

平成27・28年度

ものづくり教育実践センター活動報告書

第6号



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

ものづくり教育実践センター
センター長 古屋 信幸

ものづくり教育実践センターは平成17年度に発足して以来12年にわたって山梨大学のものづくり教育の充実を目的として、教職員一同が一丸となって努力してまいりました。ものづくりの大切なことは、我が国の国是とされる程、重要である事は言を待たないと思います。しかし、昨今の経済、財政の状況はものづくりを取り巻く環境として、決して楽観できる状態ではありません。日本の技術力やものづくりの伝統は、もう一度原点に立ち返って再構築する必要があるのではないかと危惧されるほどです。このような状況下ではありますが、本センターは地道に努力を積み重ねて学生の実践的なものづくり力を養成することに主眼を置いた教育をしてまいりました。今回、ものづくり教育実践センター活動報告書として第6号を発刊する運びとなりましたが、この号は平成27年度と平成28年度の2年間の活動状況をまとめたものです。

工学部学生に対する教育活動として平成22年度から平成26年度において実施した文部科学省特別経費事業「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」が大内前センター長・石田前専任教員等のご尽力と大学当局のご支援により終了し、その事業の総括として成果報告書を作成しました。そこで挙げた課題の解決を目指し平成27年度には、新たに「ものづくり教育の教育効果評価法の構築」事業に取り組みました。そして平成28年度にはこの取組みが評価され、本学の第3期中期目標の重点的な取組として策定された「戦略2：地域の要請に応える研究、地域志向型教育を通じ、地域の課題を解決できる実践的人材の育成」の一つ「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業として実施しております。ものづくり教育の究極の目標はイノベーションを担える人材の育成ですが、そのためには教育方法や成果の効率的な評価法が欠かせず、この事業は、本学の実践を踏まえた独自の立場からの評価法を提言・構築するものです。一例としてものづくり教育を通して学生に問題意識を持ってもらい、地域社会の問題解決に取り組む自覚を育成する目的で、平成28年度の「PBLものづくり実践ゼミ」には新しい幾つかの課題が設定されています。

教育研究支援活動では、工学部のみならず、医学部、教養学部、生命環境学部の教職員からの教育支援、研究支援、実験装置設計・製作など様々な依頼があります。それらの依頼に応えるため、センター技術職員も全国規模の技術研究会への参加、新規装置の調査、各種学外研修の受講、技能検定の受験、センター内技術職員同士での研修の実施など、日々研鑽を積んでおります。

また地域貢献活動に関しましては平成27年度以前から実施している放送大学受講者対象の教育支援や県内の高校教員・生徒対象のものづくり研修、地域企業へのものづくり研修を引き続き実施しました。それに加え平成28年度は特に地元山梨と係わりが深いワイン関連の課題を設定し、好評を得ました。また、大学入学前の高校生を対象とした出張授業にも取り組みました。

本報告書には、この2年間のものづくり教育実践センターの活動が凝縮して盛り込まれておりますので、せひ、御一読いただき、今後の活動に資する御指導とご助言をいただきたく、宜しく願います。

目 次

巻頭言

1.	センター概要	
1.1	センター概要	1
1.2	センター運営	1
1.3	センター組織	2
1.4	各技術室の主な業務	3
2.	活動報告	
2.1	平成 27 年度放送大学面接授業「一から学ぶものづくり製作実習」実施報告	9
2.2	製造システム技術室学内研修報告（レーザー彫刻編・板金編）	11
2.3	入退室 Web 管理システム	13
2.4	電子・情報技術室講習会報告	15
2.5	機器分析センターにおけるものづくり教育実践センター職員の技術支援	17
2.6	機器分析センターにおける分析装置の利用講習	21
2.7	ワイン科学研究センター試験工場支援業務	23
2.8	「PBL ものづくり教育プログラム」に関する報告と今後の予定	25
2.9	学外向けものづくり研修の実施に関する報告	27
2.10	初任職員研修～技術者を目指して学んだこと～	33
2.11	新人研修報告書	35
2.12	電子・情報技術室の新人研修報告	37
2.13	初任職員活動報告書	39
2.14	平成 27 年度 実験・実習技術研究会 in 西京の出張報告	41
2.15	『平成 27 年度 実験・実習技術研究会 in 西京』参加報告	43
2.16	平成 28 年度 名古屋大学機器・分析技術研究会 参加報告	45
2.17	『2016 JAPAN IT WEEK 秋』出張報告	47
2.18	第 28 回日本国際工作機械見本市(JIMTOF2016)出張報告	49
3.	センターの利用案内	
3.1	センターの利用案内	51
3.2	業務依頼方法	51

3.3	自主加工における利用施設と利用方法	52
3.4	「製造システム技術室」利用案内	53
3.5	「ものづくり工房」利用案内	55
3.6	「ものづくりプラザ」利用案内	57
3.7	「電子工作室」利用案内	58
付録		
1.	センター沿革	59
2.	センター利用実績	60
3.	ものづくり教育実践センター運営委員会開催記録	61
4.	活動記録	63
5.	設備一覧	68
編集後記		81

1. センター概要



ものづくり教育実践センター

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。

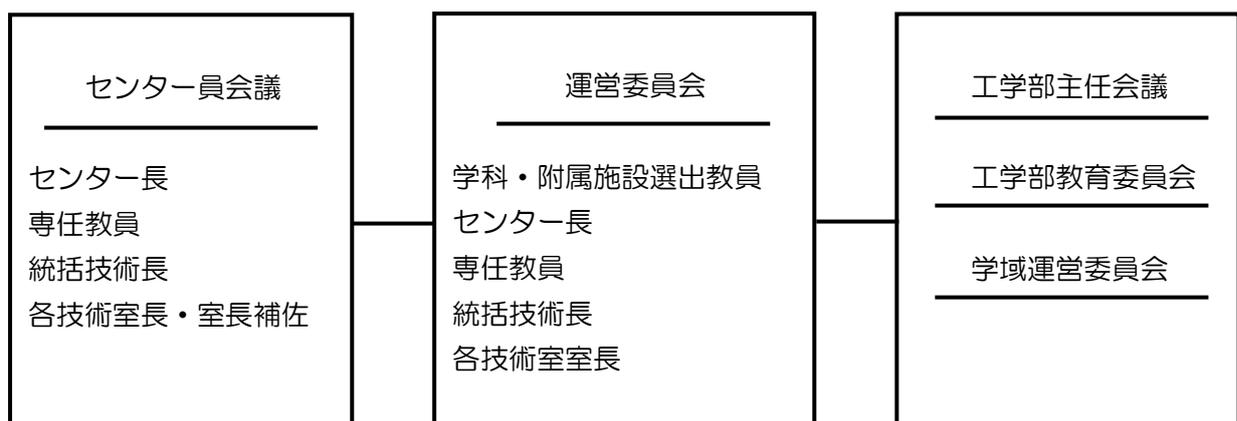


図1 センター運営図

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、平成29年3月現在センター長以下30名の教職員で業務を行っています。（図2）

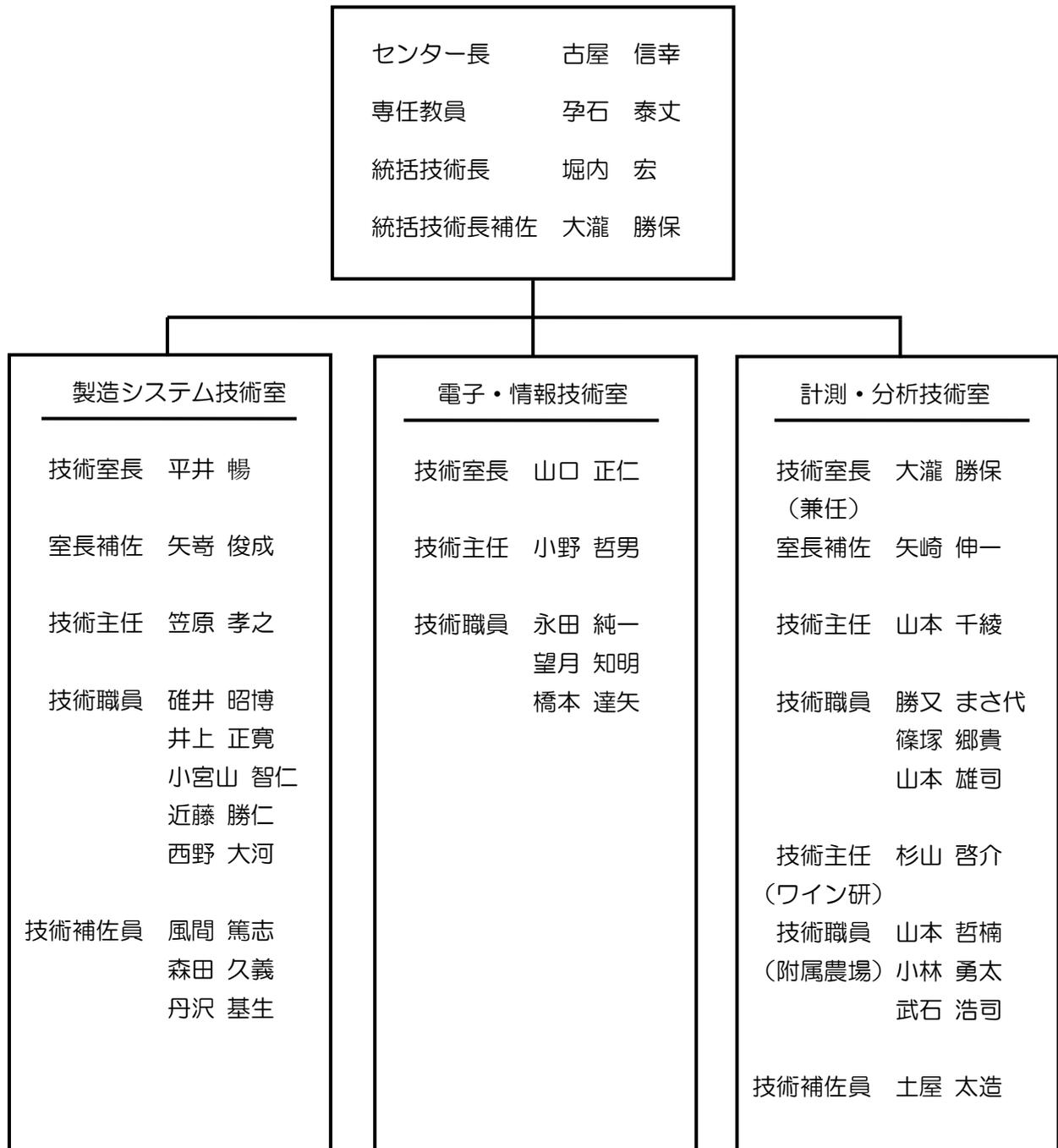
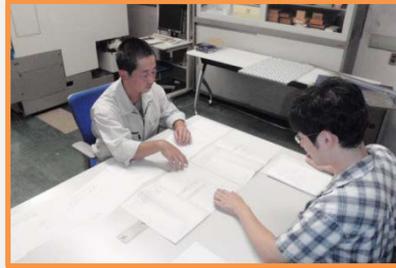


図 2 センター構成員

1.4 各技術室の主な業務

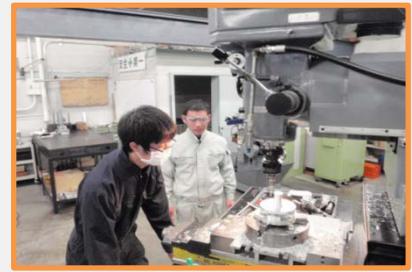
◆製造システム技術室



受託加工業務



実習及び実験



技術相談 製作補助

製造 システム 技術室



設備機器等の保守管理



各種講習会



放送大学支援業務

● 受託加工業務

- ・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ます。利用者は教職員、学生、研究員等です。

● 実習及び実験

- ・機械工学科、情報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ます。

● 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ます。
- ・実験実習部品の製作の補助も行っています。

● 工作機械・設備・測定機器・工具等の保守管理

- ・製造システム技術室内の各設備には、管理者を設定しています。担当職員は随時動作確認等安全を確保すると共に、利用者が充実した作業が行えるように配慮しています。

● 放送大学支援業務

- ・面接授業「一から学ぶものづくりⅠ・Ⅱ」での学外向けの地域貢献として、放送大学山梨学習センターより面接授業の開講依頼を継続受諾中です。幅広い年齢、職種等の受講生を対象に実習形式で行っています。

● ものづくり工房管理・運営

- ・PBLの活動拠点であり、多目的スペース、作業スペース、工作スペース、及び工作機械測定、計測機器等に関わる管理、技術的なサポートを行っています。

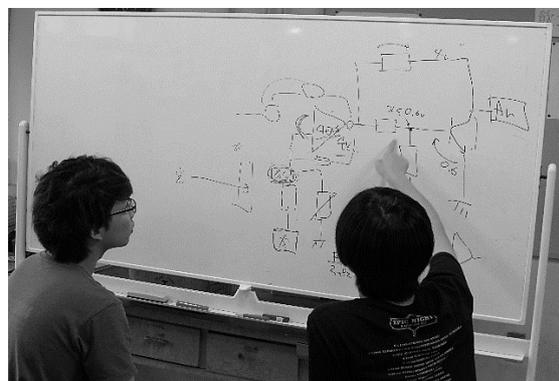
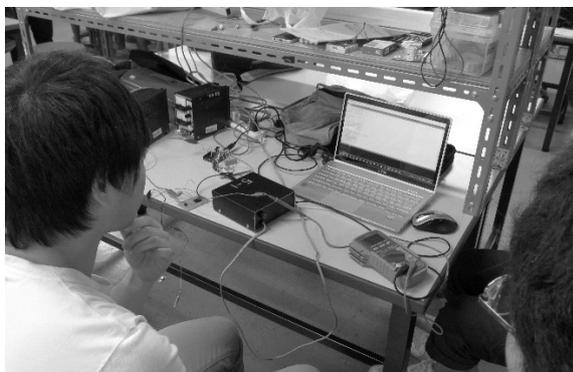
● 各種講習会の開催

- ・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ます。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ます。
- ・学外向けには、「ものづくり研修(高校教員向け・企業向け)」等を行っています。

◆電子・情報技術室

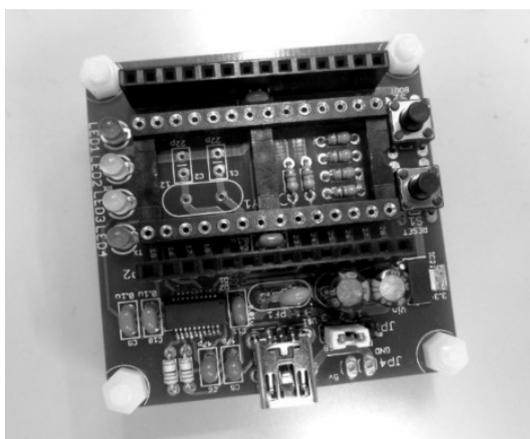
●工学部の教育支援

- 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
- 実践ものづくり実習（ガラス細工、3D デザイン、電子工作、硯）
- PBL ものづくり実践ゼミ



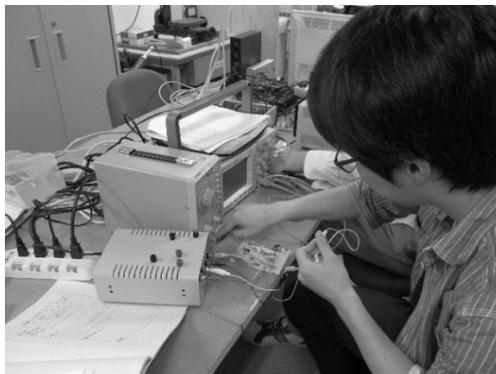
●受託製作業務

- 電子回路基板加工、製作
- プログラム開発（センターホームページの構築など）、マイコン開発



● 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



● 講習会の実施

- ・基板加工に伴う、CAD や基板加工機の講習会（学内向け）
- ・ホームページ講習会（学内向け）
- ・マイコン入門講習会（学外向け）



● その他

- ・「センターホームページ」の運用業務
- ・「センター入退室システム」の運用業務
- ・「ものづくり評価システム」の運用業務



◆計測・分析技術室

● 工学部支援業務

- 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、実習、基礎ゼミ、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

- 「実践ものづくり実習」指導と準備

陶芸、ガラス細工、硯、印章・手漉き和紙、3Dデザイン

- 「PBLものづくり実践ゼミ」指導と準備

- 高校教員向け「ものづくり研修」指導と準備

- ものづくり工房の管理

- ものづくりプラザ工学部学生支援

デザイン支援（指導・製作）

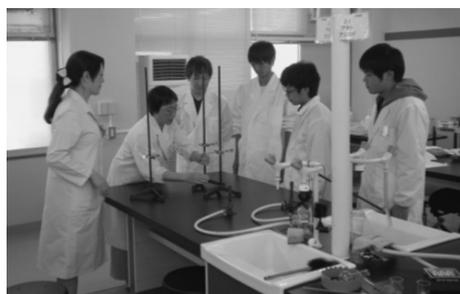
SolidWorks(3次元CAD)、Illustrator、3Dプリンタ、RP切削機、3D スキャナー

映像加工支援（指導・製作）

Photoshop(写真編集)、PhotoDirector(写真編集)、PowerDirector(動画編集)

その他（指導・製作）

ハンダ作業、ガラス加工、計測支援、シミュレーション（3次元CADデータより）



化学実験



手漉き和紙

● 機器分析センター支援業務

- ・機器の操作技術指導
- ・学内用マニュアル（日・英）の整備
- ・利用者講習会（学内）の開催
- ・保守管理，トラブル対応
- ・X線作業主任者 業務
- ・依頼試験（学内）TEM, XPS, NMR
- ・地域イノベーション戦略支援プログラム



NMR（核磁気共鳴装置）

「やまなし次世代環境・健康産業創出エリア」事業における機器の学外共用化への対応

- ・機器分析特別講義の講義担当（工学部4年次の学生を対象に7科目を担当）
- ・技術支援機器：NMR, SEM, TEM, STEM, FIB, XPS, XRD, EPMA, SPM, AES, ICP, 他

● 生命環境学部支援業務

1) ワイン科学研究センター支援業務

- ・ワイン試験醸造（研究・教育）支援
- ・センター醸造ワイン・ブランデーの管理
- ・酒類の移動・製造等各種届出
- ・センター前庭ブドウ畑の保守
- ・ワイン科学研究センター主催事業の支援
醸造用ブドウ栽培 ワイン醸造 ブランデー蒸留
ワイン分析基礎（アルコール・滴定酸度・比重・
糖度・有機酸・亜硫酸・還元糖ほか）



醸造試験

2) 山梨大学附属小曲農場支援業務

- ・教育支援（実習の準備および支援）
生物資源実習
野菜栽培実習
ブドウ栽培学実習
- ・農場運営
- ・研究及び実習用作物の栽培管理および温室や
植物工場等の施設管理、農業機械整備



ブドウ栽培学実習

3) 生命工学科支援

- ・教育支援（実験の準備および支援）
生物工学実験 I

2. 活動報告



ものづくりプラザ（1F）

2.1 平成 27 年度放送大学面接授業「一から学ぶものづくり製作実習」実施報告

製造システム技術室

技術職員 笠原 孝之, 小宮山 智仁

E-mail:kasahara@yamanashi.ac.jp, komiyamat@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

放送大学山梨学習センターより平成 27 年度第 1・第 2 学期の放送大学非常勤講師（面接授業担当）の委嘱を受託して、山梨大学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）にて実施した面接授業「一から学ぶものづくり製作実習 1・2」について報告する。

2. 一から学ぶものづくり製作実習について

面接授業の実施において、本センター製造システム技術室の特色を生かした工作機械を用い、授業を通して受講生自身が設計し製作する実習形式とした。

放送大学面接授業は 1 時限（85 分）の授業を 8 回実施である。この時間内での完成を目指し、経験の有無や幅広い年齢層等、多様な学生に対応できる内容で授業テーマ（表 1）を構成した。

本センターの機械設備台数の都合や、製作時間に目途を立てられるよう、製作する物は複数、製作課題として用意をして、それを元に受講生の自主性を損なわないように設計・製図・加工を行った。

表 1 授業テーマ

第 1 回	座学
第 2 回	ものづくり設計
第 3 回	ものづくり製図
第 4 回	製作準備
第 5 回	ものづくり製作
第 6 回	ものづくり製作
第 7 回	ものづくり製作
第 8 回	総評

