


国立大学法人 東京工業大学 

# ものづくり教育研究支援センター

年報 2022



---

「ものづくり」は決して一人で完結するものではありません。寄り添いあい、反発しあい、様々な人が共に進んだ先により良いものが生まれてきます。そんな人々の「協力」と思いの「誕生」を表現しました。

様々な背景を持つ人たちが手を取り合い、心血を注いでものを生み出しています。そこには静かで熱い思いがあります。

デザイン研究会

松田 昇也

# 東京工業大学ものづくり教育研究支援センター

## 年報 2022 目次

1. 2022 年度の動き	1
2. 教育および研究支援活動	
2.1 創造性育成科目 夏期集中講義「ものづくり」	2
2.2 IoT 導入教育セミナー	9
3. 学内ものづくり活動の支援	
3.1 新入生ものづくり体験—3D イルミネーション	13
3.2 「ビールを学ぼう」ビールづくり講座報告(すずかけ台)	19
4. サークル活動への支援と活動報告	
4.1 サークル活動への支援	26
4.2 Meister	28
4.3 ロボット技術研究会	30
4.4 東工大 ScienceTechno	33
4.5 デザイン研究会	37
4.6 自動車部	39
4.7 CREATE	41
4.8 国際開発サークル	43
5. 広報活動	
5.1 報告書	45
5.2 パンフレット	45
6. 付録	
6.1 活動記録(運営委員会開催、見学者リスト)	46
6.2 利用者データ	48
6.3 東京工業大学ものづくり教育研究支援センター規則	50
6.4 運営委員会名簿	53
6.5 職員・OFC(オープンファシリティセンター)支援・RA一覧	54

# 1. 2022年度の動き

ものづくり教育研究支援センターは、学生のサークル活動支援を始めとして、主に学生向けに「ものづくり」ができる場を提供し、本学学生の自主性・創造性の醸成や、本学における「ものづくり HUB」を目指した活動をしています。また走査型電子顕微鏡や蒸着装置など研究設備も共用されています。

2020年春から続くコロナ禍は予想を超えて長期化しましたが、ワクチン接種率が向上し、若年層は重症化しにくい変異株の特性などにより、徐々に以前の活動状況に戻った1年でした。完全予約制で入館時に手指消毒と検温することなどの基本的感染対策を取りながらも、4月には「新入生ものづくり体験」、9月には創造性育成科目である夏季集中講義「ものづくり」、2月にははずかけ分館で「ビールづくり講座」などを、コロナ禍以前と同様に対面で実施することができました。また学内唯一の共用設備として大型プリンタがあるのですが、対面学会・イベントの再開に伴い、多くの学生が利用しました。

教育革新センターの「EdCycle Grant」の支援を受け、学生支援センター修学支援部門と協働で開催しているIoT導入セミナーは、企業の方を講師として招き、広い意味でのものづくり、という考えでプログラミングなどを学びます。本年はさらに1社が加わり、4社にご協力いただき好評のうちに開催することができました。画像処理にAIを用いたロボットの制御、機械学習やPythonの基礎、セキュリティ対策の体験などをテーマに、オンラインや対面で開催しました。また、この活動は2022年度の東工大教育賞優秀賞を受賞しました。セミナーを実施・支援いただいている関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

「ものづくり系サークル」の支援はセンターの重要な役割です。サークル活動についても、徐々に活発に行われるようになり、当初は利用人数の制限なども行っておりましたが、本稿執筆時の2月末時点においてその制限も解除しております。頻繁にセンターを利用している「ものづくり系サークル」は、従来「Meister」「東工大ScienceTechno」「ロボット技術研究会」「デザイン研究会」「自動車部」

「CREATE」でしたが、本年新たに「国際開発サークル」が加わり、7サークルとなりました。これらサークルのメンバーには、センターの夜間開館のサポートなど、RAとして大いに活躍していただいております。センター運営に欠かすことのできない存在です。本センターを単に利用するだけでなく、学生と職員が共に支える枠組みが出来つつあります。今後益々、センターを利用した創作活動が盛んになることを願っています。各サークルの活動の詳細は、次章以降をご覧ください。

センターの運営面では、多くの設備が設置からすでに10数年以上経過しており、設備の老朽化が長年の課題となっておりました。特に利用頻度の高いレーザー加工機が古く、一部は稼働できない状況にありました。このことを大学執行部にお伝えしたところ、特別に（大型の！）予算を措置していただくことができました。また広く一般から寄附を募る「ものづくり人材応援基金」も新たに設立いたしました。来年度には新規のレーザー加工機、卓上CNCフライス盤、高強度3Dプリンタなど、近年のデジタルファブリケーションに対応した、新しいものづくりが体験できるように設備を整え運用する予定です。ご期待ください。

我々スタッフも使いやすいセンターを目指して日々努力しています。ものづくり教育研究支援センターは大学全体の共同利用施設です。是非センターにお越しいただき、自身のアイデアを実現させる「ものづくり」に挑戦してみてください。スタッフ一同お待ちしております。

## 2. 教育および研究支援活動

### 2.1 創造性育成科目 夏期集中講義「ものづくり」(大岡山)

#### 2.1.1 講義の概要

ものづくり教育研究支援センターでは、平成 25 年度より創造性育成科目「ものづくり」を開講しており、今回で 10 回目の実施となる。前年度はコロナ禍の影響もあり春期集中講義として 2 月に行ったが今年度は例年通り夏期集中講義として 9 月 12 日から 9 月 27 日にかけての 10 日間の日程(表 1)で行った。

コロナ禍対策として、マスクの常時着用、議論の場では加えてフェイスシールドも着用、安全靴に関しては毎日作業終了後に、消臭・除菌スプレーの噴霧を各自にお願いした。

また、適宜アルコールで手指消毒を行う、終了時にはアルコールで作業机、椅子を消毒する事も一連の流れで行い感染拡大を抑止する事を徹底した。

本講義ではスターリングエンジンを題材とし、ものづくりにおける様々な工程を体験する内容となっている。そのため、設計から組立て・運転までの作業を少人数のグループ(4名×4班、合計16名)で効果的に体験させた。

第3クォーターが10月1日にスタートするため、9月12日から実施した。また、FEM(有限要素法)解析を用いたコンロッドの最適化設計、回転数計の製作も好評であったため、今年度も引き続き行った。最終的に製作したスターリングエンジンによる回転数を計測し、エンジン製作において上手くいった点、いかなかった点、エンジン性能に対する考察などをグループで相談して発表した。この発表を行うことでグループとしての活動を総括できただけでなく、グループ間での取り組み方や目指した方向性の違いを認識できる良い機会となっている。

なお、今年度は102名の履修申し込みがあったが、受入キャパシティである16名を、講義ガイダンスを行った後の抽選で決めた。

表 1 実施スケジュール

	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16, 9/20, 9/21, 9/22,	9/26	9/27
9:40 ～ 11:20	・スターリング Eng に関する機械工学の講義	ハンダ付講習, 報告会に向けたガイダンス	・回転計に関する, 電気工学の講義	なし	なし	なし	なし
13:20 ～ 15:00	・3次元CADの基礎と有限要素解析	・3次元CADの基礎と有限要素解析	・2次元図面の製作とCADの実作業	・2次元図面の製作とCADの実作業	・工作機械によるスターリングエンジン製作	・組立てと調整	・最終報告会(各グループによるプレゼン)
15:15 ～ 16:55	・工作機械の安全な使い方の説明	・工作機械の安全な使い方の説明	・工作機械の使い方指導	・工作機械の使い方指導	・3次元CADによるモデル製作 ・FEM解析による最適化設計 ・回転数計の作成 ・3Dプリンタによる造形	・最終報告会の準備	

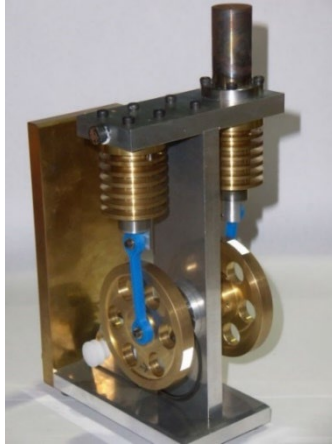


図1. スターリングエンジン

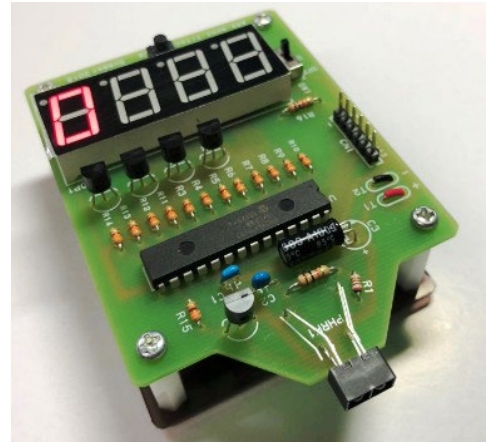


図2. 回転計

講義の始めには、スターリングエンジンと回転数計に関する基礎を学ぶ座学を設け、受講者はその論理的背景や工学的意義も理解できるよう配慮している。工作実習では、工作機械を安全に使用するための安全指導の後、効率的な作業手順の指導を行った。3次元CADを用いた設計では、操作を習得する時間を設け3次元モデル構築をするだけでなく、FEM解析によるコンロッド形状の最適化を検討してから3Dプリンターで造形するなど、近年、特に重要となっているコンピュータを用いたものづくりの流れを疑似体験できる内容としている。また、製作したスターリングエンジンの回転数を計測するための回転数計を自ら製作させるなど、電気系の要素も盛り込んでいる。

表2 スターリングエンジンの部品表

	部品名	材質	数量
①	支持板	アルミ A2017	1
②	ベース	真鍮 C3604BD	1
③	支柱	アルミ A2017	1
④	シリンダ連結板	アルミ A2017	1
⑤	加熱キャップ	ステンレス鋼 303	1
⑥	シリンダ	真鍮 C3604BD	2
⑦	加熱ピストン	ステンレス鋼 303	1
⑧	冷却ピストン	ステンレス鋼 303	1
⑨	ピストンエンド	アルミ A2017	2
⑩	軸受けハウジング	アルミ A2017	1
⑪	フライホイール	真鍮 C3604BD	2
⑫	コンロッド	ABS 樹脂	2

## 2.1.2 実際の講義内容

### (1) スターリングエンジンに関する座学 (Zoom により講義)

- ・ 19世紀初頭に登場した加熱気体を利用する熱機関を理解する
- ・ カルノーサイクルを理解し、スターリングサイクルの特徴を知る
- ・ 内燃機関／外燃機関、トルクと出力の関係、他

### (2) 電子回路と回転計に関する座学 (Zoom により講義)

- ・ 基本的な電子部品の名称と機能の解説
- ・ 回転数計の機能とプログラム内容の解説

(3) 工作機械の安全講習と技術指導

- ・怪我、事故を起こさない基本を身に付けた上で工作機械の操作と効率の良い作業手順等を学ぶ
- 加工については、学生全員が一様にボール盤、タップ加工、フライス盤、旋盤を使用し、部品加工をできるように考慮、TA10名の先輩達からも丁寧な説明と加工指導を受けた

(4) 3次元CADによる構造検討と機械加工のための2次元図面作成（Zoomにより講義）

- ・スターリングエンジンの部品情報は提供されるが、履修者の興味や希望に応じてカスタマイズも可能

(5) FEM解析を用いた最適化設計

- ・3次元CADのFEM解析機能を利用して、コンロッド形状による固有振動数の変化を検討

(6) 機械加工および3Dプリンターによる部品製作

- ・ものづくりセンターに設置される工作機械ならびに3Dプリンターを使って、グループメンバーと協力しながらスターリングエンジンの部品を製作

(7) 回転数計の製作

- ・回路基板に電子部品をハンダ等で取り付け、回転数計を製作
- ・コンテストではこの回転数計を用いて、スターリングエンジンの回転数を計測

(8) 組立および試運転の後に回転数コンテスト

- ・製作した部品を一つ一つ組み立てる
- ・必須となる微調整を経て、最終的には全グループが無事に動いた（表3）



図 3. 安全指導



図 4. 旋盤指導



図 5. フライス盤指導



図 6. 回転計製作指導



図 7. 回転計製作



作図 8. 3Dプリンターによる部品製作



図 9. 稼働実験



図 10. 学生のプレゼンテーション

表 3 各班の結果

班	動作	加熱方式	回転数 (常温) (rpm)	出力 (V)	LED ランプ 点灯有無	回転数(冷 却) (rpm)	出力 (V)	LED ランプ 点灯有無
1 班	○	小ガスバーナー	2700	2.5	○	—	—	—
	○	アルコールランプ	850	—	×	850	—	—
2 班	○	小ガスバーナー	2200	4.9	○	1600	2.98	○
	○	アルコールランプ	1415	1.7	×	1450	1.3	×
3 班	○	小ガスバーナー	1980	1.73	○	1100	2.1	○
	○	アルコールランプ	920	—	—	—	—	—
4 班	○	小ガスバーナー	1750	1.25	○	1920	2.16	○
	○	アルコールランプ	950	—	—	1100	—	—



### 2.1.3 受講者アンケートより

講義終了後に実施した履修者のアンケート結果。(表 4)

表 4 講義終了後に実施したアンケート結果

(回答者 15 名/16 名中)

質問項目	選択肢	
1. 夏期集中講義に参加しようと思った動機は？ (4名無回答)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・面白そうだったから</li> <li>・機械加工をやってみたかった</li> <li>・スターリングエンジンに興味があった</li> <li>・時間が空いていたから</li> </ul>	5人 6人 0人 0人
2. スターリングエンジンは理解できましたか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・よく理解できた</li> <li>・理解できた</li> <li>・ふつう</li> <li>・解らなかった</li> </ul>	8人 7人 0人 0人
3. 回転計は理解できましたか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・簡単だった</li> <li>・なんとかできた</li> <li>・難しかった</li> <li>・つまらなかった</li> </ul>	6人 7人 2人 0人
4. 機械加工をやってみてどうでしたか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・簡単だった</li> <li>・なんとかできた</li> <li>・難しかった</li> <li>・つまらなかった</li> </ul>	1人 10人 4人 0人
5. 資料は分かりやすかったですか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・とても解りやすかった</li> <li>・ふつう</li> <li>・解りにくかった</li> <li>・解らなかった</li> </ul>	12人 3人 0人 0人
6. 出来上がったエンジンは動きましたか？ (1名無回答)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・よく動いた</li> <li>・動いた</li> <li>・動かなかった</li> <li>・組み立てできなかった</li> </ul>	8人 6人 0人 0人
7. 集中講義に参加してどうでしたか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・とても良かった</li> <li>・良かった</li> <li>・ふつう</li> <li>・つまらなかった</li> </ul>	11人 4人 0人 0人
8. 職員・TAの対応はどうでしたか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・とても良かった</li> <li>・良かった</li> <li>・まあまあ</li> <li>・悪かった</li> </ul>	15人 0人 0人 0人
9. 班の数は何班がいいですか？ (機会が旋盤2台フライス盤2台なので)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1班</li> <li>・2班</li> <li>・3班</li> <li>・4班</li> <li>・5班</li> </ul>	0人 0人 0人 14人 1人
10. 班の人数は何人が良いですか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1人</li> <li>・2人</li> <li>・3人</li> <li>・4人</li> <li>・多い方が良い</li> <li>・その他( 人)※人数を書いてください</li> </ul>	0人 1人 1人 13人 0人 0人

