

機械工場・技官のあり方検討委員会 報告書

2004 年 7 月

京都大学大学院工学研究科機械系 3 専攻

機械工場・技官のあり方検討委員会

巻頭言

これまで、機械工場の技術員はこの20年間ほどは、定年退職者の後はほとんど補充されずに単調減少をたどってきた。また、工場での仕事である試験装置や試験材の製作も減少してきた。しかし、技術員なくして工学の研究および教育が成り立つのかという反省から、平成15年度および16年度には定年退職者のあとに若い人が補充された。また、この数年で、ものづくり演習としてのエンジンの分解組み立て実習や機械製作実習でのスターリングエンジンの製作などによって、教育への寄与が増加してきた。その一方で、以前より、現在の工場が実験装置の製作などの研究目的のために果たして使い易い状況にあるのかという疑問の声があった。なお、工場の運営費は機械系の各研究室のみならず、エネルギー科学研究科のエネルギー変換専攻の4研究室、情報学研究科のシステム科学専攻の3研究室ならびにIICの2研究室も分担しているのであるが、その事実を十分認識していない教官も少なからず居るようであった。

この4月から京都大学自体も法人化され、大学としての一つの節目を迎えた。また桂移転も数年先には実現の予定であり、そのときは機械工場や技術員をめぐる環境は現在とはかなり変わる可能性が高い。そこで工場の現状を客観的な立場から見直し、新しい時代におけるその将来像としてどのようなあり方を目指すべきか、また技術員の教室における位置づけをどのようなものとしてゆくべきか、ということを本格的に検討するために、今春、「機械工場・技官のあり方を検討する委員会」を設置した。

この委員会では3月8日の第1回委員会から7月8日の報告会までに計4回の会合を開き、他大学の状況、本学工場の現状分析、工場に対する希望調査などを行った。その結果をもとに、利用規定の整備、利用の手引きの作成、相談室の設置、ホームページの設置を決めた。また、長期的な将来への提言をまとめた。なお、これまで、通称「工場」と呼んできたが、正式な名称としては、「機械工作室」であることから、今後はその名称を使用することにする。工作室の使用形態としては、技術員への工作の依頼と、教員や学生が自ら工作するという2種類があるが、そこでは、安全が問題となる。これは、工場での安全だけでなく、将来企業に就職した場合や機械を設計する場合にも必要である。そこで、安全管理と安全教育についても検討した。以上をまとめたものをこの報告書とした。また、本委員会はこの報告書の提出をもってその役目を終えるが、機械工作室は研究のための装置の製作、教育の役割をもっているため、今後の機械工作室の運営にあたっては、技術員だけでなく、教員、事務職員も含めた運営委員会を構成する必要がある点を強調したい。

最後にこの検討委員会は技術員、教員から成り立っているが、わずか計4回の委員会を開催しただけで、これだけの成果が得られたことは運営委員各位の自発的かつ積極的な協力の賜物である。また、技術員においては、工作室の活性化は自らの労働強化になるにもかかわらず、前向きに提言していただいたことに敬意を表したい。また、この委員会設置に努力していただいた藤本孝教授に感謝いたします。

2004年7月8日

機械工場・技官のあり方検討委員会
委員長 松久 寛

機械工場・技官のあり方検討委員会委員名簿
(アイウエオ順)