3. 面接授業の実施

平成 27 年度第 1 学期「一から学ぶものづくり製作実習 1」、平成 27 年度第 2 学期「一から学ぶものづくり製作実習 2」とともに受講者は 11 名であった。以下に実習の流れを記す。

3.1 座学

実習開始前に全体の流れや注意事項の確認等のガイダンスを行った。実習では受講生自身が設計や製図を行い、加工をしていくこととなるので、JIS 機械製図の基礎、機械工作法について等の、ものづくりに関する基礎的な講義も同時に行った。

3.2 実習

複数の製作課題の中から一つを選択し、それを受講生自身が設計者の立場に立って設計し、自ら製作することで、ものづくりの流れを一から確認していく学習形態とした。

製作課題ごとに使用する加工法が異なり、フライス、旋削、鋳造、板金、積層造形の 5 部門を設定した。課題選択前に本センター施設の見学を兼ねて、各加工法、工作機械の紹介、実演を行った。機械の台数等、設備の都合により各部門毎に 3～5 名程の定員を設けたが、受講生の希望に出来るだけ沿う形で振り分けた。各部門毎に職員は 2 名ほどで担当した。

受講生ごとの課題の設計、製図を経て、準備、加工へ移行した。実習風景、製作作品例を図 1～4 に示す。

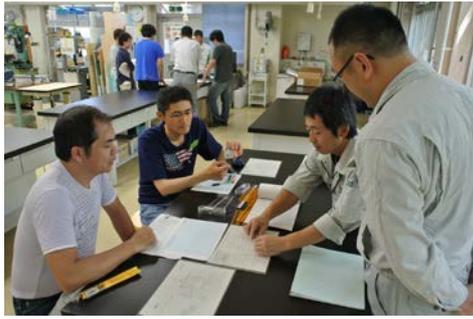


図1 設計、製図



図2 フライス加工



図3 積層造形作品例



図4 板金作品例

3.3 総評

総評では、各部門から受講生の代表者一名による、製作品の発表・作業内容の説明をする時間を設けた。それにより、他の部門について知り、また受講生自身が行った作業について振り返り反省する時間とした。最後にアンケート形式のレポートの記入、提出時間とした。

4. まとめ

本センターでは平成12年度から職員が非常勤講師をしており、以前は成形加工、汎用機械加工、数値制御機械加工の3部門を全て行う授業形態であったが、担当講師の変更に伴い今回の授業形態に変更した。過去のように色々な機械を使いたい、課題を作製したい等の意見が出ることを危惧していたが、アンケートを見ると、二日間かけて一つのをじっくり作れてよかったとの声が聞かれた。始めは手探りの状況で受講生を戸惑わせてしまう様なこともあったかもしれないが、ひとまず上手く実施できたと感じている。

その他アンケートには、普段触ることの無い工作機械を使えて難しかったけど面白かった、感動したといった感想が多く、設計に関しても面白かったという感想が多かった。さらには今後仕事に生かすことが出来るといった感想も見られた。

今後の課題として、「受講生が再度履修したい」というものがある。それにより本センターの面接授業を複数回受講する方がいることが予想されるため、しっかりと対応できるように新たな取り組みが必要である。

5. 謝辞

本授業は山梨大学工学部情報メカトロニクス工学科准教授 清水毅先生とともに本センター職員 平井暢 矢寄俊成 望月知明 碓井昭博 井上正寛 近藤勝仁の協力により実施しました。ここに記して謝意を表します。

2.2 製造システム技術室学内研修報告(レーザー彫刻編・板金編)

製造システム技術室

技術職員 碓井 昭博, 西野 大河

E-mail:usuia@yamanashi.ac.jp, tnishino@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には様々な工作機械や設備がある。学生等による実習実験の授業や依頼を受けたものを製作する受託加工、教職員や学生が自ら加工を行う自主加工など、使用の場面は多岐にわたる。その時々において、技術職員は、機械の使い方や加工におけるアドバイス、安全管理など多くの技術・能力が求められる。また、新規設備の導入や新しい人材の採用などにより、全ての職員が習熟を伴わない工作機械等もあり、各技術職員の技能の向上が常に求められる。そこで、製造システム技術室では技術職員の技能向上を図るため、研修を行っている。今回その中で、レーザー彫刻機とベンディングマシン(板金)の研修を行ったので下記に概要を示す。

2. レーザ彫刻機研修概要

【研修日時・場所】

平成 28 年 4 月 22 日(金) 9:00~17:15・製造システム技術室

【担当者名・参加者名】

担当者：西野 参加者：平井・矢寄・笠原・小宮山・碓井・望月・井上・近藤(敬称略)

【使用機械名・型番・使用ソフト】

レーザー彫刻機・V460・Corel DrawX3 (図 1)

【実施内容】

レーザーの発振原理・レーザー彫刻機の構成・レーザー彫刻の特徴及び加工例・使用ソフト(Corel DrawX3)の操作方法・PC からレーザー彫刻機へのデータ送信方法・レーザー彫刻機の操作方法に関する説明を行った。図面を基に PC 上のソフトで作図し、レーザー彫刻機へ加工データを送信し、加工するという一連の流れを通じて、使用ソフト及びレーザー彫刻機の特徴の説明を行った。今後、レーザー彫刻機を使用するセンター業務時において、本研修で学んだことを反映できると考えられる。



図 1 V460



図 2 レーザ彫刻研修の様子

3. 板金(ベンディングマシン)研修概要

【研修日時・場所】

平成 28 年 9 月 5 日(月) 13:00~16:00・製造システム技術室

【担当者名・参加者名】

担当者：碓井 参加者：平井・矢寄・笠原・小宮山・望月・井上・近藤・西野(敬称略)

【使用機械名・型番】

ベンディングマシン・アマダ FMB II 3613NT (図 3)

【実施内容】

3.1 立上げ方法の確認

以前に作成した立上げマニュアルに沿って、各参加者が立上げを行った。実際の手順をひとつひとつ行い、注意点等を確認した。

3.2 加工手順の作成

今回は、本体の対話ソフトによる「形状入力」モードでプログラム及び曲げ順を作成した。画面の指示に従って入力をし、描画確認を行う流れで、簡単にプログラム及び曲げ順の作成を行った。

3.3 金型交換方法

加工に必要な金型の種類は、形状やサイズ等様々なものがあり、金型の特徴を理解し、正しくレイアウトする必要がある。そのため、金型交換の方法やレイアウトの仕方、対応方法を説明した。参加者は、実際に金型を脱着し、レイアウトの確認や金型原点をとる工程確認を行った。

3.4 曲げ加工

描画に従い実際に曲げ加工を行った。突き当て方やペダルの踏み込み方、角度補正の仕方等ポイントを確認しながら行った。



図 3 FMB II 3613NT



図 4 板金研修の様子

本研修(図 4)は、実際の製作依頼であるスロープを製作しながら行った。機械の使い方だけではなく、曲げ加工で重要になる伸び値なども実際に求め、そこから展開長さなどを算出しながら行ったので、より実践的な研修を行えた。この研修を通し、参加者のスキルアップができたとともに、今後のセンター業務の板金曲げ加工に役に立つと考えられる。

4. まとめ

今回の 2 つの研修を通し、受講者の技能向上が図られたと考えられる。また、職員同士による研修のため気軽に質問できたり、時には先輩職員から指導やアドバイス等を受けたりすることにより、コミュニケーションをとることができる良い交流の場にもなった。

今後も学内外に向けて定期的に研修を行うとともに、センター内には様々な工作機械等があるので、研修等を通し職員全体のスキルアップに繋げていきたい。

2.3 入退室 Web 管理システム

電子・情報技術室

技術職員 永田 純一, 小野 哲男

E-mail:jnagata@yamanashi.ac.jp, t-ono@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

当センターの各室（製造システム技術室、ものづくりプラザ、ものづくり工房、電子工作室）において、従来は利用者の利用時刻や使用機器等を紙媒体に記録していた。これらを電子データで記録し、部屋や機器の利用状況を把握することで、①利用実績、②教育の質保証、③開室時刻の検討、④会計処理業務の効率化等を図ることができる。そこで平成 26 年より入退室 Web 管理システム（以下、本システム）の開発を行い、平成 27 年から実施した。

2. システムの仕組み

本システムの仕様を検討し、以下の 3 つの機能を有するシステムを構築することとした。①入退室データはサーバ上で一括して記録し各端末には保存しない。②各端末からはサーバに記録されたデータの検索・ダウンロードを行うことができる。③入力画面は Web ブラウザで表示可能な形式とする。これらの要求を満たすものとして図 1 のシステム構成とした。

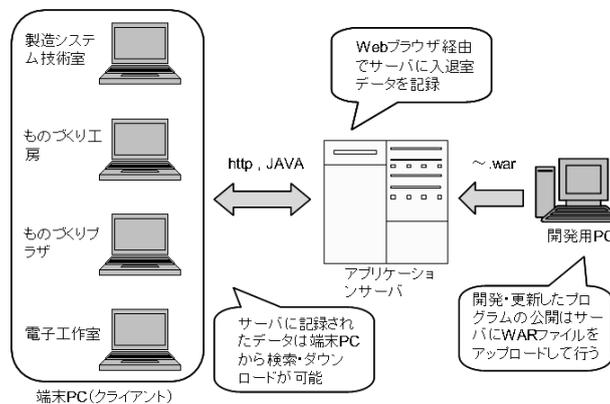


図 1 入退室 Web 管理システム

本システムは山梨大学総合情報処理機構の仮想サーバに構築した。サーバ側でアクセス制限を行い学内の端末 PC からのみ接続可能としている。本システムの構築に使用したソフトウェアは表 1 の通りである。

表 1 使用ソフトウェア

サーバ OS	RedHat Enterprise Linux Server release 6.6
Java 環境	Java SE Development Kit 8 (8u31)
アプリケーションサーバ	GlassFish 4.1
開発環境	NetBeans 8.0.2

Java 環境とアプリケーションサーバ（以下、AP サーバ）は JDK8 と GlassFish の最新版をそれぞれインストールした。GlassFish については日本語化パッチの適用及び本学の環境に合わせた各種設定を行った。動作の要となる Java プログラム（war ファイル）の開発はサーバとは別の環境（Windows8.1）で行い開発環境は NetBeans を使用した。

GlassFish は JavaEE 準拠のオープンソース AP サーバであり Web サーバとデータベースサーバが標準で付属する（図 2）。AP サーバは Web ブラウザ（クライアント）とデータベースサーバの間に位置し、アップロードされた Java プログラム（war ファイル）をデプロイ（war ファイルを展開し Web ページとして動作可能な状態に公開）する役割を果たす。本システムの場合ではアップロードされた war ファイルが AP サーバと連携して入退室画面の表示、データの送受信、データベースへの記録を行っている。

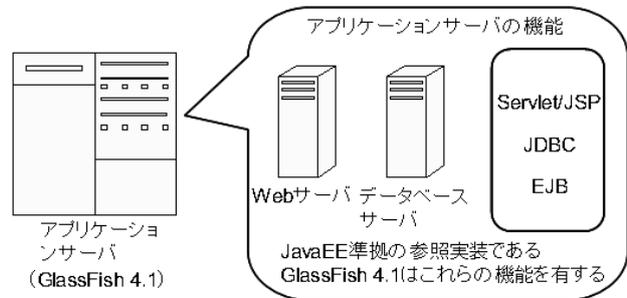


図 2 GlassFish 4.1

3. システムの使用方法

本システムの入力画面を図 3 に示す。入力項目は入室時と退室時に入力するものに分かれている。入室時に学籍番号と目的を入力し、入室ボタンを押して入室。退室時は入室者一覧の中から自分の学籍番号を選択し、使用した工具・部品・装置等にチェックを入れ退室ボタンを押して退室する。チェックボックスで対応出来ない場合等は適宜メモ欄に内容を記載する。入退室時刻については入室（退室）ボタンを押した時のサーバ時刻が自動的に記録される。画面右上にある検索ボタンからサーバに記録されたデータの検索・ダウンロードを行う事が出来る（図 4）。尚、検索機能の利用にはパスワードが必要である。



図 3 入力画面



図 4 検索・ダウンロード画面

4. まとめ

上記のような Web システムを業務委託すると高額な費用がかかってしまう。今回のように自作出来れば経費をかけずに業務を効率化できる為、これからもこのようなシステムの構築経験を積みスキルを上げていきたい。

2.4 電子・情報技術室講習会報告

電子・情報技術室
技術職員 望月 知明

E-mail:mochizukit@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の電子・情報技術室では、学生及び教職員を対象に電子・情報分野に係る講習を行っている。ここでは、プリント基板設計 CAD の使い方と基板加工機の操作方法の習得を目的として実施した「基板加工機利用講習会」について報告する。

2. 基板加工機の導入

講習で使用している加工機はミツ株式会社製「Eleven Lab」である(図 1)。これはミリングカッタやドリル等の工具を使用して加工する切削方式の基板加工機である。カメラモニタが搭載されており正確な位置合わせが可能であるため、両面基板の加工や追加加工も行うことができる。

本機の導入後、「基板加工機利用講習会」を電子・情報技術室の職員が定期的に行ってきた。本学では課題解決型ものづくり授業(科目名:PBLものづくり実践ゼミ)が開講されており、この授業を履修している学生に向けても講習を行うことになった。参加者は毎回8名ほどとなっている。

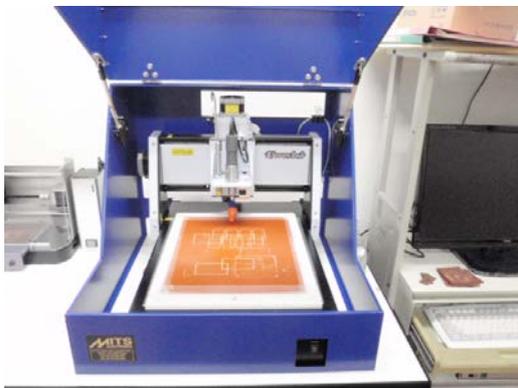


図 1 Eleven Lab

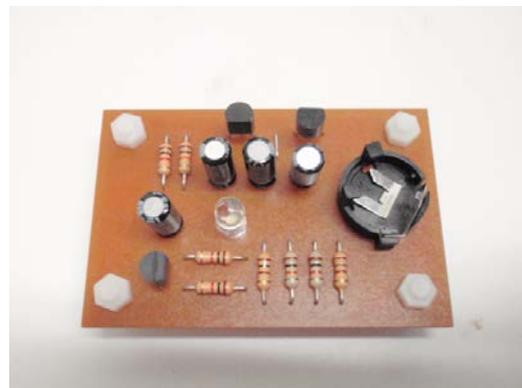


図 2 講習で製作した回路

3. 講習内容

講習は「プリント基板設計 CAD の使い方」、「基板加工機の操作方法習得」の 2 部に分けて開催している。

3.1 プリント基板設計 CAD の使い方

基板の加工を行うためには、基板の配線パターンを作図する必要がある。本講習では Cadsoft Computer 社のプリント基板 CAD ソフト「Eagle」を使用して回路図からパターン図(基板配線図)を作成し(図 3、図 4)、加工のためのデータ(ガーバーデータ)の出力を行った。

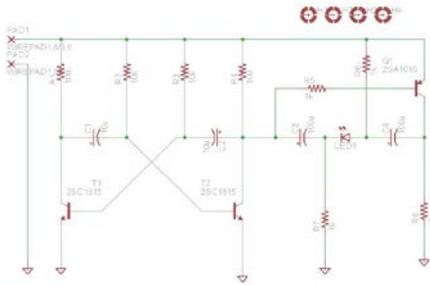


図3 回路図の作成

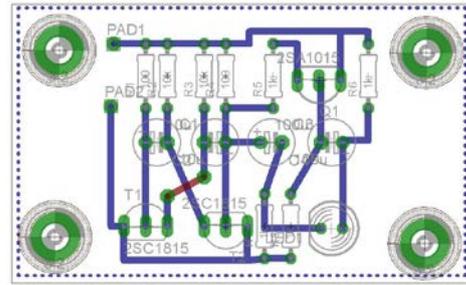


図4 配線図の作成

3.2 基板加工機の実操作方法取得

「Eleven Lab」および附属のソフト「Design Pro」を使用する。以下の手順で説明を行った。

- ・ ガーバーデータの読み込み
- ・ ドリルデータの読み込み
- ・ 輪郭線データ、ハッチングデータの生成
- ・ 外形線データの生成
- ・ 基板の取り付け
- ・ 位置合わせ
- ・ 穴加工
- ・ 輪郭加工
- ・ 外形加工

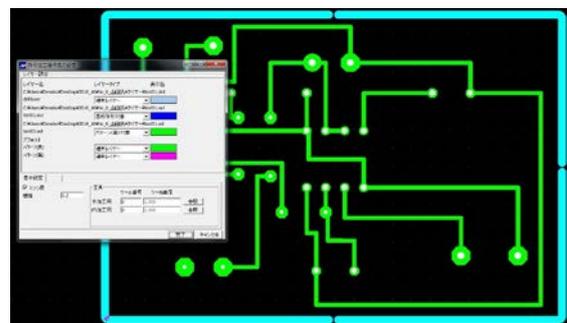


図5 加工データの生成

切削工具の交換はワンタッチで行うことができるため締め具等は不要である。また、ソフトが使用する工具を表示してくれるので事故や失敗が少ないという特徴がある。

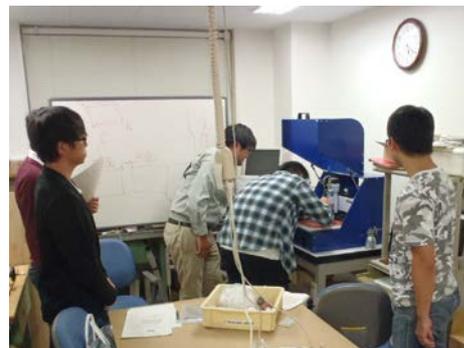
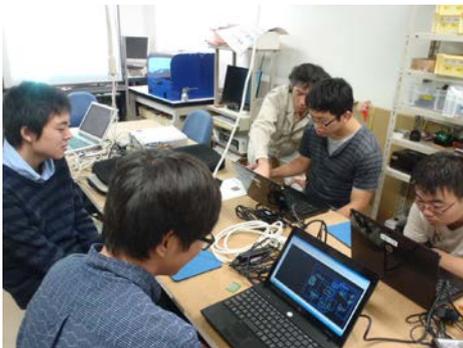


図6 講習会の様子

4. まとめ

利用講習会を通じて、当センターをさらに多くの方に利用してもらい教育・研究の向上につながれば幸いである。

「Eleven Lab」は切削による基板加工機であるが、電子・情報技術室ではエッチング(化学薬品等の腐食作用を利用して基板表面を加工する方法)による基板製作も可能である。高密度・小型の基板を製作する場合はエッチングを用いることもあるので、そちらを含めた講習も行っていくべきか検討の余地があると思われる。

2.5 機器分析センターにおけるものづくり教育実践センター職員の技術支援

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

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¹⁾は12名で構成されており、その内4名が学内共同利用施設である機器分析センター²⁾に派遣され、工学部支援と兼務しながら充実した技術支援体制を整えている。本報告では機器分析センターにおける、ものづくり教育実践センター職員の技術支援業務と、私が担当する大型分析機器（核磁気共鳴装置）の運用・管理業務を紹介する。

2. 機器分析センターの概要

機器分析センター（図1）は、平成7年4月に本学における大型分析機器の整備と運用を担う学内共同利用施設として設置された。

機器分析センターの一連の機器群の運営管理は、機器分析センター専門委員会にて審議・決定しており、これにもものづくり教育実践センター職員4名と機器分析センター職員（技術補佐員2名、研究員1名）が技術スタッフとして、より充実した研究支援環境を提供するために配置されている。

機器分析センターの保有機器台数は現在60台余りあり、これらを形状解析、構造解析、組成解析の三部門に分けて、専門委員、ものづくり教育実践センター職員、機器分析センター職員が、それぞれ関連する機器類に対して管理・運用を行っている。

ものづくり教育実践センター職員の機器分析センター技術支援業務は平成21年から始まり、現在7年目となった。初年度は1名であったが、平成24年に1名、平成25年に1名、さらに平成27年に1名が、山梨大学着任と同時に機器分析センターの技術支援業務に従事し、現在は4名体制で技術支援にあたっている。また機器分析センターに日常の機器管理業務を補佐する目的で技術補佐員が配置されたのは、それより早く平成18年であり、近年では専門委員が機器の管理・運用を行う形態から、専門委員と相談しながら、主としてものづくり教育実践センター職員と機器分析センター職員が管理・運用を行う形態に移行した装置が増え、機器分析センター職員は元より、ものづくり教育実践センター職員4名も機器分析センターに常駐していることから、今まで以上にユーザが利用しやすい環境が整ってきている。