<p>11. 意見 (興味深かったこと、改善した方が良かったこと)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・しんちゅうやステンレス以外の金属も加工してみたかった。</li> <li>・前半の座学でもグループワークで意見交換する機会を増やしてもいいと思います。</li> <li>・発表がどのようなものかわからなかった。</li> <li>・コンロッドのネジの締め方で、動き方が変わるのおどろいた。</li> <li>・正確に加工することの難しさと面白さを知ることができました。</li> <li>・自分の班は動くまでの苦悩をまとめていたが、他の班は動いた後の回転に対する評価をなされていて興味深かった。</li> <li>・実習形式の授業だったので楽しかったです。</li> <li>・授業資料を配布してほしかった。</li> <li>・1つのものについて、自分達で試行錯誤することがとても面白かったです。</li> <li>・面白い講義だからたくさんの方が体験できるようになればいいなと思います。</li> <li>・1～2Q、夏休み、3～4Q、春休みでわけて行ったりできれば16X4=64人の人ができるのになと思いました。</li> <li>・機械加工の専門用語の知識がなく、スタッフさんの話を理解できないことがあった。</li> <li>・最初の加工の時、なんの部品かわからないものをいきなり加工しなくてはいけなくて大変だった。加工前に動作(完成品)を見てみる、部品がどこにあるか知れると良いかもしれない。</li> </ul>
<p>12. 感想 (1) (楽しかったこと、つまらなかったこと、身についたこと、不平不満、等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3Dプリンターが自分が思っていたよりも万能なものではないということにおどろいた。</li> <li>・とても楽しかったです。</li> <li>・ねじ穴の位置がかなりずれていて、加工精度を高めることの大切さを知りつつ、後から調整してカバーすることを学びました。</li> <li>・グループワークの練習にもなりました。</li> <li>・よくわからないところでつまずき、原因を考えたりした。</li> <li>・工作機械のメーターがピッタリ合った時、たのしかったです。</li> <li>・なんとなくのイメージしかなかった機械工作を体験できて楽しかった。</li> <li>・すこしの違いで大きく結果が変わり驚いた。</li> <li>・ものづくりとは何なのかすこし理解できてとても参加して良かったと思っています。</li> <li>・3DCADに手を出そうと思いつつも操作方法の面からなかなか手を出せずにいたため、この機会になんとなくの操作方法を学べてよかったです。</li> <li>・不平だ。全然仲間外れされたが、最後2000回転に至るような調整は私がやった。</li> <li>・授業の期間が長く、プライベートの予定が何個かつぶれてしまったのが残念な点だと思います。</li> <li>・機械加工の素人なので手取り足取り教えてもらえてよかったです。</li> </ul>

<p>12. 感想 (2)  (楽しかったこと、つまらなかったこと、身についたこと、不平不満、等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加工も組み立てもとても楽しかったです。</li> <li>・自分の手で本格的なエンジンを作れてそれが実際に動いたときはとても感動しました。</li> <li>・工学リテラシではおためし程度だった工作機械も、それなりに扱うことができるようになって嬉しかったです。</li> <li>・ただ、気がついたらエンジンができていたなと思ったので、設計とかも少し自分たちでやってみたかったです。</li> <li>・パーツを作って、組み立てて何かを作るという経験をそれほどしたことがなかったのでとても新鮮な経験になった。</li> <li>・スタッフさんやTAさん達もやさしく指導してくれて、機械加工の基礎を身につけることができた。</li> <li>・とても面白かった。</li> <li>・丁寧にものつくりをするという経験ができて良かった。</li> </ul>
---	---

#### 2.1.4 まとめ

夏期集中講義の10日間という短い期間の中、各グループでは個々のパーソナリティを十分に発揮しきれない時もあったと思うが、グループワークの難しさと重要性は理解してもらえたと思っている。

スタッフの一人として、この講義に関われたことはとても有意義な時間であった。

本学には実際にものつくりの体験をしたい、あるいは自分が持っているアイデアを実際にカタチにしてみたい、と思っている学生が多数いると思われる。ものつくり教育研究支援センターでは、そのような希望を上手に引き出し、単なるものつくり体験ではなく、各自の創造性を育成できるチャンスを今後も提供していく予定である。

ものつくりに興味を持ち、自分で考えたことをイメージしてカタチにする・組み立てて動かすなど、ものつくりの面白さを知っていただけたのであれば幸いです。

## 2.2 IoT 導入教育セミナー

ものづくり教育研究支援センターと学生支援センター修学支援部門は協力して「IoT 導入教育セミナー」を複数年にわたり開催している。2022 年度は、新たに一社を加えた 4 社（The MathWorks, Inc.、アクロクエストテクノロジー株式会社、株式会社ソリトンシステムズ、株式会社コモドソリューションズ）にご協力いただいた。新型コロナの影響も徐々に下がってきたこともあり、各社の担当者とも相談しながら、1 社がハイブリッド、2 社が対面、1 社がオンライン開催となった。工夫をすればオンラインでも十分に内容を伝えられるという学びもあり、受け入れ人数の自由度の高さというメリットも見逃せない一方で、実際に機器を操作したりする場合などはやはり対面が必要という状況もある。当セミナーを立ち上げた際、ものづくりセンターで体験できる機械加工や電気/電子工作とは一味違った、ソフトウェアでターゲットを動かす、対象を処理するといった体験を提供していただきたい、と各社の担当者の方をお願いさせていただいたが、実際のセミナー内容は期待をはるかに上回るものであり、学生の満足度も高いセミナーとなっている。ご協力いただいた 4 社の皆様に心より感謝申し上げます。

### 2.2.1 各セミナーの内容

以下の内容は、東工大ニュース (<https://www.titech.ac.jp/news>) に掲載されている各社によるセミナー報告の一部を抜粋・加筆・修正したものである。

#### (1) MATLAB×AI ロボティクスワークショップ

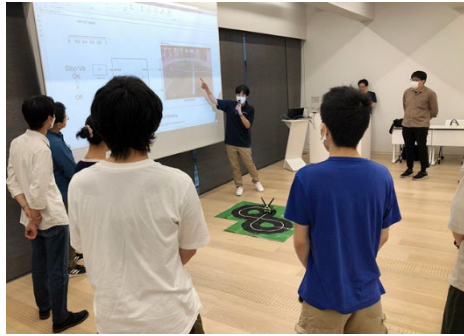
日程：2022 年 6 月 15 日、22 日

開催方式：6/15 はオンライン（Zoom）、6/22 は対面（Taki Plaza 地下 2 階 WS スペース）

講師・サポートスタッフ：The MathWorks, Inc.

6/15 は、「MATLAB 入門編」として、東工大 MATLAB TA の持田峻佑さん（工学院 システム制御系 博士後期課程 2 年）を講師に迎え、東工大の学生・教職員が利用できるライセンスで 42 名の参加者が MathWorks 社による自己学習形式で MATLAB の基礎をオンラインで学んだ。

6/22 は MathWorks 社よりメイン講師として東工大卒業生の遠藤眞覇人さんを招き、対面でワークショップを行った。補助講師の野田光世さん、宮崎陽子さんも本学卒業生で、参加者の学習を手厚くサポートいただいた。人数制限を設けて行われたこの日のセミナー参加者は 13 名で、遠藤さんの丁寧な解説のもと、シミュレーションプログラムの作成、テスト、その結果を検証するという一連の作業をハンズオンで学んだ。具体的には「MATLAB による AI ロボティクスワークショップ～ディープラーニングによるライントレースロボット～」で、コース上に描かれた白線の上を、実物のロボットが線をトレースしながら走行する様子を実機で見学し、次いでディープラーニングによるライントレースロボットの開発ワークフローを手元の PC で体験した。また、実機の代わりに MATLAB/Simulink による 3D シミュレータ環境で、実際にプログラムを動かしてシミュレーションの結果を 2 次元・3 次元で可視化したり、アニメーションで確認したりもした。



実機のライントレースを見学しながら講師の説明を熱心に聴く参加者



チューニング方法をサポートスタッフに相談する参加者

## (2) 機械学習セミナー：画像解析の基礎から応用まで

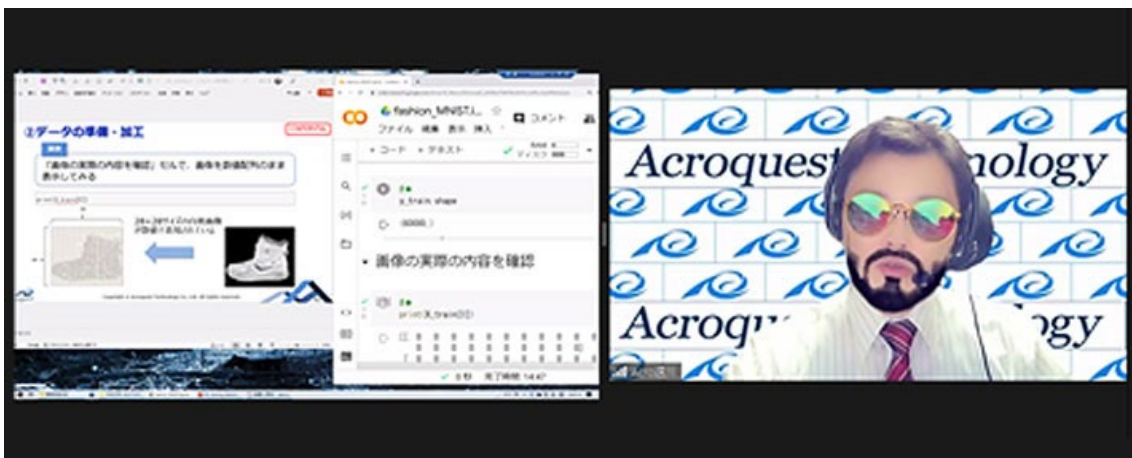
日程：2022年10月5日、12日

開催方式：2日ともオンライン（Zoom）

講師・サポートスタッフ：アクロクエストテクノロジー株式会社

講師は2日とも本学の卒業生でもある、アクロクエストテクノロジー社 CLO (Chief Learning Officer: 最高教育責任者) の速川徹さん（大学院情報理工学研究科 計算工学専攻修了）が務め、アシスタントとして、同社で同じく卒業生の古賀匠さん（生命理工学院 生命理工系卒）、奥井貴之さん（理学院 物理学系卒）、岩塚春樹さん（工学院 電気電子系卒）が参加した。

10/5 の初級編では機械学習とは何かを学び、その後、画像から衣類の種類を識別するプログラムを実装した。10/12 の中級編では、画像に映っているものを物体ごとに領域分割するセマンティックセグメンテーション (Semantic Segmentation) の手法を学び、実際にモデル画像に対する処理プログラムを書くところまでを体験した。セマンティックセグメンテーションは、自動運転や医療画像解析に応用されている。セミナーの中では、演習の課題一つ一つに対して講師から学生の個別の進度に合わせた丁寧な声かけや、現役エンジニアならではのノウハウの共有もあった。なお、参加した学生は学士課程の学生を中心に博士後期課程までと幅広く、10/5 の初級編に26人、10/12 の中級編には20人が受講した。



講師の速川さん（右）

### (3) IoTセキュリティ体験セミナー

日程：2022年12月14日、21日

開催方式：対面（Taki Plaza 地下2階ワークショップスペース）

講師・サポートスタッフ：株式会社ソリトンシステムズ

12/14は講師のソリトンシステムズ竹澤一輝さん（東工大 情報理工学院 情報工学系 情報工学コース 2019年3月修了）の指導のもと、温度・湿度センサーをラズベリーパイに直接接続してプログラムを入力実行することで、現在の温度と湿度を測定できるかを試した。また、測定した温湿度データを活用してグラフ化したり、測定した温湿度をサーバーに送信したりすることで、ラズベリーパイがIoTデバイスとなり、温湿度を表示するウェブページが制作できることを学習した。

プログラムの入力課題での進度の違いに対応するため「チャレンジ課題」が設けられ、進度の早い学生はより多くの課題をこなすことができた。また、課題の間には、「ウイルスとマルウェア」の説明と国内外の被害事例の紹介、ソリトンシステムズの講師陣の質問への丁寧な応答や、プログラムを実行する際に分からなくなってしまった参加者のサポートなどがあり、セキュリティに関して幅広く知識を学べる工夫がされた。

12/21はヒドラ（Hydra）を用いてパスワード認証を行うシステムに「辞書攻撃」を実施し、簡単なパスワードを使用することの危険性を学んだ。次に、Wi-Fi通信のセキュリティを評価するツール群AIRCRAK-NG（エアクラック・エヌジー）を使い、ラズベリーパイでWi-Fiの通信をモニタリングし、Wi-Fiのパスワード解析を行った。また、サイバー攻撃をシミュレートするソフトウェアMetasploit（メタスプロイト）を使い、ウェブサーバーの脆弱性を突いてサーバー内に侵入し、公開されているコンテンツ内容の書き換えを体験した。なお、参加者は17人（うち留学生3人）であった。



ソリトンシステムズ竹澤さんの講義を受ける参加者たち



スタッフからサポートを受ける参加者

### (4) 初心者向けPythonセミナー

日程：2023年1月11日、18日

開催方式：対面（大岡山 S422 講義室）

講師・サポートスタッフ：株式会社コモドソリューションズ

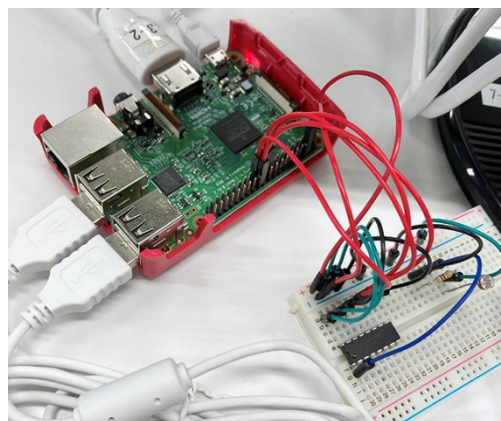
1/11の講師はコモドソリューションズの川村愛果さんが務めた。まず、ラズパイとモニターなどの周辺機器を、参加者自身が接続することからスタートし、次にプログラミングの基礎である「変数」「順次」

「分岐」「反復」のコードの書き方について学んだ上で、自分で入力し、実際に動作するかを確認した。音楽プレイヤーの実装を行う際には、音楽をただ再生するだけでなく、学んだコードを組み合わせることで音楽の再生を制御し、音楽ファイルを選択・管理する方法を学んだ。

1/18 の講師はコモドソリューションズの所治樹さんが務めた。テーマは、企業においてお客様からのリクエストにいかに対応していくかという実践的な内容で、「効果的な広告を掲載したい」というリクエストに対して、初回に学んだ技術を生かし、デジタルサイネージの設計を行った。効果的なデジタルサイネージを作るためには、ディスプレイ上に何のコンテンツをどのようなタイミングで、どれくらいの大きさに実現させればよいかを考えながら、実装を行う必要がある。デジタルサイネージに「昼と夜で広告を切り替える」機能を追加し、ラズパイの中に回路を組み立て、プログラムと組み合わせることで、ラズパイが日照センサーの役割を果たした。参加者たちは、与えられた課題に試行錯誤しながら取り組み、日照センサーに手をかざして明るさを変化させることで、値が変化することを体感し、最後はサイネージが切り替わることを確認した。なお、参加者は学士課程から博士後期課程までと幅広く、1週目は13人、2週目は11人が受講した。



パイソンを学ぶ参加者たち



結線をしたラズパイ

### 3. 学内ものづくり活動の支援

#### 3.1 新入生ものづくり体験 ～3D イルミネーションの製作～

新入生向けにものづくり体験をしてもらうことを目的として昨年度に引き続き 3D イルミネーションを製作のテーマとして、今年度も実施することとした。3D イルミネーションとは、当センターのオリジナルデザイン・設計で、複数枚の透明アクリル板に文字や画像を彫刻し、それらを光で発光させ立体的に見せる装飾品である。毎年恒例となり 4 月に参加者を募集し 4、5 月に開催した。12 名の募集で行い 11 名が参加した。



