にある古い LAN ケーブルを撤去し、新しいカテゴリ6 LAN ケーブルを設置した。

5) 受信日 2020 年 7 月 15 日 (水)

相談者 機器分析センター 職員 茂木聖行

内 容 化学分析に使用する電気回路について相談。

対応者 情報電気部門 薊

対 応 回路図が載っている文献を確認した。

6) 受信日 2020 年 10 月 12 日 (月)

相談者 機器分析センター 准教授 林史夫

内 容 総研棟 207 室の窓枠横のアルミ板に、Φ70mm くらいの穴を開けてほしい。

対応者 機械センター部門 齋藤、川島

対 応 アルミ壁に穴開け作業の後、塩ビパイプの取り付けを行った。

7) 受信日 2020 年 11 月 6 日 (金)

相談者 環境創生部門 助教 石井孝文

内 容 環境エネルギーコースの学生実験で使用している以下のドラフトチャンバーの吸気能力が落ちているため、修理を依頼したい。

対応者 機械センター部門 齋藤、情報電気部門 尾池

対 応 屋上の排風機のベルトが劣化し伸びきっていたため、既定の風量を排出することが出来ない状態であった。施設管理係に連絡し、ベルト交換を依頼した。

8) 受信日 2020 年 11 月 10 日 (火)

相談者 知能機械創製部門 学生 齊藤穂香 (ホサイン研究室)

内 容 総研 806 号室のガスボンベスタンド 3 本の固定依頼。

対応者 機械センター部門 齋藤、後藤、情報電気部門 尾池

対 応 ホサイン研究室 (総研棟 806 室) のガスボンベスタンド 3 台を固定した。

9) 受信日 2020 年 12 月 8 日 (火)

相談者 環境創生部門 助教 石井孝文

内 容 症状：総合研究棟 907 室のドラフトが排気されない。

対応者 機械センター部門 齋藤、後藤、情報電気部門 尾池

対 応 確認の結果、ドラフト制御基盤損傷の可能性が高いため、業者に修理をお願いした。

10) 受信日 2020 年 12 月 8 日 (火)

相談者 分子科学部門 准教授 菅野研一郎

内 容 8S158 室の NMR 装置のプライベートネットワーク設定にトラブルがあり確認してほしい。

対応者 情報電気部門 近藤

対 応 測定機器とデータ PC との通信とその他 1 台の PC 共に、パケットエラーやパケットロスはなく、特に問題はないため、しばらく様子を見ることにした。

11) 受信日 2020 年 12 月 24 日 (木)

相談者 分子科学部門 准教授 武田亘弘

内 容 PC 修理についての相談

対応者 情報電気部門 近藤

対 応 電源が入らないため、電源またはマザーボード等の故障が考えられる。古い PC のため、部品調達も難しいため、自力修理は困難と考えて、修理専門業者を紹介した。

1 2) 受信日 2021 年 1 月 18 日 (月)

相談者 分子科学部門 職員 飯塚靖子 (若松研)

内 容 若松研究室 (4 号館 2F 4201 室) の棚の上にある物品、試薬類等の落下防止策を講じてほしい。

対応者 情報電気部門 尾池

対 応 ① 6 段の棚の両面にワイヤーを張るための固定具 2 4 個を作成しワイヤーによる落下防止策を講じた。

② 薬品棚から薬品が滑り落ちないように、アルミアングルを加工し、強力両面テープで固定することで耐震等による落下を防止できるようにした。

安全衛生グループ報告

機械センター部門	齋藤昭吾、三ツ木寛尚、岡田賢二、萩原司
機器分析部門	木間富士子、小林京子、西脇拓哉、石原れい子、 鈴木美和、八木晃世、茂木聖行
情報電気部門	横尾享弘、薊知彦、戸田和子、近藤良夫、池田正志、 荻野毅、石川洋子

1. 概要

桐生事業場安全衛生委員会の委員として、群馬大学理工学部の環境の安全対策や健康管理について技術的な業務を担当する。

2. 活動内容

安全衛生グループとして、以下の活動を実施した。なお、今年度は新型コロナウイルス対応のためオンラインでの実施が多くなった。

◎ 安全講習会

化学物質管理支援システム（IASO R6）の利用法説明会

化学物質管理支援システム（IASO R6）を主に新規に利用する教職員、研究員、学生に対し運営ルールと利用法の説明

講師：桐生事業場安全衛生委員会 化学物質管理専門部会、関東化学株式会社

動画配信：令和2年5月25日（月）より学内限定公開

視聴時間：1時間10分

救命講習会（AED操作）

キャンパス内に設置してあるAEDを事故発生時に迅速に扱えるように救命講習会を企画

動画：「AEDの使い方」「AEDを使用した救命の手順」（出典：日本光電工業株式会社）

案内周知：令和2年7月15日（水）

高圧ガス保安講習会

高圧ガスの基礎的知識、取り扱い方、事故事例などの紹介

講師：齋藤昭吾（高圧ガス製造保安責任者）

動画配信：令和2年10月14日（水）より学内限定公開

視聴時間：約1時間

レーザー機器取扱い安全講習会

レーザー機器を安全に研究・実験に使用するため、レーザーに関する基礎知識、取扱い方や事故例を説明

講師：石間経章 教授（当理工学府 知能機械創製部門）

期日：令和 2 年 12 月 2 日（水）

場所：Zoom を用いたオンライン講習

講習時間：1 時間

◎ 調査・検査

新規設置レーザー機器調査

レーザー機器の管理については法令上の明文規定はないが、行政通達（基発第 0325002 号 レーザー光線による障害の防止対策について）の形で規定されている。桐生事業場においては、クラス 3R 以上のレーザー機器について管理・登録を行う。年に 1 回、新規設置、設置場所の移動および破棄の調査を行い使用方法や設置形態の指導を行う。

対象設置期間：令和元年 6 月～令和 2 年 6 月（1 年間）

担当者：横尾享弘（衛生管理者）、各学科衛生管理者

作業環境測定および特殊健康診断のための調査

調査対象期間：令和元年 8 月～令和 2 年 7 月（1 年間）

調査対象：各使用実験部屋および教員、職員、学生

調査方法：専用 Web にて入力

担当者：木間富士子（衛生工学衛生管理者）

オートクレーブ・遠心機自主点検

オートクレーブおよび遠心分離機については法令により 1 年以内毎に自主検査を行い、検査記録を 3 年間保管することが義務づけられている。（オートクレーブ：安衛法第 45 条、ボイラー及び圧力容器安全規則第 94 条、遠心分離機：労働安全衛生規則第 141 条）

点検報告期限：令和 2 年 9 月 30 日（水）

点検者：各使用責任者

担当者：木間富士子（衛生工学衛生管理者）

エックス線装置漏洩検査

エックス線装置に関わる安全の確保維持のため管理区域について定期的に線量の測定を行うことが義務づけられている。（安衛法 65 条、施行令 21 条、電離則 54 条）

期日：令和 2 年 8 月 27 日（木）～28 日（金）

担当者：三ツ木寛尚（エックス線作業主任者）

局所排気装置保守点検

点検報告期限：令和2年4月～令和3年3月（1年間）

点検者：各学科衛生管理者および使用研究室職員

◎ 研修会等

第38回大学等環境安全協議会総会・研修発表会、実務者連絡会

期日：令和2年7月16日（木）

会場：Zoomを用いたオンライン開催

参加者：近藤良夫（情報電気部門）

第38回大環協シンポジウム

「COVID-19 対応から学ぶ教育・研究活動」

期日：令和2年7月16日（木）

会場：Zoomを用いたオンライン開催

参加者：数名

令和2年度第2回大学等環境安全協議会 実務者連絡会集会

期日：令和2年11月26日（木）

会場：オンサイト：群馬大学 桐生キャンパス

オンライン：Zoom

参加者：近藤良夫（情報電気部門）、木間富士子（機器分析部門）

第36回大学等環境安全協議会技術分科会

期日：令和2年11月26日（木）～27日（金）

会場：オンサイト：群馬大学 桐生キャンパス

オンライン：Zoom, 一部 YouTube 配信

実行委員会スタッフ：安全衛生グループ

参加者：近藤良夫（情報電気部門）、木間富士子（機器分析部門）

第13回関東・甲信越地区大学安全衛生研究会

期日：令和2年11月30日（月）

会場：Zoomを用いたオンライン開催

参加者：横尾享弘（情報電気部門）

大学等環境安全協議会 第13回実務者連絡会技術研修会

「大学等における個人サンプラーの有用性の検討」

期日：令和3年2月12日（金）

会場：Zoomを用いたオンライン開催

参加者：近藤良夫（情報電気部門）、木間富士子（機器分析部門）、
西脇拓哉（機器分析部門）、石原れい子（機器分析部門）

◎ その他

水銀使用製品等の回収

回収日：令和2年9月30日（水）

引取日：令和2年10月20日（火）

引取業者：ミヤマ株式会社

担当者：木間富士子（衛生工学衛生管理者）

作業環境測定グループ報告

機械センター部門

鈴木務士、須田博

機器分析部門

石原れい子、小澤佳奈、鈴木美和、竹下登喜男、
西脇拓哉、飯塚靖子、木間富士子、小林京子

情報電気部門

近藤良夫、石川洋子、鏑木喜雄、野口克也

1. 概要

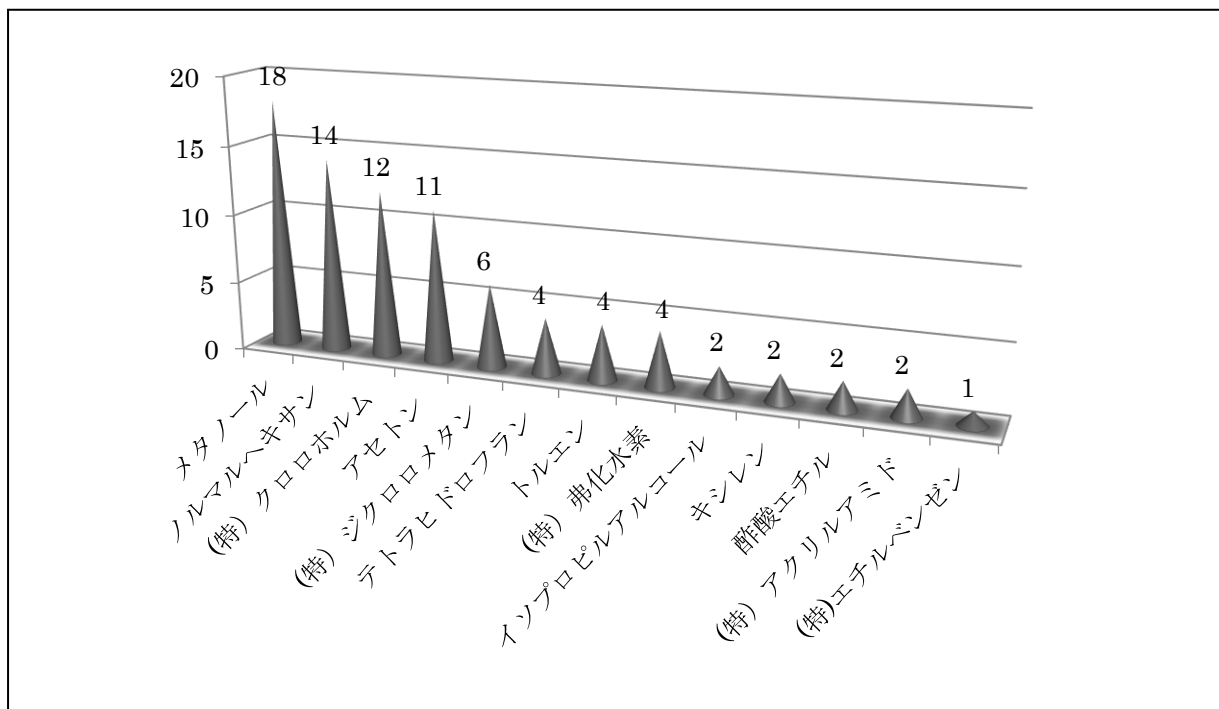
作業環境測定は、労働安全衛生法により、「作業環境の実態を把握するため空気環境その他の作業環境について行うデザイン、サンプリングおよび分析（解析を含む）」と定義されており、法人化後、外部委託による測定が3回行われた。その後、平成18年度からは、技術部職員による自社測定を年2回（5月下旬～7月中旬と10月下旬～12月中旬）行っている。自社測定により、外部委託よりも迅速な対応が可能になっている。今後も、研究室の教職員・学生の健康を確保し、より安全で快適な研究教育環境の提供が出来るよう、研鑽を積んで行きたいと考えている。

2. 活動報告

今年度実施した第32回及び第33回における測定件数とその内訳について報告する。

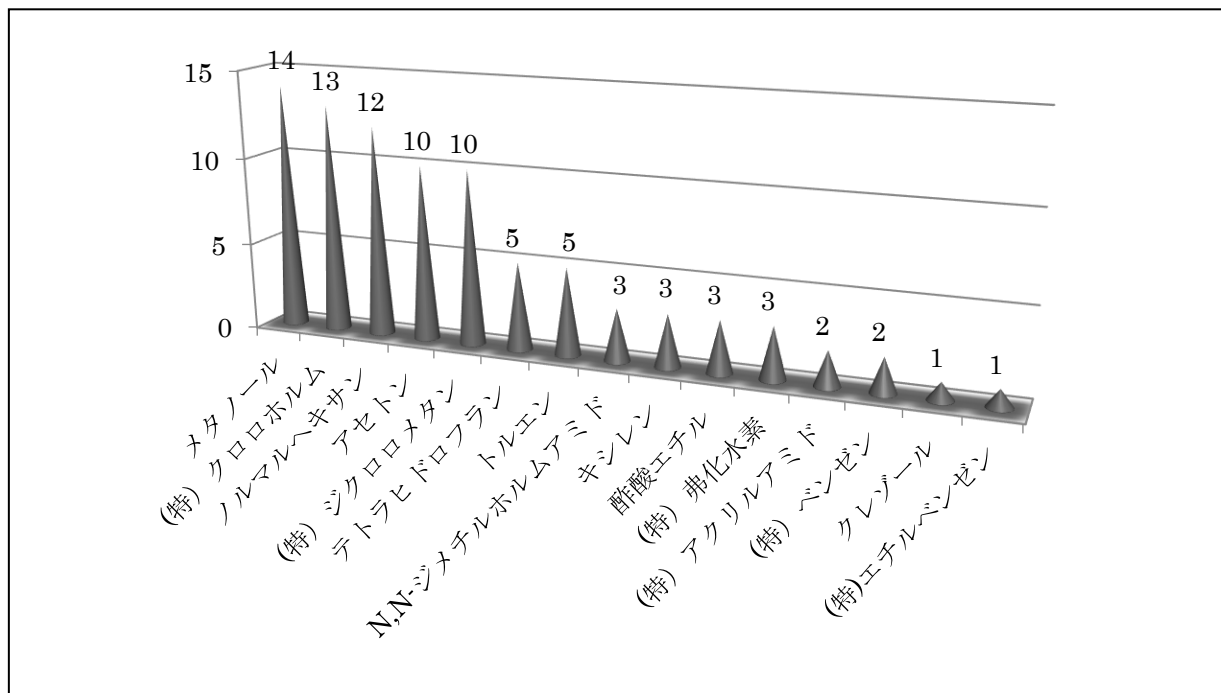
1) 第32回作業環境測定（令和2年6月8日～7月21日）

82 サンプル（有機溶剤作業環境測定件数（57）、特定化学物質作業環境測定件数（25））



2) 第33回作業環境測定（令和2年11月2日～12月18日）

87 サンプル（有機溶剤作業環境測定件数（56）、特定化学物質作業環境測定件数（31））



廃液集荷グループ報告

機械センター部門	岡田賢二、後藤悠、三ツ木寛尚
機器分析部門	石原れい子、小澤佳奈、小林京子、鈴木美和、 竹下登喜男、中川幸代、西脇拓哉、坂本広太、星野由紀
情報電気部門	薮知彦、尾池弘美、酒井雅子、戸田和子