図1 山梨大学機器分析センター

3. 機器分析センターへの技術支援業務

技術支援業務の主な内容は、学内のユーザ（教職員・学生）に対して、機器の操作技術指導、技術相談、講習会の開催、学内向けの依頼試験、装置の保守・管理、トラブル対応、また学内用マニュアルの整備や、X線作業主任者としての業務がある。依頼試験や技術相談を通し、論文や学会発表の共著者となることがある。また機器分析センター職員と協力し、文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム「やまなし次世代環境・健康産業創出エリア」事業における、研究設備・機器等の共用化への対応を行っている。

「表1」に、ものづくり教育実践センター職員が技術支援を行う主な装置を示す。

表1 技術支援を行う装置一覧

No.	装置	機種（メーカー）
1	走査型電子顕微鏡	JSM6500-F（JEOL）
2		S4500（日立ハイテクノロジーズ）
3	透過型電子顕微鏡	JEM-2000FX（JEOL）
4		Tecnai Osiris（FEI）
5	走査型透過電子顕微鏡	HD-2300C（日立ハイテクノロジーズ）
6	集束イオンビーム	FB-2100A（日立ハイテクノロジーズ）
7	イオンミリング	Mode691PIPS（Gatan）
8	ウルトラマイクロトーム	VLTRACUT VCT（Laica）
9	X線光電子分光装置	JPS-9200（JEOL）
10	X線回折装置	SmartLab（RIGAKU）
11	電子線プローブマイクロアナライザ	JXA-8200（JEOL）
12	走査型プローブ顕微鏡	Dimension Icon（Bruker）
13	オージェ電子分光装置	JAMP-7810（JEOL）
14	機械研磨装置	Roto-Pol（Struers）
15	核磁気共鳴装置（溶液, 固体, クライオ）	Avance III HD 500SB（Bruker）
16	ICP発光分光分析装置	SPS3520UV-DD（日立ハイケサイエンス）
17	レーザーラマン分光光度計	NRS2100（日本分光）
18	フーリエ変換型赤外分光光度計	FTIR-8700・AIM-8800（島津製作所）
19	顕微紫外可視近赤外分光光度計	MSV-5200（日本分光）
20	元素分析装置	Flash EA 1112（Thermo Scientific）
21	触針式表面段差計	Dektak-150（ULVAC）
22	分光エリプソメーター	SE-800（SENTECH）

また機器分析センターでは平成25年から、各機器の利用者講習会を機器分析特別講義として位置付け、単位認定を開始している。この講義担当員は専門委員の教員だけでなく、ものづくり教育実践センター職員も担当し、機器分析特別講義 I A（透過電子顕微鏡）、機器分析特別講義 I B

(走査電子顕微鏡)、機器分析特別講義 I C (X 線マイクロアナライザ)、機器分析特別講義 I D (X 線光電子分光装置)、機器分析特別講義 II C (核磁気共鳴装置)、機器分析特別講義 III C (ICP 発光分光分析装置・蛍光 X 線分析装置)、機器分析特別講義 III E (レーザーラマン分光光度計) の 7 つの科目に対して、工学部 4 年次の学生を対象に講義・指導を行っている。

4. 核磁気共鳴装置 (NMR) の概要

核磁気共鳴装置 (Nuclear Magnetic Resonance, NMR) は、天然高分子、人工高分子化合物など有機化合物の構造解析において欠くことのできない分析装置である。原子核は核スピンと固有の角運動量と、それによって生じる核磁気モーメントをもち自転しているため磁場を発生する。核磁気モーメントをもつ原子核 (^1H , ^{13}C , ^{31}P , ^{19}F など) を一定方向の静磁場中に置くと、 ^1H の場合、核スピンは静磁場の方向に沿ったものと逆方向を向いたものとの 2 種類に分かれる。そこでこのエネルギー差に相当するエネルギーで



図 2 核磁気共鳴装置 (NMR)

かつラーモア周波数と同じ運動周期のラジオ波と呼ばれる電磁波を照射すると、磁気モーメントはエネルギーを吸収しその後放出しながら元の熱平衡状態に戻っていく。この時得られる自由誘導減衰 (Free Induction Decay, FID) シグナルをフーリエ変換し、得られたスペクトルを解析することで、化学シフト、積分強度、スピン-スピン結合、緩和等の情報が得られる。またこれらの情報は試料を破壊することなく得られることも NMR の特徴である。

5. 核磁気共鳴装置 (NMR) の管理者としての業務

平成 26 年 3 月に、機器分析センター既設の核磁気共鳴装置 (NMR) が現在の装置に更新された。新装置の仕様は、Bruker 社製、マグネット: Ascend 500、コンソールユニット: AVANCE III HD、ソフトバージョン: TopSpin 3.2 であり、試料形態は溶液・固体・半固体のそれぞれの試料が、プローブを変えることで測定可能となる。旧装置からの大きな変更点は、 ^1H 共鳴周波数が 400MHz から 500MHz に高感度化し、寒剤である液体窒素の再凝縮装置を装備したことである。

核磁気共鳴装置の管理者としての業務は大きく分けて、安全管理・保守と測定技術支援に分かれる。同装置の更新に伴い、最初に従来の安全管理・保守に関する業務を見直し、マグネットの超電導状態を維持するための寒剤 (液体ヘリウム・液体窒素) の管理、定期的な調整、装置のハード面のトラブル対応、プローブ交換、薬品管理など、装置の安定運転に必須な取り組みを行った。一方、測定技術支援業務として、学内用マニュアル作成、学内向け講習会の開催、溶液 NMR、固体 NMR、クライオプローブ「Prodigy」(液体窒素開放型クーリングシステム) の各測定方法の立ち上げ、測定可能な核種の拡張、溶液 NMR の測定方法の多様化等に注力した。平成 26 年 3 月に装置が更新されてからこれまで、図 3 の流れで管理者業務を行ってきた。

6. まとめ

機器分析センターに技術支援を行うものづくり教育実践センター職員4名は、他に工学部1年次を対象とした職員主体の授業である、実践ものづくり実習（陶芸・ガラス細工・雨畑硯）や、化学実験（工学部応用化学科・電気電子工学科、生命環境学部生命工学科2年次設置科目、工学部先端材料理工学科1年次設置科目）や、応用化学実験Ⅰ・応用化学実験Ⅱ・応用化学実験Ⅲ（工学部応用化学科3年次設置科目）の教育支援も行うため、特に学期期間中は装置の管理・運営に従事する時間の確保が困難な場合がある。

また現在、機器分析センターの技術スタッフは、ものづくり教育実践センター技術職員4名と機器分析センター職員3名（技術補佐員2名、研究員1名）から成るが、平成29年3月に地域イノベーション戦略支援プログラムが終了するため、次年度以降は、技術スタッフがものづくり教育実践センター職員4名と機器分析センター職員1名（技術補佐員）の支援体制になる。技術スタッフが少なくなった状況で今までと同等のサービスを提供するために、学期期間中の時間の確保も含め、今後どのような対策を講ずるべきか喫緊の検討課題となっている。



図3 NMR装置の更新以降の主な業務の流れ

謝辞

本報告書は平成27年度ものづくり教育実践センターの活動報告である。これを作成するにあたりご協力いただいた小宮山政晴センター長、宮嶋尚哉専任教員及び機器分析センター職員の皆様、機器分析センターで技術支援業務に従事する、ものづくり教育実践センター計測・分析技術室 山本千綾技術職員、篠塚郷貴技術職員、中澤太敬技術職員に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 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
<http://www.cct.yamanashi.ac.jp/analy-tech2/index.html>
- 2) 山梨大学機器分析センター <http://www.clab.yamanashi.ac.jp/>
- 3) 勝又まさ代 平成27年度機器・分析技術研究会報告集（山形大学）p101

2.6 機器分析センターにおける分析装置の利用講習

計測・分析技術室

技術職員 篠塚 郷貴, 山本 千綾, 勝又 まさ代

E-mail:sshinozuka@yamanashi.ac.jp, chiayay@yamanashi.ac.jp, masayok@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

ものづくり教育実践センター計測・分析技術室では、工学部支援とともに機器分析センターにおける技術支援業務を行っている。ここではその業務の一つである、分析装置の利用講習について概要と目的、そして事例を紹介する。

2. 講習の概要

機器分析センターに設置されている分析装置の多くは、装置を初めて利用する学生または教職員に対し、装置を担当する教職員(以下、担当者)から利用方法の講習を受けることを課している。装置を利用するまでの流れは、①担当者に利用の申請をする、②担当者がメール等で講習の日時を調整する、③講習を行い利用者が使用方法を習得できたと判断したら担当者が許可を与える、となっている。装置によっては年1~2回、講習会の案内を学内に出し、希望者に対し講習を行っている。また一部の講習会は、機器分析特別講義あるいは機器分析特論という授業科目の一つに位置づけられ、学生の受講者に単位を認定している。

3. 講習の目的

機器分析センターの分析装置は、学内全体で共同利用するために設置されている。その利用にあたっては原則として、研究室の先輩等から装置の操作方法を教わっただけでは、利用することを認めていない。その理由は、学生間で装置がどのように使われているかを担当者が把握できないことで、誤った操作がなされ、またそれが代々伝わっていくおそれがあるからである。よって私たちは、以下のことを目的として講習を行うようにしている。

一つ目は利用者自身と周囲の安全を守ることである。たとえば分析装置の中には、液体窒素を使用して分析を行う装置があり、これには酸欠や凍傷といった危険性があるため、それらを踏まえた取り扱い方を指導している。ほかにも、装置によって固有の危険性があるので、それぞれの注意点を念頭に置いて取り扱うことを教えている。二つ目の目的は、利用者に分析装置を適切に操作してもらうことである。分析装置は一般的に精密で繊細なものが多く、そして高価である。そのため誤った操作によって壊れることのないよう、注意すべき操作にはとくに重点をおいて操作方法を教えている。また装置の故障や破損には至らなくとも、装置が停止し再立ち上げに長時間要することもある。そうなる当事者だけでなく、その後の利用者にも影響することがあるので、共用の装置であることを意識した利用を心掛けるよう指導している。

上記の安全管理や操作技術指導に加えて、利用者が正しい分析結果を得るための、技術的なアドバイスも行っている。具体的には、測定原理や装置の構造について簡単な説明をするとともに、試料の前処理方法や測定条件の選び方などの技術相談にも応じている。

4. 講習の事例

ここでは走査型電子顕微鏡 (以下 SEM)の講習を事例として紹介する。図 1, 2 に SEM の外観と講習の様子をそれぞれ示す。本装置は機器分析センターにおいて利用者数の最も多い装置であり、適切な利用のために下記のような講習を行っている。

はじめに SEM は顕微鏡の一つで、光学顕微鏡よりさらに高倍率で物体を観察できる装置である。簡単な原理は、試料を高真空下に置き、細く絞った電子線を試料表面に照射したときに出てくる信号(二次電子)を検出することで、試料の拡大像を撮るというものである。この原理に則し、講習ではとくに高真空装置の取り扱いに重点を置いて指導している。具体的には、真空を汚さないために試料を素手で触らないことや、試料を装置の中に導入する際、真空漏れ(リーク)や試料の落下を起こさないことなどの注意を行い、指導している。そのため講習は少人数で行い、私たち担当者が手本を見せた後、受講者全員に装置の操作をさせるようにしている。また操作方法だけでなく、試料に導電性をもたせるための前処理や、試料の性質に応じた観察条件の設定とその考え方についても教えている。そのほか、講習会で配布する操作マニュアルの作成や、留学生に向けた英語での講習、そのための操作マニュアルの英訳なども行っている。



図1 SEMの外観



図2 講習の様子

5. まとめ

本報告では機器分析センターにおける分析装置の利用講習について、その概要と目的、そして事例を紹介した。これはものづくり教育実践センターの技術職員が行っている、機器分析センターにおける技術支援業務の一つである。講習では利用者が今後、安全に注意しながら、装置を適切に使えるようになることを目的としている。そのため、受講者が装置に触れて実際に操作してもらいながら、学んでもらえることを重視して教えている。

謝辞

執筆にご協力いただいた機器分析センターの教職員の皆様、ならびに写真撮影にご協力いただいた機器分析センター宮嶋研究室の皆様にご感謝申し上げます。

2.7 ワイン科学研究センター試験工場支援業務

計測・分析技術室
技術職員 杉山 啓介

E-mail:ksugiyama@yamanashi.jp

1. はじめに

山梨大学ワイン科学研究センター（以下、当センターとする）は国立大学法人で唯一、果実酒の試験製造免許を有しており、ワインを専門に研究するわが国唯一の研究機関である。当センターでは専門性の高いワイン製造および酒税法に基づく製造・移動申告等をものづくり教育実践センター技術職員が担当しているため、本報告において支援業務の内容について紹介を行う。

2. ワイン科学研究センターの概要

当センター（図1）は発酵微生物工学・機能成分学・果実遺伝子工学の3研究部門からなり、生命環境学部・地域食物科学科の大学4年生・修士および博士課程約40名がそれぞれの部門に所属し研究活動を行っている。

センター1Fに位置する醸造試験工場は、ブドウ生果数キロ～数百キログラムの処理能力を持つマイクロワイナリーとしての機能を有しており、毎年9月からの醸造シーズンには生命環境学部附属農場産（甲府市小曲町）のブドウを中心に果汁用も含めて約2トンのブドウが研究に供される。

併設の分析室では国税庁所定分析法による基本的な成分分析（亜硫酸・アルコール・総酸・還元糖・比重等）および味覚センサー、有機酸分析装置、濁度計などによる果汁・ワインの分析が可能である。

また、地下1Fのワインセラー（図2）では、約2万本の（720ml換算）ワイン・ブランデー等を熟成・貯蔵しており、経年による酒質変化等の研究に対応している。



図1 ワイン科学研究センター



図2 地下ワインセラー

3. 果実酒類の製造・移動に係る申告等の業務

当センターは教育・研究のために酒類の試験製造を行う「果実酒試験製造免許」が所轄税務署長によって付与されている。免許の目的は純粋な研究試験に限定されるため、消費や利益のための製造は認められていない。また酒税法により一般の製造場と等しく酒類の製造・移動における所轄税務署への記帳・申告義務を有している¹⁾。

果実酒に関する様々な研究が行われる当センターでは、届出申告の取りまとめや製造酒類の適切な利用確認が技術職員の重要な業務である。日頃から法令順守を第一として、試験製造を希望する利用者とは原料受入れから果実酒払出まで十分な打ち合わせを行い、遅滞ない申告と不正な使用防止に理解を深めていただくように努めている。また、毎年春には新たに配属された学部生（4年次）および大学院生を対象とした工場利用上の注意について講習を行っている。

4. 果実酒製造（実験・実習）支援

果実酒の製造工程を図3に示す。

ブドウは適当な糖度と水分、酸を含むことから古来より酒類の製造に非常に適した原料といわれるが、その収穫は9～10月に集中し、乾燥穀物原料と違ってその保存性が低いことから果実酒の研究者たちは限られた期間で試験を行わなくてはならない。

さらに試験レベルでの小体積の醸造は急激な温度変化による発酵停止や酸化リスク等、通常の酒造現場とは違う管理ノウハウが求められることから、実験の支援では発酵容器の選定から発酵助剤の使用、最終段階のろ過の方法まで研究者の目的に沿ったきめこまやかな製造方法の提案が重要である。

近年の醸造では狙った香味を際立たせるため、果汁の溶存酸素や窒素源の管理など、より厳密な果汁のコントロールが求められる。

同時に日本ワインの急速なマーケット拡大に伴い、現場でも酵母や発酵助剤・清澄化剤の選択幅が著しく広がっていることから、今後これらの情報収集と適切な使用も大事な業務である²⁾。

一方で、市場では培養酵母や酸化防止剤を使わないといった伝統回帰ワイン製造も根強い人気を博していることから、今後も広範囲にわたるワイン製造知識習得の必要性を感じている。

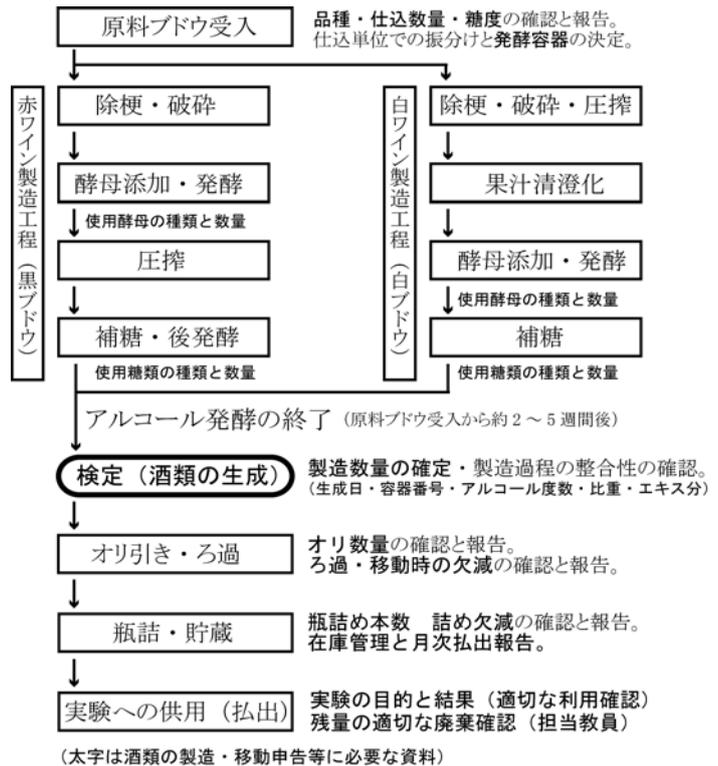


図3 ワイン製造工程

5. 未成年の飲酒禁止法および道路交通法（飲酒運転の禁止）の順守

当センターでは製造果実酒類の評価や、品質管理技術向上のため官能検査を行う場合が少なからず存在する。当センターの利用者は基本的に成人であるが、利用者に対しては日頃から未成年の飲酒禁止・飲酒運転の禁止を徹底している。嗜好品として人生を豊かにするはずのアルコール飲料が一つ間違えることによって重大な事故、ハラスメントや健康被害を引き起こす。そのリスクとメリットを若い研究者たちに正しく理解してもらうことも、ワイン科学研究センターの支援業務のひとつである。

謝辞

本報告書を作成するにあたり、ワイン科学研究センター奥田センター長をはじめとした教職員の皆様、およびものづくり教育実践センター小曲農場担当の山本・小林技術職員には多くのご協力をいただきました。厚くお礼申しあげます。

参考文献

- 1) 酒税法および酒類行政関係法令通達集 法令出版編集部 編
- 2) 山梨県ワイン製造マニュアル 2016年度版 山梨県ワイン酒造組合

2.8 「PBL ものづくり教育プログラム」に関する報告と今後の予定

工学部附属ものづくり教育実践センター

専任教員（准教授） 孕石 泰丈

E-mail:haramiishi@yamanashi.ac.jp

1. 諸言

山梨大学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）では工学部学生に対するものづくり教育として平成22年度から26年度において文部科学省特別経費事業「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」を実施しました。本事業成果は平成27年度に成果報告書としてまとめられ、本センターホームページに掲載されています。また総括で挙げた課題の解決を目的とし、平成27年度にはセンター独自の取組みとして「ものづくり教育の教育効果評価法の構築」事業を実施し、平成28年度にはこの取組みが評価され、本学の第3期中期目標の重点的な取組みとして策定された「戦略2：地域の要請に応える研究、地域志向型教育を通じ、地域の課題を解決できる実践的人材の育成」の一つとして採用されており、これは「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業として3年計画で実施予定となっております。

PBLものづくり教育プログラムは、段階的にもものづくり能力を獲得するように1年次導入教育「実践ものづくり実習」、1～2年次基礎教育「機械加工及び実習」・「ものづくり実習」など、3～4年次実践教育「PBLものづくり実践ゼミ」からなっております。全学科対象の実習授業では、各課題・プロジェクトでは学科混成で行われています。平成28年度の実習課題・プロジェクトを例とした教育プログラム全体のイメージ図を図1として示します。本稿では、これら「PBLものづくり教育プログラム」に関わる学外発表および今後の予定に関して報告します。

導入教育 －1年次－	基礎教育 －1～2年次－	実践教育 －3～4年次－
「実践ものづくり実習」 (全学科)	「機械加工及び実習」 (電気電子工・応用化学) 「ものづくり実習」など (機械工)	「PBLものづくり実践ゼミ」 (全学科)
<ul style="list-style-type: none"> ・甲州手彫印章&西嶋手漉和紙 ・雨畑硯 ・3Dデザイン(甲州印伝) ・陶芸 ・ガラス細工 ・電子工作 	<ul style="list-style-type: none"> ・旋盤・フライス盤・鋳造・鍛造 ・研削盤・切断穴あけ・溶接 ・みがき・ワイヤ放電加工 ・CAD/CAM/MC・レーザー加工 ・3Dプリンタなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・エコランレースカーの製作 ・マイクロ化学プラント ・工業デザイン&モデリング ・プラモデルから学ぶプラスチック設計 など多彩なプロジェクトを実施 

ものづくりの楽しさ、難しさを知る実習から、基礎を学び、実践的なものづくり能力の獲得へ

図1 PBLものづくり教育プログラムの概要と実習内容

2. 取組みに関する学外発表について

平成27年度・28年度には、PBLものづくり教育プログラムに関して、1件の学術雑誌への論文発表、計5件の学外講演発表を行いました。下記に年度別に示します。

<平成27年度>

- ・石田和義, 堀内宏, 孕石泰丈, 古屋信幸, 大内英俊; 学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの開発における教育効果の評価, 工学教育, 64-4, (2016), pp. 34-39.
- ・石田和義, 堀内宏, 孕石泰丈, 古屋信幸, 大内英俊; 学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの開発(第2報), 平成27年度(63)工学教育研究講演会講演論文集, 2F10, (2015), pp. 330-331.
- ・孕石泰丈, 西野大河, 堀内宏, 古屋信幸, 石田和義, 大内英俊; 山梨大学「学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの開発」事業における総括, 第13回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム, 講演アブストラクト集, (2015), pp. 14-15.

