

新潟大学工学部
技術部報告集
第 22 号



新潟大学工学部技術部
2026 年 7 月

目次

1 巻頭言

技術部報告集第 22 号の刊行にあたって	技術部長（工学部長） 山内健	4
----------------------------	----------------------	---

2 挨拶

新潟大学工学部技術部報告	技術長 南部正樹	6
--------------------	----------------	---

3 活動報告

3.1 報告集委員会（製作技術班）活動報告	永田向太郎、羽鳥拓	9
3.2 地域貢献委員会（開発技術班）活動報告	簀町剛、山下将一	11
3.3 広報委員会（実験技術班）活動報告	齋藤浩、萱場龍一	12
3.4 研修委員会（分析技術班）活動報告	富岡誠子、羽田卓史	13
3.4.1 技能研修の実施について【旋盤・フライス盤】	下條遼太	17
3.5 安全委員会（計測技術班）活動報告	永野裕典、野本隆宏	26
3.6 教材開発チーム活動報告	永田向太郎、簀町剛	27
3.7 Web チーム活動報告	野本隆宏	28
3.8 YouTube チーム活動報告	福嶋康夫	30

4 行事等の報告

4.1 「夏休み工作教室」実施報告	簀町剛、山下将一	32
4.1.1 工作イベント用簡易機織用具	簀町剛	33
4.1.2 木でつくるオルガンパイプ	永田向太郎	39
4.1.3 カシャカシャを作ろう	加藤平蔵	42
4.2 科学技術へのいざない	齋藤浩、下條遼太、加藤平蔵、藤本悠佑	46
4.3 “遊んで学ぶ” 科学技術ワンダーランド 2026 参加報告	齋藤浩、簀町剛	48
4.4 あっばれ大先輩訪問記の作成に係る対応について	下條遼太	49

5 技術報告

5.1 ギターができるまで	加藤平蔵	53
5.2 あたらしい作図用文具開発の試み（チーム報告）	簀町剛	60
5.3 触媒科学計測共同研究拠点共同利用・共同研究への応募	佐藤大成	66
5.4 工学部技術部における広報・研修委員会活動に関する改善報告	羽田卓史	68
5.5 ロータリーエンコーダ回路の製作	吉水海斗	71

6 出張・研修等の報告

- 6.1 富山大学における研究推進技術本部と技術職員一元化について …… 齋藤浩 …… 75
- 6.2 専門的スキル習得を目的とした e-Learning 講座の受講報告 …… 羽田卓史 …… 76
- 6.3 測量士の取得について …… 山本凱大 …… 78
- 6.4 木材加工用機械作業主任者の取得 …… 永田向太郎 …… 79
- 6.5 コンクリート技士 資格更新報告 …… 鈴木聡恵 …… 81

7 新採用者の紹介

- 7.1 着任のご挨拶 …… 大喜秀徳 …… 83
- 7.2 着任のご挨拶 …… 鈴木聡恵 …… 84

8 備考

- 8.1 新潟大学工学部技術部名簿 …… 86
- 8.2 報告集委員会・編集後記 …… 87

1 卷頭言

技術部報告集第 22 号の刊行にあたって

技術部長（工学部長） 山内 健

新潟大学工学部は、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、化学システム工学、材料科学、建築学、人間支援感性科学、協創経営の 9 つの学位プログラムから構成されています。技術部は、これら各学位プログラムにおける教育・研究活動を技術面から支える重要な組織であり、本報告集は、その構成員である技術職員が一年間にわたり取り組んできた活動の成果をまとめたものです。

ここに第 22 回技術部報告集が発行されることを、誠に喜ばしく思いますとともに、日々の業務に真摯に向き合い、継続的に努力を重ねてこられた技術職員の皆様に、心より敬意を表します。本報告集に収められた成果は、日常業務の積み重ねと不断の研鑽の賜物であり、今後の工学部における教育研究のさらなる発展、さらには地域社会におけるプレゼンスの一層の強化へとつながっていくものと確信しております。工学技術の進歩は日々加速しており、技術職員の日常業務においても、新たな技術や手法への柔軟な対応が求められています。そのような状況の中で、技術職員一人ひとりが専門性を高めるとともに、チームとしての連携を深めていくことは、より質の高い成果を生み出すための大きな鍵であると考えています。そうした成果を記録し、共有し、次へとつなげていく取り組みは、工学部の活動を支える大切な蓄積の一つと言えるでしょう。

一方、新潟大学においても、研究大学としての研究力を最大限に発揮するため、研究設備・機器の管理・運用や、実験・実習に関する専門的支援など、教育研究活動に不可欠な役割を担う技術職員について、その配置の在り方や求められるスキルを的確に把握するとともに、人材の安定的な確保と計画的な育成を進める体制整備が不可欠となっています。現在、全学的な組織化が試行される中で、工学部においては主体的な委員会活動を軸に、業務の効率化や支援の質の向上が着実に図られつつあります。これらの取り組みの成果は、今後ますます期待される地域ニーズに応える技術の提供や、他部門との連携による新たな価値創造へとつながり、科学技術イノベーションの創出に向けた研究開発マネジメントや人材育成に関する課題に対して、一つの指針を示すものとなることを期待しております。

最後になりますが、本報告集の制作に携わられたすべての関係者の皆様、ならびに日頃より工学部技術部の活動を支えてくださっている皆様に、深く感謝申し上げます。本報告集をつぶさにご覧いただき、工学部技術部による教育研究支援活動および社会貢献活動へのご理解と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 南部 正樹

令和 7 年度は組織化して 9 年、来年には節目となる 10 年目を迎えることとなります。
現在の技術部の状況は大きく変化（人員減）し、組織再編が必要な時期を迎えつつあります。

◎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。正副技術長の事前打合せも 11 回開催し、情報や意見を持ち寄り技術部の進め方を検討する場としました。

◎各委員会活動について

今年度も「報告集委員会」「研修委員会」「地域貢献委員会」は本試行に向け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ました。

報告集委員会は、技術部報告集 Vol.21 を編集し公開いただきました。Vol.22 の原稿も原稿受理まで担当いただきました。

地域貢献委員会は、8 月に「夏休み工作教室」を 3 テーマで開催しました。他学部の技術職員にも声がけし、参加いただきました。また外部資金の獲得にも対応いただきました。10 月には「科学技術へのいざない（郡山市ふれあい科学館）」に 3 名派遣しました。3 月には「科学技術のワンダーランド（新潟市産業振興センター）」に 8 名参加頂きました。

研修委員会は、今年度より Teams カレンダーを利用した研修情報の毎週発信に取り組みました。学部内研修として新人研修（基本研修）、機械加工の技能研修を担当いただき、また 9 月にナミックス株式会社の施設見学、3 月には学内施設 3 か所の見学について企画・実施いただきました。

広報委員会は、工学部技術部のホームページ更新や、ニュース・トピックスの配信に対応いただきました。有資格・業務一覧の作成についても対応いただきました。

安全委員会は、毎月 2 回の学部構内の巡視を、学部選任の衛生管理者同行で実施し、安心安全な環境づくりに協力いただきました。

今年度は、班会議の充実（標準化＝定期開催）、外部資金の獲得（地域貢献）、Teams を活用した技術部内での情報発信・共有の充実をはかりました。また昨年度に引き続き「学務情報システムの利用」、「個々の使う PC 更新のための予算確保」、「作業着や安全靴・ヘルメットなど安全具の支給」を頂きました。今年は定期的な班会議をお願いしたことで、皆様からの要望や意見が多く寄せられました。また構成人数の減少から、10 年前に策定した内規や規定に齟齬が生じていました。そのことから組織再編を視野に WG を立ち上げることになり、R9 年度施行に向け活動を開始するところです。また総合技術部についても、大学執行部が主導で進める事柄と整理されたことにより、大きく動き出しています。

工学部長の山内先生や技術部担当の大河先生他、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く思います。

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 報告集委員会（製作技術班）活動報告

副技術長 永田向太郎
製作技術班長 羽鳥 拓

今年度の報告集委員会及び製作技術班としての活動を報告致します。製作技術班の活動として毎月1度、班会議を開催しました。また9月16日と19日に中間面談、2月18日に期末面談を行い、業務の遂行や目標の達成状況を確認しました。

会議内容としては主に、報告集委員会として報告集を発刊する為の段取りや担当業務の割り振りや、他大学などから届く報告集の管理について。製作技術班として技術部委員会にて決まった事柄に関して報告、また工学部技術部に対して班員からの意見集約等を行いました。この中でも特に技術部の運営に関して活発な討論が行われました。現状と内規にずれがあることの指摘、不明確であった役職者の具体的な業務内容に関してどのように明確化させるか、技術職員の減少により班員数が減少している現状で組織再編した方が良いのではないかなど。これらの問題に関して意見をまとめ、提言として工学部技術部に上げる事が出来ました。主な成果としては2つあります。1つ目は、工学部技術部の内規が現状に沿った形になるように変更がなされました。これは、旧来の内規では副技術班長は技術専門職員が受け持つ事と規定していましたが、技術職員の減少により現在は技術職員の立場でも受け持っている現状に即するよう、技術長の判断によっても任命できる条文に変更されました。2つ目は、技術部組織改編のため、若手を中心としたWGが発足しました。技術部内の業務内容明確化、委員会業務の見直し、また組織改編の是非などの検討を行います。WGの今後に関しては、令和9年度から工学部技術部が新体制で活動出来るように進めていく予定です。

報告集委員会の活動として、年度前半には令和6年度の活動をまとめた「新潟大学工学部技術部報告集第21号」の発行を行いました。5月中頃から、前期委員会より引き継いだ原稿を委員で分担し、体裁や語句の修正を行い、目次作成、校正作業を経て電子版データ(pdf)を作成し、技術部HPに掲載しました。また報告集を発行した旨、関係各団体にメールにて案内を送付しました。

年度後半には、令和7年度版となる同第22号の寄稿募集と原稿の集約を行いました。例年のスケジュールに倣い、年末に募集を開始し、年度末を最終〆切として、集約した原稿を5月頃に次期委員に引き継ぐ予定です。

当技術部では、一昨年から技術部報告集を電子データのWeb公開のみとしています。他大学などでも電子版のみとする施設が増えていきます。出版、送付の費用や手間が削減される、どこからでも閲覧できるなど利点もありますが、複数の報告集を閲覧する、目的の報告を探すなどの場合、アクセスの手間は案外かかかかるもので、書架から取り出しパラパラとめくるような手軽さは紙媒体に分があると感じています。また、外部報告集の送付案内を技術部内に周知したとしても、その1回きりでは多くの目に触れる機会はありません。それではせっかくの“知の財産”が埋もれてしまうこととなりますので、今年度から報告集の周知強化の一環として、Microsoft Teamsのリストを利用した、報告集のデータベース化を進めています。

掲載項目は、報告集のタイトル、施設名、発行年度、形式（紙冊子、WEB掲載、ファイルDL）、

URL、パスワード、受領年月。併せて掲載している目次頁の pdf を参照し、気になるタイトルを見つけたら、冊子なら書架、電子データなら URL へとアクセスしやすくなっています。

今後は未掲載の所蔵報告集のデータ化や、より利便性が高まるよう工夫に努めたいと思います。

末尾に、技術部報告集第 21 号の発行にあたり、ご寄稿いただいた皆様、編集等にご協力いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

3.2 地域貢献委員会（開発技術班）活動報告

副技術長 簗町 剛
開発技術班長 山下将一

班独自の活動はありませんでした。以降、委員会活動について記載します。

今年度は「夏休み工作教室」、「科学技術へのいざない」にくわえて「遊んで学ぶ！ 科学技術ワンダーランド 2026」へ参加要請がありました。そのいっぽう公民館関連イベントの要請はありませんでした。記録を繙くと最後の開催が 2019 年夏で、すでに往時のおもな窓口となっていた職員が退職されています。現在でもリクエストがあれば検討のうえ出展の準備はありますが、その依頼先が知られていないのでしょう。向後は、地域貢献型理科実験出前授業(次年度以降おこなわれることが決定しています)で関連する人脈ができることもあるでしょうから、必要に応じてその担当スタッフと相談しつつ、周知される受け入れ体制をとっていくことになるかもしれません。

「夏休み工作教室」にかんしては、とくに今年度は、技術部委から「技術部予算を極力もちいないでおこなえないものか」と提議されたことを受け、外部予算をイベント開催関連費用として申請し、果たして2つの財団から補助金交附が認められました。単年度のことながら工作テーマの開拓や試作品製作などに回せる資金が潤沢になったので、準備等にかんする大きな制約が外れたことが今年度の大きな特徴でした。前年度より工作テーマ開発・準備のために技術部予算使用を認めており、教材開発チーム構成員をメインに利用がありましたが、全技術職員に利用される構造になっていけばと期待しております。爾後も今年度同様にして、半ば継続的な形態にたもつ努力を要します。

「夏休み工作教室」の実施においては、昨年度と同様、総合技術部へ協力要請をおこなっています。その内容は、昨年度報告に記載した理由で当日の工作補助にとどまったものにすぎませんでしたが、相当数の工作補助対応要員が確保できたので、今年度は受け入れ者数を微増させました。以降も継続して補助スタッフを依頼することで、ちがう新しい試みが可能になるかもしれません。

さらに付け加えることとして、本委員会が積極的に携わってできたものではありませんが、YouTube 上に「新潟大学夏休み工作教室チャンネル」が設置されたこともここに報告しておきます。本年度の「夏休み工作教室」の工作担当者から「参加者への連絡用」に用意してほしい旨の要請があり取得したもので、チャンネルとして常設されているものなので同様の動画ファイルを保存・公開するために活用する予定です。現段階でコンテンツは少ないですが、過去の工作イベントの作例などを動画で公開するようにできればとあてにしています。現状で動画作成をサポートする体制をとる組織が無いので製作の経験の無い職員には困難でしょうが、過去に工作担当であったスタッフの協力をえられればかなり拡充すると期待できます。職員の積極的な利用を希望します。

「科学技術へのいざない」にかんしては、前年同様技術部ブース出展要請がありました。今年度は工作テーマについて複数の提案があり、参加スタッフもすんなり決定しました。こんかいのように工作テーマが困難なくきまったことは、仲介するわれわれにとってかなりの負担減になります。工作等のテーマをストックしておけるよう体系化しておくことは組織運営にとってメリットですので、予算確保などの支援活動を継続することは意義のあることでしょう。

3.3 広報委員会（実験技術班）活動報告

副技術長 齋藤 浩
実験技術班長 萱場龍一

本年度に実施した広報委員会の活動は、工学部技術部ホームページ（以下、HP）の内容充実および情報の最新化を主な目的として、各種検討および更新作業を行った。

技術部長、技術長の交代に伴い、技術部 HP に掲載している技術部長挨拶および技術長挨拶について見直しを行い、HP へ反映した。また、技術部の組織体制を正確に示すため組織図の修正および更新を行い、現状に即した情報となるよう整備した。

工学部技術職員の保有資格一覧については、掲載内容の妥当性や今後の更新方法を含めて検討を進めた。あわせて、全技術部員に対して資格取得状況調査を実施し、回答結果を基に資格一覧の見直しを行い、HP 上の公開情報を更新した。

採用については令和 8 年度職員採用に関する情報発信を強化し、技術部 HP のお知らせ欄への採用案内掲載や、大学 HP へのリンク作成を行った。また、新卒者採用広報の一環として、一次試験合格者向け説明会の様子を動画として記録し、広報コンテンツとして活用することについての検討も行った。今後も職員の採用が続くので「ぜひ新潟大学で働きたい」と思えるような情報を発信していきたい。

HP 管理体制の強化として広報委員会委員長を HP 管理者として登録し、情報更新および管理の円滑化を図った。また大学規程集の変更に伴い、技術部 HP 内に掲載している規程集関連リンクについて確認・修正を行い、新潟大学電子規程集へのリンクへ更新した。

以上のように、本年度の委員会活動を通じて技術部 HP に掲載する各種情報の整理・更新を段階的に実施し、利用者にとって分かりやすく最新の情報を提供できるよう改善を進めた。今後も大学全体の動向や制度改正、採用活動の状況に応じて、適切な情報発信および HP 管理を継続していく予定である。

3.4 研修委員会（分析技術班）活動報告

副技術長 富岡 誠子
分析技術班長 羽田 卓史

●分析技術班 班活動について

今年度の分析技術班は、新たに工学部技術部に採用された大喜秀徳氏を加え、他分野から構成される 7 名の技術職員で構成されました。班活動としては、毎月 1 回の班会議を行い、その中で技術協力してほしいこと、技術部予算で購入してほしい物の確認、業務を行う上での困りごとなどの確認、技術部委員会議事録の詳細を説明することなどを行いました。各班員の専門分野・担当分野が違うため、なかなか実質的な業務協力は難しかったですが、組織に関することなどを幅広く話し合った他、薬品の取り扱いに注意喚起があるなど、他分野のメンバーで構成されるメリットもありました。

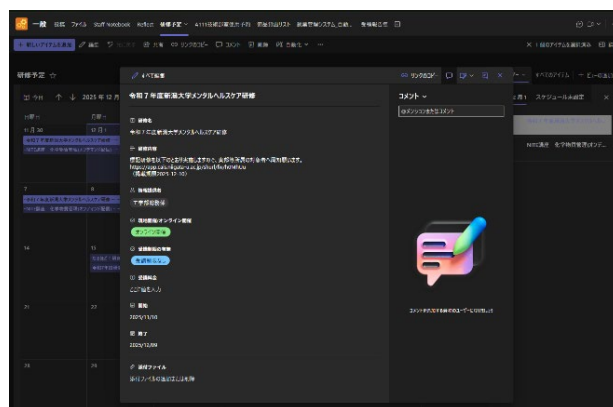
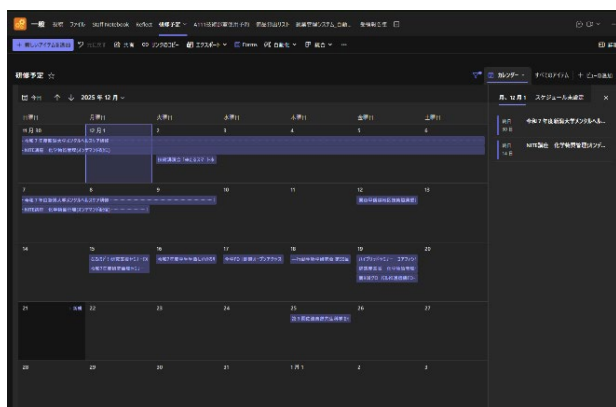
また今年度の分析技術班は、研修委員会を担当しました。研修委員会での取り組みは、以下に示します。

●研修委員会での取り組みについて

研修委員会での活動

1. Teams を用いた研修情報のカレンダー化

メールで周知された研修情報などを Teams 上でカレンダー化し、週 1 回メールを送りました。これによって、各種研修会への積極的な参加を呼びかけました。研修の項目をクリックすると詳細を見ることができます。



2. 有料・出張を伴う研修と資格取得希望の定期調査の実施

有料・出張を伴う研修と資格取得希望の定期調査の手順を検討し、月に 1 回メールを送り Forms を用いて希望調査を行いました。

その際、限られた予算を使うため研修と資格取得希望の基準を決め、研修・出張の内容、受講・

また、資格に関しては工学部技術部で必要と思われる情報の集約とランク付けについて検討を行いました。

工学部技術部 有料研修・資格取得希望申請フォーマット

新潟大学工学部技術部研修委員会が主体となり運営する、有料研修・出張研修・資格取得希望を受け付ける申請フォーマットです。

こんにちは、seiko.eng@niigata-u.ac.jp さん。このフォームを送信すると、所有者に名前とメールアドレスが表示されます。

* 必須

1. お名前 *

2. 職名 *

3. 職員番号 *

4. 有料研修受講の理由/研修出張の理由/資格取得理由（業務との関連性・必要性・将来性などを記載） *

5. 研修の内容・実施日等 / 資格の内容・試験日等が分かるファイルがあればアップロードして下さい（メールなどの文面でも可）。（非匿名の質問）

下 ファイルのアップロード

ファイル数の制限: 5 単一ファイル サイズの制限: 10MB 許可するファイルの種類: Word, Excel, PPT, PDF, 画像, ビデオ, オーディオ

6. 研修・試験のための旅程・泊数・受講料金・試験料金などを記載して下さい。 *

7. 出張研修・資格取得をするにあたって、工学部技術部に申請する概算の合計金額を記載して下さい。 *

8. 研修・試験が予定されている日には必ず行わなければならない業務が無く、研究室の教員等への報告も済んでいますか？ *

☐ 必ず行わなければならない業務は無く、教員を含む関係者に報告・相談は済んでいる

☐ 業務の日程を確認できていない / 教員を含む関係者に相談できていない

①	工学部技術部で積極的に予算をつけて取得・受講を推奨すべきもの。かつ更新費用等を含めて予算を支出すべきもの
②	大学・もしくは工学部が積極的に予算をつけて、技術職員に取得・受講を推奨すべきもの。 かつ更新費用等も含めて予算支出すべきもの。工学部技術部の予算が許せば予算をつけて取得・ 受講を推奨すべきもの
③	技術職員が資格や特別講習・特別教育が必要な業務にあたる場合に、プログラムから予算をつけるべきもの
④	各研究室業務に従事する技術職員が当該作業を行うために必要となる資格や講習で、各研究室から予算を支出すべきもの

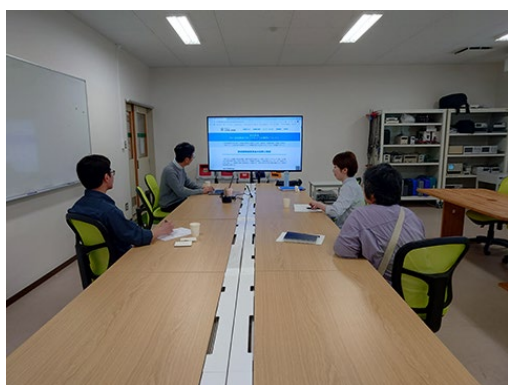
分野	優先順位	資格名	講習名
総合・安全	①	技術士・技術士補	
	①	第一種・第二種 衛生管理者	
	②	衛生工学衛生管理者	
	②	環境測量士	
	①	労働衛生コンサルタント	
	②	危険物取扱者 乙種 第4類	
	②	危険物取扱者 乙種 第1類～第3類 第5類～第6類	
	②	危険物取扱者 丙種	
	②	高圧ガス製造保安責任者 甲・乙・丙	
	③	特別管理産業廃棄物管理責任者	
	②	防火管理者	
	②		有機溶剤作業主任者講習
	②		局所排気装置等定期自主検査者
	③		局所排気装置等定期自主検査インストラクター
	②		刈払機取扱作業者安全衛生教育
	②		熱中症予防管理者労働衛生教育
	④		マスクフィットテスト実施者養成研修

前述の通り、今年度から Forms を用いて、通年を通して資格取得・有料研修の希望調査を行い、その希望に基づいて技術部委員会で審議をし、認められれば技術部予算を申請者本人に支給するという方式を取り始めました。しかしながら技術部予算も潤沢ではなく、応募者が多数あった場合は、どうしても取得する資格や研修に対して優先順位をつける必要がありました。優先順位を考えるに当たって、工学部技術部に支給される予算の意味合いを考える必要がありました。2024 年度・2023 年度の工学部技術部に支給された予算の中で、資格取得や研修に使用できる予算は、多くて数万円という実績でした。

