

2023 年度

技術報告

第 22 卷

山形大学工学部

技術部

技術報告の刊行によせて

山形大学工学部 技術報告は今年で第 22 巻目の発行となります。技術部の業務は、機器開発技術室、情報技術室、機器分析技術室、計測技術室としての各種技術支援、各学科で実施される実験実習科目への支援、学科等運営への技術支援、安全衛生管理業務への支援、学術情報基盤センター運営の技術支援、教員・学生・大学院生への研究支援、など広範かつ多岐に渡ります。全ての分野に対して十分な成果を得るためには、組織力の向上が必要ですが、その源は構成員一人ひとりの技術や知識のレベルアップです。本技術報告は、そのような目標に対する活動の記録です。技術部構成員一人ひとりが自発的に開発や研修などを通して研鑽を積んでいる結果、組織の力は確実に向上しております。

工学系で扱う研究分野も急速に広がりを見せており、ますます学際的になってきています。新しい研究テーマに挑戦したい、あるいは新しい技術を導入した先端的な教育を行いたい、となったときに頼りになるのは共通機器であり技術部ではないでしょうか。技術部は、新しいテクノロジーや知識を先んじて修得し、それらの教育・研究への実装までを支援できるよう常に発展し続ける必要があります。

今後は、全ての教育・研究分野で、特に DX, IT, データサイエンスの知識と技術が必須となります。大学内にこれらに関連する技術を保持することが何よりも重要です。内部に一定以上の技術力を保持することで世界の先端技術との距離が一気に縮まり、技術の選別や導入の速度が飛躍的に上昇します。一般企業においても、これまで外注に頼りがちであった DX, IT 関連技術を内部に保有する動きが顕著に見られます。短期的なコスト面のみならず、長期的な発展のための「自主開発力」の重要性を再認識しましょう。

大学内部の技術力はその大学の教育力・研究力に直結し、ひいてはそれが大学の価値につながります。

山形大学工学部 学部長 技術部長 黒田 充紀

2023 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 黒田 充紀	1
技術部活動報告		
2023 年度 技術部活動報告	統括技術長 大竹 哲也	5
2023 年度 技術部企画室会議日誌	企画室書記担当 榎本 正則・堺 三洋	6
2023 年度 研修部会活動報告	研修部会長 佐々木 貴史	8
2023 年度 広報部会活動報告	広報部会長 高倉 啓	10
2023 年度 機器開発技術室活動報告	技術長 鈴木 貴彦	11
2023 年度 情報技術室活動報告	技術長 榎本 正則	13
2023 年度 機器分析技術室活動報告	技術長 松葉 滋・佐々木 貴史	14
2023 年度 計測技術室活動報告	技術長 堺 三洋・高倉 啓	15
2023 年度 技術部各種委員会委員名簿		16
2023 年度 技術部組織図		17
技術部職員研修報告		
研修実施要項		19
研修日程表		20
技術発表会プログラム・発表要旨		21
AutoEncoder 型 深層生成モデルによる異常検知性能の比較	佐藤 伸一	23
NMR 測定を応用した分析手法の紹介	水口 敬	27
機械学習を利用した道路標識の識別の検討	増田 純平	29
360 度カメラを用いた設備点検方法の検討	堺 三洋	31
改めてのご挨拶ならびに業務内容報告		
「学科設備管理のための GAS を用いた予約システムに関して」	大和田 翔	33
これまでの科研費申請と採択課題の事例紹介	伊藤 雄太	37
高速ロックイン検出のためのデュアル周波数変換器の製作	鈴木 貴彦	39
技術談話会報告		
「映像に魅せられて」ー ハイビジョン、3D、4K、ドローン映像による大学への貢献 ー	鈴木 秀茂	44
国立大学法人等技術職員研修報告		
令和 5 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	52
日本学術振興会 科学研究費助成事業（奨励研究）		
共用分析装置におけるデータ活用の高度化	伊藤 雄太	54
個別研修報告		
ガス溶接技能講習会	大和田 翔	59
アーク溶接特別教育講習会	大和田 翔	60

第7回マイクロ電子天びんセミナー（オンライン）
第49回分析機器 NMR ユーザーズミーティング

水沼 里美 61
水口 敬 62

環境・安全衛生管理活動報告

令和5年度 環境・安全衛生管理活動報告

鈴木 泰彦 64

2023年度 技術部職員活動実績

67

編集後記

広報部会 70

技術部活動報告

- 技術部活動報告
- 技術部企画室会議日誌
(2023年4月～2024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

2023 年度技術部活動報告

統括技術長 大竹 哲也

1. 技術部の体制 本年度の技術部職員の異動は、昨年度末に継続雇用職員 1 名の退職、年度途中の退職者が職員 1 名、継続雇用職員 1 名で全体として 3 名減となった。現在正職員が 30 名、継続雇用職員 6 名で総数 36 名が技術部の所属となっている。技術部企画室メンバーに変更はなく、昨年と同じメンバーでの技術部企画室運営となった。

2. 活動の概要

【地域連携活動】 数年間猛威を振るったコロナウイルスは第 5 類に変更となったが、インフルエンザと併せていまだ感染ピークが繰り返し現れること、工学部において開催されていた科学フェスティバルの開催が本年度も見送りとなったことなどを考慮して理科実験教室の依頼受付は本年も停止した。またこれまで拠点としていたものづくりセンター A 棟 2 階開発室をものづくりセンター運営会議の要請により整理の上で返却し、資材置き場として同フロアの小部屋を借用する事になった。

【研修関連】 技術職員の資質向上のための研修として、個別研修、全体研修（技術講演・技術発表会）さらに技術談話会を実施した。全体研修は 3 月に行われ、技術講演は新設された学科・センターの先生方による講演を 2 件、技術発表会では新人自己紹介 1 件を含む 7 件の発表が行われた。昨年度に続き本年度もオンサイトとオンラインのハイブリッド開催となり、研修部会委員の尽力によりトラブルなく終了した。また本年度は技術談話会に 1 件の講演申し込みがあり全体研修に合わせて開催された。

【各技術室関連】 技術長を中心として技術室による研究・教育に対する支援活動が行われている。各技術室報告を参照されたい。

【安全衛生管理】 安全衛生管理担当職員を中心として、米沢地区事業所の安全パトロール巡視員また安全衛生委員会委員として多くの技術職員が携わっており、工学部活動の安全に寄与している。

3. 今年度の動向と今後 過去の話になるが工学部には平成元年度時点で技術職員が 70 名ほど在職しており学科や研究室に在籍して支援を行っていた。現在は一時期の技術職員採用凍結などの措置もあり技術職員数が半減している。このため技術職員が研究室へ在席する従来の形態では学部全体への技術サポートが困難になりつつある。今後の方針として技術職員を専門ごとに集めた拠点を作り学部全体に対しての技術支援の窓口とし、この拠点から技術職員が各支援先に出向する体制を構築していくことが技術部長から示されている。昨年度 3 つの部屋が配分され、それぞれ学術情報基盤センター支援、ものづくり分野技術支援、機器分析技術室支援に利用されている。また共同機器分析センターの全学共用化および工学部内に分散している機器の集約のため国際事業化センター・地域共同研究センターの改築と増床工事が行われており技術部にも若干のスペースが割り当てられ、令和 7 年 4 月から稼働する予定である。

採用関連では、来年度に向けて学術情報基盤センター担当職員の採用試験を行い 1 名採用された。来年度 4 月から着任予定である。同時に募集していた機械分野の採用枠 1 名分は来年度へ繰越し、継続して求人を行うことになっている。東北地区の他大学に聞いても技術職員の採用は困難になりつつあり長期的な対応が必要となっている。

4. 定年延長について 今年度より国家公務員の段階的定年延長が施行され、本学においても同様の措置が取られる。今後 5 年間で定年が 65 歳まで延長される。

5. 謝辞 長年にわたり技術部に多大な貢献を頂いた佐藤和昭氏が 9 月に任期満了退職、また石谷幹夫氏が今年度末に雇用期間満了でご退職されます。この場を借りて感謝申し上げる次第です。筆者も定年扱いで退職となります。統括技術長としては拙い運営を技術部皆様のサポートでなんとか務めさせていただきました。ありがとうございました。

2023 年度 技術部企画室会議日誌

(2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日)

技術部企画室書記担当 堺, 榎本

1. はじめに

2023 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。

2023 年度第 1 回技術部企画室会議

日時:2023 年 4 月 19 日(水) 9:00～10:30

A.報告事項:1.米沢キャンパス運営会議報告、・教育研究評議会(令和 5 年 4 月 12 日)からの報告

・研究費不正使用再発防止に関する規定の改正等、・令和 5 年度施設営繕費予定事業令和 5 年度各種委員会委員・夜間の施設使用規制の実施並びに一斉在宅勤務の実施、・夜間の施設使用規制の実施、・一斉在宅勤務の実施、改組、・米沢キャンパスにおける防火対策、・2022 年度受託研究費補助金採択状況

2.工学部運営会議報告、I 協議事項:・令和 5 年度オープンキャンパス、・入学試験当日の実験禁止

II 報告事項:・令和 5 年度工学部入学関係予定表

その他:・技術職員採用募集、B.審議事項:

・技術部予算決算案、・特別研修募集

C.連絡事項:外部機関技術報告書等

2023 年度第 2 回技術部企画室会議

日時:2023 年 5 月 17 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、I 協議事項:・駐車場の有料化、・令和 4 年度決算(案)、II 報告事項:・成長分野にかかる基金への申請、・「地域中核・特色ある研究大学の連携による産学官連携・共同研究の施設整備事業」の採択、・令和 5 年度工事予定、2.工学部運営会議報告、

I 協議事項:・令和 5 年度オープンキャンパス、・令和 5 年度春季学生大会開催における休校措置、・令和 5 年度吾妻祭の日程、II 報告事項:なし、その他:・050 ナンバー電話の契約内容および運用、・技術部長からの「業務依頼書」についての連絡事項

B.審議事項:・特別研修の実施、・パソコン買い替補助の申請、C.連絡事項:・部機関技術報告集等

2023 年度第 3 回技術部企画室会議

日時:2023 年 6 月 21 日 9:00～10:00

A.報告事項:1. 米沢キャンパス運営会議報告、I 協議

事項:・令和 5 年度委員会委員、・令和 5 年度予算配分(案)、II 報告事項:・質の高い研究時間の確保、・令和 5 年度「ノー残業デー」「ノー残業ウィーク」、・山形大学教育研究費不正防止計画実行会議、・「地域中核・特色ある研究大学の連携による産学官連携・共同研究の施設整備事業」、・夜間の施設使用規制の実施並びに一斉在宅勤務の実施、・ものづくりセンター運営会議、・総合教育研究棟外壁他改修工事に伴う代替駐車場、2.工学部運営会議報告、I 協議事項:なし、II 報告事項:・教育全般に関するアンケートの実施、その他:・入試業務の補助依頼、B.審議事項:なし、C.連絡事項:・外部機関技術報告集等

2023 年度第 4 回技術部企画室会議

日時:2023 年 7 月 19 日(水)9:00～10:30

A.報告事項:1.米沢キャンパス運営会議報告、

I 協議事項:・兼業、II 報告事項:・教育研究評議会、・山形大学研究費不正防止研究実行会議、

【成長分野】新専攻の設置に向けた取組、・夜間の施設使用規制、・公式ドメインから発信する情報、・情報セキュリティインシデント、・予算の適切・計画的な執行等、2.工学部運営会議報告:なし、

その他:・GX センター改修・増築による技術部居室、・令和 5 年度第 1 回東北地区国立大学法人等技術職員研修企画作業部会報告、・令和 5 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修開催、・安全衛生委員会報告、・東北地区国立大学法人等職員採用試験一次合格発表日、B.審議事項:・令和 5 年度技術部予算配分(案)、・技術部サーバーについて、

C.連絡事項:・外部機関技術報告集等

2023 年度第 5 回技術部企画室会議

日時:2023 年 9 月 25 日(月)9:00～10:00

A.報告事項:1.米沢キャンパス運営会議報告、I 協議事項:・国立大学法人山形大学米沢キャンパス構

内交通規制に関する実施規定の制定、・山形大学施設等の有効活用に関する調査、・体育館改修に

伴う外部色彩計画、II 報告事項:・教育研究評議会、・山形大学研究費不正防止研究実行会議、・令和5年度各種委員会委員、・米沢キャンパスにおける「安否確認システム」の導入、・業務上取得したポイントの使用、2.工学部運営会議報告、I 協議事項:・工学部入試試験における女子枠の導入、II 報告事項:・令和5年度父母の集いの開催、・吾妻祭が10月7, 8, 9日の日程で開催、B.審議事項:なし
C.連絡事項:・外部機関技術報告集等

2023年度第6回技術部企画室会議

日時:2023年10月18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、II 報告事項:・教育研究評議会、・山形大学研究費不正防止研究実行会議、・令和5年度米沢キャンパス防災訓練、2.工学部運営会議報告、II 報告事項:・令和5年度学位授与式、B.審議事項:なし、C.連絡事項:・個人調書追加提出依頼、・外部機関技術報告集等

2023年度第7回技術部企画室会議

日時:2023年11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、I 協議事項:・令和5年度補正予算(案)、II 報告事項:・教育研究評議会、・国立大学55工学系学部長会議、・東北地区六大学工学部学部長会議、・【成長分野】新専攻の設置に向けた取り組み、・山形大学研究費不正防止研究実行会議、・労使協定で定める特別時間外労働を適用する場合の手続き
2.工学部運営会議報告、I 協議事項:なし、II 報告事項:なし、B.審議事項:・パソコン更新補助、C.連絡事項:・令和5年度第2回東北地区国立大学法人等技術職員研修企画作業部会開催、・外部機関技術報告集等

2023年度第8回技術部企画室会議

日時:2023年12月20日(水)9:00~9:40

A.報告事項:1.米沢キャンパス運営会議報告、II 報告事項:・教育研究評議会、・【成長分野】新専攻の設置に向けた取組、・山形大学研究費不正防止研究実行会議、・令和6年オープンキャンパス開催日、IIIその他:・山形銀行 現金預入支払機(ATM)の廃止、・体育館改修工事進捗状況、2.工学部運営会議報告、II 報告事項:・令和5年度教育全般に関わるアンケート調査の実施結果、B.審議事項:・R5年度技術部補正予算(案)、C.連絡事項:

・共通テスト整理員説明会、・技術部長談話会の申し入れ、・外部機関技術報告集等

2023年度第9回技術部企画室会議

日時:2024年1月17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、・令和6年能登半島地震被害状況に関する報告
I 協議事項:・令和6年度会議開催日程(案)、・令和5年度内部統制臨時モニタリングに基づく活動計画の実施、・山形大学工学部共同機器分析センター規程の一部改正、・概算要求(施設整備)、II 報告事項:・教育研究評議会、・令和5年度各種委員会委員、2.工学部運営会議報告、I 協議事項:なし、II 報告事項:なし、B.審議事項:・2023年度技術報告集目次(案)、C.連絡事項:なし

2023年度第10回技術部企画室会議

日時:2024年2月21日(水)9:00~9:50

A.報告事項:1.米沢キャンパス運営会議報告、II 報告事項:・教育研究評議会、・山形大学教育研究費不正防止計画実行会議、IIIその他:・資源ごみリサイクルボックス利用状況のWeb表示システム(仮称)、・年5日の年次有給休暇の取得、
2.工学部運営会議報告、II 報告事項:・令和5年度学位授与式、B.審議事項:なし、C.連絡事項:・外部機関技術報告集等

2023年度第11回技術部企画室会議

日時:2024年3月21日(木)13:00~14:00

A.報告事項:1.米沢キャンパス運営会議報告、I 協議事項:・令和6年度予算関係審議等日程(案)、・令和6年度米沢キャンパス予算配分の基本的な考え方(案)、II 報告事項:・教育研究評議会、・国立大学法人山形大学化学物質管理規程等の制定、・令和5年度標的型攻撃メール訓練結果、・WEB物品調達システム(A-SOM)の導入、・化学物質の自律的管理に関するガイドライン、・令和6年度各種委員会委員、・令和6年度米沢キャンパス一斉在宅勤務並びに夜間等の施設利用規制の実施、2.工学部運営会議報告、II 報告事項:・令和6年度工学部入試関係予定表、B.審議事項:・ハラスメント相談員の選定依頼、C.連絡事項:なし

2023 (R5) 年度 研修部会活動報告

部会長 佐々木 貴史

1. はじめに

令和5年度は、コロナの5類以降に伴い、活動の制限が緩和した1年であった。研修部会においても集合研修の再開等、新たな動きを模索した年度となった。以下に本年度の研修部会の活動内容を報告する。

2. 研修部会委員

本年度の研修部会は、昨年度の部会長であった堺氏が副部会長として留任し、他のメンバーも昨年度より継続する形となった。昨年度の経験を有する堺氏より、助言・指導を受けながら、小職が部会長として運営に当たった。

部会長 佐々木貴史

(機器分析技術室, 技術長)

副部会長 堺 三洋

(計測技術室, 技術長)

委員 下竹悠史 (機器開発技術室)
三浦信一 (情報技術室)
佐藤翼 (機器分析技術室)
水口敬 (計測技術室)
増田純平 (計測技術室)

3. 集合研修

2018年度以降、コロナ禍の影響で開催できなかった集合研修であったが、本年度再開を試みた。今年度の集合研修は、2024年3月5日(火)から2日間に渡って開催した。1日目に本学教員による下記の講義を受講し、2日目に技術発表会および技術談話会を開催した。

・建築・デザイン学科の研究・教育の現状について 講師：三辻 和弥先生

・AIデザイン教育研究推進センターにおける教育・研究への取り組み 講師：高橋 茶子先生

建築・デザイン学科の研究・教育内容やAI資源の利用方法・利用例などについて有益な情報をご提供いただいた。当該部署における技術職員の支援内容についてもお話しいただいた。普段の業務では触れる機会が少ない知識が多く学びの多い時間となった。

3.1 技術発表会

本年度は、前日の講義に引き続き、2024年3月6日(水)の開催となった。コロナ禍に伴う開催自粛および規模を縮小した期間が長く、発表件数が心配されたが、実際には7件もの発表応募があった。黒田技術部長には発表会冒頭のご挨拶を頂いた。また、技術部長および副学部長には発表セッションにもご参加頂いた。活発に質疑討論がなされ盛況のうちに発表会を終了することができた。今年度も昨年度に引き続きZoomによるハイブリッド開催とした。両日ともに技術職員の2割程度がリモートでの参加となった。また、本年度では、発表会にZoomでも参加できる旨の周知を全学に対して行った。その結果、技術部以外から数名程度のリモート参加者があった。本学におけるこの技術発表会の認知が多少なりとも広がったのではないかと考えている。今回の発表題目および発表者を下記に示す。

1. AutoEncoder型 深層生成モデルによる異常検知性能の比較 佐藤 伸一 (計測技術室)
2. NMR測定を応用した分析手法の紹介 水口 敬 (計測技術室)
3. 機械学習を利用した道路標識の識別の検討 増田 純平 (計測技術室)

4. 360度カメラを用いた設備点検方法の検討
堺 三洋（計測技術室）
5. 改めてのご挨拶ならびに業務内容報告
「学科設備管理のためのGASを用いた予約システムに関して」 大和田 翔（機器開発技術室）
6. これまでの科研費申請と採択課題の事例紹介 伊藤 雄太（機器分析技術室）
7. 高速ロックイン検出のためのデュアル周波数変換器の製作 鈴木 貴彦（機器開発技術室）

3.2 技術談話会

コロナ禍による活動自粛に伴い2019年以來となった技術談話会は、2024年3月6日（水）に前述の技術発表会終了後に開催された。今回で通算23回目の開催となった。本来であれば、2020年3月の講演予定であった鈴木秀茂氏についてご講演いただくことができた。発表タイトルは「映像に魅せられてーハイビジョン、3D、4K、ドローン映像による大学への貢献ー」であり、技術職員に求められるスキルや仕事内容の変遷および情報技術室創設の経緯など現在、技術職員である我々にとって非常に興味深い内容であった。



技術発表会Zoom配信の様子



技術発表会会場の様子

4. 個別研修(FJT)

