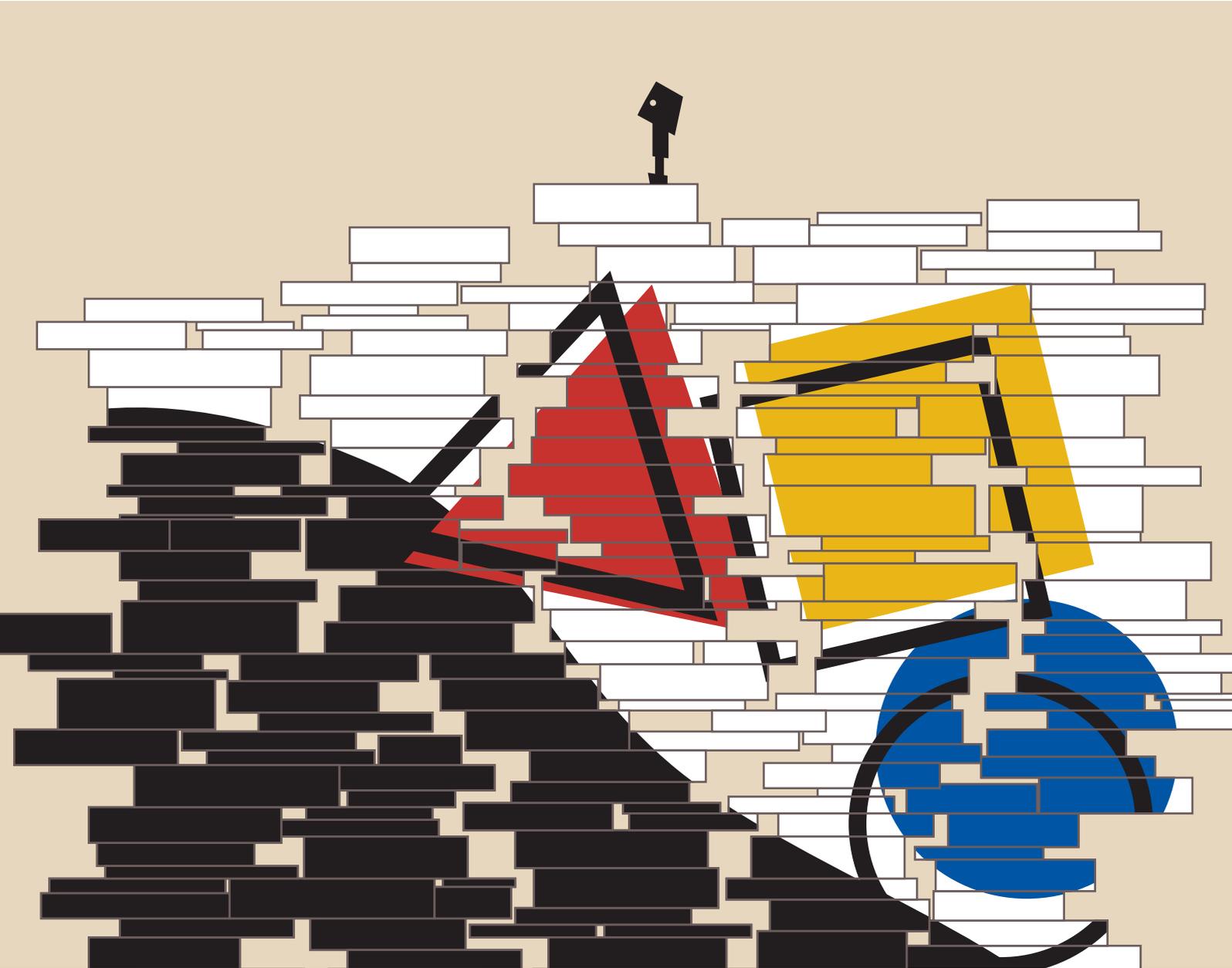


国立大学法人 東京工業大学

ものづくり教育研究支援センター



<表紙デザインについて>

私たちが「ものづくり」に触れるとき、積極的にその背景に目を向けるのは難しいことです。ある技術の基礎となる研究、成果に達成するまでの過程、あるいは、作り手の思いなどといったものは、目に見えて現れにくいからです。しかし、そのようなものは時に成果物以上に価値のあるものなのではないかと思います。

「ものづくり」に関わる1人として、積み重なった過去を重んじる姿勢を大切にしたい、という思いを込めてこの作品を制作しました。

デザイン研究会 湯上 晟

東京工業大学ものづくり教育研究支援センター

年報 2021 目次

1. 2021 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	8
2.3 国際フロンティア理工学教育プログラムとの連携	14
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	15
3.2 「ビールを学ぼう」ビールづくり講座報告(すずかけ台)	
3.3 学生自主活動(すずかけ台)	
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	31
4.2 Meister	36
4.3 ロボット技術研究会	37
4.4 東工大 ScienceTechno	39
4.5 デザイン研究会	43
4.6 自動車部	45
4.7 CREATE	47
5. 広報活動	
5.1 報告書	50
5.2 パンフレット	50
6. 付録	
6.1 活動記録(運営委員会実施)	51
6.2 東京工業大学ものづくり教育研究支援センター規則	52
6.3 運営委員会名簿	55
6.4 職員・OFC(オープンファシリティセンター)支援・RA一覧	56

1. 2021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。

2020年春から続くコロナ禍は予想を超えて長期化し、特にサークル活動は、現在でも再開と自粛を繰り返している状況です。一方、ソーシャルディスタンスが十分に保たれ、感染対策をしている状態では感染が広がらないこともわかり、本学では対面講義も増えてきています。センターでも、「ものづくり」の灯を消さないために、昨年度さまざまな感染対策を講じながら活動を再開して以来、現在でも継続して開館しています。本年報では、今年度センターで実施された様々な活動や、ものづくりサークルの活動の様子をまとめています。コロナ禍で、対策を取りながらも、徐々に以前のような形に戻りつつある様子をご覧頂くことができますと思います。

昨年度、緊急事態宣言下のため春季に開催できず、秋～冬季に開催した新入生ものづくり体験ですが、今年度は例年通り4月から5月に開催することができました。参加人数を12名に限定しましたが、12名と一緒に講習を受けることができました。同じく、昨年度は2月に実施を延期した夏期集中講義「ものづくり」についても、通常通り9月に開催しました。コロナ前よりも人数を減らした形での実施となりましたが、スタッフとしては目が行き届きやすく、また学生の満足度も高い、ということで今後もこのような人数で実施する予定です。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、オンライン、対面、ハイブリッドと、まさに三社三様の開催となりました。このセミナーでは、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。企業の方を講師に招き、Pythonセミナーや機械学習の基礎、ネットセキュリティに関するセミナーを開催して頂くことで、初年次学生を中心にものづくりの楽しさを実感してもらうことを目的としています。

「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。4月当初は完全予約制・人数制限をしながらサークル利用を認めていましたが、直後の緊急事態宣言発出(3回目)によりサークル活動が禁止となり、ものづくりセンターのサークル利用も停止しました。その後、6月にサークル活動が再開するも、8月に再度禁止、9月には再開と、めまぐるしく動いています(本稿執筆時も、オミクロン株蔓延の影響で再度禁止中です)。来年度は、状況が落ち着き、サークルが大いに活躍できることを願っています。センター利用サークルは、センターの環境保全でも協力してくれています(いつも、ありがとうございます)。引き続き、安全に最大限注意をしながら、センターを利用して欲しいと思います。

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が、古くなった装置のメンテナンスなどで、ご迷惑をおかけすることもあるかと思えます。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9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13日から9月28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、加えて議論の場ではフェイスシールドも着用、安全靴に関しては春期集中講義時と同様に、自分の靴に甲プロテクターを装着し、作業を行うこととした。

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、椅子を消毒することも一連の流れで行い感染拡大を抑止することを徹底した。

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13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66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に抽選で決めた。

表1 実施スケジュール

	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17, 9/21, 9/22, 9/24,	9/27	9/28
9:40 ～ 11:20	・スターリングエンジンに関する機械工学の講義	・回転計に関する電気工学の講義	・ハンダ付講習報告会に向けたガイダンス	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テーション)
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プリンターによる造形	・最終報告会の準備	



図1 スターリングエンジン

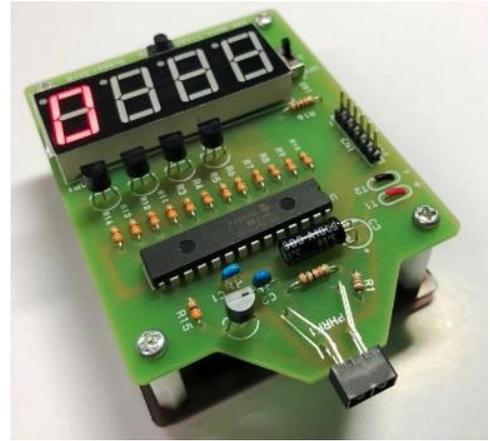


図2 回転計

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、履修者が一様にボール盤、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
- (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



図3 安全指導



図4 旋盤指導



図5 回転計製作指導



図6 回転計製作



図7 3Dプリンターによる部品製作



図8 組立て



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	1430	1.75	○	750	1.73	○
	○	アルコールランプ	—	—	×	1011	—	×
2班	○	小ガスバーナー	1123	2.34	○	1003	2.12	○
	○	アルコールランプ	—	—	×	536	—	×
3班	○	小ガスバーナー	1416	—	×	—	—	×
	○	アルコールランプ	778	—	×	—	—	×
4班	○	小ガスバーナー	2260	5.01	○	—	—	×
	○	アルコールランプ	1105	2.23	○	—	—	×

必須となる微調整を経て、最終的には全グループ無事に動いた

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)

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？ (複数回答あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・面白そうだったから ・機械加工をやってみたかった ・スターリングエンジンに興味があった ・時間が空いていたから 	14 人 5 人 2 人 2 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"> ・よく理解できた ・理解できた ・ふつう ・解らなかつた 	4 人 11 人 0 人 0 人
3. 回転計は理解できましたか？	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単だった ・なんとかできた ・難しかった ・つまらなかつた 	4 人 10 人 1 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"> ・簡単だった ・なんとかできた ・難しかった ・つまらなかつた 	0 人 9 人 6 人 0 人
5. 資料は分かりやすかつたですか？	<ul style="list-style-type: none"> ・とても解りやすかつた ・ふつう ・解りにくかつた ・解らなかつた 	8 人 5 人 2 人 0 人
6. 出来上がったエンジンは動きましたか？ (1 名未回答)	<ul style="list-style-type: none"> ・よく動いた ・動いた ・動かなかつた ・組み立てできなかつた 	6 人 8 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"> ・とても良かつた ・良かつた ・ふつう ・つまらなかつた 	13 人 2 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"> ・とても良かつた ・良かつた ・まあまあ ・悪かつた 	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"> ・1 班 ・2 班 ・3 班 ・4 班 ・5 班 	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"> ・1 人 ・2 人 ・3 人 ・4 人 ・多い方が良い ・その他(人)※人数を書いてください 	0 人 0 人 2 人 13 人 0 人 0 人
11. 意見 (興味深かつたこと、改善した方が 良いこと)	<ul style="list-style-type: none"> ・温度差だけでこんなにも回転して感動しました。部品同士の少しのずれだけでも回転数が結構変わるのが興味深かつたです。 ・こんなに速く回ると思わなかつた。 ・前年より早く進んだということもあつてか、時間が余ることが多かつた気がします。 	

	<ul style="list-style-type: none"> ・1度回転したエンジンが回らなくなったが、空気を調整することで回転するようになった事が興味深かったです。 ・ものつくりと共にCADの練習ができたこと。 ・時間の関係もあるので仕方がないが、回転数計関係があっさりしていると思った。 ・3Dプリンター、CADなど真新しい(初めてのことが多く)とても勉強になりました。 ・回転計を作った後時間が余ってしまったので、全体の流れを対面でもう一度説明してほしかった。 ・ピストンとシリンダがうまく動かず、エンジンが止まるのは残念だった。 ・班員が今回の分野(?)に詳しい人だったので、助かった。
<p>12. 感想 (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"> ・全く知識がない状態で不安でしたが、始めから丁寧に説明してくれてありがたかったです。 ・自分たちで加工した部品を組み合わせてエンジンを動かしたときは感動しました。 ・機械加工も、その後のエンジンの修復も楽しかった。 ・「みんなでがんばる」ということをひさびさにやったので、とても楽しかったです。 ・普段なかなか使うことのないフライス盤やボール盤など特殊な機械を使うことが出来て楽しかったです。 ・スターリングエンジンが動いた時は感動しました。 ・答えのないものに対して取り組むことの楽しさを味わうことができた。とても充実した10日間でした。 ・動く楽しかった。機械加工が意外と難しい。 ・大変だったけど、学ぶことが多かったのと、同じ班の人と協力して試行錯誤して、性能(回転数)をあげられて良かったです。 ・機械にもう少しふれられる時間があれば良かったと思う。しかしスターリングエンジンを作ることができたし、グループワークもしっかりでき楽しかった。 ・金属加工の楽しさと寸法の厳しさが分かった。 ・今までしたことのない体験が出来て良かった。(機械加工、3次元CADなど)

