

技術部報告

令和7年度 第33号

国立大学法人北海道国立大学機構北見工業大学

National University Corporation
Hokkaido National Higher Education and Research System
Kitami Institute of Technology

技術部報告巻頭言に寄せて

技術部長 三浦 則明

技術部は、教育・研究に関する技術的支援に加えて、大学の運営に関わる専門的技術及び資格を要する業務を遂行する組織です。現在は、全学のシステム開発、安全衛生関係を主業務とする「大学運営支援グループ」、分析、ものづくり支援業務を担当する「教育研究支援グループ」の2グループ体制で活動を進めております。令和6年度、7年度と新規職員の採用が続き、さらに体制を充実させているところです。

令和7年度も従前どおり技術職員の派遣制度を進めております。本学におけるプロジェクト研究のサポート、各種装置等を効率的に活用するための業務、講義の補助など、技術職員がそれぞれの技術・知識を活かした活動を実施しており、大学にとって非常に重要な役割を担っております。

北見工業大学は、国立大学法人北海道国立大学機構として、小樽商科大学、帯広畜産大学と共に力を合わせて地域社会の発展に貢献する体制となりました。本学に設置された「オープンイノベーションセンター（ACE）」は、それぞれの大学の専門領域を活かした共同研究を進めるための研究拠点として、また「AI コモンズ」は本学における数理・データサイエンス・AI 研究・教育の拠点として、活動が本格化しつつあります。技術職員も情報共有システムの構築、機器の維持管理、ネットワーク環境の管理・運用、研究データ管理などで重要な役割を果たしております。

技術部の活動は大学内だけにとどまらず、地域の児童・生徒に科学・工学への興味・関心を高めてもらうための活動を続けており、大変好評を頂いております。「児童センター出前体験学習」、「北見市郊外小規模校出前理科実験」、「冬休み親子工作教室」の企画・実施、中学校・高等学校からの体験学習の受け入れ、大学主催の「おもしろ科学実験」への参画、さらに、教育委員会との連携により小中学校の教員を対象とする「プログラミング教育研修」、「理科実験研修」を令和7年度も実施致しました。

本技術報告をご覧頂ければ、技術職員が果たしている役割、各自が持っている技術・技能の一端を知って頂けると思います。教育・研究の進展に伴う技術職員の職務の高度化、専門化の求めに応じられるよう、今後も引き続き技術職員の教育、能力・資質等の向上を図って参ります。技術部の活動についてご理解を頂きますと共に、引き続きご支援頂きますようお願い申し上げます。

目次

技術部報告巻頭言に寄せて

国立大学法人北海道国立大学機構北見工業大学 三浦 則明

技術報告

・ PIV（粒子画像流速測定法）と実験装置について【測定装置の設置・測定・解析画像】

教育研究支援グループ 佐藤 敏則 1

・ 先端材料物質工学実験 I の新規実験テーマ立ち上げ ～ガラスへの銅めっき～

教育研究支援グループ 白川 和哉 5

・ 研究データ管理基盤 ORION について

大学運営支援グループ 山崎 伸也 7

班研修報告 12

研究会・講習会等参加状況 17

地域貢献活動 21

資格取得者 23

活動報告 24

各種会議・委員会名簿 26

技術報告

PIV（粒子画像流速測定法）と実験装置について

【測定装置の設置・測定・解析画像】

佐藤 敏則

教育研究支援グループ・工作班

はじめに

派遣先研究業務の一つとして、液面衝突噴流に関する基礎的研究を行っている。水槽内の液面に常温の二次元噴流を衝突させ、液体内部の流動特性を検討する実験である。固体壁面への衝突噴流に関する研究は古くから行われており、蓄熱材固体表面に高温の噴流を衝突させ潜熱蓄熱材を融解促進させる方法がある。空気噴流を物体に衝突させる衝突噴流は、物体の加熱や冷却、乾燥などを必要とする多くの工学分野で使われている。

実験では、噴流ノズル出口流速とノズル衝突面間距離を変化させて液体内部の流れを計測するためのPIV（粒子画像流速測定法）と測定装置について報告する。

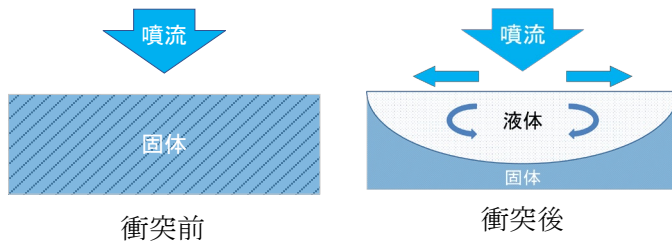


図1 液面衝突噴流模

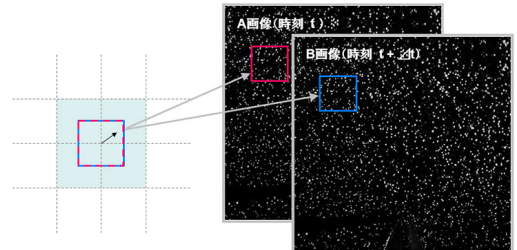


図2 PIVの原理

西華デジタルイメージ株式会社 HP より

PIVとは・・・

PIV（粒子画像流速測定法）とは、Particle Image Velocimetry の略で、流体中（水・空気など）に混入したトレーサー粒子の粒子画像により、2次元平面内の速度および方向を非接触で求めることができる流体計測手法である。

PIV計測のメリット

- ・非接触で流れを計測できる

測定対象の流れに対して物理的な影響を与えないため自然な状態の流れを測定することができる。

測定困難な環境下（高温・高圧・腐食）でも適用可能である。

- ・高い時間分解能で計測できる

ハイスピードカメラを用いることで、短時間でも多くの画像を撮影することができる。そのため瞬時の速度データを大量に取得することで時間的に解像度が高いデータが得られる。

