

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. 18 2020年3月

Nagoya Institute of Technology
Quality Innovation Techno-Center
CENTER NEWS

No.18 March 2020

●センター長挨拶

ものづくりテクノセンター長
教授 北村 憲彦

2019年度（平成31年・令和元年）、ものづくりテクノセンター（以下、本センター）では大きな負傷者もなく、無事に全学の教育と研究をお手伝いできました。本センターでは、卒論や修論に関係する依頼業務を学生や教職員から受け、また多くの学生の独自作業を支援することが業務の中心です。これらを技術部の職員を中心に作業支援や相談に応じています。相談に乗っているうちに、依頼者の頭の中だけのイメージがだんだん整理され、具体化されてきます。依頼者が想像するより、難しい加工になることもあります。それが分かることも大切です。設計や図面は、ものづくりのコミュニケーションに不可欠です。図面からお手伝いしますので、お気軽にお越しください。

また電気・機械工学科では、実習教育に活用いただいています。頭で考えただけで終わらせず、手を動かして試してみる時間は貴重です。小さい頃から手を動かすことが減っている近頃は、脳の時代と言われ、脳の満足が先行して、身体的満足が追い付いてないことが問題になっています。今後益々この傾向は進むことが心配です。日本の工業大学では、かつて必修であった実習が選択になり、実習そのものも減っています。教育的な量と質の低下は明日の社会には影響しませんが、10年後、20年後には取り返しの使い事態となりかねません。実習教育の価値が見直されるべきと思います。

そのような心配ごとを吹っ切るような良いニュースもありました。その一つは本学ソーラーカー部の世界大会8位入賞です。軽量で効率の良いソーラーカーの部品製作では、本センターを大いに活用頂きました。また来年も良いソーラーカーを設計し、その製作のお手伝いを喜んでいたします。3Dプリンターやレーザー切断機も使い慣れてきましたので、色々な形がコンピューターのCADデータを元に手軽に製作できます。他の課外活動でも、これらを是非ご活用ください。

もう一つ良いニュースがあります。17年チャンレジを続けてきた全日本学生フォーミュラ大会での総合優勝です。本学のチームは課外活動ではなく、本センターのプロジェクトとして大会に参加しております。この大会は「ものづくりコンペティション」として車両の設計審査、商品としての販売ポテンシャルを評価するプレゼン審査、静的な車両の完成度、動的な性能審査の総合1000点を参加100校（海外からも10校含む）ほどで競います。これを通じて総合的に実用車づくりに携われる若い技術者育成が自動車業界の目標です。つまり、中京地区の基幹産業を支える実践的教育を標榜する本学にとっても価値ある優勝となりました。時には、エンジン始動試験や学内での走行試験などについてもご理解いただけますようお願いいたします。

これからも、ものづくりの魅力を体現できるセンターを目指していきます。楽しくものづくりするために、安全第一にお互いに注意しましょう。自ら考え、自ら手を尽くし、ものづくり作業を楽しむ名古屋工業大学でありたいものです。その工程の一つひとつが技術者の卵を育みます。学生の自主的なものづくり活動をささえ、社会に向けては「工場長養成塾」「名工大テクノチャレンジ」、「堀川エコロボットコンテスト」も応援します。

来年度も無事故でスタッフ一同努めます。お気軽に、15号館へお立ち寄りください。

センターの利用状況

ものづくりテクノセンターは各種工作機械が設置された工作センターです。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、いつでも利用可能です。主なサービス概要について解説します。

- 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]
(工作機械の使用は特定の安全講習会を受講し、ライセンスカードを発行された者に限る)
 - 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 1,200円]
(一般委託と、特急で製作する至急依頼が存在する)
 - 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(年度末まで)]
- 以下に今年の利用状況と、例年の推移をまとめます。

※利用回数：機械別のべ利用数 ※利用人数：月ごとののべ人数

●月別工具借用点数 及び 独自作業利用状況

表 2019年 月別工具借用点数 及び 独自作業利用状況

2019年 月別工具借用及び独自作業利用状況				
2019年 月	工具借用	独自作業		
	点数	利用回数	利用時間	利用人数
1月	4	191	327:31	152
2月	26	141	306:17	110
3月	12	269	764:04	214
4月	3	305	590:35	256
5月	1	158	193:25	122
6月	5	183	248:26	145
7月	1	232	324:19	181
8月	5	165	287:58	124
9月	15	102	126:52	80
10月	7	118	176:09	91
11月	8	213	352:35	162
12月	1	150	232:52	119
合計	88	2,227	3931:03	1,756