デザインのサンプル

##### 3.1.1 今年度の取り組み

###### (1) 製作物の選定

「3D イルミネーション」は様々な工作要素が入っており、新入生がものづくりを体験する題材としては適していると考え採用した。体験できる工作要素として、アクリル板のレーザー加工・組み立て、マイコンを含む回路基板の製作、イラストレータを用いたデザイン、マイコンのプログラミング等である。オリジナルの設計では部品費が高すぎるためサイズを約 30%縮小し、アクリルプレートの枚数を 6 枚から 3 枚に半減しコストの低減を図った。

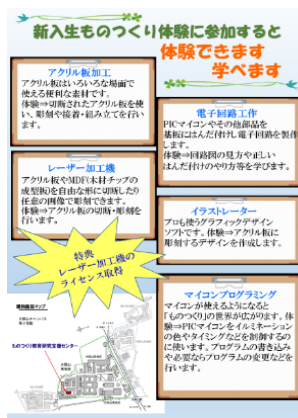
###### (2) コロナ禍での取り組み

12 名の応募枠に対して参加者は 11 名だった。各作業時において密な状態を回避できるよう検討したところ、レーザー加工機講習（デザインの発案と製作）においては、1 度実施できる人数を 6 名と判断し、2 グループに分かれて実施した。

昨年度は、個別予約方式で対応したが集団で実施する意義をとらえ、対面方式に踏み切った。感染対策の実施内容としては、作業開始前の検温、常時マスクの着用、さらに終了時のマスクの交換、手洗いの義務付けを行った。

###### (3) 募集方法

- ①ものづくり教育研究支援センターの HP にて告知
- ②学士過程 4 月新入生配布資料に掲載
- ③学修コンシェルジュ LINE 公式アカウントにて配信

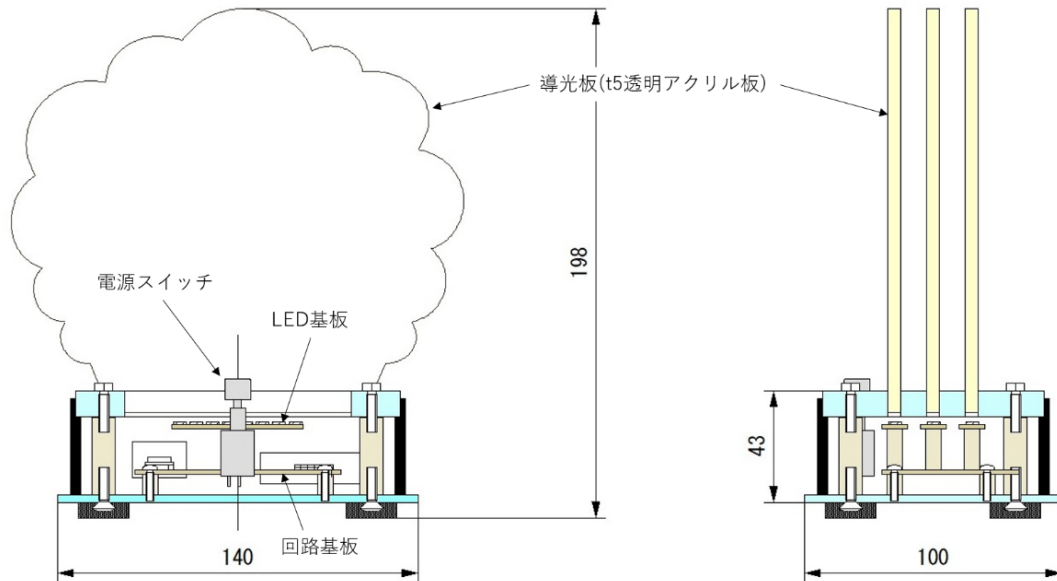


センターHPに掲載した画像

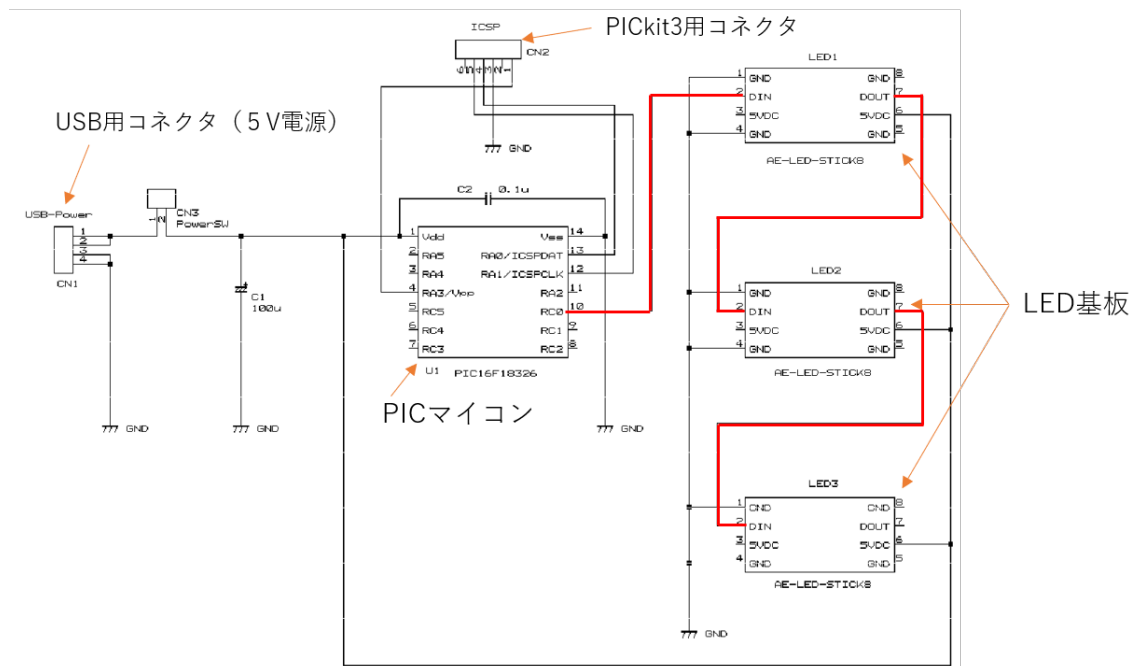


### 3.1.2 製作物の概要

#### (1) 構造



アクリル製のケースの中に、回路基板と3枚のLED基板（それぞれに8個のLEDモジュールが装着）が配置されている。図のように各LED基板の直上に導光板（厚さ5mmの透明アクリル板）を差し込めるようになっている。LEDから出た光は導光板の下のエッジから導光板の中に入射し、その表面で全反射することで、導光板の側面（広い平面側）からは外に出ず、上のエッジから光が放出される。この時導光板の側面に彫刻があるとその部分のみ全反射することができず、そこから光が外に放射され彫刻されている文字や絵が発光する。



## (2) 回路

回路は大変シンプルなものになっている。これは、各 LED モジュールの発光色を指示する方法がシリアル通信になっているためである。回路図の中の赤線がシリアル通信のためのラインであり、3枚の LED 基板がカスケード接続されている。LED 基板にある 8 個の LED モジュールはその中に RGB3 色の LED チップとマイコンが内蔵されており、マイコンがシリアル通信と LED の輝度制御を行っている (LED 基板は購入品)。回路基板側の PIC マイコンは各 LED モジュールの発光色を 24bit (8bit×RGB3 色) の信号としてシリアル信号で送信する。シリアル通信の長さは、24bit×24 モジュール=576bit になる。

また、電源として普及しているスマホ用の電源アダプター等が使用できるように、B タイプのマイクロ USB コネクタで 5V 電源の供給を受けるようにした。PIC マイコンのプログラムの書き換えも行えるように、プログラム書き込み機 PICKIT3 用のコネクタも設けた。

### 3.1.3 各作業の様子

#### (1) 作業内容の分割

下記の 4 つに分割し、各作業が 2 時間ぐらいになるように設定した。

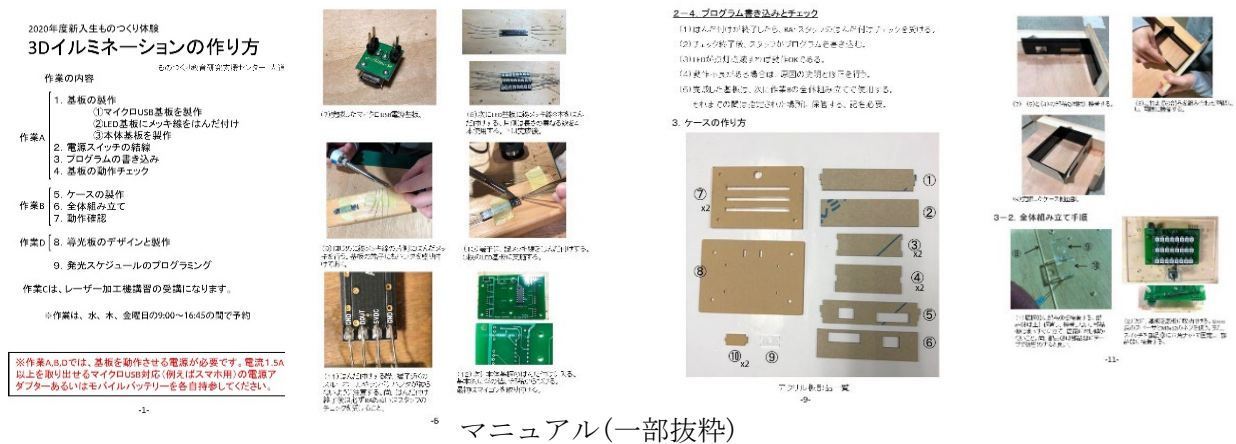
作業 A：回路基板の製作

作業 B：ケースの組立・動作確認

作業 C：レーザー加工機講習

作業 D：導光板のデザインと製作

初心者でも作業が進められるように作り方マニュアルを作成した。



#### 作業 A: 回路基板の製作

基板に電子部品をハンダ付けする作業である。部品数は少ないが、3枚の LED 基板に全部で 24 本のスズメッキ線をはんだ付けする必要があるため、根気が必要な作業になった。参加者全員が黙々とハンダ付けに集中していたのが印象的であった。作業終了後はマイコンにプログラムを書き込み、動作チェックを行った。約半数に何らかの問題があったが、はんだ付けの修正を行う等の対策で全員が正常に動作した。



ハンダ付け作業

### 作業B: ケースの組立・動作確認

ケースの組立は、所定の形状に加工されたアクリル板を接着剤で接合し、ケースに組み立てる作業である。きれいな箱状に組み立てられるように専用の治具を用意した。ケース組立は全員順調に作業が進められた。ただ、アクリル板から保護紙を剥がす作業には多少手こずっていた様子である。次に底板にケース、回路基板、電源スイッチを取り付け、天板を載せてねじ止めで終了である。ここで再度動作確認を行った。



アクリル板接着作業

### 作業C: レーザー加工機講習

レーザー加工機を使用し各自のオリジナル導光板を製作するため、全員がライセンスを取得した。



レーザー加工機でのデザイン作製



「各人がどのような思い入れの作品を作ったのか」「どのような点に注力して作ったのか」「参加者同士が説明しあい交流することが良いのではないかなどと考え、感染症対策を講じた上で5月18日に「作品鑑賞会」を開催し参加者9名（内1名リタイア）に修了証を授与した。



発表風景



修了証授与

### 3.1.5 アンケートとまとめ

#### (1) アンケート

作品鑑賞会の後、アンケートを行った。以下はその一部の抜粋である。

- ・ものづくりセンターのHPを観て興味をもった。
- ・電子工作をしたくなったこととレーザー加工機に興味があったから。
- ・サークル参加の前に経験を積んでおこうと思った。
- ・レーザー加工機に興味があったから。
- ・夏季集中講義にも参加したいと思い、新入生ものづくり体験に参加した
- ・入学祝いに自分で何かを作りたいと思ったから。

#### ① 体験を終了しての感想は？

- ・鉛フリーハンダ付けが思っていたより難しかった。
- ・ものづくり体験会に参加してとても良かった。
- ・あまりスムーズに作業できなかったが完成してよかった。
- ・鉛フリーのハンダを用いて、ハンダ付けをしたことがなかったので難しかった。枠を接着した時にずれてしまって作品の見栄えには満足いかなかった。電子工作できたことは楽しかった。



集合写真(新入生、RA学生、教職員)

#### (2) まとめ

まずはケガや事故がなく終了できたことに、参加者の皆さんとご協力頂いた方々へ感謝します。アンケートにもあったように作品鑑賞会を実施し、それぞれのプレゼンを聞くことは色々な発見にも繋がり大変有意義だったと考える。

「3D イルミネーション」は色々な工作要素を取り入れながら初心者でも作る事が可能であり、更に各自のデザインを反映できるように構成したことは、参加者からも好評だった。

今後もしのようになら新入生がものづくり体験を通してものづくりの楽しさを実感できるか、模索しながら継続して行っていきたい。

## 3.2 「ビールを学ぼう」ビールづくり講座報告（すずかけ台）

### 3.2.1 ビールでくり講座概要

ものづくりセンターでは、ビールづくりを通して、「造る喜び・高い完成度をめざす喜び」を体験してもらう事を目的として、「ビールづくり講座・ビールを学ぼう」を平成23年から開催している。講座開始以来、講座スライド・テキストの拡充や、税務署による許可の範囲内でいかに幅広い風味のビールを造ることができるかの検討などが続けられている。

仕込みから官能試験（試飲）までを体系的に学んでもらうために、基本的には研究室等のグループ単位で参加を受け付けているが、個人での参加希望も多い事から長期休暇を中心に公募型の講習も行っている。今年度も2020年より続く新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、感染拡大防止の観点より講座の実施に大きな制限がなされていた。そのため前期の実施は担当RAの引継ぎのための1回にとどまった。11月に大学の活動方針が緩和されたことを受け、感染対策を徹底することで11月に研究室向け講座を1回、2023年2月に公募型講座を2回それぞれ開催した。

今年度も昨年度に引き続き、個性のあるビールを造ることに挑戦した。具体的には、第1回の醸造では、市販品COEDOビールのラガー「瑠璃」の再現を目指したほか、第2回の醸造ではクリスタルモルトC60を用いた苦みのある琥珀色ラガーの醸造に挑戦した。第3回、第4回の公募型講座では、事前に醸造するビールの種類を決めたうえで募集をかけた。第3回では香り豊かなラガーを目指し、第4回ではホップを大量に用いる苦みの強いIPAを目指した。

今年度のビール講座の開催状況を以下の表1に示す。

表1. 2022年度ビールづくり講座の開催状況

日付	製造番号	製造量	ビール種類	ホップ種類	講習区分	参加者属性	参加人数*
2022.08.2 2	2201	10L	ラガー	カスケード、ザーツ、ハラ タウミッテルフリュー	RA	RA・職員	4
2021.11.3 0	2202	10L	ラガー	カスケード、スティリアン ゴールドディングス、シト ラ、ハラタウミッテルフ リュー	研究室	生命理工学院	10
2023.02.1 6	2203	10L	ラガー	シムコ、レモンドロップ、 ハラタウミッテルフリュー	公募	専攻は様々	11
2023.02.2 0	2204	10L	エール	シムコ、レモンドロップ、 シトラ	公募	専攻は様々	11
計	4回	40L	ラガー、 エール	カスケード、ザーツ、ハラ タウミッテルフリュー、ス ティリアンゴールドディ ングス、レモンドロップ、シ ムコ、シトラ	RA, 研究 室、公募	RA、職員 様々な専攻	36

\*参加人数には担当RA及び職員を含む

### 3.2.2 2022年8月醸造ビール 官能試験結果報告

2022年8月のビールづくり(以下2201ビール)は、RAおよび職員のみによる引継ぎ醸造となったため、事前にRA間でつくりたいビールの方向性を定めたうえで実施した。本項では2201ビールの醸造の詳細については割愛し、官能試験結果とそこから得られた考察について記す。