<平成28年度>

- ・孕石泰丈, 堀内宏, 石田和義, 古屋信幸, 大内英俊; 山梨大学工学部「学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの開発」事業における総括, 平成28年度(64)工学教育研究講演会講演論文集, 2A16, (2016), pp. 168-169.
- ・孕石泰丈, 堀内宏, 石田和義, 古屋信幸, 大内英俊; PBL型ものづくり教育におけるものづくり能力評価, 日本機械学会関東支部第23期総会・講演会講演論文集, (2017), OS0301-03
- ・孕石泰丈, 西野大河, 橋本達矢, 堀内宏, 古屋信幸, 石田和義; 学生のものづくり能力評価における取組み, 第14回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム, 講演アブストラクト集, (2016), pp. 7-8.

以上のうち、全国国立大学法人「ものづくり・創造性教育施設ネットワーク」主催による「ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム」での講演論文原稿を次ページ以降に示します。その他の論文・講演論文に関しては、J-stage および CiNii にて公開されています。

3. 今後の予定について

当センターでは、平成28年度より「ものづくり教育のための教育効果評価法の提言」事業を3年計画で実施しております。本事業では、学生の意識向上によるものづくり能力向上を狙い、またその能力評価をするための方法として、全21項目におけるルーブリックを作成し、授業形態によって5項目を評価項目とする方法を提案しております。本方法による能力評価方法が、学生の基礎力向上に繋がるのかを今後、基礎力測定テスト (PROG テスト) の評価などと比較し、客観的な検証をしていく予定です。

謝辞

PBL ものづくり教育プログラムは学内協力教職員および地域企業を含む学外の客員教授・非常勤講師など多くの方の協力で実施しています。ここに記して謝意を表します。

2.9 学外向けものづくり研修の実施に関する報告

1. 諸言

山梨大学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）では、地域貢献・地域のものづくり人材育成のため、本センターの技術職員一同と学内の協力教員により多彩な学外向けものづくり研修を実施しています。直近5年間の学外向けものづくり研修のコース数、参加者数（高校教員・生徒・地域企業）を表1として示します。

表1 学外向けものづくり研修の受講者数の推移

項目 \ 年度	2012	2013	2014	2015	2016
研修のコース数	6	8	10	12	15
高校向け研修教員/生徒(名)	38/—	37/2	71/43	40/70	72/50
企業向け研修(名)	—	6	5	8	13

平成27年度・28年度にも多くのものづくり研修を実施しました。このうち平成28年度に実施した学外向けものづくり研修に関して、タイプ別に4つに分け、それぞれ概要と実施日・研修名・講師・参加者の一覧を表2～4として示します。

2. 山梨県内高校教員向けものづくり研修

山梨県内高等学校教員向けに地元伝統工芸・電子工作・機械加工・家庭科授業活用のための講習を企画し、多くの参加者に好評を得ました。

表2 山梨県内高校教員向けものづくり研修

実施日	研修名	講師	参加者
2016.8.2 (Tue.) 9:00-17:00	組込みマイコン技術初心者講習 「mbed入門」	小野哲男、橋本達矢 他	8名
2016.8.3 (Wed.) 9:30-14:00	伝統工芸講習 「陶芸」	武石浩司、山本千綾 勝又まさ代	4名
2016.8.3 (Wed.) 14:15-16:00	伝統工芸講習 「ガラス細工」	篠塚郷貴、山口正仁	4名
2016.8.3 (Wed.) 9:30-16:00	伝統工芸講習 「甲州印伝」	永田純一、大瀧勝保 (山本裕輔氏※1)	5名
2016.8.3 (Wed.) 13:00-16:00	NC工作機械初心者講習 「マシニングセンタ」	井上正寛、笠原孝之 他	3名
2016.8.3 (Wed.) 13:00-16:00	NC工作機械初心者講習 「3Dプリンタ」	小宮山智仁、望月知明	5名
2016.8.4(Thu.) 9:30-11:45	家庭科授業活用講習 「ワイン、おいしさの科学。」	久本雅嗣※2 杉山啓介、小林勇太	18名
2016.8.4(Thu.) 13:30-16:00	家庭科授業活用講習 「おいしい水と水質」	平山けい子※3 孕石泰文、堀内宏	18名

※1 印伝の「漆塗り」に関しては、「印傳の山本」にて実施

※2 山梨大学ワイン科学研究センター 准教授、 ※3 山梨大学工学部土木環境工学科 准教授

□□□以上の8つの研修に関しては、次々ページ以降に研修の概要を掲載しています。□□□

3. 山梨県内技術系高校教員／生徒向け技能検定取得指導講習

山梨県内工業高等学校向けに熟練技能士による技能検定取得指導講習を実施しました。生徒には熟練技能士から直接指導を受ける機会になります。また同時に、技術系高校教員に対しては熟練技能士の指導ポイントなどを学ぶ機会となり、各教員の実習授業等での指導に役立てて頂くことを目的として実施しています。

表3 山梨県内技術系高校教員／生徒向け技能検定取得指導講習

実施日	研修名	講師	参加者
2017.2.18 (Sat.), 19 (Sun.)	技能検定取得指導講習 「機械組立仕上げ作業3級」	外部(技能士)	教員3名 生徒4名
2017.3.4 (Sat.)	技能検定取得指導講習 「機械検査作業3級」	外部(技能士)	教員2名 生徒2名
2017.3.5 (Sun.)	技能検定取得指導講習 「機械検査作業2級」	外部(技能士)	教員2名 生徒4名

4. 山梨県内企業向けものづくり研修

山梨県内の企業からの要望を受け、本センターで実施可能なものづくり研修のうち、本年度は下記の3件を実施しました。

表4 山梨県内企業向けものづくり研修

実施日	研修名	講師	参加者
2016.8.10(Wed.) 10:00-16:00	ものづくり技能講習 「鋳造」	笠原孝之、小宮山智仁 他	5名
2016.8.10(Wed.) 13:00-16:00	ものづくり技能講習 「ガラス細工」	篠塚郷貴、山口正仁	5名
2016.9.7, 8,14,15,21, 28,29(Wed. or Thu.) いずれも9:00-16:00	普通旋盤技能講習	森田久義	3名

5. 山梨県内普通科高校向けものづくり出張授業

山梨県内普通科高等学校を対象にものづくりへの啓発を目的として、出張授業を企画・実施しました。また日本機械学会山梨ブロック主催の同様の出張授業の後援もしております。

表5 山梨県内普通科高校向けものづくり出張授業

実施日	研修名	講師	参加者
2016.9.24	山梨大学ものづくり出張授業 (吉田高校)	鍵山善之※4、牧野浩二※5、 青柳潤一郎※6、堀内宏	40名

※4 山梨大学工学部機械工学科 助教 ※5 山梨大学工学部情報メカトロニクス工学科 助教
※6 山梨大学工学部機械工学科 准教授

6. 終わりに

本センターでは、学外向けものづくり研修のほか、学内向けにも3Dプリンタ・基板加工機・HP作成などものづくりに関わる研修を実施しています。ものづくり研修に関するご要望があれば、当センターにお問い合わせください。(E-mail:tsukuri@yamanashi.ac.jp)

組込みマイコン技術初心者講習 「mbed 入門」

小野哲男 橋本達矢 永田純一 望月知明 山口正仁

mbed を用いたマイコンプログラム開発についての講習を以下のように実施した。

- ・概要説明
mbed の仕様・特徴とオンライン開発環境のアカウント登録方法を説明した。
- ・回路作製
入出力ポート・A/D 変換等について説明し、プログラム演習で使用する回路を作製した。
- ・プログラム演習
温度センサ IC を使った温度記録プログラムや赤外線測距モジュールを使った距離計測プログラムを作製した。

参加者の方々がマイコン経験者だった為、説明は最小限にとどめて配布資料を参考に各自のペースで回路作製やプログラム演習を行ってもらった。参加者の方々の熱意と協力のおかげにより予定していた講習内容を全て実施する事が出来た。



NC 工作機械初心者講習 マシニングセンター

井上正寛 笠原孝之 碓井昭博 西野大河

OKUMA 製 MC40VA マシニングセンターについての講習を以下のように実施した。

- ・概要説明
NC 工作機械について説明し、マシニングセンターの使用例・用途を紹介した。
- ・NC プログラムの作成
NC プログラムの作成方法、G コード、M コードの説明、座標軸の説明。
- ・課題 1,2
座標計算、手動プログラミング作成。マシニングセンターの操作方法の確認をし、作成したプログラムを使用して NC 加工を行った。

今回は技能検定 3 級程度の問題を 2 問出題し、質問等に対応しながら作業を進めた。受講者の中には経験者もいて、内容を把握するのが早く、スムーズに講習を進行することができた。



NC 工作機械初心者講習 3D プリンタ

小宮山智仁 望月知明 近藤勝仁 矢寄俊成

3D プリンタについての講習を以下のように実施した。

- ・概要説明
積層造形法の原理・特徴・種類を説明し、具体的な加工例・用途を紹介した。
- ・3D データの作成
3D-CAD (Solid Works)の使い方を説明し、加工に必要な3D データの作成を行った。
- ・3D モデルの加工
3D プリンタの操作方法の確認を行い、作成した 3D データを使用してモデルの造形を行った。

受講者の中には学校に積層造形機が設置されている方もいた為、本学の授業に3D-CAD や 3D プリンタを取り入れている状況についても説明を行った。積層造形法はこの先利用が増えていく技術であると思われるので、今後も研修を行っていきたい。



伝統工芸講習 甲州印伝

永田純一 大瀧勝保

甲州印伝についての講習を以下のように実施した。

- ・概要説明
甲州印伝のパターンをデザインする際の注意点を説明し、具体的な作品例を紹介した。
- ・デザイン作成
描画ソフト *illustrator* の使い方を説明しパターンデータの作成を行い、レーザー彫刻機で渋紙をカットした。
- ・漆塗り体験
作成したデザインを用いて漆塗り体験をしてもらった。

受講者の中には甲州印伝の製品を持っている方もおり、実際に自分でデザインした印伝の作品を製作できたことに喜んでくれていた。しかし、漆塗り作業が大変難しく伝統工芸の奥深さを体験してもらえた。伝統工芸の魅力を再確認することができる講習会なので今後も行っていきたい。



ものづくり研修 伝統工芸講習 「ガラス細工」

篠塚郷貴 山口正仁

高校教員に向けたガラス細工(とんぼ玉)の講習を以下のように実施した。

- ・概要

とんぼ玉の作製方法の説明と実演を行った後、受講者に作製を行ってもらった。

- ・とんぼ玉の作製方法

色つきのガラス棒をバーナーで熱して溶かし、それをステンレス棒で巻き取ることで、基本となる玉をつくる。これに別色の細いガラス棒で点をつけ、また柄入りのガラスパーツをのせるなどして模様を加えていく。

ガラス細工は伝統工芸の一つとしてよく知られているが、実際に体験できる機会は少なく、また敷居もやや高いと思われる。とんぼ玉はガラス細工が初めての人にも取りかかりやすく、本講習がガラス細工について興味を持つきっかけとなれば幸いだと考える。



ものづくり研修 伝統工芸講習 「陶芸」

武石浩司 山本千綾 勝又まさ代

高校教員向け「ものづくり研修「陶芸」」を以下のように実施した。

- ・概要説明：デモンストレーションを行い、具体的な制作方法を解説。
- ・電気ろくろでの作品制作：電気ろくろを用いて皿やコップなどの作品制作。
- ・手びねりでの作品制作：手びねりの手法を用いて平皿や箸置き、小物などの作品制作。

工学部1年生対象の実践ものづくり実習は、計画から完成までを自ら実践することにより、発想力や想像力を養い、ものづくりの面白さと難しさを体験することを目的としている。テーマの一つ「陶芸」実習では、器という身近なものを実際に土から制作することにより、制作方法だけではなく、使用用途や使いやすさ、デザイン等、多くの工夫がなされていることを知ることができる。今回の研修では、学生では発想できない社会人ならではの着眼点があり、これからの実習に生かせる点が多くあった。今後も外部向けの研修を開催し、相互に学ぶ機会を作っていきたい。



家庭科授業活用講習「ワイン、おいしさの科学」

久本雅嗣（生命環境学部准教授） 杉山啓介 山本哲楠 小林勇太

平成28年8月4日（9:30～11:45）ものづくり研修の一環として、高校教員向け家庭科授業活用講座がワイン科学研究センターにおいて開催された。

本講座ではワイン科学研究センター機能成分研究部門 久本雅嗣准教授（生命環境学部地域食物科学科）による講義「ワイン、おいしさの科学」およびワイン科学センター内セラー、醸造・蒸留設備の見学を実施した。

講義の主な内容

- ・最近の世界のブドウ・ワインの動向について O. I. V.（国際ブドウ・ワイン機構）資料を読み解く（生産量・生産面積・消費量の推移）。
- ・ワインの評価方法について官能検査の方法と実際。
- ・ブドウの部位中のポリフェノール含量や、色素の組成について。
- ・ワインの香りに関する化合物について、代表的な物質とその生成経路の紹介。
後半にはワインに含まれる香り成分が用意され（linalool・guaiacol・TCA・vanillin・damascenone ほか）受講者は実際に嗅覚を用いて評価を行い、言葉出し等を行った。

家庭科授業活用講習 おいしい水と水質

—山が育むおいしい水と災害時における地下水利用—

平山けい子（工学部准教授）

人間の体の約 60%は水でできており、生命の維持のため水を毎日飲んでいきます。水は、生体内において炭水化物、タンパク質、脂質など重要な栄養素を利用できる形に加水分解するときには必須です。健康な生活を送るために不可欠な水道水の作り方や、災害時における生活用水確保のための水質に関連する知見を、高校教育の現場で活用して頂く目的で本講習会を企画・実施しました。また実習では、凝集剤（硫酸アルミニウム）による濁質の除去を体験する浄水（凝集）実験を行いました。

災害時には断水の可能性があり、一人7日分（ $2 \times 7 = 14$ リットル）は飲料水を用意すること、井戸水は洗濯、入浴、トイレ用水として利用できる等の事は、高校の授業等で活用して頂けるとのコメントを受講者の先生から頂きました。断水時の擬似体験等の実習を、今後考えてみようと思います。



2.10 初任職員研修～技術者を目指して学んだこと～

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

山梨大学ものづくり教育実践センター製造システム技術室には様々な機械がある。旋盤、フライス盤、マシニングセンタ、TIG 溶接機、ワイヤー放電加工機等である。いずれの機械も授業や学生の自主加工、受託加工業務において使用されている。これらの機械を全て使える事が出来なければ受託加工業務や学生指導を行うことが出来ないと考えられる。それは、1つの機械で受託加工業務や学生指導が終わることはなく、複数の機械を使うことが多いからである。そこで、山梨大学ものづくり教育実践センターにおいては半年間、初任職員に指導員が付き、受託加工業務を行いながらセンターが保有する機械の使い方や加工方法を学習する取り組みが行われている。本報告書は研修とそれに準ずる技能検定普通旋盤作業2級取得までの概要を明記する。

2. 初任職員研修について

研修は受託加工業務を行いながら初任職員の研修を行っていくという形式、いわゆる OJT 形式（具体的な仕事を行いながら技術の向上を図ること）をとっている。そのため、仕事を行いながら初任職員が1つの機械を使えるようになるまで、機械の使い方を指導、または機械を使っの加工を行わせてもらうことが出来る。

3. 研修概要

加工依頼に用いられる機械の多くは汎用機を使用する。そのため、研修はフライス盤や旋盤などの汎用機を主体としたものとなる。まず初めに、私が使用した汎用機はフライス盤だった。フライス盤の基本的な使用方法を教わり、次に旋盤（図1）の基本的な使用法を教わった。また、加工を行っていく中で材料の知識や様々な形状の加工方法、治具の使用方法なども並行して学ぶことが出来た。

私が配置されて約2~3カ月の間は主に汎用機を使い、汎用機に慣れることを念頭に置いた研修が行われた。汎用機を日々使用し、加工に慣れてきた段階において、NC加工機における使用方法の研修が始まった。主に使用頻度の高い加工機であるワイヤー放電加工機、レーザー溶断機（図2）、マシニングセンタ等を優先しての指導が行われた。



図1 汎用旋盤



図2 レーザー溶断機

4. 研修における製作例

図3は汎用フライス盤における製作例の一つで、私が配置されて初めて加工した製品である。依頼者からのニーズに応えるため、こういった機構が必要なのか、どのくらいの大きさにすればよいのか等を、自分なりに考え、図面から製作したものである。この製品を一つ作製することで当時の私が得られた知識は数多くあった。図面に始まり、材料取り、フライス盤の使い方、工具の選定等である。また、一つの製品を仕上げることの大変さも強く学ぶことが出来た。

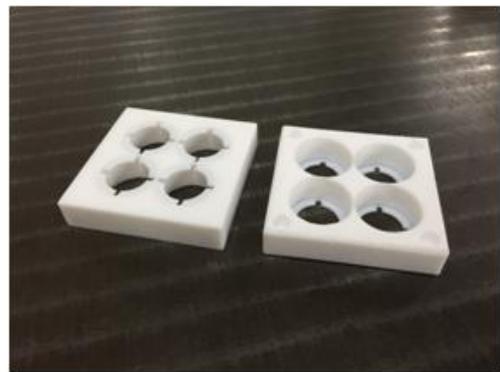


図3 製作例

5. 普通旋盤作業2級取得

半年間、受託加工品を製作しながらの研修を終え、次の目標として行われたのが普通旋盤作業2級の取得である。普通旋盤検定とは、汎用旋盤を用いて限られた時間内に課題を作製し、その点数によって合否が決まるというものである(筆記試験も行われる)。検定を取得することで得られたのは加工の技術のみならず、旋盤加工における様々な要素を学ぶ事が出来た。例えば、バイトの研ぎ方である。これまで、研修で使っていたのは主に片刃バイトや剣バイトであり、自分で研いだものでないバイトやスローアウェイのものが多かった。しかし、検定においてはすべてのバイトを自分で準備しなければならなかった。さらに、それまで研修で学んだ旋盤加工のすべての技術を用いなければならない課題(図4)ということもあり、研修においてどれだけ自分の加工技術が上達したのかも知ることが出来た。



