

名古屋工業大学ものづくりテクノセンター

センターニュース



No. 22 2024年3月

Nagoya Institute of Technology

Quality Innovation Techno-Center

CENTER NEWS

No.22 March 2024

●センター長挨拶

ものづくりテクノセンター長
教授 西田 政弘

2022年（令和4年）4月に、ものづくりテクノセンター長に就任し、一年経ちました。2023年度も、ものづくりテクノセンターでは大きな学生の事故がなく、無事に、全学に向けた教育支援と研究支援ができました。これも、利用者、教職員の安全へのご理解とご協力のお陰です。ありがとうございます。

新型コロナの対応は無くなり、コロナ禍の前と同じように、実習の授業、独自作業、依頼作業に対応できるようになりました。学生フォーミュラ、部活のロボコン工房（ロボコン）、S.E.V.（ソーラーカー部）、人力飛行機研究会 NIEWS（鳥人間）を始めとする学生の自主的な活動にも、積極的に協力しております。コロナ禍で中止になった大会が、コロナ禍の前の状態に、戻りつつあるものの、大会の経験が途切れてしまい、学生は非常に苦戦しているようです。新しく作ることは大変ですが、様々なチャレンジをしてもらい、その経験を通じて、成長してもらいたいと思っております。2023年度から、「学内学生によるものづくりテクノセンター利用プログラム」を始め、ものづくりに興味をもつ名古屋工業大学の学生（個人もしくはグループ）を対象に、自主的なものづくりの提案の支援も行っています。学内の学生の気持ち、やる気を大切に、「心で工学」の行動理念に沿って、ものづくりの支援を進めていきます。

2023年度、教育改善経費で、測定顕微鏡を導入し、作製後の小型加工品の高精度測定が可能になりました。2022年度に導入の三次元測定器と合わせて、大型～小型の部品の高精度測定ができるようになりました。それに合わせて、センターでは、寸法測定講習会を行いました。正しく寸法を測定することはものづくりにとって大切な要素ですので、これらの装置を用いた寸法測定講習会を継続的に行っていく予定です。

2023年4月に、技術職員の組織が変更になり、センターと技術職員が一体となって教育、研究に貢献していくことになりました。そこで、この1年間、1）センター内の対面打合せ（2-3か月に1度開催）2）Teamsなどでの情報共有の強化を進め、学内の研究、教育にさらに貢献していく方法を議論しています。その一つとして、2023年12月には、学内向けの電子掲示板で「実験・実習の装置や器具、試験片の製作に関するアンケート」を呼びかけ、センターで担当できる教育支援業務について、ニーズを探っております。これまで主に学内の教育、研究の支援を担ってきましたが、今後、社会人の教育も対象とすることを目指して、議論を重ねております。

ものづくりテクノセンターは、平成14年（2002年）に省令設置され、20年経ちました。2024年度も、ものづくりの教育支援、研究支援を進めていきますので、ご協力のほど、よろしくお願ひします。図面の描き方、製図がよくわからない場合も多いと思いますが、ものづくりテクノセンターの経験豊富な技術スタッフが対応いたします。依頼内容については、話し合っているうちに、依頼者のイメージが具体化し、希望とする依頼内容が明確になりますので、ご相談ください。

センターの利用状況

ものづくりテクノセンターは工作機械が設置された工作センターである。本センターは全学科共用のセンターであり、独自作業・委託作業・工具借用の3つの方法で利用可能である。以下に主なサービス概要をまとめる。

○独自作業：センターの工具・測定器・工作機械をセンター内で自由に利用すること [1h:200円]

○委託作業：センタースタッフに加工を委託すること [1h：一般 600円・至急 1200円]

○工具借用：センター内の工具・測定器を借りること [1点：100円（無期限）]

本年は新型コロナウイルスによる影響が落ち着き、独自作業利用に少しばかりの増加がみられた。一方委託加工は例年と同程度の波があり、全体として減少する結果となった。

以下に今年の利用状況と、例年の推移をまとめる。

●月別工具借用点数 及び 独自作業利用状況

表1 2023年 月別工具借用点数 及び 独自作業利用状況

2023年 月	工具借用 点数	独自作業(2023)			独自作業(2022)	
		利用人数	利用回数	利用時間	利用回数	利用時間
1月	33	44	52	68:47	45	84:10
2月	1	51	65	126:17	55	147:31
2月	57	138	167	577:37	156	477:40
4月	7	120	140	318:31	133	361:01
5月	1	79	90	126:07	50	93:41
6月	1	83	95	139:29	94	152:00
7月	1	71	84	115:40	83	113:53
8月	5	55	72	111:37	55	92:39
9月	13	53	63	96:30	50	88:18
10月	3	90	105	148:11	75	105:21
11月	5	87	102	190:00	78	122:01
12月	48	78	99	146:22	88	128:03
合計	175	949	1,134	2165:08	962	1966:18

