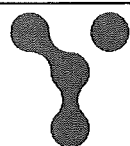
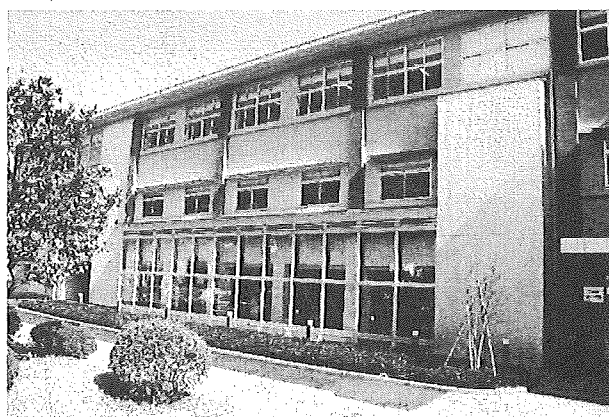
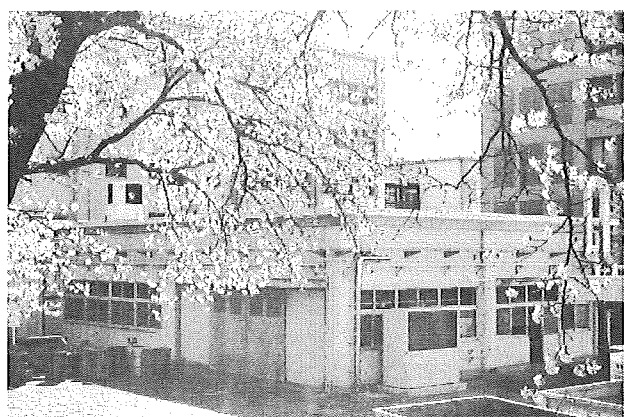


平成 18 年度  
ものづくり教育実践センター活動報告書

創 刊 号



山梨大学 工学部

附属ものづくり教育実践センター

## 工学部附属ものづくり教育実践センター年報の発刊によせて

センター長 吉岡正人

科学技術立国を標榜するわが国の教育にとって、若者の“理工系離れ”が憂うべき問題として指摘されています。そのような状況の中にあって、本学工学部では、早くから科学技術の基盤を支える「ものづくり教育」の重要性を認識し、創造性豊かな技術者の養成に力を入れてきました。そのための教育、研究活動拠点としての重要な役割を担って、「ものづくり教育実践センター」はこれまでも活発に活動を行ってきました。平成17年度には、文部科学省から工学部附属センターとして正式に認可され、「ものづくり教育の充実」のための大型予算が措置されました。その結果、ワイヤー放電加工機など大型工作機械の設置、学科ごとのものづくり教育プログラムの設定等が実現されたことはご承知の通りです。しかしながら、真のものづくり教育は、このようなハード面の充実だけで達成されるものではありません。より一層大切なのは、教育にたずさわる教員、技術職員一人ひとりの教育力、技術力の向上、有効な人材配置、センターの組織としての効率的運営、といったソフト面の充実です。これらを目指して、昨年度センターの業務の見直し、組織の変更を含む大きな改革が行われました。詳細は鈴木学部長の「覚書」にありますので、そちらをご覧頂きたいと思えます。

この改革の結果、多くの職員がこれまでの学科単位の業務の枠を打ち破って新たな業務に挑戦したり、技術力を向上させ教育指導にこれまで以上の意欲を燃やすなど、期待を上回る成果が上がっています。しかしながら一方では、不慣れな業務に対する戸惑いや消極的傾向も一部に見られることも事実です。これらは大きな改革にともなう“痛み”であり、センター所属の教職員のみならず、工学部の全組織を挙げて解決すべき問題です。

このように、センターはまだまだ発展途上にありますが、一つずつ課題を解決し、より充実したものづくり教育の実現を目指して邁進するつもりです。そのためには、皆様方のご援助が欠かせません。記念すべきセンター年報第一号の発刊に際し、この紙面をお借りして更なるご理解、ご協力を心よりお願い申し上げます。最後になりましたが、センターの認可ならびに大型予算の獲得、さらには上記の組織、運営の見直しには多くの方々のご尽力によるところが大であります。関係の方々に対し、深甚なる謝意をおささげする次第です。

## 平成18年度 ものづくり教育実践センター活動報告書目次

1. 創刊にあたっての覚書	
工学部長 鈴木嘉彦	1
2. センター概要	
2.1 沿革	5
2.2 センター組織	7
3. 活動報告	
3.1 平成18年度伝統工芸実習の取り組みと成果	
統括技術長補佐 塩沢 一雄	9
3.2 ものづくり機械実習	
製造・システム技術室	
平井暢・矢寄俊成・笠原孝之・小宮山智仁	27
3.3 放送大学の面接授業実施	
製造・システム技術室	
平井暢・矢寄俊成・笠原孝之・小宮山智仁	29
4. センター利用案内	
4.1 業務依頼の仕方	31
4.2 製造・システム技術室の利用案内	31
4.3 安全心得	33
5. 平成18年度取り組み	35
6. 各技術室構成員	39
7. おわりに	
統括技術長 深沢 二夫	40

### 付録

製造・システム技術室設備

ものづくりプラザ設備

ものづくり教育実践センター設備一覧

近年の加工依頼件数

業務依頼件数

18年度の活動記録

### 編集後記

## 1. 創刊にあたっての覚書

工学部長 鈴木嘉彦

### 1. 1 はじめに

工学部附属ものづくり教育実践センター（以下センターと呼ぶ）の活動報告書創刊号が発刊されることになりました。発刊に当たり、工学部長として、本年度大幅な組織改革によりセンターに所属することになった技術職員の役割、センターに新たに創設された技術室の創設目的、さらには今後の発展への期待を、記録としての意味も込めて、覚書としてまとめることにしました。

御存知の方も多いと思いますが、工学部ではかねてより、センターの充実とともに技術職員の役割見直しの議論が行われてきました。そのような議論の中で、昨年度文部科学省より特別教育研究経費のなかの教育改革経費として「ものづくり教育の充実」が予算化されました。これにより、センターの工作機械を含め、各学科等のものづくり教育の内容の充実と、先端的な機械の導入が実現されました。併せて、特別教育研究経費の目玉としての「伝統工芸の実習」が実現されることになりました。

このものづくり教育充実の機会をさらに有効に活用するため、センターのソフト面の充実を目指して『ものづくり教育実践センター技術職員の業務見直し検討委員会』を設置し、センターの新たな役割の確立と、組織体制のあるべき姿を明確にすることになりました。委員会で議論した課題は、大別すると、技術職員の業務の見直し、技術職員の組織（技術部）の見直し、技術職員の業務の評価方法、技術職員の居室の集約化、技術職員の高度技術研修支援、などです。ここではこれらの内の、技術職員の業務の見直し、組織の見直しを中心に、センターの果たすべき役割の明確化のための考え方と具体化について説明を行います。

### 1. 2 技術職員の業務の見直し

まず技術職員の業務の見直しです。これまで技術系職員は実質的には学科に所属して職務を果たしていました。そこで、学科での役割を損うことなく、技術職員として身につけた技術活用を場を拡大できる組織に改革する方法を検討しました。つまり、これまで所属している学科を中心とした、実験や演習、実習など学生の教育支援、高度な技術をもったの研究への支援でした。しかし、技術職員には、学科での職務だけでなく、技術をさらに高度化し、広く大学の内外でそれを活用・支援し、次世代に引き継いでゆく、という大きな役割があるはずです。これまでの体制では、それぞれの職員の技術を十分に活用できる環境が整備されているとはいえない状況でした。それらの課題を整理すると

- 1) 技術職員の身分が事務職員と同じ扱いであったため、定員削減の影響を直接的に被る結果となっていた。そのため、技術職員退職後においても新しい技術職員が採用される見通しが低く、後継者不足は喫緊の課題となっている。
- 2) 技術職員はかつて旧講座制を基準として配置されてきた。学科構成の変化により講座制をとらない学科も存在し、技術職員を再配置することは困難な状況であった。また技術職員の配置がゼロの学科やセンターもあり、学生実験や実習における準備や補助も含め学科間また学科内部

における研究室間の教育研究指導体制に差異が生じてきた。

- 3) 技術職員としての職務は明確に位置づけられているが、個々の技術職員が携わっている業務については、かならずしも明示されてこなかった。そのため業務負担に差異が生まれてきた。
- 4) 技術進歩は著しく、高度先端技術が数年先には陳腐化してしまうことも稀ではない。確かな技術を見極め、次世代に受け継ぐ技術を習得する必要がある。このため、技術職員を対象とした予算を確保する必要がある。

このような課題を解決し、センターにおいて技術職員が自分の職務に誇りを持って仕事に携わることができるように制度改革を行う必要がありました。このため、

- 1) 事務組織の一部として扱われてきた技術職員を組織化し、事務組織から独立した組織に改める。技術職員の定員や予算を保障し、独自の職階制のもとに職務を遂行できる組織とする。
- 2) 技術職員の職階制を導入し、職員に昇任の意欲を持ってもらうとともに、業務命令の指揮系統と技術職員の業務に対する責任を明確にする。業務評価を行うことにより、業務内容の見直しや問題解決に向けた取り組みを推進する。
- 3) 最新技術に関する動向を把握し、技術レベルの向上と技術の伝承を目指してゆくために技術研修を行う。分野の異なる技術職員同士の交流や他大学との交流を通して新しい技術を身につけ、将来の技術支援につなげる。

といった改革を行うことになりました。そのため、技術職員の業務内容を次のように明確にした上で、適材適所で柔軟に対応することにしました。

- 1) 個別の職員の職務としてではなく、センターの業務として学部共通のものづくり実習や各学科の学生実験において実験の準備や指導を請け負う。また、卒論生や修士・博士課程の学生を対象とした教育研究の指導、実験機器の操作・保守・点検なども担当する。
- 2) 技術職員を対象とした研修会や大学・企業との技術交流会・現場視察などに参加し、技術の向上を目指す。
- 3) 工学部の教育関係の委員会やそれに準じる委員会などにおいて大学運営にも携わり、地域貢献にも対応する。
- 4) 附属センター等の業務も担当する。具体的には、ワイン科学研究センターやクリスタル科学研究センター、機器分析センターにおける機器管理等の業務を担当する。

### 1. 3 技術職員の組織（技術部）の見直し

大学職員の構成は、教員、事務職員、技術職員ですが、改革を促進するために技術職員の職員としての役割や位置づけを明確にする必要がありました。これまでのように、学科或いは研究室に所属した形で定年まで勤めるような形態では人的資源の有効活用とは言えません。また技術職員の昇進の機会もなく、士気が萎えてしまう恐れもあります。このような中で、技術職員は大学の教育・研究を技術面から支援するという役割を明確にし、そのための体制を強化することが重要です。それによって、わが国の科学技術を更に発展させる人材育成の場たる大学工学部の教育研究環境が改善されると考えられます。そこで技術職員を組織化し、その役割を明確にした上で、階層構造を持たせることが必要と判断しました。これにより

- 1) 技術職員を包括的な組織に改変し、工学部の教育・研究を技術面から支援する職員の位置づけを明確にすると共に、地位向上と士気を高める。

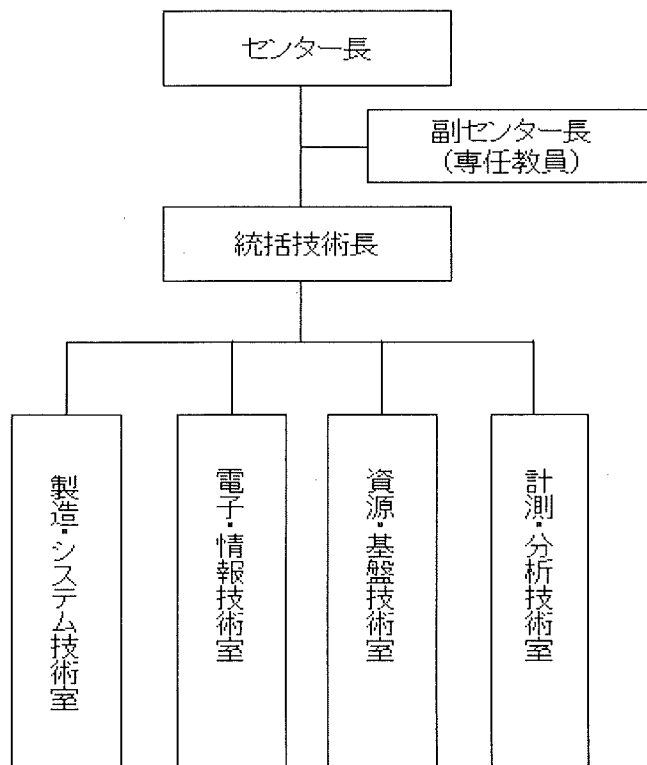
- 2) 技術職員として各人が得意とする技術をもって大学の教育・研究の一翼をになう優秀な技術の担い手であることを自他に認められる存在となる。このため、1学科や1研究室に所属して一生を雑多な仕事の担い手、すなわち便利屋のような立場から脱し、強力な戦力に変身する。
  - 3) 技術職員としての地位を向上させ、広く学内外にその存在が認められるようになることにより、意欲溢れる優秀な技術を持った若者が本学の技術職員へ志願してくるような魅力ある職場、職種とする。
  - 4) 各専門分野での技術職員の責任体制を確立する。それにより技術職員の技術向上、士気を高める創意工夫、研修の実施責任を果たし、少ない技術職員の資源の有効活用ができる教育・研究支援組織とする。
  - 5) 技術職員が定年退職しても「技術職員の定数」は確保し、技術職員の戦力を確保する。
- これらの考え方を基礎にすえて、組織見直しを実施することになりました。

#### 1. 4 四つの技術室の開設と今後への期待

前述したような考え方に基づいて、技術職員の組織化と各職員の専門性を活かすため、センターに新たに四つの技術室が創設されました。すべての技術職員は、これらの四つの技術室のいずれかに所属する形態に変革されました。四つの技術室は、

- 製造・システム技術室
- 電子・情報技術室
- 資源・基盤技術室
- 計測・分析技術室

です。この結果、センターは下の図の組織構造となりました。



先にも述べましたが工学部附属の「ものづくり教育実践センター」は、文部科学省から正式に

設置が承認され、予算措置がとられただけでなく、今回の組織見直しにより、学内においても構成員が技術職員を主体に31人で構成される大きな組織になりました。工学部の附属センターではありますが、センター長、副センター長、総括技術長、室長という責任体制も明確になりました。階層の明確化と専門性の明確化、教育指導・技術指導の請負制度の導入などにより、技術職員が主体的に活動し、工学部のなかで大きな役割を果たすことができる体制へと生まれ変わりました。

ハード面とソフト面での改革だけでなく、ものづくり教育の実習場所も、この3月に改修が終わったばかりのB1号館の1階に拡張されました。この実習場所は、工学部のキャンパスの中ではもっとも目につく全面ガラス張りのモダンな建物にあります。このような場所で教育実習を行うことに決定した背景には、伝統工芸と先端技術を融合させた新たなものづくりへの期待があります。

大学は法人化され、教育、研究、社会貢献、大学運営のそれぞれにおいて厳しい評価を受けることとなります。このような厳しい状況の中で、センターが工学部の技術的側面をより充実させることに貢献し、高い評価を勝ち取ることに直結することを期待しています。まだ改善しなければならない問題も多い新組織の発足ですが、これからの発展を期待しながら創刊にあたっての覚書とします。

## 2. センター概要

### 2. 1 沿革

ものづくり教育実践センターの起源は、大正13年にさかのぼる[1][2]。当時、山梨大学は、山梨高等工業学校として設置されており、機械工学科、電気工学科、土木工学科が開かれていた。本センターは、この3学科のうち機械工学科の設備として始まった。昭和2年になると、機械工学科工場の施設が完成し、本センターの母体が完成した。この時、施設の規模は、木造平屋建210坪であった。その後、本学は、昭和19年に山梨工業専門学校と改称され、昭和24年に山梨大学として設置されるが、この時、本センターは、機械工学科機械工場として設置されていた。文献[1]によると、戦後間もない頃の機械実習工場は、旧陸軍の工作機械を譲り受け、充実した設備で学内研究施設の製作等に従事していたとの記述があり、工学部に大いに貢献していたようである。また、昭和36年までは、機械工学科の実習工場として位置づけられているが、昭和37年には記載されていない。おそらく、この年から工学部機械工場として位置づけられたのだと思われる。

現在のものづくり教育実践センターの前身となる工学部機械工場は、昭和44年に新築工事が完成している[2]。この時の様子を図1～図3に示す。現在でも非常勤職員として活躍している方の姿も見える。以後、平成15年に学内措置としてもものづくり教育実践センターが設置されるまでの34年間、工学部に貢献してきた。

平成17年になると正式に工学部附属施設として学内で位置づけられ、ものづくり工房として、B1号館3Fに新たに実習設備が投入された。その後、平成18年度には、工学部技術職員がものづくり教育実践センターに再配置され、充実したものづくり教育の支援を工学部全体に貢献する下地が完成した。さらに平成19年には、ものづくり工房は、ものづくりプラザとなり、改修後のB1号館1Fに構えることとなった。(図4, 5)

### 参考文献

[1] 御園生編集：山梨大学工学部四十年史，山梨大学工学部創立四十周年記念会発行，1969.

[2] 山梨大学総務課編集：山梨大学要覧 平成14年度，p85，2002.



