
令和7年度

エンジニアリングデザイン教育センター活動報告書



新居浜工業高等専門学校

目次

地域貢献による技術交流の支援

ものづくりフェスタ in 松山 2025	3
出前サイエンス講座「LED で遊ぼう」	4
出前サイエンス講座「デジタル顕微鏡でミクロの世界を観察しよう」	5

教育研究活動等のピックアップ

科学研究費補助金（奨励研究）実施報告	6
生成 AI アプリ開発基盤の構築	9

技術室職員の技術研鑽

研修・発表実績	10
資格取得（合格）実績	10
科学研究費補助金（奨励研究）の交付申請ならび採択課題.....	11

ものづくりフェスタ in 松山 2025

令和7年8月23日（土）、24日（日）の2日間、愛媛県県民文化会館（別館）にて「ものづくりフェスタ in 松山 2025」を開催しました。

この催しは、理工系に興味のある小学校4年生から中学生を対象に、夏休みを利用して「科学の不思議」や「ものづくりの楽しさ」を体験してもらうために開催しており、今回で19回目となります。

「自分だけの金属アクセサリを作ってみよう」「リボルバー式ゴム銃をつくらう！」という2講座に、2日間で延べ73名が参加しました。参加者は、本校教員や補助学生のアドバイスを受けながら趣向を凝らした作品づくりや実験に熱心に取り組み、ものづくりの楽しさを満喫しました。

また、「新居浜高専学校説明会」では、保護者や中学校教員を対象に、本校教員が新居浜高専の紹介や入試制度の説明等を行いました。

●「自分だけの金属アクセサリを作ってみよう」

熱や電気の力を使って、オリジナルの金属アクセサリを作りました。

自分で考えたデザインに色付けをし、お気に入りのキーホルダーが完成しました。



●「リボルバー式ゴム銃をつくらう！」

レーザー加工機で作製した部品（木製）を組み立て、6連射できるゴム鉄砲を作りました。

まっすぐ飛ばせるよう考えて工夫し、的当てを楽しみました。



●新居浜高専学校説明会の様子



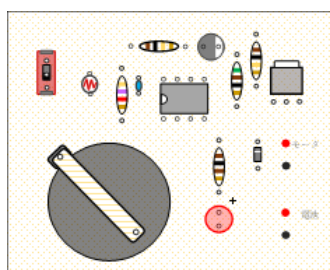
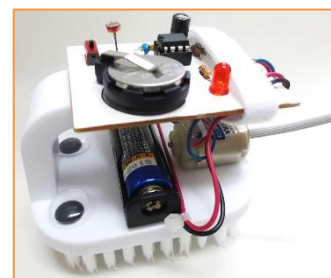
出前サイエンス講座 「LED で遊ぼう」

技術室第二部門 則包 早百合

本講座は、小学4年生以上を対象にはんだ工作によるものづくりを実施している。多様なものづくりの1つであるはんだ工作を通じて、電気やものづくりへの興味関心につながる機会になることを目標に活動を行っている。

今年度は、「手をかざすとブルブル動くおもちゃ」の製作を行った。例年より部品点数が多く、製作時間が講座時間である90分を少し超えてしまったが、最後には全員が作品を完成させることができた。

出前講座の受講生は、主に小学校高学年生であり、はんだ工作を初めて経験する人が多い。作ってみたい製作物と作りやすさのバランスを取りながら製作物を考慮して受講生と一緒にものづくりを楽しみたいと思う。



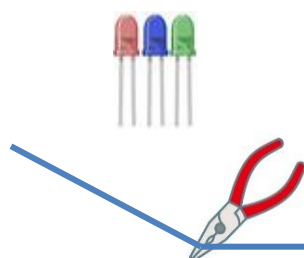
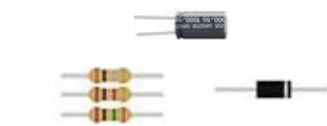
講座の実施日が、本校の学生も一緒に行くことのできる日程の場合には、ボランティアスタッフを募って一緒に活動している。

今年度は、5名の学生スタッフが一緒に活動してくれた。学生たちも、自分たちが学習している分野を、人に教えることによって、実りある時間になっていると感じる。これからも、ものづくりの機会を大切にしていきたい。



令和7年度テーマ実施状況

実施日	イベント名	場所	対象	スタッフ数
R7.8.8	地域活動	公民館	小学生5、6年生 20名	技術職員1名 補助学生5名



出前サイエンス講座「デジタル顕微鏡でミクロの世界を観察しよう」

技術室第三部門 塩見 正樹

小中学生向けの出前サイエンス講座「デジタル顕微鏡でミクロの世界を観察しよう」について報告する。

日 時	令和7年12月9日(水) 9:30~14:00
場 所	新居浜市立西中学校
担当職員	塩見 正樹
人 数	52名(中学生2クラス)
内 容	デジタル顕微鏡6台を使用し、顕微鏡付属の動植物サンプル(赤血球等)、高専で用意した各種サンプル(カビ等)、新居浜市下水処理場から提供を受けた活性汚泥中に含まれる微生物等を観察した。