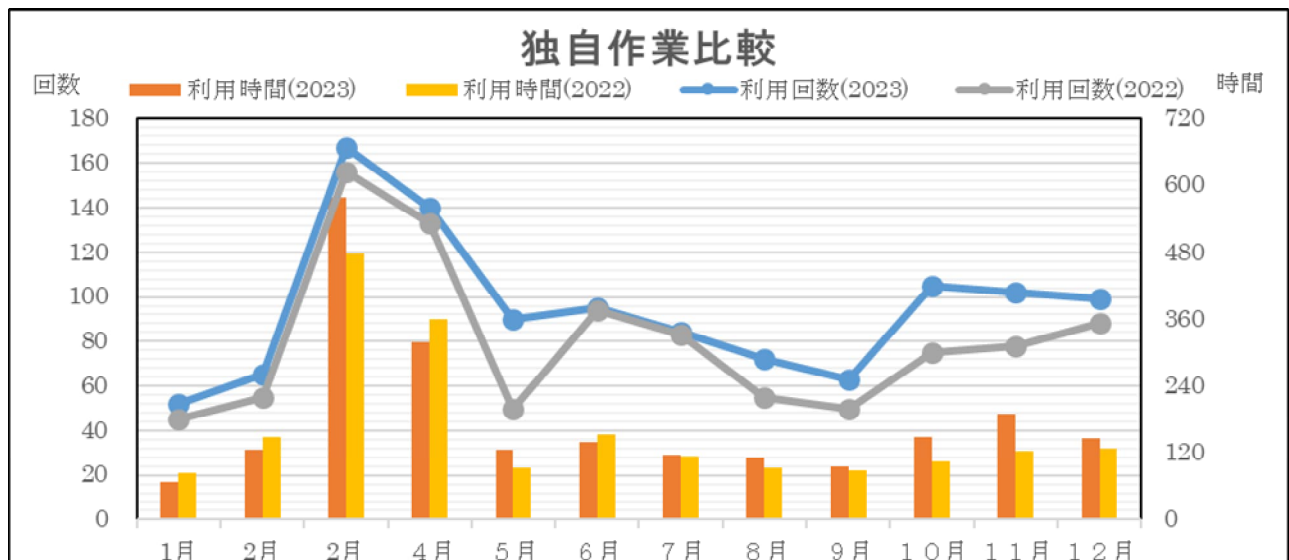


図1 2023年 独自作業利用回数及び時間 推移

2月のフォーミュラプロジェクトの活動に始まり、今年度は全体を通して利用者が微増する結果となった。フォーミュラプロジェクトは部員が減少しているとのことで利用者は去年と同等であったが、人力飛行機研究会をはじめとした他課外活動の活発化が見られた。

研究室利用増加の傾向は見られなかった。存在や利用のメリットを広報する必要があると思われる。

●月別一般委託加工 及び 至急委託加工依頼状況

表2 2023年 月別一般委託加工 及び 至急委託加工依頼状況

2023年 月	一般委託(2023)		一般委託(2022)		至急委託(2023)		至急委託(2022)	
	委託件数	利用時間	委託件数	利用時間	委託件数	利用時間	委託件数	利用時間
1月	14	68:05	10	60:10	2	7:00	9	30:45
2月	18	141:30	9	81:20	1	0:40	3	28:00
3月	14	53:00	23	135:55	0	0:00	5	49:35
4月	22	109:05	23	266:35	2	3:30	6	25:45
5月	13	78:46	19	124:25	6	15:40	9	49:05
6月	17	95:50	27	170:35	11	39:20	15	39:55
7月	23	176:35	18	163:00	4	18:45	10	90:05
8月	9	133:30	20	157:42	4	11:00	9	34:15
9月	20	84:55	13	61:35	8	54:00	9	18:25
10月	29	137:50	26	254:55	9	33:05	17	72:20
11月	18	71:25	17	182:30	6	32:35	11	53:45
12月	26	172:55	23	125:10	10	38:30	7	103:40
合計	223	1323:26	228	1783:52	63	254:05	110	595:35