木下定

佐藤祐司

澤田勝利

城山友廣

田中和人

田畑修

中嶋薫

波多野直也

松原厚

松久寛

森正

山路伊和夫

横小路泰義

以上

報告書 目次

巻頭言	1
委員会名簿	2
目次	3
1. 工場の現状について	5
1. 1. 設備（現状・更新方法）	
1. 2. 運営，活動について	
1. 3. 予算・収支	
1. 4. 教官の関わり	
1. 5. 人員，技官の所属	
2. 他大学の工場の実態調査	7
2. 1. 設備について（現状・更新方法）	
2. 2. 運営，活動	
2. 3. 予算・収支	
2. 4. 教官の関わり	
2. 5. 人員，技術職員の所属	
2. 6. 方針	
2. 7. 工場以外での技術職員の役割	
2. 8. 京大工場の相対的な位置付け	
3. 学内教員へのアンケートとその結果	10
3. 1. アンケート調査とその結果	
3. 2. アンケートのまとめ	
4. 安全管理と安全教育	31
4. 1. 現在の状況と問題点	
4. 2. 安全管理・教育の今後	
5. 将来提言	33
5. 1. 短期的な将来提言	
5. 2. 長期的な将来提言	
6. 報告書以外の当検討委員会の成果	36
6. 1. 利用規定の整備	
6. 2. 利用の手引き	
6. 3. 相談室の設置	
6. 4. ホームページ	
編集後記	40

付録（資料編）	41
---------------	----

- A. 1. 機械工場・技官のあり方検討委員会議事録
- A. 2. 京都大学機械工作室の現状調査結果
- A. 3. 他大学の工場調査結果
- A. 4. 他大学の工場設備写真集
- A. 5. ワイヤ放電加工機導入希望調査結果
- A. 6. 京都大学 機械工作室利用の手引き

1. 工場の現状について

1. 1. 設備（現状・更新方法）

工場の現状設備は、旋盤 6 台、フライス 3 台、ボール盤 4 台、マシニングセンター 1 台、コンターマシン 1 台、平面研削盤 1 台、鋸盤 1 台、NC 旋盤 1 台、MIG 溶接機 1 台、TIG 溶接機 1 台、シャーリング 1 台となっている。

設備の更新は長期間行われていない。但し、MIG 溶接機、マシニングセンターは工場とは別予算別目的で購入を行った。

1. 2. 運営，活動について

1. 2. 1. 講義（実習，演習）

工場で実施している実習や演習は、機械製作実習を週 3 日午後（前期のみ）に行い、ものづくり演習は 9 月に約 10 日間終日実施している。実習や演習の職務内容は、学生に対して加工方法の指導や作業中の事故、災害防止に主体的に取り組んでいる。

上記実習と演習は、機械系技術職員全員参加している。

1. 2. 2. 研究補助

各研究室に対する作業は基本的に、機械系 3 専攻、情報の 3 研究室、エネルギーの 4 研究室、I I C の 2 研究室に対して行っている。中でも機械工学専攻と精密工学専攻の使用率が高い。各研究室に対する作業の内容は、新規実験装置の製作相談や簡単な内容であれば実験手法についても提案を行っている。また、既存実験装置の改良、動作不良などの不具合についての対応も行っている。

実験装置の加工は基本的に学生が行うが、加工方法などについては事前に技術職員が指導を行い学生のみでも作業が出来るように対応している。但し、難易度の高いものは技術職員で加工を行っている。

1. 2. 3. その他

工場の運営時間は 8 時 30 から 17 時 15 分まで。職員の定時以降の夜間や休祝日は開放していない。安全講習は行っておらず、作業者は機械製作実習を履修したものに限り工作機械の使用を許可している。工場設備を使用するに当たって、作業終了後に作業者が氏名、所属研究室名、指導教官、使用日時、使用機械を工場使用願いに記入している。

実習、研究補助以外ではバードマンが使用しているが頻度は低い。今年 3 月からは学生フォーミュラが使用しているが、使用頻度は非常に高くほぼ毎日使用している。また、暫定的及び試験的に夜間、休日の使用を条件付きで許可している。バードマン及び学生フォーミュラなどの団体に対しても、研究補助と同様に加工の補助や相談を請け負っている。

技術職員の工場以外での活動として、事務職員からの要請による講義室設備の不具合の

対応や、4月に行われるガイダンスの準備作業の補助、留学生イベントの手伝いなど学校行事にも職務として積極的に参加している。

1. 3. 予算・収支

実習工場の予算は、機械系 3 専攻、情報の 3 研究室、エネルギーの 4 研究室、I I C の 2 研究室から平等に各 6.4 万円出して頂いており、全体で 300 万円程度になっている。

