

新潟大学工学部
技術部報告集
第 21 号



新潟大学工学部技術部
2025 年 7 月

目次

- 1 巻頭言
技術部報告集第 21 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、野本隆宏 …… 5
 - 3.2 安全委員会（開発技術班）活動報告 …………… 高橋勝己、永野裕典 …… 7
 - 3.3 広報委員会（実験技術班）活動報告 …………… 南部正樹、羽田卓史 …… 8
 - 3.4 地域貢献委員会（分析技術班）活動報告 …………… 籾町剛、萱場龍一 …… 14
 - 3.5 報告集委員会（計測技術班）活動報告 …………… 永田向太郎、齋藤浩 …… 15
 - 3.6 教材開発チーム活動報告 …………… 永田向太郎、籾町剛 …… 17
 - 3.7 Web チーム活動報告 …………… 齋藤浩 …… 20
 - 3.8 YouTube チーム報告 …………… 福嶋康夫 …… 22
- 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 …………… 籾町剛、萱場龍一 …… 23
 - 4.1.1 UV レジン …………… 加藤平蔵 …… 24
 - 4.1.2 イライラ棒 …………… 籾町 剛 …… 25
 - 4.1.3 レーザーで作るキーホルダー …………… 弦巻明、下條遼太 …… 33
 - 4.1.4 竹あかり …………… 羽鳥拓 …… 36
- 5 技術報告
 - 5.1 シリカ混練中空セラミクス調製法の簡易化と小サイズ化の検討 …………… 籾町剛 …… 37
 - 5.2 リフレッシュ理科教室 2024 の振り返り …………… 藤本悠佑 …… 42
 - 5.3 実験用 T 字配管継手の製作について …………… 山田拓哉 …… 43
 - 5.4 玉掛け技能講習 …………… 山本凱大 …… 47
 - 5.5 第二種電気工事士 資格取得報告 …………… 吉水 海斗 …… 48
- 6 出張・研修等の報告
 - 6.1 科学技術へのいざない …………… 籾町剛、齋藤浩、弦巻明、野本隆宏、下條遼太 …… 48
 - 6.2 総合技術研究会 2025 筑波大学参加報告 …………… 齋藤浩 …… 50

7 備考

7.1 新潟大学工学部技術部名簿	52
7.2 編集後記	53

1 卷頭言

技術部報告集第 21 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 学位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 年次から学位プログラム（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。技術部は上記各学位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 21 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。本報告集にまとめられた成果は、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。

技術の進歩は日々加速しており、日常の業務にも新たな技術や手法が求められています。その中で、技術職員一人ひとりが自らの専門性を高め、チームとしての連携を強化することは、より良い成果を生むための鍵であると思います。一方で、工学部技術部は単なる業務の遂行だけでなく、地域社会や他部局の技術職員との連携を深めることにも力を入れてきました。新潟大学では、理系の部局に多くの技術職員が配属されておりますが、ここ数年全学的な技術部の組織化が議論されております。昨今は工学部が主体的な活動を行っている委員会活動を軸として組織化を進める流れが出来つつあり、業務の効率化や品質向上が図られつつあります。これらの成果は、工学部技術職員の努力と協力の賜物であり、心から感謝申し上げます。地域のニーズに応える技術の提供や、他部門との協力による新たな価値創造は、今後大学全体の技術サポート力アップにもつながるものと信じてやみません。

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、ならびに工学部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申し上げます。

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 年度に引き続き、技術長の任務も 2 年目となった令和 6 年度ですが、技術部では少しずつ状況の変化への対応を迫られた 2 年間となりました。

◎技術部委員会について

毎月 1 回の定例会議は、8 月を除き全 11 回開催。昨年から始めた正副技術長の事前打合せも同じく 11 回開催し、情報や意見を持ち寄りながら技術部の進め方を検討する場としてきました。

◎各委員会活動について

今年度の「報告集委員会」「研修委員会」「地域貢献委員会」は準備が進められている総合技術部（仮称）のリーダーに兼任をお願いし、全学の技術職員の方々との情報共有を目指しました。

報告集委員会は、技術部報告集 Vol.20 を編集し、公開いただき、Vol.21 の原稿も原稿受理まで担当いただきました。他学部にもお声がけしましたが投稿には至りませんでした。

地域貢献委員会は、8 月に「夏休み工作教室」を 4 テーマで開催し、他学部の技術職員にも声がけいただき、指導者として参加いただきました。

研修委員会は、9 月に三条大学の施設見学、3 月に救命救急講習を実施。他学部の方々にも参加いただきました。

広報委員会は、今回特別に 2 年続投をお願いし、工学部技術部のホームページの内容充実に尽力いただきました。

安全委員会は、毎月 2 回の構内巡視を定期的実施し、安全な環境づくりに協力いただきました。

この 2 年を振り返ると、学務情報システムの利用、Teams を活用した技術部内での情報共有、個々の使う PC 更新のための予算確保、就業管理システムの利用、e-mail アドレスのシステム変更、総合技術部（仮称）との委員会活動の連携など変化の多い 2 年間でした。2 年前に迎えた新人 5 名からの要望を取り入れながらのホームページの情報量拡大は、長く働く私達にも多くの気づきがありました。また、要望や意見も多く寄せられ、作業着支給の範囲を安全靴やヘルメットまで選択肢を広げることができました。次年度の採用活動に繋げるためにと、プログラム毎の仕事内容の確認作業も知能情報プログラムから始めました。先生方も要望を多く持っていること、必要とされる専門分野の幅も広がっていることを再認識しました。

工学部長の鈴木先生や技術部担当の山内先生他、工学部の先生方、工学部技術部の皆さんや事務部の方々からも、貴重なご意見やご助言、ご要望を多くいただきました。少しでも良い組織へと思う気持ちでご協力いただけたことが嬉しい 2 年間でした。

最後になりましたが、皆様のご理解とご協力で技術部を支えて頂いたこと、深く感謝申し上げます。

3 活動報告

3.1 研修委員会（計測技術班）活動報告

副技術長 富岡 誠子
計測技術班長 野本 隆宏

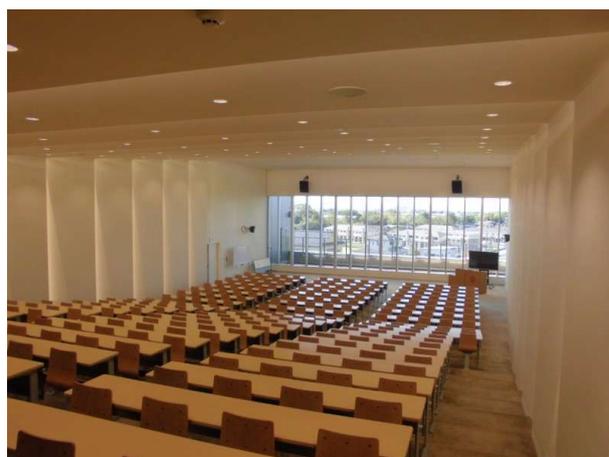
2024 年度の研修委員会は計測技術班が担当しました。本年度は「三条市立大学見学研修会」と「救命講習会」の 2 つの技術職員研修を開催し、これら研修の計画や準備にあたって合計で 6 回の委員会を開催しました。以下では 2 件の技術職員研修について詳細を報告します。

2024 年 9 月 10 日（火）の午後に開催した「三条市立大学見学研修会」では、三条市の三条市立大学を訪問し、大学見学を行いました。三条市立大学は、2021 年 4 月に燕三条地域において開学した公立大学です。工学部技術・経営工学科のみを設置する単科大学となっており、ものづくりとテクノロジー・マネジメントの双方を修得できる教育カリキュラムを実施しています。研修当日は新潟大学工学部より 20 名の技術職員が見学に参加しました。

見学の前半では、アハメド シャハリアル学長より三条市立大学の教育理念や特徴についてご説明いただき、課題解決型学習（Project-Based Learning、PBL）や経験型学習（Experience-Based Learning、EBL）に重点を置いた教育を実施されているとのお話を伺いました。経験型学習としてとくに特徴的な授業は、2 年次と 3 年次に開講される産学連携実習 I・II です。この産学連携実習は、燕三条地域の 150 社を超える企業との連携によって実現される独自性の強い授業科目となっており、学生は実習先となる企業を選択・訪問して 2 年次には 2 週間×3 社の中期実習を、また 3 年次には 16 週間の長期実習を経験することとなります。

見学の後半では実際に大学内を案内していただき、機械工場や演習室、ホール、カフェテリア等の学内施設を見学させていただきました。その中でもとくに興味深かったのが「ものづくりシアター」とよばれる機械工場です。広く明るい作業空間に様々な種類の工作機械や加工設備が配置されており、その 1 つ 1 つがどれも最新で面白く、見学時間が全く足りないと感じるほどでした。また、その他の室や施設等も含めて建物が全体として明るく開放的な雰囲気、随所に創造的なデザインも取り入れられており、見学時間中は何を見ても新鮮に感じられました。





2025年3月5日(水)の午後には、新潟市西消防署黒埼出張所より2名の救急隊員の方を講師として迎え「救命講習会」を開催しました。救命講習会は2年前の2023年3月にも開催しましたが、その後に着任した新人や2年前には受講できなかった方の参加を念頭に置いて講習会を計画させていただきました。また、他部局の技術職員にも開催案内を行い、農学部より2名の方に参加いただきました。工学部の参加者は14名であり、当日の参加者数は合計で16名となりました。

今回受講した「普通救命講習 I」という講習コースでは、訓練用人形と訓練用 AED を使用して心肺蘇生法や AED の取扱い方法、異物の除去法等について映像視聴を交えながら実習形式で学んでいきます。今回は参加人数分の訓練用人形と AED をご用意いただけただため、胸骨圧迫や AED の使用方法について一人ひとりがしっかりと学ぶことができました。また、質問時には活発な質疑応答が行われ、有意義な講習会になったと思います。



今年度の2件の研修はいずれも他機関のご協力によって実現できたものとなります。開催にあたりご尽力くださった三条市立大学の皆様および新潟市西消防署の皆様にご心より御礼申し上げます。

3.2 安全委員会（製作技術班）活動報告

副技術長 高橋 勝己
製作技術班長 永野 裕典

今年度の安全委員会は製作技術班が担当しました。また、担当副技術長が簗町剛から高橋勝己に変更になりました。

安全委員会としての活動は例年通り安全巡視を行いました。メンバーを二つのグループに分け、各グループが月に1回ずつ巡視を行いました。安全巡視には衛生管理者の高崎操と安全管理者の小黒真弓事務室長も参加しました。

廊下の状況は B 棟の一部を除いて棚や放置されている物品はほとんどなく、消火器や消火栓の異常もありませんでした。

屋上出口や非常口が施錠されていない事が何度かありました。(A 棟屋上出口、E 棟 4 階非常口、B 棟 3 階の講義棟屋上出口など)

非常口の鍵カバーが外れてテープなどで補修されていた箇所がいくつかありましたが、現在はほぼ修理されています。

能登半島地震で外れた A 棟-A2 棟接続部分のカバーは 4、5 階が修復されていませんでした。

C 棟 1 階付近にある地下点検口のボルトが飛び出していました。

管轄外ですが、室内のボンベが固定されていない研究室がありました。

製作技術班としての活動はほとんどありませんでした。

4 月 9 日(火) に顔合わせと安全巡視の日程を調整するために班会議を開催しました。10 月 4 日(金) には中間面談、2 月 21 日(金) には最終面談を行いました。

3.3 広報委員会（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、6名のメンバーにて班活動・委員会活動を行いました。班活動では、メンバー間の業務内容を相互理解することで、班内で技術的な協力関係を築くことを継続しました。また、技術部委員会の会議内容や議事録について昨年度以上に詳しく説明し、それに対するメンバーの意見を吸い上げることを意識しました。技術部予算などについてもメンバーにヒヤリングを行い、メンバーの要望を技術部委員会に伝えるということを心がけました。広報委員会の活動では、掲載されている情報が複数ページに分散されている、技術職員の業務についての紹介が無い、更新箇所が分かりづらく更新が遅れてしまう、といった問題点を解決するために、全面的にリニューアルを行いました。

●班活動

約月1回の頻度で集合し班会議を行いました。班会議では昨年度の取組を深化させ、「(メンバー間の)技術協力」「技術部予算で購入したいもの・要望」「業務を行う上での困りごとなどのヒヤリング」「技術部委員会会議内容と議事録の説明」などの項目を毎月話し合うようにしました。これによりメンバー間の交流・協力関係の構築や、情報伝達の効率化が図られたと思います。また、広報委員会の方針や役割分担なども班会議の中で話し合いました。班会議を月に1回開く、というペースを決めることで、スムーズな班活動・委員会活動が行えました。

●広報委員会の活動

広報委員会の活動としては、工学部技術部のwebページを全面的にリニューアルしました。一方で工学部見学者対応については、見学希望が無かったことから実施しませんでした。工学部技術部webページのリニューアルについては、今までのwebページが、様々な情報が複数ページにまたがって掲載されており、閲覧する方も更新する方も混乱してしまう、という問題点を解消するために行いました。加えて、全面リニューアルに伴い、工学部技術職員の具体的な業務内容を広く発信する、技術職員が知っておくべき知識を一か所にまとめる、ということも行いました。その理由については後述します。今回の変更点とその対象者をまとめると以下のようになります。

- ① 情報を構造化し、見やすく・更新しやすくする → 教職員、一般の閲覧者、更新者
- ② 技術職員の業務内容を紹介する → 新規採用予定者、教職員、技術職員、一般の閲覧者
- ③ 技術職員が知っておくべき知識を一か所にまとめる → 技術職員、教職員

以降、これらの変更点について詳しく報告します。

① 情報を構造化し、見やすく・更新しやすくする

以前の工学部技術部 web ページのデザインを継承しつつ、ナビゲーションを大項目と小項目の 2 段としつつ、ナビゲーションの文言を精査することにより、掲載される情報を構造化しました。具体的には以下のようなナビゲーション構成としました。

TOP ページ	技術部について	技術職員の業務
└業務依頼窓口	└技術部長挨拶	└(学内での)技術職員の業務
└夏休み工作教室	└技術長挨拶	└地域貢献
└お問合せ・技術相談窓口	└技術部と委員会活動の紹介	└採用情報
ニュース・トピックス	技術報告集	学内専用
└2024 年度	└技術報告集とは	└労務管理・福利厚生
└2023 年度	└技術報告集ダウンロード	└評価について
└2022 年度…		└技術職員データベース…

「TOP ページ」に教員・事務職員がよく使用する「業務依頼窓口」を配置することにより、技術職員への業務依頼をスムーズに行えるようにしました。加えて「お問合せ・業務相談窓口」を設置することにより、誰にどのように業務依頼を出していいかわからない利用者に対しての問い合わせ先を明確化しました。また、この窓口は一般の閲覧者からのお問い合わせも受け付けており、大学見学の相談などを行うこともできます。工学部技術部が毎年主催する「夏休み工作教室」の募集・連絡ページも、利用者数が多いことから TOP ページに配置しました。

