

新潟大学工学部
技術部報告集
第 20 号



新潟大学工学部技術部
2024 年 7 月

目次

1 巻頭言

技術部報告集第 20 号の刊行にあたって …………… 技術部長（工学部長） 鈴木孝昌 …… 3

2 挨拶

新潟大学工学部技術部報告 …………… 技術長 高橋百寿 …… 4

3 活動報告

3.1 研修委員会（製作技術班）活動報告 …………… 富岡誠子、永野裕典 …… 5

3.2 安全委員会（開発技術班）活動報告 …………… 籾町剛、齋藤浩 …… 7

3.3 広報委員会（実験技術班）活動報告 …………… 永田向太郎、萱場龍一 …… 8

3.4 地域貢献委員会（分析技術班）活動報告 …………… 南部正樹、羽田卓史 …… 9

3.5 報告集委員会（計測技術班）活動報告 …………… 高橋勝己、野本隆宏 …… 10

3.6 教材開発チーム活動報告 …………… 永田向太郎、籾町剛 …… 11

3.7 Web チーム活動報告 …………… 永田向太郎 …… 14

3.8 YouTube チーム報告 …………… 福嶋康夫 …… 16

4 技術部主催行事等の報告

4.1 夏休み工作教室 実施報告 …………… 南部正樹、羽田卓史 …… 17

4.1.1 夏休み工作教室（ホバークラフトと紙トンボ） …………… 羽鳥拓 …… 18

4.1.2 作ってなるほどパイプオルガン …………… 永田向太郎 …… 21

4.1.3 太陽電池を使ったソーラーカー …………… 弦巻明、下條遼太 …… 23

4.2 科学技術へのいざない …………… 松本翔二郎、下條遼太 …… 25

5 技術報告

5.1 テラヘルツ周波数帯の電磁波発生の技術 …………… 安中裕大 …… 26

5.2 「第 2 種電気工事士」を受験して …………… 羽鳥拓 …… 28

5.3 周期性をもつジャギーに起因するコンピューティング・ネットワークス …… 旗町剛 …… 31

5.4 レンジ加熱の味噌汁でのやけどのリスクを減らす工夫 …………… 旗町剛 …… 39

5.5 カレンダー型ウェブ予約システムの作成 …………… 野本隆宏 …… 41

6 出張・研修等の報告

6.1 ダイバーシティ懇談会報告 …………… 富岡誠子、長谷川佳奈子 …… 48

7 新採用者の紹介

- 7.1 着任のご挨拶……………山本凱大 …… 49
- 7.2 着任のご挨拶……………藤本悠佑 …… 50
- 7.3 着任のご挨拶……………松本翔二郎 …… 51
- 7.4 着任のご挨拶……………下條遼太 …… 52
- 7.5 着任のご挨拶……………宇川美穂 …… 53

8 備考

- 8.1 新潟大学工学部技術部名簿…………… 54
- 8.2 編集後記…………… 55

1 卷頭言

技術部報告集第 20 号の刊行にあたって

技術部長（工学部長） 鈴木 孝昌

新潟大学工学部は、日本海側に位置する中核高等教育機関として長年にわたり工学教育を担ってまいりました。今年度で創立 100 周年を迎え、次の 100 年に向かっての一步を踏み出したところです。ご存じの通り科学技術の分野では、地球温暖化や AI の脅威への対応など、これまでの様に細分化された専門に閉じては対応できない世界規模の課題が山積しており、分野の垣根を超えた「学際性」や「融合」が求められています。そのため、工学部では、平成 29 年度に工学の分野を再編し、工学科 1 学科に 9 主専攻プログラムを置きました。1 年次において、高等工学教育への導入教育として力学、情報電子、化学材料、建築、融合領域の分野を学び、工学全体を俯瞰した広い視野を身につけます。2 年次から主専攻プログラム（機械システム工学、社会基盤工学、電子情報通信、知能情報システム、化学システム、材料科学、建築学、人間支援感性科学、協創経営）に分かれ、それぞれの専門分野を修得していきます。技術部は上記各主専攻プログラムの教育研究活動における技術支援を担っている組織であり、本報告集はその構成員である技術職員の 1 年間の活動を纏めたものです。ここに第 20 回技術部報告集が発行されることは誠に喜ばしいことであり、技術職員の継続的なご努力に深く敬意を表します。ここにある成果は、技術職員の日頃の活動と研鑽の賜物であり、今後の工学部の教育研究の発展、地域の皆様へのプレゼンス強化へ繋がっていくものと確信しております。

これまで科学はすさまじい速さで発展し、工学の力によって我々の生活を豊かにする技術が生み出されてきました。しかし一方では、地球温暖化、環境破壊など世界規模の課題が山積している上、AI の脅威が深刻に議論されています。この先、科学技術は歩みを止めることなくさらに発展していくでしょう。しかし歴史を振り返って見たとき、高度な技術力だけでは平穏な世界を築き、すべての人を幸福にすることはできません。これからの技術開発では、融合的視点、およびグローバルマインドに正しい倫理観を合わせ持ち、世の中の課題解決、社会の発展に貢献できる理工系人材の育成を進めることが重要であり、それこそが新潟大学工学部に課せられた使命であると考えます。学生が自らの学びに誇りと自信がもてる工学教育、そして地域と連携した特色ある工学教育を着実に実施していくために、技術部がこれまで培ってきた地域との繋がりを活かしつつ、工学部と密接に連携して人材育成に関わっていただくことを切に願っております。

最後になりますが、本報告集の制作に携わった全ての関係者、ならびに技術部の日頃の活動を支えてくださる皆さまに深く感謝申し上げます。本技術部報告書をつぶさにご覧いただきまして、工学部技術部の教育研究に対する支援活動や社会貢献活動に関し、ご理解、ご支援を賜りますようお願いいたします。

2 挨撈

新潟大学工学部技術部報告

技術長 高橋 百寿

令和5年度は、新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行され、徐々に対面での授業や活動に戻りつつあります。工学部技術部でも、4年ぶりによく「夏休み工作教室」を対面で開催できました。

◎技術部委員会について

全11回開催。対面(工学部技術部室)での定例会議を開催しました。また、今年度は正副技術部長の打ち合わせも技術部委員会前の準備として10回ほど開催しました。

◎各委員会活動について

対面の行事としては、地域貢献委員会が企画するの「夏休み工作教室」を開催できましたが、広報委員会の「工学部施設見学」などはまだ依頼が無く、再開されておられません。

報告集委員会は、例年通り発行する予定ですが、今年度は全学から原稿を募集中です。

地域貢献委員会は、8月21日に「夏休み工作教室」を3つのテーマで合計61名の参加を小学生に参加いただきました。科学技術へのいざない(郡山市ふれあい科学館)には2名派遣し、工作物「紙コップ弓矢」を来場者に工作して頂きました。

広報委員会は、学部施設見学等の依頼は無く、実施することは出来ませんでした。その他の活動として技術部のホームページの見直しと修正をお願いしました。

研修委員会は、8月24日に北海道大学の川上先生に「研究室の安全衛生のための技術職員の役割」についてご講演頂きました。工学部技術職員を対象にと企画しましたが、工学部以外の方にもご案内し、参加いただきました。全学研修はZoomにて12月と3月に開催。参加できなかった職員に対しては後日、eラーニングにて実施されました。

安全委員会は、定期的な活動として月2回の構内安全巡視と工学部のキャンパスクリーンディへの協力を行いました。

対面による講義や会議が開催され、コロナ渦以前の行事開催に近づく活動となりました。また、「総合技術部」も組織を改編して試行が進んでおりますので、研修の実施や報告集の原稿募集などでは、全学から参加者や投稿者を募りました。工学部の技術部での活動と全学の総合技術部での活動については、来年度以降にも皆様からご意見を寄せていただき、関わり方を検討していく予定です。

最後になりましたが、今年度も技術部を支えて頂きました皆様のご協力に感謝申し上げます。

3 活動報告

3.1 研修委員会（製作技術班）活動報告

副技術長 富岡 誠子
製作技術班長 永野 裕典

今年度の研修委員会では工学部技術職員研修と新人研修を開催しました。

工学部技術職員研修は令和5年8月24日（木） 9:30～10:30 工学部 101 講義室にて北海道大学安全衛生本部の川上貴教先生より「研究室の安全衛生のための技術職員の役割」というタイトルでご講演頂きました。

講演内容は安全衛生本部の業務紹介をされたあと、数名の方から現在困っていることや質問にお答え頂くという形で討論が行われました。

他学部の方も含め28人が参加され、大変有意義な研修となりました。



また今年度は5名が新規採用されましたので令和5年8月30日と9月25日、26日に新人研修を行いました。

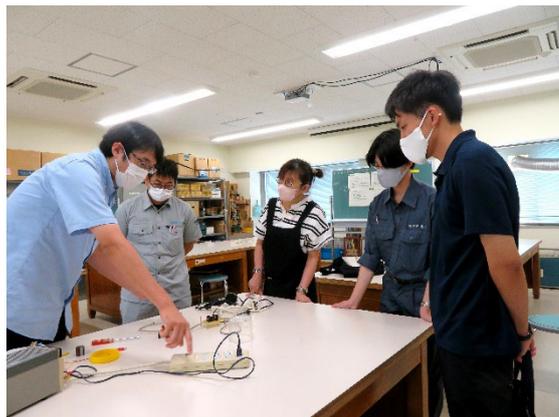
社会基盤プログラム、知能情報プログラム、電子情報プログラム・人間支援プログラム、創造工房にそれぞれ1名ずつ新規採用されましたので、それぞれのプログラムの技術職員に講師をお願いしました。

人間支援プログラムでは業務内容の説明を受けました。電子情報プログラムでは電気に関する安全講習で実際に危険な例などを学ぶことができました。知能情報では電算室でパソコンを使って実習を行い電算演習の基本を学びました。社会基盤プログラムでは測量の基礎を学びまた体験もしました。創造工房では機械の説明を受け、利用する際の安全衛生講習を受けました。この研修で学んだことを今後の業務に活かして頂けたらと思います。講師の皆様ありがとうございました。

日 時：令和5年8月30日、9月25日・26日

講 師：阿達 透・安中裕大・永田向太郎・永野裕典・山下将一

参加者：宇川美穂・下條遼太・藤本悠佑・松本翔二郎・山本凱大



【令和5年度研修委員会メンバー】

研修担当副技術長 富岡 誠子
製作技術班技術班長 永野 裕典
副技術班長 山下 将一
技術主任 山田 拓哉

技術員 山本 凱大
技術職員 弦巻 明
技術職員 阿達 透

3.2 安全委員会（開発技術班）活動報告

副技術長 籾町 剛
開発技術班長 齋藤 浩

開発技術班としては全体でおこなった活動は委員会関連のみで、班としては報告する内容はありません。委員会活動としては、今年度の任務は安全委員でした。前年と同様、学部の衛生管理者の業務負担を軽減する目的で、過去の内容を踏襲して同様の業務を遂行しました。具体的には、班員を2グループに分け、おのおのが月1回ずつ、事務室長、衛生管理者とともに、基本的にはつごう月2回、工学部施設の安全巡視をおこないました。くわえて時間の猶予のある班員で、施設管理部で全学に呼びかけられている五十嵐地区キャンパスクリーンデーへの参加を心がけ、同時にたばこ関連のゴミの調査への協力をおこないました。活動内容じたいはルーチン化されており、例年報告は大同小異なのですが、今年度はとくに受け伝え続けるべきと考える「しくじり」がありましたので、スペースを割いて備忘のために記載させていただきます。とくにこの話題で一項目を設けているのは、全工学部スタッフに共有してほしい重要な知見であるからです。

緊急用シャワー(B棟)操作時の注意事項

(経緯) B棟は化学系の研究室が多いため、各階の廊下に非常用シャワーが据え付けられていますが、いずれの階のノズル下に排水設備がありません。これはおそらくスペースのかぎられた通路内に消防法等で要請された通路幅を確保するためであろうと思いますが、水を出したら廊下が水浸しになるため、当該設備の保全がなされているか確認できないという問題がありました。そのシャワーを作動させたという話はだれも聞いたことが無いらしく、訊ねまわった範囲では歴代の衛生管理者や学部事務スタッフからも、作動させたらどうなるか情報を得ることができませんでした。前任の衛生管理者の頃より「あの非常シャワーはじっさいに使えるのだろうか？」という話題をししばししていたので、どこかのタイミングでたまにはチェックしなければと考えていたものの、「水を出したらどれだけ出るかわからない」という危惧があったので避け続けてきました。が、いつまでもそうではいられない気になり、事務にその確認をいずれしたい旨を伝えたところ「工学部の判断でおこなって構わないだろう」という回答を得ましたので、10月23日(月)の巡視の後に水を受けるための容器を用意して、テストをおこなうことにしました。

(結果) 水を受けるために用意した10リットル容のメスシリンダは約1秒間で一杯になり、その後レバーを動かしても水は止まらず、しぜんに止まったのは数分間のちでした。単純計算すると3～5立方メートル程度が放出された勘定です。想定外の事態になったため、チェックは1階廊下のみで終了しました。幸い機器等の被害報告は入らなかったものの、あと始末に約3時間要しました。

向後、もし同様のチェックをおこなう場合は、じゅうぶん太い径の排水管を屋外まで伸ばして実施すべきでしょう。また、不測の事態の際の被害を極力減らすために、浸水被害が比較的小さく済むであろう下の階からまずおこなうべきと考えます。

この失敗にともなって獲得した貴重な知見が後年共有されていくことをせつに望む次第です。

3.3 広報委員会（実験技術班）活動報告

副技術長 永田向太郎
実験技術班長 萱場 龍一

技術部広報委員会では主に、工学部施設見学を希望する小中学生への対応と、技術部の活動周知を目的とした、技術部 HP を用いた広報を行っています。

施設見学については「工学部で学ぶこと」をテーマとした、実演や体験を交えた 20 分ほどのコースを、技術職員がそれぞれ担当する業務範囲で提案し準備しています。コースについては年度ごとに実施可否を確認し、またコースの見直しや新設も積極的に進め、今年度は 17 の見学コースを設定しました。

しかしながら、コロナ禍が明けてなお課外活動の動向回復には至らないようで、今年度も結果として残念ながら依頼は無く、施設見学は未対応となりました。

ただ校内他部署では見学が実施されており、次年度以降の依頼増加も予想されることから、しっかりと準備をしていく事が重要です。

技術部HPでは、地域貢献委員会主催「夏休み工作教室」の募集案内や活動報告、研修委員会主催「工学部技術部研修」「新人研修」の報告、報告集委員会編纂「技術部報告集」の掲載を行いました。

また昨年度から引き継いでいた新たな取り組みとして、技術職員に関わる手続きの情報や、共有すべき資料等をわかりやすくまとめたポータルサイト構築の準備を進めてきましたが、Microsoft Teams を活用した情報共有も進む中で検討が滞り、HP への実装には至りませんでした。

技術職員に役立ち、かつ技術部をしっかりと外部へ発信できる HP の構築を今後も進めていきたいと考えています。

<令和 5 年度広報委員（実験技術班）メンバー>

副技術長	永田 向太郎				
技術班長	萱場 龍一	副技術班長	宮本 直人	技術主任	吉水 海斗
技術員	松本 翔二郎	技術職員	大泉 学	技術職員	今井 純一

<技術部 HP 管理メンバー>

副技術長	富岡 誠子	分析技術副班長	長谷川 佳奈子
------	-------	---------	---------

3.4 地域貢献委員会（分析技術班）活動報告

副技術長 南部 正樹
分析技術班長 羽田 卓史

今年度の分析技術班は、班活動の充実化および夏休み工作教室を中心とする地域貢献活動に取り組みました。班活動では、お互いの業務内容を理解し、班内で技術的な協力関係が築けないか模索しました。地域貢献委員会の活動では、新型コロナウイルス感染症の行動規制が緩和されたことから、コロナ禍以前に戻し、対面にて工作教室や科学実験教室を企画・参加しました。特に「夏休み工作教室」には、3つのテーマに分かれて多数の親子連れが参加し、子どもたちが楽しみながら工学に触れる様子が見られました。

●班活動

約月1回の頻度で集合し班会議を行いました。班会議では地域貢献委員会の活動や、工学部技術部の諸課題についての話し合い、班員から工学部技術部への要望や困りごとの共有などを行いました。また、新たな取り組みとして、班員の技術的課題を聞き出し、班内で解決できないかを検討しました。いくつかの技術的課題が挙がりましたが、そのうち実験装置の改良などを班員の協力で行うことができました。次年度以降もこのような取り組みを深化させていきたいと思えます。

●地域貢献委員会の活動

地域貢献活動としては、大きく2つの活動を行いました。まずは工学部技術部が主催した「夏休み工作教室」です。こちらは技術報告集の別頁にて詳しく報告します。2つ目は福島県郡山市で行われた「科学技術へのいざない」への参加です。こちらは「紙コップ弓矢」というテーマで工作体験を行いました。出来上がった弓矢で子どもたちが楽しそうに遊ぶ様子が見られました。



夏休み工作教室集合写真



夏休み工作教室の様子



「科学技術へのいざない」の様子

分析技術班メンバー（6名）

技術班長	羽田 卓史	技術員	下條 遼太
副技術班長	長谷川 佳奈子	技術職員	柳沢 敦
技術主任	安中 裕大	技術職員	松平 雄策

3.5 報告集委員会（計測技術班）活動報告

副技術長 高橋 勝己
計測技術班長 野本 隆宏

令和 5 年度の報告集委員会は計測技術班が担当しました。計測技術班の構成メンバーは以下の 7 名です。

副技術長	高橋勝己	(化学システム工学プログラム)
技術班長	野本隆宏	(材料科学プログラム)
副技術班長	羽鳥 拓	(創造工房)
技術主任	加藤平蔵	(化学システム工学プログラム)
技術員	宇川美穂	(知能情報システムプログラム)
技術職員	坂井淳一	(化学システム工学プログラム)
技術職員	福嶋康夫	(知能情報システムプログラム)

計測技術班には新任の宇川美穂さんが加わり、また構成メンバーも前年度から複数変更となったため、4 月 17 日に顔合わせ会を行い、技術部の班活動や委員会活動についての確認を行いました。その後の活動としては 9 月 28 日・29 日に中間面談、3 月 7 日に期末面談を行い、それ以外の活動は下記の委員会活動が中心となりました。