2201ビール完成後の官能試験は、ビール講座担当のRAおよび職員のほか、すずかけ台分館のRA顔合わせ会の際に試験を依頼し、担当以外のRAからも評価を受けた。また、12月開催のビール講座(以下2202ビール)の仕込み時、官能試験時にも2201ビールの官能試験を依頼することで、2023年1月末時点で合計22人(延べ人数29人)から評価を受けた。

通常市販されている加熱処理やろ過処理がなされているビールと異なり、ものづくりセンターでのビール造りで作製するビールは製法の制限から加熱もろ過もしない無濾過生ビールである。そのため、瓶詰後も生きた状態の酵母が開栓・官能試験時まで瓶内に残っている。実際に昨年醸造したビール(2101)において、時間経過による味の変化が顕著にみられている(詳細は2021年度年報参照)。2201ビールの官能試験も仕込みから45日後(RA顔合わせ会)、約100日後(2202ビール仕込み日)、約150日後(2202ビール官能試験日)とそれぞれの日程に間隔が生じたことを活かし、時間経過によるビールの味や香りへの影響を考察した。

ビールづくり講座の官能試験において、参加者は味や香りに関する全12項目について各5段階で評価をしている(本項末の図3.参照)。2201ビールにおける官能試験日ごとの評価点(試験票左側を1点、右側を5点としたもの)の平均値は以下の通りであった(図1.)。

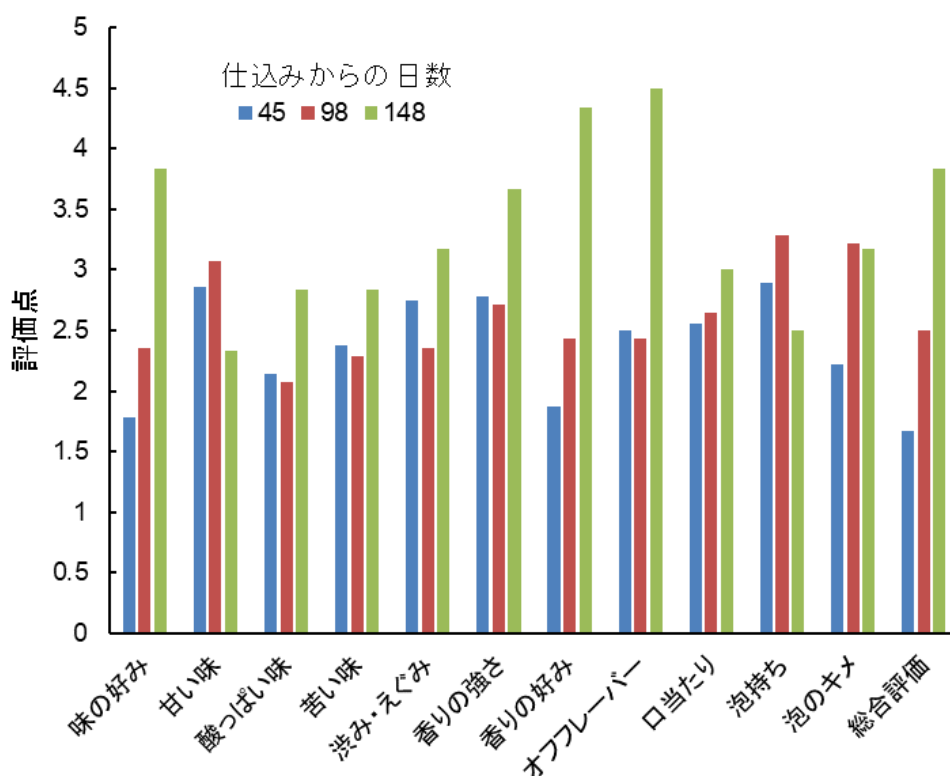


図1. 2201ビールの官能試験日毎の評価点平均値

この中でも特にビール全体に対する評価に直結する味と香りの好み、総合評価についてまとめると以下の通りである(図 3.)。時間経過とともにビールの味や香りが落ち、評価としても「まずい」に傾いてしまう様子が見て取れる。

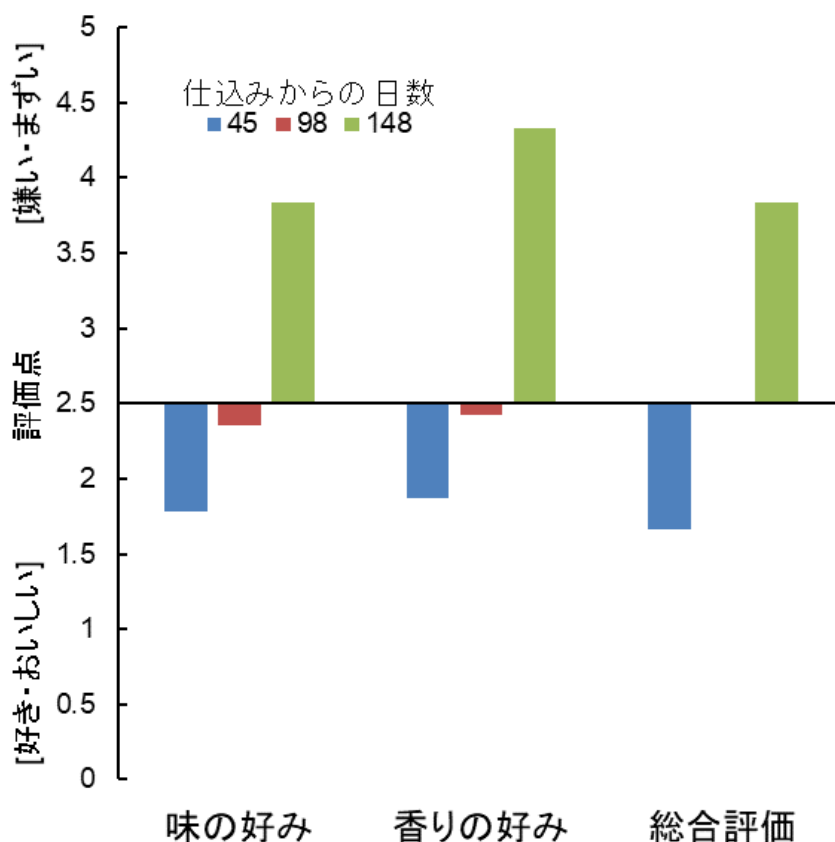


図 2. 官能試験日ごとの評価点平均値(味の好み・香りの好み・総合評価)

昨今のコロナ禍で、官能試験を個別対応せざるを得ない状況が続いているが、日程調整に時間がかかると、美味しいビールを美味しいうちに飲むことができないという残念な事態になってしまうことが示唆された。2201 ビールは下面発酵型のラガービールであるため、エールビールではまた違った結果が出ることも予想される(今回よりも顕著に時間の影響を受けるのではないかと予想している)。今後定期的にビール講座を開講できるようになると、各ロットのビールについて経時評価を実施できるようになるので、ものづくりセンターでつくるビールの「賞味期限」の予測ができるようになり、完成度の高いビールをその高い完成度そのまま飲み切ることができるようになるのではないかと期待している。



ビール官能試験票  
(仕込順号: )

( 年 月 日 )  
Year Month Day

(教員、職員、院生、学部生) 所属 / Major :  
Teacher, Employee, Graduate, Undergraduate 氏名 / Name :

基本情報 Personal Information	年齢 / Age : <input type="radio"/> 20~39 <input type="radio"/> 40~59 <input type="radio"/> 60~
	性別 / Sex : 男性 <input type="checkbox"/> 女性 <input type="checkbox"/> Male Female
味の好み How you like the taste	好き <input type="checkbox"/> やや好き <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや嫌い <input type="checkbox"/> 嫌い <input type="checkbox"/> Very Good Good So-so Not So Bad Very Bad
甘い味 Sweet taste	強い <input type="checkbox"/> やや強い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや弱い <input type="checkbox"/> 弱い <input type="checkbox"/> Very Low Low So-so Strong Very Strong
酸っぱい味 Sour taste	強い <input type="checkbox"/> やや強い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや弱い <input type="checkbox"/> 弱い <input type="checkbox"/> Very Low Low So-so Strong Very Strong
苦い味 Bitter taste	強い <input type="checkbox"/> やや強い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや弱い <input type="checkbox"/> 弱い <input type="checkbox"/> Very Low Low So-so Strong Very Strong
渋み、えぐい感じ Astringency, harsh taste	強い <input type="checkbox"/> やや強い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや弱い <input type="checkbox"/> 弱い <input type="checkbox"/> Very Low Low So-so Strong Very Strong
香りの強さ Strength of the smell	強い <input type="checkbox"/> やや強い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや弱い <input type="checkbox"/> 弱い <input type="checkbox"/> Very Low Low So-so Strong Very Strong
香りの好み How you like the smell	好き <input type="checkbox"/> やや好き <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや嫌い <input type="checkbox"/> 嫌い <input type="checkbox"/> Very Good Good So-so Not So Bad Very Bad
オフフレーバー* Off flavor	強い <input type="checkbox"/> やや強い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや弱い <input type="checkbox"/> 弱い <input type="checkbox"/> Very Low Low So-so Strong Very Strong
口当たり Mouthfeel	キレが良い <input type="checkbox"/> ややキレが良い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> ややコクが碍る <input type="checkbox"/> コクが碍る <input type="checkbox"/> Very Clear Clear So-so Rich Very Rich
コップ内の泡持ち Form durability	良い <input type="checkbox"/> やや良い <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや悪い <input type="checkbox"/> 悪い <input type="checkbox"/> Very Good Good So-so Not So Bad Very Bad
泡のキメ Form texture	細かい <input type="checkbox"/> やや細かい <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや粗い <input type="checkbox"/> 粗い <input type="checkbox"/> Very Fine Fine So-so Rough Very Rough
総合評価 Total	美味しい <input type="checkbox"/> やや美味しい <input type="checkbox"/> どちらとも言えない <input type="checkbox"/> やや不味い <input type="checkbox"/> 不味い <input type="checkbox"/> Very Good Good So-so Not So Bad Very Bad
<p>市販されているビールの中で、この味に近いと思う銘柄がありましたら教えてください。 If there is similar taste beer you have ever drunk, please let us know.</p> <p><input type="checkbox"/> SUPER "DRY" (Asahi)    <input type="checkbox"/> The PREMIUM MALT'S (SUNTORY)    <input type="checkbox"/> 一番搾り/PRIME BREW (KIRIN)  <input type="checkbox"/> YEBISU (SAPPORO)    <input type="checkbox"/> LAGER BEER (KIRIN)    <input type="checkbox"/> 黒ラベル/SAPPORO (SAPPORO)  <input type="checkbox"/> その他/Others ( )</p> <p>味や香り等について気になる点や、その他の特徴があれば記述してください。 Please write here how you fell about the taste, smell, etc., or any other characteristics.</p>	

\*オフフレーバー：ビールの品質が劣化することで生じる、ビールにふさわしくない異臭、酸臭等のこと。  
Off flavor : Foul smell or unpleasant odor that is unfavorable to beer caused by beer deterioration.

図 3. 実際に官能試験の参加者が使用する試験票

### 3.2.3 2022年12月開催 研究室向けビール講座 開催報告

今年度は、2019年度を最後に開講を見合わせていた研究室などグループ単位での講座の再開を見据えて、研究室向けビール講座をトライアル開催した。開催にあたっては当日の体温測定や換気の徹底などを通じて感染対策を十分とるとともに、開催対象を担当RAの所属する研究室とすることで、万が一の罹患患者発生時などに迅速に連絡対応ができる状況を確認した。11月30日に実施した参加者は計6人で、ものづくりセンターRAの齋藤優人君が講師を務め、同じくRAの加藤祐介君、茂呂剛史君が補助を務めた。

参加者には事前に研究室内で希望するビールについて調査を行い、焙煎麦芽を使用してカラメル色のついたラガービールの醸造を目指すことを確認した。当日はセンターが所有する麦芽・ホップの種類と特徴について説明し、ホップの香りを嗅ぎながら目指すビールの方向性を定めた。その結果3種類のホップを組み合わせた香り豊かな「ちょっとエールのような」ラガーを目指して仕込みを開始した(図4-5.)。1週間後に計14本を瓶詰し、後日官能試験を実施した。



図4. 参加者への講義



図5. 麦汁ろ過作業

今回醸造した2022ビールは官能試験において味の好み評価点4.5点を獲得するなど非常に高い評価を得た。また、参加者に雰囲気に近いビールを尋ねたところ、「よなよなエール」や「アサヒ生ビール(マルエフ)」などが上がり、「ちょっとエールのような」ラガーという目指したビールが実現できたのではないかと示唆された。一方で課題点として講習内容が挙げられる。公募型講座に個人参加するビールに対する熱量の極めて高い参加者と比べると、グループ単位での参加の場合どうしてもビールの基礎知識などに差が生じる。講習資料は初心者から上級者まで幅広くマークした内容であるが、プラスアルファの口頭説明では参加者の属性に応じて興味を持ってもらえるような内容を用意しておくことが重要になる。

### 3.2.4 2023年2月開催 公募型ビール講座 開催報告

本年度も新型コロナウイルス感染症蔓延下であったが、感染対策を徹底することで2月16日と2月20日の2回公募型ビール講座を開催した。2月16日に9人、2月20日に8人の参加者を迎え、今回の講座では、ものづくりセンターRAの茂呂剛史君、加藤祐介君の2名が講師を務めた。

2月16日の講座では麦芽の配合、目指すビールに適切なホップの選択について解説し、参加者に自由に選択してもらい、仕込み作業を行った。焙煎されたC60麦芽を利用した琥珀色のビールを目指してラガービールの醸造を行った。C60麦芽を使うデメリットも踏まえ、講座の中では原料である多様なホップの香りを体感してもらうことに加え、麦芽の香りや味の体験も行った。

2月20日の講座ではエールビールの醸造を行った。各ホップの特徴について説明した後、参加者とのディスカッションによりホップを決定した。はじめ、どの程度の苦みのビールにするかを決め、その後実際にホップの匂いを嗅ぎながら目指す香りを決めた。今回は、IBU値60を超えた香り豊かなエールを目指し、シムコを中心とした3種類のホップを用いることとした。

瓶詰め作業は、ラガービール、エールビール共に2月24日17時ごろに行い、ラガー13本、エール10本、計23本のビールを瓶詰めした。ビール完成後の官能試験は、コロナ禍であることから、参加者と個別に日程を調整して合計3回実施した。各回において、ラガービールとエールビールの両方について味や香りの評価を行った。

3月9日と13日に行った官能試験の結果は以下のようになった(図6.-11.)。ラガービールにおいては、泡立ちはあまり好くなかったが苦みや香りのバランスが良くまとまっているとの意見をいただいた。エールビールにおいては後味が強烈ではあるがホップがもたらす香りや味についてかなり高い評価を得ることができ、製造時に目指したIPAの味に近いものを達成できていると感じた。ラガービールもエールビールも丁度飲み頃を迎えていたためか、総合評価ではどちらの回答も8割以上が「美味しい」あるいは「やや美味しい」で占めた。

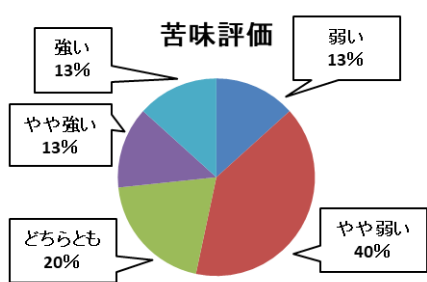


図6. 苦みの評価 (2203)

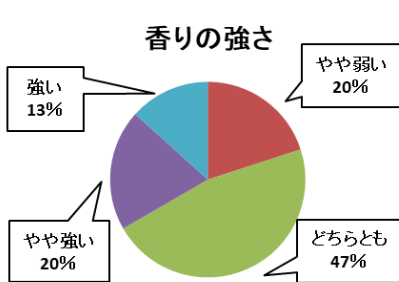


図7. 香りの評価 (2203)