「技術職員の業務」ページには、我々技術職員が本務としている教育支援・研究支援と、主にイベント的に行われる地域貢献活動を完全に分けて記載することにより、情報を分かりやすく掲載することができました。また、地域貢献活動や技術職員研修などの報告は「ニュース・トピックス」ページにまとめて掲載することにより、報告・ページ更新の迅速化と更新箇所の明確化ができました。

このように情報を構造的に分類・掲載することにより、更新箇所や更新頻度も明確になりました。各大項目の想定される更新頻度は以下ようになります。

TOP ページ	: 随時	技術部について	: 1年に1回(4月頃)
技術職員の業務	: 数年に1回	ニュース・トピックス	: イベント毎
技術報告集	: 1年に1回(3月頃)	学内専用	: 学内規定変更の毎

以下にリニューアルした工学部技術部 web ページの一部を示します。

技術部について

 大項目
ナビゲーション

技術部長挨拶 | 技術長挨拶 | 技術部と委員会活動の紹介

技術部長挨拶

 小項目
ナビゲーション

鈴木 孝昌 技術部長



新潟大学工学部の技術部は、平成29年度の工学部改組と同時に組織を新たにし、工学部の教育研究に係る技術支援業務に取り組んでいます。改組により工学部はそれまでの9学科を工学科1学科とし、力学、情報電子、化学材料、建築の伝統的な工学系4分野に融合領域分野を加えた5分野に改変しました。学生は従来の狭い学科の分類ではなく、従来の複数の学科を跨ぐ複合的な分野で入学し、1年次で工学科共通と分野共通の内容を学びます。2年次からは、専門を学ぶ専攻プログラムへ進みますが、それぞれの段階で、技術部の職員が実験や実習を交えた、実践的な教育を行っています。また、技術部は5つの技術班で構成されており、各班では、技術部の活動報告書作成、技術部独自の研修の立案、学部内の安全巡視、学部ホームページの運用、学外向けの工作教室など、安全、広報、地域貢献に関する独自の委員会活動を積極的に行っています。

技術部は、これまで培ってきた地域との繋がりや技術支援を大切にしながら、新潟大学工学部と共に日本海側の中核的高等教育機関として新しい時代に即した工学教育を実践してまいります。皆様のご理解とご支援をよろしくお願い致します。

② 技術職員の業務内容を紹介する

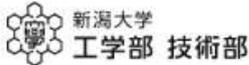
工学部技術部では、今後定年退職等で定期的に退職者がおり、それに伴い新規職員を採用する必要があります。採用活動をするにあたって、そもそも技術職員の業務を紹介するページが無いことに気が付きました。折しも世間では人手不足を背景に、年々採用活動が厳しくなっている状況です。技術職員という職種は、世間的には余り認知度が高いとは言えず、実際ここ数年の採用活動では、就職希望者がいない、または少ない状況が続き、かなり苦戦しています。このような状況を少しでも改善しようと、工学部技術部 web ページをリニューアルするに伴って、技術職員業務を紹介するページを作成することにしました。作成するにあたっては、上述した、技術職員の本務である教育支援・研究支援と地域貢献活動を分けて掲載することで、技術職員の業務の全体像を分かりやすく掲載しました。加えて、同ページに採用情報のリンクを掲載しました。

また、潜在的な就職希望者にアピールするだけでなく、このようなページを作成することで、

少しでも技術職員という職種が世間に認知されることを期待しています。

一方学内に目を向けると、教員や事務職員からは、普段技術職員が何を行っているのか不透明だ、との声が度々聞かれます。また技術職員からも、他プログラムの技術職員の業務にどのようなものがあるのか分からない、という声も聞かれます。このようなページを作成することで、技術職員の業務の見える化、相互理解が深まると思われます。

作成したページを以下に示します。



新潟大学
工学部 技術部

[技術部について](#)
[技術職員の業務](#)
[ニュース・トピックス](#)
[技術報告集](#)
[学内専用](#)

技術職員の業務

技術職員の業務

地域貢献

採用情報

採用情報への誘導

技術職員の業務

機械システム工学プログラム

- (教育) 機械工作実習

機械システム工学プログラム2年生を対象に各種加工法の基礎を習得することを目的とする「機械工作実習」が、創造工房において毎週水曜日3・4限に行われています。機械工作実習は、「旋盤加工」「溶接」「鋳造」「手加工」「NC・放電加工」「平面研削加工」「自動車ミッションの構造」「自動車用エンジンの分解・組立」に分かれており、機械システム工学プログラムの技術職員は各テーマにおいて学生指導・安全管理を担当しています。

受講学生は工作機械に関する要素技術を習得し、各種加工法の基礎を習得することにより、ものづくりに関する素養を身につけます。
- (研究) 工作機械を用いた各種実験装置の製作

機械システム工学プログラム所属の教員・研究室に対して、研究に必要な実験装置の製作支援を行っています。

装置の製作支援は、主に工作機械を使用して依頼のあった品物を形にしていきます。時には設計段階から携わり、より良くするために意見を出し合います。さらに学生が工作機械を使用して加工を行う際は、安全に操作・作業を行えるように指導します。

技術職員はこれらの支援において、多岐にわたる加工を一点から対応します。そのため現状の設備で最適な加工を考え、知識の習得を含め日々技術の研鑽をしています。

各プログラムで行われている
代表的な教育支援業務の説明



各プログラムで行われている
研究支援業務の一例



③ 技術職員が知っておくべき知識を一か所にまとめる

数年前から全学組織である「総合技術部」発足の動きが活発化し、それに伴い普段あまり接することの無い技術職員の方と、組織や体制について議論することが多くありました。その際、全学規則で規定されている労務・福利関係、給与関係に関する知識の差や、工学部技術部で行っている評価制度に対する理解度の差が顕著に表れ、議論がかみ合わないことが度々ありました。技術職員の組織・働き方・労務・福利・給与などは、「国立大学法人新潟大学規定」で規定されており、その規定は「国立大学法人新潟大学規定集 (<https://legislation-a01.joureikun.jp/joureikun-web/cert/login/JC000/Welcome/View.do>)」によって職員に周知されています。本来なら規定集を職員個人がよく読み、理解した上で業務にあたるべきですが、規定の文言が膨大で、度々改訂されることに加え、技術職員には直接関係の無い規定も大量にあります。そこで、まずはこの規定集の中から技術職員が最低限知っておくべき規定をピックアップする必要性を感じていました。

また、新潟大学規定とは別に、工学部技術部で行っている評価制度やデータの保存方法など、工学部技術部で決定されたルールも存在します。これらの情報が混ぜこぜになり、また人によって知っている/知らないの違いがあり、口頭で伝わるので間違った認識の人がいたりしたため、これら情報を整理し、ひとつにまとめ、工学部技術職員向けに周知する必要性がありました。

工学部技術部 web ページのリニューアルに伴い、技術職員が知っておくべき事柄について一つにまとめたページを、学内専用で作成しました。様々な事柄を分類に分け、構造的に掲載するのは大変な作業でしたが、工学部技術職員が知っておくべき最低限の知識を網羅できたと思います。各項目の概要を以下に示します。また製作したページを次項に示します。

◎技術部関連委員会の役割と関係

工学部技術部と、全学の委員会である新潟大学技術部委員会、新潟大学技術部委員会専門員会との役割、関係性について。

◎技術職員の業務内容と各職位における役割

工学部技術部の内規と、内規に定められている各職位の役割について。

◎業務依頼

業務依頼と業務依頼システムについて。

◎技術職員の業務

工学部技術職員の業務の範囲や種類、その内容などについて。また委員会活動や地域貢献活動などについて。会計処理や出張に関する規定について。

2024年度の分析技術班は班活動を行うとともに、委員会活動として工学部技術部 web ページを大幅にリニューアルしました。リニューアルした際の狙いは上述した通りです。見やすく分かりやすく情報が整理されていると思いますので、是非一度工学部技術部 web ページ (<https://www.eng.niigata-u.ac.jp/~tech/index.html>) を訪問して下さい。また、学内専用ページ (<https://www.eng.niigata-u.ac.jp/~tech/internal/index.html>) は、特に若手の技術職員の皆さんにとって有用と思います。是非一読して頂ければ幸いです。今後は、このページを新人研修などにも活用していこうと思います。

最後に、文章の執筆や写真を提供していただいた技術職員の皆様に、この場を借りて御礼申し上げます。

3.4 地域貢献委員会（実験技術班） 活動報告

副技術長 籾町 剛
実験技術班長 萱場 龍一

今年度本委員会は「実験技術班」が担当しました。委員会がたずさわった活動は、技術部で開催している「夏休み工作教室」と「科学技術へのいざない」の参加要請にかんするものでした。

技術部委・本委員会ともに、「夏休み工作教室」開催は昨年度同様に対面でおこなうことで意見が一致し、盆明けころに実施することに決定しました。ただ本年度は工学部のみでの催事とせず、あらたに「総合技術部」にもなんらかの形で参加を呼びかける試みをとっています。企画段階から参加してもらうのはむずかしいという判断から、開催当日の対応可能な方に工作時の指導要員としてのみ参加をお願いするという形をとるにとどめて総合技術部の地域貢献委へ要請して、認められました。総合技術部に所属されている他学部職員にメールで協力依頼をお願いしたところ、他学部から6名の参加がありました。くわえて、次年度以降の実施についてテーマ立案にも総合技術部にたずさわってもらうことも検討し、総合技術部地域貢献委で諮って「それで構わないだろう」という方針になりましたが、その後総合技術部の各グループ代表間での話し合いで「各グループで意見をまとめてから検討すべき」という方向に落ち着きました。現時点で、次年度以降により深く関わってもらえる体制になっていませんが、その可否についてはいずれあらためて検討するべきでしょう。

いっぽう、参加要請のあった「科学技術へのいざない」(12月7,8日/郡山市)については例年から大きな変更は無く、工学部技術部から4名参加しました(工作テーマ;「UVレジンを使って手作りのスノードームを作ろう」)。SSH指定の地元・会津学鳳高等学校の学生に手伝ってもらいながら子どもたちへ工作の指導をおこない、最終日夕方には準備した材料が無くなるほど盛況でした。

こういった工作イベントでは、過去にテーマ募集で難航したことがあったらしいので、ことしは職員から工作テーマの提供をしてもらいやすくするために、テーマ担当決定者以外でも使用可能な試作品製作のための予算を確保し、その旨の周知をおこないました。「夏休み工作教室」の工作テーマ決定までに2件の利用申し込みがあり、それら両名とも今年度の工作にたずさわっています。工作などのネタを拡充しストックを増やしていくことが向後のイベントの運営等に有用であるので、イベント終了後の現在も、工作予算にかんするこの取り組みは継続しています。工作教室に取り上げるテーマの可否を判断するために使ってほしい予算で、「工作教室等で実施できるか未確定な内容でカネを使うことに抵抗がある」と考える職員が気軽に利用できるようにする取り組みです。

3.5 報告集委員会（開発技術班）活動報告

副技術長 永田 向太郎
開発技術班長 齋藤 浩

計測技術班は前年度より構成メンバーの変更はありませんでした。

今年度の活動としては9月30日に中間面談、2月17日に期末面談を行い、それ以外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20号の確認作業の後、編集を行いました。4月に前年度報告集委員会から原稿データを受け取り、6月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。前年度に引き続きWebのみで公開とし、7月25日に技術部報告集第20号の完成版を技術部ホームページに掲載しました。また、今年度は他大学および工業高等専門学校へはE-mailによる報告集の公開と報告集を掲載しているURLのお知らせのみを行い、通信料の節約に努める事としました。送信先は過去の他大学報告集などのデータを元に、不足しているアドレスを関係機関のHPなどを利用してリストを作成し、12月4日に他大学および工業高等専門学校へ技術部報告集第20号の発行をお知らせしました。

下半期は技術部報告集第21号の原稿募集を行いました。原稿の募集は1月20日より開始し、例年通り3月末を締め切りとしました。ただ、3月中に21号の原稿を集めきることができず、4月の時点で次報告集担当者に引き継ぐことができませんでした。これについては早い段階で原稿投稿依頼を行うなどして、年度内に集稿できるよう務められればと思います。

また、前年度の第19号から紙媒体での刊行を停止し、電子データのWeb公開のみとしたことで、用紙購入や印刷製本、発送にかかる費用、またそれに関わる手間が大幅に軽減されています。ただ「手に取ることで読んだ実感がある」「冊子の方が見易い」など、紙媒体への肯定的な意見も少なからずあることは確かで、負担軽減＝最良とはせず、今後もより良い発行方法を模索していくことは必要と感じています。

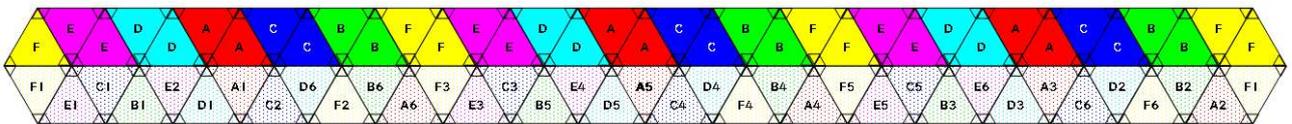
最後に、技術部報告集の作成・発行にあたり原稿をお寄せいただいた皆様、ご協力いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

<新潟大学工学部技術部報告集第20号>

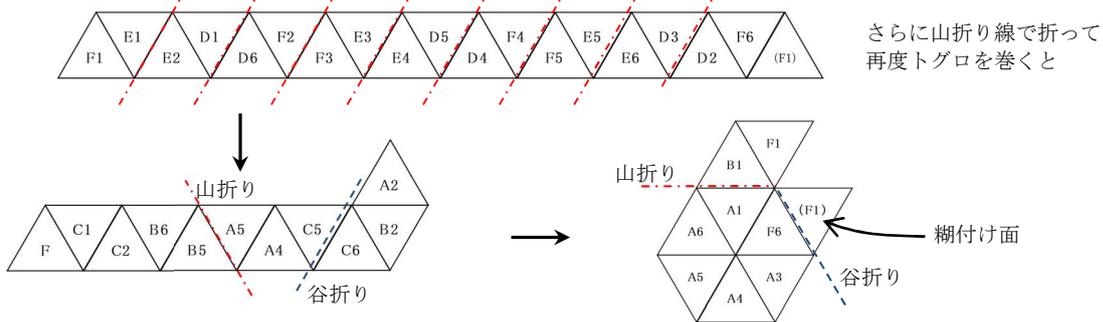
<https://www.eng.niigata-u.ac.jp/~tech/report/index.html>

できあがった六角形の折り紙は、裏返すことで内側外側の配置が替わります。光の三原色の配置はひっくり返すと色の三原色のそれになることを明示するには適した機構と考えました。とはいえ、位置関係を示しただけのものはいぜん意味がわかりづらいので、通常の「光の三原色」「色の三原色」も表示できるようにもしてごまかすことにしました。回すことで隠れていた面が露出するという性質もあるのでそれも併せて利用したわけですが、まだデザイン改良検討の要がありそうです。