1. 概要

廃液集荷グループは、理工学部各研究室および研究支援施設等から搬出された各廃液等につき分類・量等をチェックして回収し、処理業者に引き渡す作業を行っている。

2. 活動内容

令和2年度はコロナ禍で日時を予約制とし6月に行った臨時集荷を含め廃液を5回、廃シリカゲル等を2回集荷した。集荷状況を以下に示す。

単位:リットル

有 機 廃 液					
分類 集荷日	一般有機 溶媒類	含硫黄 有機溶媒類	含ハロゲン 有機溶媒類	鉱動植物 油脂類	難燃性 有機溶媒類 (水分 30%以上)
(臨時回) R2. 6	300	0	619	48	529
(第2回) R2. 7. 29	418	18	592	3	580
(第3回) R2. 10. 14	714	0	1,495	243	875
(第4回) R2. 12. 9	437	0	914	51	742
(第5回) R3. 2. 10	564	0	1,207	74	743
合 計	2,433	18	4,827	419	3,469

無 機 廃 液									
分類 集荷日	水銀	ヒ素	重金属	フッ素 リン酸	遊離 シアン	シアン 錯体	廃アル カリ	廃酸	写真
(臨時回) R2. 6	0	0	52	0	0	0	0	17	0
(第2回) R2. 7. 29	10	18	381	162	0	0	36	65	0
(第3回) R2. 10. 14	7	18	394	111	0	18	0	193	0
(第4回) R2. 12. 9	0	0	327	157	0	18	53	121	0
(第5回) R3. 2. 10	0	18	403	27	0	12	54	152	0
合 計	17	54	1,557	457	0	48	143	548	0

◎廃シリカゲル等集荷 第1回 令和2年 7月 29日 (263 キログラム)

第2回 令和2年 12月 9日 (151 キログラム)

技術環境整備グループ報告

機械センター部門	齋藤昭吾、山本智城、鈴木務士、後藤悠、川島俊美
機器分析部門	坂本広太
情報電気部門	近藤良夫、池田正志、高橋洋平、尾池弘美

1. 概要

技術環境整備グループは、理工学部によりよい環境作りを目的に設けられたグループである。安全対策、環境対策などを担当し、耐震固定作業、学内防犯カメラの設置、局所排気装置の点検など様々な業務を行っている。今年度は特に、電気工事関係の依頼が多く、今後はグループとしても電気工事関係の資格取得を進めていき、教職員からの依頼に対して迅速な対応をしていけたらと考える。

2. 活動内容

今年度は、下記の業務を実施した。

日にち：令和2年6月17日（水）
依頼者：半谷教授（機械知能システム）
場所：半谷研究室
対応者：後藤、尾池、三ツ木
内容：30A用ブレーカ設置および電気配線施設工事



日にち：令和2年6月26日（金）
依頼者：村岡准教授（化学生物化学）
場所：村岡研究室
対応者：齋藤
内容：ガスボンベスタンド撤去・設置



日にち：令和2年8月20日（木）
依頼者：攪上助教（化学生物化学）
場所：攪上研究室
対応者：尾池、高橋、薊
内容：実験装置用昇圧トランスへの
三相電源配線依頼



日にち：令和 2 年 9 月 23 日（水）
依頼者：川島准教授（機械知能システム）
場 所：マシンショップ
対応者：後藤、齋藤
内容：マシンショップへの平面研削盤（HPG 500NC）
導入に伴う、電源配線施設検討および工事対応



日にち：令和 2 年 10 月 1 日（金）
依頼者：田原学生支援係長（学生支援係）
場所：課外活動センター裏
対応者：齋藤、尾池
内容：課外活動センター裏の階段下に学生の不法
投棄が頻繁にあるため、防犯カメラを設置。



日にち：令和 2 年 10 月 9 日（金）
依頼者：西脇（機器分析部門_技術職員）
場所：佐藤研究室（8 号館 4 階）
対応者：齋藤、近藤、池田
内容：ガスボンベスタンド固定



日にち：令和 2 年 10 月 9 日（金）
依頼者：鈴木(美)（機器分析部門_技術職員）
場所：米山研究室（4 号館 6 階）
対応者：齋藤、尾池
内容：ガスボンベスタンド固定



日にち：令和 2 年 11 月 2 日（月）
依頼者：天谷教授（機械知能システム）
場所：天谷研究室
対応者：後藤
内容：原動機棟 研削盤導入に伴う、
電源配線施設検討および工事対応



日にち：令和2年11月9日（月）
依頼者：石井助教（環境創生）
場所：尾崎研究室
対応者：齋藤、尾池
内容：ドラフトの不調調査。屋上の排風機のベルトが劣化し伸び切っていたため交換依頼。



日にち：令和2年11月18日（水）
依頼者：ホサイン准教授（化学生物化学）
場所：ホサイン研究室
対応者：齋藤、尾池、後藤
内容：ガスボンベスタンド固定

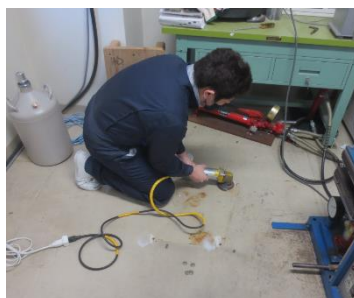


日にち：令和3年1月4日（月）
依頼者：菅野准教授（化学生物化学）
場所：菅野研究室（8N棟7階703室）
対応者：齋藤、木間
内容：「+67」の局所排気装置定期点検を行ったところ、風量が0.30～0.35 m/s で不調。屋上排風機のモーターの回転は問題ないため今後は業者対応となった。

日にち：令和3年1月8日（金）
依頼者：攪上助教（化学生物化学）
場所：攪上研究室
対応者：齋藤、池田、坂本
内容：ガスボンベスタンド固定



日にち：令和3年1月8日（金）
依頼者：—
場所：攪上研究室
対応者：齋藤、池田、坂本
内容：ガスボンベスタンド固定講習会 ガスボンベスタンドの固定について、道具の選定から実際に固定するまで一連の作業について説明・実施練習を行った。



日にち：令和 2 年 12 月 25 日（金）

依頼者：志賀MR Oフェロー（太田）

場所：マシンショップ

対応者：鈴木（務）

内容：マシンショップ所有の浜松工機製旋盤（HK-600）の汚れを落とし、かつ動作確認、部品の確認を行った。



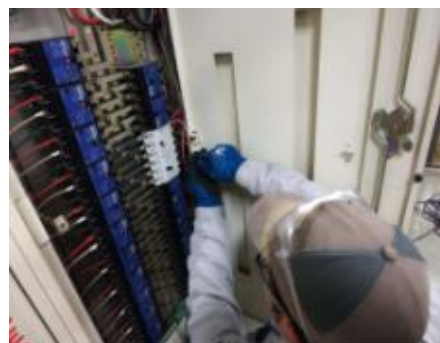
日にち：令和 3 年 1 月 12 日（火）

依頼者：志賀MR Oフェロー（太田）

場所：マシンショップ

対応者：鈴木（務）

内容：マシンショップ所有の浜松工機製旋盤（HK-600）と岡本製平面研削盤（PSG-63EN）の電源の切り離し作業



日にち：令和 3 年 1 月 20 日（水）

依頼者：鈴木（良）助教（機械知能システム）

場所：鈴木(良)研究室

対応者：後藤、岡田

内容：万能試験機 電気ケーブル 撤去

日にち：令和 3 年 1 月 21 日（木）

依頼者：天谷教授（機械知能システム）

場所：天谷研究室

対応者：後藤

内容：ポンベスタンド固定



日にち：令和3年1月21日（月）

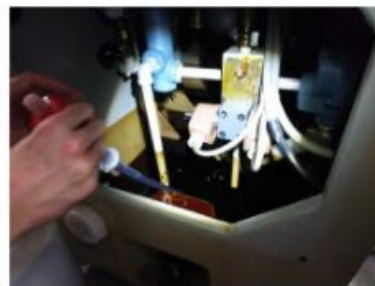
依頼者：志賀MROフェロー（太田）

場所／対応者：マシンショップ／ 後藤、鈴木（務）

内容：マシンショップ所有の浜松工機製旋盤（HK-600）と岡本製平面研削盤（PSG-63EN）のホース類の取り外しおよびオイル抜き作業。



オイル抜き作業前(平面研削盤)



オイル抜き作業中の様子(平面研削盤)

日にち：令和3年1月28日（木）

依頼者：林准教授（機器分析センター）

場所：機器分析センター2F

対応者：齋藤、川島

内容：総研棟207室の窓枠横のアルミ窓に、
Φ70mmの穴をあけ、排気用の配管を通す用の施工。



日にち：令和3年2月1日（月）

依頼者：鈴木（良）助教（機械知能システム）

場所：鈴木（良）研究室

対応者：坂本

内容：走査型電子顕微鏡の装置内クリーニング、
及び状態確認



令和3年2月3日（水）

依頼者：志賀MROフェロー（太田）

場所：マシンショップ

対応者：後藤、鈴木（務）

内容：移設のため形彫り放電加工機の電源ケーブルの切り離し作業及び形彫り放電加工機移設のためマシニングセンタの配線取り外し作業



日にち：令和３年２月１２日（金）
依頼者：志賀ＭＲＯフェロー（太田）
場所：マシンショップ
対応者：後藤、鈴木、川島、岡田
内容：旧志賀研究室のコンターマシンをマシンショップに移設するためスペースを確保する必要があり、既存の万能工具 研削盤を廃棄する準備を行う（配線取り外し、油抜き）。



日にち：令和３年２月１５日（月）
依頼者：志賀ＭＲＯフェロー（太田）
場所：太田機械工作室
対応者：後藤、鈴木
内容：マシニングセンタの電源配線の接続作業



日にち：令和３年２月１９日（金）
依頼者：木間（機器分析部門）
場所：P棟４階４０１室
対応者：齋藤
内容：薬品庫１台の固定依頼



日にち：令和３年２月１９日（金）
依頼者：志賀ＭＲＯフェロー（太田）
場所：太田機械工作室
対応者：後藤
内容：太田キャンパスものづくりイノベーションセンターに設置予定の汎用工作機３台と平面研削盤１台の電源敷設を行う。



日にち：令和３年３月９日（火）

依頼者：松尾教授（化学生物化学科）

場所：８号館Ｓ棟 8S551

対応者：尾池、高橋

内容：8S551 のドラフトチャンバー(+32)の扉が非常に重いため修理依頼。
潤滑油にて対応。

日にち：令和３年３月１１日（木）

依頼者：志賀MROフェロー（太田）

場所：太田機械工作室

対応者：後藤、鈴木

内容：太田キャンパス ものづくりイノベーションセンタに設置された直立ボール盤の切れた配線をつなぎ、動作確認を行う。



日にち：令和３年３月１７日（水）

依頼者：志賀MROフェロー（太田）

場所：太田機械工作室

対応者：後藤

内容：太田キャンパス ものづくりイノベーションセンタに設置される３台の装置の電源供給（卓上ボール盤、電動グラインダ、コンプレッサー）のための分電盤の製作及び設置



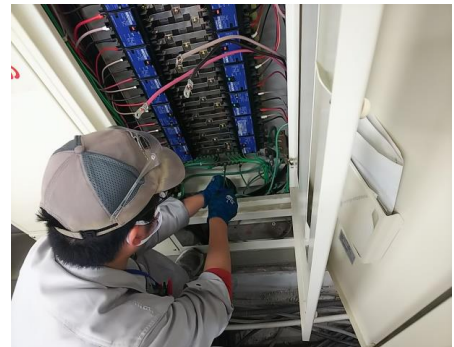
日にち：令和３年３月１７日（水）

依頼者：志賀MROフェロー（太田）

場所：太田機械工作室

対応者：後藤、鈴木

内容：平面研削盤がマシンショップに設置されるため、その準備として分電盤からの配線作業を行う。



日にち：令和３年３月２３日（火）

依頼者：志賀MROフェロー（太田）

場所：太田機械工作室

対応者：後藤、鈴木

内容：新設の平面研削盤の電源接続を実施。



日にち：令和3年3月30日（火）

依頼者：学務係

場所：桐生キャンパス 各棟

対応者：齋藤

内容：非接触体温計の台座固定用治具製作及び各所設置（桐生キャンパス19か所）



日にち：令和3年3月31日（水）

依頼者：管理係

場所：8号館N棟ロビー

対応者：齋藤、川島

内容：PC充電ロッカー用の防犯カメラ設置依頼（8号館1F、3号館事務室前、生協1F）8N1階ロビーに設置。3号館、生協入口は設置済。



日にち：令和3年3月18日（木）～3月26日（金）

場所：7号館3階7303室、4号館5階4501室、
2号館1階101室

対応者：グループ全員

内容：局所排気装置等定期自主検査（定期検査分4台）



日にち：令和3年3月18日（木）～3月26日（金）

場所：4号館4階4309室、4317室、4501室、
8号館8S960、8S351

対応者：グループ全員

内容：局所排気装置等定期自主検査（追加分10台）



学生向け技術・安全講習会報告

部 門	機器分析部門
担 当 者	中川 幸代、竹下 登喜男、西脇 拓哉、石原 れい子、 八木 晃世、坂本 広太、星野 由紀、茂木 聖行、小澤 佳奈、 飯塚 靖子、木間 富士子、小林 京子、鈴木 美和 (順不同、敬称略)
テ ー マ	化学物質の安全・安心取扱の初歩としての化学物質のリスク評価と廃液集荷に関する講習
日 程	令和2年4月22日(木) 廃液集荷の資料公開 令和2年7月21日(火) リスク評価の動画公開
開 催 場 所	技術部 HP にて公開
対 象 者	全学科・全専攻の4年生以上の学部生・院生及び希望者
報告事項： 1. 目的 実験・研究に用いられる化学物質には法規に基づいた適正な管理が求められ、さらに取り扱う学生の安全を確保する必要がある。そこで本講習会を介し、学内における廃液集荷に関する基礎知識・規則、さらに化学物質のリスクアセスメントの周知徹底を図ることで学生の安全教育の一端を担う事を目的とする。 2. 概要 ① 実験廃液に関わる法規、さらに廃液取扱時の安全性を考慮した廃液集荷・搬出ルール学習 ② 廃液分類表に沿った処理過程、混合禁止薬品の紹介 ③ 化学物質のリスク評価システムを活用した、健康障害防止等のための化学物質リスクアセスメント 3. まとめ 感染症拡大防止のため、オンライン上で廃液集荷は資料公開(図1)、リスク評価は動画公開として講習を実施した。講習後のアンケートでは、動画でわかりやすかったなどのコメントがあり、好評であった。今後、さらに廃液・リスクアセスメント全般において分かりやすい講習会にしていきたいと考えている。この場をお借りして、本講習会でご協力・ご支援いただいた関係諸氏に感謝申し上げます。	