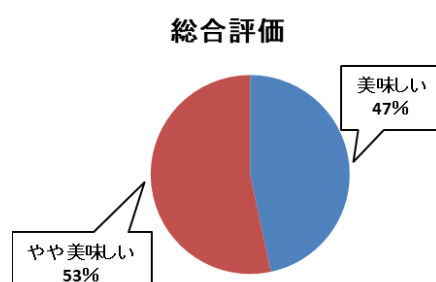


図8. 総合評価 (2203)

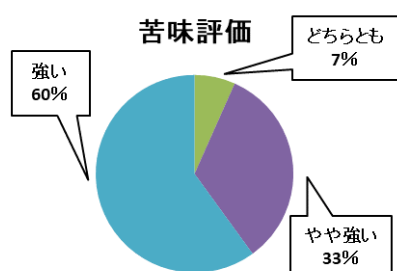


図9. 苦みの評価 (2204)

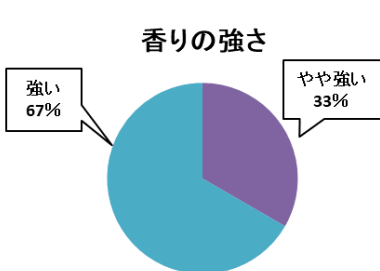


図10. 香りの評価 (2204)

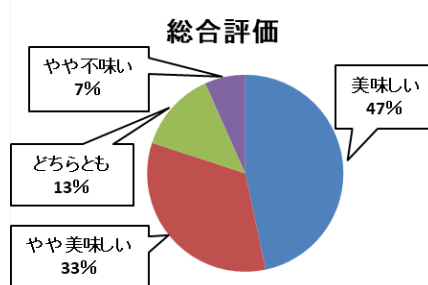


図11. 総合評価 (2204)

### 3.2.5 ビール講座の講師を務めた学生の感想

2019年度末のビールづくり講座(コロナ前最後の開催)に一参加者として参加してビール造りの奥深さに興味を持ち、2020年度よりビールづくり講座の担当として活動している。今年度は研究室メンバーを招いてコロナ禍以降において集団講座を初実施するなど昨年よりもより幅広い活動を実施することができた。研究室単位での参加希望は定期的に寄せられているため、来年度はこれらの要望に少しでも応えられるようにしたい。また、定期的な講座・官能試験開催を通じて、官能試験結果報告の項で記した「ものづくりビールの賞味期限」のような新指標の策定を目指したい。

生命理工学院博士1年 藤枝研究室 齋藤優人

2021年度のビールづくり講座参加者として参加し、ビールつくることの楽しさに魅了され、2022年度よりビール講座の担当として活動を開始した。今年度も依然としてコロナ禍であったため、参加人数や回数を制限せざるを得なかったことが心残りである。公募型ビール講座の参加者から「また参加したい」という声が多かったため、来年度以降はさらに公募型ビール講座を開き、ビールの魅力を広めるとともに、美味しさを追求していきたいと考えている。

生命理工学院修士1年 三原堤研究室 茂呂剛史

## 4. サークル活動への支援と活動報告（大岡山）

### 4.1 サークル活動への支援

#### 4.1.1 サークル合同説明会

新型コロナウイルスの影響で2020年、2021年は開催が叶わなかった対面式での「ものづくり系サークル新入生対象合同説明会」が2022年には「新しい生活様式」を踏まえながら、4月13日(水)に3年ぶりに行われた。中止となった2020年度の幹事サークルのMaquinista(ロ技研)が今回リベンジとして、各サークルへの呼びかけ、企画、実施まで取りまとめを行った。Meister、CREATE、Maquinista(ロ技研)、ScienceTechno、自動車部の5団体が参加を希望し、センターHPおよびポスター等で告知行ったところ、感染症対策として20名の枠に絞り新入生からの参加者、展示ルームにて説明会を開く事になった。当日は各サークル1~2名の担当者がそれぞれのサークルの魅力プレゼン形式でアピールし、その後個別相談にて参加者からの質問を受け付け、入部に向けてのアピールを行った。実際、この説明会から入部を決めた新入生が数名いたため、開催の意義が感じられた。



図1 入口掲示



図2、3 説明会の様子

#### 4.1.2 ものづくり系サークル会議

ものづくり教育研究支援センターの設立(2005年8月)当時から今日までの経緯の中でMeister、CREATE、ロ技研(中でもMaquinista)、デザイン研究会、ScienceTechno、自動車部をものづくり系支援6サークルとして、センターとGive & Takeで関わってきた経緯がある。

今年度からは新たに国際開発サークルIDAも加わり、7サークルと賑やかになった。

今年度は感染状況を鑑みながら、久しぶりの対面方式でサークルを行った。新旧メンバー交代に伴いセンタースタッフとサークルメンバーが自己紹介をしたのち、各サークルに4月からの活動報告およびその後の活動計画を発表してもらった。また<センター利用にあたり>心得の確認をし、お互いに理解を深め合い、今後もセンターともものづくり系サークルで協力体制を取りながら、いい関係を続けて行けるよう情報交換、意見交換を行う事ができ、大変有意義な会となった。

HPも活用しながら、サークル活動を支援していけるよう各サークルのチラシも掲載している。今後もセンターとサークルが関わり合い、更によりよい関係を構築して行きたい。



## 4.2 Meister

### 4.2.1 団体紹介

Meister は毎年夏に行われる鳥人間コンテストに向けて、人力飛行機を制作している東京工業大学公認のものづくりサークルです。Challenge & Creation をモットーに日々いろいろなことに挑戦しながら機体を製作しています。ものづくりセンターには活動場所として作業場やセンター内のスペースをお借りして活動しております。また、製作の際に必要な旋盤やフライス盤、レーザー加工機なども利用させていただいております。

### 4.2.2 鳥人間コンテスト

鳥人間コンテストとは、各団体が製作した飛行機の飛行距離を競う大会です。Meister は例年人力飛行機部門に出場しています。そのコースは一直線ではないので、長距離飛行を実現するためには途中で「旋回」する必要があり、「旋回」は鳥人間コンテストの中では一つのみどころとなっています。

Meister は 2022 年に開催された鳥人間コンテストに出場しました。今年の機体のコンセプトは「エルロン」で、「エルロン」とはこの「旋回」をやすくするための仕組みでした。

しかし本番では、飛び立ってすぐ琵琶湖の強い風にあおられて墜落してしまいました。思った通りの結果にはなりませんでしたが、当日は悪天候のため中止になるということもなく無事飛び立つことができたことや、機体製作を通して、私達後輩に伝統をつないでくださったことは先輩方の大きな功績と言えると思います。



図1 鳥人間コンテストでの集合写真

#### 4.2.3 2023年度の鳥人間コンテストに向けて

2022年度の機体を分析したところ設計点では揚抗比を重視しすぎてしまっていたことが分かりました。したがって風の少ない条件下ではよい性能が出せる一方で、風が強い状況下では失速に陥りやすい機体となってしまいました。よって今年の機体は機速を上げたり、翼型を変えるなどロバストに性能が出せる設計、簡潔に言うと風に耐久性のある機体ということ意識して設計しました。

また活動報告として、来年度の機体に向けて行った大作業の桁巻きを紹介します。桁巻きは翼を支える支柱部分である桁を制作する作業です。新型コロナウイルスの影響もあり、最後に桁巻きをやったのは3年前だったので現役部員にとっては経験したことのない作業だったため、OBの方々にいろいろ教えてもらいながら桁巻きを行いました。

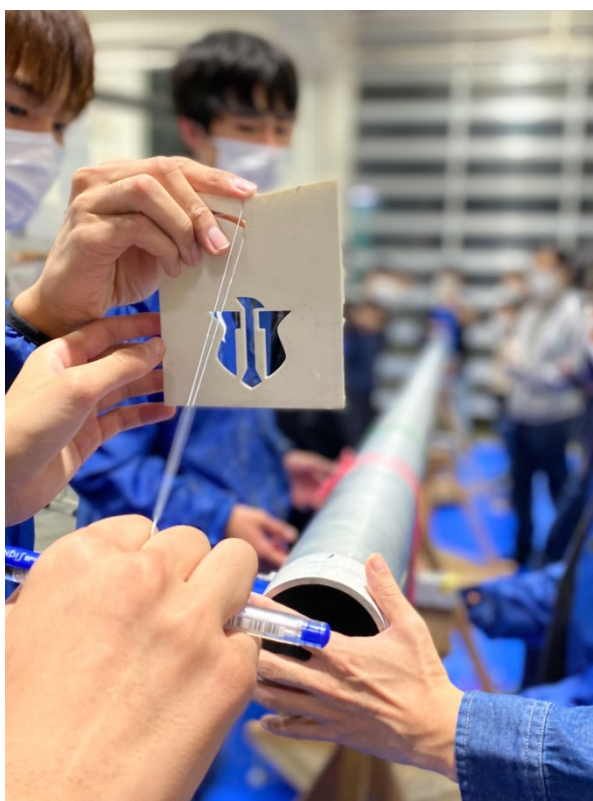


図2 桁巻きの様子

これからも来年度以降の鳥人間コンテストに向けてよい機体ができるよう精一杯頑張ります。

ものづくりセンターの皆様には、日頃のご支援に改めて御礼申し上げますとともに、引き続きご助力の程、よろしくお願い申し上げます。



## 4.3 ロボット技術研究会

ロボット技術研究会は、各個人が研究したい・作りたいものを自由に作るために、「研究室」という形でグループを組みます。このグループは自由に加入・辞退することができ、また新たに作ることも可能です。そして、年二回、ロボット技術研究会全体での研究報告会を行うことで情報交換の場としています。今回は多々ある研究室の中のいくつかを報告とします。

### 4.3.1 NHK 学生ロボコン

「NHK 学生ロボコン」は 1991 年から NHK が毎年開催している大会で、この大会での優勝チームが日本代表として、世界大会「ABU アジア・太平洋ロボットコンテスト」へ出場します。ロボット技術研究会からは Maquinista が参加しています。

令和 4 年度のテーマはインドの伝統的なゲームである「ラゴリ」で、「シーカー」チームと「ヒッター」チームに別れて競います。まずシーカーがフィールド内に積み上げた石の「ラゴリディスク」を狙いボールを投げ、塔を崩します。そしてシーカーが塔を再建する間、ヒッターはシーカーを狙ってボールを投げ、積み上げ作業を妨害する。的当てとドッジボールを合わせたような遊びです。

今年度も新型コロナウイルス感染症の影響があり、活動制限によるスケジュールの遅れに苦戦しました。なんとか機体を完成させたものの(図 1)、十分な練習時間を確保できず、納得できる動作をさせるには及びませんでした。

結果としては、残念ながら 2 次ビデオ審査を通過できませんでした。現在はありがたいことに、満足に活動できています。来年度こそは審査落ちの悔しさをばねに、NHK 学生ロボコン優秀を勝ち取り、ABU アジア・太平洋ロボットコンテストへの出場を果たしたいと思います。

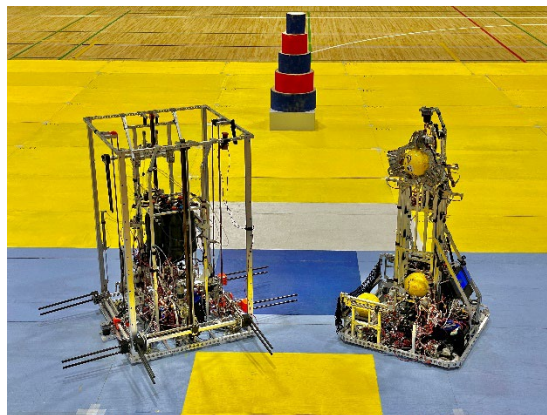


図 1 今年度の機体 右:R2(Bobcat) 左:R1(Puma)

### 4.3.2 関東夏ロボコン

関東夏ロボコンとは、NHK ロボコン出場を目指すチームの新人教育の場となることを目的に開催されるロボコンです。Maquinista から 1,2 年生合同チームを 2 チーム組んで参加しました。

今年度の関東夏ロボコンの競技課題は” Move the Piece Forward!” というタイトルでした。競技の内容はすごろくのようなルールです。発泡スチロール製のキューブを飛ばし、その飛距離に応じて駒を移

動させられるマス目数が変わり、あがりマスまで駒を進めたチームが勝ちというものでした。どうやって狙った位置にキューブを飛ばし、どうやって駒を掴み、どういう戦略で駒を進めていくかなど、考えることが多くありました。

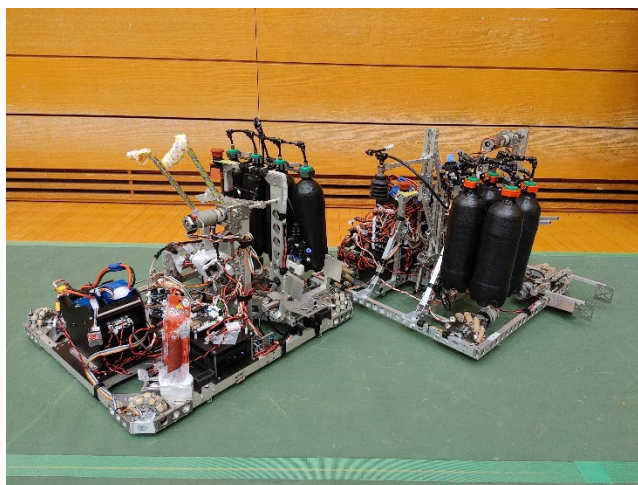


図2 左：Bチーム機体『Kaikamuri』 右：Aチーム機体『Pascal』

両チームとも最速のゴールが達成できるように調整を進めていましたが、思うように機体が動かなかったり当日に不具合が起きたりと、厳しい戦いでした。結果はBチームが4位、Aチームが5位と振るわない結果ではありましたが、その分得るものも多い大会となりました。この経験を NHK ロボコンの方にも生かして現在活動中です。

#### 4.3.3 水中・海洋ロボコン (Aqua 研)

水中ロボットを製作している Aqua 研は以下の大会に参加しました。

8月：水中ロボットコンベンション 2022 のフリー部門

第8回岩国水中ロボットフェスティバルの AUV 部門

11月：沖縄海洋ロボットコンペティションの ROV 部門 (ノーマルタスク)

本年度開発した機体には、アルミのろう付け技術を取り入れました。ものづくりセンター前のスペースを使用して、火元に十分注意しながら、作業することができました。この技術の導入により、水深 11m まで潜ることが可能になりました。

来年度も引き続き水中ロボットの技術開発、製作、等に励んでまいります。

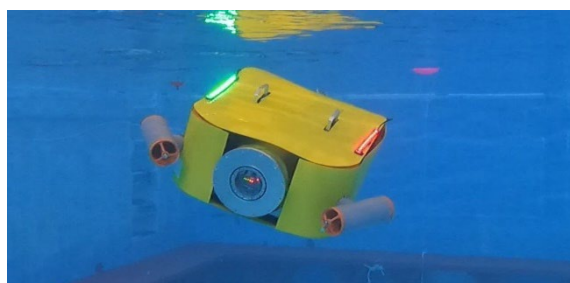


図3 Kurione2

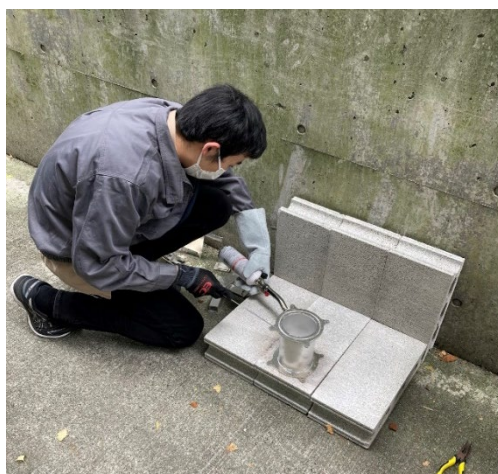


図4 センター前で行ったロウ付けの様子

#### 4.3.4 部内ロボコン『SSR杯』

2022年9月17日に新入生を中心とした部内ロボコン「SSR杯」を開催しました。この大会は新入生の技術力向上と部内の縦、横の交流を目的としています。新入生は4人1組のチームを組んで1台のロボットを協力して組み立てます。各チームには専属のアドバイザーが付き、適宜アドバイスや工作機械などの講習を行います。

