

平成 31 年・令和 1,2 年度
ものづくり教育実践センター活動報告書

第 8 号



UNIVERSITY
OF
YAMANASHI

山梨大学 工学部附属
ものづくり教育実践センター
Center for Creative Technology

巻頭言

国立大学法人山梨大学工学部附属
ものづくり教育実践センター
センター長 寺田 英嗣

平成 17 年度に発足した国立大学法人山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センターは山梨大学のものづくり教育の一端を担ってまいりました。今般、ものづくり教育実践センター活動報告書として第 8 号を発刊する運びとなりましたが、令和元年度（平成 31 年度）および令和 2 年度の活動を総括したものとなっております。

元号が令和になってから台風による水害等天変地異の発生や新型肺炎の蔓延、またそれに伴う社会情勢の変化により我々を取り巻く状況は目まぐるしく変化し、昨日までは当たり前だったことすら気がつけば全くできない状況になる等、当センターにおいても各種対応に迫られる状況になっています。特に新型肺炎対策として「3 密」回避に代表されるような授業カリキュラムや人員の配置の見直しおよびアクリル板設置、足踏み式消毒液ディスペンサーの製作にはじまり、簡易マスクの作成方法の高等学校や地域自治会組織への教育支援やドアノブに触れないためのドアオープナーの開発や簡易フェイスシールドの試作等多岐にわたっております。

当センターの主要な活動は、実験装置の試作・加工などの受託加工業務、工学部の各学科を始めとして、生命環境学部やワイン科学研究センターへの教育・研究支援業務、また大学が掲げる中期目標と関連して、山梨県内の専門高校教員・生徒を対象とした講習会、小中学生を主な対象として、ものづくりの楽しさや意義を体験してもらう授業等の地域貢献事業、工学部所属の学生を対象として開講する「ものづくり実習」、プロジェクトとして企画され学生が自主的に参加する「PBL ものづくり実践ゼミ」などの実習、実践型の教育活動と多岐にわたっております。また特に令和元年度より医学部のものでづくりを支援するために、医学部キャンパス内に「医学部サテライトオフィス」を設け、技術職員が常駐して装置や器具の設計・製作の支援を行っており、その重要性は年々高まっています。加えて本学機器分析センターに当センター予算で購入した非接触 3 次元測定器を導入して、従来の接触式 3 次元測定器では測定が困難であった軟骨組織も含んだ生体材料計測を可能にしました。このように工学部附属でありつつも組織の枠を超えて全学の支援を行ってきております。

今後も当センターでは技術動向のほか学内外のニーズまた将来を予測しながら教職員一同継続的な努力を続けていく所存であります。本報告書には、この 2 年間の当センターの活動が凝縮して盛り込まれておりますので、是非、御一読いただき、今後の活動に資する御指導と御助言をいただきたく、宜しく願いいたします。

目 次

巻頭言

1.	センター概要	1
1.1	センター概要	2
1.2	センター運営	2
1.3	センター組織	3
1.4	各技術室の主な業務	4
1.5	教職員の保有資格一覧	10
2.	活動報告	11
2.1	製造システム技術室における教育支援業務 ～ものづくり実習～	12
2.2	高校教員向け普通旋盤研修実施報告	14
2.3	技能検定（1級機械検査作業）受験について	16
2.4	中学校出張授業報告	18
2.5	電子・情報技術室における教育支援業務～感染症対策と教育効果～	20
2.6	「2019年度 分子科学研究所 機器・分析技術研究会」参加報告	22
2.7	新型コロナウイルス対策下における機器分析センター支援	24
2.8	独立行政法人酒類総合研究所視察および研修報告	26
2.9	生命環境学部共通科目 生物資源実習について	28
2.10	電子・情報技術室 新人研修報告	30
2.11	新人研修報告	32
3.	活動記録	34
3.1	活動記録一覧	35

4.	センターの利用案内	38
4.1	センターの利用案内	39
4.2	業務依頼方法	39
4.3	自主加工における利用施設と利用方法	40
4.4	「製造システム技術室」利用案内	41
4.5	「ものづくり工房」利用案内	43
4.6	「ものづくりプラザ」利用案内	45
4.7	「電子工作室」利用案内	46
4.8	センター利用者の声	47
付録		50
1.	センター沿革	51
2.	センター利用実績	52
3.	ものづくり教育実践センター運営委員会開催記録	53
4.	設備一覧	58
編集後記		70

1 センター概要



製造システム技術室外観

1.1 センター概要

山梨大学工学部における『ものづくり教育と研究支援』を行うことを目的に、平成15年に“ものづくり教育実践センター”として学内措置により設置され、平成17年には工学部附属施設として名実ともに発足しました。（本センター沿革は、巻末付録参照）

現在では、製造システム技術室、電子・情報技術室、計測・分析技術室の3部門に分かれ、工学部各学科、大学院各専攻、機器分析センター、ワイン科学研究センター、附属農場に対する教育支援と研究支援を充実させています。

また本センターでは、平成22年度から文部科学省特別経費による「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」として5年間の事業を実施、平成28年度より同じく特別経費による「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業（3年間）を実施しており、本学工学部のものづくり能力を備えた人材育成に貢献しています。

一方研究支援では、工学部のみならず教育学部・医学部・生命環境学部の教員・学生からも実験装置などの設計・製作の依頼を受け、その技術的な支援は多岐に渡り、大学におけるものづくりの拠点として総合的に機能しています。

1.2 センター運営

ものづくり教育実践センターの運営方法を図1に示します。

まず、センター職員で構成されるセンター員会議で素案を吟味し、運営委員会に提案、議論し運営されています。

重要事項については、運営委員会を経た後、工学部主任会議、工学部教育委員会、学域運営会議などに諮られたうえで運営されています。

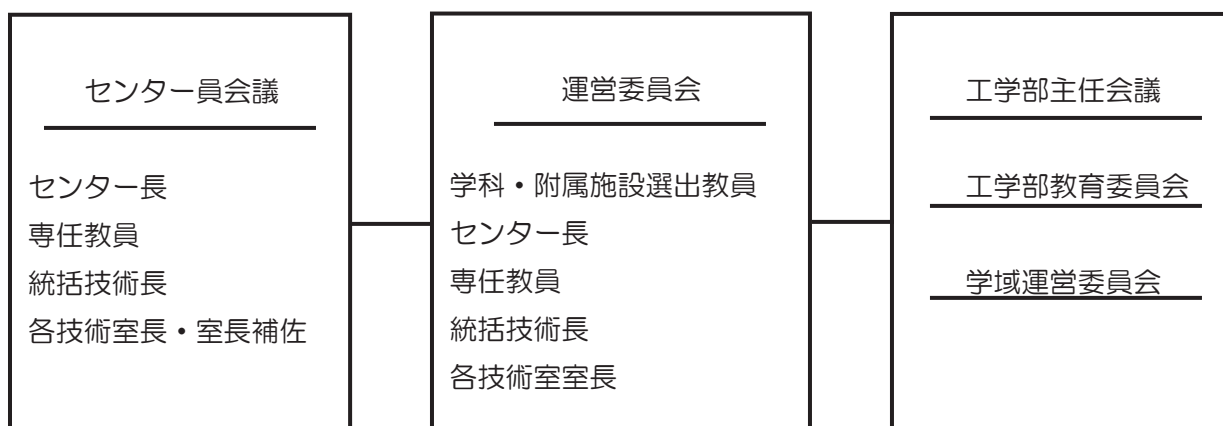


図 1 センター運営図

1.3 センター組織

センター長は工学部教授が兼任し、副センター長に本センター専任教員（准教授）、および統括技術長以下技術職員、非常勤職員で組織され、その他必要に応じて統括技術長補佐、室長補佐をおく体制で、令和3年3月現在センター長以下32名の教職員で業務を行っています。(図2)

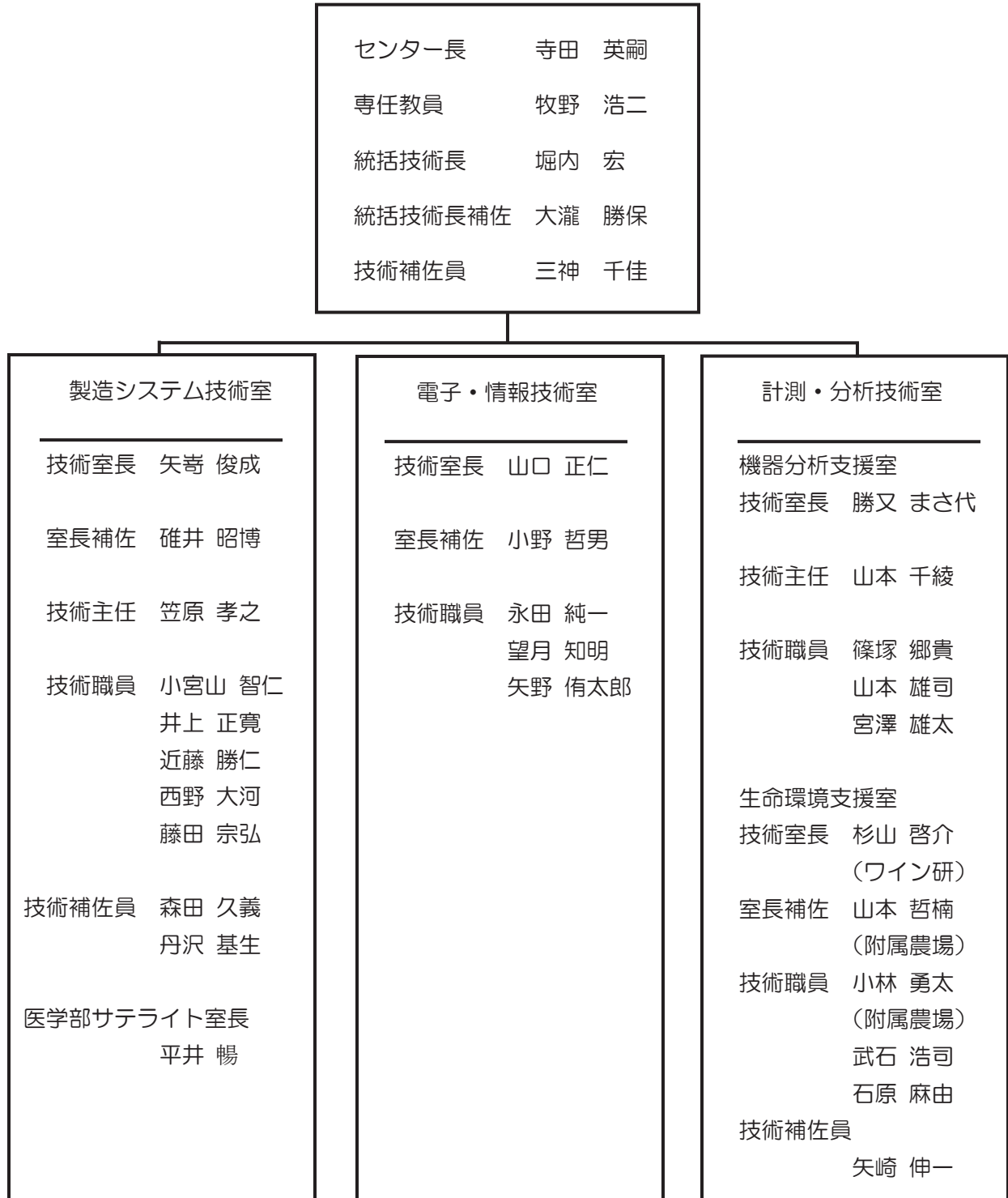


図 2 センター構成員

1.4 各技術室の主な業務

◆製造システム技術室

● 受託加工

本学内の組織（工学部・医学部・教育学部・生命環境学部・各附属施設・事務局など）から依頼を受けて、部品から装置までの製作、改修等の受託加工を行っている。主な利用者は教職員・学生・研究員等である。



受託加工依頼

● 実習及び実験

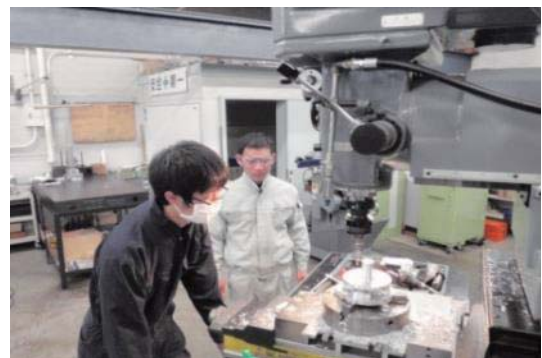
機械工学科・メカトロニクス工学科・電気電子工学科・応用化学科の教育支援・学生実験・入門ゼミの支援・教育人間科学部技術教育入門ゼミの支援を行っている。



機械工学実習

● 自主加工の技術相談・製作補助

各種研究が必要とする難易度の高い技術を、センター職員がサポートしている。実験、実習部品の製作補助も行っている。



自主加工支援

- 保守管理

製造システム技術室内の各設備は、管理者を設定しており、担当職員が随時動作確認等安全の確保をすると共に、利用者が充実した作業が行えるように配慮している。



保守管理

- 各種講習会の開催

学内向けには、ライセンス制度を必要とする工作機械・設備の講習会を行っている。また、その他自由に利用できる機械、設備についても希望に応じて講習等を随時行っている。

学外向けには、高校教員や企業向けのものづくり研修等を行っている。



普通旋盤講習

- ものづくり工房、医学部サテライト室管理・運営

ものづくり工房はPBL ものづくり実践ゼミの活動拠点でもあり、多目的スペース・作業スペース・工作スペース及び工作機械・計測機器等に関わる管理・技術的なサポートを行っている。

医学部サテライト室においては工作機械等の管理・サポート以外にも受託加工依頼も承っている。

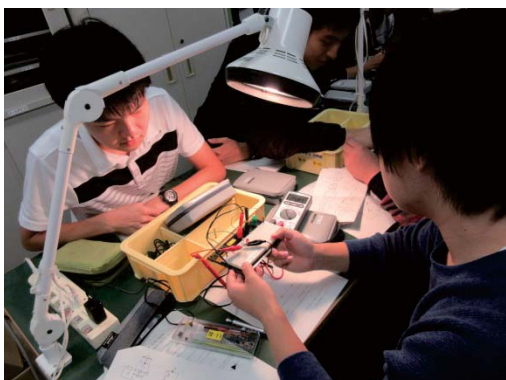


PBL ものづくり実践ゼミ

◆電子・情報技術室

●工学部教育支援

- 電気電子工学科、応用化学科の教育支援
- 学生実験、実習、入門ゼミ、演習の指導と準備
- 学部生、大学院生の教育と研究の支援
- 実験実習部品の製作



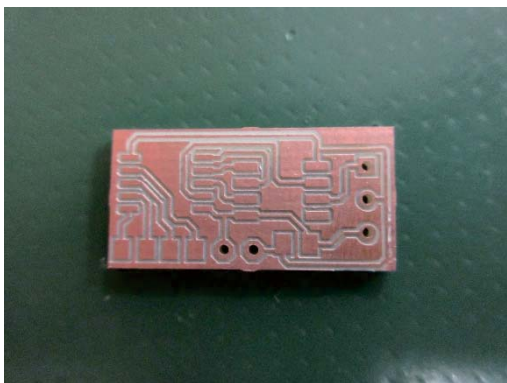
応用化学科入門ゼミ



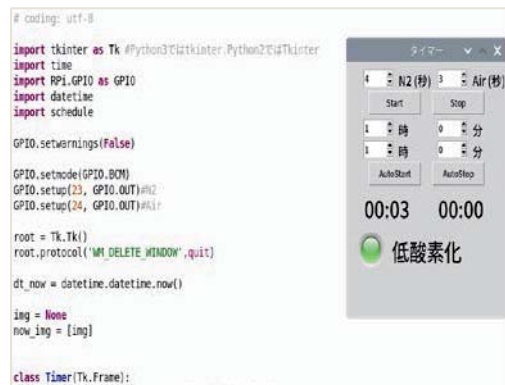
電気電子工学実験

●受託製作業務

- 電子回路基板加工、製作
- プログラム開発、マイコン開発



電子回路基板加工



プログラム開発

●電子工作室の運営

- ・工学部学生に対する実験回路製作、測定などの教育及び技術支援



電子工作室外観



電子工作室室内

●講習会の実施

- ・基板加工に伴う、CAD や基板加工機の講習会
- ・マイコン入門、ホームページ講習会
- ・出張授業



出張授業



マイコン入門講習会

●その他

- ・ホームページ、入退室システム、ものづくり評価システムの運用業務



入退室システム管理



ホームページ管理

◆計測・分析技術室

生命環境支援室

● 生命環境学部支援

- 教育、研究支援
生命工学科の学生実験補助
附属農場における実習の準備および支援
- 附属農場の運営、管理
農業機械の整備
研究および実習用作物の栽培管理、温室、植物工場などの施設管理
- ワイン科学研究センターで用いる醸造用ブドウの栽培管理