図4 技能検定課題の製作品

6. まとめ

研修を通じて加工技術の向上をはかると同時に、加工において重要なことも数多く知ることが出来た。それと同時に、私が研修期間中に学んだことは加工におけるほんの基礎の部分に過ぎないということも痛感した。実際に、研修を終えても加工においてわからないことが多く、先輩方に何度も手助けしてもらっている。この研修を終え、約1年が過ぎようとしているが今でも多くのことを指摘されたり、アドバイスされたりすることがある。しかしながら、研修を通して多くの機械を使い加工することで、基本的な加工方法を理解し、誤った加工方法や危険な行為等を行うことが無くなった為、大きな怪我や事故等を起こすことなく、日々の受託加工や実習等を行うことが出来ている。加工技術においては、まだまだ未熟ではあるが、研修を通し、基本的な知識や技術を培うことが出来た。

今後は研修期間に培った知識や技術を学生指導や受託加工に役立てると同時に、さらに多くの知識や技術を身につける努力を怠らない様にしていきたい。そして、知識・技術ともに豊富な技術者となっていきたい。

2.11 新人研修報告書

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

私は平成 27 年 4 月 1 日に国立大学法人山梨大学に採用され、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に配属された。これに伴い、平成 27 年 4 月 1 日から 9 月 30 日までの半年間、製造システム技術室で新人研修が行われたので以下に報告する。

2. 研修目的

当センターの製造システム技術室における業務に対応する基礎知識・技能を習得し、製造システム技術室の業務を単独又はグループで完結できる技術者を目指す。また、共同作業時にはリーダーシップを取れるようになり、グループや組織全体が成長できるような人材を目指す。

3. 研修内容

製造システム技術室の業務は、受託加工・自主加工の技術相談、製作補助・機械加工実習・切削工具及び測定器の管理・各種工作機械の保守点検及び管理・資格取得による技術の向上・労働安全衛生に対する取組・放送大学支援・PBL ものづくり実践ゼミの支援・工学実験等である。

本研修では主に受託加工や自主加工の製作補助、機械加工実習・工学実験等を行うなかで、先輩技術職員などから指導やアドバイスを受け技能の習得をはかった。

研修内容は以下の通りである。

3.1 豆ジャッキの製作

4 月は製図の勉強・機械の操作方法の習得・加工における一連の流れの確認も兼ね、豆ジャッキの製図・製作を行った。製作した豆ジャッキを図 1 に示す。学生時に機械加工実習の授業で雄ねじを加工したことはあったが、雌ねじは加工したことがなく、その練習も兼ねた。豆ジャッキ製作を通して、回転数や送り速度・切り込み量による加工面の粗さ及び切りくずの形の違い、バイトの材質や形状による被削性の違いを学ぶことができた。また、使用するバイトも自分で研いだが、綺麗に加工できる刃が出来ず、すくい角や逃げ角等、刃のコンディションの重要性を学んだ。

3.2 受託加工

5 月以降は製造システム技術室の業務を実際に行った。受託加工業務では、一人で製作できる



図 1 豆ジャッキ

品物は一人で製作したが、製作できないものは知識・技能の習得及びコミュニケーションを取るため、先輩技術職員と一緒にいった。製造システム技術室の業務において主に使用した機械は、汎用旋盤・汎用フライス盤・ワイヤー放電加工機・レーザー溶断機であり、図2~図4に示す。製作するものは、製造システム技術室に来た受託加工依頼の中から、私の能力に合ったものを約1~2週間かけ製作した。使用した材料も炭素鋼やステンレス、アルミや真鍮等の金属材料のみではなく、アクリルやテフロン、塩化ビニル等の樹脂材料も加工し、被削性や使用する工具の違い・切り込み量や回転数による加工面の粗さの違いについても学んだ。

3.3 自主加工の製作補助

自主加工の製作補助では、修士の学生と引張試験機のシャフト製作を行った。以前使用していた引張試験のシャフトが曲がってしまい、同じ形状のシャフトをつくるため当センターを利用しに来た。加工内容は段・溝・ねじ切り加工があるため旋盤を使用することにしたが、加工経験が無かったため、機械の操作方法から説明した。また、ねじ切り加工は切り上げで加工するため、実際に加工に入る前にねじ切り加工の動画による事前学習をしてきてもらった。さらに、本番の加工前に、練習材でねじ切り加工を行った。その結果、失敗することなく製作することができ、製作したものを引張試験機に取り付け、引張試験を行うことができた。

3.4 機械加工実習・実験

機械加工実習・工学実験では全ての授業に参加し、学生への教え方を学ぶと共に学生からの質問に答え、自らの理解も深めた。実習及び実験内容は汎用旋盤・汎用フライス盤・穴あけ・手仕上げ・切断・平面研削盤・ワイヤー放電加工・マシニングセンタ・ガス溶接・アーク溶接・鍛造・鋳造・板金・レーザー彫刻であり、幅広い機械の知識を身につけることができた。

4. まとめ

製造システム技術室で行われた新人研修を通し、製造システム技術室における業務に対応するための基礎知識や基本的な技能を習得することができた。しかし、まだまだ全ての業務に対応できていないため今後も努力を続け、知識や技能の向上をはかりたい。また、知識や技能不足からリーダーシップを取ることができなかつたため、今後もより多くの知識や技能を身につけ、リーダーシップを取ることができるよう努める。



図2 汎用旋盤



図3 汎用フライス盤



図4 レーザー溶断機・ワイヤー放電加工機

2.12 電子・情報技術室の新人研修報告

電子・情報技術室
技術職員 橋本 達矢

E-mail: thashimoto@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

平成 27 年 4 月 1 日に当センターの電子・情報技術室(以下当技術室)に配属され、当技術室の担当業務を行う上での技術や知識を習得するための新人研修を 4 月から 9 月にわたり受講したので報告する。研修の内容はものづくり技術一般から工学部の実習や学科実験、当技術室のホームページの更新にまで及んだ。

2. 採用後 2 週間の研修

[研修期間]

4 月上旬 ～ 4 月中旬

[研修内容]

当技術室の業務の基礎知識として基板加工 CAD ソフト EAGLE や基板加工機の習得とオシロスコープやデジタルマルチメータなどの汎用測定機器や工作器具の使用法について確認した。

3. 実践ものづくり実習の電子工作コースの研修

[研修期間]

4 月中旬 ～ 7 月下旬

[研修内容]

当センターの授業科目である「実践ものづくり実習」の電子工作コースを先輩職員とともに担当し、授業準備の段取りや実習内容、受講生への指導方法などを学んだ。

本研修では実習の終盤に作製する図 1 のような LED-CUBE を作製した他、LED-CUBE と Visual Basic .NET のプログラムを連携させる実習の資料やサンプルプログラムを作成した。

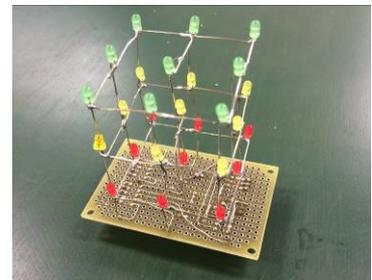


図 1 LED-CUBE

4. 電子・情報技術室のホームページの更新の研修

[研修期間]

5 月上旬 ～ 6 月中旬

[研修内容]

当技術室の業務内容の理解を兼ねて図 2 の様にホームページを更新した。内容伝達型のホームページとして適当と思われるデザインを選定し、掲載内容の詳細さを揃えた上でホームページを作成した。



図 2 更新後のホームページ

本研修ではオーサリングツールによる作成方式でなくテキストエディタにより HTML や Javascript、CSS ファイルを編集する方式でホームページを作成した。

5. 学科実験の研修

[研修期間]

6月中旬 ～ 7月下旬

[研修内容]

学科実験の内容や実験方法を習得するため、実験テーマのうち「トランジスタ増幅回路」、「パルス回路」、「デジタル回路」のテーマを当技術室の先輩職員の指導を受けながら回路作製、測定を行い、学生と同様にレポートを作成した。

本研修では単に実験手順をなぞるだけでなく、各テーマの実験やレポートでチェックするべき点も学んだ。

6. 実践ものづくり実習の担当コース外の研修

[研修期間]

7月上旬 ～ 9月中旬

[研修内容]

「実践ものづくり実習」の全体像を把握するため、担当である電子工作コース以外の陶芸、ガラス細工、雨畑硯、手彫り印章、3D デザインコースの内容や実習方法を各コースの担当職員から指導を受けながら、各々のコースにおける作品を作製した。(図3～図7)



図3 陶芸の作品



図4 ガラス細工の作品



図5 雨畑硯の作品



図6 手掘り印章の作品



図7 3D デザインの作品

7. まとめ

新人研修を受講し、電子・情報技術室の業務で必要となる基板加工の技術やはんだ付け技術、ものづくり工芸技術を身に着けることができた。また、アナログ回路やデジタル回路についても理解を新たにすることができた。この新人研修で学んだ技術や知識を今後の当技術室の日々の業務に役立てて行きたい。

謝辞

お忙しい中ご指導頂きました当技術室の先輩職員の皆様をはじめ、センターの先輩職員の皆様に感謝申し上げます。

2.13 初任職員活動報告書

計測・分析技術室
技術職員 中澤 太敬
E-mail:hirotakan@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

本年度より、工学部附属ものづくり教育実践センター計測・分析室に所属し、これまで新任職員として、工学部の学生を対象とした『実践ものづくり実習』『化学実験』などの授業を担当し、教育支援を行ってきた。一方で、機器分析センターの支援業務として、教職員・学生を対象として装置の講習を行ってきた。本稿では、これらの計測・分析技術室の初任職員として活動した内容の詳細について報告する。

2. 活動内容

2-1 教育支援業務(実践ものづくり実習)

実践ものづくり実習は、主に学部1年生を対象として、雨畑硯、手彫り印章などの山梨県の伝統工芸品、電子工作、陶芸、ガラス細工、3Dデザインなどの実習に取り組む授業である。

日本の高度なものづくり技術は、設計、実行、評価、改善の製品開発プロセスを繰り返すことで、醸成されてきた。その中の設計段階では、ものづくりにおける起点であり、最終的な製品の仕様に影響を与える重要な段階である。本授業では技術者の卵である学生達が、雨畑硯などの実物を通して、自らの頭で考えて設計することを学び、ものづくりの基本となる手作業で設計した内容を作り上げていきながら、設計通りに進めることの難しさや、実際に上手く出来上がったときの喜びと達成感、充実感を得ることを目的としている。

私は、ものづくり実習において雨畑硯を担当した。雨畑硯は、原石の上下面を削り、磨いて平らにする。そして、硯の形を決めて切断する。その後、墨を磨る場所である丘や海を彫った後、最終的に、砥石やヤスリで全体を磨いて完成する。

私は、毎週金曜日に、先輩職員より、初任職員の研修として硯作製を指導して頂いた。研修を通して、硯を1枚完成することができた(図1)。その研修で教わった内容を用いて、授業では学生に正しい作製方法を教えた。また、各学生が自由な形の硯を作るよう促すことで、学生の創意工夫を養う支援も行った。さらに、学生が危険無く作業できるように安全管理にも努めた。

本業務に携わることで、山梨の伝統工芸に関する技術の高さを感じると共に、これらの技術を新しい世代に授業を通じて受け継ぐ教育の重要性を改めて感じた。



図1 作成した硯

2-2 教育支援業務(化学実験)

化学実験は、学部1、2年生を対象として、広範囲な化学の領域を網羅し、化学に関する知識と技術を習得し、学生の『化学的センス』を涵養することを目的とした授業である。関連分野は、

無機化学、分析化学、有機化学と広く、全 12 テーマの実験を実施した。

実験を見学すると共に、実際に自ら実験を行い、実験内容を理解した。一方、学生には、有害な薬品やバーナーなどの取り扱いについて指導した。また、実験を失敗した際は、原因を考察するよう促すことで、考える力を養う支援を行った。

2-3 機器分析センター支援業務

機器分析センターは、大学における大型分析機器の整備と運用を担う部署であり、保有機器台数は 69 にのぼり、これらを運用している。計測・分析技術室の一部の職員は、機器分析センターの運営、保守といった機器分析センターの業務支援をしており、私も本業務を行っている。

機器分析センターは、ものづくりにおける設計、実行、評価、改善の中で、評価を担当する施設である。ここでの支援業務において、学生、教職員が最先端の研究内容によって設計し、作製した試料をいつでも評価できる環境を整備・提供していくことが重要である。

私は、本年度、先輩職員の協力を頂きながら、機器分析センターの分析装置計 10 機種についての測定原理、操作手順そして管理作業を習得した。

10 機種の中で、特に、フーリエ変換赤外分光光度計(図 2)に力を入れた。私は、本装置のマニュアル作成、装置管理を行う一方、講習会を積極的に行った結果、利用者を増加することができた。さらに、新たに学外利用者が増え、機器の学外利用にも貢献できた。

加えて、他の担当装置の保守管理も行い、学生、教職員が使用可能な環境を整備・提供することに努めた。具体的には、触針式表面形状測定装置のケーブル断線の修理や分光エリプソメーターの校正などを行った。

私は、本業務を通じて、分析装置に対する測定方法や保守管理の知識を高めた。その知識を生かして、微細な部品で構成された精密かつ繊細な機器が多いため、利用者の不適切な使用を防止するための環境づくりに努めた。



図 2 フーリエ変換赤外分光光度計

3. まとめ

新任技術職員として、実践ものづくり実習や機器分析センター支援業務に携わってきた。実践ものづくり実習では、硯の作製を通じて設計、実行、評価そして改善といった、ものづくりの基本となる考え方を学生に教育することができた。また、機器分析センター支援業務では、学生や教職員に分析機器の利用を支援することで、山梨大学の最先端の研究を支援できた。これらの業務を通じ、技術職員の仕事が大学の教育や研究を支える重要な仕事であると感じた。今後は、さらに、技術職員として業務の質を高めていきたいと考えている。

謝辞

この報告書を作成するにあたり、適切な助言、指導頂いた大瀧勝保技術専門職員に感謝いたします。また、実践ものづくり実習で、熱心な指導頂いた望月知明技術職員、土屋大造技術補佐員に感謝いたします。そして、機器分析センターの支援業務にて機器分析の指導、協力頂いた小宮山政晴センター長、宮嶋尚哉専任教員、山本千綾技術職員、勝又まさ代技術職員、篠塚郷貴技術職員、猿渡直洋研究員、白倉麻依技術補佐員、大嶋賢太技術補佐員に感謝いたします。

2.14 平成 27 年度 実験・実習技術研究会 in 西京の出張報告

計測・分析技術室

技術職員 武石 浩司

E-mail:ktakeishi@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

全国の技術職員との情報交換によって技術力向上を図るとともに、自身が携わっている「実践ものづくり実習」の陶芸における実習成果を発表することを目的として本出張を行った。

2. 開催期間および場所

平成 28 年 3 月 4 日から 3 月 5 日にかけて山口大学 吉田キャンパス(山口県山口市吉田 1677-1)で開催された平成 27 年度実験・実習技術研究会 in 西京に参加した。

3. 発表内容

今回の技術研究会では「ものづくり実習-陶芸-の実施報告」という題でポスター発表を行った。内容を以下にまとめる。

①概要：山梨大学ではものづくりとは何かを体験する基礎的な実習として「実践ものづくり実習」を開講している。この実習は学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの初年度教育として工学部 1 年生を対象にもものづくりへの導入、ものづくりの楽しさやむずかしさを体験することを目的としている。実習コースには山梨県内で継承されてきた伝統工芸の技を学ぶものや、先端の加工機や測定機を使用してオリジナルグッズをデザインして作るものなどがあり、印章、硯、ガラス細工、3D デザイン、電子工作、陶芸の 6 コースが設定され、各コース全 15 回で実施している。その中から今回は陶芸コースについて紹介する。

②実習概要：陶芸コースは当初山梨の伝統工芸である「甲州鬼瓦(図 1)」を題材としていたが、その後通常の陶芸に変更され現在に至っている。陶芸の実習では、電気ろくろを使った「ろくろ成形(図 2)」と、手でこねて成形する「手びねり」の二通りの成形を行っている。「ろくろ成形」の特徴は、ろくろの回転を利用してきれいな円形の皿やコップを作ることができる(図 3)が、円形以外の形を作るのは難しい。一方「手びねり」は粘土細工のように自由に形を作ることができる(図 4)。陶器は土練、成形、削り、素焼き、釉掛け(絵付け)、本焼きという工程を経て作成されるが、実習では主に成形、削り、釉掛け(絵付け)を学生に体験してもらい、土練、素焼き、本焼きは職員が行っている。全 15 回の実習で、「ろくろ成形」では成形から完成までを二回繰り返し、「手びねり」は成形から完成までを一回で行っている。また、実習の中で数回、実習や陶芸についてスライドを用いた座学を行っている。さらに、最終回には実習を通して興味を持ったことを題材に、スライドを用いた発表会を行っている。実習中は各自実習ノートを作成し、何を作りたいのか計画し記入するとともに、毎回実習終了時に計画通りできたか確認し、改善点を記入させている。

③実習目的：この実習の目的は大きく二つあり、一つは陶芸という手段を通して「ものづくり」

ということを学ぶこと、二つ目は自ら考え実践的に動く「創造性」を養うことである。まず、「ものづくり」を学ぶことにおいては、計画・実行・評価・改善の順で作品を制作し、より良いものを作るにはどうしたらよいか考えさせる様にしている。これには学生自らが計画し、結果を次に生かす考え方を培う狙いがある。実際に実習では、計画(Plan)：作品計画書でどのようなものを作りたいのか計画する、実行(Do)：陶芸作品を作る、評価(Check)：出来上がった作品を評価する、改善(Act)：評価結果を次の作品に反映させるという流れをとっている。このように改善点を次の計画に生かし改良していく考え方は、それぞれの頭文字から PDCA サイクルと呼ばれている。この考え方は陶芸や単にものを作るということだけではなく今後の実験や論文作成といった大学生活、さらには社会に出てからも重要になると考えられる。次に、実践的に動く「創造性」を養うことでは、製作から完成までを二回繰り返すことで、一回目ではものがどのように作られているかを知り、二回目では自らものをどのように作るかを考えられるようにしている。具体的には、一回目では陶器の作り方や自分の技量を知り、二回目でそれらを考慮したうえで自分が何を作れるのかそしてつくりたいのかを考えて作品を作ることで自ら考え物を作る「創造性」を養うことを狙いとしている。更に、そのほかの目的としてコミュニケーションの円滑化や、人前での発表に慣れるようにするということにも取り組んでおり、学生間や職員と学生間のコミュニケーションを図れるように声掛けに努めたり、作品完成時に自分の作った作品について発表したり、実習の最終回にプレゼンテーションで発表するなどの機会を設けるようにしている。

④まとめ：「実践ものづくり実習」の陶芸コースは、ただ単に陶芸をするだけではなく、陶芸という手段を通して「ものづくり」とはなにかを学ぶ実習である。実習でものづくりの楽しさや難しさを体験するのはもちろんのこと、PDCA サイクルの考え方を身に付け学生自らが計画、作成、考察までを通して自主的に考え創造する力を養うことを目的としている。また、コミュニケーションの円滑化や、自分がどのように考え何を作ったのかを伝える力を養うこと、そして、人前で発表することに慣れるということも目的にしている。このようにして PBL（問題解決型授業）につなげられるような考え方や自主性コミュニケーション能力などが養われるような実習をしている。



図1 甲州鬼瓦



図2 ろくろ成形



図3 ろくろ作品



図4 手びねり作品

4. まとめ

本出張では「実践ものづくり実習」について発表する場を得られたと同時に、他大学の技術職員と交流する機会も得られた。今回の出張で得られたものを今後の業務にも生かしていきたいと考えている。

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。

2.15 『平成 27 年度 実験・実習技術研究会 in 西京』 参加報告

計測・分析技術室
技術職員 山本 雄司
E-mail:tsukuri@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

実験・実習技術研究会では、全国の国立大学法人や高等専門学校などの技術職員が、発表とシンポジウムを通じて技術的、人的交流を深めることで日常の業務で携わっている実験・実習の技術の研鑽及び向上を図ることを目的としている。ここでは、本研究会に参加・発表した内容などの報告をする。

2. 開催期間及び場所

山口大学 吉田キャンパス
平成 27 年 3 月 3 日 ～ 4 日

3. 開催内容

参加総数 478 名（聴講含め）、口頭発表 76 件、ポスター発表 156 件の発表が行われた。1 日目に「大学の技術職員組織を考えるシンポジウム」と題したシンポジウム、旭酒造株式会社代表取締役、桜井博志氏による記念講演会、ポスター発表、情報交換会が行われた。2 日目は口頭発表が行われ、プログラム全てに参加し、業務に活かせる有益な情報を得ることが出来た。