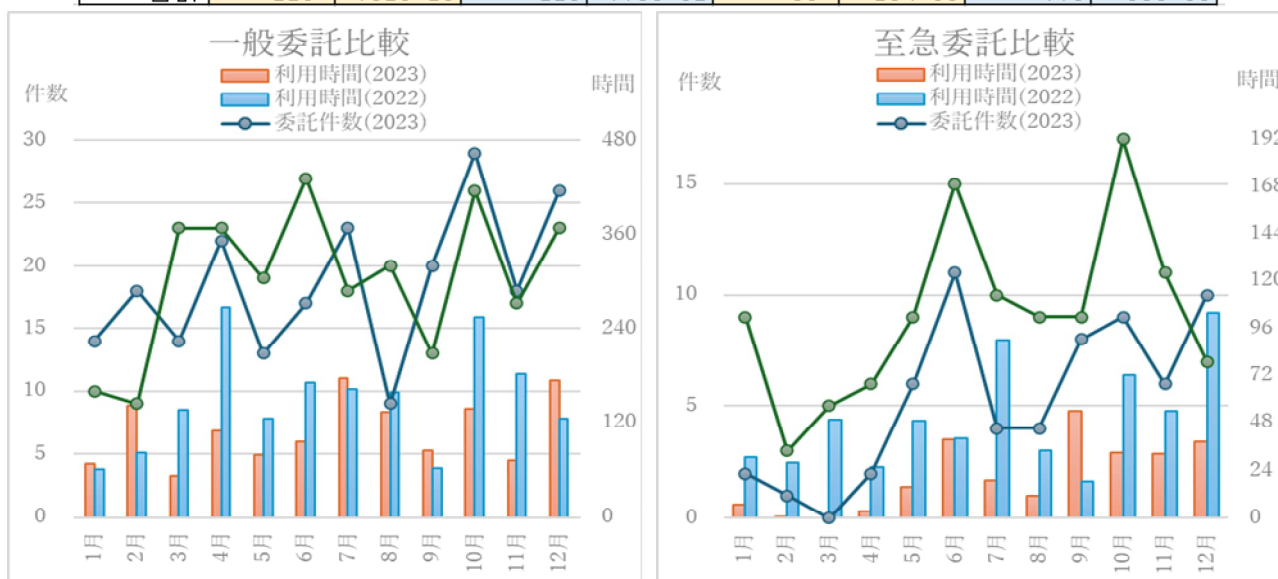


図2 2023年 月別一般委託加工と至急委託加工依頼 状況

昨年と比較して一般委託の利用時間が減少する結果となった。一般委託は件数こそほぼ同じであったが、作業時間は20%強の大幅減少となった。元々同じ依頼が繰り返しくる場合作業時間は短縮されていくが、この減少をまねいたとは考えにくい。簡易の工作依頼が多かったと思われる。

至急依頼については件数時間共に半減となった。特に年末の駆け込み依頼が少なく、10月11月だけで13件の差が生まれている。これについては現在年始に入って18件の至急依頼が来ているため、従来の依頼が年始にずれ込んだものと考えられる。特定の研究室ではなく学科全体での動きであるため、研究活動のスケジュール等による影響も考えられる。

表3 2023年学科別利用状況

学科	工具借用	独自作業		一般委託作業		至急委託作業	
	点数	利用回数	利用時間	委託件数	利用時間	委託件数	利用時間
生命・応用化学	0	15	13:50	25	109:12	8	30:50
物理工学	2	62	107:12	57	343:10	27	114:10
電気・機械工学	26	459	672:49	104	673:05	21	89:25
情報工学	0	0	0:00	0	0:00	0	0:00
社会工学	0	42	52:20	16	41:04	7	19:40
その他	95	556	1318:57	21	156:55	0	0:00
合計	123	1,134	2165:08	223	1323:26	63	254:05

●学科別・機械別利用状況

学科別の利用状況を比較すると独自作業は特に課外活動で前年と比べ100件以上の増加がみられ、利用時間の増加にも大きく影響していることが分かった。一般委託では電気・機械工学科以外で時間の減少が見られることから、負担の大きい依頼が来なかったものと考えられる。逆に至急委託は電気・機械工学科からの依頼が半減しており、時間に至っては1/3に減少している。委託の時期も含めて、電気・機械工学科の動きが大きく影響していることが分かった。

機械別の利用状況では、主に汎用機械の利用が増加し、NC工作機械の利用が大きく減少していることが分かった。特にワイヤ放電加工機は340時間(約4割)減少し、マシニングセンタで210時間(約3割)減少した。ただワイヤ放電加工機の利用時間は一昨年から昨年は1.5倍ほどに増えた経緯があり、マシニングセンタも複雑加工での利用がほとんどであることから、元々依頼の内容によって利用時間に大きな差が出る機械で、今年はそれが大きく影響したのと考えられる。

表4 2023年 機械別利用状況

機 械 名	機械使用回数	機械使用时间
普通旋盤	536	1175:31
フライス盤	430	907:21
ボール盤	232	286:24
のこ盤	251	154:08
ワイヤ放電加工機	187	485:55
型彫放電加工機	0	0:00
マシニングセンタ	84	415:10
汎用 その他	17	33:30
NC その他	18	38:21
切断関係	63	51:24
研削関係	9	9:00
小型電動機関係	1	0:45
ガス・溶接関係	10	9:00
手作業・仕上げ	136	60:10
その他	103	106:45
合計	2,077	3733:24