今年の個別研修は、前記3件および後期1件（実地研修3件、オンライン研修1件）の申請があり、全て承認・実施された。

5. おわりに

堺前部会長のご尽力で軌道に乗ったハイブリット開催方式の技術発表会であるが、本年度では、大学全体に対して発表会の開催のアナウンスを行った。技術部以外さらには工学部以外の方からもオンラインで参加していただける可能性が示されたと考えている。

2023 年度 広報部会活動報告

部会長 高倉 啓

1. 運営体制

今年度は部会員の任期 2 年目のため、メンバーの変更はなく、部会長と副部会長を入れ替えた以下の 5 名で活動を行った。

部会長	高倉 啓	計測技術室技術長
副部会長	榎本 正則	情報技術室技術長
委員	鈴木 裕幸	情報技術室
	水沼 里美	機器分析技術室
	坂原 聖士	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をリニューアルした(図 1)。



図 1. 技術部 HP

学内外からの技術支援依頼および技術相談を受けやすいようにホームページ内にボタンを設置した。リニューアル作業や更新作業は鈴木裕幸が担当した。

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。2024 年 7 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

技術報告に寄稿して下さった方々、校閲や編集に協力下さった広報部会委員の皆さまにこの場をお借りして深くお礼申し上げます。

2023 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

昨年度をもって再雇用職員 1 名が雇用期間終了となり退職したため、本年度の機器開発技術室は 5 名体制での出発となった(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 学科	機械	(1) 2	(2) 1
	電気	-	(3) 1
	建築	(4) 1	

表 1 中、ものづくりセンターに常駐して加工依頼の対応、および学生・教職員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が 2 名⁽¹⁾、他の 3 名⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾は各々の学科支援業務(実験・実習等)を中心に業務を行っている。ただしその中 2 名⁽²⁾⁽³⁾は、本年度から後述する共同居室への移動に伴って特定の研究室に席を置くことを止め、個々の専門技術を広く学部全体へ提供する業務形態となっている。また昨年度に採用となった 1 名⁽⁴⁾も当初から特定の研究室には配属せず、建築・デザイン学科の実習を含む包括的な支援に軸足を置きつつ、本年度からは機械システム工学科の実習も支援するようになった。将来的には機械システム工学科のいずれかの実習テーマを担ってもらえることを期待している。なお他の室員 4 名⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾も、継続して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

依頼加工対応：ものづくりセンターの運営はこれまで通り常駐職員 2 名⁽¹⁾が主体となって各種業務を行っている。2023 年 4 月～2024 年 2 月末までのものづくりセンター総利用時間は、2,230 時間(前年度比+208 時間(+10%))、工作依頼件数は 92 件(前年度比-12 件(-12%))であった。図 1 は、2017 年度より継続して報告している「工作依頼件数ともものづくりセンター利用時間の推移」のグラフである。グラフ上、コロナ感染が認知された 2019 年



図 1 工作依頼件数ともものづくりセンター利用時間の推移

末から 5 類移行となった 2023 年 5 月までを赤色の背景としてある。直近 7 年間の推移を見ると、明らかに 2020 年度から 2021 年度にかけて工作依頼件数も利用時間も減少し、2022 年度で一旦下げ止まったかに見えた。しかし事実上のコロナ明け?となった本年度に至っては、予想に反して工作依頼件数と職員以外利用時間(≡学生自身の利用)が共に減少し、反対に総利用時間が増加する結果となった。当初はV字回復を期待していただけに非常に残念な結果となった。ただし奇妙なことに総利用時間だけが増加している。この理由を無理やり説明するならば「学生自らは工作はせず、かといって工作依頼もせず、しかし依頼する工作内容は時間がかかる面倒なもの」に変化したからではないだろうか。随分と恣意的な解釈ではあるが、とある教員曰く、今年度の卒研はコロナ禍真っ只中でオンライン授業が普通の環境で育ってきたため大学に来ないことが当たり前という感覚がある、だそうである。もちろん学生に何らかの責任や非があるわけではないが、自らの手を動かして主体的に問題解決に取り組む姿勢を身に付けられなかったのだとすれば大変残念なことである。なお本年度も 4 年連続で「ものづくりセンター加工技術研修」を実施できなかったことも「工作離れ」に拍車をかけているのかもしれない。次年度は開催時期や開催形態の見直しを行い、再開を模索する時期なのではないだろうか。

ものづくりセンターA棟2階の再整備：冒頭の運営体制の概要でも述べた通り、ものづくりセンター常駐職員2名⁽¹⁾は同センターの専任となっているが、他の2名⁽²⁾⁽³⁾も協力職員という形でものづくりセンター運營業務の一端を担っている。また次年度からはもう1名⁽⁴⁾も協力職員となる予定である。実は工学部内にはものづくりセンターと称する建屋が4つあり、当技術室が関係する機械系のセンターはA棟と称される。A棟の1階は工作機械が設置されているいわゆる機械工場である。そして2階には大中小(A201, A202, A203)の3つの部屋があつて当初はものづくり教室等も開催されていたが、同3部屋の運用規定が明文化されていなかったこともあつて、A201とA203は特定学科の実習で常時専有状態となっていた。また最も問題だったのはA202で、事実上、技術部の理科実験教室関連の物品保管庫として使用されており、乱雑極まりない使用状況であつた。

そのような折、2022年度よりものづくりセンター全体の利用・管理状況の再確認作業が行われ、その一環としてものづくりセンターA棟2階の3室、とりわけA202を再度「使える状態」に再整備する作業を当技術室が実施することになった。具体的には不要物の徹底的な廃棄と過剰な収納棚の撤去と移設、加えて床面の清掃とワックスがけを米沢市シルバー人材センターへ依頼して実施した。図2にA202の整理整頓前と作業後の写真を示す。



図2 整理整頓前のA202室(左)と作業後の同室(右)

またA203については実習で使用していたPCを他所に移動してもらった後、床面の清掃と保管棚の設置を行った(図3)。なお最も大きいA201については(図4)、通年で実習に使われていたことと定



図3 作業前のA203室(左)と作業後の同室(右)



図4 キャビネット撤去前のA201室(左)と作業後の同室(右)

期的に清掃されていたことから、改めて徹底清掃する必要はなかった。しかし入口付近に配置されているキャビネット10基が現在は未使用であることから、これを撤去して建築デザイン学科で活用してもらうことにした。さらに放置されている若干の不要物品を処分した後、改めて床面の清掃とワックスがけを実施した。

さらにこれら3室の整理整頓および清掃作業に加え、ものづくりセンターのホームページ上の同室利用申請のページを刷新するとともに、センター長と協議の上、利用規定を明文化して掲載した。今後これら3室のより有効な活用を期待したい。

3. 共同居室への移転

名目上、技術職員は特定の研究室に配属されるものではないことになっているが、一部の技術室を除けば多くの技術職員が特定の研究室に席を置いているのが実情である。しかしこれでは「広く学部全体に技術を提供する」という技術部長の方針を具現化するためには若干の障害がある。つまり特定の研究室に席を置いている以上、他学科や他の研究室の仕事がやりづらい、もしくは作業場所がない等の問題である。そのような中、幸いにも本年度からは7-128室を共通居室として使えることになったので小職を含めた2名⁽²⁾⁽³⁾が同室へ移動した。これにより次節で説明する、学生への直接的な技術支援も実現することができた。

4. 教育プログラム支援

既に述べた通り、本年度からは機器開発技術室の全員が特定の研究室に席を置くことを廃止した一方で、実験・実習等を始めとする学科に対する支援業務は継続して全員が実施している。なお、小職が電気・電子通信コースの研究室から依頼されていた装置開発に関連して、同研究室の卒研生へのシミュレーションおよび測定についての技術指導を当該教員より依頼されたので実施した。またこの件について技術発表会において発表した。

以上

2023 年度 情報技術室活動報告

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8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、石谷幹夫、鈴木秀茂）で活動をしている。

2. 主な活動

情報技術室では業務支援として学術情報基盤センターの支援を行っている。また、学内プロジェクトなどから Web サイトの制作・更新・保守、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。

1) 学術情報基盤センターの支援

センターへは2人体制を維持する業務支援(1人は常時、残り1人は4人でシフトを組み対応)をしている。

2) Web サイト関連業務

① Web サイトの保守作業

今年度も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した。

- ・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）
- ・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

②Web サイトの変更・追加

プロジェクトや研究室のホームページの復旧、移行、変更など8件の依頼があった。今後、更新などは研究室でも行えるよう WordPress の説明研修会も開催した。

3) 映像制作・撮影

保有しているドローンを活用し学内の撮影を行った。映像は教員のプレゼン冒頭での工学部紹介などで使用された。



また新規でドローン (Mavic 3 Pro) を購入した。



3. 自己研鑽

11月開催の AdobeMAX へ2名参加。セミナー聴講や情報収集などを行った。

4. 来年度の活動

今年度の活動を継続しつつ広報部門とも連携しドローンを用いての学内外の撮影を予定している。また、ドローンの国家資格でもある「無人航空機の操縦者技能証明制度(操縦ライセンス制度)」の資格取得にもチャレンジしていきたいと思う。

2023 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

今年度は佐藤(和)および藤原の退職に伴い、8名(松葉, 佐々木, 水野, 水沼, 佐藤(翼), 伊藤, 片桐および石神)の構成となった。

2. 学内共通機器の管理状況等

共同機器分析センターで保有する共用機器について、それぞれ担当の当技術室スタッフが維持管理と技術指導を行っている。今年度は、地域中核・特色ある研究大学の連携による産学官連携・共同研究の施設整備事業の採択に伴い、国際事業化研究センター(地域共同研究センター)の増築・改修が着手された。これにより、当該センターに設置されていた共同分析機器である走査型および透過型電子顕微鏡の一時移転が必要となった。当技術室の担当スタッフ(水野、佐藤(翼)および伊藤)が中心となって移転場所の選定および移転スケジュールの調整等の対応を行った。また、山形大学デジタルトランスフォーメーション推進計画の一環として昨年度より継続で検討されてきた実験機器共同利用システムの構築には当技術室スタッフが参画してきた。本年度でシステムが完成し、来年度上旬より本格的に稼働することになっている。

3. 学内機器分析講習会

昨年度に引き続き、夏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を継続とした。操作方法等についてレクチャーの依頼があった場合に、必要に応じて講習会をその都度開催する対応をとった。コロナの5類移行が実施された本年度の状況を考慮しながら来年度の再開を検討したい。

4. 科研費等獲得と資格取得

本年度は、伊藤の申請が科学研究費(奨励研究)採択となった。

自己研鑽

- 5月19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主催の電子天秤セミナー(オンライン)に水沼が参加した。
- 3月6日開催の山形大学工学部技術発表会において伊藤が、「これまでの科研費申請と採択課題の事例紹介」と題して技術発表を行った。

5. 依頼分析業務

今年度は学外8件、学内7件の依頼分析を実施した。



実験機器共同利用ポータルサイト
および設備検索画面の一例

2023 年度 計測技術室活動報告

山形大学工学部 技術部 計測技術室 高倉 啓, 堺 三洋

1. はじめに

2023 年 5 月から新型コロナウイルス感染症が 5 類へと移行された。対面での授業や実習が再開され始めているが、感染のピークは繰り返し出現しており、未だ活動に制限があるのが現状である。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おり, 人員数は 12 名である。以下にスタッフ担当分野を示す。

[化学・物理分野]: 水口, 菊地(守)

[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), 山吉
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。

3. 自己研鑽

1) 学会発表(5 件)

- ・高倉(口頭発表)
- ・坂原(口頭発表)
- ・菊地(口頭発表 2 件)
- ・増田(口頭発表)

2) 学術指導(1 件)

- ・菊地守也 R2.7~R6.3 まで(継続)

3) 個別研修(1 件)

- ・水口 NMR ユーザーズミーティング

4) 令和 5 年度東北地区国立大学法人等技術職員研修(1 件)

- ・増田

5) 2023 年度技術部技術発表会(4 件)

- ・堺(口頭発表)
- ・水口(口頭発表)
- ・増田(口頭発表)
- ・佐藤(伸)(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
- ・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, 廃液保管
庫および危険物貯蔵所の管理
- ・近野: 安全衛生管理業務(米沢事業所担当)

5. おわりに

大学入学時からコロナの影響を受けたいわゆる”コロナ世代”の学生が卒業を迎える。授業や実習の大半がリモートだった影響で, コミュニケーション能力に不安を感じる学生が多く, 対面で接することの重要性を痛感している。対面で学生に接する機会も増えてきたことから, 技術的な面だけでなく, そういった面でもサポートしていきたい。

(文責 高倉)

2023 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

大竹 哲也	統括技術長
松葉 滋	副統括技術長・機器分析技術室技術長
鈴木 貴彦	副統括技術長・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
高倉 啓	計測技術室技術長

研修部会

部会長	佐々木 貴史	機器分析技術室技術長
副部会長	堺 三洋	計測技術室技術長
委員	下竹 悠史	機器開発技術室
	三浦 信一	情報技術室
	佐藤 翼	機器分析技術室
	水口 敬	計測技術室
	増田 純平	計測技術室

広報部会

部会長	高倉 啓	計測技術室技術長
副部会長	榎本 正則	情報技術室技術長
委員	鈴木 裕幸	情報技術室
	水沼 里美	機器分析技術室
	坂原 聖士	計測技術室

地域連携担当

鈴木 貴彦	副統括技術長・機器開発技術室技術長
-------	-------------------

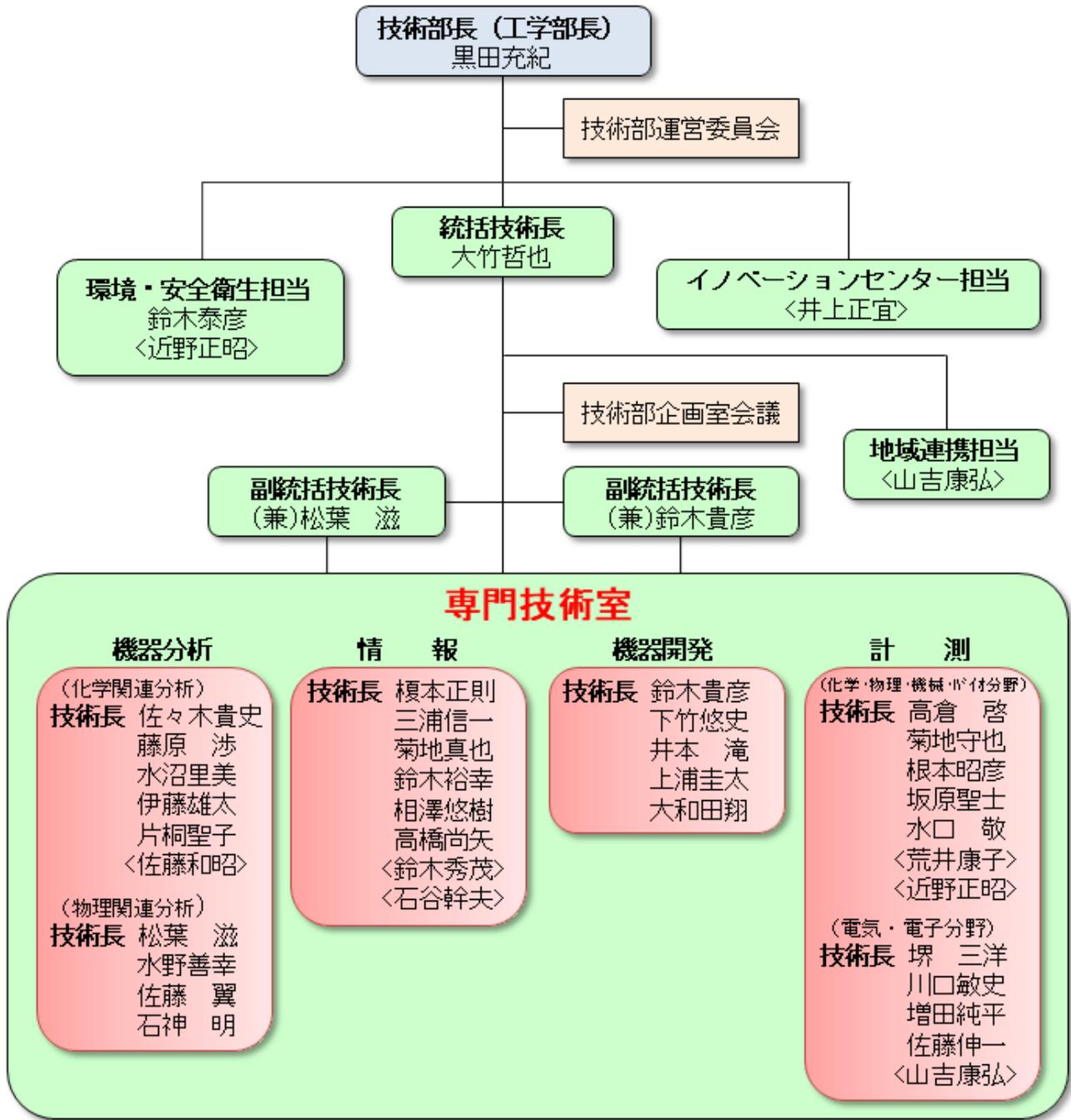
総務担当

庶務・会計	松葉 滋	副統括技術長・機器分析技術室技術長
-------	------	-------------------

書記担当

榎本 正則	機器分析技術室技術長
堺 三洋	計測技術室技術長

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

- ・ 技術部職員研修実施要項
- ・ 技術部職員研修日程表
- ・ 技術発表会および談話会プログラム
- ・ 発表要旨

2023 年度山形大学工学部技術部職員研修実施要項

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研修部会

3. 対象

山形大学工学部技術職員

4. 研修期間

2024 年 3 月 5 日（火）～2024 年 3 月 6 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

（1）講演・講義（2024 年 3 月 5 日（火））

①一般講演「建築・デザイン学科の研究・教育の現状について」

②一般講演「AI デザイン教育研究推進センターにおける教育・研究への取り組み」

（2）技術発表会および技術談話会（2024 年 3 月 6 日（水））

令和5年度 山形大学工学部技術部職員研修日程表

3月5日 (火) 会場:11号館 未来ホール	9:45	10:00	11:30	13:00	14:30	17:00
		開 講 式	講演 建築・デザイン学科の 研究・教育の現状 について 建築・デザイン学科 三辻 和弥先生		講演 AIデザイン教育研究推進 センターにおける教育・ 研究への取り組み AIデザイン教育研究 推進センター 高橋 茶子先生	

3月6日 (水) 会場:11号館 未来ホール	9:30	9:45	12:00	13:00	15:00	17:00
		開 会 式	技術発表会 9:45～10:55 3件 休憩 15分 11:10～11:50 2件 (時間は変更する場合があります)		技術発表会 談話会 発表会 13:00～13:45 2件 休憩 15分 談話会 14:00～14:50 1件 (時間は変更する場合があります)	

2023 年度 山形大学工学部技術部 技術発表会プログラム

日時 : 2024 年 3 月 6 日 (水) 9:30~14:50

場所 : 山形大学工学部 11 号館 未来ホール

講演発表 : 15 分, 質疑応答 : 5 分

◎ 9:30~ 9:45 開会の挨拶 黒田 充紀 技術部長

◎ 9:45~10:55 【座長 佐藤 翼 (機器分析技術室)】

1. AutoEncoder 型 深層生成モデルによる異常検知性能の比較 1
佐藤 伸一 (計測技術室)
2. NMR 測定を応用した分析手法の紹介 5
水口 敬 (計測技術室)
3. 機械学習を利用した道路標識の識別の検討 7
増田 純平 (計測技術室)

< 10:55~11:10 休 憩 >

◎ 11:10~11:50 【座長 下竹 悠史 (機器開発技術室)】

4. 360 度カメラを用いた設備点検方法の検討 9
堺 三洋 (計測技術室)
5. 改めてのご挨拶ならびに業務内容報告
「学科設備管理のための GAS を用いた予約システムに関して」 11
大和田 翔 (機器開発技術室)

◎ 13:00～13:45 【座長 三浦 信一（情報技術室）】

6. これまでの科研費申請と採択課題の事例紹介 …………… 15
伊藤 雄太（機器分析技術室）
7. 高速ロックイン検出のためのデュアル周波数変換器の製作 …………… 17
鈴木 貴彦（機器開発技術室）