図 1 シンポジウム会場の様子

4. ポスター発表について

実践ものづくり実習で担当している、西嶋手漉き和紙、甲州手彫り印章について「山梨県の伝統的地場産業による工学的教育への取り組み」と題してポスター発表を行った。また今回は、A0 サイズのポスターを、西嶋手漉き和紙の職人の方に漉いていただいた（図 3）。和紙の原材料は実習でも使用している三桮（みつまた）を使い、印刷も含め有限会社 山十製紙の笠井氏に依頼した。

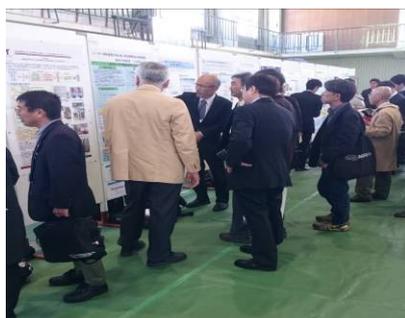


図 2 ポスター会場の様子

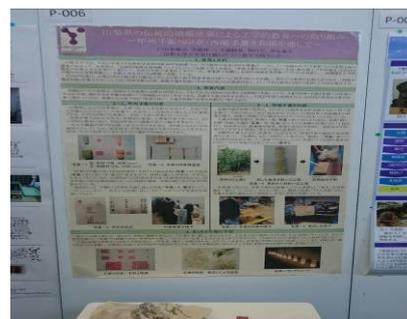


図 3 展示ポスター

5. ポスター概要

ポスター発表会場では、なぜ実習授業に伝統工芸を取り入れたのか何度か質問されたので、以下のような経緯であることを説明した。

山梨大学では、平成 17 年度より文部科学省特別教育研究経費「ものづくり教育の充実」の 5 大事業の一つとして、“実践ものづくり実習”という実習主体の講義が始まった。

実践ものづくり実習は、「伝統的地場産業体験プログラム」として外部から伝統工芸士を招き、「甲州手彫り印章」の他に「水晶・貴石細工」「甲州鬼瓦」などの山梨県の伝統工芸を授業の一環として、平成 21 年度の事業終了まで行った。事業終了を機に、伝統的地場産業体験プログラムを見直し、一部課題を工学的で現代的な実習課題とし、伝統工芸を含む全 6 課題で実施している。

また平成 27 年度に、山梨大学が「地（知）の拠点大学による地方創生推進事業（COC+）」（以下 COC+とする）に採択された事を機に、新たに山梨県の伝統工芸である、「西嶋手漉き和紙」を実践ものづくり実習に導入を検討することとなった。

平成 27 年度中は、手漉き和紙実習の導入のための試行として、学生の協力を得て 90 分間×3 回の実習を行った。

実習では導入検討中というも事もあり、時間の調整や想定外に根気のいる作業が多く、実習指導を行うのに難しい部分もあったが、学生達は試行錯誤しながら楽しそうに真剣に取り組んでいた。学生の意見を聞くと、「普通では経験できない実習なので楽しくやれる」、「伝統工芸品が出来るまでの苦労が少しでも味わえていい実習だった」などと好評であった。

平成 28 年度以降は、伝統工芸品の制作を通して、学生が培ってきた知識や感性を発揮させ、作業計画の構築や、素材の特徴を意識した作品制作など、より深く考えさせる実習を目指していく。そして、COC+の一環であることも意識し、山梨県の伝統工芸の周知や可能性を再考する機会を作り、単なる体験に終わらず工学的に意味のある実習を目指し取り組んでいく。

6. まとめ

会場に訪れた多くの方が、COC+という事業自体を知らなかった。しかし今回のポスター発表により、山梨県の伝統的地場産業の周知だけでなく、山梨大学が採択された COC+事業の周知にも、貢献できたのではないかと考えられる。

今回参加した実験実習技術研究会では、発表を行った実践ものづくり実習だけでなく、私が教育支援業務で携わっている土木関係の実験実習にも、参考に出来る発表も多かった。現状では施設の関係上不可能なことや、研究方法の違いなどで真似出来ないこともあったが、同じ様な悩みや意見を話せる貴重な機会だったので、とても充実した内容の出張となった。また同時に、情報交換の重要性も改めて感じた。今回の研究会で得たことをしっかりと活かし、今後の支援業務の向上に繋がるように精進していく。

謝辞

本実習、ポスター製作にあたり、ご協力頂きました有限会社 山十製紙 笠井伸二氏に深く感謝致します。また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。

2.16 平成 28 年度 名古屋大学機器・分析技術研究会 参加報告

計測・分析技術室

技術職員 山本 千綾, 勝又 まさ代

E-mail:chiayay@yamanashi.ac.jp, masayok@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

機器・分析技術研究会は、文部科学省所轄の大学共同利用機関法人、国立大学法人および独立行政法人国立高等専門学校機構に所属する技術系職員が技術研究発表会、討論を通じて技術の研鑽・向上を図り、さらには相互の交流と協力により技術の伝承をもふまえ、わが国の学術振興における技術支援に寄与することを目的として毎年全国各地の大学等において開催されている。

平成 28 年度は名古屋大学で開催され、「設備・機器の共用化」と「技術職員の国際化」をテーマに、各機関による様々な取り組みが紹介された。技術職員を取り巻く環境は、近年急速に変化し、教育支援や研究環境のグローバル化・国際競争力向上が求められている。これらに対応し、充実した技術支援体制を整えるため、他大学の取り組み等を調査してきたので報告する。

2. 開催期間及び場所

開催期間： 平成 28 年 9 月 8 日から 9 月 9 日

場所： 名古屋大学 東山キャンパス

3. 設備・機器の共用化

本テーマでは、特別企画¹⁾として文部科学省職員による講演が行われた。その中で大学・国立研究開発法人等が保有する先端研究基盤共用促進事業を進めるため、新たな取組やルールの検討を行うと提言があった。大学、公的研究機関等が有する多種多様な研究施設・設備等を内外に開放することは、施設・設備の有効利用に資するばかりでなく、共同研究の進展や融合領域の開拓など、新たな知の創出と人材交流に効果をもたらし、さらには産学官連携の本格化を通じて、それぞれの研究活動の更なる充実等を可能とする、と話があった。

また他大学の取り組みとして、「光照射 NMR システムの導入 特色ある共用利用機器を目指して」²⁾では、近紫外～可視光をサンプルに照射しながら NMR 測定を可能にする新たなシステムを作製し、導入した事例が紹介された。さらに「NMR における共用利用の推移とその事例」³⁾では、学内外に広く共用利用を推進し、【利用率向上→安定的な運用→利用料の値下げ→研究費の効率的な使用→研究成果向上→利用率向上】といった好循環環境を生み出し、所属機関全体の研究に資するような運営を目的とする取り組みの紹介があった。

本学機器分析センターでは、文部科学省実施 地域イノベーション戦略支援プログラムに基づき機器の学外利用が推進されている。また近年、大学連携研究設備ネットワークにいくつかの装置が登録された。しかしながら本学の外部利用への取り組みが、外部の研究機関に十分浸透できていないのも現状である。本研究会から得られた、共同利用に際する運営上の留意点などを参考に、学内外に展開したい。

4. 技術職員の国際化

近年、留学生の急増に伴い技術職員業務を遂行する上で、語学力をより一層求められるようになった。学生の安全教育や研究支援の現場において、英語を用いた説明のみならず、設備や機器を取り扱う際の説明書作成など、国際化に関連し求められる語学力は、今後ますます増大することは必至である。今回の開催校である名古屋大学は、スーパーグローバル大学創成支援事業に採択されており、国際化に対して積極的に取り組んでいる⁴⁾。最初の取組みとしては、技術職員が TOEIC 600 点以上を目指すこととなり、現有点数の調査、TOEIC の学内模擬テストの受験義務化となった。また「技術職員の国際化」に関するシンポジウムや、海外の技術者との技術交流なども積極的に行われている。

技術職員が関わる業務の中でも、実践ものづくり実習の受講者や機器分析センターの利用者に留学生が急増している。しかし語学習得のための取組については、個人の裁量に一任されているのが現状であり、語学力の差が大きい。今後より一層求められる語学力を、過去に参加した海外語学研修の経験も踏まえ、向上させたいと考えている。

5. 発表報告 “FEI 社製 Tecnai Osiris” による特殊分析手法を検討した事例

『結晶格子と STEM の走査線によるモアレ縞観察への挑戦』

本学機器分析センターでは 12 機種が外部利用機器として公開されている。その内、2011 年に導入された電界放射型電子顕微鏡 (FE-TEM) : Tecnai Osiris を利用した特殊観察・分析手法について発表を行った (図 1)。電子顕微鏡分野における最新歪解析手法として発表されている「走査透過電子顕微鏡 (STEM) の走査線」と「結晶格子」との相互作用によって生じる干涉縞 (STEM モアレ⁵⁾) が、本学の FE-TEM でも観察可能か検証し、その結果を発表した。この手法を利用することにより、歪の空間分布をわかりやすいデータで示すことができるようになった。今後さらにこの手法での観察・分析を進め、数学的歪解析手法を確立し、学内外に展開したい。



図 1 ポスター発表の様子

6. まとめ

機器・分析技術研究会では、「設備・機器の共用化」と「技術職員の国際化」がテーマであったが、他にも機器のメンテナンスや測定技術など、機器を管理運営する上で役立つ内容の発表が数多くあり非常に参考になった。

研究会への参加を通じて、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。これらを今後本学に貢献する技術支援に生かしたい。

7. 参考文献

- 1) 田村嘉章：名古屋大学機器・分析技術研究会報告集 特別企画 (2016)
- 2) 戸所泰人：名古屋大学機器・分析技術研究会報告集 O-02 (2016)
- 3) 稲住直也：名古屋大学機器・分析技術研究会報告集 O-07 (2016)
- 4) 高田昇治、古賀和司：名古屋大学機器・分析技術研究会報告集 S-03 (2016)
- 5) 近藤行人、遠藤徳明：顕微鏡 Vol.49 No. 3, 226-230 (2014)

2.17 『2016 JAPAN IT WEEK 秋』出張報告

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

先進事例調査のため、幕張メッセで行われた『2016 JAPAN IT WEEK 秋』に参加したのでその報告をする。

本展示会は情報セキュリティ、IoT、M2M、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、WEBなどの技術や製品を一堂に集結する内容の展示会である。多数の企業のリスク・セキュリティ管理部門、情報システム部門、経営・経営企画部門、監査部門、法務部門の責任者ならびに担当者との意見交換することで最新セキュリティ情報や最新技術など有益な情報を調査する。

2. 開催期間

平成 26 年 10 月 16 日（水）～10 月 28 日（金）

3. 場所

幕張メッセ

4. 内容

情報セキュリティ分野では現在のシステムの問題点からウイルス対策やパスワード管理方法に対する新技術の情報を得ることができた。その中の技術であるワンタイムパスワードは有益な技術だと感じた。これは認証の度に異なるパスワードを入力するシステムで、利用環境に合わせて様々な方式を採用できる。文字列を入力するタイプのセキュリティ対策以外では、生体認証を利用したサービスも多く出展していた。世界 No.1 虹彩認証アルゴリズムを用いた使い易い虹彩認証ソリューションはアクセスコントロールをはじめとする様々な用途に利用できる。また、紛失しやすい USB メモリーに対しては虹彩認証の高度なセキュリティ機能を有する物もあった。スマートフォンによる白眼血管パターンによる生体認証を体験したが非常に高精度なシステムだった。電源が入っていないパソコンやタブレットのデータを遠隔消去するシステムもあった。このシステムは紛失したデバイスの遠隔データ消去やロック、不正に持ち出した際にアラートで知らせるセキュリティソリューションであり、ワークスタイルの改革に伴ってパソコンやタブレットを持ち出して活用することが多くなった現代では有益な技術である。

IoTやM2M技術分野では太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーと組み合わせている技術や無電源化された製品が多数見られた。振動発電による電池レスのビーコンやスイッチで人やモノの動作を監視できるシステムがあった。振動が入ると電波を発信、新たな電池レスのスイッチとして期待できる技術である。メッシュネットワーク機能で安定した空間測位とモノ間交信を担う次世代ビーコンも展示されていた。これは端末相互通信機能を持ち、既存ビーコンの課題を解

決できる製品で「遠隔監視指示」「安定した空間測位」を可能にする。また、ビーコンの概念を覆しIoT基盤インフラとしてモノ間通信を担い、遠隔監視管理、作業員位置把握、バイタル収集、センサ情報収集、アクセス制御など業界業種を問わないソリューションを提供できる。その他、汎用マイコンを用いたIoT製品やレンズ、イメージセンサー、及びFPGAによる画像処理の各コンポーネントを柔軟に組合せた製品もあった。



図1 2016 JAPAN IT WEEK 秋の会場

5. まとめ

2016年はIoT元年と言われるほどIoT技術は広範な分野に活用されている。それに伴い扱うデータ量が増加し、あらゆる行動への洞察精度が高くなっている。しかし、IoTデバイスの増加によりサイバー攻撃などのセキュリティリスクも高まっている中、上で紹介したような技術やシステムは非常に興味深いものであった。当技術室で普段利用している汎用マイコンを利用したIoT技術もあったので今後IoT向けのものづくりやセキュリティ対策技術に取り組み、電子・情報の支援を行う技術職員として、今回得た情報を活かしていきたい。

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。

2.18 第28回日本国際工作機械見本市(JIMTOF2016)出張報告

製造システム技術室

E-mail:tsukuri@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には様々な工作機械や工具等があり、実習や実験等を通し、教職員や学生が多くのことを学んでいる。日本国際工作機械見本市(以降、JIMTOF2016)は、最新の工作機械や機器、工具などが展示され実際に手にすることができる。また、社会や業界の動向、多くの最先端の技術などの情報を収集することができる場となっている。得られた知見を実習や実験、受託加工業務等に生かすことができるため、下記の日程で参加した。JIMTOF2016の概要及び見学した内容を報告する。

2. JIMTOF2016の開催概要

主催：一般社団法人日本工作機械工業会 株式会社東京ビックサイト

開催趣旨：工作機械およびその関連機器等の内外商取引の促進ならびに国際間の技術の交流をほかり、もって産業の発展と貿易の振興に寄与することを目的としている。

概要：JIMTOF2016は“ここから未来が動き出す”をテーマとして東京ビックサイト(図1)にて2016年11月17日(木)～11月22日(火)の6日間で開催された。出展規模は21ヶ国の地域から969社が参加し、来場者は6日間で14万人を超える結果となった。最新の工作機械、機器、工具などの展示はもちろん、あらゆる機器がインターネットにつながるIoT(インターネット・オブ・シングス)をはじめとする先進技術を見ることができた。簡単なフロアマップを図2に示す。



図1 東京ビックサイト



図2 フロアマップ

3. 出張日程

日時	参加者(敬称略)
平成28年11月17日(木) 9:00～17:00	孕石・堀内・笠原・井上・西野・森田
平成28年11月18日(金) 9:00～17:00	平井・碓井・望月・近藤
平成28年11月22日(火) 9:00～17:00	矢寄・小宮山

4. 見学内容

JIMTOF2016に参加し、最新の工作機械や機器、工具等の情報収集や業界の動向を調査したので、日程別に下記に報告する。

【17日】

JIMTOF2016の初日ということもあり、大きな混雑もなく会場を見ることができた。(図3)最新の機械や機器、工具、測定器具等が展示され、実際に手にすることができた。普段の業務に欠かせない治工具等もあり、参考になった。

円盤状の金属に局所的な塑性変形を加えて成型するへら絞り加工の企画展示や実演、DMG森精機(株)の「ものづくりコンテスト」の作品など多くの技術を拝見することができた。

【18日】

来場者も多く、会場は非常に混雑していた。大手メーカーをはじめ数多くの企業が出展していた。大型機械など普段稼働しているところを見ることが難しい機械も、デモ展示されており、高い技術を目にすることができた。また、メーカーの担当者と直接、製品について説明を聞いたり、質問したりすることができ理解を深めることができた。(図4)

業界の傾向として、IoTの技術が随所に見られ、今後のものづくりの変化を感じた。

【22日】

最終日ということもあり混雑は落ち着いているように感じた。へら絞りの企画展示では、実際に体験することができ、絞旋盤や専用工具を用いてステンレス製のお皿を絞ることができた。(図5)力の入れ方や工具の使い方など難しさを感じた。

また、特別展示ではパラリンピックの選手が使用するテニス用車いすが展示されていた。実際に乗ることもでき、非常に軽く、滑らかな動きで扱いやすく、日本の高い技術を感じることもできた。

4. まとめ

今回JIMTOF2016に参加し、最新の工作機械や機器、工具等を実際に見たり、手にしたりすることができた。また、企画展示では、へら絞りの技術などを体験することもでき、貴重な経験をすることができた。業界の傾向としては、IoTの技術がモノとインターネットをつなぎ、ものづくりの仕方や生産体制に大きな変化をもたらしていくように感じた。今回得られた知見を今後の業務等に生かしていきたい。



図3 会場の様子



図4 メーカー担当者が説明する様子

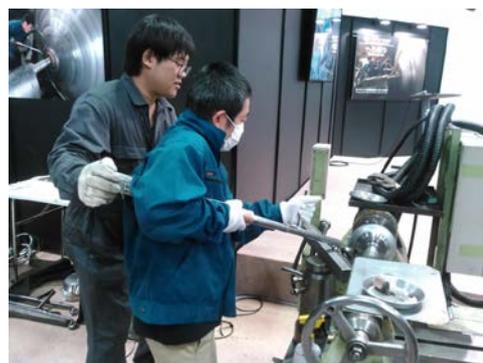


図5 へら絞り体験の様子

3. センターの利用案内



ものづくり工房

3.1 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。

3.2 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。

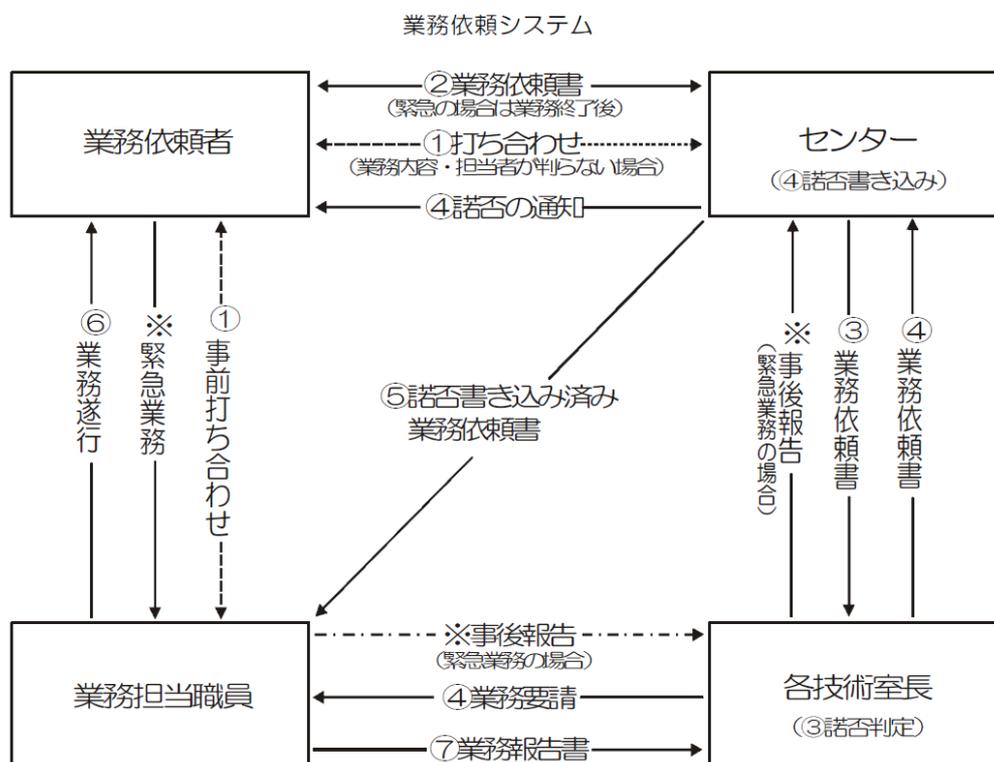


図1 ものづくり教育実践センター業務依頼システム

- 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。

3.3 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関係する部分は、「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。