このことから、研修委員会は、工学部技術部の予算に関して、事業所で必要となる資格、研究支援や教育支援の際に必要な資格の資金は入っていないと考えました。それらに関しては、必要に応じて大学や工学部、プログラム、各研究室で支出すべきだろうと考えました。よって工学部技術部に支給される予算は、純粋に技術職員の技術的能力向上に関する資格や研修に使われるべきと考え、上に示すような分類分けと優先順位付けを行いました。なお、業務に必ず必要な資格取得に関しては、技術部から積極的に工学部に予算申請をしていくべきであると考えます。また外部資金獲得などで、予算に余裕がある場合は、この優先順位付けに必ずしも沿わない支出も認められるべきと考えました。

3. 新人研修

新人研修では、基本研修として新潟大学の規定集より技術職員が知っておくべき事柄について羽田さんから詳しく解説して頂きました。今年度採用の大喜さん、鈴木さんに加え 2023 年度採用の藤本さんも参加しました。知っているようで知らなかったことや改めてしまったことなどがあり大変充実した研修となりました。



4. 若手職員を対象とした技術研修

主に若手職員を対象とした技術研修では、下條さんに講師をお願いして旋盤とフライス盤技能研修を行いました。旋盤は吉水さん、加藤さん、福嶋さん、大喜さんの 4 名が受講、フライス盤では宇川さん、加藤さん、福嶋さんが受講しました。



2 月には第 2 弾技能研修として羽田さんが講師となり SolidWorks の研修も開催されます。

5. 一般研修（見学）

一般研修（見学）は、新潟市北区のナミックス株式会社を訪問させて頂きました。工学部技術職員 22 名が参加しました。始めに企業説明をして頂き、その後工場見学では最先端の技術を拝見させて頂き大変貴重な経験ができました。ホールにはたくさんの展示物もあり大変見応えがあり充実した見学会となりました。ご対応頂いたナミックスのご担当者様に感謝申し上げます。



最後に研修委員会に意見を頂いた方、また一年間研修委員会の活動にご協力頂いた分析技術班の皆様大変ありがとうございました。

来年度も充実した研修を引き継ぎ、活用していきたいと思います。

3.4.1 技能研修の実施について【旋盤・フライス盤】

分析技術班 下條 遼太

1. はじめに

今年度の研修委員会の研修活動の中で、技術職員の技術力向上に資する活動として、「主に若手職員を対象とした技術研修」を実施しており、旋盤、フライス盤における基本的な加工方法に関する技能研修を実施しました。本研修において当方が講師を担当したことから、技能研修の実施結果について報告いたします。

2. 旋盤技能研修について

2.1 研修目的

旋盤を用いた加工を行うことを通じて、旋盤における基本的な加工方法を習得する。また、技術職員を対象とした技能研修であることから、単に加工を行うだけでなく高精度加工を達成することも目標の一つとして設定し、具体的には、 $\pm 0.03\text{mm}$ 程度の加工精度を達成できることを目指した研修内容としました。さらに、材料加工には測定作業が伴うため、高精度加工の実現に必要なとなる測定技能についても本研修の中で合わせて習得していただきました。

2.2 研修内容

旋盤を用いて、実際に金属丸棒（材質：S45C）の切削加工を行いました。加工内容は、端面加工、外形加工、ドリルを用いた穴あけ、中ぐり加工、溝加工、ねじ切り加工で旋盤での基本的な加工を一通り網羅している内容になります。研修内容については、機械システム工学プログラムの学生に行っている旋盤実習の内容を踏襲したものになりますが、製品の一部の寸法について、技術職員用に厳しい寸法公差へ変更しています。

今回の旋盤研修に関しては、受講職員各位と日程調整を実施しつつ、5/12、5/13、5/19、5/20、6/2の日程で開催し、福嶋さん、吉水さん、加藤さん、大喜さんに受講いただきました。また、普段機械加工を行わない技術職員に対しては、研修初日に30分程度、安全に関する基本事項の説明（服装の注意事項、過去の事故事例の紹介、機械加工における遵守事項など）を行った後に研修を開始しました。



図1 研修の様子（ドリルを用いた穴あけ加工）

技能研修の実施に当たり、工作機械は TSL550D 型旋盤（滝沢鉄工所製）を使用しました。今回の研修受講者は旋盤の使用が初めての方や加工経験がある方など経験が様々でしたが、旋盤の加工の経験がある方もいわゆる高精度加工については、普段の業務でも行うことが少ない（所要の形状に加工できていればよく、多少の誤差は許容される）ということでした。本研修では加工後のマイクロメータによる寸法測定並びにベアリングおよびナットとのはめ合の確認を行い、受講者全員が目標である「 $\pm 0.03\text{mm}$ 程度の加工精度を達成できること」を達成できていることを確認しましたので、旋盤加工の経験がある職員にとっても技術力向上に資する内容になっていたものと思います。また、旋盤加工に際して測定器具として、ノギス^{注1}、外側マイクロメータ^{注2}、3 点式内側マイクロメータ^{注3}を使用しました。このため、旋盤を用いた加工技能に加え、これらの測定器具に関する基本的な測定技術も習得していただけたものと思います。

注 1：長さ、厚み、外径、内径、深さなど様々な寸法を測定できる測定器具で、各種の寸法測定に使用する。研修では最小目盛り 0.05mm のノギスを使用した。

注 2：長さや外径を測定するための測定器具で最小目盛りは 0.01mm である。最小目盛り以下を目測で読み取ることで、 0.001mm まで寸法を測定することが可能であるため、高精度測定の場合で使用される。高精度な測定が可能な反面、測定範囲は 25mm と狭いため、測定する寸法に応じて異なるサイズのマイクロメータを使用する必要がある。

注 3：内径を測定するための測定器具で最小目盛りは、 0.005mm である。外側マイクロメータと同様に高精度測定の際に使用され、寸法に応じて異なるサイズのマイクロメータを用いる必要がある。



図 2 TSL550D 型旋盤（滝沢鉄工所製）

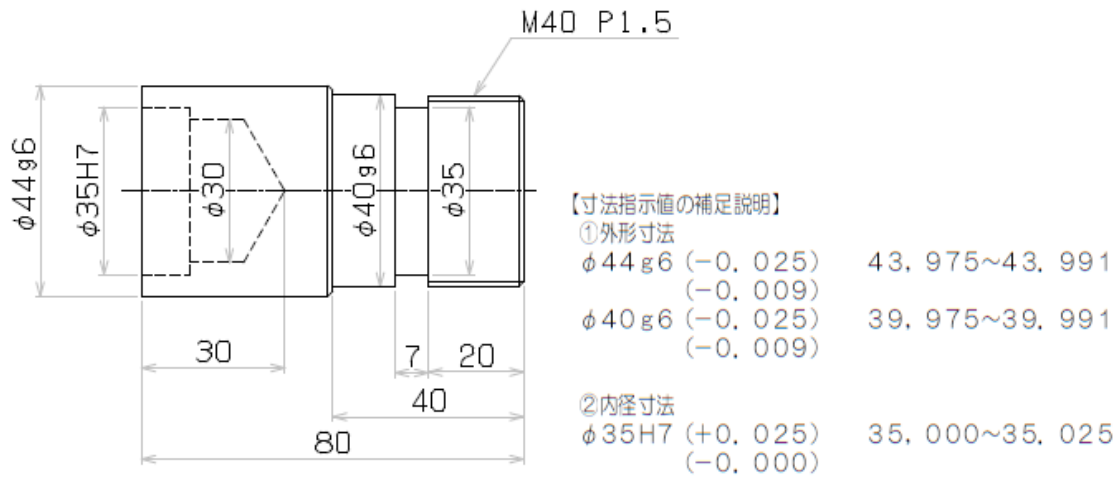


図 3 課題作品図面



図 4 工作物



図 5 完成品



図 6 ノギス



図 7 外側マイクロメータ



図 8 3 点式内側マイクロメータ

3. フライス盤技能研修について

3.1 研修目的

フライス盤を用いた加工を行うことを通じて、フライス盤における基本的な加工方法を習得し、簡単な形状（凹凸形状）の製作および任意の位置への穴あけ加工を行えるようになることを目指します。

【研修目的】

- ① フライス盤の基本的な動作および加工可能な形状を理解する。
- ② フライス盤の基本的な操作方法を身に付け、手動運転による加工技術を習得する。
- ③ フライス盤に付属している機能を用いて、任意の箇所に穴あけを行う技術を習得する。

3.2 研修内容

フライス盤を用いて、実際に金属板（材質：アルミ）の切削加工を行いました。エンドミルを使用することにより、材料となるアルミ板を目標の寸法、形状に加工します。また、XY 平面上の任意の座標を指定することで、任意の位置に穴あけ加工を行います。今回の研修では、フライス盤の加工に加え、糸のこ盤を使用した材料の切り出しも行いました。

今回のフライス盤研修に関しては、受講職員各位と日程調整を実施しつつ、6/9、6/16、6/23、9/18、9/19、9/25、10/1 の日程で開催し、福島さん、加藤さん、宇川さん、大喜さんに受講いただきました。また、普段機械加工を行わない技術職員に対しては、研修初日に 30 分程度、安全に関する基本事項の説明（服装の注意事項、過去の事故事例の紹介、機械加工における遵守事項など）を行った後に研修を開始しました。

本研修では加工後のマイクロメータによる寸法測定並びに凹部品、凸部品とのはめ合わせや M8 ボルトでの固定が出来ることを確認し、ガタつきの無い作品に仕上がっていることを確認しました。このため、フライス盤を用いた加工について基本的な動作および手動運転による加工技術を習得できたことと思います。加工手順を次ページ以降に記載します。

3.3 加工手順

3.3.1 被加工物（ワーク）の切り出し

工作機械を用いて加工を行う際は、被加工物（以下、「ワーク」という。）および図面が必要となる。ワークの切り出しについては、以下の手順で行う。今回の実習では、素材としてアルミ板（厚さ：20mm）を使用した。

- (1) アルミ板からワークを切り出すため、ハイトゲージを用いてケガキ^{注1}作業を行う。本研修では、縦：50mm、横：80mm が最終的な加工寸法となるため、フライス盤での加工代を考慮して、55mm×85mm の位置でケガキ作業を行った。



図9 ハイトゲージ



図10 ケガキ線を入れたワークの例

- (2) 糸のこ盤（LUXO）を用いて、ワークを切り出す。55mm×85mm の寸法が残るように（ケガキ線を残すように）切り出しを行う。加工時に発生する熱により、アルミ板が高温となるため注意が必要となる。

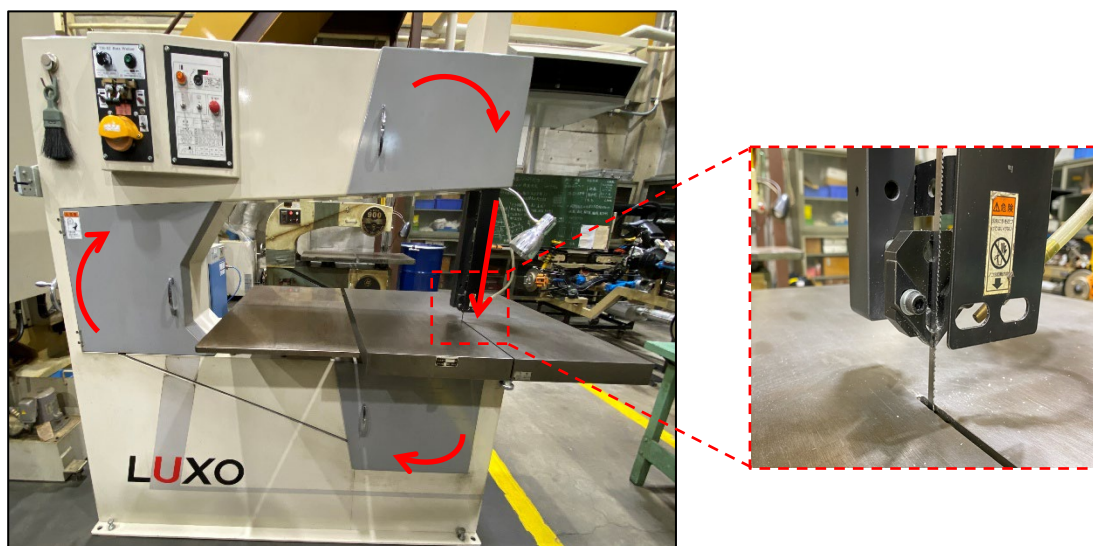


図11 糸のこ盤（LUXO）

3.3.2 ワークの加工

以下の手順に従い、フライス盤での加工を行う。

(1) フライス盤での加工準備

①フライス盤（OKK MHA350V）の電源を投入する。

②フライス盤（OKK MHA350V）の暖機運転を行う。

原点復帰、プログラム呼び出し（09999）、サイクル運転を行う。

③バイス^{注2}をテーブル^{注3}に乗せ、ピックゲージを用いて並行出し^{注4}を行った後、ナットを用いて固定する。

④バイスにワークを取り付ける。

⑤エンドミル^{注5}を主軸に取り付ける。



図 12 フライス盤（OKK MHA350V）



図 13 バイス



図 14 ピックゲージ

- (3) フライス盤にて、ワークを正確なブロック（縦：50mm×横：80mm×高さ：20mm）形状に、エンドミルを用いて加工していく。実際に業務で加工を行う際、加工前に各種の材料を購入するが購入段階では、寸法・形状の制度が不十分である可能性が高い。このため、図面に記載の凹凸形状へと加工を行う前に、本工程において正確なブロック形状に仕上げていく必要がある。本工程では寸法はもちろんのこと、形状の精度が非常に重要となる。ここまでの加工の下準備であり、次工程より図面に基づいた形状への加工を行う。
- (4) ワークの凹凸部分の加工を行う。(3)の工程で製作したブロック形状のワークについて、図面に従った寸法で凹凸部分の加工を行う。加工時の寸法測定の観点から、凸部品の加工から行う（凸部はマイクロメータにて測定可能だが、凹部は寸法測定が困難で加工時の精度が出しにくい）。加工については、ワークの中心を基準点として加工を進めて行くこととする。ワークの中心を基準点とすることで、製作物を組み合わせた際のズレの影響を極力少なくする。
- (5) ワークに穴あけ加工を行う。凹側の課題作品は止まり穴、凸側の課題作品は貫通穴とする。2つの部品では、空ける穴の直径が異なることから、十分に注意すること。
- (6) 凹側の課題作品の止まり穴部分に、手加工にて M8 のタップ立てを行う。
- (7) 凸側、凹側の作品を組み合わせ、市販の M8 ボルトにて固定可能なことを確認する。

注1：加工前にワークの表面に、加工位置の目印となるように線を引く作業

注2：ワークを取り付ける万力台

注3：フライス盤の部位を示す名称。ワークやバイスを取り付ける作業台のこと。

注4：バイスの口金（ワークを把持するプレート）をフライス盤の X 軸（横方向）の動きと平行に合わせる作業のこと。

注5：切削加工を行う工具の名称。

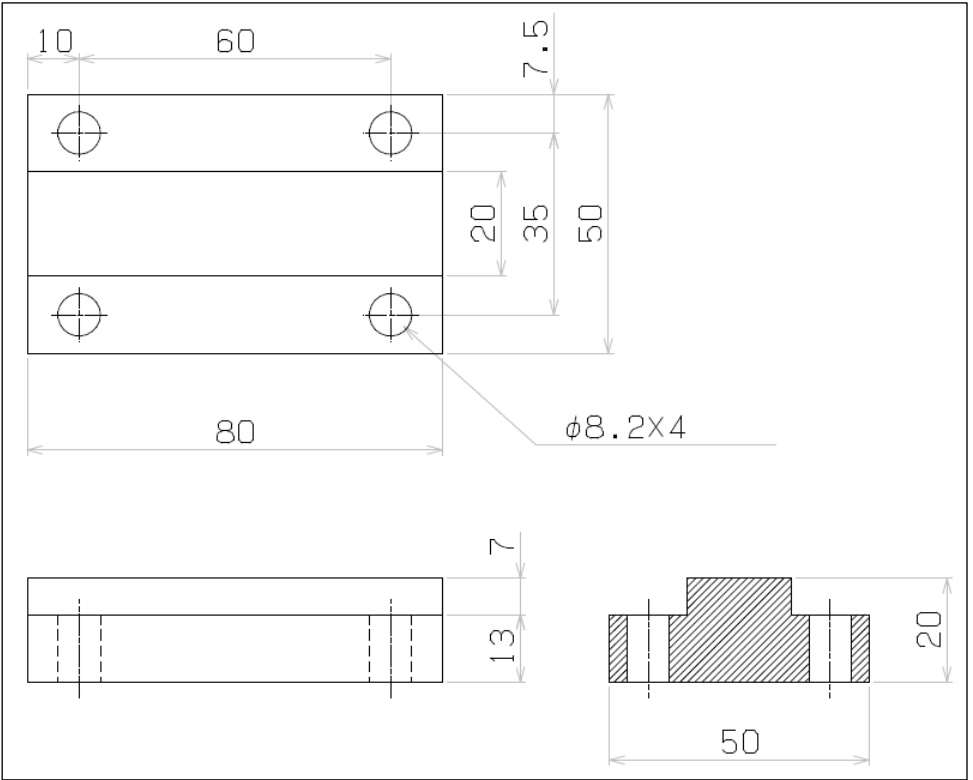


図 15 課題作品図面（凸部品）

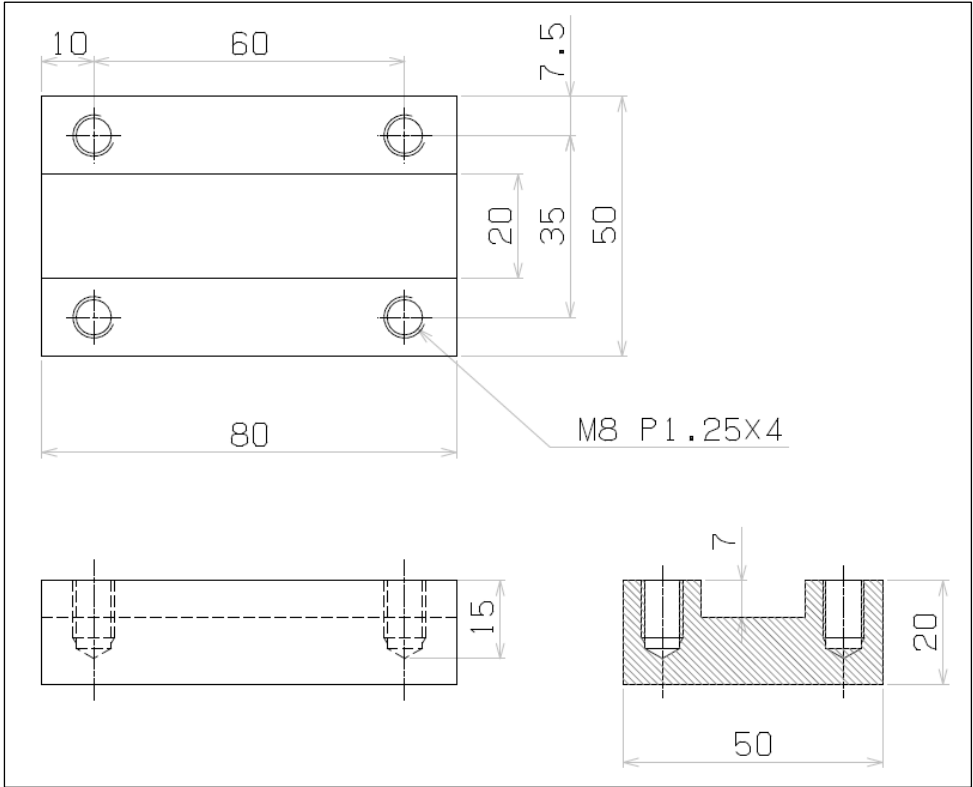


図 16 課題作品図面（凹部品）



図 17 完成品（凸部品）



図 18 完成品（凹部品）



図 19 完成品（組合せ）

4. おわりに

今回の研修では、工学部附属工学力教育センターの設備を使用して研修を行いました。研修場所や工作機械の提供、日程調整などご協力いただいた皆様ありがとうございました。この場を借りて感謝申し上げます。技術職員の技術力向上に資する活動として、今後も技能研修を定期的に実施していければと思います。

3.5 安全委員会（計測技術班）活動報告

副技術長 永野 裕典
計測技術班長 野本 隆宏

2025 年度の安全委員会は計測技術班が担当しました。安全委員会は工学部環境安全衛生管理室の安全管理業務の補佐を主に行い、環境安全衛生管理室の構成員である小黒事務室長および齋藤衛生管理者とともに、月に 2 回の安全巡視を実施しています。この安全巡視においては班を 2 グループに分け、それぞれのグループが月に 1 回、廊下や階段等の工学部共通管理区域における非常口・消火栓・消火器のチェックや通路幅の確認等を行います。本年度は毎月第 2 水曜日と月末の月曜日を安全巡視の実施日としました。

【本年度の主な安全巡視結果】

- ・ A 棟西側廊下の一部箇所に敷かれているマットのめくれ上がり
- ・ A 棟屋上倉庫の扉の未施錠および開放
- ・ 学生玄関ロビー床面に線状の盛り上がりが発生

【安全委員会からのお願い】

災害時の避難路確保のため、廊下等に置かれている物品の撤去や転倒防止について引き続きご協力をお願いします。

計測技術班としての活動に特筆すべきものではありませんでしたが、本年度は班会議の開催頻度を増やし、毎月 1 回、月初めに班員が顔を合わせる機会を設けました。会議によって検討しなければならない事項等は特段何もないことのほうが多かったですが、直近に開催された技術部委員会の議事内容を確認しながら技術部活動やメンバーの近況等について報告を行いました。その他、9 月と 2 月にそれぞれ中間面談と期末面談を実施しました。

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

本稿執筆時点で今年度のチーム会合はわずか1回ですので、本チームの活動はかなり限られたものになっています。教材のアイデアを出し合って意見交換をする場として活用されてきましたが、教材にたいする要請が来ないので、近年は会合の需要が無いことが原因です。ほとんど周知がありませんが、その開発にかんする相談は随時受け付けています。まずはお気軽に話しかけてください。

今は教材開発要請が無い開店休業期にあることですので、活動は個々のものになっていますが、自主的にアイデアをだし、それを形にする活動をおこなっています。あくまでも結果的なものですが、じっさいに本技術部の「夏休み工作教室」など催事用の工作等のネタを出すことができています。昨年度以降、試作品作製の際に技術部予算をある程度自由に使えるようになったことが一因でしょう。これはアイデアに過ぎなかった対象を現実化させるのにたいへん有用でした。

とはいえ、この状態はチーム活動というものではありません。実質的な活動が無ければその存在意義にかかわりますので、継続中の閑散期の活動として、次年度以降ちがう取り組みを検討してもいいかもしれません。具体的には、次年度以降実施予定の地域貢献型理科実験出前授業になにかしらの形で協力することなどを諮るつもりです。この取り組みは、地域の学校や公民館への出張や科学イベントへの参加などにかんするものですが、スタッフとしての参加やテーマ提供など、現時点で詳細不詳ながら、なにかしらの形でチームとしてかかわっていくのが向後のあたらしい在りかたとして現実的ではないでしょうか。教材に拘泥せず工作のアイデアを捻出したりする方向にウェイトを徐々にシフトしていく可能性も踏まえて、向後考えていく必要があらうかと思います。さいわい、チーム構成員に上記出前授業実施の肝煎役となった者や技術部地域貢献担当スタッフがいますので、フットワークの軽い対応が可能になるだろうと期待しています。

