

2021年度

技術報告

第20巻

山形大学工学部
技術部

山形大学工学部 学部長 技術部長 中島健介

技術報告の刊行によせて

技術報告は今年度で第 20 巻を数えます。日本の大学における工学教育の根幹である実験・実習をはじめ、教育・研究施設、情報基盤システムを支える技術職員のアクティビティの高さは工学部における教育・研究の質の高さを示す指標でもあります。そういった意味から、この技術報告は、技術室職員各位が日々多岐にわたる教育研究支援業務に忙しい中、その活動を記録し続けているものであり、工学部の貴重な刊行資料となっています。

一方、多岐にわたる教育・研究支援業務の中、過去数年間にわたる技術職員の採用抑制による職員数の減少は、支援業務に欠かせない様々な技術やノウハウの伝承に支障をきたすなど、技術室のおかれた状況には厳しいものがあると認識しています。技術職員のアクティビティ向上には、個々の自己啓発活動に依るところが大であることは言うまでもありません。この技術報告は、そういった厳しい状況の中でも工学部の技術職員が自己研鑽に意欲的に取り組んでいる証でもあります。先にも書いた通り、技術室が担う教育・研究支援業務は多岐にわたり、職場環境も多様であることから、一体的な業務改革は容易ではありませんが、技術職員が自らの意思で自己研鑽に取り組み、レベルアップを図ることができるよう、技術室が担う業務の在り方を一から見直す時期に来ているのではないかと思います。

今後も技術職員の皆さんが自己研鑽を重ね、実のある技術報告を刊行し続けていかれることを期待して巻頭のあいさつといたします。

2021 年度 技術報告 目次

巻頭言

「技術報告の刊行によせて」	技術部長 中島健介	1
---------------------	-----------	---

技術部活動報告

2021 年度 技術部活動報告	統括技術長 山吉康弘	7
2021 年度 技術部企画室会議日誌	企画室書記担当 鈴木貴彦・佐々木貴史	8
2021 年度 研修部会活動報告	研修部会長 堺三洋	12
2021 年度 広報部会活動報告	広報部会長 榎本正則	14
2021 年度 機器開発技術室活動報告	技術長 鈴木貴彦	15
2021 年度 情報技術室活動報告	技術長 榎本正則	16
2021 年度 機器分析技術室活動報告	技術長 松葉滋・佐々木貴史	17
2021 年度 計測技術室活動報告	技術長 大竹哲也・堺三洋	18
2021 年度 技術部各種委員会委員名簿		19
2021 年度 技術部組織図		20

技術部技術職員研修報告

研修実施要項		23
技術発表会プログラム・発表要旨		24
深層学習を HP に組み込む方法とそのシステム構成の検討	鈴木裕幸	25
深層学習を活用した高精度ナンバープレート検出法の検討	佐藤伸一	27
AI デザイン教育研究推進センターのディープラーニングシステムを利用した深層学習の実行法	川口敏史	29
SSL_VPN サービスの設計と新システムへの移行	佐藤早徒	31
新型コロナウイルス不活性化を目的とする UVC ランプ強度分布計測	堺三洋	33
Measurement of UVC lamp intensity distribution for inactivation of COVID-19		
薬品管理システム「IASO」の操作簡略化の検討	佐藤翼	37

東北地区国立大学法人等技術職員研修報告

令和 3 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修報告	鈴木裕幸	45
令和 3 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修報告	増田純平	46
令和 3 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修報告	佐藤伸一	47
令和 3 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修報告	高橋尚矢	48
令和 3 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修報告	佐々木貴史	49
令和 3 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修 技術発表会要旨	佐々木貴史	50

日本学術振興会 科学研究費助成事業（奨励研究）

ミトコンドリア DNA 高精度定量システムを利用した受精卵品質評価法の確立	坂原聖士	56
---	------	----

個別研修報告

第 38 回 合同シンポジウム	水沼里美	59
第 88 回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会 第 116 回計測自動制御学会力学量計測部会		
令和 3 年度 機器・分析技術研究会 in 山口宇部（オンライン）	佐々木貴史	60
第 36 回 元素分析技術研究会	水沼里美	61
実験・実習技術研究会 2022 東京工業大学（オンライン）	山吉康弘	62
実験・実習技術研究会 2022 東京工業大学（オンライン）	鈴木泰彦	63

第 47 回 分析機器 NMR ユーザーズミーティング	水口敬	64
特別研修報告		
薬品管理支援システムへの web 入力操作簡略化の検討	佐藤翼	67
環境・安全衛生管理活動報告		
令和 3 年度 環境・安全衛生管理活動報告	環境・安全衛生担当 鈴木泰彦	71
技術談話報告		
技術談話ポスター		75
技術職員として研究支援に携わって 42 年と 26 日	山吉康弘	76
有機 EL 照明開発 実用化に至らなかった開発品	井上正宜	83
地域貢献活動報告		
高島町 かめおか秋まつり「理科工作・実験教室」実施報告	地域連携担当 松葉滋	87
技術部職員活動実績リスト		91
編集後記	広報部会	93

技術部活動報告

- 技術部活動報告
- 技術部企画室会議日誌
(2021年4月～2022年3月)
- 研修部会活動報告
- 広報部会活動報告
- 機器開発技術室活動報告
- 情報技術室活動報告
- 機器分析技術室活動報告
- 計測技術室活動報告
- 技術部各種委員会委員名簿
- 技術部組織図

2021 年度技術部活動報告

統括技術長 山吉康弘

1. 技術部の体制

昨年度末に継続雇用職員 3 名が退職し、今年度は 4 年連続で新規採用がなかったため、正職員が 31 名、継続雇用職員が 7 名の、総勢で昨年度より 3 名減の 38 名の体制となった。内、正職員 1 名は今年度まで 2 年間、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) に出向中であったが、担当プロジェクトの都合で来年度も出向を継続することになった。

2. 活動の概要

一昨年来から流行が続いている新型コロナウイルスは新たな変異株が次々に現れ、技術部の活動は昨年度に続いてその影響を受けることになったが、今年度はウィズコロナを意識して活動を行った。個別研修は、前期 2 件、後期 4 件を全てオンラインで実施した。地域貢献活動は、近隣の地区公民館からの依頼を受けて 10 月に実施したが、屋外の仮設テントにおいて液体窒素に関する実験の実演を入れ替え制で見学してもらう形式で行った。昨年度は開催を中止した技術職員研修は、例年よりも半年遅れの 3/2 に技術発表会のみを実施した。収容定員が参加予定人数の 2 倍を優に超える広い会場とオンラインのハイブリッド形式で行い、6 件の発表があった。ハイブリッド開催は初めてであったが研修部会の尽力で大きなトラブルもなく完遂した。2 年連続で中止した技術談話会は技術発表会と同じ日の午後にハイブリッド形式で実施し、2 件の講演があった。1 年半ぶりの技術交流の場であったので、両会ともに活発な意見交換が行われた。コロナの終息はまだ不透明ではあるが、今後はポストコロナを見据えながら活動していく必要がある。

3. 特別研修とパソコン更新補助制度の創設

これまで個別研修制度によって講習会やセミナーへの参加などの活動を支援してきたが、科研費申請のための予備検討や地域貢献の新規テーマ創出、能力向上と自己啓発などの自発的な活動を支援するために特別研修制度を創設した。今年度は薬品管理システ

ムの登録作業の効率化を目的とした活動に対して支援を行なった。また、業務用の PC は新規採用時に技術部から支給してきたが、その後の更新は外部資金獲得等の個人の努力に任せてきたのが実情であった。故障や老朽化、OS のサポート終了などによって PC を必要とする業務が停滞しないように、PC の更新費用の一部を補助する制度を導入した。今年度は希望のあった 4 名に対して補助を行った。今後も自発的な活動や業務の円滑化のために活用して欲しい。

4. 今年度の動向と今後の課題

今年度から技術職員 1 名の体制となる予定であった学術情報基盤センターに技術部の要求によって事務担当者が配置された。2019 年度から続いてきた技術職員の新規採用の抑制が 2/15 の通知をもって解除され、早ければ来年度中に新規採用が実現する運びになった。また、負担過多が深刻だった機械実習と実験の担当は、来年度から学生実験の担当を当該学科の教員に移行することで負担軽減が見込まれる状況になった。技術部が継続して訴えてきたことによりようやく明るい兆しが見えてきたが、引き続き今後の動向を注視していく必要がある。来年度は建築・デザイン学科が米沢キャンパスに移行してくるので、具体的な支援を求められる可能性がある。また、技術職員が研究支援を行なっている複数の教員が来年度から次々と定年退職を迎える予定である。当該技術職員の新たな研究支援先を検討する際は適切な対応が必要である。これらの課題に対して、新年度から就任される黒田新技術部長と大竹新統括の下で協力して対処して欲しい。

5. 謝辞

長年、技術部に多大な貢献をいただいた村上聡氏が今年度末に継続雇用期間満了でご退職される。この場をお借りして感謝申し上げます。最後に定年のため今年度末で統括を退任する。任期中の 2 年間、技術部の皆様には多大なご協力をいただき感謝申し上げます。

2021 年度 技術部企画室会議日誌

(2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日)

技術部企画室書記担当 鈴木貴彦, 佐々木貴史

1. はじめに

2021 年度に開催された企画室会議のアウトラインを記す。詳しくは配布済みの議事録を参照されたい。

2021 年度第 1 回技術部企画室会議

日時：2020 年 4 月 22 日(水) 9：00～10：00

A. 報告事項：1. 米沢キャンパス運営会議報告(4/20) I. 協議事項：4. 在宅勤務に係る取扱いについて 6. 10 号館火災に係る被害物品等の補償について II. 報告事項：1. 教育研究評議会(令和3年4月14日)からの報告について 2. 2020 年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入について 3. 令和3年度科学研究費補助金採択状況について(速報版) III. その他：1. 米沢キャンパスの新型コロナウイルスに係る現状について 2. 第 34・35 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議を受けての米沢キャンパスにおける対応について 4. 構内車輛動線について 2. 工学部運営会議報告(4/20) I. 協議事項：1. 令和3年度吾妻祭の日程(案)について II. 報告事項：5. 令和3年度工学部入試関係予定表について 6. 令和3年度教員表(学部・博士前期・博士後期)について 8. 授業目的公衆送信に係る利用報告書の作成について 3. 研修部会報告：前期個別研修の承認 4. 広報部会報告：広報部会委員による地域貢献活動への協力依頼の承諾 5. 地域連携報告：ものづくり体験塾の開催可否の検討について 6. 総務会計報告：2020 年度予算決算案の承認 8. その他：1) 安全衛生委員会(3/11) 2) 学情センターへの事務職員配置 3) 科研費の奨励研究内定について C. 連絡事項：1. 外部機関技術報

告集等 1) 早稲田大学理工学術院統合事務・技術センター技術部：技報第 49 号 2) 大阪大学産業科学研究所技術室：2019 年度技術室報告誌 3) 大阪大学産業科学研究所技術室：2020 年度技術室報告 4) 富山大学五福地区技術部：技術部報告集第 1 号 5) 山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター：活動報告書第 8 号 2. 2021 年度の技術研究会等の開催予定 3. 2021 年度業務依頼書および 2020 年度業務報告書の提出について

2021 年度第 2 回技術部企画室会議

日時：2020 年 5 月 20 日(木) 9：00～10：10

A. 報告事項 1. 米沢キャンパス運営会議報告(5/18) I. 協議事項 3. 科学フェスティバルについて 4. 令和2年度決算報告(案)について II. 報告事項 2. 2021 年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入について III. その他 1. 第 36 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告について 3. 緑化整備と英語アクティビティとのジョイント企画について 2. 工学部運営会議報告(5/18) I. 協議事項 2. 2021 年度春季学生大会に伴う休講措置について 6. アクティブラーニングスペースの利用について 15. 令和3年度オープンキャンパスについて II. 報告事項 6. 学術情報基盤センター実習用 PC 及びサーバーについて 3. 研修部会報告：談話会および技術報告会の開催条件および日程 4. 広報部会報告：技術報告発行の承認 7. 専門分野技術室関連報告 1) 情報技術室：, HP 保守を行っている 4 拠点の更新作業 B. 審議事項 1. PC 更新費用の補助について C. 連絡事項 1. 外部機関技

術報告集等 1) 東京大学物性研究所技術部:2020年技術・業務レポートVol.16 2) 神戸大学大学院工学研究科技術室:技術報告2020第27号 3) 山口大学技術部:技術報告集第21巻 4) 東北大学多元物質科学研究所:技術室報告第12号 2021.3 5) 宇都宮大学工学部・工学研究科技術部:技術部報告集第7号 6) 大阪大学大学院工学研究科技術部, 報告集 2021年3月

2021年度第3回技術部企画室会議

日時:2021年6月17日(木)9:00~10:00

A. 報告事項 1. 米沢キャンパス運営会議報告(6/15) I. 協議事項 3. 令和3年度予算配分について 6. 8号館1F アトリウムの展示について II. 報告事項 1. 教育研究評議会(令和3年6月9日)からの報告について 2. 2021年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入について 3. 山形大学基金「やまだい未来へつなぐプロジェクト」の申請について III. その他 1. 第37・38回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告について 2. 工学部運営会議報告(6/15) II. 報告事項 3. 令和3年度後期実験・実習科目に係る対応について 7. 令和4年度大学入学者選抜実施要領について III. その他 1. 入試支援業務への学生AA採用について 3. 研修部会報告:前期個別研修の追加募集 5. 地域連携報告:理科実験教室の依頼辞退 6. 総務会計報告:パソコン更新補助4名の承認 8. その他 1) 業務依頼書の承認結果について B. 審議事項 1. 特別研修の審査 C. 連絡事項 1. 令和3年度東北地区技術職員研修の日程案について 2. 総合技術研究会2023の開催中止について

2021年度第4回技術部企画室会議

日時:2020年7月26日(月)9:00~10:25

A. 報告事項 1. 米沢キャンパス運営会議報告(7/20) I. 協議事項 6. 学際融合グローバル研究者育成東北イニシアティブ

へ参加する研究者のための山形大学工学部共同機器分析センター使用に関する申し合わせについて II. 報告事項 1. 教育研究評議会(令和3年7月14日)からの報告について 2. 2021年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入について III. その他 1. 第40回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告について 2. 令和3年度予算の早期執行について のお願い 2. 工学部運営会議報告(7/20) III. その他 1. 対面オープンキャンパスの中止について 3. 研修部会報告:個別研修の追加募集への応募・承認 6. 総務・会計:昨年度の決算の修正について 8. その他 1. 6/18の安全衛生委員会の報告 2. 7/21の安全衛生委員会の報告 3. 令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修の開催通知について B. 審議事項 1. 2021年度技術部予算について C. 連絡事項 1. 外部機関技術報告集等 (1) 群馬大学理工学系技術部:技術部報告集第19号(令和2年度) (2) 岩手県工業技術センター:技術情報(2021.6 No.41) (3) 京都大学大学院工学研究科 技術部報告集(第18集) (4) 大阪大学大学院工学研究科:2021年3月 技術部報告集 (5) 筑波大学研究基盤総合センター工作部門:2021年4月 工作ニュース (6) 新潟大学工学部 技術部:2021年5月 技術部報告集 (7) 信州大学長野(工学)キャンパス技術部:令和2年度技術部報告集 2. 工学部110周年史の発行について

2021年度第5回技術部企画室会議

日時:2021年9月27日(木)9:00~10:00

A. 報告事項 1. 米沢キャンパス運営会議報告(9/21) I. 協議事項 3. 令和4年度大学入学共通テスト及び一般選抜の入構規制について 4. 構内車輛入構プランについて II. 報告事項 2. 薬品管理システムIASOの運用ルールについて 5. 2021年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入について 6. 消防立入検査につ

いて III. その他 1. 第 43 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議及び職域接種の報告について 4. 令和 3 事業年度における決算の早期化について 2. 工学部運営会議報告 (9/21) I. 協議事項 1. 秋季学生大会における休講措置について II. 報告事項 3. 令和 3 年度吾妻祭について 3. 研修部会報告:後期個別研修申請の締め切り 5. 地域連携報告: 島亀岡地区秋まつりからの理科実験教室開催依頼についておよび 12 月体験塾の中止 6. 総務会計報告:電話番号簿修正の対応を行った。 8. その他 1) 安全衛生委員会 2) コロナワクチン接種協力スタッフの件 3) R3 年東北地区技術職員研修について C. 連絡事項 1. 主な技術研究会の今後の開催予定について 2. 個人調書追加分の提出依頼について 3. 外部機関技術報告集等 1) 九州大学応用力学研究所技術室:技術室報告 Vol.3 2) 岩手大学技術部:技術部報告 第 14 卷(2021) 4) 愛媛大学工学部等 技術部:技術部活動報告集 Vol.20(2020) 5) 京都工芸繊維大学高度技術支援センター:高度技術支援センター技術報告集 Vol.15 2020 6)九州工業大学飯塚キャンパス技術部:令和 2 年度技術部報告集 第 16 号

2021 年度第 6 回技術部企画室会議

日時:2021 年 10 月 21 日 (木) 9:00~9:35
A. 報告事項:1. 米沢キャンパス運営会議報告 (10/19) I. 協議事項:4. 山形大学米沢キャンパス危機管理マニュアルの改訂 5. 令和 4 年度以降の電子ジャーナル購読の検討 II. 報告事項:2. 教育研究評議会 (令和 3 年 10 月 13 日) からの報告 3. 2021 年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入 5. 米沢キャンパス等電力自由化契約 6. 米沢キャンパス防災訓練 III. その他 1. 第 44 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告 3. 会計実地検査 2. 工学部運営会議報告 (10/19) II. 報告事項:7. 統括教育ディレクター会議 (令和 3 年 10 月 14 日) からの報告 III. その他 1. 学校推薦

型選抜 I 及び一般選抜における面接実施に係る面接室等 3. 研修部会報告 後期個別研修の追加募集 5. 地域連携報告 10/17(日)に亀岡の秋祭りにて理科工作実験教室を実施 6. 総務会計報告・技術部予算の再配分 8. その他 後期フレックスコース授業担当に伴う勤務時間割り振り 意向調書について C. 連絡事項:1. 外部機関技術報告集等 2. 「大阪大学接合科学研究所セミナー」の案内 3. 個人調書追加分の提出

2021 年度第 7 回技術部企画室会議

日時:2021 年 11 月 18 日 (木) 9:00~10:00
A. 報告事項:1. 米沢キャンパス運営会議報告 (11/16) I. 協議事項:4. 令和 3 年度補正予算 (案) II. 報告事項:2. 消防立入検査の実施結果 3. 2021 年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入 4. 第 45 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告 5. 米沢キャンパスケヤキ並木等に関する持続方針 (案) 6. 防災訓練の実施 2. 工学部運営会議報告 (11/18) I. 協議事項:1. 令和 3 年度学位記授与式の実施に係る検討 3. 研修部会報告:後期個別研修申込み 1 件、追加募集 3 件を承認 8. その他:1) フレックスコース授業担当に伴う勤務時間割り振り 2) 意向調書 3) 学校推薦型選抜 I の建築・デザイン学科の受験生誘導員 B. 審議事項:技術部補正予算 C. 連絡事項:1. 外部機関技術報告集等

2021 年度第 8 回技術部企画室会議

日時:2021 年 12 月 16 日 (木) 9:00~9:20
A. 報告事項:1. 米沢キャンパス運営会議報告 (12/14) II. 報告事項:2. 第 46 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告 2021 年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入 2. 工学部運営会議報告 (12/14) 4) II. 報告事項:6 理工学研究科博士後期課程の改組について 3. 研修部会報告:12/9 に技術発表会・技術談話会の申し込み案内をメール配信した 6. 総務会計報告:1 月末までに、各技術室予算の早期執行を完了のこと 8.

その他：1) 第二回東北地区技術職員研修作業部会の報告 2) 共通テストの整理業務の依頼について C. 連絡事項：外部機関技術報告集等

2021 年度第 9 回技術部企画室会議

日時：2022 年 1 月 20 日（木）9:00～9:25
 A. 報告事項：1. 米沢キャンパス運営会議報告 (1/18) I. 協議事項：9. 山形大学工学部共同機器分析センター規程の一部改正 10. 概算要求（施設整備） II. 報告事項：2. 2021 年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入 III. その他：1. 第 47 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告 3. 研修部会報告：技術発表会・技術談話会の募 a 集 4. 広報部会報告：技術報告集の構成を検討し原稿を依頼する予定 6. 総務会計報告 8. その他：1) 12/17 安全衛生委員会開催 2) 共同機器分析センター構成員会議 (12/21) 報告 3) フレックスコース授業担当に伴う勤務時間割振の解除 C. 連絡事項：1. 外部機関技術報告集等

2021 年度第 10 回技術部企画室会議

日時：2022 年 2 月 17 日（木）9:00～9:40
 A. 報告事項：1. 米沢キャンパス運営会議報告 (2/15) I. 報告事項：3. 2021 年度受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入 III. その他：1. 第 49 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議からの報告 3. 研修部会報告 3/2 の技術発表会および談話会は、みらいホールと zoom 配信のハイブリッド方式での開催 4. 広報部会報告 今年度の技術報告集の目次案 5. 地域連携報告 1/21 に南部コミュニティーセンターより理科実験工作教室(8/1 開講希望)の依頼があり、来年度にコロナの状況を見て受入等を検討することとした 6. 総務会計報告 技術部の予算は全額執行済み 8. その他：1) 令和 2 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修の報告 2) 技術部長との懇談会報告 C. 連絡事項：1. 外部機関技術報告集等 2. 次期プログラムリーダーについて

2021 年度第 11 回技術部企画室会議

日時：2022 年 3 月 17 日（木）15:00～15:35
 A. 報告事項：1. 米沢キャンパス運営会議報告 (3/15) I. 協議事項：14. 令和 4 年度予算関係審議等日程について 16. 令和 5 年度の概算要求（教育研究組織整備）について 18. 山形大学工学部共同機器分析センター規程の一部改正について II. 報告事項：2. 2021 年度 2 月承認分の受託研究・共同研究・奨学寄附金・学術指導の受入について III. その他：1. 第 50 回新型コロナウイルスに係る総合対策本部会議を受けての米沢キャンパスにおける対応について 2. 使用電力量について 2. 工学部運営会議報告 (3/15) I. 協議事項：7. 令和 5 年度大学院博士前期課程入学試験日程について 8. 令和 5 年度第 3 年次編入学試験日程等について 3. 研修部会報告：技術発表会の出席状況：出席(常勤職員)29 名(会場 17 名+オンライン 12 名), 欠席 1 名 4. 広報部会報告 8. その他：1) 技術職員の新規採用について 3) 2022 年度の教育プログラムリーダーについて 4) 安全衛生委員会 (3/18) 報告 B. 審議事項：1. 2021 年度技術部予算決算について 2. 特別研修の修了について C. 連絡事項：1) 外部機関技術報告集等 2) 2022 年度以降の主な技術研究会の案内について 3) 大学の技術職員の交流の場の紹介について 会議終了後, 統括より退任の挨拶とこれまでの協力に対して御礼があった。

2021 (R3) 年度 研修部会活動報告

部会長 堺 三洋

1. はじめに

今年度もコロナ感染拡大に歯止めがかからず、対面での研修、出張が困難な状況で活動を行った。一方で、ハイブリッド（会場とオンライン併用）にて技術発表会と技術談話会を開催したので概要報告と研修部会の通年活動を報告する。

2. 研修部会委員

部会長 堺 三洋（企画室会議, 技術長）
 副部会長 鈴木貴彦（企画室会議, 技術長）
 委員 井元 滝（機器開発技術室）
 高橋尚矢（情報技術室）
 水野善幸（機器分析技術室）
 根本昭彦（計測技術室）
 佐藤伸一（計測技術室）

3. 活動記録

3-1. 個別研修、特別研修

- ・ 3/15 前期個別研修募集開始
- ・ 4/16 前期個別研修募集締切
（応募 1 件、承認）
- ・ 5/7 特別研修募集開始
- ・ 5/31 特別研修募集締切
（応募 1 件、承認）
- ・ 6/14 前期個別研修（追加）募集開始
- ・ 6/28 前期個別研修（追加）募集締切
（応募 1 件、承認）
- ・ 8/25 後期個別研修募集開始
- ・ 9/30 後期個別研修募集締切
（応募 1 件、承認）
- ・ 10/21 後期個別研修（追加）募集開始
- ・ 11/10 後期個別研修（追加）募集締切
（応募 3 件、全て承認）

3-2. 技術発表会、技術談話会

- ・ 12/9 技術発表会募集開始
- ・ 12/9 技術談話会募集開始
- ・ 1/31 技術発表会募集締切
（応募 6 件、全て承認）
- ・ 1/31 技術談話会募集締切
（応募 2 件、全て承認）