初開催となる2022年度のテーマは「じゃんけん」でした。グー、チョキ、パーの絵が描かれたブロックをロボットが運び、既においてあるブロックに勝てるような手を選んで配置するというルールです。

今年は計4チーム13名の東工大生と3名のインカレ生が参加しました。大会での製作を通じて多くの部員が技術力と今後の活動の目標を見つけることができました。

また、10月に開催された工大祭では本番で使ったロボットとフィールドを使用し、来場者に操縦体験をしていただきました。多くの来場者、特に未就学～小学校低学年の方々に楽しんでいただけました。

2023度以降も新入生教育として本大会が継続することも検討されており、状況が許せば大会を部外者向けに公開する予定です。

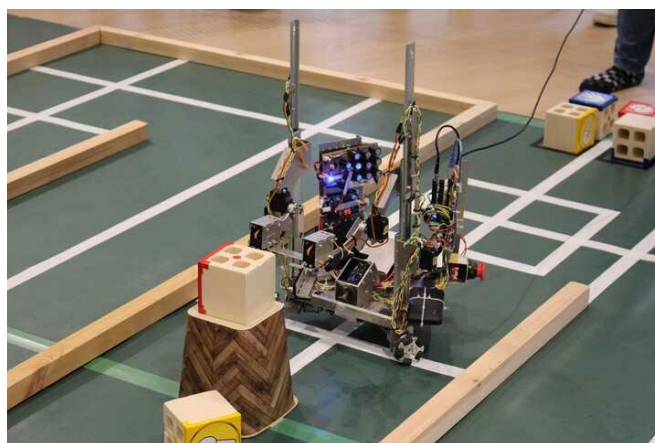


図5 大会本番の様子

(文責 ロボット技術研究会 塚原一裕)

## 4. 4 東工大 ScienceTechno

### 4.4.1 団体紹介

東工大 ScienceTechno (サイテック) は、東京工業大学の公認サークルです。科学や技術の面白さを多くの人と分かち合う、サイエンスコミュニケーションの実践を目的としています。特に、子どもたちが科学を楽しむことを通して、理工系分野に興味を持つきっかけとなることを目指しています。主に小学生を対象に、小学校や科学館などの様々な場所で、工作教室やサイエンスショーの企画、運営をしています。

### 4.4.2 活動実績

令和4年度は、大学からの大きな活動制限が課されなかったこともあり、1年で40件ほどのイベントを実施することができました。10月に行われた工大祭では4年ぶりに対面で開催されたので、多くの人に工作や実験ショーを体験してもらうことができました。昨年度はイベントを全く実施できていない期間もあったので、1年を通して休止することなく活動できた今年は、まだコロナ禍の最中ではありますが、コロナ以前の雰囲気や勢いを少しずつ感じられるようになった一年でした。

#### (1) 新入生歓迎行事

今年度は新型コロナウイルスへの制限が緩和され、対面で新入生歓迎行事を執り行うことができました。新入生歓迎行事として、普段のイベントの様子を体験してもらう「工作教室」や、所属部員の生活スタイルやサークルの活動内容を紹介するzoom説明会などを行いました。

また、ものづくりセンターの大型プリンターを利用させていただき、新入生向けの立て看板を作成しました。立て看板の宣伝効果は大きく、入部時のアンケートでは、15%以上の新入部員が、「立て看板でサイテックのことを知った」と回答していました。今年度は、合計45名の学士1・2・3年生がサイテックに新たに加わり、活動を行っています。



図1 本年作成した立て看板

#### (2) ホームカミングデイ

5月にはホームカミングデイが3年ぶりに実地開催され、サイテックもこの行事に参加しました。ホームカミングデイは、卒業生や在学生、地域の方々の交流を促進するイベントです。サイテックは、地域の小学生向けに「カフェ」という、短い時間で工作を作り仕組みも学べるイベント形式で、3つの工作を体験してもらいました。他にも、日ごろから部員が開発している演示実験を展示しました。

ホームカミングデイはサイテクの新生が初めて参加するイベントであり、「カフェ」には200人を超える子どもたちに参加していただいたため、大変さを感じつつも非常に充実したイベントとなりました。



図2 「カフェ」で実施した工作

### (3) 工大祭

令和4年度は新型コロナウイルスの影響も弱まり、4年ぶりに工大祭が実地開催され、当サークルも工大祭に参加しました。3年もの間、実地で開催されていなかったため誰も工大祭を体験したことのない中、イベントの開催方法を模索しながら、「工作教室」、「サイエンスショー」、「展示」の3つの内容を実施しました。

「工作教室」では、多くの工作を体験していただくため、「はいプレッシャー」など計4種類の工作教室を開催しました。「サイエンスショー」では、電磁誘導や光に関する実験を、大きな道具を使って約30分間のストーリー仕立てのショーの公演を行いました。「展示」では、ヘロンの噴水の演習実験などをはじめとして、当サークルの部員が開発した新しい工作や実験を展示しました。

どのイベントにも大変多くの人に来ていただき、工大祭グランプリという来場者に好きな展示を投票してもらった企画において、学生展示企画部門で1位を獲得することができました。

展示物の製作時には、ものづくりセンターのレーザー加工機や大型プリンターなどを使用させていただきました。また、「工作教室」に必要な工作の材料を準備するにあたり、ものづくりセンターの弓のこを使用させていただきました。



図3 サイエンスショーの様子

#### (4) 班活動

サイテックは班活動という、班に分かれて工作や実験ショーの開発、改良をする取り組みを行っています。今年度は、1年を通じて対面で活動を行うことができました。

ある班では、「はいプレッシャー」と「3Dメガネ」という工作を、工大祭向けに新たに開発しました。他にも、次年度のホームカミングデイや工大祭の展示内容を考えるために、電磁気ブランコ、クインケ管、逆シャボン玉、パラボラアンテナ、ジオデシックドームなど様々な方向性で工作や実験装置を作りました。新たな工作を開発するだけでなく、部員同士の交流にも繋がり、楽しんで活動を行うことができました。

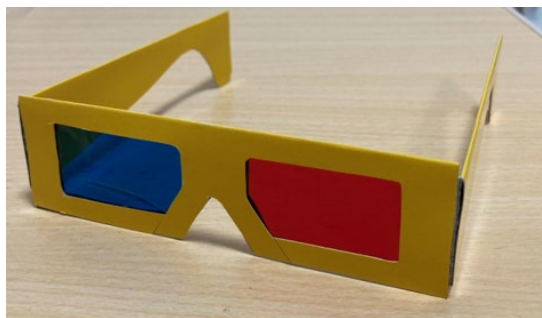


図4 「3D眼鏡」



図5 ジオデシックドーム

#### (5) 工作教室の準備

新型コロナウイルスの影響で実施することのできなかつたイベントはいくつかあったもの、今年度は約40件の工作教室を開催することができました。

工作教室の開催に当たっては、説明用スライド、演示道具、工作材料などの準備を行っています。スライド作成は自宅でもできますが、演示道具や工作材料の中には、加工が難しいものも存在します。例えば「パタパタぞうさん」の工作教室では、重心についてわかりやすく説明するために図6のサイの木の板を利用する演示実験を行いました。金色の金具を2か所でするし、つるしたときの垂線の交点から重心を求めることができます。

このサイの形をした木の板を切断する際にジグソーを使用したり、「偏光万華鏡」という工作では材料の筒を切り出すために弓のこを使用するなど、演示道具や工作材料の準備に当たっては、ものづくりセンターの工作機器を活用させていただきました。



図6 「パタパタぞうさん」の演示道具

#### 4.4.3 今後に向けて

新型コロナウイルスへの規制が緩和されたことにより、今年度は多くのイベントを対面で実施することができました。この数年間の活動を通して、オンラインでのイベントの難しさを痛感しており、対面でイベントを実施することの意義を再認識しています。対面でのイベントは、子どもや保護者からじかに

反応をいただけるので、部員のモチベーションの向上や工作や、実験内容の改善につながっています。

このような、東工大 ScienceTechno が最も重視しているサイエンスコミュニケーションが途絶えることのないよう、これからも新型コロナウイルスには十分な対策をした上で活動を続けていきたいと思っています。そして、対面での活動が徐々に再開される中、どうしたらコロナ禍以前の活気を取り戻せるかなど、幅広い視点で活動内容を模索していきたいと思っています。

(文責：江嶋悠生)

## 4.5 デザイン研究会

### 4.5.1 サークル紹介

デザイン研究会は、イラスト、木工、手芸、レジン、折り紙、3DCG など様々なジャンルでの創作活動を行っているサークルです。

秋の工大祭ではカフェを開き、サークル内で設定したテーマに合わせて、使用する家具や衣装の製作、提供するメニューの考案・調理等を行っています。また、東京ビッグサイトで開催されたデザインフェスタ vol. 55、vol. 56、ハンドメイドインジャパンフェス 2022 にて、手作りのアクセサリーや手芸品などの販売を行いました。

### 4.5.2 新入生歓迎会

4月は園遊会・若葉祭にて作品展示を行い、加えて新入生向けにレジンやなどの体験講習会を開催しました。令和4年度は新入部員として1年生5名を迎えることができました。

### 4.5.3 若葉祭

今年度4月に開催されました、東工大生向けのTaki Plaza オープニング記念イベント「若葉祭」にて、新歓も兼ねた作品展とワークショップを実施しました。ワークショップでは、レジンアクセサリーとグラフィックデザインの体験会を実施しました。

### 4.5.4 工大祭

10月29日、30日に開催された工大祭では、【昭和レトロ】をテーマに、カフェ「Design Lab Cafe & Gallery」を出展しました。部員は家具班、衣装班、宣伝班、調理班に分かれて、6月から準備を行いました。

家具班は、フロアに配置する椅子、テーブル、カウンターを製作しました。(図1) 設計、材料の調達、切り出し、組み立て、塗装など、すべての工程を部員が手分けして行います。耐久性を重視し、木材の組み立てにはビスを用いました。また、お客様に快適に使用していただけるよう、全体にしっかりとヤスリをかけ、なめらかな手触りを目指しました。木材の切り出しと組み立てには、ものづくりセンターを利用させていただきました。衣装班では、フロアでの接客にあたる部員の衣装製作を行いました。昭和レトロの世界観を演出するのに重要な班であり、担当になった部員は各々独自のデザインで衣装を作成しました。宣伝班では、メニュー表、伝票、看板、宣伝用フライヤー等を製作しました。メニュー表には料理の写真、フライヤーの裏側にはわかりやすい地図を載せて、お客様に情報が伝わりやすく、また、興味を持ってもらえるようなデザインにしました。(図2) また、これらの作成に合わせて、クリームソーダをモチーフにしたロゴを新たに作成しました。調理班では、お客様に提供する料理や飲み物のメニューの考案・製作をしました。試作と試食を何度も繰り返し、納得のいくものを作り上げました。



図1 家具製作の様子



図2 工大祭用のロゴ



工大祭当日には、学内の方はもちろん、高校生や近隣住民の方、その他大学外部の方もお迎えしました。デザイン研究会が一丸となって作りあげた空間を、たくさんの方々に楽しんでいただけたと思います。

#### 4.5.5 外部イベントへの出展

5月下旬と11月下旬に開催されましたデザインフェスタ vol. 55、56、7月下旬に開催されましたハンドメイドインジャパンフェス（HMJ）2022に出展させていただきました。デザインフェスタ・ハンドメイドインジャパンフェスは、それぞれ年2回東京ビッグサイトで開催されるアジア最大級の国際的アートイベントです。

デザインフェスタ vol. 55では、【ツートン】をテーマに作品製作やブースデザインなどを行い、個性的な配色のアクセサリや編みぐるみ、ポストカードの展示・販売を行いました。（図3）ハンドメイドインジャパンフェス2022では、特にテーマは設けずに、各部員が思い思いの作品を製作し、つまみ細工や編みぐるみ、ポストカードなどを展示・販売しました。（図4）デザインフェスタ vol. 56では、工大祭に引き続き共通テーマとして【昭和レトロ】を掲げ、アクセサリや編みぐるみなど、懐かしさを感じさせるような作品の展示・販売を行いました。（図5）

自ら製作した作品を自分で販売するという貴重な体験ができたことに加え、国際的なハンドメイドイベントということで、数多くの興味深い作品から良い刺激を受けることができました。



図3 デザフェス vol. 55 への出展



図4 HMJ2022 への出展



図5 デザフェス vol. 56 への出展

#### 4.5.6 終わりに

上記の活動以外にも、部員は常日頃から作品づくりをして互いに切磋琢磨しています。活動制限が徐々に緩和されてオフラインでの活動も可能になってきていますが、オンラインでの新しい取り組みなどに関しても、試行錯誤しながら活動を続けてまいりたいと思っています。工大祭での装飾及び家具作りや部員の個人製作など、ものづくりセンターの日ごろのご支援に感謝申し上げますとともに、これからもご指導、ご鞭撻のほどをよろしくお願いいたします。

（文責：デザイン研究会 有近 智乃）

## 4.6 自動車部

### 活動概要

自動車部では、人材育成を最重要課題として、技術者の総合力を育む活動を目指しています。主に、ものつくりの実践と、製品解析による既存技術の会得をバランスよく経験できるよう努力しています。

本年度は、2年を越える活動休止が明けて活動を再開しました。工場と車両を復旧させる活動が主となりましたが、その中でのものつくりの活動としては、主に公用車のトラックの荷台換装、サーキット走行練習用車両製作を行いました。

例年、ものつくりセンターにおかれましては、工機類を使用した機械工作を中心として、個々の部品製作から全体設計へのご助言、新入生の育成など総合的にバックアップしていただいております。ものつくりセンターの広い作業スペースと大型工機は、ものつくりの様々な方面において製作の自由度を上げ、自動車部の目指すものつくりの創造性と可能性を大きく向上させることができる大変ありがたい環境です。

#### 4.6.1 公用車のトラックの荷台換装

木製荷台の大部分を鋼鉄製へ換装する改造について、構造部分が完成しました。残すところ塗装のみとなります。荷台にはさまざまな応力がかかり、振動も発生します。また、競技車両を載せて走行することもあるため、自由な移動を前提とする局所重荷重も発生します。荷台の大部分が鋼鉄製に換装したことで振動や局所重荷重に耐えうる強度を持たせられました。また、おかげさまで荷台換装した後に車検を取得できました。ものつくりセンターで教えていただいた、金属加工のノウハウが生き、大物の加工についても誤差のほとんどない工作が実現できています。



#### 4.6.2 サーキット走行練習用車両製作

サーキットで安全に運転練習を行えるように、練習用車両の製作を行いました。主に行った加工は、補助ブレーキの製作とロールケージの取付です。部品製作では、切削加工、穴あけ加工、溶接などを行いました。また、車両側にも穴あけや補強をするなど加工が必要となりました。搭載した補助ブレーキは、助手席のペダルでワイヤーを引っ張り、運転席ペダルを作動させる方式で、操作感に優れています。また、公道を走る保安基準に適合し、車検対応です。



#### 4.6.3 令和5年度以降の製作計画

来年度は、電気自動車製作、レース車両製作、クレーン付き大型用品棚、車載コンピュータシステム、自動車の光軸光量測定器などの製作を計画しております。ハイドロリック駆動機器など様々な動力機構も、ものづくり活動に組み込んでいきます。