構成員	安中裕大	(計測技術)
	加藤平蔵	(計測技術)
	齋藤浩	(実験技術)
	永田 向太郎	(製作技術)
	籾町 剛	(開発技術)
	羽田卓史	(分析技術)
	柳沢敦	(分析技術)

3.7 Web チーム活動報告

Web チームリーダー 野本 隆宏

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、「ダブルディグリープログラム」、「新潟大学大学院自然科学研究科インターンシップ」、「新潟大学社会人ドクター」などの自然科学研究科関連サイトの更新も行なっている。

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】

更新依頼は自然科学研究科の事務部よりメールで届く。依頼受付用のメールアドレスは配布リスト（メーリングリスト）になっているため、メンバー全員が依頼内容を把握できる。依頼を受けると窓口担当はメンバーの中から「更新担当者」と「確認担当者」を指名し、作業の割り振りを行う。更新担当者は依頼内容に従って HTML ファイル等の書き換えを行い、作業が完了したら確認担当者に確認作業を依頼する。確認担当者は更新箇所に間違いがないかチェックし、間違いが見つかった場合は更新担当者に作業を戻す。こうして全ての間違いがなくなったら、窓口担当者が依頼元へ作業の完了報告を行って更新業務が完了する。

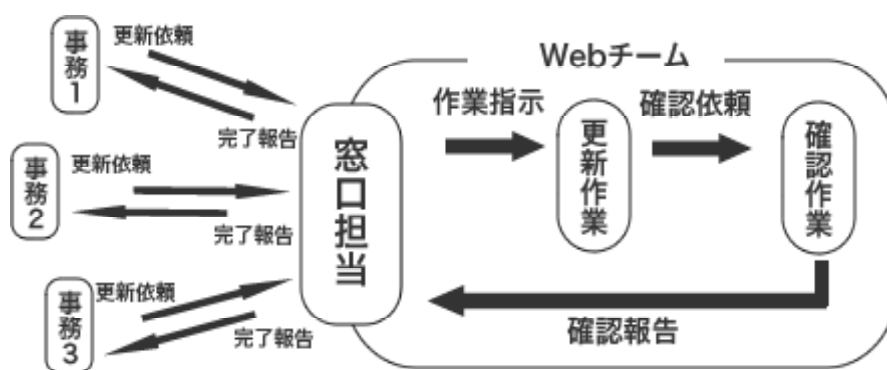


図1 更新業務の流れ

【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、65件の更新依頼をメンバー10名で全て滞りなく完遂した。本年度はとくに、次年度に新設の大学院総合学術研究科（修士課程）関係の更新依頼が多くあり、短時間での迅速な更新を求められることが多かった。その他、本年度初めに自然科学研究科ホームページのサブコンテンツとして研究室紹介動画サイトが追加され、それに合わせてトップページの画像も一新した。

【今後について】

2026 年度より大学院自然科学研究科と現代社会文化研究科の修士課程は総合学術研究科に統合され、それに伴い総合学術研究科ホームページが新設される。2028 年度には博士課程も総合学術研究科に統合される計画であり、自然科学研究科ホームページの役割は徐々に総合学術研究科ホームページのほうへ移行していくだろう。総合学術研究科ホームページには CMS（コンテンツ管理システム）が導入され、事務職員が自ら更新作業を行えるようになる。そのため、Web チームの役割も徐々に縮小していく見込みであるが、総合学術研究科ホームページへの完全移行が完了するまで、引き続き Web チームの活動を継続していきたい。



図2 自然科学研究科 HP

【令和 7 年度メンバー】

計測技術班	野本 隆宏	(チームリーダー・窓口担当)
開発技術班	佐藤 大成	(合格発表担当)
計測技術班	安中 裕大	
計測技術班	加藤 平蔵	
開発技術班	津田 峻平	
分析技術班	長谷川 佳奈子	
開発技術班	藤本 悠佑	
実験技術班	松本 翔二郎	
製作技術班	山本 凱大	
実験技術班	吉水 海斗	

3.8 YouTube チーム活動報告

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。昨年同様、一人あたり 2 回担当していただきました。また、特別講義等の動画アップの依頼についても行いました。

私が今年度をもって退職となることから、富岡誠子さん、佐藤大成さんに引き継ぎをお願いしました。

今後もこの形態の継続が見込まれ、数年の間に再雇用の方々の退職もありメンバーの増員が望めます。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 行事等の報告

4.1 「夏休み工作教室」実施報告

副技術長 簗町 剛
開発技術班長 山下将一

夏季の恒例となった標記イベントを盆あけの 8 月 22 日(金)、例年同様工学部棟で開催しました。今年度は、大学院改組にともなう入試日程変更の影響で日程調整に難航したものの、どうにか昨年度とほぼ同時期に開催日決定のアナウンスを出すことができました。とはいうものの周知の前に情報を小出しにできなかったため 6 月に入ると問い合わせが二、三あり、本イベントが定着していることをあらためて感じさせました。昨年度は募集開始 2 週間たらずですべての工作テーマの申し込みを締めきってしまい、申し込み間に間に合わなかった相当数の参加希望者に断りを入れることになりましたので、確実な参加登録を求める側からすると、申し込み開始時期は頻繁にホームページをチェックしなければならなかったようです。われわれに余裕があれば、いきなり申し込みページを呈示するのでなく申し込み期間を事前に開示しておけたら参加者に親切であったと考えます。

そんな昨年度の申し込み状況を省みて、今年度は参加者の定員を微増する試みをしました。工作テーマを増やすことこそしませんでした。各テーマ担当者に受け入れ人数増員を申し入れ、うち一部テーマで許諾されたので前年差 10 人増しの 70 人定員に設定しました。ただ、フタを開けてみると今年度は申込者が去年より少なかった模様で増やした定員まで満たず、その結果テーマごと人数の偏りが生じました(下表参照)。これは推測ですが、参加者のうちかなりの割合が大学職員の紹介という狭いコミュニティに属しており、それは参加率の高い集団ながらその規模が大きくないため年度ごとのメリハリが生じたのがその原因だと思います。以上をかんがみると、向後は従来程度の定員で設定し、その後の定員充足状況を考慮したうえで必要に応じ定数増加を検討するほうがテーマごと参加人数のバランスがとれていい具合になりそうです。ただしこのように集まり具合をみて定員を変える対応では、早い段階で参加希望を出した児童が希望テーマに参加できないいっぽうでその後に手を挙げた児童なら参加できる事態になる可能性があります。今年の対応はその懸念からとったものでしたが、結果、参加者人数に倍の開きが生じたことを考えると、まずい措置でした。

昨年度に比べて参加者のリピーター率がかかなり多かったことがアンケートからわかりました(図参照)。この事実は、供与しているサービスが認められていることを示していると同様に評価できるいっぽうで反面、参加者の新規開拓の面に不安があることを示唆しているともいえます。じじつ今年度定員に充足しなかったため、次年度以降しばらく情宣に力を入れる必要があるかもしれません。

表 定員充足状況(申込者数ベース)

工作テーマ	かんたん織機 で毛糸織り	木でつくるオル ガンパイプ	カシャカシャ をつくろう！ (レジンを初めて 使う人向け)	カシャカシャ をつくろう！ (高学年向け)
対象	4～6 年生	4～6 年生	2～4 年生	3～6 年生
定数	25 ※	25 ※	10	10
申込者数	11	25	11	10

(※ 募集時は 20 名としてアナウンスしています)

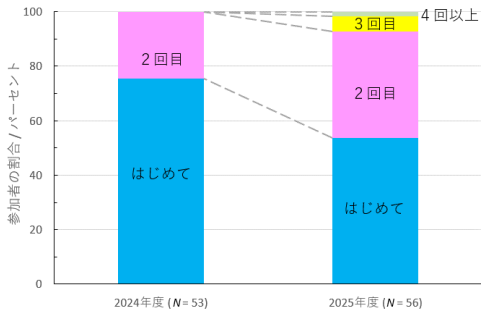


図 参加者の本イベント参加回数(通算)

4.1.1 工作イベント用簡易機織用具

教材開発チーム 簗町 剛

「夏休み工作教室」テーマ提唱にあたり、去年も心掛けたことですが、参加者が興味をもてば「作って終わり」にならない内容を探しました。もしおもしろがってくれた児童がいれば、工夫を凝らしていくことでステップアップしていく端緒となるような内容を示したい、そう考えてことしテーマとして選択したそれが織物でした。小学生を対象とするイベントなのでフレーベル恩物について扱うことができればという考えがあり、悪くない題材と思ったのです。「織る」ことは恩物なる幼児用教育題材の1つに挙げられていながら、現在では担当者を含め、実施する機会に乏しい内容です。「ここで採りあげないと生涯触れないかも」という思いがあり、門外漢ながらこれを扱いました。

わたくしたちの生活から糸紡ぎや機織りが縁遠いものになったのは、おおむねこの百年前後のことではないでしょうか。報告者個人について述べさせてもらえば、地もと(長野県中部)では数10年まえは木製織機があった家もあったそうですし、近隣ほぼすべての家が養蚕に携わっていました。近所のおいしい桑の木は、きっとそのころの名残です。また厳密にいうと織物とはちがいますが、わら細工もそうです。わらじ等は言うにおよばず、縄綱いすらおこなう機会が減りました。物置の隅にはわらを組むための錘に使う石が置いてあり、かつてはアングイン(編布)編み具のように使っていましたが、向後使われる機会は無いです。今われわれは、かつての「一般知識」を喪失する端境期に生きているのだらうと感じます。この頃はくけ台もミシンも無い家庭もあるようですが、糸や布は昔かなり身ぢかで生活に密着したクラフトワークであったはず。個人的な話ですが、報告者はそんな技術の本を読んで真似て、その技術のおもしろさに瞠目する機会を先日もちました。今ではローテクにカテゴライズされる内容でありながら、われわれの世代であっても斬新に感じる情報でしたので、とうぜん子どもたちが経験したことがあるはずがなく、おもしろい素材に感じられるのは明白に思えます。文化が失われていくことじたいはやむを得ないと思っていますが、その技術そのものがわれわれにはむしろ新鮮に映ります。「糸へん」用語がかかわる広範な技術分野のうちとりあえずは織物に絞って、ワークショップ向けのネタに仕上げることを考えました。

報告者は、書籍に記載されたさまざまな機織機にインスパイアされて簡易的な織機をデザインしました。手垢のついたテクノロジーですので、数百年あるいは千年以上経過して淘汰されてしまった内容も相当数あるはず。本報で言及する手法のいくつかは、報告者オリジナルとは思いますが文献等で見つけることができなかつたものでしたので、現在ではおそらく目新しい内容です。

・織機の作製

報告者は去年まで織機を構成する個々のパーツの働きを理解していませんでしたが、写真で見るとかぎり原始的な機織機にはかなりシンプルなデザインのものがあることは知っていました。「マネして作れるんじゃないかな」という視点で、それらのパーツの作用を調べてみたところ、仕上がりの織布に過剰な要求さえ盛り入れなければ本体を木枠で組み立てる必要すら無いとわかりました。ひいては「ミバさえ気にしなければ機織機じたいはごく短時間で組み立てられるのでは」と気づくに

いたり、手軽さを旨に材料を選定して本イベント「夏休み工作教室」で披露したしだいです。こんかいの工作教室のために選定した材料は以下のとおりで、いずれも入手が容易で廉価です。

おもな材料

段ボール板(紙幅 430×流れ 190, W フルート)	×	4 枚
ダボ(木製, $\phi 5 \times 40$)	×	38 個 ※ ¹
平串(幅 6×長 180, 切れ込み入り, 竹製)	×	9 本 ※ ²
平串(幅 6×長 300, 竹製)	×	2 本 ※ ³
ミッキーマウス形ネームプレート	×	4 本 ※ ⁴
フォーク(プラスチック製)	×	1 本

※¹ 色分けして配布。20 個はそのまま、18 個を赤色スプレーで着色、 ※² 尖端から 60 ミリ位置に穿孔し($\phi 2.5$)、横から孔まで切れ込みを入れている(Cf. 後掲の図 2)、 ※³ 尖端を削ったもの、 ※⁴ 花壇/鉢植用、ダイソー販売商品

考案した簡易織機の作例を以下に示しましょう。織糸は毛糸程度の太さのものを想定しています。以下に示す寸法は一例です。最適化されたものでなく、2~3 センチ変動があっても構いません。

(経糸固定具の作製)

凹みの少ない段ボール板を 1 枚選び、端辺の孔にダボを挿していきます(図 1a)。この際に色違いのダボを交互に入れることで後の手芸時にミスを減らせると期待できます。19 本挿したら、反対がわの端辺にもダボを同色配置で挿し、両辺とも 1 センチ程度ダボの頭が出ているように長さを揃え、外れたり奥に入り込んだりしないようにグルーガン(木工用ボンドより乾きが速い)で固定しましょう。この段ボール板は変形しづらくさせるため、べつの段ボール板 1 枚布テープで貼り添えました。さらにこれに貼り付ける「経糸用の枕」をべつに作ります。そのために、別の段ボール板の 1 枚を紙幅方向 12 センチ, 24 センチ, 36 センチ位置あたりで折り曲げ、三角柱状に布テープで固定しておきます。残った段ボール板から 190×130 程度を切りとり、3 センチ, 6 センチ, 9 センチ付近の位置で折り曲げ、これも三角柱状に固定します。これら 2 つの三角柱を図 1b で示す位置にしっかり貼り付け、仕上げにそれぞれの柱の端部にカッターで切れ込みを入れましょう。この溝は経糸を挟んで固定する際に使います。作業は以上で、図 1b, 1c が完成した状態の写真とその二面図です。

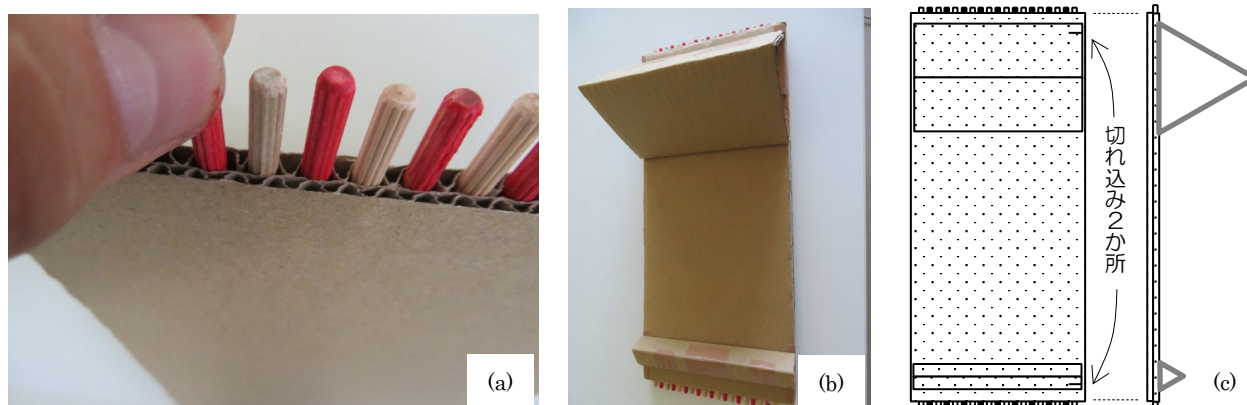


図 1 “経糸固定具”

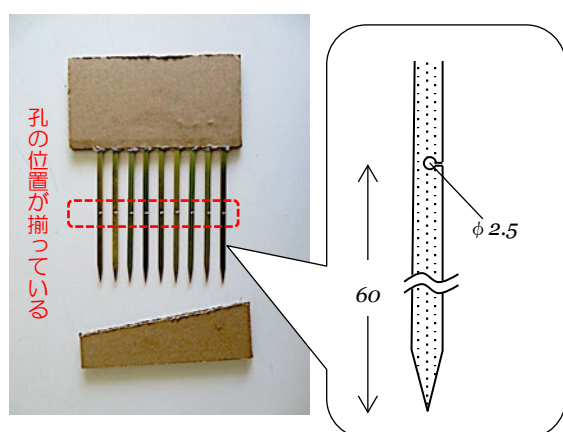


図 2 綜統



(a)

(b)

図 3 杼と箴

(綜統の作製)

段ボール板の残りを紙幅方向 10 センチ程度位置で切り、さらに残った段ボール板も紙幅方向で 5 センチ程度の位置で同様に切っておきます。この際に後者はやや斜めに切ると後の操作が容易です(串を挿しやすい)。長いほうの段ボール板の孔に、平串(長さ 180 ミリ, 事前に穿孔等処理済み)を図 2 のとおりに挿し、串の先端は一時的に小さいほうの段ボール板に挿して串が動かない状態にしましょう。平串中央付近の孔の位置が揃った状態で、大きいほうの段ボール板との接合部をグルーガンで固定します。ただし、斜めの段ボール板は固定せず取り外し可能な状態にしておきます。これは経糸を取り付けた後に、串が動かないように固定するための治具として(お好みで)使います。

(杼の作製)

平串(長さ 300 ミリ)にミッキーマウス形ネームプレートを図 3a のように布テープで貼り付けましょう。2 体のミッキーの耳の距離は長めにとる(短いと巻いた糸で杼が厚くなり杼口に通しづらくなる)とともに、串との間に隙間が生じないようにする(隙間があると経糸に引っかかりやすい)のが望ましいです。のちにおこなう手芸の折にはこの杼を 2 本用いるため、複数本用意が必要です。

(箴の準備)

フォークをそのまま用います(図 3a 下)。その加工は必要としません。

ここまでの準備を、約 1 時間かけておこないました。

・糸の準備と機織り作業

イベントの残りの時間は、組み立てた織機を使ってじっさいに毛糸織りです。

まず参加者に織布を構成するアクリル毛糸 2 色を選定させ、経糸固定具のダボの間に経糸を 19 列張ってもらいました。このとき、経糸は 2 色交互にし、それらの糸が大小 2 つの三角柱部分を「枕」とするようにしています。少ないほうの列の糸 9 本を綜統の平串の孔に横から挿し込ませ(図 4a)その状態で上下に動くようにしました。この操作により経糸が交互に分かれ杼口が開くのです。

以上の作業とべつに、杼に緯糸を巻き付けさせます。この糸は、経糸のと同色の 2 本をそれぞれべつの杼に巻き付けたもので、今回その長さとはともに 8 尋(1 時間程度の作業で消費する量, 図 3b)を目安としました。経糸・緯糸でそれらの色を揃えた理由の一つは、緯糸入れと綜統の開口操作に

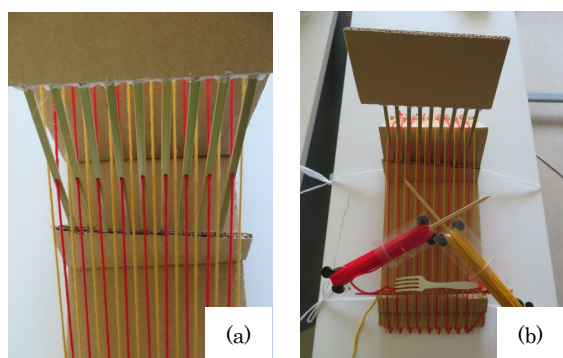


図4 経糸の固定



図5 機織り作業(箒打ち)

ともなうミスを減らせると考えたためです。たとえば赤色の緯糸を通すのは赤の経糸を上(あるいは下)にしたときに、と作業者がルーチン内容を明確にできるのでポカヨケ効果の期待からです。

綜統操作が片手でできるように経糸固定具はビニール紐で机に固定し(図 4b)、その状態で機織り作業をおこなってもらいました(図 5)。

工作終了時刻になったら織布の長さにかかわらず経糸を切断して仕上げる予定でしたが、織機作製の段で想定以上に時間をとってしまったことにくわえ、終了をよびかけてもなお機織り作業に没頭していた児童が複数いたので、終了時間での最終工程移行を希望しない児童にはルーチンを説明して糸のほつれ防止処理は帰宅後におこなってもらうことにしました。配布資料にその作業内容の記載をしておきはしましたが、その場で最後までみてやれなかった点が反省事項となりました。

本工作の綜統は糸綜統とちがって変形しないので箒の用途にも堪えられそうでしたが、材料の平串は切断面が粗くなる竹製のものしか無く、これで糸をしごく断糸のおそれありと判断して、べつに専用の箒を用意しました。綜統が箒を兼ねた作りのほうが機仕事っぽい雰囲気ができると思いますが、こんかいの工作は入手しやすい材料のみでおこなうというマクガイバーな方針でしたので(身近なものの流用にしたほうが「こんなものでやれるんだ」と児童にとって刺戟になると思ったのです)プラスチックフォークの箒としました。が、じゅうぶんな予算と準備があれば方針にそう拘泥せずにプラ製の平串を用意して箒打ちトントンを体験してもらうのもおもしろいかもしれません。

当初の計画では、織機作製時に付けるダボは上下各 20 個で、綜統ほぼおなじ幅のまま経糸 40 本/平串 20 本でした。これくらいだとタテヨコで囲まれた毛糸で織り目が正方形に近くなるのです。ですが、イベント開催が近づいたころ工作時間短縮の必要を感じ、作業を平易にするため平串数を 9 本に減じました。これにより 2 色の緯糸の縦縞が幅広になったため縞柄が目立つようにはなりましたが、反面、綜統の間隔が当初予定の倍になったため経糸由来の色がはっきりと出現しません。織りあがりの布色パターンが表裏で縦縞ちがうので、イベント終了時に取り外した布を裏返させて「はい、横縞になりましたー」という“いつか言ってみたい口上”をシメに披露するのをひそかに楽しみにしていましたが、今回の工作では経糸が疎らすぎて毛糸では表裏で織り柄の大きな変化が見られず諦めました。経糸の数が少ないとそれがほとんど表に出ません。仕上がりの糸を見ると、通常の平織のはずなのに経糸が隠れて綴織のようでした。わざわざ経糸を色分けした意図が伝わらなかっただろうと思うといくぶん残念な気がします。イベントの時間が 1 時間長ければ、

経糸密度を上げ、よこしまたてしま表裏一体のさかしま状態を示す演出を試みたかったのですが。

なお、国内で一般的に入手しやすい平串(竹製)は、幅 4 ミリか幅 6 ミリです。綜統の間隔を狭めた櫛歯 20 本での試作の際に幅広の串を用いたところ、串の間がすこし窮屈で糸の滑りがわるく感じられました。かといって幅 4 ミリでは串の孔部が折れやすく長期間使える物になりません。幅 5 ミリの品はあまり出回っている感じは無いですが販売はされていますので、経糸密度を倍に上げる場合はそちらを選定するといいいでしょう。仮に時間があれば、オプションで櫛歯を高密度にした綜統も作って、併せて持ち帰らせる選択もあろうかと思います。機織りの途中で経糸の本数を変える操作はまず無理ですが、綜統のほうは取り替える工夫が可能でしょう。持ち帰っているいろいろと試して楽しんでもらえれば織組織や織柄への発展学習効果(数学的分野でしょうか)が期待できそうです。