附属農場



生物資源実習

● ワイン科学研究センター支援

- 教育、研究支援
ワイン試験醸造、ブランデー蒸留
醸造ワインやブランデーの管理
ワイン分析
酒類の移動、製造にかかわる届出などの管理
ブドウ畑の保守、管理



ワイン醸造実習



ワインセラー

機器分析支援室

● 機器分析センター支援

・運営補助

学外機器利用者の対応と技術指導

X線作業主任者としての業務

機器利用料集計など

・教育、研究支援（支援対象機器：約50台）

学内向け利用者講習会の開催、操作技術指導

操作マニュアル（日・英）の整備

機器の保守管理、トラブル対応

学内向け依頼試験の対応（TEM、SEM、XPS、NMR）

学部4年次対象の機器分析特別講義の実施（NMR、SEM、TEM、STEM、FIB、XPS、XRD、EPMA、SPM、AES、ICP-OESなど）



機器分析支援

● その他（工学部支援等）

・教育支援

機械工学科、電気電子工学科、土木環境工学科、応用化学科の学生実験補助、実習・演習の指導と補助、学部基礎ゼミや基礎教育におけるゼミの実施

・研究支援

学部生または修士課程の学生に対する研究支援、実験実習部品の製作

・ものづくりプラザの運営、管理

3Dデザイン、映像加工、シミュレーション、ガラス加工などの製作指導

・ものづくり工房の管理

・工学部1年次を対象とした授業（実践ものづくり実習）の運営、指導

開講科目：陶芸、ガラス細工、雨畑硯、印章・手漉き和紙、3Dデザイン・甲州印伝、電子工作

（計測・分析技術室、電子・情報技術室で共同実施）



化学実験



実践ものづくり実習

・高校教員向け「ものづくり研修（陶芸、ガラス細工、甲州印伝）」の実施

・留学生向け「ものづくり体験（ガラス細工、手漉き和紙）」の実施

1.5 教職員の保有資格一覧

16ミリ映写機操作技術認定	
1級機械加工技能士	普通旋盤・フライス盤・数値制御旋盤・数値制御フライス・ 平面研削盤
1級機械検査技能士	
2級機械加工技能士	フライス盤
2級電子機器組立て技能士	
JGAP指導員	
アーク溶接作業者	
エックス線作業主任者	
エンベデッドシステムスペシャリスト	
応用情報技術者	
大型特殊自動車免許	
ガス溶接作業者	
ガス溶接作業主任者	
環境計量士	濃度関係
危険物取扱者	甲種・乙種1-6類
基本情報技術者	
けん引免許(農耕車に限る)	
高圧ガス製造保安責任者	乙種化学
高圧ガス販売主任者	第二種販売
高等学校教諭第一種免許	工業
高度熟練技能者	
小型移動式クレーン運転技能講習 修了	
小型車両系建設機械運転特別教育 修了	
酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者	
職業訓練指導員	機械科
公害防止管理者	水質関係第一種
第一級陸上特殊無線技士	
第一種衛生管理者	
第三級海上特殊無線技士	
第三種電気主任技術者	
第二種作業環境測定士	
第二種電気工事士	
玉掛作業者	
中型自動車免許	
特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者	
毒物劇物取扱責任者	
特級機械加工技能士	
日商簿記検定試験	3級
ものづくりマイスター	
有機溶剤作業主任者	
わな猟免許	
刈払機取扱安全衛生教育 修了	

※50 音順

※令和2年12月現在

2 活動報告



ものづくりプラザ（1F）外観

2.1 製造システム技術室における教育支援業務 ～ものづくり実習～

製造システム技術室
技術専門職員 碓井 昭博
E-mail:usuia@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センターは、教育支援業務として各学部学科からの依頼を受け実習や実験を行っている。私の所属する製造システム技術室においても「ものづくり実習」や「機械加工及び実習」、「情報メカトロニクス工学実習・実験」などを担当している。本報では、機械工学科より依頼を受け行っている「ものづくり実習」の授業について紹介する。

また、本内容は2020年3月に行われる予定であった「実験・実習技術研究会 2020 鹿児島大学」にて発表することになっていたが、新型コロナウイルスの影響のため研究会が中止となってしまった。

2. 「ものづくり実習」の概要

「ものづくり実習」は、機械工学科の2年生約60名が1年間を通し受講する。各種工作機械の操作や実際に機械加工ができる能力を身につけるため、12の実習課題(表1)が用意され、グループに分かれた学生が1週から4週をかけ各部門を実習している。

機械工学科では、種々の加工法に関する講義が開講されており、座学で学んだことを実際に実践し、体験することでより理解が深められるようになっている。

各実習課題は、技術職員がそれぞれ担当している。数年ごとに担当を変更することで、実習課題の変更や技術職員の知識や技能の向上もはかられている。

3. 実習課題(放電加工)

私が現在担当している「放電加工」の実習について紹介する。(図1)

「放電加工」の実習は、「ワイヤ放電加工機」という工作物と走行する極細ワイヤ電極との間の放電現象を利用し、必要な形状や大きさにカットすることが可能な機械を使用する。

加工の原理や操作、簡単な手動プログラムの作成及び加工ができるようになることを目的としている。また、今後研究等で自主加工する際にも必要な加工ができる力を身につくよう実施している。

表1 実習課題

週	実習課題
4	旋盤
4	フライス盤
2	手仕上げ
2	切断・穴あけ
2	溶接(アーク・ガス)
1	鍛造
1	熱処理
2	鋳造
1	研削盤
1	みがき
2	CAD/CAM&MC
2	放電加工



図1 実習の様子

3.1 実習形態

【実験人数】4～6名

【実習時間】2週 各週3・4時限(各実習時間：2.5～3時間)

【使用機械名(型番)】ワイヤ放電加工機 2台(α 1iC・ α 0iA)

3.2 実習1週目

1週目はGコードを使った簡単なNCプログラムの作成及び機械操作の確認を行い、実際に作成したプログラムで加工を行う。加工したものはマイクロメータを用い測定し、ワイヤ放電加工機の精度についても確認する。

ワイヤ放電加工機は、機械操作とは別にNCプログラムを作成できる必要がある。そのため、簡単なGコードやMコードを理解し、形状の軌跡をプログラムにできるように例題を用い、理解させている。そして、実際に作成したプログラムを機械に入力し、機械操作の手順等を確認している。(図2)



図2 ワイヤ放電加工の様子

3.3 実習2週目

2週目は自由課題によるNCプログラムの作成と加工及び測定を行っている。

自由課題は大きさやR形状、内外の加工など条件を与え、学生自らが形状を考える。条件を満たす形状を考え、それを自らプログラムにし加工することで、理解も深められ、ものづくりの楽しさも実感できるようにしている。図3は学生が自ら考え製作した作品である。

実習後は、与えられた課題の内容、工作機械とその操作方法の概要、製作結果等について報告書を作成させている。



図3 製作品

4. まとめ

「ものづくり実習」は、学生が講義等で学んだ知識を実際の工作機械や加工を通し体験することのできる貴重な授業だと考える。教える立場の我々技術職員においても学生の反応を直に感じることができ、指導方法や実習内容の改善を行うことができる。

この実習を通し、知識や技能を身につけるだけでなく、ものづくりの楽しさも感じてもらえる機会になるよう今後も指導や改善に努めていきたい。

本来「実験・実習技術研究会 2020 鹿児島大学」にて本内容を発表する予定であったが、新型コロナウイルスの影響で研究会が中止になりその機会がなくなってしまった。今後、このような研究会がある際には是非参加したい。

高校教員向け普通旋盤研修実施報告

製造システム技術室
技術職員 近藤 勝仁
E-mail:kkondoh@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

工学部附属ものづくり教育実践センター・製造システム技術室では多くの普通旋盤を保有しており授業での使用はもちろんの事、研究室からの加工依頼の際にも使用されている。今回は工業高校からの依頼を受けて高校教員向け普通旋盤研修を実施した。この研修は受講した教員の方が普通旋盤検定を受験し、その取得を目的とするものである。今回は普通旋盤検定3級の研修を実施したので以下に報告する。

2. 普通旋盤研修概要

本研修は2名の高校教員の方が受講した。センター職員指導の下、普通旋盤を用いて3級検定課題(図1)の製作を行うというものである。3級検定課題に含まれる普通旋盤加工の要素としては端面加工、段加工、テーパ加工、穴加工等の要素があり研修を通じてそれらの加工要素を学ぶことができる。また、普段あまり使用しない普通旋盤を使用することで普通旋盤に対する理解を深めてもらう。

3. 研修内容

本研修は普通旋盤のハンドル操作、ギアの変更方法等の普通旋盤における基本的な使用方法の説明から行われた。図2に示すのが実際に使用した普通旋盤である。使用したバイトは6本あり右片刃バイト2本、面取りバイト1本、向かいバイト1本、内径バイト2本を使用した。また、回転センターも使用するためドリルチャックやセンタードリルも使用した。



図1 3級検定課題



図2 使用した普通旋盤

材料に関しても実際に検定で使用される材料(図3)を用いて研修は行われた。本研修は受講者の方が3級検定を受験するまで複数回実施し、講習時間は1回3時間程度で一对一の形式にて講習は行われた。普通旋盤3級検定を受験するに当たり重要になるのが作業時間の短縮である。そのために作業工程を覚えることが最も重要だと考えられる。

本研修においては工程を細分化し指導を行った。細分化した工程は各加工における主軸回転数、切り込み量、送り速度、使用バイトを指定しており各工程を覚える事により、短時間で3級検定課題を製作することができるようになる。図4に講習会の様子を示す。

次に工程表を確認してもらいながら3級検定課題の製作を行っていった。製作をしている際に工程表について分かり辛い箇所の説明を行い、受講者の方が工程を理解しやすいように講習は進めていった。2セット程製作を行った段階で製作品の寸法や表面粗さ等の確認を行い誤差が生じた部分に関しては次回の講習において慎重に製作を行う様にした。さらに、工程毎に掛かった時間を測定しどの工程でどれくらいの時間が掛かったのか明確にすることにより製作時間の短縮化及び製作品精度の向上を図った。

2名の先生方が時間内に誤差等が無く検定課題を製作する事ができるようになった時点で講習会は終了した。

4. まとめ

本研修を通じて普通旋盤に関する知識を伝えることができたと感じる。講習会を開始した当初は旋盤に慣れていない2名の先生方だったが講習会を行うごとに徐々に慣れていき、普通旋盤検定3級を取得する事ができたからだ。

また、本センターでは普通旋盤検定3級のみならず普通旋盤検定2級においても講習会を行っていたが、新型コロナウイルスの影響で実施することができなくなってしまった。影響が落ち着くのを待ち、実施予定ではあるが再開のめどは立っていないのが現状である。しかし、今後も普通旋盤のみならず汎用フライス盤やマシニングセンタといった本センターが保有する多くの機械の講習会を実施し、より多くの先生方の資格取得や技術向上の手助けを行っていきたいと考える。



図3 使用した材料



図4 講習会の様子

2.3 技能検定（1級機械検査作業）受験について

製造システム技術室
技術職員 西野 大河
E-mail: tnishino@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

ものづくり教育実践センター製造システム技術室では、受託加工業務や実習・実験等で工作機械のみでなく、ノギスやマイクロメータ等の測定器も使用している。そこで、測定器の知識や正しい使用方法等の習得も兼ねて、平成31年1月に技能検定「1級機械検査技能士」を受験したので以下に報告する。

2. 技能検定の概要

技能検定の機械検査作業は、測定機器の精度検査・調整、寸法・角度等の精密測定、部品の寸法・形状測定、統計的品質管理手法等の知識・技能が問われる試験である。試験内容は実技試験と学科試験の2種類があり、実技試験は「判断等試験（旧 要素試験）」と「計画立案等作業試験（旧 ペーパーテスト）」の2つに分かれている。判断等試験はノギスやマイクロメータ等の測定器に関する知識・技能が問われる試験であり、計画立案等作業試験は作図や計算等の能力が問われる試験である。受験資格は等級によって異なるが、私は学科試験が免除となる職業訓練指導員免許（機械科）を取得後1年以上の経過という条件で受験した。

3. 受験対策

判断等試験に関してはものづくり教育実践センターで1年に1度実施している「山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修 技能検定取得指導 機械検査作業2級」に補助員として参加し、概要を理解した。判断等試験における1級と2級の違いは、測定箇所・部品数が増え、試験時間が減る点である。新たに増えた測定箇所の測定方法は、研修参加時に担当講師の方に確認した。

計画立案等作業試験に関しては、「JTEX 職業訓練法人日本技能教育開発センター」が実施している「1級2級 機械検査実技試験セミナー」に参加し、問題の解き方や考え方を教わった。しかし、2級の知識も持っていない私にとっては非常に難しいものであった。計画立案等作業試験における1級と2級の違いは、問題の難易度が上がり、試験時間が15分増える点である。問題数は導出問題が2題と品質管理問題が1題の計3題であり、2級との違いは無かった。

その後の対策として、判断等試験に関しては自宅や当センターのものづくり工房に練習会場を作り、時間を計測しながら、測定及び解答用紙への記入の練習を行った。4~5回程度練習をすることで、全ての作業において時間内に終わることができるようになった。また、測定器や部品を机に置く際に発生する音も減点対象となるため、音が極力出ないように置き方を工夫した。なお、この時使用した測定ピースは当センターの普通旋盤を用いて、SUS303を加工して製作した。製作した測定ピースを図1に、練習風景を図2に示す。

計画立案等作業試験に関しては過去問を8年分解いた。最初は全く解けなかったが、解説を見

ながら解くことで次第に考え方と解き方が身に付いた。また、問題で提示された寸法と同じ縮尺で作図することが非常に重要になることを学ぶことができた。



図1 製作した測定ピース



図2 判断等試験の練習風景

4. 受験結果

受験の結果、合格することができた。点数は40点満点の判断等試験が39.5点、60点満点の計画立案等作業試験が40点であった。判断等試験はほぼ満点だったことから、受験対策は間違っていなかったと考えられる。また、計画立案等作業試験は7割に満たない結果となったが、時間の都合上3題中2題しか解けていなかったのが妥当であると考えられる。

5. まとめ

技能検定「1級機械検査作業」に合格し、受験対策で培った測定器に関する知識・技能等は今後の業務で十分に活かせると思う。また、令和2年2月には「山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修 技能検定取得指導 機械検査作業2級」に主担当として参加した。その様子を図3に示す。機械検査作業では判断等試験より計画立案等作業試験の方が難易度は高い上、考え方が理解できないと解き始めることができない。よって、研修内容は昨年度以前のものと比較し、計画立案等作業試験に重点を置き、過去数年分の解説を行った。また、私が受験対策を始めた際に分からなかったことや、作図時のポイント等もスライドにまとめ、わかりやすくなるようにアニメーションも使用した。判断等試験は手順やコツなどをスライドにまとめ、私が作業例を見せた後に参加者に実践してもらう形をとった。本研修は三角関数の知識が必須な上、ピンゲージやサインバー等の道具についての知識も必要になる。そのため、高校生には簡単ではない内容であったが、研修後にアンケートを実施し、高評価を得ることができた。

今後も当センターで同様のものづくり研修を開催する場合は主担当として参加し、参加者に理解を促す説明を心掛ける。



図3 講習会の様子

2.4 中学校出張授業報告

電子・情報技術室

技術専門職員 山口 正仁

E-mail:yamahito@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

電子・情報技術室では、学生、教職員、中・高教員対象に「基板加工機利用講習会」「電子工作体験講習会」「Raspberry Pi 入門」などの講習会を行っているが、中学校出張授業「ジャイロカーの製作」を行ったので報告する。

2. 出張授業の準備

今回出張授業の題材として、事前に本やインターネットの記事などを参考にジャイロの原理を応用した「ジャイロカーの製作」を選んだ。ジャイロ効果で直立し走行できるまで試作を重ね、簡単に製作できまた安価な材料などを決めた。材料は一般に手に入るものとして、レンジ容器・スチレンボード・モーター・電池ボックス・戸車等とした。ジャイロの要となる円板は設計したサイズの既成品を人数分揃えることが出来なかったため、当ものづくり教育実践センターのレーザー切断機で鉄板から切り抜き、円板のセンターに穴をあけ製作した（図1, 2）。ジャイロカーの完成例を図3に示す。なお、今回はレールの上を走行するモノレールタイプである（図4）。



図1 製作した円板



図2 製作した円板



図3 完成したジャイロカー



図4 試験走行

3. 出張授業

山梨大学教育学部附属中学校2年生の技術科授業にて、1クラス40名の学級を前期（10～11月）後期（翌年2月）にそれぞれ2クラスずつ2回にかけて実施した。授業は1回目に概要原理の説明・本体となるレンジ容器の穴あけ加工・戸車の取り付け・スチレンボードからモーター台を切り抜き取り付け・モーター軸に円板を取り付けるまで行い、2回目で組立・調整・完成・走行体験を実施した（図5～8）。

ボール盤での穴あけや定規・カッターの使い方に慣れない生徒もいるので、細心の注意を払い指導した。またジャイロの円板と戸車の接触具合に微妙な調整が必要で、担当者も手伝いながら授業時間内に作業を終了させた。

生徒たちは製作過程から物が出来る喜び、完成してジャイロカーが走行する感動などすばらしく、ものづくりに興味を抱いてくれたと思う。



図5 授業風景1



図6 授業風景2

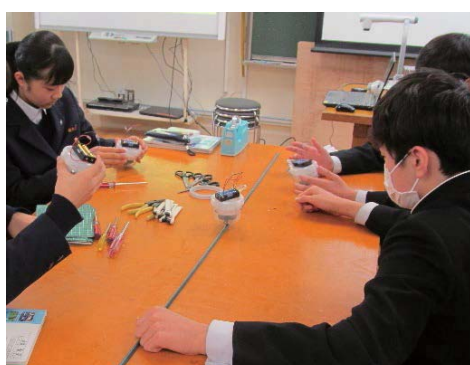


図7 授業風景3



図8 授業風景4

4. まとめ

出張授業を実施して、中学生が題材の原理やものづくりに対して少しでも興味を抱いてくれれば幸いである。今後は題材の選定など課題が残るが、準備を重ね続けて行きたいと考えている。

5. 謝辞

出張授業で多大なご協力をいただいた山梨大学教育学部附属中学校 山主公彦先生に感謝申し上げます。

2.5 電子・情報技術室における教育支援業務 ～新型コロナウイルス感染症対策と教育効果～

電子・情報技術室
技術職員 永田 純一
E-mail:jnagata@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

工学部附属ものづくり教育実践センター（以降本センターとする）電子・情報技術室は、教育支援や装置の受託製作、電子回路の製作・測定の支援など様々な業務を行っている。教育支援業務においては、工学部の実習及び実験を担当している。

また本年は新型コロナウイルス感染症が流行しており、感染拡大の防止と学生の学習機会確保を両立するため、感染対策を講じた上で面接授業および遠隔授業の実施を検討した。そこで本報告では感染対策を講じた一部の実験（物理学実験、電気電子工学実験Ⅰ・Ⅱ、電子応用実験）とそれらの教育効果について報告する。

2. 各実験の概要

各実験の受講人数と1テーマ当たりの人数と実験時間を表1に示す。また概要を以下に記す。

表1：各実験の人数と時間数

実験名	受講人数（名）	各班員数（名）	実験時間
物理学実験	30~40	2~3	2時限（3時間）
電気電子工学実験Ⅰ	30	2~4	2時限（3時間）
電気電子工学実験Ⅱ	27、28	前半：1 後半：6~7	2時限（3時間）
電子応用実験	27、28	6~7	2時限（3時間）

2.1 物理学実験

力学、電磁気学、光学、熱学、原子物理学に関する基本的な実験により、物理現象の観察や物理量の測定を行い、基礎的な実験技術を身につける授業である。各学科によって実験テーマ数は異なるが約12以上のテーマがあり、本センターはそのうち8テーマを担当している。