●年別 独自作業 及び 委託作業推移

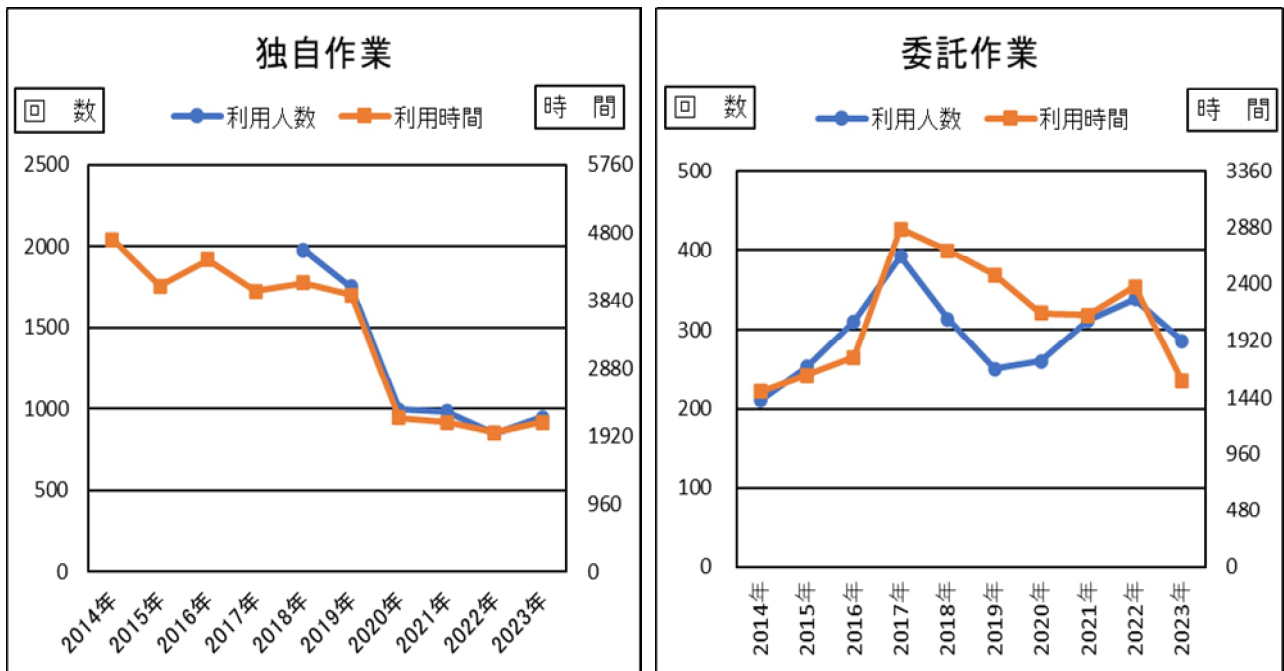


図3 年別 独自作業&委託作業 回数推移

独自作業は昨年から微増となるも、長期的視点で見ると依然として少なく、コロナ前の状態に戻る兆しと見るには弱いことが分かった。主要な課外活動が復活しつつあってこの結果であることを考えると、研究室課外活動共に独自作業を縮小した状態での作業体制が継続されており、利用をやめてしまった所はそのままであるのと考えられるため、なにがしかセンター側からのアプローチが必要と考えられる。

委託作業の推移を見ると、やはり長期で見ても今年の作業時間減少量が大きいことが分かる。特に年末の依頼が少なかったのに対し、現在依頼が増えており来年の利用時間増加は確実ではあるが、前年の利用料が次年度のセンター予算に影響するようになったため、この点は深刻にとらえる必要がある。これを期にもものづくりテクノセンターサービスの広報活動を開始し、2000時間程度の利用とサービスニーズを収集する体制の構築が必要と考えられる。

電気・機械工学入門／機械工学実習

名古屋工業大学ものづくりテクノセンターでは、例年、電気・機械工学科の1年生と2年生を対象に実習を行っています。1年生に対しては電気・機械工学入門の実習部分、2年生に対しては機械分野を選択した学生を対象にした機械工学実習です。2023年度は昨年までコロナウイルスの影響を受け中止となっていた電気・機械工学入門の実習部分も対面で行いました。

2023年度の機械工学実習実施テーマは以下の通りです。

◇普通旋盤（丸棒） ◇普通旋盤（カラー） ◇NC旋盤プログラム説明
◇NC旋盤プログラム作成 ◇NC旋盤加工 ◇レーザ加工 ◇アーク溶接
◇エンジンの分解・組立 ◇アナログ回路の作製 ◇デジタル回路の作製

実習は班ごとに分かれて行われます。昨年度はコロナ対応のため班の人数を減らして密を避ける対応をとったため実施回数が増えました。その対応としてテーマ数を削り、いくつかのテーマをオンラインで行いました。本年度は班の人数を戻せたため、削ったテーマの復活、オンラインで行ったテーマの対面での実施を行うことができました。