その後調べたところでは、YouTube を含めこういったチープな織機の作例を相当数みつけることができ、経糸の固定に段ボールを使用した例もかなりありました。そのいっぽうで、「綜統」まで備えた例はほとんど見つけれませんでした。このタイプの織機は綜統・杼のコンビネーションの働きがあるとりわけ興味ぶかいものになるので、本催事の好意的な声は、それを取り付けたことに因るところが大きかったようです。くわえ、杼を複数用いたカラフルな仕上がりも好評でした。

会のシメの口上は前述の文言を使えなくなったので、代わりに「使って知った織機のしくみをもとに、こんなチープな物でなく、いつかもっとしっかりした装置をデザインして作ってみてほしい」とすこしまジメなメッセージに変更しました。じっさいには見栄えのしない織機を作らせたことの言い訳の文句だったのですが、向後もいろいろ作るとするとこの簡易織機では使い勝手の悪さが目についてくるはずです。この道具には改善の余地が多数残されていますので、創意工夫をこらして工作の幅をひろげていくと、報告者さえも気づかなかったおもしろさを見つけられるかもしれません。「織る」ことは実学的にはともかく、技術そのものはやはり興味ぶかい対象だと思うのです。



図 6 手芸風景

機織り作業の様子。片手で「綜統」を押さえ、他方の手で「杼」を渡しています。



図 7 「緯入れ作業終了」

複数の杼を通すことで仕上がる布地が彩色ゆたかに。



図 8 完成品

初心者でも作業の要領がよいと、ここまで織るのに 1 時間程度。仕上げた布が長い参加者には「花瓶の下敷きにいいかもね」、スローな児童には「アクリルたわしは食器洗いに便利だよ」。

・その他思いついたこと

イベント終了後も、「こうしてもよかったかな」と思う部分が多数ありました。織り・編みには一家言ある識者もおいででしょう。本稿を参考にされる方があれば、以下の点もご一考くだされば。

(織機デザイン変更案)

こんかいの工作イベントでは、綜統の働きを明示することに主眼をおいたこともあり、その作用が児童に理解しづらそうな糸綜統を用いませんでした。しかし、こちらに変更すると綜統の枚数を3枚4枚5枚と増やすことが容易ですから綾織や縹子織もが視野に入ります。作業時間2時間1回限りのイベントでそこまでおこなう必要は無いでしょうが、おなじテーマで3回4回と継続してイベントをおこなう場合は(それができるネタだと思います)綜統デザインを変更するといいいでしょう。

糸綜統に変更するには、織機の上部に治具(菜箸などでいいでしょう)を固定できるようにする必要があります。この綜統は平串のとちがい、持ち上げるだけで下に押す作用がありません。経糸をべつの糸で釣り上げるだけなので、持ち上げていない綜統が弛んでいる点が大きな違いです。そのため、他の綜統が存在するケースでそれを作用させたいときにその邪魔をすることが無いのです。平織いがいの織りかたを試みるには、このような機構が無いと不便で仕方ありません。この方法は報告者が考案したものでなく、ひろく実施されている内容です。なので機織りの常識的な知識を偏りなく身につける目的では、こちらの綜統がいいでしょう。織機の作製をする場合はたとえば「母と子のたのしい手織り教室」(宮沢郁子, 1993年, さ・え・ら書房刊)の記載が参考になります。

短時間のイベントであったことからこんかいは必要としませんでした。この織機は布巻が無く、長い織物作りに不都合です。対処法として、「経糸固定具」を2つに切断して、それぞれをテーブルに固定できるようにするのもアリでしょう。織りあがるまでテーブルを本来の用途で使えませんが。

(円く織る)

手芸イベントの織物としては「コースター」作りが定番みたいですが、ドリンク用下敷きであれば、円形あるいは正多角形状に作るのがデザイン的に美しいでしょう。経糸を刺繍枠で挟めば、蜘蛛の巣状に「織る」ことができます。このとき、多くのクモが糸を張るときと逆に、中央部から端部へ織ります。こんかいのように複数種類の緯糸を通すようにすれば、放射紋様の仕上がりです。杼にはヘアピンなどが使えるでしょう。緯糸は、長くすると作業しづらいので、短くしてつど巻き足すほうがいいかもしれません。単調な内容なので、これは工作イベントより趣味の手芸向きです。

関連して、円筒形に仕上がる「リリアン」を紹介するのもいいと思います(これは編物ですが)。

本稿導入部でも言及したとおり、これら「糸へん」関連技術は広大です。高価な織機を用いない簡便な手芸手法に限定しても複数種類(Ex. リリアン編み, カード織りなど)存在し、それぞれに興味ぶかい「数理」が附随します。関心をもった児童向けに、それらの紹介だけでもすることができればより効果的であったと思います。たとえば会場の一隅に置くだけでもいいでしょう。カード織りのなす紋様は脳と手を使うパズルととらえてじつに興味ぶかいものです。そしてさらに、もし局地的にリリアンが昔のように流行すれば、ご年配者との交流のきっかけになるかもしれませんね。

4.1.2 木でつくるオルガンパイプ

副技術長 永田 向太郎

1. はじめに

2025 年夏休み工作教室に提供したテーマ「木でつくるオルガンパイプ」について報告します。過去に報告した Vol. 19「パイプオルガン模型「O r m o (オルモ)」ができるまで」、Vol. 20「作ってなるほどパイプオルガン」の流れを汲み、今回はより実物に近いオルガンパイプ単体を工作体験する試みです。

2. 構想

“オルガンに用いられるパイプ”と一口に言っても多種多様です。

音の発生メカニズムとして、フルー管とリード管。形状では開管、閉管、半閉管。材質では金属製、木製といった、おおまかな分類ができます。またそれぞれ求める音色には、大きさ、長さ、形状はもちろん、材質の細かな違いも大きく影響します。

その中から、今回の達成目標「2 時間程度の工作で、音を出せるパイプを作る」ことを主眼に、対象学年、材料や用具の調達、準備期間、また作ってみて発音原理や音の変化が判りやすいこと、おもしろい楽しいと感じられることなどを考慮し、木製フルー管の閉管をテーマに据えました。

3. 設計からキット化まで

木製フルー管の基本構造を図 1 に、発音原理を図 2 に示します。図 1 の「足穴」から入った空気がスリット状の「風路」を通り、帯状となった風が「上唇」先端で管体内外へ交互に流れ、その周期的な振動が管体内の気柱に共鳴して音となります。

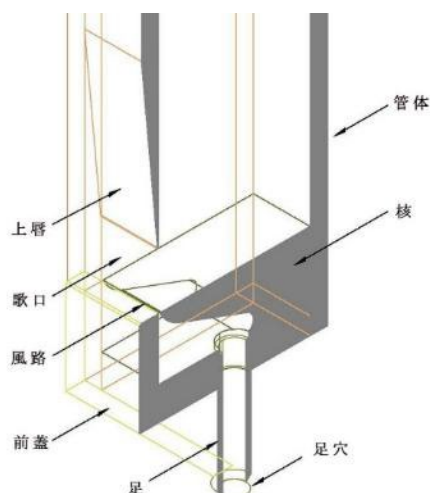


図 1. 木製フルー管断面

※ウェブサイト：Wikipedia「オルガン」より

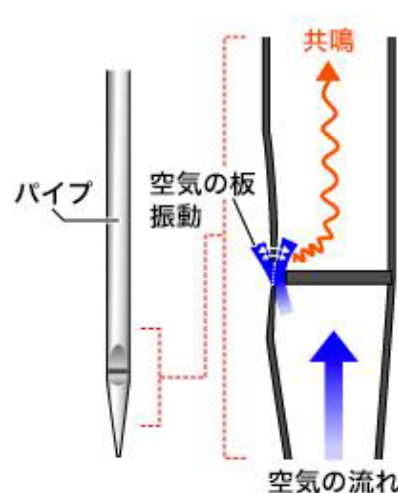


図 2. フルー管の発音原理

※ウェブサイト：YAMAHA「楽器解体全書」より

設計をするにあたり、まず優先したのは適度な大きさであることです。大きさにより作りやすさや整音の難度、要する資材の多寡、準備の手間が変わるのはもちろんですが、何より作り手となる子どもたちの手にちょうど良いサイズであることを重視しました。

当時、たまたま修理のために預かっていたポルタティブオルガン（図 3）が木製閉管を積んでいたもので、その中から収まりの良さそうな「C'」のパイプを基本として設計を進めました。各部の寸法は参考パイプをトレースしつつ、用意できる材料や加工の省力化、また工作する際に失敗しにくく、作りやすい工程も意識して寸法に落とし込んでいきます。



図 3. ポルタティブオルガン

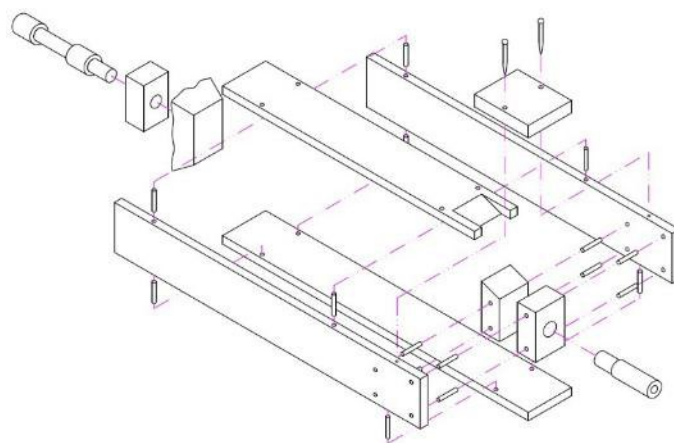


図 4. 構成部品の位置関係

一昨年の工作教室「作ってなるほどパイプオルガン」での反省として、ある程度自由度があったが故に、作り手によってはミスが起きやすい設計だったことが挙げられるので、今回はあえて自由度を下げ、作り手の技量に依らず、組み立てればしっかり形が定まるよう部品の設計を行いました。

（図 4）具体的には、部品の接合に接着剤だけでなく竹ひごも介すことで、ズレ無く正確に組むことができます。しかし、ただ組み立てるだけで終わってしまっただけでは工夫のしようもありません。こうした体験には、学びや発見につながる“遊び”も必要です。

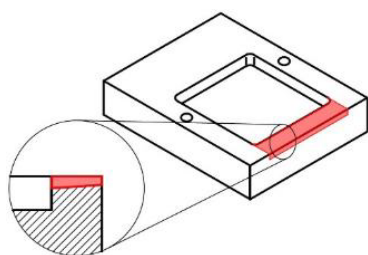


図 5. 前蓋の削除部分

フルー管の発音に肝要な、風路を構成するのは核と前蓋ですが、今回の工作では前蓋をヤスリで削り風路を作るようにしました。

（図 5）削る量は $16 \times 3\text{mm}$ の面を深さ 0.2mm ほどなので、労力としてはそれほど大きくありませんが、流入角度や左右のバランス、エッジの立ち具合でも音が変わるので、慎重な作業が必要となります。

構成部品（図 6）の①～⑦はアガチス、⑧⑨はラワン、⑩は竹、⑪はセーム革、⑫はニッケルメッキネジを使用。組み立て誤差を抑えるため、穴加工には各部品の穴位置に対応した治具（図 7）を用いています。その他、風路加工用の板ヤスリ、組み立て解説書と一式合わせて封入したキットを、想定参加者数＋スタッフ試作用＋予備で 50 セット準備しました。

※竹ひごを仕上げているときは、数の多さに心折れそうでした…。



図6．構成部品一覧



図7．穴加工用治具



図8．パッケージしたキット

4. 事前準備から本番へ

本番に向けた準備として、初の試みとなる工作動画の公開を行いました。YouTubeの「新潟大学夏休み工作教室チャンネル」で公開し、事前情報として提供するというものです。今回は準備期間が短くあまり周知はできませんでしたが、今後につながる良い施策だと思います。

またこちらは恒例ですが、協力スタッフ全員で練習会を行い、初見でも無事完成に至ることを確認したうえで、工作や指導の勘所を共有しました。

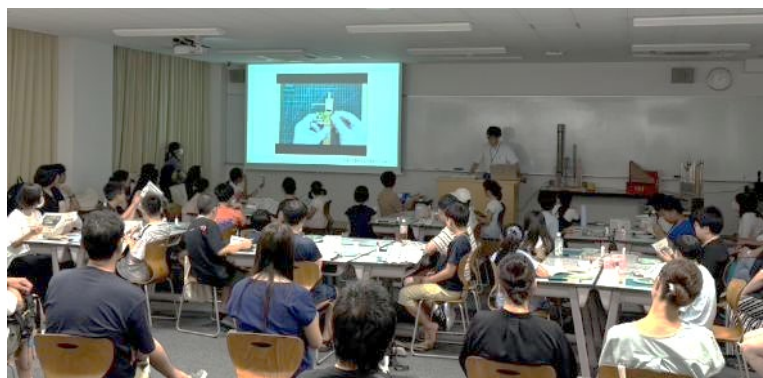


図8．工作教室の様子その1



図9．工作教室の様子その2

本番では前出の動画や解説書を映しながら説明し、順序良くいきたい所でしたが、自己判断でどんどん組み進める子、ゆっくり丁寧な子、部品を無くす子と様々で、当然横並びでは進みません。ただそれも想定内で、スタッフ皆で協力し、参加者全員を無事完成に導けました。

核の位置が悪く音が出にくい、接着部に隙間があり音が出ないなど修正対応が何件もあり、部品精度や指導法などまだ詰めが甘かったと反省する部分もありますが、今回もとても楽しめました。



図10．完成したパイプ

ご協力いただいたスタッフの皆さま、参加児童と保護者の皆さまに感謝申し上げます。

4.1.3 カシャカシャを作ろう

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、UV レジン（紫外線硬化樹脂）でカシャカシャを作ること計画しました。

2. 構想

去年の反省を踏まえて、難易度を分けて実施しました。レジンを初めて使う人向け（2 ～4 年生）と高学年向け（4 ～6 年生）の二つのテーマにしました。両方のテーマも始めに簡単なレジンの作品を作り、カシャカシャを作ります。参加者が決まった後で、Forms でカシャカシャの形と色のアンケートを行い、事前に準備しました。

3. 実施

事前に作り方がわかるように動画を作成し、You Tube の技術部のチャンネルにアップロードしました。

<https://www.youtube.com/@夏休み工作教室チャンネル>

カシャカシャを作るのは難しいため、始めは簡単なものを2つ作って練習しました。カシャカシャはフィルムを貼り直すことができないため、注意して作業してもらいました。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

高学年向けは少し難しかったと感じた子が多いです。高学年では自分でイメージしたものをキレイに作ることを目標にしているように感じました。一方で、初心者向けの方が丁度いい、簡単と回答した子が多かったです。低学年は作品ができることを楽しんでいると感じました。

5. 改善点

動画を見てきてくれる人が少なかったため、始めに全員同じものを作る方がよかったです。担当者一人に対して、担当する子供たちの数が多すぎたため、負担が大きくなってしまった。工作テーマが難しい場合は、参加できる対象学年を上げた方がいいです。

6. さいごに

今年も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。

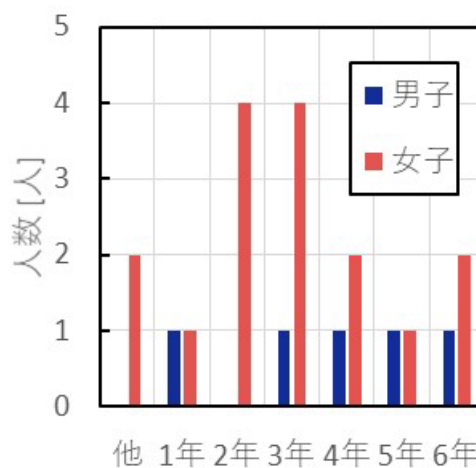


図1 参加者の学年

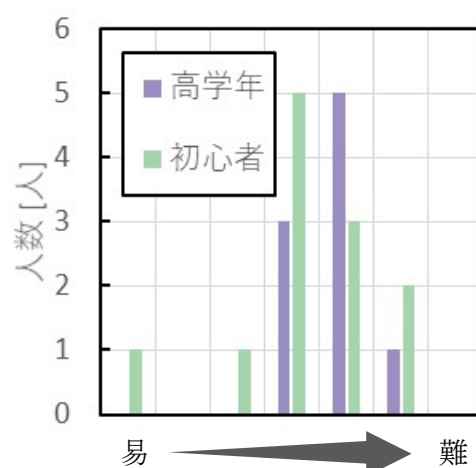


図2 難易度



図3 当日の様子



図4 カシャカシャカタログ →







4.2 科学技術へのいざない

副技術長	齋藤 浩
分析技術班	下條遼太
計測技術班	加藤平蔵
開発技術班	藤本悠佑

「科学技術へのいざない」は今回で 20 回目になりました。今年は 10 月 25 日(土)、26 日(日)に高柳電設工業スペースパーク（郡山市ふれあい科学館）で、全部で 8 つのコースを設定して、開催しました。また、10 月 25 日(土)は福島県立会津学鳳高等学校 SSH 探求部化学班の皆さんに、10 月 26 日(日)は福島県立安積高等学校の皆さんに、運営にご協力いただきました。当日は、小中学生・高校生の皆さんに科学の楽しさを体験していただきました。

私たちのテーマは「レジンをかためてオリジナルのマグネットを作ろう」でした。工作にかかる時間を短くするため、アクリルプレートにマグネットを貼ったものを事前に準備しました。アクリルプレートの上に色をつけたレジンやシールでデコレーションして完成です。

手順は以下の通りです。

1. 好きな形のアクリルプレートを選ぶ。
2. 好きな色の着色剤を選んで、レジン液と混ぜる。
3. アクリルの上に色をつけたレジン液を塗って、UV ライトで固める。
4. 好きなシールを選んで、はみ出さないように貼る。
5. トップコート（レジン液の一種）を薄く塗って、UV ライトで固める。

UV ライトでレジン液を固めるのに時間がかかるため、待っている時間に好きなシールを選び、どこに貼るのかを考えてもらいました。子供たちはシールを選ぶのに悩んで時間がかかっていました。一方で、一緒に作っていた保護者の方はシールをどこにどう貼るかこだわって作っていました。完成すると、「キラキラしている」「かわいい」「磁石でくっつく」など嬉しそうな声が聞かれました。

4 歳のお子さんも参加されましたが、保護者の方に手伝ってもらうことで作ることができました。夏休み工作教室の反省を活かして、工作の難易度を下げました。さらに、着色剤のサンプルを作り、シールを見やすく配置して、選ぶ楽しみが上がるように工夫しました。

また、隣の机で、下條さん考案の紙とんぼ工作も合わせて実施しました。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飛ばして遊ぶ様子が見られました。

今回も子どもたちの楽しそうな笑顔に包まれた、素敵なイベントになりました。この経験を次回の工作教室などの活動に役立てていきたいと思います。

（執筆 加藤）



図1 アクリルプレートのサンプル
(☆とイルカは在庫がなくなるほど人気でした。)



図2 子供たちの作品



図3 会場の様子

4.3 “遊んで学ぶ” 科学技術ワンダーランド 2026 参加報告

齋藤 浩、篠町 剛、萱場龍一、山下将一
加藤平蔵、下條遼太、藤本悠佑、大喜秀徳

2026 年 3 月 14 日（土）に新潟市産業振興センターで開催された「“遊んで学ぶ” 科学技術ワンダーランド 2026」（以下、科学技術ワンダーランド）に参加したため、ここに報告する。

科学技術ワンダーランドは、毎年長岡市のアオーレ長岡で開催されていた「青少年のための科学の祭典」を前身とするイベントであり、本学技術部も 2020 年まで参加していた実績がある。しかし、新型コロナウイルス感染症流行の影響により翌年以降は長岡市での開催が中止となり、新潟県内における大規模な同種イベントは実施されていなかった。そのような中、2025 年に株式会社関東朝日広告社新潟支店を中心として実行委員会が設立され、ナミックス株式会社の特別協賛、UX新潟テレビ 21 をはじめとする多数の県内企業・団体の協賛により、本イベントが開催される運びとなった。

本イベントは、未来を担う子どもたちに「科学のふしぎ」や「ものづくりの楽しさ」を体験してもらい、科学や技術を“むずかしいもの”ではなく“ワクワクするもの”として身近に感じてもらうことを目的としている。学校および企業が連携し、見て・触って・つくって学べる多様な体験プログラムが用意され、約 20 団体による体験型実験ブースが出展された。

また、同時開催の『『ものづくり』はここから始まった！新潟の伝統工芸ワークショップ』では、県内各地の伝統工芸に関する体験ブースが設けられ、来場者が直接ものづくりを体験できる機会が提供された。

新潟大学工学部技術部は、「紙コップ工作」と題し、紙コップをベースに偏光フィルムを用いた万華鏡およびストローを用いた弓矢の工作ブースを出展した。会場では常に来場者の列が途切れぬほどの盛況であった。一方で、8 人体制で対応したものの、2 種類の工作テーマを同時に実施したため人員に余裕がなく、十分な休憩時間を確保することが難しかった。今後はテーマを 1 つに絞るなど、運営体制の見直しが必要であると考えられる。

来場者数については、全体目標 5,000 人に対し最終的に 5,310 人が来場し、目標を上回る結果となった。



4.4 あっぱれ大先輩訪問記の作成に係る対応について

分析技術班 下條 遼太

1. はじめに

今年度より、新潟大学工学部の同窓会である悠久会の新規事業として、民間企業に勤務している本学 OB・OG の優れた技術者と現役学生との交流会を実施する運びとなりました。交流会の中で学生から OB への取材を行い、その内容を工学部同窓会である「悠久会」の会報の記事とすることで、学生の意欲向上と共に悠久会の活動を活性化することが狙いとなっています。学外での活動かつ民間企業を訪問することから引率に教職員を配置する方向で検討が進められ、企業訪問時に取材と合わせて実施する予定となっている工場見学が技術研修として活用できることから、技術職員が引率担当を務めることとなりました。今回、第 1 回の開催ということで、当方が引率担当となったため、その内容について報告いたします。

本事業にて作成した取材記事は、悠久会時報_第 149 号（令和 8 年 4 月 30 日発行）および新潟大学工学部ホームページの「後援会のみなさま/悠久会（同窓会）のみなさま」のリンクより、特設ページにて確認いただけますので、是非ご覧ください！

2. 訪問先など

第 1 回目となる今回は、トヨタ自動車株式会社様を学生 2 名と共に訪問し、片山信昭様（元トヨタ自動車(株)チーフエンジニア_初代アルテッツァの開発を担当）を取材させていただきました。

今回の参加学生は、自動車メーカーへの訪問という事もあり、工学力教育センターにて学生フォーミュラプロジェクトに所属している学生が選出されました。

（学生フォーミュラは、学生が制作したフォーミュラカーの完成度を競う大会となります。ただ速い車を作っただけでは勝利できず、設計思想、製作コスト、販売戦略なども含めて総合的に評価されます。）

3. 準備作業など

あっぱれ大先輩については、令和 7 年 6 月 28 日（土）に悠久会の全国総会（名古屋総会^{注1}）が開催された際に、「悠久会と学生との交流をもう少し深めたい」という旨が話題になったことに端を発します。名古屋総会後に工学部長である山内健先生（悠久会会長）と悠久会幹事の方々にて対応を検討した結果として令和 7 年 9 月に本事業が企画立案され、悠久会東海支部長の高橋正則様を通じて片山様から取材の承諾をいただいたことで、本企画が実現する運びとなりました。

その後、高橋様^{注2}と工学力教育センターの羽田様との間で具体的な日程や当日の内容について調整を進めていただき、令和 7 年 12 月 5 日（金）が取材日として確定しました。