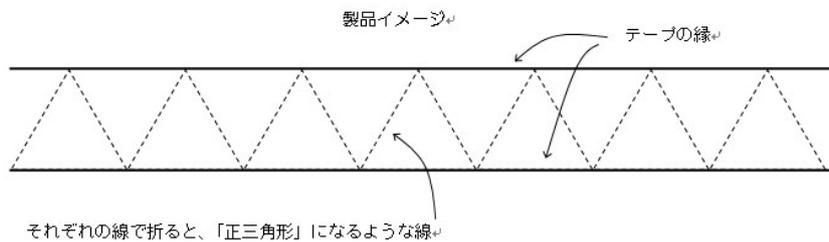
ヘキサフレキサゴンで遊んでいたら、これじたいが教材としても遊具としても興味ぶかいものだと感じるようになりました。ネタとしては古いものですが、知らない方が多いようです。そんな方がたのために、報告者がしくじりを重ねながら試行錯誤して「再発見」したヘキサフレキサゴンの型紙もこの機会に添えます。これは一例ですが、さがせば違うパズルも「発見」できることでしょう。パズルとしての遊びかたは「存在するはずの 12 の面すべてを見つけてみる」というものです。



線に沿って紙を切り取ってください。やや小さめに切るときれいに作れます。切ったらすべての三角形の辺に折り目をつけましょう。すべての三角形の角の小さな三角形をハサミで切り落としたり、中央の長い線を山折りにして内側全面を糊付けしてください。その後、端からトグロを巻くように同じ向きに折りましょう。巻き終わったときの位置関係が下図のようになるように。



学術面でヘキサフレキサゴンを追究してもらうには、あまり手間なく多数の作品を作れるようにすることが有用と考え、下図のように正三角形に分割した線を印刷した紙テープを製作してもらった場合の見積もりをとってみたいもしました。(高価でしたので製造は見合わせましたが。)



(この項、 執筆担当： 簗町)

・問題を解決するための試行錯誤をとまなうクイズの作成

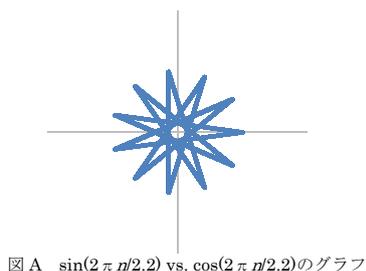
本チームであつかう内容がハードウェアばかりに偏るのは望ましい姿でない、もっと多様な教材にもかかわっていい、報告者はそう考えてきました。ソフトウェアを扱うとなるとプログラム言語の知識が前提の話になるのが普通ですが、そのような制約を極力省く工夫が無いのか考えて、「解く

際に表計算ソフトを利用するパズル」を提供することを思いつきました。パズルのプレイヤーは表計算ソフトに放りこむパラメータを変えながら計算結果という知見をストックしていくことで設問に対する解を推理・検証していく、そんな新機軸のクイズを教材として提供する、そんな想定で問題を試作してみました。下記の問題は、眺めてみてもその設問じたいにどんな意味があるか理解しづらいもののじっさいに解いてみると予想外の発見がある、そんな内容になっていると思います。

[三角比のグラフにかんするパズル2題 + 1]

設問[1] 円の作る花紋様

図Aは、 $\cos(2\pi n/T)$ に
対して $\sin(2\pi n/T)$ を
プロットしたものです
(変数 n は自然数)。図
の例は $T = 2.2$ で、「散
布図(直線とマーカ
ー)」で描画しました。



図A $\sin(2\pi n/2.2)$ vs. $\cos(2\pi n/2.2)$ のグラフ

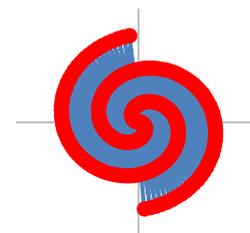
- ① 単位円上に 11 個の点がプロットされましたが、この 11 という値はどこに由来したのでしょうか？
- ② T を 1.8 にした場合と 2.25 にした場合ではおなじグラフが出現します。その理由をどう説明すればいいのでしょうか？
- ③ $T = 2.5$ とすれば「五芒星」があらわれます。さて、 T 値を変えるだけで「六芒星」に変更することはできるのでしょうか？
- ④ T が有理数で p/q であるものとします。2つの整数 p と q が互いに素のとき、ことなる点の数が p になります。果たしてこれはつねに真でしょうか？
- ⑤ T が 1 とか 2 の場合、奇妙な線が出現しますね？ これはどういう理由でしょう？ (幾何の知識だけでは解けません。)

設問[2] アルキメデス螺旋のアート

前問と同様に変数 $X = 2\pi n / T (n \in \mathbb{N})$ として、こんどは $X\cos X$ に対して $X\sin X$ をプロットしました。図Bの例は $T = 200/99$ で、

未使用の蚊取線香みたいな紋様があらわれています。

- ① $T = 200/101$ に変更したとき、渦巻きが逆方向に変化します。この理由を説明してください。
- ② $T = 124/103$ としたとき、6つのラセンから構成される図形があらわれました。この6はどこから生じた数値でしょうか？
- ③ T が 5.1 のとき5つの、10.1 のとき10のラセンがあらわれるのに、100.1 にしたときは1本ですね。違いが生じた理由は？
- ④ $T = 91/34$ としたとき、ラセンは8つ。この8はどこから？



図B $X\sin X$ vs. $X\cos X$ のグラフ、
($X = 2\pi n / (200/99)$)

【おまけの問題】 正比例のグラフ

表計算ソフトで下記のグラフを作図しましょう。4つそれぞれ異なる結果を示していませんか？

$$Y = \sin^{-1}(\sin X)$$

$$Y = \cos^{-1}(\cos X)$$

$$Y = \tan^{-1}(\tan X)$$

$$Y = \tan(\tan^{-1} X)$$

この問題は前掲のパズルと趣旨がちがいますが、手軽なので併せて紹介させていただきました。

計算機に答えを問う前に、それぞれどんなグラフになるかまず自身で考えてみましょう。Excel[®]の解をぜんぶ正しく予想できた人は、関数の前提をわすれずに本質を捉えている人といえましょう。

(この項、 執筆担当： 簀町)

【令和6年度メンバー】

チームリーダー 永田 向太郎 簀町 剛
安中裕大 加藤平蔵 齋藤浩 羽田卓史 柳沢敦

3.7 Web チーム活動報告

チームリーダー 齋藤 浩

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。

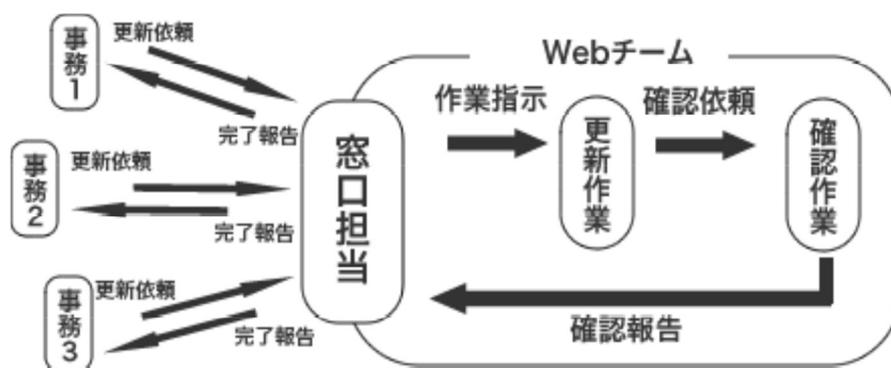


図1 更新業務の流れ

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、92件の更新依頼はメンバー11名で全て滞りなく完遂した。

また 2026 年 4 月より自然科学研究科改組に向けて動画配信を行った。

【今後について】

今年度は暫定的なチームリーダーのもと、現状維持に努めた。次年度は自然科学研究科改組に向けて更なる修正依頼が予想されるので、チームメンバーの補充を行い、対応できるよう準備が必要である。

【令和 6 年度メンバー】

チームリーダー 齋藤 浩
窓口担当 吉水 海斗
合格発表担当 野本 隆宏

安中 裕大 佐藤 大成 津田 峻平 長谷川 佳奈子 藤本 悠佑 山本 凱大

3.8 YouTube チーム報告

計測技術班 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。新規に山本凱大さんにも加わっていただきましたので、一人あたり2回担当していただきました。また、特別講義の撮影や動画アップの依頼についても、チームメンバーではないのですが吉水海斗さん、藤本悠佑さんの協力を得て行いました。

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 山本凱大
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 籾町 剛
 実験技術班長 萱場 龍一

盆明けの 8 月 21 日(水)、小学生児童を対象に「夏休み工作教室」を工学部棟で実施しました。

昨年に引き続き、対面形式での実施です。その参加受付期間は 6 月 21 日～ 7 月 24 日(ネットでの申し込みのみ)の予定でしたが、7 月 2 日時点ですべての工作で定員に達し、締め切りました。開催の告知は技術部ホームページのほかは、全学および工学部ホームページそれぞれにトピックとしての掲載のみで地元小学校に PR することも無くなって久しいにもかかわらず、募集開始 2 週間たらずのはやい段階で定員充足にいたっており、すでに定例イベントとして定着・期待されていることがうかがえます。申し込み者全 60 名の出身は広範囲にわたっており、所属小学校でみると 29 校(新潟市内は北区 2, 東区 2, 中央区 9, 江南区 1, 秋葉区 1, 南区 1, 西区 7, 西蒲区 1, その他は阿賀野市 1, 加茂市 1, 新発田市 1, 燕市 1, 南蒲原郡 1)からの参加となっていました(図 1)。

用意した工作テーマはわれわれ職員の人数を勘案して定員 60 名, 4 テーマとしました。この定員は需要をまかなうにやや不足とは認識していますが、例年と同じ人数で対応可能と判断した数値です。本イベントは、去年まで工学部職員のみによりおこなわれておりその技術職員は例年大半がスタッフとして参加していますので、この定員を固定していましたが、ことしは工学部の 30 人にくわえ総合技術部から 6 人の参加がありました。そのため対応はいくぶん余裕のあるものになりました。本イベントはいずれもっと規模の大きいものにしうるかもしれないとは思いますが、総合技術部からの対応が開催当日のみにとどまる体制の段階では、残念ですが定員増は時期尚早と考えます。

実施後のアンケートの結果を一部抜粋したものを図 2 に示しました。「来年度も参加したいと思うか？」との質問にはイエスとの回答が 9 割以上と、来年度の実施に期待を寄せてくださっているようです。感想をみるといずれのテーマも「楽しい」「うまくできてよかった」等、好感触でした。



図 1 参加申し込み児童の所属小学校所在地
 濃色で塗った地域は複数校から参加されています。
 新潟市では全行政区コンプリート！

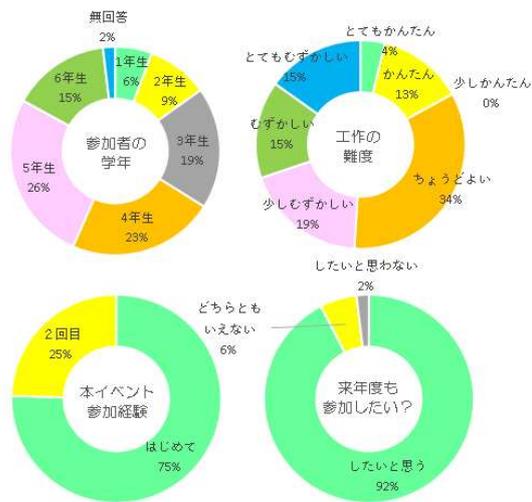


図 2 参加者アンケート集計結果 (抜粋, N= 53)

4.1.1 UV レジン

計測技術班 加藤 平蔵

1. はじめに

夏休み工作教室のテーマとして、紫外線で硬化する樹脂（UV レジン）で作品を作ることを計画しました。

2. 構想

小学 3 年生を基準に難易度を設定しました。シリコンのモールドにレジンを入れて、UV ライトに当てて固めます。この作業を何度も繰り返して作ります。

3. 実施

作り方を A4 の紙 1 枚を用いて、説明しました。始めに簡単なものを作り、次に好きなものを作りました。作業が早い子、遅い子、一人でどんどん作っていく子、少し手助けが必要な子などがいました。皆さん集中して工作をして、素敵な作品をたくさん作っていました。

4. アンケートの結果

工作内容の難易度（図 2）は中央の「ちょうどいい」と左側の「易しい」の 2 つのグループに分かれました。

5. 改善点

難易度を分けるために、テーマを 2 つに分けた方がいいと考えています。

6. さいごに

今年から他学部の方にもスタッフとして手伝っていただきました。準備や運営を手伝ってくださった皆様、ご協力ありがとうございました。

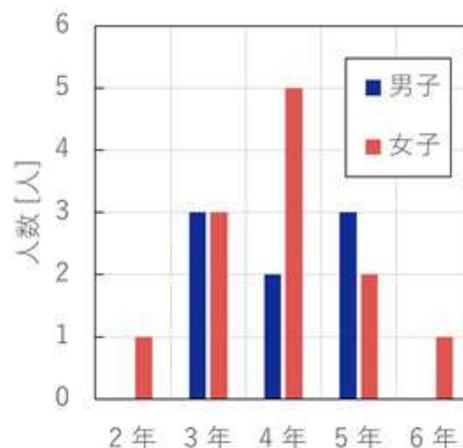


図 1 参加者学年の人数

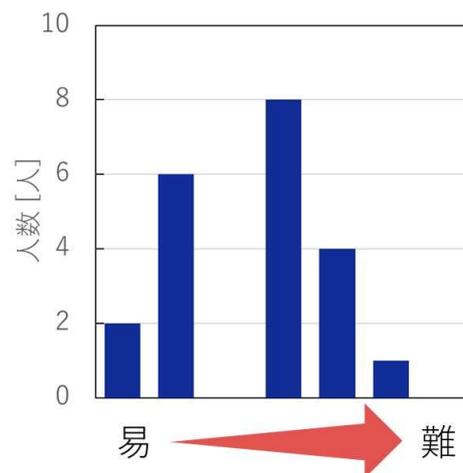
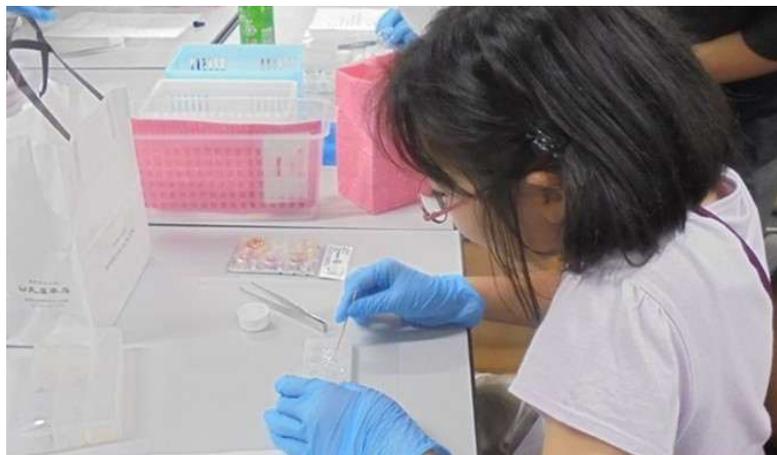