具体的には、昨年削った普通旋盤（カラー）を実施し、オンラインで行われた、NC旋盤プログラム説明、NC旋盤プログラム作成、レーザ加工が対面に戻りました。

ただ、コロナ下での実習時間の短縮を目的とした、普通旋盤、アーク溶接の予習動画の視聴に関しては内容の理解を深めるのに役立つということで継続しました。

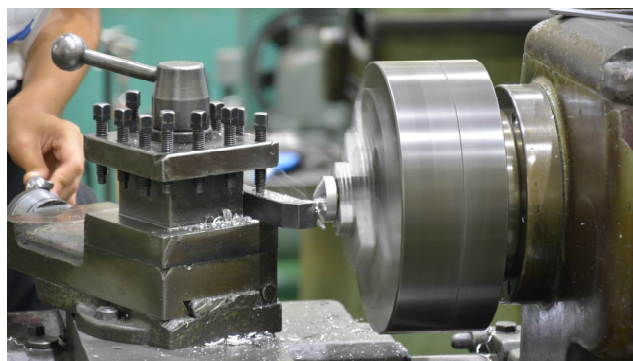
今年度はオンラインで行われたテーマはなくなり、実習の実施形態をほぼコロナ前の状況に戻すことができました。

テクノチャレンジ

ものづくりテクセンターは、2023年8月2日(水)～8月4日(金)に技術部主催で行われた「第8回名工大テクノチャレンジ」事業を共催いたしました。この事業は、小学生、中学生、高校生を対象として実験・工作等を行うもので、名古屋工業大学の公開講座として開催され、参加人数は3日間で77名でした。実施テーマは「万華鏡を作ろう」、「工作機械でコマを作ろう」、「コンデンサプレーンを作ろう」、「ホバークラフトの科学」、「リニアモーターを作ろう」、「空気でものを動かそう」、「光学式電子ピアノを作ろう」の7テーマ10コマです。大学内の施設・設備で、日常では体験できない「つくることや、はかることの面白さ」、「実験やプログラミングを行うことの楽しさ」を体験し、工学技術に親しんでもらうことができました。

名工大テクノチャレンジ終了後のアンケートによると、参加者の78%が「非常に満足」、19%が「満足」と回答しており、高い評価を得ることができました。

写真はテーマ名「工作機械でコマを作ろう」でコマを作成中の写真です。



センター見学

ものづくりテクノセンターでは随時見学に対応しております。本年度は以下の団体、個人の見学がありました。本年度は大学が窓口となる見学の受け入れを再開したため、件数・人数共に大きく増加しました。また、見学者に合った説明内容について検討を行う予定です。

5月22日(月)	フォーミュラプロジェクトスポンサー企業様	3名
8月23日(水)	学生の保護者	10名
8月24日(木)	日本非破壊検査協会超音波部門	約30名
9月13日(水)	宮崎大学 技術職員	2名
9月20日(水)	岐阜県 上石津中 学生	41名
10月20日(金)	岐阜県 関高校 学生	40名
12月14日(木)	ウズベキスタンからの見学者(JICA関連)	8名
1月25日(木)	愛知県 桜田中 学生	7名

安全技術講習会

本年度はコロナ前と比べてほぼ同一の日程にて開催を行うことができました。春期(1回目)は4月に募集を行い、5月～6月前半に開催、昨年度より若干の早期開催となりました。夏期(2回目)は8月に募集を行い、9月～10月前半に開催しました。安全講話は昨年度と同様に音声録音したスライドを用い動画を作成し、学内のオンライン授業システムを利用した動画によるオンライン受講を行いました。また、全ての機械別講習会において1回あたりの定員をコロナ以前に戻して実施しました。開催回数・参加人数につきまして、オンライン授業システムを用いた安全講話の受講及び機械別講習会を延べ39回開催し、計414名が参加しました。昨年度の34回、338名と比較すると開催回数はやや増加、受講者数は大幅に増加しました。受講者数の増加はコロナ禍の影響がなくなり定員を元に戻したためと推測します。安全講話の受講人数は103人と昨年より若干減少したものの、安全講話についても例年通りの成果を挙げることができたと感じています。加えて、本年度は測定及び測定精度に関する講習会も実施し、加工に関連する技術においても学内に技術を広げることができたと感じています。

● 安全講話オンライン受講(学内オンライン授業システム)						103名
● 普通旋盤作業	5月5回	6月1回	9月5回		計11回	77名
● のこ盤/ボール盤作業	5月4回	6月1回	9月3回	10月2回	計10回	83名
● フライス盤作業	5月3回		9月4回		計7回	75名
● 動力シャー作業	5月2回		9月1回	10月1回	計4回	35名
● グラインダ作業	5月3回		9月2回	10月2回	計7回	41名
● 測定講習会	5月2回	6月4回	9月3回		計9回	40名

上記講習会の中で「安全講話」「動力シャー作業」は本学安全衛生委員会と共催である。

製作品紹介

【切削加工】

毎年、本学フォーミュラプロジェクトや研究室から依頼され、多種多様なパーツを製作している。その一例を紹介する。学生が設計したパーツの CAD データを受け取り、3DCAD/CAM を駆使して精密機械加工を行った。