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、各グループではそれぞれのパーソナリティを發揮して取り組んだ作業において、グループワークの難しさと重要性について理解してもらえたと思われる。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が協力し、「IoT 導入教育セミナー 2021」を開催しました。2021 年は、2020 年に引き続き、東工大と関係が深い 3 社（アクロクエストテクノロジー株式会社、株式会社コモドソリューションズ、株式会社ソリトンシステムズ）にご協力いただきました。昨年度は、当セミナーで初めてオンライン開催となりましたが、今年はコロナ対応の緩和に伴って、1 社がハイブリッド開催や 1 社が対面、1 社がオンライン開催となりました。偶然にも 3 社がそれぞれ異なる開催形態となったことで、それぞれの良さや課題を知ることもできました。従来、当セミナーでは、「ものに手で触れる」体験を重視するテーマが多くありましたが、リモート開催の特徴を活かしたテーマや、ハイブリッドでも「ハードを動かせる」テーマなど、各社が工夫を凝らした内容を準備され、学生の満足度も高いセミナーとなりました。ご協力くださった 3 社の皆様に心より感謝申し上げます。

2.2.1 3 社のセミナーの内容

共通事項：

各社 2 週連続水曜日の午後（14 時 20 分～17 時 35 分）の日程で開催しました。昨年度に引き続き、午後の授業時間が変更になったため、それに併せた時間設定としました。残念ながら、今年もセミナー終了後の懇親会は開催できませんでしたが、学生向け告知は、ウェブでの告知（東工大ウェブサイトの在学生向けお知らせ）や修学支援部門 LINE 公式アカウントでの告知を中心に行いました。

(1) 初心者から始める Python セミナー

機械学習 AI セミナー（2021 年 6 月 16 日、6 月 23 日）

初級者／中級者向け機械学習セミナー（2021 年 10 月 6 日、10 月 13 日）

開催方法：オンライン開催（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

受講学生数：23 名（2021 年 10 月 6 日）、15 名（2021 年 10 月 13 日）

今回、アクロクエストテクノロジー株式会社によるセミナーは 6 月と 10 月の 2 回開催としました。これは、昨年度のセミナーが好評であり、参加希望者が多かったためです。6 月と 10 月は若干進め方が異なりましたが、ここでは 10 月のセミナーについて振り返りたいと思います。10 月のセミナーは、6 日（水）を「初級者向け」、13（水）を「中級者向け」として、難易度を分けて開催しました。初日は初級者でも理解できるように、機械学習の意味、用途、作業の流れの説明から始まりました。その後、学生はジュピターノートブック（Jupyter Notebook）を使用し、画像に映っている衣類の種類を特定するプログラムを、講師の丁寧な説明のもと、実装しました。2 日目は、グーグルコラボラトリー（Google Colaboratory）を使って、ピクセル単位での分類をするセマンティックセグメンテーション（Semantic Segmentation）を学びました。画像内の画素を複数のクラスに分割して特定する技術を体験しました。

学生からは、「中級者向けということについていけるか不安だったが、わかりやすい説明で最後までできてよかった。学習の精度が良くなり、画像を確認することができて達成感があった。」「自分で手を動かして実装する体験ができてよかった。」とのコメントが寄せられました。



【Jupyter Notebook の使い方を学ぶ学生たち】

両日とも、セミナーのかなりの時間が、学生が実際にコードを書きこむ演習時間に充てられ、満足感のあるセミナーとなりました。講師を担当した、アクロクエストテクノロジー株式会社のスタッフはいずれも東工大卒業生。和気あいあいとした雰囲気です。セミナーは進み、参加学生がセミナー途中で積極的に質問したり、1対1で講師陣と話したり、といった様子も多くみられました。

(2) Raspberry Pi を使って「体験セキュリティ！」(2021年12月15日、12月22日)

開催方法：ハイブリッド (Taki Plaza 地下2階ワークショップスペース&Zoom)

講師・サポートスタッフ：株式会社ソリトンシステムズ

受講学生数：18名参加

このセミナーのテーマは IoT とサイバーセキュリティ体験、IoT デバイスとして人気の Raspberry Pi (ラズベリーパイ) を使って実際に IoT 温度センサーを製作したり、サーバへのサイバー攻撃などを行いました。本セミナーは、昨年は完全オンライン開催でしたが、今年はハイブリッド開催となりました。ワークショップスペースに 19 台の Raspberry Pi とモニターを設置し、対面で参加しラズパイを直接操作する学生が 10 名、オンラインで参加しラズパイを遠隔で操作する学生が 8 名 (うち留学生 2 名)、合計 18 名の学生が同時進行で講義を受ける形になりました。

初日は、Linux(リナックス)の基本から始まり、Raspberry Pi を使って温度計を製作しました。温度センサーを Raspberry Pi に接続し、プログラムを入力・実行することで温度や湿度の測定ができることを確認しました。測定した温度をサーバに送信することでラズベリーパイが IoT 温度センサーになり、温度を表示する WEB ページが作れることを体験しました。



【スタッフから質問についてサポートを受ける参加者】

2日目は、Raspberry Pi をセキュリティ診断ツールとして利用し、よく使われるパスワードのリストを使った WEB 認証の突破や、Wi-Fi のパスワード解析、WEB サーバへの侵入とコンテンツの改ざんを体験しました。講師によるパスワード解析に使用したソフトウェアの説明や、参加者にとって初めて知るようなセキュリティに関する用語の説明もあり、セミナーは参加者の理解度と進度に合わせて丁寧に進められました。

参加した学生からも、「情報系ではないですが、興味があったことを学べてよかったです。」「実践的な内容が多く、説明もしっかりしていて分かりやすく良かったです。」というような感想が寄せられ、充実したセミナーとなりました。

(3) 初心者向け Python セミナー (2022 年 1 月 12 日、1 月 19 日)

開催方法：対面 (S423 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

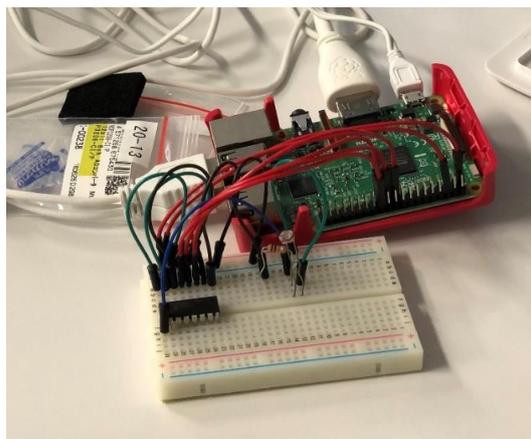
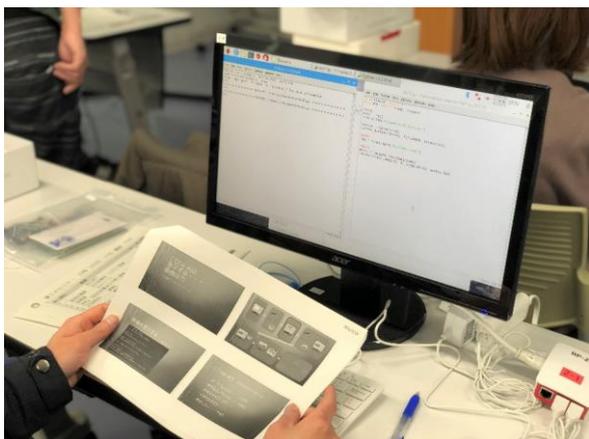
受講学生数：16 名(2022 年 1 月 12 日)、11 名(2022 年 1 月 19 日)

このセミナーは、初心者向け Python セミナーと銘打ち、プログラミングの基礎から学べ、未経験者でも 2 日間で応用まで実践できる構成となっています。

初日は、if 文や for 文などの基本的な構文と初めとして、プログラミングの基礎を学んだ後、それらを用いて音楽プレイヤーの製作に取り掛かりました。音楽を再生するための pygame.mixer というモジュールを使って、自身のコーディングによって実際に音楽が再生されるのを体感しました。

2 日目は、「クライアントからの要望に応える」ことを想定し、広告媒体の作成という、講師が企業の方ならではの実践的なテーマとなりました。広告作成の流れを体験するため、参加した学生たちはデジタルサイネージの製作に取り掛かりました。パイソンに標準装備されているティーケーインター (Tkinter) という画像やアイコンを作成するライブラリを使用し、ディスプレイに画像を表示するための枠を作ることから始まり、段階を踏んだ説明を受けながら、参加した学生たちは皆画像を表示することに成功しま

した。そこから応用して、画像を切り替えたり、フルスクリーンで表示したりするためのコーディング



【画像を表示させるためのコーディング作業】

【学生が結線したラズパイとブレッドボード】

も試し、学生たちは熱心に手を動かしました。

さらに、“昼夜で異なる広告を表示する”ことを仮定し、ブレッドボードを使用しラズパイの基盤にフォトレジスタという光を検知するセンサーを結線し、手をかざしながら明るさによって値が変化することを体感しました。講師陣のサポートを受けながら、学生たちは真剣に結線作業に打ち込みました。明るさによって画像が切り替わることを最終的に確認した学生たちは、達成感を味わえた様子でした。

参加した学生からは「1日目に基本的なことを学べて、2日目に実際に企業の方々がやられるようなことを簡易的にできて、面白かった。」「パイソンは授業でもやったことはあるが、セミナーで紹介されたようなことができるとは知らなかった。」「自分が好きなこと、作りたいものを好きなだけしてみたい、とより思うようになった。」などのコメントが寄せられ、IoTの世界にさらなる興味を持つきっかけとなり、満足度の高いセミナーとなりました。

2.2.2 アンケートについて

本セミナーでは、毎回終了時にアンケートを取っています。今回、そのアンケートとは別に、受講前後のアカデミック・モチベーション変化を調べるアンケートを試行しました。アカデミック・モチベーションの向上は教育や人材育成において重要な課題です。「勉強はしたくないものの仕方ないから勉強している。」というような状況と、「新しいことを学ぶことは楽しい。」という気持ちで学習している状況では、後者のほうが学習効率も高くなります。セミナーの受講を通じて、このような意識変化を起こすことができているかを調べました。これには、Academic Motivation Scale という手法があり、28の質問からモチベーションの状態を測ります。質問の例としては、

1. この分野の知識がなければ、将来高給の仕事を見つけられないから
2. 新しいことを学ぶことによって、楽しさと満足感が得られるから
3. 正直なところ、わからない。時間が無駄な気がする。

というものがあり、例えば1番目の質問は外発的モチベーションの高さを評価するものです。ちなみに、2番目は内発的モチベーション、3番目は無気力や無関心な状態かどうかを見ます。理想的には、学習を通じて、学生が無気力な状態から、外発的なモチベーションを持つようになり、最終的には内発的なモチ

バージョンから学習を継続するという段階に移行します。

では、アンケート結果の例を見てみたいと思います。学生毎に、セミナー受講後に数値がどのように変化するかを見ます。この数値は、内発的なモチベーションと無気力状態を測るそれぞれ4つの質問の合計点（28点満点）です。青く塗られている部分は、受講後に内発的なモチベーションが上がった、もしくは、無気力が下がったところです。11学生のうち10学生について、内発的モチベーション得点の上昇、無気力得点の減少のいずれか、もしくは両方が見られ、モチベーション変化が現れたことを示しています。セミナー受講が、個々の受講生のこの分野に関する内発的モチベーションを向上させ、無気力状態を低減させる効果につながったことが想像できます。

	受講前 内発的モチベーション	受講後 内発的モチベーション	受講前 無気力	受講後 無気力
学生40	23	20	10	12
学生41	27	20	9	6
学生42	24	25	13	14
学生43	22	21	11	8
学生44	23	24	11	5
学生45	12	23	16	11
学生46	20	27	11	9
学生47	23	28	9	4
学生48	18	13	7	14
学生49	22	19	13	9
学生50	17	22	8	14
平均	21.00	22.00	10.73	9.64