図1. 機械工場竣工当時の写真



図2. 竣工式の様子





図 3. 見学の様子



図 4 ものづくりプラザ

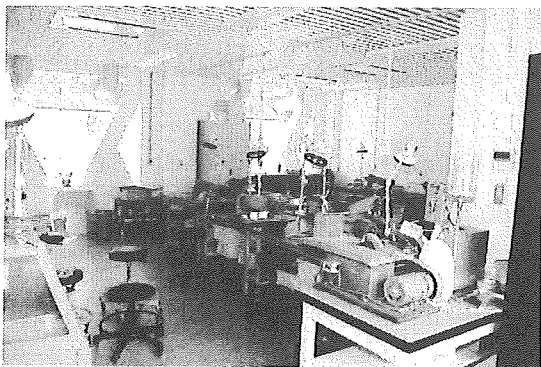


図 5 プラザ内実習室

表 1 ものづくり教育実践センターの沿革

年	月	センター沿革	山梨大学沿革
大正13年	9	機械工学科の施設として工場として発足	山梨高等工業学校と改称される。
昭和2年	5	機械工学科工場完成: 木造平屋建 210坪	
昭和19年	4		山梨工業専門学校と改称される。
昭和24年	5	機械工学科機械工場設置	山梨大学設置される。
昭和37年		工学部の施設となる	
昭和44年	4	機械工場新築	保健管理センター設置される。
平成14年	10		新山梨大学が開学される。(山梨医科大学との統合)
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される。
平成16年	4		国立大学法人山梨大学設置される。
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17年		ものづくり工房OPEN	
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	

## 2. 2 センター組織

ものづくり教育実践センターは、平成18年4月より技術職員を技術分野ごとに四技術室へと再編(図2.1)し、新しくスタートした。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)及び統括技術長以下29名(非常勤職員を含む)の技術職員で組織されている。そのほかに統括技術長補佐、室長補佐を置くことが出来る体制となっている。

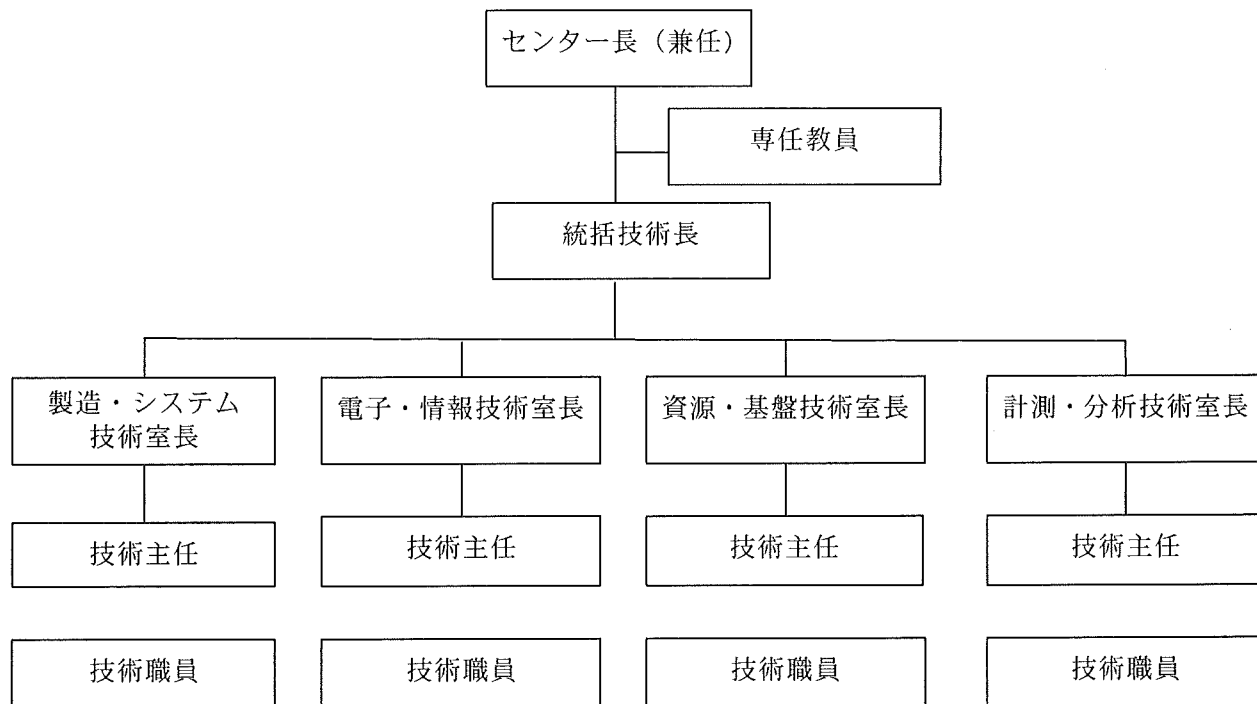


図2.1 センター組織図

各技術室の構成(旧所属学科)と主な業務を以下に示す。

### 製造・システム技術室

旧機械工場及び機械システム工学科の技術職員(13名)でおもに機械設計・加工、機器の開発製作等の技術支援、機械加工実習等の業務にあたっている。

### 電子・情報技術室

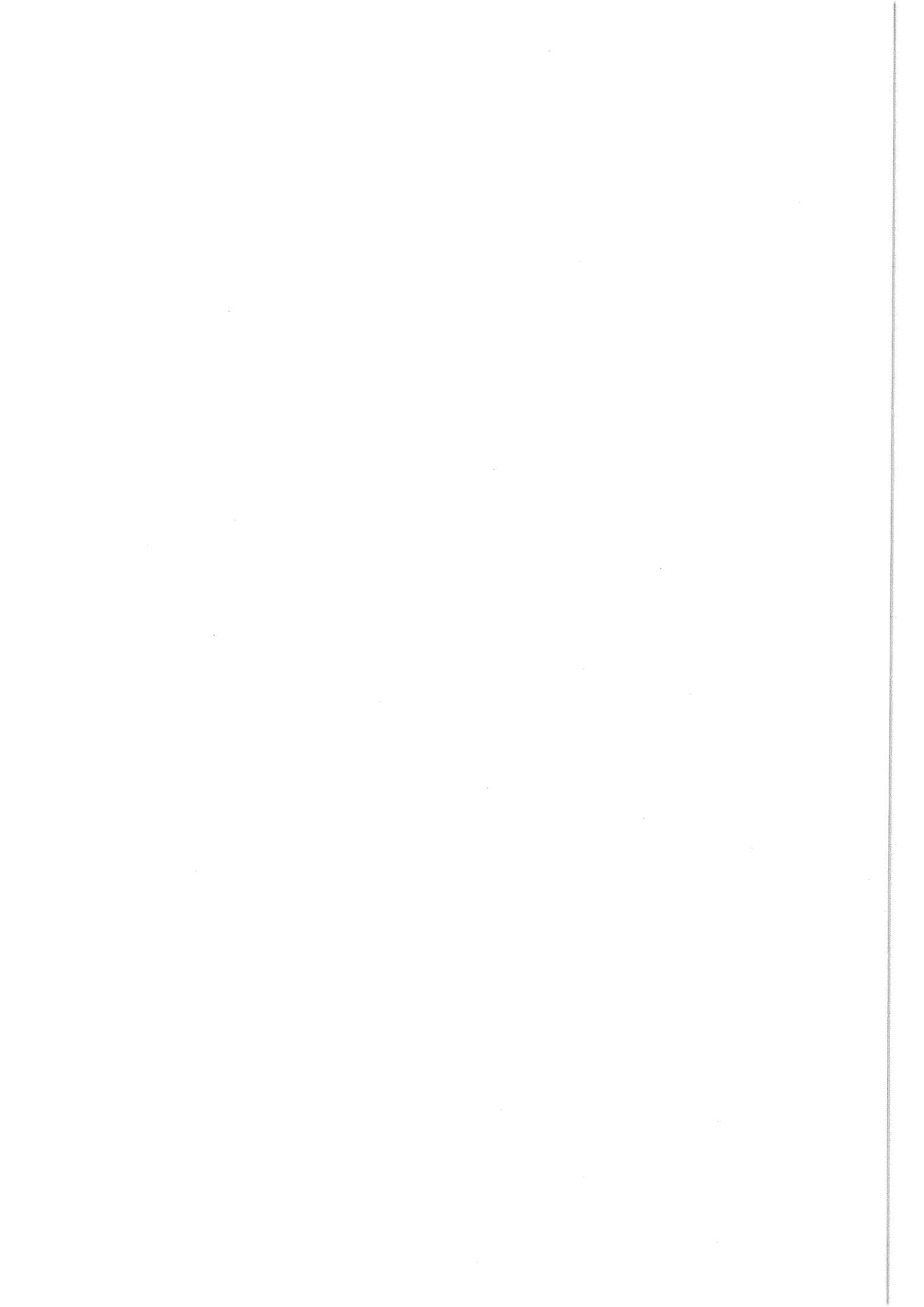
電気電子システム工学科及びコンピュータ・メディア工学科の技術職員(5名)で電気電子技術分野、情報技術分野、情報処理システム運用と管理技術及び実験実習の指導などの業務を行っている。

### 資源・基盤技術室

土木環境工学科の技術職員(4名)で土木環境技術、構造技術分野及び実験実習の指導などの業務を行っている。

### 計測・分析技術室

応用化学科、生命工学科、ワイン科学研究センターの技術職員(7名)で生命工学技術、分析技術、ブドウ生産及びワイン醸造に関する技術、応用化学実験、生命工学実験の指導などの業務を行っている。



### 3. 活動報告

#### 3. 1 平成18年度伝統工芸実習の取り組みと成果

##### 山梨の伝統工芸実習の開講

統括技術長補佐 塩沢一雄

#### 1. はじめに

平成17年度から工学部附属の「ものづくり教育実践センター」としてスタートし、新体制のもと、伝統工芸実習を行ってきた。2年目に当たる18年度も多数の学生から履修希望があり、5つの工房において実習が行われた。

#### 2. 伝統工芸実習とは

山梨には地場産業となる宝飾、印鑑、印伝、鬼瓦、水晶、硯など幾多の工芸技術がある。これらの技術は長い間培われ伝承されてきた巧みの技です。このすばらしい技によって出来上がる「もの」を、体験学習するための甲州鬼面瓦・陶芸、甲州水晶貴石細工・甲州手彫り印章、甲州雨畑硯・及びガラス細工の5テーマの実習をテクニカルアドバイザーと技術職員が担当して行った。

奥の深い伝統工芸技術に触れ、ものづくりの楽しさと大切さを学ぶ。



開講式の風景 テクニカルアドバイザー諸氏の紹介

#### 3. 受講生募集と開講日程

受講募集はものづくり教育実践センターのホーム

ページ及びパンフレット等で案内し、多数の受講希望者があった。工芸実習室の広さ、及びそれぞれの実習環境において、どの実習コースとも受講生を制限した。本年度は後期より毎週金曜日・V時限で全14回の実習計画により実施した。

#### 3.1.1 甲州鬼面瓦・陶芸

##### 実習内容

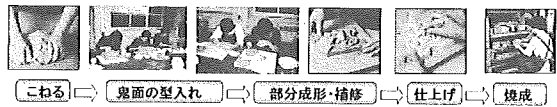
伝統ある瓦の技法を工芸に応用し、後世に伝えようと考え製作されたのが鬼面瓦です。鬼面瓦には4つのタイプがあるが、今回は一番大きいもの(縦42cm、横36cm)、中間サイズの2タイプ、鯨の制作をおこないます。技術的には少し高度ですが、皆で協力して製作していく。また、陶芸では、手びねり工芸、ろくろを使って自分だけの自分好みの「うつわ」造りにチャレンジして頂く。

受講生は10名である。

##### 実習計画内容

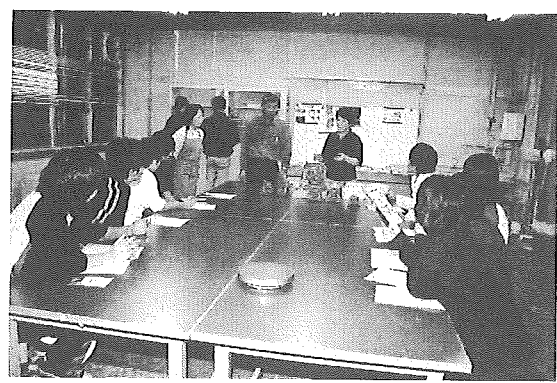
開講式・実習ガイダンス
粘土の性質、道具の使い方を知ってもらうために自由製作
伝統工芸品である鬼面の型入れ①
伝統工芸品である鬼面の型入れ②
鬼面の部分的成形と補修①
鬼面の部分的成形と補修②
鬼面全体の仕上げ
陶芸、手びねり工法による「うつわ」造り
陶芸、ろくろによる「うつわ」造り

陶芸、ろくろによる創作と仕上げ
手びねりによる創作 (7/2日素焼き)
素焼きの補修と色付け、釜入れ
鬼面の釜出し、陶芸作品の補修と総括・反省
閉講式



製作案内

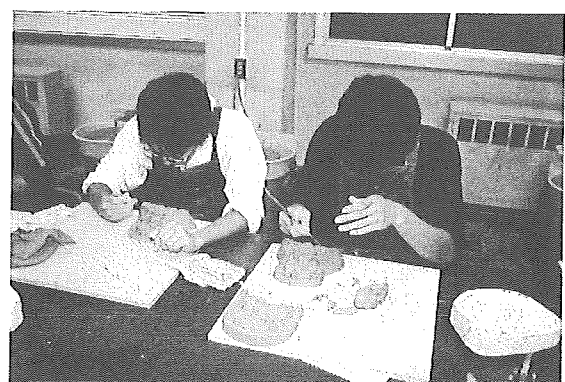
製作開始



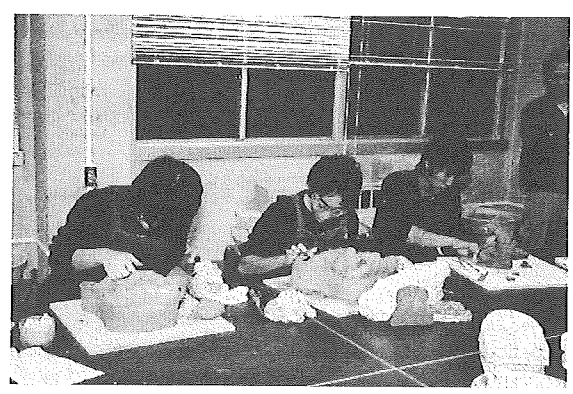
鬼面瓦について説明を聞く



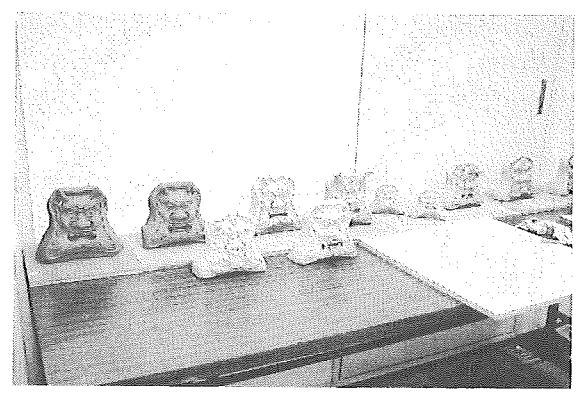
鬼面型へ粘土詰め



鬼面の部分的成形と補修



鬼面全体の仕上げ



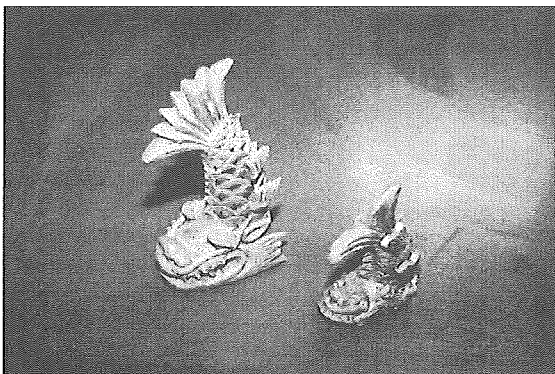
鬼面瓦 (中型)



鯪の作成 (先生の指導風景)



鯨の仕上げ



完成した鯨



焼成し完成した鬼面瓦

## 陶芸

陶芸は土や、釉薬や、焼き具合などで色々な表情をみせてくれます。だからこそ陶芸は奥が深く個人個人作る思いが違うのでおもしろい。

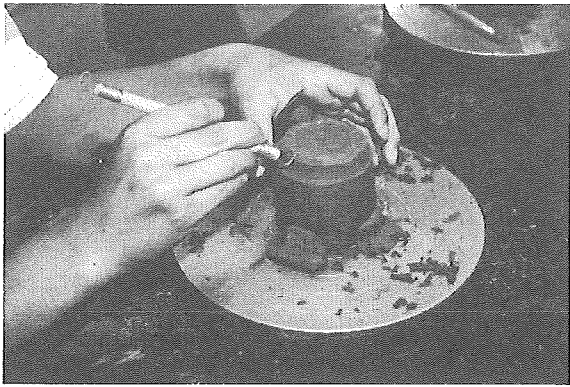
### 手びねり工法による「うつわ」造り



土のかたまりを押し広げていって器の形を作る方法で作り方は一番簡単。手と指の感覚だけで作るなので素朴で味わいのある作品が出来上る。



粘土をろくろの中心部にのせ、センターに指で垂直に穴をあけ、中に入れた指で粘土を外側に押し広げ、少しずつ穴を広げていく。厚みを均等に目標の大きさにのばす。



かきペラを使っての欠き取り

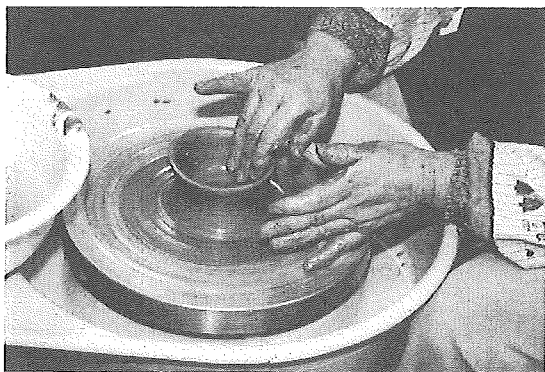


成形、削り後の作品

電動ろくろによる製作



電動ろくろによる製作



円錐形に引き伸ばす



縁の成形



本焼きされた陶芸作品

### 3.1.2 甲州雨畑硯

#### 実習目的

石を削り、磨くことにより、自分の硯を作る。その製作の中で以下の点を学ぶ。手作業で自然素材を加工する過程から「もの」を作る心を感じ得る。素材を知り、その特性がいかにイメージと形に作用するかを体験する。用途を持った形のあるべき作法を知る。

受講生7名。

#### 実習計画内容

開講式・実習ガイダンス
デザイン作成、底作り①
デザイン作成、底作り②
石作り（切断等）
削り工程①
削り工程②
削り工程③
削り工程④
削り工程⑤
磨き工程①
磨き工程②
磨き工程③
仕上げ、磨き、刻印
閉講式