< 13:45～14:00 休 憩 >

技 術 談 話 会

◎ 14:00～14:50 【司会 佐々木 貴史（機器分析技術室）】

- 「映像に魅せられて」
—ハイビジョン、3D、4K、ドローン映像による大学への貢献— …………… 21
鈴木 秀茂（情報技術室）

AutoEncoder 型 深層生成モデルによる異常検知性能の比較

山形大学工学部技術部

計測技術室 佐藤 伸一

1. はじめに

工場での不良品検知や医療画像診断など、異常検知は幅広い分野で重要な技術となっている。入手できる異常データが少ない場合が多く、ラベルを用いない教師なし学習によるモデルの作成が求められる。近年では深層学習の進展に伴い、深層生成モデルによる教師なし異常検知の手法が発展してきた。主要な深層生成モデルを大別すると、オートエンコーダー(AE)型と敵対的生成ネットワーク(GAN)型の2つが挙げられる。ここでは、AE型の生成モデルを用いた異常検知について、①再構成画像、②誤差分布、③モデルの予測精度と混同行列、④ROC曲線とAUCの4つの観点から異常検知性能の比較を行った。

2. AE 型深層生成モデルの発展

2-1 AutoEncoder (AE)

AEは2006年にGeoffrey Hintonらによって提案され、2012年頃からの深層学習のブームにより再び注目を集めている技術である。AEは2つの構造から構成されており、入力を低次元の潜在変数へと圧縮するEncoderと、得られた潜在変数から元データの再構成を行うDecoderからなる(図1)。次元削減や特徴抽出を目的に開発されたが、近年は生成モデルとしても用いられている。

AEを用いた異常検知では、入力画像と再構成画像の差分(再構成誤差)を計算することで異常検知を行う。学習に含まれない異常データを入力すると、特徴量を上手く潜在空間へマッピングができず、再構成誤差が大きくなるため異常検知が可能となる。

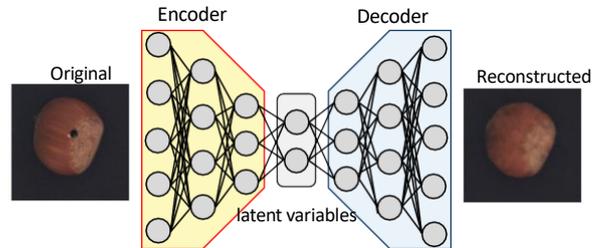


図1. AutoEncoder による画像の異常検知

2-2 Variational AutoEncoder (VAE)

潜在変数の確率分布を学習し、サンプリングによって潜在変数を獲得する手法が VAE である(図2)。AE では再構成誤差を小さくするように学習を行うが、VAE は潜在空間の確率分布が正規分布に近づくよう、両分布間の差異を最小化する学習も行う。生成に特化したモデルであり、より豊かな潜在空間を持つため、未知データに対する般化能力が向上することが期待される。

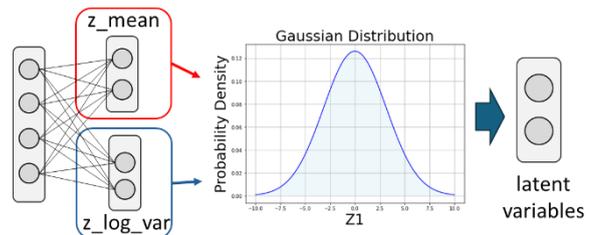


図2. VAE の潜在変数のサンプリング

2-3 Vector Quantized AutoEncoder (VQ-VAE)

VAE が正規分布に従う連続的な潜在変数を扱うのに対し、潜在変数を離散ベクトルとして扱う手法がVQ-VAEである(図3)。より詳細に説明すると、離散ベクトルの集合であるコードブックをあらかじめ作成しておき、対応するデータポイント(画像であれば1画素)毎に、距離の近い離散ベクトルを割り当てている。学習時に入力データとベクトル量子化さ

れたデータとの差の最小化を行うことで、コードブックの更新も行う。

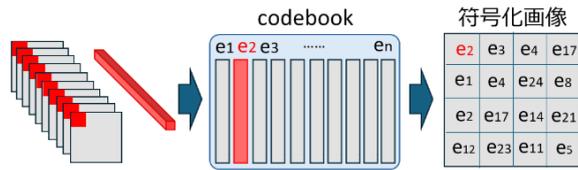


図3. ベクトル量子化

3. 実験概要

3-1 使用したデータセット

異常検知の評価データとして、MVTecAD データセット[1]の「hazelnut」を用いた。crack・cut・hole・print を bad データとしてまとめ、各 3 枚ずつ閾値設定のための検証用データ (val)として分割した。また train・val・test の各データに対し回転や平行移動等を加えることで、データ数を 5 倍に拡張した。学習の効率化を図るため、画像 1 枚の大きさを(100, 100, 3)に縮小している。最終的なデータ数は表 1 の通りである。

表 1. 異常検知評価用 Hazelnut データセット

	train	val	test
good	1850	105	200
bad	0	60	290

3-2 比較した AE 型深層生成モデル

異常検知性能の比較には、2章で紹介した3つのモデルAE、VAE、VQ-VAEを用いた。比較を行いやすくするため、AEモデルをベースに、層の数やフィルターの大きさを揃えモデル構造が同等となるよう調整をした。作成したAEモデルの構造を図4に示す。Encoderに畳み込み層を3層、全結合層を2層使用した。DecoderはEncoderと逆の操作となるよう、全結合層2層、転置畳み込み層3層で構成した。VAEは図4の青枠の部分が異なっており、最終層を2層に増やし潜在空間の平均と対数分散を求めている。その値をもとに、

確率的にサンプリングを行うことで潜在変数を決めている。VQ-VAEは赤枠の部分が異なっており、潜在変数の離散ベクトル表現への変換を行なっている。各モデルの学習条件は表2の通りである。

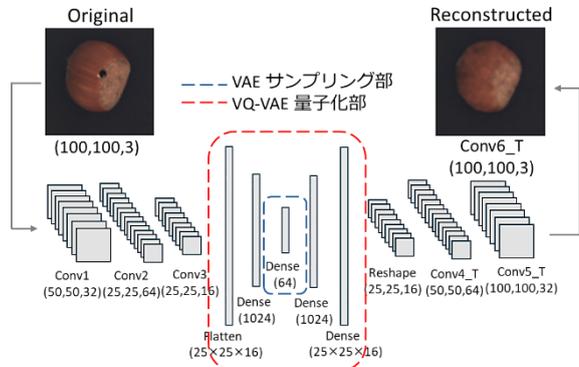


図4. 作成した AE モデルの全体構造

表 2. 各モデルの学習条件

	AE	VAE	VQ-VAE
epoch	500	300	500
latent_dim	64	64	16
codebook_size			16

3-3 異常検知モデルの比較

以下の 4 つの観点から、それぞれのモデルについて評価を行った。

- ① 再構成画像の比較
- ② 再構成誤差分布の比較
- ③ モデルの予測精度と混同行列
- ④ ROC 曲線と AUC

4. 各モデルの異常検知性能の比較結果

4-1 再構成画像の比較

学習済みの異常検知モデルを、test データに適用した結果を図 5~7 に示す。紙面の都合上、good データと bad データ(print と crack)をそれぞれ 1 データずつ抜粋して掲載している。

再構成性能が一番高かったモデルはVQ-VAEであり、異常データを学習していないにも関わらず、異常箇所もほぼそのまま再現され

た。再構成性能が一番低かったモデルはVAEであり、全体的に輪郭がぼやける特徴がみられた。しかしながらAEと比較すると、異常画像を元の良品状態の画像に再構成する性能が高く、各モデルで特徴のある結果となった。

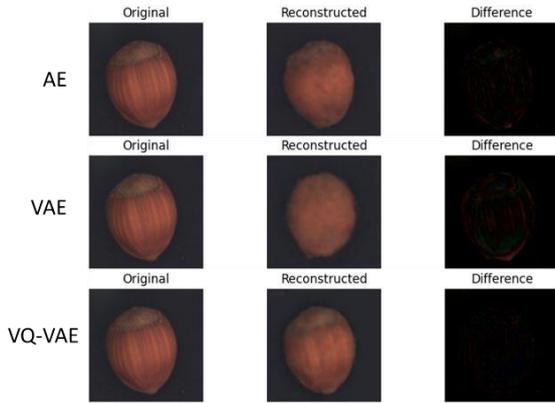


図 5. good の再構成画像の比較

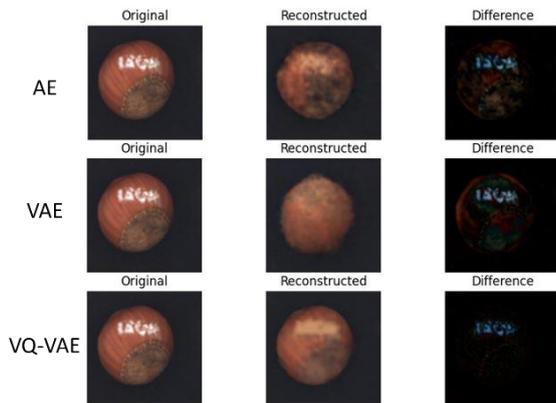


図 6. bad (print) の再構成画像の比較

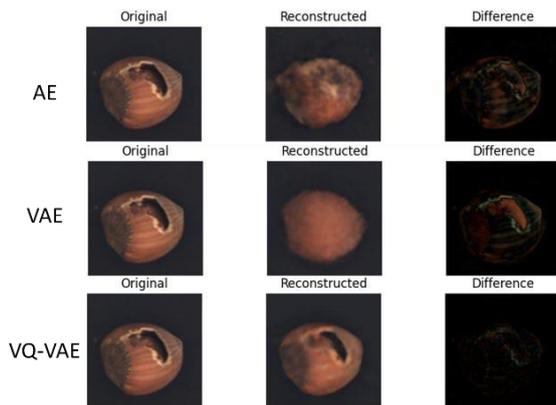


図 7. bad (crack) の再構成画像の比較

4-2 再構成誤差分布の比較

図 8～10 にテストデータの再構成誤差の分布図を示す。good データの分布に注目すると分

かりやすいが、VQ-VAEは0.0003の誤差の範囲にデータが固まっているのに対し、一番誤差が大きい VAE では 0.002 程度の範囲に固まっており、同じデータでも 7 倍程度の誤差が生じることが分かった。4-1 でも述べたが、VAEは輪郭がぼやける傾向があり、その結果が特に Good データの誤差範囲のばらつきに表れていると考えられる。

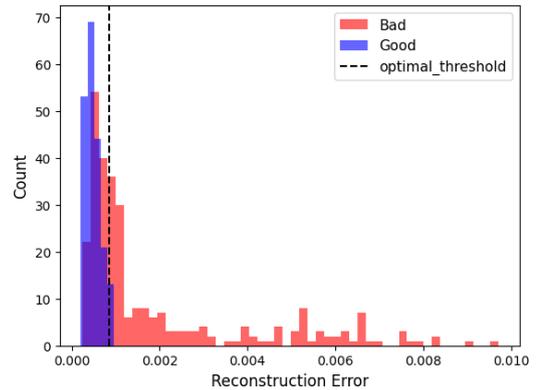


図 8. AE の再構成誤差の分布図

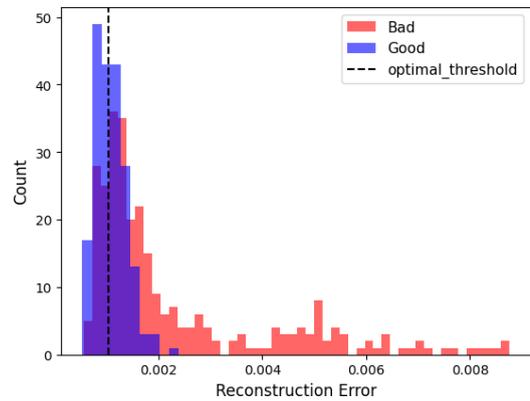


図 9. VAE の再構成誤差の分布図

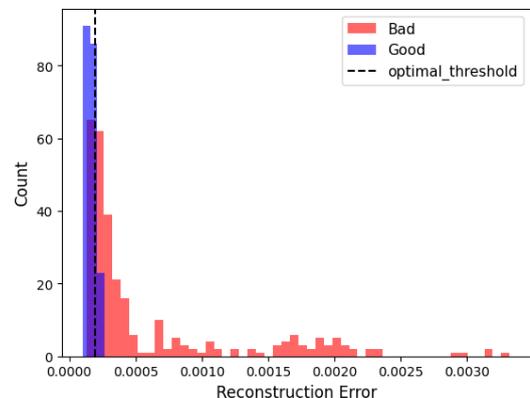


図 10. VQ-VAE の再構成誤差の分布図

4-3 モデルの予測精度と混同行列

表 3～5 に予測結果の混同行列を示す。各モデルの予測精度は AE:0.741、VAE:0.688、VQ-VAE:0.794であった。VQ-VAEが一番良い性能を示したが、予想していたよりも性能の向上は見られなかった。AEは正常データの検知性能が3モデルのうちで一番良かったものの、不良品を良品と予測する数が一番多く、極端な結果となった。種別ごとに確認すると、cutやhole等の異常個所が少ない場合に予測が外れることが多かった。VAEは全体の精度は良くなかったものの、異常データの検知性能が一番良い結果を示した。未知データに対しての般化性能(特に異常画像を正常画像として復元する性能)の高さが、異常検知においては有効に働いていると考えられる。

表 3. AE モデルの予測結果の混同行列

	good(pred)	bad(pred)
good(label):200	194	6
bad(label):290	121	169

表 4. VAE モデルの予測結果の混同行列

	good(pred)	bad(pred)
good(label):200	101	99
bad(label):290	54	236

表 5. VQ-VAE モデルの予測結果の混同行列

	good(pred)	bad(pred)
good(label):200	165	35
bad(label):290	66	224

4-4 ROC 曲線と AUC

図11に各モデルのROC曲線とAUCの比較図を示す。ROC曲線(受信者動作特性曲線)とは、閾値を変えた際の分類モデルの真陽性率(TPR)と偽陽性率(FPR)の関係を可視化したグラフである。真陽性率は1に近いほど異常データを精度よく判別でき、偽陽性は0に近いほど異常データの検出ミスが少ないことを示している。AUC(Area Under the Curve)は

ROCの下側面積のことである。モデルの精度を総合的に評価する指標として用いられ、1に近づくほど良いモデルとされる。ROC曲線で比較すると明らかであるが、VQ-VAEが総合的に良いモデルであることが裏付けられた。

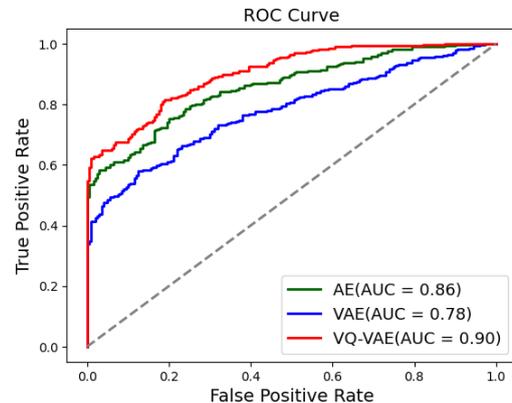


図 11. ROC 曲線と AUC による比較

6. 考察とまとめ

AE・VAE・VQ-VAEの3つの深層生成モデルを用いて、hazelnut画像データの異常検知を行った。3モデルの内VQ-VAEが異常検知性能が高いモデルであったが、画像の再構成性能が非常に高いため異常部位も復元がされてしまった。その結果、再構成誤差が小さくなり、予測していたよりも性能の向上が見られなかった。コードブックの大きさと潜在変数の次元数を調節すれば、精度向上も考えられる。また、AE・VAEは異常部位の再構成がうまく行われないことが異常検知においては利点となり、各モデルの特徴を生かした異常検知モデルの作成が必要であると考えられる。

7. 参考文献

- [1] Paul Bergmann, Michael Fauser, David Sattlegger, and Carsten Steger, "A Comprehensive Real-World Dataset for Unsupervised Anomaly Detection", IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2019

NMR 測定を応用した分析手法の紹介

山形大学工学部技術部
計測技術室 水口 敬

1. はじめに

核磁気共鳴 (Nuclear Magnetic Resonance; NMR) 分光技術は物質の分子構造を原子レベルで解析することが可能である。核種によって測定の可否があるが、水素、炭素、窒素などが主体の有機化合物や高分子化合物はもちろんのこと、近年では無機化合物においても、分子構造や物性の解析に利用されている。そのため合成化学、生命科学、医薬品・食品開発、材料科学といった幅広い分野においてなくてはならない分析手法となっている。

測定には大まかに液体状態と固体状態での 2 種類の測定方法があり、それぞれに特徴がある。溶液 NMR では化学シフトと呼ばれるエネルギーの差によって、物質の構造を簡単に調べることができ、信号強度比からは定量することが可能である。逆に固体 NMR では溶液 NMR のような高分解能測定は難しいが、試料をそのままの状態で測定するため、不溶性材料や溶解により構造変化してしまうような材料の測定・解析ができ、また緩和時間測定により溶液に比べてよりダイレクトに分子間相互作用や分子運動状態等を観測することが可能である。

本稿ではさらに NMR を学内外問わず活発にご利用して頂けるよう、NMR 装置と測定・解析方法について例を交えていくつか紹介する。

2. NMR 装置の紹介

山形大学工学部の共同機器分析センター

では 4 台の NMR が設置されている (図 1)。



図 1. 各 NMR 装置の外観

ECX-400 は溶液専用の基本的な 1 次元・2 次元測定、ECZ-400 は溶液・固体両方に対応した 400 MHz NMR であり、特に固体測定においては、感度が低く化学シフトの広い核種向けの 4 mm プロブが付属している。ECZ-500 はオートサンプラーが付帯した溶液専用の 500 MHz NMR であり、最大 30 個のサンプルを自動測定可能である。最も磁場の強い ECZ-600 は溶液・固体両方に対応した 600 MHz NMR であり、感度が高いが化学シフトの狭い核種や高分解能を必要とする測定用に 3.2 mm と 1 mm の固体プロブに対応している。またソフトウェアはどの装置も JEOL の Delta を搭載しており、ほぼ全て同じオペレーターシステムで測定・解析することができるようになっている。

3. qNMR による定量分析

溶液 NMR では原子核数の比が分子内または分子間においてピーク積分比に対応することから、構造決定や 2 種類以上が混合

した系での濃度を求めることができ、この特性を利用したものが定量 NMR (qNMR) である (図 2)。

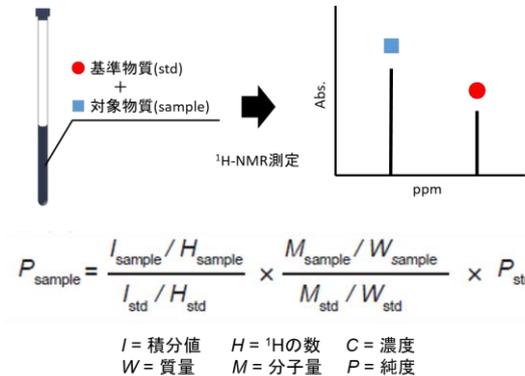


図 2. qNMR の概略

測定対象物質とは異なる純度既知の基準物質を添加したサンプルに対し、 ^1H -NMR を観察することでシグナルの積分比の関係から純度を算出することが可能である。qNMR から得られた定量値は積分値、プロトン数、質量および分子量の関係を用いるため、吸光度測定等では見逃される残留物や水分をとらえた、より精度の高い値となっている。

4. DOSY-NMR による分子サイズ分析

DOSY (Diffusion Orderd SpectroscopY) は分子の拡散現象を観察する 2 次元 NMR 法である。

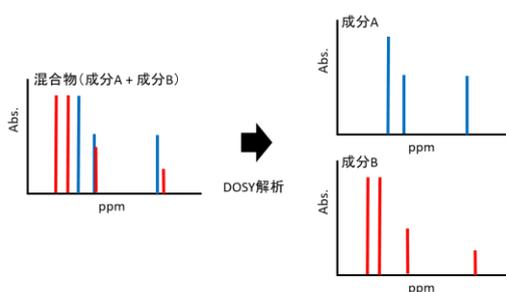


図 3. DOSY によるスペクトル分離

複数の化合物からなる混合物を、それぞれの自己拡散係数の違いを利用してスペクトルを分離することが可能である (図 3)。また得られた自己拡散係数から流体力学半径を求めることで、溶液中における分子のサイズや、ホスト-ゲスト分子のような混合物中の各成分の分子の運動性に関する知見を得ることができる。