3-3. 部会会議

会議はすべてオンライン（Zoom）開催とした。

- ・ 4/21 第 1 回研修部会会議（Zoom）
- ・ 5/19 第 2 回研修部会会議（Zoom）
- ・ 10/12 第 3 回研修部会会議（Zoom）
- ・ 2/8 第 4 回研修部会会議（Zoom）

4. 技術発表会

日時：2022 年 3 月 2 日 9:50～12:10

会場：11 号館未来ホール

発表形式：ハイブリッド（Zoom 併用）

（講演時間 15 分、質疑応答 5 分）

昨年度はコロナ感染拡大のため開催を見送ったが、今年度はハイブリッド形式で開催することができた。発表件数は 6 件であり、発表者全員が会場にて講演を行った。技術部主催として初のハイブリッド開催であるため、機材の準備や、配信確認に手間と時間を要したが、無事に会を終えることができた。準備に協力頂いた研修部会全員の力が結集できた成果だと感じている。また、会場として 11 号館未来ホールを選択していたため、新しい機材とインターネット接続環境が整っていたことも功を奏した。図 1 に技術部常勤職員の参加形態を示す。会場参加者数には講演者と研修部会スタッフも含まれている。

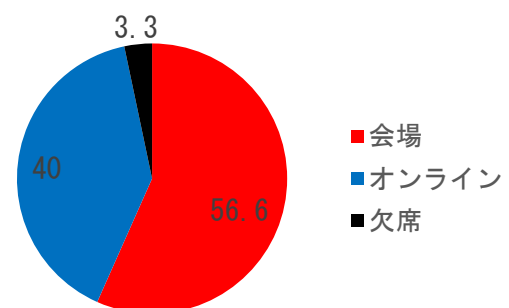


図 1 技術発表会開催時の参加形態
（会場：56.6%, オンライン 40.0%）

5. 技術談話会

日時：2022年3月2日 13:30～15:30
 会場：11号館未来ホール
 発表形式：ハイブリッド（Zoom 併用）
 （講演時間 約 40 分、質疑応答 10 分）

前回の談話会は 2018 年 3 月開催であったため 4 年ぶりの開催となった。山吉康弘技術専門員（統括技術長）と井上正宜技術専門職員（イノベーションセンター）の 2 件の講演を行った。

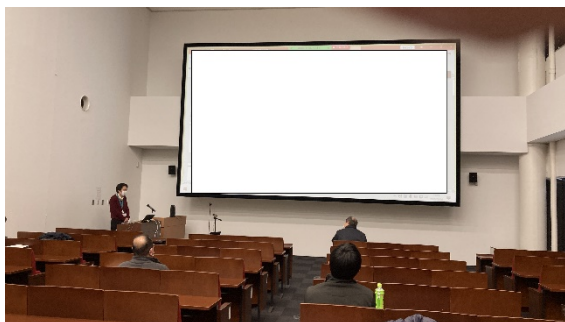


写真 1 技術談話会（会場の様子）

6. 個別研修

今年度は通期で 6 件の応募があり全て承認した。内訳は前期 2 件、後期 4 件、全てがオンライン形式での開催であった。

7. 特別研修

今年度のみ研修部会にて担当する約束で特別研修募集取り纏めを行った。

その結果 1 件応募で下記内容を採用した。
 テーマ：「薬品管理支援システムへの web 入力操作簡略化の検討」

氏名：佐藤翼（機器分析）

【特別研修の概要】

- ・科学研究費助成事業等の競争的研究資金応募のための予備検討・調査に関わる活動
- ・理科工作・実験教室等のテーマ開発・調査などの地域貢献に関わる活動
- ・その他、技術開発能力および資質の向上、自己啓発に関わる活動

【支援金額】

- ・1 件につき最大 10 万円

8. おわりに

技術発表会、談話会をハイブリッド形態で開催できたことは今後の技術部活動に非常に役立つ経験だったと感じている。更に技術発表会では 3 名の若手技術職員が連携したテーマで発表されていたことは非常に喜ばしいことと思える。

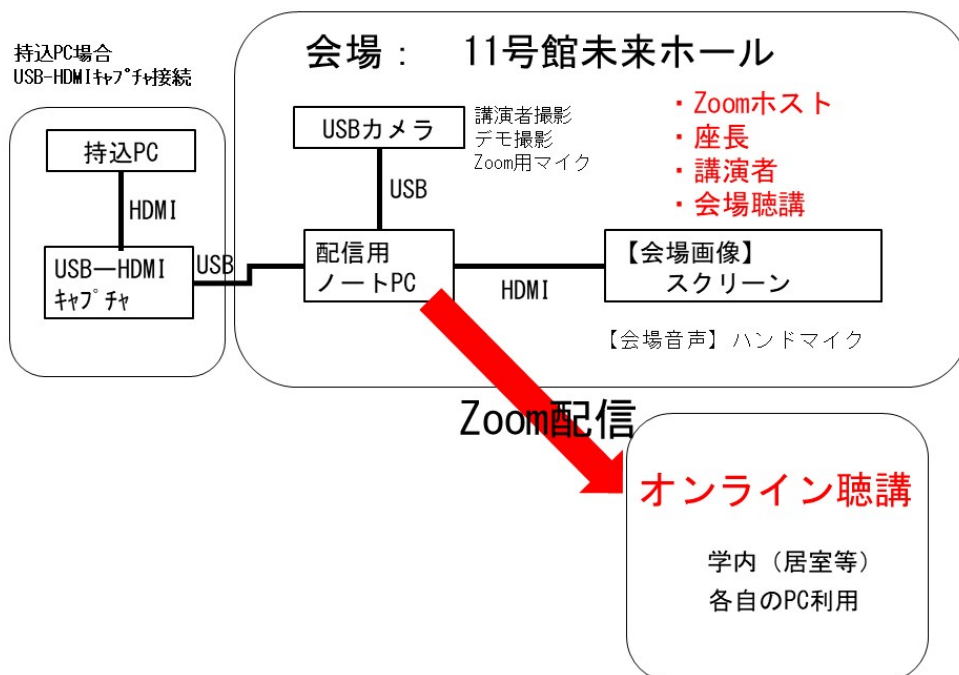


図 2 ハイブリッド開催機材の接続イメージ図

2021 年度 広報部会活動報告

山形大学工学部 技術部広報部会 榎本 正則

1. 運営体制

今年度は部会員の任期 2 年目であるのでメンバーの変更はなく部会長と副部会長を入れ替えて活動を行った。

部会長	榎本 正則	情報技術室技術長
副部会長	佐々木 貴史	機器分析技術室技術長
委員	鈴木 裕幸	情報技術室
	伊藤 雄太	機器分析技術室
	川口 敏史	計測技術室

2. 活動報告

本年度の広報部会における主な活動に関して以下に報告する。

2-1. 技術部ホームページの更新・運用業務

技術部ホームページの更新作業は、鈴木裕幸氏が担当した。



図 1. 技術部 HP

主な更新項目は下記のとおりである。

お知らせ一覧

2021/5/27

技術部組織図の差し替え

2021/11/12

理工工作・実験教室 かめおか秋まつり実施報告 (2021/10/17 開催、高島町亀岡地区公民館)

2-2. 科学フェスティバルガイドブック担当業務

本年度も昨年度同様にコロナウイルス感染防止の観点からイベントが中止となり、上記業務は実施しなかった。

2-3. 技術報告担当業務

部会委員によって上記報告書の編集および校閲作業を実施した。2022 年 5 月に報告書を技術部ホームページから Web 配信する予定である。

3. 謝辞

例年 9 月に開催している技術職員研修ですが今年は 3 月に開催されました。(昨年度はコロナ禍のため中止) このため技術報告集の原稿集約を遅くしました。このような状況の中ご寄稿ありがとうございます。

また、校閲や編集に協力下さいました広報部会委員の皆さまにこの場をお借りしまして深くお礼申し上げます。

2021年度 機器開発技術室活動報告

山形大学工学部 技術部機器開発技術室 鈴木貴彦

1. 運営体制の概要

本年度の機器開発技術室には、昨年度と変わらず5名の職員が所属している(表1)。

表1 業務分野別の人員配置の内訳

		ものづくりセンター	
		常駐	協力職員
支援	機械	(1) 2	(3) 2
学科	電気	(2) 0	(4) 1

表1中、ものづくりセンターに常駐して機械加工の依頼を受けたり、学生が自ら工作機械を操作して加工する際に指導を行うことを主業務とする常駐職員(センター系)が2名⁽¹⁾、また機械システム工学科の研究室での研究支援が主たる業務である協力職員(教室系)が2名⁽³⁾である。そして小職⁽⁴⁾は情報・エレクトロニクス学科(電気系)の研究室に常駐する教室系職員であり、ものづくりセンターに対しては協力職員という立場にある。また室員5名⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾全員が、各々が支援する学科の学生実験もしくは実習を担当している。

2. ものづくりセンター運営

上述の通り、ものづくりセンターの運営は常駐職員2名⁽¹⁾が主体となって日常の各種業務を行っている。2020年4月～2021年2月末までのものづくりセンター利用総時間は2,106時間(前年度比-609時間(-22%)、工作依頼件数は100件(前年度比-5件(-5%))であった。図1は、直近5年間の工作依頼件数と職員以外のものづくりセンター利用

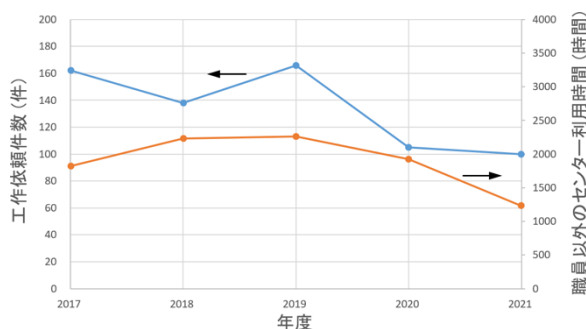


図1 工作依頼件数と職員以外のものづくりセンター利用時間の推移

時間の推移をグラフ化したものである。日本におけるコロナ感染が認知されたのが2019年度の1月以降であったため、2019年度中の研究活動にはコロナ禍はほとんど影響を与えておらず、図1が示すように工作依頼件数も職員以外(=学生自身)の利用時間も過去5年間で最大であった。そしてコロナ禍が本格化した2020年度では工作依頼件数が約40%減少し、職員以外の利用時間は約15%減少した。続いて本年度(2021)になると、工作依頼件数は昨年度(2020)とほとんど変わらない(-5%)一方、職員以外の利用時間は更に36%減少している。よってコロナ禍でも100件程度の工作依頼があることから一定程度の研究のアクティビティは維持されているものの、学生自らが工作機械を動かして加工するような形態が大きく減少したのではないかと推察される。2年連続で「ものづくりセンター加工技術研修」が実施できなかった影響も考えられる。感染状況の先行きは不透明ではあるが早期の状況改善を願うばかりである。

3. 教育プログラム支援

技術職員の採用停止措置は本年度も続いており、定年退職者が生じても新規採用ができない状況にある。その結果、機械系の実験・実習を担当している4名⁽¹⁾⁽³⁾の業務負担が重くなっている。また実習を担当していた協力職員⁽³⁾のうち1名の再雇用期間が次年度(2022)で終了となるので、2023年度からは担当者不足により機械系の実験・実習がこれまで通りには実施できない事態となる。そこで1年前倒しで次年度から新体制を組んで対応することとなった。まず実験については全て教員に対応してもらい、実習については足りなくなった技術職員でも実施できるように自習(座学)も組み入れて「実際に手を動かす実習」を減らすことで対応する。合わせて実習内容も見直して可能な限り教育効果を落とさないように工夫した。もちろん本来は必要な職員を採用して担当職員の負担減と技術の継承を行う必要があることに変わりはない。

2021年度 情報技術室活動報告

山形大学工学部 技術部情報技術室 榎本正則

1. はじめに

情報技術室は情報処理システム分野および情報メディアコンテンツ分野における高度に専門的な技術業務及び技術開発を行っている。メンバーは元技術長の鈴木(勝)が抜けて 9 名(榎本正則、三浦信一、菊地真也、相澤悠樹、鈴木裕幸、高橋尚矢、佐藤早徒、石谷幹夫、鈴木秀茂)で活動をしている。

2. 主な活動

情報技術室では学内から Web サイトの制作・更新・保守および映像制作・撮影などメディア・コンテンツ制作・開発の技術支援業務の依頼を有償(技術料の振替払い)にて実施している。今年度は下記業務を実施した。

1) Web サイトの制作・更新業務

① Web サイトの保守作業

今年度も昨年度同様に以下の 4 拠点より業務依頼を受けホームページの保守作業を行っている。

- ・インクジェット開発センター
- ・イノベーションセンター
(INOEL ,YU-FLEC,YU-FIC)
- ・オープンイノベーション推進本部
- ・山形大学図書館

保守の内容は以下の項目を実施

- ・WordPress
コアアップデート(年1回)
プラグインアップデート(年1回)
緊急アップデート(※)
- ・バックアップ(月1回)の実施
- ・テストサーバーによる Web サイト検証
- ・メール・電話でのサポート及び相談の対応

(※)緊急アップデートは4月と5月にWordPress脆弱性が見つかったため各拠点のアップデートを実施した。

技術的な問い合わせは2件あり。

②Web サイトの変更・追加

主に上記にある4拠点より HP の変更・追加などの依頼を4件受けた。

③Web サイト制作

第10回 日・独ジョイントワークショップのHP作成



図-1 日・独ジョイントワークショップ HP

2) 映像制作・撮影

今年度は軒並みイベントが中止となり撮影・編集の依頼が全くなかった。

所有しているドローンを用いて重要文化財の3Dマッピング化を行った。

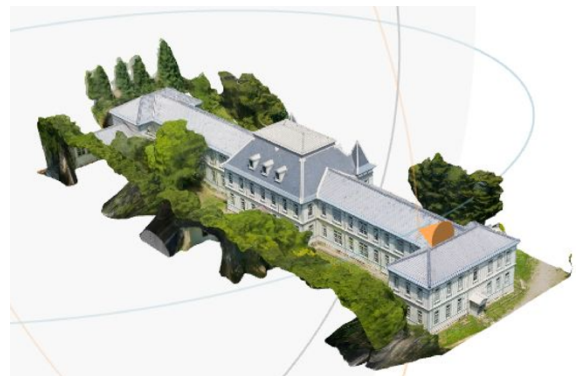


図-2 工学部重要文化財3Dマッピング

3. 自己研鑽

例年であれば11月開催のAdobeMAXや2月開催のCP+に出向き参加するが、昨年度同様に今年度は共にオンライン開催となったため各自登録し受講した。

4. 来年度の活動

ドローン(3機)で作成した3Dマッピングの応用などを検討している。

2021年度 機器分析技術室の活動報告

山形大学工学部 技術部 機器分析技術室 松葉 滋, 佐々木 貴史

1. 構成メンバー

今年度のメンバーは7名（松葉, 佐々木, 水野, 水沼, 佐藤翼, 伊藤および佐藤和昭）の構成であり、藤原は昨年度に引き続き NEDO へ出向となっていた。

2. 学内共通機器の管理状況等

今年度は、令和2年度第3次補正予算 先端研究設備整備事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）にて下記の機器が導入された。水野, 佐藤翼および伊藤が管理業務を担当している。

- ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡
(JSM-IT800 JEOL製)



- 卓上走査電子顕微鏡 ネオスコープ
(JCM-7000 JEOL製)

共同機器分析センターで保有するその他の共用機器についてもそれぞれの担当職員が維持管理と技術指導を行っている。加えて、機器設置スペースの消毒, 換気および入室制限等の新型コロナウイルス感染対策も昨年に引き続き取り組んだ。

3. 学内機器分析講習会

昨年度に引き続き、夏期期間中における学内機器分析講習会は新型コロナウイルスまん延防止の観点から中止とした。依頼があった場合に、少人数の講習会を必要に応じて開催する対応をとった。

4. 科研費等獲得と資格取得

本年度では、伊藤の申請が科学研究費（奨励研究）採択となった。また、佐藤翼が、本学工学部技術部主催の特別研修に申請し、採択された。

5. 自己研鑽

- 6月17日～18日に開催された日本分析化学会有機微量分析研究懇談会と計測自動制御学会力学量計測部会が合同で開催した第38回合同シンポジウム（オンライン）に水沼が参加した。
- 9月9日～10日に開催された令和3年度機器・分析技術研究会 in 山口宇部（オンライン）において佐々木が口頭発表を行った。
- 9月14日～15日に開催された2021年度東北地区国立大学法人等技術職員研修（オンライン）に佐々木が参加した。
- 2021年11月19日に開催された第36回元素分析技術研究会に水沼が参加した。

6. 依頼分析業務

今年度は学外3件, 学内4件の依頼分析を実施した。

7. 地域貢献

令和3年10月17日に開催された高島町 かめおか秋まつり「理科工作・実験教室」に当技術室から松葉が参加した。

2021 年度 計測技術室活動報告

堺 三洋, 大竹 哲也

1. はじめに

昨年同様 2021 年度はコロナウイルス感染拡大が継続しているため、技術室活動が著しく制限されている。このため簡素な報告になることをご容赦頂きたい。

2. 構成スタッフ

計測技術室は「電気・電子」分野と「化学・物理、機械、バイオ」分野の 2 グループで構成されている。以下にスタッフ担当分野を示す。

[化学・物理分野]: 大竹, 水口, 菊地(守), 村上

[バイオ分野]: 坂原, 高倉, 荒井

[機械分野]: 根本, 近野

[電気・電子分野]: 堺, 川口, 増田, 佐藤(伸)

上記に示す多様な分野の研究支援や学生実験, および学内共通業務を受け持つ技術室である。

本年度は、佐藤典子が退職したため昨年比で 1 名減となった。

3. 自己研鑽

1) 学術指導(1 件)

- ・菊地守也 R2.7~R4.7 まで(継続)

2) 個別研修(1 件)

- ・水口 NMR ユーザーズミーティング(オンライン)

3) 令和 3 年度東北地区国立大学法人等

技術職員研修(2 件)

- ・増田(オンライン)
- ・佐藤伸一(オンライン)

4) 2021 年度技術部技術発表会(3 件)

- ・佐藤伸一(口頭発表)
- ・川口(口頭発表)
- ・堺(口頭発表)

4. 学内共通業務

- ・根本: 有機材料システムフロンティアセンター
共同施設機器保守管理支援グループの
依頼分析, 施設機器管理
- ・堺: 9 号館クリーンルーム保守管理
- ・大竹: 第 1 種衛生管理者(米沢事業所担当)
共同分析機器(SEM)の管理

- ・増田: 第 1 種衛生管理者(米沢事業所担当)
- ・水口: 共同分析機器(NMR)の管理
- ・近野: 安全衛生管理業務(米沢事業所担当)
- ・村上: 技術部地域連携担当

5. トピックス

・殺菌ランプ(波長 254nm: 以下 UVC と記す) 強度測定について

電気電子分野では、下記の UVC ランプと計測器を購入し UVC 空間分布強度データを取得した。本件に関する報告は、2022 年 3/2 に技術部研修部会開催の技術発表会にて堺が下記の発表を行った。発表タイトルは「新型コロナウイルス不活性化を目的とする UVC ランプ強度分布計測」である。要旨は本技術報告集の技術発表会に掲載されている。



写真 1 室内での UVC 計測の様子

6. おわりに

筆者は、英語論文作成は特に苦手である。最近では AI 技術を用いた翻訳ソフト DeepL が便利である。本技術報告集に筆者の英文(上記 UVC 関連の要旨を英訳したもの)を掲載しているが、ほとんど修正せずに文章が作成できるので便利な世の中になったものだと感じている。

2021年度 山形大学工学部 技術部各種委員会委員名簿

企画室会議

山吉 康弘	統括技術長
大竹 哲也	副統括技術長・計測技術室技術長
松葉 滋	副統括技術長・機器分析技術室技術長
鈴木 貴彦	機器開発技術室技術長
榎本 正則	情報技術室技術長
堺 三洋	計測技術室技術長
佐々木 貴史	機器分析技術室技術長

研修部会

部会長	堺 三洋	計測技術室技術長
副部会長	鈴木 貴彦	機器開発技術室技術長
委員	井元 滝	機器開発技術室
	高橋 尚矢	情報技術室
	水野 善幸	機器分析技術室
	根本 昭彦	計測技術室
	佐藤 伸一	計測技術室

広報部会

部会長	榎本 正則	情報技術室技術長
副部会長	佐々木 貴史	機器分析技術室技術長
委員	鈴木 裕幸	情報技術室
	伊藤 雄太	機器分析技術室
	川口 敏史	計測技術室

地域連携担当

松葉 滋	副統括技術長・機器分析技術室技術長
山吉 康弘	統括技術長

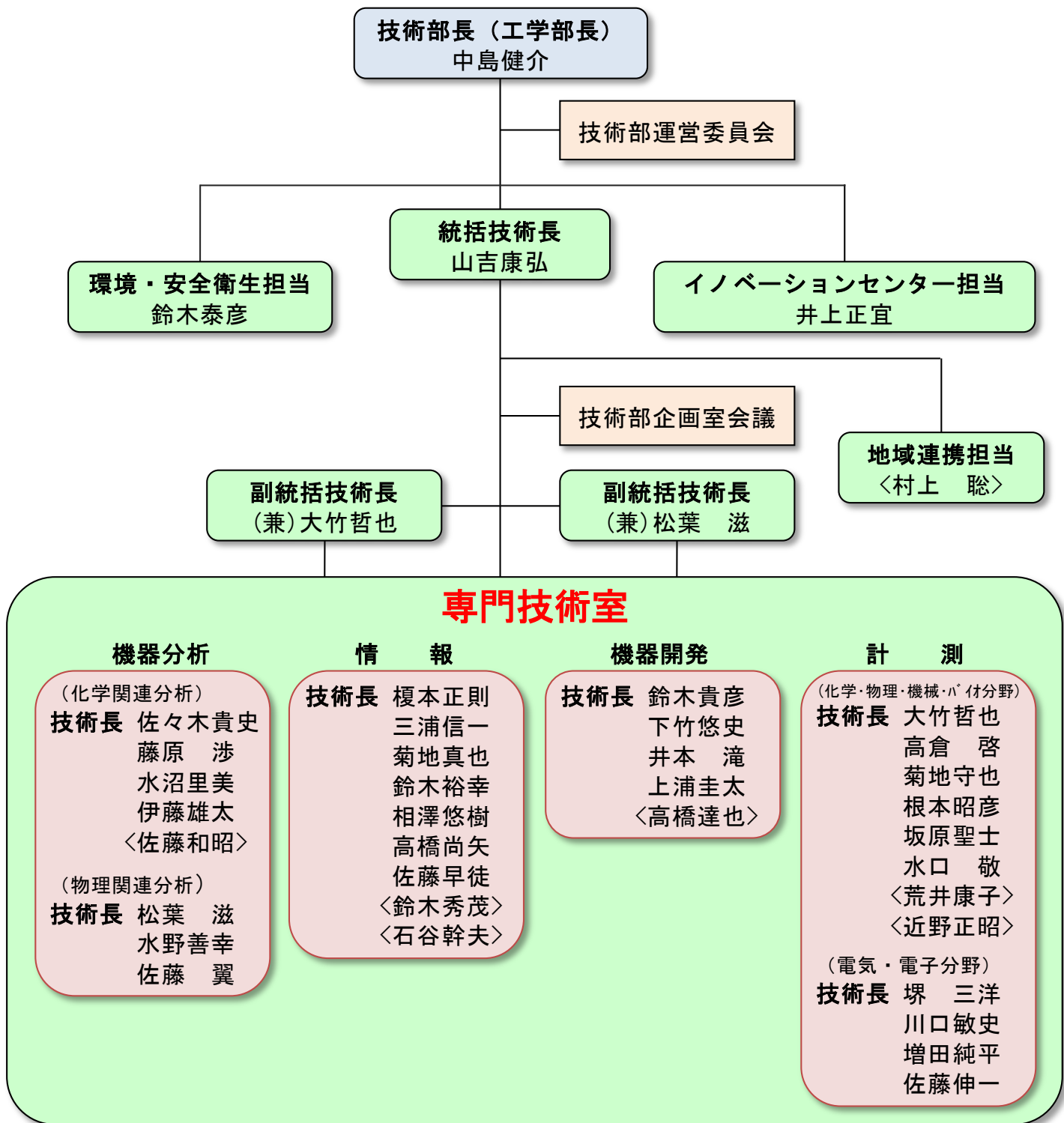
総務担当

庶務・会計	大竹 哲也	副統括技術長・計測技術室技術長
-------	-------	-----------------

書記担当

鈴木 貴彦	機器開発技術室技術長
佐々木 貴史	機器分析技術室技術長

山形大学工学部技術部の組織



(兼) 技術長を兼務
 < > 継続雇用

技術部職員研修報告

- ・ 研修実施要項
- ・ 技術発表会プログラム・発表要旨

2021年度山形大学工学部職員集合研修実施要項

1. 目的

山形大学工学部技術職員の職にある者を対象として、その職務遂行に必要な基本的、一般的知識及び新たな専門的知識、技術等を習得させ、職員としての資質の向上を図ることを目的とする。

