

中央実験工場における近年の利用状況から見る異分野部局との関わり

～ ここから技術支援・相互協力へとつなぐ ～

奈良 大作, 児島 諒昭, 吉野 広大, 達野 貴之, 萩原 孝一

大学院理工学研究科技術部

1. はじめに

大学院理工学研究科地域コトづくりセンター中央実験工場は、現在4名の技術職員で運営を担当しており、機械工作実習の指導補助や卒論・修論に携わる学生への技術相談対応などの教育支援業務および実験装置部品や試験片等の受託加工などの研究支援業務、この2つを大きな柱とした学内向けの支援業務を主に行っている。運営担当技術職員それぞれの専門性を活かし、理工学研究科だけではなく学内全域、さらには地域活性化のための共同研究等の技術支援にも対応し、大学におけるものづくりの拠点として教職員・学生に利用されている。本報告では、中央実験工場で行っているものづくり業務をより多くの方々に知ってもらい、理工以外の様々な分野の方にも活用していただくために、過去3年分（令和2年度～令和4年度）の利用状況の報告と、理工以外からの技術相談や支援、他技術部と共同で行った研修等を紹介する。

2. 加工依頼業務

中央実験工場では教職員や学生からの依頼を受け、研究で使用する装置部品や治具、試験片等を製作している。NCフライス盤やワイヤーカット放電加工機などの工作機械を駆使し、図面をもとに依頼者の要望に応えるため、高精度・高品質なものづくりを目指して日々業務に当たっており、毎年100件を超える依頼に対応している。最近の傾向として（図1参照）、令和2年度は新型コロナウイルスの流行により例年より少ない件数となったが、その後2年間は150件を超える件数を処理している。また、図2で示すように、加工依頼は工学部のみならず、学内すべての部局からの依頼に対応している。しかし、主な依頼先の大半は機械工学PGとなっており、工学系その他のPGもさることながら、特に理工以外の部局からの依頼も少しずつ増やしていきたいと考えている。

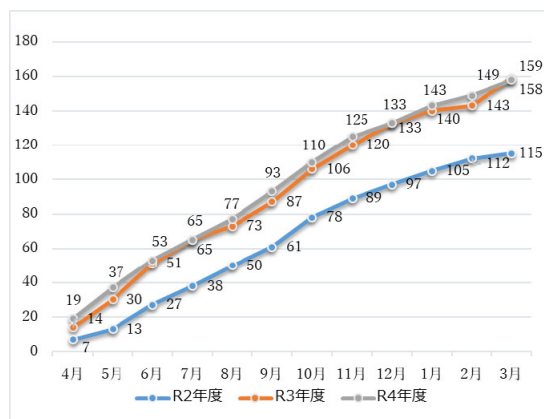


図1 過去3年分の加工依頼件数の推移

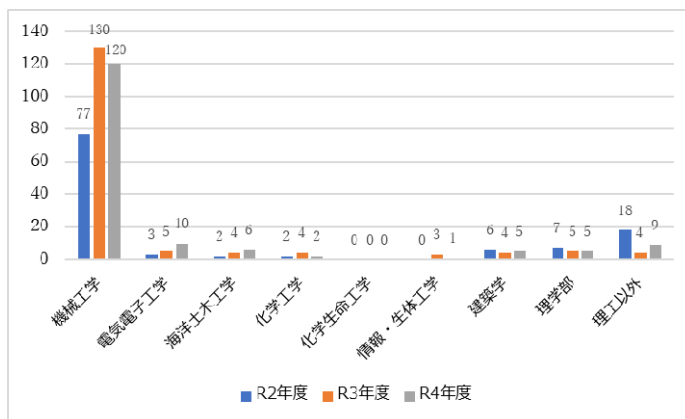


図2 年度毎の所属別加工依頼件数

3. 工場利用状況

加工依頼のように技術職員に製作を依頼するほかに、学生や教職員が自ら工作機械等を操作し製作する工場利用もある。工場利用の際は、利用者の作りたいものに応じて技術職員が加工方法の助言や使用する機械の操作方法を指導している。機械を壊されたときのリスクや安全面などの理由で利用できる機械には制限を設けているが、金属加工が可能な旋盤やフライス盤などの専門的な工作機械から3Dプリンターやレーザー加工機のような比較的容易に扱える装置まで、多くの設備を利用することができる。図3に令和2年度から令和4年度の所属別利用者数の割合と図4に年度毎の所属別利用者数を示す。例年、のべ1700名～1850名程度の学生・教職員が利用しており、過去3年のデータをみると理工技術部職員の

利用が最も多く、続いて機械工学 PG や建築学 PG となり全利用者数の 8 割を占めている。年度毎のグラフでも毎年同じ傾向であることが認められ、理工系以外の利用はほぼ無いに等しい。一から製作することは難しいと感じるかもしれないが、ちょっとした穴あけや切断などの追加工は DIY でできることもあるので、どの学部・学科、分野を超えてお役に立てることがあるのではと考えている。