図 2 工作内容の難易度



4.1.2 イライラ棒

実験技術班 籾町 剛

「世の中に電気 / 電子工作というものがあって、それが手の届く世界である」ことを児童に知らしめるのは有意義であろうと考え、浅学の身をわきまえず本テーマを提起しました。「満足に電子工作をした経験すら無い身で担当者として回路設計は無謀か？」と思った反面、「児童の生涯を通じての趣味にさえなりうるもの。なのでけっして意義の小さいものではない」とも考えたわけです。そのためには、なんとなくでも「わかった気になる」ような内容とすることを心がけたつもりです。

実施にあたっての工夫

初心者へ電子工作に興味をもたせるに適した内容とするよう、以下の点に基礎を措きました；

ねらい	そのための工夫箇所
“多くの場合しくじる”と言われる電子工作を成功するまで繰り返して達成感をもたせたい	・ 試行錯誤に適したブレッドボード工作に。 ・ 不成就がおこりづらいはずのデジタル回路の工作を選定した(異常時も原因特定が容易)。
「作っただけ」にならないようにする	・ 参加者に理解しうる内容を心がけた。
さらなる発展が期待できる工作にしたい	・ 回路の入力と出力を明確にし、児童にはそれらパーツをちがう素子と挿し替えることでことなる効果も期待できることを伝えた。

テーマ担当者が年若い頃に読んだ電気工作のレシピは、どれもこれも「どうしてそんな作用をするか理解できない」というもので作る気になりませんでした。本に書かれているならきっと作ってそのとおりにすればそうなる、でもそれを真似ただけでなんになる、と生意気にも思ったものです。そう感じさせぬように、本工作イベントでは回路に以下の工夫をしています；まず ① 計算を要さないようにしました。具体的にはトランジスタは使わないものとし、そのために出力をブザーの代わりに発光ダイオード(LED)としました。またおなじ事情でLEDの電流制限は抵抗器を用いず定電流ダイオード(CRD)にしました。(ただ、複数の児童がLEDを損傷させた一因になったかもしれません。)さらに ② 回路はシンプルになる点を重視して選定しました。ブレッドボード上で配線状態を俯瞰することを容易にするためです。今回の工作で採用した状態保持回路は、スイッチから離れた瞬間の入力信号が途切れたタイミングで入力が増えるあぶなっかしいものですが、デジタル回路の教科書で紹介されるゲートを複数個使うラッチ回路に比べて単純です。CMOSロジック集積回路(IC)を用いて試作したところ動作不良は認められなかったので「これでいいや」との胸勘定で使いました。また、冗多な情報を減らすためICのパスコンも実質不要とみて用いていません。そればかりか未使用の入力端子の処理さえも省きました。(ただし、「電流制限回路付きLED」や「双方向に接続できるLED」を使うことで回路をよりシンプルにしたりしくじりのリスクを減じせしめることは期待できたものの、参加児童にとってLEDは未知の素子であり、その性質を誤解させぬことは必要と考えましたので、そういう特殊な商品の使用は見送っています。)

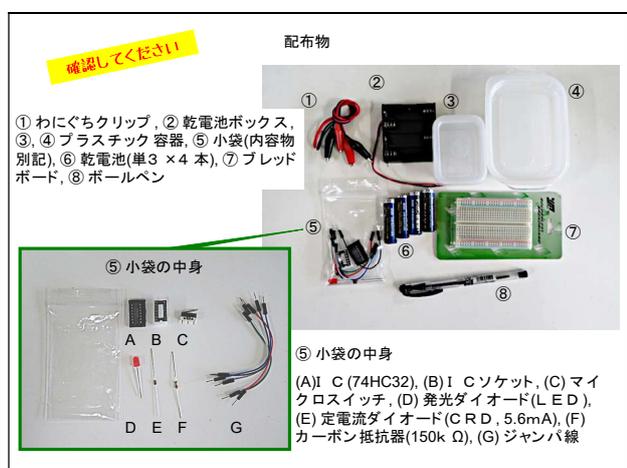
実施後の反省

- ・ 「イライラ棒」回路の説明の合間あいまに、かんたんな工作をつごう3回はさんでいます。説明が多い中、参加者に飽きさせないための処置でした。その目的では効果があったと思いますが、これが原因で想定外の時間をとってしまいました。1分で作れそうな回路でも初心者対象だと各回10分間とらねばなりません。ために時間超過してしまいました、減らすべきでした。
- ・ ブレッドボード用のジャンパ線は、フレキシブルなタイプだと扱いやすい反面で接続状態を把握しづらいので、ステープルの針を熱収縮チューブでコーティングしたのも併せ用意しました。廉価にあがった反面、針の中に太めのがあり挿しづらいという指摘がありました。そのためもあってか、期待したほど使われなかったようです。見づらい回路になったかもしれません。
- ・ 電子工作のシロウトがマネージしたことによるしくじりが発生しています。具体的には、LEDの焼損が頻発し、購入したパーツに不足が生まれました。「逆につなぐと壊れるかもしれない」とアナウンスするので損傷による交換はもっと少ない、と甘い想定のもとでパーツを準備していたのです。さいわいスタッフとして参加した職員の中にLEDを所有していた方がいたので充足はしました。無駄になるかもしれないとしても、予備はもっと確保すべきでした。あるいは、使用LEDの逆方向電圧が5ボルトでしたので、その可否は未確認ですが、今回の工作では乾電池を3本(~4.5ボルト)に減らした回路にデザインし直してもよかったかもしれません。(とは記したいっばうで、担当者は「素子を壊す経験すらも意義がある」と思っています。)

配布テキスト

上述のねらいを優先させるべく、テキストには個々の回路の働きを詳しく記すことにしました。ひっきょう、対象読者4~6年生に理解しやすいようなかんたんな記述は抛擲しました。ご家庭でご両親に訊ねること前提と割りきっています。児童に読みづらくなっている反面、各デバイスの作用にかんする情報まで盛り込みましたので、帰宅後に本工作物を改造・発展させていく家族ぐるみで悩める“ほどよく困難なプロジェクト”が実施される際は有用な資料になると期待しています。

以下、縮小してありますが実施時のテキストを再掲します。タテ方向に読み進めてください。



こんな 道具も用意しておきました



テスタ
電線で(あるいはその代用になる物で)つながっているか調べることができます
うまく作れなかったとき原因を調べるのに役立ちます

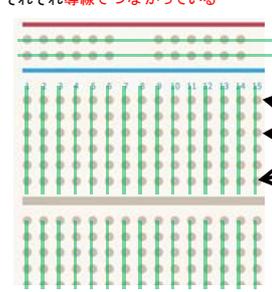
カッター, 千枚通し, やすり
プラスチック 容器に 穴をあけるときに使用します
(写真は千枚通し)

ラジオペンチ
ブレッドボードに差し込んだパーツには引き抜きづらいものがあります
ボードから IC を抜くときにこれが無いとピンが折れることも

配っていない品もありますので 使いたいときにスタッフに声をかけてください

工作(1) / 発光ダイオードと定電流回路
ブレッドボードを使ってみましょう (3)

下図のように置いたとき
上2本, 下2本の穴はヨコ方向に, 中央の穴はタテ方向に
それぞれ導線でつながっている

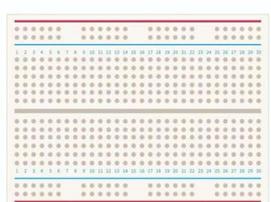


おなじ列の穴はぜんぶつながっている

電子部品(素子)の「足」を差し込むことで電子回路を組むのに使える

工作(1) / 発光ダイオードと定電流回路
話をすすめる前に「ブレッドボード」を使ってみましょう (1)

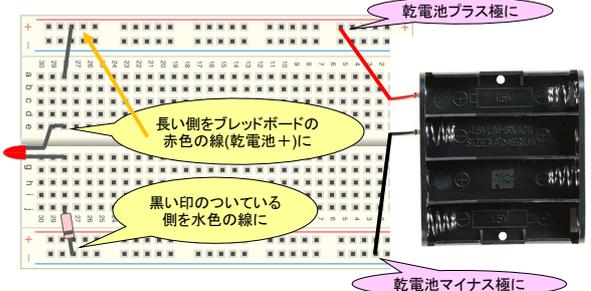
ブレッドボード(別名: ソルダレスボード)を使えば手軽に電子回路を組むことができます



「基板」という電子部品を据えつける台の一種です
この内部には電線が通っています外からは見えませんが2ページ先で説明します

これがあれば かんたんな工作なら 5分ですべてできるようになります

工作(1) / 発光ダイオードと定電流回路
ブレッドボードを使えば手軽に電子回路を組むことができます



乾電池プラス極に

長い側をブレッドボードの赤色の線(乾電池+)に

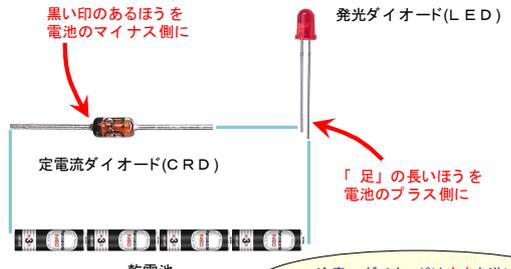
黒い印のついている側を水色の線に

乾電池マイナス極に

初めての電子回路はうまく組みましたか?
電池のスイッチをオンにするのはぜんぶ終わってからにしましょう

工作(1) / 発光ダイオードと定電流回路
ブレッドボードを使ってみましょう (2)

こんな具合につなげるような回路を作りたい



黒い印のあるほうを電池のマイナス側に

定電流ダイオード(CRD)

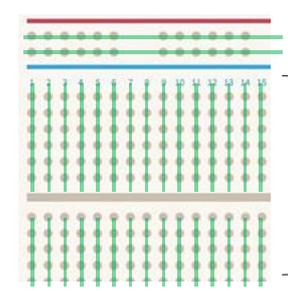
乾電池

発光ダイオード(LED)

「足」の長いほうを電池のプラス側に

注意: ダイオードは向きを逆に つなぐと壊れることがあります

ブレッドボードを使えるようになりましたか?



たいてい電池につないで使う

ここに「電子部品」をつなぐことで「電子回路」を作る

電子工作の実験をするときに かんたんに「回路」を組み立てることができます。試作品を作るのにとっても便利です。

ここから本題
「イライラ棒」ゲームって知っています？

針金で作ったコース
針金で作ったリング

リングをコースの奥まで通すゲームで、その際に針金が接触するとフザーが鳴って「負け」になります。

むかしテレビのバラエティ番組でとりあげられてメジャーになりました「イライラ棒」という名称もそのときから定着したようです

ランプはつきっぱなしにさせたい
状態を保持する回路

スイッチを押す (ランプがついた)
指を離してスイッチがもどる (ランプがついたまま！)

いろいろな方法がありますが
今回は デジタル回路用のIC (集積回路)をつかいましょう

ロジックIC (74HC32)

このIC1つだけあれば
できる安あがりな方法です

配った袋の中のICがこれです

仕組みを説明しましょう(1)

スイッチと同じこと
針金
針金で作った輪

この場合はフザーでなく光がつくようにしています

2つの針金がぶつかると電気が流れるようにすれば
ミスをしたときにわかります

きょうの工作教室で製作する回路

電池のプラス側
点灯スイッチ
抵抗器
電池のマイナス側

ORゲート (集積回路)

リセットスイッチ

発光ダイオード(LED)
点灯スイッチをオンにしたら光ります

定電流ダイオード
電流を過剰に流すとLEDがこわれるので電流を制限しましょう

スイッチを離してもライトを点灯させつづける方法はいくつかありますが、その1例です。
むずかしい回路に見えますか？ これから細かく分けて説明していきますね

そんな装置を組み立てましょう

これで完成

でも！ ちょっとデザインを工夫すればもっといいものにできそう

工作(2)/マイクロスイッチ

スイッチと発光ダイオードを組み合わせてみましょう

今回の工作ではスイッチを使います。その使いかたを覚えましょう。
まずは「押ししているときだけ点灯する回路」を組み立てることが
できますか？

ブレッドボード
乾電池ボックス、乾電池
マイクロスイッチ
ICソケット

発光ダイオード(LED)
定電流ダイオード(5.6mA)
ジャンパ線(必要に応じて使用)

マイクロスイッチの使い方

工作(2)/マイクロスイッチ

マイクロスイッチのしくみ

3つの端子がある

- COM あるいは C (コモン・共通)
- NO (ノーマリオープン・常時開)
- NC (ノーマリクローズ・常時閉)

3路スイッチを示す記号(例)

(図は日経クロステックホームページより)

スイッチで状態(電位)を変化させたい端子につなぐ

- 押された瞬間だけ COM とつながる
- 押された瞬間だけ COM と離れる

わかりづらい? じっさいに使ってみましょう

マイクロスイッチの使い方

工作(2)/マイクロスイッチ

うまくいきませんか?