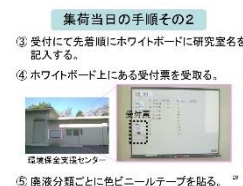


図1. 廃液集荷の配布資料

群馬大学理工学系技術部 令和2年度スキルアップ研修報告書

1. 研修課題：地域貢献イベントテーマの開発 4th

2. 代表者：機械センター部門 齋藤昭吾

3. 参加者：機器分析部門 鈴木美和、八木晃代
機械センター部門 後藤悠、岡田賢二

4. 期間：令和2年4月1日～令和3年3月31日

5. 目的

近年の地域貢献関係のイベントは、多種多様化しており、地域貢献委員会メンバーの負担も増えている。なかなか新しいテーマが開発しにくい状況であるが、イベントの依頼者サイドは、新しいイベントテーマを求めている場合が多い。そこで、少人数で実行可能な、見せたり体験したりできるテーマや、工作が簡単で準備や労力がかからないテーマなどの開発を行う。開発したテーマは、地域貢献委員会でのイベントで実際に行っていただき、幅広いニーズに対応することを目的とする。

6. 内容

第1回(9月30日)10:00～11:30 (Zoom 研修)

はじめに、研修内容についてと今後の研修の進め方などの説明を行った。次に、研究会の進め方、日程などについて話し合った。本年度はコロナウィルスの関係で会議室に集まり研修会を行うことが困難なため、Zoomによる研修を行うこととした。

- ① 基本的に2～3ヶ月に1回程度の頻度で研修を行う。
- ② 第2回以降はテーマを提案いただく形でテーマについて話し合いを行っていく。
- ③ 研修会で開発したテーマを、地域貢献委員会と連携し依頼のあったイベントにて実際にを行う。(コロナウィルスの関係があるため、非対面式(オンライン上)の新しい形のイベント方法についても話し合った。)

第2回(2月5日)10:00～11:30 (Zoom 研修)

小学生向け地域貢献用 Web ベースプログラミング教材の検討 (図1)

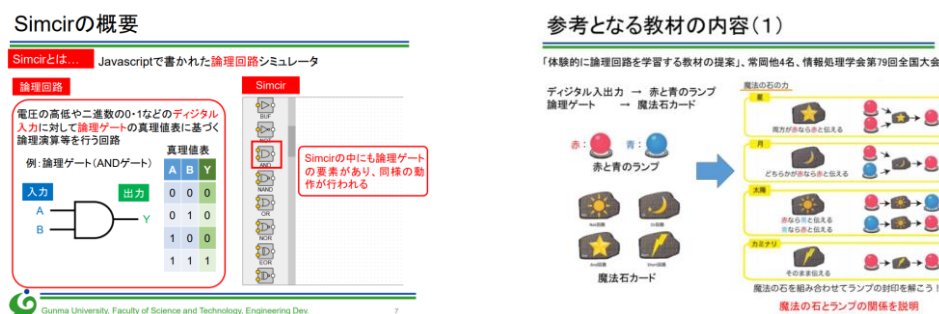


図1. Web ベースプログラミング教材

第3回(3月22日) 16:00~16:45 (Zoom 研修)

子供向け紙芝居動画の作成 (図2)、 ロープウェイおもちゃの作成 (図3)

モーターで動くたわしの怪獣の作成 (図4)

また、「Web ベースプログラミング教材開発」については、次年度も他のスキルアップで進めることとなった。



図2. 子供向け紙芝居動画



図3. ロープウェイおもちゃ

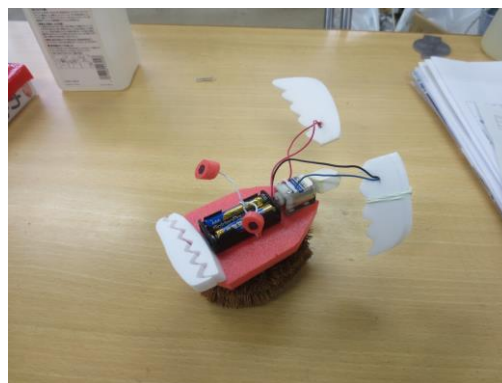


図4. モーターで動くたわしの怪獣

7. 成果

今回のスキルアップ研修をとおして、コロナウィルスの関係で今までとは違うアプローチで地域貢献イベントテーマの開発に取り組むことができた。対面方式が難しい中でも子供たちに科学の不思議や面白さを体験してもらうためにはどのような方法があるのかを今までと違ういろいろなテーマの模索から、実際にテーマ検討・開発等を行った。今後はそのイベントテーマを実際に子供たちへ提供するためにはどのような障害があるのかを検討しつつ、オンラインイベントが開催できるように進めていきたい。

謝 辞

この研究会を行うのに対して、場所の提供をいただきました、マシンショップの方々並びに技術職員の方々に感謝致します。

群馬大学理工学系技術部

令和2年度スキルアップ研修報告書

1. 研修課題：機器分析センター装置担当者研修

2. 代表者：機器分析部門 坂本 広太

3. 参加者：機械センター部門 三ツ木 寛尚
機器分析部門 八木 晃世
機器分析センター 茂木 聖行

4. 期間：令和2年4月1日～3月31日（全9回）

5. 目的

機器分析センターの支援業務の中には、①学生・教員の装置利用方法の指導、②データ解析の相談対応、③装置の維持管理、④外部依頼分析の対応があり、常日頃から高度な専門技術が要求されている。しかし、機器分析センターの機器の34台の内9台を本計画の代表者だけで担当しなければいけない現状、すなわち、学生・教員に対する脆弱な支援体制であることから対策が急がれている。そこで、代表者が単独で担当している分析装置3台（XPS、XRD、SEM）の測定・解析技術を研修参加者に伝授し、研究支援及び外部依頼分析に対応できる人材を育成させることで、機器分析センター支援体制の強化を目的とした。

6. 内容

当初、分析装置3台を教える予定だったが、担当者がコロナ対策等その他業務に追われていた事、また研修参加者の習熟度を考慮して、SEM-EDXの測定方法のみを教えることにした。

第1回(5月21日) SEM-EDXの原理、装置構成、今後の進め方に関して研究会の進め方、日程などについて打ち合わせを行った。

第2回(6月5日) Zoomを用いた半遠隔システムを用いて、坂本一人がオスミウムコーターの使い方、およびSEMの操作方法を研修参加者に教えた。

第3回(6月12日) 茂木さんに実際にSEMを操作してもらった。残りの参加者は引き続き半遠隔システムで見学してもらった。

第4回(6月25日) 三ツ木さんに実際にSEMを操作してもらった。残りの参加者は引き続き半遠隔システムで見学してもらった。

第5回(6月30日) 八木さんに実際にSEMを操作してもらった。残りの参加者は引き続き半

遠隔システムで見学してもらった。

第6回(7月8日) 飛び入り参加の方に実際に SEM を操作してもらった。残りの参加者は引き続き半遠隔システムで見学してもらった。この日程以降は、装置利用者がいない場合に限り、予定が合えば装置を利用して繰り返し練習してほしいとお願いした。

第7回(7月13日) 三ツ木さんに難易度が高い二酸化チタンの観察をしてもらった。何とか無事に観察することができた。

第8回(8月4日) 三ツ木さんに海藻ゴーストの観察や Au-Pd コートとオスミウムコートと比較撮影検討を行ってもらった。

第9回(2月17日) 三ツ木さん、茂木さん、八木さんに EDX 検出器の使い方を指導した。

7. 成果

ある程度 SEM の観察操作はできるレベルに到達している。しかし、分析屋は”測ってなんぼ”の世界なので、これからも積極的に機器を使って経験を積んで欲しい。また、私自身の指導力のスキルアップを目的としていたので、今後も積極的に講習会を開き、機器分析の測定・解析サポート体制を充実させたい。

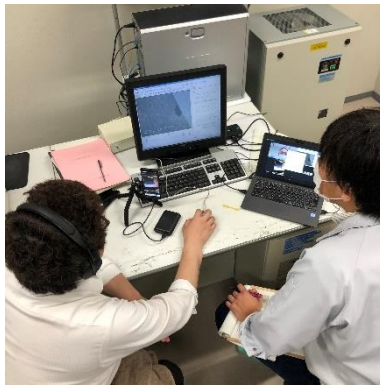


図1 半遠隔システムを用いたスキルアップ研修

謝 辞

この研修を行うにあたって、装置利用のご快諾、さらに利用費のご負担をしていただいた機器分析センターの林先生に厚く御礼申し上げます。また、快く参加にご協力下さいました技術職員の皆様、ありがとうございました。

群馬大学理工学系技術部

令和2年度スキルアップ研修報告書

1. 研修課題：化学系技術職員のための機械加工講習会 2020

2. 代表者：機械センター部門 鈴木務士

3. 参加者：機器分析部門 西脇拓哉、石原れい子

4. 講師：鈴木務士

5. 期間：令和2年4月1日～令和3年3月31日（合計16回）

6. 目的

近年、群馬大学理工学部では、技術職員の業務が多種多様となっており、分野にとられない技術者が必要となってきた。現状、機械の分野では技術職員の人数が減少してきているが、機械に関する仕事の需要は高い。今後、機械系の技術職員が増員されない状況下で、業務を遂行するためには、他分野の技術職員との連携も重要となってくる。現在は、化学系研究室からの加工依頼が多いため、化学系の技術職員が簡単な図面の読描きと加工ができるとより円滑に業務を行うことができると考えている。

本研修は昨年度実施した「化学系技術職員のための機械加工講習会 2019」の継続研修であり、参加者が簡単な加工についての知識・技術を習得することで、将来的に教員や学生に対して加工についての助言ができる、かつ依頼を受けられるようになることを目的とし実施した。

7. 内容

コロナ禍にあり前期は活動自粛を余儀なくされたが、後期からは次のようにスキルアップ研修を実施した。9月に機械知能システム理工学科に許可をとり、オンラインで実施した工作実習への聴講参加を行った。10月から実際の依頼加工を補助し、主にフライス盤や旋盤などの汎用機の訓練を行い（図1、図2）、その他コンターマシンやワイヤー放電加工機の操作方を学習した（図3、図4）。

【聴講参加】

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| ・2020/9/1：機械知能システム工作実習 | 9:00-12:00：安全、14:20-17:20：研削 |
| ・2020/9/2：機械知能システム工作実習 | 9:00-12:00：旋盤、14:20-17:20：旋盤 |
| ・2020/9/3：機械知能システム工作実習 | 9:00-12:00：旋盤、14:20-17:20：旋盤 |
| ・2020/9/4：機械知能システム工作実習 | 9:00-12:00：フライス盤、14:20-17:20：フライス盤 |
| ・2020/9/7：機械知能システム工作実習 | 9:00-12:00：フライス盤、14:20-17:20：フライス盤 |

【実技訓練】

- ・ 2020/10/30：シャーリングでの切断 10:00-12:00
- ・ 2020/11/16：旋盤（基本操作） 9:00-11:00
- ・ 2020/11/26：フライス盤（依頼加工） 9:00-10:00、15:00-17:00
- ・ 2020/11/30：旋盤（段付き丸棒の製作、依頼加工） 15:30-21:00
- ・ 2020/12/1：ワイヤー放電加工機（依頼加工） 13:15-18:30
- ・ 2020/12/2：フライス盤（四面・六面加工） 10:00-13:00
- ・ 2020/12/7：フライス盤（ポイントマスター、心出し棒での0点出し） 10:00-12:00
- ・ 2020/12/8：フライス盤（依頼加工） 10:00-19:00
- ・ 2020/12/9：旋盤（シャコ万力送りねじの製作） 13:30-19:00
- ・ 2020/12/16：フライス盤（依頼加工）、旋盤（4爪チャック心出し） 16:45-20:15
- ・ 2021/1/6：旋盤（4爪チャック心出し）、シャコ万力（シャコ万力フレームの製作） 13:15-18:15



図 1. フライス盤作業



図 2. 旋盤作業



図 3. コンターマシン作業



図 4. ワイヤー放電加工機作業

8. 成果

今年度は新型コロナの影響によりスキルアップ研修を行う際に、多くの制限をかけられたため計画通りに実施することができなかった。研修を実施する際は、新型コロナ感染対策を徹底し、1対1で作業を行った。参加者のひとは、フライス盤とボール盤の基本技能を習得したが、旋盤については課題が残ったためもうしばらく練習が必要である。現時点で、依頼加工や学生の加工指導などに対応可能であると考えている。もう一方の参加者については、これまでにボール盤の操作は習得しているが、旋盤とフライス盤の操作は未習得であるため、今後より一層の機械加工の学習に励むことを望む。