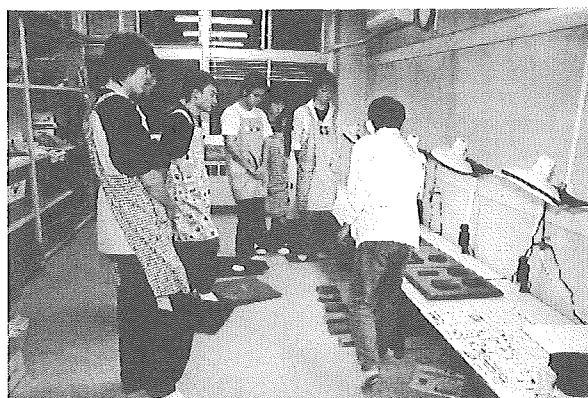
#### 製作案内



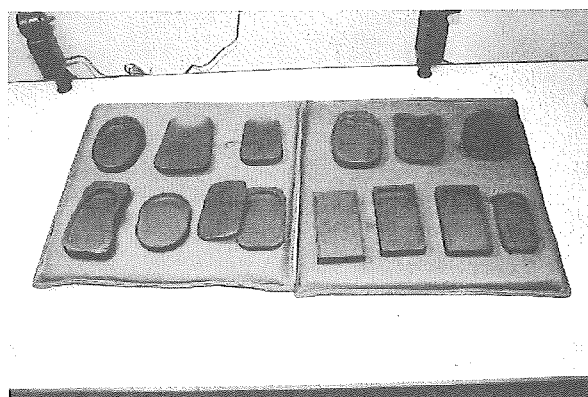
#### 製作開始 創作についての先生の説明



硯と墨にふれあう



先生の参考作品をみて各自の作品づくりを考える



#### 作品見本



自分の製作デザインを決定する





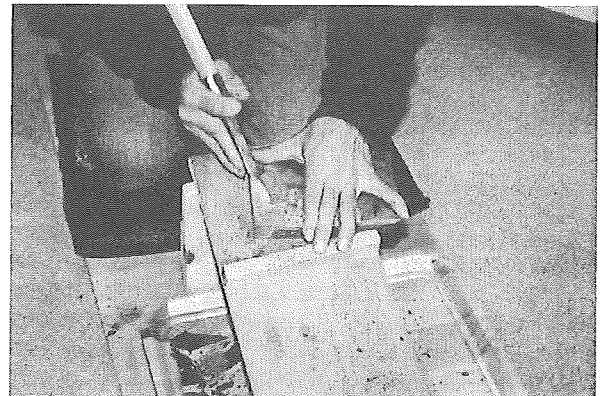
デザインを基に底造り



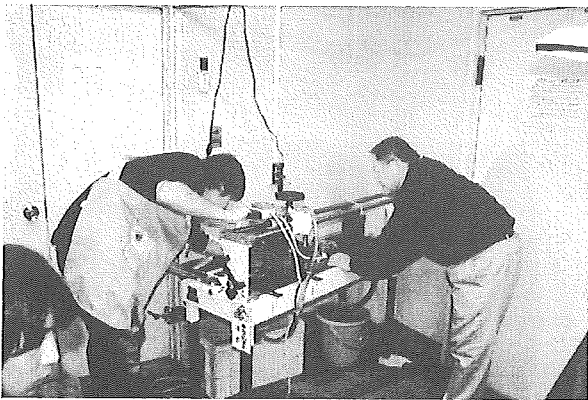
底の研磨作業（水ペーパー使用）



硯全体の形を整えていく



表面を平滑にするための削りだし



大きい削りだしはカッターで切断したほうが早い



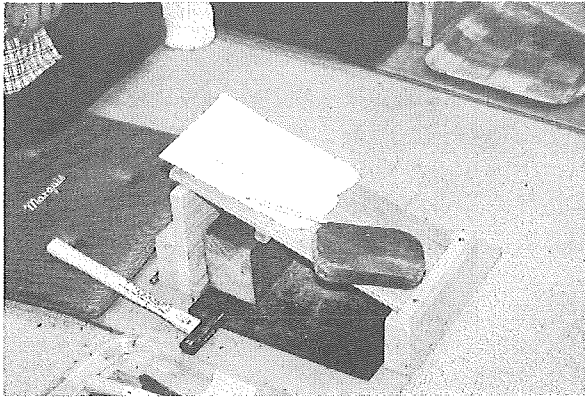
表、側面の研磨



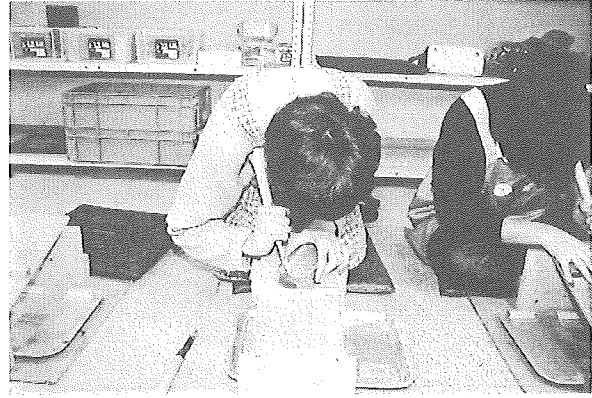
蓋付きの硯製作による石割



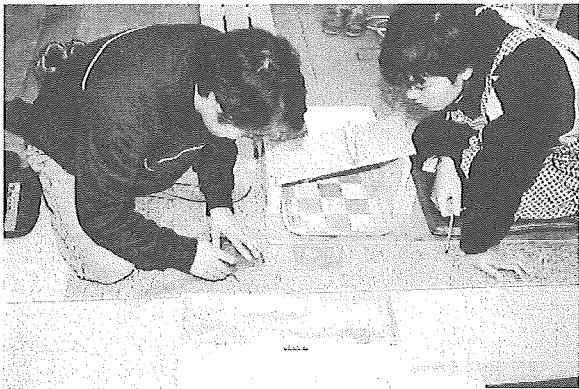
表、側面の研磨



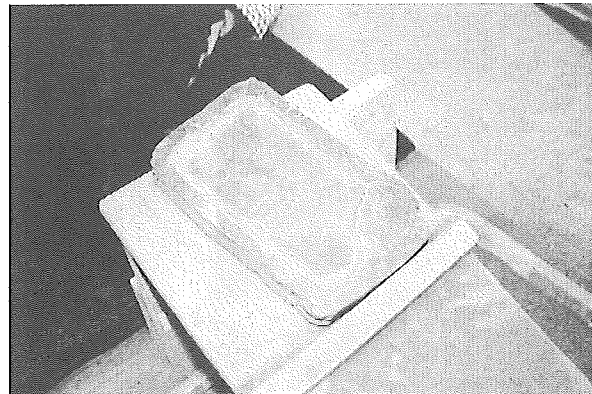
海の彫り行程（半紙に硯の形を写す）



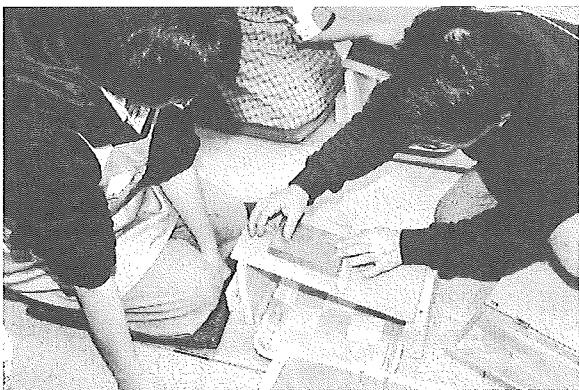
削り行程



表に図案を書き込む



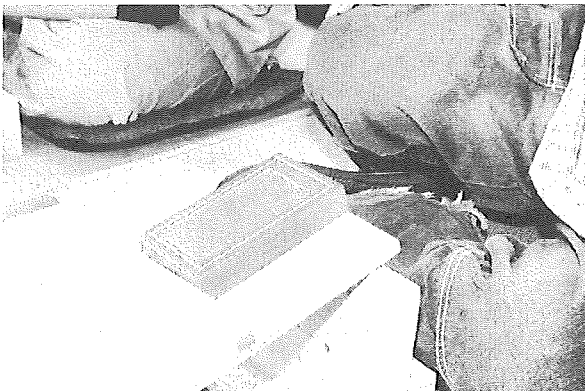
硯全体形



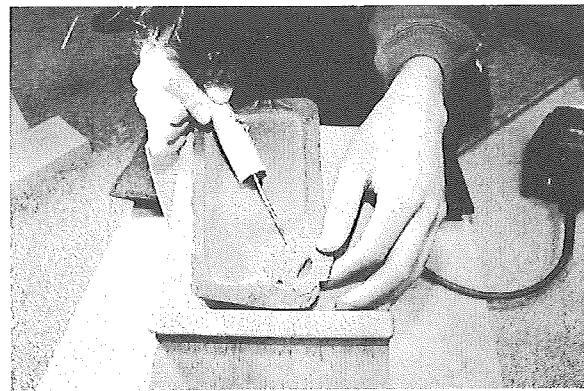
自分のデザインイメージを石に書き込む



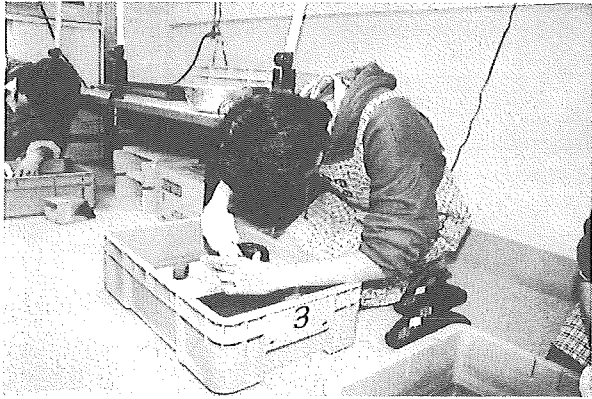
細部の飾りデザインスケッチ



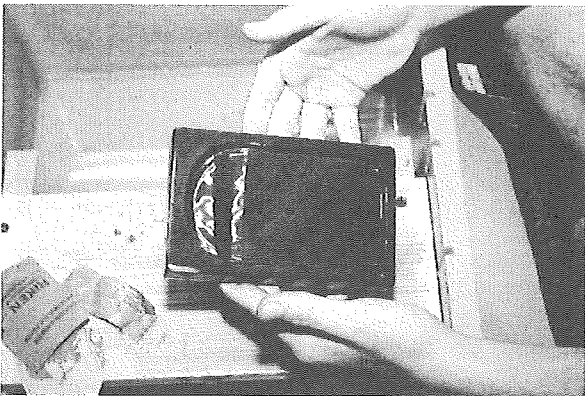
自分のデザインイメージを石に書き込む



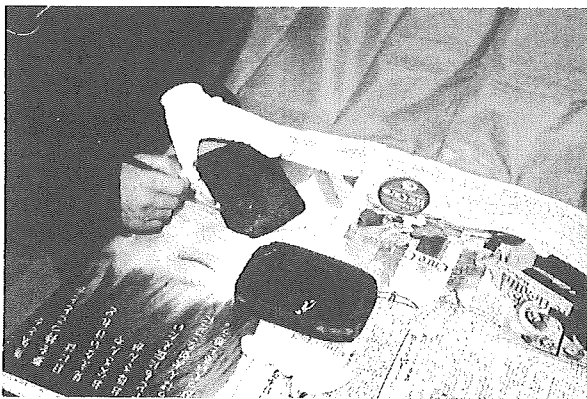
細部は電動道具使用している



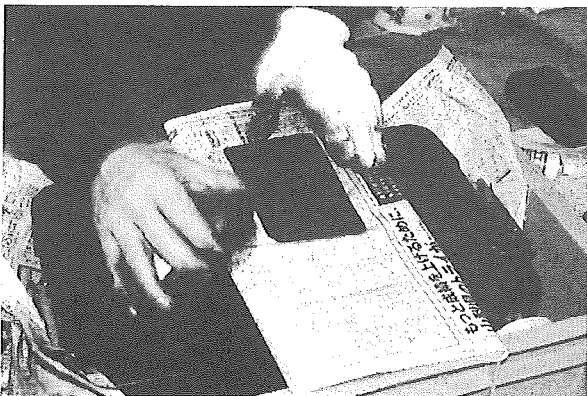
仕上げの研磨作業



仕上げ研磨



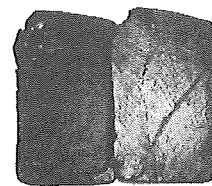
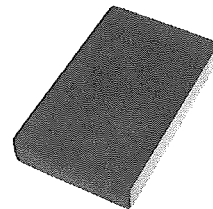
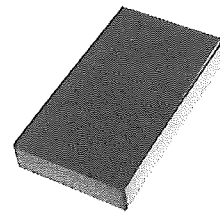
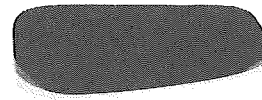
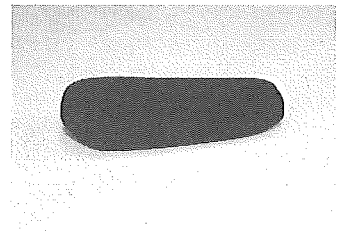
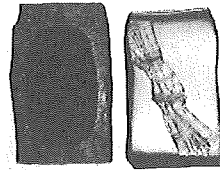
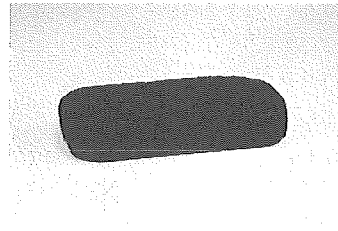
墨塗り



漆を塗り、墨粉を塗り磨き出す

完成した生徒の作品

平成18年度は7名の受講生が、個々のすばらしい作品を仕上げました。14回の限られた時間の中で大変よくできたのではないかと思います。



### 3.1.3 甲州水晶貴石細工

#### 実習目的

水晶貴石細工の技術技法を伝授し、新しい細工の開発を模索する。

実習内容 貴石像の制作、原石 白水晶、 拳小  
工 程 石取り、砥石、粗磨き、4番仕上げ、磨き

自然が生んだ天然貴石の透明感あふれる色合いと輝きのある原石を使って作り出す水晶細工にはさまざまな作品を生み出すことができる。

受講生は10名。

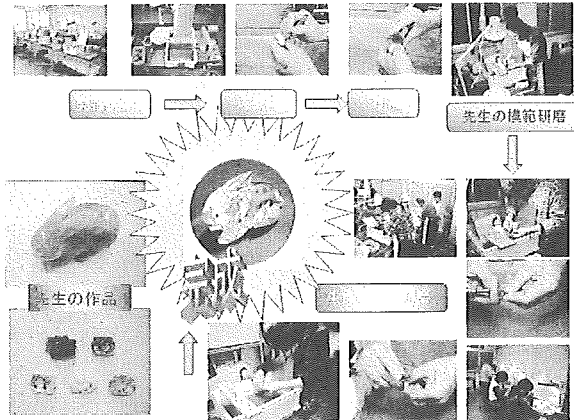
甲州水晶貴石細工の作品が出来上がるまでの加工工程

- (1) 石取り  
天然宝石の形、縞目、傷などを見極めてなにを作るか決める。
- (2) 原石切断  
石取りした宝石の切断。
- (3) 原石への絵付け  
切断した宝石にどのような形に作るか元絵を描く。
- (4) 切り込み  
元絵より外れている部分をだまかにカット。
- (5) カキ込み  
元絵に沿って形にしていく。
- (6) 荒摺加工  
研磨剤（炭化珪素）大きさ 0.5mm 径を使用。
- (7) 中荒摺加工  
研磨剤（炭化珪素）0.05mm を使用する。
- (8) 仕上げ摺加工  
研磨剤（炭化珪素）0.005mm を使用する。
- (9) 磨き（酸化クローム）

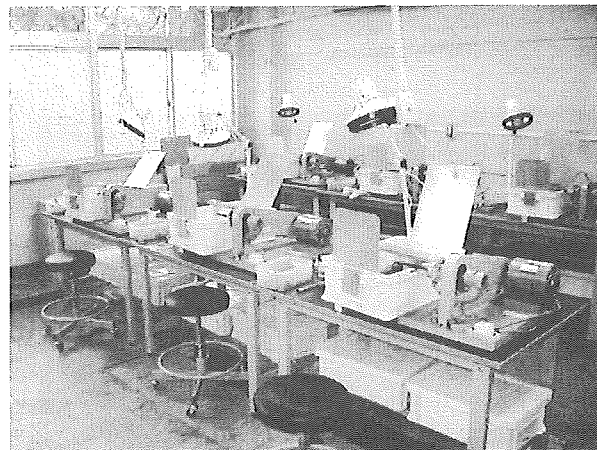
#### 実習計画書

開講式・実習ガイダンス
勾玉の製作、石取り、粗磨き
勾玉の製作、4番仕上げ
貴石像の制作：白水晶石取り、絵付け
ダイヤカッター、小割り
砥石加工
砥石加工
荒削り
荒削り
3番加工

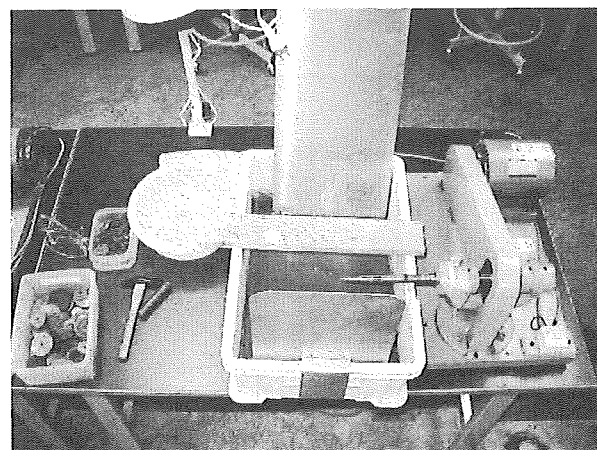
4番加工
4番加工
磨き加工
閉講式



実習案内



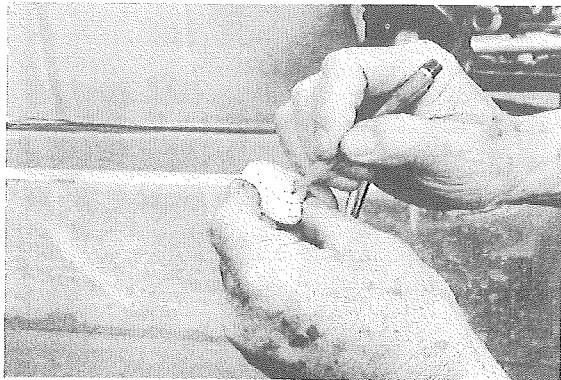
水晶研磨実習室



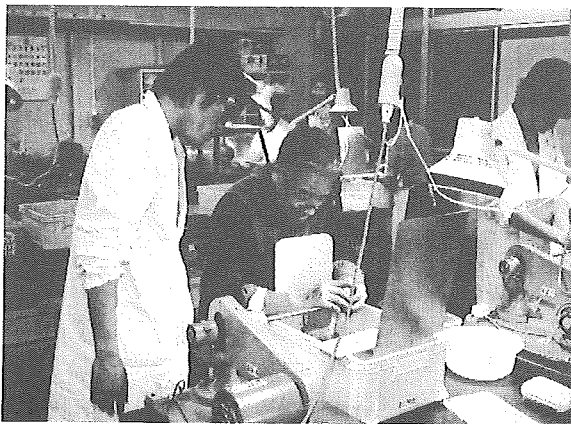
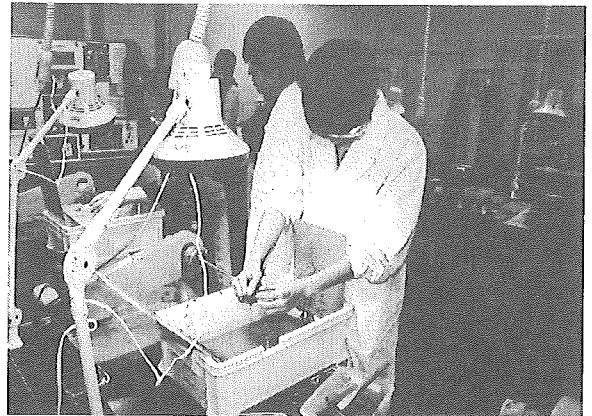
作業に使う研磨機