- ・速度場を計測できる

PIVでは、流体中の広範囲な速度場を同時に測定することができる。これにより、流れ全体の様子を把握することができ、局所的な特徴も詳細に調べることが可能。

- ・流れの特性を把握できる

PIVで得られた速度データから、渦度、レイノルズ応力、乱流エネルギーなどを計算できる。

PIV 計測のデメリット

- ・計測対象となる流れ場に、トレーサー粒子の混入ができなければ計測自体ができない。
- ・流速の速い箇所と遅い箇所では、計測精度に誤差が生じる可能性がある。

新型ノズルと空気噴流 PIV 測定画像

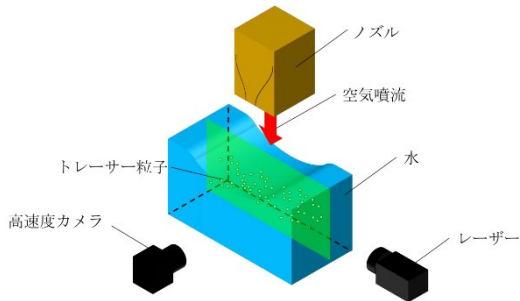


図 3 実験装置配置図



図 4 噴流ノズル

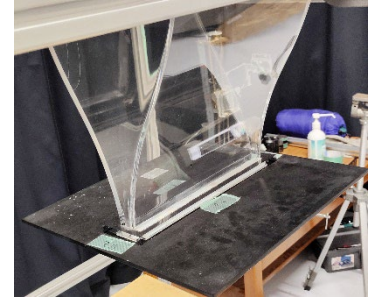


図 5 噴流ノズル

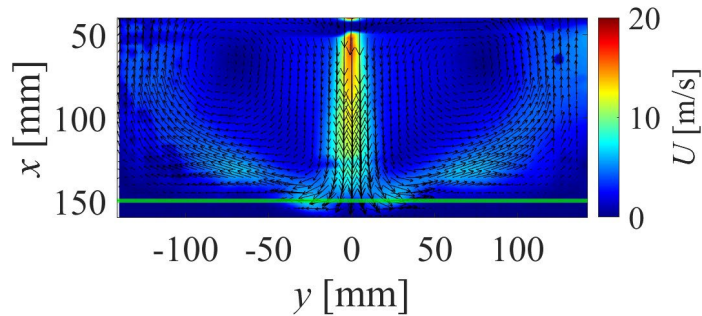


図 6 空気噴流画像

新旧ノズルの速度分布

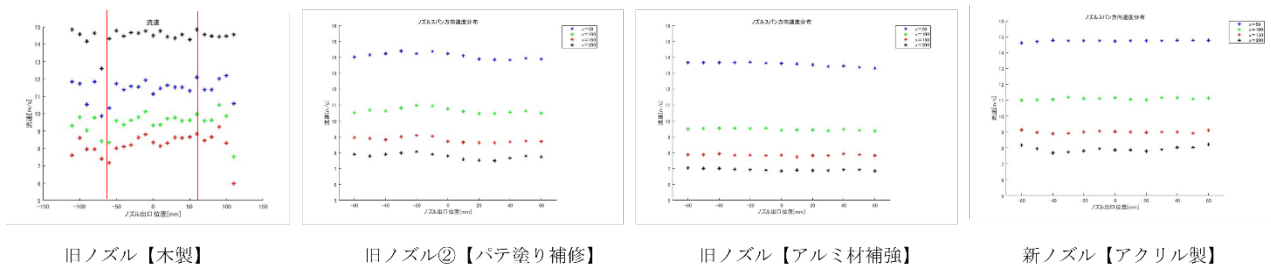


図 7 新旧ノズルの速度分布の比較

撮影から画像処理まで流れ

- ・各装置の設定【レーザー光による画像原点を合わせる】
- ・カメラとレーザー光を同期させる
- ・Mlink で撮影・保存し FLOWPIV で各種設定【画像の範囲 格子サイズ 追跡サイズ】計算を行う。
- ・1セット ($t + \Delta t$) を計算したのち全体を平均化する
- ・速度ベクトル・渦度・を計算、過誤ベクトルの削除をおこなう

撮影機器

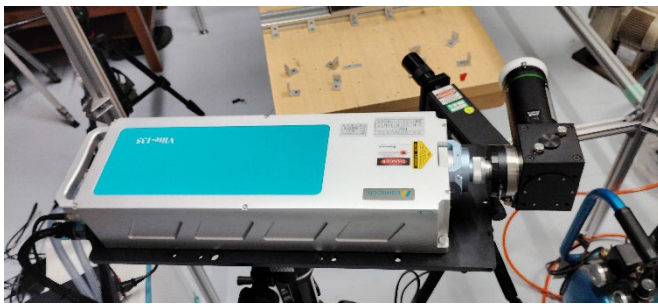


図8 レーザー光源 100FPS パルス 0~15Hz
135mj 220V-50/60Hz-10A

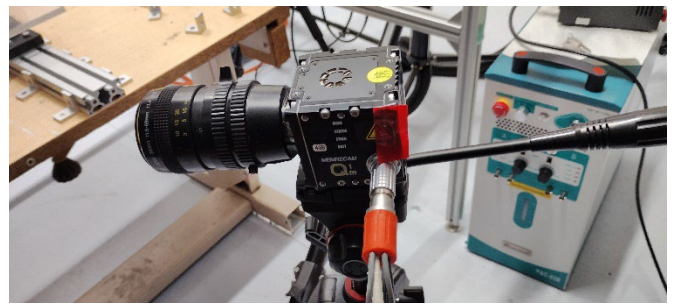


図9 株式会社ナックイメージテクノロジー社製
高精細ハイスピードカメラ MEMRECAM HX-7S

撮影前の各種設定

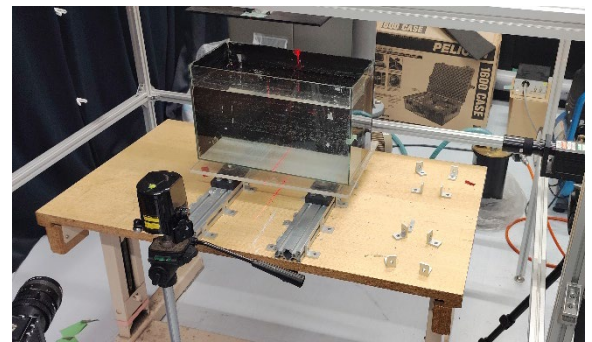
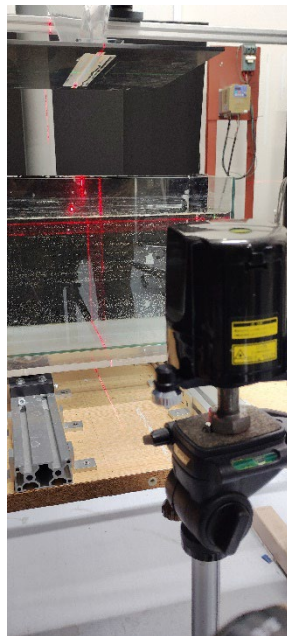
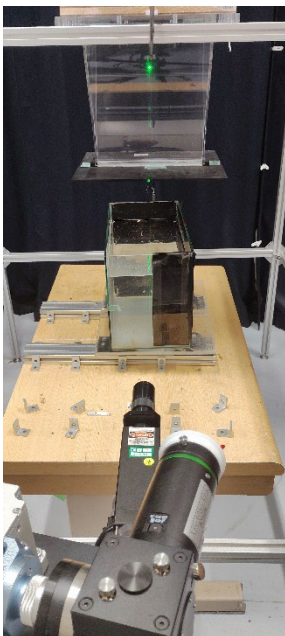


図10・11・12 レーザー光源による
撮影原点の位置設定

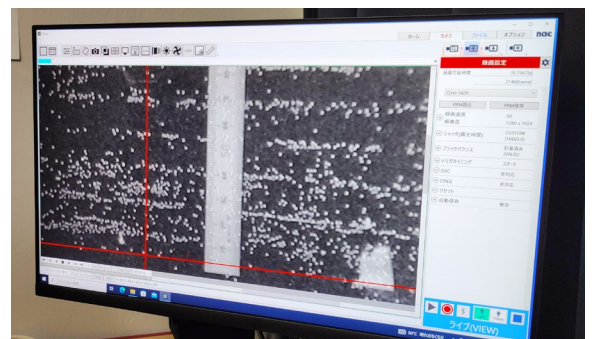


図13 (左) 14 (右) PCによる撮影原点に位置設定

撮影映像と 解析後の速度ベクトルと渦度分布

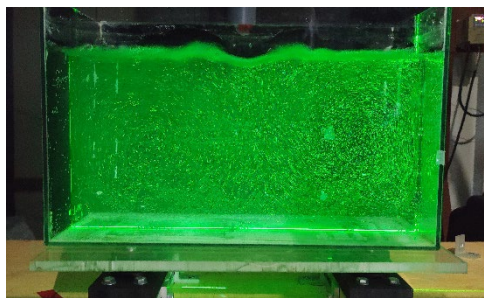


図 15 動画撮影

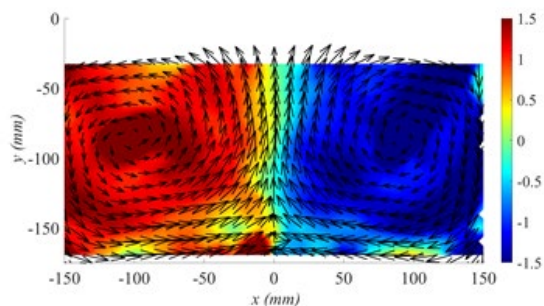


図 16 速度ベクトルと渦度分布

ステレオ 3D - PIV

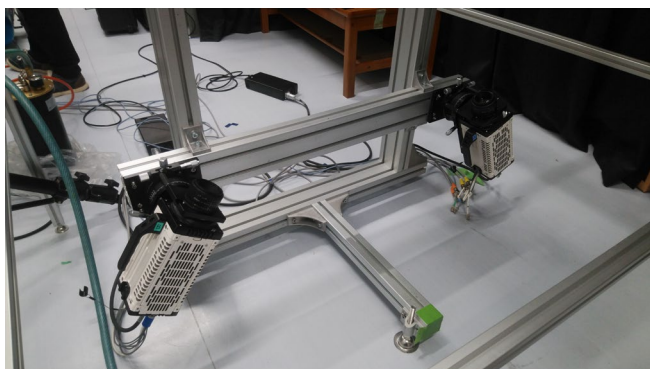
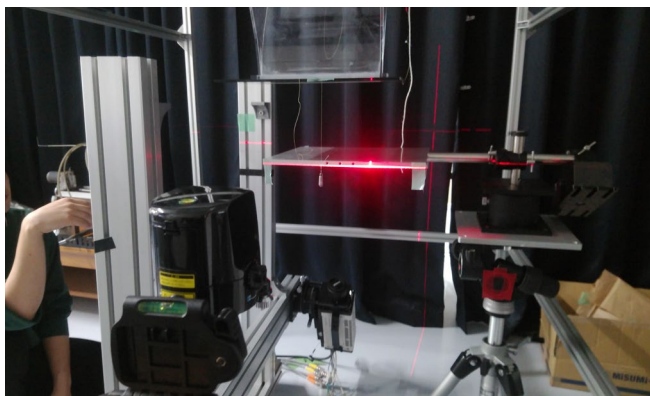