群馬大学理工学系技術部

令和2年度スキルアップ研修報告書

1. 研修課題：マニュアル動画・動画教材の作成

2. 代表者：機器分析部門 西脇 拓哉

3. 参加者：機器分析部門 石原 れい子，八木 晃世
情報電気部門 近藤 良夫
機械センター部門 齋藤 昭吾

4. 期間：令和 2 年 4 月 1 日～ 3 月 31 日（全4回）

5. 目的

分析装置や加工機、管理システムなどの多くは技術部職員が保守・管理している。これらは学生ユーザー等に利用させることが多く、適切に利用させるために文字や図を用いたマニュアルを整備している。しかし、マニュアルを読んでいけば起こすはずのないミスが発生しており、これは、文字や図だけのマニュアルでは読み落とし、実際の操作がイメージできず理解できていないのがミスの原因であると考えられる。マニュアルだけでなく講習会を開催して目の前で実際の操作を見せることができれば、マニュアルでは伝わらない細かい注意点を見つけることができるかもしれない。しかし、昨今の新型コロナウイルス感染症により対面での講習が難しい状況である。

そこで、着目したのが動画である。動画を用いることで、実際の操作を見せることができ、強調したい部分を効果的に伝えることが可能である。また、動画はYouTube等の普及により、身近な存在となっており、視聴のためのハードルは低い。さらに、動画を配信することで好きな時に何度も見るができるといったメリットもあり、実際に動画を見ながら操作を行うことができ、操作ミスや危険な操作が減る可能性がある。

本研修では、機器の操作や講習会などマニュアル動画や動画教材の作成を通じて動画編集技術の向上を目的とする。

6. 内 容

はじめに、各自で自分の業務に関する動画を作成した。それぞれの動画を参加者全員で視聴をし、良い点、悪い点などの意見交換をすることで、修正すべき課題を発見する。

第1回(10月29日)：メール会議「スキルアップ研修の進め方」

下記手順でスキルアップ研修を進めた

1. 各自動画作成
2. それぞれの動画視聴
3. 意見を集約し課題の発見

第2回(2月5日)：メール会議「各自動画の作成」

各自業務の内容をテーマに動画作成を行い、共有ファイルへとアップロードを行った。
それぞれ作成した動画は下記の通りである。

- ・「ICP-AES part 1」 西脇拓哉作
- ・「1日目①(手仕上げ)」 齋藤昭吾作
- ・「第1回高圧ガス保安講習会動画」 齋藤昭吾作
- ・「学生向け講習会(リスク部分)」 石原れい子作
- ・「大環協技術分科会」 近藤良夫作
- ・「ぎじゅちゅ〜部」 西脇拓哉作

第3回(2月10日)：メール会議「それぞれの動画視聴」

アップロードされた下記動画を視聴し、それぞれの動画にコメントをした。

第4回(2月26日)：Zoom会議「意見を集約し課題の発見」

それぞれのコメントを集約し、意見交換を行った。例として「ICP-AES part 1」の良い点、悪い点・改善点を以下に示す。

○良い点

- ・黒ぬき白文字の字幕は読みやすい
- ・スライドと動画を組み合わせており、映像が見やすい。

○改善点

- ・音声やバックの音楽(無音の場合)は必要
- ・スライドの説明では字幕があるとどちらを見て良いか分からなくなる。
- ・引きの画と動作部の画を撮影して重要な部分をアップにして両方を写しておくとうと分かりやすくなる。
- ・字幕を入れるなら被らないように
- ・セクションごとに一区切りした方が分かりやすい。

改善点が多く見つかり、今後の作成するためにスキルアップを図ることができた。

7. 成果

理工学系技術部 技術部報告集 第19号

群馬大学理工学系技術部 令和2年度スキルアップ研修報告書

1. 研修課題：シーケンス制御勉強会

2. 代表者：理工学系技術部機械センター部門 後藤 悠

3. 参加者(敬称略)：機器分析部門 坂本広太, 情報電気部門 尾池弘美
機械センター部門 齋藤昭吾, 鈴木務士, 三ツ木寛尚, 岡田賢二

4. 講師：後藤 悠 (代表者が講師を兼任した)

5. 期間：令和2年4月10日～令和3年2月18日 (全10回)

6. 目的

1970年代以降、製造現場の自動化(FA: Factory Automation)が進んできたが、この自動化を担ってきたのがシーケンス制御である。このシーケンス制御を研究室で使用する実験装置に適用すれば、実験の効率化や再現性向上に寄与できる。本研修会の目的は、このシーケンス制御技術を保有する代表者がメンバーに本技術の教育を行い、メンバーのスキルアップを図ることである。

7. 内容

7-1. メンバー構成

初めに、本講習会は、参加者が実際に機器を扱うことを通じて、シーケンス制御を理解することが大切だと考え、1組2名の少人数制とし、各組に6～12時間程度の教育を行うこととした。各班分けを以下に示す。

【メンバー構成】(敬称略)

1班：三ツ木寛尚, 岡田賢二

2班：齋藤昭吾, 鈴木務士

3班：尾池弘美, 坂本広太

7-2. 教育プログラム

教育プログラムは、電気回路に馴染みのない参加者がPLCを応用的に扱えるようになることを目標に「電気回路図の基礎」、「PLCの基礎」、「製造現場へのPLCの応用」に項目分けされ、基礎から応用まで段階を踏んで学べる構成である。項目毎の教育プログラムを以下に詳述する。

● 1日目：電気回路図の基礎 (約3時間)

「電気回路図の基礎」では、シーケンス制御に必須のシーケンス図、実体配線図の読解とコイルを利用した接点の切替えを特徴とするリレー制御をこの制御を用いた電気回路の組立を実際に行うことで理解する。図1に本項目で用いるデモ機と図2にシーケンス図を示す。

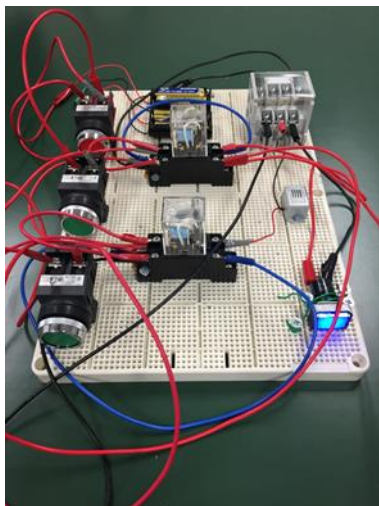


図 1. リレー制御デモ機

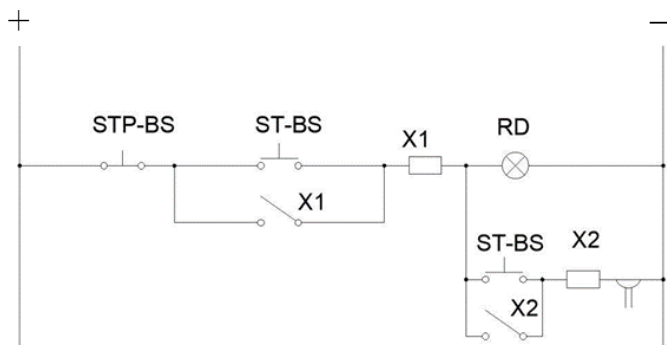


図 2. デモ機シーケンス図

● 2 日目：PLC の基礎（約 3 時間）

「PLC の基礎」では、PLC の配線接続の基本であるシンク・ソース入出力の理解から PLC の電気設計の要となるラダー図の読み方、書き方までを習得する。ラダー図の習得では、生産ライン模擬操作盤を用いた演習により、その応用力を身に付ける。本デモ機を図 3 に示す。

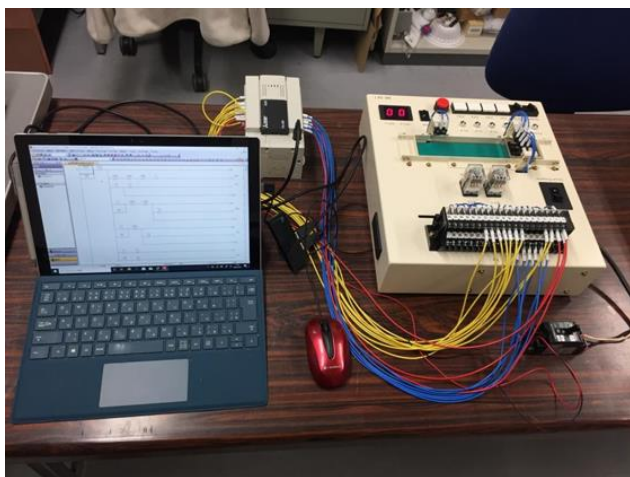


図 3. ラダー図習得用デモ機

●3 日目：製造現場への PLC の応用（約 3 時間）

「製造現場への PLC の応用」では、製造現場の設備に欠かせない空圧システムを学ぶ。本習得には、空圧シリンダへの動力を調整する電磁バルブを PLC により操作することで、自動動作させたデモ機を使用する。さらに本装置の組立を通じてその構成を理解する。本デモ機を図 4 に示す。

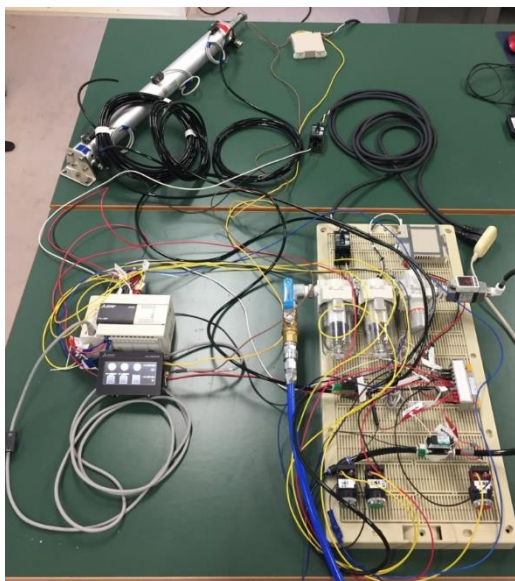


図 4. 空圧システム習得用デモ機

7-3. 研修風景

1 班の研修風景を図 5、2 班の研修風景を図 6、3 班の研修風景を図 7 に示す。

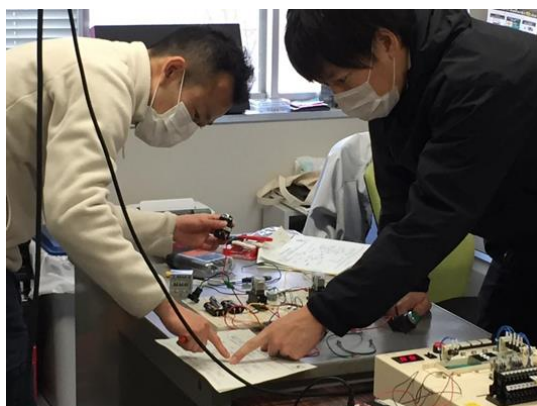


図 5. 1 班の研修風景

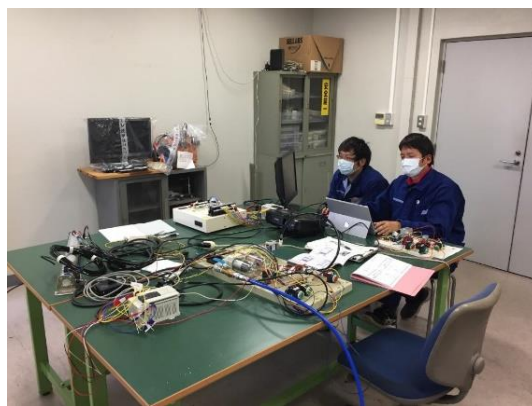


図 6. 2 班の研修風景

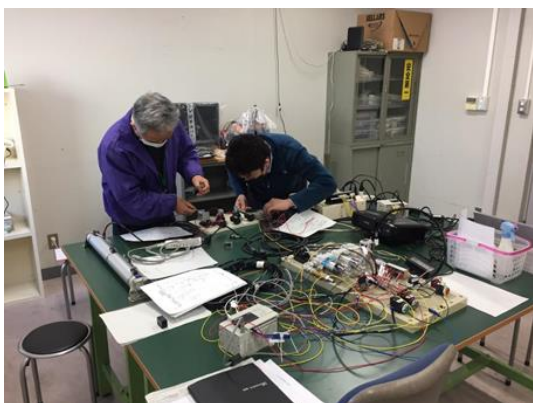


図 7. 3 班の研修風景

7-4. 研修スケジュール（敬称略）

各メンバーに対する研修スケジュールを以下に示す。

【三ツ木寛尚，岡田賢二】

1日目：令和2年4月10日(金)9:00-12:00 電気回路図の基礎

2日目：令和2年4月16日(木)9:00-12:00 製造現場へのPLCの応用

※三ツ木、岡田の両名は、太田産業技術専門校で「PLC 入門」を受講済みの為、「PLC の基礎」教育は省略した。

【齋藤昭吾，鈴木務士】

1日目：令和2年11月4日(水)13:30-17:00 電気回路図の基礎

2日目：令和2年11月9日(月)13:00-17:30 PLCの基礎

3日目：令和2年11月17日(火)9:00-12:00 PLCの基礎

4日目：令和2年12月1日(火)9:00-12:00 製造現場へのPLCの応用

【尾池弘美，坂本広太】

1日目：令和3年1月14日(木)9:20-12:00 電気回路図の基礎

2日目：令和3年2月2日(火)13:15-16:00 PLCの基礎

3日目：令和3年2月12日(金)13:15-16:15 PLCの基礎

4日目：令和3年2月18日(木)9:20-12:00 製造現場へのPLCの応用

8. 成果

第19回群馬大学理工学系技術部発表会において、「製造現場で役立つシーケンス制御の教育プログラムの開発」のテーマにて発表する予定である。

以上

群馬大学理工学系技術部 令和2年度スキルアップ研修報告書

1. 研修課題：ガラス細工技術の習得と実践 2020

2. 代表者：機器分析部門 石原 れい子

3. 参加者：機器分析部門 西脇 拓哉，星野 由紀，八木 晃世
機械センター部門 齋藤 昭吾，鈴木 務士

4. 期間：令和2年4月1日～令和3年3月31日（合計8回）

5. 目的

群馬大学理工学部では、化学実験に使用するガラス器具を作成、修理する施設がなく、技術を保持するものも皆無である。そのため、これまでは数名の技術職員が埼玉大学に出張し基礎的な技術習得を行ってきた。本研修では新たにメンバーを増やし、新規メンバーは基礎的な技術を習得すること、継続メンバーはより技術を向上させることを目的とする。またガラス細工を業務とするため、理工学部内にガラス細工、加工に関するニーズの調査を行い、「ガラスショップの立上げ」を目指す。

6. 内容

今年度はコロナウイルス拡大の影響を受けて10月からの活動となったが、全8回の活動を行い、ガラス細工の技術習得を行った。

第1回(10月16日～10月23日)