2.2 電気電子工学実験Ⅰ

電磁気学と電気回路における基本的な物理現象について実験を通して理解することが目的の授業である。実験テーマは10テーマあり、本センターはそのうち3テーマを担当している。

2.3 電気電子工学実験Ⅱ

電磁気学と電気回路における基本的な物理現象について実験を通して理解することが目的の授業である。各テーマごとに要求される回路・プログラムを受講者個々に作成・計測を行う。実験テーマは4テーマあり、本センターはそのうち3テーマを担当している。

2.4 電子応用実験

半導体の性質を調査し、半導体素子の製作や特性測定し理解することが目的の授業である。実験テーマは10テーマあり、本センターはそのうち4テーマを担当している。

3. 各実験における感染対策

物理学実験と電気電子工学実験Ⅰは班員数を半分以下にし、実験時間も1時限にして密を回避した。電気電子工学実験Ⅱにおいては、前半は遠隔授業で対応し、後半は実験する部屋を2部屋にして面接授業を実施した。電子応用実験は、実験する部屋を5部屋にして面接授業を実施した。1グループの人数も6、7人から3、4人に減らした。

遠隔授業の場合は、実験の様子を事前に動画で撮影して、それを遠隔授業中に再生し、課題を実施してもらった。回路製作は今回は実施せず、動画視聴のみで実験の疑似体験をしてもらった。また、レポートの授受もメールやクラウド上にアップロードするなど非接触で対応した。

面接授業を実施する場合は、多くの欠席者に対応できるように遠隔授業が可能な実験動画やテキストを作成した。実験内容は例年の50%~70%程度の量にし、それらの資料を予習してきてもらい、実験時間を1時限で終わるように工夫した。また1グループあたりの人数を半分以下にしたり、実験の部屋を複数使用して感染対策を講じた。欠席者への対応は作成した実験動画や資料、実験データを送付し、それをもとにレポートを作成してもらった。表2に各実験の感染症対策をまとめた。

表2：各実験の感染症対策

実験名	各班員数(名)	実験時間	その他
物理学実験	1	1時限	
電気電子工学実験Ⅰ	2	1時限	
電気電子工学実験Ⅱ	前半：遠隔授業 後半：5~6	2時限	レポートをオンライン授受 2部屋で実施し密を回避
電子応用実験	3~4	2時限	5部屋で実施し密を回避

4. 感染対策後の教育効果

面接授業では班員数が減り1人当たりの仕事量が増えたことで、回路製作能力や装置操作能力、問題解決能力の修得率が高かった。予習資料をしっかりと学習してきている学生はスムーズに実験を実施することができたが、予習してこない学生は1時限で終わらないことがあった。

遠隔授業ではオンラインで実験動画を見せ、その実験結果を提供したので、回路製作を実施していないことや実験装置を直接触っていない為か修得率が低かった。また、レポートの授受もメールでのやり取りだったので再提出時の指示が難しく、複数回の再提出をさせることになってしまった。その為例年に比べてレポートの考察の質が低かった。

5. まとめ

面接授業においては1グループごとの人数が減り1人当たりの仕事量が増えることで教育効果が高まったが、例年の50~70%の容量なので全体の学習量が減ってしまっていることは次回の課題としてあげられる。遠隔授業においては実習・実験では教育効果が低いように感じた。実際に回路を製作し、実験装置を操作しながら試行錯誤するという過程が実習系の授業には必要だ。

2.6 「2019年度 分子科学研究所 機器・分析技術研究会」参加報告

計測・分析技術室

技術職員 勝又 まさ代

E-mail:masayok@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

2019年度 分子科学研究所 機器・分析技術研究会（以下、技術研究会）は、「自然科学研究機構 分子科学研究所技術課」「2019年度 機器・分析技術研究会 実行委員会」の主催により、全国の大学・高専及び大学共同利用機関に所属する技術系職員が、機器・分析の技術に関連した研究発表や活発な討論を通じて自己研鑽と技術の向上、技術職員相互の交流を図ることを目的として、2019年8月29日から30日に、自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター（愛知県岡崎市）で開催された。筆者は当該技術研究会に参加・発表し、機器分析に携わる技術系職員と意見交換および情報収集を行ってきたので報告する。

2. 開催内容

本年度は、一日目に川合眞紀 分子科学研究所長による特別講演「技術開発と先端研究」、トークセッションⅠ「技術職員のキャリアパスについて」、北海道大学 大久保賢二技術専門職員による企画講演「ブラックアウトを経験して～他人事ではない自然災害からの教訓～」、ポスターセッションⅠ（安全衛生・防災関連、キャリアパス・組織化関連、機器共用・産学官連携、その他の分野）などが行われた。二日目は、5つの機器分析の分野（有機微量元素分析、質量分析、NMR、X線回折、電子顕微鏡）の代表者によるトークセッションⅡ「5大機器分析分野の最先端分析と維持管理の技術継承」、ポスターセッションⅡ（分析機器関係、装置開発関係）が行われた。二日間通じた参加者は215名、ポスター発表は56件であった。



図1 自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター

3. 発表報告

筆者はものづくり教育実践センターから派遣され、機器分析センターに設置されている装置群の技術相談員として技術支援（教育・研究支援）を行っている。今回は担当している大型分析装置の一つである核磁気共鳴装置（Nuclear Magnetic Resonance, NMR）の分析について、「低温 NMR と温度校正（Low-Temperature NMR and Temperature Calibration）」¹⁾という題目でポスター発表を行った。概要は以下の通りである。

NMRは分子内の原子核を直接観測することができる装置であり、有機化合物などの構造を解析する上で欠くことのできない分析装置である。山梨大学機器分析センターは2014年3月にNMR（ブルカー・ジャパン社製 AVANCEⅢ HD 500 MHz）を更新し、オプションとして溶液プローブ

に接続可能な温度可変システムを導入した。この温度可変システムは、 N_2 エバポレータを使用し試料温度を室温以下の温度に設定して測定を行う方法を用いる。低温測定は分子運動が抑制されるため、NMRのタイムスケールより速い化学交換や錯体形成、分子の配座間の平衡など役に立つ情報を観測できる例が多い。また温度と化学シフトの変化量から錯体生成定数など熱力学的数値を決定することもできる²⁾。しかし測定のとくに表示される温度は実際の試料温度ではなく、試料管底部より5~6 mm下にある温度センサ

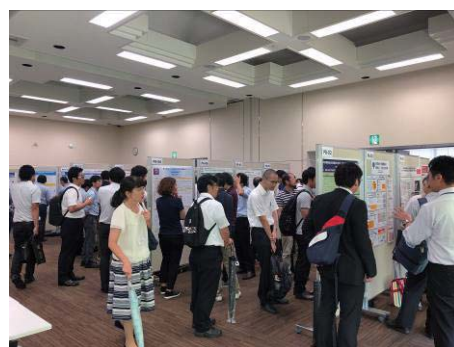


図2 ポスター発表の様子

一位置の温度であるため、適当な較正を行わない限り真の試料温度を示すものではないので温度較正が必要である。このため既知の温度依存性を示す特定のNMRパラメータを得てより直接的な試料温度を知るために、低温測定用の標準試料4% methanol in methanol- d_4 (ブルカージャパン社製)とmethanol (富士フィルム和光純薬社製)を用いて 1H NMR測定を行い、得られたスペクトルからOH- CH_3 の化学シフト差($\Delta\delta$)を求め、試料温度を計算式より算出し検証を行った。これらの結果を報告し、他大学の技術系職員と技術討論及び情報交流を行った。

4. 所属機関を超えた機器毎のネットワーク

技術研究会期間中、会場には「NMR CLUB」「顕微情報交流会」「XRD分析技術研究会」「日本質量分析学会 北海道談話会-その歩み-」「有機微量元素分析ネットワーク」など、所属機関を超えた機器毎の情報交流や技術の研鑽を目的としたネットワークとその活動を紹介するポスターの掲示があった。機器分析センターに技術支援を行っている化学分野の技術職員4名もそれぞれ技術支援を行っている機器に関するネットワークに参加し活動を行っている。こうした所属機関を超えたネットワーク(横の繋がり)は技術支援を行う上で非常に有用な情報を得られる機会である。

5. まとめ

当日は当該技術研究会に参加する技術系職員、特にNMR担当者と分析手法や先行研究などの技術交流を行い有用な情報を得た。今年度の技術研究会の参加を通して、ものづくり教育実践センター職員として機器分析センターへ行う技術支援に関する指針を得ることができた。これらを所属内に水平展開し、本学に貢献する技術支援に活かしていきたい。

謝辞

本出張は先進事例調査費により実施しました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 勝又まさ代他, 2019年度 分子科学研究所 機器・分析技術研究会 報告集II-PA-05
- 2) T.D.W.クラリッジ著, 竹内敬人 西川実希訳, 講談社, 2012年, 有機化学のための高分解能NMRテクニック, 第4版.

2.7 新型コロナウイルス対策下における機器分析センター支援

計測・分析技術室
技術職員 篠塚 郷貴
E-mail:sshinozuka@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

ものづくり教育実践センターの技術職員のうち筆者を含む数名は、各学科の支援と並び、機器分析センターの運営を支援している。2020年は新型コロナウイルスが感染拡大し、その対策として手探りながらこれまでにはない取り組みをしてきた。以下では新型コロナウイルス対策下において、私たちが行ってきた機器分析センターの支援について報告する。

2. 時系列

はじめに新型コロナウイルスに対して、大学や機器分析センターがとった対応等を時系列として並べた。これを表1に示す。

表1 新型コロナウイルスへの対応

2月10日	[大学] 新型コロナウイルス等による感染症への対応について (大学HPより/受験生向けの案内)
2月28日	[大学] 卒業式・修了式の中止が決定
3月9日	[大学] 入学式の中止が決定
4月2日	[機器分] 機器分析センター利用停止
4月7日	[大学] キャンパス入構規制
4月9日	[もの] ものづくり職員隔日勤務開始 (~5/29)
4月16日	[全国] 全国に緊急事態宣言
4月22日	[大学] 行動指針策定・レベル2(立入制限)
5月21日	[大学] 行動指針レベル1(活動制限)に引き下げ
5月25日	[全国] 緊急事態宣言解除
5月28日	[機器分] 機器分析センター利用再開
6月4日	[大学] 実験実習等の一部対面授業開始

機器分析センターの対応としては、実際上の利用者が多い工学域の方針にならい、足並みをそろえる形で対応してきた。私たちものづくりの職員は4/9~5/29にかけて、2グループに分かれて隔日で勤務することとなった。この期間中は機器の利用を停止していたものの、一部の機器は常時稼働しており、そのための保守管理は依然として必要であった。

3. 各種対策

直接的な対策としてはアルコール消毒を徹底するようにし、玄関や鍵の貸し出しを行う事務室に消毒薬を設置した。機器の利用を再開してからは各機器室にも設置し、機器の使用後に机等共用部の消毒を行うことを利用者に促した。

また3密の回避を目的とした対策をいくつか行った。各部屋の換気を行うとともに、原則として利用者には一人で機器を操作してもらうようにした。分析装置は基本的に一人で操作可能であるので、この点については利用者にとってもそれほど不便にはならなかったと考えている。なお習熟不足による誤操作の懸念もあったが、少しでも不明な点は遠慮なく相談することを利用者に促すようにした。

私たちが行っている新規利用者向けの講習会については、1回あたりの上限を3名とすることにした。利用者が多いなどの理由により、ある程度まとまった単位で行っていたような機器においては、講習会の回数が増えて負担が増したものもある。また利用者の多い一部機器については、機器の操作方法を動画化し、それを学内で共有することにした。これは講習会の前に動画を視聴してもらうことで、講習の効率化とそれによる講習時間の短縮を目的としたものである。実際に運用してみた所感であるが、やはり実物を見て手を動かさないとわからない部分も多く、はっきりと効率化できたとは言えない点もあると感じられた。しかしながら解析等のソフトウェア上の操作に関しては、ある程度の効率化ができたと思われる。これは動画でも伝わりやすい部分であり、おかげで解析にかかる講習時間を短縮して、測定方法や測定上の注意に集中できるようにもなったと考えている。

4. その他対応

上記で述べたこと以外に行った対策について、ここでいくつか報告する。4/9からは隔日勤務が始まったこともあり、週のミーティングや毎日の引継ぎをオンラインで行うことにした。ZoomやMicrosoft Teamsといったオンラインツールの積極的活用はこれまでの仕事のあり方と大きく変化したところだと感じている。隔日勤務の期間中には、ちょうど折悪しくNMRのために使用している再凝縮装置に不具合が生じたことがあった。NMRは液体ヘリウムの冷却に液体窒素を使用しており、再凝縮装置によって気化した窒素を回収することで、液体窒素を充填する手間を省くことができる(装置導入前は週一で充填作業を行っていた)。今回はその不具合のため人手を使って充填する必要があったが、あらためて機器の自動化の重要性を感じた。

6月には文部科学省でも研究設備の自動化・遠隔化を推進するための補正予算の公募があり、私たち技術職員も応募申請に向けた書類作成に携わった。結果は残念ながら次点で不採択となったが、機器の自動化については今後もより一層求められていくものと考えている。

5. まとめ

本報告では新型コロナウイルス感染症対策のもと、機器分析センター支援として私たちが行ってきたことについて報告した。感染症対策としては国・大学の方針に沿って、研究活動との両立も図りつつ行ってきたと考えている。私たちの業務に関することでの変化としてはオンラインツールの積極的活用があげられる。また、センターに設置されている共用機器については、今後は自動化・遠隔化が一つの大きな課題になると考えられる。

2.8 独立行政法人酒類総合研究所視察および研修報告

計測・分析技術室
技術専門職員 杉山 啓介
E-mail: ksugiyama@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

本学ワイン科学研究センターでは果実酒・ブランデー・甘味果実酒等の製造設備を有し、山梨県の主要産業の一つであるワイン醸造とそれに付随する酒類製造(ブランデー・酒精強化ワイン)に関する研究および教育を行っている。

これら設備での酒類製造は国税庁が付与する試験醸造免許を根拠に行われており、その目的は純粋な試験研究に限定されているが、製造に係る申告義務等(原料受入・製造・移動申告等)は飲用消費を目的とした通常のワイナリーと同一である。

そこで今回は日本における酒類研究の代表的存在である独立行政法人 酒類総合研究所の協力により試験醸造免許の運用事例、特に小ロット多品種を特徴とする試験醸造の申告等について研修を受けるとともに、今後ワイン科学研究センターで行う予定のシャラント式ブランデー蒸留過程について指導を受けたので報告する。

研修の目的

- 1) コンプライアンス順守を命題としながら円滑な研究推進のための申告システムの学習
- 2) 小ロット醸造設備の見学と本学ワイン科学研究センターへの応用
- 3) 蒸留設備の見学と小ロット蒸留過程の学習
- 4) そのほかの酒類の製造設備および官能評価室・試験圃場の見学

2. 場所およびスケジュール

独立行政法人 酒類総合研究所 広島県東広島市鏡山3丁目7-1

令和1年 7月25日～26日

後藤理事長・小島主任(酒税)・小山主任研究員(酒税・製造)・澁谷コーディネーター

8:30 理事長面会

9:00～12:00 酒税関係研修(9:00～10:30小島主任 10:30～12:00小山主任研究員)

13:00～15:00 製造研修(小山主任研究員)

15:00～16:00 質疑応答

3. 酒類総合研究所について

明治37年 大蔵省「醸造試験場」として設立(東京都北区)

平成7年 広島県東広島市サイエンスパークに移転「醸造研究所」に改称

平成13年 財務省国税庁管轄から機構再編を経て独立行政法人酒類総合研究所に改組

酒類の品質評価・鑑評会 製造講習 輸出支援 研究(清酒・ビール・ワイン) 広報活動など酒類に関する総合的な業務を行っている。

4. 酒税関係研修

以下の申告関係の研修を行い、実際の管理業務について説明を受けた。

- ・酒類原料受入のパターンとその対応方法について
- ・酒類の移動等、記帳管理部門（事務方および各研究室の管理部門）について
- ・分析用酒類もろみ採取時の申告方法

5. 製造研修

主に小型シャラント式蒸留装置によるブランデー蒸留プロセス（単式二回）について以下の学習を行った。

- ・全体の蒸留フローと申告書類の記載方法について
- ・仕込み量の調整と昇温スピードについて
- ・初留・中留・後留の切り替え判断（アルコール度数・容量比・香りの変化（アルデヒド等））
- ・粗留および再留過程の注意事項

6. 製造設備見学

- ・ワイン製造設備（図2）
- ・ワイン貯蔵設備（サンプルワインの瓶詰め管理・樽熟成場）
- ・清酒仕込み設備
- ・ビールプラント
- ・官能評価室（換気・採光・座席レイアウト等）（図3）
- ・蒸留設備（焼酎・ウイスキー・ブランデー）（図4）
- ・試験圃場



図1 建物外観



図2 醸造室



図3 官能評価室



図4 蒸留室

7. まとめ

令和2年7月より本学ワイン科学研究センターにおいて約15年ぶりにブランデー蒸留が再開されたため、ブランデー蒸留過程の学習は作業において大変有用なものとなった。

また官能評価室のレイアウトや小型の製造設備（チラー・遠心分離機・珪藻土ろ過機等）は今後のワイン科学研究センター機能拡張の際参考になるものであり、今後も実験に必要な品質を持った果実酒製造のためのアップデートを提案できるよう準備を行っていきたい。

謝辞

本調査は先進事例調査費により実施しました。ここに記して謝意を表します。

2.9 生命環境学部共通科目 生物資源実習について

計測・分析技術室

生命環境支援室

技術職員 小林 勇太, 技術職員 山本 哲楠

E-mail:ykobayashi@yamanashi.ac.jp, tetunant@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

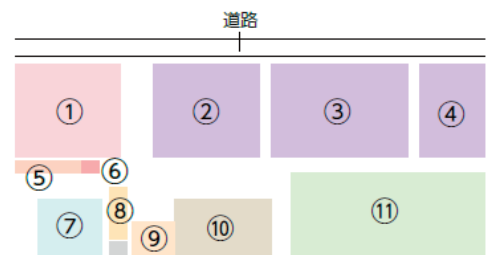
山梨大学生命環境学部附属農場(以下、当農場とする)は平成 24 年度に新設された生命環境学部の附属施設として甲府市小曲町に設置された農場であり、ものづくり教育実践センター計測・分析技術室より 2 名が当農場に派遣され技術支援体制を整えている。本報告では生命環境学部の必修科目である生物資源実習について紹介する。