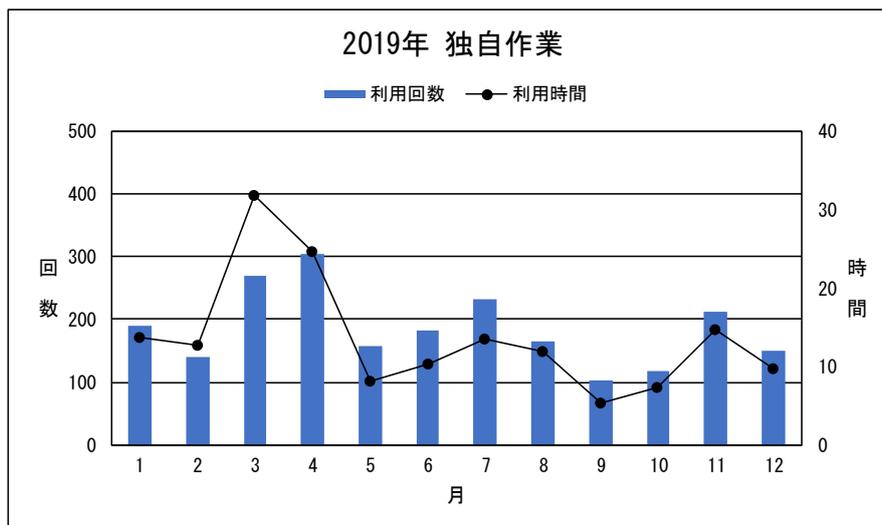


図 2019年 独自作業利用回数及び時間 推移

独自作業の利用時間は例年通り3月に利用者が一番多い状況となりました。昨年からスタッフの減少に伴い機械工学実習中の独自作業利用を制限していますが、今年は4月に利用時間の増加が見られました。利用者が去年の状況を加味し駆け込みで利用したものと考えられます。

●月別一般委託加工 及び 至急委託加工依頼状況

表 2019年 月別一般委託加工 及び 至急委託加工依頼状況

2019年 月	委託作業				委託作業合計	
	一般件数	至急件数	一般時間	至急時間	利用回数	利用時間
1月	12	12	57:30	89:25	83	146:55
2月	14	1	112:15	11:00	49	123:15
3月	17	4	128:35	18:30	70	147:05
4月	21	1	212:10	6:00	84	218:10
5月	12	7	30:25	51:05	59	81:30
6月	7	5	59:40	23:30	53	83:10
7月	20	4	181:35	40:45	91	222:20
8月	14	3	120:50	18:55	48	139:45
9月	20	6	142:05	44:20	120	186:25
10月	20	8	187:15	34:20	105	221:35
11月	15	7	184:50	60:00	129	244:50
12月	14	6	627:30	32:00	167	659:30
合計	186	64	2044:40	429:50	1,058	2474:30