2. 主催

山形大学工学部技術部企画室研修部会

3. 対象

山形大学工学部技術職員

4. 研修期間

2021年3月2日(水)

5. 研修会場

山形大学工学部11号館未来ホール（Zoom 配信あり）

6. 研修内容

技術発表会



山形大学工学部技術部

2021 年度

術発表会

日時：2022年3月2日(水) 9時50分～12時10分

会場：山形大学工学部 11号館未来ホール (Zoom配信あり)

前半	後半
<p>9:50～10:00 開会の挨拶、事務連絡</p> <p>◎ 10:00～11:00</p> <p>1. 「深層学習を HP に組み込む方法とそのシステム構成の検討 - 車両ナンバー自動検出アプリの開発に向けて -」 鈴木裕幸 (情報技術室)</p> <p>2. 「深層学習を活用した高精度ナンバープレート検出法の検討 - 車両ナンバー自動検出アプリの開発に向けて -」 佐藤伸一 (計測技術室)</p> <p>3. 「AI デザイン教育研究推進センターのディープラーニングシステムを利用した深層学習の実行法 - 車両ナンバー自動検出アプリの開発に向けて -」 川口敏史 (計測技術室)</p> <p><<休憩 10分>></p>	<p>◎ 11:10～12:10</p> <p>4. 「SSL_VPN サービスの設計と新システムへの移行」 佐藤早徒 (情報技術室)</p> <p>5. 「新型コロナウイルス不活性化を目的とする UVC ランプ強度分布計測」 堺三洋 (計測技術室)</p> <p>6. 「薬品管理システム「IASO」の操作簡略化の検討」 佐藤翼 (機器分析技術室) ※デモ展示有</p>

深層学習を HP に組み込む方法とそのシステム構成の検討

－ 車両ナンバー自動検出アプリの開発に向けて －

山形大学工学部技術部
情報技術室 鈴木裕幸

1. はじめに

機械学習技術の向上により、眼鏡や洋服の仮想的な試着、工場生産品の短時間での検査、音声認識による文字起こしなど様々な分野で機械学習技術が利用され始めている。その技術をホームページ（HP）で利用できれば、特別な環境を用意せず簡単に活用できる。しかし、現状では HP に組み込む方法やシステム構成などの情報は少なく、容易に実現できない。それらを解決するため、米沢キャンパス内でも活用できる『駐車違反の車両確認』を題材に技術部の川口敏史氏、佐藤伸一氏の協力の下、Web アプリケーションの車両ナンバー自動検出アプリを開発した。機械学習の中でも深層学習を用い、深層学習を HP に組み込む方法とそのシステム構成、開発アプリについて紹介する。

2. 車両ナンバー自動検出アプリ

今回開発した車両ナンバー自動検出アプリは、駐車する車が駐車違反か判別するものである。事前に駐車許可した車両情報を登録しておき、巡回中に駐車違反の疑いがある車両を撮影することで駐車違反かその場で確認できる。本

文字認識する画像はコチラの画像です。

公開される資料、かつ個人情報のため
資料では塗りつぶしています。

ナンバープレートの文字認識

画像認識した大きい数字のナンバープレートの文字は以下になります。
正しい内容であるか確認・修正した後、登録確認ボタンを押してください。

77-65

登録確認する

図 1 車両ナンバーの文字認識の例

アプリは HP 上で動作し、車両ナンバーによる検索で判別するもので、以下の機能を持つ。

- 登録された車両ナンバーかを判別する機能
 - 写真による判別

- 手動入力による判別

- 車両ナンバーの登録／一括登録機能
- 車両ナンバーの削除機能

深層学習を利用する判別は「写真による判別」であり、他の機能については割愛する。深層学習を利用する判別の概要は以下の通りである。

- ① 車の画像から車本体／エンブレム／車両ナンバーを自動的に判別
- ② 車両ナンバーの箇所から文字を認識
- ③ 文字の認識結果を表示（図 1）
- ④ 必要に応じて認識結果を修正し、登録された車両ナンバーを検索
- ⑤ 検索結果を表示し、登録されていない場合はその旨メッセージが表示される（図 2）

3. HP とシステム構成

深層学習を HP で活用する本アプリは図 3 のように構成される。HP の構築及び運用を容

登録がある場合

登録判定結果の表示

ナンバープレートの情報が登録されているかの結果は、以下のようになります。

名前	内線番号	所属	ナンバープレート
米沢太郎	9999	技術部	横浜580は77-69

登録が無い場合

登録判定結果の表示

ナンバープレートの情報が登録されているかの結果は、以下のようになります。

入力された情報は登録されていませんでした。

図 2 判定結果の例

易にするため WordPress を用いる。WordPress は、世界の 4 分の 1 を超える HP が採用するほど圧倒的なシェアを持つコンテンツ管理システムである。WordPress を用いることでプログラミングスキルが無くとも HP の更新や記事の投稿などが可能となる。サーバには Python の実行環境を事前に構築する。本アプリを構成する要素は以下の通りである。

- APACHE (Web サーバ)

- WordPress (HTML5, PHP)
- MySQL (WordPress 及びナンバープレートデータ保存)
- Python (深層学習のプログラム)

各要素は図 4 のように関連している。まず Web サーバである APACHE によって HP が公開される。HP は前述の通り WordPress で構築し、適宜データベースである MySQL と連携して HP のデータ保存が行われる。WordPress の機能拡張はプラグインによって行うのが一般的であるが、深層学習アルゴリズムを HP 上で運用するために WordPress から深層学習の処理を記載した自作プログラムを呼び出す工夫が必要となる。

4. HP に深層学習(Yolo)を組み込む方法

HP に深層学習 (Yolo) を組み込む方法は、1) WordPress が管理する PHP から深層学習の処理を記載した Python プログラムを呼び出し、2) その実行結果を HP 上に表示することで実現する。

1) の具体的な方法は、WordPress が管理する

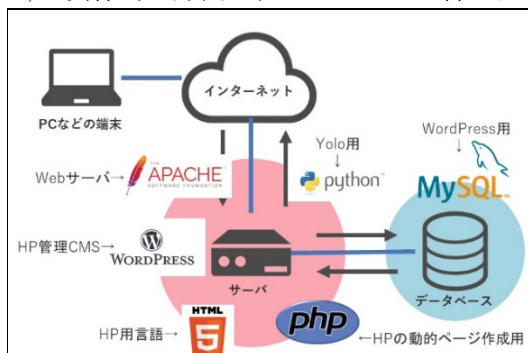


図 3 必要な要素の全体図

function.php を編集し、Python プログラムを呼び出すよう変更することである。function.php は任意の PHP プログラムを記載できるファイルで、投稿するページから記載された任意のプログラムを呼び出すことができる。また function.php には処理のまとまりである関数ごと記載するルールがあるので、Python プログラムを呼び出す関数を新たに加える。

2) の深層学習を HP から利用する方法は、function.php に記載した Python プログラムを呼び出す関数を『投稿するページに設定する』ことである。そこで、WordPress で記事を記載する際に「ショートコード」という項目を使い、function.php に設定した関数名を記述す

る。このようにすることで、Python プログラムが実行された結果を投稿するページに表示することができる。

5. まとめ

機械学習技術 (Yolo) を容易に利用する仕組みとして、HP に組み込む方法とそのシステム構成を検討し、車両ナンバー自動検出アプリを開発した。Web サーバで機械学習のプログラムを実行できる環境が前提であるため、本手法を活用するには Web サーバで実行可能かを確認する必要がある。今後は、HP を利用せずにスマートフォンで利用する方法の検討や、動画撮影による車両ナンバー認識など利便性の向上を検討していきたい。

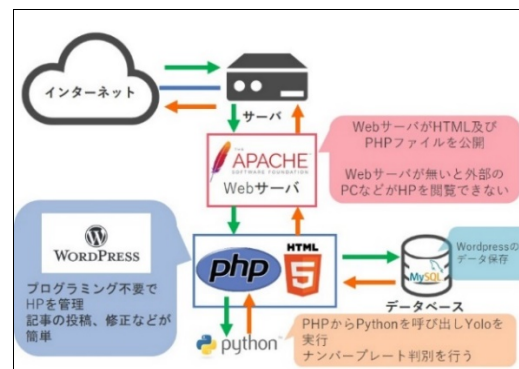


図 4 各要素の関連図

深層学習を活用した高精度ナンバープレート検出法の検討 — 車両ナンバー自動検出アプリの開発に向けて —

山形大学工学部 技術部 計測技術室 佐藤伸一

1. はじめに

山形大学構内の駐車違反車両の検出は、担当者の目視確認によりデータの照合を行なっている。しかしながら作業効率が悪く、業務の負担となっている。そこで、スマートフォン等で撮影した車の画像からナンバープレートの文字認識を行い、登録済みデータとの照合を行う Web アプリの開発を行なった。筆者は主に深層学習を用いた画像処理の開発を担当したので、その技術を紹介する。

2. 開発したプログラムの概要

開発したプログラムの核となる技術として YOLO を使用している。YOLO は深層学習による高速な物体検出の手法であり、リアルタイムでの検出が可能である。図 1 のように、撮影した画像から車両、エンブレム、ナンバープレートの 3 クラスの検出を行い、検出されたクラス画像毎に色判定、メーカー判定、文字認識を行う流れである。



図 1. 作成した YOLO モデルによる検出結果

3. YOLO モデルの作成と検出結果について

YOLO の詳しい理論については説明を省略し、ここでは自作モデルの作成について紹介する。作成手順として、①データ収集、②収集したデータのアノテーション、③モデルの学習の順で紹介する。手順①では、Web 上のナンバープレートが確認できる車の画像を 900 枚程度収集した。手順②では、

画像アノテーション用アプリケーションソフト VOTT(Visual Object Tagging Tool)を使用し、指定したクラスを四角の枠で囲みクラス分けを行った。手順③では、80 クラスを検出可能な既存モデルに自作データを適合させることで転移学習を行った。転移学習とは、学習済みのモデルに対して再度新たなデータを用いて学習する方法である。

作成した検出モデルは、主観ではあるが 9 割以上の精度で 3 クラスの検出が可能であった。

4. ナンバープレートの文字認識について

検出したプレート画像の文字認識には、Google の光学文字認識ライブラリ Tesseract を使用した。誰でも無料で使用出来る反面、文字の判定はシビアであり、斜めに検出されたプレートの文字認識はほぼ不可能であった。そこで、射影変換によるプレートの傾き補正を行い、地名・平仮名・数字の 3 つの領域に分割を行うことで認識精度の改善を行った。その結果を図 2 に示す。また、縦幅をそろえ横方向に結合した結果を図 3 に示す。図 3 の認識結果は上下に 2 つ表示しているが、上は補正なしの認識結果、下が特殊文字を取り除くようにフィルタリングした認識結果である。平均的な認識率としては 70~80%程度となり、漢字の認識率は低い傾向が見られた。登録車両との文字の一致率を比較する等、実用には工夫が必要である。

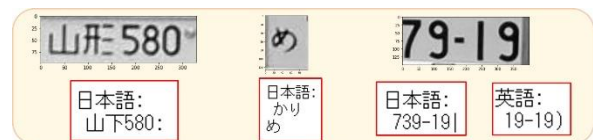


図 2. 3 つの領域に分割した場合の認識結果



図 3. 横方向に結合した場合の認識結果

5. pix2pix によるプレート領域の検出

開発したプログラムを Web アプリとして組み込み実行した際、プレートと同系色の車両の場合傾きの補正が失敗することが分かった。その原因としては、閾値処理による 2 値画像への変換の際、プレート領域と背景領域に十分な輝度値の差が得られないことが原因であると考えた。そこで、閾値を用いない手法として pix2pix によるプレート領域の検出法を検討した。pix2pix は深層学習による画像生成の技術であり、1 対 1 で対応したペア画像であればその対応関係を学習し、画像の生成を行うことができる。今回は検出したプレートのグレースケール画像から、プレート領域のマスク画像の生成を行うことを目標とした。

6. pix2pix モデルの作成について

作成した pix2pix のモデルに関しては、一部パラメータの変更があるものの、ほぼそのまま論文のモデルを活用した。また、学習用データに関しては、①背景領域の透過画像の作成、②作成した透過画像を背景画像に合成の 2 つの手順で作成を行った。手順①では、プレート以外の領域を透過した PNG 画像を 400 枚程度作成した。PNG 画像は RGBA の 4 チャンネルを持ち、A チャンネルのみを取り出すことでマスク画像を作成した。手順②では、作成した透過画像に対し回転を加えながら背景画像と合成することで、入力画像(マスク画像とのペア画像)の作成を行った。その際の背景画像としては以下の 3 パターンを用いた。

1. Web 上で収集した背景画像(約 1000 枚)
 2. 単色の背景画像(1677 万色からランダム生成)
 3. プレートと同系色(最頻値を計算)の背景画像
- 2 と 3 についてはプログラム上で背景画像の生成を行った。背景の比率としては、7:2:1 である。最終的に学習用データを 8 万枚(内テスト用 1 万枚)程度作成し、学習を行った。

7. 学習済みモデルによるマスク画像の生成結果

学習済みモデルをテストデータに適用したとこ

ろ概ね良い結果が得られたが、YOLO 検出画像に適用したところあまり良い結果は得られなかった。学習用データは元となるデータを使い回しているため、プレートの特徴等を過学習している可能性が考えられる。この対策としては、データ作成の元となる透過画像や背景画像を増やしたり、パラメータの調整である程度精度改善すると考えられる。しかしながら、学習が不安定であることと、データ収集の手間も考えた場合、他の方法も検討する必要があるだろう。また、今回輝度値の差を原因に挙げてきたが、大元の要因として解像度の差が大きいと思われる。撮影した画像の解像度が低ければ、検出すべき輪郭がつぶれてしまうからである。一般的なスマートフォンの解像度(800 万~1200 万画素)であれば、多くの場合において閾値による輪郭の検出は可能であると考えられる。今後はどの程度の輝度値の差が検出に影響するのかをより詳細に調査していきたい。

AIデザイン教育研究推進センターの ディープラーニングシステムを利用した深層学習の実行法 -車両ナンバー自動検出アプリの開発に向けて-

山形大学工学部 技術部
計測技術室 川口 敏史

1. はじめに

この発表では、主に山形大学のAIデザイン教育研究推進センターに導入されているディープラーニングシステムを利用した、深層学習の実行法について紹介する。詳細な理屈の解説は控え、筆者が実際に利用した際の報告を通して、大まかなシステムの全体像を紹介できたらと思う。

詳細な利用法は、筆者に直接相談する、あるいはWebClassの「AIデザイン教育研究推進センター掲示板」に情報が公開されているので参考にいただきたい。

2. システムを利用するメリット

ディープラーニングシステムは高性能GPUサーバを簡便に使用するためのシステムである。利用することで、計算処理を自分のパソコン(PC)で行うよりはるかに短い時間で実行できる。

深層学習は、大雑把に言えばある入力値に対して使用者が望む出力値を返してくれるモデル(関数のようなもの)を得るための手法である。ただし、このモデルを得るためには、数百万、数千万規模のパラメータが目的に適した値に調整される必要があり、そのために大量のデータと計算時間が求められる。

職員が業務で使うような一般的なPCで学習を実行した場合、学習が終了するまでに数日かかることも多い。さらに、実際には目的に最適な学習条件は不明な場合が多いため、より良い学習済みモデル取得のためにアルゴリズムの変更、データセット(学習させるデータ)の追加や削減、ハイパーパラメータ(実行前に設定する値)の調整等をしてしながら試行を繰り返すことになる。そのため、目的に適ったモデルを得るには非常に時間がかかる。この時間を減らすための方法の一つが、外部の高性能GPUサーバの利用である。

3. システムの概要、利用法

ディープラーニングシステムは、大きく分けて「ジョブ管理サーバ(JS)」と「GPUサーバ(GPUS)」の2つで構成される(図1)。利用者は大学の認証アカウントを使ってJSにログインした後、JS上でGPUの確保や計算の実行指示をGPUSに対し行う。

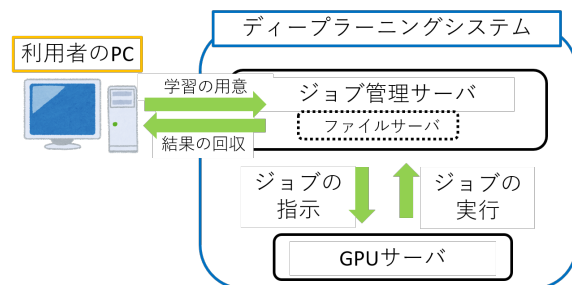


図1 システムの構成

学習を行うには多くの場合、学習の計画書(ソースファイル)、学習してほしい情報(データセット)、学習を実行する環境(コンテナ)の3つが必要になる。環境は、計画書を実行するのに必要な道具が入った工具箱や、その道具を扱うための作業台が整えられた空間をイメージすると良い。これらを自分のPCからJSに持ち込み配置すれば、ディープラーニングシステムで深層学習を実行する準備が整う。

4. コンテナとは

コンテナは外部と干渉せず、内部の環境のみで動作するように振舞う仮想的空間である。

基本的に1つのPCは1つの空間しか持たないが、そこに独立した小空間(コンテナ)を複数個作り、各小空間内にそれぞれの目的に合った環境を用意するようなイメージだ(図2)。

近年は他者が作成したソースファイルを入手しやすくなり、他の環境で作られたソースファイルを自分のPCで試行したい、という場面が増えている。また、今回のディープラーニングシステムのように、自分のPCで作ったソースファイルを他の環境で実行したい、という場面もある。

このように様々な環境で作られたソースファイルを、ある1つの空間で動かそうとした場合、1つの空間に沢山の工具箱や作業台を用意することになる。しかし、そうしてしまうと工具箱や作業台同士が干渉してうまく動作しなくなることが多い。

このような状況で役立つのがコンテナである。コンテナを作り、独立した空間を複数用意することにより、ファイルaの実行はコンテナ1内で行う、ファイルbの実行はコンテナ2内で行う、といった

ことができるようになる。

ディープラーニングシステムのような自分のPC以外の空間を利用するときも、自分のPCでファイルが実行できていたコンテナを対象の空間に持ち込むことによって、ファイルが安定して実行できる環境を簡単に用意できる。また、この方法なら外部のシステム的环境を壊してしまうリスクも軽減できる。

コンテナを作成する方法はいくつかあるが、ディープラーニングシステムを利用する場合は主にSingularityという方法を用いる。

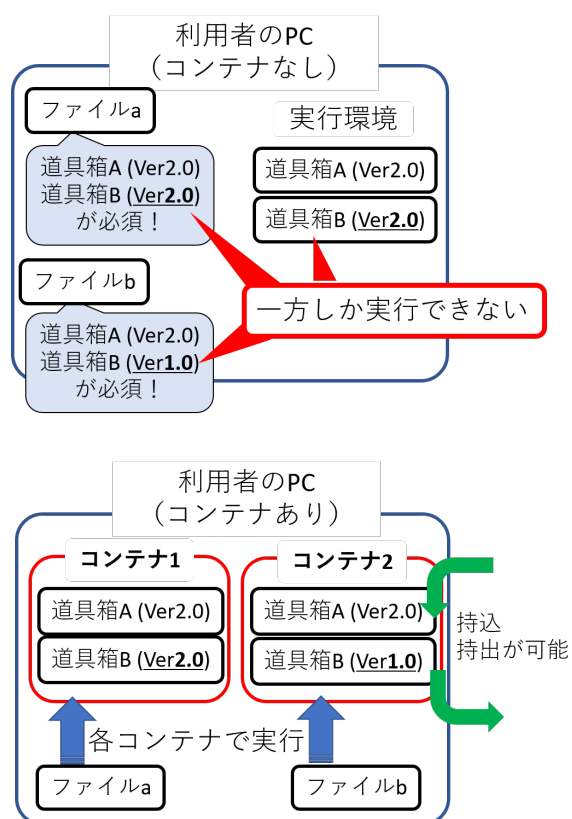


図2 コンテナの役割のイメージ図

5. Singularityの使用方法

5.1.2の詳細はWebClassの「AIデザイン教育研究推進センター掲示板」に記載予定である。

5.1 環境の準備

Singularityを使ってコンテナを編集するためには、root権限のあるLinux環境を用意する必要があります。今回は「VMware Workstation Player」というアプリケーションを使い、Windowsマシン内に仮想的にLinuxマシンを作成し、そのマシンにsingularityをインストールした。

5.2 コンテナの編集

Docker Hub等のサイトには様々なコンテナが用意されており、自分が使いたい環境に比較的近いコンテナをダウンロードし、追加で編集して最適な環境にする、という使い方ができる。

Singularityの場合、root権限があればsandboxというオプションが使用でき、編集可能な形式のコンテナをビルドできる。

6. 使用例

pix2pixと呼ばれる、画像を別の画像に変換してくれるモデルを用いた学習を、システムを利用して試行した。

pix2pixを選んだのは、技術職員の佐藤伸一さん、鈴木裕幸さんと作成中の車両ナンバー自動検出アプリにこのモデルを組み込む可能性があるためである。実行するソースファイルは佐藤伸一さんから提供していただいた。

コンテナは、処理の中心となるtensorflowとGPUで処理を行うための環境がすでに整えられたコンテナをビルドし、それをベースとしてライブラリをいくつか追加することで作成した。

学習条件を dataset 60000, batchsize 32, epoch3000 として実行したところ、計算が終わるまで約5時間という結果であった。ノートPC (CPU) で実行した場合に比べ約40倍早く計算が終了しており、大幅な時間の短縮になることが確認できた。システムのGPUは最大8個まで同時に使用することができ、複数のGPUを並行して運用することで処理をさらに高速に行うこともできる。今後はその実行方法を調査していく予定である。また、ある程度の期間で計算できることが解ったので、今後は学習条件の検討や学習済みモデルの性能評価も行っていきたい。

SSL-VPN サービスの設計と新システムへの移行

山形大学工学部技術部
情報技術室 佐藤早徒

1. SSL-VPN サービスの設計

1.1 背景

現行 SSL-VPN サービスの老朽化に伴い、2021年11月1日より自宅や出張先などの学外から学内ネットワークに接続できる SSL-VPN 接続サービスを新システムに更新した。2022年2月1日より、SSL-VPN 接続サービスの本運用を開始した。

1.2 はじめに

SSL-VPN とは、暗号化に SSL 技術を使用したリモートアクセス VPN のことだ。リモートアクセス VPN には IPsec によるリモートアクセス VPN と、SSL によるリモートアクセス VPN の大きく 2 つがある。

IPsec によるリモートアクセス VPN の場合、クライアント PC に必ず VPN Client のソフトウェアをインストールする必要があるのに対して、SSL によるリモートアクセス VPN の場合は Web ブラウザさえあれば通信可能である。

本学の VPN システムは、SSL-VPN を利用している。

1.3 基本設計

本学の SSL-VPN システムは FortiGate に搭載された VPN システムを利用して構築している。これは旧 VPN システムとは異なる機器を用いていることから従来とは違う構成を検討する必要があった。また、既存の FortiGate を用いることで学術情報基盤センターが管理するサーバーを増やすことなく従

来通りのサービスの実現を目指している。

SSL-VPN システムの構成イメージは図 1. のとおりである。

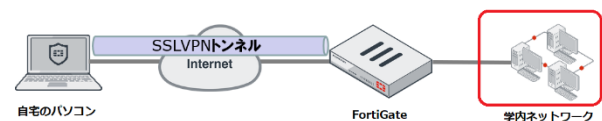


図 1. VPN 構成イメージ

1.4 設計ポリシー

本学の一部の学内ページや研究室所有のサーバーなどは学内からのみアクセスを許可される。VPN システムにアクセスすることで学内の IP アドレスが付与される。IP アドレスが付与されたのち本学の基幹スイッチをデフォルトルーターとして FortiGate からルートを設定している。同様に、基幹スイッチから FortiGate にもルートを設定し通信が可能となっている。また、一部の工学部の外にある学内ページのために、例外としてルートを設定し通信を許可している。