研修の活動内容、日程などについてメールでの打ち合わせを行った。

今年度の方針は下記のように決定した。

①ガラス細工の練習

コロナウイルス拡大により埼玉大学へ出張し技術を学ぶことが難しいため、学内で月1～2回、2時間程度の研修を行う。

②ガラス細工・加工に対する学内需要の調査

理工学部の研究室（教員・研究員等）に向けてアンケートを作成し、実施する。

③ガラス細工を行うための環境整備

学内での活動を行うにあたり、ガラス細工用の器具の確認を行い、必要なものの購入を行う。

第2回(12月10日～12月25日)

ガラス細工用の器具の確認を行い、学内研修のための準備を行った。確認場所については、化学系技術職員（西脇、星野、八木）は8号館、機械系技術職員（齋藤、鈴木）並びに石原はマシンショップとした。

確認したところほぼ一通りの器具がそろっており、学内でも研修が進められること

が分かった。ガスバーナーはホースがない、古いために使用していないものがあるため、揃えて用途ごとに使用していく。

第3回(1月6日～2月19日)

ガラス細工、加工に関するアンケートの作成を行い、学内の現状とガラスショップができた際の需要を調査した。理工学部内の教員、研究員等を対象に実施し、1月27日～2月19日の約3週間で72名から回答をいただいた。

アンケートの結果、多くの研究室がガラス器具の破損の際は「新たに購入」、もしくは「外部に修理依頼」をしており、その理由として「修理する環境がない」、「修理する技術がない」を挙げている人もいたことが分かった。また、ガラスショップが設置された際はガラスショップの利用を考えている人が大勢いることが分かった。

実際のアンケート結果については図2から図4に示す(末尾参照)。

第4回～第8回

スキルアップメンバーでガラス細工の練習を行った。

第4回(1月28日) 13:00～16:00 対象:機械系職員、
場所:マシンショップ

ガラス管の引き延ばし(軸出し)、直管(同径管)繋ぎの練習



第5回(1月29日) 9:30～11:30 対象:化学系職員、場
所:8号館2F学生実験室

ガラス管の引き延ばし(軸出し)、ゴム止め、パスツールピペット作製の練習



第6回(2月2日) 13:30～15:30 対象:化学系職員、
場所:8号館2F学生実験室

ゴム止め、パスツールピペット作製、直管繋ぎの練習

第7回(2月4日) 16:00～17:15 対象:機械系職員、場
所:マシンショップ

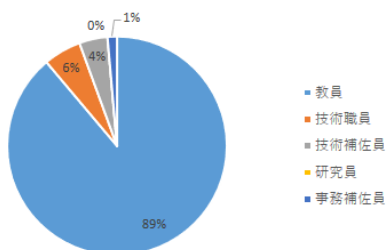
ゴム止め、パスツールピペット作製、直管繋ぎの練習

図1 ガラス細工研修の様子
上段:マシンショップ
下段:8号館

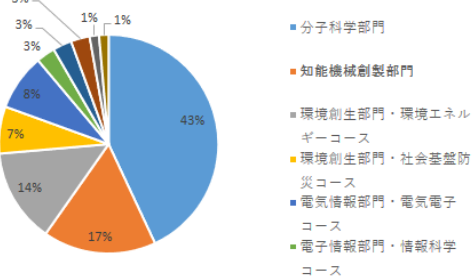
第8回(2月9日) 13:30～15:35 対象:化学系職員、場所:8号館2F学生実験室
直管繋ぎ、側管繋ぎ(T字管作製)の練習

今回半数のメンバーが新規であったが、全員が接合を行えるまでの技術を習得することができた。今年度は実際に練習する回数が5回ほどしかできなかったため、今後はより回数を増やし、メンバー全員の技術を磨いていきたい。

1. 職種を選択してください。



2. 所属を選択してください。



3. 研究を進めるうえでガラス器具、ガラス製品を使用していますか。

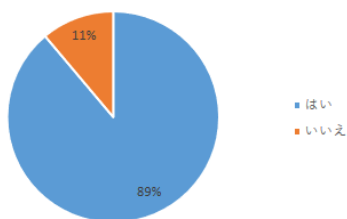
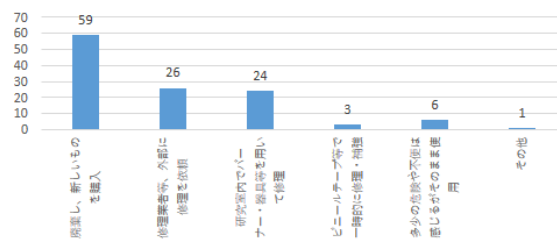
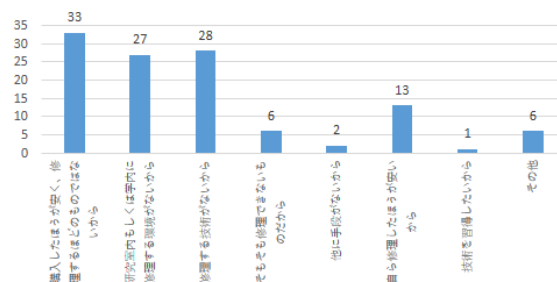


図2 アンケート結果（設問1～3）

4. 【3】で「はい」の方は、使用しているガラス器具、ガラス製品が破損した後の対応を選択してください。（複数回答可）



5. 【4】の理由を選択してください。（複数回答可）



6. 【3】で「はい」の方は破損品の修理/再購入の頻度を選択してください。

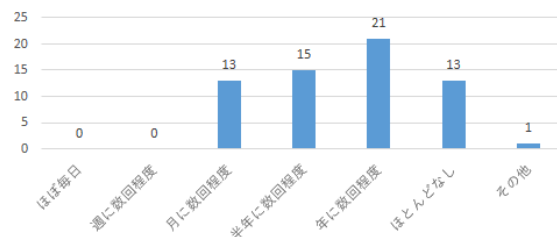
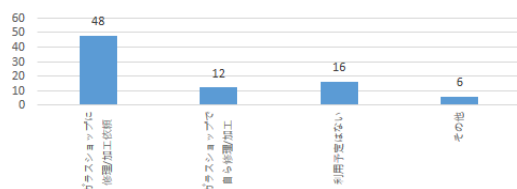


図3 アンケート結果（設問4～6）

7. 【3】で「はい」の方は1回の修理/購入にかかる
おおよその費用をご記入ください。
- ・数百円から数十万円
 - ・破損した器具により など

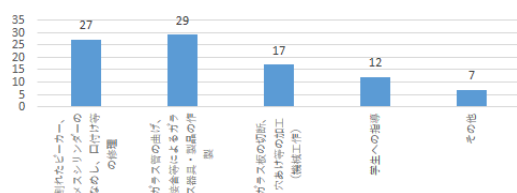
8. ガラスショップが設置された場合、ガラ
スショップの利用方法を選択してください。

(複数回答可)



9. 【8】で「ガラスショップに修理/加工依
頼」の方は、依頼内容を選択してください。

(複数回答可)



10. ガラス細工・加工に関するご意見、ご質問等が
ございましたらご記入ください。

- ・学生実験でもガラス細工を取り入れて欲しい
 - ・学内にガラスショップがあるとすぐに相談できるので大変ありがたいです。
 - ・石英ガラスの加工や修理が可能であれば大変助かります。
- など

図4 アンケート結果 (設問 7～10)

7. 成果

理工学系技術部 技術部報告集 第19号 ガラス細工技術の習得と実践 2020

謝 辞

この研究会を行うのに対して、快く練習場所をご提供くださいましたマシンショップ、並びに8号館化学系職員の方々に感謝いたします。

研修出張報告

用 務	第一種衛生管理者免許試験
日 程	令和 2 年 11 月 18 日（水）
場 所	関東安全衛生技術センター
出 張 者	八木晃世
報告事項： 1. 目的 第一種衛生管理者の資格を取得し、理工学部安全衛生業務に役立てる事を目的とする。 2. 実施内容 令和 2 年 11 月 18 日に関東安全衛生技術センターで行われた第一種衛生管理者試験を受験した。 3. まとめ 第一種衛生管理者試験に合格し、資格を取得した。 今後、技術部で安全衛生業務を行っていく上で有用な知識を得ることが出来た。	

研修出張報告

用 務	第二種電気工事士試験
日 程	令和 2 年 10 月 4 日（日）、12 月 12 日(土)
場 所	共愛学園前橋国際大学
出 張 者	後藤悠
報告事項： 1. 目的 先生および学生からの電気工事の要請に対応すべく、第二種電気工事士資格を取得することとなった。 2. 実施内容 第二種電気工事士の資格取得には、筆記試験及び、実技試験を受験し、合格する必要がある。 筆記試験を令和 2 年 10 月 4 日(日)、実技試験を令和 2 年 12 月 12 日(土)に受験し、両方の試験とも合格した。 3. まとめ 第二種電気工事士資格を取得することになり、筆記試験及び、実技試験を受験したが、両方の試験とも合格することができた。 以上	

研修出張報告

用 務	令和 2 年度 第 550 回 衛生管理講座 衛生工学衛生管理者コース
日 程	令和 2 年 12 月 23 日（水）～ 令和 2 年 12 月 24 日（木）
場 所	東京安全衛生教育センター
出 張 者	西脇 拓哉

報告事項：

1. 目的

有害なガス、蒸気、粉じん等の有害因子を発散する作業場には、作業環境を改善するために、それら有害因子の発散の抑制等についての衛生工学的対策が必要である。このような有害業務を有する一定の事業場では、衛生管理者のうち一人を、衛生工学衛生管理者免許を受けた者の中から選任することが義務づけられている。

理工学部でも衛生工学衛生管理者が選任されているが、後任人事を考える時期になっている。

本出張では、令和 3 年度より理工学部の衛生工学衛生管理者となるための講習の受講および資格取得を目的とする。

2. 実施内容

○職業性疾病の管理に関する知識 I

- ・職業性疾病に関する基礎知識
- ・職業性疾病の発生事例及びその対策
- ・健康管理の進め方
- ・職業性疾病に関する教育の方法
- ・試験 I：職業性疾病

3. まとめ

無事、衛生工学衛生管理者の講習を修了し、資格を取得することができた。今回の講習で学んだことを生かし、衛生工学衛生管理者として群馬大学の安全衛生業務についても貢献していきたい。



研修出張報告

用 務	特別管理産業廃棄物管理責任者講習会
日 程	令和 2 年 11 月 20 日（金）
場 所	前橋問屋センター会館
出 張 者	石原れい子
報告事項： 1. 目的 学生実験および研究活動にて排出される廃液は特別管理産業廃棄物に該当する。そのため廃液集荷グループ業務にあたる場合には、「廃棄物処理法」に定められている特別管理責任者の資格が必要である。特別管理産業廃棄物の管理全般にわたる業務を適切に遂行するために必要な知識を習得すること、資格を習得することを目的とし、本講習会に参加した。 2. 実施内容 ・11月20日(金)まで オンライン講習受講 1. 行政概論（約 2.5 時間） 産業廃棄物処理法の概要、廃棄物の定義、産業廃棄物処理の現状と問題点、事業者責任、処理基準の概要、委託基準、禁止事項、関係法令等 2. 特別管理産業廃棄物の処理と管理（約 3 時間） 特別管理産業廃棄物の種類と性状、特別管理産業廃棄物の処理基準、委託基準、産業廃棄物管理票、処理計画・帳簿等 ・11月20日(金) 9:50－10:10 修了試験 3. まとめ 行政概論の講義では廃棄物処理法で規定する廃棄物の定義、産業廃棄物の種類について理解を深めた。産業廃棄物の処理、保管および委託基準の概要、法に違反した場合の行政処分の内容や罰則について学んだ。 特別管理産業廃棄物の処理と管理の講義では、特別管理産業廃棄物の種類、形状、保管および処理基準の概要を学び、理解を深めた。マニフェスト制度の仕組みおよび運用方法についての講義では、電子マニフェストの運用方法についての詳しい説明があり、有益な情報を得た。 今回の講習では、コロナウイルス感染拡大防止のため講義部分を動画視聴によるオンライン講習、修了試験のみ会場での受講となった。従来とは異なる形式ではあったが無事修了試験に合格し、特別管理産業廃棄物管理責任者講習修了証を拝受した。今後は電子マニフェスト等、本講習会で学んだ知識を廃液集荷グループ業務へ還元していきたい。	

研修出張報告

用 務	第 36 回大学等環境安全協議会技術分科会・実務者連絡会集会
日 程	令和 2 年 11 月 26 日（木）～ 27 日（金）
場 所	群馬大学 桐生キャンパス
出 張 者	近藤良夫、木間富士子
報告事項： 1. 目的 大学、高等専門学校、大学共同利用機関及び文部科学省所轄機関において、環境・安全マネジメント、安全衛生管理及び環境安全教育を徹底するため、大学等における環境保全施設業務、学生並びに教職員の安全衛生管理業務、教育、研究、医療等の諸活動に伴って使用される化学物質等の管理業務、その結果発生する有害な廃棄物の処理業務、環境安全教育等に携わる教職員が、その連携を密にし、管理の方法、技術及び教育に関する研修並びに環境保全施設、安全衛生管理組織等の管理運営に関する諸情報を交換し、会員相互の資質の向上をはかることを目的としている。 2. 実施内容 令和 2 年度第 2 回大学等環境安全協議会 実務者連絡会集会（ハイブリッド開催） 日時：令和 2 年 11 月 26 日（木）9:30 ～ 12:00 場所：群馬大学（桐生キャンパス）、オンライン（zoom） 対象：実務者連絡会会員 議題：1. 今後の活動計画・方針について 2. プロジェクト推進状況について（3 件） 3. 実務者連絡会申し合わせ見直しについて 4. 廃棄物部門及び安全衛生部門の現状と課題について 5. 現在取り組んでいる問題・課題等 6. 事務連絡 第 36 回大学等環境安全協議会技術分科会（ハイブリッド開催） 開催日：令和 2 年 11 月 26 日（木）13:00 ～ 27 日（金）12:00 場 所： 群馬大学 桐生キャンパス大講義室、総研棟 オンライン（zoom、YouTube Live 配信） 主 催： 大学等環境安全協議会 共 催： 群馬大学	

1 日目 11 月 26 日 (木)

13 : 00 挨拶

大学等環境安全協議会 会長

吉岡敏明

文部科学省大臣官房文教施設企画・防災部計画課 課長補佐

市川修

群馬大学学長

平塚浩士

13 : 15 特別講演

「群馬大学発ベンチャーの挑戦ーウッドチップブロックから自動運転までー」

群馬大学 大学院理工学府 環境創生部門 教授

板橋英之

(株式会社グッドアイ 取締役会長)