図 17 (上) 図 18 (下) ステレオ 3D-PIV の原点設定

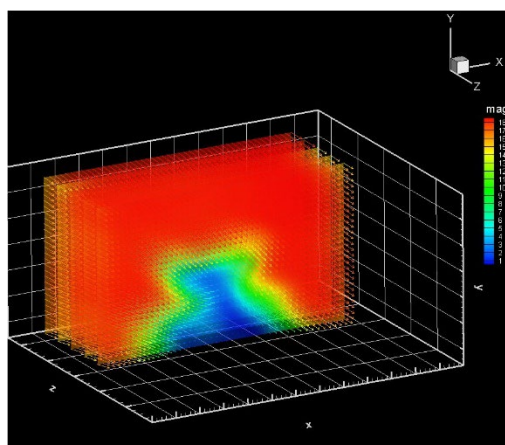


図 19 ステレオ 3D-PIV による 3D 画像
西華デジタルイメージ株式会社 HP より

参考文献

- 西華デジタルイメージ株式会社
- 日本カノマックス株式会社
- カトウ光研株式会社
- 株式会社ナックイメージテクノロジー社
- 日本ペイントホールディングス
- 三浦 航：液面衝突噴流の流れ特性に関する研究 【令和 5 年度北見工業大学卒業論文】
- 鴨井康祐：液面衝突噴流による液面内部の流動特性に関する研究【令和 4 年度北見工業大学大学院博士論文】
- 伊藤龍象、平田雄志、柴田敏夫、秋友直文，“空気衝突噴流による液面の挙動”，化学工学論文集，Vol. 2, No. 2, pp.165-170, (1976).
- M. B. Glauert, “The wall jet”, Journal of Fluid Mechanics, Volume1, Issue6, pp.625-643, (1956).

先端材料物質工学実験 I の新規実験テーマ立上げ ～ガラスへの銅めっき～

白川 和哉
教育研究支援グループ

はじめに

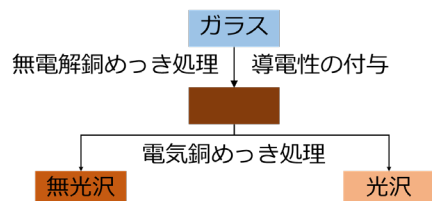
先端材料物質工学コース学部 2 年次に行われる先端材料物質工学実験 I のテーマを、今年度から担当する事になった教員からの新規派遣依頼について報告する。

実験内容は、絶縁材料であるガラスに無電解銅めっきを施したのち電気銅めっきを行い、電気銅めっき時に添加剤の有無によって光沢の有無を作り分ける。

依頼内容は、予備実験を行い上記の手順を確立し担当する TA へ指導を行ってほしいとの事でした。

実験のテーマ

- ・絶縁材料であるガラスに銅めっきをする。



- ・添加剤の有無により光沢・無光沢を作り分ける。

めっきについて

めっきとは表面処理の一種で、金属または非金属の表面に金属の薄膜を被覆することで、めっきの方法には、電気めっき、熔融めっき、無電解めっき、真空めっき、気相めっきなどがある。

本実験で使用するのは無電解めっきと電気めっきで、無電解めっきは外部電源を用いずに化学物質による還元反応を利用する方法で、めっきを施したい物質の表面に金属を析出させ、電気めっきは電流を使うめっき法で、めっきしたい物質を含む溶液にめっきしたい物質およびめっきを施したい物質を浸して行う。陰極には導電性物質を用いる必要がある。

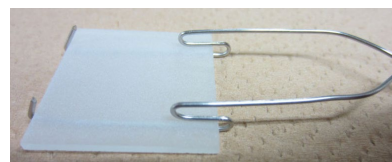
エッチング

ガラスとめっき金属の密着性を高めるため、フッ酸等を使用したガラス表面の粗化が必要であるが、今回サンドブラスト処理による粗化を試したところ上手くめっきされたので採用することとした。また物理的に表面を削ることになるので、脱脂工程を省略した。



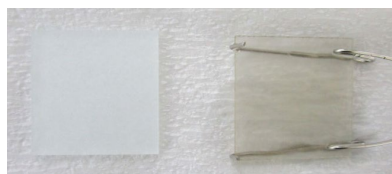
治具の検討・作製

電気めっき時に電気を通す導電性の材料でガラスを固定する必要があるため、検討の結果、針金で治具を作製した。



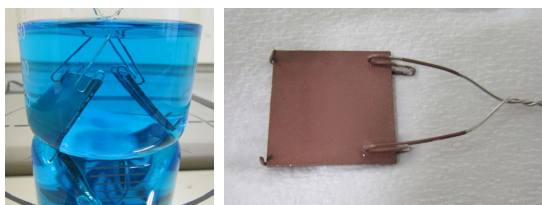
触媒付与

無電解めっきの初期反応を発現させるためには触媒層を形成する必要があるため、本実験では、塩化パラジウム溶液と塩化パラジウム溶液に順に浸漬する方法を採用した。メカニズムは、まずガラスに Sn^{2+} が吸着し、次に Sn^{2+} と Pd^{2+} との酸化還元反応により金属パラジウムがガラスに着床する。それぞれの溶液に 2 分間浸漬し、この工程を 3 回繰り返すことでガラス表面へのパラジウムの着床が確認できた。



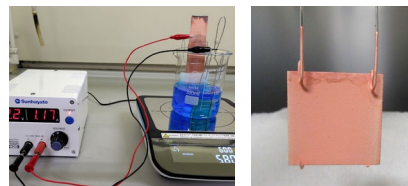
無電解銅めっき

無電解銅めっきは、水酸化ナトリウム、EDTA、硫酸銅(Ⅱ)の混合水溶液に触媒を付与したガラスを浸漬したのち、攪拌しながらホルムアルデヒドを添加し、室温で15分攪拌することとした。



電気銅めっき (無光沢)

電気銅めっきを行う前に、無電解銅めっきを施しためっき表面の酸化膜を、10vol%硫酸に浸漬することによって除去する必要がある。その後、硫酸、硫酸銅(Ⅱ)の混合水溶液に浸漬し、アノードとして銅板を使用し、電流密度: 6 A/dm^2 の条件下、室温で15分攪拌することとした。15分経過後、水洗したのちエタノールで置換しエアダスターで乾燥させた。素早く乾燥しないとシミが発生することが分かった。



電気銅めっき (光沢)

上記の浴に添加剤として塩酸(塩素イオン)、ポリエチレングリコール(PEG、抑制剤)、ビス(3-スルホプロピル)ジスルファイド2ナトリウム(光沢剤)、ヤヌスグリーン(平滑剤)を加えると、光沢のあるめっきが得られることが知られているので、再現実験を行った。

無光沢電気銅めっきを行った後の浴に上記の添加剤を加えたのち、無電解銅めっきを施したガラス(同様に表面の酸化膜を除去したもの)を浸漬し、無光沢めっき時と同様に処理をした。その結果、光沢剤が多すぎると光沢感が得られないこと、電流密度は大きいほうがより光沢感を得られることが分かった。



おわりに

一連のプロセスを経て電気銅めっき時の添加剤の有無により、めっき光沢の有無を作り分ける条件が決まったので、詳細な実験手順および必要な器具類をまとめた手順書を作成した。その後、学生実験実施時にサポートするTAに再現実験を行ってもらい、本依頼業務は無事に終了することができた。

【おわりにの欄の再現手順PDF】 2022年7月 20日

1. 実験・調整する設備
① 電源装置
② 攪拌機
③ 電流計
④ 電圧計
⑤ 電圧降下抵抗
⑥ 電圧降下抵抗の冷却ファン
⑦ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源
⑧ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチ
⑨ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源
⑩ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチ

2. 実験手順
① 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチをONにする。
② 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
③ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
④ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
⑤ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
⑥ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
⑦ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
⑧ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
⑨ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。
⑩ 電圧降下抵抗の冷却ファン電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチの電源のスイッチをONにする。