1.5 今後の取り組み

テレワーク需要の増加に伴い、VPN の利用も増加している。情報漏洩やマルウェア感染など、オフィス環境では対策できていた問題もテレワークにおいては状況が大きく変化する。これらに対して、本学にあった VPN の構成を検討し、教育活動の安全性を守ることが求められる。

2. SSL-VPN サービスの利用方法

2.1 はじめに

本学で SSL-VPN サービスを利用するには、利用申請が必要になる。WEB 申請もしくは山形大学 SSL-VPN 接続利用同意書と山形大学 SSL-VPN 接続利用申請書をダウンロードして、学術情報基盤センターに提出する。

申請書は下記 URL から入手可能である。

https://***.yz.yamagata-u.ac.jp/***/

(一部伏せています。)

また、現行の SSL-VPN サービスに登録済みのユーザはそのまま新システムを利用するために新しく申請を行う必要はない。

2.2 登録要項

- 1) OS に常に最新のパッチを充てること
- 2) ウイルスセキュリティソフトをインストールしてあること
- 3) ウイルスセキュリティセキュリティソフトが最新であること
- 4) ファイル交換ソフト (Winny, eDonkey など) がインストールされていないこと
- 5) 不正なソフトウェアまたはマイニングソフトが入っていないこと

2.3 SSL-VPN の使い方

【WEB アクセスの場合】

- 1) https://***.yz.yamagata-u.ac.jp
(一部伏せています。)
上記の URL にアクセスする。
- 2) ユーザ ID とパスワードでログインする
- 3) 「クイック接続」から必要なサービスにアクセスする
- 4) ログアウトして終了する

【FortiClient VPN の場合】

- 1) <https://www.fortinet.com/support/product-downloads>
上記の URL から「FortiClient VPN」をインストールする
- 2) インストーラーを実行し、ソフトウェアをインストールする
- 3) VPN 接続設定を行い、VPN を開始する
設定は次のとおりである
VPN 接続の新規追加
接続名：任意の名称
リモコン GW：***.yz.yamagata-u.ac.jp
ポートの編集：***
Enable Dual-stack IPv4/IPv6 address
(一部伏せています。)

2.4 終わりに

VPN の利用には、その利用方法によって社会に対して問題を起こす可能性があり、また社会的な影響力も大きいものがある。個人が適用される法令とともに、本学における規則、情報モラルを遵守した適切な運用に努める必要がある。

2.5 遵守規定

○山形大学情報・通信ネットワーク管理運用に関する規則

「第 9 条 (利用の範囲) YUnet は、教育、研究及びそれらを支援する業務並びに事務用以外の目的で利用してはならない」

「第 11 条 (利用者の責任) 設置責任者及びネットワーク機器の利用者は、YUnet の円滑な運用を妨げないよう、良識をもって利用しなければならない」

新型コロナウイルス不活性化を目的とする UVC ランプ強度分布計測

山形大学工学部 技術部 計測技術室 堺 三洋

【背景】

2022年1月現在、新型コロナウイルス変異株オミクロンの感染拡大が続き感染防止対策が急務である。理化学研究所、日大、東大グループは、UVC（深紫外線）照射がウイルスRNAを損傷させることで不活性化するため新たな変異株に効果があると報告している[1]。表1はUVCを用いた新型コロナウイルス不活性化概要を示したものである。

表1 UVCを照射した際の新型コロナウイルス不活性化概要まとめ

<p>【理化学研究所】【日大】【東大】 波長 253.7nm 照射強度 500μW/cm²：照射時間 30 秒 ウイルス力価減少量 99.99% 文献：Chen et.al Scientific Report 10.1038/s41598-021-93231-7[1]</p>
<p>【シグニファイ】【ボストン大】 波長 UV-C 記載のみ 1)照射強度 5 mJ/cm²：照射時間 6 秒 ウイルス力価減少量 99% 2)照射強度 22mJ/cm²：照射時間 25 秒 ウイルス力価減少量 99.9999% 引用：2020年6月 シグニファイプレスリリース[2]</p>
<p>【藤田医科大】 波長 254nm 照射強度 不明：照射時間 10 秒 ウイルス力価減少量 99.99% 引用：2020年9月藤田医科大プレスリリース[3]</p>

表1で示した各研究機関におけるUVCとは波長から推測すると一般的な殺菌ランプを用いていると考えられる。これらの市販UVCランプは、今のところ許可申請不要で購入することができるので工学的な知識があれば取扱は可能である。一方で筆者は、市販殺菌ランプ(波長254nm：以下UVCランプと記す)を用いた際の2次元的なランプ強度分布データ取得と公開が必要であると考えた。UVCの問題点として人体に有害であるため直視や長時間浴びることは白内障や皮膚がん発生の危険性が潜んでいる。(表2)

表2 UVC(254nm)の長短所比較

【長所】	【短所】
1)ウイルス不活性化に効果がある 2)変異株に対応可 3)入手しやすい 4)自作可能 5)安価	1)人体に有害 2)専門知識が必要 3)照射範囲が狭い 4)被照射物の紫外線劣化

【実験方法】

市販直管型UVCランプ(波長254nm)4W,10W,20Wの3種類を準備した。紫外線強度計は、デジタルインストルメンツ(型式YK-37UVSD)およびセンサヘッドはフォトダイオードセンサ(UVC用：波長範囲248~260nm)を用いた。測定範囲は殺菌ランプ中心からX方向0~150cm、Y方向0~200cm、10cm間隔でUVC強度分布データを得た。

【実験結果】

表3 UVC照射範囲とランプ中心強度

4W：ランプ中心UVC強度：3.1mW/cm ² 照射範囲 X方向0~40cm Y方向0~80cm
10W：ランプ中心UVC強度：5.8mW/cm ² X方向0~60cm Y方向0~150cm
20W：ランプ中心UVC強度：5.3mW/cm ² X方向0~150cm Y方向0~200cm(200cm以上)

出力20Wは前方2mの距離までUVCが届いていることがわかった。(表3)

図2は出力20Wのワット値から時間積分でジュールに換算したものである。

計算式は、ジュール=ワット×時間(秒)である。時間の範囲は1~100秒とした。

理化学研究所グループの強度閾値[1]は 0.5mW/cm^2 である。出力 4W はランプ中心から 5cm の範囲、 10W は XY 共に 20cm 以内、 20W は XY 共に 20cm 以内で閾値を満たすことがわかった。時間積分値換算 (30 秒を加味する) では、 15mJ/cm^2 以上が閾値になる。図 2 の出力 20W の条件で 100 秒照射すれば Y 方向 60cm , X 方向 30cm の範囲で閾値を満たすことがわかった。

【まとめ】

市販 UVC ランプ $4\text{W}, 10\text{W}, 20\text{W}$ の 3 種類の強度分布を調査した結果、理化学研究所グループのウイルス不活性化閾値[1]を超えるのはランプ中心および実験結果に記載した範囲であることが分かった。しかしながらランプ取扱には十分な注意が必要である。

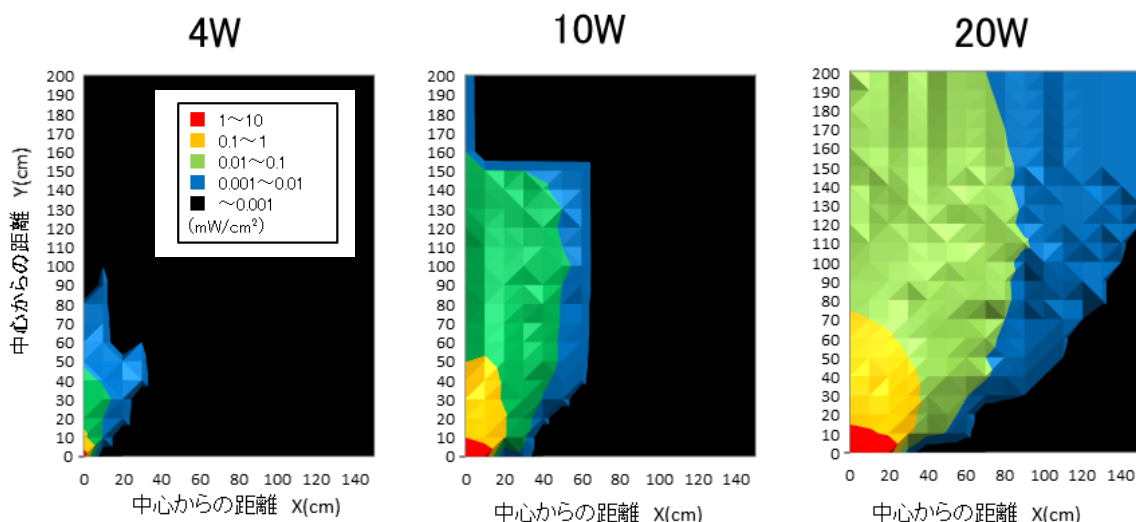


図 1 UVC 強度分布 (出力 $4\text{W}, 10\text{W}, 20\text{W}$) 単位 (mW/cm^2)

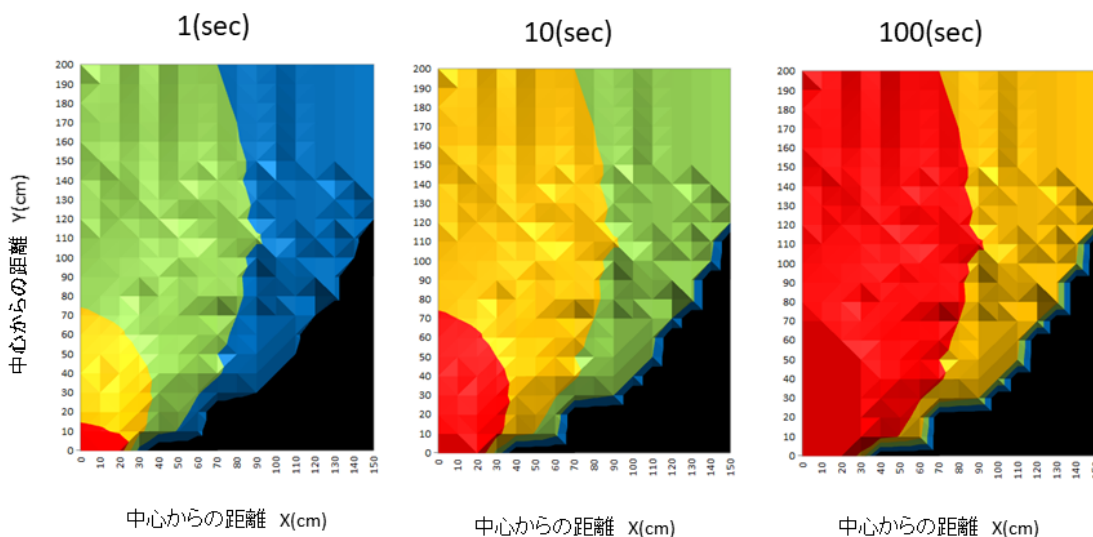
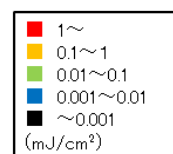


図 2 出力 20W の時間積分計算結果 (単位 mJ/cm^2)



Measurement of UVC lamp intensity distribution for inactivation of COVID-19

MITSUHIRO SAKAI¹

【Background】 The spread of a COVID-19 mutant, Omicron, continues, and measures to prevent infection are urgently needed. The RIKEN, Nihon University, and University of Tokyo groups have reported that UVC (deep-ultraviolet) irradiation is effective against new mutant strains because it inactivates viral RNA by damaging it [1]. Table1 shows an overview of the inactivation of COVID-19 using UVC.

Table1 Summary of COVID-19 inactivation using UVC

<p>[RIKEN] [Nihon University] [University of Tokyo] Wavelength 253.7nm Irradiation intensity 500 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ Irradiation time 30 sec Virus reduction 99.99% Ref : Chen et.al. Scientific Report 10.1038/s41598-021-93231-7[1]</p>
<p>[Signify] [Boston University] Wavelength UV-C (Only description) 1) Irradiation intensity 5 mJ/cm^2 Irradiation time 6 sec. Virus reduction 99% 2) Irradiation intensity 22mJ/cm^2 Irradiation time 25sec. Virus reduction 99.9999% Ref: June 2020 Signify press release[2].</p>
<p>[Fujita Medical University] Wavelength 254nm Irradiation intensity unknown Irradiation time 10 sec Virus reduction 99.99% Ref: Press release of Fujita Medical University, September 2020[3].</p>

The UVC in each research institute shown in Table 1 is considered to be a general germicidal lamp based on its wavelength. These commercially available UVC lamps can be purchased without the need to apply for a permit at present, so it is possible to handle them if you have engineering knowledge. The problem with UVC is that it is harmful to

the human body, and direct viewing or prolonged exposure to it can cause cataracts and skin cancer.

Table2 Merit and Demerit of UVC

【merit】	【demerit】
1)Virus inactivation	1)Harmful to body
2)Compatible with mutant strains	2)Specialized knowledge
3) Easy to obtain	3) Narrow irradiation range
4) Self-made	4) UV degradation
5) Low cost	

【Experiment】 Three types of commercially available straight tube UVC lamps (wavelength: 254 nm), 4 W, 10 W, and 20 W, were prepared. The UV intensity meter was Digital Instruments (model YK-37UVSD) and the sensor head was a photodiode sensor (for UVC: wavelength range 248-260nm). The measurement range was 0-150 cm in the X direction and 0-200 cm in the Y direction from the center of the germicidal lamp, and the UVC intensity distribution data was obtained at 10 cm intervals.

【Result and Discussion】 It was found that the 20W output power delivered UVC to a distance of 200cm in front. Figure 2 shows the conversion from watt value of 20W output to joule by time integration. The formula is

$$\text{Joule} = \text{Watt} \times \text{Time (sec)} \quad (1)$$

The time range was set to 1 to 100 seconds. The intensity threshold [1] of the RIKEN group is 0.5 mW/cm^2 . The threshold was found to be satisfied within 5 cm from the center of the lamp for an output of 4 W, within 20 cm for both XY for 10 W, and within 20 cm for XY for 20 W. In terms of time-integrated values (taking 30 seconds into account), the threshold is 15 mJ/cm^2 or more.

Fig. 2, it was found that the threshold was

satisfied within 60cm in the Y direction and 30cm in the X direction when irradiated for 100 seconds.

Table3 UVC irradiation range and lamp center intensity

4W: Center UVC intensity 3.1mW/cm ² X direction 0~40cm Y direction 0~80cm
10W : Center UVC intensity 5.8mW/cm ² X direction 0~60cm Y direction 0~150cm
20W : Center UVC intensity 5.3mW/cm ² X direction 0~150cm Y direction 0~200cm

【Conclusion】As a result of investigating the intensity distribution of three types of commercial UVC lamps (4W, 10W, and 20W), it was found that the virus inactivation threshold of the RIKEN group [1] was exceeded within the range described in the lamp center and experimental results. However, great care should be taken in lamp handling.

¹Measurement Technology Office, Engineering Department, Yamagata University

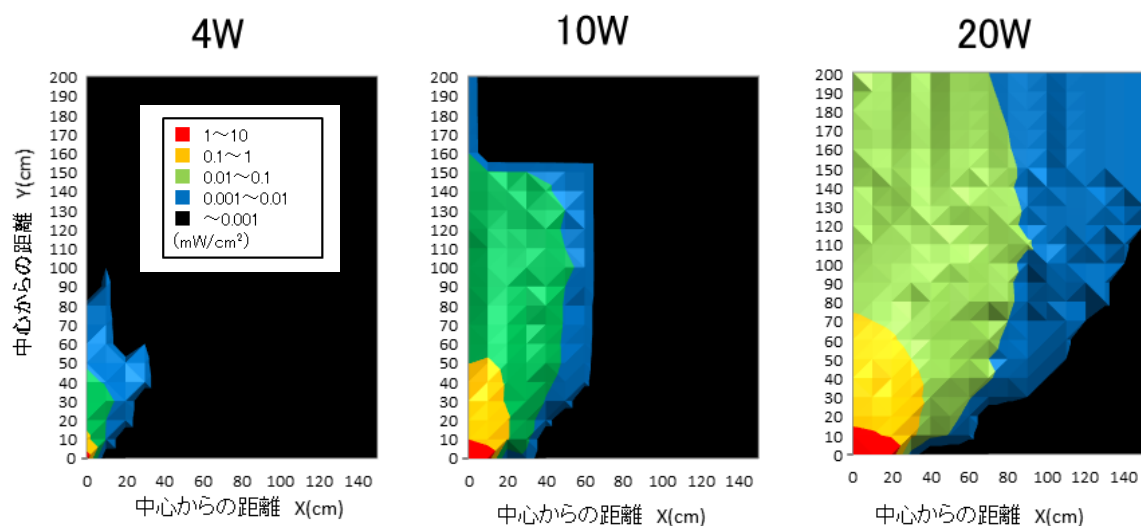


Fig. 1 UVC intensity distribution (output 4W,10W,20W) (mW/cm²)

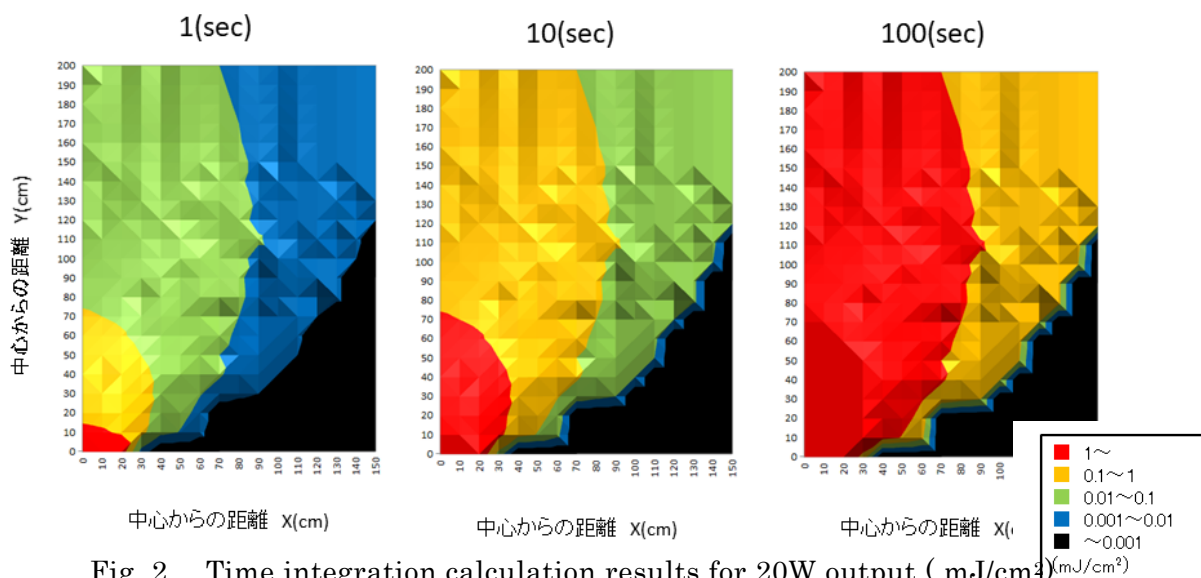


Fig. 2 Time integration calculation results for 20W output (mJ/cm²)

薬品管理システム「IASO」の操作簡略化の検討

山形大学工学部技術部
機器分析技術室 佐藤翼

●はじめに

薬品管理システム IASO R7(東北緑化環境保全(株))が工学部に導入された。事業場内の薬品の所在や、薬品使用履歴の記録、SDS の共有等ができるシステムである。薬品管理の電子化には非常に有用だ。ただし、紙ベースでの管理に比べ、薬品を扱う者(以下、作業者と示す)の負担が増える恐れがある。そこで、負担軽減のために IASO 操作の簡略化を検討した。開発した仕組みの概要や、工夫点を本稿に記す。筆者はプログラミング初学者である故、システム、プログラムが最良でない箇所もあるだろうが、容赦頂きたい。

●IASO について

PC のブラウザで操作を行う web アプリだ(図 2)。操作の名称と、具体的な操作を表 1 に示す。IASO では、2 種類のバーコードを用いる。

IASO バーコード：薬品を容器ごとに識別するために貼付する、CODE39 形式のバーコード。
薬品ラベルバーコード：薬品容器のラベルにある、JAN コードや CODE39 形式等のバーコード。

IASO を作業者として使用した感想を以下に示す。

- ① 操作がやや煩雑。表 1 の各具体操作は、ワンクリックでは済まず、数回のクリック、キーボード入力、画面遷移の繰り返しが必要である。
- ② 操作用機材がかさばる。PC とバーコードスキャナが必要だし、マウス、キーボードの類も必要だ。スマホのブラウザでは、画面が見切れて、一部の操作ができない場合がある。
- ③ 購入時の契約により、同時アクセス数の制限があり、ログインできない場合がある。

上記を課題と捉え、【バーコード表示式電子天秤の開発】と【iOS 端末による IASO 操作システムの開発】により改善を図った。

表 1 IASO 操作の種類

操作の名称と タイミング 具体的な 操作	薬品登録	空ビン登録	保管場所 変更登録	持出登録	返却登録	在庫薬品 一覧取得
	薬品取得時	空になった 薬品容器を 破棄時	薬品登録後 に保管場所 を変更時	薬品使用前	薬品使用后	希望時に 可能
ログイン・ログアウト	●	●	●	●	●	●
IASOバーコード貼付	●					
IASOバーコード読取	●	●	●	●	●	
薬品ラベル バーコード読取	●					
保管場所選択	●		●			
残量入力(見掛け)	●					
重さ入力(実測)				●	●	
使用目的選択				●		
薬品一覧の種類選択						●

●バーコード表示式電子天秤の開発

・開発の趣旨

持出登録・返却登録時の薬品重さの入力は、キーボードによる手動入力の他に、PC 接続型電子天秤による自動入力が可能となっている。実際には、電子天秤導入の手間などのために敬遠され、キーボード入力が主流だ。しかし、打ち込み操作が必要なこと、打ち間違いが生じ得ることが欠点である。

先述の課題・上記の欠点は、バーコード表示式電子天秤により補完できる。IASO バーコードスキャンに続けて、スキャン操作すれば良く、もちろん正確に入力できる。さらに、各種選択肢等のバーコード化と、後述の WEB ブラウザ自動操作技術により、マウス・キーボードなしでの運用も可能である(図 3)。

・装置の概略

1 g 単位の測定には、最大荷重 5kg 程度までのキッチンスケールが適用できる。その他の主な部材は次の通り。ロードセル用 AD コンバータ (HX711 搭載)、ESP32 マイコン、TFT 液晶ディスプレイ (ILI9341 搭載)。電線やケース等も含め材料費は 5000~10000 円である。キッチンスケールに内蔵されたロードセルをコンバータに接続し、抵抗値をデジタル信号に変換して出力する。マイコンが信号を受信し、重量換算、バーコード生成してディスプレイへ出力する。



図 1 バーコード表示する自作電子天秤

上記部材で、IASO バーコードと同じ CODE39 形式のバーコードを表示する電子天秤を作製したが、QR コードを表示する機種も作製できた。こちらは、OLED ディスプレイ (SSD1306 搭載、0.96 インチ)、Arduino nano を先の部材に代用して作製した。やや安上がりになる。

なお、コンバータ、マイコン、ディスプレイは、通信信号電圧に留意し、選定すべきである。

ケースは付属しないが、ロードセル配線の切断、はんだ付け、ケース加工等が不要となる DIY 用ロードセルキットも 1600 円程度で市販されている(図 1)。都合に合わせて選ぶと良い。

・装置のプログラム

プログラミングには Arduino IDE を用いた。GitHub で公開されている Adafruit ILI9341 用 Code39 Barcode 表示プログラムを流用した。プログラムは "SPI.h"、"Adafruit_ILI9341.h"、"HX711.h" を使用する。

後述の WEB ブラウザ自動操作技術との連携用に、重量値だと明示すべく、測定値の後に文字列「GRAM」を追加してバーコード表示しようとした。所望の動作のためには、sprintf 関数による、文字列の再フォーマットが必要だった。`#include "stdio.h"`

```
long reading;
reading = scale.read();
reading = (long)(reading-b)/c;
char text[20];
sprintf(text, "%ldGRAM", reading);
```

「text」がバーコード表示する式へ渡す変数。
「b」「c」は、重さ換算用 float 型定数である。

●iOS 端末での IASO 操作システムの開発

iPhone、iPod touch、iPad に適用できる。以降、iPhone と示す。「iPhone ワンタップで、在庫薬品一覧をメール添付して発行する仕組み」「iPhone の操作で、IASO の各種登録操作する仕組み」を開発した。各々紹介する。