4. 固体 NMR による運動性の解析

固体中では溶液中と比べ双極子相互作用や異方性相互作用が強く、スペクトルの半値幅が広がるため、化学シフトなどから構造決定を行なうことが困難である。また運動性が低く分子の緩和時間が長くなるため測定に時間を有するといったデメリットもある。しかし緩和現象が長いということは、逆に緩和時間や緩和過程を容易に観測することが可能である。

分子の運動性と緩和時間は密接な関係にあることから、高分子材料や複合材料において、緩和現象を観測し構造由来の分子運動特性を解析することは、材料特性の研究に非常に有用な手段である。

5. おわりに

本稿では NMR を使ったいくつかの分析手法について紹介した。発表当日は実例とともにより詳しく述べる予定である。

今後さらに多くの方々に NMR を利用頂き、教育・研究に活用頂ければ幸いである。

機械学習を利用した道路標識の識別の検討

山形大学工学部 技術部
計測技術室 増田 純平

1. はじめに

近年自動運転技術の普及が進み、一部の自動車では条件付きの自動運転が実現している。具体的な事例としては、2023年5月に福井県で全国初となる自動運転レベル4のサービスが開始されたことが挙げられる[1]。この進展は、将来的に発生する可能性のある少子高齢化や物流産業の人手不足に対する貢献が期待される。

一方でこれらの自動運転技術が実現するためには、周囲の移動物体の把握や道路標識の識別などのAI技術の重要性が強調される。今回「道路標識の識別」に焦点をあて、任意の背景画像から道路標識を識別するシステムを試作し、その動作確認を行ったので報告する。

2. 画像認識技術とCNN

道路標識の識別などの画像認識は、主に「畳み込みニューラルネットワーク(CNN)」と呼ばれる技術を用いて実現している。CNNは深層学習の一種で、通常のニューラルネットワークに「畳み込み層」と「プーリング層」を導入した、複数層で構成されている。(図1)

畳み込み層は入力信号に含まれている特徴を捉え、画像の形状成分や空間周波数成分を抽出するフィルタのような機能を果たす。この特性により、画像認識やパターン認識などのタスクに対して優れた性能を発揮できる。

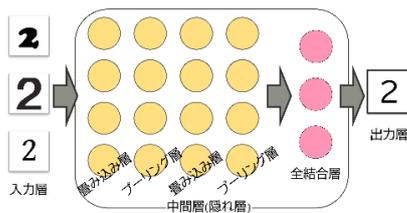


図1 CNNの構成

3. 試作方法

本試作システムは、CNNの構築から道路標識の識別まで、すべてをMathWorks社が提供するMATLABソフトウェアを用いて試作する。

また本システムは、データセットの作成と深層学習による学習モデルの取得を行う“学習モデルの構築”と、風景画像から学習モデルを用いて道路標識の識別を行う“識別システムの構築”の2つに分け構成する。これは学習から識別までを一つのシステムとして作成した場合、演算時間の増加や、システムの拡張が困難になる懸念があるためである。以下に各システムの作成方法について詳細に説明する。

3-1. 学習モデルの構築

学習モデルに使用する道路標識データセットは、国内のものが確認できなかったため、フリーで利用可能な背景が無地の道路標識(66種類、128×128ピクセル)をダウンロードし、伸縮・回転処理を施したものを使用した。

また、学習モデルの構築には、MathWorks社が提供しているMNISTを使用した数字識別を行うサンプルプログラムを参考に構築した。

3-2. 識別システムの構築

一般道においては、複数の道路標識が隣接して設置される場合がある。したがって風景画像から画像認識を行う場合には、全ての道路標識を個別に識別できる機能が求められる。今回試作したシステムにおいても、同様に風景画像から複数の道路標識を識別できる構築とした。

道路標識の識別手順としては、まず風景画像を一度2値化し、その際に発生する境界線から一定サイズ以上の道路標識に類似したオブジェ

ク(円形、三角形、ひし形)を抽出する。この時、道路標識は撮影角度によって歪むことも考慮し、オブジェクトの判断基準となるしきい値を低めに設定した。最後にこれらの各オブジェクトに対して前述の学習モデルを用いて識別を行う。これにより、信頼性の高い複数の道路標識の識別が可能となる。(図 2)

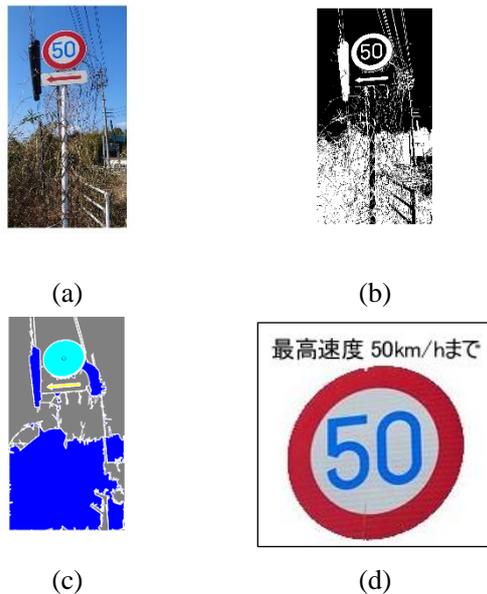


図 2 道路標識の識別手順

(a):入力画像, (b):画像の2値化,
(c):画像のオブジェクト判別,(d):識別結果

4. システムの評価

システムの評価方法として、適当な風景画像を入力し、出力される道路標識の数とそれらが正確に識別されているかの2つの観点から評価した。図 3、図 4 にシステム実行時の成功および失敗例を図示する。図 3 は2種類の道路標識が含まれる画像であり、いずれの標識も正確に識別されていることが確認できる。一方で図 4 は1種類の道路標識が含まれる画像であり、本来の「幅員減少」が適切に識別されず、「踏切あり」として出力されたことが確認された。これは、一定の明度しか持たないデータセットのみを使用したためであり、今回のような通常時よりも全体的に暗い標識では CNN による処理が適切に行われず、誤った標識と判別されたと考察される。

また、現行のシステムでは、道路標識として判断できるオブジェクトは、円形、三角形、ひし形の3種類に限定している。そのため、横断歩道のような五角形の標識や、撮影角度等により楕円状に歪んだ標識は検出が困難であるという問題が確認された。



図 3 識別システムの成功例

(a):入力画像, (b-1,2):識別結果



図 4 識別システムの失敗例

(a):入力画像, (b):識別結果

5. まとめ

本内容は、CNN を利用した道路標識の識別システムを試作し、風景画像から複数の道路標識が正確に識別できるかの動作確認を行った。道路標識が正確に識別できるための基準として、画像の明度や道路標識の形状に関する条件が確認された。

今後の展望としては、学習モデルや識別システムに明度処理を組み込むとともに、横断歩道に近い形状の五角形を判断基準に追加するなど、システムの精度向上が求められる。

6. 参考文献

[1] 運転者を配置しないレベル4での自動運転移動サービスの開始について、<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001609547.pdf>

360 度カメラを用いた設備点検方法の検討

山形大学工学部 技術部 計測技術室 堺 三洋

【背景】

通常のカメラでは一方向しか撮影できないのに対して 360 度カメラは全方向 1 度に撮影することができる。非常に便利な機能を持つ反面価格が高価であり専用のソフトウェアを用いる必要がある。本報告は試験的な意味合いが多く、360 度カメラがどこまで使えるかを検討した内容になっている。筆者は 10 年以上 9 号館クリーンルームの設備点検の業務を行っている。数年に一度ブラックボックス的な今まで誰も開けたことがない設備保守を行う場面が発生することがある。360 度カメラを用いた事例として、2023 年 12 月末にクリーンルームの HEPA フィルターユニット内部から異音が発生する不具合が発生、クリーンルーム設備全停止とフィルタ内部点検を行った際に 360 度画像を記録した内容を報告したいと思う。この時送風ファンのベアリング不良が確認され応急修理を行ったところである。以上のように滅多に故障しない設備はメーカー担当者と実際に修理対応した者だけが内部構造を知ることになる。そこで担当者が退職などで不在になる場合、不具合が再発した場合は対応が後手後手になると思われる。また筆者は数年後に定年退職するので後輩の職員に対して情報を残すことも大事と考える。360 度カメラの優位性は全方向画像記録が可能なので通常カメラより多くの情報を記録できることである。

【360 度カメラ機種選定】

本報告で用いた 360 度カメラは、サムソン Gear360 (中古品・筆者私物)を用いた。機種選定の理由は以下の機種は高額であり、購入する予算がなかったためである。

- 1) リコーシータ
- 2) インスタ 360
- 3) コダック SP360 等々

カメラ購入後に得た情報で、Gear360 は画像解像度が高くユーザーから評判が良い機種であることがわかった。

【360 度パノラマ画像変換】

Gear360 は古い機種であるためサムソン純正のソフトウェアが使えない問題がある。山形大学は Adobe 包括的 ライセンスを教職員に与えているので Photoshop , Premiere Pro 等強力なソフトウェアが使える。一方で Adobe のソフトウェアはパソコンのハードウェアが超強力でなければ動作しない問題がある。筆者は最新のパソコンを持っていないので残念ながら Adobe ソフトウェアが動作しない問題が生じた。そこで筆者はフリーウェア Hugin を用いた。Gear360 の 360 度元画像を正距円筒図法にて 360 度パノラマ画像に変換する際に Hugin がとても役に立った。



写真 1 サムソン Gear360 (私物)
(2 カメラなので裏にもうひとつカメラがある)

【360 度画像は Windows 標準ソフト可】

Adobe ソフトウェアが使えずに困っていたところ Windows11 標準ソフト「映画&テレビ」にて Gear360 の 360 度動画が動作することがわかった。解像度は悪いがパソコン画面上で任意方向の画像取得が可能であった。360 度ソフトウェアはもう少しソフトウェア適合性を調査してみたいと思う。

【設備点検事例紹介】

クリーンルーム HEPA フィルタ内部を撮影した元画像が写真 2(左)である。Gear360 は Dual-Fisheyes 方式なので元画像として丸い画像が2つ生成される。これを Hugin にて 360 度パノラマ画像変換したのが写真 2(右)である。正距円筒図法で画像変換されているため、画像の上下部分は横に拡大されることになる。写真 2(右)パノラマ画像に最終段 HEPA フィルタと画面両端に分割された送風モータが映り込んでいることが確認できる。写真 3 は写真 2 の撮影時カメラ向きを 90 度変更したものになる。写真 4(左)は 9 号館屋上からの米沢キャンパスの画像である。写真 4(右)はパノラマ変換後の画像になる。

【まとめ】

360 度カメラを用いた撮影と画像処理の検討を行った結果、興味深い画像とソフトウェア利用の理解が深まった。360 度カメラの活用例として、ISS から地球を撮影したコンテンツ(リコー(株)ホームページ参照)、危険を伴う空間の画像記録、歴史的な建造物の構造記録等が考えられる。360 度カメラ自体は新しい技術ではないが VR 用画像作成もできるので今後、開発環境が整えばチャレンジしてみたいと思う。

【謝辞】

R5 年度技術会発表会にてリコー(株)様のホームページ利用許可を頂きました。謹んで感謝申し上げます。



写真 2 HEPA フィルタ内部 (左)元画像



(右)360 度パノラマ画像



写真 3 HEPA フィルタ内部 (左)元画像



(右)360 度パノラマ画像



写真 4 米沢キャンパス風景(9 号館屋上から) (左)元画像



(右)360 度パノラマ画像

改めてのご挨拶ならびに業務内容報告

「学科設備管理のための GAS を用いた予約システムに関して」

山形大学工学部技術部
機器開発技術室 大和田 翔

1. 経歴

現在までの経歴は以下の通りです。

2007 - 2011 年：

山形大学工学部機械システム工学科 A コース

2011 - 2013 年：

山形大学大学院理工学研究科機械システム工学
専攻博士前期課程

2013 - 2019 年：

山形大学大学院理工学研究科機械システム工学
専攻博士後期課程（単位取得退学）

2019 - 2021 年：

山形大学工学部機械システム工学科にて，新学術領域分野研究「RT と環境駆動による長寿命・高出力・多機能バイオリギングシステムの開発」プロジェクト研究員として 2 年間雇用
2021-2023 年 1 月：

新潟総合学院開志専門職大学情報学部助手

2023 年 2 月：

山形大学工学部技術部機器開発技術室配属
現在に至る。

2. はじめに

2023 年 2 月 1 日付で技術部機器開発技術室に入職致しました大和田翔と申します。昨年度の技術発表では，新任のご挨拶のみとなっておりますので，この場で改めて自己紹介をさせていただきます。本発表では簡単な略歴，研究・業務の紹介，および業務報告として Google App Script（以降 GAS）^[1] を用いた設備の予約システムについて簡単に述べさせていただきます。

3. 略歴の紹介

前職は新潟県の大学に教職を勤めておりましたが，経歴にある通り，2007 年工学部入学からプロジェクト研究員を退職するまでのおよそ 14 年間，山形大学に在籍しておりました。主な専門はロボティクスとなりますが，幅広い分野を総合して開発を進める特徴から，設計からプログラミングなど幅広く扱っております。学部・修士課程は市販の小型ロボットと H8 マイコン，各種センサを組み合わせることで段差を含む障害物回避する自律歩行に関する研究を行っており，当時は研究で小型ロボットを扱っていることからアフリカのタンザニア・ケニアに交流訪問をさせていただきました^[2]。博士後期課程では，携行性を維持しつつ，人の上半身の形状を持ち，身振り手振りを再現可能した，ミニチュアヒューマノイドロボットを用いたテレコミュニケーションシステムの開発に携わりました。ここでは主に，操作者側の臨場感を向上させることを目的として操作システムに関する研究を行っておりました。博士課程を単位取得退学後，同研究室にて，新学術領域分野研究のプロジェクト研究員として 2 年間雇用して頂き，生物の生態調査に関わる研究開発を行っておりました。主な内容としては，同研究室で開発された環境駆動型ローバーの実地運用のための改良や，野鳥を対象とした装着型刺激呈示デバイスの開発などを行っております。山形大学を離れた後は，現在の職務に就くまで新潟県にある新潟総合学院開志専門職大学情報学部にて教職（助手）を務めておりました。こちらでは，学生が自由に使用できる工作用ファブリックスペ

ースの管理運営、回路設計や CAD の使用方法を指導、および同施設を利用した講義の補助が主な業務となります。2023 年 1 月末でそちらを退職し、本学に入職後現在に至ります。

4. 専門分野に関する研究紹介

これまでの研究・業務実績の一例として、「ワイヤレス鳥用遠隔薬液ポンプシステムの試作」^[3]について、内容を抜粋して紹介させていただきます。

4.1 研究概要

まず生物の生態調査の 1 つであるバイオリギングについて簡単に説明致します。この手法は、カメラやセンサなどの記録媒体を搭載したデータロガーを、野性動物に装着し、取得したデータからその生物の行動や生活パターン等を調査する方法です。この手法は、目視観察では観察不可能な、自然界での生物の生態を明らかにしてきました。一方、行動原理を明らかにするためには、能動的行動を観察するだけでなく、外部刺激による行動変化を知ることが有用です。本研究は、通常では困難な屋外環境での野性動物に対し、外部刺激を与え、それによる行動知見を明らかにすることを目的としていました。そのためには、野生生物に接触することなく、観察者自身が任意のタイミングで刺激を与えることを可能にする必要があります。ここでは、その目的を実現するために当時開発した、薬液を投与するポンプを任意のタイミングで遠隔操作可能とするウェアラブルデバイス試作機の紹介となります。

4.2 システム概要

当時開発したウェアラブルデバイスの設計要件は以下の通りです。

1. 小型且つ軽量
2. 長距離通信可能
3. 適切な吐出圧力と吐出量
4. 防水機能

これらの設計要件は動物倫理、屋外での目視観察および対象となる生物（野鳥）の生態条件に対しての要件となります。

各要件についての詳細は以下の通りです。要件 1 に関しては、バイオリギングに代表される、生物に装置を取り付けて行う研究を行う際に、動物倫理や運用の観点から要求される要件です。装置は、装着される動物の行動を損なうことなく、且つその重量を体重の 5 %以下にすることが望ましいとされています。本研究時はシステムの提案と試作の段階であり、研究対象を選定していないため、20g 以下を目安としておりました。要件 2 は観察に関わる要件です。観察方法は試作段階のため、目視による方法を想定し、野鳥に気づかれず且つ十分に視認可能な距離として 200m の通信距離を目標としました。要件 3 は鳥の生態条件に関わる要件です。対象となる鳥の血圧に対し十分な吐出圧力と吐出量をもったポンプが必要となります。本試作機では、七面鳥の最高血圧（約 0.04MPa）を参考値とし、その要件を満たすモーターポンプを選定しています。最後に防水機能に関して、これは使用環境に関わる要件であり、実地運用時のショートなどを避けつつも、充電のため内部の電源とアクセス可能にする必要があります。

4.2.1 装置外観と運用方法

装着装置の外観を図 1 に示します。また、図 2 は本体内部の概要となります。本装置は薬液などを含まず総重量は 20.3g とやや目標より超過したものの、先にあげた要件をおおよそ満たすよう設計されています。なお、防水に関しては試作段階のため、密閉することができず未確認となります。通信とモータ制御は株式会社 MONOWIRELESS 製のマイコン、TWELITE^[4]を採用しております。これは他の電波や障壁などの影響を受けやすい中程度の電波強度であるものの、専用ライブラリによる開発と理想的な環境下で最大 3km の通信距離、軽量且つ低電力で運用することができます。また、プリンストールアプリはコードを記述することなく、マイコンに入力された情報を接続された他方のポートから出力することが可能です。本システムでは通信とモータ制御を、専用ライブラリを用

いて開発しております。電源は低飽和型レギュレータ (LDO) を用いて 3V に安定化し、マイコンとモータ 2 つに供給されます。ポンプモータは MOSFET を TWELITE の PWM 出力によって制御し操作します。一方操作端末に関しては、LCD モニタの制御用に Arduino mini を追加で組み込んであります。Arduino mini は TWELITE と Uart 通信できるよう接続され、ボタン操作や試作機側からの応答を I2C 接続された LCD モニタに出力されます。操作端末は両偏波パッチアンテナ (MW-A-BP01) に接続し、電波の指向性を持たせました。本システムは、通信断絶による操作不能時でも薬液の過剰投入を避けるため、専用ライブラリを用いてタイマによるモータ制御を組み込み、誤動作を避けるよう開発しました。



図 1: 装着装置外観

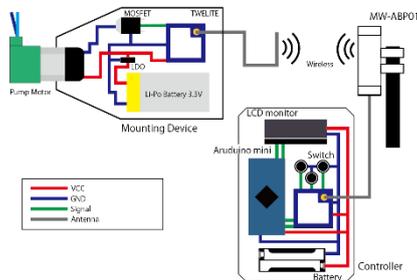


図 2: 試作機のシステム概要

4.3 本システムの今後の運用について

ここでは過去の研究・業務紹介として、遠隔操作システムの試作を紹介させていただきました。このシステムは、操作端末からモータを駆動させるという単純なものです。独立したネットワークを有するため、学内ネットワークを利用することなく、複数の IoT デバイスによる設備管理の実現が期待できます。また学内ネットワークと接続し、管理者の端末と通信を必要とする場合は、ネットワーク接続可能な ESP32 マイコンなどを本システムのコントローラと同様に接続する端末を設置することで実現可能で

す。現在、業務の 1 つとして、設備の管理運営を依頼されており、室内の状況や火器を利用する設備の監視、緊急時の通知の為、今回紹介したシステムの利用を予定しております。

5. 業務内容報告：予約システムに関して

ここでは、今年度業務のため作成したシステムについて紹介させていただきます。建築・デザイン学科から依頼された業務の 1 つに、学科保有設備の管理・運用があります。この設備は学科に所属する教員・学生が研究・講義などで作成したデータを出力し、卒業制作や成果発表に活用することが期待されております。現在、いくつかの工作機械が 8-2103 室に設置されております。本システムは管理・運用を依頼された学科保有設備を学生が円滑に利用可能にすることを目的とし、Google Workspace の統合、自動化、拡張を実現するローコードの開発環境 GAS によって開発を行いました。