参考

- ・本間英夫ほか;めっき大全, 日刊工業新聞社
- ・岡本尚樹ほか;表面技術, **55**, 281, (2004)
- ・古賀淑哲ほか;MIES2015, 1B1-3, (2015)
- ・横井昌幸ほか;金属表面技術, **34**, 434, (1983)
- ・フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

研究データ管理基盤 ORION について

山崎伸也

大学運営支援グループ

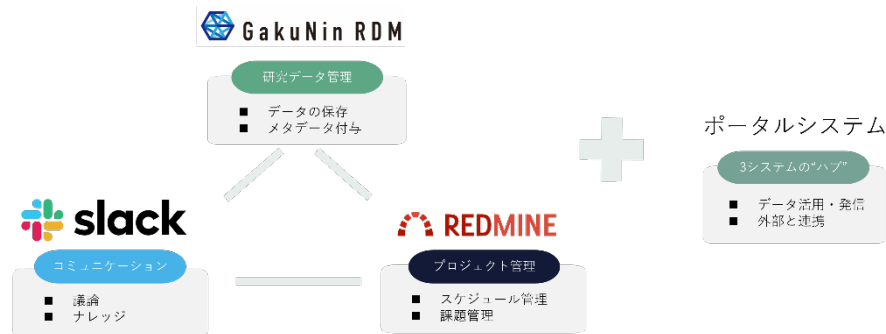
1. はじめに

2022 年 4 月、小樽商科大学、帯広畜産大学、北見工業大学が経営統合し、北海道国立大学機構が創設されたと同時に、機構直轄の組織としてオープンイノベーションセンター(通称: ACE)が設置され、三大学の研究データを管理する基盤の整備に取り組んできた。その取り組みの中で構築した研究データ管理基盤 ORION について報告する。

2. 2022 年当時の ORION の概要

ORION は 2022 年に ACE の共同研究プロジェクトでデータを共有することを目的に構築した研究データ管理基盤であり、以下のシステムおよび役割で構成されている。

- GakuNin RDM: 学認による認証、研究データの保存、メタデータの付与
- Redmine: スケジュール管理、タスク管理/課題管理
- Slack: コミュニケーション、ナレッジ蓄積
- ポータルサイト: データ活用、発信、外部システムとの連携



Orchestrated Research Infrastructure Over Network

図 1 ORION 構成

GakuNin RDM には機関ストレージとして Cloudian 社の HyperStorage が接続されており、機関ストレージに研究データを保存することで研究データを安全に共有、管理する仕組みとなっている。また、本学では NextCloud との連携機能を用いて、GakuNin RDM を利用できない共同研究者にも GakuNin RDM のプロジェクトディレクトリを共有する仕組み

を提供している。

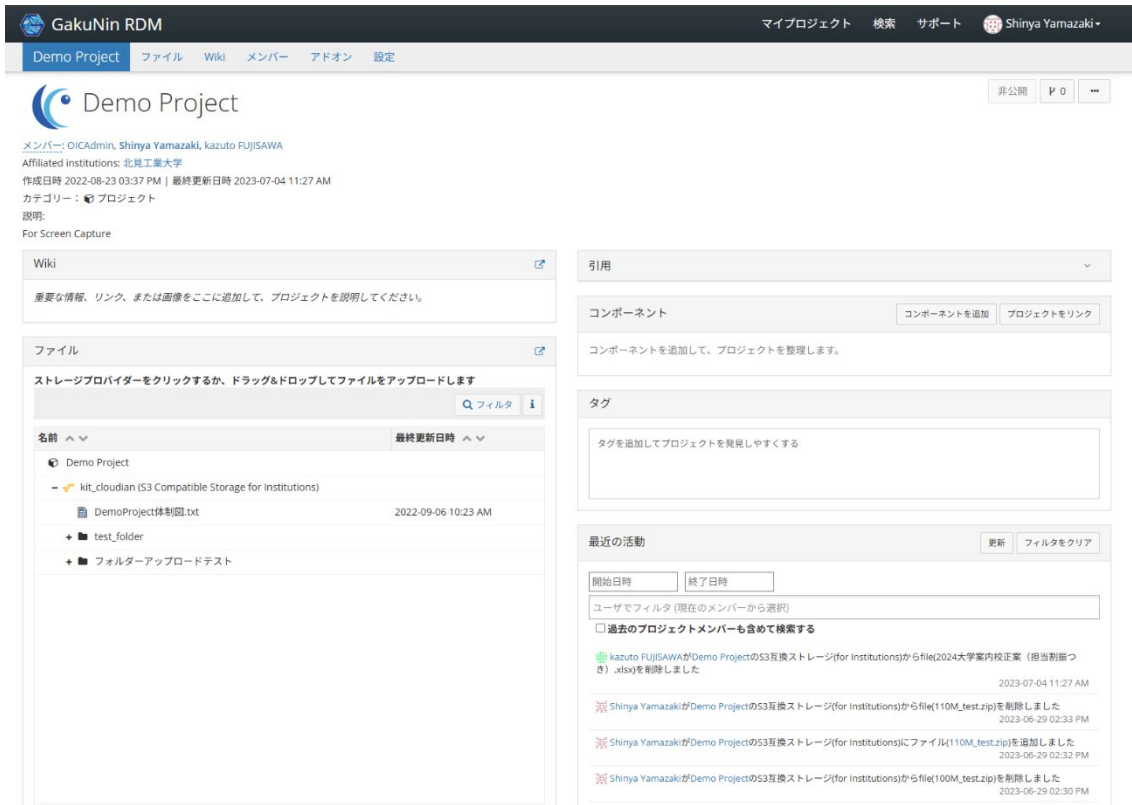


図 2 GakuNin RDM プロジェクト画面

3. 運用開始にむけての試運用を実施

2023年6月より、オープンイノベーションセンターの2プロジェクトを選出し、ORIONの運用を開始した。新しい取り組みであったこともあり、実際に共同研究プロジェクトを進める中でORIONを利用してもらい、ORIONを使った研究データ管理やプロジェクト推進のノウハウや、改善に向けた課題の洗い出しが目的で「試運用」の側面もあった。研究代表者に趣旨とシステムの操作方法を説明し、協力いただけることになったが、両プロジェクト共にORIONを利用した研究データ管理は行われず、ノウハウや改善に向けたフィードバックはほとんど得られなかった。ORIONが利用されなかった主な要因と考えられるものを以下に挙げる。研究データ管理について啓蒙の重要性、ORION利用の推進力の弱さが改めて課題となった。

- プロジェクトの既存のワークフローとの不一致: 両プロジェクトとも研究を進める上のワークフローが、ORIONの各システムがそのワークフローに適合しなかった。
- ORIONを使うメリットが不透明: ORIONを導入することで具体的にどのようなメリットがあるのか見いだせなかった。
- 学習コストの高さ: メンバーがORIONの各システムの使い方を習得するための時

間やリソースが不足していた。

4. GakuNin RDM のデータ移行の課題

本学以外の2大学では NII が提供している GakuNin RDM の標準ストレージを利用していたため、3大学で共通のストレージを利用するには、標準ストレージから機関ストレージへのデータ移行が必要であり、本運用に向けた課題の1つとなっていた。この課題の解決にむけて、移行方法や移行時期等を NII と議論や調整を重ねていた。当初は NII がデータ移行用のツールを開発しており、このツールを利用したデータ移行を見込んでいた。

しかし、検討を進める中で重要な問題が判明した。まず、本学の機関ストレージと GakuNin RDM は「アドオン方式」という接続方式で接続されていることが判明した。一方、NII 標準ストレージや他大学の多くは「一括マウント方式」という接続方式で接続されているとのことであった。本学は NextCloud との連携機能を利用しているため、アドオン方式になっているとのことであったが、このアドオン方式の接続は技術的な制約が多く、NII の移行ツールが本学の環境では利用できないことが判明した。さらに、環境に合わせた移行ツールを再開発するには時間がかかり、実現可能性が低いことも分かった。加えて、この接続方式では不具合の修正や将来実装が予定されている機能(機関リポジトリとの連携)への対応が困難であること、さらには、NII としてもこの接続方式の新規利用やサポートを縮小していく方針であることが確認された。これらの状況から、GakuNin RDM の標準ストレージから機関ストレージへのデータ移行は中止することになり方針から再検討となった。再検討の結果、方針を転換し、機関ストレージ(Cloudian)を GakuNin RDM 標準のストレージに戻す方向でデータ移行の準備を進めている。

5. OA 加速化事業と現在の ORION

2024 年、機構が文部科学省のオープンアクセス加速化事業に採択されたことを受け、即時オープンアクセスに向けたシステム整備・拡張に取り組むことになった。その中で ORION は3大学の「研究データレイク」としての役割を持つシステムとして