2. 生物資源実習とは？

生命環境学部は、「生命・食・環境・経営」に関する実践教育により、自然との共生可能な豊かな地域社会を実現するための課題を提起・解決できる能力をもった人材を養成をすることを目指している。その中で本実習による体験を通して農作物の生産の実態から持続的生産・供給への問題点などを学ぶことを目的に文系・理系学科を問わず 1 年次生全員が受講している。



図1 生命環境学部附属農場管理棟



- ①第1圃場(立木類)
- ②第2圃場(垣根・醸造用ブドウ)
- ③第3圃場(つり棚・甲州)
- ④第4圃場(つり棚・マスカット・ベリーA)
- ⑤肥料置き場
- ⑥人工気象室
- ⑦ガラス温室
- ⑧コンテナ型植物工場
- ⑨倉庫
- ⑩管理棟
- ⑪第5圃場(野菜類)

図2 農場マップ¹⁾

3. 実習紹介

生物資源実習は、1 年次生が通期で行う実習で主に野菜を用いた実習を行っている。

本実習では学生達が選んだ野菜の種を撒いてから、収穫するまでの 1 作分について作業を行うことに重点を置いている。

実習ではまず、作る作物についてや、肥料や農薬の使い方、農業用資材などの座学を行った後に畑で露地栽培を行ったり、温室で水耕栽培を行う。

また収穫物は学生たちが選別、袋詰めを行い学内のコンビニエンスストアで販売することもあり、学生たちがどのように工夫すれば売れるのかなども考える経験となっている。



図3 講義風景



図4 植え付け



図5 収穫作業



図6 温室（水耕栽培）

謝辞

本報告を作成するにあたり、生命環境学部附属農場鈴木農場長をはじめとした生命環境学部教職員の皆様およびものづくり教育実践センター生命環境支援室の杉山室長をはじめとした職員の皆様には多くのご協力を賜り感謝申し上げます。

参考文献

- 1)山梨大学広報誌 Vine, Vol.31
- 2)山梨大学生命環境学部 HP 学部案内 <https://www.les.yamanashi.ac.jp/gakubu/88/>

2.10 電子・情報技術室 新人研修報告

電子・情報技術室
技術職員 矢野 侑太郎
E-mail:yyano@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

平成 31 年 4 月 1 日に、工学部附属ものづくり教育実践センター電子・情報技術室に配属されることとなった。当センターでは、教育支援・製作依頼等を請け負っている。それらの業務に必要なスキル習得研修を行ったので、担当業務と合わせて報告する。

2. 研修内容

2.1 電子・情報

回路基板作成を行った。使用した加工機はミツ株式会社製「Eleven Lab」である(図 1)。この加工機は、XYZ3 軸制御であり、ワンタッチでドリルの交換が可能である。また、カメラモニタを標準装備していることから、簡単・正確に位置あわせが可能であり、両面基板の加工や追加加工も行うことができる。

本機と電子設計オートメーションソフトウェア EAGLE(verision6.6.0)を使用し、タイマー回路を製作し、基礎を学んだ(図 2,3)。

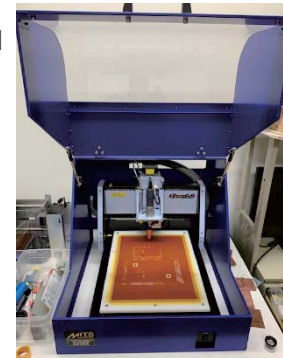


図 1. Eleven Lab

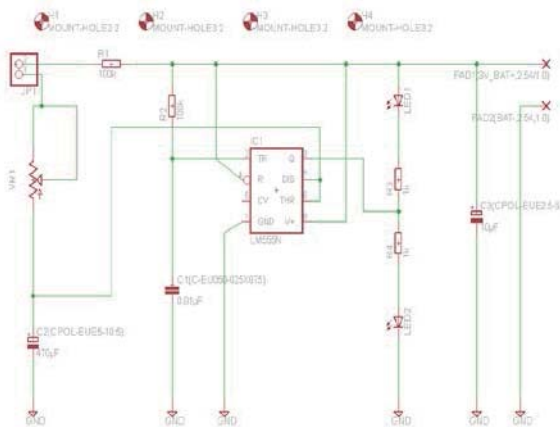


図 2. 回路図の作成

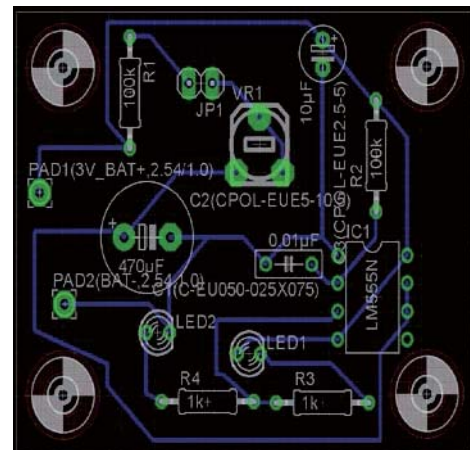


図 3. 配線図の作成

2.2 製造システム

加工機・切削機を使用した。旋盤・フライス・レーザー彫刻機等を操作し、製作課題に取り組み、操作方法を学んだ(図4)。

2.3 計測・分析

走査型電子顕微鏡(SEM)を操作し、花粉を対象に電子ビームを照射し観察を行った(図5)。また、フーリエ変換赤外分光法(FT-IR)を使用し、物質特性解析を行った。



図4. 製作課題(旋盤)

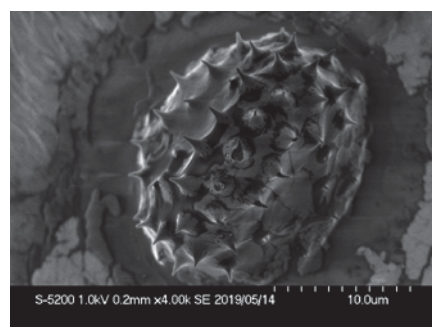


図5. 花粉

3. 授業担当業務

応用化学科の電子工作実習、機械工学科の機械実習などの業務に従事した(図6,7)。先輩職員から授業の進め方や指導方法を学び、補助という形で授業に参加した。私自身が説明をする際には、学生が理解しやすいように要点を整理して伝えることに重点を置いた。知識・技術が未熟な点があるので、学生の質問・疑問に的確に答えられるよう自身のスキル向上に励んでいきたい。



図6. 電子工作実習



図7. 機械実習

4. まとめ

研修・担当業務を通じて、センター内業務についての理解が深まった。また、様々な体験を行わせていただき、業務に必要な手段を増やすことができた。これからは、自分自身の業務に従事しながら、知識と技術を磨いていきたい。

謝辞

ご協力していただいた当技術室の職員をはじめ、センターの教職員の皆様に感謝申し上げます。

2.11 新人研修報告

計測・分析技術室 生命環境支援室

技術職員 石原 麻由

E-mail:imayuu@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

令和2年4月1日に山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター計測分析技術室生命環境支援室に配属となった。それに伴い、ものづくり教育実践センターの職員業務や当支援室の業務に関する技術や知識を得るための研修を行った。

本稿では行った研修内容、そして簡単に私の担当している教育支援業務について報告する。

2. 研修の目的

当支援室技術職員は担当業務がそれぞれ異なり、一貫した業務を行っているわけではない。各業務に必要な専門的知識も非常に多様であるが、それらを知ることにより、多岐にわたる業務へ対応することが可能となる。さらに各業務内容を知ること、山梨大学生命環境学部への理解を深めることができる。

また実践ものづくり実習のガラス細工を担当することとなり、ガラス細工に必要な技術を一から身に付けることが求められた。技術だけではなく、作業中の安全面などを理解し、実習指導に活かせるようになることを目指した。

3. 施設見学

着任してすぐの4月初旬に当支援室の先輩職員が専任で従事しているワイン科学研究センターと小曲農場への見学を行った。両施設において、業務内容や設備についての説明を受けた。

4. ワイン科学研究センター研修

9月下旬から10月上旬にかけて、ワイン科学研究センターでの研修を行った。

施設見学の時とは異なり、各種のぶどうから果汁を得て、発酵させ、ワインが作られていく、ワイン製造の一連の流れを学んだ。また酵母によるアルコール発酵が行われているかを確認するワイン製造には欠かせない各種の分析について主に実践した。さらにワインの製造だけでなく、それに伴う関連法規への対応（記載事項の記録、製造後の用途など）についても学習した。ワイン製造に携わる人を育成する場であることを実感した。

5. 機器分析センター研修

山梨大学機器分析センターは、共同分析機器を管理・運用しており、学内外問わず利用されている。生命環境学部で利用頻度の比較的多い分析機器5種について研修を行い、一部の機器はライセンス講習を兼ねて行われた。研修では生命環境学部の利用者が何の機器を使用しているか把握し、また利用目的を知ることで、生命環境学部への理解を深めることを目的とした。どれも初

めて扱う機器であり、難しく感じるが多かったが、実際に機器に触れられる少ない機会を無駄にしないよう努めた。

私の支援業務では生体サンプルを扱うことが多く、分析の際に前処理を行うことが少なくない。直接、機器分析センターの運営には携わることはないが、利用者に実例などとともに助言ができるように知識を増やすことで、さらに利用機会を増やしてもらえると考える。

6. 実践ものづくり実習（ガラス細工）

私は生命環境支援室に配属されているが、工学部への支援も行うこととなった。実践ものづくり実習は工学部1年生を対象に開講され、ものづくりの楽しさや難しさを知ってもらうことが目的とされている。私はガラス細工を担当することとなった。ガラス細工はバーナーワークを中心に、とんぼ玉の作成とガラス管（パイレックスガラス）を使用した加工・製作を行う。

研修は全7回、学生に教えるように一から教えていただき、ガラスの取り扱いについて知識を深めることや加工・装飾技術の習得を試みた。研修外の時間でも練習を行い、技術の定着を目指した。ガラスは温度変化に弱く、操作を間違えると簡単に割れ、小さな破片が飛び散るため非常に危険である。また破片や割れ口はとても鋭利となり、触れると切り傷となりやすい。さらに熱したガラスは冷めにくく、やけどの原因となる。技術の習得とともに火を取り扱う上での注意事項やけがをしないよう安全に作業することを意識しながら取り組んだ。



図1. ガラス細工作品

7. 教育支援業務

教育支援業務では主に細胞維持・管理やフローサイトメーター（FACS）を利用した解析、細胞の抽出を行っている。それに伴い、各操作に必要なマニュアル作成や機器の管理も行う。細胞は学生実験に使用されたり、研究に使用されたりする。また細胞培養に関する学生実験にも携わり、学生への指導を行っている。細胞培養は地味な作業ではあるが、生き物を扱うため、細胞内での代謝などの生化学の知識が多く求められる。また細胞工学・遺伝子工学といった細胞の編集技術における知識の理解も必要となる。それらを学習しながら業務を行い、自分自身の技術向上や学生への支援に活かして行けるように努めたい。



図2. BD FACS Aria™ III Cell Sorter
(日本ベクトン・ディッキンソン株式会社)

8. まとめ

研修や業務を通して、必要な知識や技術を学び、自分に不足している部分を再確認できた。日々、知識や技術の情報は更新され続けるためアンテナを張り、経験を重ねながらより多くの業務に対応していきたい。また研修会など学内外問わず、機会があれば積極的に利用していきたい。

3 活動記録



ものづくり工房入口

3.1 活動記録一覧

平成31年、令和元年度

年 月 日	内 容
2019年4月～9月	2019年度SD研修「山梨大学事務系・技術系初任職員研修」(山梨大学)
2019年4月～10月	ものづくり教育実践センター新規採用職員研修「製造システム,電子情報,計測分析各技術室の職務研修」(ものづくりセンター)
2019年5月～6月 計4回	山梨県内企業向けものづくり研修「ものづくり技能講習・鋳造」(横河マニュファクチャリング株式会社)(ものづくりセンター)
2019年5月～24回	平成31年度学内ものづくり研修「機械加工普通旋盤作業講習前期」(製造システム技術室、受講者藤田宗弘)
2019年5月28日	2019年度SD研修「メンタルヘルス研修(入門編)」(山梨大学)
2019年6月17日	ものづくり教育実践センター見学(沼津市立沼津高校)(製造システム技術室)
2019年7月3日	国際交流センター(日本文化)ガラス細工の講習会(ものづくりプラザ)
2019年7月16日	ものづくり教育実践センター見学(山梨県立白根高校/15名)(ものづくりプラザ)
2019年7月18日	ものづくり教育実践センター見学(産業技術大学院大学創造技術専攻職員3名)(製造システム技術室,ものづくりプラザ)
2019年7月25日・ 26日	独立行政法人酒類総合研究所見学及び研修(広島県東広島市)
2019年7月26日	日本能率協会2019年7月開催展示会参加(東京ビッグサイト)
2019年8月1日・2 日	NMRメンテナンス研修(名古屋大学工学部)
2019年8月3日	令和元年度山梨大学工学部オープンキャンパス
2019年8月5日	2019年度山梨県内高校教員向けものづくり研修「伝統工芸講習・NC工作機械初心者講習」(ものづくりプラザ、製造システム技術室)
2019年8月6日	2019年度山梨県内高校教員向けものづくり研修「組込みマイコン技術初心者講習」(ものづくり工房)
2019年8月20日	2019年度山梨県内中学校教員向けものづくり研修「組込みマイコン技術初心者講習」(ものづくり工房)
2019年8月29日・ 30日	分子科学研究所技術課2019年度機器・分析技術研究会(岡崎コンファレンスセンター)
2019年9月4日～6 日	日本工学教育協会第67回年次大会(東北大学川内北キャンパス)
2019年9月19日・ 20日	令和元年度全国大会附属農場協議会秋季全国協議会及び教育研究シンポジウム参加(AER、宮城県仙台市青葉区)

2019年9月21日	山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター出張授業(山梨県立吉田高校)
2019年10月1日	第12回SEMユーザーズミーティング参加(浅草橋ヒューリックホール)
2019年10月3日	ブルカー・NMRユーザーズミーティング参加(東京コンファレンスセンター品川)
2019年10月3日・10日	加工学Ⅱ受講生機械加工見学「機械工学科1年生58名、外6名」(製造システム技術室工作室)
2019年10月24日・25日	令和元年度国立大学法人機器・分析センター協議会(千葉大学西千葉キャンパス)
2019年10月26日	山梨大学ワインセミナー(フクラシア品川クリスタルスクエア)
2019年10月29日・30日	動力プレスの金型取付け、取外し又は調整の業務に係わる特別教育(山梨県労働基準協会連合会)
2019年11月8日	山梨テクノICTメッセ2019(アイメッセ山梨)
2019年11月20日・22日	第17回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム(東北大学青葉山東キャンパス)
2019年12月3日	山梨大学ものづくり出張授業(山梨県立富士河口湖高等学校)
2019年12月17日	第45回分析機器NMRユーザーズミーティング(2019東京)に参加(浅草橋ヒューリックホール)
2019年10月4日・18日・31日・11月7日	山梨大学教育学部附属中学校出張授業実施(ジャイロカーの製作)
2020年1月10日	令和元年度スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール(SPH)事業成果発表会及び第2回SPH運営指導委員会参加(山梨県立甲府工業高等学校)
2020年1月29日	ポリテクセンター山梨 新実習場完成記念講演会参加
2020年2月6日	全学対象、電子工作体験講習会実施
2020年2月13日・14日	ESR講習会@分子研参加(自然科学研究機構分子科学研究所)
2020年2月16日	山梨県高校教員・生徒向けものづくり研修「機械検査作業2級」(技能検定取得指導講習)
2020年2月20日・21日・27日・28日	山梨大学教育学部附属中学校出張授業実施(ジャイロカーの製作)
2020年2月26日	第31回設計・製造ソリューション展見学

令和2年度

年 月 日	内 容
2020年4月7日	山梨県立都留興譲館高等学校教員へ講習（簡易マスクの作製について技術支援及び講習）
2020年4月24日	山梨県笛吹市児童センター職員へ講習（簡易マスクの作成講習）
2020年4月9日・10日	山梨大学2020年SD研修「事務系・技術系初任職員研修」
2021年1月25日	山梨大学教育学部科学教育技術教育学生見学「機械基礎実習Ⅱ授業」
2021年3月19日	ものづくり教育実践センター職員向け電子工作体験講習会（デジタル時計の製作）
2021年3月26日	山梨県高校教員・生徒向けものづくり研修「機械検査作業2級」（技能検定取得指導講習）

4 センターの利用案内



電子工作室入口

4.1 センターの利用案内

当センターでは、教育支援、研究支援、装置・部品の製作依頼など、全て各様式による「依頼書」に基づいて行われています。また教職員・学生が当センターの設備を利用し、自ら加工を行う自主加工にも対応しています。以下にセンター利用方法の概要を示します。

4.2 業務依頼方法

業務依頼者(基本的に教職員(支払責任者))は、ものづくり教育実践センターホームページ(<http://www.cct.yamanashi.ac.jp>)の「教職員の方へ>業務依頼等の申込み(学内専用)」に掲載されている業務依頼書に、必要事項を記入したうえでメール(tsukuri@yamanashi.ac.jp)宛に送信・申し込みをして下さい。

業務終了後は、業務依頼書の「業務終了報告書」欄に依頼者の氏名を記入・捺印し、センターへ提出して下さい。この流れを図1に示します。ご不明の点はセンターまでお問い合わせ下さい。