使用内訳は、工具、油などの消耗品や加工材料を購入している。中でも工具に関連する物品の割合が多い。

1. 4. 教員の関わり

機械製作実習及びものづくり演習に関しては、密に連携している。具体的な例を挙げると、機械製作実習で現在行われているテーマであるスターリングエンジンは、教員と技術職員とでワーキンググループを立ち上げ綿密な打ち合わせを行い、それまでのバイスの製作から変更を行った。結果として、初年度からスムーズな実習が可能となり学生の評判も良好で、他大学や企業からも評判が良く教育的な観点からも効果があったと考えられる。ものづくり演習についても、演習で使用するエンジンの選定、作業方法、人員の確保、予行演習の実施など教員と常に連絡を取り合って実施している。

研究室における実験装置などの相談は、学生が工場へ来て職員と対応している。教員が研究室として直接依頼を行ったりすることはあまりないようである。

1. 5. 人員、技官の所属

H16 年度現在の機械系技術職員の人員数は 5 名であり内訳は、工場に 3 名、研究室付けが 2 名である。H15 年度（H16 年 3 月）に定年退官が 1 名あったが、H16 年度（H16 年 4 月）付けで新規に採用を行ったため、人員数の増減はない。

他専攻は定年退職による人員の補充は行っていない中で、技術職員の人員の確保が出来たのは教員側で技術職員の必要性を求められた為の成果であると言える。

2. 他大学の工場の実態調査

他大学の工場の現状について、各校に直接赴き担当者から工場の運営などについて重要と思われる項目について質問を行い回答を頂いた。以下にそれぞれの項目についてまとめる。

調査を行った大学は、上智、立命館、名工大、滋賀県立大、神戸、東京、京都工芸繊維、新潟で私立2校、国公立6校である。

2. 1. 設備について（現状，更新方法）

明らかに国公立、私立に差があり、国公立は設備の更新が長年に渡ってなく又、定期的な更新もなく古い設備を使用しているところがほとんどであった。私立校については、立命館は3年毎に可能な範囲で更新され上智については基本的に毎年更新があり既存の設備も新しいものが多かった。

既存設備の種類については、どの大学も同じであり加工を行うにあたり最低限必要な工作機械（フライス盤、旋盤、コンターマシン、鋸盤など）は揃っている。

これは後に挙げる実習実験で学生が主として使用する事と関係があると考えられる。

但し、上智については異なっておりフライス盤、旋盤は所有しているが複合加工機など初心者では明らかに使いこなせない工作機械を設置しているのが目立っていた。

2. 2. 運営，活動

どの大学も工作実習や実験で使用しており、研究の支援や学生フォーミュラ、鳥人間などについても協力している。

実際の製作については、学生が加工を行うところがほとんどであるが東大は依頼書などの書類により手続きを明確化しており、上智については依頼書だけでなく設計についても綿密なカウンセリングを行い設計図面を作成する。しかし、学生が加工を行うことはなく工場職員が全ての加工を行う。工場職員は元機械メーカーで勤務していたこともあり完成した製品はかなり高度なものである。

勤務時間外使用については使用出来ないところが多いが、東京と滋賀県立大は条件付で許可している。

安全講習については、東京大が安全講習会として教員が講義形式で行っているだけであり他は工作実習の一部として行っているもしくは安全の手引きを配布するといったように特別に講習形式で実施しているところはなかった。

その他の点として、工芸繊維が学校全体で ISO14000 シリーズを取得し機械工場についても管理が行われていたり、東京大はメカノデザイン工房、名工大はものづくりテクノセンターといったように技術職員のみならず教員も配置して組織化を図っている学校もある。工芸繊維大については上記のような明確な組織化は行っていないが、年に1回教官主体で

工場運営委員会を開催されており、予算の収支報告、設備の使用状況、今後の工場の運営方針などについて会議を行っている。

滋賀県立大も工芸繊維と同様に、年4回程度運営委員会を開催している。

2. 3. 予算・収支

各校において差異があり、上智のように設備更新費とは別に300万/年程度確保されている大学もあれば工芸繊維のように52万/年程度の学校もあり各校の予算状況に大きく左右されている。