- オープンイノベーションセンターの共同研究プロジェクトだけでなく、3大学の教職員全員が利用できる
- 原則三大学のすべての論文・研究データを ORION に保存する

という方針のもとに拡張されることになった。対象ユーザの拡大にともなってデータ量の増加が予想されることから、新たに2ペタバイトのストレージを導入し、機構本部と小樽商科大学、帯広畜産大学に NextCloud(北見工大は KitCloud を利用)が導入され、2025年7月から運用が開始された。Slack、Redmine、ポータルサイトはその役目を終える予定である。



図 3 現在の ORION

6. 最後に

ORION は統合的な研究データ管理基盤から、GakuNin RDM を中心として研究データを管理することや機関リポジトリと連携して即時オープンアクセスを実現することに重きが置かれるようになり、役割や利用シーンが明確となった。今後は GakuNin RDM と JAIRO Cloud の連携が NII により開発されており、実現すればメタデータ付与の支援や機関リポジトリへの論文・研究データの公開等、オープンアクセスに関する機能が強化される見込みである。これらの機能を有効に活用するには、システムの基本操作や活用方法、研究データ管理等について定期的な研修や事例の収集等が必要不可欠であると考えている。機構本部や小樽・帯広の二大学、NII とも協力して「ORION の継続的な利用」を促進する活動にも取り組んでいきたい。

令和7年度 北見工業大学技術部技術職員研修会

標記研修会は、北見工業大学技術部が北見工業大学技術部組織規定第12条に基づき毎年実施している研修である。今年度は下記日程・内容で実施する。

記

日時：令和7年9月5日（金）9時00分～16時45分

場所：1号館1階 A101 講義室

日程：

9:00 ～ 9:15 開講式

9:15 ～ 10:30 講演『構成員協働による組織改革の実現に向けて』

北見工業大学副学長 村田美樹 教授

10:30 ～ 11:30 技術発表

『PIV（粒子画像流速測定法）と実験装置について』

教育研究支援グループ 佐藤敏則

『先端材料物質工学実験Ⅰの新規実験テーマ立上げ

～ガラスへの銅めっき～』

教育研究支援グループ 白川和哉

『研究データ管理基盤 ORION について』

大学運営支援グループ 山崎伸也

※発表 15分 質疑応答 5分

12:30 ～ 13:50 イトムカ鉱業所移動

14:00 ～ 15:00 イトムカ鉱業所施設見学

15:10 ～ 16:30 北見工業大学移動

16:30 ～ 16:45 閉講式

以上

班研修報告

令和7年度 班研修報告

	実施班	研修題目	研修指導者	研修期間	参加者
1	教育研究支援グループ 工作班	3DCAD の使い方、3D プリンタ出力方法、フ ィラメントの違いにつ いて	長谷川 稔	令和8年2月25日 令和8年3月6日	石澤真也、 佐藤敏則、 山田忠永、 辻薫

工作班研修

開催日：令和8年2月25日、3月6日

場 所：ものづくり工房

3DCAD の使い方、3D プリンタ出力方法、フィラメントの違いについて

1. 研修目的

近年一般的に普及している 3D プリンタは、ものづくりの敷居を下げることに貢献した。誰でも簡易に使用することはできるが、基本的な知識と技術は必要である。今研修では 3D プリンタを使用するための基本的知識を学び、特徴を理解し、より高度な技術を身につけることを目的とする。内容が多岐にわたるので2日に分けて行う。

2. 研修内容

1 日目は 3DCAD の操作方法の習得。3D プリンタで出力するためには、3 次元形状のモデルを作図する必要がある。そのためにソフトウェア(3DCAD)の操作を基本から応用まで学ぶ。

2 日目は 3D プリンタを使用した実習形式をとり、基本構造、パラメータの設定方法を習得する。また、材料となるフィラメントについて、強度実験の結果から素材の特性を理解し、造形時の最適な選定方法を習得する。

3. 3DCAD の使い方(1 日目)

3-1 3DCAD の基礎

単純な箱形状のものを 2 つ作図し、それをアセンブル(組立て)する。まず図 1 の平面図から、3DCAD を用いて部品 1、部品 2 をそれぞれ描画する。

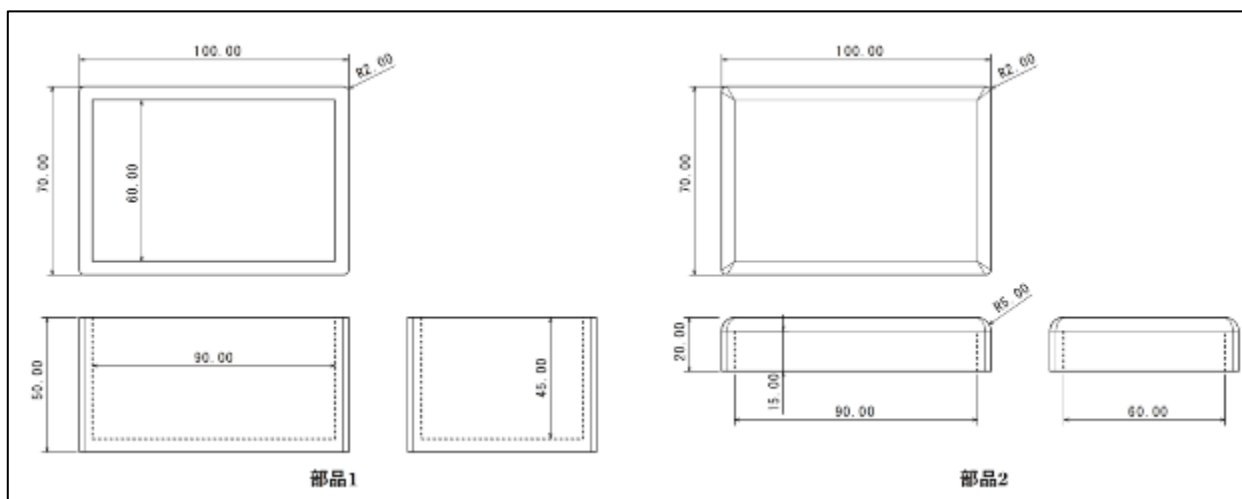


図 1

3DCAD を用いた基本的な設計法は、部品は個別に作図し、それを組み合わせることによって製品を完成させる。設計変更が容易でコンピュータ上で完成までをシミュレートできるので、効率良く製品開発ができる。

図 2(部品 1)、図 3(部品 2)を個別に作図する。その後、図 4 のようにアセンブルすることによりコンピュータ上で完成図を確認することができる。

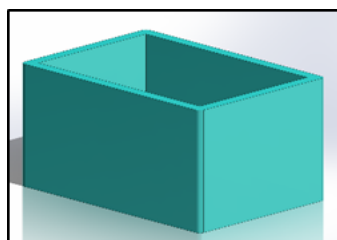


図 2

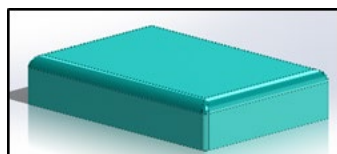


図 3

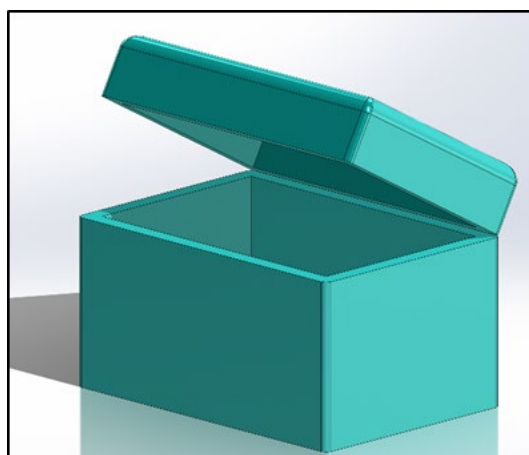


図 4

3-2 3DCAD の応用(歯車を作る、パーツを組立てる、アニメーションを作る)

基礎を学んだことで様々な形状のモデルを描画できるが、応用として難易度の高い歯車の作図を習得する。歯車の形状にはインボリュート曲線など、関数を用いる手法で図 5 の歯車を作図した。歯数の異なる歯車をもう 1 つ作図し、その他パーツをアセンブリすることにより、図 6 のようなクラック機構を組立てた。その後、歯車に回転運動を与え、アニメーション化し動画として保存した。