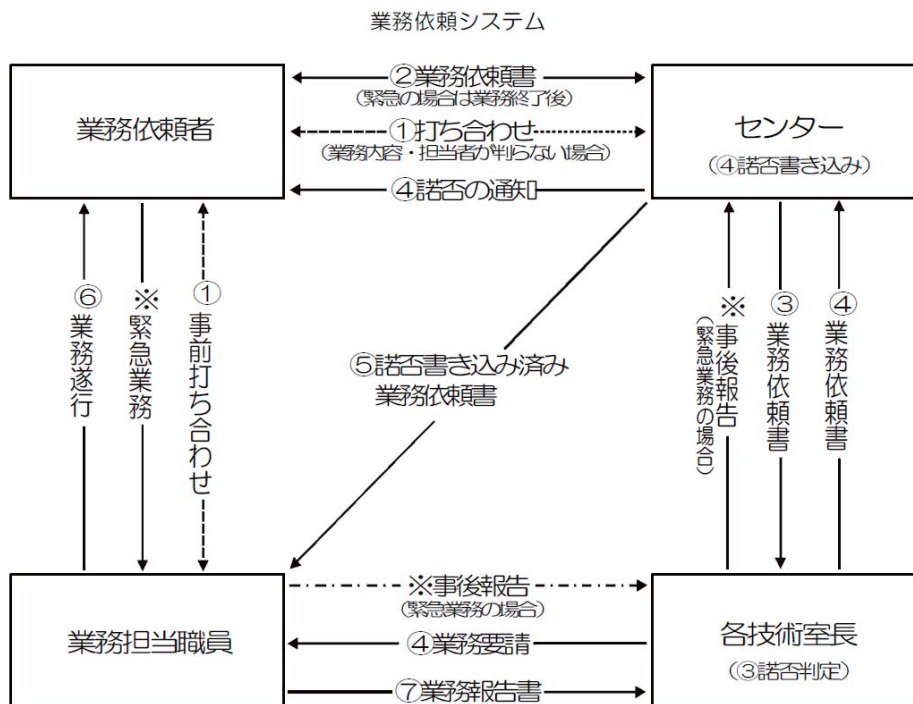


図1 ものづくり教育実践センター業務依頼システム

- ①・②業務依頼者は業務依頼書に必要事項を記入のうえ当センターにメールにて申し込んで下さい。業務依頼者と業務担当者間で事前打ち合わせも可能です。直接ものづくり教育実践センターへおいで下さい。この場合、処理がよりスムーズになります。
- ③ 業務依頼書に基づき、センター・各技術室長・業務担当職員で協議のうえ、承諾か否かの決定を行います。
- ④・⑤技術室長は依頼書に、承諾・未承諾についての記入を行うと同時に業務依頼者へ通知します。
- ⑥・⑦担当職員は業務依頼者の元で業務を行い、業務終了後に業務報告書を技術室長に提出します。※緊急業務の場合、依頼書の提出は業務終了後で構いませんが、業務担当職員は技術室長に事後報告を必ず行って下さい。

4.3 自主加工における利用施設と利用方法

当センターでは、教職員・学生による自主加工に対応しております。設備の利用の際には、設備の破損を防ぐため、また設備を安全に使用するためにも事前の講習会の受講をお勧めします。定期的な設備の利用講習会の他、臨時の講習会にも対応しておりますので、ご相談下さい。利用したい設備によっては、ライセンスが必要な場合もあります。以下に当センターで利用できる施設と利用方法をご案内します。

【利用可能施設について】

- ・ 製造システム技術室（情報メディア館東隣）
- ・ ものづくり工房（A1号館2階東端）
- ・ ものづくりプラザ（B1号館1階）
- ・ 電子工作室（B1号館1階）

各施設における利用方法の概要は次ページ以降をご参照頂くか、又はものづくり教育実践センターホームページ(<http://www.cct.yamanashi.ac.jp/>)をご覧ください。ご不明の点はセンターまでお問い合わせ下さい。

【入退室管理システムについて】

各施設には入口にパソコン入力による入退室管理システムが稼働しております。利用者はシステムでの入室の入力と、退室時には使用機器・装置、使用時間等の入力をお願いしております。各施設の入口に専用PCと案内版がありますので、必ず入力をお願いいたします。

【ライセンス制について】

ライセンス制対象の設備の利用に際しては、必ず規定時間以上の事前講習会を受講して下さい。機器を安全に利用するために必要な知識と技量を最低限身に付けた者にのみライセンスを発行します。詳しくは「センターホームページ>教職員の方へ（あるいは学生の方へ）>ライセンス制度（学内専用）」に掲示してある「実施要領」をご参照下さい。

【利用料金について】

設備によっては利用料金が発生するものがあります。詳しくは「業務依頼等の申込み（学内専用）」ページにある参考資料「業務依頼および自主加工等の課金に関する内規及び課金額」をご参照下さい。

【安全心得について】

毎年度、山梨大学工学部より発行される「実験・実習における安全マニュアル」を熟読して下さい。特にものづくり教育実践センターに係る部分は、「4. 機械系における安全マニュアル」「5. 電気系における安全マニュアル」になります。各施設の利用に際しては、必ず担当職員の指示に従って下さい。利用中には物品の整理整頓、利用後には利用装置周辺の清掃をお願いいたします。また各施設では一切の飲食を禁止しております。

4.4 「製造システム技術室」利用案内

製造システム技術室では施設に設置されている様々な加工機を利用して各種実験装置、実験材料の製作を行っています。利用方法は主に「自主加工」による方法と「受託加工」による方法があります。また、当センターの授業である実習や実験時にも、施設を利用し行っております。

【製造システム技術室について】

この施設は、図1に示す通り、北棟と南棟に分かれており、北棟には、主に溶接、鍛造、鋳造、板金ができる作業スペースを有しています。南棟には主に旋盤、フライス盤、CAD/CAM、NC工作機械など多くの工作機械や測定機器、作業台等を有しています。金属加工を主に、樹脂各種、木材などの加工も高い精度の加工をすることが可能になっています。また、備品である工具や書籍などの一部貸出も行っています。



図1 「製造システム技術室」平面図

【主な設備について】

各棟には主として以下のような設備が設置されています。(詳細は付録を参照下さい。)

<北棟>

TIG 溶接器、交流アーク溶接器、ベンディングマシン、NC ボール盤、光造形機、コークス炉、電気炉、高速切断機、シャーリング、帯鋸盤、砂型鋳造、ショットマシン、サンドブラスター、硬さ試験機各種(HR・HV)ほか

<南棟>

NC 旋盤、普通旋盤、精密卓上旋盤、NC フライス盤、立てフライス盤、ターニングセンター、工具研磨機、両頭グラインダー、平面研削盤、ワイヤー放電加工機、レーザ加工機、ファインカット、帯鋸盤、卓上ボール盤、横フライス盤、マシニングセンタ、レーザ彫刻機、CAD/CAM、ダイヤモンドソー、コンターマシン ほか

【開室時間について】

利用時間は9時から17時までとします。(17時15分に完全退出して下さい。)

年間の予定表は表1の通りです。○印が利用可能時間帯になります。ただし、授業の変更及び学生の休み中は、この限りではないので詳細は職員にご確認下さい。

表1 「製造システム技術室」利用時間予定表

曜日	前 期		後 期	
	9:00～12:00	13:00～17:00	9:00～12:00	13:00～17:00
月	○	○(~14:30)	○	○ (~14:30)
火	○	×*1(実験)	○	×*1(実験)
水	○	×(実習)	○	×(実習)
木	○	○	○	×(実習)
金	○	○	○	○

*1 一部利用可能施設あり(実験に支障のない施設は使用可)

【利用方法について】

●自主加工

製造システム技術室の事務室へ自主加工を申し込んだ後、入退出管理システムへの入力をお願い致します。(退出時にも行って下さい。) 材料及び工具など(バイト・エンドミル・ドリル刃等)は各自で用意して下さい。自主加工は基本的には無料ですが、NC 工作機械については消耗品代を申し受けます。また、一部 NC 工作機械についてはライセンス制を導入しているので講習会の受講をお願いします。(ライセンス詳細はセンターHP をご確認ください。)

利用資格者は、山梨大学教職員・山梨大学学生です。その他は、特に許可を受けた者としてします。

●受託加工

教育・研究活動を支援するために、全学・施設からの製作に応じています。依頼の方法は、「製造システム技術室製作依頼票」がセンターHP 上もしくは製造システム技術室事務室に備えてありますので、必要事項を記入のうえ、設計・製作図等と一緒にご持参していただき依頼をお願い致します。

加工料金は、製造システム技術室の工具・消耗品などの購入目的で申し受けておりますが、外注と比較して低料金に設定してありますのでご理解下さい。

施設の案内・利用方法等の詳細に関しては、「ものづくり教育実践センターホームページ>センター紹介>製造システム技術室」をご参照下さい。

4.5 「ものづくり工房」利用案内

当センターの授業「PBLものづくり実践ゼミ」(3, 4年対象)を実施する場所として、「ものづくり工房」(A1号館2階東端)が開室しております。この施設を授業開講時(前期:毎週月曜日V限、後期:毎週月曜日および金曜日V限)以外にも有効活用することを目的とし、施設および設備を供用します。

【ものづくり工房について】

この施設は、図1に示す通り、多目的スペース(約40㎡)、作業スペース(約80㎡)、作業スペース(約40㎡)を有しており、利用者の目的に応じて使い分けることができます。多目的スペースはプレゼンテーション機器を備え、最大15名程度を収容することができます。作業スペースは8台の大型作業台があり、最大50名程度を収容し各種作業をすることが可能です。作業スペースには小型卓上旋盤やフライス盤などの工作機械数台があり、簡単な機械工作を行うことができるほか、ハイトゲージや電子天秤などの測定機器を使って工作物の寸法精度などを測定することもできます。また隣接した資料作成室では大型プリンタなどを備え、備品の貸出も行っております。

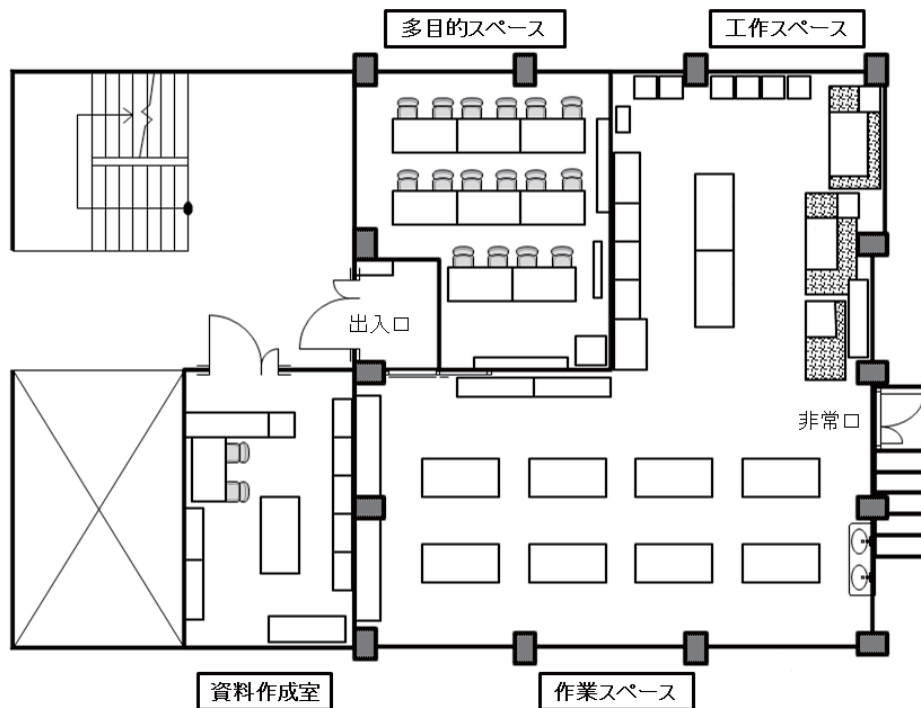


図1 「ものづくり工房」平面図

【設備・備品について】

各スペースには主として以下のような設備・備品が設置されています。

<作業スペース>

卓上精密高速旋盤1台、卓上小型旋盤1台、卓上フライス盤1台、卓上小型フライス盤1台、帯鋸盤(コンターマシン)1台、卓上糸ノコ盤1台、卓上ボール盤6台、両頭グラインダー1台、折り曲げ機1台、小型ハンドソー1台、アクリルベンディングマシン1台、リニアハイト1台、定盤2台、顕微鏡2台、電子天秤2台、ハイトゲージ4台 ほか

<作業スペース>

3Dプリンタ1台、定温乾燥機1台、超音波洗浄器1台、デジタルマルチメータ1台、オシロスコープ1台、ファンクションジェネレータ1台、直流定電圧定電流電源1台、作業台8台、産業用工具セット8式、充電式電気ドリル8台、温調式ハンダゴテ8台、ハンダ吸取り機2台、デジタルノギス8個、組ヤスリ8式 ほか

<多目的スペース>

デスクトップパソコン8台、プロジェクタ1台、ブルーレイレコーダ1台、大型液晶モニター1台 ほか

<資料作成室>

デジタルフルカラー複写機1台、大型プリンタ1台、カラーマネジメントディスプレイ1台、デジタルカメラ1台、ビデオカメラ1台、表面粗さ計1台、ディスクグラインダ4台、ブロックゲージ1式、ピンゲージ1式 ほか

【オープン時間について】

教職員が常駐しているオープン時間の予定表は表1の通りです。

表1 「ものづくり工房」オープン日程予定表

曜日	前期		後期	
	9:30~12:00	13:00~17:00	9:30~12:00	13:00~17:00
月	○	○* (~16:00)	○	○* (~16:00)
火	○	○	○	×
水	○	×	○	×
木	○	○	○	×
金	○	○	○	○* (~16:00)

*注) 16:30から「PBLものづくり実践ゼミ」が利用するため16:00まで。

【利用方法について】

ものづくり工房の施設および設備を利用するには、原則として事前予約をする必要があります。予約ができるのは本学教職員のみとします。学生は予約できません。また、ものづくり教育実践センターの予約を優先しますので、あらかじめご了承ください。

またものづくり教育実践センターの授業、上記による予約以外では自由に利用ができます。利用する際には常駐する職員に声をかけるとともに、入退室管理システムへの入力をお願いいたします。

施設の案内・利用方法等の詳細に関しては、「ものづくり教育実践センターホームページ」>教職員の方へ（在学生の方へ）>「ものづくり工房」利用案内」をご参照下さい。またご不明な点はものづくり教育実践センターへお問い合わせ下さい。

4.6 「ものづくりプラザ」利用案内

「実践ものづくり実習」「PBLものづくり実践ゼミ」を実施する場所として「ものづくりプラザ」(B1号館1階、南門正面)があります。授業開講時間(前期:毎週金曜日V限 後期:毎週月曜日・金曜日V限)以外にも「ものづくりプラザ」を有効活用することを目的とし、施設および設備の一部を供用しております。

【ものづくりプラザについて】

この施設は電子工作室に隣接したB1号館1F「実践ものづくり実習」各コースの作業スペース(陶芸(約46㎡)・電子工作(約23㎡)・3Dデザイン(約23㎡)・ガラス細工(約23㎡)・雨畑硯(約23㎡))からなり、それぞれにコース特有の工具・機器が設備されています(図1)。

【供用設備・備品について】

- ・ガラス細工コース
 - ガスバーナー
 - ダイヤモンドソー 1台
- ・3Dデザインコース
 - 3D スキャナー 1台 3D プリンター 1台
 - パソコン6台
 - 統合ソフト OFFICE 2013
 - 設計解析ソフト 3DCAD SolidWorks ※教育目的以外禁止
 - 写真編集ソフト (Photoshop / PhotoDirector)
 - 動画編集ソフト (PowerDirector)
 - デザインソフト (Illustrator)
- ・電子工作部門コース
 - ハンダごて・テスター・工具など ※電子工作室 閉室時に限る

【オープン時間について】

担当者入室時間に準ずる(授業開講時間を除く)

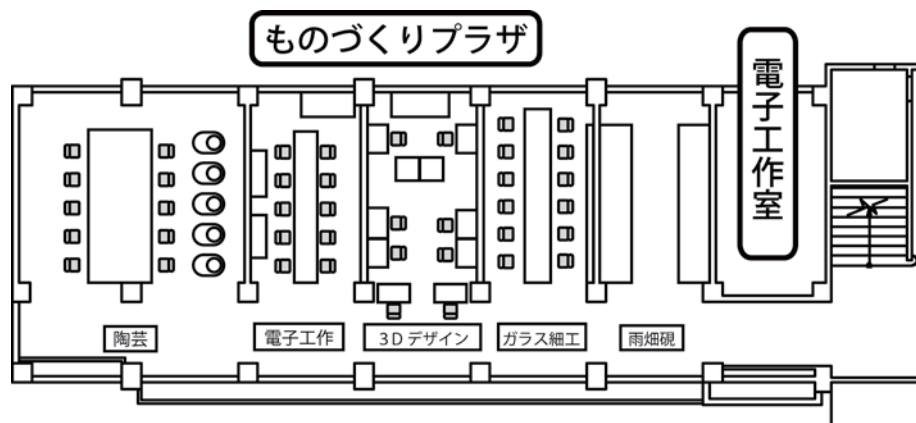


図1 「ものづくりプラザ」平面図

4.7 「電子工作室」 利用案内

【電子工作室】

工学部学生が自由に回路製作を行える場所です。

プリント基板 CAD ソフト・基板加工機・エッチング装置・各種工具があり基板製作を行うことが可能です。また、製作した回路の動作確認のために必要な器具、オシロスコープ・テスタ・電源などがあり、自由に使用することができます。開室中は職員が常駐していますので、回路製作でアドバイスもしています。

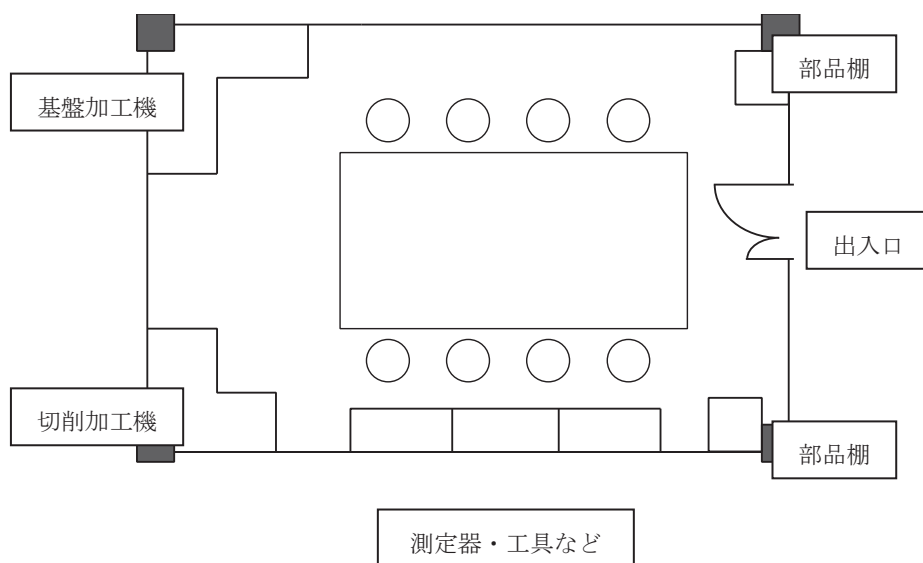


図1 「電子工作室」 平面図

【設備・備品】

- ・ハンダ付け関係道具 はんだごて、はんだ、ワイヤストリッパ、ラジオペンチ、ニッパ、はんだ除去器、配線用電線など
- ・基板製作関係道具 基板加工機、エッチング関係器具、ミニドリルなど
- ・電源 直流可変電源、直流固定電源など
- ・測定機器 オシロスコープ、テスタ、LCR メーター、発信器など
- ・切削加工機 ミニフライス盤、小型旋盤