今回は遠方への取材ということで当日の移動は、新幹線 or 飛行機で検討しましたが、アポイントを取ったうえでの企業訪問であるため、運休や遅延の可能性の低い新幹線にて移動することとしました。また、学生への教育活動として、当日の取材内容については事前に参加学生に準備するように指導を行いました。質問したい事項を多数リストアップさせ、当日は質問事項のリストの中から、会話の流れに合わせて質問を選択していくこととしました。

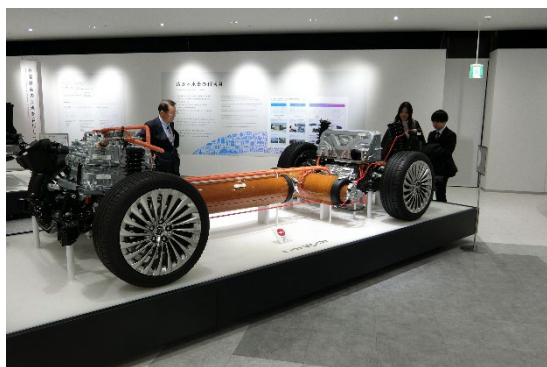
注1：東海支部での全国総会の開催は、平成17年度の愛知万博総会以来20年ぶりの開催。

注2：高橋様は悠久会東海支部長を担当され、トヨタ自動車（株）に勤務されている。

4. 当日の様子

当日は早朝に新潟駅にて学生と合流の後、移動を開始しました。12時40分頃にトヨタ自動車（株）様に到着し、13時より取材を開始しました。取材は、片山様、高橋様、学生2名、当方の5名にて行いました。取材の冒頭は参加学生も緊張していましたが、片山様が新潟大学への進学を決めた理由（スキーができるから。でもこの理由は父親に怒られた）や学生時代の研究内容（工具摩耗に関する研究）のお話を聞く中で次第に緊張がほぐれ、笑顔溢れるアットホームな雰囲気の中で取材を行うことが出来ました。紙面スペースの関係で本編記事では取材の内容のすべてを記載することはできませんでしたが、片山さんご自身が大学生時代から趣味でラリーカーに取り組まれていたことや、トヨタのレーシングチームでル・マン24時間レースに参加したご経験があることなど、学生フォーミュラプロジェクトにとっても大変参考となるお話（シャシー剛性の簡単な計測方法などの技術的な内容）をお聞きすることができました。楽しく興味深いお話をいただいたことで学生から追加質問が出ることも多く双方の会話が途切れることなく、気づけば取材時間は3時間になっていました。そのため、トヨタ会館（17時閉館）の見学時間を確保すべく、急いでトヨタ会館に移動して見学を行いました。

トヨタ会館では、トヨタの取り組み（車作りの詳細など）や展示車両がこういった目的で作られたものなのかについてご説明をいただきました。また、参加学生は「セーフティシミュレーター体験」により、最新の安全技術を体感させていただきました。当方は翌日の予定の関係でトヨタ会館の閉館に合わせて新潟への帰路となりましたが、参加学生はトヨタ会館近郊のカフェにお誘い頂き、さらに交流を深める交流会の場を設けていただきました。



トヨタ会館での見学の様子



セーフティシミュレーター体験

5. 帰着後から記事の作成

新潟への帰着後は、取材内容の記事化を行いました。取材記事については、本事業の趣旨に則りまずは記事の素案を参加学生に作成していただきました。最終原稿はA4で2枚程度の文量を予定していたことから、素案はA4で3枚程度のものを作成してもらい、その後、当方にて記事の修正を行いました。記事全体の構成に関しては、読者に当日の取材の様子が伝わるよう、インタビュー形式の記載とし、取材中の様子や参加学生の自己紹介も加えるなど、なるべく読者に興味を持ってもらえるように配慮をした記事作りを心掛けました。記事修正後は、片山様および山内工学部長に最終確認をいただき、取材から約1か月程度で原稿を確定していきました。普段の業務で作成する書類は情報共有を主目的としているため、「正確で簡潔な記載」を心掛けていますが、「読者に楽しんで興味を持ってもらう」ことを意識した書類を作成することは初めての挑戦であり、良い経験となりました。

6. おわりに

工学部同窓会「悠久会」の新規事業として、「あっぱれ大先輩」企画の実行に携わりました。初開催であることから、各種の調整・検討事項、事務手続きなどの準備事項が多く手探りの状態ではありましたが、記録を残しつつ準備作業を進めたことで、本事業の実施に係るノウハウを蓄積できたかと思います。あっぱれ大先輩は、今後も複数回の実施が予定されているため、その際に今回のノウハウを活用いただけるものと考えています。また、9月の企画立案から、取材の実施、記事化して発行までの一連の工程を半年程度の期間でスムーズに実施できたことは、一つの成果だと感じています。本事業を通じて私自身が最新の技術に触れて有意義であったことはもちろんのこと、工学部を卒業した学生が社会に出て活躍する姿をイメージできたことで大学の技術職員として働くことが社会貢献度の非常に高い業務であることを改めて認識する良い機会となりました。今回得られた経験を今後の業務や教育活動に生かしていきたいと思います。

最後になりますが、取材対応にご協力いただきました片山様、高橋様をはじめ、貴重な経験を得る機会を下さった山内工学部長、日程調整などご対応いただいた羽田様、出張に係る諸手続きのご対応いただいた工学力教育センター事務の菰澤様、その他ご協力いただきました皆様にこの場を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。

5 技術報告

5.1 ギターができるまで

計測技術班 加藤 平蔵

1.はじめに

「夏休み工作教室」や「サイエンスサーカス」などに関わることで、子供たちが工作を通して学ぶことに興味や関心を持つことが重要であると思いました。子供たちを引きつける理科教材を目標にして、テーマをギター（音）にしました。

2.構想

「夏休み工作教室」は8月に小学生を対象に実施しています。全体の参加人数はおよそ60名です。子供たちが通っている小学校と新潟大学の距離が近いと参加者が多く、遠いと参加者が少ないです。工作教室当日に保護者の方が子供たちと一緒に新潟大学に来るため、大学の周辺に住んでいないと参加しにくいと考えられます。

今回、教材を郵送することを想定して試作していきます。また、コロナ禍の「夏休み工作教室」は教材を郵送していたため、そのノウハウを活かしたいです。

以下の3点を重視します。

- ・子供たちが惹きつけられるもの。
- ・工作が難しいくない。
- ・材料が安く、コンパクトにできる。

3.設計¹⁾

3.1.音波

ギターの弦を弾くと弦の振動によって、まわりの空気は圧縮と膨張を繰り返す。このため、空気に圧力の高い部分と低い部分ができ、空気の振動が縦波となって伝わる。媒体を伝わるこのような縦波を音波（音）という。

$$v = f \lambda$$

v [m/s]：波の伝わる速さ、 f [Hz]：周波数、 λ [m]：波長

3.2.音の3要素

- ・音の高さ：周波数が大きい音ほど高く聞こえる。
- ・音の大きさ：周波数が同じであれば、振幅が大きくなるほど、音は大きく聞こえる。
- ・音色：身のまわりの音は、いろいろな振幅や周波数の波が重なったものである。この波形の違いが音色の違いになる。

3.3.音階（ドレミファソラシド）

特定の周波数で、ある時間継続する音を楽音という。その周波数は、半音高い音になると約 1.06 倍に、1 オクターブ高くなると 2 倍になるように決められている（十二平均律音階、 $1.06^{12} \approx 2.0$ ）。

$$\sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}} = 1.06$$

弦の長さは音の波長に比例し、波長は周波数に反比例する。弦として輪ゴムを使い、始めに「ド」の弦の長さを決める。「ド」の長さから音階（ドレミファソラシド）に対応する長さを計算する。

表. 「ド」の長さから音階に対応する長さを計算

音階 [-]	周波数比 [-]	弦の長さ [mm]
ド	$2^{\frac{0}{12}} = 1.00$	180 (チューナーで決める)
ド#	$2^{\frac{1}{12}} \approx 1.06$	
レ	$2^{\frac{2}{12}} \approx 1.12$	$180 \times \frac{1.00}{1.12} \approx 160$
レ#	$2^{\frac{3}{12}} \approx 1.19$	
ミ	$2^{\frac{4}{12}} \approx 1.26$	$180 \times \frac{1.00}{1.26} \approx 144$
ファ	$2^{\frac{5}{12}} \approx 1.33$	$180 \times \frac{1.00}{1.33} \approx 135$
ファ#	$2^{\frac{6}{12}} \approx 1.41$	
ソ	$2^{\frac{7}{12}} \approx 1.50$	$180 \times \frac{1.00}{1.50} \approx 120$
ソ#	$2^{\frac{8}{12}} \approx 1.59$	
ラ	$2^{\frac{9}{12}} \approx 1.68$	$180 \times \frac{1.00}{1.68} \approx 108$
ラ#	$2^{\frac{10}{12}} \approx 1.78$	
シ	$2^{\frac{11}{12}} \approx 1.89$	$180 \times \frac{1.00}{1.89} \approx 96$
ド'	$2^{\frac{12}{12}} = 2.00$	$180 \times \frac{1.00}{2.00} = 90$

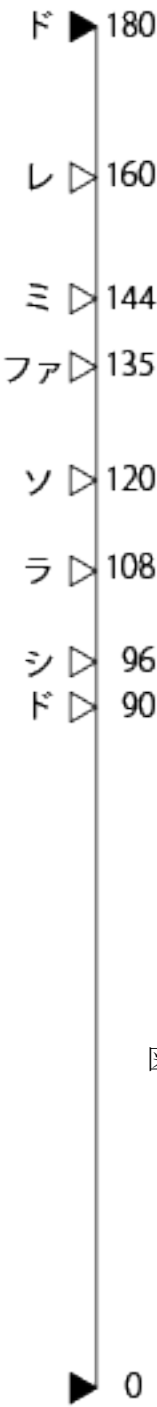


図 1 実寸大の距離

【輪ゴム】
オーバンド #16
折径：60 mm
切幅：1.1 mm

4.試作

4.1.割りばしで試作^{2),3)}

割りばしに先ほど計算した位置に印をつけ、両端につまようじをボンドで付けました。両端に輪ゴムをかけ、音階を確かめました。

印の位置で輪ゴムを押さえて、弾くとその音階がでました。問題としては輪ゴムをかけにくく、外れやすかったです。また、音階の印の位置をしっかりと押さえないと、音階がずれてしまいます。

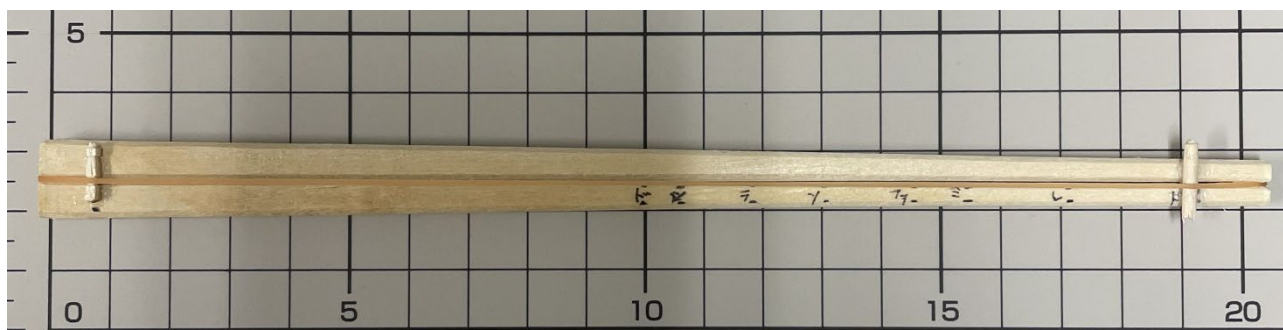


図2 割りばしで試作した写真

4.2. MDF ボードで試作

ギターのパーツは以下の材料で試作しました。

- ・ネック：MDF ボードをレーザー加工機で加工する。
- ・フレット：つまようじを短く切り、ボンドで貼る。
- ・弦：輪ゴムを突起に引っ掛けて張る。
- ・ボディ：お菓子の空き箱

MDF ボード (Medium Density Fiberboard) は細かく粉砕した木材等を板状に成形したものです。試作には、工学力教育センターのレーザー加工機をお借りしました。カットした面がなめらかで、曲面を加工できます。レーザー加工するために、Illustrator でギターの設計図を作りました。つまようじをボンドで貼る位置にレーザー彫刻で印をつけています。

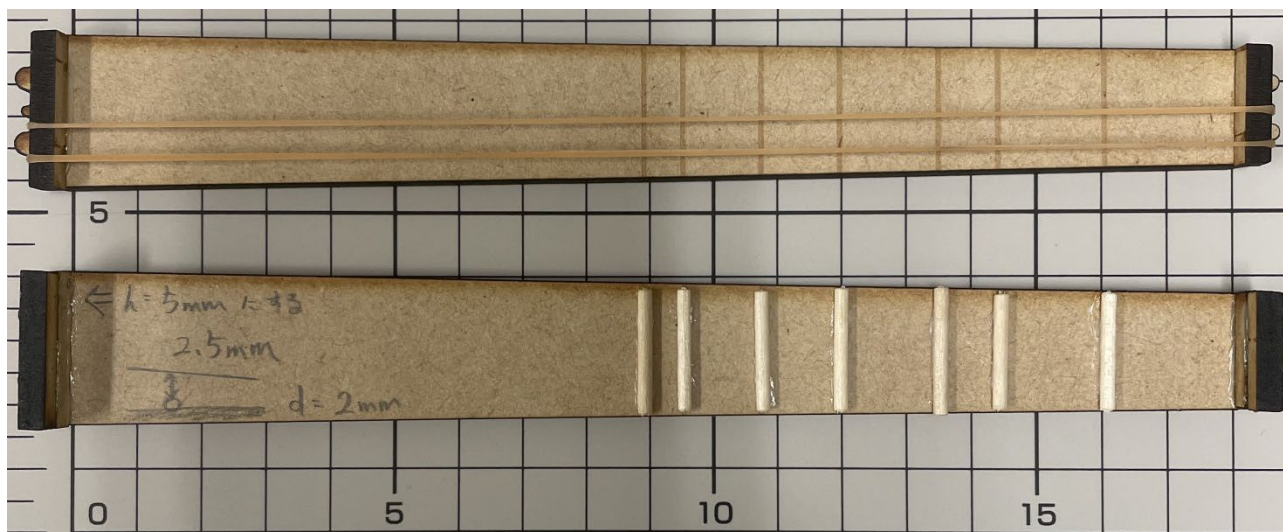


図3 MDF ボードで試作した写真

レーザー加工機でカットすると、切断面が少しテーパ状（斜め）になります。フレットの両端が一番高い位置が内側になるように貼り付けるようにしました。キット化の際は、外側に模様をつけることで確認できるようにします。

輪ゴムを指で押さえると、弾いた際に隣フレットに接触してしまうことがわかりました。このため、両端の高さを大きくするように改良しました。また、輪ゴムが引っ掛かりやすく、取れにくいような突起を両端に作りました。

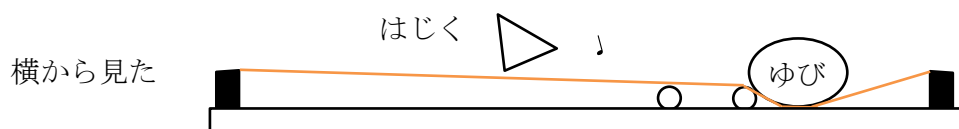


図4 輪ゴムを弾くと、輪ゴムが隣のフレットに接触する。

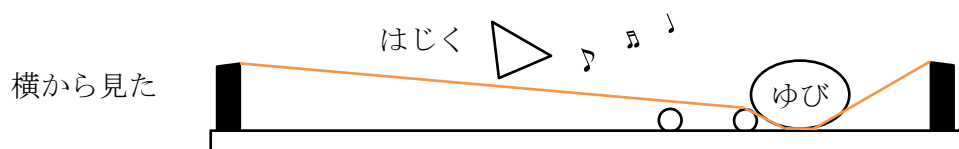


図5 両端の高さを大きくし、輪ゴムが隣のフレットに接触しないように改良した。

弦の長さと音階の関係は弦の素材や物性に影響を受けます。今回はオーバード #16（折径：60 mm、切幅：1.1 mm）の輪ゴムを用いました。他の物を弦に用いる場合は、音階に対応する長さが変わります。その場合は、音階を一つチューナーで調べて位置の基準を作り、他の音階の位置を周波数比から計算することができます。

ギターの下にお菓子の空き箱を置くことで、音を大きくしています。ボディをMDFボードで作ろうとすると、サイズとコストをコンパクトにできませんでした。そこで、家にあるお菓子の空き箱を共鳴箱にすることで代用しています。お菓子の空き箱はいろいろなデザインがあるため、子供たちで自分の好きな箱を自宅で探してほしいです。

ネックの先端がギターに見えるようにデザインしました。ネックの両端に輪ゴムを二つ掛けることでカスタマイズ出来るようにしています。また、音階（ドレミファソラシド）の位置にレーザー彫刻をして、演奏しやすくしました。

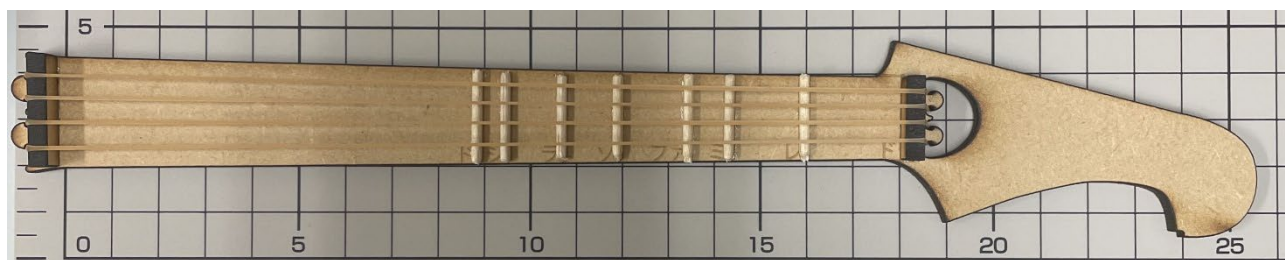


図6 ギターのネック部分

5.キット化

レーザー加工機を使うことで、比較的簡単にキットを量産することができます。材料を曲線に切断する加工や、穴あけ加工は他の加工機で行うと時間がかかるため、大変助かりました。また、大きいパーツはネックだけなので、キット化した際の郵送は問題ありませんでした。

工作に関しては、簡単に作ることができます。パーツを貼る位置に印があり、ボンドでパーツを貼りつけると完成します。作製手順を書いた紙を材料と一緒に送付し、作り方の動画を You Tube の技術部のチャンネルに投稿する予定です。

家でギターが完成した後に、実験を行ってもらいます。2025 年度新潟県高校入試の理科で出題されたモノコードに関する問題⁴⁾を参考に作りました。

【実験 1】 弦の長さと、弦をはじく位置を同じにします。

はじく強さを変えると、出る音はどうなるでしょうか？

♪ 好きな音ではじく強さをかえてみよう ♪

【実験 2】 はじく強さを同じにします。

弦の長さを変えると、出る音はどうなるでしょうか？

♪ ド (90 mm , 180 mm) の二つをくらべてみよう ♪

【実験 3】 弦の長さと、弦をはじく位置を同じにします。さらに、はじく強さを同じにします。

弦を張る強さ変えると、出る音はどうなるでしょうか？

♪ 輪ゴムの種類を変えて、くらべてみよう ♪



図 7 輪ゴムのギター

教材化を考える具体的な手立てとして、「認識ののぼりおり表^{5),6)}」の作成があります。この表は、子どもの認識の流れを縦軸に、観察や実験の流れを横軸に作成することで、子どもの意識の流れに沿った活動にするものです。また、観察や実験からどのような事実を捉えさせたいのかを明確にする過程は、教材を検討する際の重要な視点ともなります。その結果、「見方・考え方」を働かせる問題解決の場面を想定しやすくなります。

例えば、子供たちが弦を弾く強さを変えたときは、音の大きさが変わることを経験してほしいです。周りの大人が「音の大きさに注目して、弦を弾いてみよう。」と声をかけることで、新しい見方ができるようになります。

小学生は学年が上がっていくと、抽象的な概念を理解できるようになっていきます。「音は波で伝わっている。」などの抽象的な説明は小学校4年生以上では少し理解できます。一方で、小学校3年生以下ではわからない子が多数のため、原理を説明せずに体験を優先させてください。年齢が上がるにつれて、小さい頃の体験から日常生活で起きる現象を予想や推測できるようになります。様々な体験をすることで見方・考え方が増え、試行錯誤を通して、仕組みを理解していくことができます。

6.おわりに

教材は家に持ち帰った後で、手を加えながら使い続けることができるものを作りたいです。身近にある材料と組み合わせ、作品を自分の好きなものにアレンジできる。また、インテリアとして飾っておきたくなるような、ずっと見ていたい作品もいいです。子どもたちが工作をした後に、すぐに捨てられてしまわないような教材にしたいです。

子どもたちは意外と周りの反応を見ています。周りにいる子や大人たちが興味を惹かれたり、欲しがっているものを好きになる傾向があります。子供向けに教材を作っていますが、大人でも作りたくなるものがあります。大人も子供たちと一緒に工作を楽しんだ後に、実験などを一緒に行うことができれば、素晴らしい体験になると思います。

参考文献

- 1) 國友正和、改訂版 高等学校 物理 I、数研出版、2010
- 2) わりばしを弦楽器にしよう、<https://apec.aichi-c.ed.jp/kyouka/rika/primary/2018/jiyubuturi/genngakki/genngakki.htm>
- 3) 実践例～かんたんに作れる楽器～、<https://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~masako/exp/oto/naiyou/zissen.html>
- 4) 朝日新聞、2025 年度新潟県高校入試 理科、2025
- 5) 川勝博、川勝先生の初等中等 理科教育法講義①②、海鳴社、2016
- 6) 理科研究 155 号、<https://www.niji.or.jp/or/kariken/rikakennkyuu/155.pdf>