違いは1か所だけ

マイクロスイッチの使い方

工作(2)/マイクロスイッチ

電池のプラス側

電池のマイナス側

光を出す回路

点灯スイッチ

定電流ダイオード

これと同じ回路を組み上げてみましょうか

うまく作れたら「押し続けているときに消える回路」に改造してみましょう

むずかしい話

「イライラ棒」回路(再掲)

電池のプラス側

電池のマイナス側

点灯スイッチ

抵抗器

ORゲート(集積回路)

リセットスイッチ

発光ダイオード(LED)

定電流ダイオード

点灯スイッチをオンにしたら光ります

電流を過剰に流すとLEDがこわれるので電流を制限しましょう

きょうの工作では「リセットスイッチ」をマイクロスイッチで組み立てます。

このスイッチを押すと電気がどう流れそうでしょうか? あとで想像してみましょう。

マイクロスイッチの使い方

工作(2)/マイクロスイッチ

スイッチで点灯する回路の例

スイッチをブレッドボードに直接挿さないで 今回はまずソケットを付けましょう

COM

NC

NO

乾電池へ

前ページの回路図を見て組み立てられるようになればブレッドボードでいろんな回路をつくっていただけるようになります

むずかしい話

スイッチにつなぐ電池を省略せずに描こうとなります

電池のプラス側

電池のマイナス側

点灯スイッチ

乾電池×4

抵抗器

ORゲート(集積回路)

リセットスイッチ

発光ダイオード(LED)

定電流ダイオード

じっさいにはこれにも電池をつなぎますがこの図では省略しています

回路図がゴチャゴチャして読みづらいので先の図のように描くことも多いのです

回路はいろんな作用をするパーツを組み合わせて作ります

電池のプラス側
電池のマイナス側

点灯スイッチ
抵抗器
ORゲート (集積回路)
リセットスイッチ
発光ダイオード (LED)
定電流ダイオード

状態を保持する回路
光を出す回路

電位を変化させる回路
ふだん×位置にはマイナスの電気がきていますがスイッチを押した瞬間だけプラスになります

▲位置にマイナスの電気信号がきているときは暗いですがそこがプラスに変わるとLEDに電気が流れ明るくなります

1 つずつ抜きだして説明しましょう (3)

状態を保持する回路
ORゲート (集積回路)
リセットスイッチ
発光ダイオード (LED)

これは少々複雑です。理解しなくてもいいですが、それでも知りたいという人のために説明も書いておきます。(次のページから。)

見ても働きがわからない？

1 つずつ抜きだして説明しましょう (1)

この線をどこにつなぐかにより発光ダイオードの状態が変わる

電源
光を出す回路
発光ダイオード (LED)
定電流ダイオード

▲位置にマイナスの電気信号がきているときは暗いですがそこがプラスに変わるとLEDに電気が流れ明るくなります

プラス側につなぐと光る
マイナス側につなぐと光らない

状態を保持する回路の話 (1)

デジタル回路用の素子を使ってみる

OR (オア)ゲートというものを組み合わせて作ります

信号を入れる端子(2つ) A B → Y 信号を出す端子(1つ)
 $Y = A \text{ OR } B$

2 入力ORゲートを示す記号

A, B, Y : 信号

「信号」というのは電圧です。「高い」か「低い」かどちらかをいいます。今回の例ではおおよそ「6 ボルト」が「ゼロボルト」と思えばいいです。

1 つずつ抜きだして説明しましょう (2)

ここに豆電球をはさむとどうなる？
プラスとマイナスの間に電球入れると点灯するはずだけど...?

電池のプラス側
電池のマイナス側
点灯スイッチ
抵抗器
マイナス
プラス
電球の端子がプラスにつながっていない
スイッチを押すと×の位置の電位がプラスになる

電位を変化させる回路
ふだん×位置にはマイナスの電気がきていますがスイッチを押した瞬間だけプラスになります

「抵抗器」は導線ほど電気を流さない。けれど抵抗器で乾電池のマイナスとつなぐとそれを通して電位をマイナスにできる

状態を保持する回路の話 (2)

論理回路の話

ORゲートとは：いくつかの端子の電位(信号)をしらべてきた電位を出力するルールの一つ

A, B の電位をチェックして

右の表のルールで出力の電位をきめる

入力A	入力B	出力Y
高い	高い	高い
高い	低い	高い
低い	高い	高い
低い	低い	低い

どちらの入力も低い場合のみ出力が低く、高い電位の入力が1つでもあれば高くなるというルールです。

たとえば、Aに乾電池のプラス側を、Bにマイナス側をつなげば Yの電位はプラスと同じ。

この性質を利用して状態を記憶する回路を作ります

むずかしい話

状態を保持する回路の話 (3)

ORゲートの出力信号を入力に戻すと…?

入力端子のうち1つを出力端子からもってくるとうなる?



入力A	入力B	出力Y
高い	高い	高い
高い	低い	高い
低い	高い	高い
低い	低い	低い

Aを電池のプラス、マイナスのいずれかにつないだとき「Y」はとうなるでしょう?

いくつかのパターンがありますので、1つ1つ分けて考えてみましょう。

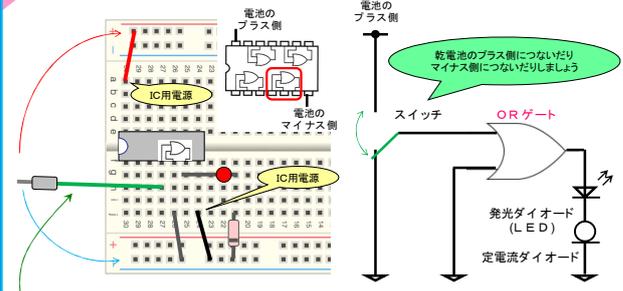
Aをプラスにつないだとき Yはプラスになる

Aをマイナスにつないだとき Bがプラスなら Yがプラスに Bがマイナスなら Yがマイナスに

そのときのBによりきる、つまり つないだ瞬間のYしだい。

デジタルIC (ORゲート)

工作(3) / OR (オア)ゲート



電池のプラス側

電池のマイナス側

IC用電源

スイッチ

ORゲート

発光ダイオード (LED)

定電流ダイオード

電池のプラス側

電池のマイナス側

緑色の線(スイッチ)をプラス極に…

緑色の線(スイッチ)をマイナス極に…

緑色の線(スイッチ)がどこにもつながない…

どうなった?

むずかしい話

状態を保持する回路の話 (4)

ORゲートの出力信号を入力に戻すと…?

新しい「論理回路」ができた。そのルールは表のとおり。



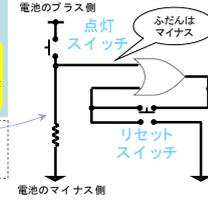
入力A	出力Y
高い	高い
低い	もとのYと同じ

こんな使いかたができる

最初AとBをマイナスにしておけば Yはマイナス

その後 A (かB) が一瞬でもプラスになればそれ以降 Yはプラスになる

あらかじめリセットスイッチを1回押しておけば「点灯スイッチを押したらその状態を保つ回路」になる!



電池のプラス側

電池のマイナス側

点灯スイッチ

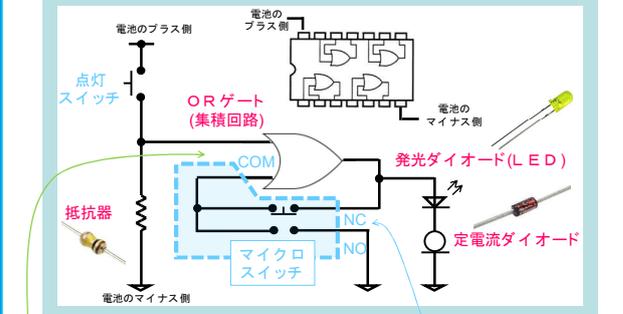
ふだんはマイナス

リセットスイッチ

工作・「イライラ棒」

ここから本番!

じっさいに製作する回路



電池のプラス側

電池のマイナス側

点灯スイッチ

抵抗器

ORゲート (集積回路)

COM

NC

NC

マイクロスイッチ

発光ダイオード (LED)

定電流ダイオード

電池のプラス側

電池のマイナス側

ICの入力端子の一方には点灯スイッチを、もう一方にはマイクロスイッチのCOM端子を

マイクロスイッチのNO端子は電池のマイナス極に、NC端子にはCの出力端子とLEDを

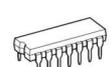
むずかしい話

状態を保持する回路の話 (5)

ORゲートって部品はどこにある?

そもそもどんな部品? ← IC (アイシー) となってパッケージに入っています

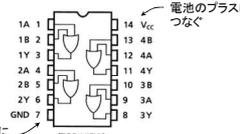
集積回路 (IC)



IC「74HC32」は電子部品を扱っている店で買えます



電池のプラスにつなぐ



(TOP VIEW)

電池のマイナスにつなぐ

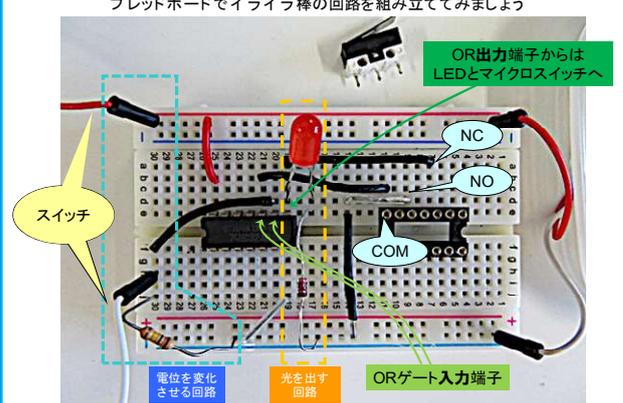
このICの中にORゲートが4組入っています。「Vcc」と「GND」は電源用

出力「高」は電源のVccと、出力「低」は電源のGNDとそれぞれ ほぼおなじ電位です

ORゲートが4つ入っていますが 今回の工作ではそのうち1つだけを使います

工作・「イライラ棒」

ブレッドボードでイライラ棒の回路を組み立ててみましょう



OR出力端子からは LEDとマイクロスイッチへ

NC

NO

COM

スイッチ

電位を変化させる回路

光を出す回路

ORゲート入力端子

工作・「イライラ棒」

製作する回路の一例

この図は一例です
接続しやすいようにつないでみましょう

工作・「イライラ棒」

コースと回路をつなげましょう

⑨ わにぐちクリップで針金とスイッチをつなぎましょう。針金をコースの形に曲げれば完成!

工作・「イライラ棒」

回路を容器に収納しましょう

- ① 容器(大)のフタに乾電池ボックスを置いて固定する位置を決めてください。それからリード線を通す穴の位置に油性ペンで印をつけましょう。
- ② そのフタの反対側にブレッドボード置いて、電池のリード線をつなぎましょう。
- ③ フタに本体をかぶせ、マイクロスイッチの位置に指の入れる大きさの穴をあけるための印をつけてください。さらにスイッチ用のケーブルの穴の位置も決めてください。
- ④ 容器の本体がわをブレッドボードにかぶせましょう。スイッチ用のケーブルは2本とも外に出ておいてください。

印をつけたらスタップに穴をあけてもらってください

必要に応じてブレッドボードと乾電池のリード線をテープで固定してもいいでしょう

穴をあける作業はスタップに任せるといいでしょう

最後に

- ・ **使わないときは乾電池ボックスのスイッチをオフにしましょう**

今回の工作はブレッドボードを使っていますので、ちょっと動かしただけで配線が変わってしまうことがあるかもしれません。「短絡(ショート)」などがおこると乾電池が破裂したり発熱することがあります。

- ・ **回路を改造してみませんか?**

入力箇所にはセンサを組み込んだり、出力を音に変更したりすることもできます。電子部品はここで買えます (いずれも東京秋葉原駅そばですが通販もあります)

- ・ 秋月電子通商
- ・ 千石電商
- ・ マルツ
- ・ 若松通商
- ほか

少量の買い物だと送料が高いため友人とまとめて買うのもいいですね。初心者の電子工作はよく失敗します。経験を積んで上手になっていきましょう。

かんたん改造例 (LEDもいろいろあります)

工作・「イライラ棒」

コースを作りましょう

- ⑤ 容器(小)を逆さにし、針金を通す穴の位置を決めてください。穴は横に1か所、上に2か所です。
- ⑥ 上の穴から針金を通し、片側の先端を横の穴から出しましょう。逆側は容器内部でねじってください。
- ⑦ 引き出した針金をまるく曲げてねじってください。
- ⑧ べつの針金を、中身を抜いたボールペンの筒に通し、両端をまるくねじっておいてください。

上の穴は1か所でもいいですが針金とびでた状態は危険なので2つ穴をあけましょう

容器上側の針金の周りにテープを貼ると「安全地帯」を作れます(オプション)

針金のとがった先端が引っかからないようにね

その一方は?マークみたいにすこし隙間を開けてください
プレイ時に「針金が動いて使いづらい」と思う人は縛ってからポンドで筒に固定するといいですよ

参加者からの評価

「とてもかんたん」、
「かんたん」、
「少しかんたん」、
いずれも 0%



アンケート結果より抜粋 (N=17)

4.1.3 レーザーで作るキーホルダー

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キーホルダーの製作を行いました。キーホルダーの素材には、アクリル板を使用し、工学力教育センターの加工設備であるレーザー加工機を使用して、アクリル板の彫刻・切り抜き加工を行いました。今回使用したレーザー加工機は、Fusion40W (Epilog Laser 社製) であり、CO₂ レーザーが搭載されているため、赤外領域の光を用いた加工となります。参加した小学生に使用する機械や材料に関して興味をもってもらうため、工作にて使用する加工機、レーザー光やその他の光、アクリル板などに関する説明をした後で工作をする流れとしました。小学1~2年生向けになるべく簡単な説明になるように配慮したスライドを準備したつもりですが、やはり少々難しかった部分もあったようで、同伴の保護者の方が興味深く話を聞いておられました。



【説明の様子】

なん
レーザーとは何でしょうか？
ふつう ひかり
普通の光とレーザーの違い

① **単色性 (1つの色)**
② **指向性 (まっすぐ進む。広がらない)**
③ **収束性 (とても強い)**

→ **1つの色 まっすぐ とても強い光**

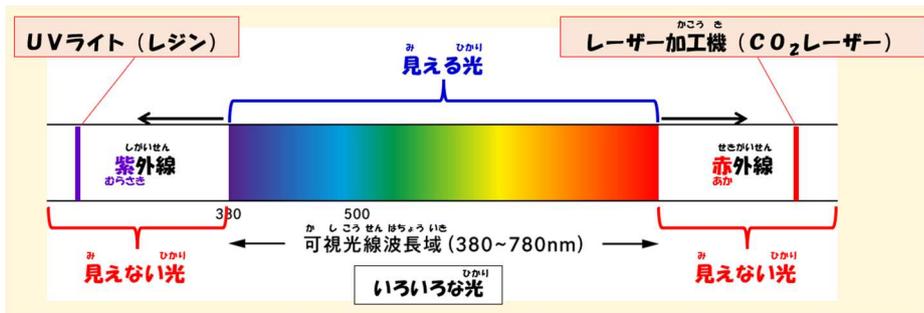
【説明スライド① (レーザーについて)】

じょし いっしょ
アクリルとは樹脂 (プラスチック) の一種

アクリルの特徴

① **透明性 (良く見える)**
② **強度 (丈夫で壊れにくい)**
③ **耐候性 (雨にも風にも負けない)**
④ **加工性 (いろいろな形にできる)**

【説明スライド② (アクリルについて)】



【説明スライド③ (その他の光について)】

キーホルダーの製作については、以下の手順で進めていきます。

【キーホルダーの製作手順】

STEP1：キーホルダーに彫刻したいものに関する絵を紙に手書きで書く。

STEP2：スキャナーにてPCに取り込み、イラストレーターを使用して、スキャン時のノイズ除去やキーホルダー内の位置調整、拡大縮小などの加工を行う。

STEP3：レーザー加工にてアクリル板を彫刻・切り抜き加工する。

STEP4：リングとストラップを取り付けて完成。

STEP1 のキーホルダー彫刻する絵を描く工程では、すでに描きたい絵が決まっておき、勢いよく書き進めて行く子と何を書こうか悩んでいる子と様々な様子が見られました。