・システム概略 在庫薬品一覧のメール添付発行

標準的には、約 10 工程の操作で、在庫薬品一覧ファイルを IASO から入手できる。開発したシステムを用いれば、たった 1 工程で、さらに PC なしで在庫一覧を取得可能だ。IASO のログイン時間も短縮できるので、同時ログイン数低減も期待できる。

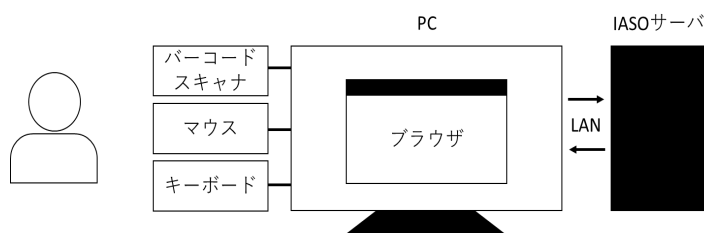


図 2 標準的な IASO 操作のフロー

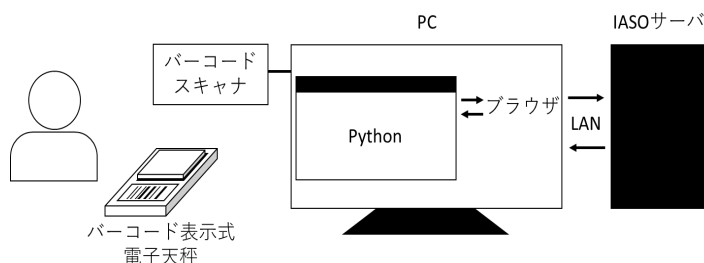


図 3 開発した IASO 操作(バーコードスキャナで操作)のフロー

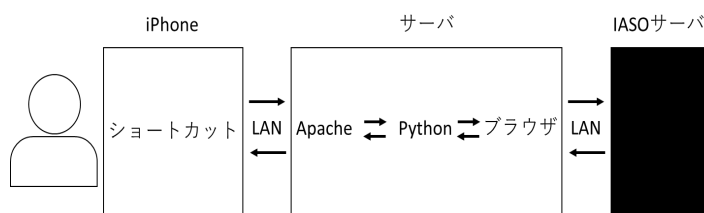


図 4 開発した IASO 操作(iPhone で操作)のフロー

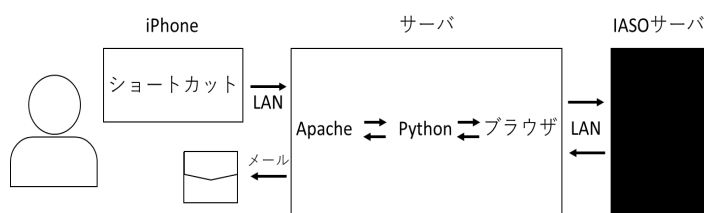


図 5 開発した IASO 在庫リスト取得操作のフロー

“ブラウザを自動化した PC を作業者が操作する”仕組み(図 3)を当初開発したが、機材準備が煩雑で、学内で共有しづらかった。そこで、ブラウザ自動化した PC を http サーバとし、iPhone からのリクエストを受けて、サーバが IASO 操作する仕組みを開発した(図 5)。サーバは恐らく、1 台をキャンパス内で共用でき、iPhone の操作のみで導入可能のため、比較的簡単に導入できる。

サーバとする PC には Apache、Python3.9、Selenium(3.141.0)、Google Chrome、Chrome Driver を、iPhone には Apple 純正自動化アプリ ショートカットをインストールした。

ショートカットアプリで http リクエスト

後、30~60 秒でメールが送信される。ホーム画面にプログラムを設置することで、iPhone ロック解除、アイコンタップのみで実行できる。便利のために、ソート列(3 列)を指定可能とした。サーバが 3 列で順にソートする。

サーバでは、http リクエストを受けると、Apache が Python プログラムを実行する。Python プ



図 6 ショートカットによる http リクエスト

プログラムが、http リクエスト内容を取得し、各ソフトを連携させてブラウザ自動操作、取得 CSV のソート、メール送信を行う。Apache は httpd.conf ファイルへの追記により、Python プログラムを CGI スクリプトのように実行可能にしておく。

・プログラム 在庫薬品一覧のメール添付発行

ショートカットアプリのアクション「URL の内容を取得」で http リクエストできる。リクエスト先 URL や、リクエスト内容(質問と回答)等を入力する。問答内容は最低限、IASO ログイン情報(Group Id、password)、メールアドレス(図 6)。任意でソート列が必要だ。

ショートカットアプリは、http リクエスト先プログラム終了まで待機する。待機時間を短くするため、http リクエスト先 Python ファイル(親プログラム)の実行時間を短縮した。具体的には、時間を要する IASO 操作、メール送信を別の Python ファイル(子プログラム)とし、親プログラムに実行させた。その後、親プログラムは先に終了する。

しかし、親プログラムから時間がかかる処理を除去しても、iPhone が待機してしまっただ。Selenium webdriver は、起動時にコンソールが開く仕様だが、次の記述で実行すると、コンソール無しで実行された。同時に、iPhone が待機しなくなった。

```
subprocess.Popen(['python.exe',
'coProgram.py', GroupId, pw, to_email,
firstSort, secondSort, thirdSort],
shell=False, creationflags=0x08000000)

```

解決した理由は不明だが、webdriver のコンソールが開かないことで、stdout, stderr の継承に影響があり、好転したのかと推測した。

・システム概略 iPhone での IASO 各種登録操作

表 1 の各種登録操作を可能とした。先のメール配信と仕組みはほぼ同様だ。ショートカットの機能で、IASO バーコードを読み取ったり、提示した選択肢をタップしたりして、必要事項を集め、iPhone からサーバへ http リクエストとして送信する(図 4)。サーバが、ブラウザで IASO 操作し、完了後に操作結果を iPhone へレスポンスする。バーコードスキャン可能な純正自動化アプリがあることが、iPhone を選んだ理由だ。工夫した点を列挙する。

各保管場所をサーバに保存して、IASO へのアクセスを省き、操作性向上に配慮した。

返却登録時に利用できるメモ欄に、作業者名や、薬品の重量を自動記録可能にした。

見掛残量は、重量等の数値入力ではなく、1、3、5、7、9 割、未開封から選択式とした。新品時の量を元に、自動入力されるようにした。

薬品登録時、薬品ラベルバーコードがない時は、薬品名の検索、選択が本来必要だ。本システムでは、以前に同薬品に貼付した IASO バーコードのスキャンにより、薬品特定する。

音声入力機能等の活用により、iPhone に手を触れずに、持出、返却登録できるプログラムも作製した。iPhone をスタンドに固定し、iPhone 用 USB 機器接続アダプタ(社外品は約 ¥1500)、を用いて、USB フットスイッチ(約 ¥1500)を接続する。アクセシビリティのスイッチコントロール機能でカスタムジェスチャとして、聞き取り終了ボタンのタップに使う。機材購入費を安くできないかと、100 円ショップの 2 製品を iPhone SE(iOS14)に接続して動作確認した。イヤホンプラグ式有線リモートシャッター、Bluetooth リモートシャッターいずれも適用不可だった。

・プログラム iPhone での IASO 各種登録操作

先の在庫一覧のメール添付発行とプログラムも同様だが、特に iPhone 側の処理がやや複雑化する。ショートカットアプリは、ビジュアル言語なので、複雑なプログラムは扱いつらい。今回は、なるべくサーバ側で処理し、iPhone のプログラムは 100 個余りのアクションで構成した。

・注意点

サーバでは、プログラミング次第で、受信した情報を覗き見できる。厳重な管理が必要だ。

自動化したブラウザは、手動操作よりも超高頻度でリクエストが可能である。サーバをダウンさせる恐れがあるので、特に共用サーバ、他人のサーバへのリクエスト時は、要注意である。

Apple のアプリ更新で、自由度向上が望めるが、廃止・有償化の心配もある。祈るのみだ。

●おわりに

以上により、はじめに述べた課題について、改善を図ることができた。

別途、IASO 操作に便利なバーコードスキャナの市場調査も検討した。しかし現在では、開発したシステムにより、バーコードスキャン、文字入力、音声入力、HTTP リクエストが可能である点から、iPhone が最適な機材と考える。さらに、作業者の多くは iPhone 等の端末を所持していると思うので、機材コストの削減も可能だ。今後は、Android 端末でも操作可能とすべく、スマホブラウザでバーコードスキャン、リクエストする仕組みを開発する予定だ。

IASO に限らず、出退勤管理や講義サポートシステムなど、様々な web アプリが導入されてきている。ときに不満を感じる場合もあろうが、ブラウザの自動化などによる改善をおすすめしたい。

●謝辞

技術部機器分析技術室 伊藤雄太殿には、プログラミングをご指導頂いた。同技術室 佐々木貴史殿には、プログラムの試用にご協力頂いた。ここに謝意を表す。本検討の一部は、技術部特別研修として採択され、助成を受けたものである。

東北地区国立大学法人等 技術職員研修報告

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号		提出年月日	2022年3月7日
研修者	所属 (技術室名)	情報技術室 (内線) 3293	
	氏名	鈴木 裕幸	
研修名	令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修		
研修期間	2021年9月14日～2021年9月15日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>Google のサービスである Google フォームや、Google スプレッドシートなどと連携できる Google Apps Script(GAS)を使ったアプリケーション作成の基礎を学んだ。GAS を利用することで、以下のような複雑な処理を行わせることができ、工夫次第で様々な業務効率化を実現できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Google フォームで入力された内容によって問い合わせ先を変更 ● Google フォームに入力された内容を Google スプレッドシートに記載し、保存ができる ● Google フォームに入力された値を Google スプレッドシートに記載し、その記載された内容を自動的に判定する もし記載に内容に誤りがあれば、メール送信することも可能 ● Google スプレッドシートに記載された情報を Google ドキュメントに記載し、簡易的な許可証を作成できる <p>ミニテストのような簡易的なテストであれば、Google フォーム及びスプレッドシートを利用して自動採点し、その結果を学生に自動返信している大学もあった。オンラインでの開催であったが、事前準備が素晴らしく、本研修は非常に有意義であったと考えている。</p>		

個別研修（FJT）報告書

承認番号		提出年月日	2021年12月8日
研修者	所属 (技術室名)	計測技術室 (佐藤学研究室) (内線) 3378	
	氏名	増田 純平	
研修名	令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修		
研修期間	2021年9月14日 , 2021年12月6日		
会場	オンライン開催 (Zoom を利用)		
研修成果の概要	<p>1日目の講演は2件行われ、1件目は国立天文台 本間希樹教授の「人類が初めて見たブラックホールの姿」であり、国立天文台の紹介・業務、ブラックホールの撮影までの過程が報告された。2件目は岩手大学 成田晋也教授の「国際リニアコライダー計画の概要」であり、宇宙誕生の解明のための加速器開発の計画と、リニアコライダーの原理、開発までの過程、完成に向けての計画について説明された。</p> <p>2日目の技術研修は、岩手大学 千葉寿技術専門職員らの「デジタルサイネージと警報情報を連携するシステムの構築」に参加した。研修では制御に用いる基盤のはんだ付けと、作成した基盤と制御装置を連携させ、MCUXpresso と呼ばれるソフト開発を行うソフトウェアを用いて、LED の点灯制御する試験を行った。また研修の最中には、岩手大学でのサイネージを利用した技術開発が2つ報告された。1つは Alexa と他警報装置とを連携させ、非常時に Alexa が警報してくれるシステムの開発、もう1つは制御装置と災害ラジオを連携し、Jアラート等の発生時にテレビを遠隔操作で点灯し、災害を告知する技術開発であった。何れも災害の拡大を防ぐ手段として、非常に興味深い内容だった。今回得た知識を今後の技術部の活動に役立てていきたい。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号		提出年月日	2021年9月16日
研修者	所属 (技術室名)	計測技術室 (内線) 3491	
	氏名	佐藤伸一	
研修名	令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修		
研修期間	2021年9月14日～2021年9月15日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>昨年に引き続きオンライン形式で2日間の研修を行い、初日は2件の特別講演、2日目は技術研修という日程であった。1日目の講演ではILC(素粒子の衝突実験を行う直線型加速器)の話が印象に残った。国際的にも重要な研究施設が東北の地で設立を検討中であり、またILCが地域や医療、工学、エネルギー分野の発展と可能性が多岐に渡ることを講演していただいた。2日目はGoogleAppsScriptを用いた業務効率化の研修を行った。G-FormやG-SpreadSheetの自動集計やメールへの転送など、一人で行うには非効率な仕事をScript1つを作成するだけで自動化できるということで、今後の業務の改善に役立つものであった。個人的な感想としては、プログラミングを学んだことがない受講者には少々敷居が高めであり、Zoomや配布資料、他のアプリを複数表示しながら作業を行うのはノートPC1台の自分の環境では少々大変であった。また研修をオンラインで行うにあたり、主催者側の運営の仕方も参考になった。メインの方1名とサブの方が待機しており、講習者が画面共有した際のエラーへの対処や質問への回答など、素早く丁寧な対応が印象的であった。2日間充実した研修となった。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	なし	提出年月日	2022年3月3日
研修者	所属 (技術室名)	情報技術室 (内線) 3339	
	氏名	高橋 尚矢	
研修名	令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修		
研修期間	2021年9月14日, 2021年12月6日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>新型コロナウイルスの影響により岩手大学主催の本研修は昨年引き続きオンライン開催となった。また口頭・ポスター発表も今年度は無く、講演と技術研修のみの開催だった。</p> <p>研修初日は「人類が初めて見たブラックホールの姿」、「国際リニアコライダー計画の概要」の2件のリモート講演を聴講した。</p> <p>期間が空いて研修2日目は「Web会議アプリに関する技術の習得と情報交換」を受講した。事前に各大学でのWeb会議アプリ運用状況を調査し、当日にそれらの問題点や活用法についてディスカッションをおこなった。またWebexというWeb会議アプリを実際に動かす実習もあった。岩手大学ではZoomよりもWebexを使用しているようで、スケジュールリングの仕方やサービスごとの解説をいただいた。</p> <p>成果としては、普段使用しないWeb会議アプリを体験することができた。山形大学は教育機関向けのライセンス契約をしていることもあり主にZoomを使っているが、今回他のWeb会議アプリに関する知見を得たことで、Zoomが使用できなくなった場合など不測の事態に備えることができると感じた。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	なし	提出年月日	2022年1月17日
研修者	所属 (技術室名)	機器分析技術室 (内線) 3383	
	氏名	佐々木 貴史	
研修名	令和3年度 東北地区国立大学法人等技術職員研修		
研修期間	2021年9月14日～2021年9月15日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>本研修は本来、岩手大学を会場に行われる予定であったが、新型コロナウイルス蔓延防止の観点から昨年度に続きオンラインでの開催となった。下記の内容について技術研修が開催された。</p> <p>I : Fusion360 の CAD 操作基本、CAM 体験</p> <p>II : GoogleAppScript (GAS) と Google アプリを活用した業務効率化の基礎</p> <p>III : 内容不明実験廃棄物の分析</p> <p>IV : 伝える技術を用いた、分かりやすいスライド作成</p> <p>VI : デジタルサイネージと警報情報を連携するシステムの構築</p> <p>VII : Web 会議アプリに関する技術の習得と情報交換</p> <p>研修者は上記 II の研修を受講した。質問フォーム、正誤自動判定や利用証一斉作成等の GAS の実用を想定したスクリプト作成例を用いた講習内容であり、今後の業務への GAS 活用をイメージしやすい有意義な講習であった。</p>		

エネルギー分散型蛍光X線分析(EDXRF)における

測定値のずれとその対応策について

佐々木 貴史

山形大学 工学部 機器分析技術室

1 はじめに

蛍光 X 線分析 (XRF: X-ray Fluorescence) は試料への照射 X 線により発生する蛍光 X 線を検出し、それらをエネルギーや分光結晶で分光することによって、構成元素の定性および定量を行う分析手法である。蛍光 X 線分析装置は様々な形態の試料(固体、液体、薄膜等)が直接分析可能であり、試料の前処理も容易なことから様々な分野で利用されている^{1,2)}。分析装置の方式には、分光結晶を用いた波長分散型(WDXRF: Wavelength Dispersive XRF)と半導体検出器を用いたエネルギー分散型(EDXRF: Energy Dispersive XRF)があるが、特に、EDXRF は装置サイズが小さく、価格も手ごろなことから未知試料のスクリーニングなどの用途で広く普及している。

多くの EDXRF では、標準試料無しでの定量が可能な理論計算プログラム:ファンダメンタルパラメーター法 (FP法) が実装されているが、試料の性状および形状によって測定にずれが生じる場合あることを確認している。本報告では、エネルギー分散型蛍光X線分析 (EDXRF) における測定値のずれとその対応策について我々の分析室で分析したサンプルの事例から得られた知見を紹介・共有する。

2 分析事例

2-1 液体試料の測定

弊所では、リガク社製 EDXRF:EDXL300 を運用しており、液体試料の元素組成を分析する際のスクリーニングに当該装置を使用している。23 元素が 1000mg/L で混合されている ICP 用混合標準液:Merck ICP multi-element standard solution IV を測定した結果の一例を図1に示す。なお、①および②の測定では、24 mm Φ の試料容器に試料をそれぞれ 16.2 および 6.9mm の充填高で充填している。

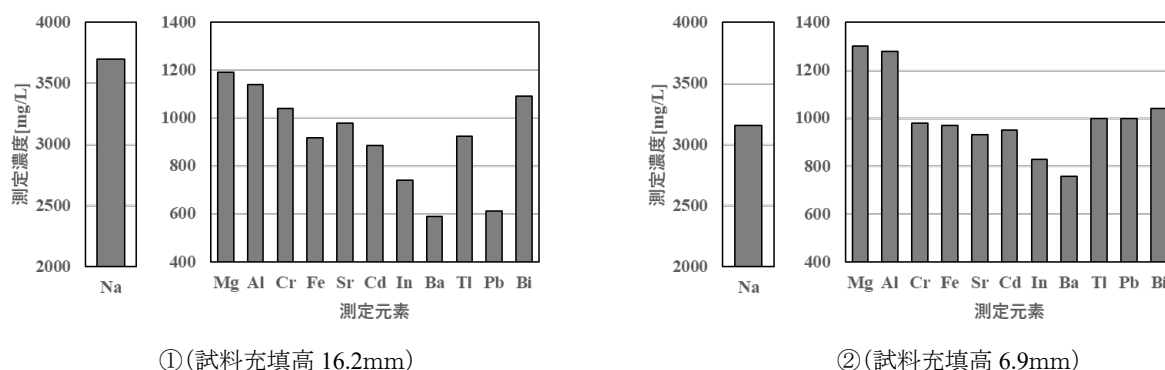


図1 ICP 用混合元素標準液の測定結果

測定①では、Na では観測値が 3700mg/L と規定値の 1000mg/L から大幅なずれが生じた。また、Mg および Al でも規定値からのずれが生じており、低質量数側で測定値にずれが生じることが示唆された。EDXL300 では、Na および Mg 等の低質量数の測定では RX9 ターゲットが使用されるが、このターゲット使用時には管球由来の Pd のエスケープピーク(Pd-Si)が Na の特性 X 線に干渉していると考えられ、これが測定誤差の主な要因であるといえる²⁾。対策

としては、波長分散型の装置や ICP 発光分析等の他の分析方法を利用が考えられるが、リガク製または他社の EDXL 装置には、Na および Mg 等の低質量数測定用に Si 製の 2 次ターゲットが搭載されているものが存在するので、それらの利用も選択肢の一つといえる³⁾。加えて、EDXL300 のバックグランド強度から考えると 5000ppm 以上であるような高濃度の場合では十分測定が可能であると考えられる。

また、①では、In 742mg/L, Ba 591 mg/L および Pb 613 mg/L と低濃度側にそれぞれずれる結果となった。原子番号が大きいすなわち吸収端エネルギーの高い元素ほどサンプルを透過しやすくなる(もぐりこみ深さが深くなる)ので、より深部から蛍光 X 線が生成する。この際、これらの蛍光 X 線が深部から表面に透過する間に溶媒に吸収されているためにみかけの X 線強度が低下する現象(ジオメトリ効果)が発生する⁴⁾。試料が液体のような X 線の透過しやすく、かつ測定元素が低濃度であるサンプルの測定ではこのジオメトリ効果が顕著であり、上記の In, Ba および Pb における測定濃度の低下の要因となっているものと考えられる。①の結果に基づき、試料充填高を 6.9mm と低くした測定②を行った結果、大部分の測定元素について規定値の 1000mg/L に近い値となり、測定結果が改善することが確認された。

2-2 散乱線 FP 法による環境試料の測定

X 線管ターゲット元素の特性 X 線は試料で散乱され、コンプトン散乱線とトムソン散乱線として検出器に到達する。その強度は X 線の質量吸収係数が小さい物質において大きく、質量吸収係数の小さい軽元素(C, H および O 等)を主成分とする物質では強く現れるので、この散乱線強度を測定することによって非測定成分を推定し、定量を行うのが散乱線 FP 法である⁵⁾。産業技術総合研究所が頒布する地球科学標準試料である JA-1:火成岩(安山岩)および社団法人 日本分析化学会が頒布する認証標準物質である JSAC 0401:土壌試料について FP 法および散乱線 FP 法を用いて弊所において分析した事例について報告する。FP 法および散乱線 FP 法による JA-1:火成岩の分析結果では、低濃度で存在する軽元素である Na および Mg において認証値と測定値の相対誤差がそれぞれ 20% および 68% となり大きなずれが生じたものの、主成分である Si, Al および Ca では相対誤差がいずれも 10% 未満であった。また、FP 法および散乱線 FP 法による測定結果に大きな差異は確認されなかった。

JSAC 0401:土壌試料の結果では、測定した元素の大部分について FP 法と比較して散乱線 FP 法を用いた測定値の方が認証値に近い結果となり、散乱線 FP 法が効果的であるという結果が得られた。JA-1 のような岩石試料と比較して、JSAC 0401 のような土壌試料は腐植等に由来する炭素の含有量が多いと考えられ、有機物含有量が高い試料において散乱線 FP 法が有効であるということが示唆された。

3 参考文献

- 1) エネルギー分散型蛍光X線分析装置 EDXL300 製品紹介 リガクジャーナル 39(1) 2008
- 2) エネルギー分散型微小部蛍光 X 線分析装置の原理と応用例, 坂東 篤, *Journal of Surface Analysis*, Vol. 26 (1), 34 - 40, 2019
- 3) エネルギー分散型蛍光X線分析装置 EDXL300 による環境試料の分析 リガクジャーナル 40(2) 2009
- 4) 蛍光X線分析の実際, 中井 泉, 朝倉書店, 2005
- 5) SQX 散乱線 FP 法 -SQX 分析が更に進化しました-, リガクジャーナル 36(1) 47-48, 2005

**日本学術振興会
科学研究費助成事業
(奨励研究)**

2021年度 奨励研究 報告書

- ・ミトコンドリアDNA高精度定量システムを利用した受精卵品質評価法の確立
計測技術室 坂原聖士

※ 2021年度に採択された研究課題の中で、掲載に支障のない上記報告書を掲載した。

ミトコンドリア DNA 高精度定量システムを利用した受精卵品質評価法の確立

山形大学工学部 技術部
計測技術室 坂原聖士

【研究目的】 ミトコンドリアはエネルギー産生など重要な生物現象に関わり、受精卵や細胞の品質に影響している。一般に、ミトコンドリアの機能はミトコンドリア膜電位や酸素消費量測定などによって解析されている。また近年、ミトコンドリアに存在する DNA (mtDNA) コピー数が受精卵の品質評価に有効であることが示されたことから、精度の高い mtDNA コピー数解析の開発が必要になってきた。しかし、単一受精卵由来の試料は極微量であるため、従来の方法では測定中に mtDNA が損失するという問題があった。そこで研究代表者は、植物由来の外部標準 DNA を用いた「mtDNA コピー数高精度定量システム」の開発を進めてきた(平成 29 年度交付・奨励研究課題)。本研究では、受精卵の品質評価法としての mtDNA コピー数高精度定量システムの有効性の検証を目的とした。

【研究方法】 BALB/cA または C57BL/6N マウスから受精卵(胚盤胞)を回収後、胚盤胞を形態学的評価に基づき分類した(図 1)。分類した各胚盤胞を、(1)そのまま回収、または (2) JC10 (Enzo Life Sciences) によるミトコンドリア膜電位解析後に回収、(3)呼吸測定装置 (HV405、北斗電工) による酸素消費量測定後に回収し、コピー数既知の外部標準 DNA を添加した。その後、リアルタイム PCR により mtDNA コピー数の定量および補正を行った。