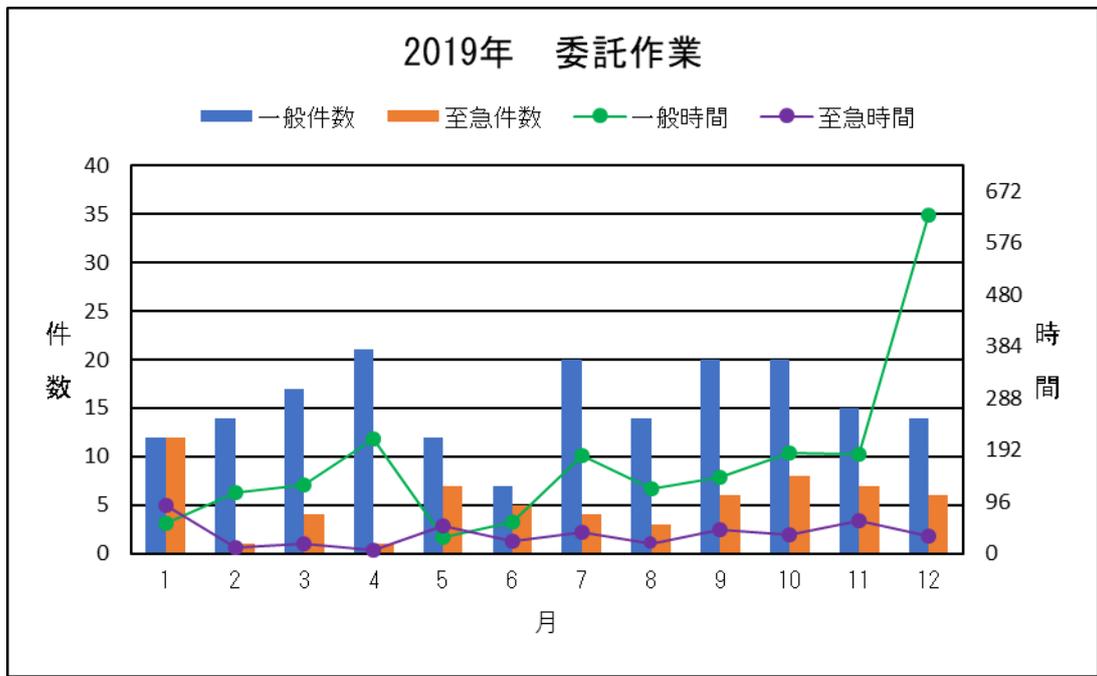


図 2019年 月別一般委託加工と至急委託加工依頼 状況

データについて補足します。12月の一般委託に、1件で470時間を越える委託が含まれているため、このような結果となりました。これは5ヶ月に渡って作業を続けた委託作業で、書類の都合上5ヶ月分の作業時間が12月分として計算されてしまっているためです。以上の注意点を踏まえて、結果を考察します。

本年は、例年委託が集中する1月2月の一般委託が減少しました。1月の至急依頼は増加していますが、一般委託の減少分を補うほどではありませんでした。また、5月6月に委託の急激な減少が見られました。センターの都合により委託が引き受けられなかった等の問題は発生していないため、利用者の都合によるものと考えられます。

●機械（大枠）別利用状況

機械別の利用状況では、普通旋盤・フライス盤の使用時間の大きな減少が見られました。原因の1つとして独自作業が減少していることが影響していると考えられます。そして今年は例年増加を続けていたワイヤ放電加工が、昨年の4割減という大幅な減少が見られました。現在原因を調査中です。ワイヤ放電加工機は、研究室では管理を行う事が難しい大型機械であるため、一定の需要があると考えられていました。そのため今回の結果は非常に驚くものでした。マシニングセンタは、例年につづいて増加する結果となりました。長期的な研究活動での利用もあり、需要がますます増加すると考えられます。

表 2019年機械（大枠）別利用状況

機 械 名	機械使用回数	機械使用时间
普通旋盤	869	1830:25
フライス盤	691	1661:20
ボール盤	379	442:10
のこ盤	546	303:34
ワイヤ放電加工機	224	737:00
マシニングセンタ	137	729:10
汎用 その他	25	62:05
NC その他	41	155:30
切断関係	53	33:47
研削関係	4	2:35
小型電動機関係	2	1:10
ガス・溶接関係	73	141:45
手作業・木工関係	155	113:42
その他	86	180:20
合計	3,285	6394:33