使用機械	マシニングセンタ：	FJV-200	マザック（株）
	NC 旋盤：	QUICK TURN 10N	マザック（株）
	3DCAD/CAM：	CAM-TOOL	C&G システムズ(株)



ギアボックス左と右



ギアボックス組立

製作したギアボックス左と右の写真を左側に掲載する。ギアボックス内には、ベアリングが取付けられる箇所があり、ベアリングが適正に固定できるように「はめあい」という厳しい寸法公差(例：1000 分の $-3 \sim +13\text{mm}$)が要求される。またギアボックス左と右を組み合わせた写真を右側に掲載する。

パーツ材質：超々ジュラルミン（7000 系） 製作時間：合計 38 時間



シリンダーヘッド

古谷研究室から依頼されたシリンダーヘッドは形状が大きくマシンバイスで直接、固定ができないため、加工専用のジグを製作して工作物をノックピンとネジで固定して加工を行った。

パーツ材質：真鍮 製作時間：合計 26 時間

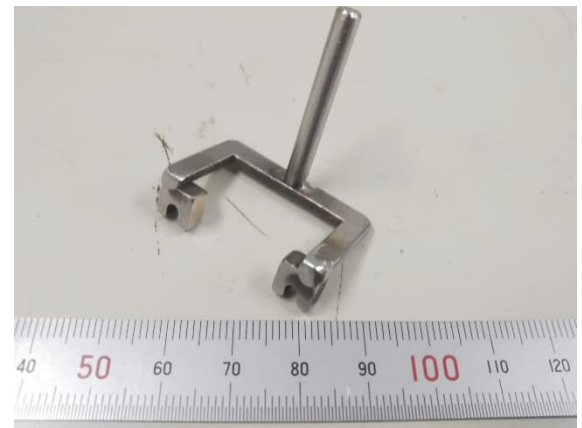
製作品紹介

【各種溶接製作品】

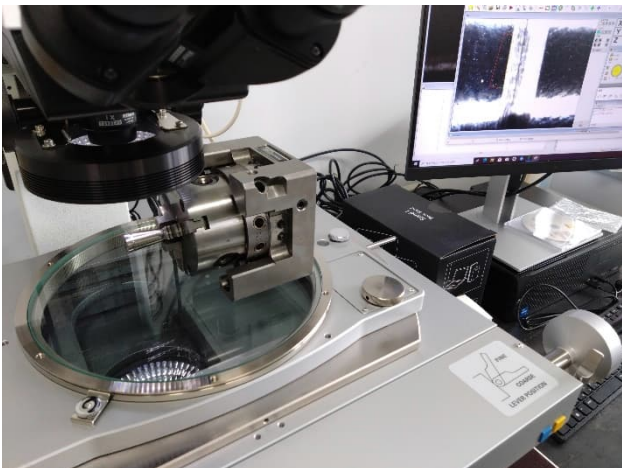
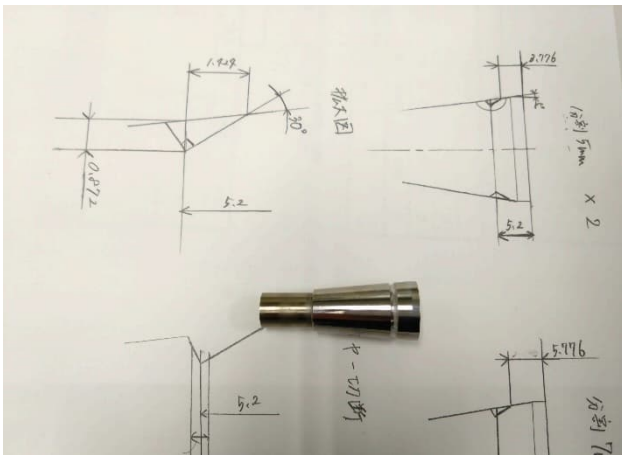
流体実験用部品・装置周辺部品

流体実験で使用する翼を固定する部品を軸と円盤を TIG 溶接 で製作した（写真上）。材質はアルミ合金 A5052 である。軸の径及び円盤の厚さはそれぞれ 10mm である。当初の点溶接では強度が不足し軸全周の溶接を追加で行った。

接着を行う治具において、開いた治具に差し込んで部品間の距離を保持するためのスペーサーを TIG 溶接で製作した（写真下）。材質はステンレス SUS304 である。軸とコの字の板、逆さ U 字の各部品は接触長さが短いため（最小 3mm 程度）、全て点溶接で接合した。



【難削材研削加工事例】



塑性加工に用いる工具（SKH51：HRC60～63）に、位置・幅誤差 0.05mm の高精度加工を実施した。特殊な形状の難削材に対し複雑な追加工を施す今回の依頼に対し、センターの万能工具研削盤と、先日導入された測定顕微鏡を十全に活用することで対応することができた。