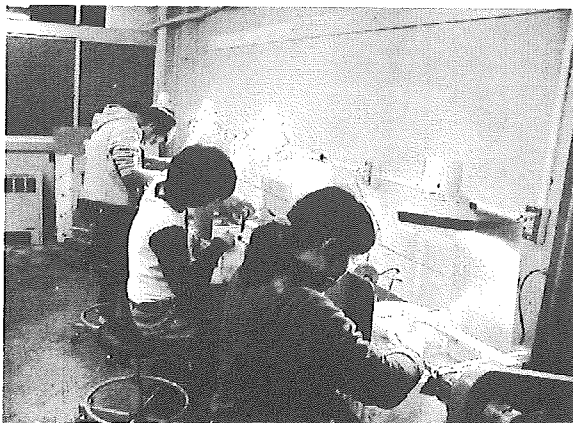
先生のウサギ見本 (ウサギ)



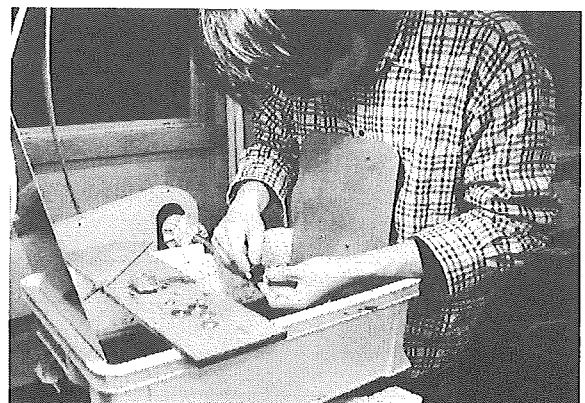
宝石への元絵の書き込み



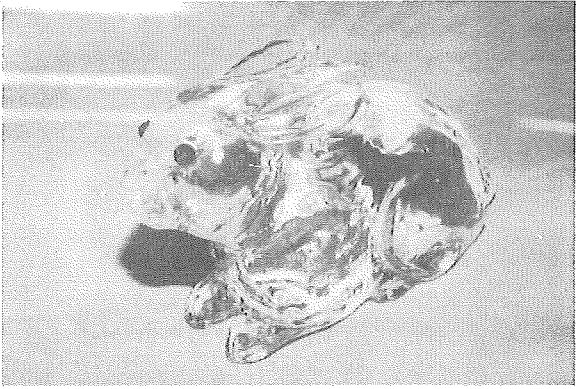
先生の研磨実習指導



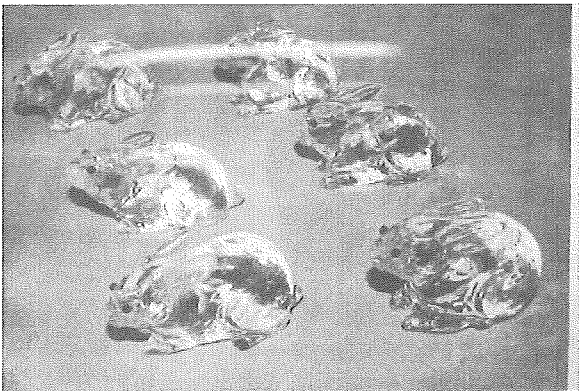
生徒の実習風景



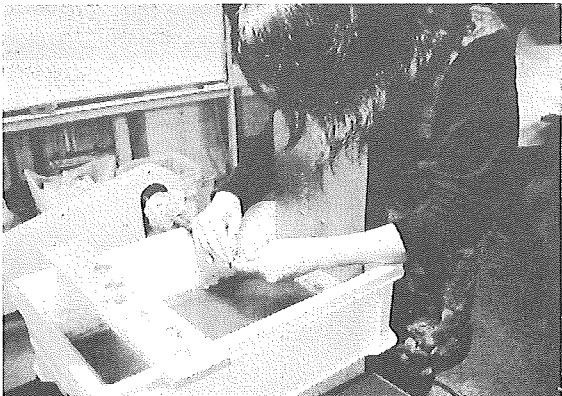
ウサギの完成



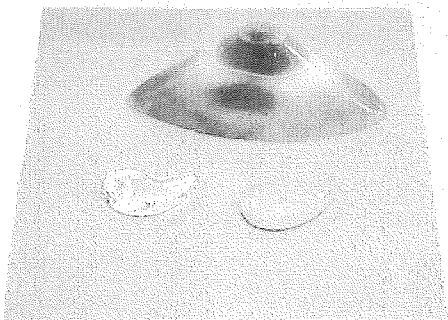
生徒の作品



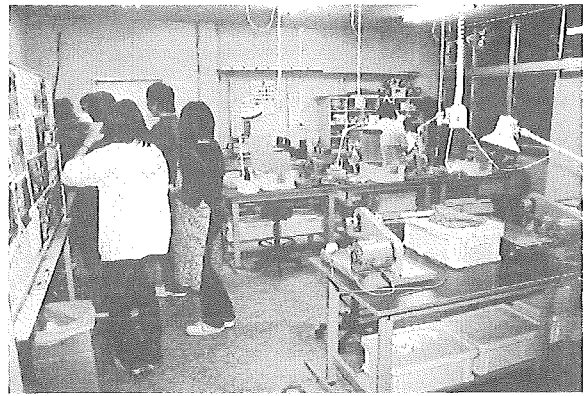
生徒の作品



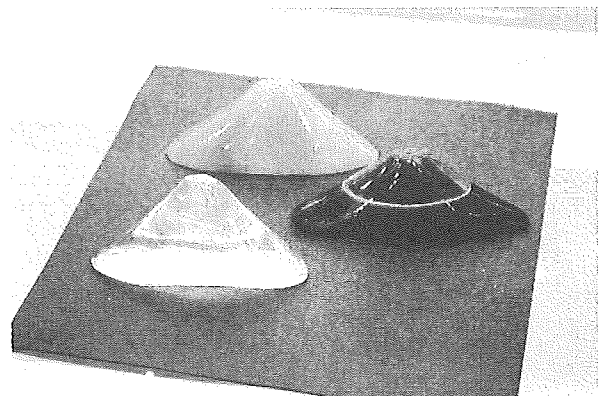
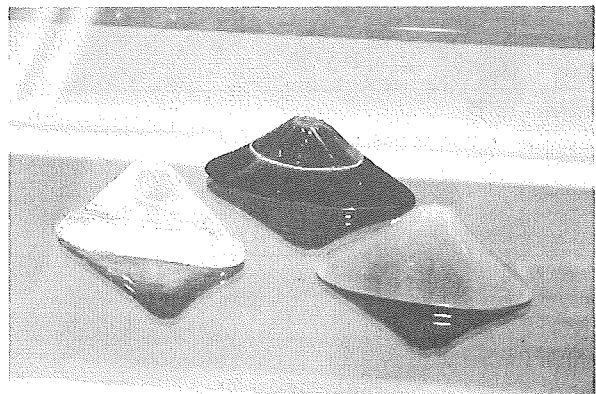
生徒のカキ込み



作成した勾玉とペーパーウエイト



先生の指導



ペーパーウエイト完成

### 3.1.4 甲州手彫り印章

実習目的、内容

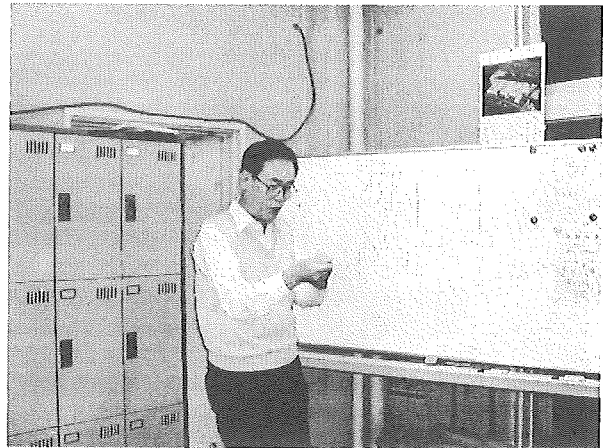
山梨の印章技術について実践製作する。

1. 伝統的工芸品について
2. 文字、漢字、印章について
3. 篆刻の基礎
4. 用具、用材
5. 業工程
6. 篆刻三法、字法、章法、刀法
7. 印の歴史
8. 完成作品の押印、発表形式

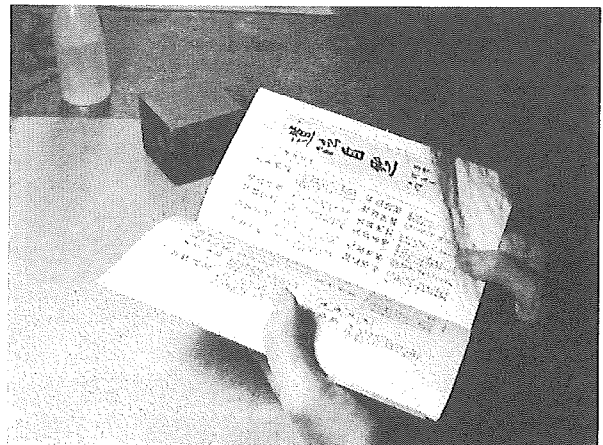
受講生10名。

#### 授業計画内容

15mm 角印(石材)を彫刻し完成させる。字法、章法、刀法、布字の実践
30mm角印(石材)、落款印の作製。校字、仮印稿、稿印
布字、転写、刀法(彫刻)
補刀、完成
鈴印、側款、作品の発表
60mm 角印作製準備、墨場必携による印分の選出、校字、仮印稿
印稿、布字
彫刻①
彫刻②
補刀、完成
鈴印、側款、作品発表
柘植材印章の準備
柘植印章の彫刻、完成
閉講式



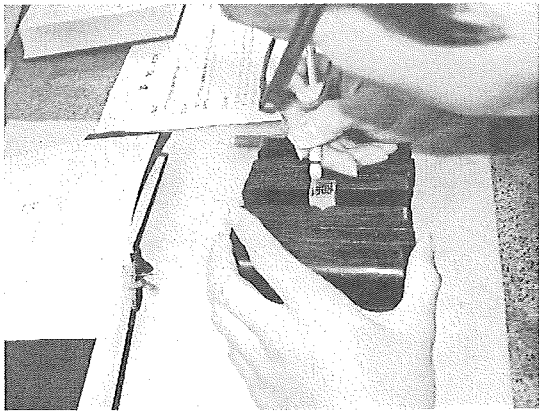
先生の実習における印章の解説



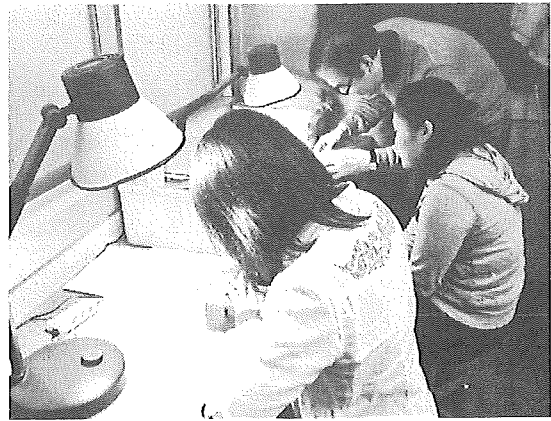
刻印文字調べ



製作工程案内



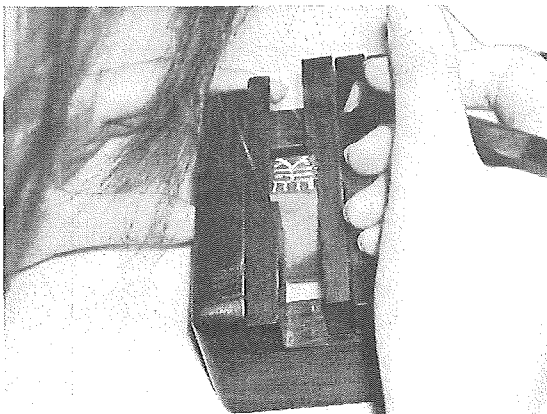
15mm石材への朱打ち



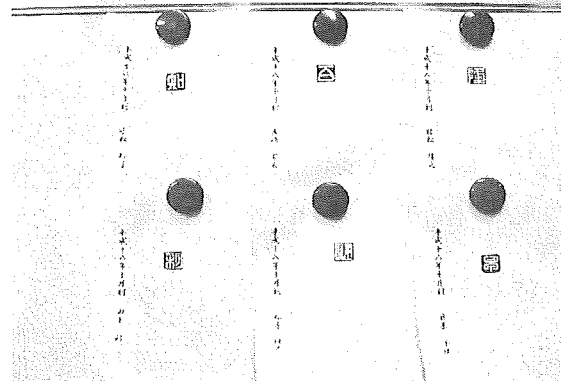
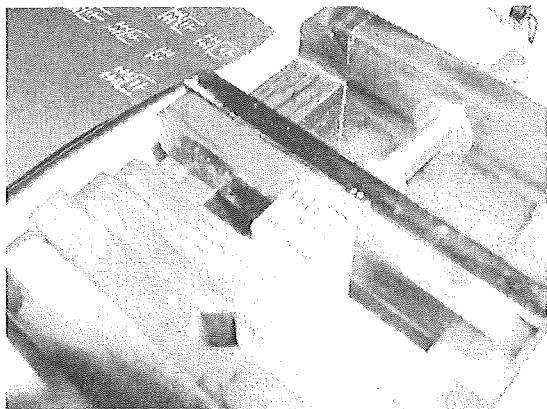
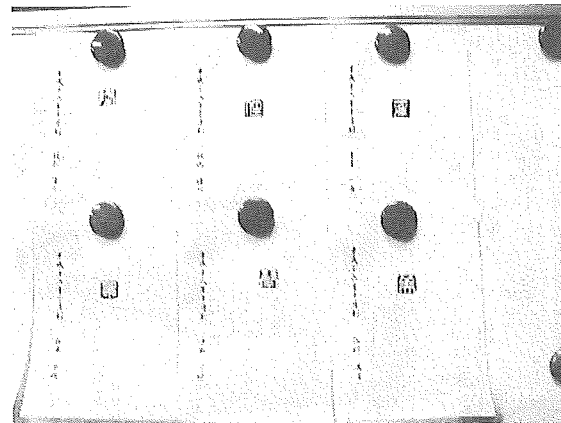
字入れ



捺印し、印影の確認



石材への彫刻



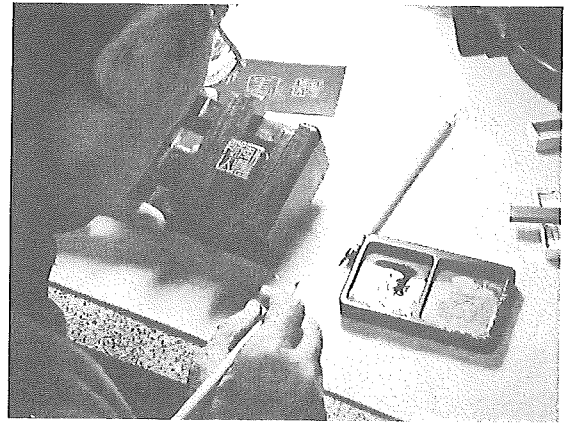
生徒の作品印影  
15mm 角印（石材）の完成。



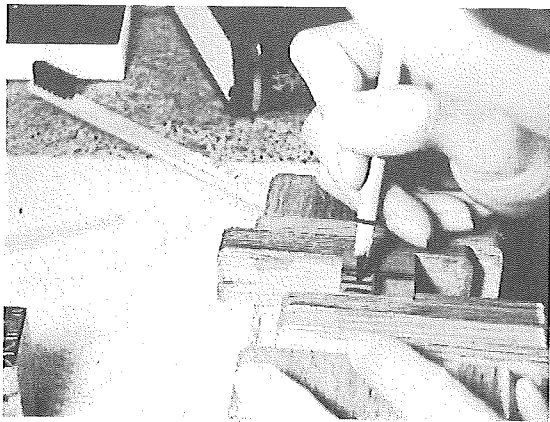
30mm角印（石材）、落款印の作製  
先生の指導



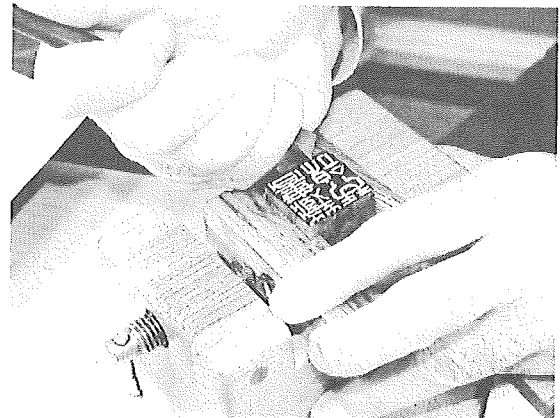
落款文字調べ



30mm石材字入れ



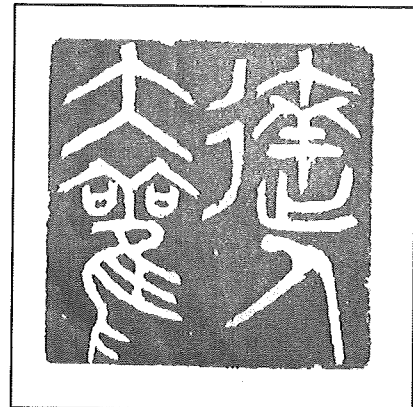
字割り



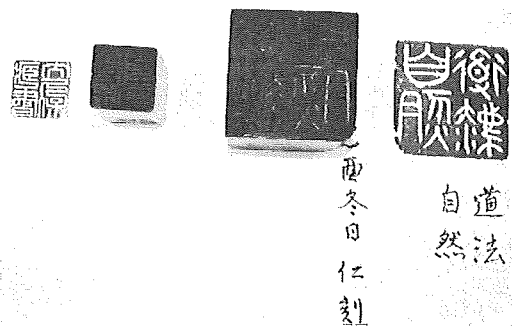
石材彫刻



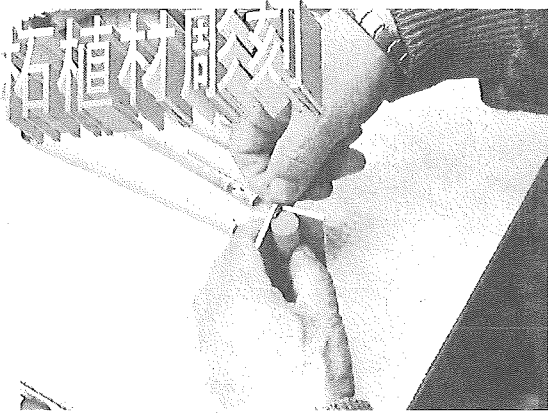
字割り後の30mm石材字入れ



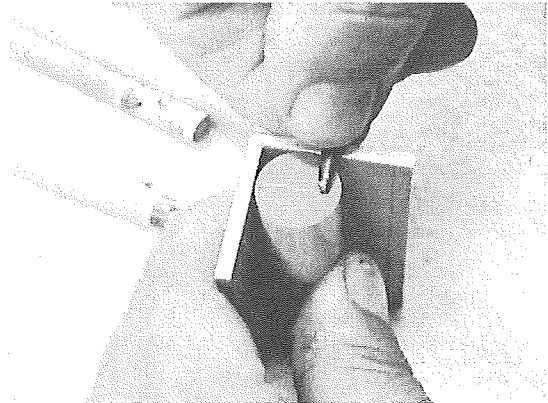
字入れ完成



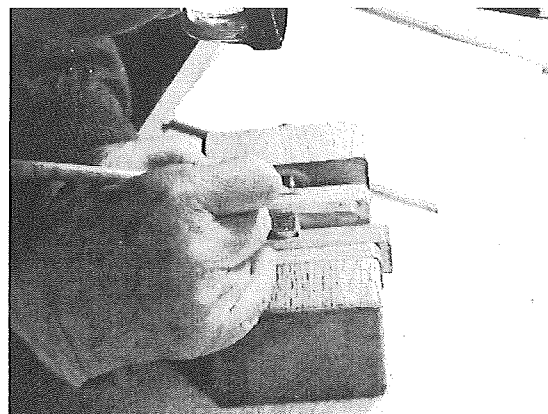
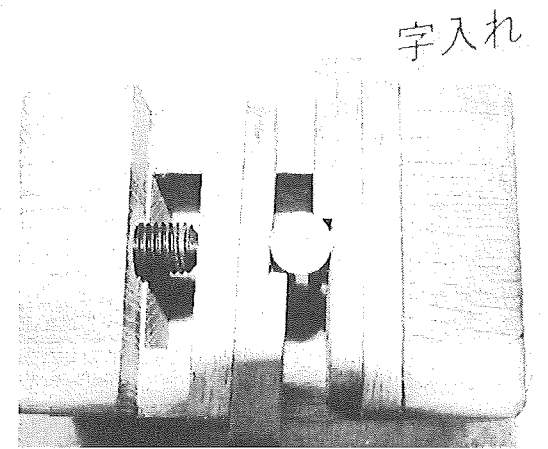
落款印の捺印及び印影確認して出来上がった作品