●年別独自作業 及び 委託作業推移

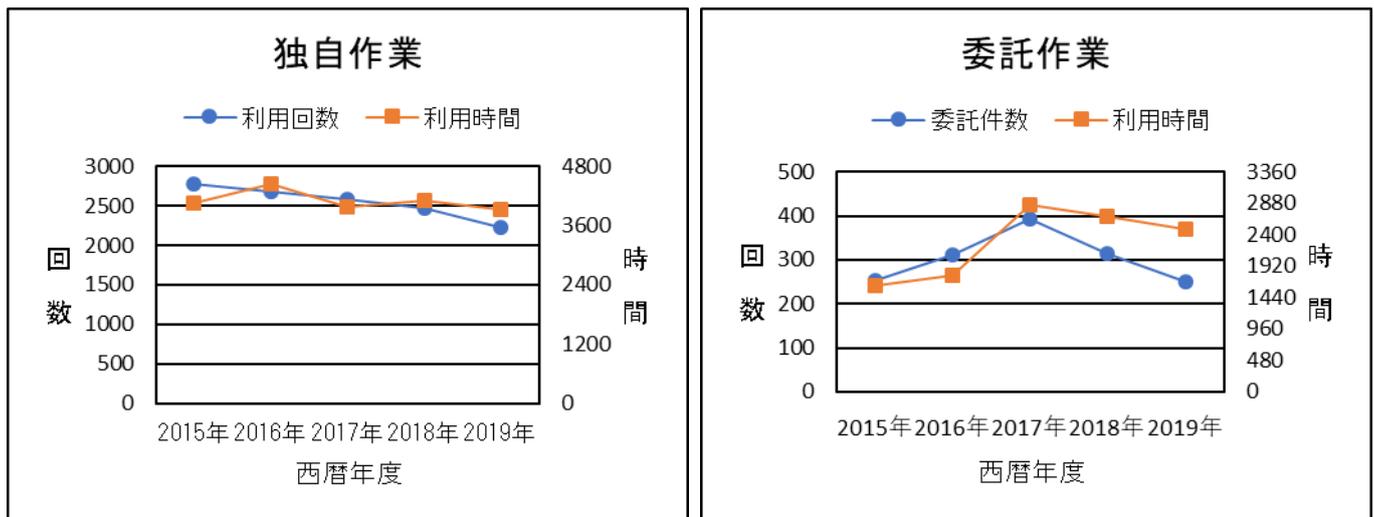


図 年別独自作業 及び 委託作業推移

独自作業は去年と比較して件数時間ともに減少する結果となりました。これにより5年間の推移としてみた場合、緩やかに利用回数時間が減少していることが明らかとなりました。

委託作業についても、去年と比較して委託件数時間どちらも件数が減少する結果となりました。2017年に急激な増加が見られたあと、緩やかな現象が見られます。割合で見ると件数の減少が著しく、その影響で委託時間も減少しているものと考えられます。

大学工作センターへの委託件数減少の原因として、以下のものが考えられます。まずプロジェクト等課外活動グループからの委託が減少している点です。例年課外活動グループから高難度の加工依頼が来ており、これをスポンサーに協力依頼し製作を進めるようアドバイスを続けて来ました。近年は学生の努力によりスポンサーに加工を依頼できることが増えてまいりました。これにより依頼件数が減少しているものと考えられます。2つ目に委託加工の納期が延びている点です。スタッフの減少等に伴いスタッフの作業負担が増加しており、例年より納期を長く取ることが増えている事が影響した可能性があります。最後にセンター以外のサービスの充実です。近年は3Dプリンタの普及や外部委託企業の充実が目まぐるしいため、それらの利用が増え、センターの利用が減少した可能性があります。今後も利用者減少の原因調査を続け、センターサービスの充実を図っていきます。

電気・機械工学入門／機械工学実習

毎年名古屋工業大学ものづくりテクノセンターでは、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年生は電気・機械工学入門という授業の一部で「ポンチ製作」、「ケガキ・穴あけ」、「CR発振回路」の3テーマ、2年生は機械分野を選択した学生を対象に機械工学実習として以下の10テーマを実施しています。

- ◇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
- ◇レーザー加工機
- ◇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

実習の目的としては、新入生に電気・機械工学についての導入教育を行うこと、学生に物に触れて考え作業してもらうこととなります。

以下に実施しているテーマの一部を紹介します。

◇電気・機械工学入門

【ポンチ製作】

キー材（鋼の角棒）からポンチを製作します。弓のこを用いキー材を適当な長さに切断したのち、ヤスリを使って先端を削っていきます。荒加工、仕上げと2種のヤスリを用いて先端を正確な四角すい形状に加工した後、バーナーで焼き入れを行い硬度を高めめます。ヤスリがけと熱処理について体験する内容です。