GAS の大きな特徴は、マイクロソフトが提供する Excel VBA などと同様に、アプリケーションの機能と紐づけて使用可能な開発環境であり、複数のアプリケーションを連携させることで、自動応答メールやスケジュール管理などに利用することができます。言語は JavaScript, あるいは HTML や CSS を用いて行うことが可能です。開発は個人の Google アカウントでも可能ですが、セキュリティの観点から、アクセスを山形大学工学部 (教職員用) と信頼できる組織のユーザーに限定するため、教職員アカウントで作成しております。

現行のシステム概要を図 3 に示します。予約の流れは以下の通りです。まず学生は利用申請フォームにアクセスします。利用者はフォーム上にリンク付けたスケジュール「8 - 2103 利用状況」から空いている日時を確認し、各項目の入力を行います。入力されたデータはフォームと紐づけられた管理用スプレッドシートに送信され、スプレッドシートに紐づけた GAS コードによってスケジュール「8 - 2103 利用状況」へと反映されるシステムとなります。なおスプレ

ッドシートではフォームの情報だけでなく、通常の App 同様、任意の情報を記述することが可能です。また作業当日、利用者は作業終了後に指定の書式に必要事項を記入し、管理者に提出します。

次に管理者側の作業について、管理者は入力された情報を元に自身の予定とすり合わせ、了承または日時変更の依頼を入力されたメールアドレスに返信します。作業当日に関して、利用者の作業終了後に提出された書面を元に、利用時間と備品の消費、その他の事象をスプレッドシートに纏め、次回の運営会議などで学科の先生方に報告書を提出します。また、3D プリンタなど利用者不在のまま稼働する設備や学科運営会議の承認の元、設備の貸し出しや長期メンテナンスなどが生じた場合はスケジュールに記述します。これらの操作・作業は現時点では試作段階のため、全て手動で行っております。

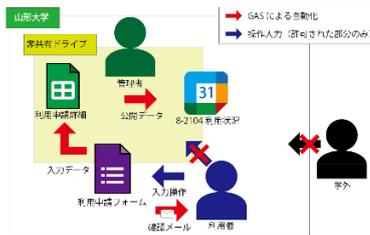


図 3: 利用者の予約の流れ

5.2 システムの運用状況と今後の課題

本システムの本格的な運用は 2024 年 1 月より公開し、2 月の卒業制作にて複数名の利用が実現しました。実際の利用時に判明した課題は以下の通りです。

1. 管理業務の煩雑さ
2. 資料公開方法のエラー

まず管理者の煩雑さについて、利用者が自身の端末から自由に予約可能なため、利用者が過密する時期であった卒業制作時は、管理ミスに繋がる恐れが有りました。そのため現在、スケジュール管理や学生への応答など、手動で行われている部分の自動化を進めております。

次に資料公開に関して、現在管理依頼をされております設備の多くは、加工時の作業より

も、加工前に使用するデータの作成や、装置のキャリブレーションなど、事前準備が重要なものがほとんどです。そのため、事前準備が滞りなく済んでいれば、当日の利用者を必要以上に制限することなく作業を進めることができます。これらの資料を共有ドライブにて公開しておりましたが、アクセス許可が必要な組織のユーザーである、学生はアクセス出来ないことを失念しておりました。こちらに関してもフォーム入力時に選択された利用機材の選択項目を用いて、GAS による自動返信メールに機材ごとの資料を送付する形に変更を進めております。

6. 最後に

今回改めてのご挨拶と現在業務について紹介させていただきました。紹介させていただいたシステムは試作段階の為、次年度に改めて施設と利用状況を管理するシステムについて紹介させていただきたいと思っております。

参考文献

- [1] Google App Script : Google Workspace を自動化、統合、拡張。
<https://workspace.google.co.jp/intl/ja/products/apps-script/>
- [2] 多田隈 理一郎, “研究者の日常 or 非日常 アフリカでのロボット外交—若きオアシス型文明圏との出会い— The Robot Diplomacy in Africa -Close Encounters with Young Oasis-type Civilization-, ”日本ロボット学会誌 Vol.31 No.1, pp. 45~46,2013.
- [3] 大和田翔, 妻木勇一, 依田憲, “ワイヤレス鳥用遠隔薬液ポンプシステムの試作”, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1A1-O06, 2020.
- [4] モノをつなぐ無線マイコンモジュール TWELITE トワイライト | 無線モジュール
<https://mono-wireless.com/jp/products/TWE-LITE/index.html>

これまでの科研費申請と採択課題の事例紹介

山形大学工学部技術部
機器分析技術室 伊藤 雄太

1 はじめに

これまでに日本学術振興会の科学研究費助成事業(科研費)に何度か応募してきた中で、いくつかの課題が採択となりました。情報共有の意味も含めて、申請の状況やプロセスについて、あるいはその中で感じたことなどを紹介したいと思います。また、実際の研究課題の事例を取り上げ、技術的な取り組みを含めた申請の具体例についても紹介したいと思います。

2 申請状況と審査結果

科研費は奨励研究の種目に毎年、応募しています。審査結果は不採択と採択を交互に繰り返していて、どちらも同じくらいの回数となっています。1つの課題について、まず1回目で不採択となり、その反省を生かして再トライし、2回目で採択となるパターンを繰り返しています。

3 申請書の作成

奨励研究では書類審査しかないのですが、当然のことながら申請書が重要となります。大分個人的な事情になりますが、不採択と採択を交互に繰り返しているのは、申請書を締め切り直前になってようやく書き始めている影響が考えられます。何も特別なことではないのですが、一通り文章を書き終えた後に、時間を置いてからもう一度目を通すということが重要だと思います。事実として、不採択となった申請書を後から見直すと、話がそれたり、いらぬ文があった

り、展開に飛躍があったりして、確かにこれではだめだなという印象を自分でも受けます。一方で、採択となった申請書は、後から見てもこれ以上は書きようがないというくらいに整然とした印象を受けます。申請書作成の終盤には、良い部分を増やすというよりは、悪い部分をいかに無くしていくかという観点で修正を行っていました。

4 研究テーマの設定

奨励研究は「教育的・社会的意義を有する研究」を対象としているとのことなので、まず前提として「研究」の体をなしている必要があります。簡単に言えば、他の人がやっていないような新しいことに取り組むと、自ずとそうなるかと思います。そして何よりも「教育的・社会的意義」が必要になってくるわけですが、これは普段、研究活動を行っている学生が苦勞している点に着目すると、そういった要素を見つけやすいように思います。学術的意義に関しては、厳しく問われることはないと思いますが、あればオリジナリティのアピールにつながると思います。

5 申請額と交付額

課題が採択されると、交付される金額も同時に通知されますが、申請した金額よりも下がるのが一般的です。研究を進める上ではこの点を考慮する必要があります。充足率は申請額によっても変わるように思います。審査項目には申請額が研究計画に対

して適切かどうかの項目もあるので、あまりに釣り合わない金額を申請するのは避けられた方が良いでしょう。

6 実際の研究課題の事例

固体試料を対象とした分光評価装置を構築した事例を紹介します。

ナノサイズの金属の微粒子はバルク(大きな塊の状態)とは大きく異なる性質を持ち、それを生かした機能性材料の開発などが期待されています。その中のある種のものについて研究していた際に、市販の装置では特性評価が難しいということが課題となったことがありました。これを解決するために、装置を自分で作ることにしました。(目的1)

自作の装置では、市販の装置と比べて操作とデータ処理が複雑になることが多くあります。プロトタイプ機での話になりますが、実際に学生は使いこなすのに苦労していました。これを解決するために、装置の制御とデータの処理をコンピューターで行うことにしました。(目的2)

申請書には、これらのことを研究の背景、問題点として挙げ、研究の目的を記述しました。

装置の構築はプロトタイプ機を改造する形で進めました。作業としては以下のようなことを行いました。

- ・ 光学部品の選定、設置、位置調整
- ・ 検出器の選定、設置
- ・ LED 光源のパルス駆動回路の作製
- ・ ステッピングモーター駆動回路の作製
- ・ ステッピングモーター駆動信号生成プログラムの作成
- ・ アナログデジタルコンバーター制御プログラムの作成

・ 装置全体の制御およびデータ解析のためのプログラムの作成

申請書には、プロトタイプ機からのアップグレードであることを踏まえ、具体的に必要なこれらの作業を挙げ、研究計画・方法を記述しました。また、計画の実行には広範な技術を要するものの、それらはこれまでの研究で十分に蓄積されており、実行可能性が十分であることを述べました。

7 おわりに

申請書を書くときに意識しなければならないのは、審査員の方が読んだときに違和感を持たずにすんなりと理解してもらえるようにすることかと思います。そのためには、申請書の指示書きや公募要領に示されている項目を忠実に漏れなく記述するというようにすることに尽きると思います。

高速ロックイン検出のためのデュアル周波数変換器の製作

山形大学工学部技術部
機器開発技術室 鈴木 貴彦

1. 背景

2018年度に、支援先の研究室からの依頼により磁気光学カー効果測定用差動増幅器を製作し、これを使用することによって目的の測定が可能となった。これは図1のロックインアンプ①の差動入力部(Va-Vb)の不安定さを回避するための増幅器で、受光素子の後段に挿入されるものである。

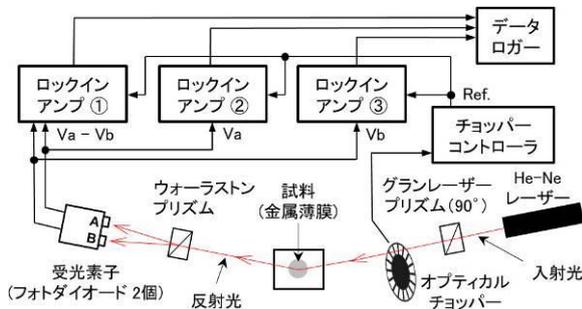


図1 2018年度における測定システムの構成図

その後、図1の光学系よりもさらに高感度(低ドリフト)の光学系として、図2のマイケルソン干渉計を用いた測定システムが検討された。なお図2は反射光の偏光回転現象であるカー効果ではなく、透過光の偏光回転現象であるファラデー効果を測定する構成図となっているが、測定の基本原理は同じなので図2を用いて簡単に説明する。始めに図2のアーム1とアーム2上に何もなくミラーだけが置かれていることを考える。これはマ

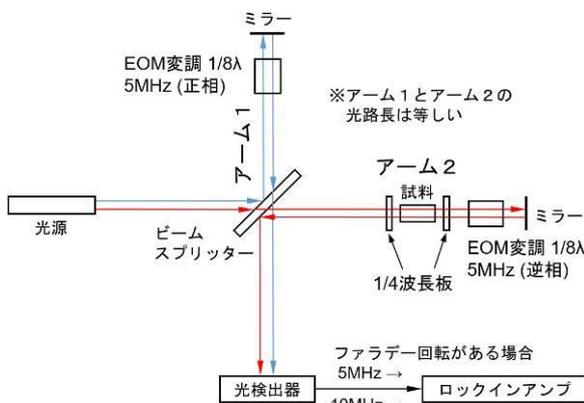


図2 マイケルソン干渉計を用いた測定システムの構成図

イケルソン干渉計そのものとなり、アーム1とアーム2の光路差が光源の波長 λ の整数倍($n\lambda$)ならばビームスプリッター(以降BS)で合成された光(赤線と青線)は互いに弱め合って光検出器において暗くなり、お互いの光路差が半整数倍($(n+1/2)\lambda$)の場合には明るくなる。これは両方の光がBS上で干渉されるまでに、アーム1側の光はBSとミラーとで2回反射されるのに対して、アーム2側の光はミラーのみで反射されるため、反射に伴う位相反転回数が異なるためである。なお本測定系に用いられる光源はレーザー光等のコヒーレントな光源である。

この干渉計のアーム1とアーム2に、それぞれ電気光学変調器(EOM)を挿入し、互いに逆相になるように5MHzで1/8波長分の位相変調をかけたとする。するとどちらのアームでも光線はEOMを2度通過するので、合計で最大1/4 λ だけ位相が遅れることになる。そしてこの遅れが電氣的に5MHzで変調されており、さらに両アーム間で逆相であるため、結論だけを言えば両光線がBS上で合成されると、EOMでの位相変調周波数の5MHzの2倍、すなわち10MHzで強度変調された光が検出器に現れる結果となる。

次に図2のアーム2において、BSとEOM間に前後を2枚の1/4波長板で挟んだ試料を挿入する。この場合、BSを透過した光(赤線)は1/4波長板によって直線偏光から円偏光に変換されて試料を透過し、その後は逆に円偏光から直線偏光に戻されてミラーによって反射される。反射された光は再び同様にして1/4波長板および試料を通過し、BS上でアーム1の光と干渉する。もしも試料がファラデー効果を示さない場合には、アーム2上の試料と2枚の1/4板は結果的には偏光特性に何も影響を与えないので、挿入前と全く同じ、すなわち光検出器にて10MHzで強度変調された光が検出されるだけである。一方、この試料がファラデー効果を示す場合は、BS上で干渉が起きる際に前述の

10MHz に加え、ファラデー回転角に比例した 5MHz の強度変調成分が現れる。よってこの 5MHz 成分の大きさを測定すれば測定試料におけるファラデー回転角を求めることができる。

2019 年度は、上述の測定システムに必要となる高速ロックイン検出システムの開発を目標とした。図 3 にシステムの構成図を示す。なおこの図 3 は

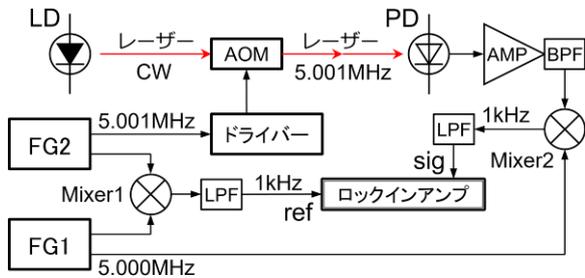


図 3 2019 年度に製作した高速ロックイン検出システムの構成図

磁気光学効果を測定するためのものではなく、開発する高速ロックイン検出システムの動作検証のためのシステムである。光源には、図 2 の実測定システムで期待される干渉光を擬似的に生成するために音響光学変調器 (AOM) によって強度変調 (5.001MHz) されたレーザー光を用いている。よってこの光を受けるフォトディテクタ (PD) からの光信号も 5.001MHz となるが、これは一般的なロックインアンプにとっては高すぎる周波数である。もちろん数 MHz まで対応した高速ロックインアンプも市販されているが、極めて高価なため導入は難しい。そこで手持ちのロックインアンプ (~250kHz) でも測定できるようにするために、光信号周波数をヘテロダイン法によって低周波へ周波数変換するダウンコンバータを製作した。具体的には、図 3 の Mixer2 にアナログ乗算 IC を用いて 2 周波数の乗算を行い、和の周波数成分 (10.001MHz) を LPF で除き、差分の 1kHz を抽出した。同時にリファレンス用の 1kHz 信号も同様に生成した。このダウンコンバータを用いることによって、図 2 の測定システムによるファラデー回転角の測定が可能となった。

一連の研究の最終目標はファラデー効果の測定ではなくカー効果の測定である。カー効果の測定のためには図 2 のアーム 2 上の試料とミラーとを光を反射する薄膜試料に置き換えればよい。しかしこれでシステムが完成というわけにはいかなか

た。図 2 の光学系では、赤と青の光線が別々の光路を通っている区間が長い。その結果、温度変化等による光路上の空気の屈折率変化によって測定値が変動 (ドリフト) してしまうことが明らかとなった。加えて光源の光強度の変動もドリフトの要因となる。よってこれら 2 つのドリフト要因を可能な限り排除した新たな測定システムの構築が求められ、本開発では後者の光強度の変動問題を解決するための電子回路の製作を目標とした。

2. 光学系の見直しと光強度変動への対応

まず新たな光学系として、Kapitulnik ら¹⁾が報告しているサニャック (Sagnac) 干渉計を用いることになった。この干渉計はリングレーザージャイロ等に応用されている光学系で、光源から出た光は二分されてリング状の導光路に各々逆方向に導入され、両者が再び合成された際に干渉が生じる。サニャック干渉計では二分された光が全く同一の光路を通ることから、光路上の屈折率に変化があったとしても両方の光に等しく作用するため、実質的に相殺されて影響が現れない特性を有する。つまり光学的なドリフトを極限まで抑えられる可能性がある。次に光源の光強度の変動については、光源の光強度に比例する 10MHz 成分の信号強度も測定してその大きさを 5MHz 成分の信号強度を除すれば、その変動を相殺できると考えられる。この手法はサニャック干渉計に限らず、図 2 のマイケルソン干渉計においても有効な方法である。本開発では図 3 に示した回路を 2 つ有する (デュアル) 周波数変換器を製作し、その動作を確認した。

3. 製作したデュアル周波数変換の構成

図 4 に、今回製作したデュアル周波数変換器のブロックダイアグラムを示す。基本的に図 3 のダウンコンバータと同じ回路が 5MHz (ファラデー回転角に比例) 用と 10MHz (光源の光強度に比例) 用に 2 つ用意されており、PD からの光信号をバッファアンプで受けた後にダイプレクサ (LPF+HPF) によって 2 つの周波数成分へ分離し、各々の周波数変換回路へ供給している。周波数変換の原理や回路の詳細については 2019 年度と変わらないので説明は省くが、やはり要となる部品は乗算器 (IC) の AD835 であり、この IC の優れた機能と高周波特性 (250MHz (-3dB)) の恩恵を最大限に享受している回路であることは確かである。

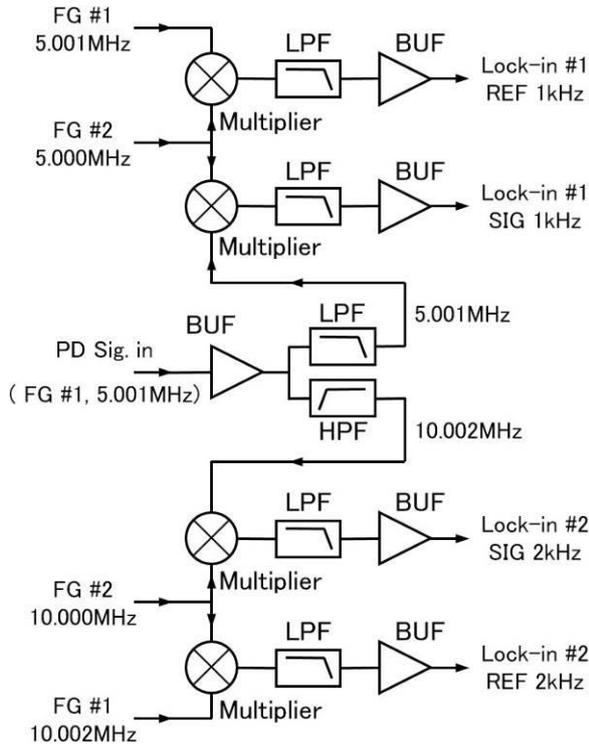


図4 製作したデュアル周波数変換器のブロックダイアグラム

4. 製作

前作では図5(左)に示した、AD835とバッファICが実装された海外製のボードを通信販売で入手することができた。このボードは非常に便利で、AD835とバッファICの間にコンデンサと抵抗器を1個ずつ実装するだけで簡単なLPFを構成することができ、あまり手間を掛けることなく装置を完成させることができた(図5(右))。ところが今回の製作時点では当該ボードは入手できなくなっていたので、やむを得ずIC単体を購入し、全ての回路を万能基板上に実装して回路を製作した。



図5 前回使用したAD835実装済みの海外製ボード(左)と完成した装置(右)

図6は、図4の構成図を具体的な回路として実装した基板と、さらに電源回路も製作してケースに組み込んだ状態である。図7は、製作した装置の正面パネルである。右側の縦一列が2台のロックインアンプへの出力端子、その左側の縦一列が2