14 : 30 企業展示セッション会場：オンライン、総研棟エントランスホール

15 : 15 受賞講演

功労賞：群馬工業高等専門学校

荻野和夫

技術賞：群馬大学

近藤良夫

功労賞：株式会社ダイセキ

柱秀貴

15 : 45 特別企画 実務編

(大学における廃棄物のむずかしさ～日用品や機械・設備等を廃棄する際の危険性と有害性～ 具体的事例編)

1. 多様な廃棄物への各大学等の対応状況について

～アンケート調査結果から報告～

熊本大学

片山謙吾

2. アスベストを含んだ実験什器類処分時の注意点

株式会社ダルトンメンテナンス

加藤洋介

3. 様々なボンベ類の安全な処理について

大阪薬研株式会社

片岡智

17 : 00 事務連絡

2 日目 11 月 27 日 (金)

9 : 00 特別企画 大学における「廃棄物」のむずかしさ～日用品や機械・設備等を廃棄する際の危険性と有害性～

総合司会：東京大学 辻佳子

基調講演1

日本と欧米の有害廃棄物等の取り扱いと労働安全 ～大学のケースで考える～

東北大学 白鳥寿一

基調講演2

大学における廃棄物のむずかしさ

熊本県立大学 石橋康弘

パネルディスカッション

コーディネーター：東京大学	辻佳子
パネリスト：東北大学	白鳥寿一
熊本県立大学	石橋康弘
京都大学	浅利美鈴
野村興産株式会社	松原滋

10：45 プロジェクト報告

1. 排水等に残留する微量水銀の回収除去に関する基礎検討
○富安卓滋、濱田百合子、谷口遥菜（鹿児島大学）
2. バイオ実験における環境安全実習の整備
○江幡正悟、三浦竜一、辻佳子（東京大学）
3. 大学等でのエネルギー消費における気象の影響の定量的評価
○牧秀志、竹野裕正、三村治夫、井原一高、鶴善一（神戸大学）

11：45 事務連絡

11：50 閉会の辞 大学等環境安全協議会副会長 大島義人

見学会 11月27日（金）午後 群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター

見学内容：(1) センターの紹介

(2) 施設見学

13：00 バス出発 群馬大学理工学部正門前 時間厳守

14：30 到着・見学

16：00 見学終了・出発

16：30 前橋駅解散

17：00 高崎駅解散

18：30 理工学部

3. まとめ

第2回大学等環境安全協議会実務者連絡会集会、第36回大学等環境安全協議会技術分科会に参加した。今年度は群馬大学が開催校のため、1年前から準備を進めていたが、新型コロナウイルス（COVID-19）により、オンサイトのみでの開催が難しいため、オンサイトでの人数を制限し、オンラインでも参加できるようにオンサイトとオンラインのハイブリッド開催で実施した。大環協初のハイブリッド開催であり、準備は大変であったが、大きなトラブルもなく無事に開催することができた。

実務者連絡会集会では、廃棄物部門の部門長として、安全管理部門と協力して議

事の進行や廃棄物部門及び安全衛生部門の現状と課題について議論した。また、現在、各大学や研究機関が取り組んでいる問題・課題等について参加者と議論を行い、課題解決方法などを模索した。

第36回大学等環境安全協議会技術分科会では、本学の板橋先生より、群馬大学発ベンチャーの挑戦ーウッドチップブロックから自動運転までーという題目で特別講演をしていただいた。先生の研究テーマや群馬大学の自動運転について、興味深い話を聞くことができた。また、特別企画として「大学における廃棄物のむずかしさ」というテーマで1日目は実務編、2日目は基調講演やパネルディスカッションを行った。実務編では、安全衛生部門と廃棄物部門の共同でアンケート調査を行い、調査結果を報告することができた。今後の大学の廃棄物問題について、大変参考になる情報を得られた。

見学会では、群馬大学の次世代モビリティ社会実装研究センターを見学し、センター長の太田先生より自動運転に関する最先端の研究や群馬大学が取り組んでいる自動運転の現況などについて知ることができた。また、見学会同時時間に愛知教育大学の榊原先生による石綿講習会が開催され、簡易測定によるアスベストの可視化を実習し、今後の業務に役立つものであった。

開催校ということで準備や運営など大変であったが、大学の教職員に大環協の取り組みについて知っていただく良い機会となり、有意義な2日間であった。

大学等環境安全協議会
第36回
オンライン・オンサイトハイブリッド形式
大学等環境安全協議会
技術分科会
2020年
11/26・27
群馬大学 桐生キャンパス
理工学部 大講義室

事前参加登録制
・オンライン 定員 300名 (予約)
・オンサイト 定員 100名

参加登録方法
右記QRコードから
参加登録してください
<https://forms.gle/1Dd97bDnXkgd7>

特別企画:
大学等では、組織としての活動、研究教育活動、そして構成員の生活が営まれており、これらの活動の中で「自己の安全確保と環境への配慮」はすべての構成員の責務であります。大学等で行う一般的な日常生活でも使用される日用品や機械・設備等においては、危険有害物質を含んでいるものも多数あり、私たちは「自己の安全確保と環境への配慮」に働き、それらの取扱いや廃棄に際して、適切な管理と教育が必要となります。今年度の技術分科会では、個人として、組織として、大学における「廃棄物」のむずかしさについて、何を考えるべきかを議論します。

プログラム
26日(木) 12:00～17:00
12:00 受付開始
13:00 開会
13:30 特別講演
「群馬大学発ベンチャーの挑戦ーウッドチップブロックから自動運転までー」
群馬大学 大学院理工学部 環境衛生部門 教授 板橋 真之 (株式会社アビリティ 取締役会長)

14:30 オンライン企画展示
15:15 特別講演
15:45 特別企画 実演
1. 多様な廃棄物への廃棄物の対応状況
ペダント調査結果から報告～
群馬大学 片山 謙吾
2. 様々なモノの安全な処理
大環協株式会社 片岡 智
3. アスベストを含んだ廃棄物処理後の作業の
株式会社グランドメンテナンス 近藤 洋介

27日(金) 9:00～12:00
9:00 特別企画 基調講演
1. 大学におけるリサイクル・リデュース・使用製品の
利用状況、事業事例、廃棄方法 (田
東立大学 大学院環境科学研究科 教授 石橋 孝一)
2. 大学における廃棄物のむずかしさ
群馬大学 環境衛生学部長 教授 太田 誠子

10:10 特別企画 パネルディスカッション
コーディネーター
群馬大学 環境安全研究センター 教授 辻 俊子
パネリスト
石橋 孝一(東立大) 石橋 孝一(東立大)
片岡 智(大環協) 近藤 洋介(大環協)

10:45 プロジェクト報告
11:50 閉会の辞
開学会11月27日(金) 午後
群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター
定員 40名
<http://www.daikankyo.org/bunkakai36.html> 連絡先 info@daikankyo.org



Ⅲ. 地域貢献

地域貢献活動報告

イベント名	大間々南幼稚園「科学遊び教室」
実施日	令和2年9月3日（木）10:00～10:30
開催場所	大間々南幼稚園
参加者人数	全園児(2～5歳児) 87名
参加スタッフ	小澤佳奈、鈴木美和、竹下登喜男、中川幸代

報告事項：

1. 目的

大間々南幼稚園からの依頼に基づき、園児に科学への関心を持ってもらうことを目的とする。

2. 実施内容

「空気のちから」をテーマとし、以下の内容で実施した。

(1) 空気の観察

- ・空気砲および呼吸を通じ、身の回りに空気があることを理解させる。

(2) 空気がなくなるとどうなる？

- ・真空容器に風船や目覚まし時計を入れて空気を抜いていくとどうなるかを演示し、大気圧の存在、音を伝える物質の存在を理解させる。

3. まとめ

新型コロナウイルス対策のため、工作指導は行わず、デモンストレーションのみでの実施となった。各内容について園児はしっかりと説明を聞き、理解しようとしている様子が見られた。至近距離での説明は出来なかったが、スモークや音など距離を開けても分かりやすい物を利用して、「空気のちから」についての興味を持ってもらうことができたと思う。



(2) 空気がなくなるとどうなる？デモンストレーションの様子

IV. 外部資金・表彰

◎ 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（奨励研究）

1. 獲得状況

応募年度	申請数	採択数
平成 27 年度	2 件	1 件
平成 28 年度	3 件	1 件
平成 29 年度	2 件	0 件
平成 30 年度	6 件	0 件
令和元年度	10 件	1 件
令和 2 年度	11 件	3 件

2. 採択研究題目

- ・ 近藤良夫「自然エネルギーを学ぶための学習教材・教具の開発と
地域貢献イベントによる評価」
課題番号 15H00226（H27.4～H28.3）
- ・ 池田正志「コンクリート工学分野における学生実験テーマの開発」
課題番号 16H00232（H28.4～H29.3）
- ・ 高橋洋平「家庭用水道管向け超小型水力発電機の開発」
課題番号 19H00256（H31.4～R2.3）
- ・ 鈴木務士「VR 技術を活用した機械加工における危険体験教材の開発」
課題番号 20H00875（R2.4～R3.3）
- ・ 鈴木美和「生分解制御手法の確立を目指した海洋環境における微生物ポリエス
テル周辺微生物叢解明」
課題番号 20H01171（R2.4～R3.3）
- ・ 高橋洋平「家庭用水道管向け超小型水力発電機の開発」
課題番号 20H00933（R2.4～R3.3）

3. 表彰（2020 年度）

- ・ 近藤良夫 2020 年 7 月 16 日 大学等環境安全協議会「技術賞」第 181 号

V. 技術部発表会報告

群馬大学 理工学系技術部

第19回技術部発表会 プログラム

開催日時：2021年3月25日（木） 13:30～16:20

開催方法：Zoomによるオンライン開催（入室は13:00より）

13:30～ 開会挨拶 統括技術長 近藤良夫

業務関連発表

13:40～14:00 1) 技術環境整備グループ報告

技術環境整備グループ 齋藤昭吾

14:00～14:20 2) スキルアップ研修「群馬大学における薬品管理の課題の解決」

機器分析部門 西脇拓哉

14:20～14:40 3) コロナ禍で行った機器分析による研究支援および地域貢献の
成果報告

機器分析部門 坂本広太

14:40～15:00 4) 奨励研究の取組紹介

「家庭用水道管向け超小型水力発電機の開発」

情報電気部門 高橋洋平

15:00～15:10 休 憩

15:10～15:30 5) CAD/CAM を活用した学生教育・研究支援実績の紹介

機械センター部門 三ツ木寛尚

15:30～15:50 6) 製造現場で役立つシーケンス制御の教育プログラムの開発

機械センター部門 後藤 悠

15:50～16:10 7) Python を用いた計測装置用ソフトウェアの開発支援紹介

機械センター部門 岡田賢二

16:10～16:20 新入職員の紹介

機器分析部門 小澤佳奈

情報電気部門 酒井雅子

16:20～ 閉会挨拶 技術部発表会実行委員長 池田正志

技術環境整備グループ報告

機械センター部門 ○齋藤昭吾、山本智城、鈴木務士、後藤悠、川島俊美
電機情報部門 近藤良夫、池田正志、高橋洋平、尾池弘美
機器分析部門 坂本広太

1. はじめに

技術環境整備グループは、理工学部により良い環境作りを目的に設けられたグループであり、安全対策、環境対策などを担当し、学内の耐震固定作業、防犯カメラの設置、局所排気装置の点検・修理など様々な業務を行っている。依頼内容は多岐にわたり、安全対策、環境対策関係であればできる限り最善を尽くし対応する。

2. 実施内容

過去3年間に行った依頼内容は下記の通りである。

	局所排気装置 関係	耐震固定	電気工事 関係	その他	合計
令和2年	3	6	15	7	31
令和1年	1	2	1	3	7
平成30年	6	4	0	2	11

表1. 技術環境整備グループへの依頼件数

その中でも近年多くなってきた依頼に電気工事関係の業務がある。教員からの依頼が多く、それに対応すべくグループ内での資格取得にも率先して取り組んでいる。



図1. 電気工事作業1



図2. 電気工事作業2



図3. 分電盤の作成

3. おわりに

技術環境整備グループは、今後電気工事関係のサポートも重点的に行えるような体制作りをして理工学部で研究を行う教員、学生にとって良い環境作りを提供できるよう活動範囲を広げていきたい。

スキルアップ研修「群馬大学における薬品管理の課題の解決」

機器分析部門 ○西脇拓哉、飯塚靖子、石原れい子、木間富士子、坂本広太、
鈴木美和、竹下登喜男、星野由紀、八木晃世

情報電気部門 近藤良夫

【緒言】

群馬大学では IASO R6 を用いて薬品管理を行っている。このシステムでは、薬品の購入量や使用量を管理できることから、PRTR 法の薬品の使用量調査等に用いている。この調査のための集計作業では、使用量がマイナスになるなど事実とは異なる数値が出てくることがある。これはユーザーが薬品返却時に単位や桁数ミスなどの操作ミスを起こしていることがエラーの原因であり、さらにエラーが表示されてもそのまま続行してしまう場合があるので、聞き取り調査の上、適宜修正を行っている。

本研修では、IASO R6 の操作ミスを起こす原因（課題）を解決し、ミスが起こらない環境を整備することを目的とした。

【研修内容】

1. 課題発見のためのアンケート調査

IASO R6 開始前に薬品調査についてのアンケートを行っていたことから、開始後の調査を兼ねて課題解決のためのアンケート調査を行った。その結果「15. 利用者説明会資料や棚卸マニュアルはわかりやすいですか」という質問で「いいえ」と答えた人の理由で「棚卸について、マニュアル通りに操作をしたつもりだが、何度か作業に躓いた」「棚卸モードにしてからでないと棚卸作業に入れない、ということに気がつくのに毎年少し時間がかかる」「IASO 導入時の説明会に出て使用を試したがよくわからず挫折、その後スタッフにまかせた。」（図 1）といった意見があった。

16. 【15】の質問で「いいえ」と答えた方はどのような点がわかりにくいですか

4 件の回答

棚卸について、マニュアル通りに操作したつもりだが、何度か作業に躓いた。

入力ミスや項目テマツクはこのミスで受け付けてもらえないときのトラブルケースが多い。

棚卸モードにしてから出ないと棚卸作業に入れない、ということに気がつくのに毎年少し時間がかかっています。

IASO 導入時の説明会に出て使用を試したがよくわからず挫折、その後スタッフにまかせた。当時のわからなかった理由は覚えていない。

図 1 アンケート調査の一部結果

こちらの意見から現在使用している文字、図のマニュアルが分かりにくい、使用感がイメージできないことがエラーの原因と推測した。これを解決するためには紙媒体のマニュアルを動画にし、実際に使用している様子を確認できる環境整備を行うため、代表的な操作