◇機械工学実習

【アナログ回路の作成】

部品点数10個程度の簡単な電子回路（非安定マルチバイブレータ）を作成しその動作をオシロスコープを用いて観察します。回路図の読み方の復習をするとともに、はんだ付け作業の基本を習得すること、回路の動作波形の観察を通して微分方程式や時定数など数学や物理学を学ぶ上で重要な概念について興味を持ってもらうことを目的としています。



名工大テクノチャレンジ

ものづくりテクノセンターは、2019年8月6日(火)～8月8日(木)に技術部主催で行われた「第4回名工大テクノチャレンジ」事業を共催いたしました。

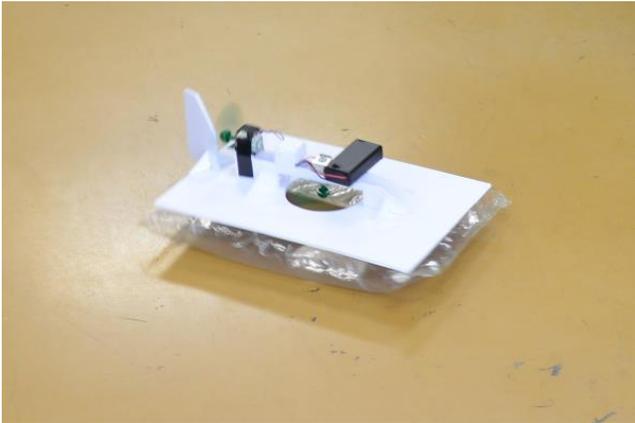
この事業は、小学生、中学生、高校生を対象として実験・工作等を行うもので、名古屋工業大学の公開講座として開催され、参加人数は3日間で約130名でした。

実施テーマは「液体窒素で実験してみよう」、「ホバークラフトの科学」、「磁石で実験」、「リニアモーターカーを作ろう」、「UVレジンで鋳物レジンを作ってみよう」、「工作機械でコマを作ろう」、「分光アナライザー」です。

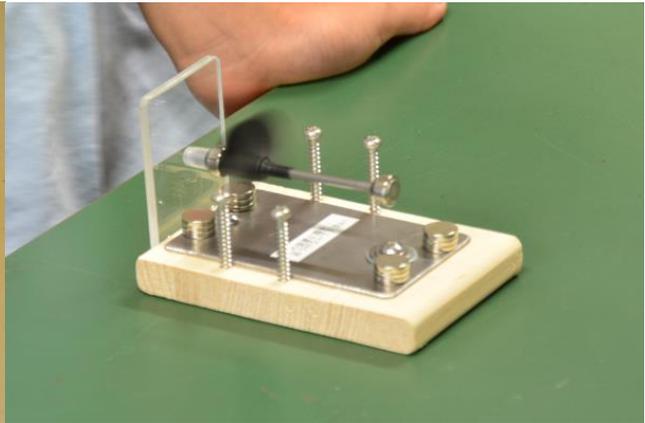
今年はダイバーシティ推進センターのイベント「NITech CAN キッズプログラム」に協力し、名工大女子学生団体「彩綾～SAYA～」の学生スタッフとともに、夏季学童保育を同時に行いました。

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79%が「非常に満足」、18%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。

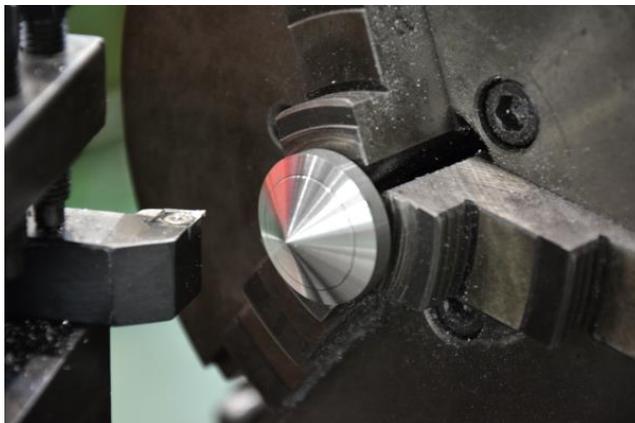
写真はテーマ名「ホバークラフトの科学」、「磁石で実験」、「工作機械でコマを作ろう」のものです。