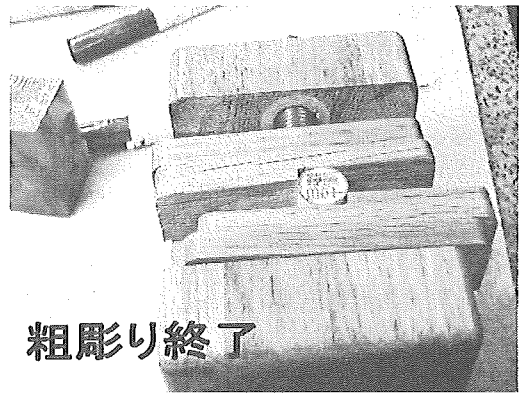
印面に朱打ち後、字割り作業



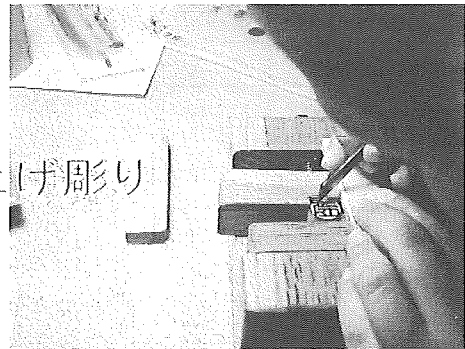
字割り作業



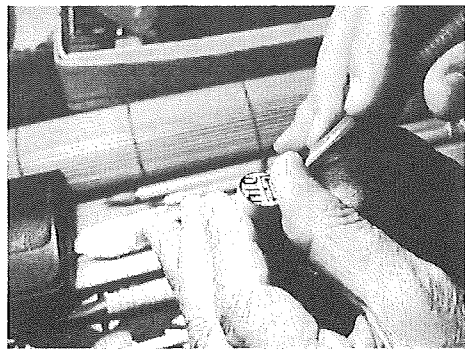
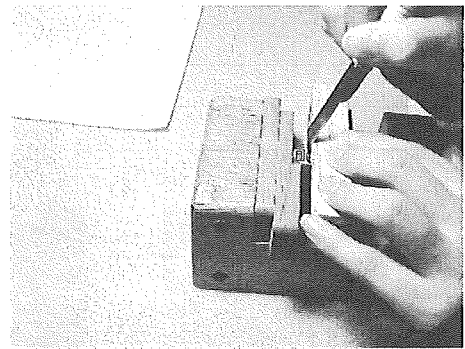
粗彫り、墨打ち後仕上げをする



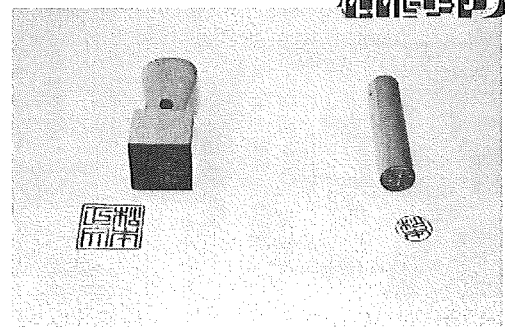
粗彫り終了



仕上げ彫り



石植印完成



### 3.1.5 ガラス細工

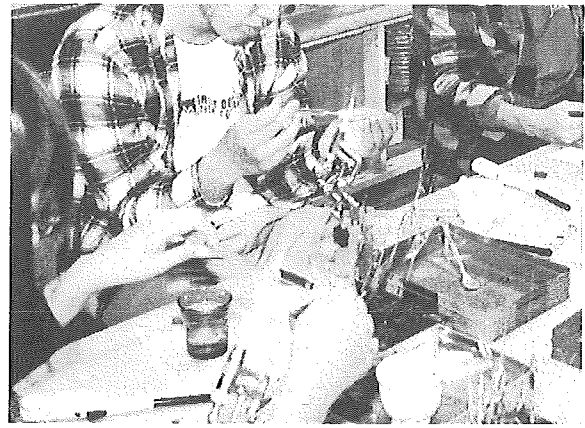
実習目的：ガラス工芸技術の基礎を伝授し、新しい細工の開発を模索する。

実習内容：パイレックスガラスを使用した基本加工の習得。トンボ玉製作の基本と玉作り。

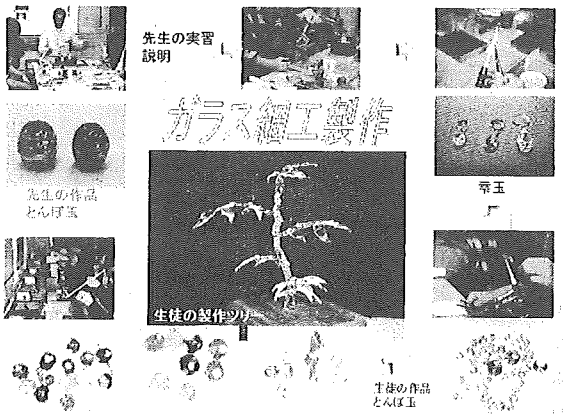
受講生5名。

#### 実習計画内容

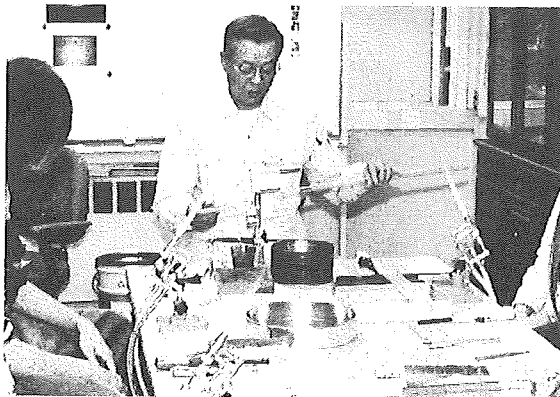
開講式・実習ガイダンス
ガラスの切断方法、管引き
管引き、吹き破り（穴あけ）
管引き、先端球
先端球の応用
直管つなぎ、曲げ方
T字管のつなぎ方
棒ガラスの引き方
花と葉づくり
枝と幹づくり
ツリーの組み立て
トンボ玉
トンボ玉
閉講式



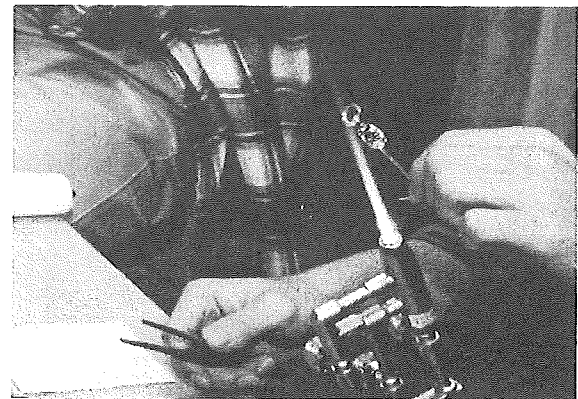
管引き、先端球



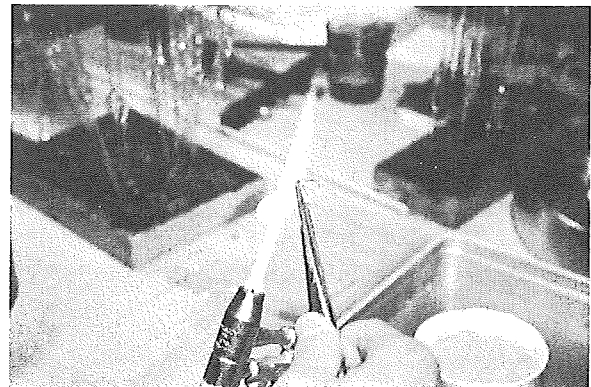
製作工程

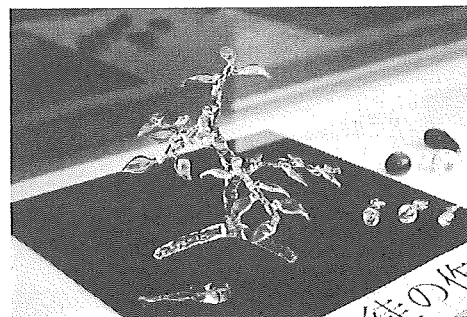
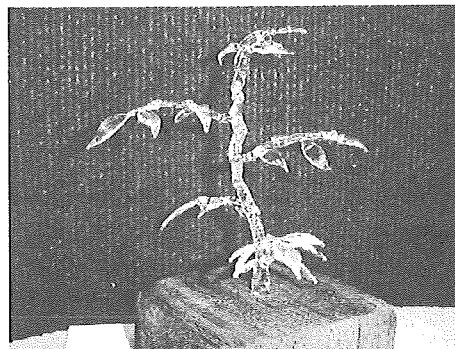


ガラス管の切断、管引きの実践説明



零玉作成





完成したツリー

平玉

## ツリー製作

## とんぼ玉作り



花と葉製作

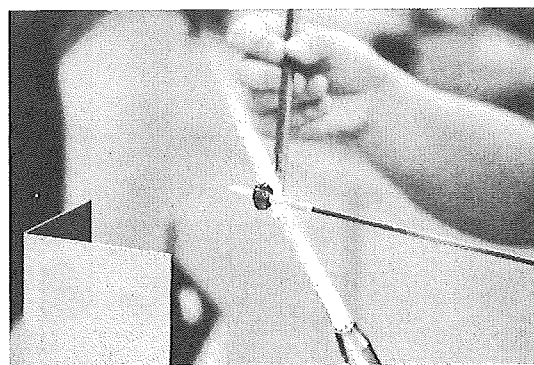
とんぼ玉はバーナーを使ってガラスを溶かし、それを芯になる棒（巻き取り線）に巻き取って作る。

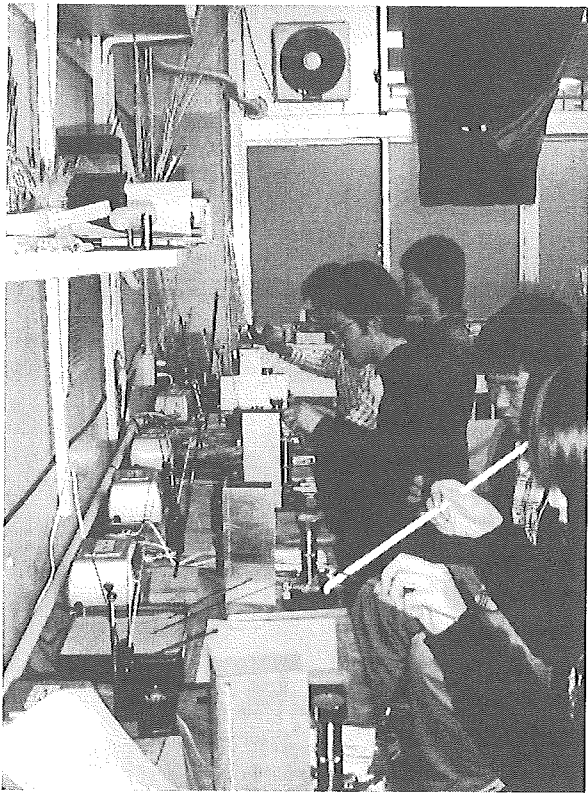
ガラスは軟質ガラスと硬質ガラスがあり、とんぼ玉作りではガラスロットと呼ばれる軟質のガラス帽を使用します。軟質ガラスには鉛ガラス（クリスタルガラス）とソーダガラスがあります。加工しやすいのは鉛ガラスである。

単色とんぼ玉、2色&マーブル模様のとんぼ玉、変形とんぼ玉（四角、平玉、ハート形、しずく形）など、多模様の玉が作成出来た。

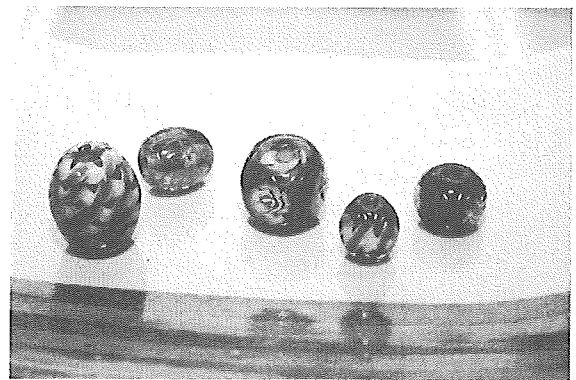


枝と幹を作り、ツリーの組み立て

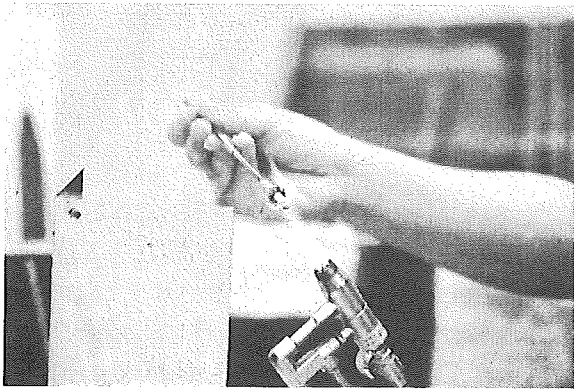




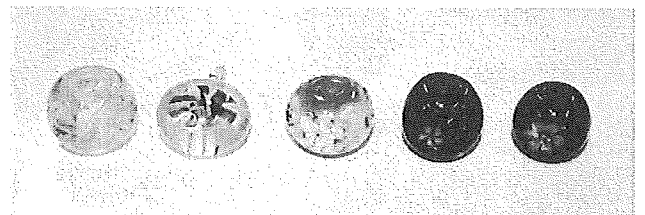
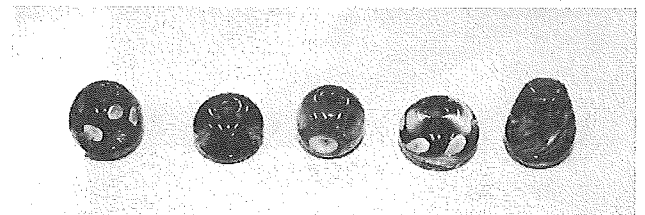
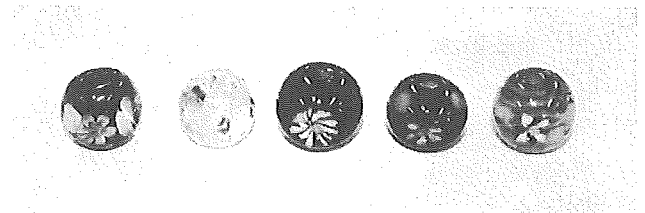
巻き取り線にガラスを巻き付ける



製作されたとんぼ玉



見本とんぼ玉



## 3.2 ものづくり機械実習

製造・システム技術室

平井暢 矢崎俊成 笠原孝之 小宮山智仁

Toru HIRAI, Toshinari YAZAKI, Takayuki KASAHARA and Tomohito KOMIYAMA

### 1. 緒言

山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター（以下本センター）で行っている機械実習大要の講義内容の変更及び実施結果について報告する。本センターで実施されている実習は、旧機械工場発足時より主に工学部の学生に対し実習を実践してきている。時代の流れと共に本学のニーズに合わせての機械、設備の更新が行われるとともに、これらを適時に実習に取り込みながら現在に至っている。

従来形式は受講生を平均に振り分けて班編成をし、タイムテーブルに沿って各部門を学習している。この時点では各部門での作品しか出来ない形となっている。

以前より電気電子システムの実習担当教官より「ものづくり実習の大切さを改めて感じさせよ。」との指示があり、これを受け製造支援室スタッフ内で各種構想を練って今回の課題及び時間割の編成に至った。

### 2. ものづくり実習における講義内容について

2.1 目的 自動供給装置の製作を通じて機械工作の流れを理解し、今後機械工作をする際に様々な条件を総合的に判断し、最適な作業方法、加工方法などを考察し、実行する能力を身につける。製作課題を下記に記す。

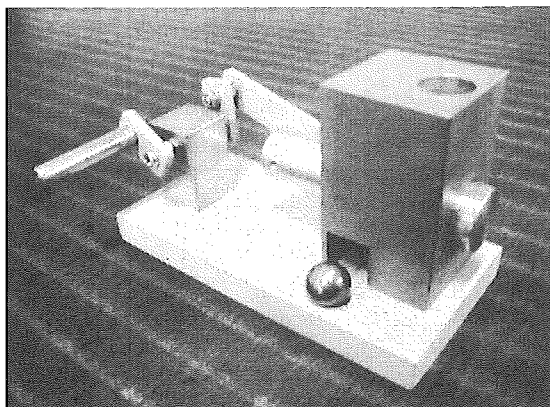


Fig.1 「単発給送機構」(クランク機構)