報告集委員会の活動としては、まず上半期に技術部報告集第 19 号の編集および発行を行いました。4 月に前年度報告集委員会から原稿データを受け取り、5 月中旬より班員で手分けをして原稿の校正に取りかかりました。この時点では報告集の製本を行うか、あるいは Web で電子版のみの公開とするか、まだ正式な方針は決定していませんでしたが、技術部予算削減の可能性が出てきたため、印刷・製本費用を節約できるよう、前年度に引き続き Web のみで公開の方針としました。その後、9 月 11 日に技術部報告集第 19 号の完成版を技術部ホームページに掲載し、他大学および高専へ案内状を送付して報告集の完成と公開をお知らせしました。

下半期は技術部報告集第 20 号の原稿募集を行いました。12 月に委員会を 2 回開催して原稿募集の方針や作成要領についての確認を行いました。技術部報告集第 20 号も Web のみでの公開となる可能性が高いため、原稿執筆の指針を示した「作成要領」の内容も Web 公開を前提とした記述に書き改めました。また、報告集全体の章立ての見直しも行いました。原稿の募集は 1 月 19 日より開始し、例年通り 3 月末を締め切りとしました。

最後に、技術部報告集の作成・発行にあたり原稿をお寄せいただいた皆様、ご協力いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

3.6 教材開発チーム活動報告

教材開発チームリーダー 永田 向太郎
 籾町 剛

ここ数年来チーム活動の頻度がきょくたんに下がっていましたが、感染さわぎが沈静化してきたので今年度春から定期ミーティングを復活させました。創設期同様にスタッフ間の情報交換をできる場が久しぶりに設けられたので、徐々に当時に近づけた活動に戻していければと考えています。

当面は、決められたタスクを用意せず気ラクな雰囲気でもノ作りのアイデアやトピックを気ままに話せる場での会合だけおこなっていく予定です。そんなチームですので、メンバーは随時「出入り自由」状態です。ご興味のある技術部スタッフはお声掛けください。また、教材作製にかんするご要望等があれば会合時に検討(だけは)しますのでお聞かせください。

さて。紙面を埋めるため、今年度話題にのぼった教材をいくつか紹介します。いずれも試作あるいはアイデア段階ですのでじっさいの使用にはさらに工夫を要するであろう点をご諒承ください。

○ 基数変換用ソロバンの試作

・10進法, 2進法, 16進法変換をおこなうためのソロバン

流通しているのソロバンは十進数で使うことを想定して作られています。そう作られていますからふつうの使いかたでは十進法の計算しかできませんが、ソロバン玉の取り付けかたを変えれば異なる進数に特化した形体にすることは可能です。戦前に使われた五つ玉ソロバンなら、やろうと思えば十一進法の計算ができますし、もっと昔のソロバンには十六進法計算ができるものがあります。わたくしたちが使用する底で頻度の高いのはもっぱら 10 ですが、ほかにまれに使うことがあるとすれば 2 と 16 でしょう。これら 3 種類のソロバンを用意し、桁を合わせて組めば、交互に変換可能なツールになることというアイデアに基づいて、試作しました。もちろん、実用面ではほとんど役に立ちません。Microsoft Excel[®]でも近年はHEX2DECなど底を変換させる関数を備えています。計算機を使ったほうが誤りは少ないでしょう。これは教育用のという名目の産物であるとしましたが、実際のところは製作者のシャレです。現代のテクノロジーではけっして作りっこないような道具をあえて作ってみるのも愉快なものです。

ここに紹介する教材は、2進, 16進, 10進数を扱えるソロバンです。図のように、上下に種類の異なるソロバンを並べました。左右に取り付けたほうが慣れている人には乗算や除算をおこないやすい配置でしょうが、それだとたとえば 16 進数を 10 進数に変換する演算の際に 16, 256, 4096, …といった乗数の値を記憶してその数値



図1 基数変換用ソロバン・試作品
 上から 2進, 16進, 10進計算用。
 各部ジョイントがスライド可能。
 (トニー谷に送りがたかった。)

をかけていくことになりユーザーに優しくありません。上下に並べればつねに 16 を順次かけていくだけで済みます。また、2 進, 16 進, 10 進それぞれのソロバンは上下にプラ製モールをネジ止めしただけのものです。組になっているモールで固定されているだけですので、上下を入れ替えることも桁位置をずらして使うことも可能です。

負の数を扱う場合は、2 の補数表現に対応できることが要求されますが、補数をあつかうソロバンの操作は、被減数より減数のほうが大きい引き算ではなじみの処理です。入れずに残した珠の値が 1 の補数に相当するという特性はじつに便利です。計算機との対応を考えるには都合のいいツールと言えましょう。

小数の計算は、慣れないと扱いがむずかしいでしょうが、モールをずらして桁の位置を変えて使うことができますのでビットシフトは容易です。

もっとも適切な操作方法はまだ模索中です。それを追究してみるのも興味ぶかいでしょう。

[作製方法・例]

- 材料 :
- ・ソロバン(13 桁)× 3 台(ダイソー, @220 円)
 - ・プラ製モール
 - ・木ネジ(4 ミリ, 皿頭)
 - ・ビーズ × 1 たま
 - ・水糸(ビーズ固定用)

それぞれの連結部はモールをねじ止めして、そのモールによる接合を施しています。組になっているモールを互いにずらすと桁の位置を変えることができます。モールは床部分と天井部分セットになっており、通常 1 メートル単位で売られています。ソロバンのサイズは約 20 センチなので、1 組購えば今回の用途に間に合います。

計算の際に桁がわかりづらくなるのがソロバンというものです。通常のソロバンでも乗除算の際にはよく桁の誤りを犯します。過去に報告者は左手の指し指で 1 の桁を示しながら計算をおこなう方法を教わったものですが、煩わしい所作です。約 6 ミリのビーズを通した糸をモールに取り付けることで、小数点位置を保持することができるよう工夫しました。モールつきならでの利点です。

(文責・簗町)

○ 混色関連教材の考案(2 点)

・選択した補色に対する反射光の色を表示するコマ

これは、コマの上面に「色相環」を貼り付け、さらに軸に複数個のマスクを取り付けるというものです。このコマの好みの色相域をマスクングした状態でコマを回す。その状態でツバキの花の赤色が出ていれば、隠した領域がツバキの吸収した色におおむね相当するはず、ということを視覚的に理解するためのツールです。

赤い花が自然光の下で赤く見えるのは、他の色を吸収あるいは散乱させているからとされますが、吸収している色はどんなでしょう？ 虹の色を調べてみても「茶色」がでてきませんが、自然はこの色をどう作っているのでしょうか？ こういった疑問の解を試行錯誤で推測しうる玩具です。さらに、このコマに照射する光を自然光からカラーセロハン越しの光に変えてみてもおもしろいかもしれません。衣類に青っぽい光があたるとの黄バミが目立たなくなるといいます。(蛍光剤入りの洗剤で洗うと紫外線を吸収して青白い光を発生させ、布地を白く錯覚させる作用がありますが、これ

はその性質を利用したものです。)検証してみるのもいいでしょう。うまく作れていれば照射光と補色の関係を考察するための教材にできるかもしれません。

これはアイデア段階ですが、コマの内部に光源を仕込んで色相環を透明にすれば、光の三原色で説明される加法混色のパターンについて検証できるかもしれないことを書き添えておきます。

・加法/減法の混色法の設定が可変の三原色モデル図

こちらは、加法混色と減法混色の関係を示すためのものです。光や色の三原色のスキーム(図2)を見たことがおありでしょう。赤, 青, 緑, 黄, マゼンタ, シアン、それと白, 黒。これら8色の関係を1つの図で示す方法を考えました。加法あるいは減法それぞれの場合の関係は従来の図のほうが読みとりやすいでしょうが、よく知っている図にあたらしい視点である「加法混色と減法混色の対応関係」を添えることを目的としています。



図2 加法混色(左)と減法混色(右)

これをかたんに作るなら、段ボールをひし形に3ピース切りだし、カラー印刷した図3をそれぞれに貼り付けたものを用意します。段ボールにはトンネル状の穴が通っていますが、各ひし形の2つの鋭角が紙の内部で穴に通じるようにしておきます。そこに紐を通し、その紐で全ピースをピッタリつなぐとできあがりです。

当初案ではクルクル回せる構造の折り紙細工を用いて作る予定でしたが、それだと混色の関係がわかりづらかったので紐で固定するだけにしました。段ボールの各ピースをそれぞれ半分回すと、混色が 加法⇔減法 と入れ替わります。まあじっさいは見づらいのですけどね。

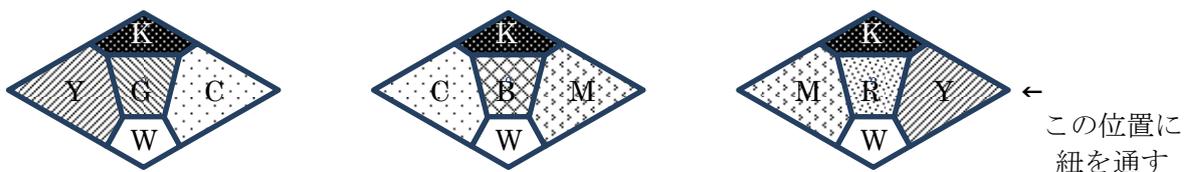


図3 あたらしい三原色モデル

(文責・籾町)

3.7 Web チーム活動報告

Web チームリーダー 永田 向太郎

Web チームは、新潟大学大学院自然科学研究科ホームページの管理を行い、頻繁に要求される掲載情報の更新や合格発表、バックアップなどに対応している。また、特色ある教育プログラムの「ダブルディグリープログラム（国際的教育プログラム）」、「食づくり実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム」などの更新も併せて行なっている。

事務部の様々なルートからの更新依頼に対しては受付窓口を一本化し、チーム内で情報を共有しながら、迅速で正確な対応を心がけ更新作業に努めている。

【更新業務の流れ】

- ・事務部からの更新依頼を、原則として更新依頼専用メールで受ける。
※Web チーム宛てなので、全員で依頼内容が把握できる。
- ・窓口担当はメンバーに対し、更新担当者と確認担当者を指名する。
- ・更新担当者は更新作業完了後に確認を依頼し、確認担当者は窓口担当に確認報告を行う。

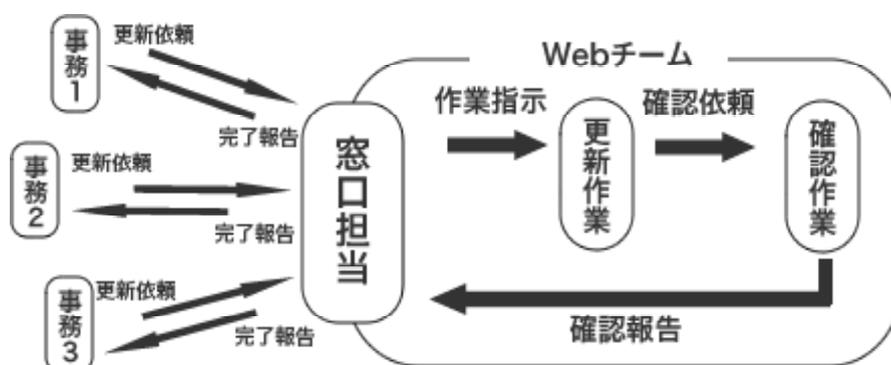


図1 更新業務の流れ

このように作業を行うための一連の流れ（フロー）があり、メーリングリストを用いて情報を共有し、複数の確認体制をとることでミスを最小限に抑えている。

【年度活動実績】

掲載情報の更新，トピックスの追加，博士課程の入試情報や合格発表など，90件の更新依頼はメンバー12名で全て滞りなく完遂した。

【今後について】

責任の所在やセキュリティの曖昧さ、ファイル更新の重複など、複数人でサイト管理を行う上での問題点は確かにあるが、負担分散のためチームを組織し対応している。

複数人でファイルを共有する場合、窓口担当者は重複してファイルの更新が起こらないよう指示するなど、メンバー内でサイト制作のルール運用についての共通認識が重要となる。

またこの体制を維持継続するために、新たなメンバー勧誘や育成も行っていく。

今後も大学改革等で更新頻度や管理サイトの増加が考えられるが、業務のフローと更新ルールを徹底し、ミスや無駄のない正確なサイト管理を行いたい。



図2 自然科学研究科 HP

【令和5年度メンバー】

チームリーダー	永田 向太郎	副技術長			
窓口担当	加藤 平蔵	計測技術班	技術主任		
合格発表担当	野本 隆宏	計測技術班	班長		
安中 裕大	分析技術班	技術主任	長谷川 佳奈子	分析技術班	副班長
齋藤 浩	開発技術班	班長	藤本 悠佑	開発技術班	
佐藤 大成	開発技術班	副班長	山本 凱大	製作技術班	
津田 峻平	開発技術班	技術主任	吉水 海斗	実験技術班	技術主任
富岡 誠子	副技術長				

3.8 YouTube チーム報告

YouTube チームリーダー 福嶋 康夫

今年度のチーム活動は、総合工学概論の授業録画と編集、チャットデータの収集を行っていただきました。新規に松平雄策さんにも加わっていたおかげで一人あたり 2 回担当していただきましたが、特にプログラムでも動画アップの経験豊富な山下将一さんには 1 回多く行っていただきました。また、特別講義の撮影や動画アップの依頼についても行いました。

今後もこの形態の継続が見込まれ、数年の間に再雇用職員の退職もありメンバーの増員が望まれます。皆様のご協力をお願いいたします。

チームメンバー

石渡宏基 今井純一 松平雄策 富岡誠子 長谷川佳奈子 山下将一 佐藤大成 福嶋康夫

4 技術部主催行事等の報告

4.1 夏休み工作教室 実施報告

副技術長 南部 正樹
分析技術班長 羽田 卓史

8月21日(月)に「夏休み工作教室」を開催しました。今年度は新型コロナウイルス感染症による行動制限が大幅に解除されたことから、対面で行いました。対象は小学生で、工作の難易度ごとに3つのテーマを用意し、低学年から高学年まで多くの子どもが楽しめるようにしました。小学生とその保護者、約120名が参加し、工学の面白さに触れる良い機会となりました。

詳しい説明は次頁以降の各テーマの報告をご覧くださいと思いますが、低学年対象の「プロペラを使った工作(ホバークラフト・紙トンボ)」では、空気の流れと動きの面白さを、中学年対象の「作ってなるほどパイプオルガン」では、音が出る仕組みやパイプオルガンの構造を、高学年対象の「太陽電池を使ったソーラーカー」では、本格的な工作やモータ・太陽電池の仕組みを教えることを目的としました。

各テーマとも、技術職員の指導の下、真剣に工作に取り組む様子が見られました。初めて使う道具や工具に少し緊張しながらも、賑やかに工作を行いました。完成後には自分たちが作ったもので楽しそうに遊ぶ様子が見られました。夏休み工作教室と同時に、工学部技術部が長年製作してきた理科実験キットの展示も行い、幅広く子どもたちの興味・関心を引き出すことを狙いました。

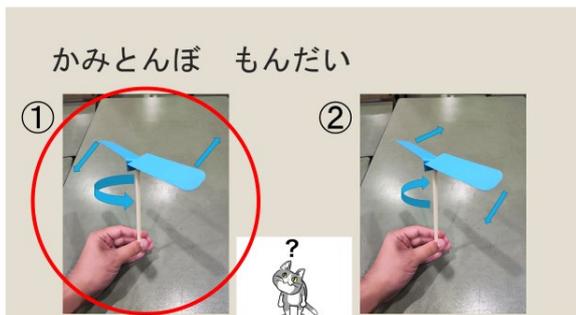
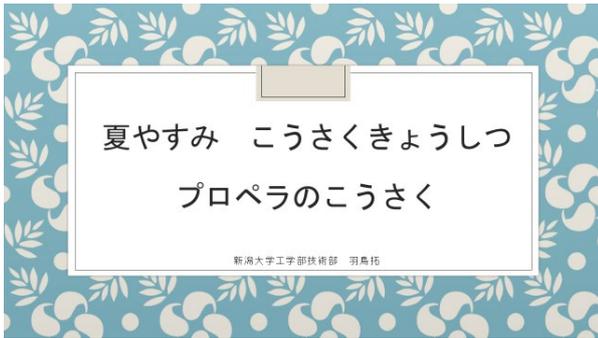
「夏休み工作教室」終了後のアンケートでは、「動いたときの達成感があり楽しかった」や「自宅でも楽しく遊んでいます」「試行錯誤を続けています」「来年も参加したい」などの好意的な意見が多くみられました。次年度以降もテーマを変えるなどの工夫をしながら続けていこうと思います。



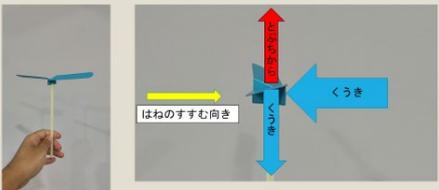
4.1.1 夏休み工作教室（ホバークラフトと紙トンボ）

計測技術班 羽鳥 拓

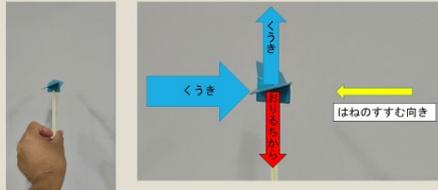
2023年度、夏休み工作教室のホバークラフトと紙トンボの工作を主担当として行った。下記に、今回使用したパワーポイントを示す。



かみとんぼ なぜとぶの？




かみとんぼ ぎやくに回すと




ちゅうい

。つぎのこうさくはカッターをつかいます
おにいさん、おねえさんのいうことをきいてください




ホバークラフト①

うつわのへこみの所を
ボールペンでグリグリ



ホバークラフト②

あぶない！！

手を切らないように、
下の発泡スチロールを
回したり、おにいさん、
おねえさんと一緒に
サークルカッターを回
して下さい

外をくりぬく



ホバークラフト③

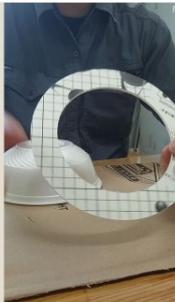
あぶない！！

内をくりぬく



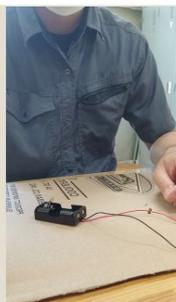
ホバークラフト④

外がわのシールを
はがしてうつわに
くっつける



ホバークラフト⑤

でんちボックスとネジ
とつつをとつける
(2カ所)