「ホバークラフトの科学」



「磁石で実験」



「工作機械でコマを作ろう」

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。

4月18日(木)	外部企業社員	4名
4月19日(金)	フォーミュラプロジェクト	スポンサー企業 4名
4月26日(金)	外部企業社員	3名
5月9日(木)	外部企業社員	2名
5月29日(水)	外部企業社員	10名
6月28日(金)	愛知県立西尾高島学校	P T A 68名
7月23日(火)	外国人研究者	3名
7月25日(木)	三重県立神戸高等学校	学生 85名
8月2日(金)	ベトナム人留学生・教員	12名
8月27日(火)	外部企業社員	2名
9月13日(金)	他大学技術職員	5名
9月27日(金)	ベトナム ダナン大学	学生・教員 7名

安全技術講習会

本年度も昨年度と同様に春、夏、秋にそれぞれ安全講話及び安全技術講習会を開催しました。

本年度は延べ70回の講習会を開催し、446名が参加しました。昨年度の377名と比較するとやや増加しました。引き続き、学内全体での安全意識及び本講習会の学内全体での認知度の向上を目指していきたいと考えております。

原則として開催期間での参加をお願いしておりますが、やむを得ない事情がある場合には臨時での開催を検討させていただくため、ご相談いただきたいと思います。また、利用予定者がより参加しやすくなるよう、開催時期等につきましては今後も検討を重ねていきたいと考えております。

・安全講話	春期 5回	夏期 5回	秋期 3回	123名
・普通旋盤作業	春期 6回	夏期 5回	秋期 3回	76名
・のこ盤／ボール盤作業	春期 6回	夏期 6回	秋期 3回	102名
・フライス盤作業	春期 4回	夏期 6回	秋期 4回	82名
・動力シャー作業	春期 2回	夏期 4回	秋期 2回	29名
・グラインダ作業	春期 2回	夏期 3回	秋期 1回	34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となっております。

製作品紹介

製品名 : 上 カップ (ガラス工作用), 下 触図 (立体地形図)

【TIG 溶接】

ガラス工作で使用される治具 (カップ) を製作しました (写真左). 作業者がカップを回転させてガラス細工に使用するため, 持ち手の軸と 4 本の爪の同心度が求められます. そのため, 軸と爪の接続部分の形状を工夫することによって同心度を高めました (写真右). 本年度の溶接製作品として紹介します. 今後は変形防止の治具の導入や薄物溶接, ポータブル (100V 電源) の溶接機における技術向上を行いたいと考えています.



【切削加工】

国土地理院が無償提供している地図データから昭和区の地形図を製作しました. 地盤の高低差を色分けし, 道路は指でつまめる程度に高くしました. 災害対策, 教育教材, 土地利用として活用できます.