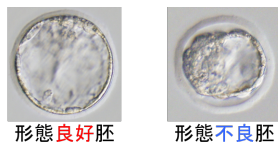


図 1 マウス胚盤胞の形態学的評価

【研究成果】

(1) 胚盤胞の形態学的評価と mtDNA コピー数

形態が良好な胚盤胞に含まれる mtDNA は 150,000 コピー前後で一定範囲内であったが、形態が不良な胚盤胞ではその範囲外となるものが増え、サンプル間のバラつきが大きくなることが明らかとな

った(図 2)。

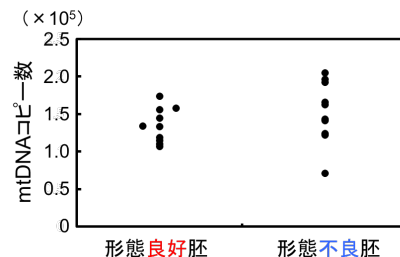


図 2 マウス胚盤胞に含まれる mtDNA コピー数

(2) ミトコンドリア膜電位と mtDNA コピー数

胚盤胞のミトコンドリア相対膜電位と mtDNA コピー数との間に明確な関連はみられなかったが、形態が良好な胚盤胞では検出された JC-10 の緑色および赤色蛍光量が多かったことから、ミトコンドリアが発達していることが示唆された(図 3)。

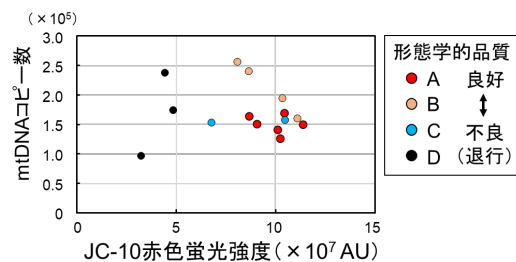


図 3 ミトコンドリア膜電位と mtDNA コピー数

(3) 酸素消費量と mtDNA コピー数

形態が不良な胚盤胞では良好なものよりも酸素消費量が低い傾向があり、mtDNA がより多く含まれていた。

以上より、mtDNA コピー数の高精度な定量により、形態学的品質の良い受精卵には適切な量の mtDNA が含まれていることが明らかとなった。また、本システムをミトコンドリア機能評価と組み合わせることで、ミトコンドリアに起因する受精卵の品質低下の原因解明に貢献することができる。

【謝辞】 本研究を行うにあたり、実験設備等の提供やご助言・ご協力いただいた本学の阿部宏之教授、黒谷玲子准教授、高倉啓技術職員ならびに研究室学生各位に深く感謝申し上げます。

個別研修報告

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	21001	提出年月日	2021年7月27日
研修者	所属 (技術室名)	機器分析技術室 (内線) 3383	
	氏名	水沼里美	
研修名	第88回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会 第116回計測自動制御学会力学量計測部会 第38回 合同シンポジウム		
研修期間	2021年6月17日～2021年6月18日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>本シンポジウムは主催が日本分析化学会有機微量分析研究懇談会、共催が計測自動制御学会力学量計測部会、協賛が日本分析化学会、日本薬学会、日本化学会であり、元素分析の実務者などが参加し毎年開催されている。二日間にわたり口頭発表や一般講演、企業によるランチオンセミナーなどが行われた。一日目は、午前中は元素分析について、午後は天秤に関する発表があり、実務者による報告などを聞くことができた。特に東京大学の坂本氏による発表では装置のソフトウェアのアップグレード後、検量線の係数が異なるようになった原因の検証報告がなされ、わずかな数値の違いを見逃さず検証する姿勢は見習うべきであると感じた。また、大阪大学の松崎氏の発表ではAI技術を用いた分析装置条件の検討報告があり、元素分析の将来について考えさせられた。一般講演では「高機能炭素材におけるヘテロ元素の役割」と題して九州大学の尹聖昊教授による講演が行われた。二日目はその他の微量分析などの発表が行われ、一般講演では「固体中電子の対称性と電気と磁気の新奇な相関」と題して北海道大学の網塚浩教授による講演が行われた。業務を行う上で非常に参考になる話を聞くことができ、有意義な研修であった。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	21002	提出年月日	2022年01月17日
研修者	所属 (技術室名)	機器分析技術室 (内線) 3383	
	氏名	佐々木 貴史	
研修名	令和3年度 機器・分析技術研究会 in 山口宇部 (オンライン開催)		
研修期間	2021年09月09日～2021年09月10日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>近年では、学生への安全教育や、各事業場における労働安全衛生業務に、技術職員が携わることが増えており、本研究会は、機器・分析の技術のみならず、学生への安全教育や、各事業場における労働安全衛生に関して最先端の情報を共有するため、「機器管理と危機管理」をテーマとして開催された。基調講演では、山口大学名誉教授 浮田正夫先生より、宇部の大気汚染を克服した事例から、SDGs 未来都市創出につながるヒントについてのご講演があった。過去の教訓を現在、我々が直面する問題に生かす方法について理解が深まった。また、研究発表は事前に発表資料を研究会ホームページ上で公開し質問や回答等を投稿する“プレビュー発表”と、当日の発表時に発表者が参加者に向けてWebEx上においてリアルタイムで議論する“オンライン発表”のハイブリッド形式で開催された。研修者は「エネルギー分散型蛍光X線分析(EDXRF)における測定値のずれとその対応策について」の内容について発表した。聴講者から本発表に関して研究内容等に関する質問が得られ、有意義な意見交換を行うことができた。本研修は、研修者が本学において業務を遂行する上で非常に有益であった。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	21003	提出年月日	2022年1月20日
研修者	所属 (技術室名)	機器分析技術室 (内線) 3383	
	氏名	水沼里美	
研修名	第36回 元素分析技術研究会		
研修期間	2021年11月19日～2021年11月19日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>本研究会は主催が元素分析研究会、共催が有機微量分析研究懇談会、協賛が日本分析化学会、後援が日本薬学会と日本化学会であり、元素分析の実務者およびOBの方が参加されて毎年開催されている。今回も昨年同様、感染症の影響によりオンライン開催となった。はじめに行われたのは元素分析に関するQ&Aで、事前に寄せられた質問に対して回答が得られており、それに対する質疑応答が行われた。質問の内容は酸化タングステン添加について、スパチュラの加工についてなど計4件であった。続いてグループディスカッションが行われた。アルミナボートやセラミックボートに付着した金属の洗浄・除去方法や購入先、分析料金などについて情報交換を行った。午後の話題提供では例年講演が行われるがその代わりに今回は「元素分析熟練者を囲む座談会」として千葉大学の榎飛雄真氏、元大日本住友製薬株式会社の板東敬子氏、鳥取大学の丹松美由紀氏らによる座談会が行われた。テーマはミスを防ぐ工夫、過去のQ&Aや昔の分析について、コロナ禍における分析のことの3つ。その後、会計報告、次期世話人の紹介が行われ閉会した。研究会では業務を行う上で非常に参考になる話を聞くことができ、有意義な研修であった。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	21004	提出年月日	2022年3月7日
研修者	所属 (技術室名)	(内線) 3297	
	氏名	山吉 康弘	
研修名	実験・実習技術研究会 2022 東京工業大学		
研修期間	2022年3月3日～2022年3月4日		
会場	東京工業大学オープンファシリティセンター (オンライン)		
研修成果の概要	<p>初日は特別講演2件と特別企画があった。東京工業大学 副学長 伊東利哉 教授の講演では「東工大におけるDX推進」と題して、情報基盤整理と業務形態の断捨離の話があった。東工大 松谷晃宏 主任技術専門員の講演では「科学技術分野の文部科学大臣表彰研究支援賞を受賞して」と題して、共用クリーンルームの運用と技術開発による先端研究への貢献についての話があった。マイクロプロセス部門では年2回のテクニカルレポートや科研費応募を義務化して人材養成を行い、学会、セミナー、展示会などに積極的に参加して最新情報を得て最先端研究に貢献しているとのことであった。また成果発表は他の研究者との技術交流に繋がり、分野融合や共同研究を経て次の成果発表へと循環していくので重要であると強調しておられ同感に感じた。特別企画では神奈川大と東海大から始まった大学間技術系職員交流研修会の紹介があった。創設者から20年前に蝸壺のような技術職員の状況を打開するために交流を持ち掛けたとの説明があり、現在その交流は国立大にも広がり私立大との垣根を越えて続いていて、更に化学や機械分野のワークショップの派生にも繋がっているとのことである。国立や私立を問わず他の大学の技術職員と交流することはとても重要であると感じた。2日目は6ルームに分かれ9分野73件の技術発表があった。特に昨年度コロナウイルスに対する取り組みを実施した経験を生かして、創意工夫した試みの報告が目立った。実験・実習分野ではスマートフォンによる教材動画の作成、ライブ配信を利用したオンライン実験の試み、個別実験の導入の紹介があり、社会貢献分野では動画配信による理科工作実験の実施例の報告が多数あった。630名を超える参加者があり、他大学の技術職員の意識の高さを感じた。多くの刺激を受け触発されたので、今後のモチベーションの維持と向上に努めたい。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	21005	提出年月日	2022年3月4日
研修者	所属 (技術室名)	環境・安全衛生担当 (内線) 3742	
	氏名	鈴木 泰彦	
研修名	実験・実習技術研究会 2022 東京工業大学		
研修期間	2022年3月3日～2022年3月4日		
会場	東京工業大学 (オンラインで参加)		
研修成果の概要	<p>[1日目] 特別講演2件(東京工業大学副学長 伊東氏、東京工業大学マイクロプロセス部門長 松谷氏)および特別企画:大学間技術系職員交流研修会とのコラボレーションを聴講。特別講演では東京工業大学における技術職員のあり方などが述べられた。特別企画では技術職員の外部交流について実例紹介や体験談が述べられた。技術職員の業務を「蛸壺」と表現するなど、個人や学内で閉鎖的なものとなりやすいことへの警鐘と、外部との交流を図る大切さが語られた。</p> <p>[2日目] 安全・放射線保守管理分野の講演を中心に受講。小山高専 生井氏、横浜国立大学 小柴氏から安全衛生教育の方法に関する講演があった。教材として危険体験型の動画を作る、マンガ教材を作って配布するなどの実例が紹介された。マンガ教材は科研費で作成していることから公開予定であり、聴講者から貸与の希望などが聞かれた。本学には安全衛生教育の基盤がないため、今回の研究会のようなもの参加し、情報収集と方法を考案していきたい。</p>		

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	21006	提出年月日	2022年2月17日
研修者	所属 (技術室名)	計測技術室 (内線) 3070	
	氏名	水口 敬	
研修名	第47回 分析機器 NMR ユーザーズミーティング		
研修期間	2021年12月17日～2021年12月17日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>JEOL RESONANCE が主催する NMR ユーザーズミーティングが会場・ライブ配信のハイブリッドで開催され、今回は新型コロナウイルスの感染対策としてオンラインでの参加とした。</p> <p>NMR の活用方法をメインに発表があったが、特に最近測定依頼が増えてきた固体 NMR や拡散 NMR については非常に勉強になり、複合材料や樹脂材料の評価に役立つ内容であった。</p> <p>またヘリウムの高騰によって NMR の維持が難しくなっている昨今の状況に対して、高温超電導体や電磁石を活用した今後の NMR の展望や試作機の話はとても期待を持てる内容であった。</p> <p>オンライン開催については気軽に参加できる一方、通常業務や装置トラブルなどの呼び出しによって途中で退出しなければいけない場面等もあり集中して参加できないといった問題もあったが、とても有意義な研修であった。</p>		

特別研修報告

様式 2

特別研修実施報告書

承認番号	S21001	提出年月日	令和 4 年 3 月 16 日
研修者 (グループの場合 氏名は全員記載し 代表者の前に○)	所 属 (技術室名)	機器分析技術室 (内線) 3383	
	氏 名	佐藤 翼	
申請分野	<input type="checkbox"/> 研究費応募予備検討 <input type="checkbox"/> 地域貢献 <input checked="" type="checkbox"/> 能力の向上, 自己啓発		
テーマ	薬品管理支援システムへの web 入力操作簡略化の検討		
実施期間	2021 年 7 月 1 日 ~ 2022 年 3 月 1 日		
交付額	99,000 円		
<p>研修の内容および成果 (成果の活用予定を含めて記載)</p> <p>成果 A : キーボード、マウス不要。バーコードスキャナだけで、IASO 操作する仕組みを構築 入力端末に iPad を用いると想定通りに動作しなかったため、Windows PC で駆動する仕組みを開発した。バーコードスキャナは、以下の製品を使用して比較した。</p> <p> メーカー 、型番 、端末との接続形態 、可読コード 、価格</p> <p>① 日栄インテック、FFTA12U、USB 、バーコード 、不明</p> <p>② Tera 、1200 、USB/Bluetooth/2.4GHz、バーコード 、約 4000 円</p> <p>③ Tera 、1100 、USB/Bluetooth/2.4GHz、バーコード/QR コード、約 4500 円</p> <p>使用感として、①と②は大差なく快適だった。③はバーコード読取時にストレスを感じた。2 次元コードを読取可能とした影響または、作りこみの甘さがあるかもしれない。小型で、ハンズフリーでも使用可能、ワイヤレスでも使用可能という点から、②が望ましかった。</p> <p>成果 B : PC 連動する安価な電子天秤を製作 成果 A の仕組みでは、薬品重量の入力が煩雑。電子天秤と PC を連動により解決できる。電子天秤が測定値をバーコード表示し、それをスキャンして PC 入力するデザインとした。¥7000 弱で電子天秤を製作できた。無線スキャナにより、電子天秤と PC は遠隔でも使用できる。</p> <p>成果 C : スマホ端末からのリクエストにより、サーバ PC が IASO 操作する仕組みを構築 スマホは、バーコードスキャナ、マウス、キーボードの機能を持ち合わせていることに気づいた。iPad など (iOS 端末) を用いる仕組みは完成した。成果 A のためのパソコンセットアップは煩雑だが、サーバ PC は 1 台をキャンパス内で共用可能と思われる。新たなスマホを導入する場合も簡単なセットアップだけで済む。また、スマホは、IASO ユーザのほとんどは所有しているはずなので、機材調達の面も有利だ。Android 端末でも動作する仕組みの開発を今後進めたい。</p> <p>成果の活用予定 特に成果 C は、IASO による負担の軽減に適しており、キャンパス内で普及させるべきと思う。Android でも使用可能とした後、試用し、技術部や学部等の HP にて公開できると良いと考える。</p>			

*このページが 1 枚に収まるよう作成する

環境・安全管理活動報告

令和3年度 環境・安全衛生管理活動報告

山形大学工学部技術部
環境・安全衛生担当 鈴木泰彦

1. はじめに

令和3年度に米沢キャンパス内で実施された環境および安全衛生管理活動を報告する。米沢キャンパスの安全衛生に関しては労働基準法および労働安全衛生法等の各種法令に準拠している。今年度は米沢キャンパスへの置賜広域行政事務組合消防本部による立入検査がおこなわれ、危険箇所の指摘を受けた。

2. 活動概要

今年度の主な活動を以下に記す。

- (1) 安全衛生員会
- (2) 構内の交通安全管理
- (3) 薬品管理体制の整備
- (4) 作業環境測定
- (5) 消防立ち入り検査

各活動の詳細を事項より記す。

2-1. 安全衛生委員会

令和3年度は毎月(計12回)の安全衛生委員会が開催された。1月はCOVID-19感染拡大によりオンライン開催となったが、それ以外の月はオンラインとオンサイトの併用開催でおこなわれた。安全衛生委員会後には衛生管理者、安全管理者、産業医が構内を巡視し危険箇所の指摘と改善指示などがおこなわれた。

2-2. 構内の交通安全管理

昨年度の基幹・環境整備工事後、基本的に構内への車両侵入は禁止されたことから駐車許可証を持たない学生が違反駐車することが目立った。今年度の警告件数は述べ106件、タイヤロック(図1)実施件数は8件(内教職員が2件)であった。巡視には小職のみではなく、安全衛生委員会のメンバーも実施いただいている。

現在も各駐車場に数台の違反が確認される

が、事故等の発生は報告されていない。今後、駐車場にゲートが導入される予定となっている。



図1 車両固定実施状況

2-3. 薬品管理体制の整備

薬品管理支援システム IASO が昨年度3月に導入された。4月12日に工学部全体にシステム運用に関する説明会がオンライン・オンサイト併用で開催され9月末までの仮運用期間を経て、10月から正式運用が開始された。2022年3月現在、87の研究室で使用されている。カタログデータ以外への新規薬品登録は342件おこなわれた。

また、本部施設部の担当者との協議をおこない、化学薬品使用状況調査にIASOを用いることの下承を得た。今年度前期分の調査(10月実施)にIASOのデータが活用され、仮運用

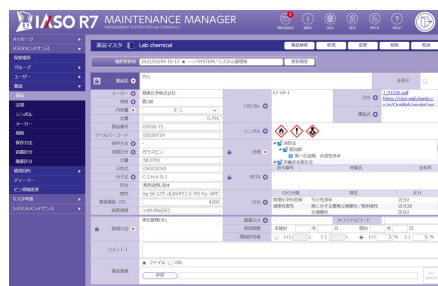


図2 IASO R7 操作画面(薬品登録)

期間中だが 19 の研究室から IASO データからの転用が希望された。後期分の調査（来年度 4 月予定）には基本的に IASO のデータを転用することを予定している。

2-4. 作業環境測定

令和 3 年度は 10 月～11 月および 1 月～2 月に 2 度の有機則および特化則に関する薬品の作業環境測定を実施した。図 3 に今年度 2 回目（1 月～2 月）に実施した場所およびその結果を示す。また、直近 3 年分の管理区分の分布を表 1 に示す。令和 3 年度は第 2 管理区分および第 3 管理区分の指摘が増加している。クロロホルムは管理濃度の基準が 3mm と低いが、使用者には厳しく管理されるはジクロロメタンであるとの認識が強く、クロロホルムをドラフト外で使用するケースが見られる。第 2 および第 3 管理区分に指定される対象はクロロホルムが多く、認識が共有されるように伝達していきたい。

山形大学工学部作業環境測定測定結果一覧表（令和4年12月実施分）

時間	10:30～11:30	管理区分	13:00～14:00	管理区分	14:15～15:15	管理区分
1月21日(金)	① 3号館 1103伊藤(和)研 ④ 3号館 2210藤原研	有 I.CF I DC I 有 I	② 3号館 1301波多野研 ⑤ 2号館 101前山研	有 I DC I 有 I.CF I DC I	③ 3号館 1101木島研 ⑥ 2号館 109前山研	有 I.CF I DC I 有 I.CF II
1月24日(月)	⑦ 3号館 1106木原研 ⑩ 9号館 411眞壁研 ⑬ 2号館 311川口研	有 I AA I 有 I.CF I DC I	④ 3号館 3206今野研 ⑦ 3号館 2104矢野研 ⑩ 9号館 200-1山本研	有 I.CF I DC I AA I 有 I.FA I	⑧ 3号館 4105倉田研 ⑪ 3号館 3203菅川研 ⑭ 9号館 400-3桂藤(力)研	有 I.CF I DC I 有 I 有 I.CF I DC I DC I
1月25日(火)	⑮ 11号館 512W城戸研 ⑱ 9号館 808佐藤研 ⑲ 2号館 108森研	有 I.CF I DC I 有 I.CF I DC I 有 I.FA I	③ 2号館 111岡田-山門研 ⑥ 6号館 318熊本研 ⑨ VBL 750-129実験室(UV室)	有 I.CF I DC I 有 I.CF I DC I 有 I	⑧ 2号館 113岡田-山門研 ⑪ 6号館 518高橋(茂)研 ⑭ VBL 750-129実験室(DH室)	有 I.CF I DC I 有 I.CF I DC I 有 I.CF III
2月4日(金)	⑳ 9号館 501駒部研 ㉑ VBL 750-129実験室(紫外研)	有 I.FA I 有 I.CF I DC I	② GMAP 309落合研 ⑤ 2号館 207羽場研	有 I.CF I DC I 有 I.CF I DC I	⑦ GMAP 310杉本研 ⑩ 2号館 207嶋海研	有 I.CF I DC I 有 I.CF I DC I
2月7日(月)	㉒ 6号館 618西岡研 ㉓ 10号館 210W.OPV実験室	有 I 有 I	④ 10号館 409東原研 ⑦ 10号館 509城戸研	有 I.CF I DC I 有 I.CF I DC I	⑨ 10号館 410E東原研 ⑫ 10号館 310E東原研(1/4実験室)	有 I.CF I DC I 有 I.CF III
2月8日(火)	㉔ 11号館 409古川研 ㉕ 3号館 2101片桐研	有 I DC I 有 I.CF I DC I BZ I	① 11号館 410古川研 ④ 10号館 210E廣瀬研	有 I.CF I DC I 有 I.CF I DC I	⑦ 11号館 414増原研 ⑩ 10号館 209W吉田研	有 I.CF I DC I 有 I.CF I

1:A-シオキサン、1.4-DO、770873、AA、200&&A.CF、シロロケン、DC、ヘンベン、BZ、8&87&7F、FA、有機溶剤、有

図 3 作業環境測定実施場所

表 1 作業環境測定結果

管理区分	R3 年度	R2 年度	R1 年度
第 1	139	138	182
第 2	7	4	9
第 3	6	0	0

2-5. 消防立ち入り検査

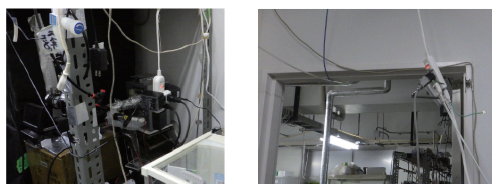
10 月 20 日・21 日に消防本部によって米沢キャンパス全建屋への立入検査および防災指導がおこなわれた。消防本部の担当者が 3 班に分かれ、事務棟や図書館なども含めて全居

室の巡視がおこなわれた。小職もこれに同行し、今後の衛生管理者の巡視に参考となるよう巡視の方法を体験学習した。キャンパス全体に指摘された事項は、下記のとおりであった。

- ・導線確保
- ・タコ足配線（図 4）
- ・ストーブ類の機器と可燃性溶媒の位置
- ・薬品類の管理（指定数量の確認）

指定数量の確認において IASO の使用が有用であることから、今後監視および指摘のルールや方法を検討していく。

たこ足配線等の危険性



● テーブルタップなどを連結して差込口を増やしたたこ足配線は消費電力が大きくなり、電源コードや電源プラグが異常発熱するおそれがあります。



● 異常発熱により電源プラグが炭化した場合、トラッキング現象を引き起こします。



● 電源コードが熱により劣化すると、ショートや発火などに至る場合があります。

図 4 消防本部によるタコ足配線への指摘

2-6. その他

令和 3 年 4 月の法改正によって金属アーク溶接において排出される溶接ヒュームが特定化学物質に指定された。このため令和 4 年 3 月 31 日までに個人暴露濃度評価が義務付けられており、2 月に実施した。測定結果はまだ得られていないが、結果に基づいて保護具の選定をおこなっていく予定である。また、これにともない溶接ヒューム取り扱い作業主任者として技術部の佐藤翼氏が任命された。

3. 今後の予定

今後化学物質管理方法が大きく改定される予定があり、事務部と連携して対応を進めていく。

談話会報告



山形大学工学部技術部
2021(R3)年度

術談話会

日時:2022年3月2日(水) 13時30分～

会場:11号館未来ホール(ハイブリッド開催)

講演:

① 13:30～14:20

「技術職員として研究支援に携わって
—42年と26日—」

山吉 康弘 技術専門員 (統括技術長)

— 休憩 10分 —

② 14:30～15:20

「有機 EL 照明開発 実用化に至らなかった開発品」
井上 正宜 技術専門職員 (イノベーションセンター)

技術職員として研究支援に携わって

—42年と26日—

山形大学工学部技術部
統括技術長 山吉康弘

1. はじめに

地元の工業高校を卒業した翌日の1980(昭和55)年3月6日に文部技官として入職し、定年を迎える2022(令和4)年3月31日までの在職期間は42年と26日になる。その間にデバイスの作製から特性の測定、プログラミングから数値解析に至るまで、研究室において様々な技術的な支援を行ってきた。ここでは私が研究室に貢献できたと感じている研究支援について紹介する。