ホバークラフト⑥

ドライバーをつかい、
ねじを回してでんちボッ
クスとモーターを
とつける



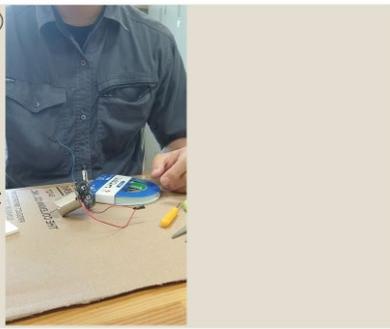
ホバークラフト⑦

あかとあか
くろとあお
2つのでんせんをねじ
り、黒のテープでぐる
ぐるまきにする



ホバークラフト⑧

両面テープをでんちボックスの両はじにつけて、スペーサーとくっつける



ホバークラフト⑨

⑨で作ったもの、りょうはじの2カ所のシールをはがしてうつわのまんなかにくっつける



ホバークラフト⑩

モーターのじくに、プロペラをおして入れる



ホバークラフト⑪

でんちを入れて、でんせんをまいて、できあがり

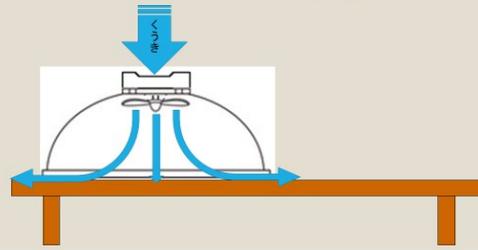
あぶない！！
回っているプロペラにはさわらない！



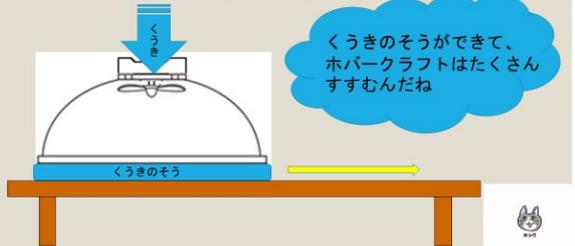
ホバークラフト もんだい



ホバークラフト かいせつ



ホバークラフト かいせつ



おしまい

ゆっくりあそんでから、きをつけてかえってね

お疲れ様でした☺



本テーマは小学1～2年生、約20名向けの工作教室だった為、子供達がより理解しやすいように動画の多用、動作原理説明の簡略化を心掛けて行った。また機会があったら積極的に参加したいと思う。

4.1.2 作ってなるほどパイプオルガン

副技術長 永田 向太郎

1. はじめに

「2023年夏休み工作教室」に提供したテーマ「作ってなるほどパイプオルガン」について報告します。

これは永田が昨年「パイプオルガン模型「Ormo（オルモ）」ができるまで」で報告したオルガン模型製作の経験から、もっと解りやすく親しみやすくオルガンの仕組みを伝えることができないだろうか？という思いから考案したものです。

2. 構想

永田の工作ではいつも通りの「材料の入手が容易かつ安価であること」に基づき、材料は厚紙や両面テープなどを用いた紙工作の構想で進めます。

次に、どうオルガンとして成り立つよう構成するかを考えますが、図1で示すようにオルガンの機械的要素は実はそれほど多くありません。機構全てを厚紙工作での再現も可能と思われませんが、ただそれは時間や技術的制約を課さない場合です。難易度を十分に考慮した工作教室仕様で落とし込む必要があるため、要素はなるべく絞り、鍵、弁、風箱、スライダ、パイプ2本の構成としました。

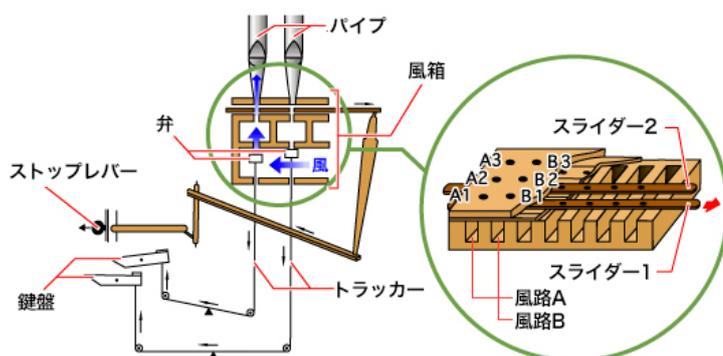


図1. オルガンの基本構造
ウェブサイト「YAMAHA-楽器解体全書」より

3. 設計⇔試作

オルガンですから、まずは音が出ない事には始まりません。ただ「Ormo」ではパイプを外部からの購入に頼っており、今回は最もてこずる事が予想されたパイプの試作から始めました。パイプはフルー管構造として、それを模しておおよその形に厚紙で作ってみて、あとはひたすら唄口周辺の隙間や角度、厚さの微調整を重ね、適切な構造を探り出しました。

鍵の幅は通常のオルガンと同程度の20mmとし、より構造をシンプルにするために他の要素もその寸法に寄せて、設計・試作を繰り返します。

鍵や弁のストローク調整、各部の強度向上や空気漏れ対策、各要素の組み合わせ方や工程の見直し。厚紙や両面テープの厚さも考慮した展開図も、その簡

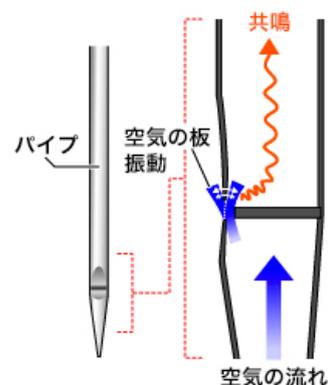


図2. フルー管の発音イメージ
ウェブサイト「YAMAHA-楽器解体全書」より

素化や用紙内に無駄なく収めるための修正等々，作業台はみるみる試作品で埋まっていきました。

4. キット化

紙を折る，というのは単純な作業ですが，きれいに精度良く折るとなると話が変わってきます。それも折り紙のような薄い紙ではなく，厚紙となると予備作業が必須となります。

試作段階では，展開図を印刷した台紙からカッターで切り抜く，折り目は固いものでなぞり折癖をつける，両面テープを鋏で切る，など全て手作業で行っていましたが，精度の問題と何より時間内の完了が見込めませんので，台紙の展開図，両面粘着シートを用いたシール台紙の描画をレーザー加工機で行いました。

部品はブリッジを残して切り抜いているので，手で台紙から部品を外すことができ，浅く加工した折り目は線に沿って折ることができます。シール台紙は剥離紙1枚を残して加工し，貼り付け箇所に合わせた両面テープとなっています。

結果的に刃物を使う必要がなくなり，危険性の低下にもつながりました。

必要な資材（部品台紙3枚，シール台紙1枚，紙ストロー，輪ゴム）はA4サイズにまとめ，郵送でも対応できるようにしています。

5. おわりに

工作教室では時間内ギリギリでしたが，参加者全員完成することができました。

ただし，折り目が不十分，シールが台紙から剥ぎ取りにくいなど，本番で気付かされた点多々あり，対象者のスキルに寄り添ったものづくりが突き詰められていなかった事が大きな反省点ですが，それはまた次へのモチベーションへとつなげたいと思います。

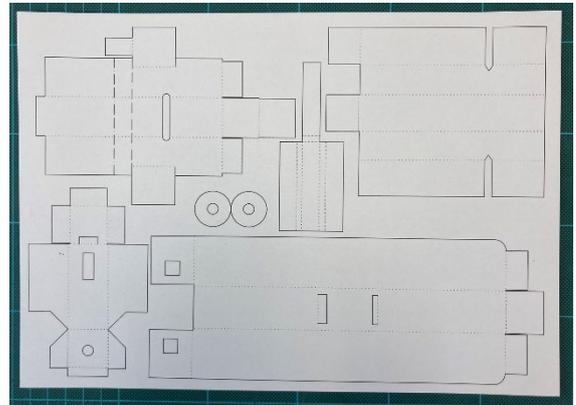


図3. 部品台紙

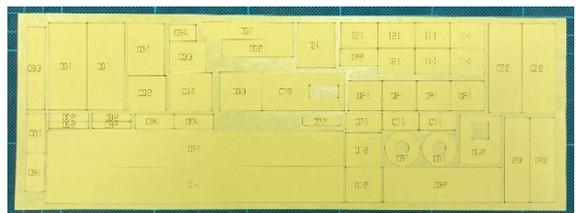


図4. シール台紙

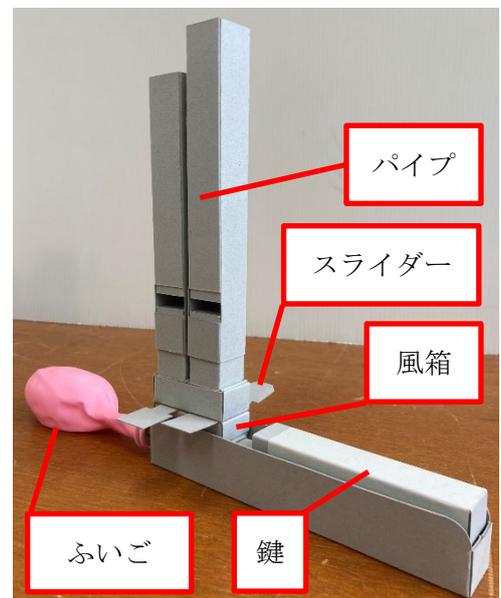


図5. 完成品

4.1.3 太陽電池を使ったソーラーカー

製作技術班 弦巻 明
分析技術班 下條遼太

今年度の工作教室にてソーラーカーの制作を実施しました。ソーラーカーのベースはタミヤのミニ四駆を使用しており、ミニ四駆としての基本構造はそのままに、動力となる電気を乾電池から太陽電池に置き換えることで、ミニ四駆をソーラーカーへと改造しています。

今回は、TZ シャーシ（以前の工作教室での在庫分）と AR シャーシ（今回追加購入分）の2種類の構造のソーラーカーを製作しました。そのため、シャーシ毎の作成手順書を事前に用意してから工作教室に臨みました。太陽電池を取り付ける際は、まず、太陽電池用の取付台座をシャーシに取り付ける必要がありますが、この部分がシャーシの種類によって異なります。

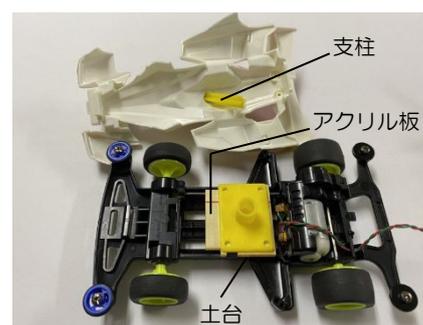
TZ シャーシでは、事前にレーザーカット加工機で切り出しておいたアクリル板をシャーシに載せ、その上に土台、支柱、取付台座を取り付けます。その後、太陽電池を取り付け、各電極に配線を施すことでソーラーカーを製作する手順としました。



太陽電池用の取付台座

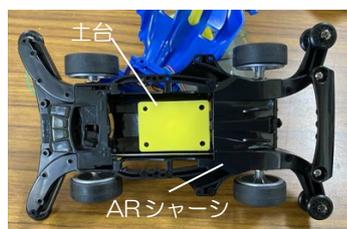


TZ シャーシとアクリル板
(組み立て前)



TZ シャーシとアクリル板
(組み立て後)

AR シャーシでは、アクリル板の設置スペースがない(乾電池を車体の下側から入れる構造となり、内部のスペースが減少)ため、事前にシャーシに空けておいた穴に、車体の下側から土台を差し込み、車体の上側から支柱、取付台座を取り付ける形でソーラーカーを製作する手順としました。



AR シャーシと土台
(車体の下側方向から)



AR シャーシと土台
(車体の上側方向から)



太陽電池取付台座の取り付け後

TZ シャーシ、AR シャーシともに支柱を通すための穴をボディに空ける必要がありますが、工作教室当日に実施すると作業時間が不足する可能性があるため、事前に下穴を空けておき、参加者には支柱の太さに合わせて穴を拡張する作業を実施してもらうこととしました。

工作教室の当日は、①全体説明、②ミニ四駆の組み立て、③ソーラーカーへの改造という順番で進行していきました。全体説明の最後に工作キットを配布した後、「必要なものが揃っているか、ミニ四駆の箱を開けて確認してください」と伝え、配布された箱を開けて参加者した小学生達の気分が最高潮になったところで、ミニ四駆の組み立て、ソーラーカーへの改造を始めました。今回の参加者は、ミニ四駆の組み立ての難しさを考慮して、小学3年生から6年生に限定してはいたのですが、細かな部品を落として無くす、説明書の内容が理解できず組み立てられない、歯車をうまくかみ合わせることができず後輪側の動力が前輪に伝わらないなど、思うように組み立てられず、時間が掛かる様子も見受けられました。一方で、途中で工作を投げ出してしまう参加者はおらず、わからないところを技術職員に質問し、教えてもらいながら、親の手を借りずに自分自身の力で作り上げていく姿が見られました。自分の手で作るという工作教室ならではの貴重な体験をすることができたのではないかと思います。また、当日は晴天に恵まれたため、完成した人から順次ソーラーカーを外に持っていき、太陽光の下で実際に走らせて遊んでももらいました。時間の都合上、ボディへのシール貼りは持ち帰りとなりましたが、終了時間までには参加者全員が無事にソーラーカーを完成することが出来ました。

最後に、夏休み工作教室のために事前準備や当日運営に参加いただいた皆様に御礼申し上げます。ご協力いただきありがとうございました。



ソーラーカー（完成品）と工作教室当日の様子

4.2 科学技術へのいざない

実験技術班 松本翔二郎
分析技術班 下條 遼太

「小中学生・高校生のための科学技術へのいざない」（主催：新潟大学工学部・郡山市ふれあい科学館）が2023年12月2日（土）、12月3日（日）に郡山市ふれあい科学館にて開催されました。今年には本学より6テーマ、科学館より1テーマの出展となり、昨年に引き続き会津学鳳高等学校のSSH探求部化学班の皆さんがボランティアとして参加されました。

技術部からは「紙コップ弓矢」を出展し、両日とも100名近くの方にお越し頂き、順番待ちの列ができるなど非常に賑やかなイベントとなりました。本テーマは開発技術班の齋藤さん考案のもので、紙コップと輪ゴムによる弓と、先端にスポンジのついたストローの矢を作って遊んでもらう工作実験になります。色や柄のついた紙コップやストローの中から好きなものを選び、はさみや穴あけパンチを用いて溝や穴あけ加工といった少し細かな作業を行いました。工作後は、作った紙コップ弓矢で的当て遊びを行うことでどうしたらうまく飛ばせるか実験したり、シールやペンでコップにお絵描きしたりと充実した内容となっています。参加した子供たちも、細かな作業で苦戦しながらも一生懸命に取り組んでくれました。最初から積極的に参加してくれる子、はじめは緊張している様子の子など様々でしたが、どのお子さんも工作を進める中で段々と表情も和らぎ楽しんで工作をして、最終的には的当てで嬉しそうに遊んでくれました。特に、保護者の方に連れられ最初はビクビクしながらも参加してくれた子が、最後には何度もの的当てで遊び喜んでいた姿はとても印象に残っています。また、出展スペースの前を通るお子さんに積極的に声をかけ、矢が飛んでいく様子を見せると「これ作りたい!」と言ってくれる子もあり、私たちも楽しく教えることができました。どうすれば来場者が興味を持ち楽しんでもらえるかを考え、工作実験の見せ方や教え方を試行錯誤したことが非常に良い経験となりました。この経験を他の工作教室等のイベントにも活かしていきたいと思えます。

最後に開発技術班の齋藤さんにはテーマの提供から前日の準備、当日のサポートまで頂き深く感謝申し上げます。



当日のブースの様子（左：松本，右：下條）



工作実験中の小学生

5 技術報告

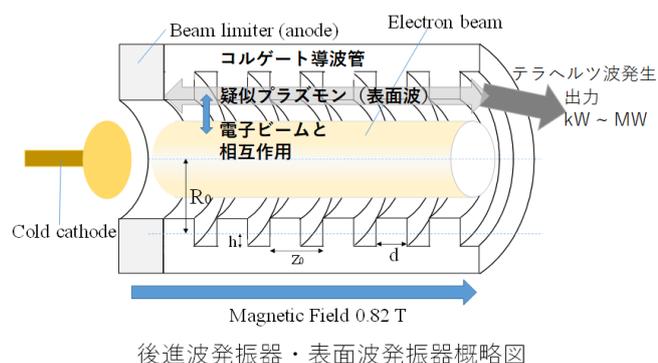
5.1 テラヘルツ周波数帯の電磁波発生技術

分析技術班 安中 裕大

3月1日に実施された令和5年度教室系技術職員研修の技術発表会において発表を行いました。発表題目は「テラヘルツ周波数帯の電磁波発生技術」です。本稿ではその発表内容について報告します。タイトルにあるテラヘルツ(THz)とは電磁波の周波数を指します。電磁波は周波数の小さい順に電波、マイクロ波、テラヘルツ波、赤外線、可視光、紫外線、X線と分類されており、周波数が0.1THzから10THzの間の電磁波がテラヘルツ波と呼ばれます。テラヘルツ波は無線通信や医療応用、非破壊検査など様々な用途が提案されていますが、他の電磁波と比べて技術開発が遅れています。電波と可視光の間の周波数であるため、電波で使われている技術も、可視光で使われている技術もテラヘルツ波には適用しにくいという事情があります。そのため現在有用なテラヘルツ波発生源は存在しておらず、研究開発が進められています。代表的なテラヘルツ波光源の候補としては電子ビームを用いた装置である表面波発振器やジャイロトロン、半導体を用いた量子カスケードレーザー、レーザー光を利用するパラメトリック下方変換や光伝導スイッチなどが研究されています。このうち電子ビームのエネルギーをテラヘルツ波に変換する装置である表面波発振器の研究開発を物質生産棟で行っています。この装置は電子ビームの発生のために最大100kVまでの高電圧を使用するため、感電などの事故が起こらないよう注意を払いながら研究室の学生と実験を行っています。