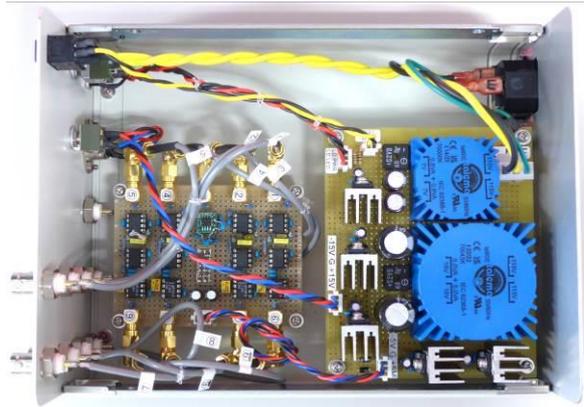


図6 デュアル周波数変換器基板(左)と電源回路基板(右)をケースに組みこんだ状態



図7 製作した装置の正面パネル

台のファンクションジェネレータ(FG)からの基準信号入力端子である。本測定システムでは図4で示した通り、合計4つのコヒーレントな基準信号(サイン波)と、同じくコヒーレントなEOM駆動用信号が必要となる。しかし合計5出力の信号発生器は存在しておらず、外部基準周波数入力を有する信号発生器を多数連結して実現するにしても必要な台数を揃えると大変高価なシステムになってしまう。そこでコヒーレントな周波数関係、つまり同一の信号発生器から出力されなければならない周波数を精査してみると、実は図4のようにFG1とFG2のように、2台に分けても構わないことがわかった。これによって2台の信号発生器を相応の費用で導入することができた。なおEOMを駆動する5.001MHzの信号は、FG1側の信号とコヒーレントでなければならない。

パネル中央下部にはPDからの信号入力端子があり、他の入出力端子も含めて全て50Ω短絡で統一されている。その左隣のDINコネクタとトグルスイッチは、PDの増幅回路に電源供給できるようにと準備した±15V出力である。左端のDCジャックとトグルスイッチは、光源として使用されるレ



図8 標準ラックに組み込んだ本装置(左下)とロックインアンプ(上段)およびファンクションジェネレータ(右下)

レーザーダイオードに電源供給できるように準備した+5Vの出力である。図8に、標準ラックに組み込んだ最終的な測定システムを示す。

5. 動作確認

図9に、PD信号入力に擬似的な光信号として10.002MHzのサイン波を入力した際の入出力特性を示す。赤丸のプロットが示すように、入力信号が500mVppまでは直線的な出力信号が得られ、その先1Vppまではやや飽和する傾向が見られる。10MHz側のロックインアンプに表示される信号レベルは計算値とほぼ合致しているので基本動作に問題ないことが確認された。ところが図9の上段の青丸プロットに示したように、PD信号入力に10.002MHzしか入力していないにもかかわらず、な

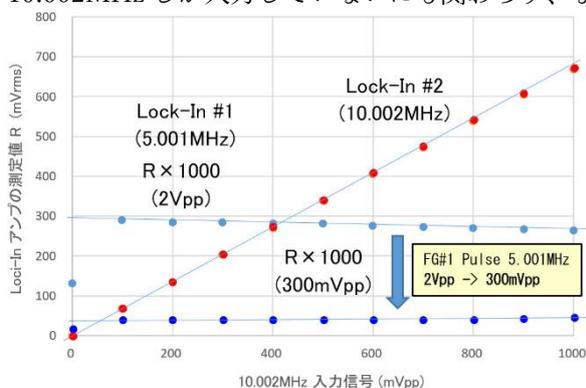


図9 10.002MHz側入出力特性と、5.001MHz側へのリーク特性

ぜか5MHz側のロックインアンプにも一定値が観測され、しかも奇妙なことに一定値か、もしくは10.002MHzの入力信号レベルにやや逆比例するような傾向を示した。なお図9では、この「予想外の」5.001MHz成分は1000倍大きく表示しているので実際には極めて小さい値ではある。それでも実際の測定においては、このように強い10.002MHzの信号に混ざってファラデー効果もしくはカー効果によって生じた微かな5.001MHzの信号の検出を試みるので、この時点での不要な信号は限りなく取り除いておかなければならない。

さてこの5.001MHzの信号の出处であるが、改めて図4のブロックダイアグラムを見るとFG#1の基準信号が5.001MHzであり、この不要な信号周波数と同一であることが分かる。つまりこの基準信号が下段の周波数変換回路へリークし、これによって生成された1kHzの信号がロックインアンプへの信号出力「Lock-in #1 SIG 1kHz」へと出力されているとしか考えられない。そこで試しにこの基準信号電圧を当初の2Vpp(±1V)から300mVpp(±150mV)へ下げたところ、図9の下側の青丸プロットのように、明らかにそのレベルが低下することがわかった。なおこれ以上信号レベルを下げられなかったのは、ロックインアンプのリファレンス入力レベルが足りなくなってロックが外れるからである。よって今後は、図4のFG#1の信号レベルを下げ(例えば50~100mVpp)、その分「Lock-in #1 REF 1kHz」出力段のバッファ回路のゲインを上げてロックインアンプのリファレンス入力レベルを維持し、この5.001MHzのリーク成分を可能な限り抑制することを試みる。

6. 参考文献

- (1) A. Kapitulnik, J. S. Dodge, and M. M. Fejer. High-resolution magneto-optic measurements with a Sagnac interferometer. *J. Appl. Phys.*, **75**(10), pp.6872-6877(1994).
- (2) 高橋豊先生, Sagnac 干渉計による磁気光学効果測定(内部資料), Nov.11(2021).

7. 謝辞

本装置の開発においては、依頼者である高橋豊先生にはその測定原理の説明から装置の基本構成までご指導いただき、またこのような開発の機会をいただきましたことに感謝申し上げます。

技術談話会報告

「映像に魅せられて」

— ハイビジョン、3D、4K、ドローン映像による大学への貢献 —

山形大学工学部 技術部
情報技術室 鈴木 秀茂

1. はじめに

2020年の技術談話会がコロナで中止になってから4年経過したが発表させていただくことに感謝します。昭和58年(1983年)、工学部高分子材料工学科に着任して以来、諸先輩方や同僚・後輩の皆様に支えられながら何とか技術職員として山形大学で37年間プラス継続雇用で4年間勤め上げることが出来た。深く感謝申し上げます。振り返ってみると研究支援や学生実験指導など研究室・学科単位での業務が主だったのが、2000年頃に技術職員を組織化し技術部が発足した事により学科の壁を越えて支援業務を実施できるようになったのが大きな変革であった。2006年に情報技術室の辞令を受け2008年9月から2011年3月までの3年間は、工学部広報室兼務の命を受け工学部ホームページの更新・制作等工学部の広報業務を実施することになった。その後2013年から11号館設置準備室委員を命じられ付帯設備や共同利用機器の入札業務をやり2015年には、6号館から新設された11号館に居室を移動し主に11号館関連業務およびCOIプロジェクト運営業務をやることになった。

2. 研究支援

30年間で主に下記4つの研究室において研究支援業務を行った。実験装置制作や装置の自動化プログラミング開発等、学生への実験指導や学会発表等も経験させてもらった。

- ① 和田研究室(和田八三久教授、池田進助教授、小山清人助手) 研究テーマ:高電子の電気物性
- ② 石塚研究室(石塚修教授、小山清人助教授、田中克史助手) 研究テーマ:レオロジー、超音波トランスデューサ

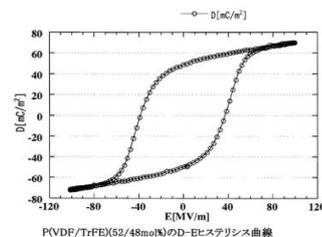
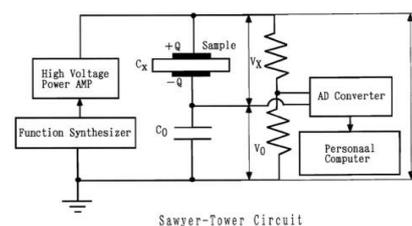
- ③ 池田研究室(池田進教授、香田智則助教授、西岡昭博助手) 研究テーマ:強誘電性高分子、液晶

- ④ 西岡研究室(西岡昭博教授、香田智則准教授、宮田剣助教) 研究テーマ:アルファ化米粉、米粉100%パン

本稿では、池田研究室での研究支援業務を紹介する。

2-1. 強誘電性高分子の研究

誘電体の中で電場を加えていない時でも分極を持っているものがあり、その分極を自発分極という。この自発分極を外部からの電場によって反転することが出来る性質を強誘電性といい、その性質を持つものを強誘電体という。物質が強誘電体であるかどうかは、電場Eと電気変位Dの関係をSawyer-Tower回路によりヒステリシス曲線を調べる。PCにデータを取込むシステムにはLabVIEWを使いD-Eヒステリシス測定装置を自作開発した。



Sawyer-Tower 回路と D-E ヒステリシス

強誘電体の機能の代表的なものとして圧電性がある。圧電性とは、応力を加えた時に電気分極が変化し、電場を加えた時に歪む性質の事である。D-E ヒステリシス測定に歪みを測定する島津社製の TMA-System (熱機械的性質) を組合わせた電歪測定装置を開発した。

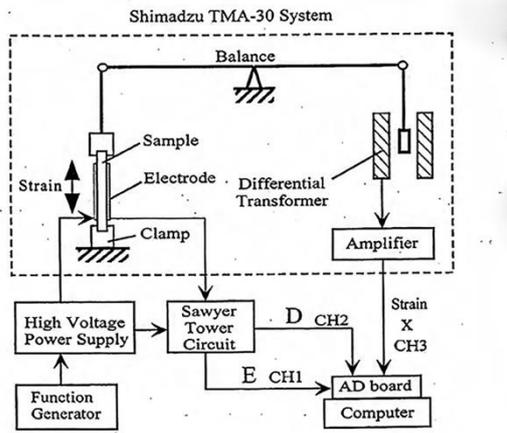


図 1. 電歪測定装置の概略図

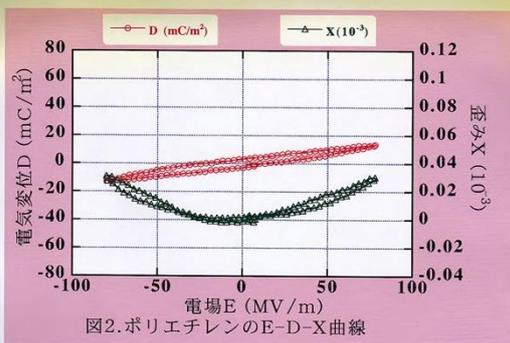


図2. ポリエチレンのE-D-X曲線

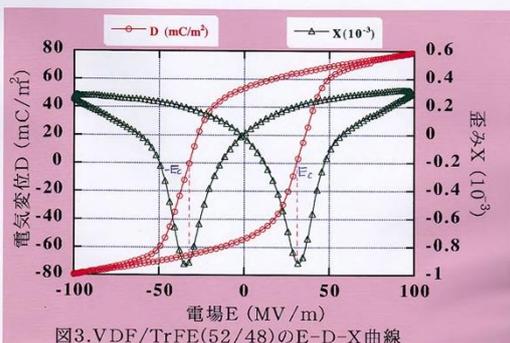


図3. VDF/TrFE(52/48)のE-D-X曲線

電歪測定結果

3. 教育支援

学部3年の下記学生実験指導を担当した。

- ① 材料物理学実験
テーマ: 材料の電気計測基礎
- ② 物性工学実験
テーマ: LabVIEW 仮想計測器

- ③ 光・電子材料工学実験
テーマ: 液晶ディスプレイ

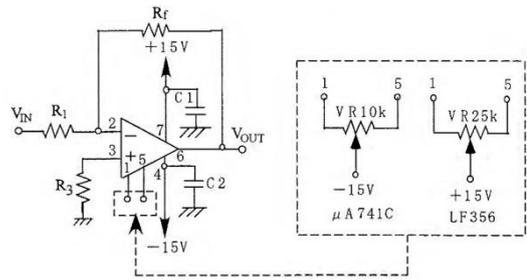
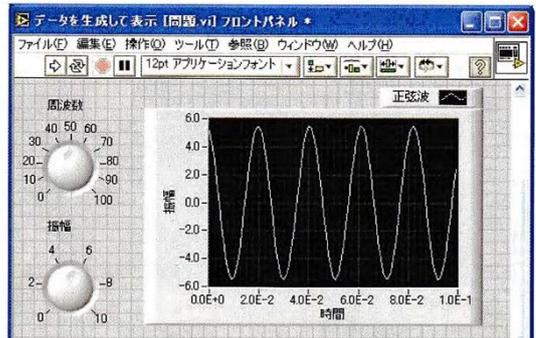
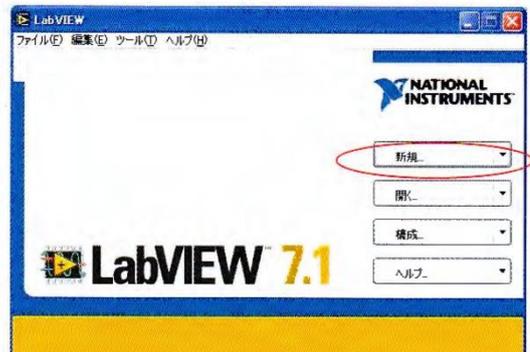


図 1-8 反転増幅器

OP アンプによる反転増幅器



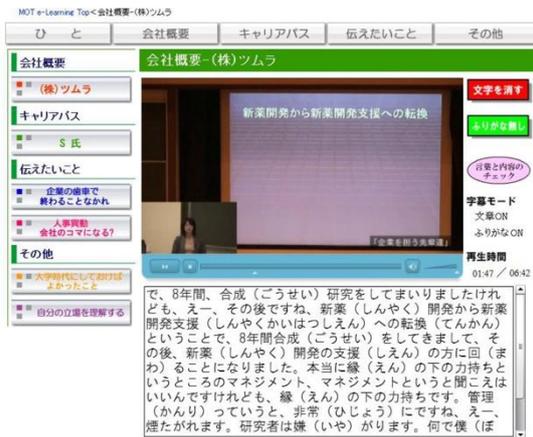
学生実験では、オシロスコープ等の取扱い方から説明し LabVIEW を使った最新のデータ収録を体験させ高分子の電気物性の解明には電気計測の基礎的知識が重要であることを指導した。

4. 情報技術室(広報室)関連業務

4-1. 留学生のための e-Learning 上級日本語教材開発

国際交流センターの仁科浩美先生から日本企業への就職を目指す留学生向けに日本語教育用 e-Learning 教材制作の依頼を受けた。私を含め情報技術室4名で開発を行った。また、開発した教材は第9回日本 e-Learning 大賞にノミネートし、一般に公開された。e-Learning 教材の仕様は下記のとおりである。

- ① 動画教材は企業で活躍している工学部OB・OGを講師に招き、「会社概要や仕事を通して考える事を学生に語る」という教養教育科目「企業を担う先輩たち」をビデオ撮影し活用した。
- ② 動画コンテンツの配信には、Adobe Flash Media Server を利用したFlash Video 配信形式を採用した。
- ③ 映像音声に連動して日本語テキスト（字幕）を表示させるシステムを構築。
- ④ ユーザーの操作で日本語テキスト（字幕）の表示・非表示およびふりがなのルビ付き字幕テキストの表示・非表示を切り替えるように設定した。
- ⑤ 動画を見た後に、確認テスト問題として言葉と内容のチェックページをJavaScript を用いて制作した。

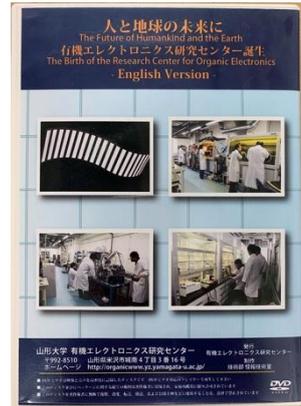
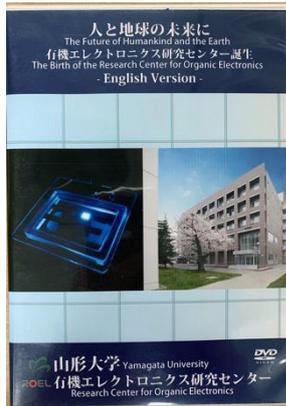


e-Learning 日本語教材 TOP 画面

4-2. プロモーションビデオの制作

大学広報用に下記プロモーションビデオを制作した。制作したプロモーションビデオは、式典や開所式、オープンキャンパス等のイベント時に上映し、また工学部ホームページからも動画配信している。主なPV は下記

- ① 工学部創立 100 周年記念 DVD ビデオ
2010 年 5 月 3 日の記念式典において上映
- ② 工学部紹介 DVD ビデオ
オープンキャンパス時の学部紹介時に上映
(学科紹介等含む)
- ③ 100 周年記念会館落成記念 PV
2010 年 10 月の開所記念式典で上映
- ④ 有機エレクトロニクス研究センターPV
2011 年開所式典で上映



制作した DVD ビデオ

4-3. ホームページ制作

広報室において受験生向けの下記ホームページを作成した。

- ① 受験生のための工学部情報サイト
学生募集要項請求や過去入試問題の掲載等入試に関する情報ページ



- ② 受験生・保護者の方への情報サイト
受験生保護者向けに米沢での暮らしや学生生活の様子、学費・奨学金情報掲載
- ③ 工学部ビデオライブラリーサイト
学科紹介や工学部イベント等の紹介ビデオを動画配信している一覧ページ

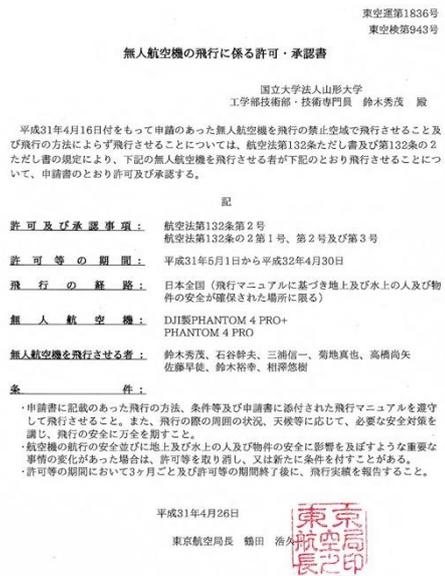


- ④ 技術部 Web サイト (2002 年～)
- ⑤ 機能高分子工学科 Web サイト (2004 年～)
- ⑥ 西岡研究室 Web サイト (2011 年～)
- ⑦ 機能高分子工学科 Web サイト (2011 年～)
- ⑧ 工学部オープンキャンパス Web サイト



4-4. ドローン空撮

情報技術室で購入した DJI 社のドローン Phantom Pro 4 を使い工学部キャンパス内、オフィス・アルカディア内施設および新学生寮(白楊寮)上空にドローンを飛ばし空撮を実施した。空撮は、静止画および4K動画撮影を実施した。ドローンを飛ばすに当たって、国土交通省管轄の東京航空局から無人航空機の飛行に係る許可・承認を得た。



空撮した静止画は、大学広報誌「みどり樹」および「ぱれっと」に掲載され広報活動に貢献している。また、空撮動画は編集し、大学ホームページから動画配信している。



5. 有機材料システムフロンティアセンター (11号館)関連業務

5-1. 11号館付帯設備の入札業務

2015年に設置された11号館内の付帯設備の入札業務として仕様策定委員を命じられた。仕様策定委員は入札のための仕様書を作成し、入札公募を財務会計と協力して実施する委員のことである。私は下記付帯設備の仕様策定委員を務めた。

① 没入型多面立体視映像システム (VR)

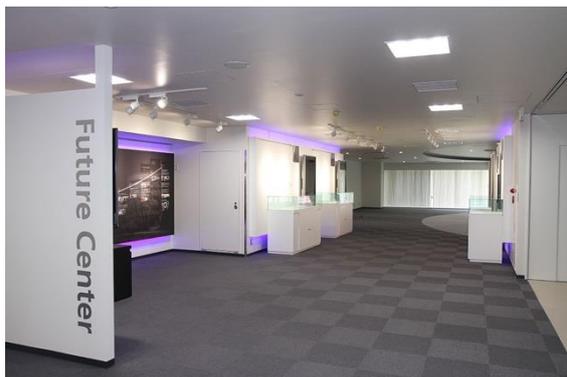


② 未来ホール・ラウンジ用プロジェクター・映像音響システム

③ 未来ホール用固定連結椅子



④ フューチャーセンター展示什器



フューチャーセンター展示什器は企画競争（デザインコンペ）形式の入札を実施。

デザインコンペは、価格競争ではなくデザインの審査を実施することで入札業者を決定するものである。仕様書を作成し審査における評価基準書と審査基準を制定した。業者からの企画提案書およびプレゼンテーションを数名の審査委員が審査し、私も審査に加わった。