3.4 「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。

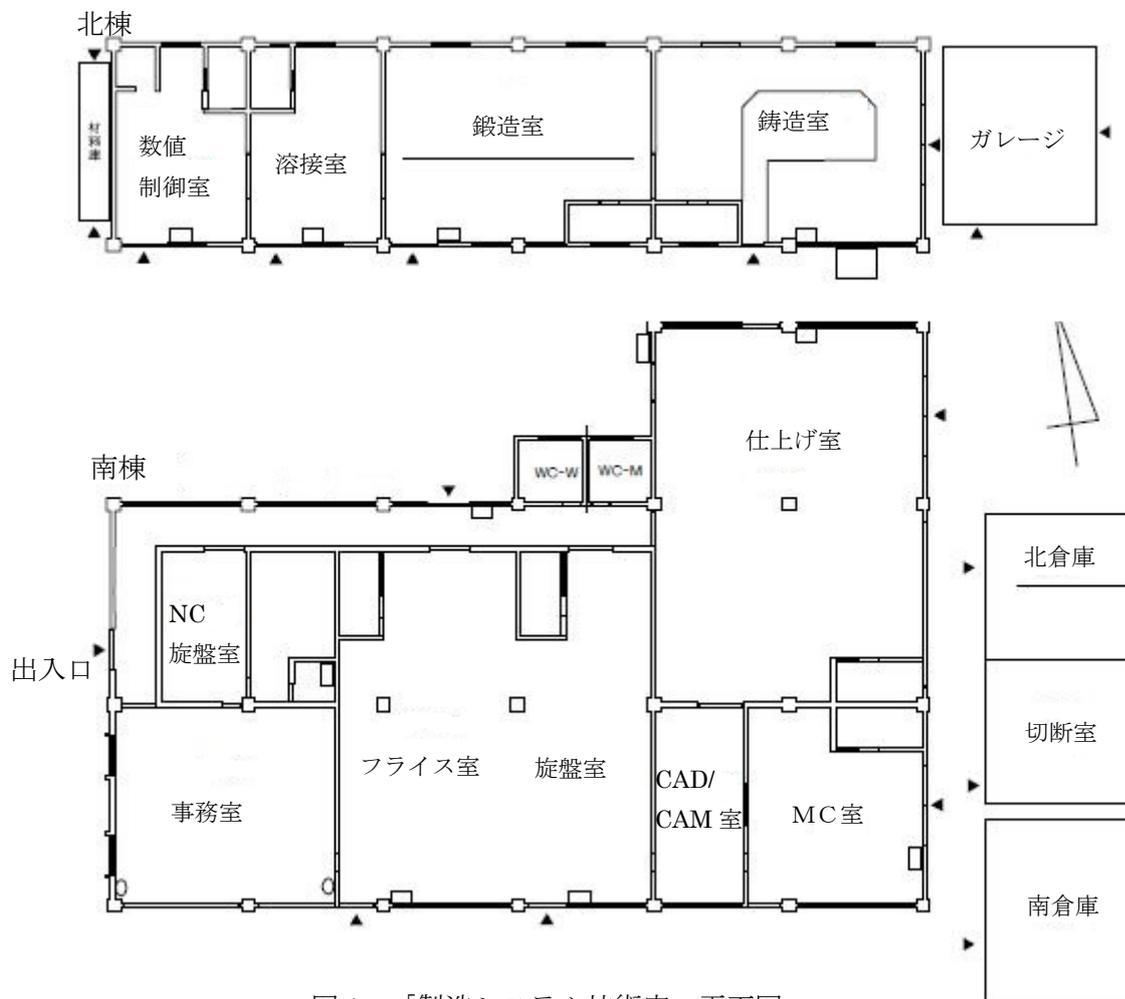


図1 「製造システム技術室」平面図

【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、バンディングマシン、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	○	○*1 (～14:30)	○	○*1 (～14:30)
火	○	×*2(実験)	×(実習)	×*2(実験)
水	○	×(実習)	○	×(実習)
木	○	○	○	○
金	○	○	○	○

*1 14:50 から前期「機械加工及び実習」・後期「ものづくり基礎ゼミ」が利用するため14:30まで。

*2 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 をご確認下さい。)

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。

3.5 「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㎡)、工作スペース(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。工作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。

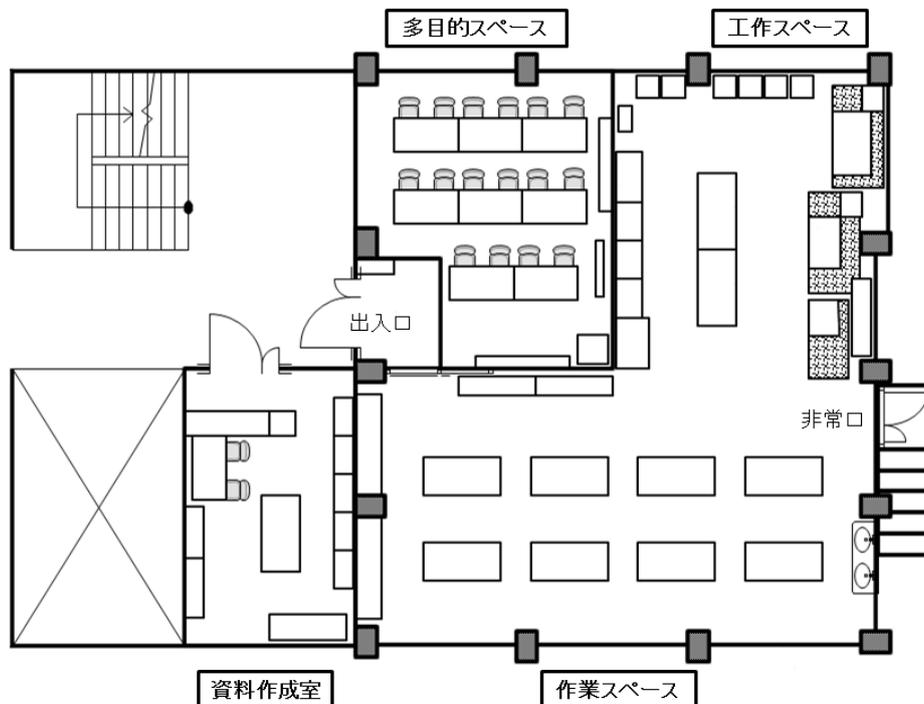


図1 「ものづくり工房」平面図

【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。

<工作スペース>

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	13:00~18:30	9:30~12:00	13:00~18:30
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。

3.6 「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】

担当者在室時間に準ずる(授業開講時間を除く)

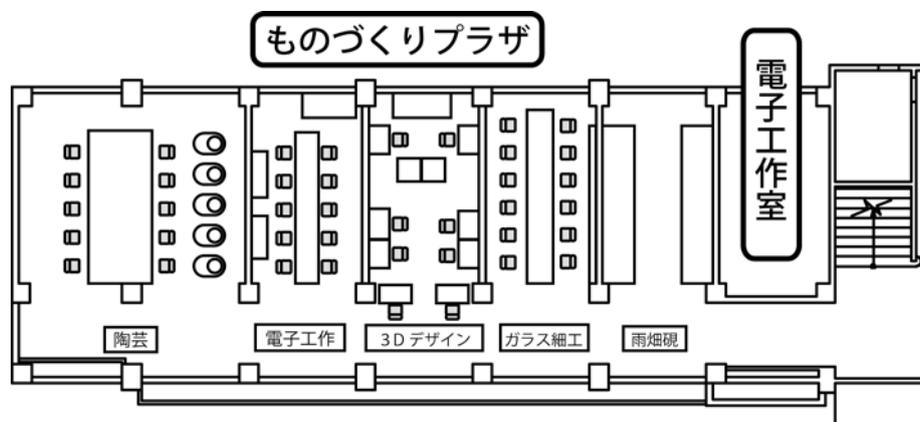


図1 「ものづくりプラザ」平面図

3.7 「電子工作室」利用案内

【電子工作室】

工学部学生が自由（自主的）に（実験）回路製作を行える場所です。プリント基板 CAD ソフトや基板加工機、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、回路製作で困った事などもアドバイスしています。

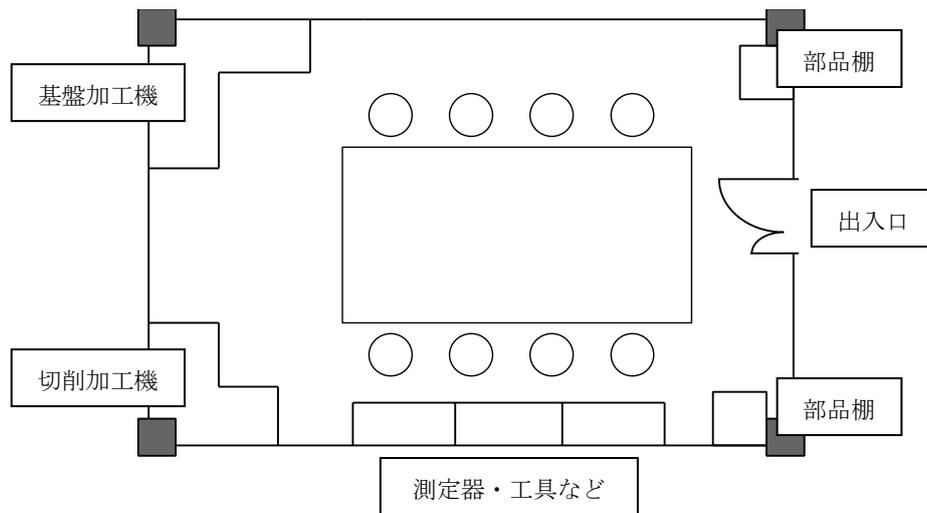


図1 「電子工作室」平面図

【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

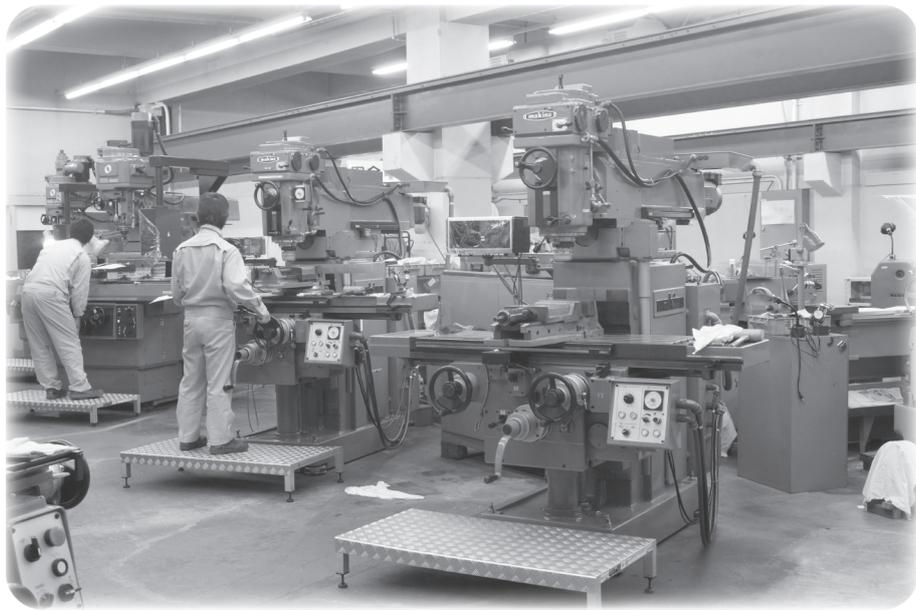
【場所・開室時間】

B1 号館 1 階「ものづくり教育実践センター 電子工作室」

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

※木曜日の午後は 17:00 まで開室します。

付 録



製造システム技術室

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 19 年度	324
平成 20 年度	347
平成 21 年度	429
平成 22 年度	449
平成 23 年度	432
平成 24 年度	390
平成 25 年度	410
平成 26 年度	287
平成 27 年度	322
平成 28 年度	299

自主加工件数

年 度	件 数
平成 19 年度	640
平成 20 年度	810
平成 21 年度	941
平成 22 年度	783
平成 23 年度	823
平成 24 年度	718
平成 25 年度	692
平成 26 年度	712
平成 27 年度	788
平成 28 年度	616

◆電子工作室 利用実績

電子工作室利用者数

年 度	人 数
平成 22 年度	223 名
平成 23 年度	205 名
平成 24 年度	260 名
平成 25 年度	227 名
平成 26 年度	257 名
平成 27 年度	406 名
平成 28 年度	240 名

◆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	人 数
平成 22 年度 10 月～	87 名
平成 23 年度	98 名
平成 24 年度	260 名
平成 25 年度	356 名
平成 26 年度	293 名
平成 27 年度	613 名
平成 28 年度	574 名

◆ものづくり工房 利用実績

ものづくり工房利用者数

年 度	人 数
平成 22 年度 4 月～	720 名
平成 23 年度	1010 名
平成 24 年度	2150 名
平成 25 年度	1765 名
平成 26 年度	1913 名
平成 27 年度	1990 名
平成 28 年度	1655 名

※平成 28 年度は、平成 29 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27年度】

○第1回運営委員会 (2015/5/20)

【報告事項】

1. H27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
2. H27年度ものづくり教育実践センター職員の配置について
3. ものづくり教育実践センターホームページの改訂について
4. 生命工学科・循環システム工学科からの運営委員について
5. H27年度前期授業の履修状況について
6. H26年度「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業について
7. H27年度「PBLものづくり教育における評価法の構築」事業について
8. H28年度概算要求(新規)及び学内ヒアリングについて
9. 平成25-26年度ものづくり教育実践センター活動報告書(第5号)の進捗状況について
10. ものづくり教育実践センターの見学記録及びオープンキャンパスへの参加に関して

【協議事項】

1. ものづくり教育実践センターに関わる各種規程の見直しに関して
2. H26年度「学科横断的PBLものづくり教育プログラムの開発」事業について
3. H27年度「PBLものづくり教育における評価法の構築事業」について
4. 電子・情報技術室の宣伝と基板加工機の自主加工について
5. その他

○第2回運営委員会 (2015/9/30)

【報告事項】

1. 平成25・26年度ものづくり教育実践センター活動報告書(第5号)の発行に関して
2. ものづくり教育実践センターに関わる各種規程と運営委員会名簿の修正に関して
3. H27年度「PBLものづくり教育における評価法の構築」事業に関して
4. 放送大学の面接授業の実施に関して
5. オープンキャンパスに関して
6. 学内向けものづくり研修の企画について

7. 監事監査の実施に関して

【協議事項】

1. センター実施授業の学生の安全メガネ購入に関して
2. 学外向けものづくり研修に関して
3. その他

○第3回運営委員会 (2015/12/25)

【報告事項】

1. 平成27年度後期授業の履修状況について
2. H27年度「PBLものづくり教育における評価法の構築」事業に関して
3. H29年度施設整備費要求書について
4. COC+採択による対応に関して
5. 学内向けものづくり研修「基板加工利用講習会」「ホームページ作成講習会」について

【協議事項】

1. 機械加工実習等における負担額(案)について
2. 「PBLものづくり実践ゼミ」未開講プロジェクト経費の使用方法に関して
3. その他

○第4回運営委員会 (2016/3/10)

【報告事項】

1. 平成28年度概算要求事業の申請結果および学内経費からの補填について
2. H28年度非常勤講師採用予定者一覧について
3. H27年度「PBLものづくり教育における評価法の構築」事業に関して
4. H28年度施設整備費要求について
5. 電子工作室の開室時間の延長について
6. 工房の開室時間について

【協議事項】

1. 平成28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
2. 応用化学科・電気電子工学科の「機械加工及び実習」(前期・月曜)の負担金について
3. その他

【平成28年度】

○第1回運営委員会（2016/5/16）

【報告事項】

1. H28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. H28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. ものづくり教育実践センターホームページの改訂について
4. H28年度前期授業の履修状況について
5. H27度「PBL ものづくり教育における評価法の構築」事業について
6. H28年度「PBL ものづくり教育における評価法の提言」事業について
7. COC+ものづくりコースについて
8. 電気自動車について

【協議事項】

1. H27度「PBL ものづくり教育における評価法の構築」事業について
2. H28年度「PBL ものづくり教育における評価法の提言」事業について
3. COC+調査旅費について
4. 応用化学科・電気電子工学科の「機械加工及び実習」（前期・月曜）の負担金について
5. その他

○第2回運営委員会（2016/9/20）

【報告事項】

1. H28年度ものづくり教育実践センター運営委員の変更について
2. H28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
3. H29年度概算要求（継続）に関して
4. オープンキャンパスの実施に関して
5. 平成28年度やまなし産学官連携研究交流事業の産学官連携コーナーへの展示について
6. 工学教育（Journal of JSEE, 64・4(2016)）への論文掲載について
7. 平成28年度工学教育研究講演会での発表について
8. COC+調査への応募状況と結果について

【協議事項】

1. 実践ものづくり実習(1年・後期)のPROGテスト実施とルーブリックの適用について
2. ものづくり教育実践センターのパンフレット作成について

3. 応用化学科・電気電子工学科の「機械加工及び実習」（前期・月曜）の負担金について
4. その他

○第3回運営委員会（2016/12/27）

【報告事項】

1. 平成28年度後期授業の履修状況について
2. H28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
3. H30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. 第14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
6. 放送大学の面接授業に関して
7. 学内向けものづくり研修（中級者向けHP作成講習、基板加工機利用講習）について
8. ものづくり工房およびものづくりプラザに関してのCNSでの発信について

【協議事項】

1. 機械加工実習等における負担額（案）について
2. 平成29年度収入・支出予算に係る中期目標・中期計画推進経費への申請に関して
3. その他

○第4回運営委員会（2017/3/2）

【報告事項】

1. 平成29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」事業の申請結果について
2. H29年度非常勤講師採用予定者一覧について
3. H28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
4. H30年度施設整備費要求書について
5. 工房の開室時間について
6. 平成27, 28年度活動報告書について
7. ものづくり教育実践センターパンフレット作成について
8. ものづくりプラザの掲示内容について

【協議事項】

1. H29年度PBLものづくり実践ゼミについて
2. ものづくり工房・大型プリンタへの用紙の追加に伴う内規の改定について
3. その他

4. 「活動記録」

平成27年度

年月日	内容
H27.4.6～	平成27年度山梨大学初任職員研修参加（4月6日～11月5日の期間内にて）（山梨大学）
H27.4.16	山梨県高等学校教育研究会工業教育部会と打合せ（山梨県立峡南工業高等学校）
H27.4.23	ものづくり教育実践センター見学依頼「静岡県立小山高等学校・生徒5名・教諭1名」（ものづくりセンター）
H27.5.19	平成27年度ものづくり研修打合せ（山梨県立都留興譲館高等学校）
H27.5.22	ものづくり教育実践センター見学依頼「山梨大学工学部卒業生・昭和31年度卒業生・10名」（ものづくりセンター）
H27.5.21～22	平成27年度全国大学附属農場協議会春季全国協議会参加（東京都・学士会館）
H27.5.29	うま味研究会公開シンポジウム参加（東京都・ココヨホール）
H27.6.1	ものづくり教育実践センター見学依頼「医学部生理学第2教室・喜多村研究室・10名」（ものづくりセンター）
H27.6.11～12	第25回電子顕微鏡大学に参加受講（東京大学）
H27.6.18	ものづくり教育実践センター見学依頼「静岡県立富岳館高等学校・生徒2年生26名・教諭2名」（ものづくりセンター）
H27.6.20～21	放送大学山梨学習センター面接授業支援（ものづくりセンター）
H27.6.23～24 H27.7.17	第一種衛生管理者国家試験受験準備講習会参加（山梨県甲府市）
H27.7.1	第一回先端コンテンツ技術展に参加（東京ビックサイト）
H27.7.1	XPS装置更新に係る装置視察およびデモ（東京都）
H27.7.2～3	NMR-1溶液NMR初級コース参加（東京都）
H27.7.25	教育IRフォーラムへの参加（東京都）
H27.8.4	学内向けものづくり研修「基板加工機利用者講習会」（電子工作室）
H27.8.4～5	研究打合せおよび研究試料のサンプリング収集（新技術開発財団植物研究園）
H27.8.4～5	設備サポート講習会参加（名古屋工業大学大型設備基盤センター・名古屋工業大学）
H27.8.5	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・mbed入門」（ものづくり工房）
H27.8.5	山梨県内高校教員向けものづくり研修「NC工作機械初心者講習・マシニングセンタ」（製造システム技術室）
H27.8.5	山梨県内高校教員向けものづくり研修「NC工作機械初心者講習・3Dプリンタ」（ものづくり工房）
H27.8.6	山梨県内高校教員向けものづくり研修「伝統工芸講習・ガラス細工」（ものづくりプラザ）
H27.8.6	山梨県内高校教員向けものづくり研修「伝統工芸講習・陶芸」（ものづくりプラザ）
H27.8.8	平成27年度オープンキャンパス（山梨大学）
H27.8.19～21	設備サポート講習会参加（名古屋工業大学大型設備基盤センター・名古屋工業大学）