のマニュアル動画の作成を試みた。どのようなエラーがあるかについても調査を行ったが情報があまり得られなかったため、こちらで考えられるエラーについて文書で纏めることとした。

2. 課題解決のためのマニュアル動画作成

代表的な操作として「薬品登録」「持出・返却（一般試薬）」「持出・返却（毒劇物）」「棚卸」「在庫の確認」のマニュアル動画の作成を行った。作成したものを化学物質管理専門部会の中村先生、菅野先生、武田先生に確認をお願いし、そこで指摘された事（画面が小さい等）について修正を行った。



図2 マニュアル動画「薬品登録」タイトル画面

3. 薬品管理システム新 HP の整備

常にマニュアル動画を見ることができる環境作りのため、新たな HP の作成を Google サイトで作成した。ここには、IASO R6 へのリンク、マニュアル動画、エラー対応方法や棚卸期間のお知らせ等、各種お知らせを記載している。運用開始のために現在最終調整を行っている。



図3 新 HP のトップ画面

【結言】

IASO R6 の操作ミスをなくすためにマニュアル動画の作成を行った。このマニュアル動画を見てもらうことで、ユーザーが使用上のルールを理解しやすくなり、操作ミスが減ることを期待している。

【謝辞】

アンケートへご回答いただきました皆様、ご協力ありがとうございました。

コロナ禍で行った

機器分析による研究支援および地域貢献の成果報告

機器分析部門 坂本 広太

1. はじめに

機器分析センターは、本学の研究力向上を目的とした学生および教員に対する分析機器の利用講習、測定・解析サポートだけでなく、企業や公的機関からの依頼分析にも対応している。現在、理工学系技術部から7名が兼任でセンター業務にあたっており、発表者もその1人である。本発表では、2020年4月の緊急事態宣言以降、学生の入構規制により研究活動が停滞してしまった状態から、発表者がどのような研究支援策を講じてきたか、さらに外部依頼分析にはどう対応してきたのか、その成果を紹介する。

2. 代行分析

コロナ禍の影響により、機器利用者に入構制限がかかったことから、対面での機器利用講習が難しい状況となった。そこで、2020年4月から“代行分析”というサービスを始めた。このサービスは学术论文の査読コメントに答えるため、普段使用しない機器で結果を出す必要がある、桐生が遠くて行けない場合において、分析試料をセンタースタッフに預けるだけでデータが手に入る制度である。さらに、このサービスの隠れたメリットは、利用者にとって測定・解析が難しい機器のデータでも簡単に手に入ることである。食健康科学教育研究センターや理工学部内の複数の研究室から、この代行分析をご利用いただき、発表者は2020年12月までに試料70個を担当し、分析機器を760時間も稼働させることに成功した。また、発表者は代行分析を介して群馬大学発ベンチャー企業である株式会社グッドアイの抗菌・抗ウイルス効果を持った銅繊維シートの開発段階から携わっており、その成果は「まんがDE りょうもうアライアンス Vol.2」に掲載される予定である(図1)¹⁾。これらの成果から、代行分析のサービスは単なるコロナ対策という訳ではなく、実際に大きな研究成果を生み出す支援策であると言える。



図1 分析当時を回想する
発表者(左)と板橋先生(右)

3. 遠隔操作

6月後半からの研究再開にあたって、アルコール消毒やマスク着用など簡単な感染症対策だけでなく、文部科学省より推奨されている機器分析の半遠隔・完全遠隔操作の環境整備にも対応にあたった。まず、Zoomを用いた半遠隔操作システムでは、装置の制御PCから出力されている映像をそのまま自宅にいる利用者のPC画面へZoom配信することで、多くの利用者が同時に利用講習を受講でき、さらに受講者はスタッフへ指示や質問を行うこ

とができる。さらに1月から暫定的なルールの下、自宅等から直接機器を操作できる完全遠隔操作システムを導入した。これは、利用者もしくはスタッフが分析機器に試料を入れてしまえば、後は自宅および研究室から直接操作が可能なので、機器までの移動時間が短縮されることから、今後の研究効率の向上が期待される。

4. 外部依頼分析による地域貢献

図2に発表者が担当してきた依頼分析成果の推移を示す。H28年度の赴任時から徐々に件数が伸びており、今年度（4月～12月）の依頼分析件数13件、収入は前年度より10%上昇している。おそらく、近隣企業から知名度や信頼が増しているのではないだろうか。また、寄せられる相談が、自社や他機関で測定したデータを持ち込み、そのデータ解釈を求められることや、依頼分析の結果を自社で講演してほしい等、単純な分析の依頼ではなくなっている。このような状況から、例えば企業に訪問し、所有している装置を用いて、最も測定試料に合った分析方法を実演するなど、これまでにはないリカレント教育を提案できるのではと考えている。

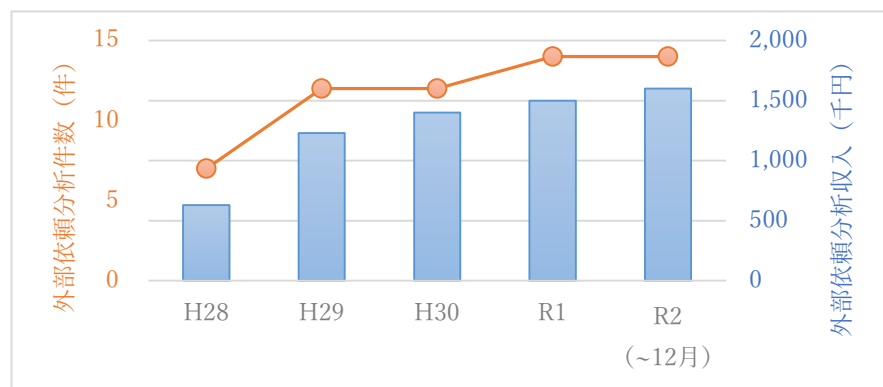


図2 発表者が担当してきた依頼分析成果の推移

5. さいごに

機器分析は簡単なイメージを持たれがちである。確かに、練習を積みれば誰でも測定データを手にすることができる分析もある。しかし、分析の専門家は、その試料がどんな環境に曝され、どのような処理や洗浄がされてきたのか、この機器と試料の相性はどうか、装置の状態は正常だったのか、測定方法は正しかったのかを吟味し、正しい測定データと認めた後に、データのわずかな変化から結果を導き出す解析能力を備えて、依頼者に説明しなければいけない。現代の技術職員は「あらゆる分野の研究をサポートする高度な専門職人材」という位置づけであり²⁾、上記のような専門技術をなんとか身に付けなければいけない状況にある。加えて、機器分析センターのスタッフは、分析能力を発揮して積極的に活動を学外に向けて発信し、地域の活性化に貢献しなければいけない³⁾。昔と比べ求められることが非常に多くなった職業だが、逆に期待されていると捉え、これからも精進していきたい。

参考文献

- 1) まんがDE りょうもうアライアンス Vol.2 (製作中)
- 2) 第6期科学技術・イノベーション基本計画 PP.50
<https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20210120.html>
- 3) 群馬大学第3期”2020年度計画” PP.12

奨励研究の取組紹介「家庭用水道管向け超小型水力発電機の開発」

情報電気部門 高橋洋平

1. はじめに

2019 年度と 2020 年度に、課題名「家庭用水道管向け超小型水力発電機の開発」で奨励研究の助成を受け、研究活動を行った。本発表では、これらの活動報告と、その中で得た気づき・学び・反省などを共有したいと思う。趣旨として、奨励研究に興味がある方・応募を検討中の方に向けて、少しでも有益な情報を提供することを目的としている。

2. 研究概要

家庭用水道管設備に設置された減圧弁で捨てられる圧力エネルギーを発電により回収しつつ、発電量の制御により水流圧を調整可能とする小型・高効率な水力発電機の開発を目的とする。図 1 に提案手法の概略図を示す。装置に磁気ベアリングを採用し、高効率化・メンテナンスフリー化を図った。また装置の磁気要素は磁場解析を用いて設計した。

3. 結論・所感

結論として、装置の完成に至ることができなかった。実験機を試作し発電実験を行ったが、磁気ベアリングが想定していた働きせず、却って回転を妨げてしまった。しかし、自らテーマを持ち、予算を管理・執行しながら研究を行ったことで、様々な知見を得ることができた。また、学会参加に伴う論文の執筆・発表、外部の研究者との交流など、とても良い経験を積むことができた。これらは今後の研究支援業務に生かしていけると考える。

4. 活動・成果

2019 年 8 月：TJCAS2019（栃木県日光市，ポスター発表：図 2 参照）

2019 年 12 月：ICMEMIS2019（群馬県桐生市，口頭発表：Best Presentation Award 受賞）

2020 年 3 月：第 10 回電気学会栃木・群馬支所合同研究発表会（開催中止，予稿集発行）

2021 年 3 月：第 19 回群馬大学理工学系技術部発表会（学内オンライン，口頭発表）

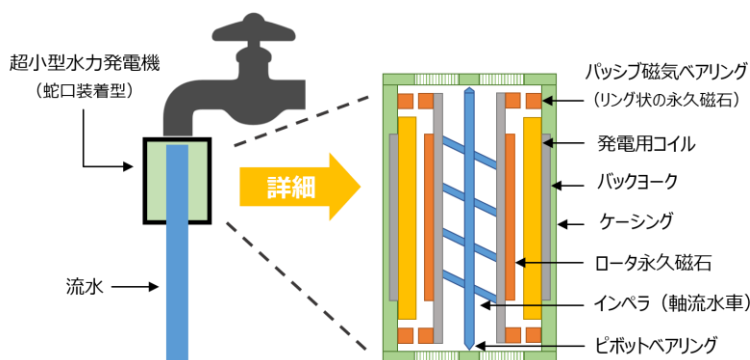


図 1 超小型水力発電機の概略図

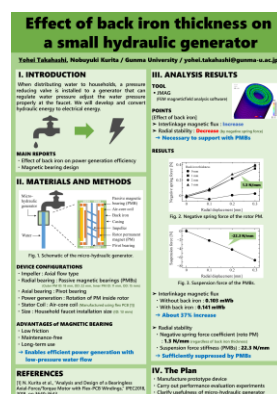


図 2 ポスター（TJCAS2019）

執筆者の希望により非公開

製造現場で役立つシーケンス制御の教育プログラムの開発

機械センター部門 後藤 悠

1. はじめに

現在の日本の企業は、大学等の高等教育機関で機械工学を専攻したエンジニアに対して、プロジェクトリーダーとなるべく、材料工学の分野から制御技術の分野までの幅広い工学知識を有することを求めている。特に、製造現場の第一線で活躍するエンジニアは、自動装置トラブルの対応を余儀なくされることから装置の機械要素や装置制御に関する深い理解と知識が必要である。

しかしながら、筆者のこれまでの経験では、材料工学や機械要素の習得は、教育機関で学んだ知識をベースに、企業における OJT(On-the-Job Training)にて比較的容易であるが、装置制御の習得は、カリキュラムでは学ばない上、この技術を保有するエンジニアが企業においても限られていることもあり、甚だ困難である。従って、大学において、就職を控えた学生に実践的な装置制御の教育を行うことは企業のニーズに適う。

そこで、製造現場の設備において、最も使用されているシーケンス制御、特に PLC(Programmable Logic Controller、無接点シーケンス制御)を学生が理解し、かつ扱えるようにする教育プログラムの開発を行った。

2. 教育プログラムの構成

教育プログラムは、電気回路に馴染みのない機械系学生が PLC を応用的に扱えるようになることを目標に「電気回路図の基礎」、「PLC の基礎」、「製造現場への PLC の応用」に項目分けされ、基礎から応用まで段階を踏んで学べる構成となっている。

まず、「電気回路図の基礎」では、シーケンス制御に必須のシーケンス図、実体配線図の読解とコイルを利用した接点の切替えを特徴とするリレー制御をこの制御を用いた電気回路の組立を実際に行うことで理解する。図 1 に本項目で用いるデモ機と図 2 にシーケンス図を示す。

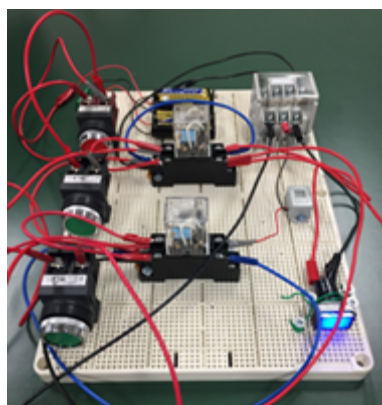


図 1. リレー制御デモ機

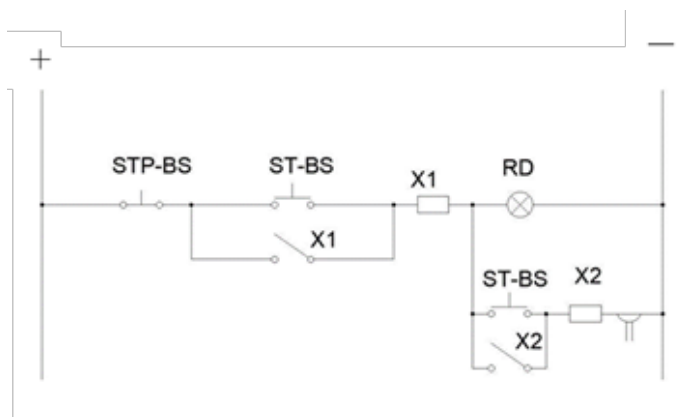


図 2. リレー制御デモ機シーケンス図

次に「PLC の基礎」では、PLC の配線接続の基本であるシンク・ソース入出力の理解から PLC の電気設計の要となるラダー図の読み方、書き方までを習得する。ラダー図の習得では、生産ライン模擬操作盤を用いた演習により、その応用力を身に付ける。本デモ機を図 3 に示す。また、演習で実際に作成したラダー回路を図 4 に示す。