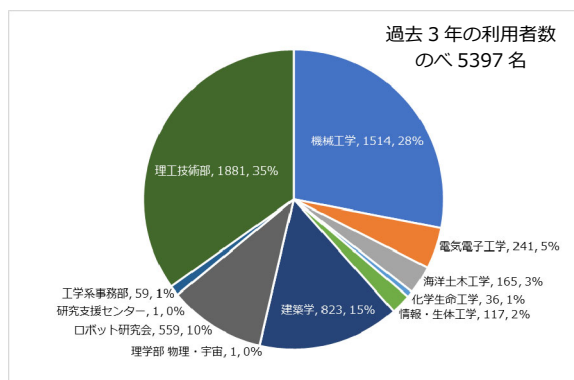


図3 過去3年分の所属別利用者数の割合

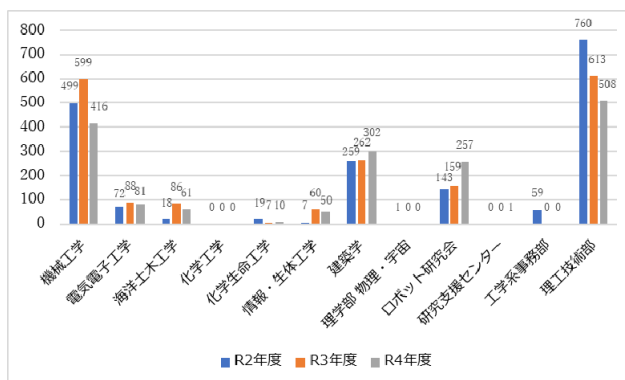


図4 年度毎の所属別利用者

4. 異分野部局への技術支援と相互協力事例

加工依頼業務やスキルアップ活動の中で、異分野部局から依頼された技術支援や合同研修の事例をいくつか紹介する。

① 先端科学研究推進センター遺伝子実験部門から依頼された「超遠心機ロータ上蓋ねじ部の補修」

上蓋おねじ（図5 赤枠部分）のねじ山がつぶれ効かなくなっていたため、ねじ山の補修を行った。既存のねじ山をそのまま復元することはできなかったため、ねじ山を削り取り、その部分にドーナツ型の真鍮材を焼き嵌めして、ねじを新たに切りなおし補修した。メーカーの見積りでは100万円ほどと高額であったが、5千円程度の費用で対応でき、依頼者にとっても感謝されたことを覚えている。余談であるが、現物一点ものの追加工、100万円と高額だったので、ためらい・怖気づき、万が一、補修に失敗した場合に備えて念書を用意していただいた（笑）



図5 補修した上蓋ねじ

② 教育学部家政科から依頼された「生花を使ったフェアリーズドレス用トルソーの製作」

学生の卒業研究のため生花で装飾するトルソーをたくさん作りたいという依頼があり、3Dプリンターでの試作を行った。3次元のモデルデータは学生が準備したデータを使用した。データを確認すると、形状的に製作が困難な部分があったため、3次元CADを用いて3Dプリンターで製作できるシンプルな形状に修正した。材料はPLA樹脂を使用し、試作で1体作って依頼者に出来を確認した後、図6のように数体まとめて製作した。試作途中、材料の剥がれや反り、プリント条件設定ミスなどのトラブルで装置を途中で停止させることもあったが、専門的な知識やスキルをもった職員の協力もあって、無事に完成することができた。図7は製作したトルソーを使ったフェアリーズドレスである。



図6 3Dプリンターで製作したトルソー



図7 生花で装飾したフェアリーズドレス

③ 教育学部実習地技術職員との合同スキルアップ研修「廃材を利用した栽培棚の製作」

教育学部の実習地にアングル材の廃材が放置されており、この廃材を使って栽培棚を作れないかとの相談があり、私たちも溶接技術習得の機会を探っていたこともあって、互いのメリットが合致し合同スキルアップ研修という形で実施した相互協力の事例である。廃材のサイズや数量から栽培棚の図面を用意し、その図面に従い、帯鋸盤やポンチングマシンで廃材を切断してそれぞれのパーツを準備し、仮組み後に図8で示すようにアーク溶接で製作した。教育実習地の技術職員は初めて扱う機械や慣れない溶接作業に最初は戸惑いや恐怖心もあったと思うが、作業を進めるにつれ徐々に慣れていき、最後のほうは上手に溶接できるまで上達が見られた。図9の同じ栽培棚を4日間で数台製作し研修は終了した。普段、一緒に仕事をする事のない他の技術職員と実技を伴う研修で交流できたのは、指導する側も新鮮な気分でも、互いに刺激ある有意義な時間となった。



図8 栽培棚の製作（溶接作業）



図9 完成した栽培棚

5. おわりに

分野や専門の異なる人との交流は普段の業務のマンネリ感を払しょくさせ、新たな知見や技術、気づきなど多くの刺激と学びを得る貴重な機会である。加工依頼において、理工以外の先生方から製作の相談を受けた際に感じることは、形状が複雑で要求精度も厳しい場合や、ものづくりの不慣れさ故に図面も無くイメージで相談される場合など、どう作ればよいか頭を悩ませる相談が多いことである。設備の都合上やむなくお断りすることもあるが、何とか融通を利かせて期待に応えたいとの思いから、依頼者の要望や機能を満たす品質を可能な限り追及し納品できるよう努めている。加工方法や段取りなど検討していく上で、様々な発見や新たな技術習得、そして完成したときの達成感と実績、次へのモチベーションへとつながっており、チャレンジしがいのある業務の一つである。中央実験工場は学内関係者であれば、だれでも利用できる施設である。前述した通り、一から製作することは技術的に難しくても、簡単な切断や穴あけ加工の追加工であれば、機械加工の知識に乏しく、ものづくりはハードルが高いと勝手に思い込んでいる人でも可能であり、私たちが個人のレベルに合わせ、丁寧かつ安全に対応するので安心してほしい。この報告を機会に、理工以外の技術職員にもぜひ工場を活用していただきたいし、もし装置製作や金属加工、ものづくり全般のことでご相談があれば、お気軽に問い合わせいただければと思っている。

なお、中央実験工場の詳しい利用方法などの情報は、ホームページ（<https://cms.eng.kagoshima-u.ac.jp/>）でご確認いただけると幸いです。



中央実験工場
ホームページ