表面波発振器は内壁に周期的な溝をつけたコルゲート導波管に電子ビームを入射することで電子ビームのエネルギーを電磁波のエネルギーに変換する装置です。電子ビームを入射すると、導波管の管壁に張り付くように疑似プラズモンと呼ばれる電磁表面波が生じます。この疑似プラズモンと電子ビームが相互作用することで疑似プラズモンの振幅が増大し、テラヘルツ波として放射されます。溝の寸法により周波数が決まるため、テラヘルツ周波数では0.1mm程度の溝が必要になります。近年0.1THz程度の周波数で動作効率が大幅に改善でき、より高い周波数での研究開発も進めています。令和4年から5年度にかけては周波数帯が0.3から0.4THz程度のコルゲート導波管を用いて実験を行いました。実験では発生したテラヘルツ波の周波数と出力電力を確認しました。周波数の確認にはハイパスフィルターを使用します。テラヘルツ波を計測するにあたり、フィルタ

疑似プラズモンの励起による大強度テラヘルツ波発生



一のカットオフ周波数を 0.30THz にして実験した場合はテラヘルツ波が計測できたのに対し、カットオフ周波数が 0.35THz の場合はテラヘルツ波が検出されませんでした。そのため発生したテラヘルツ波の周波数は 0.30 から 0.35THz の間だと特定でき、これは計算によって予測されていた周波数に一致します。また出力電力は約 1 kW が得られました。この時の電子ビームの印加電圧は 52kV、電流が 17A です。出力電力を電子ビームの電圧と電流で割ると電力の変換効率が約 0.1% だと求まります。以前周波数を 0.1THz にして実験したときは最大変換効率 5~8% が得られており、周波数の増加によって効率が大きく下がっています。この変換効率の低さの原因の一つとしてモード競合が考えられます。コルゲート導波管には複数の疑似プラズモンの振動モードが存在し、電子ビームとの相互作用においてモード同士で競合を起こすとされています。電子ビームのエネルギーが複数のモードに分散して電磁波エネルギーに変換されることで、全体の変換効率が下がってしまうということです。しかしテラヘルツ周波数では計測技術が未熟なため、どのモードがどれくらいの強さで励起されているのか正確にわかっていませんでした。数値解析を行ったところ、複数のモードが励起されたときにテラヘルツ波の放射強度の分布が非対称になることがわかりました。実験でも非対称な放射が得られており、これを解析することで励起されたモードを推定できることがわかりました。また単一のモードが励起されたときは対称的な放射になりますので、今後は対称的な放射になる条件を探ることで変換効率の向上を目指していきます。

以上の実験は以下の 2 本の論文にまとめ、論文誌に掲載されました。

・ Y. Annaka et al. “Influence of Field Profile of Surface Wave on Terahertz Backward-Wave Oscillator”. <https://doi.org/10.1109/ted.2023.3288844>

・ Y. Annaka et al. “Analysis of multimode radiation from 0.4-THz backward wave oscillator”. <https://doi.org/10.35848/1347-4065/ad3280>

5.2 「第2種電気工事士」を受験して

計測技術班 羽鳥 拓

2023年度、私が技術職員研修で発表したパワーポイントを示す。

1 【第2種電気工事士】を受験して

工学部技術部計測技術班 羽鳥拓

2 はじめに

- 所属：新潟大学工学部附属工学力教育センター創造工房
工学部技術部として：計測技術班
- 主な業務：機械加工や機械を用いた学生指導
(ワイヤ放電加工, 旋盤, NCフライス, 溶接等),
工作機械保守点検, HP管理, 実験実習等の授業補佐



創造工房 (中2階から)

3 電気工事士とは

- 電気工事の欠陥による**災害の発生防止**の為に工事の内容によって、一定の資格のある人でなければ、電気工事を行ってはならない (電気工事士法)
・国家資格である
- 第2種電気工事士を資格取得し、出来るようになった作業
例・コンセントの交換や移設
・照明器具の交換や移設
・壁スイッチの交換や移設
・配線作業など
※作業可能施設に制限有



4 電気工事士の種類と作業可能範囲



- 一般用電気工作物：600V以下の住宅、小規模店舗など
- 自家用電気工作物：最大電力500kW未満の工場、大規模ビル、商業施設など
- 第一種電気工事士
- 第二種電気工事士 ←今回取得した資格
- 600V以下
- 新潟大学 → 認定電気工事従事者

- 一般用電気工作物：600V以下で受電するコンビニ等の小型店舗や住宅
- 自家用電気工作物：最大電力500kW未満の工場、ビル、商業施設など

5 第2種電気工事士の受験日程や費用

- 受験日程
 - 上期 申し込み3月中旬～4月中旬
筆記4月下旬～5月 実技7月下旬 ←私は上期で受験
 - 下期 申し込み8月下旬～9月上旬
筆記9月下旬～10月 実技12月下旬
- 会場
 - 筆記：新潟大学総合教育研究棟
 - 実技：ANAクラウンプラザホテル新潟
- 費用
 - 受験料9600円+免許交付手数料5300円
(+実技練習用の電線等約40000円)
=約6万円



6 筆記試験に関して

- 50問中6割以上正当で筆記突破 4折のマークシート方式
- 勉強する上で利用したもの
 - 過去問.com <https://kakomonn.com/>
過去十年分の過去問が掲載されているサイト
全3周+間違えた箇所2周 (種々に解説が間違えている)
 - 第二種電気工事士らくらく学べる (山田さんから借用の参考書)
問題2周と上記の解説で分からない所を調べる
 - 12月頃から5月下旬まで勉強を行った (計150時間程度?)
【筆記試験：5月下旬】

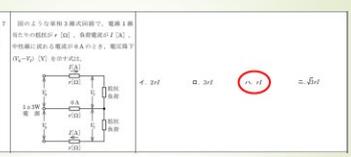
Point: ほぼ専門の暗記を必要とする問題が多く、
計算問題は、数パターンしかなく覚えればすぐに解ける




7 筆記試験に関して

例題

7 図のように分岐箱3機式回路で、電線1線中の電圧降下を求めよ。図1、負荷電流が2(A)、中性線の電圧降下を求めよ。ただし、電線長が $V_L=V_0-V_N$ 、 V_N を求めよ。



27 図のように分岐箱3機式回路で、電線1線中の電圧降下を求めよ。図1、負荷電流が2(A)、中性線の電圧降下を求めよ。ただし、電線長が $V_L=V_0-V_N$ 、 V_N を求めよ。



8 筆記試験に関して



←漏電遮断器



9 筆記試験に関して

■ 例題

図1 1階平面図

図2 電気配線図

図3 電気配線図

図4 電気配線図

図5 電気配線図

図6 電気配線図

図7 電気配線図

図8 電気配線図

図9 電気配線図

図10 電気配線図

図11 電気配線図

図12 電気配線図

図13 電気配線図

図14 電気配線図

図15 電気配線図

図16 電気配線図

図17 電気配線図

図18 電気配線図

図19 電気配線図

図20 電気配線図

図21 電気配線図

図22 電気配線図

図23 電気配線図

図24 電気配線図

図25 電気配線図

図26 電気配線図

図27 電気配線図

図28 電気配線図

図29 電気配線図

図30 電気配線図

図31 電気配線図

図32 電気配線図

図33 電気配線図

図34 電気配線図

図35 電気配線図

図36 電気配線図

図37 電気配線図

図38 電気配線図

図39 電気配線図

図40 電気配線図

図41 電気配線図

図42 電気配線図

図43 電気配線図

図44 電気配線図

図45 電気配線図

図46 電気配線図

図47 電気配線図

図48 電気配線図

図49 電気配線図

図50 電気配線図

図51 電気配線図

図52 電気配線図

図53 電気配線図

図54 電気配線図

図55 電気配線図

図56 電気配線図

図57 電気配線図

図58 電気配線図

図59 電気配線図

図60 電気配線図

図61 電気配線図

図62 電気配線図

図63 電気配線図

図64 電気配線図

図65 電気配線図

図66 電気配線図

図67 電気配線図

図68 電気配線図

図69 電気配線図

図70 電気配線図

図71 電気配線図

図72 電気配線図

図73 電気配線図

図74 電気配線図

図75 電気配線図

図76 電気配線図

図77 電気配線図

図78 電気配線図

図79 電気配線図

図80 電気配線図

図81 電気配線図

図82 電気配線図

図83 電気配線図

図84 電気配線図

図85 電気配線図

図86 電気配線図

図87 電気配線図

図88 電気配線図

図89 電気配線図

図90 電気配線図

図91 電気配線図

図92 電気配線図

図93 電気配線図

図94 電気配線図

図95 電気配線図

図96 電気配線図

図97 電気配線図

図98 電気配線図

図99 電気配線図

図100 電気配線図

10 実技試験に関して

- 問題は電気技術者試験センターのHPに記載 13問の中から1問出題
(https://www.nhk.or.jp/answer/index_list.php?exam_type=30)
- とにかく試験時間が非常に短く、練習を繰り返さないと必ず落ちる
試験時間40分 練習初回の習得作業時間1時間20分 ※試験場で作業完了していない人が多数
余計な手数を減らすように、考えて練習を行った
- 必ず経験者に指導をお願いする
自分一人だと作業減点箇所が分かりにくい(弦巻さんに依頼)
- 筆記試験後から練習開始し、全て一周練習すれば8割合格、
二周練習すれば9割5分合格(私個人の体験)
- 作業場所が非常に狭い(講義室の机程度の作業場)
- 実技試験に必要な工具は借りた(加藤さんから借用)

11 実技試験に関して

- 試験時間 40分
- 作業の流れ
 - 複線図を書く
 - 必要な電線の長さを揃えて切断
 - 電線の接続箇所を被覆を剥がす
 - 各箇所接続していく

12 実技試験に関して

- 作業の流れ
 - 複線図を書く(経過時間目安:0~2分)

12 実技試験に関して

- 試験時間 40分
- 作業の流れ
 - 複線図を書く(経過時間目安:0~2分)

13 実技試験に関して

- 作業の流れ
 - 電線を長さを揃えて切る(経過時間目安:2~5分)

13 実技試験に関して

- 試験時間 40分
- 作業の流れ
 - 電線を長さを揃えて切る(経過時間目安:2~5分)

14 実技試験に関して

- 作業の流れ
 - 電線の被覆を剥がす(経過時間目安:5~15分)

14 実技試験に関して

- 試験時間 40分
- 作業の流れ
 - 電線の被覆を剥がす(経過時間目安:5~15分)

15 実技試験に関して

- 作業の流れ
 - 各材料に電線を繋げる(経過時間目安:15~25分)

15 実技試験に関して

- 試験時間 40分
- 作業の流れ
 - 各材料に電線を繋げる(経過時間目安:15~25分)

16 実技試験に関して

- 作業の流れ
 - ジョイントボックスに電線を繋げる(経過時間目安:25~35分)

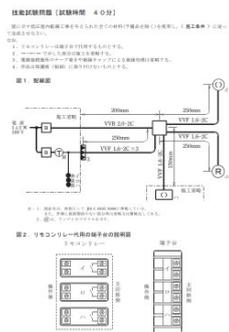
16 実技試験に関して

- 試験時間 40分
- 作業の流れ
 - ジョイントボックスに電線を繋げる(経過時間目安:25~35分)

17 実技試験に関して

■ 作業の流れ

- 完成 (経過時間目安約35分) ※試験時間 40分

18 まとめ

・受験希望される方は諸費用約6万円をどこから捻出するか決めてから、100時間程度の勉強と実技試験13問×2回練習すれば合格出来ると思います

参考：筆記試験合格率 (過去7年分)

	17年下期	18年上期	18年下期	19年上期	19年下期	20年上期	20年下期	21年上期	21年下期	22年上期	22年下期	23年上期
受験者数	45,733	74,091	49,188	75,064	47,200	-	104,883	86,418	70,135	78,634	66,454	70,414
合格者数	22,435	42,824	25,497	53,024	27,599	-	45,114	52,174	40,444	45,734	35,445	42,187
合格率	56%	58%	52%	71%	59%	-	62%	60%	58%	58%	53%	60%

参考：実技試験合格率 (過去7年分)

	17年下期	18年上期	18年下期	19年上期	19年下期	20年上期	20年下期	21年上期	21年下期	22年上期	22年下期	23年上期
受験者数	25,696	55,612	29,786	58,699	41,680	4,884	64,113	64,443	51,833	53,558	44,101	49,547
合格者数	16,292	38,584	25,791	39,585	25,935	4,444	48,302	47,841	36,843	39,771	31,117	34,250
合格率	63%	69%	65%	67%	62%	68%	73%	74%	71%	74%	71%	73%

19 余談

詳細は【電気工事士 軽微な工事】で検索

■ 電気工事士の資格が無くとも出来る作業

軽微な工事の例	概要
	電圧600V以下で使用する差込み接続器、ねじ込み接続器、ソケット、ローゼットその他の接続器又は電圧600V以下で使用するナイフスイッチ、カットアウトスイッチ、スナップ入スイッチその他の開閉器にコード又はキャブタイヤケーブルを接続する工事
	電圧600V以下で使用する電気機器 (配線器具を除く。以下同じ。) 又は電圧600V以下で使用する蓄電池の端子に電線 (コード、キャブタイヤケーブル及びケーブルを含む。以下同じ。) をねじ止める工事
	電鈴、インターホン、火災感知器、豆電球その他これらに類する施設に使用する小型変圧器 (二次電圧が36V以下のものに限る。) の二次側の配線工事

本テーマにおいて私が受験した第2種電気工事士の資格取得の為の紹介を行った。これから受験予定者の一助になれば幸いである。

5.3 周期性をもつジャギーに起因する コンピューティング・アートワークス

開発技術班 簗町 剛

先日、コンピュータアート関連の書籍を眺めていて「アート・オブ・ノイズ」という項目の見出しを目にしました。いの一冊にエイリアシング現象で生ずるパターンを想起し、それから目次を見たのですが、その本にはそれを述べたコンテンツが見られません。信号処理の書籍であればエイリアシング(折り返し歪み)はしばしば論じられますが、そういった分野では〈削減させるべき厄介もの〉という扱いであるため、積極的にそのおもしろさを言及した記事にならず、その出現を抑えるためのサンプリング周期やノイズ除去の工夫ばかりが語られています。それは仕方ないのですが、報告者は、前述のアートのほうの書籍にかかる項目の論及が無い点を不満に感じ、「エイリアシングはおもしろいはず」だということを確認する計算機を使った画像作成の試みを始めました。その結果、予想外の興味ぶかい事象までいく点か認められました。同内容の報告を見たことが無かったので、それらの事実を周知することだけでも意味があるかと思ひ寄稿にいたった次第です。

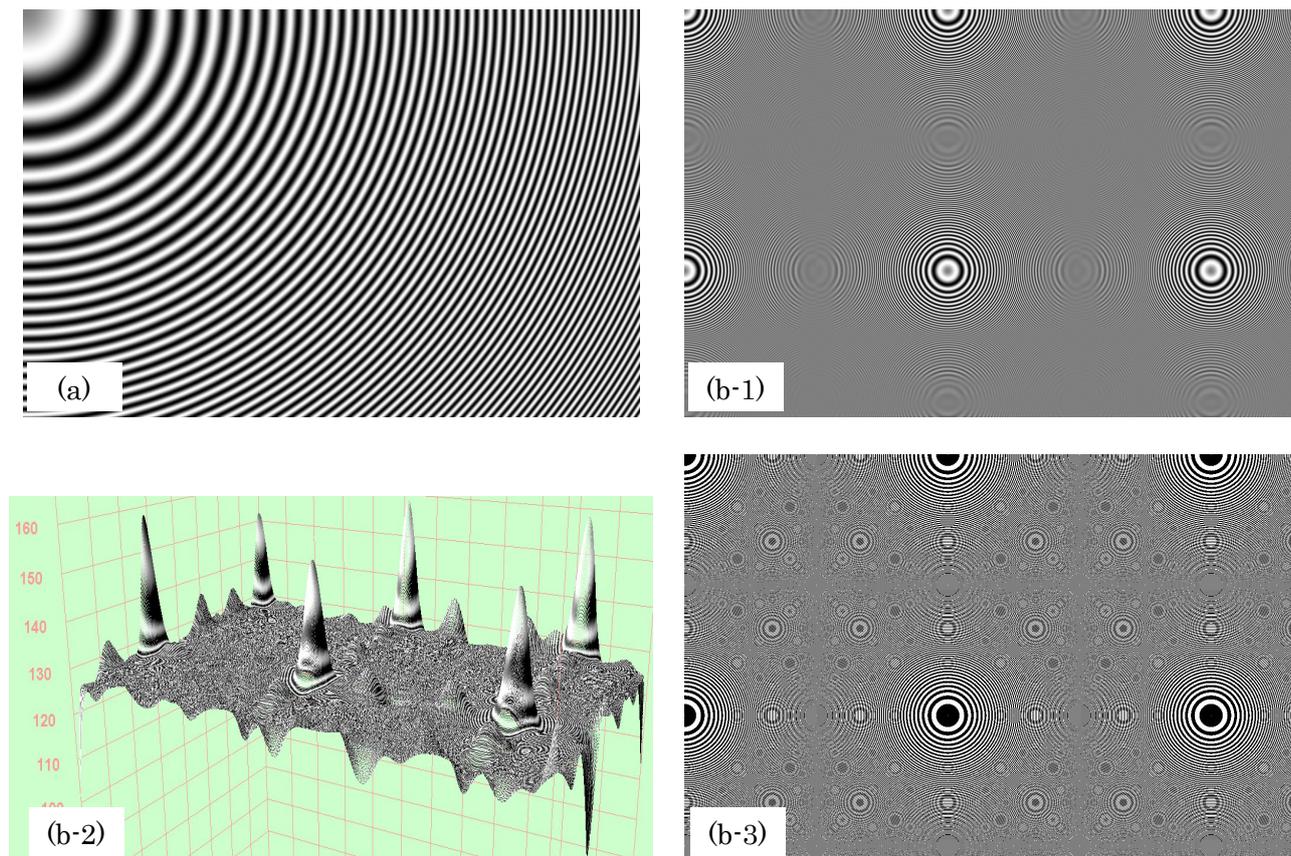


図1 数式 $128+127\sin n\pi\{(x/128)^2+(y/128)^2\}$ を8ビット濃度分布で示した画像(1,200×800)の例
(a) $n=1$, (b-1) $n=32$, (b-2) 図(b-1)の3D表示, (b-3) 図(b-1)の2値化像