### 3. 指導内容について

第一回目の冒頭で、課題の提示を3部門合同で行い、実習の意味あい、工程確認と姿勢、及び作業内容に関する安全衛生における再喚起を促す。

部門ごとに解散し旋盤部門、フライス盤部門、穴あけ切断部門の3部門を各2週実施する。詳細は以下に記す。

#### 3.1. 製作課題について

製作課題名「単発給送機構」はクランク機構の運動を利

用した玉の単発供給構造である。下記3部門を各2週まわり最終的に一つの作品に仕上げる。加工部品点数は8点、既成のネジ、ナット適量から製作する。

#### 3.2 旋盤部門課題について

部門別実習課題：ピストン⑦、ハンドル⑧

実習目的

- ・ 円筒削りの基本と各種要素について考察、実践  
旋盤作業（端面削り・ローレット・みぞ削り・テーパ削り・穴あけ作業・ねじ加工・応用加工など）から、目的とする形状に加工するための使用バイト、加工条件、切削順序、を選定する。
- ・ 加工部品を通じて製作手順について考える。  
図面について確認。  
課題に対するアプローチ方法の検討。  
材料取りの切断加工から旋盤作業、フライス盤加工という加工の相互リンクについて認識させる。
- ・ 周辺工具、測定機器の取り扱いを確認する  
各種バイト、ノギス、各種測定器の提示と使用方法確認。
- ・ 機械本体の保守、取り扱いについて理解し、実践する。
- ・ 使用前後の給油。操作方法と諸注意、清掃方法。

#### 3.3 フライス部門課題について

部門別実習課題：ベース①、ホルダ②

実習目的

- ・ 部品製作の加工方法・手順の考察  
塑性加工と切削加工の違い、材料取りの切断加工からフライス盤加工という加工の流れを考える。
- ・ フライス盤の機械加工での位置の理解  
フライス盤の加工作業（平面削り・側面削り・みぞ削り・勾配削り・穴あけ・ねじ立てなど）から目的とする形状に加工するための機械の選定法を考える。
- ・ 立フライス盤の操作の習得  
立フライス盤の構成（主軸・テーブル・サドル・ニーなど）、操作方法（主軸回転・停止、ハンドル目盛り合わせ、デジタルスケールを使ったフライスけずり・穴あけなど）、安全作業の確認、加工作業（平面削り・側面削り・みぞ削り・勾配削り・穴あけ・ねじ立てなど）、加工条件（ワーク材質・形状・使用切削工具ごとの切削条件）についての考察。
- ・ 付属工具の取り扱い（測定具、器具）

切削工具（エンドミル・ドリルなど）の主軸への脱着、やすりによるバリ取り、ノギスでの測定方法、マシンバイスへのワークの固定方法、ハイトゲージでのケガキ作業、エッジセンサによる基準設定などを行うことで付属工具の意味や取り扱い方を理解する。

- ・ フライス盤の掃除方法  
加工後の掃除・片付けで機械・付属工具の保守・管理を考える。
- ・ 図面の考察  
図面をみて加工することを経験し、加工のしやすい（わかりやすい）図面について考える。

### 3.4 穴あけ・切断加工部門課題について

部門別実習課題：支柱③クランク④⑤⑥

実習目的

- ・ 「ものづくりの基礎は人の手から」手作業の位置づけについて学ぶ。  
手作業（ケガキ・ヤスリがけ・ハイトゲージ・ねじ立てなど）から目的とする形状に加工するための機械（各種鋸盤・穴あけなど）の選定法を考える。
- ・ 使用材料の切断について考察と実践。  
部品製作の加工方法・手順の考察。  
設計を含めた段取りと、切断加工から組み立てまでの流を考える。
- ・ 穴あけ加工についての考察と実践  
各種加工法の紹介から機械加工の位置づけとの理解。
- ・ 実習課題の制作と組み立て、使用機械の操作法を習得する。  
本部門の課題最終形までの工程確認を行い製作する。  
周辺工具、測定器の利用法を理解し、調整を含めた組み立てを行う。
- ・ 掃除について  
利用後の掃除・かたづけで機械・付属工具の保守・管理を考える。
- ・ 図面の考察  
図面をみて加工することを経験し、加工のしやすい（わかりやすい）図面というものを考える。

### 4. 実習の総評（学生のレポート評価・感想）

アンケートから抜粋

- ・ ものづくりの流れを理解することが出来た。
- ・ 部門ごとに作ってきた部品がひとつの形になった時はとてもうれしかったし、達成感もあった。
- ・ 色々な機械や工具の使い方を学ぶことが出来た。
- ・ ひとつの作業をやるにしても様々な方法があり、その作業に最適な加工方法を選択することが重要だと感じた。

と感じた。

- ・ ものを作る時、加工の方法をたくさん知っていれば目標に早く到達することがわかった。

### 5. まとめ

- ・ 受講生には、3部門を通じて一つの課題を製作する取り組みにより、ものづくりに対するプロセスの確認と考え方、基本的な工作法についての実践、及び各種加工法についての学習により、多くの学生が理解と技術の習得ができた。
- ・ 前年度までの各部門1課題完結型の実習よりも、今回のリンク型のスタイルの方が学生は興味を持って取り組んでいた。
- ・ 市販タイプのキットを組み合わせるタイプではなく、与えられるのは図面と材用のみであり、部品の加工から組み立てまでを全てを体験できた。
- ・ 今回の実習対象学生は電気・電子系、応用化学系の、3年生である。選択科目であったが機械工作、製作法と、異分野での実習となったが動機付けと、実習における趣旨を分かりやすく説明することで積極的に取り組む姿が確認できた。

#### 5.1 今後について

今回の報告を書くのに際し再確認できたことは、施設、設備の充実も挙げられるがやはり人的な部分が大きいと言える。学生にとってはじめて扱う工作機械は恐怖感が先行する。スタッフは、学生には学習意欲の下がらない様に、安全に且つ理解し易い様に講義に取り組んだ。今後は本センター内の事情を考慮しながら、新しい部門と融合した課題を検討中である。

### 6. 図面について

実習で使用した部品図を、下記に示す。

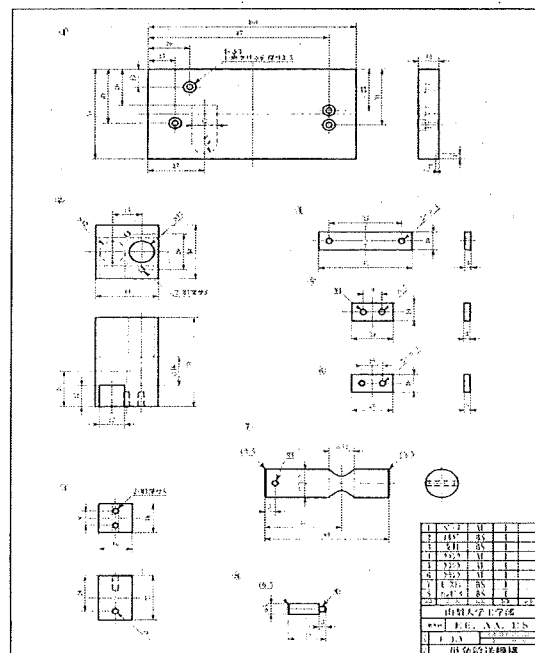


Fig.2 図面

### 3.3 放送大学の面接授業実施

#### 製造・システム技術室

平井暢 矢寄俊成 笠原孝之 小宮山智仁

Toru HIRAI, Toshinari YAZAKI, Takayuki KASAHARA and Tomohito KOMIYAMA

#### 1. 緒言

平成 12 年に放送大学山梨学習センターから、山梨大学附属ものづくり教育実践センター（旧機械工場）に面接授業の実施要請があった。これを受け、現在に至るまで平成 12 年度から現在まで述べ 9 回実施した概要と活動内容を報告する。

従来の山梨大学附属ものづくり教育実践センター（以下、本センター）の業務とは視点と対象が異なり、受講生は教養学部（以下、教養）の学生であり年齢、職種において広い範囲の受講生が参加している。講義と機械実習から、ものづくりに対しての知識と考え方、対応について学習できるように講義内容及び製作課題等を講師陣で決定したが立ち上げ当初から様々な苦勞があった。

#### 2. 放送大学とは

テレビ放送と印刷教材とを併用して授業を行う通信制の大学。1981 年に放送大学学園法公布・施行に続いて設立された。学部は教養学部のみで、3つのコース（6つの専攻）で構成される。生活科学（生活と福祉・発達と教育） 産業・社会（社会と経済・産業と技術） 人文・自然（人間の探究・自然の理解）

2.1 面接授業とは 全科履修生は卒業するために 20 単位以上を面接授業で修得する必要がある。面接授業は、教室等において直接指導を受ける機会として重要であるばかりでなく、学生相互の啓発や親睦の面において大きな意義がある。面接授業は、毎週型、土日型、集中型の 3 形態で実施される。学習センターにより開設される形態が異なるが、1 回 2 時間 15 分の授業を 5 回分でこなされる。

#### 3. 本センター実施面接授業の概要について

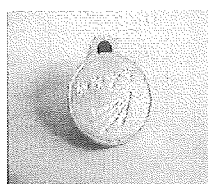
「私たちは、金属でできた工業製品の中で暮らしているが、専門家を除き、金属を削る機会は非常に少ない。授業では実際におおくの工作機械等を使用し、金属加工を行い、工作機械の特色やどの様に加工して行くかを、今回は単独の工作機械の加工のみではなく、複数の加工機を用いたより複雑な形状の加工、組み立ても行い、わかりやすく授業を進めていく。」を表題として、本センターにおいての講義から、工作機械、設備の利用を通じての実習による学習スタイルとなる。

#### 4. 講義の流れについて

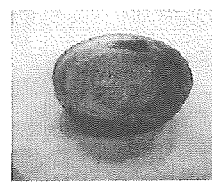
4.1 ガイダンス 「実習で学ぶものづくり」をテーマに本センターの概要と配置設備、機械の紹介と注意点、実習内容と機械工作に必要な基礎知識、安全衛生についての確認を行う。講義として「ものづくりと日本の産業」を実施した。続いて受講生は、3 班に編成され、二日間に渡って 3 部門を実習する。以下に実施部

門と課題例を挙げる。

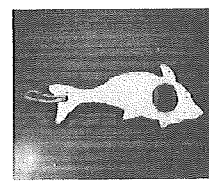
4.2 鑄造部門 鑄造法の原理、歴史、時代ごと技術の推移、現代社会における鑄造技術の位置づけについて学習し、杵込型の砂型の造型、るつぼ炉による金属の溶融、鑄込み作業及び後処理の実践を通じて鑄造作業による製作の一連の流れを理解した。課題例を下記に示す。



亜鉛製メダル



銅製飾り皿

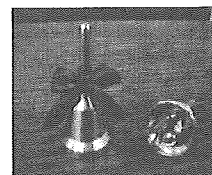


亜鉛製栓抜き

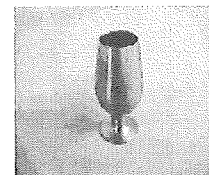
4.3 NC 旋盤部門 円筒削りの基礎、数値制御について、現代社会における位置づけと動向について、対話型プログラムソフトを使用して加工形状データ作成、加工手順、加工条件決定、加工プログラムテスト、加工プログラム自動作成までの NC 旋削加工での CAD/CAM を使用して加工プログラムの作成、本加工、手仕上げから各種の工具の使用法などを学習した。課題例を下記に示す。



真鍮製一輪挿し

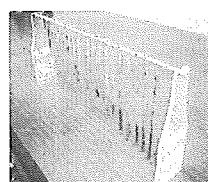


真鍮製ハンドベル

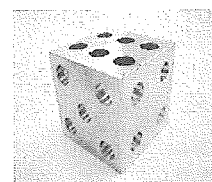


真鍮製カップ

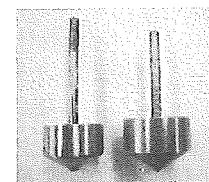
4.4 旋盤・フライス盤部門 旋盤フライス盤を主とした汎用型の工作機械について、各種加工原理と加工例、操作法、図面の基礎知識、測定方法について製作課題を通じて学習をした。課題例を下記に示す。



ウインドチャイム



アルミ製ペン立て



真鍮製コマ

4.5 講義のまとめ

講義と実習についての総括、質疑応答、単位認定のレポート提出。



## 5. 科目名と受講者数推移

科目名の変遷と受講者数の推移について下記の表に記す。受講者数は平均 17 名ほどで、山梨学習センターからも高い支持と評価を得ている。また県外からの参加者、及び女性の参加者が予想外に多い事が確認できる。

科目名	期日	定	登	出	女性	県外
先端技術と機械工作入門	H12年第2学期	24	24	20	9	12
先端技術と機械工作入門	H14年第2学期	24	24	18	7	5
実習で学ぶものづくり	H15年第2学期	24	21	16	2	7
実習で学ぶものづくりⅠ	H16年第1学期	24	23	18	6	12
実習で学ぶものづくりⅡ	H16年第2学期	24	23	20	8	11
実習で学ぶものづくりⅠ	H17年第1学期	24	21	16	5	8
実習で学ぶものづくりⅡ	H17年第2学期	24	16	13	3	9
実習で学ぶものづくりⅠ	H18年第1学期	24	21	15	7	8
実習で学ぶものづくりⅡ	H18年第2学期	24	17	17	9	4
実習で学ぶものづくりⅠ	H19年第1学期	24	0	0	0	0
実習で学ぶものづくりⅡ	H19年第2学期	24	0	0	0	0

\*定=定員 登=受講登録人数 出=出席者数

## 6. まとめ

6.1 本授業を行うについて最も重要な事は、実際に実習を指導する 3 部門の各指導員の技術力と指導力及び各種工作機械、設備を有することと同時に、安全を確保しつつ、分かり易く親切に教えるかであった。また、受講生の年齢、職種の範囲が広く全体を通じて細心の注意を払った。従来の実習では味わえない緊張感と本センターにおける業務へも再認識させられる部分が多くあった。受講生から技術的な相談も多くあり、対処法等を含めたアドバイスを行った。

放送大学から実施要請は継続していることを考えると、大学及び受講生には十分な評価を得ていると考えられる。今後については工作教室にならないように指導員の知的、技術的向上を図ると同時に表現力、伝達力についても考察していく。今後は本センターの設備、及び人員と、受講生等の意見を考慮して新しい課題に取り組んで行く。

## 6.2 受講生のレポートより (部分抜粋)

- ・ 鋳造のように昔ながらの道具、技術を受け継いでいるものや NC 旋盤のように最新の機械に接することが出来てよかった。(全教科生・男・50代)
- ・ 先生方は年齢や経験が様々な学生に対しけがのないように教えてください感謝しています。(全教科生・女・30代)
- ・ どの実習も初めての経験でしたが、時間を忘れて楽しみながらもの作りができました。これからも、ものづくりの楽しさを実感していきたいと思います。(全教科生・女・60代)
- ・ 設備は手入れが行き届いており良かった。講師の指導がよく、一通りの実習を終えることができた。(全教科生・男・40代)
- ・ いろいろなことに機械化が進んでいるが、人間の手や技には機械ではまねできない高度なものがあることを知りました。(全教科生・女・30代)

- ・ 機械の仕事に携わっていない人間でも技術体験ができて視野が広がった。(全教科生・女・20代)
- ・ 多くの学生にこの授業を受けて欲しいと思います。(全教科生・女・30代)
- ・ これだけの設備を有する所は山梨県でも少ないと思います。今後の為にも是非継続を御願います。(全教科生・男・40代)
- ・ 日常生活では使うことがない機械に斬新さを感じました。(全教科生・女・60代)
- ・ 短時間で効率良く各工作機械、製法を学ぶことができました。(全教科生・男・50代)
- ・ 先生方、生徒も一体となれる環境であり、楽しくものづくりに打ち込めた。(全教科生・男・30代)
- ・ 次回は上級編として今回の参加者を中心に、より高度な実習ができたら良いと思います。(全教科生・男・40代)
- ・ もの作りの大変さと面白さ、楽しさを感じ、学ぶ事ができました。(全教科生・女・20代)

## 7. 実習風景

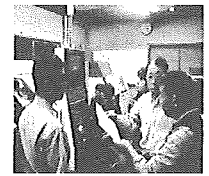
2006年10月28日～29日に実施した様子を下記に示す。



旋盤・フライス盤部門



鋳造部門



NC 旋盤部門



参加受講生と担当指導員

鋳造部門 笠原孝之 小宮山 智仁  
 NC 旋盤部門 水上新三 矢嵯俊成  
 旋盤・フライス盤部門 茅野之雄 平井暢  
 講義 山田伸志教授

## 4. センター利用案内

### 4.1 業務依頼の仕方

当センターでは業務はすべて業務依頼書に基づいて行われる。

業務依頼者はものづくり教育実践センターホームページに掲載されている業務依頼書に必要事項を記入してメールにて申し込む（手渡しでも可）。処理の流れを図4. 1に示す。

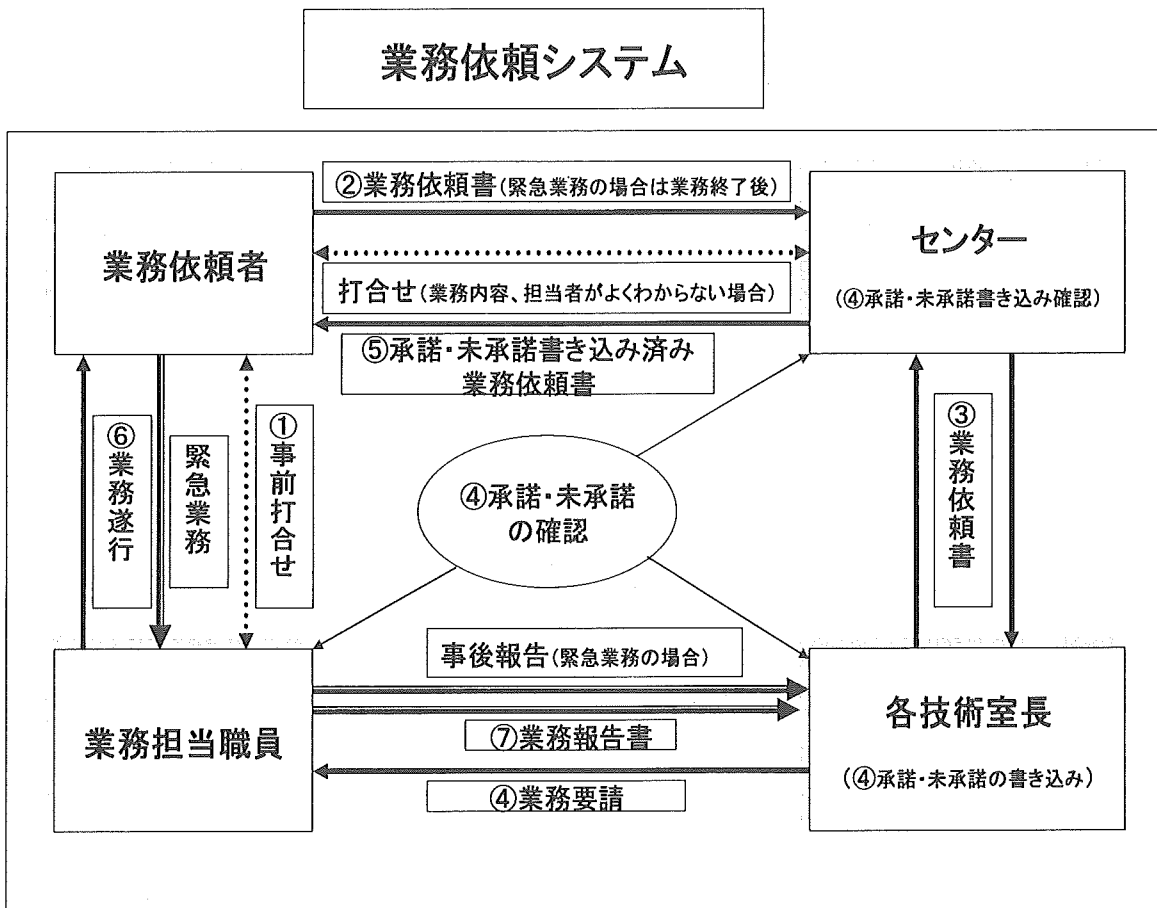


図4. 1 業務の流れ

- ①、② 業務依頼者は業務依頼書に必要事項を記入して、当センターにメールにて申し込む。  
業務依頼者と業務担当者との間に事前に打ち合わせが出来ていれば処理はよりスムーズになる。
- 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上承諾か否か決定
- ④、⑤同時に技術室長は承諾、未承諾の書き込みを行い業務依頼者に通知する。
- ⑥、⑦業務依頼者のもとで業務を行い終了したら業務担当職員は業務報告書を技術室長に提出する。  
緊急業務の場合業務依頼書は業務終了後でもかまわないが業務担当職員は技術室長に必ず事後報告する