2. 研究テーマ

2.1 H形縦振動子を用いた中間周波数(IF)セラミックフィルタ

入職当時の大学は、教授、助教授、助手の中に1名ないし2名の技官が配属された講座制という体制で研究・教育活動を行っていた。私は専門基礎科目の教育を担当する共通講座(数物学分野の前身)の一般電気工学講座に配属されたが、その講座では中村尚教授、尾山茂講師、広瀬精二助手、横山友男技官が圧電セラミックスを用いた超音波振動子に関する研究を行っていた。圧電セラミックスは、電圧を加えると機械的な歪が生じ、歪を与えると電圧が発生する性質をもつ強誘電体材料である。最初に携わったのは、H形縦振動子を用いたAMラジオの中間周波数用フィルタの研究であった。長さ方向に伸縮振動する2つの共振子を中央部で結合したH形の構造(図1(a))で、一方の共振子に電気入力し、もう一方の共振子から電気出力を取り出すと455kHzの周波数成分を抽出するバンドパスフィルタとなる(図1(b))。振動子の機械共振を利用したフィルタは、電気素子(インダクタとコンデンサ)の共振を利用するより

も選択性が良くかつ低損失で、H形縦振動子の場合は、両共振子が逆相と同相で振動する、共振周波数がわずかに異なる2つの共振を利用することで通過域が平坦な周波数特性(図1(c))が得られる。約1.3MHzの周波数域に不要な縦3次振動が発生しそれによる混信の可能性があったが、電極形状を適切な寸法にすることで不要振動を抑圧できることを有限要素法(FEM)解析から見出し、実験的にその有効性を確認した¹⁾。最終的な試料の成形は、安全カミソリと紙やすりを使い顕微鏡を覗きながら手作業で行ったが、サイズが小さいうえに脆性材料のため細心の注意が必要であった。

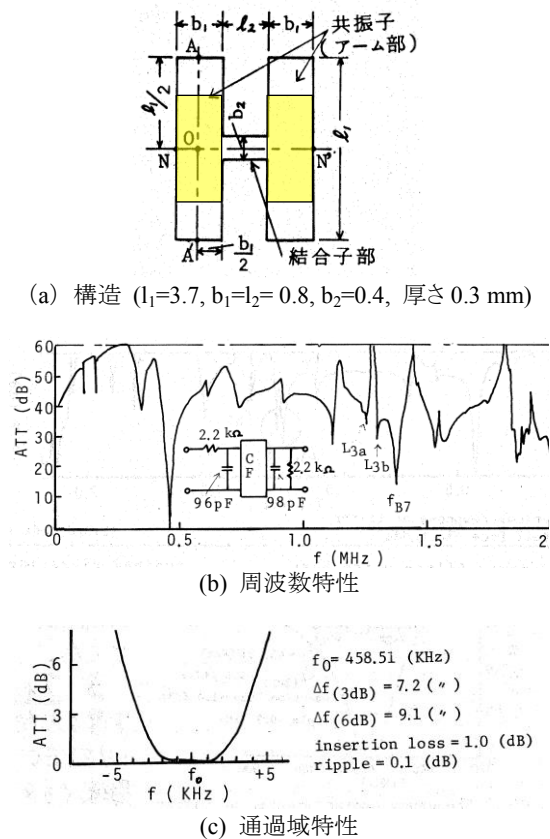
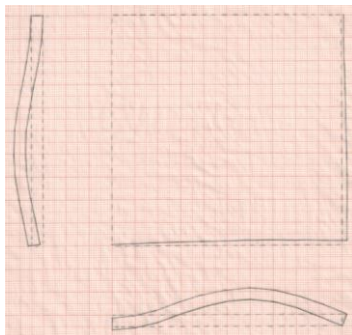


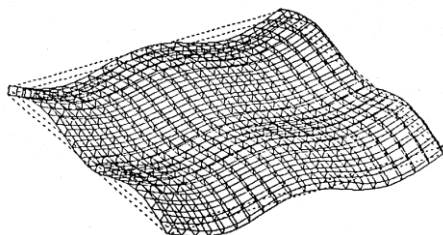
図1. H型縦振動子を用いたIFセラミックフィルタ¹⁾

2.2 有限要素法プログラムの移植

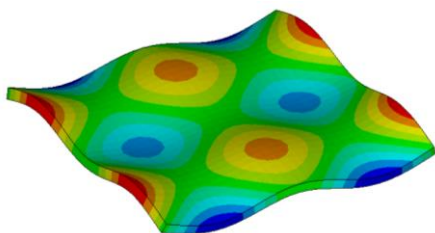
一般に圧電振動子の構造は複雑であり、さらに材料の圧電性や異方性を考慮して、その特性を理論解析することは難しい。そのため講座では、富川義朗本学名誉教授が東京大学大型計算機センターにライブラリー登録した3次元FEM構造解析プログラム(SAP4B)を利用して圧電振動子の共振周波数や振動モードの数値解析を行っていた。パソコンやインターネットが普及する前だったので、本学の計算センターで振動子の構造データを打ち込んだパンチカードを東京大学に郵送して計算を依頼し、結果が印刷された連続帳票(LP用紙)を返送してもらっていた。また、グラフや図面などは手書きであり、振動モードに至っては各節点の振動変位の数値結果をLP用紙から読み取って手書きしていた(図2(a))。そのため一連の作業は1~2週間もかかっていた。学会等



(a) 1/8 区間の手書き図



(b) ワイヤーフレーム図



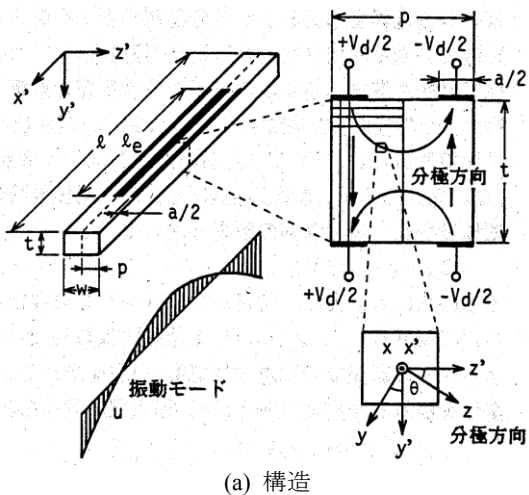
(c) コンター図

図2. 正方形板屈曲振動モードのFEM解析結果

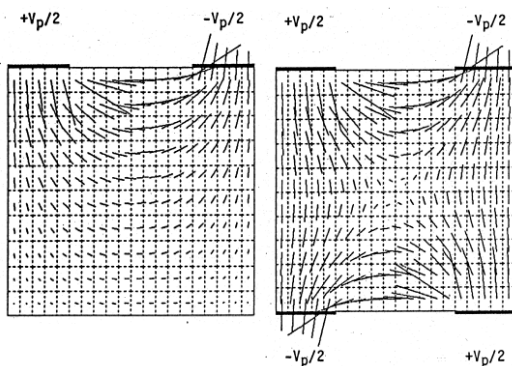
で結果を急ぐ場合にはパンチカードを持参して東京大学に出張したこともあった。私は講座の先生の勧めで、本学に併設された工業短期大学部で入職直後から3年間、卒業と同時に設置されたBコース(現在のフレックスコース)で4年間、夜間学生として情報工学を学んだので、それを生かし1982(昭和57)年にSAP4Bを東北大学の計算センターに移植し、本学の計算センターから大学間ネットワークを利用して解析できるようにした。また1987(昭和62)年には本学の計算センターに移植し、パソコンが導入され、学内ネットワークが整備され始めた1990(平成2)年頃には、講座のPC-98から学内ネットワーク経由で解析できるようにした。振動モードは、PC-98で複数のワイヤーフレーム図をパラパラ漫画のように切り替えて疑似的に動画表示させる工夫も行った(図2(b))。以前は2週間かかっていた解析を数十分程度で行えるようにしたことは大きな貢献だったと思う。現在は、Windowsパソコン上の市販のFEM解析ソフトウェアを利用して解析が行え、振動モードはカラーで動画表示できるようになっている(図2(c))。

2.3 分極と励振を交差指電極で行う圧電単体屈曲振動子

1982(昭和57)年頃、尾山先生が学位取得のために圧電単体屈曲振動子の研究を始めた。屈曲振動を励振するには、金属板に圧電セラミックスを接着したユニモルフや2枚の圧電セラミックスを分極処理方向が互いに逆になるように接着したバイモルフ構造が利用されるが、いずれも接着層が特性の低下やバラツキの原因となる。圧電セラミックスの表面に楕状の交差指電極(IDT)を設け、分極処理と励振を行うことで接着層のない屈曲振動子が実現できる。IDTが片面のみにある場合には等角写像を用いて特性の理論解析²⁾が可能だが、圧電体内部の電界分布を解析するFEMプログラムを自作し、平板の両面や角棒の4面にIDT



(a) 構造



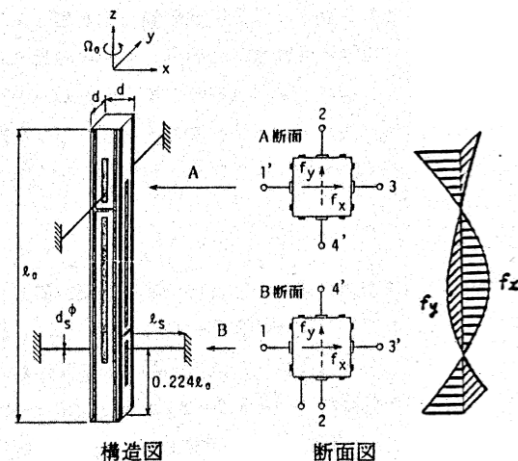
(b) 内部電界のFEM解析結果

図3. 分極と励振を交差指電極で行う屈曲振動子³⁾

があるような構造の振動子の特性も解析できるようにした(図3)³⁾。IDTは電極面を研磨後にフォトリソグラフィ工程で作製したが、スピナー、オーブン、露光機などは手作りだった。

2.4 音片型圧電振動ジャイロ

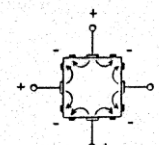
1984(昭和59)年から講座では車等の移動体の自己位置計測用に圧電振動ジャイロの研究を始めた。それまでの経験を生かして、正方形断面の圧電セラミックス音片の4面にIDTを設けて分極処理した後、x軸方向の屈曲振動を励振した状態でz軸周りの回転角速度 Ω が加わるとx軸と直交方向に Ω に比例するコリオリ力が発生しy軸方向の屈曲振動が励振される。その振動によって検出される電圧から Ω を得ることができる。励振用と検出用の2つの振動モードの共振周波数の差が



構造図

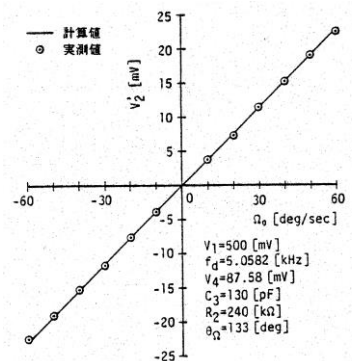
断面図

音片材質	NEPEC-6
l_0	40 [mm]
d	2.5 [mm]
l_s	5.0 [mm]
$d \pm \phi$	0.3 [mm]



分極方向

(a) 構造と振動モード



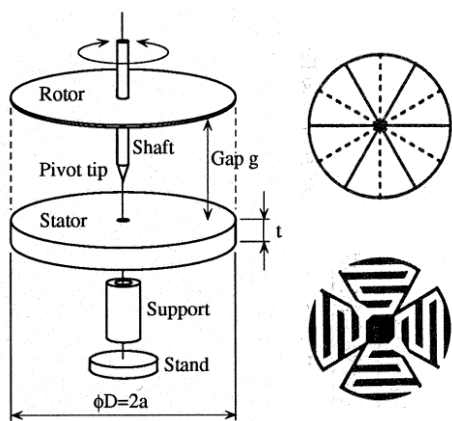
(b) 回転角速度特性の測定結果

図4. 音片型圧電振動ジャイロ⁵⁾

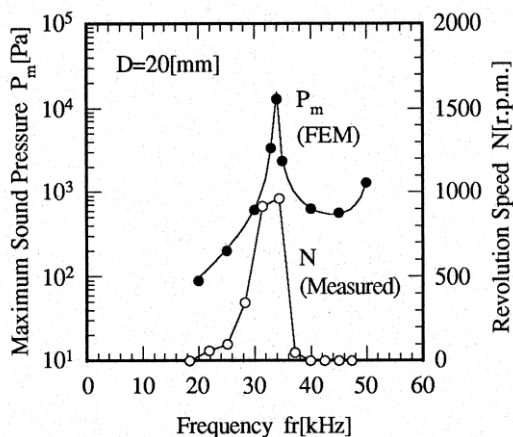
変化すると検出感度に影響を与えるので、両振動モードの節の位置をそれぞれ同じ太さと長さの細棒で支持し、両振動モードの共振周波数に対する支持の影響を等しくすることで感度に影響を与えない直交支持方法を考案し特許出願した⁴⁾。また、励振用電極1や検出用電極2の他に補助電極を設け、最大感度を得られるように電極3に接続した外部容量で励振用振動モードの共振周波数を調整し、また電極4'に補償電圧を加えて $\Omega=0$ のときに検出される不要な電圧を相殺するアイデアを考え、直線性の良い回転角速度特性をもつ振動ジャイロセンサーを実現した(図4)⁵⁾。

2.5 機械的な摩擦を介さない超音波モータ

1990(平成2)年に尾山先生が一関高専に転出され、翌年に横山技官が電気3講座に配置換えになり、講座は3人体制になった。その頃、東工大や本学の富川先生の研究グループでは超音波振動子(ステータ)と回転子(ロータ)を接触させて、機械的摩擦力を介して駆動力を得る超音波モータの研究を行っていた。磁界の影響がなく、低回転・高トルクなどの電磁モータにない特長があったが、接触部分の摩耗が特性に影響を与えるなどの問題があった。ある時、円周方向に進行する屈曲振動モードを励振した円板状のステータを使って模索実験を行っていたところ、ステータと非接触でロータが回転する現象を発見した。動作原理を検証するために、ステータの振動モードや



(a) 構造とステータの振動モードと励振用電極



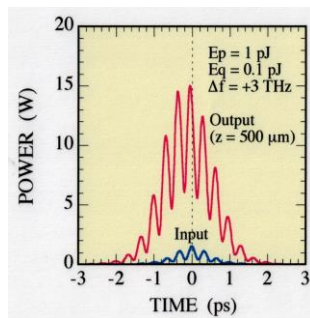
(b) 回転速度特性の測定結果とギャップ内の音圧の FEM 解析結果

図5. 機械的な摩擦を介さない超音波モータ⁶⁾

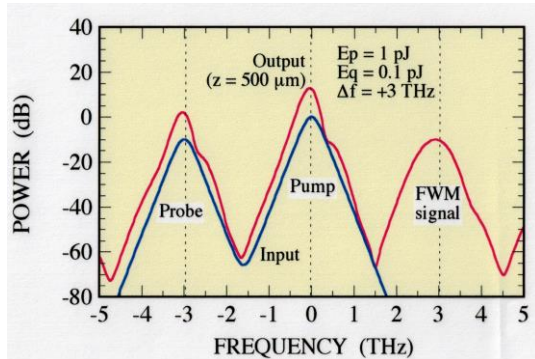
共振周波数を変えて様々な実験を行った結果、ステータとロータの間のギャップ内の空気の共振が関係していることがわかり、さらに音場解析用の FEM プログラムを自作して、周囲の音響空間を考慮した、ギャップ空間の音場解析を行った結果、ステータの超音波振動によってギャップ内の音響空間が共鳴し、その内部に大きな音圧が生じたときにロータの回転速度が向上することを明らかにした(図5)⁶⁾。このモータは接触式の超音波モータと比べて、摩耗がなく長寿命で、接触面の表面粗さの影響を受けないので小型化に有利である。直径 10mm では約 4000r.p.m.の回転速度が得られ⁷⁾、その後直径 5mm の動作も確認した。

2.6 半導体増幅器中の4光波混合特性のビーム伝搬法による解析

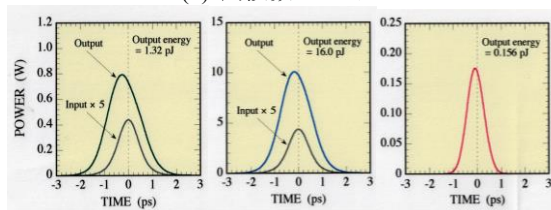
中村先生の定年退職に伴い、1994(平成6)年度に当時の学科のルールで研究室を異動することになり、光エレクトロニクスの研究を行っていた河口仁司教授の支援を行なうことになった。予算獲得のための申請書や報告書、図面やスライドの作成、年間数千万円の研究予算の管理、外部研究機関や業者とのやり取りなどの業務の他に、卒業研究の指導も任された。半導体光増幅器中に波長の異なる2つの光を入射すると新たな波長の4光波混合(FWM)光が発生する。入射光に幅の狭い光パルスを用いた場合の波長分離特性などを明らかにするために、光ファイバー中の光パルス伝搬の解析に使用されていた高速フーリエ変換ビーム伝搬法を参考にして、差分ビーム伝搬法を用いて解析できるようにした(図6)⁸⁾。それにより留学生が多くの論文を投稿し学位取得まで繋がったので大きな貢献であったと思う。私自身も移籍当初から毎年のように学会発表を行ったが、偏光双安定面発光半導体レーザを用いた全光学的3R中継器の動作特性の解析⁹⁾では、海外での発表を初めて経験することができた。ま



(a) 入出力パルスの時間波形



(b) 周波数スペクトル



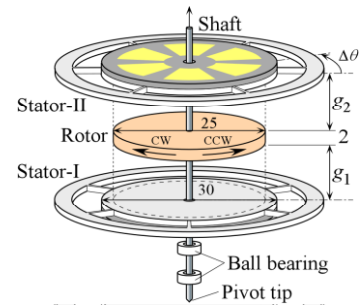
(c) ポンプ光, プロブ光, FEM 光の時間波形

図6. 半導体光増幅器中の4光波混合の解析結果⁸⁾

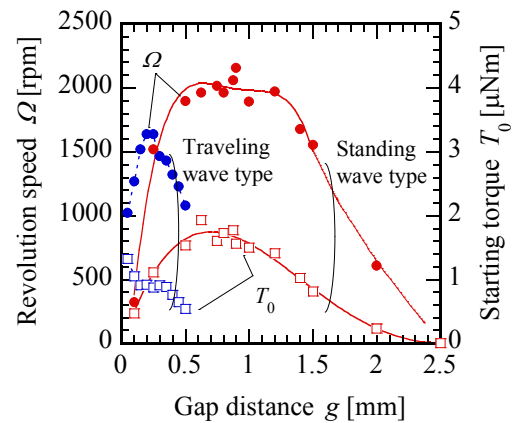
た, 半導体結晶成長装置(MBE)や X 線回折装置の管理運用も任されたが, MBE 装置のチャンバーオープンを行った際に真空漏れが止まらずにクリーンルーム内で深夜に渡って何度もガスケットの交換作業を行ったことを思い出される。私にとって一番忙しい時期であった。

2.7 非接触型超音波モータ

河口先生が奈良先端大に転出されたため, 教授に昇進されていた広瀬精二先生の研究室に戻り, 2006 年(平成 18)年度から非接触型超音波モータの研究を再開した。この研究テーマでは自らの成果発表と学生の研究指導を数多く行った。ギャップ内の空気の複素音速と複素密度を導入した等価回路解析から, ギャップ長が狭い場合に

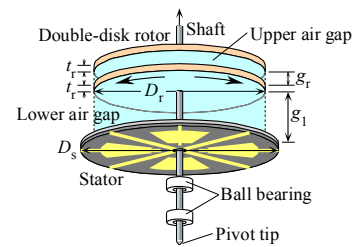


(a) 構造とステータ I の振動モード

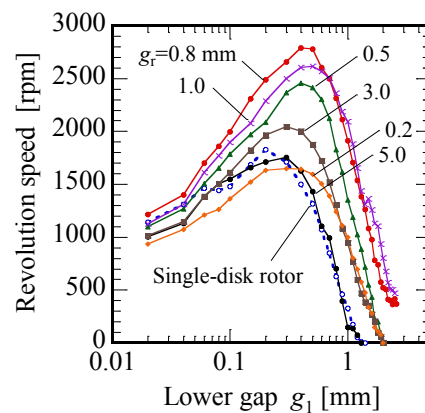


(b) 回転速度特性と起動トルクの測定結果

図7. 定在波駆動方式の非接触型超音波モータ¹⁰⁾



(a) 構造



(b) 回転速度特性の測定結果

図8. ダブルディスクロータをもつ屈曲進行波利用非接触型超音波モータ¹¹⁾

空気の粘性の影響が大きくなることを明らかにし、それを考慮した設計を可能にした¹⁰⁾。また、ロータの上下に定在波駆動した2つのステータを円周方向に1/4周期ずらして配置した構造(図8)¹⁰⁾やロータを2重にした構造(図8)¹¹⁾を考案し、複数のギャップを利用することで従来よりも特性の改善を図った。さらにFEM等の科学技術計算ソフトウェアを販売・開発する企業から境界要素法を用いた音場解析ソフトウェアの提供を受けて、それまでFEM解析ではできなかったギャップ内の空気の粘性の影響を考慮した音場解析を行えるようにし、実験結果の傾向を良く説明できるようした¹²⁾。その企業のホームページには音場解析ソフトの解析事例として、私の成果が掲載されている。

2.8 圧電セラミックス円板の内部電位の解析

広瀬精二先生の定年退職に伴い、2014(平成26)年度から強力超音波の応用に関する研究を行っている足立和成教授の研究室で支援を行っている。強力超音波を得るために圧電振動子を大振幅で励振すると、共振周波数近傍で振動変位が急激に跳躍または降下する不安定な現象が生じる。厚さ方向に分極処理された圧電セラミックス円板の径方向振動をFEMで解析した結果、共振尖鋭度を考慮した場合でも共振周波数近傍で内部電位分布に乱れが生じ、円板中央の表面

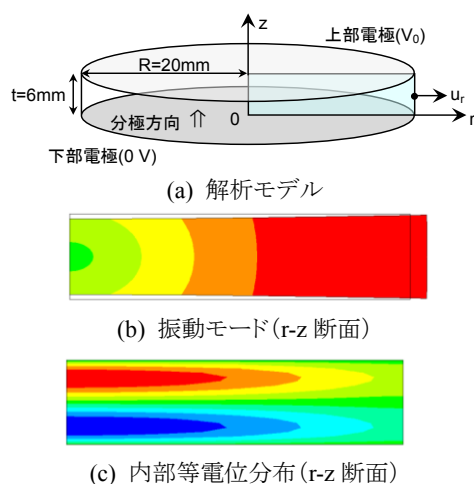


図9. 圧電セラミックス円板の径方向振動のFEM解析結果

付近で極端に大きな内部電界が生じることを確認した(図9)。現在、跳躍・降下現象の機構解明のために検討を続けている。また、これまでに行ってきた超音波に関する経験と知見を生かし、学生に対して問題解決のための助言やレーザドップラー振動速度計や周波数分析装置などを利用した計測の指導を行っている。

3. 終わりに

42年と26日間、縁の下の力持ちと思いながら研究室の支援を行ってきたが、私の支援が教員の研究成果の創出や多くの学生をエンジニアとして社会に送り出す手助けになったのであれば、技術職員として冥利に尽きる思いである。その間に教員や学生に貢献できたと思えた時に不思議とやりがいと達成感を感じることができたのは利他的な性格が向いていたのかもしれない。また、研究支援分野の変更が多くなかったことは、長年の経験を蓄積し、後に自らの技術として研究室の教員や学生に提供できた点で幸いなことであつたと思っている。気づけば200件を超える研究発表をさせていただいた(図10)。その7割は共著者としての成果であるが、私の支援が評価された証であり、技術職員としては第一著者の成果と同じように大事に思いたい。最後に今あらためて振り返れば技術職員としての42年と26日間は長いようで短く感じるが、無事に勤め上げることができたのは多くの先生方や技術職員の諸先輩方、技術部の皆様にお世話になったおかげである。定年にあたり、この場を借りて深く感謝申し上げます。

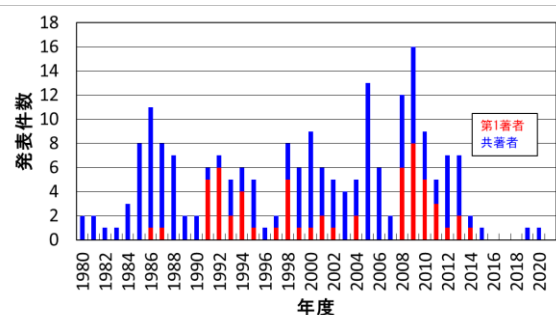


図10. 年度毎の外部発表の件数

参考文献

- 1) 尾山, 山吉, 富川, “H形縦振動子を用いたIFセラミックフィルタ”, 音響講論集, 2-6-9, pp.615-616, 1982.3.
- 2) 尾山, 広瀬, 山吉, 清水, “交差指電極を用いた単一圧電磁器板屈曲振動子の理論解析”, 音響講論集, 2-1-10, pp.777-778, 1987.10.
- 3) 尾山, 山吉, 広瀬, 清水, “分極と励振を両面の交差指電極で行う屈曲振動子の有限要素法解析”, 音響講論集, 1-5-13, pp.715-716, 1989.3.
- 4) 近野, 尾山, 山吉, “音片ジャイロスコープ”, 特願昭 61-064861, 1986.3.25, 特開昭 62-222120, 1987.9.30.
- 5) 尾山, 山吉, 清水, “交差指電極を用いた圧電セラミック音片ジャイロの電極構成と特性”, 電気関係東北連大, 2C24, p.123, 1988.3.
- 6) 山吉, 曾根, 広瀬, 中村, “非接触型超音波モータの動作解析に関する考察”, 信学技報, US93-46, pp.39-44, 1993.9.
- 7) S. Hirose, Y. Yamayoshi and H. Ono, “A small non-contact ultrasonic motor”, Proc. of 1993 IEEE Ultrasonics symposium, Vol. 3, 1-4, 1993.11.
- 8) 山吉, ダス, 河口, “半導体光増幅器中の4光波混合特性のビーム伝搬法による解析”, 信学技報, LQE98-76, pp.17-22, 1998.10.
- 9) H. Kawaguchi and Y. Yamayoshi, “All-optical 3R regeneration using an ultrafast polarization bistable VCSEL”, Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO) 2002, CThO38, pp.531-532, Long Beach, USA, 2002.5.23.
- 10) 山吉, “非接触型超音波モータの最適設計と定在波駆動方式による特性改善に関する研究”, 山形大学大学院理工学研究科学位論文, 2010.3.
- 11) 山吉, 山崎, 広瀬, “ダブルディスクロータをもつ非接触型超音波モータのエアギャップの音場特性”, 音響論集, 2-P-24, pp.1409-1412, 2013.3.
- 12) 山吉, 広瀬, “非接触型超音波モータにおける空気の粘性と音響漏れを考慮した境界要素法解析によるエアギャップ内の音場特性”, 音響講論集, 2-P-5, pp.1341-1342, 2012.3.