専門外の方になじみが薄い用語ですので、まずはエイリアシングという事象を例示しましょう。前ページ図1(b-1)はコンピュータビジョン用ライブラリ OpenCV を使い xy 平面上に数式

$$\sin(x^2 + y^2)$$

の値に応じ濃淡をつけたものであり、信号処理の書籍でよく例示される典型的なエイリアシングの1つです。この小さな図ではわかりづらいかもしれませんが、多数組の同心円紋様が現れており、同図(b-2)がその3Dパターンです。同図(b-3)は2値化したもので、この数式で複数の同心円を有していることが、データの量子化を粗く設定したことでより明確にわかります。座標の原点を図の左上にしていますので、数式から期待されるパターンは同図(a)のようなもののはず(じじつこの図はパラメータ1つが違うだけです)であるのに、その原点と区別できない点が複数個現れています。

これらの図の描画に用いた関数は正弦波ですが、距離の周期関数になっていません。それでもあえて波長という用語をもちいてその値で表現するなら、それは原点から離れると短くなる性質があります。このことは原点からの距離 $r = (x^2 + y^2)^{1/2}$ として関数 $f(r) = \sin r^2$ を考えるとわかりやすいでしょう。 $r^2 = 0, \pi, 2\pi, \dots$ でゼロになりますので r^2 の関数として周期を考えると 2π ですが、 r の関数としてみたときの空間周波数は長さ次元の $r/(2\pi)$ に相当します。なぜならば空間周波数 α の正弦波が $f(r) = \sin(2\pi\alpha r)$ であるからです。その描画時のグラフの濃淡はディスプレイ上に等間隔に配列している表示素子によりますが、あまり左上の原点から離れるとそのサンプリング周期が信号の実体に追いつかなくなるために、幻の低周波信号“エイリアシング”を生じせしめるとされます。その「ノイズ」に見えてしまう信号がどういうわけかこんな規則性を示しているのです。

ここで出力されるパターンを詳細に観察してみましょう。図1(b)をみると原点对称になってはいるようですがそれはもとの式から予想されるような無限回の回転対称性が無く、水平方向、垂直方向に出現するパターンが斜め方向に現れません。回転対称性は4回のように見えます。もとの式から考えられないパターンが現れており顕著に出現する方向が水平方向と垂直方向になっている点から、どこかに方形のパターンが隠されていると推察できます。これは計算結果を出力するディスプレイの表示素子とそのパターンに並んでいるからでしょう。今回の例のように円をグラデーションで描画する場合、XGAではヨコ1,024×タテ768の解像度でディスプレイに表示されますから、拡大表示したら白や黒の四角い格子の画素が見えてその座標で濃淡が表示されているだけです。間隔の近い同心円を表示させたものが今回の例であることを考えると、円の中心から水平方向の点とそこからわずかに上下方向にずれた位置の点では濃度が異なりひいてはパターンに変化が認められることはうべないうることでしょう。本稿では図を割愛していますが、じっさい図1の例にかぎらず、たしかに多くの別の数式による画像パターンでも4回回転操作での対称性が見えてきます。つまり、ディスプレイ規格依存のパターンということになります。設定をXGAからVGAに変更するとおそらくパターンは変わるでしょう。つまりPC環境に応じて見える画像が異なるはずなのです。また、ある種のデジカメは、画素が六角形に並んでいるそうです。このカメラで前掲の図を撮影すれば対称性は6回になり、パターンが異なるであろうと想像できます。

報告者はこういったユーザー間での情報の齟齬に興味をもち、たとえば「VGA環境でしか見えないメッセージを表現できないか」「ブルジョワご自慢の8Kスーパーハイビジョンにのみモザイクをかけられないか」「特定のカメラにのみ写るゴーストの被写体を構築できないか」等々のいた

ずらの可能性について考察してみたくなり、独自目線での基礎研究を隙間時間にこころみました。

要するに、図1の情報からイメージセンサの配列あるいは与えられたもとの信号を正確に再構成するサンプリングモアレの研究を逆問題と考えたとき、対する順問題に相当するものを目指しました。本稿ではむずかしい内容には立ち入りません(立ち入れませんが、本気で取り組めばこの先には手応えのある問題が含まれていることが感じとれる現象であることがわかってくると思います。

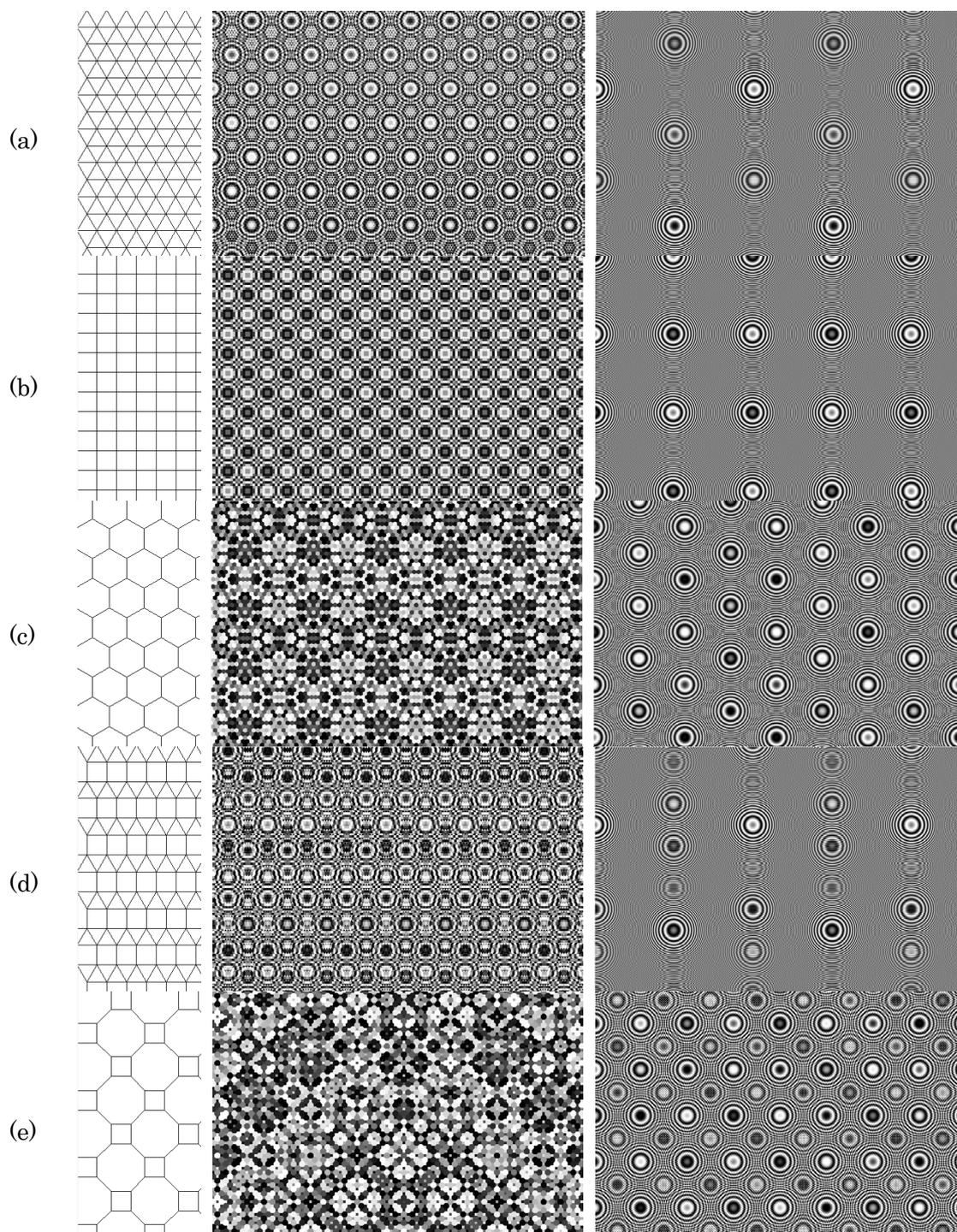


図2 表示素子の形状(左)と数式 $\sin 2\pi f \left\{ \left(\frac{x}{x_T} \right)^2 + \left(\frac{y}{y_T} \right)^2 \right\}$ の濃淡パターン(中, 右)
 $f = 0.25$, $x_T = y_T = 16$, 描画サイズ $1,200 \times 800$, 表示素子1辺の長さ: $x_T/2$ (中), $x_T/8$ (右)

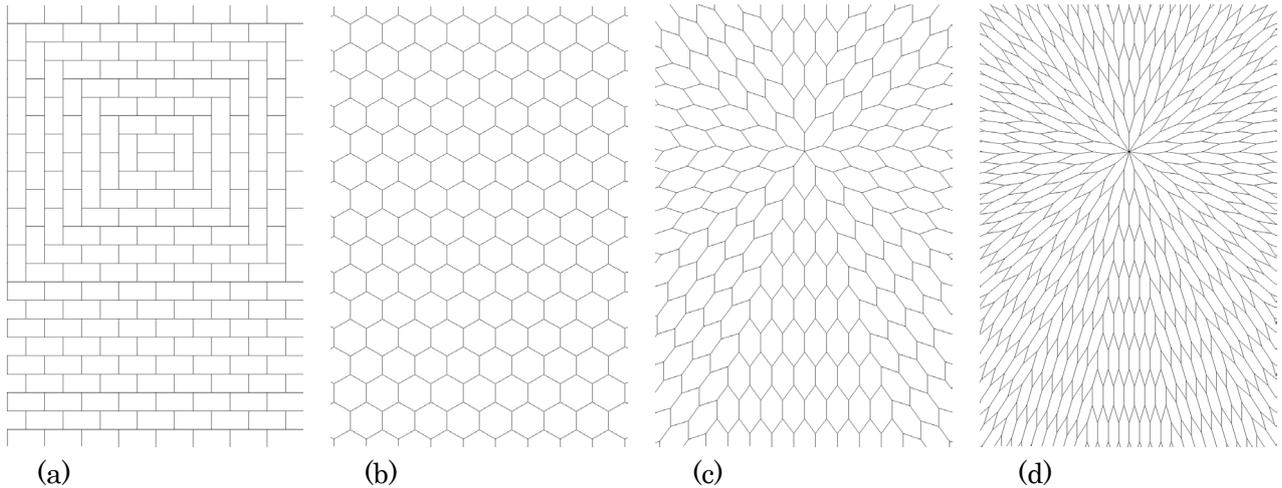


図3 等辺の平行六辺形による平面フィリングの例
 (a) $n = 2$, (b) $n = 3$, (c) $n = 5$, (d) $n = 11$, それぞれ $360/n^\circ$ の角を有する六辺形で構成される。

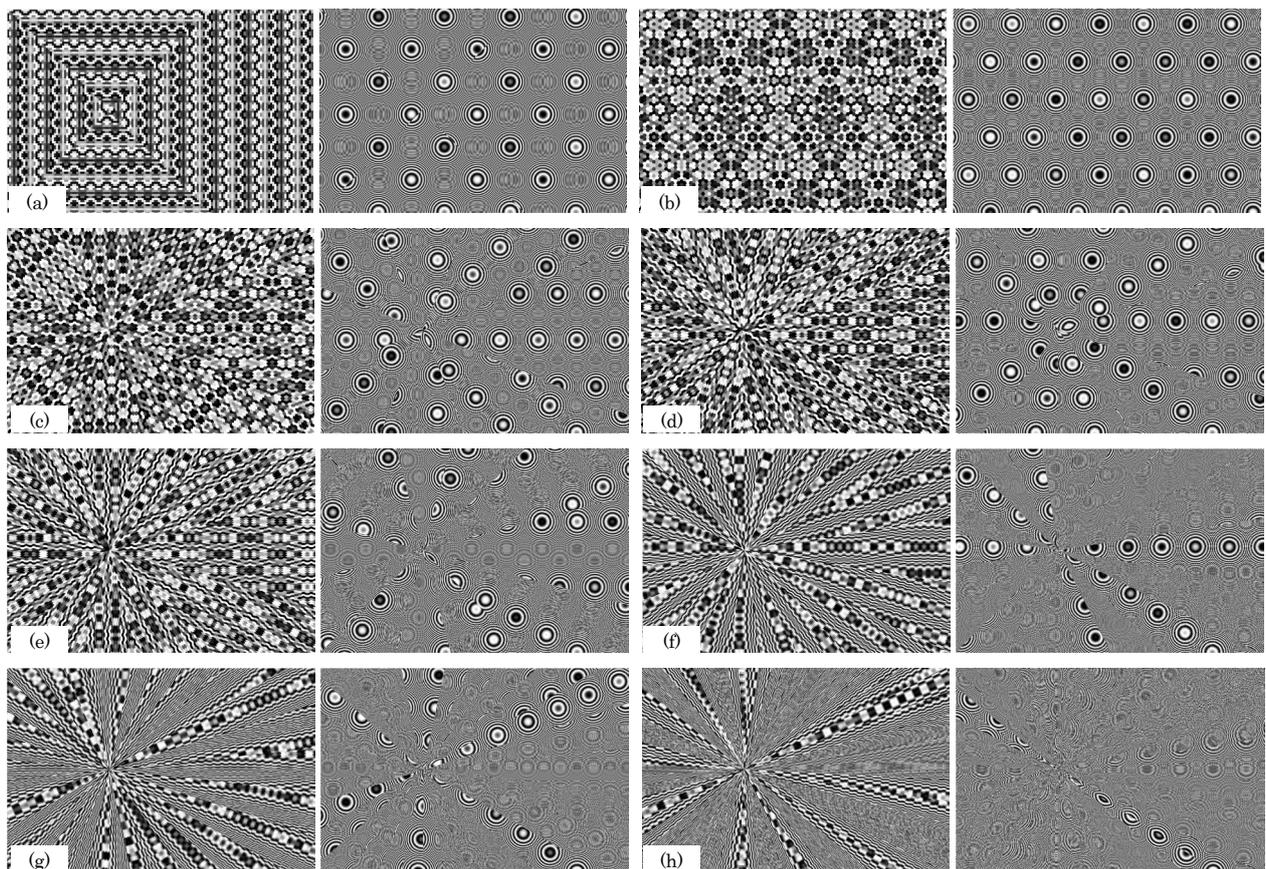


図4 数式 $\sin 2\pi f[\{(x-x_C)/x_T\}^2 + \{(y-y_C)/y_T\}^2]$ の濃淡パターン
 $f = 0.25$, $x_T = y_T = 16$, $(x_C, y_C) = (600, 400)$ (図中央), 表示素子1辺の長さ: $x_T/2$ (左), $x_T/8$ (右)
 タイルの中心座標(菊花の花芯に相当する位置): $(400, 400)$, 描画サイズ $1,200 \times 800$
 (a) $n = 2$, (b) $n = 3$, (c) $n = 4$, (d) $n = 5$, (e) $n = 6$, (f) $n = 10$, (g) $n = 15$, (h) $n = 30$,
 それぞれ $360/n^\circ$ の角を有する六辺形で構成される。

本稿で言及するコンテンツは下記のとおりです。

- 1 表示素子タイリングの影響についてのかんたんな実験
- 2 好みのパターンを作る方法を探すアプローチへの言及(正方格子状表示素子の場合)

1. 表示素子タイリングの影響

前述したように、もとの数式だけ着目すると任意の回転角度での対称性がある図1の例でパターンが4回対称に限定されたのは、モニタの表示素子配置の都合に過ぎないはずですが、周期関数の選定で巧みにその制約を除却できれば(あるいはそのように見えるようにすれば)いいのですが、報告者には現時点でその現実的な方法に考えたりしません。ただ、表示素子の配置を変えることで回転対称性は変わりそうです。本項では、実用性をよそに置いて、その確認のために表示素子の配列を変更した場合の影響を、いくつかの具体例により検証しています。

Python で使われるGUI作成支援ライブラリ Tkinter の多角形表示機能を利用して以下に示す種々の表示素子で2次元平面充填をおこないました。その「タイル」一つひとつを表示素子にしたときの描画パターンを図2に示しました。なお、もとの数式は図1の場合と同様、 $\sin(x^2 + y^2)$ としました。数式のうえでは左上の隅を中心に無限回の回転対称をもちます。

(a) 三角形、六角形タイルの場合

素子が1種類の正多角形の場合の挙動は図2(a), (b), (c)にみられるとおりで、三角形や六角形では4回回転の対称性が認められません。ただし、(a)右図では完全に3回あるいは6回になっていないように見えます。おそらく画素が細くなりPCの解像度に近くなったため、4回の対称性をもつパターンが同時に作用しているのでしょう。以上より、図1の4回対称は、モニタ等の表示素子に起因することが確認できました。この結果から、こうしたエイリアシングを消すには、ランダムなタイリング(たとえばボロノイ分割による)をおこなえばいいことが示唆されます。もちろんそうするのはおのおの表示素子を変更しなければならぬという発色の管理が複雑になるので現実的な手法でないでしょうが、少なくともアンチエイリアシングフィルタは不要になるでしょう。

(b) 複数種タイルの場合

1種類の正多角形での平面タイリングは3種類しかありませんが、タイルの形状を複数個の正多角形の組み合わせまで拡張するとさらに多く、アルキメデス・タイリングと呼ばれる8種類が追加されます。それらは、うち5種類が正六角形(あるいは正三角形)の、2種類が正方形の2次元単位胞で考えうるので、おそらく前者は3回回転対称あるいは6回、後者は4回を基調としたパターンが生じるものと報告者は想像します。残る1種類は前述のどちらにもあてはまらず、単位胞が長方形でそのアスペクト比が無理数となっています。おそらくこの回転対称性は2回となるでしょう。

これらのうち2種類の結果を図2(d), (e)に示します。(d)の正三角形と正四角形の組み合わせが前述の長方形の格子をもつタイリングパターンです。この場合も同様のエイリアシングによる同心円の像が現れますが、対称性が2回回転のレベルまで下がっているように見えます。未検証ではありますが、このエイリアシングパターンを 90° 回転させたものは互いに円の周期が合致しないはずなので、興味ぶかいモアレパターンを示す可能性があるかもしれません。(e)のタイルは正方格子をもつ例で、予想どおり4回対称に近いパターンが確認できます。右の図で同心円の並びかたをみ

ると、すくなくともこの条件においてはもとの単位胞の並びかたと相対的な方向がおなじ関係にあることがわかります。とはいえ、各種同心円はそれぞれ似通って見えますが濃度は互いに違うのでこの表現が厳密に正しいかを検証するにはもっと広範なパターンまで着眼しなければなりません。