【場所・開室時間】

表1 電子工作室の利用日程

開室時間	月	火	水	木	金
午前 9:00~12:00	○	○	○	○	○
午後 13:30~18:00	—	—	—	—	—

注)感染症対策のため午前のみ開室

4.8 センター利用者の声

ものづくり教育実践センター

学生フォーミュラ部 塩澤 龍一

学生自ら自動車を製作し性能と開発能力を競う学生フォーミュラ大会出場へ向けた車両製作のために多くの設備を利用させていただいております。主に旋盤やフライス盤、レーザー加工機、ワイヤー加工機、TIG 溶接機を利用させていただき、材料の切り出し、加工、溶接等による組み立てまでの製作作業全般を行わせていただいております。

職員の方々には、工作機械の使用方法や加工方法等のご指導に加え、製品ごとに製作方法等のアドバイス等をいただいております、より質の高い車両製作を行うことができいております。製作する製品はすべて部員自ら設計しておりますので、こうした職員の方々のご協力のおかげで、設計した製品を自ら形にし、そして大会へ出場するというものづくりの魅力を体感することができております。

こうしたものづくりの経験は将来の役に立つ非常に貴重な体験です。部員一同職員の方々に感謝の気持ちを持ち、今後も利用させていただきたいと考えております。



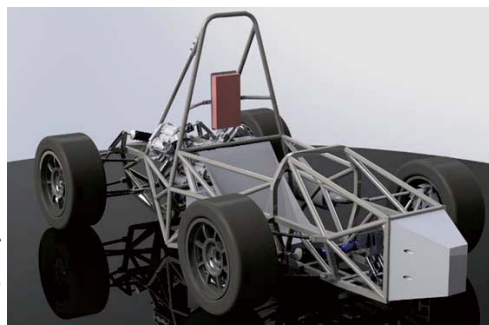
ものづくりプラザ

学生フォーミュラ部 原 大悟

学生自ら自動車を製作して性能と開発能力を競う学生フォーミュラ大会出場へ向けた車両製作の一環としまして、SolidWorks の利用や、カッティングシートの製作を行わせていただいております。

SolidWorks では、車両製作において重要な CAD 上での干渉確認や強度解析を行わせていただいております。弊社部員も SolidWorks 様より学生用ソフトの提供をしていただいておりますが、車両全体の CAD アッセンブリや計算量の多い解析など個人の所有するノート PC では困難な場合に使用させていただき、設計の効率化を図ることができております。

また車両のボディに貼る弊社スポンサー様のステッカー製作もさせていただいております。日々、弊社にご支援を下さっておりますスポンサーの方々への感謝の気持ちを表すという意味でスポンサーステッカーは大変重要な役割を果たすものであり、その製作にもご協力いただき大変感謝しております。



電子工作室での回路設計・制作

大学院医工農学総合教育部 工学専攻メカトロニクス工学コース 寺田研究室 萩原 怜

私の研究で、LED テープの電極をコネクタのピッチに合わせて拡張する基板を作ることになりました。内容は簡単なものでしたが、それが私にとって初めての回路の設計だったので戸惑っていました。そこで、研究室の先輩のすすめもあり電子工作室にたずねました。ここでは職員の方に回路 CAD ソフト Eagle の基本的な使い方を教えていただきました。書き方がすぐにわからないものはわざわざ調べてもらって後日教えていただき大変助かりました。基板の種類についても切削基板にするか感光基板にするかをそれぞれの特徴を踏まえ相談に乗っていただきました。

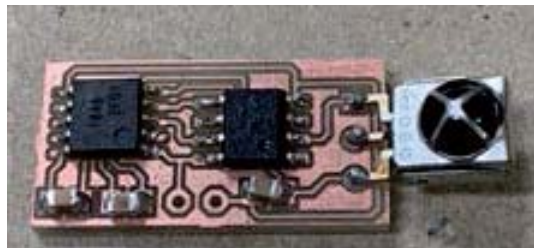
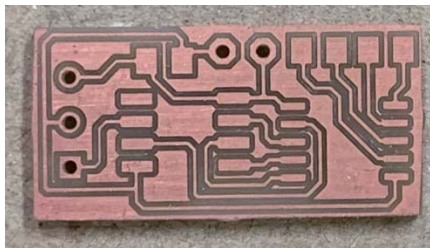
そうしてできた設計データを元に切削基板の製作を頼みました。すると、はんだ付けするときのことを考えてより良い設計をしていただきました。そのようなこともあり、無事に基板が完成し、研究で使うことができました。自分だけでは設計・製作はとても困難だったと思うので、電子工作室に相談してよかったです。

電子工作室での回路の設計

工学部メカトロニクス工学科 寺田研究室 ナズルル アンワル

私は研究で、モーターにつけるヒレの形状により、水中環境内の移動の様子の変化を調べています。そこで、電子工作室の機器を使い、無線システムに使用する送受信機の基板の設計を行いました。受信機の加工では、ベークライトという材料を回路のベースにいくつかの受光素子やマイコンやモータドライバなどといった電子部品のハンダ付けを行いました。

工作中には、送信機から送られた信号が受信機に読み取れない、小さな部品のはんだ間違いがあつたりなどといったさまざまな困難に遭いましたが、電子工作室の事務員の指導のおかげで、無線システムをスムーズに完成することができました。電子工作室の優しい明確な事務員の指導と工業用高級機器のおかげで、研究に使う試作品を制作することができ、研究の進度も進みました。



機器分析センターの利用について

工学部応用化学科 4年生

(どのような研究をしていますか?)

私は機能性めっき皮膜の作製を目的とした研究を行っています。作製しためっき皮膜の評価を行うために機器分析センターを利用しています。

(どのように役立っていますか?)

分析センターでは EPMA、XRD、DSC といった機器を使用しています。これらの機器によって皮膜の元素組成、構造、熱的挙動を分析・評価し、その結果から目的とする皮膜作製のための指針を得ています。

(センターや職員について感想・意見はありますか?)

機器を使っていて分からないことや、何か思いもしないことがあっても、すぐに対応していただけているので非常に助かっています。



付録



生命環境学部附属小曲農場

1. センター沿革

年	月	センター沿革	山梨大学沿革
大正13年	9	機械工学科の工場として発足	山梨高等工業学校と改称
昭和2年	5	機械工学科工場完成：木造平屋210坪	
昭和19年	4		山梨工業専門学校と改称
昭和24年	5	機械工学科機械工場へ再編	山梨大学設置
昭和37年		工学部の施設となる	
昭和44年	4	機械工場棟新築	保健管理センター設置
平成14年	10		新「山梨大学」が開学(山梨医科大学と統合)
平成15年	4	学内措置として「ものづくり教育実践センター」設置	留学生センター設置
平成16年	4		国立大学法人山梨大学設置
平成17年	4	工学部附属ものづくり教育実践センター設置	
平成18年	3	ものづくり教育実践センター南館設置	
平成18年	4	工学部技術職員のものづくり教育実践センターへの再配置	
平成19年	3	ものづくりプラザ改装完了	
平成20年	3	電子工作室 OPEN	
平成22年	4	ものづくり工房 OPEN	
平成24年	4	組織改編／職員再配置	新学部設立／学部改編

2. センター利用実績(授業を除く)

◆製造システム技術室 利用実績 加工依頼件数

年度	件数
平成26年度	287
平成27年度	322
平成28年度	299
平成29年度	269
平成30年度	287
令和1年度	342
令和2年度	331

自主加工件数

年度	件数
平成26年度	712
平成27年度	788
平成28年度	616
平成29年度	994
平成30年度	928
令和1年度	1068
令和2年度	507

◆ものづくり工房 利用実績 ものづくり工房利用者数

年度	件数
平成26年度	1913
平成27年度	1990
平成28年度	1655
平成29年度	1667
平成30年度	1669
令和1年度	1312
令和2年度	286

◆電子工作室 利用実績 電子工作室利用者数

年度	件数
平成26年度	257
平成27年度	406
平成28年度	240
平成29年度	257
平成30年度	360
令和1年度	303
令和2年度	61

◆ものづくりプラザ 利用実績 ものづくりプラザ利用者数

年度	件数
平成26年度	293
平成27年度	613
平成28年度	574
平成29年度	313
平成30年度	248
令和1年度	106
令和2年度	46

※令和2年度は令和3年1月31日現在

3. ものづくり教育実践センター運営委員会開催記録

【平成 31 年・令和 1 年度】

○第 1 回運営委員会 (2019/5/8)

【報告事項】

1. H31 年度ものづくり教育実践センター職員の配置について
2. H31 年度ものづくり教育実践センター運営委員名簿について
3. H31 年度前期授業の履修状況について
4. H30 年度概算要求「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業について
 5. (1) 事業報告について
 6. (2) 実施報告について
5. H31 年度学内戦略・公募プロジェクト(教育関連プロジェクト)への応募について
6. 「ライセンス制度実施要領」について
7. H31 年度「中目中計推進経費」について
8. 山梨県立甲府工業からもものづくり教育実践センターへの学生の研究協力について
9. 医学部・総合分析実験センターへの分室設置紹介ホームページについて
10. 第 7 号活動報告書の発行について
11. 注意喚起について
12. その他

【協議事項】

1. H30 度「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業の決算について
2. H31 年度「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業について
 - (1) 「PBL ものづくり実践ゼミ」「実践ものづくり実習」予算について
 - (2) 「PBL ものづくり実践ゼミ」学生提案型プロジェクトの経費配分について
 - (3) 非常勤講師について
 - (4) 「学外向けものづくり研修」の実施について
 - (5) 「学内向けものづくり研修」の実施について
3. その他

○第 2 回運営委員会 (2019/7/24)

【報告事項】

1. R1 年度概算要求「ものづくり教育のための教育効果法の提言」事業に関して
 7. (1) 「PBL ものづくり実践ゼミ」後期開講の受講案内・プロジェクトについて

8. (2) 「山梨県内高校教員向けものづくり研修」の実施予定・応募状況など
 9. (3) 「山梨県内中学校技術科教員向けものづくり研修」の実施予定・応募状況など
 10. (4) 「山梨県内企業向けものづくり研修」について
 2. 工学部オープンキャンパス(8/3(土))に関して
 3. R1(H31)年度「先進事例調査等研修」(前期)への応募状況と結果について
 4. R1(H31)年度学内戦略・公募プロジェクト(教育関連プロジェクト「ものづくり教育を通じたプロジェクトリーダー育成プログラムの構築と評価」)の結果について
 5. 職場体験希望の受入について
 6. R2 年度機能強化経費(機能強化経費・基盤的設備整備分)について
 7. R1(H31)年度理工系推進経費について
 8. 令和元・2 年度ものづくり教育実践センター活動報告書第 8 号の編集委員会について
 9. 吉田高校への出張授業について
 10. 日本工学教育協会年次大会について
 11. 初任者発表 9 月 13 日(金)10:30
 12. 年次有給休暇の計画的取得について
 13. 勤務時間について注意喚起
 14. その他
- ##### 【協議事項】
1. その他

○第 3 回運営委員会 (2019/9/24)

【報告事項】

1. R1 年度概算要求「ものづくり教育のための教育効果法の提言」事業に関して
 - (1) PROG テストの実施に関して
 - (2) 「PBL ものづくり実践ゼミ」プロジェクト後期広報について
 - (3) 「ものづくり研修」(山梨県内高校教員向け・企業向け)の実施結果について
2. 工学部オープンキャンパス(8/3(土))に関して
3. 活動報告書編集委員会からの報告
4. 2019 年度 分子科学研究所 機器・分析技術研究会での発表について

5. 南京テックウィークでの発表について
6. 日本工学教育協会年次大会について
7. 吉田高校への出張授業について
8. 初任者発表
9. 勤務時間について注意喚起
10. その他

【協議事項】

1. R2 年中期目標・中期計画推進経費等所要額調、大型設備等経費について
2. R2 年中期目標・中期計画推進経費等所要額調、中期目標・中期計画推進経について
3. その他

○第4 回運営委員会 (2019/12/20)

【報告事項】

1. 令和元年度期授業の履修状況について
2. R1 年度概算求「ものづくり教育のための教育効果法の提言」事業に関して
 - (1) 「PBL ものづくり実践ゼミ」前期開講のプロジェクトについて
 - (2) 「PBL ものづくり実践ゼミ」後期開講の受講者数について
 - (3) 予算の計画執行について
 - (4) 「学外向けものづくり研修」の実施結果・今後の予定など
 - (5) 「機械系_技検定」について
 - (6) 「学内向けものづくり研修」の今後の予定など
 - (7) 「PBL ものづくり実践ゼミ」プロジェクトの削減
3. R2 年中期目標・中期計画推進経費等所要額調べに関して
4. 2021 (R3) 年度施設整備費要求書について
5. センター試験監督者の割振りについて
6. 「職場見学」について
7. 第 17 回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウムでの発表について
8. 砥粒学会誌 vol.63No.12 の特集について
9. その他

【協議事項】

1. R2 年中期目標・中期計画推進経費等所要額調、大型設備等経費について
2. 機械加工実習等における負担額 (案) について
3. その他

○第5 回運営委員会 (2020/2/28)

【報告事項】

1. 令和 2 年度中期目標・中期計画推進経費 (成果定着支援事業) の申請結果について
2. 令和 2 年度非常勤講師採用予定者一覧について
3. 平成 31 年度概算要求「ものづくり教育のための教育効果法の提言」事業に関して
 - (1) PBL ものづくり実践ゼミ成果報告会の実施について
 - (2) 予算執行状況に関して
 - (3) 学外向けものづくり研修の実施について
 - (4) 学内向けものづくり研修 (電子・情報技術室) の結果について
4. ポリテクセンター山梨の新実習完成記念講演への参加について
5. SPH 事業成果発表会及び SPH 運営指導委員会への参加について
6. 令和元年度・機械加工実習・業務依頼等の移算手続きについて
7. 山梨日日新聞の掲載について
8. 組織図改変について
9. その他

【協議事項】

1. 令和 2 年度 PBL ものづくり実践ゼミ・前期開講プロジェクトについて
2. その他

【令和2年度】

○第1回運営委員会（2020/6/3~6/8）

【報告事項】

1. R2 年度ものづくり教育実践センター職員の配置について
2. R2 年度ものづくり教育実践センター運営委員名簿について
3. R2 年度前期授業の履修状況について
4. H31 年度学内戦略・公募プロジェクト（教育関連プロジェクト）「ものづくり教育を通じたプロジェクトリーダー育成プログラムの構築と評価」事業について
 - (1) 事業報告について
 - (2) 実施報告について
5. 「R2 年度学内戦略・公募プロジェクト（教育関連プロジェクト）への応募について
6. 新型コロナウイルス対策について
 - (1) 実習場所の確保
 - (2) 職員の隔日出勤
 - (3) 学生のセンター利用の制限
 - (4) マスク製作
 - (5) 保健管理センターからの連絡に従い換気
7. その他

【協議事項】

1. H31 年度教育特別「教育関連P・PL育成」事業の決算について
2. H31 年度中目申計「ものづくりPL育成」事業の決算について
3. 非常勤講師について
4. その他

○第2回運営委員会（2020/9/7~9/9）

【報告事項】

1. ものづくり教育実践センターの対策
2. 後期 PBL ものづくり実践ゼミの課題について
3. 後期実践ものづくり実習について
4. 外部講師の採用について
5. 学外向けものづくり実習について 予定していた学外向け講習は依頼がなかったため開講しなかった。
6. 出張授業について
7. 理工系推進経費について
8. その他

【協議事項】

1. 令和4年度_施設整備費等に係る要求書
2. 「ものづくり能力の定着によるプロジェクトリーダー育成事業」の予算配分
3. その他

○第3回運営委員会（2020/11/25~12/1）

【報告事項】

1. 令和2年度後期授業の履修状況について
2. 令和2年度概算要求「ものづくり教育のための教育効果法の提言」事業に関して
 - (1) 「PBL ものづくり実践ゼミ」前期開講のプロジェクトについて
 - (2) 「PBL ものづくり実践ゼミ」後期開講の受講者数について
 - (3) 予算の計画的執行について
 - (4) 「学外向けものづくり研修」の実施結果・今後の予定など
 - (5) 「機械系_技能検定」について
3. 令和4年度施設整備費要求書について
4. センター試験監督者の割振りについて
5. 技術室の目標について
6. その他

【協議事項】

1. 令和3年中期目標・中期計画推進経費等所要額、中期目標・中期計画推進経について
2. 機械加工実習等における負担額（案）について
3. その他

令和3年2月現在

4. 設備一覧

◆製造システム技術室

フライス室

品名	メーカー	型式	台数	備考
縦フライス盤	牧野フライス	KGJP-5J	3	S62,H3,H8
縦フライス盤	牧野フライス	B6Ⅲ-65	2	H11,H17
縦フライス盤	牧野フライス	AE75	1	H18
縦フライス盤	牧野フライス	AE85	1	H20
縦フライス盤	エツキ	2MFIVBS	1	R3
工具研磨盤	伊藤製作所		1	H17
工具研磨機		MG-1H	2	H21
工具研磨機	ビッグツール	APL22	1	H17
計測/測定用定盤			1	
表面粗さ測定機	東京精密	SURFCOM	1	H26

旋盤室

品名	メーカー	型式	台数	備考
普通旋盤	ワシノ	LR-55A	6	H14,H17,H21
普通旋盤	池貝鉄工	ED-18	1	S56
普通旋盤	池貝鉄工	AM-20	1	H5
普通旋盤	ワシノ	LEO-75	1	H17
普通旋盤	ワシノ	LEO-80	1	H18
精密卓上旋盤	北村製作所	KL-25	2	H18
精密卓上高速旋盤	北村製作所	KL-20	1	S49
卓上ボール盤	東芝	DPN-13B	1	H24
ドリルペット	トーマスエンジニアリング		1	S51
両頭グラインダ	日立	GR21	1	