現在の社会情勢に応じた活動環境の改善においても、日々のものづくり活動で培ってきた知識と技能を活かしていきます。水栓・照明・工場内通用口などの自動化や非接触化、車両のICカードキー化などを計画しています。各種機器はスマートフォン操作を可能とすることを目指し、現在のIoT家電などに用いられているシステムや技術の理解につながるように考えております。ICカードは、車載コンピュータによる運行記録と連動します。引き続き、安全で衛生的なものづくり活動を志してまいります。

製作においては、精密な設計と、それに基づく正確な加工が要求されるため、引き続きものづくりセンターへの技術的なご相談や、可能な状況であれば工機の利用などをお願いする予定です。

毎年の目標になりますが、来年度も部員一人ひとりの技術力を高めていき、さらに高度で実りのある活動を行えるよう努力していきます。ものづくりセンターの皆様には、日頃のご支援に改めて御礼申し上げますとともに、引き続きご助力の程、よろしくお願い申し上げます。

(文責： 主務 望月 駿汰)

## 4.7 CREATE

### 4.7.1 団体紹介

私たち CREATE は主にハイブリッドロケットの開発・打上げを行うサークルです。将来的にロケットを宇宙空間に到達させるため、最大年 3 回のロケット打上げと技術開発を行っています。ロケットの打上げ実験は、東京都大島町や秋田県能代市にて他大学と共同で開催しています。また、地上でのエンジン燃焼実験も年に複数回行っていきます。部員は現在約 40 人で、精力的に活動しています。主にものづくりセンターや部室、部員の自宅などを使って活動しています。

### 4.7.2 活動報告

新型コロナウイルスの感染拡大による活動制限が緩和され、今年度は対面での活動を中心にロケットの開発を行いました。そして、11 月に東京都伊豆大島で行われた「伊豆大島共同打上実験」では 2 機のロケットの打ち上げに成功しました(図 1)。以下に今年度打ち上げた 2 機のロケットの詳細とその他の活動内容について記します。



図 2

#### (1) C - 61 J (愛称 : UNICORN)

- ・実施日 : 令和 4 年 11 月 12 日
- ・実施場所 : 東京都大島町
- ・実施概要 :

本機体では大きく二つのミッションに挑戦しました。「自作ピトー管を用いた対気速度の測定」と「機体も含めた飛翔時映像の撮影」です。機体から飛び出したカメラを取り付け、機体の外側から機体を含めた映像を撮影することを目指しました。

- ・実施結果 :

午後 1 時 0 分、エンジンは正常に点火し機体は打ち上がりました。パラシュートの開傘、機体の回収に成功しました。自作ピトー管も正常に機能し、データの回収にも成功しました。機体からの映像も上下ともに綺麗に撮影することができ、迫力のある映像を収めることができました(図 3)。

本機体は昨年度の新入生機体であり、一度 8 月の秋田県能代市で予定さ



図 3 C-61J 外観

れていた打ち上げは現地審査が通らず断念しました。一からロケットを見直して作り直しや改善をし、しっかりと今回の打ち上げで成果を上げることができて良かったです。

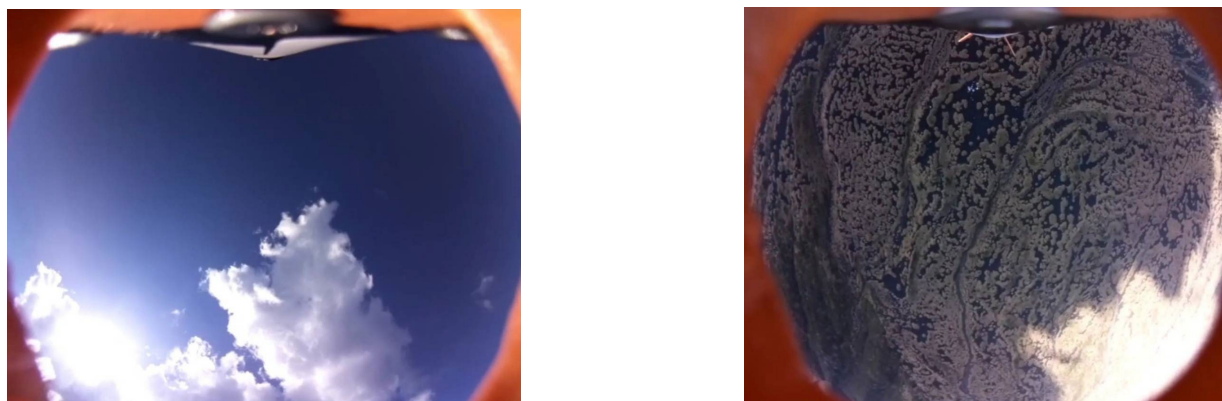


図 4 機体カメラの映像(左：上側カメラ 右：下側カメラ)

## (2) C - 59 J (愛称：IRIS)

- ・実施日：令和 4 年 11 月 13 日
- ・実施場所：東京都大島町
- ・実施概要：

本機体では、「動翼による機体のロール方向姿勢制御」という、団体初の動翼を使ったミッションを試みました。機体中部から飛び出す左右二枚の可動フィンを取り付け機体のロール方向の回転を最小限にすることを目指しました。また、C-61 J 同様、「自作ピトー管を用いた対気速度の測定」を行いさらなるデータ回収を目指しました。

- ・実施結果：

午前 7 時 47 分、エンジンは正常に点火し機体は打ち上がりました。パラシュートの開傘、機体の回収に成功しました。動翼は正常に動作し、離床してから数秒でロール方向に回転していた機体がほぼ回転せず静止したことが、機体カメラ及び基盤のセンサの値から分かり、ミッションは大いに成功しました。

CREATE のロケットはロール運動しながら飛行していることが以前の打ち上げ実験から判明していました。特に過去行われた二段式ロケット C43-J プロジェクトにおいては、機体の姿勢が安定せず二段目の分離が行われませんでした。機体の姿勢制御技術を発展させ、より安定した飛行を目指すことが団体の課題であったので、今回のロール方向の姿勢制御が成功したことは団体として大きな進歩となりました。



図 5 C59-J 外観

## 4.8 国際開発サークル

国際開発サークルは、さまざまな国籍と専攻背景を持つ学生があつまり、理工系知識を活かし、技術を通じて社会に貢献することを目指しているサークルです。特にここ3年ほどは、シナモン加工業者のなり手不足と農家の収入との関係に着目し、皮むき器の開発、新しいビジネスプランによる新商品開発、そしてこれらの発表と現地調査を行っています。本年度ものつくり支援サークルに新加入させていただきました。

### 4.8.1 皮むき器の開発

今年度は、4つの外皮用のプロトタイプ（図1、図2）と1つの内皮用のプロトタイプ（図3）の新規開発・改善を行いました。レーザー加工機を使用して外枠を製作したり、3Dプリンターを使用したりして、大きなサイズのプロトタイプの製作も行いました。

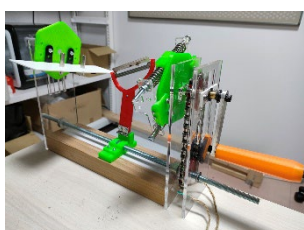


図1 外皮用プロトタイプ1

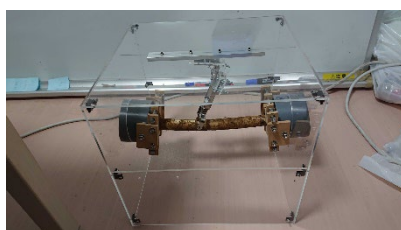


図2 外皮用プロトタイプ2

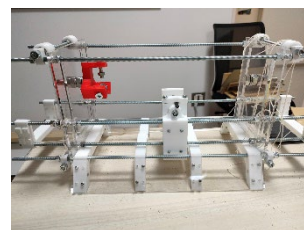


図3 内皮用プロトタイプ

また、本年度は金属の加工をした部品の製作にも取り組みました。例えば、クランクハンドルの製作を材料から行いました（図4）。旋盤とフライス盤を使用して、軸の製作を行ったり、固定部の製作をおこなったりしました。このクランクハンドルは現地の人たちも使いやすい形であると評価を頂くことができました。



図4 自作クランクハンドル

他にも、刃物の傾きに関して様々な角度に挑戦し、さらにガイド・レーンを用いた機構を導入することで、実際にごぼうを剥くことに成功しました（図5）。なお、ごぼうは皮むきができるかどうかの指標として用いています。



図5 ごぼうでテスト中

#### 4.8.2 圧縮機械

シナモンプロジェクトではさらなるシナモン産業の拡大に貢献するため、シナモンを用いた新製品の開発に取り組みました。新製品のひとつにシナモンパウダーを固め、シナモンスティックにする物がありました。これを作成するため、木材や金属部品よりプレス機を自作しました(図6)。プレスをする際の金属部品は旋盤を用いて製作することができませんでした。



図6 圧縮機械部品

#### 4.8.3 新商品開発

加えて、セイロンシナモンの豊かな香りを活かした製品として、線香の開発に取り組んでいます。右の写真が開発した線香です(図7)。

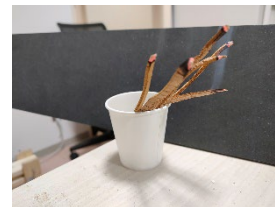


図7 線香

#### 4.8.4 グローバル人材育成教育学会の参加

上記の道具、新製品のプロトタイプの改善のため、グローバル人材育成教育学会にて「シナモン産業の持続可能性を見据えた、農器具・商品開発」と題して発表を行いました(図8)。工学分野にとどまらず、国際情勢や文化など様々な視点から多くのフィードバックを得ることが出来ました。また、スリランカの大学の先生との関係も再構築することができ、3月に予定している渡航に向けた話し合いへと繋げるステップとなりました(図9)。



図8 学会発表の様子

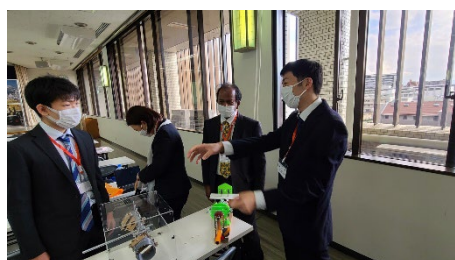


図9 情報共有の様子

#### 4.8.5 今後の展望

シナモンプロジェクトに関しては、2023年3月に渡航を予定しています。製作したプロトタイプをもとにシナモンの皮むきのテストを行います。この結果をもとに、今後もプロトタイプの改善を続けていきます。

さらに、新しいプロジェクトの立ち上げも考えています。様々なことにたいし、技術を通して社会に貢献することを続けていきます。

## 5. 広報活動

### 5.1 報告書

- ・年報 2021（2022. 4. 11 発行）

### 5.2 パンフレット

- ・ものづくり教育研究支援センター利用のしおりと講習会参加の案内

（2022. 5 月発行）



## 6. 付録

### 6.1 活動記録・見学者リスト

#### 6.1.1 運営委員会開催日と審議事項、報告事項

第1回 日時：6月28日（火）9：00～9：50

開催方式：ZOOMによるオンライン開催

議題

<報告事項>

1. 令和3年度活動報告
2. 違反建築物(倉庫等)の是正について

<審議事項>

1. 令和4年度活動計画について

<意見交換事項>

1. 設備の現物寄付について
2. 講義の受入れ人数について
3. Meisterの事故について

第2回 日時：3月7日（火）14：30～15：30

開催形態：ZOOMによるオンライン

議題

<報告事項>

1. 令和4年度の活動報告について

<意見交換事項>

1. 定年退職教員の不用物品の有効活用について
2. ものづくり教育研究支援センターの教育と研究の棲み分けについて

<その他>

1. 令和5年度ものづくり教育研究支援センター運営委員会委員の選出について
2. 国際フロンティアの事業について

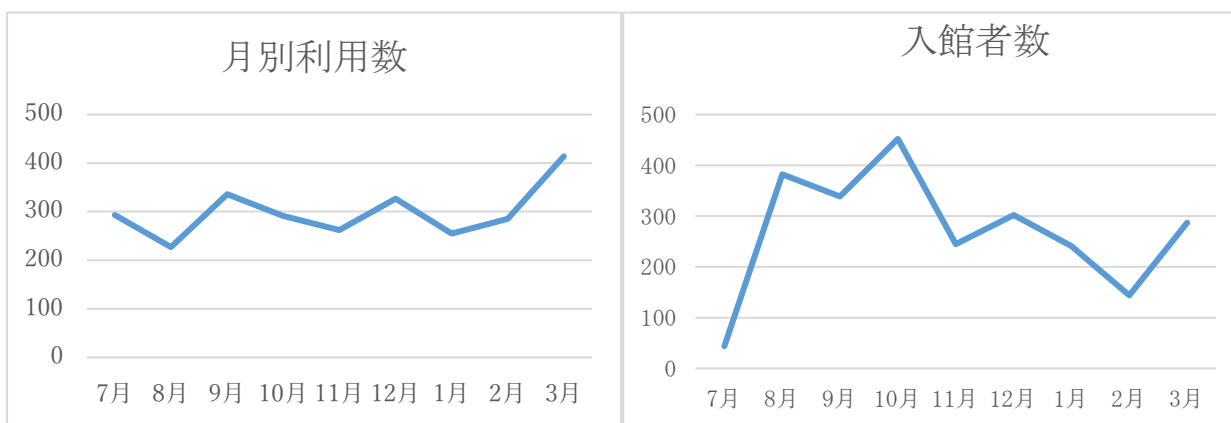
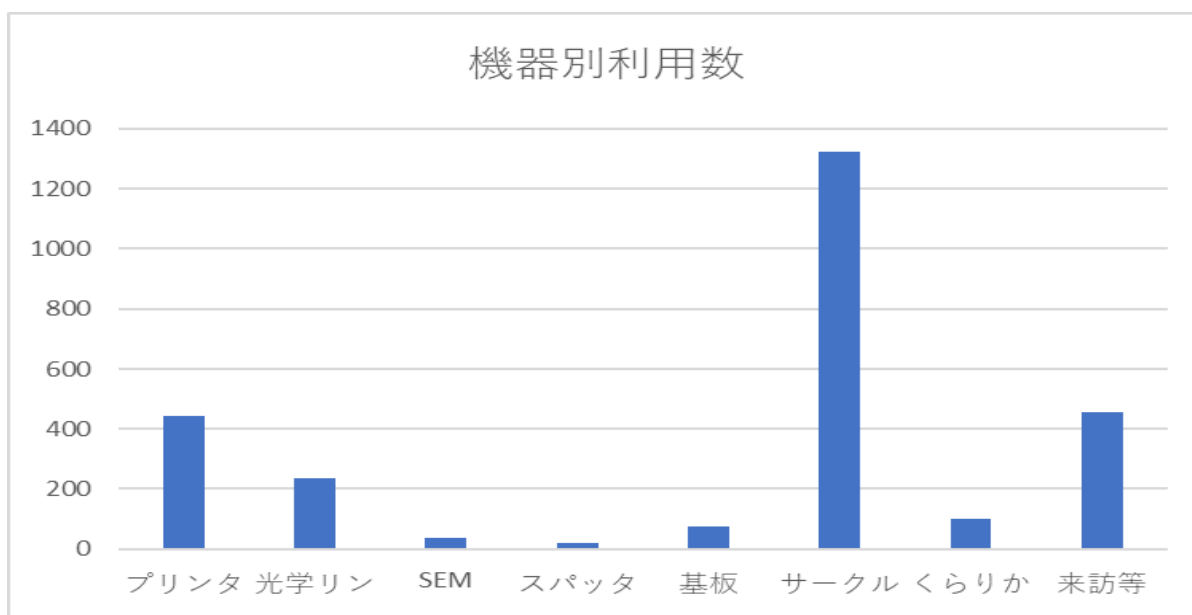
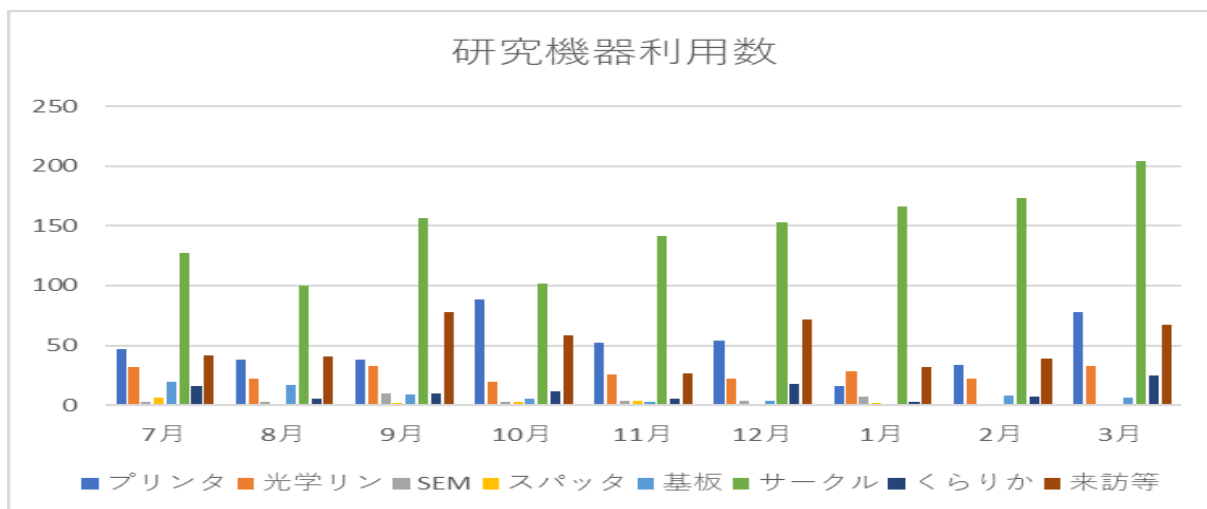
## 6.1.2 見学者リスト