(c) 回転対称性のタイル配置の場合

六等辺の平行六辺形で、その対向する2角がそれぞれ 360° の整数分の1の角度を含んだものであれば、これも平面充填が可能なはず(図3参照)*。このタイリングは前掲のと異なり、例外ケース1例を除いて平面上に特異な中心座標を有します。(個々の六角形が菊の花びらをなぞらえたように並ぶといえイメージしやすいでしょう。)そのため、いっぼう変わったエイリアシングの出現を期待できます。その挙動を示したのが図4です。多くの場合、描かれる円の中心座標によらずタイルの中心から放射状に紋様が発生するようです。数式を見るかぎり厳密にはそうなっているわけで無いでしょうが、このタイリングの場合はタイルの中心(菊の花芯に相当する点)がある場合はそこを対称点とすることさえしばしばあるようにも見えます。六辺形タイリングのシリーズでは、タイルの形状はすべて同一ですが、区画ごと表示素子の配列が変わり、そこでエイリアシングのパターンが変わることがわかります。それぞれでパターンの鮮明さや同心円の大きさが違って見えます。これらの図ではいずれも同一の方程式で指定されていますが、それだけでは表示内容が特定できないことが顕著に示されました。このような表示素子では、素子の配列そのものの情報が場合によってはかんじんの数式より目につくことがあるでしょう。その意味で現実には用だちそうにありません。期待したとおりパターンはこれまでに紹介してきたものとずいぶん異なりますが、望みのパターンを描画する目的では使うのがむずかしそうと報告者は評価しています。

※ 参考 URL : <http://www.iwai-masaka.jp/55594.html> (2024 / 03 / 05 閲覧)

2. 好みのパターンを作る方法の模索

空間周波数が中心からの距離 $x^2 + y^2$ に比例する正弦波でこのような模様がえられるということは、おそらくごくわずかな例外を除き**任意の周期関数で引数を $x^2 + y^2$ と指定したら同様の傾向が認められるはず**です。なんとなれば、周波数に制約こそあるかもしれませんが、周期関数は正弦波の線形和(つまり級数)で表現できるはずだからです。そういった模様が認められないとしたら、すべての波が打ち消し合う条件の場合だけでしょう。($f(x, y) = \text{const.}$ のような自明な解を別にすれば、周波数比を有理数にとるかぎりそのような式を選定してしまうことはまず無いでしょう。)

さて。ほとんどすべての周期関数でパターン繰り返しがみられるというのなら、その周期関数を巧みに指定すれば、好みの紋様を表示できるかもしれないと報告者は空想しました。 $r = (x^2 + y^2)^{1/2}$ を引数とした周期関数 $f(r)$ の引数を r^2 に変えることでエイリアシングが現れるであろうことから、周期関数を独自にデザインするのもおもしろそうです。この項ではその可能性について検討します。

周期関数をデザインするといっても、ドラえもんやアンパンマンの顔を表示させる方法をいきなりは思いつきません。というのは、前述の発想では引数 r^2 と1自由度しか指定できず、 x, y の2変数を独立に変換させるわけにいかないので選べるデザインの幅が少ないためです。そもそも、指定できる引数は r^2 だけでなく他の形で指定した場合に周期性が現れるか否かさえ検証していません。ここでは、そのあたりの問題について考えてみることにします。

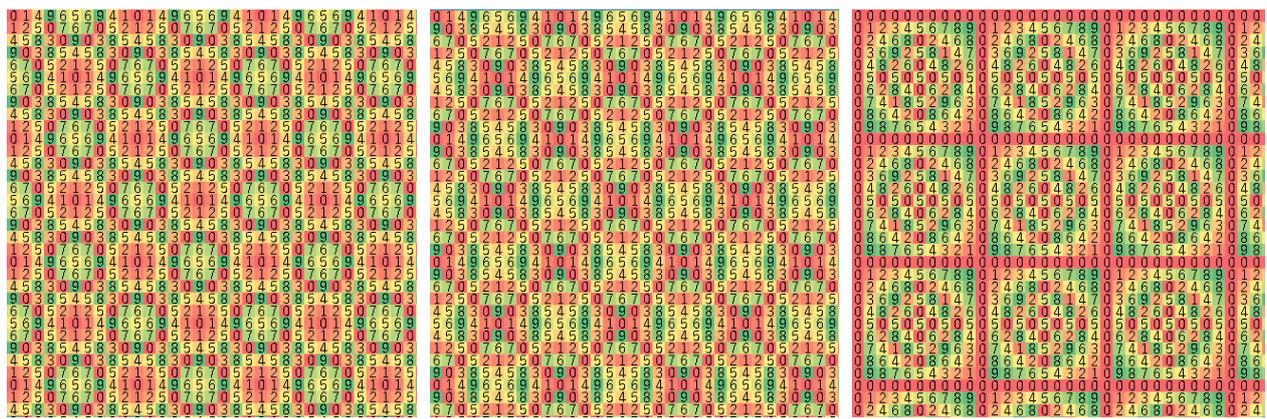
ここまでエイリアシングにより種々のパターンが生じることを述べてきましたが、まだそれがおこる理由について触れていませんでした。その挙動を知ることはパターンをデザインするうえで有用な知見になると思いますので、以下すこしだけ触れておきます。エイリアシングが出現することじたいの理由なら多くの信号処理の書籍にその言及がありますが、「そのパターンがなぜこれほど整った周期性を示すのか」という点についてはそれを述べた文献を見つけることができませんでした。ですので、以下の不完全かつ直観的な説明は報告者なりの解釈にすぎない点をご容赦ください。

エイリアシングにより遠目にパターン構造が出現する原因(想察)

周期関数を離散的にした例で考えましょう。例として、前述の $r^2 = x^2 + y^2$ を引数とする周期関数 $f(n)$ を考えます。ここで $x, y \in \mathbb{Z}$ であることを忘れないでください。セルの位置は数えられる数だからです。引数 n の周期 N ごと一巡する離散的な周期関数 $f(n) = f(x^2 + y^2)$ を考え、これが

$$f(n) = \{f_0, f_1, \dots, f_{N-1}\}$$

という繰り返し要素を有しているものとしましょう。 $f(k + N) = f_k$ が成ります。周期関数ですから、引数を $n = N \bmod(x^2 + y^2)$ と置き換えても成立します。表計算ソフトウェアで $N \bmod(x^2 + y^2)$ を表で示すと、図 5 (a)の例のようになります。図中の数字が f の添字に相当するわけです。



(a) $x^2 + y^2$

(b) $x^2 - y^2$

(c) xy

図 5 格子位置に応じた離散的な周期関数の引数のパターン ($N=10$)

これらの例では行・列ともに、 N ステップごとに周期性を有しており、前掲の図 1 (b-1)に示したパターンとおおむね類似の構造といえます。図 1 (a)がそうになって見えないのは、 N 値の違いで解釈できます。蛇足ながら、図 1 (b-3)は周期関数 f に 2段階のステップ関数を選んだことに相当します。

つまり、パターンが生成される本質的な要因は関数そのものでなく、その引数が本質的にパターン化されている点にあるわけです。関数の部分でとくに大きく関わってくるのは周期の大きさと、その関数がどのような形状のものかは通常は本質的な要因にならないとみるべきでしょう。

上述の正方格子配置の表示素子についての分析より、指定できる引数は $r = (x^2 + y^2)^{1/2}$ だけでないことがわかります。加減乗算の組み合わせだけ考えても引数のパターンは無限にあるはずで、この方法でパターンを制御するための自由度には以下のものがあります。

- ① 周期関数 f の繰り返し単位 N (じっさいには整数値でなくても可)
- ② 周期関数の引数 n の定義式, つまり $n(x, y)$
- ③ 周期関数 f の定義式

以上3つが1つの2次元パターンを作るのにデザインできる内容ですが、複数パターン組み合わせ

$$F(x, y) = \sum_i f_i(n_i(x, y))$$

と級数形への拡張が可能です。これは現時点ではまだ夢に過ぎませんが、線形結合をとることができるので、2次元の離散フーリエ変換や離散コサイン変換と似た手法で、ドラえもののパターン $F(x, y)$ を築けるかもしれません。もっともその場合は、冗多なパラメータをいくつか固定する必要があるかもしれませんが。様々な意匠を、各種パラメータの選定をすることで作ることができるというわけです。さらに、巧みにおこなえば次元を増やして動画にすることさえできるでしょう。

おわりに

報告者がエイリアシングを知りこの内容に興味をもってほぼ半年経ちますが、まだ当初の目標であったドラえものの顔のパターンを表示する数式にたどり着けません。本報告内容は尻切れでかなり中途半端なものですが、適切な手法さえもちいれば級数パラメータ指定だけで著作権に挑戦できるレベルに達しうるでしょう。そしてその手法はルーチン化できる可能性があると思っています。

この現象は、数学を離れて純粋にアートとして眺めることができればそれもおもしろいはずですが。本稿の初めでエイリアシングをノイズとして言及しましたので誤解されてしまうかもしれませんが、ノイズと呼ぶのはいわゆる信号処理の世界での扱いであって、ここで見てきたような完全な決定論的なデータが計算や観測の誤差に起因する数値の変動とまったく意味合いの異なるものであるものあることは言うまでもありません。その意味で、アート・オブ・ノイズにふさわしいアートという位置づけがそもそも妥当でなかったかもしれません。が、かといってランダムやフラクタルによるパターンともいえず、ふさわしいカテゴリが見つかりません。まだあまり研究の進んでいない比較的あたらしいCGアートとして向後発展していく可能性があるかもしれませんね。じゅうたんやマンダラの紋様に宇宙を感じる人もいるらしいですが、そこまで理解できずとも自然が計算するパターンの豊かさに感心される読者はおられるのではないのでしょうか。中身はただの数式ですが。

とんぼのめがねで畳み込んだ画像も、すこし諸変数をいじればこんな画像になるのでは、なんて考えたりしました。そう考えればもとの風景を折り込んで得られる動画パターンがもつ情報がどんなものになるか、興味ぶかい学問対象が包含されているかもしれない、などと思ったりもします。

5.4 レンジ加熱の味噌汁でのやけどのリスクを減らす工夫

開発技術班 籾町 剛

私事で恐縮ですが、この冬に足を傷めたため、しばらく昼食を居室でとる機会がありました。さいわい研究室に電子レンジがあるので、マグカップにオートミールを入れて食事をしたのですが、突沸に悩まされました。「いい方法が無いものだろうか？」と考えた内容の一部を報告します。

沸騰という現象は液体が気体に転移することをいいますが、たんなる蒸発と違い、表面だけでなく液体内部でもおなじ現象が生じます。そのため液体内部で気泡が発生し、それが液を揺らします。最安定状態が気体になった段階で逐次気化していけばいいのですが、じっさいには液体のまま「過熱」された状態になることがしばしばです。「気体のほうが液体よりもちょっとだけ安定」な程度しかエネルギーを得ていない分子が気化する際に、気液界面をあらたに作らなければならないためです。最初から界面(小さな泡)があればその界面を拡張するだけのエネルギーを放出するだけで気体になれますが、それが無いといくぶんエネルギーが過剰になっただけの分子では液体のままでしょうとし、その後さらにエネルギーが付与されて限界に達したり、外部から力が加わった際にドカンと突沸をおこします。この段階ではほかにも多数の分子にエネルギーが供給されているので、泡が生じた段階でついでに周囲の分子も気化するので泡が大きくなり、オートミールをこぼすのです。

これを防ぐには「気体の核」になる部分を用意しておくことで、よく言われていることですが、絶えず攪拌する、カップに小さなキズをつけておく、沸騰石のような多孔質素材を入れる、市販の「吹きこぼれ防止器」を使う、といった方法があります。電子レンジで使える方法はあるでしょうか。欲張るなら、めんどろでなくそしてどんな容器にも使える低リスクな方法を探りたいものです。

振動を与える工夫の一例

前述の理由から、加熱中、連続的あるいは断続的に振動を与え続ければ突沸を防げるはずですが。

調理ムラを減らす目的でしょう、加熱中はガラス製のターンテーブルが回り続けています。それを利用して振動を与える方法を考えました。具体的には、プラ板(約 30 ミリ×30 ミリ)を跳び箱の踏切板のような形状に切り取り、庫内の下部に糊付けしました。この位置はターンテーブルを転がす車輪の下になるポイントで、回転するテーブルが容易に乗り上げることができ、通過しきる際には約 5 ミリの段差を落ちるといふ工夫です。ただ、じっさいにレンジを作動させたところ、しばしばテーブルの回転方向が逆になることに気づき、急遽デザインを変更しました。テーブルの回転方向は、観察したところランダムのようでした。調理の際この回転方向はどちらでも構わないはずなので、おそらく前回の停止時の回転子の位置によりモータの回転方向がきまるようにできているでしょう。さらに、正転時でも 5 ミリの段差が高すぎるようでしたので、この修正の折に調整しました。具体的には、プラ板サイズを幅 30×長さ 5×高さ 2 程度として庫内床面に貼り付けました(図参照)。スロープは付いていませんが段差が小さいのでロータ回転方向によらず乗り越えられます。

○ 加熱試験とその結果

マグカップにデンプンでとろみをつけた液を 7 分目まで入れ、600 ワットで 3 分間加熱しました。

その間、プラ片を貼り付けたことで4秒おきにガタンと耳障りな音がしましたが、こぼれることはなく、カップを取り出した後で泡が認められることはありませんでした。いっぽう放冷後、そのマグカップの液位を同程度にしたうえでプラ片を取り除き同条件で加熱したところ、吹きこぼれこそありませんでしたが、レンジの扉を開けた瞬間からしばらくカップ径の半分程度の泡が見られました。以上一連の結果から、この手法は突沸の防止にある程度は有用だったと評価していいでしょう。

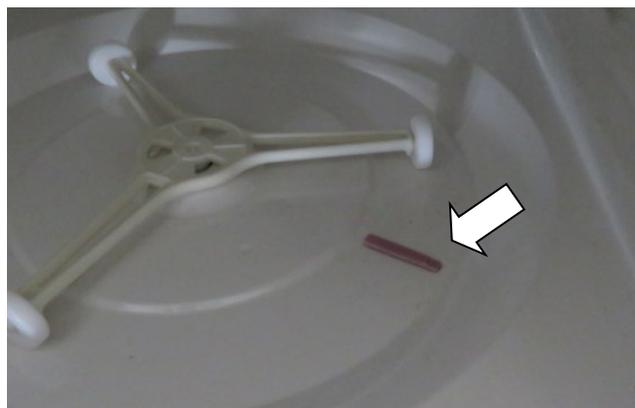


図 ターンテーブル下に据えつけた段差(矢印)
(レンジは「山善」製, MWO-1770B-5)

ただし、じっさいの使用に4秒ごとの振動ではインターバルが長すぎるかもしれません。仮に700ワット出力設定でそれだけ加熱したら無振動時間内に単純計算で約3キロジュール供与されます。水の蒸発潜熱が $2.257\text{kJ/g}(100^\circ\text{C})$ ですから、これは1ccもの水さえじゅうぶん気化させる供熱量です。庫内に段差を据えるとしても、もっと多数にしないと現実には物の用に立たないでしょう。実用を見据えるなら、車輪の下に鉄道の枕木のようにして多数敷設するのがいいかもしれません。ガタゴト音が気になるなら三々七拍子でメロディロードをデザインしてもおもしろいと思います。

今回は1回めに試したターンテーブルのモータを利用する方法でうまくいったのでその後のテストまでおこないませんでしたが、良好に作動しなかった場合の代案として振動を付与する方法をいくつか考えていました。できるかどうかわからない思いつきも含めて以下に列記します；ゼンマイ式バネで攪拌する方法、マイクロ波による給電によりモータで攪拌する方法、棒や弓の弦による共鳴振動を利用する方法、攪拌棒を天井から吊るしてターンテーブルの回転とともに攪拌する方法、等々。選択肢は多数ありましたが、報告者に知識が乏しくレンジ内に金属製部品を安全に導入する方法がわからなかったり、大掛かりな作業を要しそうといった理由で第一選択から外しています。

本稿で紹介した方法は有用と思っていますが、いざ使用する前に足の調子がよくなりオートミールを食べる機会が無くなってしまったことにくわえ、連続加熱しているうちにプラ片を固定していた糊(アラビックヤマト)がなぜか融けてしまったことがありました。固定方法は改善を要します。理想をいうならばこの段差は下敷きやゴムシートなどに取り付け、シートごと着脱可能にすべきです。でない、とろみのついていない食品加熱の際にさえも耳障りな音を聞かねばなりません。

あと。仮に真似される方がおられたなら安全面にはとくにご留意を。そして、「自己責任」で。

5.5 カレンダー型ウェブ予約システムの作成

計測技術班 野本 隆宏

はじめに

材料科学プログラムで使用している共通機器の利用予約のためにカレンダー型のウェブ予約システムを作成したので、その概要を紹介する。

当該の共通機器は、1996年より材料科学プログラム（旧機能材料工学科）で管理しているX線回折装置と呼ばれる分析装置で、プログラム内の複数の研究室が教育・研究目的で利用している。この装置の予約状況を管理する目的でYahoo JAPANの無料サービス「Yahoo カレンダー」を長年利用してきたが、1つのアカウントを全ての利用者で共有するという方法で運用してきたため、最近になってシステムより不正ログインの可能性を疑われることが頻発するようになり、ついに2023年11月に当該アカウントを継続利用することが事実上不可能な状態となってしまった。この問題に対処するために、Yahoo JAPANの代替のアカウントを新規取得することや別のウェブ予約サービスに乗り換えるという選択も考えられたが、必要最小限の予約システムであれば自作できそうにも感じたため、動的なウェブページ作成の勉強も兼ねて、カレンダー型のウェブ予約システムを自作してみることにした。