【セミナー受講前後での学生のモチベーション変化：セミナーA】

一方で、以下の例は、それほどモチベーションに変化が現れなかったものです。

	受講前 内発的モチベーション	受講後 内発的モチベーション	受講前 無気力	受講後 無気力
学生17	28	28	4	4
学生18	22	23	14	21
学生19	27	26	20	23
学生20	27	26	17	19
学生21	21	28	10	8
学生22	25	28	7	4
学生23	22	26	11	5
学生24	28	24	11	12
学生25	25	28	12	4
平均	25.00	26.33	11.78	11.11

【セミナー受講前後での学生のモチベーション変化：セミナーB】

このセミナーの特徴は、受講前の内発的モチベーションの得点が高い（平均25点）ことです。これは、この分野に高い興味関心を持つ学生達が受講しているためと考えられます。内発的モチベーションの得点が最高値あるいはそれに近い学生（27、28点）については、セミナーの受講による更なるモチベーションの向上は（仮にあったとしても）測定できません。受講前に内発的モチベーションが非常に高い学生の場合、セミナーに対する期待値も高く、その期待が満たされなかった場合は「時間の無駄」「今後学び続けるべきかどうか疑問」という無気力を高めてしまう可能性も考えられます。

セミナーのどのような要素が内発的なアカデミック・モチベーションを高めることにつながるのか、に

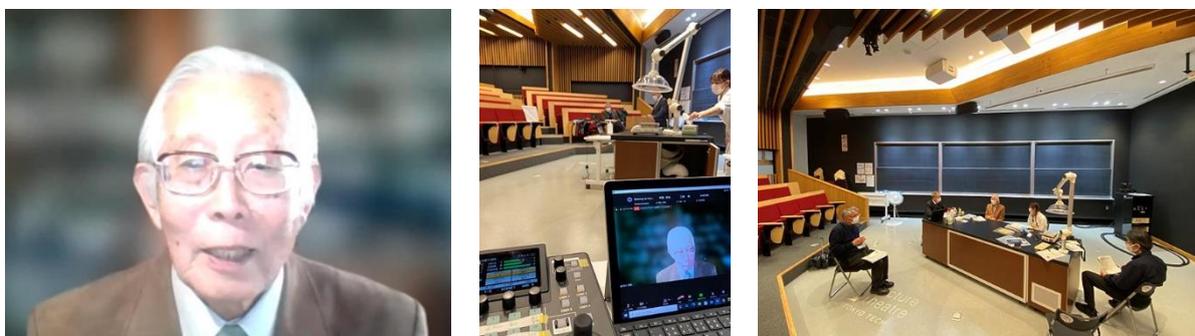
については今後詳細に検討する必要があります。今回の測定は、あくまで、アカデミック・モチベーションという側面のみについて、質問内容から推測を行っているにすぎず、セミナーの総合評価はまた別です。受講生がどの程度知識や技能をセミナーから習得したか、セミナーにどの程度満足したかについては、全く考慮されていません。事実、別のアンケートによれば、セミナーの満足度は4セミナーとも高い評価となっていました。

2.3 国際フロンティア理工学教育プログラムとの連携

「国際フロンティア理工学教育プログラム」は、初年次の高度創造性育成教育に焦点をあて、世界に雄飛する気概と人間力を備えた上で、科学・技術を俯瞰することができる優れた理工系人材を育成するために、革新的な創造性育成プログラムとして「バックキャスト型低学年教育」を創成・展開している。

このような狙いを持った「国際フロンティア理工学教育プログラム」の教育設備の中核である東工大レクチャーシアター (TLT) では、その設備と特徴を活かした授業、講演会等が行われている。すなわち、学内向けには初年次第 1Q に「科学・技術の最前線」を実施し、学外向けには毎年 1 月末に「Gateway to Science」という中高生向け科学講座を企画/運営している。また、学務部のアドミッショングループに協力し、高校生向けの公開講義である「魔法教室」や「一日東工大生」などの魅力的な行事実施に貢献している(2021 年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のため公開講義は中止)。さらに、初年次の第 2Q において、理学院、工学院、物質理工学院、情報理工学院、生命理工学院、環境・社会理工学院の各学院が実施する「科学・技術の創造プロセス」に対しても支援を行っている。

第 5 回となる Gateway to Science は、2000 年に導電性高分子の発見でノーベル化学賞を受賞された白川英樹先生をお迎えして令和 4 年 1 月 22 日に実施された。先生が導電性高分子の発見に至った経緯をご自宅から Zoom Webinar で解説され、関連する実験を東工大レクチャーシアターで実施し、それらを日本全国の中高生がオンラインで視聴した。実験で合成されたポリピロールに電気が通ることを、導電性チェッカー(通称トオルくん)により確認できた時は、視聴者から驚きと喜びの書き込みが寄せられた。



レクチャーでの白川先生と TLT における配信の様子(右写真は別日程で行った事前打ち合わせ)

このように多方面にわたり、創造性教育に関わりを持つ本プログラムの拠点は、ものづくり教育研究支援センターの PC ルームの一角を区切った場所にある。本プログラムの円滑な実施/運営に不可欠となっている、ものづくり教育研究支援センターの皆様のご理解とご協力に心より御礼申し上げます。TLT における初年次教育を通じて、学生達が科学・技術に対するモチベーションアップやものづくりに対する興味を深め、ものづくり教育研究支援センターの利用、あるいはセンターが実施する集中講義や各種セミナーへ参加してくれることを期待している。

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

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～

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。昨年度は、コロナウイルス対応で新入生の登校が制限されたこともあり 10 月に開催した。今年度はコロナ感染症対策を万全に行った上で、4 月に参加者を募集し 4、5 月に開催した。



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

令和3年度新入生の皆さま
新入生のつくり体験の中心
ものづくり教育研究支援センター-original

センター直営
 3D illumination

募集人数 学生1年生12名(超えた場合抽選) 応募資格 無いです

日程 開始は4月21日(水)13:30~16:30
 4月22日(木)5月12日(水)19日(水)迄4回

場所 大岡山キャンパス高2号館1階(ゼンインレフト側)

申込方法 メールで申し込み下さい
 件名:「新入生のつくり体験」申し込み
 本文:1氏名 2学路番号 3所属(院)
 申込先: monof@karamono.fitech.ac.jp

申込締め切り 4月16日(金)17:00 ※無料です

ものづくり教育研究支援センター
 Collaboration Center for Design and Manufacturing

新入生のつくり体験に参加すると
体験できます
学べます

アクリル板加工
 アクリル板はいろいろな場面で使える便利な素材です。体験⇒切開されたアクリル板を使い、彫刻や接着・組み立てを行います。

電子回路工作
 PICマイコンやその他の部品を基板にはんだ付けし電子回路を製作します。体験⇒回路図の見方や正しいはんだ付けのやり方を学びます

レーザー加工機
 アクリル板やMD材(木片チップ)の成型板を自由な形に切開したり任意の画像で彫刻できます。体験⇒アクリル板の切開・彫刻を行います。

イラストレーター
 プロ仕様のグラフィックデザインソフトです。体験⇒アクリル板に彫刻するデザインを作成します。

マイコンプログラミング
 マイコンが使えるようになったら「ものづくりの世界が広がります」体験⇒PICマイコンをイルミネーションの色やタイミングなどを制御するのに使います。プログラムの書き込みや必要なプログラムの変更などを行います。

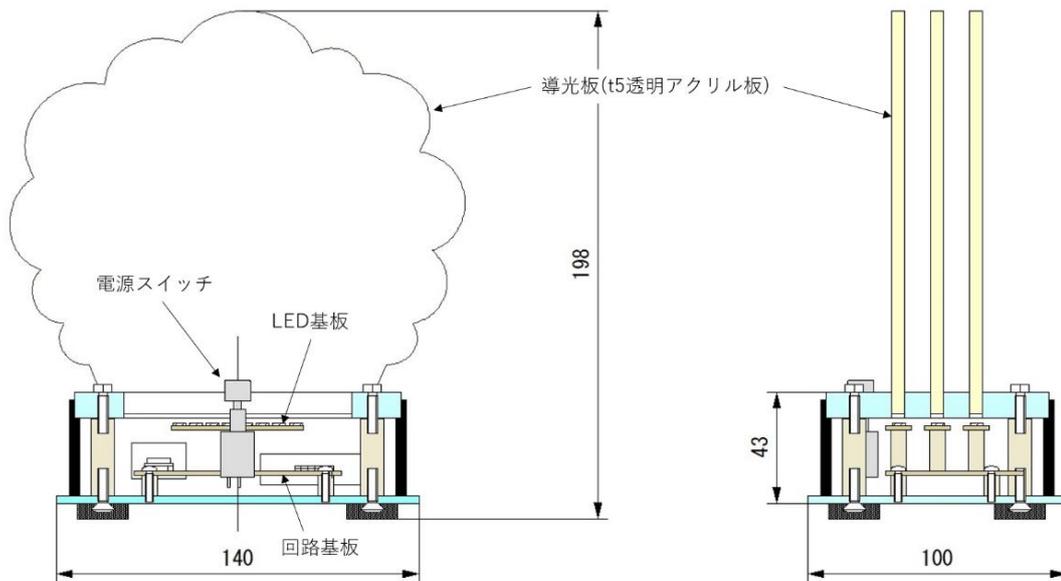
特典
 レーザー加工機の
 ライセンス取得

ものづくり教育研究支援センター

センターHPに
 掲載した画像

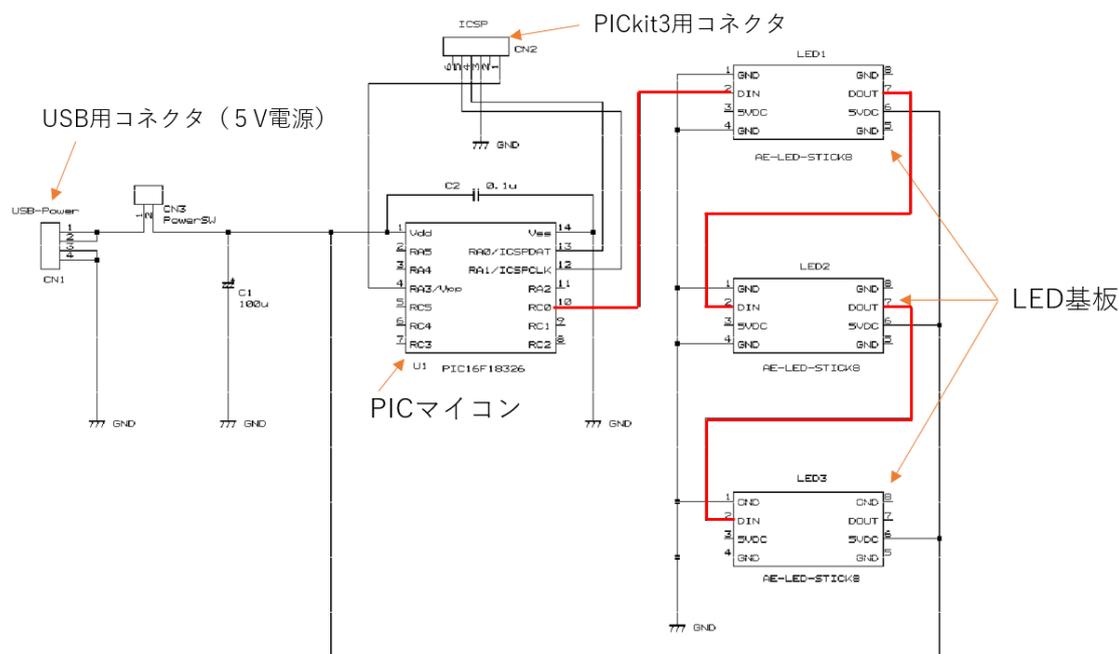
3.1.2 製作物の概要

(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光し、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

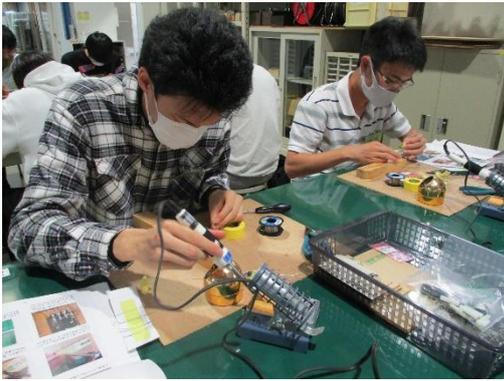
初心者でも作業が進められるように作り方マニュアルを作成した。



マニュアル(一部抜粋)

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 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。