仕上げ室

品名	メーカー	型式	台数	備考
大型バンドソー	ニコテック	SCP-55SAⅡ	1	H17
ファインカット	平和テクニカ		1	H17
ターニングセンター	森精機	NL2500	1	H23
平面研削盤	岡本工作機械		1	S37
平面研削盤	岡本工作機械		1	
平面研削盤	岡本工作機械	PSG	1	H11
ワイヤー放電加工機	ファナック	α-0iA	1	H11
ワイヤー放電加工機	ファナック	α-1iC	1	H17
横フライス盤	日立精機	MS-P	1	
卓上ボール盤	吉良	NSD-340	4	H21
卓上ボール盤	日立工機	B6S	1	
産業用大型CO2レーザー切断機	ニッペイトヤマ	TLV-408	1	H11
ベンチグラインダFG	YODOGAWA	FG-255T	1	H22
計測/測定用定盤			1	

CAD/CAM室

品名	メーカー	型式	台数	備考
マシニングセンタ	OKUMA	MC40VA	1	H9
マシニングセンタ用CAD/CAMシステム			5	H23
マシニングセンタ用サーブシステム			1	H9
ワイヤ放電加工機用CAD/CAMシステム			1	H24

レーザー切断機用CAD/CAMシステム			1	H24
CO2レーザー彫刻機	Universal Laser Systems	V-460	1	H17
レーザー彫刻機用CAD/CAMシステム			1	H17
ダイヤモンドソー	YS工機	DCV300	1	H23
手動ベンディングマシン			1	
レーザープリンタ	Cannon	LP1400	1	H9
複合プリンタ	Epson	PM900	1	

NC旋盤室

品名	メーカー	型式	台数	備考
NC旋盤	大熊	LCS-15	1	H11
NC旋盤用CAD/CAMシステム			1	H11
砥石バランス装置	岡本工作機械	BW-230	2	

数値制御室

品名	メーカー	型式	台数	備考
NCボール盤	ファナック	α -T21iC	1	H15
曲げ加工機	AMADA	FMBII3613NT	1	H24
光造形機	Roland	ARM-10	1	H27
超音波洗浄機			1	H17
小型超音波洗浄機	アズワン	USD-3R	1	

溶接室

品名	メーカー	型式	台数	備考
アルゴン溶接機	ダイヘン	200P	1	H15
アルゴン溶接機	ダイヘン	500P	1	H19
アルゴン溶接機	パナソニック	YC-300BP4	2	H22
酸素/アセチレン溶接機			1	S48
小型高速切断機	日立	CC125A	1	H16

鍛造室

品名	メーカー	型式	台数	備考
鍛造炉			4	S43
大型高速切断機	昭和精機	2RS	1	H21
帯鋸盤	大東製機製作所	H250C	1	S44
交流アーク溶接機	大阪電気	BC	1	S50
シャーリング	相沢鉄工所	N1203	1	S50
ロックウェル硬度計	明石	ABD-A	1	H23
マイクロピッカース硬度計	島津製作所	HMV-2T	1	H24
ベンチグラインダ FG	YODOGAWA	FG-255T	1	H23

鑄造室

品名	メーカー	型式	台数	備考
ガス溶解炉	大阪熱工業	KUD-550	1	
熱処理用電気炉	サーマル	TL-4X	1	H24
熱処理用電気炉	サーマル	RBM-4	1	H24
熱処理用電気炉	YAMADA	SSHT-1525	1	H24
ショットピーニングマシン	東洋研磨材工業	SMAP-2	1	H24
簡易サンドブラスター	HOZAN	SG-106	1	H17
シャーリング	アマダ	DCT1265	1	R3

切断室（中倉庫）

品 名	メーカー	型 式	台数	備考
コンターマシン	YS工機	VZ-500	1	H22
コンターマシン	YS工機	VZ-1050	1	H22
シャーリング	須田鉄工産業	NO1402	1	S43
バンディングローラー			1	S55
手動折り曲げ機	小俣製作所		1	S43
両頭グラインダ	IMAHASHI		1	H17

南倉庫

品 名	メーカー	型 式	台数	備考
直立ボール盤	紀和鉄工所	KUD-550	1	S45
ジグボール盤	三井精機	JBF	1	S39
ドリル研削盤	藤田製作所	100WD	1	S48
脱磁機	横川電器	131390	1	S17

機器分析センター

品 名	メーカー	型 式	台数	備考
ワンショット3D形状測定機	キーエンス	VR-5000	1	R2

◆ものづくりプラザ

品名	メーカー	型式	台数	備考
ダイヤモンドソー	ラクソー社	V-19	1	H16
電動ロクロ	日本電産シンポ	RK-3D	6	H17
扉式電気炉	東京陶芸	TY-20D	1	H17
湿式切断機	メイハン	NC90	1	H17
プロッター（切削機）	ローランドディージー	MDX-40	1	H19
3Dスキャナー	ローランドディージー	LPX-600	1	H21
切削RPマシン	ローランドディージー	MDX-540	1	H21
タタラ機	新日本造形	2254-208	1	H21
A3ノビ対応インクジェットプリンター	キヤノン	PIXUS PRO-1	1	H24
3Dプリンター	武藤	3D Touch	1	H24
ワークステーション	Dell	T1650	6	H25
陶芸窯	SHINPO	DMT-01	1	H25
ハンダゴテ	太陽電機産業株式会社	KS-30R	12	
ワイヤストリッパー	太陽電機産業株式会社	YS-2	12	
テスター	HOZAN	DT-117	12	
ミニチュアニッパー	KING TTC	PN-100	12	
ミニチュアラジオペンチ	KING TTC	MR-100	12	
切削RPマシン	ローランドディージー	MDX-40	1	
レーザー彫刻機	SMART DIYs	FABOOL Laser CO2	1	
ミニディスク	HOZAN	K-21	2	
ファンクションジェネレータ	DAFATRON	FG-8202	2	
分光器	Stellarnet	ver.5.2	1	
ロジックアナライザ	ZEROPLUS	Logic cube	1	
超音波小型カッター	本多電子株式会社	USW-334	1	
ノートPC	NEC	Lavie	1	
デスクトップPC	DELL	DELL PRECISION T1650	6	
デスクトップPC	HP	HP Compaq	2	
デスクトップPC	HP	Z660 workstation	1	
土練機	株式会社林田鉄工	Mシャトル	1	
電気グラインダ	MAKITA	9306	1	
illustrator	Adobe	CS6		
phphotoshop	Adobe	CS6		
POWERDIRECTOR	サイバーリンク	Ver.15		

◆電子工作室

品名	メーカー	型式	台数	備考
ミニCNC	ORIGINALMIND	COBRA2520	1	H19
ミニCNC	ORIGINALMIND	KitMill CTP100	1	H24
基板加工機	MITS	ElevenLab	1	H26
オシロスコープ（デジタル4ch）	Tectronix	TDS 2004	2	H18
オシロスコープ（デジタル2ch）	Agilent Technologies	DSO 3062A	5	H20
オシロスコープ（アナログ）	EZ	OS-5020	1	H19
直流安定化電源	TEXIO	PR10-1.2A	2	H20
可変電源	高砂製作所	KX-100L	1	H26
ファンクションジェネレータ	DAGATRON	FG-8202	1	H21
LCRメーター	A&D	AD-5827	1	H20
LCRメーター	NF回路	ZM2372	1	H25
デジタルマルチメーター	Tectronix	DMM4050	1	H26

エッチング装置一式	サンハヤト		2	H18
ライトボックス	サンハヤト	W9B	1	H20
バキュームクランプ	サンハヤト	WKC-250	1	H18
ミニディスクドリル	HOZAN	K-21	2	H19
アクリルバンディングマシン	サカイマシンツール	ABM-500	1	H20
PCBカッター	HOZAN	K-110	1	H20
ミニフライス盤	東洋アソシエイツ	Little Milling1	1	H20
万能精密旋盤	東洋アソシエイツ	Compact7	1	H20
低周波発信器	TEXIO	GAG-810	5	H21
はんだ除去器	HAKKO	FM-204	1	H23
ハンダゴテ	太陽電機産業株式会社	KS-30R	10	
ワイヤーストリッパー	太陽電機産業株式会社	YS-2	10	
テスター	HOZAN	DT-117	10	
ミニチュアニッパー	KING TTC	PN-100	10	
ミニチュアラジオペンチ	KING TTC	MR-100	10	
EAGLE	AUTODESK	Ver 6	1	

◆ものづくり工房

ものづくり工房A1-21 (多目的スペース)

書籍一覧				
品 名	メーカー	型 式	個数	備考
J I Sにもとづく機械設計製図便覧 第11版			2	
図解 つくる電子回路 (B1084)			4	
図解 わかる電子回路 (B1553)			4	
ポートレートAdobe Photoshopレタッチの教科書			1	
グラフィックデザイン Illustrator&Photoshop CS5			1	
電子回路入門講座			2	
(基礎シリーズ)機械要素概論<1>力学・材料・機械要素など			1	
(基礎シリーズ)機械要素概論<2>機構・伝達・ブレーキなど			2	
ロボットづくりの虎の巻 はじめてのロボット創造設計			2	
ロボットづくりの虎の巻2 ここが知りたいロボット創造設計			2	
ロボットづくりの虎の巻3 これならできるロボット創造設計			2	
第三版 機械設計便覧			1	
技能研修&検定シリーズ 機械・仕上の総合研究(上)(下)			各1	
技能研修&検定シリーズ 機械製図の総合研究			1	
よくわかる3次元CADシステム 実践SolidWorks			2	
よくわかる3次元CADシステム SolidWorks入門<Part2>			2	
よくわかるSolidWorks演習 モデリングマスター編			2	
SolidWorks—3次元CAD入門			2	
SolidWorks実践編 CSWP(SolidWorks認定技術者)に繋がる			1	
植物工場大全			1	
デザインラボ photoshop プロに学ぶ一生枯れない永久不滅テクニック			1	
へんな立体 脳が鍛えられる「立体だまし絵」づくり			1	
すごくへんな立体			1	
だまされる目 錯視のマジック			1	
研究発表のためのスライドデザイン			3	
学生・研究者のための 使える!PowerPointスライドデザイン			3	
学生・研究者のための伝わる!学会ポスターのデザイン術			3	
ボクのArduino工作ノート			1	
リテラシー強化書 講義編			2	
リテラシー強化書 演習編			2	
初歩から学ぶ工作機械			2	
解説 3Dプリンター—AM技術の持続的発展のために			1	
Autodesk 3ds Max Autodesk 3ds Max Design ビジュアルリファレンス			1	
Autodesk Maya ビジュアルリファレンス3			1	
スマートプログラミングAndroid入門編			1	
ダイオード/トランジスタ/FET 活用入門			1	
パソコンのコモンセンス			1	
アナログ回路設計の勘所			1	
OPアンプEC活用ノート			1	
大学教員のためのルービック評価入門			1	
エンジニアリング・ファシリテーション			1	
機能材料 9 3Dプリンターでものづくりを考察する			1	
Android SDK ポケットリファレンス			1	
Android アプリ開発 逆引きレシピ			1	
Android アプリUIデザイン&プログラミング			1	
Android Pattern Cookbook マーケットで埋もれないための差別化戦略			1	
Android オープンソースライブラリ 徹底活用			1	

クレイモデル造形の基礎			1	
自動車開発・製作ガイドー学生フォーミュラカーを題材としてー			3	
Motor Car Development/Fabrication Guide			1	
実例で学ぶRaspberryPi電子工作 作りながら応用力を身につける			3	
RaspberryPiで学ぶ電子工作 超小型コンピュータで電子回路を制御する			3	
RaspberryPi2とWindows10で始めるIoTプログラミング			3	
RaspberryPi2クックブック			3	
自動車のサスペンション 構造・理論・評価			1	
自動車エンジン工学[第2版]			1	
自動車工学[第2版]			1	
自動車の運動と制御 車両運動力学の理論形成と応用[第2版]			1	
Microsoft.netシリーズC#出始めるプログラミング・オブジェクト指向編・			1	
新人製品設計者と学ぶ プラスチック金型の基礎			1	
思いどおりの樹脂部品設計			1	
初めてのAndroidプログラミング			1	
Android StudioではじめるAndroidプログラミング入門			1	
イラストでよくわかる Androidアプリの作り方			1	
中学生でもわかる Androidアプリ開発講座			1	
はじめよう Android Studioでアプリ開発			1	
はじめての Android アプリ開発 [第2版 Android Studio 2 対応]			1	
iPhoneアプリ開発講座 はじめてのSwift			1	
ヒットするiPhoneアプリの作り方・売り方・育て方			1	
絶対に挫折しないiPhoneアプリ開発 「超」入門			1	
たった2日でマスターできるiOSアプリ開発集中講座			1	
作って学ぶiPhoneアプリの教科書			1	

機械・器具関連				
品 名	メーカー	型 式	個数	備考
デスクトップパソコン ThinkcentreA70	Lenovo	7844、Q7J	8	
PCディスプレイ acer	SHARP	V223W	8	
ProBook			1	
ソフトウェア		Office2010Pro	5	
大型ディスプレイ		LC-52DX3-B	1	
プリンター		SP C721	1	
プロジェクター		EB-825H	1	
スクリーン		KEI-120	1	
プレゼンテーションワゴン		PT-5511D	1	
ブルーレイレコーダー		DMR-BW880-K	1	
書画カメラ		ELPDC06	1	
BFB3D TOUCH (3D Printer)			1	
マルチデスクカバー		DCM-30L	1	
PC (SSD128モデル)	NEC	MK32Mカスタム	4	
PC (SSD128モデル)	NEC	MJ34LEカスタム	4	
ホームベーカリー	TOSHIBA	ABP-R100X	3	
ホームベーカリー	パナソニック	SD-RBM1001-T	3	
卓上製粉機 粉エース		A-8型	1	
Fruit Hardness Tester		No.9200 Model 1Kg	1	
製パン材料、洗いかご			1	
製パン用道具類、飾等			1	

ものづくり工房A1-21 (作業スペース)

機器・器具関連				
品名	メーカー	型式	個数	備考
温調式ハンダゴテ/ビット/ハンダ	HOZAN		各8	
ピンセット	HOZAN	P-891、P-894、P-878	各6	
精密ドライバーセット		D-20	6	
ミニチュアニッパー		N-32	7	
ミニチュアラジオペンチ		P-35	6	
ワイヤーストリッパー		P-90-A、P-964	各8	
精密ニッパー		N-55	6	
デジタルマルチメーター		CDM-2000D	8	
エアダスター	HOZAN	Z-283	8	
デジタルノギス ホールド機能付き 0-200mm	シンワ		8	
組ヤスリ 中目 5本組み			7	
ドリルセット19本組み			7	
ミニバイス最大口開き幅33mm□幅50mm	HOZAN	K-24	6	
マイクロメータ 0-25mm	ミットヨ	M325-25AA	8	
マイクロメータ 25-50mm	ミットヨ	M320-50	8	
中目SET 5本組	TRUSCO		8	
ヤスリセット 10本組	HOZAN	K-215	6	
高級ハサミ 青	KOKUYO	ハサ-13B	14	
直定規 36cm	ホシヤ	H-36	8	
アクリル直定規		44-210	7	
ステンレス五寸法師 15×7.5cm	シンワ	12103	7	
ステンレス溝付 30×15cm	シンワ	12017	8	
センターポンチ			1	
ネジザウルス			2	
圧着ペンチ	HOZAN		1	
ワイヤーカッター (赤)	MCC		1	
充電式ドライバドリル		BD-127	8	
リードバイス		LV-125N	8	
シャコ万力			4	
掃除機	TOHIN	AS-10L	3	
木製丸椅子			50	
展示パネル (両面ホワイトボード)	LION	RP-1890-WB	4	
超音波洗浄機	SHARP	UT-306	1	
ヒートガン			1	
オプションノズルC型			1	
ホットボンド/ホットスティック			各1	
工具箱 (モンキレンチ他22種類)			各8	
デジタルマルチメーター	テクトロニクス	DMM4050	3	
ファンクションジェネレータ	TEXIO	FGX-2112	1	
直流安定化電源	TEXIO	PA36-3B	2	
ホームベーカリー	TWINBIRD	PYD432	3	
直流安定化電源	アズワン	GPS-1830D	3	

ものづくり工房A1-21 (工作スペース)

設備関連				
品名	メーカー	型式	個数	備考
作業台	OS		5	
顕微鏡設置台	OS		3	
ボール盤設置台	TRUSCO		3	

卓上旋盤設置台	TRUSCO		1
フライス設置台	コスモ		1
旋盤・フライス用周辺機器収納ケース	HAMADA		2
機器・器具関連			
卓上精密旋盤 その他周辺機器一式	コスモ	L-5000D	1
旋盤用工具（バイト、ホルダー、チップ等）			多数
卓上フライス盤 その他周辺機器一式	コスモ	FK800	1
フライス盤用工具（エンドミル等）			多数
コンタマシン	LUXO	LE-300	1
卓上ボール盤	日立	B6S	6
両頭グラインダー	YODOGAWA	FG	1
折り曲げ機	盛光	モリペットT-2	1
定盤	OHNISHI	OS-105	1
ハイトゲージ	ミットヨ	HD-60AX、HD-30AX	各2
工具顕微鏡	ニコン	TM-500	2
マルチクレーン	ニコン	SMC 500H	1
バイス			4
定温乾燥器	アズワン	OF-450B	1
卓上糸刃盤	RYOBI	TFE-550A	1
アクリルペンディングマシン	サカイマシンツール	ABM-500S	1
発電機及びタンク	YAMAHA	EF1600is	1
超音波はんだ付け装置	大健石英硝子	USM-5	1
卓上ロー付、溶接器	デンケン	DS-600	1
高精度高さ測定器 リニアハイト	ミットヨ	LH-600DG	1
高速精密卓上ボール盤	日本精密機械工作	BDK-300A	1
エンドミル・ドリル切断機	(株)ホータス	E-CUT-M13	1
ドリル研削盤	(株)ホータス	DG-1MF	1
ニコン実体顕微鏡	ニコン	SMZ-1	2
ニコン実体顕微鏡三眼セット一式	ニコン	SMZ1500-4	1
ハイパワークリーナー	TOHIN	AS-10L	1
LEDマグスタンド	HATAYA	LM-6M	3
LEDスタンドライト	YAMADA	Z-80/W	2
石定盤（台含む）			1
ミニ旋盤	SAKAI	ML-360	1
ミニフライス盤	SAKAI	MM-180s	1
スパナ 17mm	TRUSCO	SS0017	1
スケール 300mm			2
直角スコヤ	アサヒリケン		1
パラレルブロック 各種			各1
バンドソー	HOZAN	K-100	1
卓上小型旋盤		ML-160	1
超硬ホールソー（口径14mm～120mm） 各種			各1
タンク（10L、20L）			各2
ピーカー（100ml～5000ml）	HARIO		各1
pH計	アズワン	AS600	1
uPrint SE Plus 3D Printer	Stratasys(米)		1
無停電電源装置（3Dプリンター用）	Sanyodenki SANU	E11A	1
殺菌灯付き保管庫	アズワン	DM-5	1
ダイヤルタイマー（3時間形・白）	パナソニック	WH3201WP	1
高温用圧縮ロードセル	共和	LC-5TFH	1
OAタップ	ロアス	TAP-N035-20N	2