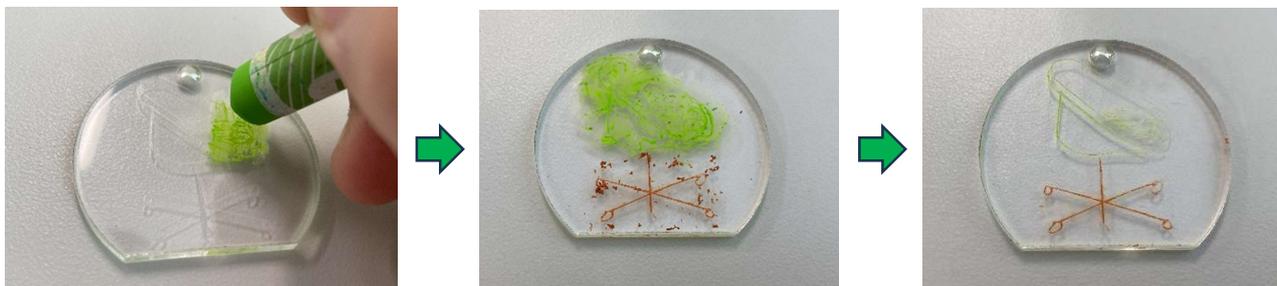
STEP2 の絵をスキャナーで取り込んで、イラストレーターで加工する工程では、初めて操作するパソコンでの編集作業について、技術職員や保護者の方にも補助してもらいながら、作業を進めていました。



STEP3 のレーザー加工の場面では、初めて見るレーザー加工について、加工機から発せられる作動音に驚きつつもアクリル板が加工されていく様子を興味深そうに見つめる姿が見られました。また、自分の描いた絵が無事に彫刻されていることを確認すると笑顔になり、嬉しそうにしていました。



STEP4 のリングとストラップを取り付ける工程では、リングやストラップの取り付けに加え、彫刻によりできた溝にクレヨンを埋め込むことで、彫刻を浮き上がらせる作業も行いました。様々な色のクレヨンを用いてカラーリングすることで、同じ模様の彫刻でも違った表情を見せるため、アクリル板の色とクレヨンの色を組み合わせ、自分だけのオリジナルキーホルダーを仕上げました。



【クレヨンで彫刻に色付けをする流れ】



【リングやストラップの取り付け】



【完成した作品】

今回は、キーホルダーの製作を通じて、普段は目にすることのない大型の機械を用いたレーザー加工および手加工での仕上げ作業を体験してもらう事が出来ました。参加した子供たちは、楽しそうに笑いつつも真剣な顔で集中して手作業に取り組み、興味深そうにレーザー加工を見つめていました。今回の体験をきっかけに自分でものを作る楽しさを感じてもらい、少しでも工学に興味をくれたら良いと思います。今回の工作教室で得た経験を今後の工作教室でも生かしていきたいと思っています。

最後になりましたが、今回のキーホルダー製作にご協力いただきました、農学部の田中知佳さん、田中繁史さん、工学部技術部の高橋百寿さん、吉水海斗さんに感謝申し上げます。お忙しい中、事前準備や当日運営にご対応いただきありがとうございました。

4.1.4 竹あかり

計測技術班 羽鳥 拓

2024年度の夏休み工作教室について、私含む技術職員8名で竹あかりのテーマを担当し作製を行った。このテーマは例年以上に事前準備に時間を要した。下記に事前準備を含め、今回行った手順を紹介する。

①田上町で竹を伐採

- ・担当技術職員の知人の土地にて竹を伐採させて頂き、工作しやすい若い竹を数本頂いた【たがみバンブー】

※今回このイベントの竹あかりを参考に作製した。竹あかりに興味がある方は下記 HP へ <https://michinoeki-tagami.jp/?mode=f31>

《田上町 竹あかりと WEB で検索するとだいたい一番上に来ます》

②竹あかり用のサイズにカット

③竹の油抜き作業

- ・竹は切断した状態で放置すると腐る為、竹の中の油をガスバーナーで炙り竹が黄色くなるまで水分を抜く

④竹あかりのデザイン選定

⑤木工用ドリルで穴あけ

⑥竹の中に LED ライトを入れて完成

子供達と一緒に行った工作は④～⑥で、今回来校した8名の子供達と一緒に作業をした。竹の穴あけにはインパクトドリルを用いたが子供に怪我をさせないように職員がインパクトドリルや竹を押さえながら作業していた為、なかなか腕が疲れる作業であった。ただ、どの子供達も楽しそうに竹あかりを作製していたので、苦勞して作製して良かったと感じる。



図 1.竹伐採の様子



図 2.油抜き作業前と後



図 3.竹あかり完成品

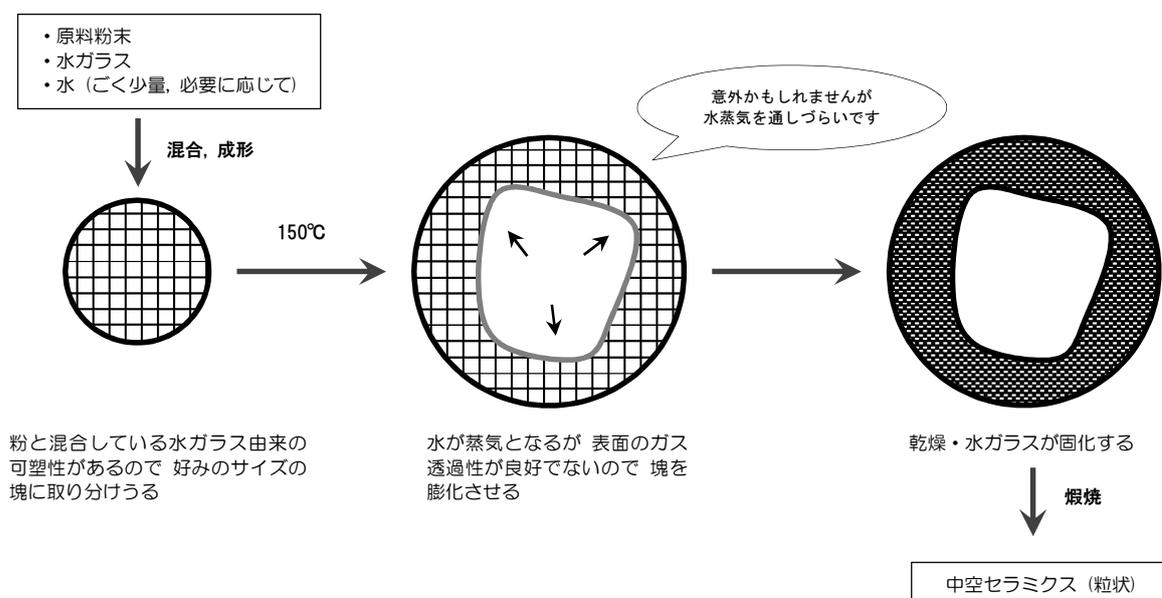
5 技術報告

5.1 シリカ混練中空セラミクス調製法の簡易化と小サイズ化の検討

実験技術班 籾町 剛

報告者は水ガラス(ケイ酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{O} \cdot x\text{SiO}_2$ 水溶液, x : 珪曹比とよばれる値)を主原料とする中空セラミクスの調製法を過去の本報告集で発表していますが、往時のそれは、そのルーチンにハンドリングが厄介な工程が含まれていたり、併せ報告したそういう工程が含まれない手法では製品のかさ密度の自由度にいちじるしい制約をとまなうもので、実用に不便なものでした。今冬、報告者はその改善法を思いつき、10年以上まえに完結させたつもりの実験をあらためて試みました。

報告者が過去に発表した中空セラミクス作製法は、原料となる粉末(150°C以下で安定な材料)を水ガラスと混練して、150°C程度で加熱することにより1センチ内外のバルーン状に成形するものです。相転移蓄熱体用コンテナや湖水浄化用光触媒担体への利用を想定した用途でその作例を本報告集の第2回と第4回で発表しています。



そのレシピをかいつまんで再掲します。

原料粉末を必要に応じて乳鉢で粉碎し、水ガラス(報告者は㊄1号品, 珪曹比 $\div 2$ を用いています)に混ぜます。粉末の割合がある程度高いと表面のセラミクス密度が高く粘り気がもとの水ガラスより少ないので、粘土のように扱うことができ、置いた床面から容易に剥がし取れる程度になります。ほどよい粘度にした混練物を成形後150°Cに熱したオーブンに入れると、起泡剤を入れずとも含まれる水分に応じて膨張し、10分以内に固化します。さらに必要に応じて高温で処理すると水ガラスは重合(シラノール基の脱水縮合)が進みますので、水に溶解しづらくなるはずです(1ケイ酸塩が多く含まれる水ガラスは700°C程度で主成分が2ケイ酸塩にシフトすると論及している文献もあります; Inagaki et al., *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **69**, 1449-1457(1996))。オーブン加熱の際に、PTFEシート(が望ましいですが無ければアルミ箔でも代用可)を台に用いますが、必要に応じてあらかじめその上に原料に用いた粉の余りや紙などの可燃物を敷いておくと、台との融着防止になります。

膨張の程度は前述のとおり水分濃度や水ガラス比により制御できます。生成物中の相当量がシリカになる欠点や製造物のサイズの制約はありますが、種々の固体を低密度に固める簡便な手法です。

製造物は原料粉の性質に応じたさまざまな用途を期待できます。たとえばアナターゼ(TiO_2)を用いることで光触媒の性質が認められました。比重を1未満に調整して作製した物を湖沼に投げ込めば、半永久的に日中は水面で「環境ホルモン」などの分解をおこなうことを期待できます。さらにもう一例掲げましょう。ミリサイズの合金片を練りあげた材料に入れて金属融点未満で加熱すると干しブドウ入りパンみたいになりますが、表面に出ていない金属片はその後融点以上にしても流出しません。中空ということを利用して融解時の体積変化の際にセラミクス塊が破壊されないようデザインすることが可能ですので、金属等の融解/凝固にともなう潜熱を利用した蓄熱体としての用途もあります。熱媒体として流体等に混ぜて使うのもいいですし、担体としてその表面に化学反応の触媒を塗布すれば太陽熱など温度の変動がある熱源にも適用しうる反応システムを構築できるでしょう。原料粉は非水溶性材料が望ましいですが非セラミクス材料の食塩など水溶性のを用いることさえも可能です(混練するのであって水ガラスに溶かそうとするのでない点にご留意ください)。

ただし前述のとおり、これらの中空体を製造するには水ガラスの粘りのためにハンドリングにやや難があります。水ガラスとセラミクス等の粉体を混ぜたものはその配合比によっては(ときには作業環境の温度にも依存します)ちぎったりこねたりする作業に手間がかかるのです。これに対し、報告者は貧溶媒添加にともなうケイ酸塩の溶解度の低下を利用する手法で改善をはかりました。

粉体を混ぜた状態の水ガラスは水を混ぜるとべたべたしますが、水の代わりにエタノールを添加すると粘りが無くなります。といっても、さらさらした状態になる、という意味ではありません。水気が多くべとべとしていたモチが固くなり表面がさわわれる程度になったと喩えればわかりやすいでしょう。つまり、ちぎってもこねても手に付きづらい状態になるわけです。水ガラスはメタケイ酸ソーダの高濃度溶解水で、この溶質は水に可溶である反面エタノールに不溶です。水ガラスにエタノールを添加することでメタケイ酸ソーダの溶解度が低下し、水ガラスは液から分離して縮こまります。いわゆる貧溶媒析出のようですが、溶質の水ガラスが結晶として析出するわけではなさそうです。水ガラスが適度に水に溶媒和した状態を維持しつつ「過剰な溶媒を排除」することになるでしょう。結果、表面の粘り気が無くなり、流動性は低下し液体よりむしろ固体に近づきます。ただしエタノール添加量をさらに増して練っていくと、ぼろぼろに崩れるほど可塑性が低下します。以上の知見をもって、報告者は作製ルーチンに「エタノール等の貧溶媒を少量添加する」というステップを追加しました。さきに報告した手法では煅焼まえのグリーン体を細かい粒に分割する作業に手間どったのですが、ほどよく貧溶媒を添加することで互いに付着しづらくなるので、成形時のハンドリングをいちじるしく良好にできました。水ガラスでのこの性質は、セラミクス粉体が混練された状態であっても同様だったのです。なお前述のとおりエタノール添加が過剰だと、その混合物は冬季の低温下ではぼろぼろになり練ることそのものが難しくなりましたが、このような場合も再調整が可能で、オーブンで短時間だけ加温するか少量の水を添加することで粘性が回復しました。

上述の手法でセラミクス等の中空体を作りうるということが判明しましたが、その手法じょう独立孔体となります。効率的に界面を利用する場合には連続孔のほうが望ましいケースもあるでしょう。かかる想定に向けた、上記の手法で外殻部を薄くした中空体を作る際にほどよい大きさの可溶性物質

を混練して固化後にそれを抽出除去する手法も思いついたので、本報ではそれも併せて報告します。

具体例紹介

右表の組成で水ガラス(愛知ケイ曹工業製)と酸化マグネシウム(関東化学製「鹿1級」品、純度

中空セラミックスの配合質量比

試料名	水ガラス(JIS 1号)	酸化マグネシウム	ザラメ
甲	25	10	—
乙	25	3	—
丙	25	3	6

90.0%超)を紙コップ内で混ぜました。ただし本実験をおこなったのが冬季で実験室の気温が 10℃を下回っていたため、練りやすくするために必要に応じて試料を入れた容器をあらかじめ 100℃前後の温度のオーブンに 30 秒間程度入れてその粘性を下げておきました。その後よく練り、さらに試料丙については成形品に連続孔を導入する目的で水溶性結晶であるザラメ(中双糖, 粒径 2~3 ミリ程度, 食品グレード)を足し、その粒が壊れない程度の力で混ぜています。その後、水ガラスの貧溶媒であるエタノールあるいはヘキサンを少量添加することで粘性を調整した後、おのおのの試料をパラピン薬包紙に小分けして載せ、風乾後 150℃のオーブンに 10 分間入れました。

この段階でいずれの試料も固化していました。ただし処理温度が低いのでこの段階ではまだじゅうぶんな耐水性が付与されていないはずで、じっさいには必要に応じ高温で処理を要します。

下の写真はそれぞれの試料の 300℃加熱前後の様子です。



加熱後の試料断面 (写真左から甲, 乙, 丙)

加熱前は粘土のようなテクスチャですが、加熱後は固化し、乙・丙では顕著な体積膨張が認められました。水ガラス配合比の少ない甲は膨張が少なく堅固ですが、空孔は存在しています。丙は更に高温処理・水洗により連続気孔を形成することが可能でした。

セラミックス濃度の高い試料甲は加熱後も形はたいして変わりません。乙・丙はもとの形状にあまり左右されずいずれもまるく膨れましたが、オーブンに入れる前のサイズが大きすぎると(約 5 ミリ超)自重でつぶれ平らになる傾向が認められました。また、丙はザラメの茶味を帯びた色になっていました。カラメル化が進んでいない白双糖を用いればおそらくここまで着色されなんでしょう。