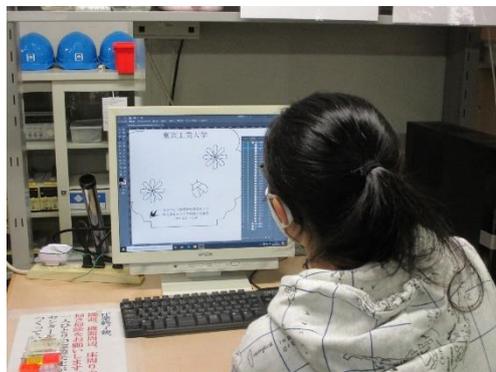
次に底板にケース、回路基板、電源スイッチを取り付け、天板を載せてねじ止めで終了である。ここで再度動作確認を行った。



アクリル板接着

作業 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。



レーザー加工機のデザイン作製

作業 D: 導光板のデザインと製作

本装置には 3 枚の導光板を使用するが、最も手前の導光板（トッププレート）は、各自のデザインで製作することとした。尚、2 枚目と 3 枚目はオリジナルデザインのまま、本学本館とその前の桜並木を立体的にデザインしたものである。トッププレートのデザインのサンプルデータ（デザインサンプルを参照）を用意し、これをもとに作成できるようにした。自分の好きな言葉を刻む、現在あるいは将来への自分の思いの言葉を入れ込む、気に入ったデザイン素材を持って来るなど、デザインの独自性を出すのに各人の工夫がみられた。

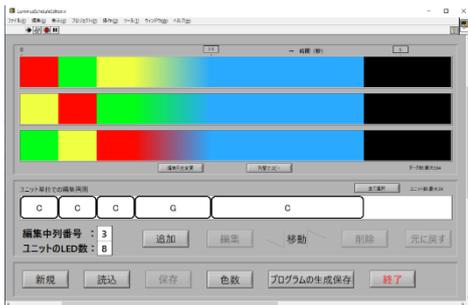


完成品

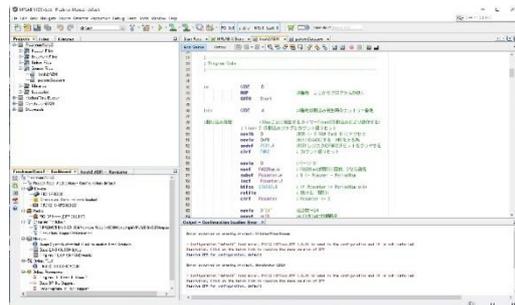
(2) 発光スケジュールのデザイン

発光スケジュールとは、3枚のプレートをそれぞれどんなタイミングでどんな色で発光させるかを決めたものである。スケジュールはマイコンのプログラムに書き込んであり、それを変更することでスケジュールを変更できる。

発光スケジュールのデザインは作業内容の中には入れなかったが、発光スケジュールを編集するツールを Windows で動作するアプリとして、参加者に配布した。発光スケジュールの変更を希望する場合は、自宅等での編集作業を可能にした。参加者の半数が、発光スケジュールの変更に挑戦したが、編集ツールの完成度が十分で無い、マイコン開発環境 (IDE) のインストールが必要、専用のプログラム書き込みツール (PICKit3) が必要等により難易度の高いものとなった。



発光スケジュールエディター



PIC マイコン開発環境

3.1.4 作品鑑賞会

製作過程でハンダ付けの際に電子パーツに熱を加えすぎて壊してしまう、アクリル板の接着で向きを間違えるなどの事象もありながら、コロナ禍において少人数での開催ではあったものの、参加者全員が無事に作り上げ、動作までの確認ができた。

「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19日に「作品鑑賞会」を開催し参加者10名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。

① 応募の動機は？

- ・ものづくりやレーザー加工機に興味があったのとものづくりセンターを1回利用してみたかった。
- ・ものづくりセンターへ興味があり、ホームページを訪ねて興味をもったから。
- ・レーザー加工機に興味を持っていたから。
- ・大学でもものづくりをしてみたかったから。

② 体験を終了しての感想は？

- ・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。
- ・レーザー加工、ハンダ付け、接着などまんべんなく体験できて楽しかった。
- ・使ったことのない機械を使えて楽しかった。ものづくりの楽しさを知ることができた。



集合写真(新生、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、参加者の皆様の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。

今後もどのようにしたら新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）（RA）

3.2.1 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・高い完成度を指す喜び」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。

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。昨年度より新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、感染拡大の恐れからビールづくり講座の実施が制限されていた。その中でも、感染対策を徹底することで今年度は冬に2回公募型講座を開催した。

近年のビールづくり講座では、ラガービールだけでなくエールビールも造れるようになり、添加するホップの種類や量を変化させることで、造れるビールの幅を広げてきた。そこで今年度は、個性のあるビールを造ることに挑戦した。具体的には、ラガービールでは焙煎された麦芽を利用することで黒ビールを、エールビールでは多様なホップを豊富に入れることで香りを堪能できるビールの醸造に挑戦した。

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. ビール講座の開催状況

日付	製造番号	製造量	ビールの種類	ホップの種類	講習の区分	参加者属性	参加人数
H33.7.15	2101	10 L	エールビール	シトラ、カスケード	RA	職員・RA	4
H33.9.13	2102	10 L	エールビール	ネルソンソーヴィン、カスケード	RA	職員・RA	8
H34.2.10	2103	10 L	ラガービール（黒ビール）	ソラチエース、カスケード	公募	生命理工学院	8
H34.2.14	2104	10 L	エールビール	シトラ、スティリアンゴールドインクス、レモンドロップ、カスケード	公募	専攻は様々	8
計	4回	40 L					28名

3.2.2 公募型ビール講座（2月に2回開催）

本年度は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10日と2月14日の2回公募型ビール講座を開催した。研究室等グループ単位での開催希望なども寄せられていたが、コロナ禍の影響により講座の開催ができていなかった。そのため、RA以外の参加者を集ったビール講座開催は2020年2月以来2年ぶりとなった。開催時期はオミクロン株流行期であり、開催にあたり感染対策を徹底することが求められた。そこで、参加者には参加3日前より検温を依頼し、「直近3日間の体温の記載」および「マスクの着用のお願いの同意」等を記した「新型コロナウイルス感染防止策チェックシート」の提出を求めた。そのうえで、大部屋を使用する、アルコール消毒やマスク着用を求める、参加者の間にはパーティションを挟み適宜換気をする等の対応を実施し開催した。参加者数は密にならないよう、各回最大7人までとした。個人参加希望者11名に加え、研究室からグループ単位での参加希望申し込みがあったが、今回は研究室単位での申し込みを断り、2月10日に6人、2月14日に5人の参加者を迎え講座を開催した。今回の講座では、ものづくりセンターRAの河原大樹君、齋藤優人君の2名が講師を務めた。

2月10日の講座では焙煎されたチョコレート麦芽を利用した苦い黒ビールを目指してラガービールの

醸造を行った。チョコレート麦芽を使うデメリットも踏まえ、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、仕込み作業を行った。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14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、香り豊かなエールを目指し、スティリアンゴールドインクスを中心とした4種類のホップを用いることとした。

瓶詰め作業は、ラガービールは講座から1週間後の2月16日14時ごろに、エールビールは講座から3日後の2月17日15時ごろに行い、ラガー14本、エール13本、計27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6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。

参加者からは、ラガービールのチョコレートモルトに由来する苦みや、エールビールのホップがもたらす香りや味について高い評価を得た。留学生の参加者からは、母国のビールと比較した感想が寄せられるなど、東工大のビールづくりならではの知見を得ることができた。一方で、同一日に仕込みを行ったビールであっても、瓶詰順によって味が大きく異なるといった意見も寄せられ、より安定したビール醸造への課題も示される形となった。



図1 講義の様子



図2 麦芽粉碎体験



図5 ホップの選択ディスカッション



図6 エアレーション

3.2.3 ビール講座の RA を務めた学生の感想

2020 年度から 1 年半の間、すずかけ台ものづくりセンター RA としてビール講座を担当した。しかし、コロナ下での RA 業務とあり、人が集まり行われるビール講座の開催は難航した。そのような中、昨年度はコロナの落ち着いた時期に OB でありキリンビールにて働いておられる砂原和允さんをお招きし、ビール造りを教えていただいた。その経験をもとに、今年度は公募でのビール講座開催を目指し奮起した。7 月にビール講座を担当する RA とスタッフによりビール醸造を試作し、9 月にはビール講座を担当していない RA スタッフを対象に講座を開催した。この開催を足掛けとして、徹底した感染拡大対策の下で、2 月に公募にて講座を開催し、ビールの面白さ、ものづくりの楽しさを伝えることができたことをうれしく思う。

ビール醸造を好きにできる環境というのは非常に稀有であり、このような経験ができる機会は一生のうち今しかないと考えており、せっかくの機会なので「挑戦」をモットーとし、個性的なビール造りを目指した。製造番号 2101 ではヴァイツェン用の酵母を用いたビール、製造番号 2102 ではエールらしいやさしさのある香りのビール、製造番号 2103 では黒のラガービール、製造番号 2104 では公募による参加者とともに決めたホップを用いた香りの強い IPA のようなビールの醸造に挑戦した。今回は、7 月に仕込んだ製造番号 2101 について取り上げる。

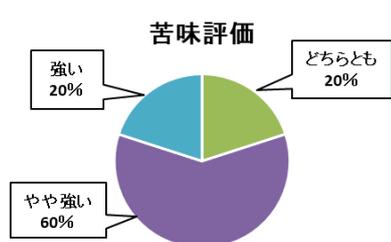


図 7 苦味の評価(9月前半以前)

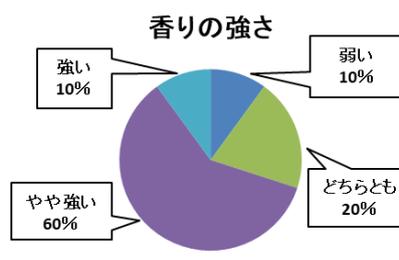


図 8 香りの評価(9月前半以前)

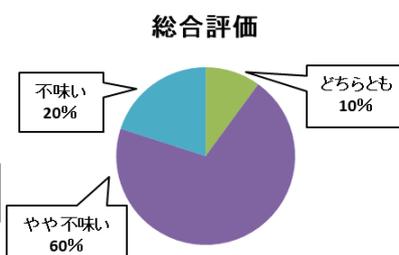


図 9 総合評価(9月前半以前)

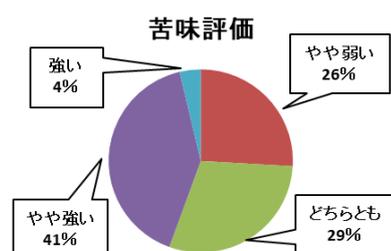


図 10 苦味の評価(9月後半以降)

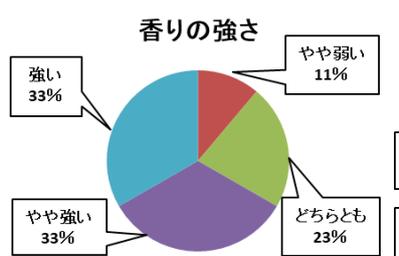


図 11 香りの評価(9月後半以降)

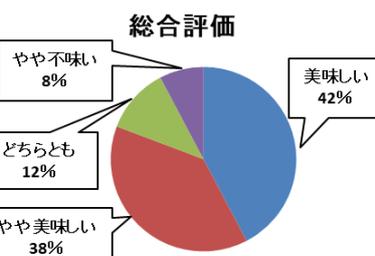


図 12 総合評価(9月後半以降)

これは、シトラという香りも強く苦みが付きやすいホップを多量に利用し、苦みと香りの強いビールができることを想定して仕込んでいた。しかし、通常のエールとは異なり小麦を用いたビールであるヴァイツェン用の酵母を利用し醸造していた。このビールは 7 月 15 日に仕込み、7 月 19 日に瓶詰し、7 月末ごろから幾度かにわたり官能試験を行った。この官能試験を通して 9 月前半以前の評価と 9 月後半以降の評価が一変するという非常に興味深いデータを取得した。9 月前半以前の 10 名による官能試験では、苦みと香りを強く感じられる傾向にあったが、酸味とくどさが強かったこともあり、総合評価において「不味い」あるいは「やや不味い」という回答が 9 割を占めた。一方で、9 月後半以降の 27 名による官能試験では、香りは揮散したことで以前より弱く感じられ、ビールが熟成されたことに伴い苦みが弱く感じら