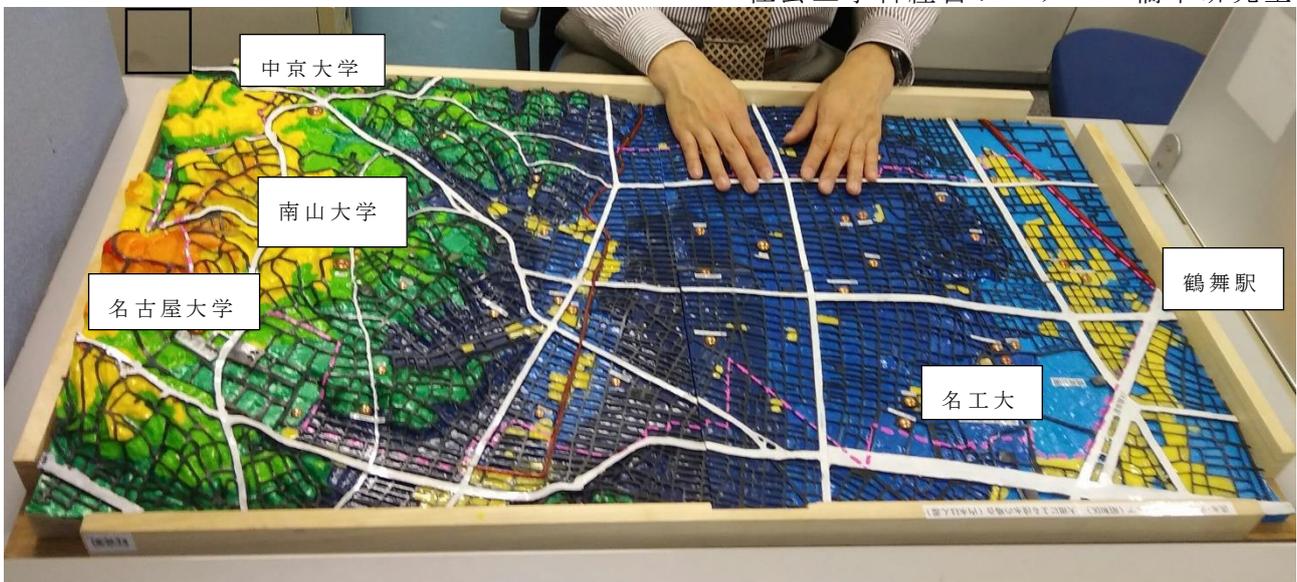
縮尺 6000 分の 1 (標高 5 倍に強調) 縦 60 c m 横 1 m

工作機械 (マシニングセンター) : FJV-200 ヤマザキマザック (株)

ソフトウェア : POLYGONALmeister 日本ユニシス・エクセリョーションズ (株)

CAM-TOOL (株) C & G システムズ

社会工学科経営システム 橋本研究室



名古屋工業大学フォーミュラプロジェクト活動報告

2020年度プロジェクトリーダー 電気・機械工学科3年 八幡 美春

フォーミュラプロジェクトは2002年より、ものづくりテクノセンターの教育プロジェクトとして、実践的のものづくり教育を通して若手エンジニアとして成長することを目的に活動しています。

当プロジェクトは毎年、自動車技術会主催の“学生フォーミュラ日本大会”に参戦しています。この大会はフォーミュラスタイルの自動車を自分たちの力で企画・設計・製作し、その性能を競うことで、モノづくりの“総合力”を競い合う大会です。

2003年より始まったこの大会は昨年度で17回目を迎え、2019年8月27日から31日にかけて、静岡県にあるエコパ（小笠山総合運動公園）にて開催された昨年度大会で、チーム悲願の初優勝を果たすことができました。

学生フォーミュラ大会の大きな特徴は車両の走行性能を競う動的審査と車両の企画を評価される静的審査の2つのパートに分かれていることです。車両の走行性能を競う動的信に加えて、その設計思想(デザイン審査)や車両製作の諸経費見積もりの妥当性(コスト審査)、市場展開に対する考え方(プレゼンテーション審査)も評価基準となり、動的審査と静的審査の合計得点で競われます。車両の設計・製作だけでなく、製品生産に伴う環境についても考えることでモノづくりの本質を学びます。

また、設計する車両にも規則が設けられており、エンジンの排気量は710ccまで、リストラクタ（吸気量制限装置）の装着、安全面の徹底などの指定があります。しかし、基本的には、学生が自由な発想で車両を作ることができるよう配慮されています。



図1 第17回大会出場車両 “N. I. T. -17”

2019年度、当プロジェクトは「大会総合優勝」を目標に掲げ1年間活動してまいりました。基本的に、車両の設計・製作は自分たちの手で行っています。設計では、教科書や文献などから得た知識をもとに計算を進める他、解析ソフトなどを用いて構造解析や流体解析を行ったり、実験やテストを行ったりして、車両の諸元を決定していきます。

製作では、ものづくりテクノセンターの工作機械を使用して金属加工を行う他、フレームの溶接やCFRP製品の積層、電気回路の製作などを行います。早期の完成を目指して、大学が春休みに入る期間を利用して製作に取り掛かります。

車両完成後は、走行テストを実施し、設計したパーツの評価、必要があれば改善を繰り返します。大会に合わせた車両セッティング・ドライバー練習なども行い、大会に向けて車両の完成度を高めていきます。

第17回大会は5日間にわたって開催されました。日本の大学だけでなく、中国などのアジア各国からの参戦もあり、全98チームが参加しました。

1日目は技術車検を行い、車両が大会レギュレーションを満たしており、安全であることを審査員の方に確認いただきました。この車検を通過できなければ3日目以降の動的審査に参加できません。今回、技術車検では5点ほど指摘がありましたが、1日目の間に修正し、2日目の朝の再車検で無事通過することが出来ました。