小サイズ化の検討(油中での加熱による)

上述のとおり従来報告をベースにミリサイズ以上の中空体の作製法を報告しましたが、これらの手法では小サイズ中空体(ミリメートル以下)にするのがかなり困難であるため、ユーザーにとって魅力に欠ける技術かもしれません。そこで、マイクロカプセル化あるいはそれに近いものにする手法が無いか考えました。現時点で試した製造条件ではまだ満足いく結果はえられていませんが、テストした手法のいくつかは条件しだいでうまくいく可能性がありそうですので言及しておきます。

オーブンで加熱する代わりに、水ガラスと親和性の高くない液体中(油など)で加熱することで膨化させれば、かぎられた空間内で多量の試料を処理できるようになるはずですが、オーブン中では水ガラス片どうしが互いに接合しないように距離を保って配置しなければなりません、グリーン体を油の中に入れる場合は合間に油が介在しているのでイモ洗い状態にしてもくっつきづらいうみでなく、生成物のサイズをきよくたんに小さくすることを容易にするものです。以下に上記コンセプトに基づいた2つの方法を掲げます。ただし以下の内容は、ほんらい想定するのセラミクス粉体と混合した状態でなく、本質的な材料のみを用いた簡易的な試験(セラミクス粉末未添加)によるものです。

(手法① ミセル状水ガラスを膨化させる方法)

中空固体にする水ガラスを油中にミセルとして分散させた状態で加熱すればバルーン状シリカになると期待して、以下の操作をおこないました。具体的には、まずビーカー内で、水ガラス、中性洗剤(食器用、界面活性剤として)を多量の食用油とともに攪拌し、クリーム状にしました。連続相が油のままでしたので、w/o型コロイド化したこととなります。そのビーカーをホットプレート上にのせ、200℃設定で加熱しました。昇温時、底部から気泡が発生する頃には透明になり、上面に泡が溜まりました。クリーミングの泡沫部が水ガラス由来であることは疑いなく、小サイズ化が果たせたこととなります。そして、それは油より低密度になっていたわけですので、中空化されたものと推定できます。現時点で細かい調製条件は未検討ですが、製造時にセラミクス粉を添加しておなじ作業をおこない、その後煅焼すれば目的生成物をえられそうです。ただ、加熱後あまり長時間油中で冷却しないほうがよさそうである点を言い添えておきます。といいますのは、翌朝になって固形分を分離しようとしたところ、泡が浮いたまま凝固していたことがあったためです。おそらく条件によっては油中に水ガラス成分がわずかに含まれることがあり、それが冷却後に粘性を高めて泡沫部を接合せしめるのでしょう。じじつ冷却時には透明であった油相に濁りが確認されました。

(手法② 水ガラス塊のまま膨化させる方法)

水ガラスをルツボに入れてバーナーで煮沸させると起泡した状態で固化することが知られています(ヘルマン・マイヤー「水ガラス」、コロナ社、1950、にそんな記載があったと記憶しています)。水ガラスにセラミクス粉を混入させておけば、とうぜん前述の例と同様に多孔性のセラミクスになりますし、その後焼成させればある程度の耐水性を獲得するはずですが、とはいえじっさいにはルツボから破壊をとまわずに取り出すのが困難であるため、その手法で中空セラミクスを得るのは現状では現実的と思えません。そこで、ルツボの代わりに水ガラスを油で受け、そのまま揚げることを考えました。まず、紙コップ内で水ガラスとエタノールを混ぜ合わせました。今回は室温(10℃以下)でエタノールをやや過剰に入れることで水ガラスがぼろぼろに崩れる状態にし、数日間風乾し

た径1ミリ前後のグリーン体を調製したものをそのまま食用油で揚げました。中空化は明白に起こりましたが、この手法で中空セラミクスを得るには技術的な困難をともしません。なぜならば、油中で中空化が進行し、被殻部が薄くなった段でそれが軟化しているためです。この状態で油を攪拌するとその粘稠な流れにより表面が破れてしまうことがしばしばでした。かといって攪拌しないと油に落とした水ガラス塊がビーカー(鍋)の底にこびりついてしまいます。こうなるとおのおのの塊の間に油が介在していても互いに凝集し合い大粒子化してしまいます。作製条件の検討を要します。

さいごに

今回の報告は、水ガラスがその粘性や他の材料を固着させる性質などからセラミクス粉を混交させる場合の助剤のとりわけ効果的なものであることを周知するために執筆したものです。報告者は当初セラミクス純度を高く保つ観点から有機バインダ(加熱により焼散します)のみで同様の実験をおこなうことだけ考えていたのですが、製品の純度に拘泥しない用途に限定すれば加熱後も残ってしまう水ガラスであってもその扱いやすさのメリットを無視する理由は無いのです。

水ガラスを使った固体密度の制御には、紹介した方法以外の可能性もあるので言及しておきます。

たとえば、一連の実験の際に気づいたことですが、水ガラスをセラミクス粉にまぶしてかき混ぜる際、温度が低いと繊維状になりなかなか完全に混合させられません(右写真)が、この状態で巧みに固化すれば、混合繊維として取り出せるかもしれません。なかば古典となっているシリカ製品の開発記録「シリカと私」(ガイ・アレクサンダー、東京化学同人、1971)に、冒頭部にセラミクスを材料にした織物を作る夢を語った場面がありましたが、同書にそれを果たした描写は無かったと記憶しています(よく覚えていません、間違っていたらすみません)。繊維状セラミクスじたいはとくに目新しいものではありませんが、簡便でローコストな手法の可能性を感じましたので、ヒマをみていずれその成否を調査したいものです。

くわえて、水ガラスは酸処理・乾燥させることで微多孔性・高表面積のシリカゲルにすることもできますので、煅焼前に作用させる液に工夫することでより特徴的な機能を複合的に付与させた製品を仕上げうる可能性もありそうです。

報告者が一連の実験を始めたのは、約20年まえ「この一斗缶いっぱい水ガラスをどうしよう」という困惑がきっかけでした。退官された先生が使いきれずその後引き継いだ先生もそれを使う見込みがまったく無い、捨てたほうが良いとわかってはいましたが、ただ捨てるは惜しい、すこしこれで遊んでからにしよう。という気まぐれからでした。「いやになつたらいつでもやめよう」「気が向いたらあらためて遊んでみよう」というノルマも締め切りも無い気儘な仕事でしたが、このたびいったん区切りをつけることができホッとしています。とはいえ、当初の予定では、報告者は本報で触れていないほか2種類の未報告の中空化方法についても併せ言及し、より包括的な報告にまでするつもりでいました。そこまで果たせていないので、いずれ折があればあらためてその先の進捗を述べさせていただくことがあるかもしれません。



水ガラス25グラム上に酸化マグネシウム3グラムをのせてかき混ぜた様子(室温7°C)。繊維状になっている様子が観察できる。

5.2 リフレッシュ理科教室 2024 の振り返り

開発技術班 藤本 悠佑

2024年8月23日（金）に開催された「リフレッシュ理科教室」について報告します。今年度は県内の小・中・高等学校の教員を対象に、「Arduinoを使ったロボット工作」をテーマに講習を行いました。Arduinoはワンボードマイコンのひとつであり、今回はその基礎的な活用方法を体験的に学んでいただく機会としました。講習では、電子回路の製作と簡単なプログラム作成に加え、3軸の小型ロボットアームの組み立てと動作制御にも取り組みました。

前半では、LEDの点滅回路やサーボモータの角度制御といった基本的な回路とプログラムに取り組みました。ブレッドボードを使って回路を製作し、エディタで作成したプログラムをArduinoにアップロードすることで、それぞれの回路がどのように動作するかを実際に確認します。Arduino言語はC++をベースとしながらも、初心者向けに構文が簡略化されており、短く直感的なコードで基本的な制御が可能な点が特長です。また、実際の回路製作に入る前に、オンラインシミュレータであるAUTODESK TinkerCADを使ってシミュレーションを行い、動作を事前に確認したうえで実習に臨みました。後半では、3Dプリンタで出力されたパーツを用いて3軸ロボットアーム（図1）を組み立て、各サーボモータを制御しながら、指定された物体の把持・移動といった課題に取り組みました。

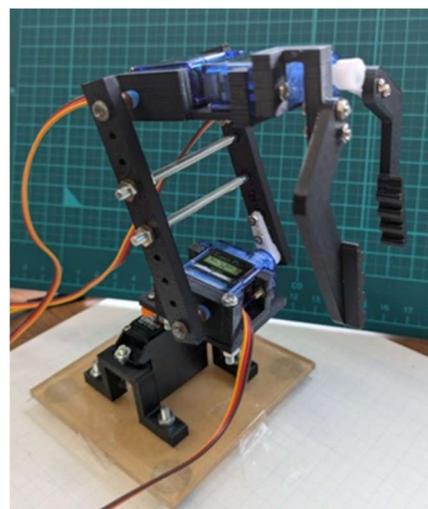


図1 3軸ロボットアーム

多くの受講者にとって、電子回路やプログラミングはこれまで馴染みのない分野でしたが、LEDが点灯する、モータが動くといった目に見える反応を通して、興味を持って意欲的に取り組まれていました。一方で、ロボットアームの組み立てには細かい作業や注意が必要であり、ビス留めやサーボホーンの初期位置の調整などに時間を要したことで、一部の方は製作を完了するまでに至りませんでした。特にサーボホーンの初期位置調整は角度の基準が曖昧なまま取り付けてしまい、正しく動作しない原因となっていました。この点は、事前に調整済みの状態で提供するなどの工夫が必要だと感じました。

受講後の感想としては、「ロボットアームが動く様子を子どもたちに見せたい（中学校・女性）」「プログラミングは生物の神経の働きに似ており、授業で応用できそう（中学校・男性）」「難しかったがやりがいがあった（中学校・男性）」といった前向きな声が多く寄せられました。

最後に、本講習の実施にあたり、準備・運営にご協力いただいたスタッフの皆様がこの場を借りて深く感謝申し上げます。

5.3 実験用 T 字配管継手の製作について

製作技術班 山田 拓哉

令和 6 年度教室系技術職員研修（技術発表会）にて発表を行った内容について報告いたします。題目は「実験用 T 字配管継手の製作について」です。こちらは私の主担当プログラム、機械システム工学プログラムでの研究支援業務である実験装置加工依頼についての概要紹介となります。また、この実験装置は新潟大学工学部創造工房の共用設備を利用して製作いたしました。

1. はじめに

T 字配管継手とは配水管に多用される配管用部品の一つです。今回の加工依頼は、T 字配管継手の管内流れを可視化する目的で透明アクリル樹脂での製作を依頼されました。その他の仕様を下記に示します。合わせて寸法記載のない図面にて概形を示します。（図 1～4）

- ・内径:56mm(一般的な水道配管用継手は 18mm や 26mm)
- ・曲率を有する T 字配管(内側の角が円弧状)
- ・外形は実験装置へ組み込む都合上、ブロック形状(最大寸法:224x170x73)
- ・分割方法について指定、T 字に沿って 3 分割

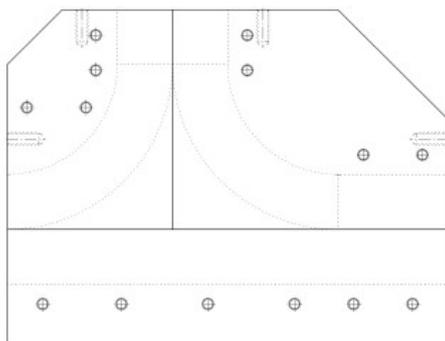


図 1

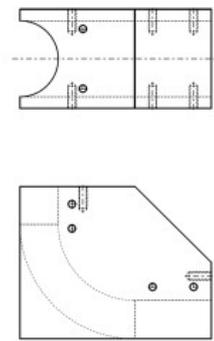


図 2

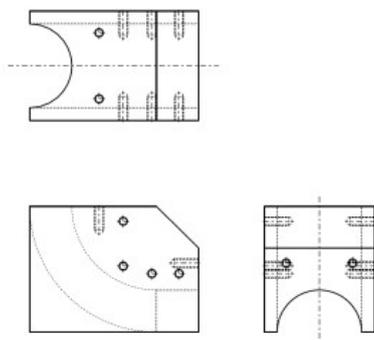


図 3

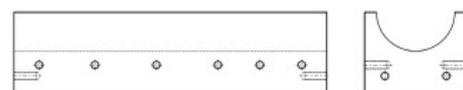


図 4

2. デモ機の試作について

加工依頼において対応の速さは大切な要因ですが、直ちにアクリル樹脂の加工に取り掛かるには不安がありました。万が一失敗した場合、材料の買い直しによるコスト面での影響、加工期間の長期化が予想されます。そこで、快削性樹脂にてデモ機を製作しました。これにより、図面通りに確認できるか、加工中に工具や機械が干渉することがないか、組み立てた際にも精度に問題はないかを確認します。加工工程について次項より紹介します。

2.1 外形加工およびねじ穴加工

おおよその直方体を切り出し(図 5)、機械加工にて外形の指定寸法に加工します(図 6)。細長いブロック以外は、一辺の角を 45° で寸法通り加工します。組み立て用のねじ穴を機械加工にて穴加工、ねじ切り加工を行います(図 7)。



図 5



図 6



図 7

2.2 U字の溝加工 1(ストレート形状の溝加工)

スクエアエンドミルで荒加工を行います。工具形状により、段差のある状態になります(図 8)。ボールエンドミルで荒加工を行います(図 9)。先程の段差を加工していき、仕上げ代を残しておきます。これらの工程をすべてのブロックに対して行います。U字溝が 2 箇所あるブロック(一辺の角を 45° で加工したブロック)はそれぞれの面で加工を行います(図 10)。細長いブロックはこの工程で仕上げ加工を行い、完成となります。



図 8



図 9



図 10

2.3 U字の溝加工 2(内側の角を円弧形状にする加工)

外形加工時に 45° 切削した面を下に取り付け、スクエアエンドミルで荒加工を行います。前工程の加工の際に残った部分を荒加工していきます(図 11)。スクエアエンドミルでは加工しきれない部分をボールエンドミルで荒加工していきます(図 12)。段差を加工していき、仕上げ代を残しておきます。前工程と現工程での仕上げ代を加工し、すべてのブロックが完成となります。以上でデモ機の試作が完了となります(図 13)。