れる傾向にあったが、この熟成に伴うくどさの軽減により、総合評価が一変し、「美味しい」あるいは「やや美味しい」という回答が8割を占めた。ベルギーで有名なビールであるランビックのように2~3年程度熟成するビールも知られており、製品番号 2101 の醸造においては通常のエールの熟成期間（2~4週間）よりも長期な熟成をすることで洗練されたビールを醸造できたことが示唆された。このことから試験醸造の規模においてもビール醸造の複雑さ、奥の深さが分かった。

後のさらなる進歩の可能性を感じることができた。そのため、このビール講座に参加した多くの人に、この講座を通して改めてバイオ技術並びに科学に対する関心をより深め、技術の進歩に尽力していくことを望んでいる。

生命理工学院生命理工学系 修士2年 三原・堤研究室 河原大樹

2019年度末のビールづくり講座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を開始した。昨年度はコロナ禍により先輩 RA からの引継ぎとしての醸造を行うに留まり、各方面からの要望に応えられないことへのもどかしさがあったが、今年度はセンター外から参加者を招いて実施することができたことは良かったと考えている。私自身は生命理工学院に所属しながら、酵母など菌とは縁遠い研究を行っているため、ビールづくり講座は普段と違う側面から生命を考える非常に良い経験になっている。博士課程進学後もものづくり RA としてビール造りに携わる予定であるが、情勢が好転してより多くの参加者を招いて実施できる日が来ることを願ってやまない。

生命理工学院生命理工学系 修士2年 藤枝研究室 齋藤優人

3.3 学生自主活動（すずかけ台）

3.3.1 珈琲実験講座

ものづくり教育研究支援センターすずかけ台分館 RA
生命理工学院生命理工学系 修士1年 橋本陽太

(1) 開催概要

珈琲実験講座は「コーヒーを科学する」をテーマに、今年度から始まった講座である。コーヒーをより楽しむために、科学の視点からコーヒーの抽出を考えることを主な目的とした(図1)。さらに、講座を通じて参加者同士の交流を深めてもらうこと、ものづくりセンターの存在を周知することも目的とした。

本講座では、参加者一人ひとりが別々の条件でコーヒーを淹れ、淹れ方による味の違いを比べる実験を行った。さらに、淹れ方の違いを科学的に考察した研究成果を紹介した。これにより、味覚と知識の両方でコーヒーを学ぶことが出来た。

本講座には10名から応募があり、想定した定員に達した。また、応募者10名全員が実際に参加した。学院・年齢・性別もバラバラの、幅広い方々に参加していただいた。本講座の実施概要は以下の通りである。

- ・開催日時：2022年3月4日 17:30-19:30
- ・開催場所：ものづくり教育研究支援センターすずかけ台分館 フロンティアスペース
- ・参加人数：10名(学生、教職員)
- ・感染対策：手指のアルコール消毒、マスク着用徹底、席間隔の確保

(2) 講座の内容と報告

本講座は四部構成で行われた。まず第一部では、参加者に対してコーヒーの基礎知識をお話した。具体的には、コーヒーの起源や植物としての性質、豆の種類などについて紹介した。最新の研究成果を含め、コーヒーに関する論文の紹介なども行った。参加者は熱心に話を聞いてくださり、専門的な質問も寄せてくださった。

次に第二部では、参加者一人ひとりがハンドドリップでコーヒーを淹れた。最初に講師が基準となる淹れ方でコーヒーを抽出した。その後、参加者がそれぞれ基準の淹れ方から条件を変え、コーヒーを抽出した(図2)。これにより、淹れ方を一条件ずつ変えたコーヒーが10種類できた。そして基準のコーヒーと比べて、10種類のコーヒーの味がどう異なるのかを調べた。味の違いについては、5種類の評価項目を用いて参加者自身が評価した。参加者10人が同時にコーヒーを淹れると、良い香りがセンター内に漂った(図3)。また、参加者はコーヒーの味の違いを楽しみつつ、評価を行ってくださった。



図1 講座のパンフレット

テイスティング表

名前： _____

1. Aroma(香り) | 果実のような香りを10点
 2. Acidity(酸味) | 酸味が強いと10点
 3. Body(コク) | コクがあると10点
 4. Sweetness(山味) | 山味が強いと10点
 5. 好み | 好きな味なら10点

※基準コーヒーを5点とする

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

水温(高)

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

水温(低)

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

粗挽き

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

細挽き

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

硬水

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

軟水

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

1つ穴ドリッパー

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

メッシュドリッパー

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

湯を細く注ぐ

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

湯を沢山注ぐ

項目	点数
Aroma	
Acidity	
Body	
Sweetness	
好み	

図2 参加者がつけた評価シート(変えた条件と評価方法が記載されている)

そして第三部では、コーヒーを淹れる条件が変わると味がどう変わるのか、科学的な知見から考察する講義を行った。硬水を使って淹れたコーヒーは酸味が少ないなど、これまでの研究成果を引用しつつ紹介した。参加者は自分の感じた味の評価と、科学的に言われている味の評価を比べ、楽しんでくださった。科学的な知見と実際に感じた味に大きな解離がある条件もあり、驚きをもって話を聞いてくださった。

最後に第四部では、実験の結果分かった(自分にとって)最良の方法でコーヒーを淹れ、美味しいコーヒーを堪能した。ここではコーヒーを飲みつつ歓談し、科学的な味の違いについて議論したり、好きなコーヒーショップを紹介するなどした。参加者間の交流も深まったところで、講座は終了した。

(3) 参加者と講師の感想

参加者からは以下のような感想を寄せてくださった。

- ・淹れ方による味の違いが想像以上だった。
- ・体験型なのが良かった。
- ・コーヒーの淹れ方の比較をしたことが無かったため、新鮮でよかったです。
- ・自分の好きなコーヒーを淹れられるように、さらに追及したい。

(参加者アンケートより抜粋)

また、豆の種類による違いを調べる講座をやって欲しいという声や、アイスコーヒーやラテアート講座をやって欲しいという声があり、次回以降に繋がる意見が集まった。本講座を定期開催するべく、今後も検討を進めていきたい。

今回が初めての講座ということもあり、講師である私の不手際も多くあった。しかし、参加者の方々やものづくりセンターの職員の皆様が沢山サポートしてくださり、講座を円滑に進めることが出来た。この場を借りて、改めて御礼申し上げたい。

(4) 最後に

本講座を通して、参加者にはコーヒーを科学的に楽しんでいただくことが出来た。さらに、参加者同士がコーヒーを共通点に交流を深めたり、ものづくりセンターの存在を再確認する機会にもなった。コロナ禍で対面の交流が減っていたため、様々な人と交流を行う良い機会になったと思われる。

また講師である私自身も、実験結果と、先人の知見の比較を非常に楽しませて頂いた。知識として味の違いを知っていても、実際に体験すると感じ方が大きく異なることに気付かされた。知識は頭に入れるだけでなく、手を動かし、五感で感じることで初めて真に理解が出来るのだと改めて実感した。



図3 講座の様子

(左上：講義の様子、右上：参加者がコーヒーを淹れている様子、左下：コーヒーをテイスティングする準備をしている様子、右下：条件を変えて淹れたコーヒー)

3.3.2 天文講座

ものづくり教育研究支援センターすずかけ台分館 RA
工学院機械系 修士2年 吉田耀

天文講座はものづくりセンターが夜間(17:00~21:00)も利用可能であることを生かした講座である。ものづくり活動と直接の関係は無いものの、ものづくりセンターが夜間も活動できることをアピールできていたら幸いである。

(1) 開催日

開催日は 2022/3/7(月)と予備日として 3/9(水)を設定し約 2 週間前からポスターの掲示によって告知を行った。天体観測は天候に大きく左右される。実際、3/7(月)は天候が悪化する予報であったため延期し、3/9(水)開催となった。日程の関係で参加できなかった申し込み者には大変申し訳ない思いである。

(2) 目的

本講座では

- ・実際に望遠鏡を覗いてみて自分の目でどのように観えるかを体験してもらいたい
- ・天体観測に興味をもってもらいたい
- ・写真と肉眼とで見え方の違いを体験してもらいたい

という 3 つの目的を設けた。これは私自身望遠鏡を覗いたときに毎回感動を覚えるからであり、また天体観測は写真と眼視とで大いに意義が異なるため、その根本となる考えについても紹介したい思いがあったからである。

(3) 内容

本講座は前半約 20 分の座学と後半、屋外に移動し実際に天体観測を行う 2 部構成とした。座学では望遠鏡の基礎知識と、写真と眼視の違いについて説明を行った。後半は実際に望遠鏡を立て、月、プレアデス星団、オリオン大星雲等の観測を行った。

また、望遠鏡にスマートフォンを固定するホルダーを用いて写真の撮影も行った。右は実際に撮影した月の写真である。



図 1. 撮影した月

(4) 総括

後半の観測では徐々に天気が晴れていき、十分に観測を行うことができ良かったと思う。また、月の観測と撮影は予想以上に盛り上がり、企画者としては大変に嬉しい思いだった。撮影を通して眼視との違いについても体験してもらえたように思う。

また、望遠鏡についても屈折式と反射式の二つを用意することができ、座学と合わせて実際にその違いを体験することができたと思われる。

関東近郊の空の明るい場所でも望遠鏡を使えばプレアデス星団やオリオン大星雲が見えるという感動を共有することができていれば良いと願うばかりである。

参加者へのアンケートによると、宇宙に興味がある人、望遠鏡に興味がある人様々だった。季節を変えてもっとほかの天体を観てみたい、望遠鏡や天体についてもっと詳しい話を聞いてみたいといった声もあった。

本講座を通して天体観測には様々な楽しみ方があることを広められたなら幸いである。



図2. ポスター



図3. 屋外での観測の様子

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

新型コロナウイルスの影響は計り知れなく2年目となった。昨年度に続いて、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」は見合わせることにした。何かできないかと、4月1日（木）2日（金）の新入生オリエンテーションの登校日に合わせてセンター展示ルームを開放し見学を可能とした（図1）。それに向けて、ものづくり系6サークルの新歓用A0サイズのポスター展示（図2）、HPへのUPと細やかながらサポートをした（図3）。2日間で40人程の入館があり、その際居合わせたサークル学生からの説明を受けて入部を決めた新入生も数人いたとのことである。



図1 入口掲示



図2 サークル新歓パネル

東工大デザイン研究会は

編み物、イラスト、レジン、3DCG、ペーパークラフト、タイポグラフィ...etc. あらゆる創作活動を行うサークルです。

テーマに沿った作品制作企画や講習会などを行っており、デザインフェスタへの出展もしています。

「つくること」に興味のある方はぜひご連絡ください！

Titech Design Laboratory

Twitter: @titechdesigntab
Mail: titechdesigntab@outlook.jp

あの空のその先へ

東工大公認 ロケットサークル 新規部員募集中!!

新歓情報

4/10(土) 全体オリエンテーション (オンライン開催)

他にも

- ・モデルロケット製作体験
- ・ミニ講義
- ・部室紹介&物品解説
- ・雑談会、質問会
- ・作業風景の公開

などを企画しています！

↓こちらチェック!! ↓

←Twitter
YouTube→
←LINE
公式HP→

Tokyo Tech AC 自動車部 est.1911

ものづくり Engineering & Produce

ハレムなもののつくり
「ものづくり」が好きな人なら、ぜひ参加してください。初心者でも大丈夫です。先輩が丁寧に指導しますので、安心して参加してください。

競技研究 To Analyze Treasure & Tune Up

競技も電気も任せろ！
競技も電気も任せろ！競技も電気も任せろ！競技も電気も任せろ！

競速車 To Drive & Touring

競速車も電気も任せろ！
競速車も電気も任せろ！競速車も電気も任せろ！競速車も電気も任せろ！

東工大でロボット製作
NHK・ABU ROBOT CONTEST

About Us
Maquinista (マキニスタ) は NHK学生ロボコンに出場するロボットの製作と技術開発を行っています。目標は優勝！

機械班 3次元CADで設計 加工・組み立て
回路制御班 回路基板設計 プログラミング

5理由でロボット技術研究会の研究会 (Maquinista) として活動しています。

NHK学生ロボコンって何？ ロボットの動画を見たい！
公式ブログ @maquinista_rbcn

- 1 初心者でも安心
専任スタッフが初心者から先輩までサポートをしてくれるので安心です。
- 2 1年生も大活躍
1年生からガッツリ活躍に期待することができます。
- 3 みんなが設計者・プログラマー
メンバー全員が設計やプログラミングを担い、最新の技術を実践することができます。
- 4 毎年全く違う機体
NHK学生ロボコンは毎年テーマが変わります。最新の技術を実践するために毎年新しい機体を用意しています。
- 5 自信作を地上波で
制作コンテストの模様はNHKで放送されます。