2日目は、ブレーキテスト、排気音テスト等の車検とデザイン、コスト、プレゼンテーションの静的審査が行われました。ブレーキテスト、排気音テストは一度で合格することができ、2日目の午前中には、動的審査の参加資格を得ることができました。静的審査は毎年不得意としており、1年間、強化に取り組んできましたが、3つの審査すべてで、昨年度よりも順位を落とす結果となってしまいました。

3日目は動的審査のアクセラレーション（加速）、スキッドパッド（定常円）、オートクロス（周回走行）が行われました。全ての種目で、目標に近いタイムを残すことができ、アクセラレーションでは18位（単気筒エンジンの車両ではトップ）、スキッドパッド、オートクロスでは1位と、好成績を収めることができました。

オートクロスの結果により、エンデュランス（耐久走行）ではファイナル6として最終日の出走となったため、4日目は車両の最終整備、他大学のチームと情報交換など交流を深めました。

5日目のエンデュランスでは、降雨の可能性があったため、予定を早めての出走となりましたが、目標通りの好タイムで周回を重ね、他チームを大きく引き離す成績を残すことができました。



図2 技術車検・排気音テストの様子



図3 最終日エンデュランス時

静的審査では、課題の大きく残る結果となりましたが、動的審査では他大学を圧倒するタイムを残すことができ、目標であった総合優勝を達成することができました。以下の表1に、今年度大会の結果をまとめます。

表1 各審査における当プロジェクトの順位と得点

種目		2019 (第17回)			2018 (第16回)	
		記録	スコア	順位	スコア	順位
静的審査	コスト		46.21pt	11位	41.80pt	9位
	プレゼンテーション		55.46pt	19位	56.25pt	13位
	デザイン		87.00pt	18位	123.00pt	5位
動的審査	アクセラレーション	4"523	66.55pt	18位	62.61pt	29位
	スキッドパッド	4"866	75.00pt	1位	66.99pt	4位
	オートクロス	55"462	125.00pt	1位	113.86pt	5位
	エンデュランス	Best 60"970	275.00pt	1位	176.95pt	29位
	効率	3.03 L	70.59pt	12位	67.90pt	12位
	総合		800.81pt	1位	701.20pt	9位

長年のチーム目標であった総合優勝を達成することができましたが、静的審査ではまだまだ大きく課題の残る結果となりました。コスト、デザイン、プレゼンテーション全てにおいては、スポンサー企業様やOBの方々には多くのアドバイスを頂きながら、強化に努めて参りましたが、自分達の努力がまだまだ足りないことを実感させられました。初優勝がチームにとって非常に大きな一歩ではありますが、この結果に満足せず、2連覇へ向けて、今まで以上に努力していきます。

昨年8月の大会をもちまして1年のプロジェクトを終え、現在は新体制で次大会に向けて日々活動しております。チーム目標は昨年と同じ「総合優勝」を掲げておりますが、昨年度までとは意味が大きく違ったものとなりました。静的審査の強化はもちろんのこと、車両への新技術の導入、また、チームマネジメントの強化など、チームの総合力を高めていきたいと思っております。今年度チームは、学部1,2年生が多数を占める非常に若い編成です。未熟で至らず困難も多くありますが、チーム一丸となって努力してまいります。

最後になりましたが、このような活動の機会を与えていただいている大学の関係者様、スポンサー様、大会関係者様に感謝を申し上げます。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たします。

この活動をホームページ(<http://www.qitc.nitech.ac.jp/formula/index.html>)で紹介しております。是非お尋ねください。



図4 表彰式の様子

担当職員（2020年3月1日現在）

センター長	北村 憲彦
副センター長	糸魚川 文広
准教授	牧野 武彦
助教	藤井 郁也
技術専門職員	萩 達也
技術専門職員	加藤 光利
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
事務補佐員	高島 幾美

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: <http://www.qitc.nitech.ac.jp>

センターニュース No.18
編集日：2020年3月1日
発行日：2020年3月15日