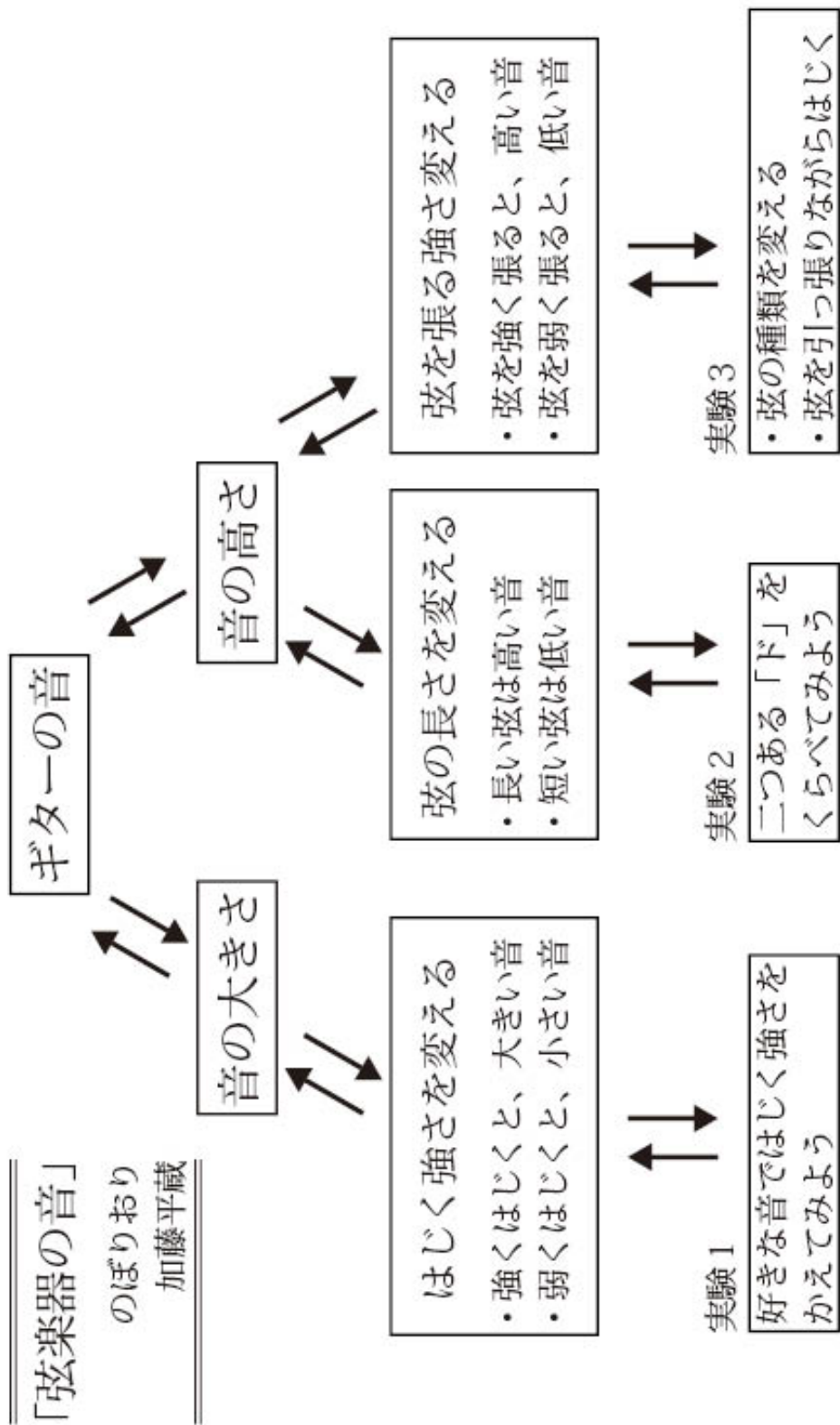


図 8 弦楽器ののぼりおり表

5.2 あたらしい作図用文具開発の試み（チーム報告）

教材開発チーム 簗町 剛

幾何の歴史に触れた書籍では、たいてい初めのほうで有名な「3大作図問題」に触れています。これら3種類の“定規とコンパスによる”作図方法が存在するかという命題については明確に否定されていますが、その制約さえ外せば、うち少なくとも「立方体倍積問題」「角の三等分問題」は作図する方法が古くから知られています。しかし、幾何に向き合うプラトンの課した制約や原論から「可動点から一定距離の集合を作図する」という手法が排除されているように見える(これが意図的か非意図的かは知りませんが)古代ギリシア知識人の影響からか、現在その作図のための道具が使われていません。考えてみるとこれは不自然なことです。紀元前より知られていた手法でかつ、さらに手法じたいはさほど困難をとまなうというものでなく、さらに幾何の盛んな社会風土にありながら、文字どおり1段高い次元のポテンシャルをもつのに(これについては後述します)そのための器具が用いられないのです。現在までにかたちづくられた数学は前述の制約を体系に発展したものでしょうが、過去に便利な作図用具が広がっていれば過去2000年間余の進展がまたちがったものになっていたとさえ思えます。道具を拡張すれば幾何そのものを拡張しうるのであります。

報告者は、その作図法のうち「ネウシス」と呼ばれるものに着眼し、そのための文具の試作をおこないました。この手法を採用したのは、作図が一義的でありかつ製作が容易と考えたためです。作図法はほかにも知られており、たとえば折り紙を利用する手法も存在してそれも興味ぶかいですが、仮に利用できても作業者による巧拙の差がでやすくじっさいの作図に向くとは思えません。あらかじめお断りしておきますが、本稿で言及するツールは3大作図問題を解く目的のもので無く、作図不可能とされてきた図形を描く便利道具の可能性に触れます。ギリシア往時の束縛から離れて、有用な手法を採りいれよう、と考えたものです。すこし視野をひろげ異なる体系に拡張しても不可能が可能になるならそれを無視すべきでないという《工学》の世界では肯じられる通念からです。

私見ですが、定規とコンパス「のみ」による作図が一般化してしまった理由は、その「美しさ」に由来するところが大きかったのではないかと想像したりします。一意性のある作図ツールでなければダメ、というのは往時のギリシア人の肌に合ったのでしょう。じじつ、定規やコンパスはそれぞれの使用を想定してか原論では関連事項が公準として要請されています。定規コンパスによる作図で済むならそれを使うべき。他の手法を使うことを想定こそしていませんが、どうしようもない場合の次善策と位置づけてみたらどうでしょう。19世紀すでに角の三等分問題の論文というだけでリジェクトの対象になっていたというフランスの例を挙げるまでもなく、その作図問題に挑むことの無謀さは門外漢ながら想像がつかます。ただ、『ネウシス作図』ツールを古代ギリシア人が納得しうるレベルの道具にする」という問題に置き換えれば、角の三等分問題は作図技術だけの問題です。搦手からのチャレンジですので、これなら門外漢である報告者でも取り組みそうです。任意の角の三等分線を作図しうる方法の1つであることがすでに知られているこの手法は「定規とコンパスによる作図」の範疇にありませんが、それと同様に作図できる技術水準にあれば、ギリシア人の作った体系の隣に並び別アプローチの幾何の一流として認められさえするかもしれません。

昔から知られている3大作図問題に関連した作図方法には、下表の方法があります。報告者は、その作図をおこなうための“定規”を作ることができるか、まずそれを主観により評価しました。

表 3 大作図問題の図形を描く手法で古代より知られかつ代表的なもの

手法	製図用具を製作できるか？
ネウシス作図	○
アルキメデスの方法	△
円積曲線の利用	×

判定内容への異見もあるでしょう。上表にまとめた内容については、以下本文にて補足します。

○ ネウシス作図

《ネウシス作図とはどういうものか》という明確な定義を記した文献をみつけられなかったので表現が適切ではないかもしれませんが、おおよそ次の要件が求められます；「固定点 O と一直線上にのる2つの点 A, B の集合(つまり線)をなぞれる定規で、くわえ『線分 AB 間の距離を固定』しつつ『点 A がべつの線上を滑りながら移動する』ようにできるよう工夫された器具により B を作図する手法」としましょう。これは通常のコンパスによる描線とちがい、「間隔が保たれた線分」の一端が円の中心にかざらない、そのくせ固定点を中心にぶんまわし操作ができるような創意を要するのです。したがって、支点と作用点各1点しか無い通常のコンパスとちがって、 A の拘束点を同一直線上に配置しなければなりません。これにくわえ「きまった線上を滑る」と「点 B との距離を一定に保つ」という3重の点 A の拘束条件により点 B の集合を一義的なものにするものです。

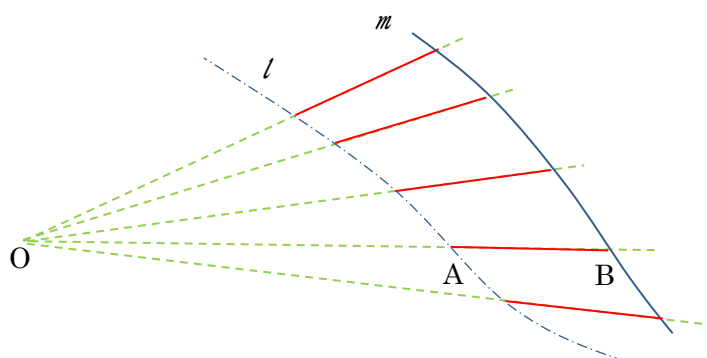


図 ネウシスの作図例
点 O を軸に、線 l から一定距離の点の集合であるあたらしい線 m を掃引する

以上の要件をかながみて、「コンパスを広げたまま、支点と作用点を結ぶ線上を移動可能な点をそのコンパスに据える」処理をすれば目的とする定規にできます。もとの支点だった箇所を拘束点(A)に、あたらしく備えた点を可動固定点(O)に置き換えるわけです。この程度の操作であれば、市販のコンパスを細工すれば作れそうなので、本稿では製作の可能性を「○」と評価しました。

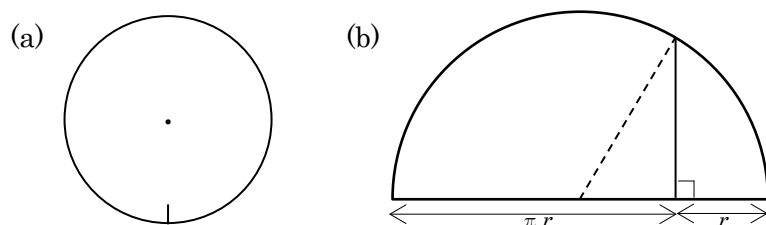
なお、本稿執筆中に知ったのですが、ニコメデスの「コンコイド」曲線は作図用具が考案されていました^{*}。コンコイドは、上述の拘束点の集合が直線でないとならないという縛りこそありますが、一定距離をたもちながら、線に沿って点を動かす操作をなすものなので、ネウシスの限定された1形態です。じつは、報告者が考案したネウシス作図用定規(後述)はこれとよく似たものでした。

(※ ウィキペディア「コンコイド」, 2026/02/06 閲覧)

○ 「アルキメデスの方法」と表に記した作図法(名称不詳)

これは、3つの問題の中でとりわけ厄介な円の方形化問題(円積問題)の解法にかんするものです。これは前述のネウシス作図で作りえない図形です。ただせっかく本報告集のページを割いてこれら3問題にかかわるツール作製という課題に触れていますので、ついでに考えここで言及しましょう。

半径 r の円周と同長の直線分を円の接線として引ければ、あとはコンパスを用いた単純な操作で長さ $\sqrt{\pi r}$ の線分を得ることができるので(参考図)、円積問題の作図は「円周をそのまま直線上にうつす操作」をおこなえる定規を用意できるかという問題になる、というアルキメデスの主張について考えてみました。対象円とおなじサイズの円盤を用意できれば、それを直線定規の上で転がすことで円周の長さをうつすことは可能といっていいいでしょう。すこしめんどうですが、対象円の径と円盤のそれが異なる場合は、作図後に径の比に相当するだけ拡大あるいは縮小するという処理をはさむことで円→正方形への変換が可能です。半径に合わせて用意できずとも専用の定規は作れます。



参考図 アルキメデスの手法から等積正方形の作図

(a) 長さ $2\pi r$ の線分を描くための「定規」、(b) 長さ $\sqrt{\pi r}$ の線分の作図

円盤(a)の目印部分を定規に合わせ、滑らないように回転させもとの目印位置に合わせれば長さ $2\pi r$ の直線分を作図可能。(市販の分度器でも代用可で、こちらは直接 πr のを作る。)

さきの表でツール製作の可能性を「△」と評価したのは、その操作は前述のネウシスと較べると、円盤状の板を作りそれを「転がす」のでやや「美しくない」感じがしますし、その板上の点を紙面に打つ位置を定めるのに直角定規を重ねる処理を要するので厄介に思えたためです。くわえて円形の定規に1点だけとはいえ印を打たねばならず、ギリシア幾何の条件ほど厳密になりません。

○ 円積曲線

直線分 OA があり、それを平行移動させることで正方形 $OAA'O'$ を作ることを考えましょう(右図)。この運動のほかに、同時に線分 OA を点 O を軸に回転させて点 A を O' の位置まで移動させた四分円 $OA O'$ を同時に作図するものとします。これら2つの運動の開始・終了のタイミングを揃えるようにします。ここではわかりやすく、平行移動の速度、回転運動の角速度それぞれが一定としておきましょう。本稿では詳細は記しませんが、運動している2つの線分の交点の軌跡(これが円積曲線の一例)を描くことができればそれを利用することで角の三等分が可能です。

これにより三等分線の作図が可能とはいっても、そもそもこの曲線を古代ギリシア人がどんな手法で描いたか不明です。おそらく大雑把に描いて「こうすれば解ける」と主張しただけでしょう。それでも現在までにつちかってきた技術を使えばどうでしょうか？ 角速度と平行移動速度のタイミングを合わせるだけのことなので、たとえばリニアエンコー

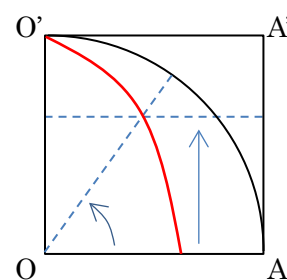


図 円積曲線

赤色線が円積曲線(2つの破線は運動する線分の軌跡)

ダとサーボモータを巧みに組み合わせれば実用に足る高精度の作図はできそうですが、手法が近似によるものに過ぎませんのでギリシア人を得心させる製図用具は作れないだろうと判定しました。

ネウシス作図ツールの試作

以上の点から、現実には作りうるのはネウシス作図用のがもっともハードルが低いと評価し、それ用の文具の作製を試みました。それについて述べる前に、その作図方法のもつ意味についてかんたんに記しておきます。ネウシス作図は今となってはほとんど知られていない方法であることから概要を言及しておかないとだれも本稿を読んでくれないと思うので。冗長ではじめるが触れます。

定規とコンパスの作図でその共有点を得るということは、代数学でいうところの2次方程式に行き着く問題を解く方法といえます。なんとすれば、定規は1次の方程式つまり $y = ax + b$ の、コンパスは2元2次方程式 $(x - c)^2 + (y - d)^2 = r^2$ の作図をそれぞれおこなうことができるツールだからで、両者を組み合わせて値(長さ)を代入すれば x あるいは y の2次方程式です。有理数の長さからスタートして、前述の方程式を解く処理をすきな回数(ただし有限回に限定して)繰り返す処理に置き換えられます。さらに、コンパスの針を線分の一端におくことで加減算の処理をおこなうこともできれば、相似図形を作図することで乗除計算をなすことも可能です。長方形の対角線を作図すれば平方根をとることもできます。ただそれでも次数3や $1/3$ の方程式の解法には行きつきません。いっぽうのネウシス作図は、3次方程式を解くだけのポテンシャルがあり、角の三等分線を掃引することができます。このことについてここで厳密な説明はできませんが、回転して等距離の点の集合を描くという2次関数の演算をおこなう処理は、並行して所定の長さの「辺」が拘束点をなぞるよう調整するようスライドしたものになるので、作図可能な代数の次数が上がるのでしょう。そして角の三等分線を作図できるということは、3次の方程式に還元して考えうることから示唆されます。ここでは一例として3次方程式で示される3倍角公式を掲げておきましょう。

$$\tan 3\theta = \frac{3\tan\theta - \tan^3\theta}{1 - 3\tan^2\theta} \quad (\text{正接で表現した例, 正弦や余弦で示しても3次です})$$

この図法は、定規とコンパスの組み合わせに比べて一段強力なツールですが、既存の道具では作図に困難をとめない実質的に一意的な図を仕上げるのはまず無理で、現在でこれを利用している例を知りません。多くの現代人になじみのない作図ツールで、報告者の知るかぎりそのための作図道具の発展が見られていません。前述のとおりきわめて強力なツールであるにもかかわらず、です。

そんなネウシス作図は、満足に論じられることがまず無いですが、「純粋幾何」の範疇に無いというのが概しての意見のようです。とはいえ、解釈いかんではこれに異論をはさめなくもない、と思うのです。この作図法が現在の幾何の体系からハミ出したものであることはまず疑いありませんが、前述したとおりその操作したいはコンパスのそれと比べてさほど困難をとまなうものではなさそうですし、純粋幾何学においては「作図問題では、定規は直線を引くためだけに用い、長さを測定してはならず、コンパスは円を書くためだけに用い、書き終わったらただちに紙から離してすぐに閉じねばならない。」(ウィキペディア「初等幾何学」より引用)という幾何の理念に照らしても、ネウシスのそれは満足なものともていいと考えます。

製図用具の要件

定規上に針(コンパスの針に相当するもの)を備えつつ、同一直線上に距離が固定された2つの点をもつパーツをもつもので、針あるいは2つの点をもつパーツのうち少なくとも一方がスライド可能であること。2つの点は、一方が定められた線上をなぞりうるもので、他方が軌跡を記録する筆記具を備えていることが望ましいです。

作品例

写真は2本のコンパスを用いて作った試作品で、上記の要件を満足します。まずカーテンレール(499円, ニトリ)を適当な長さに切断し、その取り付け面にスリットを切りました。別にレール付属のランナーにコンパスの針を固定し、レール据え付け時にその針が穿った溝から出る位置に調整しました。ランナー付きのコンパスを2組用意し、それらをレールに取り付けることで作ったものです。(固定点として使うほうのコンパスは針の側しか使用しませんので、他方の脚は除去しました。)



下側から見てわかるように、コンパスの先端が出る程度にレールに溝を刻んである。左のコンパスの針は回転中心たる固定点。右のコンパスは好みの長さに設定して、針の側(拘束点)で線上をなぞり鉛筆側(作用点)で作図する。ランナーは取り外しがきくのでコンパスの向きを逆に取り付けることも可能。左のコンパスを小さい鉾に付け替えれば固定点を挟んで作図することもできる。

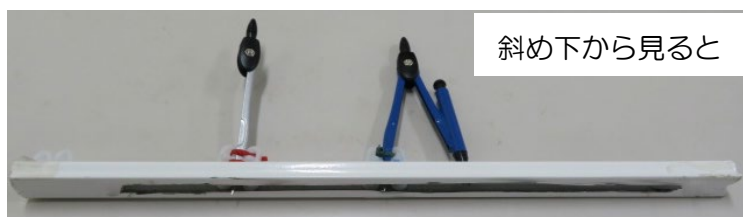


写真 ネウシス作図定規, 試作品(カーテンレール製)

これを用い、鋭角の三等分線の作図を試みました。じっさいにそれは可能で、操作内容はコンパスでのそれと似たものでした。とはいえ、その使い勝手はいいものではありません。「点Oを押さえつつそこを軸に回転させる」「点Aを定規の上で滑らせる」「点Bで作図する」という3つの作業を同時におこなうため2本の手にくわえて顎まで使うことになったためです。どれかが疎かになると望みの線が引けません。文具としては1人で使えるデザインに調えるのが望ましい形でしょう。

このカーテンレールとコンパスの組み合わせでは作業者の使い勝手を考慮していなかった点を反省し、基本設計をそのままにマイナーチェンジを試みました。未完成ですが報告しておきます。

そちらのベース素材にはカーテンレールの代わりに、ダイソーの「ペーパーカッター」(330円, 次ページ写真)を選定しました。その定規部分は台から容易に取り外せるのです。ランナーも着脱可能ですが、それには刃がついていますので、改造して針や鉛筆に付け替える必要があります。先行作品と同様に作るなら合計ランナーを3つ購う必要がありもったいなくてまだ試作品を用意して

いませんが、それらを組み合わせて用いることでカーテンレールよりはしっかりした治具にできそうです。幅広で座りのよいレールの形状は、カーテン用のと比べて、1人で扱うのに向いているように感じました。ランナーのうち2つは互いの間隔を固定しなければならないので、たとえばそれぞれの上部にコンパスの柄を固定するといった処理をほどこし、刃の部分は作用点がわに鉛筆を、拘束点がわにつかないボールペンなど紙面をすべらせやすい棒をそれぞれ据えると、望みの用具になりそうです。いずれ使えなくなった刃が溜まったら試作するつもりです。

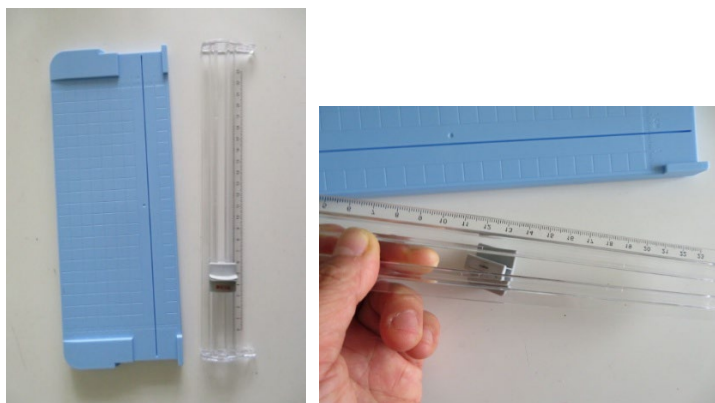


写真 ネウシス定規用パーツ(案)

写真左は裁断用の台から定規部分を外したところ。さらに右の写真からわかるとおり、定規部分にカッター刃が付いているがその取り外しは可能。

カッター刃を固定している定規部分につこう3個のランナーを取り付ければネウシス作図ツールになる。台座部分(水色のパーツ)は使用しない。

前掲のカーテンレール製のものより小さく全体に力をかけやすい構造になっている。

本稿は、「定規とコンパスのみ」の作図という条件がネウシス作図を認めないという点が恣意的にすら感じられたことから、その作図が無理なくおこないうるものであることを具体例をもって示そうとしたものです。ネウシス作図を知っていてそれを試みようとした経験のある方はコンパスを定規に沿わせて少し動かして点を打つ、という処理をしていたのではないのでしょうか。なので、「作図はコンパスでするようにはできなかった」という経験しかもたない人ばかりであろうと思います。しかし、それを可能とする手段があるとすればどうでしょう？ 計算機が発展した現在、このような作図の必要性が希薄になっているとは認識していますが、一種の“教材”と位置づけることで、こんな工作が技術部の業務と結びつくものと言い換えうるものになりましたので、本報告集に掲載させてもらった次第です。幾何教育にたずさわっておられる方、試みに作って使用されてみてはいかがでしょうか。有用とまで言いませんが、これまでのとちがった視野がえられるかもしれません。

(本稿は、今年度「教材開発チーム」活動の一環としておこなった内容をまとめたものです。)

5.3 触媒科学計測共同研究拠点共同利用・共同研究への応募

開発技術班 佐藤 大成

この度、2025 年度「触媒科学計測共同研究拠点共同利用・共同研究」に応募し、採択されましたので、その内容を報告します。

1. 触媒科学計測共同研究拠点について

触媒科学計測共同研究拠点は、触媒に関連する研究所・センターから構成され、固体触媒・分子触媒・生体触媒・計測科学など幅広いスコープの研究者が所属する国内最大規模の研究拠点である。2022 年度より、北海道大学触媒科学研究所、大阪公立大学人工光合成研究センター、産業技術総合研究所触媒化学融合研究センターとともに連携ネットワーク型共同利用・共同研究拠点「触媒科学計測共同研究拠点」として文部科学省から認定を受け、申請者の独自の発想に基づく研究課題への公募に基づいて拠点メンバーと国内外の触媒研究者との共同研究を実施し、触媒関連分野における研究の発展、国際化、異分野融合を推進している。

毎年、本拠点を構成する研究機関に所属する複数の研究者を研究分担者とする共同研究を公募しており、2025 年度においては本学からは佐藤および理学部化学科の教員の 2 名の共同研究が採択された。