### 4. 2 製造・システム技術室の利用案内

製造・システム技術室には、様々な加工機が設置されている。これら加工機を利用することで実

験装置，実験試料の製作を行っている．以下に利用者向けの案内を記載する．

## 利用案内

### 1. 自主加工

センター事務室にある自主加工ノートに記入し，マナーを守って加工を行ってください．また，材料及び工具等（バイト・エンドミル・ドリル等）は，各自で用意して下さい．使用料の金額はセンターの定めによります．

#### 1. 1 利用資格者

利用資格者は，山梨大学教職員・山梨大学学生・その他，特に許可を受けた者としてします．工作機械の使用にあたっては，安全の心得および山梨大学「実験実習における安全のマニュアル」を遵守して下さい．また，傷害保険等には必ずご加入下さい．特に，工作機械の操作に自信がない場合は，センター担当者の指導を受けてください．

#### 1. 2 利用時間

利用時間は，8時45分より17時00分までとします．（17時30分に完全退出してください）．ただし，実習授業がある時間帯を除きます．

実習授業のある曜日と授業時間は以下の通りです．

前期 月曜日、火曜日（14時30分～17時15分）

水曜日、木曜日（13時～16時）

後期 水曜日、木曜日（13時～16時）

また，卒業研究などで混み合う時期は，譲り合って使用してください．

### 2. 受託加工

教育・研究活動を支援するために，全学・施設からの製作依頼に応じています．お気軽にご相談下さい．

#### 2. 1 受託加工の依頼について

- ① 「製造・システム技術室製作依頼票」に記入の上，図面と一緒に製造・システム技術室へ提出してください．
- ② センターの担当者が依頼内容を詳細に検討いたします．内容によっては，センター側から設計変更を要請する場合，あるいは受理されない場合もありますので，連絡先は必ずご記入下さい．
- ③ 材料の手配は，原則として依頼者側が行ってください．（手配が不明の方は，ご相談下さい．）また，業者が材料をセンターに持参した場合，センターで納品書と材料を預かります．
- ④ 大がかりな製作の場合は，設備上加工が不可能な場合もありますので，センター担当者と事前に十分な打ち合わせをしてから設計してください．材料は打ち合わせが済んだ後に発注して下さい．
- ⑤ 設計の知識がない場合でも，センターで打合せをしてから製作いたしますので，ご相談下さい．

#### 2. 2 加工料金

センターの運営は，実習費用及び受託加工費で行われています．そのため，工具・消耗品等の購入のため加工費を頂いておりますが，外注と比べ低料金になっておりますのでご理解下さい．加工

料金は、加工時間1時間700円です。また、センターにある材料、ボルト、ナット、ネジ等を使用した場合は、その実費をいただきます。ご協力下さい。

### 2. 3 加工期間

製作は原則として受理した順番に行いますが、工作機械の使用状況、加工内容により順番が前後する場合がありますのでご了承下さい。また、実習授業がある時間帯は、加工が出来ませんので、複雑な加工の場合、時間がかかる場合があります。製作に当てられる時間は、前期は月火水木の午前中と金曜日の終日、後期は水木の午前中と月曜日、火曜日、金曜日の終日と意外に少ないのが現状です。そのため受託加工が集中する夏休明けから秋季にかけて製作が追いつかず、かなり待たされる場合もありますがご理解下さい。

### 3. センター備品の貸出

センター備品（工具、カタログ等）を持ち出す場合は、必ず担当者の許可を得てください。その際、持ち出し品名、月日、持ち出し者所属・氏名・電話番号を 黒板に書いてください。返納の場合、必ず工場担当者のチェックを受けてください。

### 4. 加工できる金属

センターで加工できる金属・材料と加工機との関係を表1に示しますので参考にしてください。その他の金属・材料も加工できる場合がございます。また、様々な加工方法がありますので、不明の場合は、ご相談ください。

表1 センターで加工できる金属・材料と加工機の関係

金属・材料	旋盤	フライス盤	ボール盤	マシニング グセンタ	ワイヤー 放電加工機	レーザー 加工機	溶接
一般構造用鋼	○	○	○	○	○	○	○
炭素鋼	○	○	○	○	○	○	○
黄銅（真鍮）	○	○	○	○	○	△	△
アルミ	○	○	○	○	○	△	△
ステンレス	△	△	△	△	○	△	△
銅	△	△	△	△	○	△	△
アクリル	○	○	○	○	×	○	×
テフロン	○	○	○	○	×	×	×
塩化ビニル	△	△	△	△	×	×	×

△は、形状やコストなど要相談

### 4. 3 安全心得

センターでは、特に安全に配慮し、実習・実験の指導を行っている。ここでは、センターにおける安全の心得を示すが、詳細については、山梨大学工学部発行の「実験実習における安全のマニア

ル」ものづくり教育実践センター編を参照されたい。

1. ものづくり教育実践センターの機械・設備・工具等を使用する者は、センター教職員に申し出ること。また、作業が終了した場合、センター教職員に連絡をして退場すること
2. 作業する者は、必ず作業衣および靴を着用すること。(袖口の広いもの、白衣、破れたもの、上着裾のヒラヒラするもの、ネクタイ・背広、ジャンパーのチャックなし、サンダルばき等での作業は禁止する。)
3. 作業は真剣な態度で行い、必ずセンター教職員の指示に従うこと。
4. 物品の整理・整頓は災害防止の基本である。機械の運転を始める前に周囲を整理・整頓すると共に通路を確保しておくこと。
5. 機械・設備・工具等は、作業にかかる前に十分点検すること。
6. 機械は始動前に必ず注油すること。
7. 機械の掃除・注油・点検等の場合およびワーク(工作物)の取り付け、取り外しの際は、必ず運転を停止してから行うこと。特にスイッチを切った後でも完全に機械が停止しない場合があるので注意すること。
8. 治具・チャック・ハンドル等は適合したものを使用し、間に合わせのものを無理して使用しないこと。
9. 治具・工具およびワークは、しっかりと確実にクランプすること。
10. 機械の安全装置を取り外さないこと。
11. 機械の始動・停止の際、必ず協同作業者に合図すること。
12. 機械の運転中、手袋の着用は禁止する。(特に指示ある場合を除く)
13. 作業中は、雑談をしたり、作業者に話しかけたり、不用意に機械から離れないこと。(注意力の集中)
14. 無理な回転や送りをしないこと。
15. 送りを掛けたまま機械を停止しないこと。
16. 切り粉は素手でさわらないこと。切り粉を取り除く場合は、機械を完全に停止させてから行うこと。
17. 粉塵、鉄粉、切り屑等の飛散する作業の際には、センター事務室に申し出て保護眼鏡を使用すること。
18. ワークを取り外す際には、ワークに付着している油・切り屑等を取り払い手が滑らないようにしてから取り外すこと。
19. 機械運転中に停電した場合は、必ずスイッチを切ること。
20. 作業終了後は、必ず設備・機械の周辺を掃除し、使用した工具を所定の場所に収納する。機械は安全停止位置に戻す。
21. 設備・機械・工具を破損させた場合は、担当指導員もしくはセンター事務室に届出て適切な指示を受けること。
22. 工作機械別の注意事項については、山梨大学工学部発行の「実験実習における安全のマニュアル」ものづくり教育実践センター編を熟読すること。

## 5. 平成 18 年度取り組み

### 5. 1 製造・システム技術室

#### 1. 実験実習に関する支援

機械システム工学科では、機械システム工学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、基礎物理実験Ⅰ、Ⅱの指導補助及び実験装置の製作・保守管理を行った。

ものづくり教育実践センターでは、機械加工及び実習、ものづくり実習Ⅰ、Ⅱ、機械実習Ⅰ、Ⅱの実習指導を行った。

#### 2. 研究室支援

機械システム工学科の卒論生、大学院生への実験・計測支援を行った。

#### 3. 放送大学の支援

放送大学面接授業の実習で学ぶものづくり実習Ⅰ、Ⅱの実習指導を行った。

#### 4. 製作依頼業務

学内における製作依頼件数 424 件の製作加工を行った。

#### 5. 講習会

工学部教職員向けに機械加工技術の向上を目的とした機械加工講習会を行った。

### 5. 2 資源・基盤技術室

#### 1. 学科業務支援

##### ◎教育支援

実験・実習の指導に関する業務

建設工学実験Ⅰ〔コンクリート工学〕

(水：Ⅲ・Ⅳ時限 対象：土木3年次生)

建設工学実験Ⅱ〔土質工学〕

(水：Ⅲ・Ⅳ時限 対象：土木3年次生)

土木環境科学実験〔土木環境工学全般〕

(木：Ⅲ・Ⅳ時限 対象：土木2年次生)

土木環境工学入門ゼミ〔土木環境工学全般〕

(月：Ⅲ・Ⅳ時限 対象：土木1年次生)

講義の補助に関する業務

資料作成・視聴覚機器等の準備・試験監督補助

##### ◎研究支援

実験指導並びに準備に関する業務

## 卒業論文研究・修士論文研究

### ◎学科運営・事務支援

土木環境工学科ガイダンス・就職関係・入試関係、事務室に関する業務  
資料作成・配布、事務（会計・庶務・図書関係）業務の補助

## 2. その他

B-1号館（土木環境工学科一部）建物の改修工事に伴い、書類・図面作成作業、実験機器梱包・移動、保管準備および点検等の引越し作業の業務を行った。

## 5. 3 電子・情報技術室

### 1. 実験実習等の指導に関する業務

電気電子システム工学科・コンピュータ・メディア工学科の下記の授業科目の実験実習において実験機器の整備、実験材料の調達、実験の指導を行った。

授業科目名

電気電子システム工学科

電子応用実験 後期・電気電子工学実験1・電気電子工学実験2・物理学実験  
電気応用実験（Sコース）・電気応用実験（Eコース）・情報処理及び実習  
電気電子工学実験2（Sコース）・電気電子工学実験2（Eコース）

コンピュータ・メディア工学科

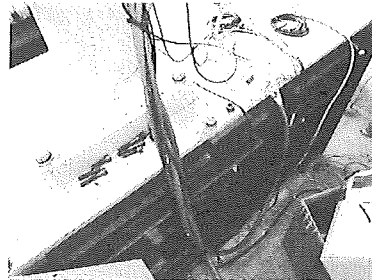
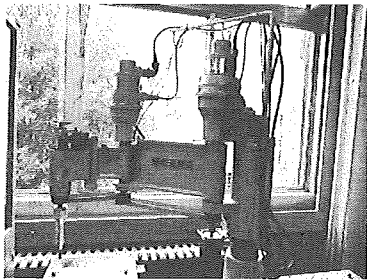
プログラミング入門・物理学実験・ハードウェア基礎実験・ハードウェア実験Ⅰ  
ハードウェア実験Ⅱ

### 2. 情報処理システム運用業務

コンピュータ・メディア工学科教育用計算機システム運用業務

### 3. 工学部各研究室からの業務依頼による電子機器の修理・調整など

スカラーロボットの修理



### 4. ガラス関係加工部品の製作

## 5. 機器分析センター関係業務

液体窒素関係

## 6. 電気電子システム工学科、コンピュータ・メディア工学科の学科運営支援業務

1. 研究室（4年生・大学院生）の教育と研究支援
2. ガイダンス・卒論等の資料作り
3. 入試関係

## 7. HDL 講習会を開催

電子・情報技術室が関係している学科では以前より「組み込みシステム教育」に関する授業が開講されており、また学内外からも、組み込みシステムに関する学習の場を求める声がある。そこで下記のような技術講習会を開催し、組み込みシステムに関する知識と技術を習得する必要がある。今回の講習会で習得した内容を各自研鑽してゆくことにより将来は、関連授業の支援や企業の専門家を講師に募り講演会や技術講習会の開催を提案し、組み込みシステムに関する知識と技術の普及を計る一助としたい。また今回の技術講習会自体も発展的に続け我々の技術の向上に努めたい。講習内容は下記の通りである。

### 組み込みシステム技術講習会

期間 平成 18 年 9 月～平成 19 年 3 月 （2 時間×32 回＝64 時間）  
講師 山梨大学非常勤講師 古田 敏  
場所 コンピュータ・メディア工学科実験室  
対象 ものづくり教育実践センター電子情報技術室職員

### 組み込み技術講習会の目的

実践的な HDL 記述とデバッグ、カスタム LSI に実装し、検証作業を行う。  
カスタム LSI を組み込んだシステムの開発に必要な知識、技術を習得する。

### 組み込みシステム技術講習会の内容

1. カスタム LSI について（デジタル回路の復習。カスタム LSI の知識）
2. 基本的な HDL による記述方法
3. 開発環境の使用方法（記述、デバッグ、シミュレーション。）
4. 簡単な回路の実現（時計回路、電卓、電子音の発生など）
5. 高度な HDL 記述（機能ロジックの記述、ライブラリ化）
6. 組み込み回路について
7. 組み込みプログラミング（アセンブラ、組み込みコンパイラ）
8. プログラミング実習



## 5. 4 計測・分析技術室

### 1、 実験実習等に関する支援

応用化学科では応用化学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、生命工学科では生物工学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの実験準備と実験指導を通年で行い、夏季休暇等の時間には実験機器の保守点検整備・管理を行った。

ワイン科学研究センターではワイン実習を行った。20歳以上の全学対象に行われ工学部、教育人間科学部、医学部からの履修者があり、ブドウの搾汁から発酵、折引き、一般分析を行こない、最後にワインの評価を行った。

放送大学において授業の進行支援補助を行った。

### 2、 研究室、卒論生、大学院生への研究支援

応用化学科、生物工学科、ワイン科学研究センター各研究室への研究支援、配属の卒論生、大学院生の教育と研究支援。研究機器類の操作の指導及び保守管理を行った。

### 3、 機器分析センターの支援

機器分析センター各種分析機器類の点検整備・保守管理を行っている。ICP 発光分光分析装置、蛍光X線分析装置については全学内向けに講習会を実施した。

### 4、 ワイン科学研究センターの支援

ワイン科学研究センター育種試験地においてはブドウの試験栽培と農場管理を行っている。試験工場では、育種試験地で試験栽培されたブドウでワイン、甘味果実酒、ブランデーの試験製造を行い、また出来上がった酒類の保存管理も行われている。栽培したブドウや醸造酒類については研究材料として提供し、研究支援を行っている。そのほか、耕作機械類、醸造機械類、試験研究用機器の保守点検整備も行っている。

### 5、 ガラス加工

学科より依頼された研究用ガラス器具の製作、学生へのガラスについての基礎知識とガラス加工の基本的な技術についての指導。ほか年数回のガラス加工講習会を開催、基礎技術から応用加工技術講習会、トンボ球製作講習会などを行った。

### 6、 ものづくり実習（伝統工芸）

山梨県伝統工芸の水晶、印章、硯、鬼面瓦製作実習の技術指導を行った。

### 7. 研修

機器分析センターの分析機器を利用して、ICP（誘導結合プラズマ）発光分析及び、蛍光X線分析の研修会を2日間に渡り行った。ICP 発光分光分析では市販アルカリイオン飲料水の分析、蛍光X線分析では釉薬中の元素分析を行った。

## 6. 各技術室構成員

		名 前	分 野
センター長	機械システム工学科 教授	吉 岡 正 人	機械材料工学, 精密加工学
専任教員	准教授	清 水 毅	機械加工, 画像応用計測
統括技術長	技術専門員	深 沢 二 夫	化 学
統括技術長補佐	技術専門員	塩 澤 一 雄	土木工学
<b>製 造 シ ス テ ム 技 術 室</b>			
室 長	技術専門職員	植 松 司	機械加工
室長補佐	技術専門職員	大 原 修 二	機械加工
主 任	技術専門職員	雨 宮 健	機械加工
主 任	技術専門職員	風 間 篤 志	機械加工
	技術専門職員	大 瀧 勝 保	機械デザイン
	技術専門職員	堀 内 宏	機械加工
	技術職員	平 井 暢	機械加工
	技術職員	矢 寄 俊 成	機械加工
	技術職員	笠 原 孝 之	機械加工
	技術職員	小宮山 智 仁	機械加工
	技術補佐員	水 上 新 三	機械加工
	技術補佐員	渡 邊 正 夫	機械加工
<b>電 子・情 報 技 術 室</b>			
室 長	技術専門職員	藤 巻 みどり	情 報
室長補佐	技術専門職員	内 藤 洋 子	電気・電子
	技術専門職員	井 内 稔	情 報
	技術専門職員	山 口 正 仁	電気・電子
	技術職員	小 野 哲 男	電気・電子
<b>資 源・基 盤 技 術 室</b>			
室 長	技術専門職員	松 本 正 文	土木工学
室長補佐	技術専門職員	大久保 仁	土木工学
主 任	技術専門職員	土 屋 大 造	土木工学
<b>計 測・分 析 技 術 室</b>			
室長	技術専門職員	松 土 俊 秀	ワイン科学
室長補佐	技術専門職員	飯 野 茂 光	生命工学
主 任	技術専門職員	志 村 千代香	化 学
	技術専門職員	矢 崎 伸 一	生命工学
	技術補佐員	守 屋 正 憲	ワイン科学
	技術補佐員	湯 泉 正 喜	ガラス細工