出前講座の風景

科学研究費補助金（奨励研究）実施報告

技術室第一部門 越智 真治

研究課題名：竹を素材とした低騒音ヘリカルギヤの創製

1. 研究の目的

本研究の目的は、竹粉を原材料としてはすば歯車（ヘリカルギヤ）を作製し、より静音性に優れた竹歯車を開発することである。ヘリカルギヤとは、平歯車の歯すじを軸線に対して斜に刻んだものである。この歯車で動力を伝達すると、歯がツルマキ線状になっているため、かみ合い長さが増し、平歯車より高い負荷に耐えられる。また、一つの歯のかみ合いから次の歯に移るときのがたつきをなくすることができるため、滑らかなかみ合い、振動・騒音が小さくなる特長がある。竹粉は自己接着性という性質があり、加熱・圧縮すると接着剤を用いなくても、竹粉だけで、プラスチックのように成形が可能となる。この竹歯車の特徴としては、POM 歯車と異なり、焼却処分が可能、土壌中に廃棄が可能、再生産が可能などである。この性質を用いて、これまでに竹粉を原材料として 100%竹粉の平歯車を作製し、POM 歯車との比較を行ってきた。本研究では、これまで行ってきた平歯車の研究から新たにヘリカルギヤを作製し、「より静音性に優れた歯車の製作」を試みることにした。

2. 研究の成果

(1) 竹歯車の製作

竹歯車を製作する工程を図 1 から図 5 に示す。まず図 1 の竹粉をプレス金型に入れ、ホットプレス成形（金型温度 180 °C、成形圧力 65 MPa）により図 2 に示すような円盤状の予備成形材料を作製した。円盤は、直径 41.37 mm、厚さ 10 mm である。次に旋盤を用いて円盤の中心に軸穴をあけ、図 3 に示すようにホブ盤（日本機械製作所, NJ-300）を用いて図 4 に示すような竹歯車に加工した。図 5 に右ねじれ、左ねじれの様子を示す。また、作製したヘリカルギヤと比較対象とした平歯車の諸元を表 1 に示す。歯数は、ヘリカルギヤ 37、平歯車 40 と異なるのは、歯車の大きさをほぼ同じ値にそろえるためである。歯先円直径は、歯数 37 のヘリカルギヤは 41.37 mm、歯数 40 の平歯車は 42.00 mm である。



Fig.1 Bamboo powder

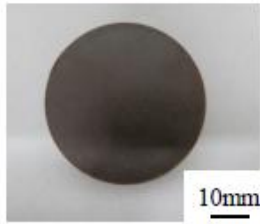


Fig.2 Preformed product



Fig.3 Hobbing process

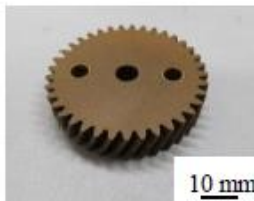


Fig.4 Bamboo gear



Fig.5 Helical gear

Table1 Dimension of gear

	Helical	Spur
Module (mm)	1	1
Num. of teeth	37	40
Press. angle (deg.)	20	20
Helix angle (deg.)	20	-
Face width (mm)	10	10
Pitch circle diameter (mm)	39.37	40.00

(2) 竹歯車の動的性能

図6 に負荷トルク 0.5 Nm~1.5 Nm, 回転速度 1000 rpm で試験を行った場合のヘリカルギヤと平歯車の温度と総回転数との関係を示す。図中の温度は、放射温度計を用いて測定した値から測定した際の室温 (23 °C ±2 °C) を引いた値である。図から、ヘリカルギヤ、平歯車に大きな差はみられない。図7 に騒音 (A 特性) をプロットしたグラフを示す。騒音についてはヘリカルギヤの方が全体的に低い傾向がみられる。周波数分析の結果を図8 に示す。2 kHz 付近の周波数領域は、歯のかみ合い時に生じる歯打ち音, 5 kHz 付近はモータなどの駆動系の音, 5 kHz 以上の高い周波数領域は装置全体うなり音とよばれる。駆動系の音, うなり音に大きな差は見られないが、歯打ち音に差がみられる。歯打ち音は、歯がかみ合うときのがたつきや負荷の変動が影響するとされている。この歯打ち音の差が、図7 の騒音 (A 特性) の差として現れたと考えられる。竹ヘリカルギヤと POM ヘリカルギヤの周波数分析の結果を図9 に示す。歯打ち音、駆動系の音には大きな違いはみられない。一方、高い周波数領域で差がみられた。この高い周波数領域の音は、歯車の剛性やかみ合い誤差などによって生じる装置全体のうなり音とされている。この高い周波数領域の音が POM の方が高く、竹歯車の方が小さくなる傾向がみられた。