(書面のスペース上、詳しい操作方法は割愛する)

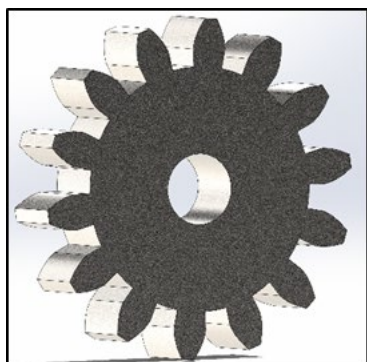


図 5

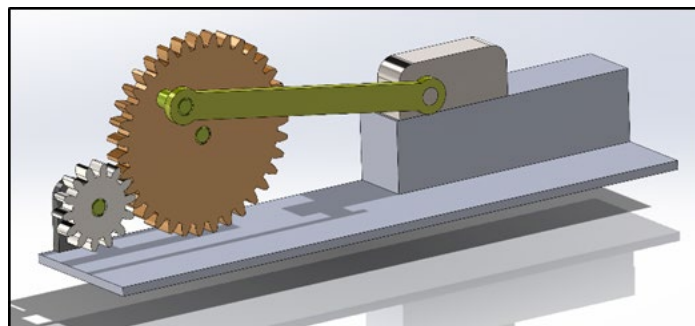


図 6

4. 3D プリンタについて(2 日目)

4-1 基本的な使い方と詳細設定

3D プリンタが広く普及し、簡単にもものづくりが可能と思われているが、実際はそれなりの技術と知識が必要である。2 日目は 3D プリンタの基本構造を理解し、詳細な設定項目を学ぶことにより、目的に沿った造形方法の知識を得ることができる。使用する 3D プリンタは、写真 1 の UPBOX+ である。どのような機械でも初期設定は必要で、特に 3D プリンタはヘッドの位置関係が重要である。また熔融温度、積層ピッチ、充填率、造形スピード、サポートの有無など設定項目は多岐にわたる。特に造形が難しいとされる素材を使用するときは、慎重に設定を行う必要がある。今研修では各種設定を実演し、出力することで 3D プリンタの造形方法を習得した。図 7 は仕様となるが、個人ユースで使用できる一般的なものである。各種設定は基本的に付属ソフトウェア上で行うが、手動調整も可能で、設定範囲が広く常に安定した出力結果が得られる。



TireTime社製UPBOX+仕様
 造形方式：FDM（熱溶解積層法）
 造形材料：ABS、PLA、その他樹脂
 プリントエリア：255（幅）×205（奥行き）×205（高さ）
 積層ピッチ：0.05/0.10/0.15/0.20/0.25/0.30/0.35/0.40
 スライサソフト：UPStudio
 造形プレートタイプ：ヒーターヘッド式+セルボード式
 シングルヘッド 総重量20kg

図 7

写真 1

4-2 各種フィラメントの違いを比較、自力で破壊して強度を体感する

3D プリンタの原材料はフィラメントと呼ばれる。基本的に樹脂であるが、多品種にわたる。フィラメント選びで重要なのは、モデルの再現度が高い（失敗しない）、サポート部分が剥がしやすい、コストパフォーマンスが良い、強度がある、など様々である。今研修では Polymaker 製のフィラメント 10 種(写真 2)をサンプル試験片(10x75x5mm)とし、引張試験機(写真 3)にかけ、変位と応力を計測し、その特徴を捉える。また実際にサンプルを自力で破壊することで、強度を体験する。試験片は積層ピッチ 0.2mm 充填率 65%ファインモードで製作、試験条件は変位速度 10mm/min 標点間距離 50mm。

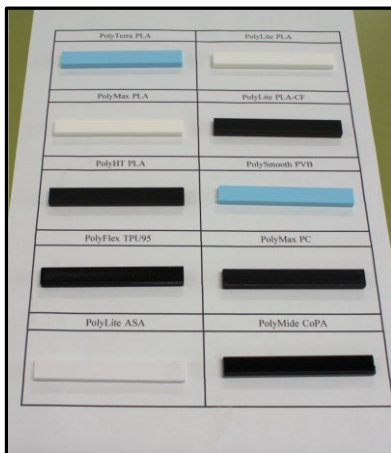


写真 2



写真 3(島津製作所 AGS-H)

図 8 は写真 2 の試験片を引張試験機にかけて取得したデータをグラフ化したもの。試験片は JIS の規格に準じていないため、参考値となる。樹脂の素材の違いで性質が異なる(図 9)。

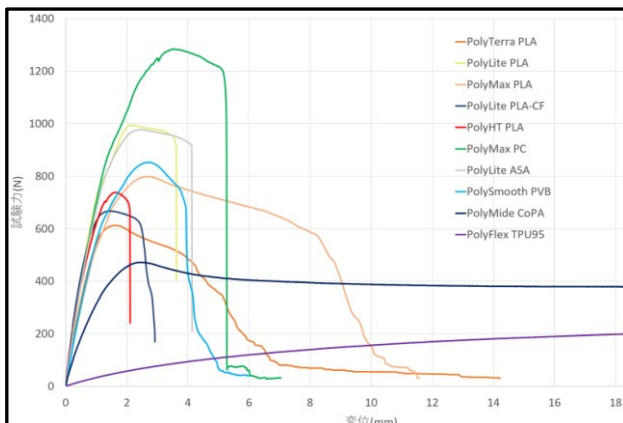


図 8

フィラメントの材質

- PolyTerra PLA (ポリ乳酸)
植物由来の原料、反りにくい、色が豊富、コストがよい
- PolyLite PLA
植物由来の原料、Terraより硬い、スタンダードPLA
- PolyMax PLA
通常のPLAより強度がある、ABSより機械的的特性が優れている
- PolyLite PLA-CF
PLAにカーボンファイバを配合、耐衝撃性が向上
- PolyHT PLA
150°Cまで熱変形に耐えられる、高速印刷に対応
- PolyMax PC (ポリカーボネート)
機械的特性優れる、エンジニアリング用途に最適
- PolyLite ASA (アクリロニトリルスチレンアクリレート)
ABSの進化形、高い耐候性、耐UV性をもつ
- PolySmooth PVB (ポリビニルブチラル)
アルコールに溶けるので簡単に表面処理できる
- PolyMide CoPA (ナイロン6/6,6の重合体)
優れた強度、靱性、耐熱性
- PolyFlex TPU95 (熱可塑性ポリウレタン)
ゴムのような弾性・柔軟性がある

図 9

図8のグラフにおいて、PLA系が5種類あるが、添加物の違いによって強度が異なる。HT PLAはその中でも耐熱性がある。MideCoPAはナイロンで韌性があるため100mm以上変位を与えても破断しない。TPU95もゴム系のため同様に破断せず。

写真2のサンプル試験片をグラフの結果を参照しながら自分の力で破壊することにより、各フィラメントの性質の違いを体感した(写真4)。人力で引張り試験を行うことは不可能なので、曲げで破壊した。



写真4

4-3 耐熱試験

一般的にFDM方式の3Dプリンタ製品は熱に弱い。今研修では、耐熱性のあるフィラメント2種(HT PLAとMideCoPA)、それ以外3種(LitePLAとSmoothPVBとTerraPLA)を写真5のようにセットした。一端固定にし、変位が発生しやすいよう自由端に重りを取り付けた。常温から電源オンでホットプレートに160度まで加熱(8分で160度)し10分後の結果が写真6である。

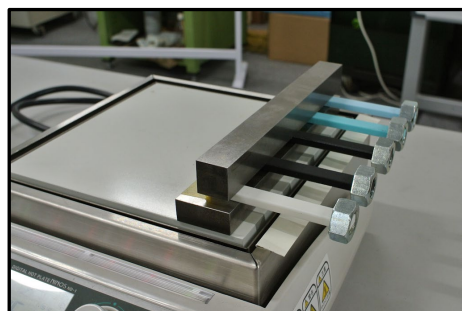


写真5

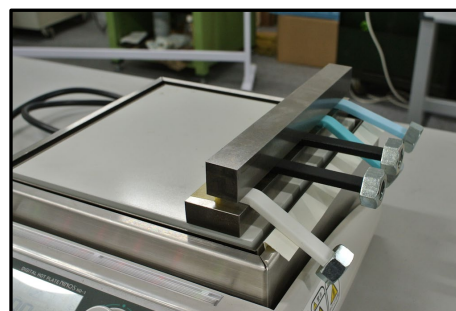


写真6

写真5の手前から上順に LitePLA、HT PLA、MideCoPA、SmoothPVB、TerraPLA となる。性能通り MideCoPA、HTPLA の順に耐熱性が高い結果となった。