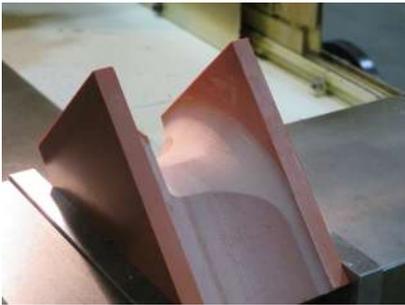


図 11

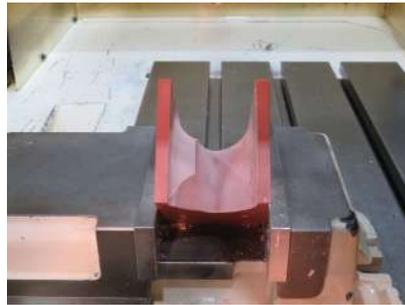


図 12



図 13

2.4 デモ機での失敗

完成したデモ機ですが、図面通りにできていないという失敗が発生しました。U字の溝加工 2 の際に空振り箇所が発生し、組み立てた際の流路がいびつになってしまう問題が起きました(図 14,15 の赤丸部)。考えられる原因は、一边の角を 45° に加工した際にズレが生じていたか、もしくはU字の溝加工 2 のための仕上げ代が小さすぎたかと思われます。対策として、工程 2 箇所の変更を考えました。1 箇所目は、外形加工時の一边の角を 45° に切削する加工です。試作では工具(工作機械)を傾ける加工を行っていましたが(図 16)、工作物を傾ける加工に変更しました。これにより角度が工作物基準となり、精度の改善が見込めます。2 箇所目は、U字の溝加工 1 の加工です。仕上げ代を残すまでの加工を行っていましたが、ボールエンドミルを使用せずスクエアエンドミルの荒加工に留めることにしました。これにより工作物を持ち替えた際の影響を抑えられると考えました。



図 14



図 15



図 16

3. アクリル樹脂での加工

デモ機の試作と同様の工程で加工していきます。重複部分が多いので、主に変更した箇所を紹介していきます。

3.1 外形加工の変更

工作物を傾けてピックテストにより、 45° を確認し加工をしていきます(図 17)。



図 17

3.2 U字の溝加工 1(ストレート形状の溝加工)

U字溝が2箇所あるブロック(一辺の角を 45° で加工したブロック)はスクエアエンドミルでの加工のみ行を行います。

3.3 U字の溝加工 2(内側の角を加工)

この工程において加工についての変更はありませんが、切削量はデモ機よりも多いので慎重に加工を行いました(図 18~20)。以上の加工でアクリル樹脂での加工が完了となり、実験装置が完成しました(図 21)。



図 18



図 19

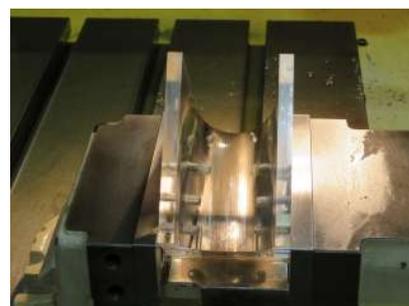


図 20

4. まとめ

今回の技術発表においては、普段の研究支援業務の紹介となりました。この紹介を通して技術職員として普段どのようなことを行っているかが少しでも伝わりましたら幸いです。

研究支援における実験装置の製作は今回の紹介のように一点ものの依頼が多く、気を使う工程も多々あります。ただ大変なだけでなくこのような多様な加工によって、技術の向上を図れることは大きな利点と感じています。また、図面から実際の製品になっていく過程は、加工の醍醐味だと改めて感じました。今後も製作依頼を行いながら、技術職員として技術を積み重ねていけたらと思います。

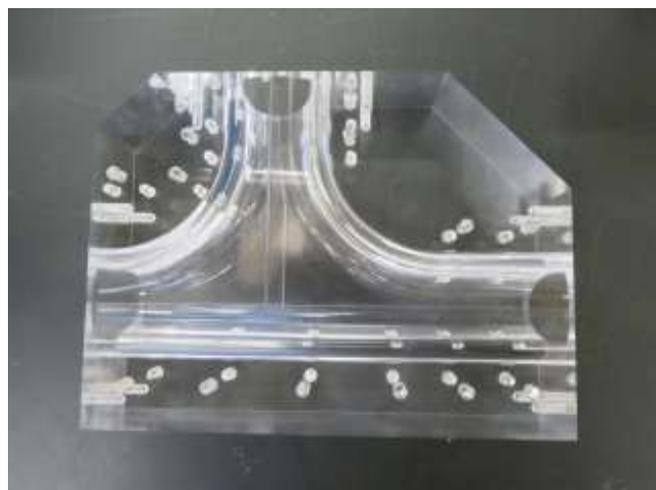


図 21

5.4 玉掛け技能講習

制作技術班 山本凱大

1. 玉掛けとは

玉掛けとは、クレーンなどを使用して重量物を吊り上げる際に、荷にワイヤーロープやチェーンをかけた外したりする作業、およびそのための合図を行う作業を指します。作業には高い危険性が伴うため、労働安全衛生法に基づき、吊り上げ荷重1トン以上のクレーンを用いる場合には、厚生労働省が定めた「玉掛け技能講習」の修了が義務付けられています。この資格は、建設現場や研究施設など、重量物の取り扱いが発生するあらゆる業務において、安全かつ確実な作業遂行のために必要不可欠なものです。

2. 取得した経緯

私がこの資格を取得した背景には、他分野プログラムの研究支援における実務的な必要性がありました。具体的には、コンクリート供試体の運搬・設置といった作業において、クレーンを用いた重量物の吊り上げ作業が頻繁に発生するため、玉掛け作業の技能を持つことが求められていました。今後より主体的に関与する場面が想定されるため、安全管理と作業効率の向上を目的に資格取得に至りました。

3. 玉掛け技能講習とは

本講習は、厚生労働省の基準に基づく「技能講習」であり、16時間のカリキュラムで構成されています。学科（約6時間）では、玉掛けに関する法令、安全衛生、力学的知識、玉掛け用具の種類と使用方法について体系的に学びました。続く実技講習（約10時間）では、実際にフックを用いた玉掛け作業、合図の出し方、クレーン操作者との連携の取り方など、現場さながらの環境で訓練を行いました。これにより、座学で得た知識を実践的に活かすスキルが身につき、安全な作業への理解が一層深まりました。

4. 受講場所

講習は新潟市に所在する「新潟キャタピラー教習所」にて受講しました。同教習所は重機やクレーン操作などの専門教育に特化した施設であり、充実した設備と安全対策が整備されていることに加え、指導員の方々の丁寧かつ実践的な指導により、安心して講習を受けることができました。

5. 最後に

本講習を通じて、玉掛け作業に関する体系的な知識と実践的な技術を習得するとともに、作業安全の重要性を実感いたしました。加えて、今回の受講とは別に「床上操作式クレーン」の技能講習も併せて修了しております。今後、資格取得者による対応が必要な作業が発生した場合には、どうぞ遠慮なくお声がけください。今後とも、安全で確実な研究支援業務を遂行してまいります。

5.5 第二種電気工事士 資格取得報告

実験技術班 吉水 海斗

1. はじめに

第二種電気工事士試験を受験し、資格を取得しました。本報告書は、資格の概要や試験の概要をまとめたものであり、今後、同様の資格取得を目指す方の参考になれば幸いです。

2. 資格概要

電気工事士とは、電気設備の工事や取扱いの際に必要な国家資格です。第一種電気工事士・第二種電気工事士に分類されています。第二種電気工事士は、一般用電気工作物の電気工事に従事することができます。一般用電気工作物とは電気工作物の分類の一つです。電気工作物の分類を図1に示します。具体的な第二種電気工事士の独占業務としては、住宅や小規模店舗等における屋内配線工事、スイッチ・コンセントの設置や増設、分電盤の改修やブレーカーの交換などが挙げられます。

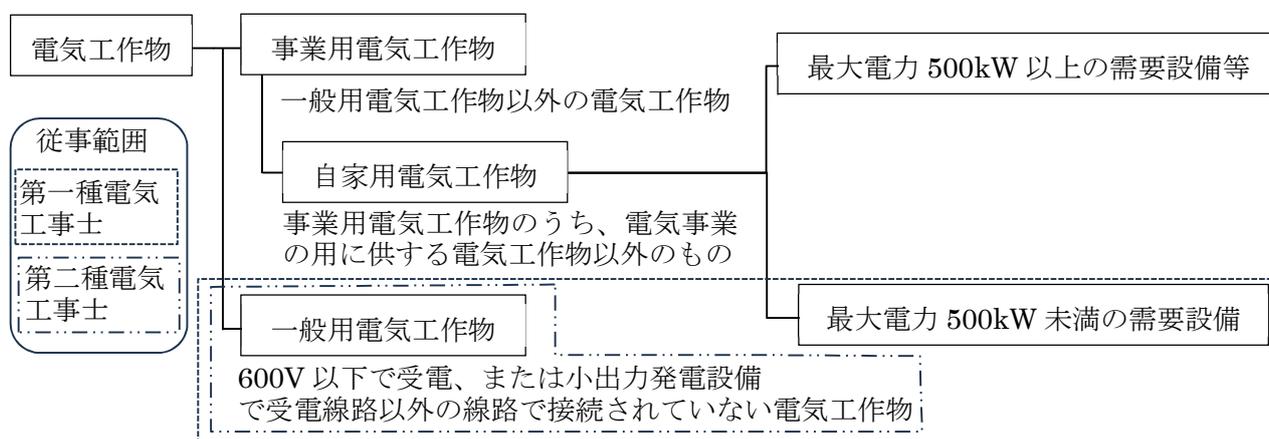


図1 電気工事士の従事範囲（参考：経済産業省 HP）

3. 試験概要

試験は年に2回実施され、筆記試験と技能試験の2段階構成です。筆記試験では電気理論や配線設計、法令などの基礎知識が問われ、技能試験では限られた時間内（40分間）に正確な配線作業を行うことが求められます。筆記試験に合格した後に技能試験を受験する方式で、両方合格することで資格を取得できます。

4. 所感

第二種電気工事士資格の取得を通じて、実務に直結する知識や技能の重要性を改めて実感しました。新潟大学五十嵐地区は66[kV]で受電しており、構内の電気設備は自家用電気工作物に該当するため、本資格のみでは工事を行うことができません。ただし、研究室や学生実験で実験装置のコードを開閉器に接続する作業などは、法令で定める「軽微な作業」に該当するため、無資格でも作業可能です。この際、資格取得を通じて取得した知識や技能を生かし、安全に作業することができております。今後も安全を最優先に、学内での実験や設備管理に貢献していきたいと考えております。

6 出張・研修等の報告

6.1 科学技術へのいざない

副技術長	籾町 剛	開発技術班	齋藤 浩
製作技術班	弦巻 明	計測技術班	野本 隆宏
		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2024年12月7日（土）、12月8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5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「手作りスノードーム - UV レジンを使って手作りのスノードームを作ろう -」を出展し、両日とも60名近く（計約120名）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、フタの内側にUVレジンを使用して飾り（人形、ビーズ、貝殻など）を固定し、着色した水溶液を加えた透明な容器にフタをすることで製作します。容器のフタという限られたスペースに様々な飾りを水溶液の色との組み合わせを考えながらデコレーションしていく工作内容となっています。参加した子供たちは、小さな飾りをUVレジンで固定する作業に苦戦しつつも、真剣に自分好みの飾りつけを楽しんでいました。最後に容器のフタを閉めると作品の完成となり、「きれい！」「キラキラの粉が舞ってる！」「かわいい！」など嬉しそうな声が聞こえてきました。また、隣接するスペースにて、製作技術班の弦巻さん考案の紙とんぼ工作も合わせて実施し、集中して工作をする様子や完成後に自分の作った紙トンボで楽しそうに遊ぶ様子が見られました。

今回も参加した子供たちの笑顔が溢れる素晴らしいイベントとなりました。今回の経験を今後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。



当日の様子（フタへの飾りつけ）



当日の様子（UV ライトでのレジン硬化）



当日の様子（左：野本、右：簗町）



当日の様子（紙とんぼ工作）

6.2 総合技術研究会 2025 筑波大学参加報告

開発技術班 齋藤 浩

2025年3月5～7日、筑波大学で開催された「総合技術研究会 2025 筑波大学」に参加した内容をここに報告する。

総合技術研究会は、日常業務で携わっている実験装置の開発、維持管理の話題から改善、改良の話題に及ぶ広範な技術的研究支援活動のほか、教育・実習支援活動等について発表する研究会であり、発表内容も通常の学会等とは異なり、日常業務から生まれた創意工夫、失敗談等も重視し、技術者の交流および技術向上を図ることを目的としている。技術研究会は各年で全国の国立大学において行われており、今年度は筑波大学が中心となって開催された。

筑波大学の歴史は古く、1872年に日本で最初に設立された師範学校を基とする東京文科大学が前身で、1973年から筑波学園都市内に筑波キャンパスを設置し今に至る。約10の学群（学部）があり、人文社会系から理工学、医学など、様々な分野で構成されており、過去に「導電性ポリマーの発見と開発」で知られる白川英樹氏など3人のノーベル賞受賞者を輩出している。また、筑波キャンパスは単一のキャンパスとしては全国2位の広さを誇っており、その広大な敷地に点在する施設において日々研究活動が行われており、総合技術研究会ではそれらの施設見学会も行われた。

技術研究会では特別講演、ポスターセッション、口頭発表、情報交換会などが行われ、特別講演では筑波大学副学長、重田育照氏による「筑波大学のコアファシリティ戦略と技術職員の活躍促進に向けた組織整備について」と題して講演が行われた。筑波大学ではオープンファシリティ事業（研究機器共用の総括）を進めており、この事業と技術職員の組織化をリンクさせ、人材のキャリアアップ、キャリアパスにつなげる活動を行っており、2025年度4月からの技術部組織化とその運用を予定している。この事業は大学が主体となってトップダウンで進められている。

技術報告は11の技術分野と地域貢献、技術者養成活動分野を含めた12の分野に分かれて行われた。

ポスターセッションでは高度な内容の技術報告もあったが、比較的地域貢献活動に注目が集まっており、活発な意見交換が行われた。



特別講演の様子

7 備考

7.1 新潟大学工学部技術部名簿 (2025.3)

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

製作技術班 (安全)

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 (広報)

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 (報告集)

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 (研修)

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	福嶋康夫

実験技術班 (地域貢献)

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

7.2 報告集委員会・編集後記

<報告集委員会>

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

2025年度 製作技術班

永田向太郎、羽鳥拓、山田拓哉、山本凱大、阿達透、高橋百寿

◎報告集の企画、原稿執筆の依頼および原稿の収集を2024年度の委員が担当し、原稿の編集および発行を2025年度の委員が担当しました。

◎技術部報告集第21号は、第20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21号では、2024年度の活動報告を行いました。他の国立大学でもそうですが、本学においても技術職員定員削減の方針を受けて徐々に技術職員数が減少しております。このような現状の中でも数多くの方々から多岐にわたる業務報告が行われており、活発に活動しているという事を再認識致しました。皆様方に置かれましては、今後とも新潟大学工学部技術部へのご支援ご協力頂きますように厚くお願い申し上げます。

2025年度 報告集委員会担当 製作技術班班長 羽鳥拓

新潟大学工学部技術部報告集 第21号

令和7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 <https://www.eng.niigata-u.ac.jp/~tech/>