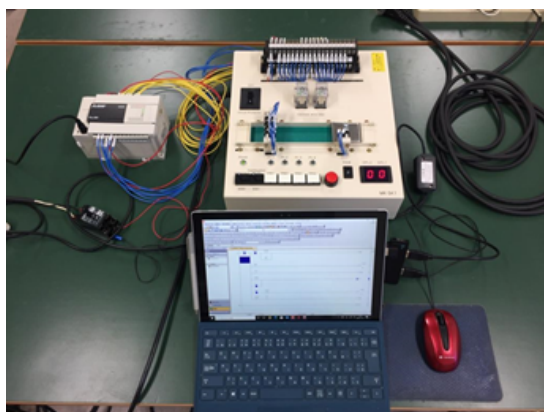


図 3. ラダー図習得用デモ機

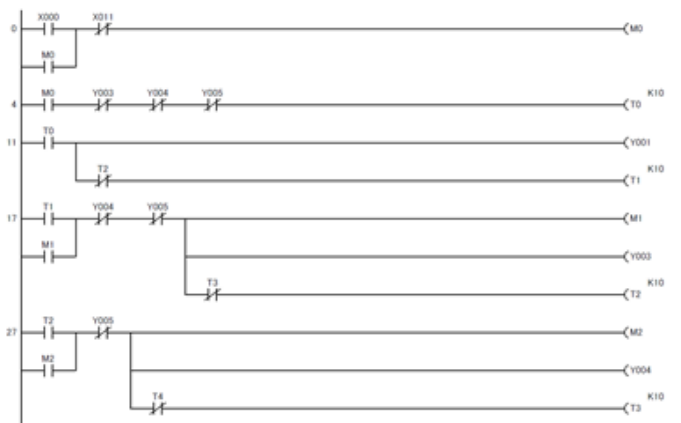


図 4. 演習用ラダー回路

最後に「製造現場への PLC の応用」では、製造現場の設備に欠かせない空圧システムを学ぶ。本習得には、空圧シリンダへの動力を調整する電磁バルブを PLC により操作することで、自動動作できるデモ機を使用する。さらに本装置の組立を通じてその構成を理解する。図 5 に本項目で用いるデモ機と図 6 に空圧回路図及び実体配線図を示す。

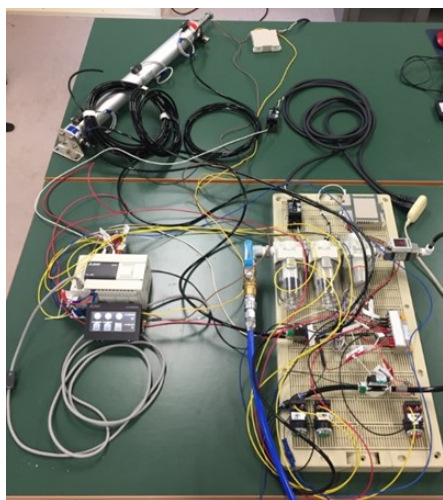


図 5. 空圧システム習得用デモ機

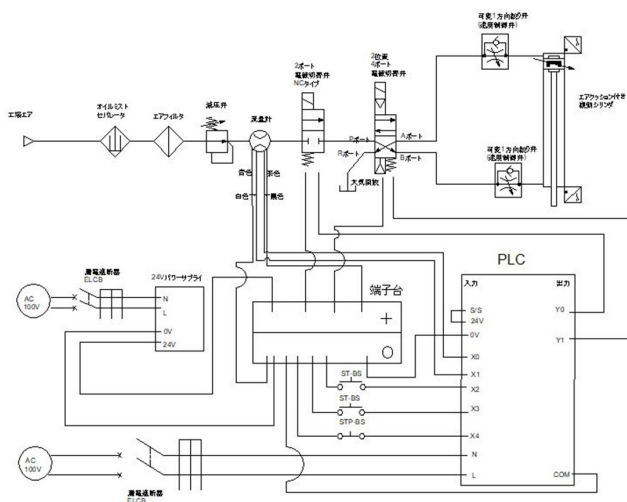


図 6. 空圧回路図及び実体配線図

3. 学生向け講習会及び授業の実績とスキルアップ研修への展開

まず、本プログラムでは、学生が実際に機器を扱うことを通じて、シーケンス制御を理解することが大切だと考え、1組2名の少人数制とした。さらに十分な実習時間を確保するため、講義時間は10時間程度とした。

次に教育現場への適用事例としては、研究室所属の学生を対象に2020年1月から始めた講習会と2020年後期に開催した電気機械設計・製図授業がある。これらの教育プログラムへの参加人数は、講習会と授業を合わせて、12組24名である。本プロジェクトの立上げから1年しか経過していないことを考えると十分な実績であると言える。さらに、本技術は研究支援に活かせることから、2020年のスキルアップ研修を通じて、6名の技術職員に教育を実施した。これにより、技術部のレベルアップに寄与できたと自負している。

以上

Python を用いた計測装置用ソフトウェアの開発支援紹介

機械センター部門 岡田賢二

1. はじめに

従来、モノのインターネット（IoT）や人工知能（AI）を扱うためには、情報分野に関する広範な知識が必要であった。しかし、近年の技術革新や開発環境の整備によって参入のハードルが下がった結果、他分野の研究者が自身の研究への適用を試み始めている。これに伴い、研究支援を行う機械系の技術職員においても、以前から行ってきたハードウェアの開発支援に加えて、ハードウェアを計測・制御するための情報分野の技術支援が求められている。本報告ではその一例として、機械系の技術職員として行った、プログラミング言語 Python を用いた計測装置用ソフトウェアの開発支援を紹介する。

2. Python

今回の研究支援では、Python を用いてプログラムを作成した。Python はインタープリタ型のプログラミング言語であり、可読性に優れている。また、多種多様なライブラリが存在する。これらの特徴により、機械系の技術職員である著者もソフトウェアの開発支援を行うことができた。

3. 計測装置の概要と作成したプログラム

昨年度より、小型軽量な振り子型硬さ試験機に搭載するための計測装置の開発支援を行っている。この硬さ試験機は、試料上で揺動させた際の角度の減衰自由振動波形から硬さを評価する。従来は波形の収録・分析に外部機器が必要であったが、本試験機の特徴である可搬性の良さを実現するために、試験機に搭載可能かつ波形を収録・分析可能な計測装置の開発が望まれている。昨年度は、研究支援としてシングルボードコンピュータ Raspberry Pi と電子部品を組み合わせた計測装置の作製や、作製した計測装置による波形の測定・収録の可否の検討を行い、Raspberry Pi を用いた計測装置の実現可能性を示した。本年度は計測装置用ソフトウェアの開発支援に注力し、Python を用いて以下の機能を有するプログラムを作成した。

(1) トリガー機能

角度の減衰自由振動波形から硬さを評価する際、揺動を開始する前のデータは不要である。そこで、揺動の開始に対応して自動でデータ収録を開始するトリガー機能が有用となる。揺動の開始の検知には角度変化を用いた。角度はサンプリング周期毎に測定される。現在の角度と 1 サンプリング周期前に測定した角度の差から角度変化は得られる。角度変化と閾値を比較し、角度変化が閾値を超えた際にデータの収録を開始することで、トリガー機能を実現した。

(2) 硬さ評価

従来は硬さ評価を行うために、得られた減衰自由振動波形のデータをコンピュータへ移動し、Excel の VBA で作成されたマクロを用いていた。計測装置上で硬さ評価を行うために、このマクロを Python へ移植し、同様の結果が得られるプログラムを作成した。

(3) グラフィカルユーザーインターフェース (GUI)

計測装置には、装置の制御と分析結果の表示をするために画面が搭載される。その大きさは、試験機が小型なため 3 インチ程度と小さい。昨年度までは、統合開発環境上でプログラムの実行と結果の確認をしていたが、小さい画面での操作性向上を目的として、GUI の作成を行った。Python には GUI を作成できる複数のライブラリが存在する。今回は自身だけでなく学生もプログラムを編集するため、異なる開発環境でも動作することを重視し、標準ライブラリに含まれる Tkinter を用いた。図 1 に作成した GUI を示す。「表示」ボタンを押すと、測定された角度が「角度[deg]」右側の空欄に表示される。この状態で「収録」ボタンを押すと(1)で示したトリガー機能により、揺動が開始すると自動的にデータ収録が開始される。収録したデータ数は、「進捗」の右側にあるプログレスバーが進むことで視覚的に確認できる。データが目的の数に達すると自動で収録が停止し、(2)で示した硬さ評価プログラムから試料の硬さ計算され、「減衰硬さ」右側の空欄に表示される。それと同時に、時間と揺動角度が「ファイル No.」に対応した名前で、csv ファイルとして保存される。

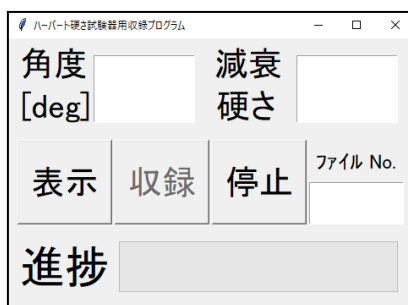


図 1 作成した GUI

3. 成果

作成した前述の Python プログラムは、研究を担当する学生がそれぞれの機能を統合した後、計測装置に実装された。プログラムの統合にあたり、デバッグのサポートを行うことで学生のプログラミング能力向上に貢献した。計測装置を搭載した試験機で実験が行われ、信頼性の高いデータが得られた結果、その成果が論文として投稿された。本研究への貢献を評価され、論文の共著者の一人に加えていただいた。

4. おわりに

プログラミング言語 Python を用いた計測装置用ソフトウェアの開発支援例を紹介した。機械系では従来、ハードウェアに関する研究支援が多かったが、IoT や AI についての研究支援依頼が増えつつある。今回の支援で使用した Python には AI に関する豊富なライブラリが存在しており、これらを活用できるようにスキルアップを行い、研究支援に繋がたいと考える。

執筆者の希望により非公開

自己紹介

情報電気部門 酒井雅子

1. はじめに

2020年4月から群馬大学理工学部理工学系技術部でお世話になることになりました酒井雅子と申します。よろしくお願いいたします。

2. 経歴

私は2000年3月に群馬大学大学院工学研究科情報工学専攻を修了後、半導体検査装置を製造する会社で約5年間、装置のGUI部分のソフトウェアの開発・設計に従事し、ソフトウェアの開発工程である仕様作成～コーディング～テストまでを一通り経験いたしました。

事業部の移転に伴い会社を退職した後、2005年5月から群馬大学工学部情報工学科の技術補佐員として働き始め、現在に至るまで主に太田先生の研究室でお世話になっています。技術補佐員時代には、起業を経験し、外注として理工学部や機器分析センターのホームページの立ち上げ、CGIシステムの構築等にも従事させていただきました。

3. 現在の業務と今後の展望

学科では、演習への参加、研究室のホームページ、サーバの管理などの情報技術に関する業務の他、物品発注や学生対応などの業務にも従事しております。

技術部では、廃液集荷グループ、広報委員会、機器分析センター支援、リスクアセスメントに参加し、様々な業務に取り組ませていただいております。

また今年度は、情報技術の向上を目指して機械学習の実装に取り組みました。ここ数年の機械学習の流行もあり本を読んだりしていたのですが、今年度はGPUを使って実装に挑戦しました。国内コンペのSIGNATE Competition (<https://signate.jp/competitions>) のサイトで練習課題3件(画像分類2件、回帰1件)を実施し、Beginner向けコンペ1件(回帰)に参加いたしました。Beginner向けコンペの最終順位は7位/308人投稿(582人参加)となり、実装1年目にしては思ったよりも良い成績を残せたのではないかと考えております。まだ勉強の途中ですが、追々は何らかの業務に活用できたら幸いです。

4. おわりに

得意とする情報技術を活かして様々な業務に取り組んでいきたいと思います。情報技術の進歩は早いため、常にアンテナを張って情報収集に努めていきます。

ご指導、ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願いいたします。

付録

資格取得・講習修了状況

◎資格取得・講習修了状況

1. 取得状況(令和3年3月現在)

No	資 格 ・ 免 許	人数
1	第一種衛生管理者	20 名
2	アーク溶接特別教育	12 名
3	第1種作業環境測定士	12 名
4	研削といしの取替え等の特別教育修了	11 名
5	ガス溶接技能講習修了	8 名
6	特別管理産業廃棄物管理責任者	7 名
7	危険物取扱者免状・甲種	6 名
8	危険物取扱者免状(乙種第4類)	6 名
9	低圧電気取扱者安全衛生特別教育	6 名
10	危険物取扱者免状(乙種第3類)	5 名
11	局所排気装置等定期自主検査養成講習終了	5 名
12	危険物取扱者免状(乙種第1類)	4 名
13	危険物取扱者免状(乙種第5類)	4 名
14	玉掛技能講習修了	4 名
15	衛生工学衛生管理者免許取得	4 名
16	有機溶剤作業主任者	4 名
17	エックス線作業主任者免許	3 名
18	危険物取扱者免状(乙種第2類)	3 名
19	危険物取扱者免状(乙種第6類)	3 名
20	初級システムアドミニストレータ	3 名
21	床上操作式クレーン技能講習	3 名
22	特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習	3 名
23	第2種電気工事士	3 名
24	2級機械加工技能士・普通旋盤作業	2 名
25	クレーン運転特別教育修了	2 名
26	高圧電気工事技術者	2 名
27	第3種電気主任技術者免状取得	2 名
28	電気工事士免許証取得	2 名
29	毒劇物取扱責任者	2 名
30	産業用ロボットの教示等の業務に係る特別教育	2 名
31	2級機械検査技能士・機械検査作業	1 名
32	2級機械設計技術者	1 名
33	2級機械保全技能士	1 名
34	3次元CAD利用技術者試験準1級	1 名
35	CAD利用技術者試験1級 機械	1 名
36	ITパスポート試験	1 名
37	エネルギー管理士	1 名
38	フォークリフト運転技能講習	1 名
39	一般粉じん関係公害防止管理者	1 名
40	機械製図検定	1 名
41	技能検定 普通旋盤3級	1 名
42	高圧・特別高圧電気取扱者安全衛生特別教育	1 名
43	高圧ガス製造保安責任者免状 乙種機械	1 名
44	消防設備士免状(乙種第6類)	1 名
45	水質関係第1種公害防止管理者	1 名
46	測量士補	1 名
47	第1級建築施工管理技士	1 名
48	第1級陸上特殊無線技士	1 名
49	特定化学物質等作業主任者	1 名
50	二級ボイラー技士免許	1 名
51	溶接管理技術者1級	1 名
52	構内運搬車特別教育	1 名
53	レーザ取扱安全教育	1 名
54	騒音作業従事者労働衛生教育	1 名
55	振動工具特別教育	1 名
56	粉じん作業特別教育	1 名
57	酸素欠乏危険作業特別教育	1 名

2. 令和2年度資格等取得者

- ・八木晃世(機器分析部門) 第一種衛生管理者
- ・西脇拓哉(機器分析部門) 衛生工学衛生管理者
- ・石原れい子(機器分析部門) 第1種作業環境測定士
- ・石原れい子(機器分析部門) 特別管理産業廃棄物管理責任者
- ・後藤 悠(機械センター部門) 第2種電気工事士

群馬大学理工学系技術部
技術部報告集 第 19 号

令和 3 年 6 月発行

編集 技術部広報委員会
発行 群馬大学理工学系技術部
〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1
E-Mail : tsk-koho@ml.gunma-u.ac.jp