4-4 素材による造形精度の違い

写真7は同一モデルを同一条件にて出力したものである。写真8のように造形精度が異なる。ただし出力パラメータでも変わるため、それも考慮する必要がある。



写真7



写真8

5. まとめ

2回に分けて、3DCADでモデルを作り、3Dプリンタで出力する一連の知識と技術を習得した。ものづくりに関する知見が広がることは、今後の業務の一助となるであろう。

研修会・講習会等参加状況

令和7年度 研修会・講習会等参加状況

学内で開催された研修会・講習会

(技術部予算を使用しない研修会・講習会等)

	講習会・研修会名	期間	主催機関	参加者
1	令和7年度情報セキュリティeラーニング研修	令和7年6月23日～ 令和7年7月18日	情報セキュリティ インシデント対応 チーム	奥山圭一、佐藤敏則、宿院信博、 杉野豪、須澤啓一、常田妃登美、 徳田奨、長谷川稔、平林潤之助、 山崎伸也、山田忠永
2	北海道国立大学機構 FD 研修会「大学における データ管理と管理基盤 ORION の活用」	令和7年7月4日	国立大学法人北海 道国立大学機構	奥山圭一、宿院信博、常田妃登美、 長谷川稔、平林潤之助、山崎伸也
3	2025年度 第1回 産学 官金連携統合情報セン ター(IIC)-FD・SD 研修	令和7年7月17日～ 令和7年8月4日	国立大学法人北海 道国立大学機構 産学官金連携統合 情報センター (IIC)	平林潤之助、山崎伸也
4	令和7年度第1回北見 工業大学 FD 講演会	令和7年7月31日	北見工業大学	常田妃登美、平林潤之助、山崎伸也
5	北見工業大学オンライ ンセミナー「数理・デ ータサイエンス・AI 教 育と取組紹介」	令和7年8月29日	北見工業大学教務 課教務企画係	常田妃登美

6	北海道国立大学機構 FD・SD 研修会 「NextCloud の基本操作及び活用方法について」	令和7年9月8日～ 令和7年9月30日	国立大学法人北海道国立大学機構	宿院信博、常田妃登美、 平林潤之助、山崎伸也
7	令和7年度教育支援室 主催 FD・SD 研修会	令和7年9月22日	帯広畜産大学教育 支援室	山崎伸也
8	令和7年度第2回北見 工業大学 FD 講演会	令和7年9月29日	北見工業大学	常田妃登美、山崎伸也
9	令和7年度第3回北見 工業大学 FD 講演会	令和7年10月23日～ 令和8年3月31日	北見工業大学教務 課教務企画係	常田妃登美、山崎伸也
10	北海道国立大学機構 FD 研修会 「OA 推進に向けた ORION-Nextcloud と GakuNinRDM の連携」	令和7年11月19日～ 令和7年12月18日	北海道国立大学機 構オープンアクセ ス推進室	奥山圭一、宿院信博、常田妃登美、 平林潤之助、山崎伸也
11	令和7年度北海道国立 大学機構第1回 SD 研 修会	令和7年11月28日～ 令和7年12月19日	国立大学法人北海 道国立大学機構	奥山圭一、常田妃登美、山崎伸也、 山田忠永
12	第4回 共用機器利用促 進セミナー	令和7年12月3日	北海道国立大学機 構 研究設備・機 器共用推進室	白川和哉、徳田奨
13	令和7年度研究活動の 不正行為防止研修	令和7年12月5日～ 令和8年1月9日	国立大学法人北海 道国立大学機構	奥山圭一、佐藤敏則、宿院信博、 杉野豪、須澤啓一、高橋潤次、 常田妃登美、徳田奨、平林潤之助、 山崎伸也、山田忠永

14	令和7年度北海道国立 大学機構ハラスメント 防止研修	令和7年12月9日～ 令和8年1月8日	国立大学法人北海 道国立大学機構	奥山圭一、佐藤敏則、宿院信博、 杉野豪、須澤啓一、高橋潤次、 常田妃登美、徳田奨、長谷川稔、 平林潤之助、山崎伸也、山田忠永
15	令和7年度北海道国立 大学機構研究インテグ リティ研修	令和7年12月16日～ 令和8年1月30日	国立大学法人北海 道国立大学機構 経営企画課大学連 携室	奥山圭一、須澤啓一、高橋潤次、 常田妃登美、平林潤之助、山田忠永
16	令和7年度北海道国立 大学機構コンプライア ンス研修	令和8年1月26日～ 令和8年2月27日	国立大学法人北海 道国立大学機構 総務課総務係	奥山圭一、佐藤敏則、宿院信博、 杉野豪、須澤啓一、高橋潤次、 常田妃登美、徳田奨、長谷川稔、 平林潤之助、山崎伸也、山田忠永
17	令和7年度個人情報保 護研修	令和8年2月5日～ 令和8年3月6日	国立大学法人北海 道国立大学機構	奥山圭一、佐藤敏則、宿院信博、 杉野豪、須澤啓一、高橋潤次、 常田妃登美、徳田奨、平林潤之助、 山崎伸也、山田忠永
18	研究不正防止講演会 「意図せぬ研究不正を 防ぐために」	令和8年2月16日	小樽商科大学	佐藤敏則、宿院信博、杉野豪、 常田妃登美、山崎伸也、山田忠永
19	令和7年度北海道国立 大学機構第2回SD研 修会	令和8年3月4日～ 令和8年3月27日	北海道国立大学機 構	山崎伸也、山田忠永

学外で開催された研修会・講習会

(技術部予算を使用しない研修会・講習会等)

	講習会・研修説明	期間	主催機関名	参加者
1	今日から始める“熱分析”シリーズ 第2回「DSC 原理と解析」	令和7年5月22日	リガク・ホールディングス株式会社	白川和哉
2	マジョリティ側からダイバーシティを考える 一見えづらい『特権』を可視化する	令和7年5月29日	北海道大学	常田妃登美
3	第16回 九州・沖縄アイランド女性研究者支援シンポジウム in 久留米大学	令和7年9月25日	久留米大学ダイバーシティ・インクルージョン推進室	常田妃登美
4	令和7年度 機器・分析センター協議会 総会・シンポジウム	令和7年10月10日	国立大学法人機器・分析センター協議会	白川和哉、徳田奨
5	SEM・表面分析・前処理セミナー@大阪	令和7年11月20日	日本電子(株)	徳田奨
6	Microsoft 365 Copilot ユーザー会	令和8年2月13日	日本マイクロソフト株式会社	石橋怜
7	走査電子顕微鏡(SEM) 基礎講座	令和8年2月13日	日本電子(株)	徳田奨
8	局所排気装置等定期自主検査者研修コース	令和8年3月15日～ 令和8年3月19日	中央労働災害防止協会	折原淳

地域貢献活動

技術部主催による地域貢献

	事業名	対象者	実施日	実施内容	担当者
1	美山児童センター 出前体験学習	小学生 1年生：12名 2年生：19名 3年生：11名 4年生：3名 5年生：4名 6年生：4名 不明：1名 合計：54名	令和7年 9月29日	パラシュートを 作ろう	須澤啓一、三橋恵治
				マグナス cup どこまで飛ばせる!!	佐藤敏則、辻薫
				紫キャベツの色を 変えよう	橋本晴美、白川和哉
				レジンで キーホルダーを作る	常田妃登美、山崎伸也、 藤澤 一人、平林潤之助
2	小学校出前理科実験 (錦水小学校)	5,6年生 11名	令和8年 2月24日	タイミングディスク モータの作成	須澤啓一、橋本晴美、 三橋恵治、山田洋文、 高橋潤次、奥山圭一
3	親子工作教室	小学生、保護 者：24組 ガラス彫刻 6組×2 電子回路 4組×2 宝箱 2組×2	令和8年 3月29～ 30日	ガラス彫刻	長谷川稔、奥山圭一、 白川和哉、常田妃登美、 平林潤之助
				電子回路で作る (バーサライタ)	松本正之、徳田奨、 石橋怜、宿院信博、 石澤真也
				キーフック	佐藤敏則、辻薫