新入生募集中

東京工業大学 100周年学生ロボコンチーム
Maquinista

東工大 ScienceTechno
通称サイテフ

こどもと科学を
楽しもう！

こんな工作があります！

- パッキンおにぎり
- 磁石ソーロ
- 光る板のLED
- 磁気方陣鏡
- パッキンおにぎり
- 磁石ソーロ
- 光る板のLED
- 磁気方陣鏡

新入部員募集中

重力に抗え。

イベント情報

Access

Meister
TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY
人が飛行機ものづくりサークル

新入部員はこちらから

図 3 HP への UP

特に使用頻度が高い、Meister、CREATE、Maquinista（ロ技研）については、昨年に引き続き Zoom にて「センター使用の心得」（次ページ資料参）を伝える場を正副センター長参加のもと、5月26日（水）15:00～16:00、6月16日（水）16:00～17:00に設定した。2日間とも参加不可の部員については、後日、個別対応とするなど何らかの形で場を設けた。例年の資料に加えて、「センター使用の実施の背景など」（次ページ資料参）を使い歴史を遡り伝えた。また、コロナ禍で大会等から遠ざかっていることもあるので、過去の各種大会においてセンターから各サークルに贈った応援横断幕などを紹介し、形に見えるサポートもしてきたことを披露した。各サークルとも近年にはない新入部員の多さで5月26日66名、6月16日48名の参加があった。

今年度は、例年以上に学生の声を聞くことを意識して進行した。1年生の入部の動機として「ロケットに興味があり、ものづくりをしてみたかった。」「TV でロボコンを見て東工大に入り大会に出たいと思った。」「チームとして力を合わせて飛行機をつくりたい。」などの声があった。上級生からは「センターはなくてはならない場所である。先輩たちが築いた関係を崩さないようにしていきたい。」「ものづくり係がセンターを使う見本となっている立場だと思う。」と使用経験からくるセンターとの関わりが寄せられた。リーダー陣からは「センターはサークルにとり不可欠なものです。見守って下さっている方々と良好な関係をつくっていくことは、活動以上に大切なことだと思う。」「現在活動ができているのは、センターとの信頼関係の賜物だと思う。」「サークルはいろいろな方の支えがないとやっていけない。センタースタッフは最も身近で支えて下さっていると感じています。」「人との関りがものをつくる上では大事であると思う。普段から挨拶などしっかりと土台をつくっていききたい。」「作る環境が作る作品に繋がると思う。」「自分たちの代に任せられた歴史や責任を感じる。」等の貴重な言葉が交わされた。

緊急事態宣言が解除され、6月21日から活動が開始されたものの8月3日に再び活動不可となった。その後、課外活動に関する方針が緩和され9月21日から再開されたことを受け、10月1日の授業開始に合わせて20:45まで開館としサポート時間を拡大した。が、1月24日から再び使用不可となった。

コロナ禍以前は、年に3回実施していた対面式でのサークル会議があった。2年ぶりにZoomでの開催を実施した。

日時：2月17日（木）11：00～11：50

形態：オンライン

内容：・年間活動報告

- ・新歓用チラシHPへのUP
- ・新入生対象合同説明会
- ・サークルからセンターへの要望
- ・その他

参加者：センター長、副センター長、6サークル各担当者、技術スタッフ、事務スタッフ

年間活動報告については、年報記載の内容から抜粋して報告された。コロナ禍2年目となり、活動が思うようにならない状況が続く中で、複数の媒体を模索しながら他へのアピールやものづくりへの幅を広げていたことが印象的だった。2年ぶりに対面での実施の「新入生対象合同説明会」の提案については貴重な意見が出された。「ものづくり合同説明会に参加して入部を決めた先輩がいる。」「新歓活動に力を入れると、その結果、入部数が多く集まる。」「サークル独自の括りだと抵抗があるが、ものづくりセンター発信だとハードルが低いので説明会に参加したい気持ちが出る。」サークル学生からの意見を受け入れ、実施の暁には、センター側の主導においてサークルの主体的な協力を得ながらと考えている。サークルからセンターへの要望として、「予約メールアドレスが多いのでまとめて欲しい。」「予約の全体表示が見えるようにして欲しい。」が出された。メールアドレスについては、センター側にも予約者にとっても都合のいいように一部の機器のアドレスをまとめることとした。最後に、スタッフ側から、サークル活動に空白期間があるとミスを起こしやすいので初心に戻る、スタッフに再確認するなどの安全への再認識でまとめられた。

次年度もZoom開催を取り入れながら、サークル会議の積極的な開催を予定している。

年報への活動記録掲載にあたり、昨年度同様コロナ禍での活動自粛、イベント中止などを受け希望するサークルとしたが全サークルから執筆への手があがった。

2021.5/26 (水) 15:00～16:00

6/16 (水) 16:00～17:00

ものづくり支援サークルに向けたセンター使用の心得の実施の背景など

■初めに、ものづくり支援サークルとの関わりについて

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で関わってきました。

コロナ禍以前は、年に3回の「サークル会議」を催し、各サークルの担当者が出席し情報交換、要望発信などの場としセンターの運営に関与しました。毎年4月には、持ち回りの幹事サークルが音頭を取り「新入生対象ものづくり系サークル合同説明会」を実施し、対面式にて新入部員への勧誘活動の場を設定しサポートしてきました。この説明会にて入部を決めた新入生も多くいます。今年度は実施を見送った代わりに4月1日2日のオリエンテーションに合わせて、1年生のセンター見学を受け入れました。直接、サークル先輩から説明を受け入部を決めた1年生もいたようです。

12月には「サークル一斉清掃」と称し、6サークルの部員たちがセンターの環境美化に貢献してくれました。多い年には、70名を超えた時もありました。これ以外に2回ずつサークルごとに美化活動を担ってくれていました。

工大祭には、毎年、Meister、CRETAEの機体の展示物などを地域一般の方々に見ていただく機会として、展示ルームの一部を提供しました。年齢問わず興味を示されたり専門的な質問などが飛び交うなど、部員が終日対応に追われている姿がありました。Maquinistaにおいては、ロ技研としての会場(体育館など)で披露していて、毎年、スタッフが見学に行きました。

各種大会には、応援に足を運んだり横断幕などを作成しました。横断幕などの余白に、正副センター長を始め、スタッフ、サークルOB等の熱き応援メッセージをびっしり手書きで頂いたものを渡しました。

■次に、心得の実施過程

センター使用にあたり、正副センター長はどんな先生だろうか。スタッフは誰がいて、使用ルールはどうなっているのか、物理的な関係、サークルへの思いや願いなどの周知の機会として、2015年度から「センターの心得」について触れる場を設けました。特にセンターの使用頻度が高いMeister、Maquinista、CREATEが対象です。コロナ禍前はサークルごとに日を設定しPCルームにて車座になり、部員と正副センター長、現場スタッフとが対面式で和やかな雰囲気の中実施されました。生の声を聞き合うことでスタッフにとってもサークル部員間にとってもお互いの思いを知る場でもありました。昨年度から、Zoom式を取らざるを得ないこととなりました。

■最後に、センター&サークルOBからの願い

ものづくりセンターをものづくりの活動拠点として利用していただき、サークル使用によりセンター内に活気が生じることは大変嬉しく思います。センターの人手が欲しい時には快く力を貸してくれることに有難く思います。

コロナ禍2年目のこの4月においては、新歓活動(ビラ配布、TakiPlazaでのイベント)ができたよう

で多くの新入部員があったと聞いています。繰り替えされる非常事態宣言下で、ものづくりセンターの使用が思うようにならない現状が続いております。

この3月の卒業式の日、「ものづくりセンターは第2の実家のような感じだった」「学生生活で一番長い時間いた所だった」「9年間在籍（博士卒業）した中で、センターでのサークル活動が一番心に残っています」「ものづくりセンターは聖地です」と、多くのサークルOB達が今年も立ち寄り言葉を残してくれました。センターとサークルが良好な関係を築いていくことは、今まで卒業（又は引退）していった先輩たちの願いであり、センタースタッフの願いでもあります。

ものづくり教育研究支援センターセンターとサークル（CREATE、Maquinista、Meister）が良好な関係を築くために心得ておいて欲しいこと

★何よりも優先すべきこと⇒安全第一

・それに向けてサークル内で共通意識とされていることは何でしょうか。

★ものづくりセンターは全学共通のスペースです。⇒使用者のみならず見学者もいます。

・使用させていただいている、という意識が行動に表れます。

※感染症拡大防止に努め、消毒、清掃、環境整備に心がける。使用した場所については 現状復帰。

※南2号館、南実験棟2作業場、PCルームは飲食禁止。

（但し、終日施錠されている現在、展示ルームの一角に飲用エリアを設けました）

※1階物置き奥（Maquinista）中2階（CREATE）PCルーム奥（Meister、CREATE、Maquinista）展示ルームの一部（Maquinista）を物置きとして提供しています。（私物厳禁）

また、南実験棟2作業場は、Meisterを主に提供しています。「全学共通の公的スペース」を特定したサークルの作業や物品置きに提供することは、本来のセンターのあり方ではありません。

スタッフ側からの配慮です。その思いを受けとめてくれるサークルであってほしいです。

※現在、PCルームには「国際フロンティア」の事務室が設置されています。仕事中であることを十分に認識しPC室奥の物置への行き来時には言動に注意を払ってください。

★ものづくりセンターとの信頼関係⇒先輩たちが築いてきた信頼、新たに築いていく信頼

・まず、センターのルールを守ることから信頼関係が生じます。

※リーダー、ものづくり委員などの代替わりの際には報告してください。

※「報告・連絡・相談」を密にすること。状況を把握しておくことがセンターとの関わりをスムーズにしサポートへと繋がります。

※物品破損などがあった場合は正直に申し出ること。正直な申出で信頼関係を失うことは ありません。

★人と人との繋がりは挨拶から⇒挨拶の有無により人間関係が変わる、人間関係を変える

・爽やかな挨拶は好感が持てサポート意欲が高まります。

■リーダーの思い、センターの架け橋でもあるものづくり系の意識、1年生の入部の動機、サークルへの期待、上級生の立場の意識などを、良い機会ですからお聞かせください。

使用頻度が高いサークルの皆さんが、他の見本になっていただければ嬉しいです。

学びの宝庫であるサークル活動に対して可能な限りサポートしていきます。気軽にご相談ください。

日々、近くから、ある時は遠くから応援しています。

4.2 Meister

Meister は、メンバーで力を合わせて創意工夫しながら人力飛行機を製作するものづくりサークルです。鳥人間コンテスト優勝を目指して活動を行っています。

4.2.1 令和3年度の活動について

令和3年度は、昨年度も執行代を務めた21代が引き続き指揮を執り、製作を行ってきました。今年度も新型コロナウイルス感染拡大が収まらず、思うように活動ができませんでした。しかし、そのような状況下でも、鳥人間コンテスト2022出場を目指し日々活動を行っています。

4.2.2 活動内容について

今年度行った活動の一部を紹介させていただきます。

主翼桁の強度を確かめるための荷重試験を行いました。安全面の観点から大人数を要する試験であったため、徹底的な感染症対策を含めた事前準備をした上で、試験を実施しました。その甲斐もあり、問題なく試験を終えることができました。