万能工具研削盤は従来切削工具の研磨で活用しており委託での利用は皆無であった。ただその刃物加工のノウハウがあったことで依頼者と加工形状についての折り合いが付き、製品の加工が実現した。

加えて測定顕微鏡により複雑形状の高精度測定が可能となったことで、研削位置と幅の寸法誤差を納品物全てで 0.05mm 未満に抑えることに成功した。

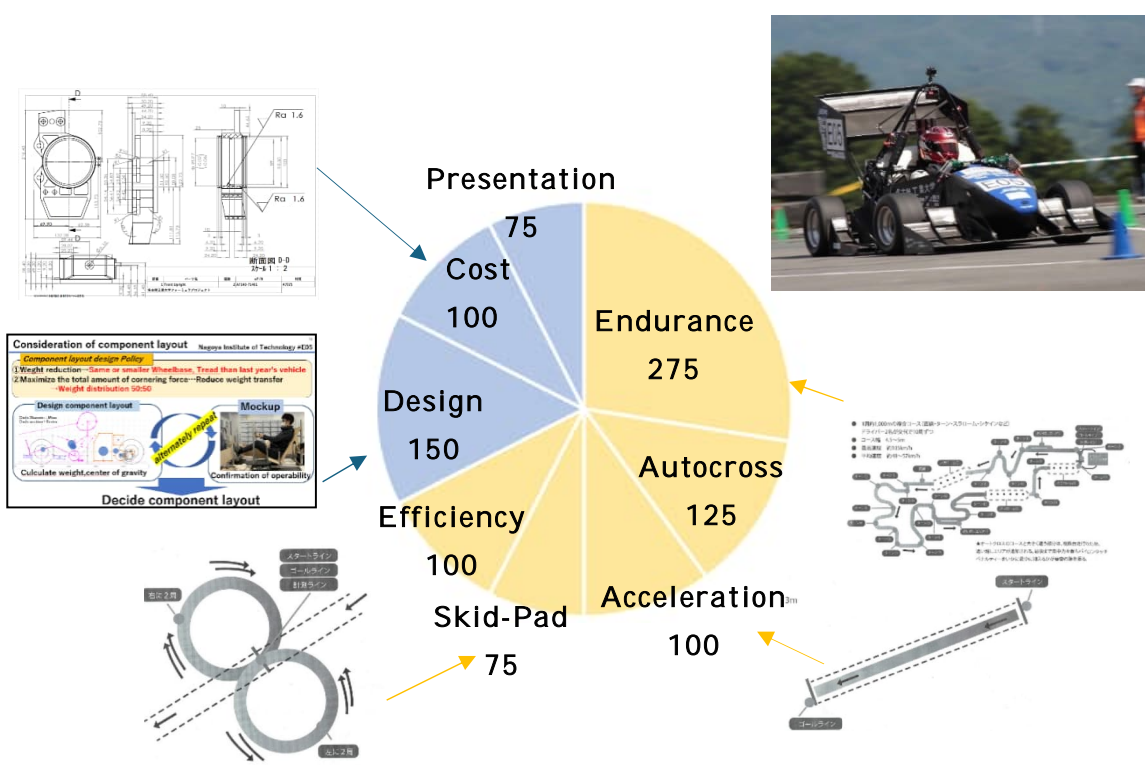
名古屋工業大学フォーミュラプロジェクト活動報告

2024 年度プロジェクトリーダー
電気機械工学科 3 年 福山 青志

私たちの参加する学生フォーミュラは「ものづくりによる実践的な学生教育プロジェクト」として 1981 年にアメリカで始まりました。現在では世界各国で開催される国際的な大会となっており、学生フォーミュラに本大会は 2003 年から毎年開催され、今年度 2024 年度大会で第 22 回となります。本年度は第 4 回大会から 17 年の間会場となっていた、静岡県小笠山運動公園エコパから変更となり、Aichi Sky Expo (愛知県国際展示場)での開催となります。また新型コロナウイルスの影響も徐々に緩和され、第 21 回大会からは海外チームも含む 90 チームのエントリーとなりコロナ禍前の活気を取り戻しつつあります。

名古屋工業大学フォーミュラプロジェクトはものづくりテクノセンター所属の教育プロジェクトとして、第 1 回大会より 20 年間 ICV 部門で学生フォーミュラに本大会に参加し、2019 年に行われた第 17 回大会では悲願の総合優勝を達成しました。その後 2023 年に行われた第 21 回大会から EV 部門での参戦となりました。

学生フォーミュラは、設計、製作、走行テストまで基本的にすべてを学生が行い、1 年で 1 台の車をつくる活動です。また私たちの出場する学生フォーミュラ日本大会は 5 つの動的審査と、3 つの静的審査の合計 8 つの種目を行い、それらの総合得点で競います。動的審査では、各種目を通して車両の総合的な性能を競い合います。静的審査では、設計の妥当性や、製造コスト、さらには自分たちの車両を販売すると仮定したビジネスプランの妥当性などを審査されます。