ダイス、ダイスハンドル			各3	
タップ、タップハンドル			各3	

ガレージ

機器・器具関連				
品名	メーカー	型式	個数	備考
整備用工具セット ハイメカツールセット	京都機械工具	SK-8300	1	
電動油圧式パンチャー		HPC-22	1	
パイプベンダー・メディベンダー		ART070	1	
電子スーパーシグソー		GST135BCE	4	
電気ドリル		BD-127	4	
ハイニブラ		SN-600G	1	
ラクボラーセット		GBM13-RBS	1	
ポータブル門型クレーン		PMC1000BN	1	
超重量作業台		KWCF-2412	1	
ディスクグラインダー		GWS11-125CI	2	
内蔵分銅付き重量級 電子天びん		GP100K(S)	1	
上皿電子天びん		GX-1000	1	
中量級 電子天びん		GX-30K	1	
遮蔽ブース		Z-902	1	
センサーライト (7W×2 LED)			1	
半自動溶接機 アークキュリー120		SAY-120	1	
トロリ			1	
ロードセル		WGC-140AS1	1	
LEDランタン		170-9374	4	
ポータブル発電機		EU9iGB	2	
LED投光器4.8W		GTLT-48	4	
卓上ボール盤		B6s	1	
ボール盤			1	
工場扇 扇風機		OPF-45s	1	
赤外線ヒーター		KH6-60	1	
踏み台		AF-3T	1	
タンク直付 灯油ポンプ (オートストップ装置付)		KP-201	1	
ベアリングレース シールドドライバー 17ピース		Art19-8707	1	
パイロットベアリングブローラーセット 8~25mm		Art19-603	1	
進化形デジタルトルクラチェット		GEK030-C3A	1	

資料作成室A1-231

機器・器具関連				
品名	メーカー	型式	個数	備考
デスクトップパソコン	DELL	OPTIPLEX 990	1	
ノートパソコン	DELL	VOSTRO3750	1	
ノートパソコン	DELL	VOSTRO3450	3	
ソフトウェア	MICROSOFT	Office2010Pro	5	
adobe インストールメディア			1	
ソリッドワークス2011、2012-2013			各1	
長尺FACTORY Ver. 10			1	
NEC MultiSync	NEC	LCD-PA241WB	1	
デスクトップパソコン Endeavor	EPSON		1	
デスクトップPC	NEC		1	
デスクトップPC ワイド液晶ディスプレイ	I・O DATA	LCD-AD242E 23.6型	1	

ハンダセット			16
大判インクジェットプリンター	EPSON	PX-H10000	1
コピー・プリンタ	RICOH	MP-C1800	1
FAX/TEL (親機1・子機2)	SANYO	SFX-D210	3
デジタルビデオカメラ	PANASONIC	HDC-TM700	1
デジタルカメラ	OLIMPUS	μTOUGH-8010	1
三脚	SLIK	SLIKスプリントプロ	1
掃除機	HITACHI	SR3300	1
テブラ	キングジム	PRO SR950	1
電動工具ハイニブラ	SANWA	MSG-3BSN	1
東芝電子グラインダ	東芝	DG-4SVB	4
Microグラインダ	UHT	MAG-123N	1
Microグラインダ	UHT	MAG-093N	1
Microグラインダ	UHT	MSG-3BSN	1
カーバイドバーセットCARBIDE BURS (木箱)	starlite	3mm shank	1
低周波発振器			1
ファンクションジェネレータ	TEXIO		1
オシロスコープ		DSO1012A	2
直流安定化電源		PA36-2B	2
スイッチング電源	COSEL	PBA15f-24	3
表面粗さ測定機	Mitutoyo	SJ-301	1
充電式スーパージグソー	ポッシュ	GST135BCE	2
充電式ドライバードリル	リョービ	BD-127	2
ペンダタブレット	wacom	PTK-640/O	1
ハンダ吸取り機		HS-801	2
スクライバー セット	NOGA	NG9500、RC2000	2
ネジ山修正工具セット	NAGO	NS1005、2900、1300	各1
中とじ用ステーブラー3号	KOKUYO	SL-M41	1
穴開けパンチ	KOKUYO	SLN-MSP110D	1
穴開けパンチ	CARL	No. 880XL	1
特殊ピンゲージセット (AA0.10~12.00)	新潟精機		1式
特殊ピンゲージセット (0.10~0.900/10.10~12.00)	新潟精機		1式
ピンゲージセット (AA0.10~12.00)	新潟精機		1式
アップライトゲージ(ダイヤルゲージ)	ミットヨ		2
ブロックゲージ(Cauge Block Set)	ミットヨ		1
サービスキット	ミットヨ		1
ノギス VERNIER CALIPER	ミットヨ		16
マイクロメーター	ミットヨ	M325-25AA、M320-50	各8
キャリパー型内側マイクロメータ	ミットヨ	IMP-30、50、75	各1
MICRO・PROTRACTOR	丸井計器	MP-101	2
PROTRACTOR	青海精機製作所	NO. 495	1
ソーラーバッテリー (3、6、9、12V)		ES884	5
上わく付き踏み台	ピカ	CTB-5C	1
ツールセット	TONE	TSX950	1式
微小硬度計	島津製作所	HMV-2(T)	1
半透明ケース			3
30cm壁掛扇風機	MORITA	MF-WR30D	1
マルチカバー	サンワサプライ	SD-91	1
ピカイチプロ用電設工具セット (ツールバッグ他27種)	TRUSCO	PK-D1	1式
高性能工作用電動ツール	サンフレックス	H-027	1
穴あけドリル類			各種

手動油圧式パンチャー	亀倉精機		1
手動油圧式パンチャーフレックスパワーマンジュニア	亀倉精機		1
ピンゲージセット 51本組	新潟精機		各1
外側マイクロメータ 0-25mm	ミットヨ		8
マイクロメータ 0-25mm、25-50mm、50-75mm	ミットヨ		各8
歯厚マイクロ 0-25mm、25-50mm	ミットヨ		各1
内測マイクロ 5-30mm、25-50mm、50-75mm	ミットヨ		各2
3点内側マイクロ 20-25	ミットヨ		1
デプスマイクロ 0-25mm、25-50mm	ミットヨ		各4
モバイルプロジェクター用モバイルスクリーン		15型	3
小型ビューアー	PANASONIC	PJ-SJ25U	3
データロガンmidi LOGGER	グラフィック	GL900-4	1
バッテリーバック	グラフィック	B-517	2
収納ケース	グラフィック	B-544	1
安全プローブ	グラフィック	RIC-141A	2
BNCワニロケーブル	グラフィック	RIC-114	2
SONIC CUTTER高性能超音波カッター	NAKANISHI	US-15CB/NE80	2
アルミカッター定規 ステン網付 60cm	シンワ測定	65098	2
マイクロスタンド	Mitutoyo	156-101-10	2
ピックテスト	Mitutoyo	0.01mm	5
スコヤ(平形直角定規)	アサヒリケン計測器	100mm	4
スケール 150mm	シンワ測定	13005	20
センターゲージ 55°、60°	FUJITOOL		各1
定盤 300×300	ユニ		1
定盤 250×300	ユニ		3
Lazser Power Sensor	コヒレント・ジャパン	PM1K	1式
Lazser Power Energy Meter	コヒレント・ジャパン	FieldMaxII-TOP	1式
空気式曲線面取り機 サーキットベペラー	日東工芸	CB-01	1式
直線用キット	日東工芸	CB-01	1式
溶接用マスク			1
D1-Lチャージャー	イーグル模型	100-240V	1
木製イーゼル	ジョイントテックス		1
リングゲージ	ミットヨ		各種
ホールテスト(φ6~12、φ12~20)	ミットヨ		各1
グリーンレーザーポインター	カワカバ	RX-10GN	3
ユニバーサルマグネットスタンド	Mitutoyo	7033B	3
懐中電灯 LED強カライトセット	PANASONIC	f-KJWBS01-W	1
LEDライト付き防水スネイクカメラ	カコトキ	SNAKE-12	1
電気のかぎり	ケーデーツ	DN-100KD	1
電気のかぎり用替刃 木工用 150mm	ケーデーツ	DNP-1KD	3
電気のかぎり用替刃 鉄工用 130mm	ケーデーツ	DNP-3KD	3
電気のかぎり用替刃 ナイフブレード 130mm	ケーデーツ	DNP-4KD	2
らくらくヘルパーセット	大洋精工	LP-200	2
グローブサンダーセット	高儀	13KE	2
充電式ロータリーハンマードリルセット	HILTI	TE6-A36	1式
LANケーブル 自作工具キット	SANWA SUPPLY	LAN-TLKIT2	1
卓上製本機(とじ太くん3000)	JIC		1
コンパクト断裁機	PLUS	PK-113	1
非接触式タコメータキット	LINE精機	TM-7010K	1
GoPro(カメラ)	GoPro	HERO4 SILVER	1
B+COM ワイヤレスインカム(バイク専用)	SYGN HOUSE	SB4X	1

ビスコテスタ(高粘度用) 粘度測定器一式	リオン	VT-06	1式
小型レーザ変位センサ 高機能タイプ	Panasonic	HL-G108-s-J	1
小型レーザ変位センサ 高機能タイプ	Panasonic	HL-G103-s-J	1
オシロスコープ式	Tektronix	TDS2024C-243906	2
フォースケージ	IMADA	2TA-20N, 200N, 1000N	各1
赤外線サーモグラフィ	FLIR	E8	1
ノートPC HP Probook 450 G1	HP		2
スペクトル放射線測定器		PM1703M0-A1	1
イーサネット対応ハイスピードHDMIケーブル	サンワサプライ	KM-HD20-10DBK	1
HDMIマイクロケーブル	サンワサプライ	KM-HD23-10	1
HDMI信号VGA変換コンバーター	サンワサプライ	VGA-CVHD1	1
ストップウォッチ	OneTigris	505	1
卓上ベル			1
LEDヘッドライト 赤レンズ付き	TRUSCO	TCL-693CRN	4
レザソー両刃鋸180mm	レザソー	291	1
屋内配線用電線接続工具(圧着電子用)	JST	YC-110R	1
手動圧着工具 #7of20	molex	JHTR5907	1
裸・絶縁被覆付端子兼用圧着工具	ニチフ	NH60	1
圧着ペンチ	HOZAN	P-704	1
銅線用裸圧着端子スリーブ用工具	ニチフ	NH1	1
ドライバー各種(9種類)			各1
レンチ各種(6種類)			各1
ペンチ各種(5種類)			各1
メジャー(2m)			1
タイプブラシ			1
インスペクションミラー	HOZAN	Z-350	1
竹プローブ	HOZAN	P-806	2
ヤスリ(平・丸)	HOZAN		各1
横ブラシ	HOZAN		1
定規(150mm)			1
木工用ドリルKOCHE-BOHPER	3-10mm	Nr. 6061003	4
木工用ハイス下穴銼	4.00mm		4
ハンダ吸取り器	HOZAN	H-959	1
鉛フリーハンダ	HOZAN	HS-363	1
即熱ハンダゴテ	HOZAN	H-600	1
コテ台	HOZAN	H-11	1
ハンダ吸取り線	HOZAN	HS-380-2.5	1
ソルダーエイド	HOZAN	H-740	1
万能金切ハサミ	アームテック	GH-250s	4
ハサミ各種(3種類)			各1
デジタルマルチメータ		P-16	
10桁電卓		MW-10A-WE-N	
ヤスリセット		K-216	
デジタルマルチメータ		DT-117	
ブロー		Z262	
コンタクトスプレー		Z-295	
クリーニングクロス			
ミニハンディドライバ		30943	
アダプタ			
ドライバードリル			
デジタルpHメーター		DPH-②	1

デジタルECメーター		DEC-②	1
アイシールド		FG型	3
ステンレス五寸法師 15×7.5cm		12103	1
ステンレス溝付 30×15cm		12017	1
ビット 10本組、5本組		BW-15、55	各2
PカッターS型		204B	2
発砲スチロールカッター		250-1	1
LED懐中電灯		BF-BG01K-W	1
チューブカッター32、42（ベアリング付）		TC-32、42	各1
ライトスケールルーペ		NO. 2028	1
T型ラチェットタップホルダー		TTR-10	1
充填式トーチスポットフレームプロ		RA-511CR	1
ガス式ハンダゴテセット		GP-510 SET	1
コルクボーラー			1
電子工作関連部品			多数
機械要素関連部品			多数

編集後記

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センターが発足して16年が経過しました。その間に当センターの設備も充実し、センター職員も多岐にわたり活動しております。

編集作業を通じて、学内の様々な場で当センター職員が専門技術を発揮している様子や、地域貢献・地域のものづくり人材育成のため学外へも活躍の場を広げていることを改めて確認することができ、頼もしく感じました。本報告書はそういった活動の成果をまとめたものとなっております。

また、今号より冊子での出版を行わず電子媒体のみの出版とさせて頂きました。紙媒体と違い読みづらい、工夫した方が良い箇所があるなどお気づきの点等が御座いましたら次号編集時に参考にさせていただきますのでご一報いただければ幸いです。

最後になりましたが、2年間の編集期間を経て活動報告書第8号を発刊することが出来ました。多忙な業務の中、快くご協力いただいた教員およびセンター職員をはじめ関係各位には心より感謝申し上げます、深くお礼申し上げます。

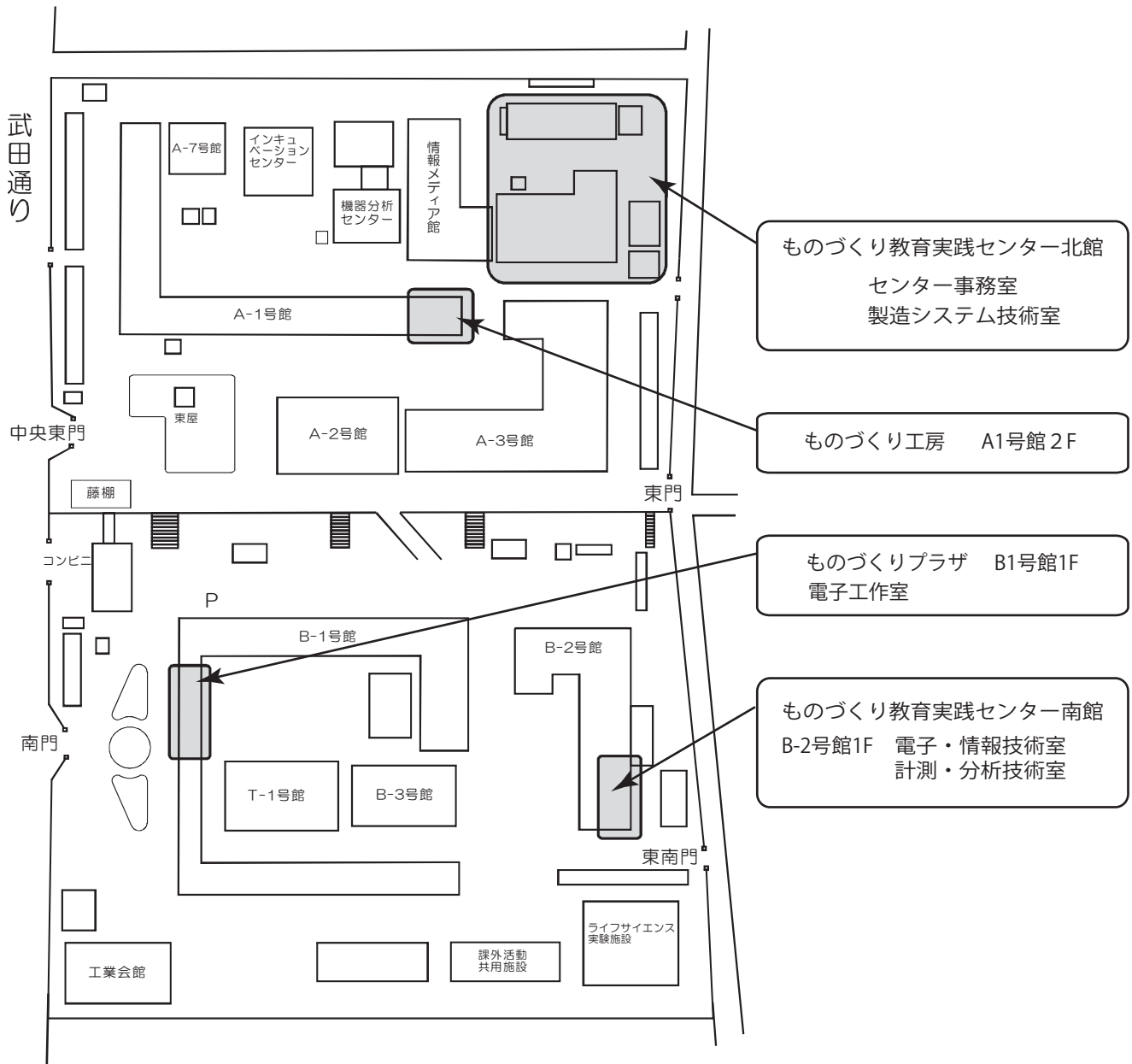
編集委員長 近藤 勝仁



第8号編集委員

近藤	勝仁
井上	正寛
篠塚	郷貴
武石	浩司
矢野	侑太郎
堀内	宏
牧野	浩二

ものづくり教育実践センター配置図



〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11

山梨大学工学部附属 ものづくり教育実践センター

Tel : 055-220-8622 Fax : 055-220-8623

<http://www.cct.yamanashi.ac.jp>