H27.8.20	研削といしの取替え等の業務に係る特別教育受講（山梨県工業技術センター）
H27.8.27～ 28	平成27年度全国大学附属農場協議会秋季全国協議会参加（金沢東急ホテル）
H27.9.2～4	日本工学教育協会第63回年次大会参加（九州大学）
H27.9.10～ 11	平成27年度機器・分析技術研究会参加及び発表（山形大学） ※台風の為不参加
H27.9.11	もっと作って学ぶAndroidアプリ開発講座参加（東京都）
H27.9.18	日本機械学会関東支部山梨ブロック工場見学参加「株式会社石友」（山梨県甲府市）
H27.9.24～ 10.16	山梨県内企業向けものづくり研修「普通旋盤技能講習」（製造システム技術室）
H27.9.29	生産・製造技術者向け勉強会～加工・計測技術～へ参加
H27.9.28～ 29	平成27年度山梨大学中堅職員研修参加（山梨大学）
H27.10.8	第32回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）
H27.10.8・ 19	PBL受講生向けものづくり研修「3Dプリンタ利用者講習会」（ものづくり工房）
H27.10.9	カウンセリング研修会（山梨大学）
H27.10.14～ 15	PBL受講生向けものづくり研修「基板加工機利用者講習会」（電子工作室）
H27.10.15	西嶋和紙工業協同組合と技術打合せ（山梨県身延町）
H27.10.15～ 16	NMR-4固体NMR中級初級コース参加
H27.10.17～ 18	放送大学山梨学習センター面接授業支援（製造システム技術室）
H27.10.20	山梨県内高校生向け出張授業「山梨大学ものづくり出張授業講習会」（山梨県立富士河口湖高等学校）
H27.11.5	第54回NMR討論会チュートリアルコース参加
H27.11.6	日本ブドウ・ワイン学会2015上越大会参加（上越教育大学）
H27.11.14	山梨大学ワインセミナー運営（フクラシア品川クリスタルスクエア）
H27.11.17	画像処理・コンピュータビジョン向けMATLAB活用セミナー参加
H27.11.19	ものづくり教育実践センター見学依頼「山梨大学附属小学校2年生12名・教諭2名」（ものづくりプラザ）
H27.11.19	ものづくり教育実践センター見学依頼「諏訪双葉高等学校8名」（ものづくりプラザ）
H27.11.21	山梨県内企業新人ものづくり研修「ロボコン山梨に参加」（ものづくりセンター）
H27.11.26～ 28	平成27年度機器・分析センター協議会参加
H27.11.30	ものづくり・創成型工学教育に関する研修プロジェクトとの意見・情報交換及び技術交流会「東京大学大学院工学系研究科技術部」（ものづくりセンター）
H27.12.5～6	手漉き和紙講座参加（山梨県身延町なかとみ和紙の里）
H27.12.11	第13回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム参加（山口大学）

H27.12.10～11	NMR-4固体NMR中級コース参加
H28.1.13	手漉き和紙講習会参加（山梨県身延町・山十製紙）
H28.1.15～2.3	ものづくりセンター職員向け研修「汎用旋盤職員研修」（製造システム技術室）
H28.1.19	オンライン学習の世界的潮流と理工系人材育成への導入の可能性「JMOOC・経団連共同シンポジウム」（東京都）
H28.1.30	都留興譲館高等学校・谷村工業高等学校教育実践公開発表会参加（山梨県都留市）
H28.2.29	ものづくり教育に関する調査及び意見交換会（静岡大学）
H28.2.9	学内教職員向けものづくり研修「基板加工機利用者講習会」（電子工作技術室）
H28.2.10	学内教職員向けものづくり研修「初心者向けホームページ作成講習会」（ものづくり工房）
H28.2.20～2.21	山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修「技能検定取得指導講習・機械組立仕上げ作業3級」（製造システム技術室）
H28.2.22	ものづくり教育実践センター見学依頼「都留興譲館高等学校環境工学科2年生26名・制御工学科2年生21名・教諭8名」（ものづくりセンター）
H28.3.3～4	平成27年度実験・実習技術研究会in西京参加及び発表（山口大学）
H28.3.9	自動車技術会関東支部2015年度各研究講演会参加（東京都）
H28.3.11	日本機械学会関東支部第21期総会・講演会参加（東京都）
H28.3.12	山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修「技能検定取得指導講習・機械検査作業3級」（ポリテクセンター）
H28.3.13	山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修「技能検定取得指導講習・機械検査作業2級」（ポリテクセンター）
H28.3.10～11	東京大学技術発表会参加（東京大学）
H28.3.16～18	平成27年度技術研究会参加・高エネルギー加速器研究機構（つくば）
H28.3.23～24	NMRセミナー参加（大阪大学理学部）
H28.3.30	ものづくり教育に関する調査及び意見交換会（宇都宮大学）

平成28年度

年 月 日	内 容
H28.5.6	ものづくり教育実践センター見学依頼「藤枝西高等学校・生徒15名・教員1名」（ものづくりセンター）
H28.4.22	学内向けものづくり講習会「レーザー彫刻機の加工講習会」（製造システム技術室）
H28.6.9	ものづくり教育実践センター見学依頼「山梨大学地域未来創造センターCOC+部門」（ものづくりセンター）
H28.6.10	第3回基本型NMRユーザーズミーティング東京参加（東京大学・武田ホール）
H28.6.14	山梨県内企業新人ものづくり研修打ち合せ（横河電機山梨事業所）
H28.6.16	ものづくり教育実践センター見学依頼「横河マニユファクチャリング株式会社生産統括本部本部室」（ものづくりセンター）
H28.6.18~19	放送大学山梨学習センター面接授業支援（製造システム技術室）
H28.6.28	株式会社かいわ・学卒者と県内就職に関する懇談（山梨県上野原）
H28.7.20	赤外分光・ラマン サマースクール2016FT-IR参加（八王子市学園都市センター）
H28.7.21	学内向けものづくり講習会「mbed初心者講習会」（電子・情報技術室）
H28.8.2	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・mbed入門」（ものづくり工房）
H28.8.3	山梨県内高校教員向けものづくり研修「NC工作機械初心者講習・マシニングセンタ」（製造システム技術室）
H28.8.3	山梨県内高校教員向けものづくり研修「NC工作機械初心者講習・3Dプリンタ」（ものづくり工房）
H28.8.3	山梨県内高校教員向けものづくり研修「伝統工芸講習・甲州印伝」（ものづくりプラザ）
H28.8.3	山梨県内高校教員向けものづくり研修「伝統工芸講習・ガラス細工」（ものづくりプラザ）
H28.8.3	山梨県内高校教員向けものづくり研修「伝統工芸講習・陶芸」（ものづくり工房）
H28.8.4	山梨県内高校教員向けものづくり研修「家庭科授業活用講習・ワイン、おいしさの科学」（ワイン科学研究センター）
H28.8.4	山梨県内高校教員向けものづくり研修「家庭科授業活用講習・おいしい水と水質」（ものづくり工房）
H28.8.4~5	平成28年度関東・甲信越地域大学農場協議会総会及び第81回研究集会・研修会参加（神奈川県）
H28.8.6	平成28年度オープンキャンパス（ものづくりプラザ）
H28.8.10	山梨県内企業向けものづくり技能講習「鋳造」（製造システム技術室）
H28.8.10	山梨県内企業向けものづくり技能講習「ガラス細工」（ものづくりプラザ）
H28.9.5	学内向けものづくり講習会「板金加工機講習会」（製造システム技術室）
H28.9.5~7	日本工学教育協会第64回年次大会参加（大阪大学）
H28.9.7~29	山梨県内企業向けものづくり技能講習「普通旋盤技能講習」（製造システム技術室）
H28.9.7~9	2016年度名古屋大学機器・分析技術研究会参加（名古屋大学）

H28.9.7~8	平成28年度全国大学附属農場協議会秋季全国協議会参加（香川大学）
H28.9.24	山梨県内高校生向け出張授業「山梨大学ものづくり出張授業講習会」（山梨県立吉田高等学校）
H28.9.28~29	山梨大学研修参加「パソコン研修」（ハイエンド・システムインナカゴミ）
H28.10.6	第33回NMRユースミーツミーティング東京参加（東京コンファレンスセンター・品川）
H28.10.11~13	PBL受講生向けものづくり講習会「3Dプリンタ利用者講習会」（ものづくり工房）
H28.10.18~19	PBL受講生向けものづくり講習会「基板加工機利用者講習会」（電子工作室）
H28.10.22	山梨大学ワインセミナー参加（ラクラシア品川クリスタルスクエア）
H28.10.22~23	放送大学山梨学習センター面接授業支援（製造システム技術室）
H28.10.26	「2016 JAPAN IN WEEK 秋」にて情報セキュリティ調査（幕張メッセ）
H28.11.14	ものづくり教育実践センター見学依頼「山梨大学アドミッションセンター・藤准教授」（ものづくりセンター）
H28.11.17~22	JIMUTOF2016（第28回日本国際工作機械見本市）（東京ビッグサイト）
H28.11.25	第14回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム参加（秋田県立大学）
H28.11.29	医薬品・食品・化学品の新しい定量法とその展望セミナー参加（品川区立総合区民会館）
H28.12.2	2016TEM Users Meeting参加（東京大学）
H28.12.5	ものづくり教育実践センター見学依頼「クリスタル化学研究センター技術補佐員」（ものづくりセンター）
H28.12.6	山梨県内高校生向け出張授業「山梨大学ものづくり出張授業講習会」（山梨県立富士河口湖高等学校）
H28.12.8	第42回NMRユースミーツミーティング参加（東京大学）
H29.1.28	都留興譲館高等学校教育実践公開発表会参加（山梨県都留市）
H29.2.6~7	学内教職員向けものづくり研修「基板加工機利用者講習会」（電子工作技術室）
H29.2.8	学内教職員向けものづくり研修「中級者向けホームページ作成講習会」（ものづくり工房）
H29.2	学外向けものづくり研修の情報収集（筑波大学）
H29.2	学外向けものづくり研修の情報収集（群馬大学）
H29.2	学外向けものづくり研修の情報収集（名古屋工業大学）
H29.2	山梨県内高等学校及び中学校へものづくり研修に向けての情報収集
H29.2.18~19	山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修「技能検定取得指導講習・機械組立仕上げ作業3級」（製造システム技術室）
H29.3.4	山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修「技能検定取得指導講習・機械検査作業3級」（製造システム技術室）
H29.3.5	山梨県内高校教員・生徒向けものづくり研修「技能検定取得指導講習・機械検査作業2級」（製造システム技術室）
H29.3.30~31	ものづくり教育に関する調査及び意見交換会（富山大学/新潟大学）

5. 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
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
縦/横フライス盤			1	
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нда	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CO ₂ レーザー切断機	ニッパイトヤマ	TLV-408	1	H11
ベンチグライндаFG	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バシステム			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	
超音波洗浄機			1	H17
小型超音波洗浄機	アズワン	USD-3R	1	

数値制御室

品名	メーカー	型式	台数	備考
NCボール盤	吉良鉄工	KV-40	1	S63
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

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
スポット溶接機	DAIDEN	AL-A5200	1	
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
マイクロピッカーズ硬度計	島津製作所	HMV-2T	1	H24
ベンチグラインダ FG	YODOGAWA	FG-255T	1	H23

鋳造室

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

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
立削盤	中防鉄工	NS-110	1	S51
ドリル研削盤	藤田製作所	100WD	1	S48
脱磁機	横川電器	131390	1	S17

◆ものづくり工房（平成28年12月現在）

ものづくり工房A1-21（多目的スペース）

品 名	メーカー	型 式	個数	備考
書籍関連				
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・ブレイキなど			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	

品名	メーカー	型式	個数	備考
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—学生フォーミュラカーを題材として—			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	

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	

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	

品名	メーカー	型式	個数	備考
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	
シャコ万カ			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	
オプション型			1	
ホットド/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	

ものづくり工房A1-21 (作業スペース)

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	モリバット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	

品名	メーカー	型式	個数	備考
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	
アクリルベンディングマシン	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 リニアライト	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	榊ホータス	E-CUT-M13	1	
ドリル研削盤	榊ホータス	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	
平行ブロック 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	
ビーカー(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	
OATapp	ロアス	TAP-N035-20N	2	
ダイス、ダイスハンドル			各3	
Tapp、Tapp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	
電子スーパージグソー		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	

品名	メーカー	型式	個数	備考
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 (オートストップアザ-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	

品名	メーカー	型式	個数	備考
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	
スクライパー 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	
手動油圧式バンチャー	亀倉精機		1	
手動油圧式バ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	

品名	メーカー	型式	個数	備考
小型ビューアー	PANASONIC	PJ-SJ25U	3	
データロガンmidi LOGGER	グラフテック	GL900-4	1	
バッテリーパック	グラフテック	B-517	2	
収納ケース	グラフテック	B-544	1	
安全ブローブ	グラフテック	RIC-141A	2	
BNCワニロケーブル	グラフテック	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 サーキットベベラー	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	カワカハス	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	ケコトキ	SNAKE-12	1	
電気のかぎり	ケコデーツ	DN-100KD	1	
電気のかぎり用替刃 木工用 150mm	ケコデーツ	DNP-1KD	3	
電気のかぎり用替刃 鉄工用 130mm	ケコデーツ	DNP-3KD	3	
電気のかぎり用替刃 ナイフブレード 130mm	ケコデーツ	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	
オシロスコープ一式	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		PM1703MO-A1	1	

品名	メーカー	型式	個数	備考
イーサネット対応高速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	
レーザーソー両刃鋸180mm	レーザーソー	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	
木工用ハイス下穴鋸	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	

品 名	メーカー	型 式	個数	備考
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	
電子工作関連部品			多数	
機械要素関連部品			多数	

◆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

◆電子工作室

品名	メーカー	型式	台数	備考
ミニCNC	ORIGINALMAIND	COBRA2520	1	H19
ミニCNC	ORIGINALMAIND	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
アクリルベンディングマシン	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

編集後記

2年間という編集期間を経てここに活動報告書第六号を発刊することができました。

編集作業では学内の各所で専門技術を持った当センター職員が活躍している様子を目の当たりにし、あらためて職員業務の高い専門性とその技術に対する矜持を感じることができました。同僚として深い敬意を持つとともにセンター職員として頼もしい気持ちになることができたことは、編集委員業務で得た大きな収穫でした。

本報告書では限られた頁数でそれら活動の詳細すべてを掲載することは叶わないため、編集で最大限にその活動内容を網羅するよう努力いたしました。過去の報告書およびインターネットホームページを併せてご覧いただくことでさらに当センターの活動をご理解いただけるかと思います。

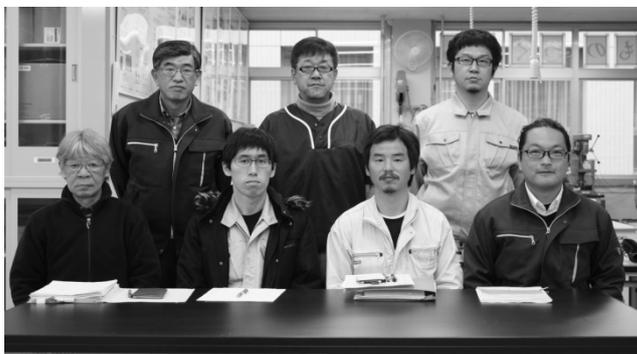
また今号は前号までの構成を踏まえながら、字体の統一、技術室紹介の規格統一など「読みやすさ」に注目して編集を行いました。まだまだ至らぬ部分もあるかとは存じますが、お気づきの点などありましたら次号編集時に参考させていただきますのでご一報いただければ幸いです。

最後になりましたが、この報告書は多くの方々の協力によって計画に滞りなく完成の日を迎えることができました。多忙な業務の中、快く執筆や資料提出に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。

なお、表紙の写真はPBLものづくり教育におけるプロジェクトの1つである「手作り超高画素デジタルカメラの製作」のチームが作り上げたスキャナカメラにより撮影された画像(白根三山)を使用しております。

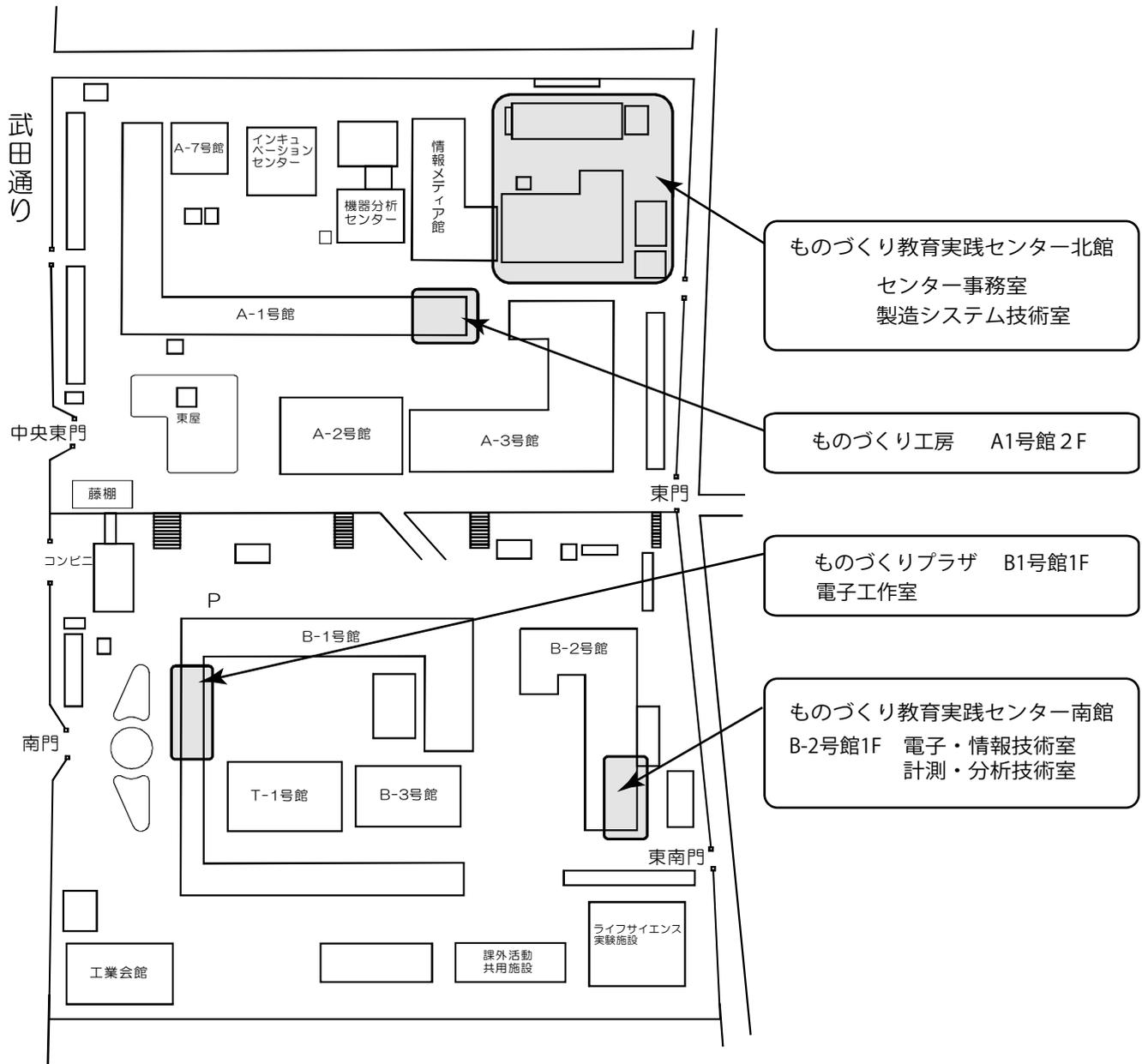
編集委員長

編集委員（順不同）



杉山啓介（編集委員長）
碓井昭博（副編集委員長）
風間篤志（編集委員）
望月智明（編集委員）
矢崎伸一（編集委員）
孕石泰文（専任教員）
堀内宏（統括技術長）

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>