X線回折装置 予約表						
前月		2024年1月			翌月	
日	月	火	水	木	金	土
	1 00:00~24:00 使用禁止	2 00:00~24:00 使用禁止	3 00:00~24:00 使用禁止	4 10:00~12:00 大木研 野口	5	6
7	8	9 10:00~13:00 中野研 鈴木 13:00~16:00 大木研 高水	10 10:00~12:45 武田研 鈴木優介 15:00~18:00 坪井研 ファルザナ アイミ	11 10:00~14:00 大木研 二瓶	12 09:30~12:00 大木研 野口 13:00~17:00 坪井研 五十嵐	13 00:00~24:00 使用禁止
14 00:00~24:00 使用禁止	15 09:00~14:00 中野研 鈴木 14:30~17:30 坪井研 庄司	16 14:00~16:00 武田研 青木	17 09:00~11:30 大木研 野口 11:30~12:30 大木研 小川 13:00~17:00 武田研 野本	18 10:00~13:00 武田研 渡辺 13:00~16:00 武田研 青木	19 13:00~17:00 坪井研 五十嵐	20
21	22 10:00~13:00 武田研 渡辺 13:00~16:00 坪井研 庄司 16:00~18:00 大木研 野口	23 13:00~17:00 武田研 野本	24 09:00~12:00 坪井研 近藤 12:00~18:30 大木研 大木	25 08:30~13:00 武田研 野本 13:00~16:00 坪井研 庄司	26 00:00~24:00 使用禁止	27
28	29 08:30~10:00 武田研 野本 13:00~16:00 武田研 風間	30 09:00~11:30 大木研 野口 13:00~16:00 武田研 青木 16:30~19:30 坪井研 阿部	31 09:00~09:45 大木研 須永 10:00~12:00 武田研 鈴木優介 13:00~17:00 武田研 野本			

図 2 ウェブカレンダーの外観

2024年1月31日 (水)

登録済みのスケジュール

09:00~09:45 大木研 須永
10:00~12:00 武田研 鈴木優介
13:00~17:00 武田研 野本

予約する

00時 00分 ~ 00時 00分

研究室名 氏名

予約

予約を削除する

※他人の予約は勝手に削除しないでください

戻る

図 2 予約追加・削除画面

カレンダー型ウェブ予約システムの使い方

作成したウェブカレンダーの外観は図1のようになる。ウェブブラウザからカレンダーのURLにアクセスすると当該月のカレンダーが表示され、各日にはユーザーの利用予約が入力されている。カレンダーに予約を新規追加したい場合や削除したい場合には、カレンダー内の日付をクリックすると、図2の予約追加・削除画面に移動するので、必要事項を入力の上、「予約ボタン」または「予約削除ボタン」を押すことでカレンダーの内容を書き換えることができる。

この予約システムにはユーザーごとにアカウントを発行する機能がないため、あるユーザーが別のユーザーの予約を勝手に削除できてしまうという問題点がある。しかし、このような問題は1つのアカウントを全ての利用者で共有していたYahooカレンダーにおいても同様であり、これまでの経験上そのような問題はほぼ発生しないことが分かっていたため、ユーザーにとっても管理者にとっても煩わしいアカウント作成機能は設けなかった。

システムの設計

ウェブカレンダーは動的なウェブページである。「動的」の対義語は「静的」であるが、まず静的なウェブページとは、ウェブサイトの管理者が予め作成し、サーバーに保存しておいたHTMLファイル等がそのままの形で閲覧者側に送られてくるページのことをいう。大学研究室のホームページは静的なウェブページであることが多い。一方の動的なウェブページとは、アクセスするタイミングや閲覧者の属性等に応じて、その都度サーバー側で自動的にHTMLコードを生成し、適切な

00:00~24:00;使用禁止			
00:00~24:00;使用禁止			
00:00~24:00;使用禁止			
10:00~12:00;大木研	野口		
10:00~13:00;中野研	鈴木	13:00~16:00;大木研	宮永
10:00~12:45;武田研	鈴木優介	15:00~18:00;坪井研	ファルザナ アイミ
10:00~14:00;大木研	二瓶		
09:30~12:00;大木研	野口	13:00~17:00;坪井研	五十嵐
00:00~24:00;使用禁止			
00:00~24:00;使用禁止			
09:00~14:00;中野研	鈴木	14:30~17:30;坪井研	庄司
14:00~16:00;武田研	青木		
09:00~11:30;大木研	野口	11:30~12:30;大木研	小川
10:00~13:00;武田研	渡辺	13:00~16:00;武田研	青木
13:00~17:00;坪井研	五十嵐		
10:00~13:00;武田研	渡辺	13:00~16:00;坪井研	庄司
13:00~17:00;武田研	野本		
09:00~12:00;坪井研	近藤	12:00~18:30;大木研	大木
08:30~13:00;武田研	野本	13:00~16:00;坪井研	庄司
00:00~24:00;使用禁止			
08:30~10:00;武田研	野本	13:00~16:00;武田研	風間
09:00~11:30;大木研	野口	13:00~16:00;武田研	青木
09:00~09:45;大木研	須永	10:00~12:00;武田研	鈴木優介
			16:30~19:30;坪井研 阿部
			13:00~17:00;武田研 野本

図3 カレンダーの元となるデータファイル

情報を送ってきてくれるページのことである。ウェブカレンダーは誰かが予約を追加したり削除したりすることでカレンダーの内容が自動的に更新され、閲覧するタイミングによって内容が変化するから動的なウェブページといえる。また、アカウント機能を備えたウェブサービスでは、そのサイトを閲覧するユーザーごとに異なるページが表示されるから、これもまた動的なウェブページとなる。静的なウェブページは HTML や CSS、JavaScript を使って作成されることが多いが、動的なウェブページでは上記に加えて PHP や Perl、Python、Ruby 等のサーバー側で実行されるプログラミング言語も一緒に用いられる。このうち Perl は比較的古い言語で最近では使われる機会が少なくなっているが、私自身が過去に少しだけ触れたことのある言語であったため、今回は Perl を使って予約システムを作成していくことにした。

動的なウェブページにおいてはサーバーサイドのプログラミング言語と共に「データベース」が用いられることが多い。データベースとは、データの管理がしやすくなるように一連のデータを一定の規則に基づいて保存したデータの集まりのことで、MySQL 等のデータベース管理システムと共に利用される。しかし、今回のような簡易的なウェブ予約システムを作るためにデータベース管理システムを導入することはむしろ手間となりそうに感じたため、必要なデータは図 3 のような自作のテキストファイルの形式でサーバー上に置くことにした。(データベース管理システムを利用しない場合には、データファイルへのデータの挿入や削除を行うプログラムも自作する必要があるため煩わしい点もある。)

今回作成したカレンダー型ウェブ予約システムには Perl で書かれたファイルが全部で 4 つある。図 4 はこれらファイルのつながりを示した図であり、index.cgi、schedule.cgi、add.cgi、delete.cgi

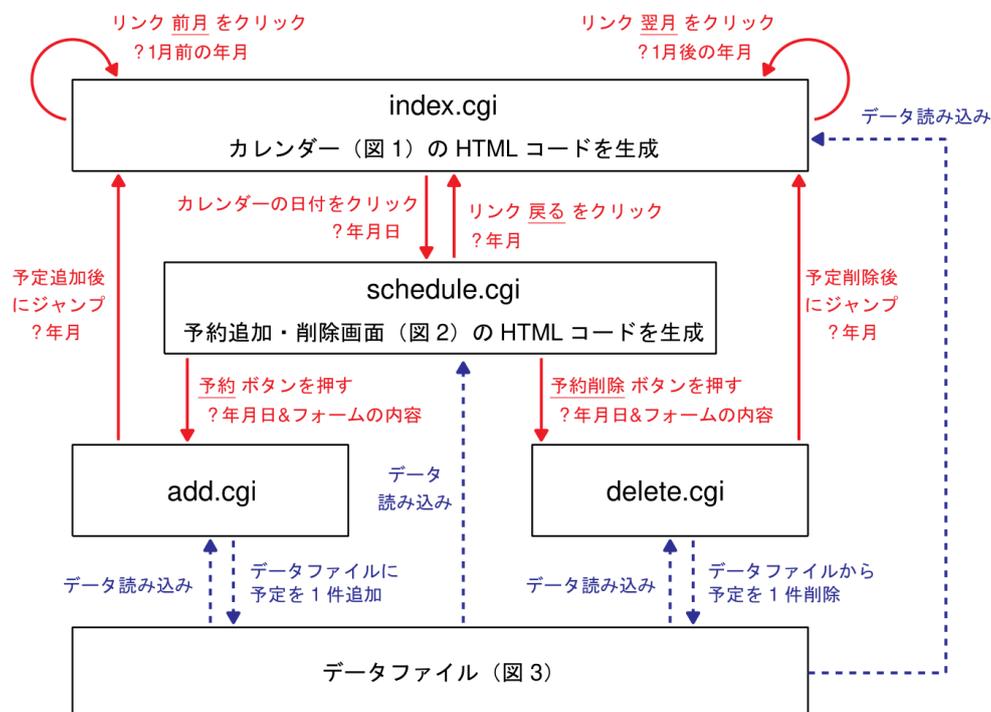


図 4 ファイル同士のつながり

と文字を入れた 4 つの長方形が 4 つの Perl ソースコードファイルに対応している。あと 1 つ「データファイル」と書かれた長方形が一番下にあるが、これは図 3 のテキストファイルに対応している。ファイル同士のつながりは矢印で示され、実線の赤矢印はファイル間の移動（リンク）を表す。また、破線の青矢印はデータファイルの読み込みや書き込みを表す。

Perl ファイル `index.cgi` の役割は、データファイルに保存された予約スケジュールを読み込んだ上で、カレンダー画面（図 1）を表示するための HTML コードを生成することである。同様に、`schedule.cgi` の役割は予約追加・削除画面（図 2）の HTML コードを生成することになる。Perl から HTML コードを生成するためには、`print` 関数を使って Perl の規則に従い HTML コードを 1 行ずつ標準出力に書き出していけばよい：

```
print "<!doctype html>%n";
print "<html lang=%" ja%">%n";
print "<head>%n";
print "<meta charset=%" utf-8%">%n";
```

このように一定の HTML コードを書き下していくだけであればわざわざプログラミング言語を用いる必要はないが、書式付きの `printf` 関数を使うことで通常の HTML では実現できない次のような記述が可能となる：

```
printf "<div>%d 年%d 月%d 日</div>%n", $year, $mon, $mday;
```

この中に「%d」という記述が 3 つ現れるが、この部分は順番に 3 つの変数 `$year`、`$mon`、`$mday` が保持する値に置き換えられ、その結果が標準出力に書き出される。このため、もし変数に格納されている値が変わると HTML コードの内容もそれに応じて変化することになる。このようにして Perl スクリプトが標準出力に書き出していった HTML コードのみが最終的にクライアントに届けられ、ウェブブラウザは静的なウェブページにアクセスしたときと全く同様にレンダリングを行う。なお、Perl で書かれたプログラムはサーバー側で実行されるものであり、クライアント側にそのソースコードの内容は送られてこない。この点は、クライアントサイドで実行される通常の JavaScript とは対照的である。

図 4 に示した残り 2 つの Perl ファイル `add.cgi` と `delete.cgi` の役割を見ていこう。これらは HTML コードの生成は行わずにデータファイルの書き換えのみを行うプログラムになっていて、それぞれ予約画面（図 2）の中の「予約ボタン」や「予約削除ボタン」が押された際に呼び出される。いずれのプログラムもユーザーが入力したフォームの内容を読み取った上で、データファイル（図 3）の書き換えを行い、その処理が終わると最後に `index.cgi` を呼び出して、クライアントの画面に更新されたカレンダーを表示する。

`.cgi` ファイルにアクセスする際、その URL の最後に適当な情報を付加することで当該の Perl スクリプトに何らかのパラメーターを渡すことができる。どういうことかということ、例えばカレンダー

一 (図 1) の中の「31 日」の日付から `schedule.cgi` へリンクを張ろうとする場合、リンク先のファイル名の後に「?」から始まる情報を追加して

```
<a href="schedule.cgi?2024+1+31">31</a>
```

と記述すると、`schedule.cgi` に対し 3 つのパラメーター「2024」「1」「31」を渡すことができる。`schedule.cgi` はこれら 3 つのパラメーターを受け取ると、データファイルから 2024 年 1 月 31 日に登録されたスケジュール (図 3 の最終行) を探してきて、「2024 年 1 月 31 日」専用の予約画面 (図 2) を生成する。図 4 の所々に書いた「?年月日」等の文字はこのパラメーターの内容を意味している。なお、何もパラメーターを指定せずに `index.cgi` や `schedule.cgi` にアクセスした場合には、デフォルトの挙動として当該アクセス年月日におけるカレンダーや予約画面が表示されるように設計している。

カレンダーの表示

図 1 のような 1 か月のカレンダーを表示するためには当該月の第 1 日目が何曜日であるかという情報が必要になる。西暦 y 年 m 月 d 日における曜日 h は次のツェラーの公式から計算することができる:

$$h \equiv y' + \left\lfloor \frac{y'}{4} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{y'}{100} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{y'}{400} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{13m' + 8}{5} \right\rfloor + d \pmod{7}$$

ただし y' と m' は

$$y' = \begin{cases} y - 1 & (m = 1, 2) \\ y & (m \geq 3) \end{cases}, \quad m' = \begin{cases} m + 12 & (m = 1, 2) \\ m & (m \geq 3) \end{cases}$$

である。ここで曜日 $h = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ はこの順番で日、月、火、水、木、金、土曜日に対応する。なお、床関数 $\lfloor x \rfloor$ は x 以下の最大の整数 (x が正の数である場合には小数点以下を切り捨てたもの) を表す。Perl では `int()` という関数を使って小数点以下を切り捨てることができる。また `mod 7` という表記は、右辺を 7 で割ったときの余りが左辺 ($h = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$) に等しいという意味である。Perl では剰余演算子 `%` を使って整数どうしの割り算の余りを取得することができる。

ツェラーの公式の表式とも関係することであるが、2 月のカレンダーを表示する際には閏年に注意する必要がある。平年の 2 月は 28 日までであるが、西暦年が 4 で割り切れる閏年には 2 月が 29 日までとなる。ただし、西暦年が 100 で割り切れてかつ 400 で割り切れない年は例外的に平年である。ツェラーの公式で y' や m' という量が導入されているのも閏年に関係する。これは 2 月の末日という特異な日を 1 年の最終日 (14 月末) にもってきて公式を単純化するための処理である。

月初めの曜日 h が分かっただけではカレンダーを表示するための HTML コードを作成することはそれほど難しくない。カレンダーは典型的な表 (テーブル) であるから、日曜日から土曜日までの 7 列を用意し、その第 1 行、第 $h + 1$ 列目を初日とし、その月の末日 n まで 1 から順番にセルに数字を振ってあげればよい。最上段の見出し行 (曜日の行) を除いて、カレンダーの行数は多くの場合 5 行となるが、 $h + n \geq 36$ となる月は 6 行になる。また、かなり特殊な場合であるが、平年か

つ 2 月 1 日が日曜日である場合には 2 月のカレンダーが 4 行に収まる（このような珍しい年は 28 年に 3 回の頻度で訪れ、2009 年、2015 年、2026 年、2037 年などが該当する）。

日曜日や土曜日は、日付の数字を赤色や青色にするとカレンダーらしい見た目となる。さらに祝日の日付も赤色にすればよりカレンダーらしい見た目となるはずだが、春分の日や秋分の日指定がやや変則的であり、プログラムが祝日法改正の影響も受けるようになるため、祝日に対する色変更の処理は行わないことにした。

カレンダー内の日付のそれぞれに設置する予約画面へのハイパーリンクは、日付の数字だけでなくセル全体をクリック可能な構造としたほうがユーザーフレンドリーである。これを実現するためには、アンカー要素をインラインボックス（デフォルト）からブロックボックスに変更し、その幅と高さを 100%に指定した上で、セル内の日付や文字等をすべてアンカータグ<a>で囲むとよい。CSS には例えば次のように記述する：

```
td a { display:block; width:100%; height:100% }
```

その他必要に応じて文字色の変更やリンク下線の削除も行うとよい。

セキュリティ対策

今回作成したウェブ予約システムにおいては、ユーザーのパスワードやメールアドレス等の機密情報を取得することはないため、情報漏洩が発生することも基本的にないが、システムを作成して気になった以下の点については簡単なセキュリティ対策を行っている。

まず、サイトへアクセスする際に Basic 認証（ユーザー名とパスワードによる簡易的な認証）を実施している。ユーザーの利便性を考えて学外からもアクセス可能なウェブカレンダーとしたかったが、学外から全く認証なしに誰もが閲覧できてしまうサイトにするには少し躊躇われたためである。なお、ユーザー名とパスワードは従来どおり全利用者に共通の一組のみを用意している。

他にも、カレンダーに新しく予約が追加されたり、削除されたりした場合には、そのアクセスの日時や IP アドレス等の情報をログファイルに記録することにしている。あまりないとは思いますが、他人の予約を無断で削除する等の悪質な利用がなされた場合に備えての対策となる。

カレンダーに予約を新規追加する際には、フォームに予約者の研究室名や氏名を入力してもらうことにしているが、実はこのフォームには予約情報と全く関係のない文字列も入力可能である。そして何も対策を行わないと入力された情報がそのままカレンダーに表示されてしまう。この時、システムとして特に問題となるのは HTML 文書の中で特別な意味をもつコードを入力されることである。例えばフォームに 予約情報 と入力されると、その情報がカレンダーに太字で表示されることになる。太字になるだけならあまり問題はないかもしれないが、<script>…</script> などと書かれてしまうとページに JavaScript コードを埋め込まれてしまう可能性もある。この問題に対処するためには、HTML の特殊文字 <, >, & を HTML エンティティ <, >, & に置換（エスケープ）する。また、フォームに入力できる文字数には上限を設けている。

作成期間

カレンダー型ウェブ予約システムが完成するまでの時間的な流れは次のようになる。最初に Yahoo カレンダーを使用できないと分かったのが 2023 年 11 月 13 日の朝のことだった。この日は使用できなくなった Yahoo アカウントの復旧にまず取り組んだが、それがかなり難しそうであることが分かり、その日の夕方ごろに見切りをつけて、予約機能のない静的なウェブカレンダーを HTML で作成することにした。そして次の日の朝、装置利用者に対して、当面の間はメールでの装置予約をお願いし、予約状況を確認するための静的なウェブカレンダーの URL も一緒に連絡した（カレンダーの情報更新は私が手作業で行う）。その日から 2 日程度は Perl の使い方を調べながら動的なウェブカレンダーを自作できないか検討し、図 4 で示した大雑把なシステムの構成が決まった。11 月 16 日から本格的にコードを書き出したが、何か新しい処理を行おうとするたびに Perl の記述方法を都度調べていかなければならず、作業はなかなか先に進まなかった。11 月 18 日にシステムが概ね動く状態となり、11 月 20 日から 22 日にかけてはコードの見直しやバグの修正を行った。そして 11 月 22 日の午後に一旦完成として、装置利用者ウェブ予約システムの使い方を連絡し、運用を開始した。その後も時々プログラムの修正を行っているが、これまでのところバグの報告や予約の仕方が分からない等の相談は 1 件も来ていないため、予約システムはそれなりにうまく動作しており、操作方法もある程度直感的に理解してもらえているのではないかと想像している。