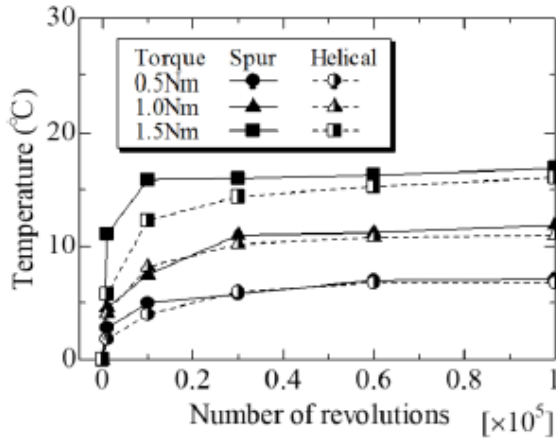


Fig.6 Relationship between temperature and total number of revolutions

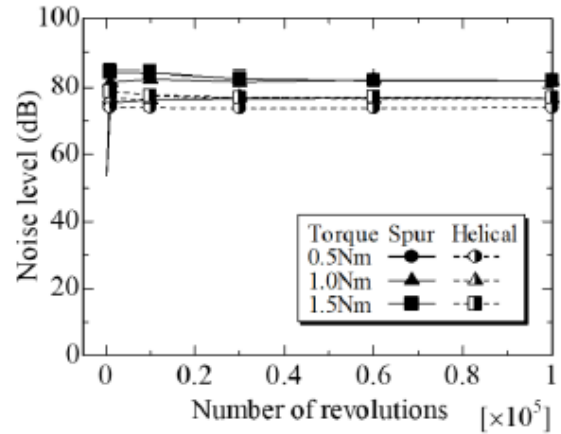


Fig.7 Relationship between noise level and total number of revolutions

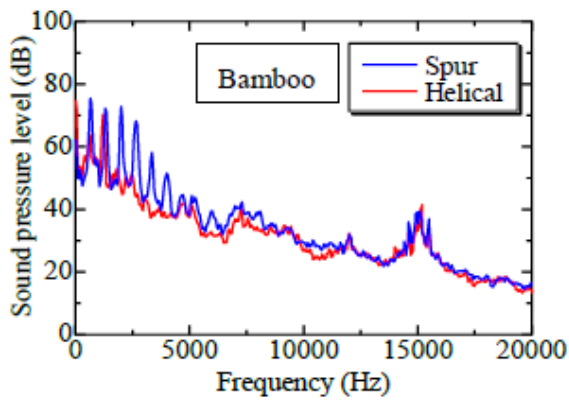


Fig.8 Relationship between sound pressure level and frequency of bamboo gear

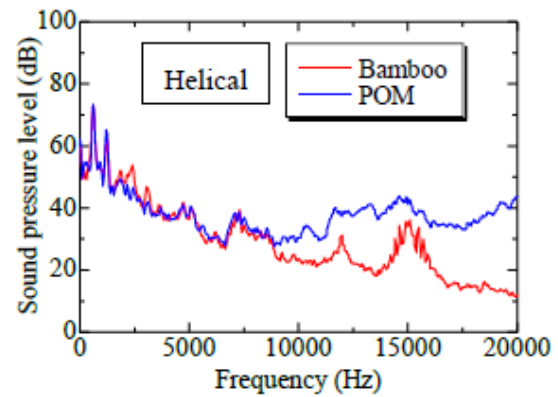


Fig.9 Relationship between sound pressure level and frequency of helical gear

本研究では、竹粉を用いてヘリカルギヤを製作し、竹平歯車、POM 歯車と歯車運転時に生じる歯面温度、騒音の比較を行った。竹平歯車と竹ヘリカルギヤの歯面の温度に差は生じなかった。一方、竹ヘリカルギヤの騒音は、竹平歯車よりも値が小さくなった。また、周波数分析により、竹歯車の音圧は、高い周波数領域において POM 歯車よりも小さい値を示した。

生成 AI アプリ開発基盤の構築

技術室第二部門 山本 浩二

1. 概要

近年、インターネット接続なしで生成 AI が利用できるローカル生成 AI が注目を集めている。ローカル生成 AI は、機密データの外部漏洩を避けられることから、独自データを扱う業務への利用が期待されている。