有機 EL 照明開発 実用化に至らなかった開発品

山形大学工学部技術部

イノベーションセンター 井上 正宜

1. はじめに

社会人となり最初の 20 年間は、半導体製造ラインでの生産技術業務を担当していました。2003 年より有機 EL 照明の開発業務に携わり現在に至る。本稿では、有機 EL 照明開発業務中に試作評価したデバイスの中で、良く出来たと思ったが、実用化に至らなかった開発品について発表します。

2. 拡散反射デバイスの開発

有機 EL 発光デバイスの試作を重ねる中で高効率であり長寿命な有機 EL 照明には MPE デバイス (マルチフォトンデバイス) が最適であると考え、その開発を実施した。

MPE デバイス (2 段) 概要

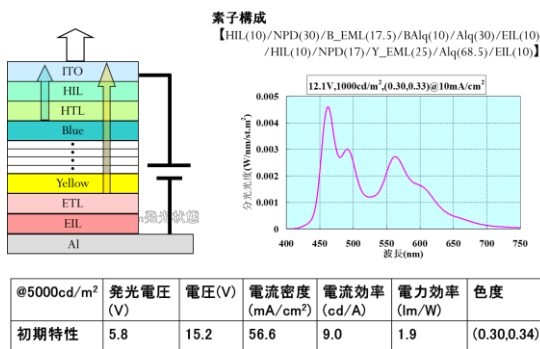


図 1.1 マルチフォトンデバイスの概要

2.1 拡散反射デバイス検討の経緯

有機 EL 照明を MPE デバイスとして作成した場面に下記の問題点が発生していた。

- ① 発光スペクトルの角度依存が発生する。
- ② 光干渉による効率低下が発生する。
- ③ 光学設計する上で厚膜化し効率低下する。

これらの要因は負極側が AL 電極で鏡面構造デバイスとなるため AL 面の反射が光取り出し効率を低下させることによる。

そこで負極側にも陽極側と同じ ITO 電極を構成し外面に拡散反射層を設置するデバイスを試作評価した。図 1-2 にその構成を示す。

鏡面反射に比べ拡散反射では、光の反射量が一定量となる原理を応用した。

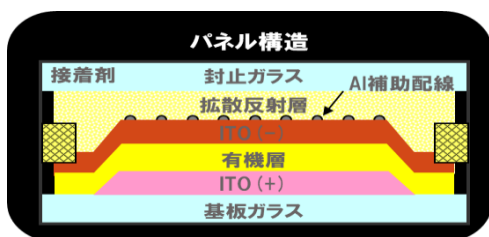


図 1.2 拡散反射パネルの構成

2.2 拡散反射デバイスの特性確認

2mm×2mm のテストパターンにて拡散反射デバイスを製作し電気特性を評価。その結果を図 1.3 に示す。

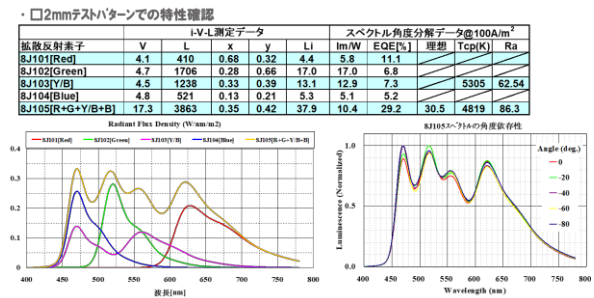


図 1.3 拡散反射デバイスの電気特性

拡散反射構造とすることにより、MPE 化しても重ね合せしたような理想的なスペクトルが得られた。またスペクトルの角度依存性も無い事も確認できた。

MPE 構造の懸念を全て払拭できており白色光源に応用する場に極めて有効な手段である。

2.3 大面積化における課題と対策

大面積の拡散反射デバイスを製作するにあたり以下の課題がありその対策を実施した。

課題 1, 陰極に ITO を使用したため電気抵抗値が高くなり大面積を均一発光させることが困難となる。

解決策 1, 陰極 ITO への補助配線追加することで陰極 ITO 面内抵抗の値を低くした。図 1-4 に補助電極の仕様を示す。また補助電極の厚さを 100nm から 200nm と厚くすることで面内発光分布のばらつきを±10%以下にした。図 1-5 に 2 次元輝度計にて測定したデータを示す。

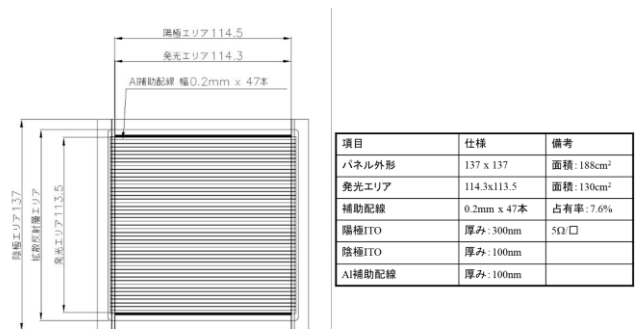
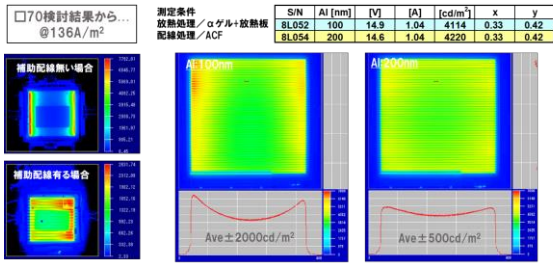


図 1.4 拡散反射デバイスの補助電極仕様



Al:200nmと厚くすることにより輝度勾配が緩和
平均輝度に変化はみられない

図 1.5 2次元輝度計の面内ばらつきデータ

課題2, 素子上への拡散反射層の形成が困難
解決策2, 封止ガラス面へ拡散反射層を形成
するプロセスへ変更。図 1-6 に変更した封止
プロセスフローを示す。



図 1.6 変更した封止プロセスフロー

2.4 拡散反射デバイスの素子構成最適化

照明として最適な色温度 (3000K~5000K) と
輝度 5000cd/m² の性能を出せる MPE 拡散反射デ
バイスの素子構成を試作。具体的には RGB 各色
の組合せと膜厚変更による確認。評価したデバ
イスの電気特性を図 1-7 に示す。

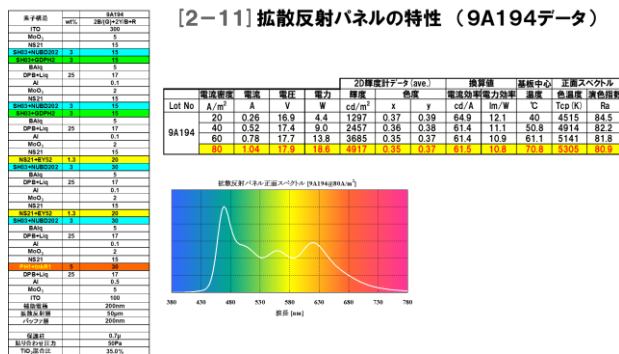


図 1.7 拡散反射デバイス最適化特性



図 1.8 最適化した拡散反射デバイス

有機エレクトロニクス研究所の輝度
5000cd/m²と明るいパネル。左から色温
度が3300K、4000K、5000Kと異なる。

3. 透明デバイスの開発

拡散反射デバイスの拡散反射層を透明ゲル
に入れ替えることで透明デバイスとして利用
が可能である事を確認した。図 1-9 に透明デバ
イスの概要、図 1-10 に電気的特性を示す。

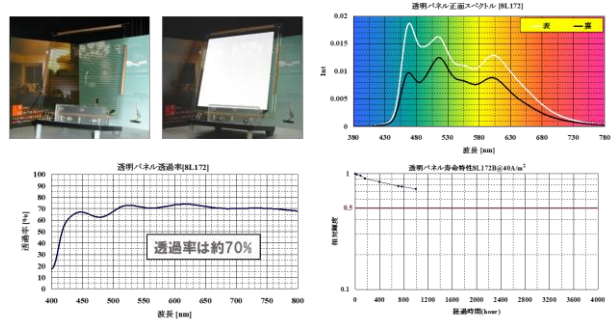
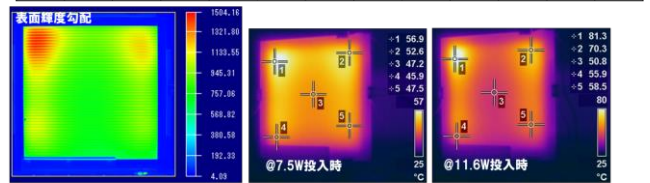


図 1.9 透明デバイスの概要

Lot No	測定条件				2D輝度計データ(ave.)				換算値				基板中心 CS2000正面スペクトル			
	電流密度 A/m ²	電流 A	電圧 V	電力 W	輝度 cd/m ²	x	y	色度	電流効率 cd/A	電力効率 lm/W	温度 °C	色温度 Tcp(K)	演色指数 Ra			
8L172	40(表)	0.52	14.5	7.5	926	0.34	0.40	23.1	5.0	45.9	5391	82.6				
	40(裏)	0.52	14.5	7.5	883	0.35	0.43	17.1	3.7	46	5222	79.8				
	40(裏)	0.52	14.5	7.5	883	0.35	0.43	17.1	3.7	46	5222	79.8				



透明パネルの最大投入電力7.5W
(常時点灯時)

図 1.10 透明デバイスの電気特性

4. まとめ

有機 EL 照明開発において最大 300mm×300mm
の基板サイズで輝度 5000cd/m² の拡散反射デバ
イス照明を開発できた。また内部ゲル構成を変
更することで窓などに応用可能な透明デバ
イスも開発できた。

この開発品は実用化には至らなかったが、今
後はプラスチック基板を利用したフレキシブル
化への応用展開に生かされる技術であると
期待したい。

5. 最後に

照明業界は、現在 LED 照明に独占されており
有機 EL 照明は大きく市場から引き離されて
います。今後は、光に対する要求も環境変化等
で複雑化してくると予想されます。もしかした
ら有機 EL 照明が新型コロナウイルスを治療
できるものに発展するかもしれません。

開発者の目標はそれぞれ異なりますが、これ
からも夢を実現できるよう頑張り、世の中の役
に立てるよう努力していきたいと思ひます。

これまでご支援いただいた皆様に深く感謝
いたします。

地域貢献活動報告

- ・ 高畠町亀岡地区 かめおか秋まつり「理科工作・実験教室」

高島町 かめおか秋まつり「理科工作・実験教室」 実施報告

松葉 滋

日 時：令和3年10月17日（日）10：00～12：00

場 所：高島町亀岡地区公民館 屋外テント

テーマ：「液体窒素を使った実験の演示」

参加者：45名

指導者：山吉康弘（統括技術長），村上 聡（地域連携担当），松葉 滋（副統括技術長）

高島町亀岡地区公民館で開催される秋まつりへの参加は今回で9年連続となる。

昨年に引き続き新型コロナウイルスの感染防止対策が必要となるため米沢キャンパス活動指針および広報室への確認を行い、屋外での開催であることから実施可能と判断した。活動レベルが昨年より引き上げられていることを考慮して実施テーマを担当者間で検討した結果、今回は「液体窒素を使った実験の演示」のテーマで臨むことにした。内容は1) 液体窒素についての説明、2) 液体窒素の温度測定、3) フライパンに液体窒素を入れると？、4) ビニール袋に液体窒素を閉じ込めと？、5) 乾電池・コイルの冷却、復活、6) 風船の収縮、復活、7) ペットボトル・アルミ缶の収縮、復活、8) 酸素の冷却で液体酸素の製造、9) 炭酸ガスの冷却でドライアイスの製造、10) ヘリウムガスの冷却、11) ボールの凍結、12) 雲の発生である。これら

12項目を20分程度で行い参加者を入れ替えて実施した。当日の天気は雨が降り風も強くとても寒かったがテントの外からも多くの人が興味を持って見ていた。今回の理科実験教室も無事に終了することができた。



亀岡地区公民館だより

令和3年10月1日
 亀岡地区公民館発行
 TEL52-0501 FAX52-4421

かめおか秋まつり

毎年恒例の「かめおか秋まつり」を今年も開催します！昨年に引き続き新型コロナウイルスの感染拡大防止のため規模を縮小しての開催となります。皆様お誘い合わせの上ぜひご来場ください。
※今年は直前のチラシ配布は行いません。

開催日 10/17 (日) 【展示と売店・催し物】	【屋内展示】 10/18(月)～10/20(水) 9:00～17:00
時間 9:30～12:30	10/21(木) 9:00～12:00
場所 亀岡地区公民館(駐車場と館内) <small>※詳しくは右側の会場図をごらんください。</small>	<small>※催し物は17日のみ開催</small>

17日のイベント

わくわく♪
子どもお楽しみコーナー

◆**山大工学部理科実験教室**

10:00～12:00 先着 20名程度

★液体窒素を使った実験
※感染防止のため各回人数制限があります

◆**リサイクル工作**

9:30～12:30 先着 40名程度

牛乳パックや紙で作る、紙トンボやジャイロ飛行機を飛ばしてあそぼう！

◆**射的**

2発で50円
好きなお菓子をゲットしよう！

◆**水ヨーヨー**

1回20円

◆**かめおかクイズラリー**

会場内各所にあるクイズに挑戦！
参加者にはもちろん景品プレゼント
さらに、クイズの正解数に応じて豪華賞品が当たるかも！？

AKAKANE☆YA ワークショップ

地区の女性団体 AKAKANE☆YA が今年も楽しいワークショップを開催！

★**タイルコースター作り**（有料）

タイルを使って自分だけのコースターをつくってみよう！

～癒しの～
ワンコインおためしコーナー

AKAKANE☆YA が贈る癒しのコーナー
疲れた心と体をリフレッシュしてみませんか
お試し価格（500円）で体験できます♪

★**耳つぼジュエリー**

おしやれに不調をリフレッシュ

★**おためしマッサージ**

肩や首の凝りをほぐします
※その他体験を計画中です。

おたのしみ抽選

会場入口で入場時受付
本数限定・空クジなし
なにが当たるかな？
(小学生以上1人1回限り
景品が無くなり次第終了)

- 87 -

技術部職員活動実績

2021/4/1—2022/3/31

活動実績
2021/4/1 – 2022/3/31

業績内容	実施年月日	所属	氏名
科学研究費補助金等の公募採択型の各種助成金の採択			
ミトコンドリアDNA高精度定量システムを利用した受精卵品質評価法の確立, 科学研究費補助金 (奨励研究)	2021/4-2022/3	計測技術室	坂原聖士
学会や技術研究会等における技術・研究発表			
サブピンを用いたスペクトル測定システムの基礎検討, 2021年応用物理学東北支部 第76回学術講演会, 増田 純平, 木村 勇稀, 伊藤 龍成, 小坂 哲夫, 西舘 泉, 佐藤 学. (オンライン開催)	2021/12/2	計測技術室	増田純平
サブピンを用いたスペクトル測定システムの基礎検討II, 光・量子デバイス研究会, 増田 純平, 伊藤 龍成, 小坂 哲夫, 西舘 泉, 佐藤 学. 東北大学青葉山キャンパス	2022/3/28	計測技術室	増田純平
令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修技術発表会 エネルギー分散型蛍光X線分析(EDXRF)における 測定値のずれとその対応策について	2021/9/14	機器分析技術室	佐々木貴史
職員研修会等の学内における技術発表			
2021年度山形大学工学部技術部技術談話会 技術職員として研究支援に携わって—42年と26日	2022/3/2	統括技術長	山吉康弘
2021年度山形大学工学部技術部技術発表会 AIデザイン教育研究推進センターのディープラーニングシステムを利用した深層学習の実行法-車両ナンバー自動検出アプリの開発に向けて	2022/3/2	計測技術室	川口敏史
2021年度山形大学工学部技術部技術発表会 新型コロナウイルス不活性化を目的とするUVCランプ強度分布計測	2022/3/2	計測技術室	堺三洋
2021年度山形大学工学部技術部技術発表会 深層学習をHPに組み込む方法とそのシステム構成の検討	2022/3/2	情報技術室	鈴木裕幸
2021年度山形大学工学部技術部技術発表会 深層学習を活用した高精度ナンバープレート検出法の検討	2022/3/2	計測技術室	佐藤伸一
2021年度山形大学工学部技術部技術発表会 SSL_VPN サービスの設計と新システムへの移行	2022/3/2	情報技術室	佐藤早徒
2021年度山形大学工学部技術部技術発表会 薬品管理システム「IASO」の操作簡略化の検討	2022/3/2	機器分析技術室	佐藤翼
学術雑誌等への掲載論文			
Akihiro Ohmatsuzawa, <u>Moriya Kikuchi</u> , Seigou Kawaguchi, and Jiro Kumaki, "Molecular combing of various poly(<i>n</i> -alkyl acrylate) chains on mica by the dipping method", <i>Langmuir</i> , 2021 , <i>57</i> , 7556-7564.	2021/6/22	計測技術室	菊地守也
Kazuki Fukushima, Kodai Matsuzaki, Masashi Oji, Yuji Higuchi, Go Watanabe, Yuki Suzuki, <u>Moriya Kikuchi</u> , Nozomi Fujimura, Naofumi Shimokawa, Hiroaki Ito, Takashi Kato, Seigou Kawaguchi, and Masaru Tanaka, "Anisotropic, degradable polymer assemblies driven by a rigid hydrogen-bonding motif that induce shape-specific cell responses", <i>Macromolecules</i> , 2022 , <i>55</i> , 15-25.	2022/1/11	計測技術室	菊地守也

業績内容	実施年月日	所属	氏名
学術雑誌等への掲載論文			
Yu-Hong Cheng, Reine Moriyama, Hinako Ebe, Kei Mizuguchi , Ryohei Yamakado, Shotaro Nishitsuji, Takayuki Chiba, and Junji Kido. Two-Step Crystallization for Low-Oxidation Tin-Based Perovskite Light-Emitting Diodes. ACS Appl. Mater. Interfaces 2022, accepted	2022/1/25	計測技術室	水口 敬
"Improvement of frequency resolution using a sub-bin structure in the discrete Fourier transform". Manabu Sato, Yuuki Kimura, Junpei Masuta, Tetsuo Kosaka, and Izumi Nishidate. Appl. Opt., Vol. 60, Issue 21, pp. 6290-6301 (July, 2021). https://doi.org/10.1364/AO.426045	2021/7/20	計測技術室	増田純平
職務に関連する著作			
松本 良憲, 菊地 守也 , 鳴海 敦, 川口 正剛, “分子量測定法－新校正SEC-MALS法による無秩序分岐高分子の精密特性解析－”, <i>色材協会誌</i> , 2021, 94, 104-111.	2021/4/20	計測技術室	菊地守也
榎本 航之, 中野 雅比古, 菊地 守也 , 鳴海 敦, 川口 正剛, “有機－無機ハイブリッド材料の高屈折率高アッペ数実現への展開”, <i>光アライアンス</i> , 2021, 31, 2021/5/15-12.	2021/5/1	計測技術室	菊地守也
技術職員研修会等における講師担当			
日本学術振興会「令和3年度ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI」光トランシーバを作ろう！光無線と光ファイバ通信.	2021/10/23	統括技術長	山吉康弘
その他 個別研修以外での学内・外の研修参加等			
普通救命講習参加・修了	2021/11/11	環境・安全衛生担当	鈴木泰彦
大学等環境安全協議会 第37回大学等環境安全協議会技術分科会 参加	2021/11/25-26	環境・安全衛生担当	鈴木泰彦
大学等環境安全協議会 第14回実務者連絡会議術研修会「化学物質の自律的な管理と大学での教育」参加	2022/2/28	環境・安全衛生担当	鈴木泰彦
事件・実習技術研究会2022東京工業大学実行委員会 参加	2022/3/3-4	環境・安全衛生担当	鈴木泰彦
第82回応用物理学会秋季学術講演会（オンライン）	2021/9/10-13, 21-23	計測技術室	水口 敬
第3回日本定量NMR研究会年会（オンライン）	2021/12/7	計測技術室	水口 敬
令和3年度東北地区先端高分子セミナー（オンライン）	2022/3/3-4	計測技術室	水口 敬
JEOLウェビナー フッ素含有化合物のNMR測定例（オンライン）	2022/3/4	計測技術室	水口 敬
MATLABによるディープラーニング講習会. 山形大学工学部	2022/3/8,9	計測技術室	川口敏史
Adobe MAX Japan 2021 オンライン受講	2021/10/27,28	情報技術室	高橋尚矢
令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修 オンライン参加	2021/09/14,/12/06	情報技術室	高橋尚矢
令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修 オンライン参加	2021/09/14,15	情報技術室	鈴木裕幸
令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修 オンライン参加	2021/09/14,/12/06	計測技術室	増田純平
令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修 オンライン参加	2021/09/14,15	計測技術室	佐藤伸一
令和3年度東北地区国立大学法人等技術職員研修 オンライン参加	2021/09/14,15	機器分析技術室	佐々木貴史

編集後記

2021年度はいろいろなことが起きた一年でした。

コロナウイルスのワクチン接種が始まり、工学部でも職域接種を2回実施し学生・職員とその家族・一般の方など多数が接種しました。原油価格高騰に追い打ちをかけるようにロシアがウクライナに侵攻しさらにエネルギー資源が不足となっています。

東京オリンピックは1年延期で、北京冬季オリンピックは予定通り開催されました。本来に開催できるのか危惧されておりましたが両オリンピックとも無事開催できこのコロナ禍においても一筋の光が見えたように思えます。

コロナウイルスが蔓延して、この間さまざまな活動が制限され昨年度は技術部職員研修会、技術談話会が中止となりました。今年度は年度末ですがなんとか開催され本誌でもその内容を掲載することができました。当技術部には様々な技能や知識を持った技術職員がおります。それらのほんの一部ではありますがこれを吸収することにより新たな知見が生まれ技術者として成長する場合もあります。このような貴重な時間を今後も可能な限り共有できればと思います。

「技術報告 第20巻」に原稿をお寄せいただきましたすべての執筆者ならびに作成にご協力頂いた皆々様にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

文 榎本正則

術報告第20巻 編集委員

委員長 榎本正則

副委員長 佐々木貴史

編集委員 伊藤雄太 川口敏史 鈴木裕幸

山形大学工学部技術部

2021年度 技術報告 第20巻

発行日 2022年9月30日

発行者 山形大学工学部技術部

編集者 山形大学工学部技術部広報部会

〒992-8510 米沢市城南4丁目3-16

tech@yz.yamagata-u.ac.jp

<https://tech-staff.yz.yamagata-u.ac.jp/>