技術部が担当した地域貢献

	事業名	対象者	実施日	実施内容	担当者
1	おもしろ科学実験	午前 8 組 午後 5 組	令和 7 年 8 月 2 日	ペットボトル風車で 電気を作ろう！	長谷川稔、奥山圭一、 白川和哉、宿院信博、 松本正之
2	社会貢献 プログラム	中学生：3 名	令和 7 年 11 月 27 日	Scratch で L チカプ プログラミング体験	宿院信博、平林潤之助
3	社会貢献 プログラム	津別高等学校 1 年生：15 名 教諭：5 名	令和 7 年 11 月 28 日	ものづくり体験 (サンドブラスト)	長谷川稔、山田忠永、 石澤真也
4	小中学校教諭対象 理科実験	小学校・中学校 教諭：8 名	令和 7 年 12 月 24 日	加熱する化学 実験 5 選	須澤啓一、橋本晴美、 三橋恵治、高橋潤次
5	プログラミング 教育研修	西小学校 3 年 1 組：24 名	令和 8 年 1 月 20 日	Scratch を使った プログラミング授業	奥山圭一、常田妃登美、 宿院信博、平林潤之助
6	プログラミング 教育研修	西小学校 4 年生：36 名	令和 8 年 1 月 22～ 23 日	Scratch を使った プログラミング授業	奥山圭一、常田妃登美、 宿院信博、平林潤之助
7	プログラミング 教育研修	西小学校 3 年 2 組：25 名	令和 8 年 1 月 27 日	Scratch を使った プログラミング授業	奥山圭一、常田妃登美、 宿院信博、平林潤之助
8	プログラミング 教育研修	西小学校 3 年生：48 名	令和 8 年 3 月 4 日	Scratch を使った プログラミング授業	奥山圭一、常田妃登美、 宿院信博、平林潤之助

令和 7 年度資格取得者

令和7年度 資格取得者

資格名	機械研削用といしの取替え等の業務に係る特別教育
登録者氏名	山田 忠永
国家資格実施機関	旭川地方労働基準協会
登録年月日	令和7年8月26日

活動報告

年月日	内 容
令和7年	
4月23日	令和7年度第1回企画運営会議
5月16日	第1回研修委員会会議
5月19日	第1回地域貢献委員会会議
5月20日	評価推薦会議
5月21日	令和7年度第2回企画運営会議
6月2日～4日	期首面談
6月25日	令和7年度第3回企画運営会議
6月25日	第1回広報委員会会議
7月30日	令和7年度第4回企画運営会議
8月2日	おもしろ科学実験「ペットボトル風車で電気を作ろう！」
8月7日	第2回地域貢献委員会会議
8月27日	令和7年度第5回企画運営会議
8月28日	第2回研修委員会会議
9月1日～3日	期中面談
9月3日	評価判定会議
9月5日	技術職員研修
9月29日	美山児童センター出前体験学習
10月2日	令和7年度第6回企画運営会議
10月22日	評価推薦会議
10月28日	令和7年度第7回企画運営会議
11月14日	第3回地域貢献委員会会議
11月14日	第2回広報委員会会議
11月27日	社会貢献プログラム「Scratchを使ったLチカプログラミング体験」
11月28日	大学見学「ものづくり体験（サンドブラスト）」
12月17日	令和7年度第8回企画運営会議
12月24日	教員対象冬季理科実験研修
令和8年	
1月20日、27日	西小学校プログラミング授業（3年生）
1月27日	第3回広報委員会会議
1月28日	令和7年度第9回企画運営会議

1月22日～23日	西小学校プログラミング授業（4年生）
2月6日	第4回地域貢献委員会会議
2月24日	錦水小学校出前理科実験
2月25日	令和7年度第10回企画運営会議
3月2日～4日	期末面談
3月4日	西小学校プログラミング授業（3年生）
3月4日	評価判定会議
3月18日	令和7年度第11回企画運営会議
3月29、30日	春休み親子工作教室

令和7年度パソコン相談室利用実績

令和7年4月1日～令和8年3月27日

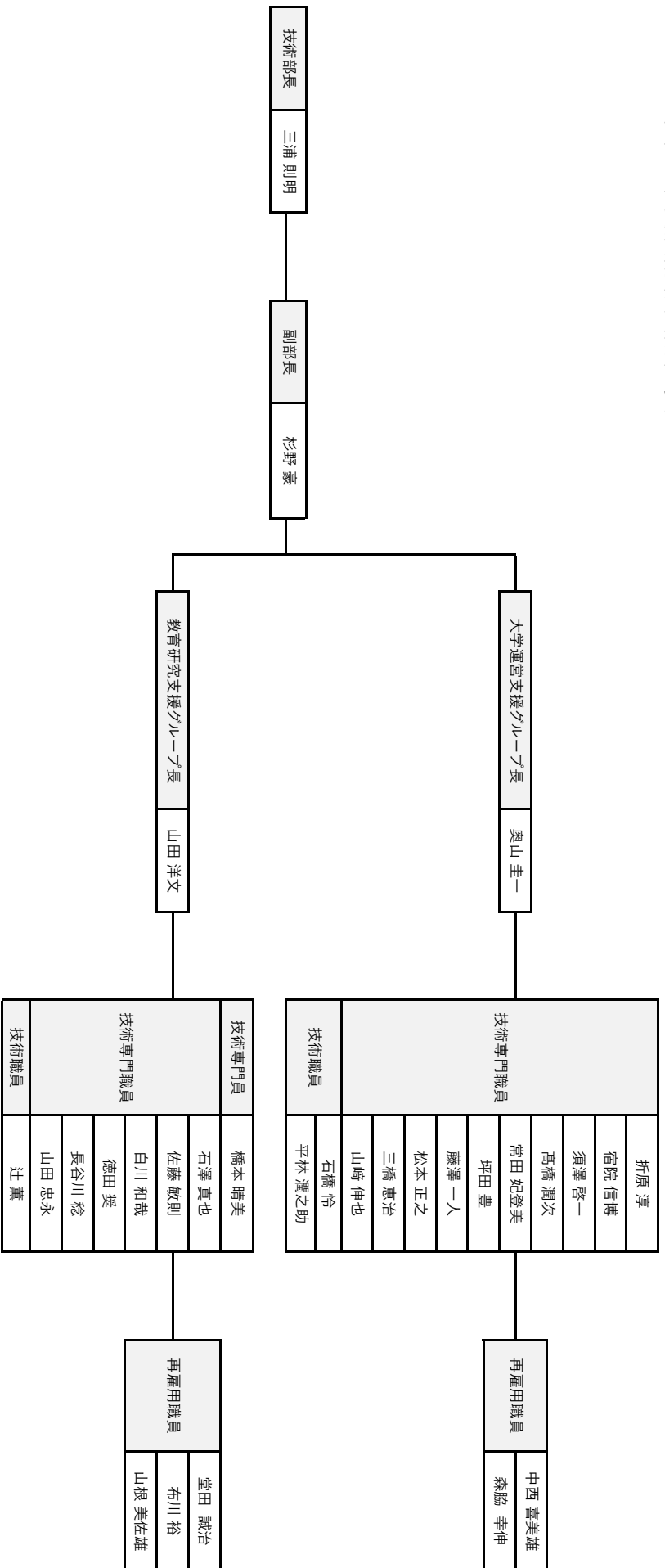
	学生	教職員	合計
相談件数（前年比）	25 (-6)	5 (-10)	30 (-22)

各種会議・委員会名簿

各種会議・委員会名簿

会議委員会	構成員
企画運営会議	技術部長、副部長、大学運営支援グループ長、教育研究支援グループ長、工作班班長、環境班班長
班会議	各班に所属する技術職員（技術専門員、再雇用職員も含む）
全体会議	技術部長および全技術職員
研修委員会	三橋恵治、佐藤敏則、常田妃登美、平林潤之助
広報委員会	長谷川稔、坪田豊、徳田奨、松本正之、山田忠永
地域貢献委員会	奥山圭一、石澤真也、白川和哉、藤澤一人、三橋恵治

令和7年度技術職員配置表



技術部報告編集担当

技術部研修委員会

委員長	三橋 恵治	(大学運営支援グループ)
委員	佐藤 敏則	(教育研究支援グループ)
委員	常田 妃登美	(大学運営支援グループ)
委員	平林 潤之助	(大学運営支援グループ)

国立大学法人北海道国立大学機構北見工業大学

技術部報告 33 号

令和 8 年 3 月 31 日

住所 〒090-8507

北見市公園町 165 番地

電話 (0157) 26-9134 (技術部)

E-mail tech@desk.kitami-it.ac.jp