2023 年度の結果について

2023年の第21回学生フォーミュラに本大会は新型コロナウイルスが流行する前の2019年以来3年ぶりに海外チームも参加が可能となりました。そのため国内チーム76チームに加え海外チーム14チームが参加し、合計90チームのエントリーとなりコロナ禍前の活気が戻ってきました。

今大会からは20年間開発を続けてきたICVからEVへの転向となり、今大会の目標は初年度のEVで大会を完走することでした。これまでの日本大会では初年度EVで完走したチームが1チームしかいないということで非常に大きな目標となりました。大会ではレギュレーションを満たしているかを確認する車検があり、これを突破することで大会に出走することができます。私たちは大会の1-3日目に行われる機械車検(機械的なルールを確認する車検)と電気車検(電氣的そして制御的に安全かを確認する車検)の両方を一発で合格し、大会での出走が許されました。

大会では大きな問題もなく走行を行うことができ、オートクロス審査と呼ばれる、コース1周分のタイムを競う競技ではEVコースレコードに迫る走りでEVクラス2位をマークしました。また大会の目玉であるエンデュランス審査ではフロントウィングの干渉や、バッテリーマネジメントの懸念から出力を制限した走行となりましたが何とか走り切り、効率審査では全体2位となりました。

結果として**目標であった大会で完走することを達成し、EVクラス2位**となりました。また以下の特別表彰をいただきました。

・日本自動車工業会会長賞

全静的・動的審査に参加し、完遂・完走し、ペナルティがないチームであること

・省エネ賞2位

消費効率審査の得点が2番目に高いチーム

・ルーキー賞

日本大会初参加で総合得点の最も高いチームであること(EV部門)

・ベスト車検賞3位

機械車検において指摘事項の少なかったチーム

	審査内容	記録	得点	順位
動的審査	アクセラレーション審査	5.173 sec	15.59 / 100 pt	25位
	スキッドパッド審査	5.565 sec	39.74 / 75 pt	21位
	オートクロス審査	60.794 sec	94.29 / 125 pt	12位
	エンデュランス審査	1782.241 sec	43.47 / 275 pt	22位
	効率審査	3.01 kWh	94.21 / 100 pt	2位
静的審査	デザイン審査		79.00 / 150 pt	18位
	コスト審査		19.32 / 100 pt	52位
	プレゼンテーション審査		59.51 / 75 pt	12位
	総合成績		445.13 / 1000 pt	20位 / 69チーム

2024 年度の活動について

・プロジェクト目標「**総合順位 1 桁**」

24 年度プロジェクトの目標を総合順位 1 桁と設定しました。私たちのチームは将来的に総合優勝が可能な EV を作りたいと考えています。そこで本年度はこのような目標を掲げました。この目標を達成することで、名工大生のエンジニア能力を証明できるように努めてまいります。

・車両コンセプト「**New Generation EV**」

世界の学生フォーミュラ大会では ICV では EV に勝つことはできないという時代が到来した中、日本では、圧倒的に ICV が強く、EV では大会で出走することすら難しいという状況です。私たちが速いマシンを作り、EV でも戦っていけることを示したいと思います。これらを通して 21 年間大会に参加している古豪の私たちだからできる、新たな形の EV を作るべく、努めて参ります。

2024 年第 22 回大会学生フォーミュラ日本大会は 2024 年 9 月 9 日～14 日にかけて Aichi Sky Expo(愛知県国際展示場)にて行われます。総合優勝を達成した 17 回大会のような圧巻の走りを彷彿とさせるような姿をお見せできるよう努めてまいります。

最後に私たちの活動は、スポンサー様やモノづくりテクノセンターの職員の方々をはじめとする大学関係の皆様などの多大なるご支援とご声援によって成立しています。今後とも名古屋工業大学フォーミュラプロジェクトをよろしくお願いいたします。

この活動はホームページ(<https://www.qitc.nitech.ac.jp/formula/index.html>)で紹介しております。ぜひお尋ねください。



担当職員（2024年3月1日現在）

センター長	西田 政弘
副センター長	糸魚川 文広
准教授	牧野 武彦
助教	藤井 郁也
事務補佐員	伊東 幸枝
技術専門職員	加藤 光利
技術専門職員	祖父江 孝之
技術専門職員	田中 宏和
技術専門職員	山本 幸平
技術職員	加藤 嘉隆
再雇用技術職員	萩 達也

名古屋工業大学
ものづくりテクノセンター

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町

Tel & Fax: (052) 735-5634

E-mail: office@techno.qitc.nitech.ac.jp

ホームページ: <https://www.qitc.nitech.ac.jp>

センターニュース No.22

編集日：2024年3月1日

発行日：2024年3月15日