### ものづくりセンター見学対応(大岡山)

年月日	時間	高校名	人数	依頼元	見学場所
2021.12.7	10:45～ 11:00～	関東第一高校	24	広報キャンパスガイドあり	展示ルーム
2022.5.13	13:30～14:00 14:00～14:30	神奈川県立厚木高校	17	広報キャンパスガイドあり	展示ルームほか
2022.5.27	14:50～	吉祥女子中学高等学校	33	アドミ部門篠崎先生	外からの見学
2022.6.2	15:30～15:50	聖ウルスラ高等学校	16	広報キャンパスガイドあり	展示ルーム 作業場
2022.6.17	10:35～11:00	神奈川大学付属高校	27	アドミ部門篠崎先生	展示ルーム
2022.6.20	午後	千葉県立船橋高校	37	アドミ部門篠崎先生	外からの見学
2022.7.6	午後	都立戸山高校	32	アドミ部門篠崎先生	外からの見学
2022.7.25	午後	福岡県立筑紫丘高校生 東工大スタディツアー	18	アドミ部門篠崎先生	外からの見学
2022.7.29		横浜市立南高校	18	アドミ部門篠崎先生	外からの見学
2022.8.1	10:40～	愛知県立明和高校	10	アドミ部門篠崎先生	外からの見学
2022.8.3		東京都立雪谷高等学校	19	広報	
2022.9.13		横浜サイエンスフロンティア 高校	35	広報+本学OB学生	対応不可
2022.10.18	11:15～11:25	エジプト日本科学技術大学 (E-JUST) アドリー学長来訪	13- 15	国際推進課(小西)	展示ルームほか
2022.10.26	10:45-11:00 11:30-11:45	千葉県立佐原高校	26	広報課(大塚)	展示ルーム 作業机手前
2022.11.2		昇華学園高校	20	広報課(大塚)	
2022.11.15	10:00-10:15 11:15-11:30	大宮開成高校	28	広報課(大塚)	展示ルームほか
2022.12.12	13:00-14:30頃	四大学連合教職員	10名 強	学生支援センター(伊東)	展示ルームほか
2022.12.13	10:35-10:50 11:15-11:30	都立武蔵野北高校	20	広報課(大塚)	展示ルームほか
2022.12.22	午前中	富山県立高岡高校	20	広報課(大塚)	展示ルームほか
2023.2.7	10:00-10:30	モンゴル国立大学(教員)	2	環境・社会理工学院 高田教授	展示ルームほか

## 6.2 利用者データ

### 6.2.1 大岡山利用者数



6.2.3 すずかけ台利用者数

表1 入館者数（利用者・見学者）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
入館者数	311	327	361	334	300	364	449	407	331	277	372	305	4,138

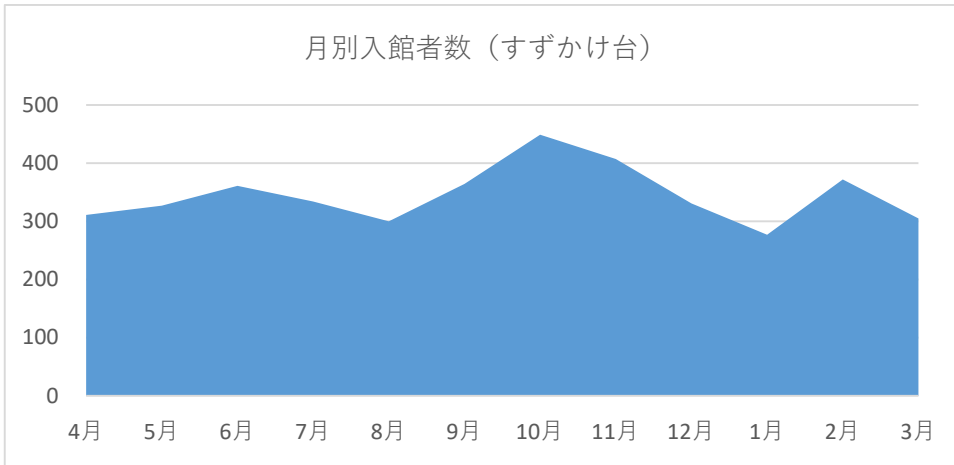


図1 入館者数（すずかけ台）

表2 機器別の利用者数（すずかけ台）

	旋盤	フライ ス盤	糸鋸・ ボール盤・ コンターマシン	レー ザー加 工機	3Dプリ ンター	計
4月	1	0	18	11	17	47
5月	2	6	33	5	21	67
6月	10	2	34	14	14	74
7月	1	0	29	11	8	49
8月	7	0	17	15	17	56
9月	4	3	25	11	20	63
10月	6	3	24	8	9	50
11月	17	4	27	11	12	71
12月	6	1	36	15	11	69
1月	1	0	17	4	17	39
2月	2	0	14	12	20	48
3月	5	0	17	24	22	68
計	62	19	291	141	188	701

## 6.3 東京工業大学ものづくり教育研究支援センター規則

平成 17 年 4 月 15 日

規則第 33 号

改正 平 19 規 8, 平 20 規 8, 平 21 規 35, 平 22 規 49, 平 22 規 72, 平 25 規 97, 平 27 規 18,  
平 27 規 108, 平 30 規 37, 令元規 6, 令 2 規 24

(趣旨)

第 1 条 この規則は、国立大学法人東京工業大学組織運営規則（平成 27 年規則第 81 号）第 30 条第 4 項の規定に基づき、東京工業大学ものづくり教育研究支援センター（以下「センター」という。）の組織及び運営等に関し必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第 2 条 センターは、世界最高の理工系総合大学に相応しい教育研究を行うために、ものづくり教育とそのための研究及び産学連携・地域連携を全学横断的に支援することを目的とする。

(組織)

第 3 条 センターに、ものづくり教育研究支援センター長（以下「センター長」という。）及び必要な職員を置く。

2 前項の職員は、無期雇用職員又は有期雇用職員として雇用することができる。

(センター長)

第 4 条 センター長は、東京工業大学の専任教授のうちから学長が任命する。

2 センター長は、センターの業務を総括する。

3 センター長の任期は、2 年とし、重任、再任を妨げない。ただし、欠員となった場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

(運営委員会)

第 5 条 センターに、運営委員会（以下「委員会」という。）を置く。

2 委員会は、センターの運営に関する基本的な方策その他重要な事項を審議する。

(委員会の組織)

第 6 条 委員会は、次に掲げる者をもって組織する。

一 センター長

二 第 3 条に掲げる者のうち、センターに兼ねて勤務を命ぜられた専任の教授、准教授及び講師

三 理学院教授会構成員のうちから選出された者 1 人

四 工学院教授会構成員のうちから選出された者 1 人

五 物質理工学院教授会構成員のうちから選出された者 1 人

六 情報理工学院教授会構成員のうちから選出された者 1 人

七 生命理工学院教授会構成員のうちから選出された者 1 人

八 環境・社会理工学院教授会構成員のうちから選出された者 1 人

九 科学技術創成研究院教授会構成員のうちから選出された者 1 人

十 技術部長

十一 学長が必要と認めた者 若干人

- 2 前項第3号から第9号まで及び第11号に掲げる委員の任期は、2年とし、重任、再任を妨げない。  
ただし、補欠による委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(委員会の運営)

第7条 委員会に、委員長及び副委員長を置く。

- 2 委員長は、センター長をもって充てる。  
3 副委員長は、委員のうちから委員長が指名する。  
4 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。  
5 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を行う。

(意見の聴取)

第8条 委員会は、必要があると認めるときは、委員以外の者の出席を求め、その意見を聴くことができる。

(専門委員会)

第9条 委員会に、ものづくりに係る教育研究支援及び産学連携・地域連携支援業務に関する企画、立案、実施及び調整等を行うため、専門委員会を置くことができる。

- 2 専門委員会の組織及び運営等については、委員会が別に定める。

(事務)

第10条 センターの事務は、学務部教務課において処理する。

(雑則)

第11条 この規則に定めるもののほか、必要な事項は、別に定める。

附 則

- 1 この規則は、平成17年4月15日から施行し、平成17年4月1日から適用する。  
2 この規則施行後最初にセンター長に任命される者の任期は、第4条第3項の規定にかかわらず、平成18年3月31日までとする。  
3 この規則施行後最初に第6条第1項第3号から第10号まで、及び第12号に掲げる委員となる者の任期は、第6条第2項の規定にかかわらず、約半数の委員については、平成18年3月31日までとする。

附 則 (平19.1.12規8)

この規則は、平成19年4月1日から施行する。

附 則 (平20.1.25規8)

この規則は、平成20年1月25日から施行する。

附 則 (平21.3.19規35)

この規則は、平成21年4月1日から施行する。

附 則 (平22.4.2規49)

この規則は、平成22年4月2日から施行し、改正後の東京工業大学ものづくり教育研究支援センター規則の規定は、平成22年4月1日から適用する。

附 則 (平22.7.28規72)

この規則は、平成22年7月28日から施行し、改正後の東京工業大学ものづくり教育研究支援センター規則の規定は、平成22年7月1日から適用する。

附 則（平 25.12.5 規 97）

この規則は、平成 25 年 12 月 5 日から施行する。

附 則（平 27.3.6 規 18）

この規則は、平成 27 年 4 月 1 日から施行する。

附 則（平 27.12.4 規 108）

1 この規則は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。

2 この規則施行後、第 6 条第 1 項第 3 号から第 9 号まで及び第 11 号に定める委員として、最初に任期の定めのある委員となる者の任期は、第 6 条第 2 項の規定にかかわらず、半数の委員については、平成 29 年 3 月 31 日までとし、残りの委員については、平成 30 年 3 月 31 日までとする。

附 則（平 30.3.16 規 37）

この規則は、平成 30 年 4 月 1 日から施行する。

附 則（令元.6.20 規 6）

この規則は、令和元年 7 月 1 日から施行する。

附 則（令 2.2.21 規 24）

この規則は、令和 2 年 4 月 1 日から施行する。

## 6.4 運営委員会 名簿

2022. 4. 1 現在

選出区分	所属		職名	氏名
センター長	工学院	機械系	教授	◎遠藤 玄
教授会	理学院	地球惑星科学系	准教授	石川 晃
	工学院	システム制御系	准教授	宮崎 祐介
	物質理工学院	材料系	教授	大内 孝雄
	情報理工学院	情報工学系	准教授	関嶋 正和
	生命理工学院	生命理工学系	講師	朝倉 則行
	環境・社会理工学院	イノベーション科学系	准教授	杉原 太郎
	科学技術創成研究院	ゼロカーボンエネルギー 研究所	教授	宍戸 厚
オープンファシリ ティセンター	物質理工学院	材料系	教授	中村 吉男
学長指名	工学院	機械系	教授	井上 剛良
	工学院	電気電子系	教授	山田 明
	工学院	電気電子系	教授	間中 孝彰
	工学院	機械系	准教授	○齊藤 卓志

◎ 委員長

○ 副委員長



## 6.5 職員・OFC 支援・R A 一覧

職 員	
センター長	遠藤 玄
副センター長 国際フロンティア理工学教育プログラム専門委員会委員長	齊藤 卓志
事務限定職員	浦川 料子
事務限定職員	佐藤 恭子
事務支援員	眞嶋 久美子
技術支援員	富岡 裕喜
OFC 支援	
教育支援部門	脇田 雄一
設計製作部門	山田 春信
分析部門	金井 貴子
すずかけ台設計製作部門	長峯 靖之 他

大岡山 R A	
工学院システム制御系	伊藤 将寛 (修士 2 年)
工学院機械系	斎藤 天丸 (修士 2 年)
理学院化学系	清水 彬光 (修士 2 年)
生命理工学院生命理工学系	持丸 侑太 (修士 2 年)
工学院機械系	浅香 拓 (修士 1 年)
工学院材料系	杉浦 敏貴 (修士 1 年)
工学院電気電子系	野々村 和真 (修士 1 年)
工学院機械系	公賀 悠太 (学部 4 年)
物質理工学院材料系	難波 健 (学部 4 年)
工学院	美添 健 (学部 2 年)

すずかけ台R A	
工学院電気電子系	宮岡 洋平 (博士 4 年)
生命理工学院生命理工学系	齋藤 優人 (博士 1 年)
生命理工学院生命理工学系	加藤 祐介 (修士 2 年)
生命理工学院生命理工学系	橋本 陽太 (修士 2 年)
工学院機械系	森 優太 (修士 2 年)
工学院電気電子系	安達 慎一郎 (修士 1 年)
生命理工学院生命理工学系	茂呂 剛史 (修士 1 年)
工学院電気電子系	外山 遥也 (修士 1 年)
工学院機械系	中村 心哉 (修士 1 年)

編集担当責任者

遠藤 玄 (2022年度 センター長)

国立大学法人 東京工業大学

「ものづくり教育研究支援センター」年報 2022

編集・発行：ものづくり教育研究支援センター

発行：2023年6月30日

★ 〒152-8550

東京都目黒区大岡山 2-12-1, S3-16

国立大学法人 東京工業大学

ものづくり教育研究支援センター

TEL/FAX： 03-5734-3170

E-mail： [o-okayama@mono.titech.ac.jp](mailto:o-okayama@mono.titech.ac.jp)

URL： <http://www.mono.titech.ac.jp>

★ 〒226-8501

神奈川県横浜市緑区長津田町 4259, B-120

国立大学法人 東京工業大学

ものづくり教育研究支援センター すすかけ台分館

TEL：045-924-5802

E-mail： [suzukakedai@mono.titech.ac.jp](mailto:suzukakedai@mono.titech.ac.jp)

URL： <http://www.mono.titech.ac.jp>