⑤ 展示コーナー「有機材料研究100年の歩み」歴史パネル制作

工学部百周年記念誌「パトリアの学府」の略年表から有機材料関連の記事を抜粋し、関連写真データをピックアップすることで制作した、歴史パネルの背景には、米沢高等専門学校（重要文化財）外観と11号館外観の2つの建物を過去から未来へのイメージで作成した。



有機材料100年の歩み歴史パネル

⑥ 4つの研究部門を紹介するデジタルサイネージのコンテンツ制作



タッチ式デジタルサイネージ

有機EL/有機太陽電池、有機トランジスタ、有機ICT・デザインシステム、3Dプリンター/バイオマテリアルの研究を

紹介するデジタルサイネージコンテンツを制作した。デジタルサイネージはタッチディスプレイでページをタッチで切り替えながら閲覧が可能で、紹介動画も音声付きで見ることが出来る仕様になっている。

5-2. プロジェクト申請動画の制作

下記プロジェクト申請動画を制作し3つのプロジェクトが採択された。

- ① センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム 2015 年採択 (年間 3 億 9 年間プロジェクト)



- ② 地域科学技術実証拠点整備事業 2016 年採択 (施設・設備費 10 億)
- ③ 有機材料システムイノベーション・エコシステム形成 2018 年採択 (年間 1 億 5 年間プロジェクト)

5-3. スマート未来ハウス見学者向け説明ビデオの制作

見学者向けにスマート未来ハウスの概要紹介や設計コンセプト等の紹介を10分程度に編集し、リビングに設置されている250インチ大型スクリーンで上映している。



スマート未来ハウス大型スクリーン

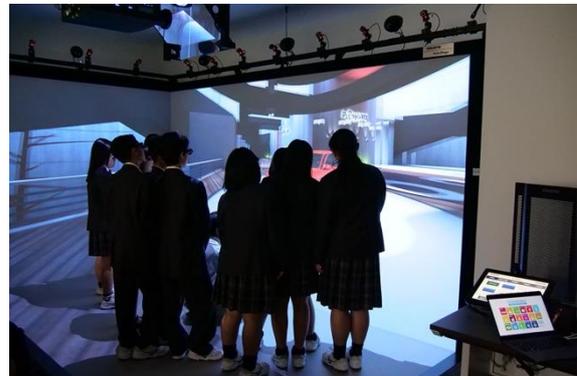
5-4. 有機材料システム事業創出センターPVの制作

事業創出センター周辺にドローンを飛ばし定点自動撮影により静止画と動画を週1回空撮した。さらに空撮映像に加えて事業創出センター内の各種事業創出の紹介プロモーションビデオも含めて映像編集し、2018年6月の開所式典等で上映した。ドローン空撮映像はエントランス内に設置したデジタルサイネージからも閲覧可能である。



5-5. VRスタジオ見学者への対応

広報室から高校生の大学見学依頼や一般者からのVRスタジオ見学において没入型多面立体視VR映像システムの体験対応を実施している。VRスタジオ内の没入型映像装置は、東北に数台しかない珍しい装置である。



没入型VR映像装置を体験している高校生

6. 科学研究費補助金奨励研究(科研費)の採択

今までに7回ほど科研費が採択されたが映像をテーマにしたテーマが3回ほど採択されたので、本稿では映像関連テーマに関して報告する。

6-1. 工学系専門教育のためのデジタルハイビジョン教材の開発と活用法の研究 (平成19年度採択)



発砲成形現象のハイビジョンビデオ教材

6-2. 理工学実習における技能習得・安全教育用 3D映像教材の開発と効果の検証 (平成 24 年度採択)

機械システム工学科の機械工作実習において 3 種類の実習の実技をデジタル 3D ビデオカメラで撮影した。Movie Studio Platinum 3D 映像編集ソフトを使い、奥行き・飛出し方向を調整・編集して作成した。開発した 3D 映像教材は 46 インチの 3D 対応液晶テレビと 3D メガネを使い学生に上映し、技能習得・安全教育の効果検証を行った。検証には無記名アンケート調査と口頭でのインタビューを実施した。集計結果において、3D 映像教材を鑑賞するバーチャル的なイメージトレーニングをする事で実習に対するモチベーションが上がった。技能習得・安全に対して理解がより深まったという好意的な意見が多数寄せられた。

開発した機械工作実習 3D 映像教材

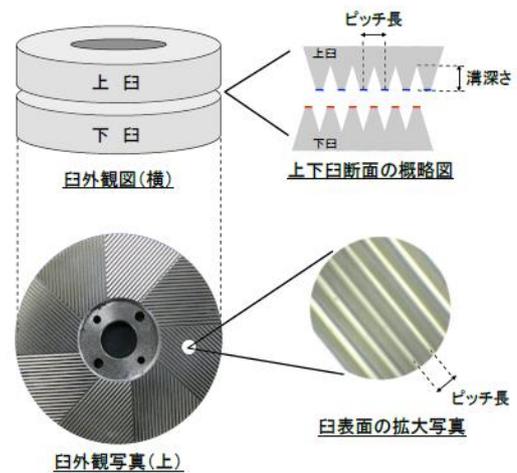
- I. NCフライス盤
- II. 仕上げ・ボール盤
- III. アーク溶接・ガス溶接



ガス溶接 3D 映像教材を鑑賞する学生

6-3. 超高精細 4K映像による可視化金型粉砕機を用いたアルファ化穀物粉の粉砕挙動の解明 (平成 26 年度採択)

災害時の非常用食品として期待されるアルファ化米粉の粉砕過程を透明アクリル素材の可視化粉砕臼を上臼として使い超高精細な 4K ビデオカメラにより撮影した。解析は撮影した高精細 4K 動画から静止画を切り出し、大型 58 インチ 4K ディスプレイを使って 1 粒の米が複数に粉砕されていく粉砕過程・挙動を観察した。今回の実験において米 1 粒が最初の臼の溝で複数個に粉砕され、徐々に粒径が小さく粉砕されていく過程を観察できた。また、米粒粉体が臼表面でどのように粉砕されていくかの軌跡を記録することにも成功した。



粉砕臼の表面形状 (デザイン) 概略



4K 動画から切出した粉砕臼の静止画

7. おわりに

私が行ってきた主な業務を紹介しましたが、映像制作によって山形大学にある程度貢献できたのではないかと考えております。ありがとうございました。

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	2024年 3月 7日
研修者	所属 (技術室名)	計測技術室 (内線) 3378	
	氏名	増田 純平	
研修名	令和5年度東北地区国立大学法人等技術職員研修		
研修期間	2023年 9月 13日 ~ 2023年 9月 15日		
会場	秋田大学手形キャンパス (60周年記念ホール)		
研修成果の概要	<p>初日の特別講演では、2件の公演を聴講した。1つは遺伝子改変マウスに関する免疫学についてであり、もう1つは秋田大学内での小型軽量電動化システムの紹介であった。これらは分野外であったものの、知見を深められる有意義な時間だった。後半のポスターセッションでは、特にボールを3次元で回転させる装置の製作(岩手大発表)が実際の装置のデモも行われたことから非常に興味深い内容だった。2日目の研修は、ワンボードマイコンとNode-REDを用いたIoTの基礎に参加した。Node-REDはWeb上で操作するエディタソフトであり、プログラムの流れが視覚的に表現されるため、プログラミングの導入として取り組み易いものであった。最後日の口頭発表では、技術部の外部への情報発信に関する内容が多く発表された。例としては、東北大学における技術相談窓口(東北大)という表題であり、HPを通じた技術装置の利用や窓口の一本化による問い合わせの効率化について紹介された。窓口の一本化は、大学内外からの問合せへの迅速なサポートだけでなく、技術部内での情報共有も図れることから非常に興味深い内容だった。今回の研修は、自己をより深められるよい機会となった。</p>		

**日本学術振興会
科学研究費助成事業
(奨励研究)**

共用分析装置におけるデータ活用の高度化

山形大学工学部技術部
機器分析技術室 伊藤 雄太

1 はじめに

物質を扱う研究の現場では、分析装置を利用して特性評価を行う機会が多い。コストや設置スペースの観点から見ると、分析装置には研究室単位で所有する比較的小規模のものから、学部単位で共用する大規模なものまで多種多様なものが存在している。実験データの取り扱いにパーソナルコンピュータ(PC)が用いられるようになって久しいが、大小様々な分析装置においても、制御やデータの記録をPCで行うことが主流となっている。さらに、PCやその周辺の技術の発達に伴い、例えば、画像データの高精細化や測定時間の短縮、機器の省スペース化といった進歩が顕著である。ソフトウェア面においても、人の手が掛からなくなるような工夫が多くなされ、複雑な操作やデータ処理などが簡単にできるようになっている。

2 測定データの取り扱いにおける課題

分析装置が高度化している一方で、測定後のデータについてはユーザーの手に委ねられ、昔からの取り扱い方が続けられている実態がある。具体的には、記録したデータをテキスト形式に変換し、USBメモリーで個人のPCに転送し、表計算ソフトウェアを用いてデータを整形して図表を作成するといった風景がよく見られる。これらのことを手作業で行っていると割合多くの研究時間がとられるが、本来であればコンピューターで瞬間的に処理できる部分が多い。

携帯端末を使って無線通信でデータを送受信したり、様々なオンラインサービスの利用が一般的となった現状を鑑みると、上述の状況はフロッピーディスクの時代と本質的に変わらず、効率的とは言えない。この状況に対して、サーバーを構築してデータ転送と変換等の定型処理を自動で行い、これをユーザーが参照する形とすることで効率化を図ることができると考えた。特に、ユーザーが多い共用の分析装置ではスケール的なメリットが大きいと考えられる。

3 日々蓄積される時系列データの活用

分析装置を扱う中で遭遇する状況として、測定データの再現性に問題があったり、装置そのものの調子が悪かったりすることが挙げられる。分析装置には各種のパラメータをログに記録する機能を持つものがあり、トラブルの解決につながる情報が得られることがある。また、温度などの室内や装置周辺の環境についてもログを記録できると有益な情報となる。トラブル発生時には断片的にこれらの情報が記録、参照されるこ

(a) 離散的なデータ

Time	Value
0:00	16.2
1:00	16.7
2:00	17.0
3:00	17.4
4:00	17.8
5:00	17.2

(b) 連続的なデータ

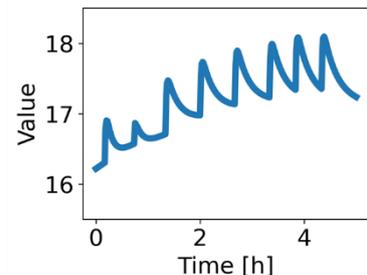


図 1 (a) 離散的に記録したデータと

(b) 連続的に記録したデータの例

とがあるが、これを継続的に行うと格段に多くの情報を得ることができる。例えば同じ観測対象であっても、図 1(a)のような離散的なデータと(b)のような連続的なデータでは情報量が全く違うことが明らかである。ある値の変化を追跡した場合、それがどのくらいの大きさなのか、どのくらいの速さで変わるのか、どのタイミングで起きたのか、周期性はあるのか、ランダムな要素はあるのかといった情報が、その原因を探る手掛かりとなる。しかしながら、このようなデータが日々蓄積される状況にあっても、日常的に活用されることは少ない。そこで、サーバーに測定データだけではなく、装置のログファイルや別途収集した温湿度等の環境データも時系列データとして蓄積して解析することで、今までは見過ごされていた装置の運用やデータの解釈に有用な情報が得られるのではないかと考えた。

4 サーバーを中心としたシステムの概要

学内ネットワーク内にサーバーを設置し、システムを構築した。システムの概要を図 2 に示す。データ転送・解析サーバーを据え、分析装置の測定データとログファイルを蓄積する。分析装置の PC とサーバーの間にはデータ転送モジュールを設置し、直接接続を避けながらデータ転送を行う。データの転送はユーザーが特別に操作をしなくても自動で行われるように設定する。サーバーではデータの変換や画像化などの簡易的な解析を実行するようにプログラムを組む。同時に、無線通信でデータ取得が可能な温度計(IoT 温度計)やシングルボードコンピュータ(SBC)、データロガーを利用して装置周辺の環境に関するデータを収集し、これらについてもサーバーに蓄積し

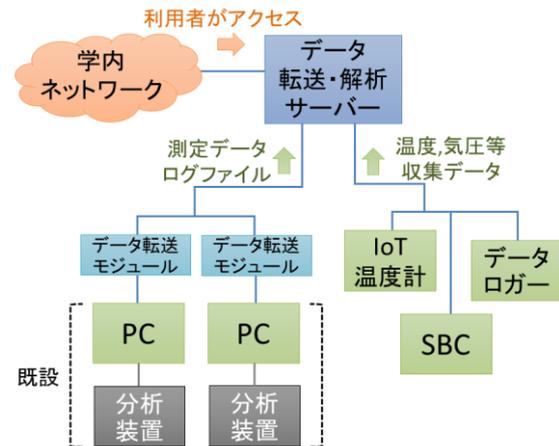


図 2 構築したシステムの概要

て可視化を行う。サーバーは学内ネットワークからのみアクセス可能である。ユーザーは研究室等にて各自の端末を用いてサーバーにアクセスし、データを参照する。次節以降では、構成要素のうち代表的なものについて詳細を記述していく。

5 データ転送・解析サーバーの構築

オンラインストレージサーバー機能を持つソフトウェア Nextcloud をサーバーマシンにセットアップした。Nextcloud は簡単に言うと、Dropbox や Google Drive のようなことを自前のサーバーで行うソフトウェアである。web ブラウザからアクセスしたときのスクリーンショットを図 3 に示す。サーバーマシンでは Linux 上に Apache、MariaDB、PHP を走らせ、その環境にて Nextcloud が動作するように設定を行った。ファイルサーバとして古くから使われているものには SMB や NFS、FTP、SCP などが挙げられる。それらはプライベートな LAN 内での利用には良いものの、認証や暗号化が弱い、専用クライアントソフトウェアが必要、相性問題があるなどの欠点があり、学内ネットワークに展開するにはあまり向いていない。利用のハードルが高いことは

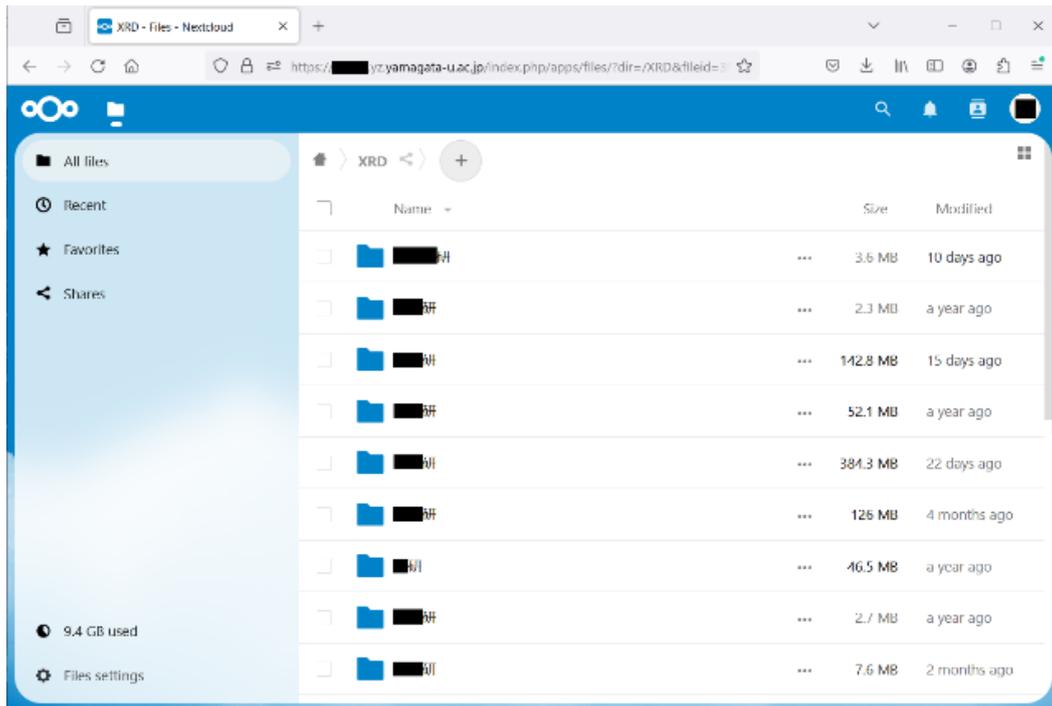


図 3 Nextcloud のスクリーンショット

直ちに利用の低迷につながると考え、web ブラウザさえあればアクセス可能なオンラインストレージソフトウェアを利用することにした。web アクセスには HTTPS による暗号化通信を利用するように設定した。そのために必要なサーバー証明書の取得には、工学部の学術情報基盤センターが窓口となって提供している UPKI 電子証明書発行サービスを利用した。学内ネットワークからしかアクセスできない端末でも問題なく利用可能である。無料で証明書を取得できるとして有名な Let's Encrypt は、基本的にインターネットからアクセスできる端末でしか利用できない。

6 データ転送モジュールの構築

分析装置の PC を学内ネットワークあるいはサーバーに直接接続してデータを転送する形が一番ストレートであるが、古い OS を利用している、装置の動作に支障が出る

などの問題により現実には不可能であることが多い。また、多数のユーザーが各自の USB メモリーを持ち込んで利用するケースでは、コンピューターウィルスの蔓延が実際に問題となっている。装置やソフトウェアの安定動作を最優先するために、装置の PC そのものに十分な対策(ウィルス対策ソフトウェアのインストール等)を施すことは難しい場合が多い。持ち込み USB メモリーを使わずに済むシステムの実現は、この問題の解決策にもなる。そこで、これらの問題を解決するために、SBC の一種である Raspberry Pi を用いてデータ転送モジュールを構築した。モジュールの概要を図 4 に示す。モデルによって差異があるが、Raspberry Pi では有線および無線 LAN と USB On-The-Go (OTG)がサポートされている。一般に USB はホスト(type-A)とデバイス(type-B)の区別があるが、USB OTG ではデバイスとホストの動作を切り替えること

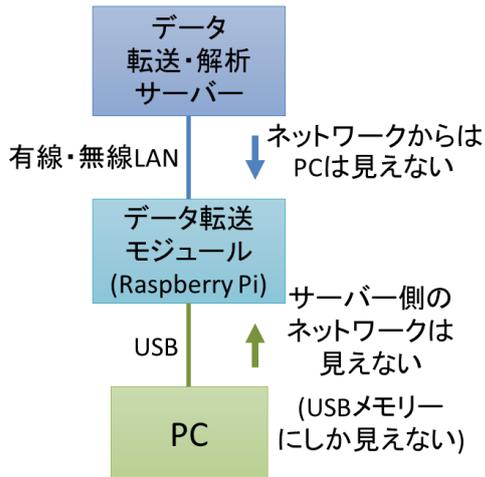


図4 データ転送モジュールの概要

ができる。つまり、Raspberry Pi を USB メモリーや USB マウスなどとして動作させることができる。デバイスの動作は設定によって変更することができ、今回は USB メモリーに設定し、分析装置の PC の USB ポートに接続した。PC からは USB メモリーが接続されたように見え、通常の USB メモリーと何ら変わりなくデータの保存が可能である。Raspberry Pi は有線・無線 LAN によるネットワークを介してデータ転送・解析サーバーにも同時に接続される状態にした。Raspberry Pi は自身の USB メモリーのデータ領域にアクセスして内容を読み取ることができ、そのデータをサーバーに転送するように設定した。このとき、PC からは USB メモリーが接続されている以上のことは何も見えず、サーバー側のネットワークにアクセスすることはできない。また、ネットワーク側からは Raspberry Pi 自体は1つの端末として見えるが、USB で接続された PC はネットワークとは無関係なのでアクセスすることはできない。このようにすることで、サーバーと PC はお互いに直接アクセスすることはできない状態にしつつ、データのみを転送するということが実