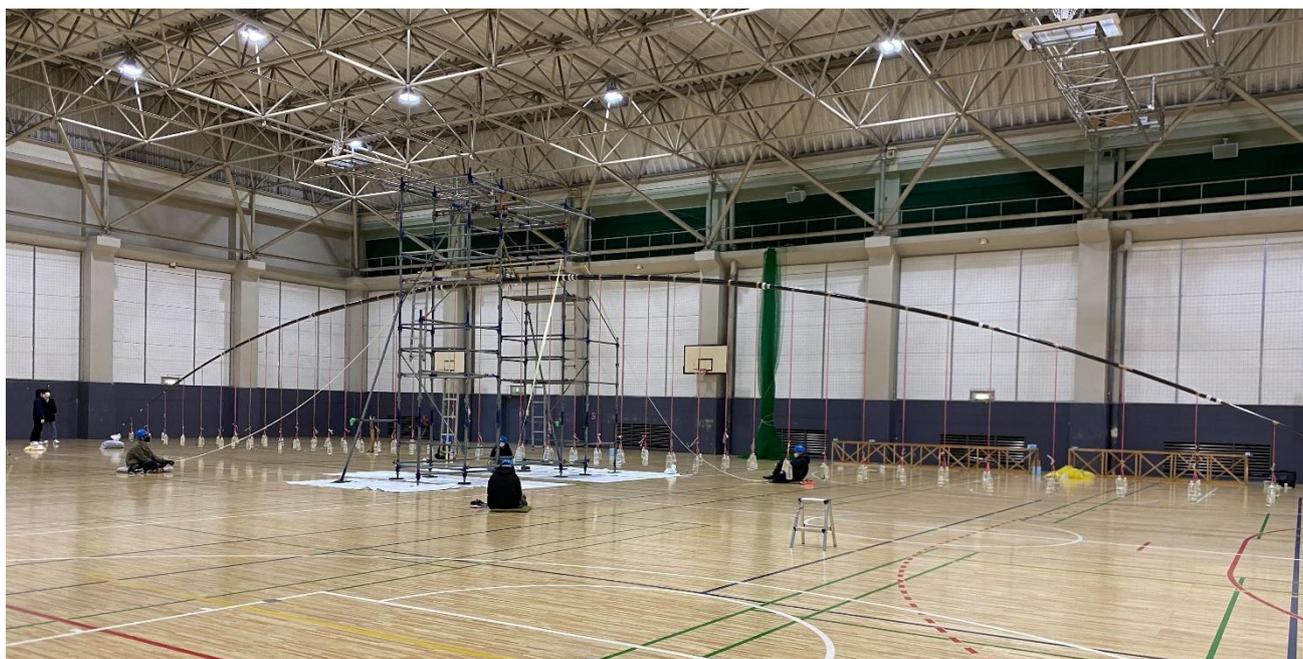


図1 主翼桁荷重試験の様子

4.2.3 ものづくり教育研究支援センターと Meister

Meister 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、ものづくりセンターの旋盤やフライス盤、レーザー加工機などを利用させていただいております。

さらに、ここ2年間においては、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、例年通りに活動を行うことができませんでした。しかしそのような状況下でも、センタースタッフの方々に協力いただいたおかげで、製作を進めることができました。

(文責：Meister 木原 遼)

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するために、「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2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。今年度は昨年度と同様に感染症の影響がありましたが、その中で得られた成果の一部を報告します。

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、この大会での優勝した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3年度のテーマは古代中国の伝統的なゲームである「投壺」で、フィールドに設置された5つの壺に矢を投げ入れ、点数を競うというものです。機体としては矢を投げるロボットと相手の矢を妨害するロボットを作成しました。

今年度も昨年度と同様にコロナの影響が大きく、大会も二度の延期という事態になってしまいました。しかし、10月10日に無事開催することができました。チームとしてもコロナ禍による活動停止や活動人数の制限などによって万全な状態とまではいきませんでしたが、9月から活動を再開することができたので、ロボットを完成させて挑むことができました。

結果としては予選リーグでの敗退という形になってしまいましたが、ロボコンに参加できたという経験を活かして、来年度もABUアジア・太平洋ロボットコンテストでの優勝を目指し、努力していきたいと思います。

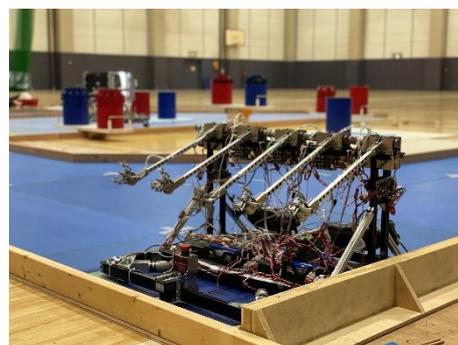


図1 TRロボット「Nasuno」

4.3.2 関東夏ロボコン

「関東夏ロボコン」は、NHK 学生ロボコンへの参加を目指す団体に対して、新人教育の場を提供することを目的として開かれる大会です。今年度は、8月8日～9日で講習会が開催され、大会はビデオ提出による非同期オンラインという形で開催されました。

今年度に関してはNHK 学生ロボコンが近づいていたため、上級生からの指導が難しいという判断から、講習会のみでの参加という形になりました。参加したのはMaquinistaの2020年度の後半入部の学生と2021年度入部の学生で、7グループ36人で参加しました。

今回のルールは、フィールドに設置された空の弁当箱に3種類の料理オブジェクトを入れて配達先ゾーンに置くことを目指すというものでした。各班ごとに弁当箱の運搬方法や料理オブジェクトの回収方法などを考え、機構に関するアイデアをまとめ、プレゼンを行いました。実際の製作は行えませんでした。新入生にとってロボット設計の経験を得られるいい機会だったと思います。

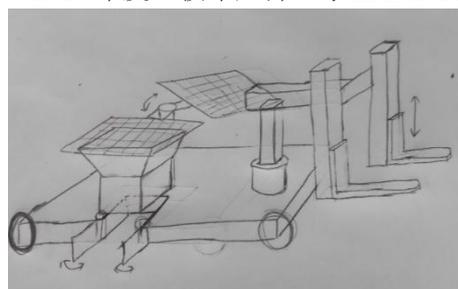


図2 機体のアイデアスケッチ

4.3.3 Aqua 研（水中ロボコン）

水中ロボットを作成している 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 2021(JAMSTEC 主催)のフリー部門

11月:沖縄海洋ロボットコンペティション(沖縄海洋ロボットコンペティション実行委員会主催)の ROV 部門 (ノーマルタスク)

12月:Techno-Ocean2021(テクノオーシャン・ネットワーク主催)の AUV 部門

また、今年度は初の試みとして中学校との交流会を開催し、水中ロボットの普及に取り組みました。

昨年度と同様に、本年度も新型コロナウイルスによる課外活動の制限が多々ありましたが、多くのプロジェクトを立て、やりきることができました。来年度も水中ロボット作成に励んで参ります。



図3 「Kurione」

4.3.4 個人の活動

ロボット技術研究会には研究室以外での活動を行っているメンバーもいます。

ロボット技術研究会に所属する学士2年の藤山優太さんは、高校生2人と計3人で「レパード(Leopard)」というチームを組み、6月22日から6月28日にオンラインで開催された自律型ロボットの世界競技会、ロボカップ 2021 世界大会(RoboCup2021 WORLDWIDE)に日本代表として出場し、ジュニアサッカーリーグのオープンカテゴリで優勝しました。また、他チームと合同で作ったスーパーチーム部門でも優勝し、ダブル優勝を果たしました。

ロボカップは、ラジコンのような人の操作によって動くロボットではなく、自分で考えて動く自律移動型ロボットによる競技会で、「2050年までに人型ロボットだけで構成されたサッカーチームが人間のサッカーワールドカップチャンピオンチームに勝つこと」を目標として、人工知能やロボット工学の研究を推進し波及させることを目的としたプロジェクトとなっています。

○藤山さんのコメント

今後もサッカーロボットで培った技術を活かして、ロボット技術研究会の活動に力をいれていきたいと思っています。



図4 実際に作成・使用した機体

(文責：ロボット技術研究会ものづくり係 小川 康輔)

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3年度は、大学からの活動制限が出ていない時期に、可能な範囲でイベントを実施しました。昨年度に比べると、活動の幅も広がり、コロナ禍以前の活動を少しずつではありますが、取り戻すことができました。しかし、まだ対面での工大祭の実施など、例年通りの活動ができないことも多かったため、オンラインでもできることを模索した1年でもありました。

(1) 新入生歓迎行事

昨年度に引き続き、今年度も新型コロナウイルスの状況下での新歓活動となりました。4月上旬は比較的活動制限が緩和されていましたが、状況が変化した時に備え、対面とオンラインを併用して、新歓活動を行いました。

昨年度に、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、作成した立て看板を、今年度も再利用しました。立て看板の宣伝効果はとて大きく、入部時のアンケートでは、20%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25名の学士1・2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 本年利用した立て看板

(2) 工大祭

2021年度は新型コロナウイルスの影響で工大祭の現地開催は叶いませんでしたが、オンラインでの工大祭が実施され、当サークルも参加することができました。2019、2020年度と工大祭が実施できなかったこともあり、工大祭当日を経験したことのない部員のみでの挑戦となりました。

当サークルでは、実験ショーを録画して公開する試みをしました。大きな実験道具を使って、面白い科

学事象をストーリー仕立てにして見せるのが、実験ショーです。その中で、科学事象が起こる原因などの解説がわかりやすく、そして、視聴していただく方には楽しんでもらえるように工夫をしました。

来年度以降に実地で工大祭が開催できるようになれば、道具の改善や新たな道具の作成など、ものづくりセンターの工作機器を利用させていただきたいと思っています。

今年度の工大祭の実験ショーの動画は、東工大 ScienceTechno の YouTube チャンネルから、今でもご覧いただけますので、宜しければご覧ください。<https://youtu.be/kmWcPSNQZnA>



図 2 実験ショー

(3) 70 周年記念講堂での実験ショー

2年ぶりに、12月18日に実験ショーを行いました。想定を上回る人数に応募いただき、急遽2回開催にするほどの盛況ぶりでした。合計で、約500名の方に来場していただきました。実験ショーでは、偏光板を使ったカラフルなサイや、大きな空気砲を使った実験などを行いました。実験ショーで使う実験道具は、遠くからでも見えやすいように、大きく見えるように作る必要があります。大きな実験道具は自前の工作道具では対応が難しいため、歴代の先輩がものづくりセンターの工作機器を利用して作ったものが多数あります。

また、今回のために、講堂の場所をわかりやすく示すために、立て看板を用意しました。講堂の前に設置する立て看板は、大きく印刷するために、ものづくりセンターの大型プリンターを使用しました。当日、大きな立て看板を講堂の前に掲示したことによって、参加者が講堂を発見することに、とても役に立ちました。

こちらにも、想像を超える人数にお申し込みいただいたので、YouTube 上で公開しております。宜しければご覧ください。<https://youtu.be/mV99zCxm8w4>



図 3 ショーのために大きく作られた道具

(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しています。

今年度は、一部の期間がオンラインになってしまったものの、年度の前半と後半どちらも基本的に対面で行うことができました。

ある班では、「ちからくらげ」という工作を、実験ショー向けに大きなスケールで製作しました。他にも、新たな工作教室の内容を考えるために、電池、遠心分離、やじろべえ、マジックミラー、プラネタリウム、スリットアニメーション、重ねると浮かびあがる絵など様々な方向性で工作を作りました。新たな工作だけでなく、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 班活動での成果物（左がスリットアニメーション、右がマジックミラー）

(5) 工作教室の準備

新型コロナウイルスの影響で実施件数は大幅に減少してしまいましたが、社会情勢や大学からの活動制限を鑑みつつ、可能な範囲で工作教室を実施しました。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「光るぶんぶんごま」の工作教室では、電磁誘導を説明するために「フリフリ発電機」という演示道具を用いました。磁石が動く様子を見やすくするため、アクリル板で作った四角柱の内部に磁石を入れ、その周りにコイルを巻き付けた構造となっています。このアクリル板を切断する際に弓のこを利用したり、PET板の切り出しにレーザー加工機を用いたりするなど、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。

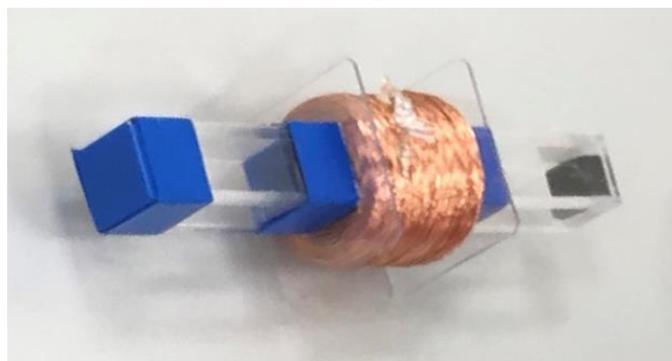


図 5 フリフリ発電機

4.4.3 今後に向けて

新型コロナウイルスにより、イベントの実施や対面での工作改善などは制限がある状況が続く見通しです。そんな中でも、オンラインでのショーの動画配信や、オンラインでの工作改善など、少しずつ今までとは違った活動の方法を見つけられました。このように、東工大 ScienceTechno として一番大切な、サイエンスコミュニケーションの活動に関しては、コロナ禍の 2 年間を通してたくさんの知見が得られました。これからは、対面での活動が制限される中、どうしたらより部員同士の交流が盛んになるのかなど、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：浦野貴徳)

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、折り紙、切り絵、レジン、3DCG など様々なジャンルでの創作活動を行なっているサークルです。

今年度はコロナ情勢を鑑みてオンラインでの開催となりましたが、例年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・調理等を行なっています。また東京ビックサイトで開催されたデザインフェスタ vol. 53、vol. 54 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レザークラフト、ペーパークラフトなどの体験講習会を行いました。令和3年度は新入部員として1年生7名、2年生2名を迎えることができました。また、年度の切り替えに合わせて、デザイン研究会のロゴを新しくしました（図1）。