2. 共同研究の内容について

・研究の背景および目的・内容・計画

水電解による高効率な水素製造においては、特に酸素発生反応を効果的に促進する酸素発生触媒の開発が、水電解セルの実用化のボトルネックとされている(Fig. 1)。本研究では、安価な卑金属である鉄(Fe)を中心金属とした高活性な鉄錯体触媒を開発し、金属酸化物電極表面に存在する OH 基と錯体の中心金属の配位結合を利用したこれまでにない錯体固定化法を開拓することで、高効率な分子性鉄錯体修飾酸素発生アノードの開発を目指す。

本研究では、まず配位子に電子供与性の異なる置換基を導入した新規単核鉄錯体群を合成・同定し、その合成錯体の均一溶液系における触媒回転頻度(TOF)を見積もることにより酸素発生触媒活性を評価する。次に、合成錯体の溶液に金属酸化物電極を浸漬して加熱することで、電極表面への錯体修飾を試みる。さらに、各種電気化学的測定により錯体修飾電極の酸素発生触媒活性を評価し、錯体の修飾量や電解液の pH を最適化することで、酸素発生触媒反応の最適条件を決定する。

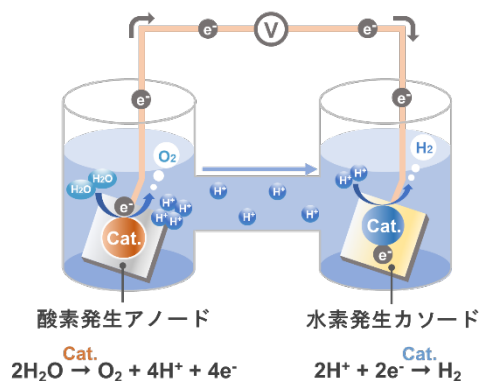


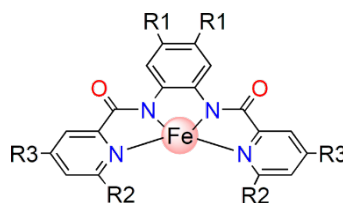
Fig. 1 水素製造水電解セルの一例

以上の得られた結果を鉄錯体触媒の合成にフィードバックすることで、錯体修飾電極の高効率化を図り、世界最高水準の分子性酸素発生アノードの創製を目指す。

・研究成果の概要

a. 鉄錯体の均一溶液系における酸素発生触媒活性の評価

新規単核鉄錯体 **Febpb**(Fig. 2)をアセトニトリル中で CV 測定を行ったところ、水濃度増加に伴う触媒電流の増大を確認した。特に 9.1 vol.%水存在下では、1.35 V で 4.74 mA cm^{-2} を記録し、定電位電解中の発生気体の定量実験において 3 時間後に $2.63 \text{ } \mu\text{mol}$ の酸素発生 (ファラデー効率 100%) が得られた



Febpb : R1, R2, R3 = H

Fig. 2 鉄錯体 Febpb の構造

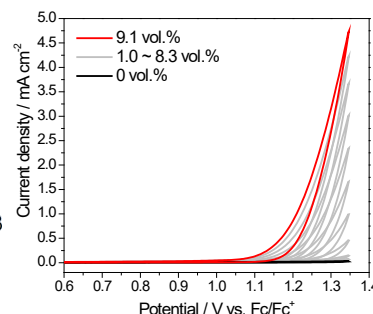


Fig. 3 CVs changes of Febpb in dry acetonitrile containing 0.1 M TBAP in titration with water

(Fig. 3)。TOF は $1.4 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$ と、既存の錯体触媒の 2 倍以上の

値を達成した。紫外可視吸収測定から触媒機構を推定し、水の求核攻撃過程の低いエネルギー障壁が高活性の要因と考えられた。

b. 鉄錯体修飾酸素発生アノードの開発

ニッケル多孔体電極に **Febpb** を $\cdot\text{OH}$ 基と配位結合させ、修飾電極 (**Febpb-NF**) を作製した。1.0 M KOH 溶液中の CV 測定では無修飾電極より大幅な低電位側での酸素発生が観測され、過電圧 η_{10} は 240 mV と算出された(Fig. 4)。定電流電解では 20 時間安定稼働し、酸素発生ファラデー効率は 100%であった。また電解前後の **Febpb-NF** 表面分析により鉄酸化物等の形成は見られず、錯体構造を保持した単分子層修飾が確認された。

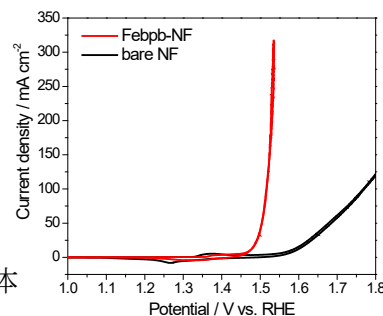


Fig. 4 CVs of (red) Febpb-NF and (black) bare NF in 1.0 M KOH aq. at pH 14.0.

以上の結果から、電極表面-金属錯体の配位結合を利用した新規錯体固定化法により、低過電圧駆動の高活性かつ高安定性の鉄錯体修飾酸素発生アノードの開発に成功した。

3. 2026 年度共同研究への応募

2026 年度共同研究の公募が 2025 年の 11 月に開始されたので、上記内容を発展させたテーマを応募した。本公募は配分研究費が科研費や内田財団等に比べると安価ではあるが採択率が高く、今後も積極的に応募していきたいと考えている。

5.4 工学部技術部における広報・研修委員会活動に関する改善報告

分析技術班 羽田 卓史

分析技術班は、2023 年度・2024 年度に広報委員会を担当し、2025 年度には研修委員会を担当しました。両委員会における改善活動を、2026 年 3 月 3 日に行われた「令和 7 年度 技術職員研修」にて、技術発表という形で発表しましたので報告します。

●広報委員会での改善活動

広報委員会は工学部技術部の web ページの運用・保守、小中学生を対象とした工学部見学依頼への対応などが主な業務です。2023 年度・2024 年度は主に工学部技術部の web ページを大幅に刷新しました。その報告については、2024 年度の技術部報告集にて報告した通りですが、改めて技術職員研修でも発表しました。

過去の工学部技術部の web ページの問題点として、

- 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こと
- 誰が見に来るのか、の視点が抜けており、掲載する情報に偏り（主に地域貢献活動が中心）があること

という問題点がありました。それに対して、以下のような考えのもと、工学部技術部 web ページの大幅なリニューアルを行いました。

まずは情報を構造化し、見やすく・更新しやすくしました。ナビゲーションを大項目と小項目の 2 段構成とし、また見出しの文言を工夫することで、様々な人が必要とする情報に迷うことなくアクセスできるようにしました。

次に技術職員の業務内容を紹介するページを新たに製作しました。特に技術職員の本務である教育支援・研究支援の各プログラムにおける代表的な業務内容について記載し、世間的に知名度が高いとはいえない技術職員の業務を分かりやすく紹介しました。地域貢献活動とは分けて記載することで、技術職員の業務の全体像を整理しつつ簡明に掲載しました。また、同ページに採用情報も記載することで、潜在的な就職希望者に技術職員をアピールすることも狙いました。

最後に、技術職員が知っておくべき知識を一か所にまとめたページを、学内からのアクセスのみ許可する制限のもと製作しました。これは「総合技術部」関連で組織や体制について技術職員同士で議論する際に、労務・福利関係、給与関係・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ったためです。そこで、本ページを作成し、職員間の知識の差を少しでも無くし、より活発な議論の土台となることを狙いました。

なお、具体的にどのように変更したのか、どのような web ページを製作したのかについては、2024 年度の技術部報告集をご参照下さい。加えて、工学部技術部の web ページも併せてご覧ください。

工学部技術部 web ページ (<https://www.eng.niigata-u.ac.jp/~tech/index.html>)

●研修委員会での改善活動

研修委員会は、技術職員を対象とした技術部研修の企画・立案・実施などが主な業務です。今年度の活動報告は、本技術報告集の「研修委員会・分析技術班活動報告」も併せてご参照ください。

工学部技術部の「研修」を取り巻く問題点として、

- そもそも研修や資格取得をする資金が少ないこと
- 汎用的な研修は専門性がなく、反対に専門的な研修は必要とする人数が限られ、研修計画が立てづらいこと
- 研修や資格取得をしたい人が、それを表明する手段がないこと

などが挙げられます。研修は技術職員の継続的な能力開発に必要不可欠な活動であり、早急に研修環境を改善する必要がありました。2025 年度は、これら問題点に関して以下の 3 つの改善を行いました。

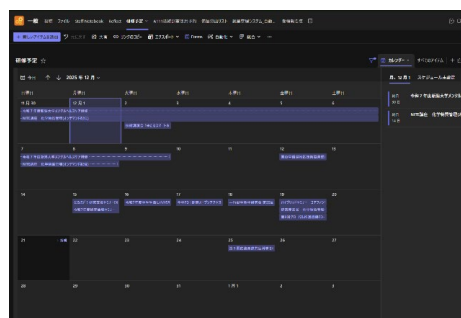
一つ目は工学部技術部予算の見直しを行いました。工学部技術部予算の過去の使用用途を見ると、小学生向けの地域貢献イベントである「夏休み工作教室」に、予算の 30%～40%を支出していました。「夏休み工作教室」自体は大変意味のある活動ですが、本来技術職員のために使用する予算の大部分を、地域のための 1 つのイベントに使用すべきか問われれば疑問が残ります。そこで、地域貢献委員会の協力を仰ぎ、「夏休み工作教室」の開催資金を外部の助成金で賄ってもらうことにしました。幸い複数の助成金に採択され、今年度は研修や資格取得のための予算を確保することができました。

二つ目に、Teams を用いた研修情報のカレンダー化を行いました。コロナ禍以降オンラインでの研修も増え、情報さえ知っていれば容易に研修に参加できる環境になりつつあります。技術的・専門的な研修情報は、学会に所属している、専門商社と取引があるなどの技術職員に案内があることが多いです。また事務職員経由などで汎用的な研修情報も多数周知されます。これを一括でカレンダー化することにより、専門的・汎用的問わず、様々な研修情報が共有化されることで、個々の技術職員が求める研修情報に容易にアクセスできる環境を整えました。加えて、研修委員会から週初めにリマインドのメールを送信することにより、各種研修への参加を促しました。

三つ目に、工学部技術部予算を使用した有料の研修・資格取得の希望調査を、Forms を用いていつでも受け付ける環境を構築しました。しかしながら、有料の研修や資格取得に関しては、常に予算の問題が付きまといまいます。よって申請者には、有料の研修・資格取得の希望申請の際に、研修受



「夏休み工作教室」の様子



Teams による研修情報の
カレンダー化・共有化

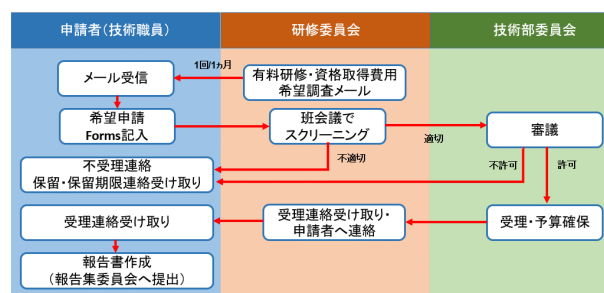
講・資格取得の理由を、業務との関連性や必要性、将来性などに関連付けて詳しく記載してもらうこととしました。その理由をもって研修委員会でスクリーニングし、予算支出の最終決定は工学部技術部委員会が行うという、認証のフローも整備しました。

また、資格取得に関してはその資格の種類によって優先順位を定めました。工学部技術職員が現在保有している資格や、他大学の工学系技術職員が保有している資格を調べ、資格の種類を洗い出したのちに、以下のような優先順位を付けました。

- ① 工学部技術部で積極的に予算をつけて取得・受講を推奨すべきもの
例：技術士 衛生管理者 応用情報技術者試験 機械設計技術者試験 等
- ② 大学・もしくは工学部が積極的に予算をつけて、技術職員に取得・受講を推奨すべきもの
例：危険物取扱者 エックス線作業主任者 高圧ガス製造保安責任者 玉掛け技能講習 等
- ③ 技術職員が資格や特別講習・特別教育が必要な業務にあたる場合に、プログラムから予算をつけるべきもの
例：コンクリート技士 測量士・測量士補 電子機器組み立て技能士 等
- ④ 研究室業務に従事する技術職員が当該作業を行うために必要となる資格や講習で、各研究室から予算を支出すべきもの
例：1級小型船舶操縦士 高圧・特別高圧電気取扱者特別教育 河川点検士 等

このような優先順位を付けた理由ですが、工学部技術部に配分される限定的な予算を考えたときに、事業所で資格者を必ず配置しなければならないような資格は大学や工学部から、プログラムで行う教育支援の際に必要な資格はプログラムから、各研究室へ研究支援を行う際に必要となる資格は研究室から支出するのが適切と考えたためです。その結果、技術的ではあるがある程度広範に技術や知識が適応できる資格が優先順位の上位に来る結果となりました。ただし、研究室やプログラムの状況によっては、技術職員に対しての予算支出が難しい場合もありうるので、その場合はこの優先順位に沿わない支出も認められるべきと思います。

本報告では、分析技術班が2023年度～2025年度にかけて担当した広報委員会・研修委員会の改善事例を報告させていただきました。これら改善を通して、工学部技術職員の労働環境改善や能力向上に少しでも資することができれば幸いです。



有料研修・資格取得の希望申請の
認証フロー

5.5 ロータリーエンコーダ回路の製作

実験技術班 吉水 海斗

1. はじめに

電子情報通信プログラム3年次科目「電子情報通信設計製図」では、ライントレーサの設計・製作を通じて、ハードウェアおよびソフトウェアを統合したシステム設計・製作能力の育成を目的とした実習を行っています。ライントレーサとは、床面上の黒い線に追従して走行する小型車両型のロボットです。従来の実習では、タイヤの回転速度を計測する手段がなく、開ループ制御に依存していたため、走行の再現性が低いという課題がありました。そこで、閉ループ制御を実装できるように、タイヤの回転速度を計測可能なロータリーエンコーダ回路を教材として新たに製作しました。

2. ロータリーエンコーダ回路の設計と製作

設計には、実習で使用している既存のライントレーサ駆動部（株式会社タミヤ製ツインモーターギヤーボックス）に簡便に後付けできる構成として、光学式ロータリーエンコーダを選択しました。回路図を図1に示します。光学式ロータリーエンコーダは、フォトインタラプタとエンコーダディスクによって構成されます。フォトインタラプタは、内部の発光部と受光部の間の光の透過と遮断を検出するセンサです。エンコーダディスクは等間隔の穴（スリット）が空いた円盤です。フォトインタラプタの発光部と受光部間の光は、タイヤと連動して回転するエンコーダディスクによって断続的に遮断されます。光が透過しているときは、出力電圧 V_{OUT} が HIGH (3.3 V)、光が遮断されると V_{OUT} が LOW (0 V) になり、タイヤの回転に合わせてパルス信号が V_{OUT} から出力されます。任意のパルス数が検出されるまでの時間を計測することで、タイヤの回転速度を算出します。エンコーダディスクは、 $\phi 32\text{ mm}$ 、1周当たり16スリットのものを3Dプリンタで製作し、タイヤシャフトに圧入します（図2）。すなわち、タイヤが1回転するたびにフォトインタラプタで光の透過と遮断の両方で32エッジが検出されます。回路はプリント基板として製作し、完成品を学

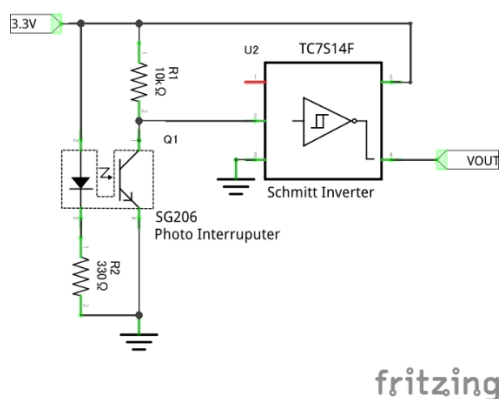


図1 ロータリーエンコーダ回路図

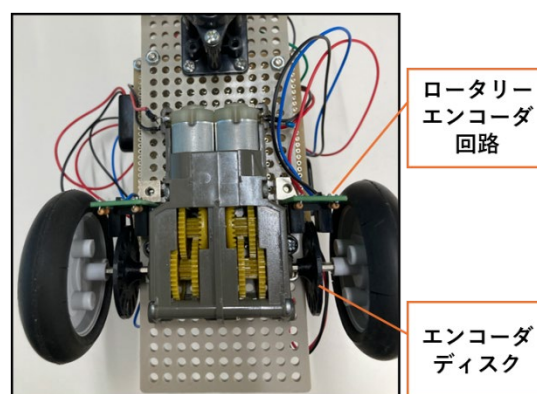


図2 配置例

生に配布します。基板にはスペーサを介してねじ止めできる取付穴を設けており、ツインモーターギヤーボックスのギア比 A タイプ、C タイプに対応します。

タイヤの回転速度は、VOUT 端子をシングルボードコンピュータ (Raspberry Pi Zero 2 W) に接続し、Python プログラムによって計測します。Python プログラムでは、指定したエッジ数 N_c が検出されるまでの時間 Δt を計測することでタイヤの回転速度を算出します。エンコーダディスク 1 周当たりのエッジ数を N_s とすると、回転速度 n は次式で計算されます。

$$n = \frac{60N_c}{N_s \cdot \Delta t} \text{ [rpm]} \quad (1)$$

上式の計算は、 N_c 個のエッジが通過するごとに実施され、 Δt 秒ごとに値が更新されます。計測に使用するエッジ数 N_c が少ないときは、駆動部の回転ムラに起因して回転速度の値が安定しません。そこで、指数移動平均による時間的な平滑化を適用します。指数移動平均は、一つ前の計測値 n_{k-1} と、現在の計測値 n を一定の割合で平均化するものであり、次式で表されます。

$$n_k = (1 - \alpha)n_{k-1} + \alpha \cdot n \text{ [rpm]} \quad (2)$$

ただし、 α は割合を指定する定数です。

各パラメータは、実用的な値が得られるように実験的な検証によって調整しています。具体的には、 $N_c=4$ 、 $N_s=32$ 、 $\alpha=0.2$ を使用しています。この計測用の Python プログラムはサンプルプログラムとして配布していて、学生はすぐに走行するライントレーサのタイヤの回転速度を計測できます。

3. 実験

製作したロータリーエンコーダ回路をライントレーサに導入することで、図 3 に示すようなフィードバック速度制御が可能になります。導入前は、タイヤの回転速度を計測する手段がないため、ライン検知用センサの入力に基づいてモーター制御信号を演算する開ループ制御を用いていました。この制御手法では、コンピュータから出力されるモーター制御信号が同一であっても、電源電圧の低下や機械的条件の変動によりタイヤの回転速度が変動します。結果として、ライントレース走行の再現性が低いという問題がありました。そこで、図 3 に示すようにタイヤの回転速度を計測して演算部にフィードバックすることで、タイヤを目標回転速度で安定して回転させることができます。また、図 4 に PID 制御と呼ばれるフィードバック速度制御を適用したライントレーサで楕円コースを走行させたときの結果を示します。左タイヤおよび右タイヤの回転速度は、目標値に対してそれぞれ概ね追従していることが確認できます。

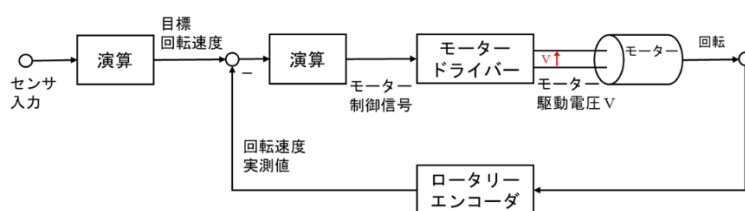


図 3 ロータリーエンコーダを用いたフィードバック速度制御系

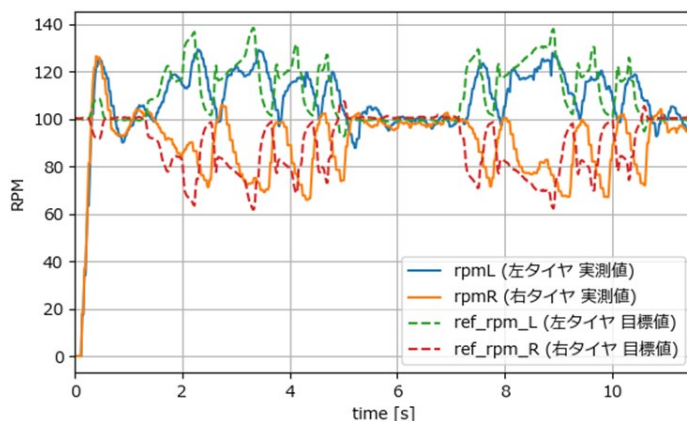


図 4 フィードバック速度制御を適用したライントレーサ走行結果

4. まとめ

実習内容の発展を目的として、ロータリーエンコーダ回路を製作しました。本回路の導入により、ライントレーサにフィードバック速度制御を実装できることを実験により確認しました。電子情報通信プログラムでは **PID** 制御をはじめとする制御理論に関する講義が開講されており、本回路を用いることで、講義で修得した理論を実習で実装できる環境が整いました。これにより、教育効果の向上が期待されます。一方で、回転角度分解能、速度更新周期、回転方向の検出など、製作したロータリーエンコーダ回路には改善の余地が残されています。今後も継続して改良を進めていきます。

6 出張・研修等の報告

6.1 富山大学における研究推進技術本部と技術職員一元化について

副技術長 齋藤 浩

2025 年 12 月 13 日（土）に富山大学で開催された「3 大学（富山大学・新潟大学・長崎大学）アイディア展」にあわせ、前日の 12 月 12 日（金）に、富山大学研究推進機構 研究推進技術本部 統括技術長の渡辺志郎先生、ならびに技術長の桐昭弘氏より、富山大学における研究推進技術本部および技術職員組織の一元化についてお話を伺ったため、ここに報告する。当日は、新潟大学工学部学部長（工学部技術部長）である山内健先生にも同席していただき、新潟大学における技術職員と大学の推進事業との関わりについてもご説明いただいた。

富山大学は、2005 年に富山県内の 3 大学（富山大学、富山医療薬科大学、高岡短期大学）が統合して現在の形となっており、富山市を中心に大きく 3 か所に分かれたキャンパス構造を有している。現在、約 60 名の技術職員が在籍しており、主に五福キャンパス（旧富山大学）および杉谷キャンパス（旧富山医療薬科大学）に所属している。2024 年度までは、各キャンパスに 1 名ずつ技術専門員が配置され、それぞれのキャンパス単位で組織的な活動が行われていた。

現在は、2025 年度概算要求（組織整備要求）の採択を受け、「研究推進技術本部」の一元化に取り組んでおり、その体制整備が進められている。キャリアパスの整備として、事務部における課長職相当にあたる「技術長」を新設し、管理職ポストとした。また、従来 2 名であった技術専門員の枠を 4 名に拡大し技術職員の待遇改善を行うと共に、技術専門職員の下位職として「技術主任」を新設することで、従来 3 段階であったキャリアパスを 5 段階構造へと再編した。これにより、昇進ポストの見通しが明確になり、技術職員が自身の将来像やキャリアパスを描きやすい制度となっている。技術専門員は「技術職員戦略会議」に所属し、人事制度検討部会および予算検討部会に参加するなど、次世代の管理職としての役割を担っている。