現できた。

7 おわりに

他にも開発した要素がいくつかあるが、本報告にて記載するのはここまでとする。構築したサーバーは実際に運用を行っているが、分析装置の利用に相応のアクセスがあるようである。ユーザーの反応からは、システムはおおむね好意的に受け取られているようにうかがえる。今後ともユーザーの需要に応えつつ、システムのさらなる可能性を見出していきたいと考えている。

個別研修報告

様式2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	23001	提出年月日	2024年 03月 11日
研修者	所属 (技術室名)	機器開発技術室 (内線) 050 - 3662 - 2681	
	氏名	大和田 翔	
研修名	ガス溶接技能講習会		
研修期間	2023年 4月 14日 ~ 2023年 04月 15日		
会場	山形ビッグウィング研修室 および ポリテクセンター山形実習棟		
研修成果の概要	<p>ガス溶接に関する作業業務に従事する場合、事業者は作業者に対し、特別教育を受けさせる必要があります。本研修を受講することで、研修者はガス溶接に携わるための技能講習を修了し、技術員として学内設備のガス溶接に関する業務に従事することができます。</p> <p>研修の成果としては、初日の学科講習および2日目の実技講習、筆記試験を通して、ガス溶接の概要や機器の取り扱い、注意事項などの必要な知識を学び、実技の溶断作業を通じて溶接作業の一通りの技能を身に着けられたと思います。特に引火性ガスを使用する上での注意事項や事故事例はガス溶接だけでなく、その他多くの現場において通ずる必要な知識であり、工作現場の安全性を維持する必要性を改めて学び直す良い機会でした。また、実技講習に関しても、自身の作業だけでなく、初心者または既に業務である程度作業経験のある熟練者など他の講習生の作業を見学することで、客観的な視点からどの作業がよりミスが生じやすいかなどを確認することができ、指導する場合においても良い知見を得ることができました。筆記試験は学科講習の理解力を試す内容であり、事前に有機化学などの基礎知識があるとより解きやすい内容であったため、令和5年4月20日付で修了認定を頂戴致しました。</p>		

様式 2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	23002	提出年月日	2024年 03月 11日
研修者	所属 (技術室名)	機器開発技術室 (内線) 050 - 3662 - 2681	
	氏名	大和田 翔	
研修名	アーク溶接特別教育講習会		
研修期間	2023年 5月 18日 ~ 2023年 05月 20日		
会場	山形ビッグウィング研修室 および ポリテクセンター山形実習棟		
研修成果の概要	<p>アーク溶接に関する作業業務に従事する場合、事業者は作業者に対し、特別教育を受けさせる必要があります。本研修を受講することで、研修者はアーク溶接に携わるための特別教育を修了し、技術員として学内設備のアーク溶接に関する業務に従事することができます。</p> <p>研修は2日間の学科講習(11時間)および1日の実技講習(10時間)の合計3日間行われました。2日間の講習の内容は、アーク溶接などに関連する基礎知識や装置の操作、関連法令となります。2日間を通じた学科講習にて、利用時の危険性や注意点、操作方法などを改めて学び直し、法令など知識不足のある部分はこの講習を通して理解できたと思います。最終日の実習では、防じんマスクを含む服装の装着や注意点、換気と作業現場の整理整頓など作業開始から終了までの手順や作業環境保全の重要性を改めて理解致しました。加工作業において、アーク発生や運棒など体感による操作が重要であり、序盤は練度不足によるミスが目立ってしまいましたが、指導する立場になったとき、どの部分に注意すべきかなどを理解できたと思います。3日間の講習を修了し、令和5年6月1日付で修了認定を頂戴致しました。</p>		

様式 2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	23003	提出年月日	2024年 1月 23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7回 ミクロ電子天びんセミナー (オンライン)		
研修期間	2023年 5月 19日 ~ 2023年 5月 19日		
会場	オンライン		
研修成果の概要	<p>有機微量元素分析においては秤量が分析精度に大きく影響する。そのため天びんの操作や秤量作業について学ぶことは非常に重要である。今回のセミナーはオンラインのため、通常実施される実技研修を受けることはできなかったが、天びんの取り扱いや秤量について基礎的な項目の詳細な説明を聞くことができた。</p> <p>正確な秤量を行うための基本事項として、制御可能な環境因子、制御できない環境因子、それらに対する対応策について、既知の事柄もあったものの改めて詳しい説明を聞き、確認した。さらに、秤量前の清掃方法、天びんの立ち上げ時の注意点、基本的な作業手順、秤量用容器・器具などの項目について説明を受けた。また、これまで曖昧だった最小計量値や繰り返し性に関する詳しい説明・解説を聞き、非常に勉強になった。</p> <p>すでに電子天びんを用いた業務を行っており、前任者からある程度説明を受けていたが、不明確な部分もあったため、本セミナーで正確な情報を得られ、知識を補完できた。今後の業務にこれらの知識を活かしていきたいと思う。</p>		

様式 2

個別研修(FJT)報告書

承認番号	23004	提出年月日	2024年 3月 6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 49 回 分析機器 NMR ユーザーズミーティング		
研修期間	2023年 12月 8日 ~ 2023年 12月 8日		
会場	浅草橋ヒューリックホール		
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へ参加した。今回のミーティングでは NMR と+αの装置やソフトウェアを組み合わせた構造解析が多く紹介された。なかでも天然物の NMR スペクトルについて、計算化学から予想されるスペクトルや最安定構造に合わせて合成したサンプルのスペクトルとの整合性を取る手法が紹介された。通常、天然物サンプルの測定から構造や立体配置を解析するのは困難な場合が多いため非常に興味深い内容であった。</p> <p>また価格高騰が続いているヘリウム市場の状況に対して、ヘリウムと窒素を同時に再液化できる蒸発抑制装置についても紹介された。今後の NMR 維持を考え現在導入を検討中である。</p> <p>休憩時間などには営業・技術・サービスに分かれたスタッフに装置や技術について相談する機会も設けられており、老朽化している NMR の対処や、固体 NMR の測定・解析の細かいアドバイスを受けることもでき非常に有意義な研修であった。</p>		

環境・安全衛生管理 活動報告

質)の資格を取得した。今後も大学運営側と協議し、事業場の安全衛生管理に必要な資格類を整備して取得していく予定である。

2-3. 法改正への対応

令和4年5月31日に厚生労働省は労働安全衛生法施行令の一部改正した。内容は化学物質による労働災害を防止することを目的とし、これまで有機溶剤中毒予防規則および特定化学物質障害予防規則で規定していた有害化学物質の管理を政府主導から事業場単位による自律的管理を行うようシフトすることが求められている。先の2-2項で触れたとおり、この事業場の自律的管理は令和6年4月1日より本格的に運用される。

今回の改正は極めて大きい変更であり、製造業に限らず他の大学や研究機関でも対応に追われている。労働安全衛生法の特徴から大学などの試験研究機関はこれに適応させることが難しい。そこで国立大学協会から「大学の自律的化学物質管理ガイドライン」が発行され、このガイドラインに基づいて各々の事業場の管理方法を検討する大学も多い。図2に自律的管理の概要を示す。

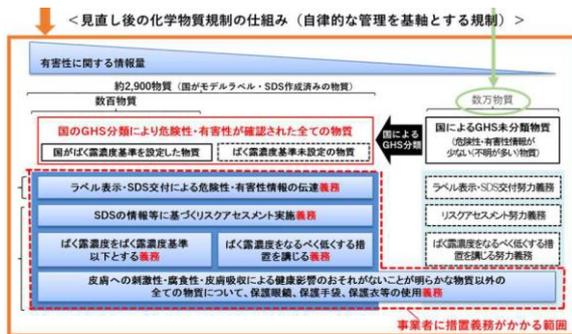


図2 化学物質の自律的管理概要

今回の法改正では、事業場に対していくつかの対応が法的に義務化されている。これらの内重要な点を以下に記す。

(1) 化学物質管理者の選任

化学物質を取り扱うにあたって、化学物質管理者を選任する必要がある。人数は設定されていないが、肩書だけの役職ではなく、実務的な管理ができる知識を持つものの選任が求

められている。米沢事業場では伊藤副学部長を筆頭に各学科長が選任される。また、技術部から著者が選任されている。

(2) 保護具着用管理責任者の選任

十分に安全な作業環境の構築が難しく保護具を着用せざるを得ない場合、保護具着用管理責任者の選任が義務化されている。保護具着用管理責任者には選任要件があり、米沢事業場では衛生工学衛生管理者、第一種衛生管理者が該当する。

(3) リスクアセスメントの実施と管理

これまで米沢事業場ではリスクアセスメントの実施を呼びかけて結果（実施点数）を保管しているだけだったが、リスクの見積もりとリスクレベルの評価、改善指示と状況の確認まで行うことが必要となった。

(4) ラベル表示

化学物質にはラベルにてその有害情報を記すことが義務化されている。購入した試薬などには必ずGHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) の情報が表示されているが、作業者が作業場で小分けして使用する場合にも小分けする容器にラベル表示が必要となる。

(5) 第3管理区分への対応

作業環境測定の結果第3管理区分に指定された場合の対応が厳しくなった。具体的には、直ちに改善を行って効果測定を確認し、改善が認められない場合は外部の化学物質管理専門家への相談する、などが必要となる。

米沢事業場では法改正への対応を早期より準備しており、令和5年度に安全衛生委員会および関係者によるWGを通じて米沢事業上独自の「化学物質の自律的管理ガイドライン」を作成した。3月下旬現在で運営会議と教授会への通知がなされており、4月1日より正式に運用される予定である。

3. 今後の予定

自律的管理に向けた取り組みが続き、安定した流れとなるよう事業場の安全衛生管理へのサポートを継続したい。

技術部職員活動実績

2023/4/1—2024/3/31

技術部職員活動実績
2023/4/1 – 2024/3/31

業績内容	実施年月日	所属	氏名
職務に関連する技術系の資格試験合格			
化学物質管理者講習 受講	2023/8/9-10	環境・安全衛生担当	鈴木 泰彦
第一種作業環境測定士（有機溶剤・特定化学物質）試験 合格	2023/10/3	環境・安全衛生担当	鈴木 泰彦
科学研究費補助金等の公募採択型の各種助成金の採択			
共用分析装置におけるデータ活用の高度化. 科学研究費補助金(奨励研究)	2023/4-2024/3	機器分析技術室	伊藤 雄太
学会や技術研究会等における技術・研究発表			
第64 回日本卵子学会学術集会. E-カドヘリンノックダウンマウス胚におけるコンパクトと胞胚腔形成の解析. 坂原聖士, 高倉啓, 黒谷玲子, 阿部 宏之. 2023/5/20-21. つくば国際会議場.	2023/5/20-21	計測技術室	坂原 聖士
The 38th International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-38), Surface Replication and Mechanical Properties of Cellulose Nanofibers Composites by Thermal Imprinting Process, T. Ueda, A. Nemoto, A. Ishigami, Y. Kobayashi, and H. Ito, 2023, (St. Gallen, Switzerland) (S03-531)	2023/5/22	機器分析技術室	石神 明
第72回高分子学会年次大会. 直鎖および分岐ポリスチレンにおける異常なSEC溶出の起源. 菊地 守也, 松本 良憲, 榎本 航之, 川口 正剛. 2023.5/24-26. G メッセ群馬	2023/5/24	計測技術室	菊地 守也
第72回高分子討論会, 多層積層構造フィルムの高圧プレス加工による内部高次構造および物性の変化, 伊藤浩志, 岩村瞭典, 渡邊裕貴, 西辻祥太郎, 小林 豊, 石神明, 香川大学・幸町キャンパス, 2023	2023/9/26	機器分析技術室	石神 明
第72回高分子討論会. 分子変形に起因する異常な 溶出挙動の制御. 菊地 守也, 川口 正剛. 2023.9/26-28. 香川大学	2023/9/26	計測技術室	菊地 守也
Japan-Thailand Bilateral Symposium of "Advanced Materials for Sustainable Society" Symposium I, The Relationship Between Tear Strength and Molecular Orientation at The Tear Tip of Biodegradable Polymer and Its Blend Films, Y. Kobayashi, A. Ishigami, S. Nishitsuji and H. Ito, (VISTEC, Rayong, Thailand), 2023	2023/10/5	機器分析技術室	石神 明
Japan-Thailand Bilateral Symposium of "Advanced Materials for Sustainable Society" Symposium I, Controlling Mechanical Properties of Marine-Degradable Poly (glycolic Acid) by Reactive Blends with Modified Polyrotaxane, K. Kumai, Y. Kobayashi, A. Ishigami, Y. Suetuge, H. Mokudai, T. Masaki, H. Ito, (VISTEC, Rayong, Thailand), 2023	2023/10/5	機器分析技術室	石神 明
Japan-Thailand Bilateral Symposium of "Advanced Materials for Sustainable Society" Symposium I, The relationship between mechanical properties and higher-order structure of Polybutylene succinate/ Polyrotaxane blends prepared by kneading process, Y. Yamada, A. Ishigami, Y. Kobayashi, H. Ito, (VISTEC, Rayong, Thailand), 2023	2023/10/5	機器分析技術室	石神 明
Japan-Thailand Bilateral Symposium of "Advanced Materials for Sustainable Society" Symposium I, Toughness enhancement of polylactic acid using grafted polyrotaxanes with various chemical structures, Y. Narita, A. Ishigami, Y. Kobayashi, H. Ito, (VISTEC, Rayong, Thailand), 2023	2023/10/5	機器分析技術室	石神 明
一般社団法人プラスチック成形加工学会 第31回（令和5年度）秋季大会, 多層構造を有する PS/PBT シートにおける圧延加工が高次構造と物性に及ぼす影響, 岩村瞭典, 小林豊, 西辻祥太郎, 石神明, 伊藤 浩志, 山形市, 2023	2023/11/28	機器分析技術室	石神 明

業績内容	実施年月日	所属	氏名
学会や技術研究会等における技術・研究発表			
一般社団法人プラスチック成形加工学会 第31回（令和5年度）秋季大会，熱インプリントによるセルロースナノファイバー強化マイクロニードルアレイの作製および物性評価，上田翼，石神明，根本昭彦，小林豊，伊藤 浩志，山形市，2023	2023/11/28	機器分析技術室	石神明
第78回応用物理学会東北支部学術講演会，応用物理学会東北支部 離散フーリエ変換における逆行列を用いた周波数分解能の向上II， ○増田純平，吉野祐紀，佐藤学，2023/12/6-7. 岩手県盛岡市アイーナいわて県民情報交流センター，オンライン(ハイブリッド)	2023/12/6	計測技術室	増田 純平
日本音響学会第15 1回(2024年春季)研究発表会.圧電素子の「跳躍・降下現象」の機構解明（ソフト系セラミックC-6について）.足立和成,山吉康弘,岸銀之条，宮川侑也，2024.3/6-8. 拓殖大学文京キャンパス.	2024/3/6	計測技術室	山吉 康弘
職員研修会等の学内における技術発表			
山形大学工学部技術部 2023(R5)年度技術発表会， これまでの科研費申請と採択課題の事例紹介	2024/3/6	機器分析技術室	伊藤 雄太
山形大学工学部技術部 2023(R5)年度技術発表会， 改めてのご挨拶並びに業務内容報告「学科設備管理のためのGASを用いた予約システムに関して」	2024/3/6	機器開発技術室	大和田 翔
山形大学工学部技術部 2023(R5)年度技術発表会， 360度カメラを用いた設備点検方法の検討	2024/3/6	計測技術室	堺 三洋
山形大学工学部技術部 2023(R5)年度技術発表会， AutoEncoder型深層生成モデルによる異常検知性能の比較	2024/3/6	計測技術室	佐藤 伸一
山形大学工学部技術部 2023(R5)年度技術発表会， 高速ロックイン検出のためのデュアル周波数変換器の製作	2024/3/6	機器開発技術室	鈴木 貴彦
山形大学工学部技術部 2023(R5)年度技術発表会， 機械学習を利用した道路標識の識別の検討	2024/3/6	計測技術室	増田 純平
学術雑誌等への掲載論文			
Md. Kamrul Hasan, Kazushi Enomoto, Moriya Kikuchi, Atsushi Narumi, Shigeki Takahashi, and Seigou Kawaguchi, "Polymer encapsulation of submicron-sized TiO2 and its effects on the whiteness, reflectivity, hiding power, and dispersion stability during inkjet printing", Polym. J., 2023, 55, 607-616.	2023/5/5	計測技術室	菊地 守也
Md. Kamrul Hasan, Kazushi Enomoto, Moriya Kikuchi, Atsushi Narumi, Shigeki Takahashi, and Seigou Kawaguchi, "Dispersion of submicron-sized SiO2/Al2O3-coated TiO2 particles and their efficient encapsulation by emulsion (co-)polymerization of methacrylates using thermoresponsive polymerizable nonionic surfactant", Polym. J., 2023, 55, 617-629.	2023/5/5	計測技術室	菊地 守也
"Frequency resolution improvement by sub-bins and an inverse matrix in discrete Fourier transform," Manabu Sato, Shunta Nakabayashi, Ryusei Ito, Junpei Masuta, and Tetsuo Kosaka, Appl. Opt., Vol. 62, No.25, pp. 6614-6624 (September, 2023).	2023/9/1	計測技術室	増田 純平
T. Ueda, A. Nemoto, A. Ishigami, S. Thumsorn, Y. Kobayashi, H. Ito, Surface replication and characterization of ultrahigh-pressure homogenizer treated cellulose nanofiber-reinforced polyvinyl alcohol composites by thermal imprinting, Cellulose 30, 10983-10998	2023/10/1	機器分析技術室	石神明

業績内容	実施年月日	所属	氏名
学術雑誌等への掲載論文			
Ayato Inaba, Tatsuya Nishimura, Masato Yamamoto, Sandip Das, Ayhan Yurtsever, Kazuki Miyata, Takeshi Fukuma, Seigo Kawaguchi, Moriya Kikuchi, Tsuyoshi Taniguchi, and Katsuhiro Maeda, "Synthesis of optically active star polymers consisting of helical poly(phenylacetylene) chains by living polymerization of phenylacetylenes and their chiroptical properties", RSC Adv., 2023, 13, 30978-30984.	2023/10/23	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5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.	2023/10/29	計測技術室	山吉 康弘
その他 個別研修以外での学内・外の研修参加等			
データサイエンスカフェ 【第2弾】理学部 集中講義 データサイエンス特講A」特別聴講	2023/5/9	計測技術室	増田 純平
データサイエンスカフェ 地域の「記憶」をデジタルで集める・残す・活用する(研修受講)	2023/6/14	計測技術室	増田 純平
第41回大学等環境安全協議会 函館高専 参加	2023/7/5-7	環境・安全衛生担当	鈴木 泰彦
令和5年度東北地区国立大学法人等技術職員研修(研修受講)	2023/9/13-15	計測技術室	増田 純平
データサイエンスカフェ 生物間の見えない関係をひもとく～微生物を中心とした生物間相互作用の解析～(研修受講)	2023/10/25	計測技術室	増田 純平
第39回大学等環境安全協議会技術分科会 参加	2023/11/29-12/1	環境・安全衛生担当	鈴木 泰彦

編集後記

昨年度まではコロナ禍で様々な行事に制限があったが、2023年5月から新型コロナウイルス感染症が5類へと移行されたことにより、徐々にこれまで通りの社会活動が戻りつつある。コロナ禍で中止していた新卒採用を再開する企業も増加しており、しばらくの間は売り手市場が続くものと思われる。感染対策が個人の判断に委ねられているだけで、新型コロナウイルス感染症がなくなったわけではないが、コロナ禍以前のように技術部の活動が活発になることを期待したい。

本技術報告は、技術職員の1年間の業務の成果をまとめたものである。本巻をご覧いただき、次へと続く活動をしていただければ幸いである。広報部会では今後も、技術報告の発行、技術部ホームページの管理等を通して、技術部の活動を発信していきたいと考えている。

「技術報告 第22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 高倉 啓

技術報告第22巻 編集委員

委員長 高倉啓

副委員長 榎本正則

編集委員 鈴木裕幸 水沼里美 坂原聖士

山形大学工学部技術部

2023年度 技術報告 第22巻

発行日 2024年9月9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/>