おわりに

最近企業が運営する EC サイトに限らず、個人が運営するブログでも WordPress 等を使った動的サイトが一般的になっている。今回作成したカレンダー型ウェブ予約システムは、そのような動的サイトの基本的な動作原理を理解する上で非常に適した課題であった。本システムは元々、X 線回折装置の予約管理のためだけに作成したものであったが、カレンダーのタイトル等を少し書き換えるだけでその他の用途にも流用できる形となっており、汎用性が高いと思う。いくつかのファイルを一度サーバーにアップロードしてしまえば、その後はメンテナンス不要でシステムが勝手に動き続けるため、維持管理にかかる手間も少ない。本システムを X 線回折装置の予約以外の用途にも応用していけるように今後もセキュリティ対策等のプログラム改良を行っていきたい。

6 出張・研修等の報告

6.1 ダイバーシティ懇談会報告

副技術長 富岡 誠子
分析技術班 長谷川佳奈子

技術部専門委員会 委員長の山内教授よりお話があり、総合技術部の情報交換も兼ね、新潟大学脳研究所において技術専門職員の丹田さん、夏目さんとお話させて頂く機会を設けて頂きました。

お二方は脳を検査するための標本作りや検体などの管理、モデル動物の作成や飼育などされていて、普段見ることのできない脳研究所のいろいろな施設を見学させて頂きました。工学部では想像も付かない業務内容で大変貴重な経験ができました。

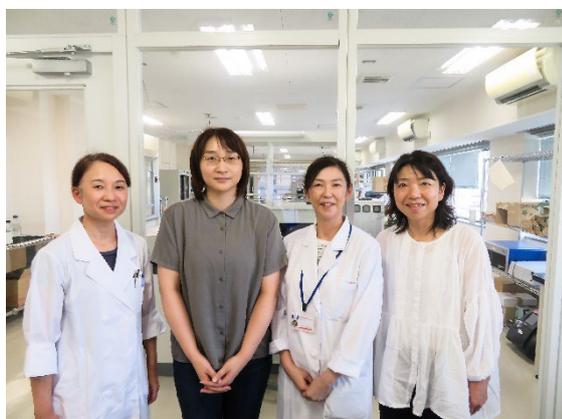
また、工学部、脳研究所という業務の違いはありますが、技術職員という仕事の中で女性が活躍している現状を確認できとても有益でした。四人それぞれ採用プロセスやキャリアが異なっており、そういった方々との交流を通じて自らの視野を広げる良い機会にもなりました。

滅多にお会いする機会もないお二人と懇談会で意見交換を行い、総合技術部としてのつながりもできて身近に感じる事ができました。

【日時】令和5年8月23日 14:00~16:00

【場所】新潟大学脳研究所

【メンバー】山内 健 教授、丹田智恵子さん、夏目理恵さん、長谷川佳奈子、富岡誠子



7 新採用者の紹介

7.1 着任のご挨拶

製作技術班 山本 凱大

令和5年4月1日より、工学部社会基盤工学部プログラム内の海岸研究室（中村先生）に技術職員として勤務することとなりました。

初めに、私の経歴です。新潟大学工学部社会基盤工学（高橋研：水質研究室）を卒業後、福島県職員土木部に7年務めていました。県職員では3つの事務所に勤務していました。1箇所目が主に東日本大震災で被災した道路や橋梁の復旧（設計、施工の監督員）、2箇所目が管内の道路・河川の維持管理業務や災害復旧業務（河川）、3箇所目が河川の改築及び砂防施設設計及び施工に関する監督業務をしていました。

前職では発注者としての立場ではありましたが、受注者の皆様とも多く関わってきましたので、この経験を学生の皆様にフィードバックし、少しでもお役にたてればと考えています。

現在は、学生実験の補助や卒業研究に必要なフィールドワーク（写真1）の準備や補助を主に担当しています。また、第1,2タームの測量実習や第4タームの物理工学実験にも、社会基盤工学の技術職員として、参加しています。

さらに、技術部の仕事として、WEBチームに参加し、HPの更新などのお手伝いをしています。来年度も引き続きよろしくお願いいたします。

上記業務とは別に、今年は、日本沿岸域学会が新潟大学でハイブリット形式（対面とオンライン両方）により開催される事となり、事務局との調整やオンラインで必要な機材調達などの段取りを行っていました。学会は初日が新潟大学工学部内で、翌日が駅南キャンパスときめいとで開催されることになったため、駅南キャンパスとの調整もありました。

学会やハイブリット開催に携わったことがなかったため、必要機材や部屋の借り方など、戸惑うところも多々ありましたが、関係者皆様のおかげで、無事終了することができました。

最後に、今年は低圧電気取扱者など、研究室の管理に必要な資格を取得してきました。来年度も必要な資格取得に向けて、自己研鑽していきます。

これからどうぞよろしくお願いいたします。



写真1 青山海岸

7.2 着任のご挨拶

開発技術班 藤本 悠佑

令和5年4月より、新潟大学工学部電子情報通信プログラムに教室系技術職員として採用されました、藤本悠佑と申します。よろしくお願い申し上げます。

出身は兵庫県神戸市で、大学進学を機に新潟へ越してまいりました。新潟の天候や風土は、兵庫県のそれと全く異なり、引っ越してきた当初は、日本海沿岸特有の風の強さや夏の暑さに驚くばかりでした。

学部時代は現在の所属と同じ、工学部電子情報通信プログラムで電気電子工学を専攻していました。研究室は主に光エレクトロニクスを扱う大平先生の研究室で、光とソフトマテリアルを使った機械学習の研究を行っていました。現在も同研究室の修士生として研究を続けながら、職員として実験器具の管理や製作を行っています。

採用していただいてから現在までの約1年の期間は、主に学生実験や実習のお手伝い、研究室からの実験器具などの製作業務のうち、アルミ材の穴あけ加工といった比較的簡単な加工に携わっていました。学生実験や実習の業務内容としては、実験器具やテキストの準備、装置の点検から学生への指導、そして実験・実習中に発生したトラブルへの対処など多岐にわたります。学部時代に一度経験しているとはいえ、いざ指導する立場になると、対応に難儀する場面もありました。勉強すべきことは多く、右も左も分からない状況でしたが、同プログラムの技術職員の安中さんと吉水さんに多くのことを助けていただき、今では自力で扱える工作機械や器具も徐々にではありますが増えてきました。

今後は少しでもプログラムの研究・教育活動の一助となれるよう、普段の業務の中で自分のできることを増やしつつ、専門分野を深めることは勿論のこと、新しい分野にも挑戦していきたいと考えております。まだ右往左往している段階ではありますが、多くの方々に支えられているという意識をもって、業務に励んでいく所存です。

末筆ながら、今後ともよろしくお願いいたします。

7.3 着任のご挨拶

実験技術班 松本 翔二郎

令和 5 年（2023 年）4 月より人間支援感性科学プログラム所属の技術職員として働かせていただいております松本翔二郎と申します。2023 年は工学部が創立 100 周年を迎える節目の年ということで、このような特別な年に採用頂けたこと、心より感謝申し上げます。ここでは私の簡単な経歴とこれまでの仕事・これからの事について書かせて頂こうと思います。

私は、群馬県の高崎市出身で群馬高専を卒業した後、昨年度までは名古屋大学大学院の修士課程に在籍しておりました。また、この間に群馬県衛生環境研究所、量子科学技術研究開発機構、名古屋大学病院にて研究補助の仕事を経験させて頂きました。研究が好きで、特にコンピュータシミュレーションやデータ解析等を用いた生物・医学に関する分野に興味があり、大学院での研究や研究補助の仕事として取り組んできました。現在も名古屋大学病院との研究を続けているほか、本学のメディカル AI センターの研究協力者としても加えていただき、このような分野に関わらせて頂いております。その他の様々な分野に幅広く興味もありましたので、生体医工学・芸術・音楽・健康スポーツ科学等の分野が融合した人間支援感性科学プログラムは私にとって非常に魅力的です。技術職員の募集情報を見つけた時、これだと思いすぐに応募したのをよく覚えています。現在、まだ数は少ないですがいくつかの分野の研究に関わらせて頂くこともでき、非常に刺激的で、これからさらに深め、広げていきたいと思っています。

研究だけでなく実験・実習において今年度は、生体計測、マイコン制御、コンピュータ演習等に関わらせて頂きました。まだまだ至らない点も多く、苦戦することもあります自分自身も楽しく学びながら指導でき非常に充実しています。演習等では質問があると 1 から 10 まですべて教えたくなくなってしまいますが、どこまで教え、どこまで考えてもらうかは重要だと知り、臨機応変に対応できるスキル等もこれから身に着けていきたいです。現在、自身が担当する分の実習内容の更新も進めていますが、非常にやりがいを感じています。より学生の興味をそそり、ためになる内容にできるよう、これからも更新を続けていきたいです。

その他、今年度は「夏休み工作教室」、「見て、さわって工学技術」、「科学技術へのいざない」等のイベントへも参加させて頂きました。大学生だけでない幅広い年齢層の子どもたちと関わることができ、少しでも教育に貢献できることはうれしい限りです。子供たちの純粋な好奇心や反応に触れることで、自分自身もより多くのことを学ぶ意欲をもらえています。これからも継続して参加させて頂きたいです。

1 年目ということで、日々の業務の中でも新たな挑戦ばかりですが、これからも研究に教育にと様々な挑戦を通して多くの技術を身に着け、少しでも貢献できるように精進していきたいと思っております。未熟者ではございますが、これからもご指導ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

7.4 着任のご挨拶

分析技術班 下條 遼太

2023年4月1日から、新潟大学工学部附属工学力教育センター創造工房の技術職員として着任しました下條遼太と申します。簡単ではありますが、まずは経歴などについてお話をさせていただきます。

私の生まれは旧北蒲原郡の笹神村で五頭温泉郷という温泉街のあるところでした。2004年の合併で水原町、安田町、京ヶ瀬村、笹神村の4町村が1つにまとまり、現在は阿賀野市となっています。合併当時はまだ中学生でしたが、新市の名称について公募があったことを覚えています。

中学卒業後は、新潟市西区の小新にある新潟工業高校の機械科に進学し、毎日片道2時間の道のりを電車通学していました。毎朝6時30分には家を出ていたので、日の短くなる冬の時期は、まだ日が昇る前、薄暗いうちに家を出発していたことを思い出します。

高校卒業後は、新潟大学工学部の機械システム工学科に進学し4年間学んだ後、新潟大学大学院に進学しました。学生時代は“超音波振動を付与したエンドミル加工”を研究テーマとしており、試験片の製作および加工実験で創造工房の工作機械を使用していました。機械の操作方法や実験方法へのアドバイスを頂くなど、今も勤務されている教職員の方から多くのご指導をいただいたことを覚えています。就職活動の時期となり、仕事を通じてどのように社会貢献していくか考える中で、学生時代に興味を持ったエネルギー変換（発電）の分野に進みたいと考えたため、卒業後は、青森県にある使用済み燃料の再処理工場に就職しました。私の就職した2014年当時は、福島第一原子力発電所事故から3年しか経過しておらず、世論やメディア報道もその多くが原子力産業に対して批判的な状況でしたが、私は、ただ批判するだけではなく日本のエネルギー問題の解決に向けてどうすべきか、真剣に取り組んでみようと考えていました。主な業務は、MOX燃料工場の建設に向けた許認可業務でした。そのため、普段の業務の中で工場の安全性に関する説明資料を目にする機会が多く、工場全体の安全設計について学ぶことが出来ました。MOX燃料工場の一部の許認可を取得して建設工事を再開したところでしたが、この度ご縁があり、母校に戻って参りました。

現在の業務としては、創造工房にて、加工依頼への対応と日々の機械類の保守点検作業を主な業務としつつ、機械システム工学プログラムの機械工作実習（第1～第3タームまで開講）にて、旋盤の使用方法について学生に指導を行っています。また、工学力教育センターにて活動している“ものづくりプロジェクト”、“スマート・ドミトリー”に関する業務についても担当しており、毎月実施している報告会への対応、創造工房へ加工に来た学生に対する工作機械の操作方法の指導、加工方法（どうやったら目的の形状に精度よく加工できるか）の検討などを行っています。職場としては、学生時代からなじみのある場所ではあるものの、技術職員という立場から、今の学生さんにどのように説明したらより安全で楽しく機械加工に親しんでもらえるかということを考えながら、日々の業務に当たっています。まだまだ、技術職員として出来ることは少なく、学ぶべきことも多い状況です。職場の皆様のお力をお借りすることも多いかと存じますが、出来ることを着実に増やしていきたいと思っております。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

7.5 着任のご挨拶

計測技術班 宇川 美穂

2023年4月1日より、新潟大学工学部知能情報システムプログラムの技術職員として着任しました宇川美穂です。前任者の退官と計算機演習システムのリプレイスとが重なり、4月3日、新システムへの移行と同時に着任しました。初日の朝、居室まで案内頂いた際もドアを開けると同時に問い合わせの電話が鳴っていたことは、思い返せば笑い話でもあり、センセーショナルなスタートでもありました。そのような中で、私が不自由なく業務に従事できるようにとお2人の先輩職員や周囲の方々が事前に居室を整えて迎えて下さったことは本当に有難く、感謝とともに気持ちが引き締まる思いでした。私はプログラムの技術職員ですので、14人の先生方全員と話ができるようになること、学部の計算機演習システム、大学院のGPU計算機演習システムとそこに搭載しているネットワークシステムのオペレーションができるようになることを初年度の目標として、先生方や業務を必死で追いかけた1年でした。

出身は東北大学経済学部です。学生時代は工業経済学、中でも米国鉄鋼業と日米自動車産業、そして日本経済史を専攻しました。そのご縁で自動車メーカーに入社、日産自動車株式会社の内製SEとして、システム開発、保守、運用、企画購買、コンサルティングと幅広く経験させてもらいました。『どんな仕事も進める上でのセオリーは同じである』『第一に傾聴力』『決して無駄を惜しまないこと、ヒントは思わぬところに転がっている』これらを上司や先輩方から叩き込まれ、みっちり鍛えて頂いた10年間で、私自身のコアとして今日に至っています。次の十年は教職員兼英語指導コーディネーターとして、千葉県船橋市の全小中学校に『ノートとペンを持たずに英会話を習得させる』英語科の授業を導入する仕事に携わりました。このミッションの中で私にいつも大切なことを気付かせ、導いてくれた本当の師は、勤務校で出会った児童や生徒たちでした。子供たちからもらった、たくさんの宝物を抱えて新潟へ来て以降は、進学学習塾の塾コンサルタント、新潟大学工学部人間支援感性科学プログラム渡辺研究室の補佐を経て、現職のご縁を頂いた次第です。これまでに経験したことの全てが、この仕事と『今』に繋がったこと、新潟大学へ来て技術職員の皆様や先生方など、再びたくさんの方々に出会えたことにとっても感謝しています。

現在は知能情報システムプログラム、大学院の情報工学コースそれぞれで稼働している2つの演習システムの管理やオペレーション、就職HPの作成と学生支援、講義や実験の補佐、研究室の補佐など、様々な業務に触れる機会を頂いています。講義ではたくさんのプログラミング言語を扱うため、機械語、C, pythonを一から勉強し直して、今も必死に追いかけています。力の要る作業は2人の先輩に助けてもらって、まだまだ技術や知識を深めるための勉強は続きますが、「お役にたてることがあるならば最大限の努力を致します」入職時にお約束した通り、プログラムや先生方、学生諸氏を繋ぐ立場を担い、しっかりサポート出来る技術職員になれたらと思っております。今後ともよろしくご依頼致します。

8 備考

8.1 新潟大学工学部技術部名簿 (2024.3)

技術長	高橋百寿
副技術長 (研修)	富岡誠子
副技術長 (安全)	籾町 剛
副技術長 (広報)	永田向太郎
副技術長 (地域貢献)	南部正樹
副技術長 (報告集)	高橋勝己

製作技術班 (研修)

技術班長	永野裕典
副技術班長	山下将一
技術主任	山田拓哉
技術員	山本凱大
技術職員	弦巻 明
技術職員	阿達 透

分析技術班 (地域貢献)

技術班長	羽田卓史
副技術班長	長谷川佳奈子
技術主任	安中裕大
技術員	下條遼太
技術職員	柳沢 敦
技術職員	松平雄策

開発技術班 (安全)

技術班長	齋藤 浩
前任技術専門職員	高崎 操
副技術班長	佐藤大成
技術主任	津田峻平
技術員	藤本悠佑
技術職員	石渡宏基

計測技術班 (報告集)

技術班長	野本隆宏
副技術班長	羽鳥 拓
技術主任	加藤平蔵
技術員	宇川美穂
技術職員	坂井淳一
技術職員	福島康夫

実験技術班 (広報)

技術班長	萱場龍一
副技術班長	宮本直人
技術主任	吉水海斗
技術員	松本翔二郎
技術職員	大泉 学
技術職員	今井純一

8.2 報告集委員会・編集後記

<報告集委員会>

2023年度 計測技術班

高橋勝己、野本隆宏、羽鳥拓、加藤平蔵、宇川美穂、坂井淳一、福嶋康夫

2024年度 開発技術班

永田向太郎、齋藤浩、高崎操、佐藤大成、津田峻平、藤本悠佑、石渡宏基

◎報告集の企画、原稿執筆の依頼および原稿の収集を2023年度の委員が担当し、原稿の編集および発行を2024年度の委員が担当しました。

◎技術部報告集第20号は、第19号に引き続き電子版のみの発行となります。

<編集後記>

新潟大学工学部技術部報告集第20号では、2023年度の活動報告を行いました。

2023年度は感染症による影響がほぼ無くなり、各イベントにおいてコロナ過以前の様子を取り戻した感があります。今後も必要に応じて対策を講じる必要はありますが、安全第一に活動を続けていければと思います。

最後になりますが第20号作成にあたり、原稿をお寄せ戴いた方々に厚くお礼申し上げます。

報告集委員会 齋藤

新潟大学工学部技術部報告集 第20号

令和6年7月発行

編集 新潟大学工学部技術部報告集委員会

発行 新潟大学工学部技術部

〒950-2181

新潟県新潟市西区五十嵐2の町8050番地

TEL 025-262-6703

URL <http://tech.eng.niigata-u.ac.jp>

表紙画像提供：今井純一技術職員