特筆すべき点として、研究推進技術本部における技術的活動を担う部門長は、各部門の統括を行い、主に部門内の管理業務や全体の日常的な課題解決を担当している。部門長の任期は 3 年とされており、部門長の経験を経なければ技術専門員には就任できない制度となっている。

また、組織整備に伴う概算要求の実施から、採択、新組織の設置および施行までが 1 年以内という短期間で行われたことが挙げられる。その背景には、事前に部会やワーキンググループを立ち上げて検討を進めていたこと、周辺大学において技術部組織化が進んでいたこと、ならびに技術職員自身の組織化に対する意識が高かったことがある。

さらに技術部総括を担う教員が、業務エフォート、業務申告シート、面談等を通して技術職員全体の業務内容を把握し、その情報を技術職員の評価や技術部の運営に活用している点も特徴的である。

今後は、富山大学研究推進技術本部と引き続き連絡を密にし、組織運営の進捗状況について情報収集を行うことで、新潟大学総合技術部および工学部技術部の発展に寄与していきたい。

6.2 専門的スキル習得を目的とした e-Learning 講座の受講報告

分析技術班 羽田 卓史

●受講の背景

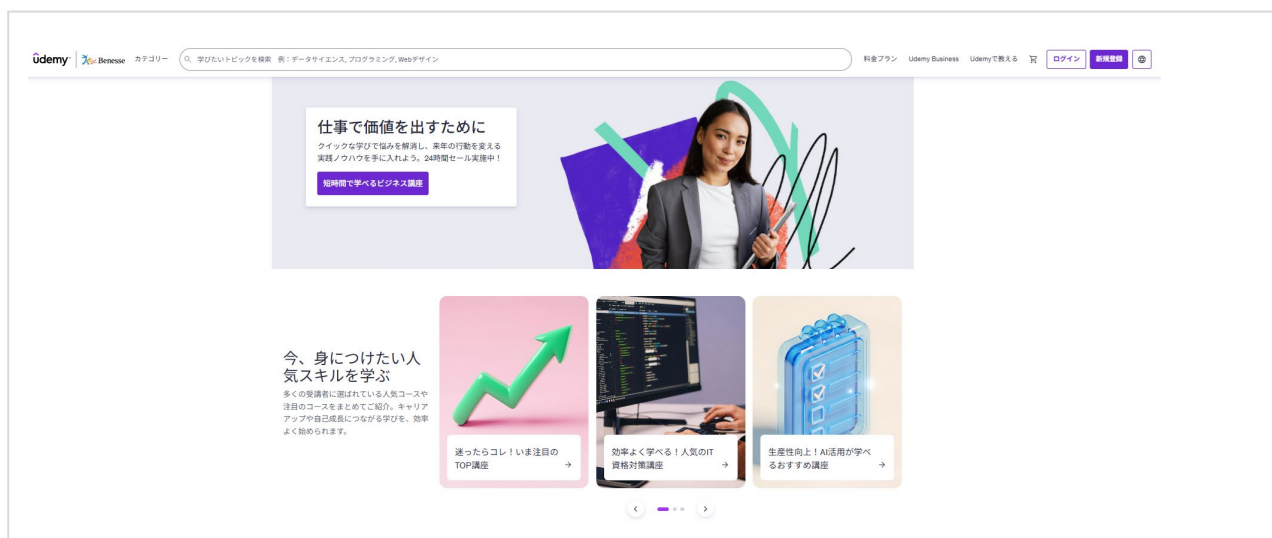
私は、工学部の特徴的な講義である「ものづくりプロジェクト（単位名：創造プロジェクト基礎（1年後期）・創造プロジェクトⅠ・Ⅱ（2年生前期・後期）・創造研究プロジェクトⅠ・Ⅱ（3年生前期・後期）」の業務を主に担当しています。「ものづくりプロジェクト」は、学生が分野横断・学年横断のプロジェクトを結成し、1年以上の時間をかけて大学生らしい高度なものづくりに挑戦する工学部の特徴的な PBL 授業です。ものづくりの過程で、理論を応用することやプロジェクトマネジメントを体験し、工学的知識と技術・論理的な思考やコミュニケーション・リーダーシップを持った学生の育成を目指しています。

2026 年度は 7 プロジェクト、約 150 人が活動しており、一例を挙げると、ハイブリットロケット開発や小型の探査ロボットを製作する「CANSAT プロジェクト」や、NHK 学生ロボコン大会優勝を目指す「ロボコンプロジェクト」などが活動しています。これらプロジェクトの中でも、音楽関係の web アプリを製作している「音響工学プロジェクト」や、CTF と呼ばれる情報セキュリティ関連の大会参加・上位入賞を目指す「情報セキュリティプロジェクト」に関しては、web やサーバ、プログラミング言語に関するより深く広範な知識が必要になるなど、自身の知識を広げる・アップデートする必要性を感じていました。

そこで今回、工学部技術部の研修予算を使用させていただき、これら専門的スキルの習得を目的とした e-Learning 講座を受講させていただきました。

●登録したシステムの紹介と受講した e-Learning 講座

今回登録したシステムは、世界中の専門家が作成した幅広い分野のオンライン動画講座を、買い切り形式で受講できる学習プラットフォームである Udemy (<https://www.udemy.com/ja/>) です。



Udemy では、私が今回主に受講した web 関係の技術的な講座のみならず、AI・チームマネジメント・財務・マーケティングなど様々な分野のオンライン講座を受講することができます。また、講座単位での購入や年度単位での契約が可能であり、特に年度単位での契約では、低コストで 30,000 弱の講座にアクセスできるなど、コストパフォーマンスに優れています。今回、2026 年 1 月末までで私が受講した講座は以下に示します。

- ・ガチで学びたい人のための JavaScript メカニズム
- ・モダン JavaScript の基礎から始める挫折しないための React 入門
- ・0 から始める Tkinter の使い方完全マスター講座～Python×GUI の基礎・応用～
- ・初心者でも安心！Python + Flask によるビジネスに役立つ Web アプリ開発入門
- ・起業家のリアルな経験から学ぶ！新規事業担当者のための「はじめてのビジネスプランニング」

各講座とも総講義時間は 4 時間～40 時間超とさまざまですが、1 単位は 10 分ほどと隙間時間などを活用して受講しやすく設計されており、かつオンラインなのでいつでも受講が可能です。また web やプログラミング関係のコースでは、開発環境の構築や実際の web 構築・プログラミングをハンズオン形式で説明しており、講義を聴くだけでなく実践して身に着けることを重視されています。

●業務に対する効果

これら講座を受講したことで、私自身の web 関係・プログラミングに関する知識が深まり、先に紹介した学生プロジェクトの技術的指導を行う上で、大変役に立ちました。

音響工学プロジェクトでは音楽関係の web アプリを製作していますが、Python で動作するライブラリを使用する関係上、web アプリの構築に Flask を使用しています。また web ページに様々な情報を動的に付加するために Javascript を使用しています。HTML と CSS、Javascript と Python・Flask の関係が明確になり、音響工学プロジェクトの web アプリに対してより具体的な技術的指導を行うことが可能になりました。

情報セキュリティプロジェクトに関しては、CTF の出題範囲に主に web サービスのセキュリティを扱うものがあります。今回の研修において Flask とともに良く使われるテンプレートエンジンである Jinja2 の具体的使用事例を学習することによって、サーバーサイド・テンプレート・インジェクション (SSTI) などに対して具体的なアドバイスが可能になりました。また、Web サイトの入力欄などを通じて不正な SQL 文を実行させる SQL インジェクションなどに関しても、今回の研修で付随的に学習した web アプリの構築手法や SQL の知識が役立ちました。

契約期間はまだ残されているので、今後も業務に役立つと思われる講座を積極的に受講していきたいと思います。

6.3 測量士の取得について

制作技術班 山本 凱大

1.測量士とは

測量士は、土地や地形、構造物などの位置・形状・高さを正確に測定し、その成果を図面や数値データとして整理・提供する国家資格者です。測量は、道路、橋梁、河川、都市計画、防災対策など、社会基盤整備のあらゆる分野において不可欠な工程であり、測量士は各事業の基礎となる情報を担う重要な役割を果たしています。業務内容は、基準点測量、地形測量、用地測量、工事測量など多岐にわたり、現地での測定作業だけでなく、成果の解析、図面作成、関係機関との調整や説明業務も含まれます。測量計画の立案や成果の責任者となることができる点からも、測量士は高い専門性と社会的信頼性を有する職種であるといえます。

2.資格取得の経緯

私は、大学において学生を対象とした測量実習を担当しており、測量の実習を指導する立場にあります。実習を行う中で、測量に関する知識を断片的ではなく体系的に理解し、実務に基づいた説明を行う必要性を感じるようになりました。また、測量分野に関心を持ち、将来的にこの分野を志す学生に対して、自身の資格取得経験をもとに具体的な助言や相談ができることは、教育支援としても有意義であると考え、測量士資格を取得することを決意しました。

3.勉強方法

測量士試験は、午前試験と午後試験で構成されており、午前は測量全般に関する基礎知識を問う択一式問題、午後は記述式および選択問題を中心に、応用力や実務的理解が求められます。近年、試験制度や出題方式に一部変更が見られるため、最新の試験情報を確認しながら学習を進めました。学習方法としては、公益社団法人日本測量協会から発行されている科目別模範解答集を使用し、過去5年分の問題を繰り返し解くことで、出題傾向の把握と知識の定着を図りました。特に試験1か月前からは、午後試験の選択問題において、自身の得意分野を重点的に学習し、確実に得点できる分野の強化に努めました。

4.最後に

測量士資格の取得を通じて、測量に関する理論と実務を体系的に整理し、理解を深めることができました。今後は、本資格で得た知識と経験を活かし、学生への教育支援の充実を図るとともに、大学における技術職員としての業務においても、測量分野の専門性を積極的に活用していきたいと考えています。

6.4 木材加工用機械作業主任者の取得

副技術長 永田 向太郎

「木材加工用機械作業主任者技能講習」を受講、修了したので報告します。

木材加工用機械作業主任者とは、労働安全衛生法に基づいて、木材加工用機械を使用する事業場で選任が義務付けられている資格です。主な職務として、木材加工用機械を取り扱う作業の直接指揮、機械や安全装置の点検、機械や安全装置に異常があった際の必要な措置、作業中の治具、工具などの使用状況の監視があります。

これらの職務を通じて、労働災害を未然に防ぎ、作業現場の安全を確保することが、作業主任者の重要な役割です。

1. 経緯

工学部には大型の木材加工機械を擁する工房がありますが、管理運用していた前任者が定年退職により作業主任者が不在となっていました。ただ厳密に言えば、工房の加工機械の台数は労働安全衛生法で定められた基準に達しておらず、必ずしも作業主任者を置く必要はありません。



図1. 工学部の加工機械

具体的には、帯のこ盤、丸のこ盤、かんな盤、面取り盤、ルーターといった主要な木材加工用機械を5台以上（自動送材車式帯のこ盤が含まれる場合は3台以上）設置している事業場では、作業主任者の選任が義務付けられますが、例えば台数は少なくとも安全衛生の上で重要であるとの観点から受講するに至りました。

2. 受講日程・会場

当講習は「林業・木材製造業労働災害防止協会」県支部により各県で年1～2回、連続した2日間の日程で実施されています。各会場の枠は先着で数十人、申込み期間は2か月程度と広き門ではないので、受講を予定している場合はしっかりと情報収集しておく必要があります。

新潟県において2025年度は1回の開催、11月5日(水)～6日(木)の日程で、「新潟テルサ（新潟市中央区）」を会場に実施されました。私は車で通える距離だったので宿泊は不要でしたが、受講者は県内各地から参加しており、多くは泊りがけだったようです。

3. 講習の主な内容

- ・木材加工用機械、その安全装置等の種類、構造及び取扱いに関する知識（6 時間）
各種機械の特性と、接触予防装置・刃部等への防護措置の重要性。
- ・木材加工用機械、その安全装置等の点検及び整備に関する知識（2 時間）
作業開始前の点検項目、定期点検の方法と基準。
- ・作業方法に関する知識（5 時間）
安全な加工手順、治具の使用方法、木材の反りや節への対処。
- ・関係法令（2 時間）
労働安全衛生法、安衛則における主任者の職務と義務。
- ・修了試験（1 時間）

以上の事柄について、配布されたテキストを用いての受講となります。講義は映像資料や講師の経験談、また例題解説など試験対策も交えての解りやすいものでした。

最終コマは筆記（択一式）による修了試験で、「木材加工機械の構造」「安全管理」「労働安全衛生法」に関する問題が出題され、各科目で正答率 40%以上かつ、総合点で正答率 60%以上が合格となります。過去問など事前に情報を得ることが難しく不安でしたが、講義をしっかりと聞いていれば難易度は高くなく、見直しを含めても 2~30 分あれば充分解答できるものでした。

修了試験の結果については数日以内に、合格者には修了証も併せて郵送されます。

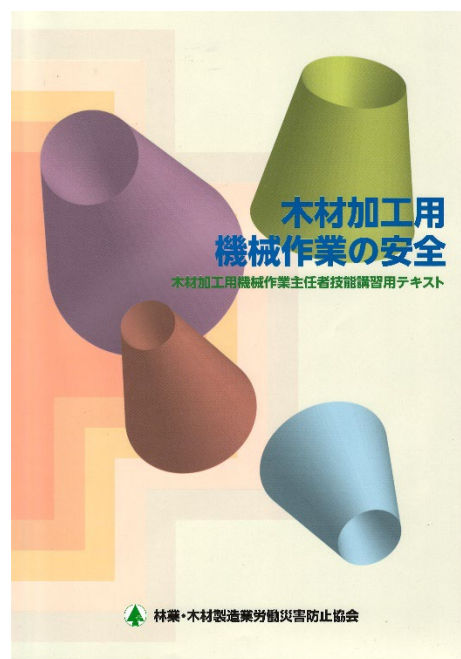


図 2. テキスト表紙

4. 今後の業務への活用

この講習を通じて、木材加工用機械の基本的な知識だけでなく、その安全な取扱いや保守点検の重要性を改めて認識することができました。特に、各機械の特性や安全装置の仕組みを理解することで、より具体的な危険予知と対策を講じることができるようになったと感じています。

現状で工房の利用率は高くありませんが、適時適切な作業が行えるようしっかりとした対応を心がけます。

6.5 コンクリート技士 資格更新報告

開発技術班 鈴木 聡恵

1. 資格概要

コンクリート技士は、公益社団法人日本コンクリート工学会が認定する資格であり、コンクリートの材料、施工、品質管理、維持管理などに関する基礎的かつ実務的な専門知識を有することを証明するものです。本資格は、土木・建築分野において幅広く活用されており、社会資本の整備に必要なコンクリート構造物に関わる設計・施工・維持管理の各分野において、技術者の信頼性を担保する資格として位置づけられています。また、本資格を継続して保持するためには、一定期間ごとの更新手続き及び指定講習の受講が義務付けられており、継続的な知識の更新と技術力の維持が要求されています。

2. 受講の経緯と目的

現在、私は社会基盤工学プログラムに所属し、主として地盤工学分野の業務に従事していますが土木工学は地盤工学とコンクリート工学が密接に関連する総合的な分野であり、教育研究活動を適切に支援するためにはコンクリートに関する知識を継続的に維持することが不可欠です。本年度は、資格更新の時期にあたり、資格継続のため日本コンクリート工学会が実施する更新講習の受講が必要となったため、e-learning による更新講習を受講しました。

3. 受講内容

受講した e-learning 講習では、主に以下の内容について学習を行いました。

- ①コンクリート材料および関連規準（土木学会コンクリート標準示方書、日本建築学会 JASS5 ほか関連指針）の最新動向
- ②配合設計・施工管理に関する基礎知識及び実務知識
- ③コンクリートの耐久性評価と劣化メカニズム
- ④維持管理及び補修・補強技術
- ⑤品質管理手法及び各種試験方法の最新情報
- ⑥コンクリートに関わる環境問題について

4. 受講結果、今後の展望

所定の講義動画の視聴及び理解度確認テストをすべて修了し、更新講習の修了要件を満たしました。本講習を受講したことにより、コンクリート工学に関する知識の再確認と最新情報の習得を図ることができ、土木分野の研究支援を行う上で必要となる技術的基盤を強化することができたと考えられます。

今後も地盤工学とコンクリート工学の両分野を横断的に学んでいき、自己研鑽に努めていきたいと考えております。

7 新採用者の紹介

7.1 着任のご挨拶

分析技術班 大喜 秀徳

2025 年 4 月 1 日より、新潟大学工学部附属工学力教育センターの技術職員として着任いたしました、大喜秀徳と申します。理学部化学科（理学院化学系）で学んだ知識と視点を基盤に、工学分野の教育業務に携わることとなり、身の引き締まる思いです。これまで培ってきた探究心を活かしながら、学生の学びを支え、その成長に寄与できるよう努めてまいります。

理学と工学は同じ科学技術の体系に属しながらも、その目的やアプローチには明確な違いがあると感じております。理学は「自然の仕組みを理解すること」を究極の目的とし、未知の法則を探究する営みです。一方、工学は「その理解を社会に役立てること」を目的とし、理学で得られた知見を応用して具体的な課題を解決します。理学は“Why”を問い、工学は“How”を問い続ける学問であり、両者は対立するものではなく、相互に補完し合う関係にあると考えています。

私は理学部において、物質の本質や反応の仕組みを深く理解することに魅力を感じ、日々探究を重ねてきました。しかし、社会における技術の発展や産業基盤を支えるのは、理解した原理を実装へとつなげる工学の力です。今回、工学部での教育に携わる機会を得たことは、私にとって新たな挑戦であり、理学で培った“Why”を追究する姿勢を、工学の“How”を実現する力へとつなげていく重要な一歩だと考えています。

工学部での学生指導においては、ものづくり教育の重要性を強く感じています。私たちは、ものづくりに向かう総合的な力を「工学力」と定義しています。工学力とは、学ぶ力とつくる力が統合された力であり、単なる知識の習得にとどまらず、創造的な発想を形にする能力を意味します。技術開発に向けた教育プログラムでは、学生がこの工学力を獲得できるよう、新しい教育環境を構築することを目指しています。

私は、学生が自ら考え、挑戦し、試行錯誤を通じて学ぶプロセスを尊重し、その学びを支える指導を心がけてまいります。理学的な視点を活かし、現象の背景や原理を丁寧に説明することで、学生が「なぜこの設計が必要なのか」を理解し、より深い学びへとつなげられるよう取り組む所存です。また、ものづくり教育は創造力や協働力を育む場でもあります。学生が仲間と議論し、アイデアを形にする喜びを実感できる環境づくりに注力するとともに、安全性や品質管理といった実務的な視点も取り入れ、社会で活躍できる技術者の育成に貢献していきたいと考えています。

最後に、着任にあたり、皆様の知見や経験から学ばせていただくことを心より楽しみにしております。学生とともに学び、挑戦を重ねながら、創造的な工学力を育む教育環境の充実に全力を尽くしてまいります。今後ともよろしくお願いいたします。

7.2 着任のご挨拶

開発技術班 鈴木 聡恵

令和7年4月1日より、工学部社会基盤工学プログラムの地盤環境研究室所属の技術職員として着任しました鈴木聡恵と申します。

まず、簡単ではありますが私の経歴について書かせていただきます。出身は福島県いわき市で、学生時代は福島工業高等専門学校にて土木工学、主に地盤工学を専攻しておりました。福島高専・専攻科を修了後、茨城県の東海村に所在する日本原子力研究開発機構に入職し、5年間勤務いたしました。

前職では、原子力研究開発に係る施設を対象に施設耐震評価、地盤安定性評価、許認可業務等の業務に携わりました。原子力施設の建設や維持・管理に関する設計、解析評価、工事監理業務を通して安全性を最優先とした土木・地盤技術の重要性を実務的に学びました。前職の業務を通して土木に関する知識やスキルを磨く機会に恵まれ、多くの皆様にご指導・ご支援を賜ったことに大変感謝しております。その一方で研究に関わる業務に携わりたいという思いを抱くようになり、この度ご縁があり、新潟大学に採用していただくこととなりました。

現在は、社会基盤工学プログラムに関する業務としては測量実習（第1, 2ターム開講）および物理工学実験（第4ターム開講）にて学生指導を、工学実験（第3ターム開講）および地盤工学Ⅰ、Ⅱ（第3, 4ターム開講）にて指導補助を行ったり、その他授業で必要な資材等の準備対応を主にを行いました。また、所属研究室に関する業務として、学生の研究補助や地盤環境研究室のホームページ作成、土質試験機の整備などを行いました。また、技術部に関する業務として、「夏休み工作教室」、「見てさわって工学技術」のイベントに参加させていただきました。学外業務としては、今年度から地盤工学会北陸支部の幹事を拝命したため、支部が主催するイベントの運用補助の実施や現場講習会への参加を通して、地質調査業務に関する勉強などをさせていただきました。その他、自己研鑽のため国内外の学会へ参加し、最新の知見収集に努めました。

1年目の業務を振り返ると、前職から業務内容が大きく異なり教育機関である大学に入職したことで、技術職員としての学生指導や研究補助、授業準備への対応など初めて経験する業務も多く戸惑う場面もありました。しかしながら、周囲の教職員の皆様の温かいご支援のおかげで日々の業務に取り組むことができいております。来年度以降も研究および教育に関する技能の習熟や、新しい分野への挑戦に積極的に取り組んでいきたいと考えています。まだ至らぬ点多々ございますが、今後ともご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

8 備考

8.1 新潟大学工学部技術部名簿（2026.3）

技術長	南部正樹
副技術長（報告集）	永田向太郎
副技術長（地域貢献）	簗町 剛
副技術長（広報）	齋藤 浩
副技術長（研修）	富岡誠子
副技術長（安全）	永野裕典

製作技術班（報告集）

技術班長	羽鳥 拓
副技術班長	山田拓哉
技術主任	山本凱大
技術職員	阿達 透
技術職員	高橋百寿

分析技術班（研修）

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

開発技術班（地域貢献）

技術班長	山下将一
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
技術員	鈴木聡恵
技術職員	石渡宏基

計測技術班（安全）

技術班長	野本隆宏
副技術班長	安中裕大
技術主任	加藤平蔵
技術員	宇川美穂
技術職員	福島康夫
技術職員	高橋勝己

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	今井純一

8.2 報告集委員会・編集後記

<報告集委員会>

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

2026 年度 計測技術班

永田向太郎、野本隆宏、安中裕大、加藤平蔵、宇川美穂、馬場健太、高橋勝己

◎報告集の企画、原稿執筆の依頼および原稿の収集を 2025 年度の委員が担当し、原稿の編集および発行を 2026 年度の委員が担当しました。

<編集後記>

新潟大学工学部技術部報告集第 22 号では、2025 年度の活動報告を行いました。本号では特に研修や資格取得関係の記事が多く寄せられています。2025 年度は夏休み工作教室の実施にあたって外部予算を獲得することができましたので、前年度までは夏休み工作教室のために使用していた技術部予算の一部を技術職員の資格取得や研修受講のために使うことができました。研修・資格取得以外の部分においても多数の皆様からご寄稿をいただき、例年に増して充実した内容の報告集になっていると思います。

2026 年度 報告集委員会 野本隆宏

新潟大学工学部技術部報告集 第 22 号

令和 8 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/>