今回、教育・業務への生成 AI の活用を見据え、学内の深層学習用計算機に生成 AI アプリ開発基盤の構築を試みた。従来の教育方法に生成 AI の利点を融合させた新しい教授法や学習法について、生成 AI アプリのひな形（デザインパターン）を提示し、授業への活用について提案を行った。また、教員と協力し、プログラミング実習で学生が作成したプログラムコードからプログラミングのヒントを学生に提示するチャットボット API の提供、文章量が多い教員便覧・履修要覧等などの規則文書について回答するチャットボットを試作・検証し、いずれも高い精度で回答が得られることが確認できた。また、一部教員からは汎用チャットボットを利用して、試験作問の相談や、計算間違いのチェックに有効との評価が得られた。

2. 実装した生成 AI アプリ開発基盤と生成 AI アプリ

生成 AI アプリ開発基盤としてオープンソースの Dify を用いた。Dify はノーコードで生成 AI アプリを容易に作成できる。今回、テキスト生成、音声認識（音声文字起こし）、画像認識（画像文字起こし）、RAG（検索拡張生成）、画像生成に必要なモデルと推論プラットフォームをそれぞれ実装した（図 1）。

これらのモデルは推論プラットフォームを通じて Dify から参照し、各種生成 AI アプリで使用した（図 2）。

モデルの種類	実装モデル
マルチモーダルモデル	Gemma 3 27B
埋め込みモデル	Sarashina-Embedding-v2-1B
リランクモデル	ruri-v3-reranker-310m
音声自動認識モデル	whisper-large-v3
画像生成モデル	stable-diffusion-xl-base-1.0
大規模言語モデル	gpt-oss-120b

図 1. 使用 AI モデル一覧

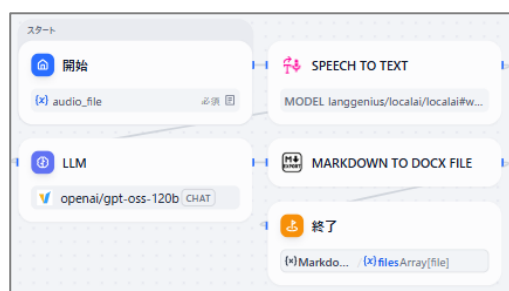


図 2. 生成 AI アプリ作成画面

3. GPU 構成と大規模言語モデルのスループット向上

本校の深層学習用計算機は NVIDIA H100 ×4 基で構成されている。今回、GPU メモリを効率的に利用するために、マルチインスタンス GPU (MIG) により、一部の物理 GPU を 4 分割 (GPU メモリ容量各 20GB) にして利用した。MIG の設定はクラスター管理ソフト「NVIDIA Base Command Manager」により行った。今後、多数のユーザからの同時利用を想定し、メインとなる大規模言語モデルは推論エンジンに vLLM を実装し、物理 GPU 2 個を割り当て、同時処理のスループットを高めている。

4. 結果および考察

今回、生成 AI アプリ開発基盤の構築および生成 AI アプリの作成は初めての試みであったが、大規模言語モデルのパラメータ設計、RAG（検索拡張生成）設計、プロンプト設計について理解を深めるきっかけとなった。また、部分的ではあるが、本校の教育や業務にも有効であることが確認できた。

今後は PC やスマートフォン、マイコン等の環境で、ローカル生成 AI のプライベート利用が進むと予想される。今回得られた知見を活かしていきたい。

研修・発表実績

令和7年度に技術室職員が参加・発表した研修・発表会は次のとおりです。

研修・発表名、発表テーマ	期間	場所	研修・発表者
令和7年度前期発達支援スキルアップ講座	2025年8月18日	新居浜高専	山本 浩二
令和7年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（機械系）、「広報活動における地域イベントへの出展について」	2025年8月27～29日	豊橋技術科学大学	山口 翼
令和7年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修、「「はんだ工作」を通じたものづくり支援活動」	2025年9月11～12日	新居浜高専	則包 早百合
令和7年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修	2025年9月11～12日	新居浜高専	山本 浩二
2025年度精密工学会秋季大会学術講演会、「竹を素材としたヘリカルギヤの創製」	2025年9月17～19日	京都大学 吉田キャンパス	越智 真治
令和7年度SPOD講師派遣プログラム	2025年11月27日	新居浜高専	山本 浩二
日本設計工学会四国支部2025（令和7）年度研究発表講演会、「竹粉を用いたヘリカルギヤの騒音特性」	2026年3月12日	遠隔ライブ方式 （高知工科大学）	越智 真治

資格取得（合格）実績

令和7年度に技術室職員が取得（合格）した技術系資格・講習は次のとおりです。

取得（合格）資格	取得（合格）者
第一種作業環境測定士（特定化学物質・有機溶剤）	塩見 正樹
第二種電気工事士	辻 久巳

科学研究費補助金（奨励研究）の交付申請ならび採択課題

令和7年度に技術室職員が申請した科学研究費補助金（奨励研究）の応募状況と採択状況及び採択課題は次のとおりです。

応募数	採択数	採択課題	採択者
2件（13名中）	0件	なし	なし