図1 新しいロゴ

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。芽吹きをイメージした作品を募集し、マスキングテープアートや3Dポップアップカード、タイポグラフィ、編みぐるみやアクセサリーなど様々なジャンルの作品が集まりました（図2）。ワークショップでは、レジンアクセサリーとペーパークラフトの体験会を実施しました（図3）。



図2 若葉祭展示ブースの様子



図3 若葉祭ワークショップの様子

4.5.4 Design Lab Works

昨年度から Design Lab Works と題したオンライン展示会を実施しています。本企画は、部員で決定したテーマに合わせて各自で作品を製作し、部員各自もしくはデザイン研究会公式の Twitter アカウントにて一斉投稿するという形で行っています。#DesignLabWorks のハッシュタグをつけて投稿していますので、#DesignLabWorks で検索していただければいつでもご覧になれます。

今年度は4月に「芽吹き」、9月に「幾何学模様」というテーマで作品を募集し、またオンライン開催となった工大祭でも同企画を実施しました。

オンライン展示会という新しい取り組みの中で、各々自らの技術を高めるとともに、様々なジャンルの作品を見ることで互いを高め合うことができました。オフラインの活動に加えて、情勢を踏まえた新しい活動にも積極的に取り組んでまいりたいと思います。

4.5.5 外部イベントへの出展

5月下旬と11月中旬に開催されました、デザインフェスタ vol. 53, 54 に出展させていただきました。デザインフェスタは、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. 53 では、「エキゾチック」をテーマに作品製作やブースデザインを行い、アクセサリや編みぐるみ、マスキングテープアートなど様々なジャンルで、異国情緒あふれる作品の展示・販売を行いました(図4)。デザインフェスタ vol. 54 では、「スターリーナイト」をテーマに、アクセサリや編みぐるみ、スプレーアートなど、惑星や夜空をイメージしたたくさんの作品が集まり、展示販売することができました(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だけでなく、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。また、オフラインイベントが少ない状況の中で、部員の交流を深めるという意味でも価値ある体験となりました。



図4 デザインフェスタ vol. 53 への出展



図5 デザインフェスタ vol. 54 への出展

4.5.4 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。昨今の状況もあり、限られた中でオフラインのイベントに参加するとともに、オンラインでの新しい取り組みなど、試行錯誤しながらこれからも活動を続けてまいりたいと思います。工大祭での装飾及び家具作り、加えて部員の個人製作など、ものづくりセンターの皆様には日頃のご支援に改めて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よろしくお願いいたします。

(文責：デザイン研究会 平野愛奈)

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、ものづくりの実践と、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。

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、学内で活動することができませんでした。

例年、ものづ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。ものづくりセンターの広い作業スペースと大型工機は、ものづ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づ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 令和3年度の活動状況

本年度は、前年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、学内施設を利用したり、部員が集まって活動を行うことは出来ませんでした。今後の活動再開を見据え、昨年度に引き続き、オンライン上において、活動に必要な知識の共有などを進める活動を行いました。特に非接触技術である、光学センシング・超音波測距・顔認証・非接触ICカードなどの知見を強化しました。

また、個々の能力向上を目的として、自動車整備士技能検定を受験し、3名の部員が合格しました。整備士検定は、国家試験であり、所要の実務経験を満たした部員が受験しております。特に実技試験においては、工具や計測機器の正しい使用法と正確な計測が大きなウェイトを占めており、ものづくりセンターで教えていただいたことが、国家検定において正しい内容であることが公証されたかたちでもあります。状況的に実技試験対策が十分にできない中で、ものづくりセンターの機械工作講習（旋盤・フライス盤など）でご教授いただいたことや、日々の活動において頂いた多くのご指導・ご助言などをよく思い出し、イメージトレーニングを繰り返したことにより、今回の合格につなげることができ、感謝申し上げます。

4.6.2 令和4年度以降の製作計画

本年度は物的製作が一切できなかったこともあり、本年度計画の実質上再掲になりますが、活動再開がなかった場合、来年度は、電気自動車製作、レース車両製作、トラック荷台換装、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、今後の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。工場や車両における二酸化炭素濃度分布測定を行い、一定値以上の場合には警報し人員配置の分散を促すシステムや、エアコンフィルタ・作業服や保護具・ドアノブなど人体の触れる箇所について紫外線LEDによる自動滅菌なども検討しております。いずれも接触や感染のリスクを低減し、一定の行動履歴が確認できることで、より衛生的な活動環境を構築でき、感染症の予防にもつながると考えております。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ます。部員は現在 25 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

令和 3 年度のサークル活動は、昨年度と同様に新型コロナウイルスの感染拡大によって一部制限されることになりました。しかし、オンラインツールを用いてミーティングや新入生教育を行い、活動可能期間には部員全員で協力してロケットの開発を行いました。結果として、11 月に秋田県能代市で行われた「能代宇宙イベント」でロケットを打ち上げることができました。

以下に今年度打ち上げたロケットと、現在開発中のロケット、及びその他活動内容について記します。

(1) 第 17 回能代宇宙イベント(C-53J)

- ・実施日：令和 3 年 11 月 7 日
- ・実施場所：秋田県能代市
- ・実施概要：

本機体は大きく 2 つのミッションに挑戦しました。1 つ目は「団体初の自作エンジンの搭載」です。これは当団体が 3 年前から挑戦し続けたミッションであり、今回の打ち上げがその集大成となりました。2 つ目は「2 軸ジンバルカメラの搭載」です。これは機体の姿勢をセンサーで随時推定しカメラを制御することで、飛行中の映像をぶれることなく撮影することを目指しています。

- ・実施結果：

午前 11 時 0 分、エンジンは正常に点火し機体の打ち上げに成功しました。その後、パラシュートの開傘と機体の回収、及び 1kHz の飛行データの回収にも成功しました。ジンバルカメラは、パラシュート開傘後にロール方向の制御ができていることが確認されました。しかし、エンジン燃焼中は映像がぶれており、完全なミッション達成とはなりませんでした。

新型コロナウイルスの感染拡大などで思うような活動ができなかったこともあり、今回の打上実験は本団体として約 2 年ぶりのロケット打ち上げでし



図 6 C-53J 外観

た。そのためほとんどの参加者が初心者という状況で、機体の組立、GSEの展開、機体の回収などを素早く行えたことは団体にとって非常に大きな成果となったと言えます。更に今回の実験では、パラシュートの固定方法の改良、ロケットの追跡ソフトの開発、効率的な機体回収のための防犯ブザーの搭載などの工夫を行い、それぞれで確たる成果を上げることができました。



図2 C-53J 燃焼時



図3 自作エンジンの外観

(2) 新入生機体(C-61J)

ロケット制作のために必要な技術の継承を軸とし、新入生独自のミッションを取り入れた機体です。ミッションは2つあり、「機体も含めた飛行時映像の撮影」、「自作ピトー管を用いた対気速度の測定」です。飛行時映像の撮影は広報への使用を目的としており、C-53Jと異なり一部ロケットから飛び出してカメラが置かれる予定です。また、ピトー管は団体初の試みであり、得られた対気速度データは当団体で開発しているシミュレーションの改善に大きく期待されています。

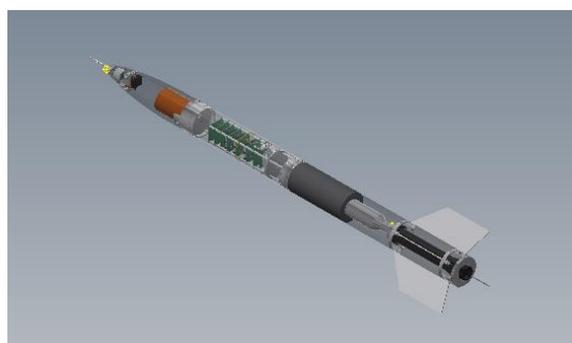


図4 C-61J 設計様子

新入生が一丸となって製作していましたが、新型コロナウイルスの影響で3月の「伊豆大島共同打ち上げ実験」の参加が見送りになり、今後の予定は現在未定です。

(3) その他活動内容

【燃焼実験】：エンジンの燃焼データ取得を行います。これまで千葉県御宿町で行っていましたが、昨年度からすずかけ台キャンパス内のグラウンドで実施しています。

【X-project】：自作エンジン技術を活かし、さらなる大型化やバルブシステムの開発を行っています。

【C-59J】：高レートでの姿勢推定技術を利用し、飛行中のロール方向姿勢制御ミッションに挑戦します。

【安全管理】:1ヶ月ごとにヒヤリハット報告会を行い、安全上問題があった状況と具体的対応策を共有しています。また、安全な加工のため基本構成部品のマニュアル化も随時行っています。

4.7.3 今後の展望

CREATE はさらなる技術発展を目指して開発に力を入れていきます。CREATE がここまで技術向上できたことも、新たな自作ロケットを製作できることもひとえに恵まれた環境があるからだと思います。ものづくりセンターには、加工やミーティングのために利用させて頂いているだけでなく、加工方法の相談や、新入生への加工方法の指導にも快く対応していただき、サークル一同感謝しております。また今年度は、新型コロナウイルスの感染防止とセンターの利用を両立するために職員の皆様にご尽力いただきました。今後とも、ものづくりセンターでご指導を受けることがあることと思いますので、引き続きのご助力を賜りたく、よろしく願いいたします。

(文責：CREATE 大槻渉)

5. 広報活動

5.1 報告書

- ・年報 2021（ 月 日発行）

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

（4月1日発行）

6. 付録

6.1 運営委員会開催日と審議事項、報告事項

第1回 日時：6月14日(月)13：30～14：00

開催形態：Zoomによるオンライン開催

報告：令和2年度活動報告

議題：令和3年度活動計画について

第2回 日時：令和4年3月10日(木)11：00～12：00

開催形態：Zoomによるオンライン開催

報告：令和3年度の活動報告について

令和3年度国際フロンティア理工学教育プログラムの進捗状況について

その他

6.2 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。

6.3 運営委員会

2021.4.1 現在

選出区分	所属		職名	氏名
センター長	工学院	電気電子系	教授	◎間中 孝彰
教授会	理学院	地球惑星科学系	准教授	石川 晃
	工学院	機械系	准教授	赤坂 大樹
	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	融合理工学系	教授	高橋 邦夫
	科学技術創成研究院	化学生命科学研究所	教授	上田 宏
OFC	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	機械系	准教授	○齊藤 卓志

◎ 委員長

○ 副委員長

6.4 職員・OFC 支援・R A 一覧

2021.10.1 現在

職 員	
センター長	間中 孝彰
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	横小路 京子
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	
工学院機械系	石木 明日翔 (修士2年)
工学院機械系	桑田 隆司 (修士2年)
工学院機械系	苗村 凌平 (修士2年)
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1年)
理学院化学系	清水 彬光 (修士1年)
生命理工学院生命理工学系	持丸 侑太 (修士1年)
工学院機械系	浅香 拓 (学部4年)
物質理工学院材料系	杉浦 敏貴 (学部4年)
工学院電気電子系	野々村 和真 (学部3年)
工学院機械系	公賀 悠太 (学部3年)
物質理工学院材料系	難波 健 (学部3年)
工学院	美添 健 (学部1年)

すずかけ台R A	
工学院電気電子系	宮岡 洋平 (博士3年)
工学院機械系	吉田 耀 (修士2年)
生命理工学院生命理工学系	齋藤 優人 (修士2年)
生命理工学院生命理工学系	河原 大樹 (修士2年)
生命理工学院生命理工学系	加藤 祐介 (修士1年)
生命理工学院生命理工学系	橋本 陽太 (修士1年)
工学院機械系	森 優太 (修士1年)

編集担当責任者

間中 孝彰 (2021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 2021

編集・発行：ものづくり教育研究支援センター

発行：2022年4月11日

★ 〒152-8552

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

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

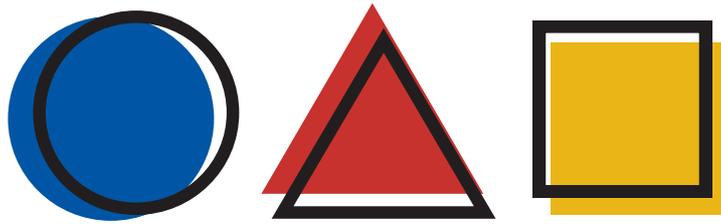
国立大学法人 東京工業大学

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

URL： <http://www.mono.titech.ac.jp>



Tokyo Institute of Technology
Collaboration Center for Design and Manufacturing