## 7. おわりに

統括技術長 深沢二夫

大学を取り巻く環境の厳しさは技術職員として例外ではない。旧所属学科への限られた支援から広く全学に向けた支援へと向かわざるをえない状況となっている。この流れは全国どこの大学でも同じではないかと思われる。当センターでも18年度より新組織発足に伴い業務依頼書に基づいて全学に向けた支援を始めたところであり、当初制度の周知徹底期間の短さと説明不足から多くの方々にご不便をおかけしたことは反省をしているところである。現段階で提供できる技術に限りがあるなかでどの程度学内に向けた支援ができるのか不安もあったが、旧所属学科以外の学科への支援、機器分析センター、管理運営部門への支援と徐々にではあるが広がりを見せている。まず、循環システム工学科で実施している「資源循環型ものづくり教育としてのBDF生成実験」の実験補助として2名、学長裁量経費-SCARA2号機再生プロジェクトの支援に1名派遣した。特別教育研究経費で実施している医学工学融合プログラム「ワイン製造体験実習」には3名が参加し、同じく特別教育研究経費の五大事業の一つである地域貢献事業として放送大学の面接事業「実習で学ぶものづくりⅠ」、「実習で学ぶものづくりⅡ」を4名が担当し実施している。また、学内向けに実施したガラス細工「トンボ玉の製作」には多くの参加者(32名)があり大変に好評であった。

機器分析センターの支援では蛍光X線分析装置、ICP発光分光分析装置に関しては学内全般に向けての講習会の実施や機器のトラブル、化学分析に対してのアドバイスなどにすでに対応している。また、19年3月に導入されたCHN分析装置に関しては依頼分析に応じたいという機器分析センターの意向もあり、それに向けて日々研鑽を重ねているところである。NMR分析装置の液体窒素の充填作業も行っており、機器の維持管理に努めている。

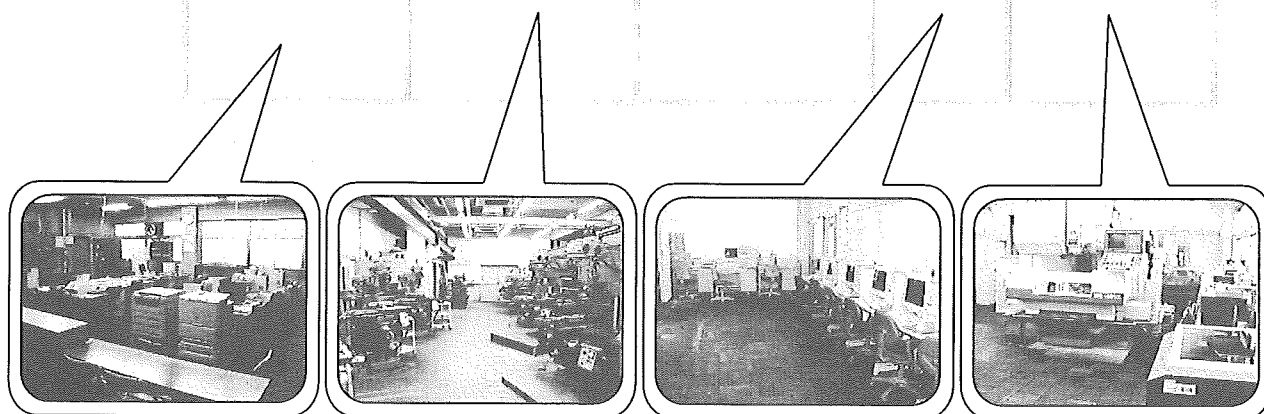
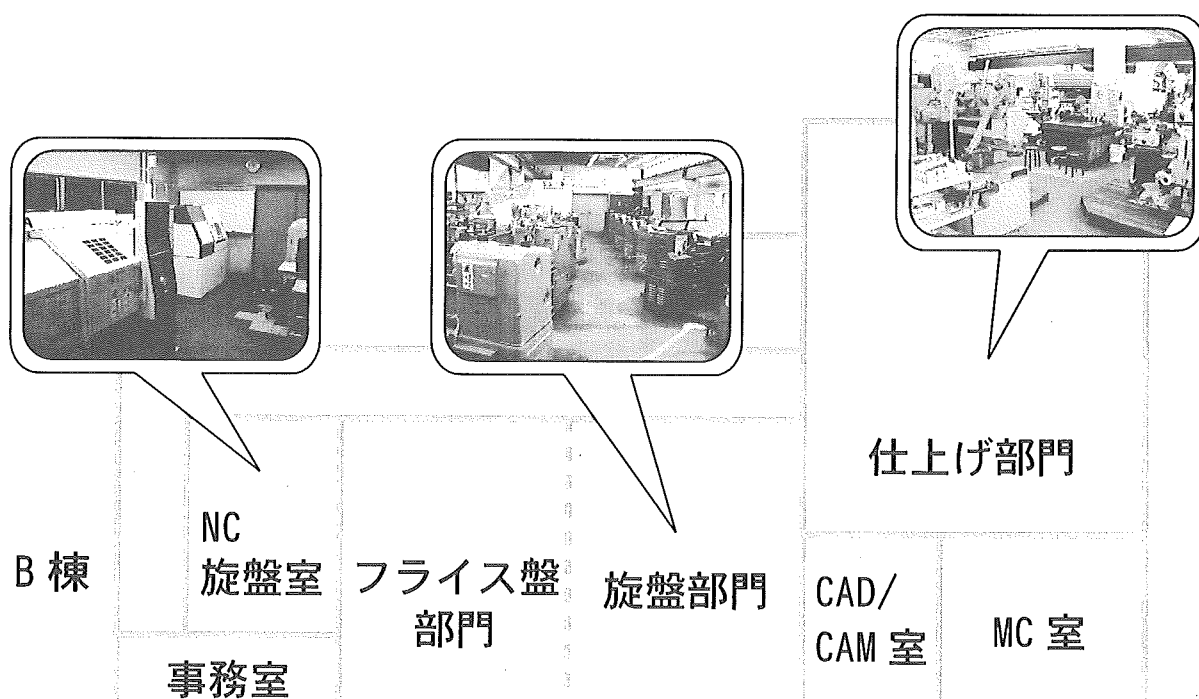
管理運営部門の支援では、2名の衛生管理者が活動しており、そのほか工学部内、機器分析センター、クリーンエネルギー研究センターのX線装置をX線作業主任者としてその努めを果たしている。今後作業環境測定や局所排気装置の管理等にも対応出来るよう研修などを実施しながらスキルアップを図り、学内の要望に応えられるよう体制を順次整えていきたい。また、工学部のホームページの書き換え作業を19年度より実施する予定である。

研修については機械加工(3時間×10日)、組込システム技術(2時間×32回)、各種分析装置を利用した化学分析(8時間×2日間)をそれぞれ実施し、学内への技術支援に向けた取り組みを始めた所であり数年先にはその成果が期待できるものと思われる。

今後業務支援をよりスムーズに行っていくためには人材の確保と育成は早急に解決しなければならない問題であり、特に学科系の技術職員をどこで育成するのか、機器分析センターの機器の操作にしても単なるオペレーターでなく分析化学の素養を持った技術者に養成するにはそれなりのところで訓練する必要がある。数年先にはセンター員の半数近くが定年を迎える状況で解決していかなければならない問題は山積している。

# 付 録

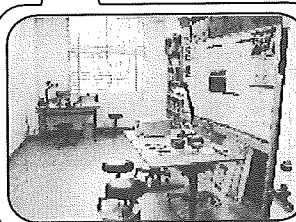
# 製造・システム技術室設備



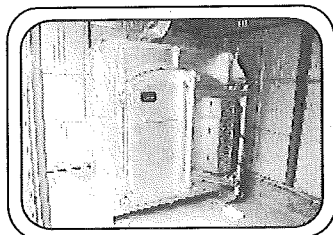
# ものづくりプラザ設備

甲州手  
彫印章

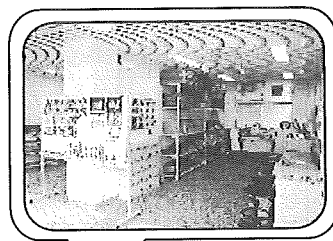
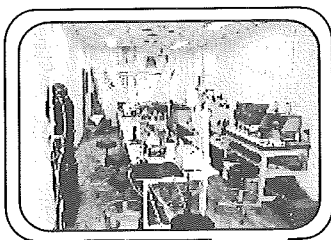
2階



1階



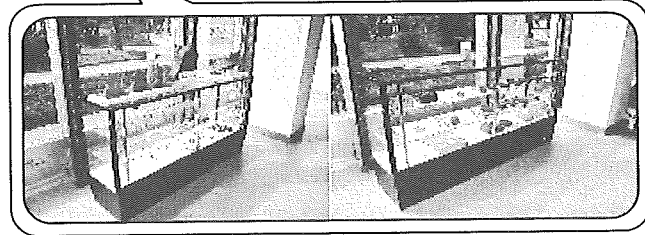
電気炉



甲州鬼瓦

甲州水晶  
貴石細工

ガラス  
細工 甲州  
雨畑硯



作品展示コーナー

## ものづくり教育実践センター設備一覧

製造・システム技術室		
フライス盤部門	立フライス盤(牧野フライス・S62) 立フライス盤(牧野フライス・H3) 立フライス盤(牧野フライス・H8) 立フライス盤(牧野フライス・H11) 立フライス盤(牧野フライス・H17) 横(立)フライス盤(三徳・S46) 横フライス盤(日立精機・S43) 横フライス盤(日立精機・S47) 横フライス盤(日立精機・S43) 横フライス盤(日立精機・S37) 工具研磨盤(伊藤製作所・H17) ポブ盤(浜井機械製作所・S38)	仕上げ部門
旋盤部門	普通旋盤(池貝鉄工・H5) 普通旋盤(池貝鉄工・H5) 普通旋盤(池貝鉄工・S56) 普通旋盤(滝沢・S53) 普通旋盤(ワシノLEO・H17) 普通旋盤(ワシノLEO・H18) 普通旋盤(池貝鉄工・S42) 普通旋盤(ワシノ・H14) 普通旋盤(ワシノ・H14) 普通旋盤(ワシノ・H14) 普通旋盤(ワシノ・H17) 精密卓上旋盤(北村製作所・S49) 精密卓上旋盤(北村製作所・H18) 卓上型センタードリル(松下電動工具・S52) 卓上ボール盤(日立工機・S48) ドリルベットの(トーマスエンジニアリング・S51) ツールグラインダー(日立・S43) 両頭グラインダー(日立・S47) ベビーコンプレッサー(日立・H3)	仕上げ部門
		NCボール盤室
溶接部門	交直アーク溶接機(日立製作所・S50) 交流アーク溶接機(大阪電機・S37) 交流アーク溶接機(大阪電機・S48) アルゴン溶接機(ダイヘン・H15) ガス溶接機(・S48) 抵抗溶接機(日本電機・S44) スポット溶接機(大阪電機・S44) NEMALT150(スター電気・S52)	マシニングセンタ CAD/CAM室
		NC旋盤室
鍛造部門	鍛造工炉4台(・S43) 高速切断機(・S44) シャーリング(相沢鉄工所・S50) ベンディングローラー(・S55) 帯鋸盤(大東精機製作所・S44) 両頭グラインダー(・S32)	切断室(中倉庫)
		木工室(南倉庫)

ものづくりプラザ		
電動ろくろ(SHIMPO RK-3D)x5台 土練機(林田鉄工 Mシャフトル) 陶芸用電気炉(東京陶芸 TY20. D) ダイヤモンドカッター(メイハン)	水晶研磨用細工台x10台 両頭グラインダー(IMAHASHI) ダイヤモンドカッター 超音波加工機(コマックス USD-200W)	七宝用電気炉(SHIROTA Ele.)

近年の加工依頼件数

年	件数
12	260
13	273
14	293
15	302
16	343
17	313
18	424

業務依頼件数

業務内容	件数	備考
実験・実習等	32	各学科の実験や実習
卒論・修士論等	36	各学科の卒論・修論補助
プロジェクト等	1	SCARA ロボット2号機再生プロジェクト
管理運営等	1	X線作業主任者
その他	14	実験器具製作等

18年度の活動記録

月	活動内容
4	技術職員の再配置, ものづくり教育実践センター南館立ち上げ 4/6 ファナック展示会へ参加, (製造・システム技術室 6名)
5	—
6	6/24~25 放送大学面接授業科目「実習で学ぶものづくり I」開催
7	7/19~10/13(内 7日) 大学委託訓練「生産管理・CAD 技術科」 7/19~8/10 (内 8日) トンボ玉教室開催 7/25~19.3/19 (内 14日) HDL 講習会開催
8	8/7 機械の日イベント中学生対象ものづくり開催 (共催) 8/10 オープンキャンパス見学会場
9	9/6 徳島大学創成学習開発センターより見学 9/15 株式会社 ECS 工場見学 (製造・システム技術室 3名) 9/27~29 金沢工業大学視察 (製造・システム技術室 4名)
10	10/2~3 ICP 発光分光分析装置の操作法と分析の実際開催 10/6~12/15(内 10日) 機械加工講習会開催 10/28~29 放送大学面接授業科目「実習で学ぶものづくり II」開催
11	11/6~7 国際工作機械見本市参加 (製造・システム技術室 4名) 11/21~23 「第4回ものづくり・創造性教育に関する取り組みに関するシンポジウム」へ参加 (名古屋大学) (2名)
12	12/4~5 CMET 株式会社へ技術研修 (製造・システム技術室 2名) 12/8~9 ソディックアカデミックセミナー参加 (製造・システム技術室 4名)
1	—
2	—
3	—



## 編集後記

平成 17 年度よりものづくり教育実践センターが正式に発足し、本年度は、技術職員の再配置と共に新生ものづくり教育実践センターが活動を開始した元年でした。様々な問題を抱えつつも工学部への技術提供は無事達成されたと思います。

技術教育において、実際に良いモノをつくれるようになるためには、非常に長い過程を踏まねばならず、様々な訓練が必要となります。習ってすぐに出来るわけなく、多くの実践的教育が必要となります。その過程において、学生諸君が少しでも円滑に技術を吸収できるよう配慮し、また、学内研究支援においても、より良い研究成果が出るよう、その必要性を再認識し、職員個々の技術力向上を日々怠らずに努力してきた年でもありました。

今後は、職員の高度な技術力を工学部に還元し、教育研究を全面的にバックアップできる環境の整備が進められると共に、報告書もさらに充実されていくことを期待します。

最後に、本活動報告の編集にあたっては、吉岡センター長をはじめ鈴木工学部長、センター職員の方々にご尽力をいただきました。ここに心からのお礼を申し上げます。

## 編集委員

清水 毅（専任教員）  
深沢 二夫（統括技術長）  
塩澤 一雄（統括技術長補佐）  
植松 司（製造・システム技術室長）  
藤巻 みどり（電子・情報技術室長）  
松本 正文（資源・基盤技術室長）  
松土 俊秀（計測・分析技術室長）

平成 18 年度附属ものづくり教育実践センター報告書 創刊号  
平成 19 年 9 月発行

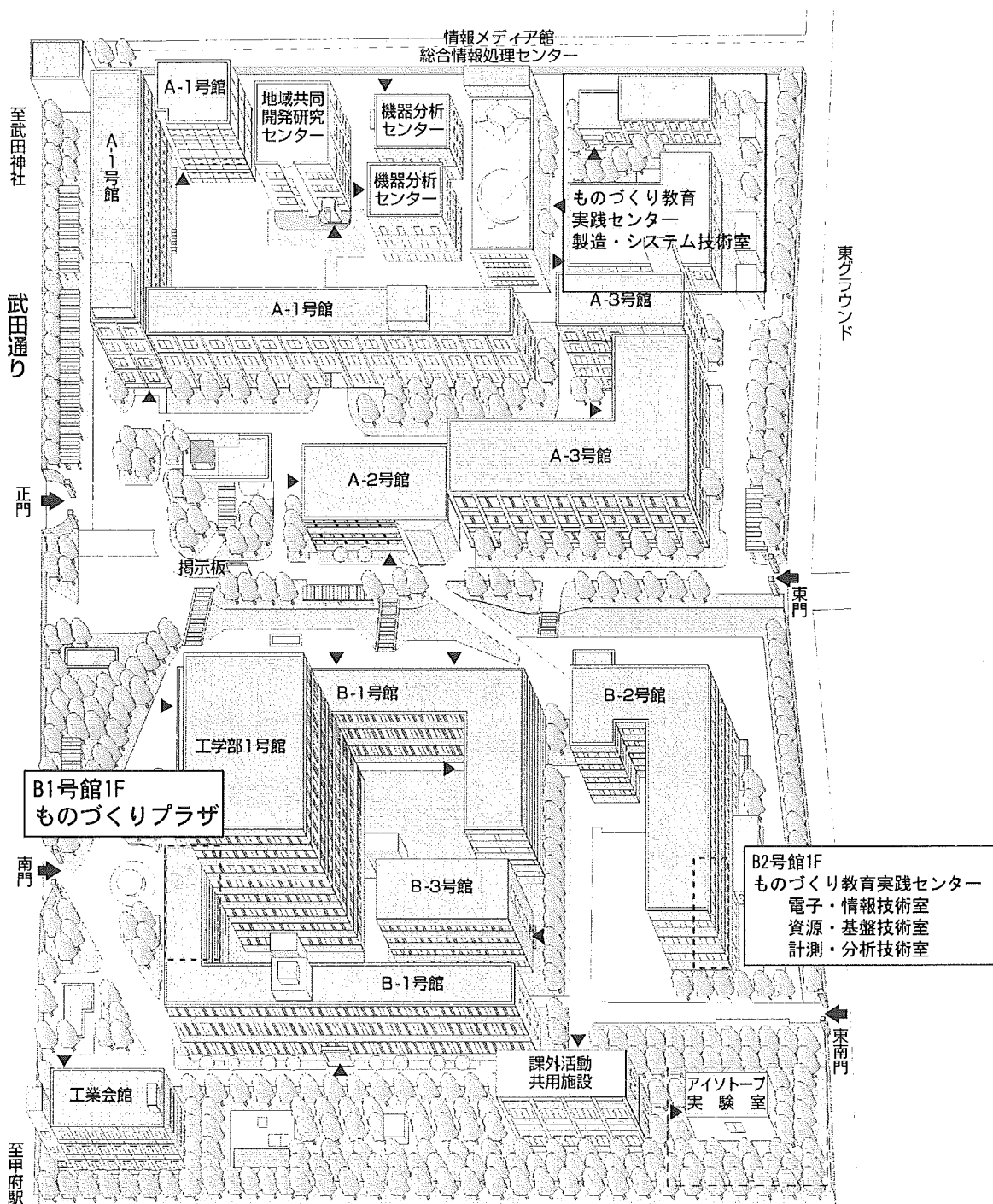
編集 ものづくり教育実践センター報告書編集委員会  
発行 山梨大学工学部附属ものづくり教育実践センター  
〒400-8511  
山梨県甲府市武田 4-3-11

TEL:055-220-8622(代)

FAX:055-220-8623

URL:<http://www2.ms.yamanashi.ac.jp/monodukuri>

E-MAIL:[tukuri@yamanashi.ac.jp](mailto:tukuri@yamanashi.ac.jp)



〒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

URL <http://www2.ms.yamanashi.ac.jp/monodukuri/>