費用の負担元も、学校、学部、学科、といったように各校異なっている。製作にかかった費用について、立命館、神戸、新潟は使用時間に合わせて徴収を行っている。

それ以外の大学については、製作費というような名目で徴収はしていないが、滋賀県立大は利用費として検討していたり、工芸繊維は赤字が出た年度だけ各研究室から負担してもらっていたりしている。

2. 4. 教官の関わり

2. 2. で挙げているように組織化されていたり運営委員会を開催している大学は教員も工場運営などに積極的に参加しているが、そうでない大学は無関心なようである。

2. 5. 人員、技術職員の所属

概ね1～3名が工場に配属されているが、神戸は5名、上智は8名である。研究室配属の職員は、国立大は若干名配置されているが私立大については存在していない。

2. 6. 方針

教官の関わり方と同様である。

2. 7. 工場以外での技術職員の役割

どの大学も工場配属の職員は工場のみ業務を行っている。特に私立大の上智、立命館は研究室配属そのものがないため工場専属である。

滋賀県立大や工芸繊維の一部職員は基本的には工場専属であるが、教官側の好意により研究も行っている。

2. 8. 京大工場の相対的な位置付け

私立では機械工場に対する位置付けが明らかに国立と異なっている。上智大では、学外に加工依頼を出さなくても全ての加工が可能なように民間企業での経験豊富な人員の確保や加工機械に定期的な更新を行っており最新の設備を整えている。立命館でも機械の更新は定期的に行われているが、人員は工場のみである。このように私立大は資金力があることと、教育・研究に対しては教員がメインとなっており技術職員は切り離していることから考えると国立大と比較するのは的確ではない。

そこで国公立の中だけで京大工場の相対的な位置付けを考えると、機械設備について更新の頻度や台数などあまり大差はないが工場の建屋そのものが一番新しく付帯設備が整っており、予算面でも多く、教員との関わりも1. 4で示したように工場や技術職員と密に連絡を取り合いまた協力的な教員の方が多い。それらを総合的に考慮すると、最も良好な位置にあると言える。

3．学内教員へのアンケートとその結果

3．1． アンケート調査とその結果

機械系実習工場の利用状況および機械系実習工場に関する意見を調査するために、機械系 3 専攻（機械工学専攻，機械物理工学専攻，精密工学専攻）の教員と協力講座およびエネルギー変換科学専攻の一部の教員を対象に，アンケート調査を行った．

アンケート方法については以下の通りである．

アンケート送信日：平成16年4月14日（水）

アンケート返送期限：平成16年4月28日（水）

アンケート回答方法：E-mail

有効回答数：49名

アンケート内容と結果について次項にまとめる．

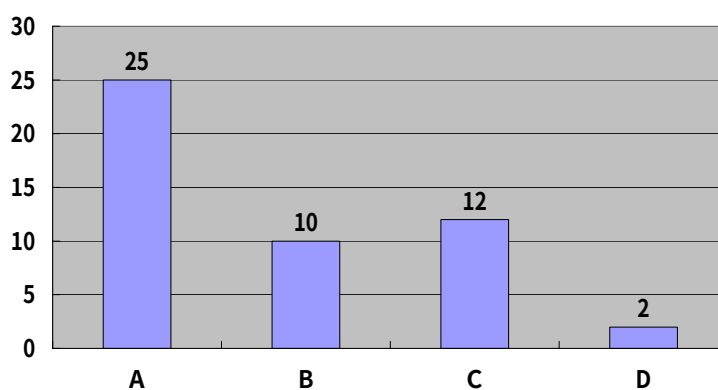
問1. あなたの現在の専攻，職位，および京大機械系教室での教官として勤務された累積年数をお聞かせください。

専攻：A) 機械工学， B) 機械物理工学， C) 精密工学 D)その他 ()

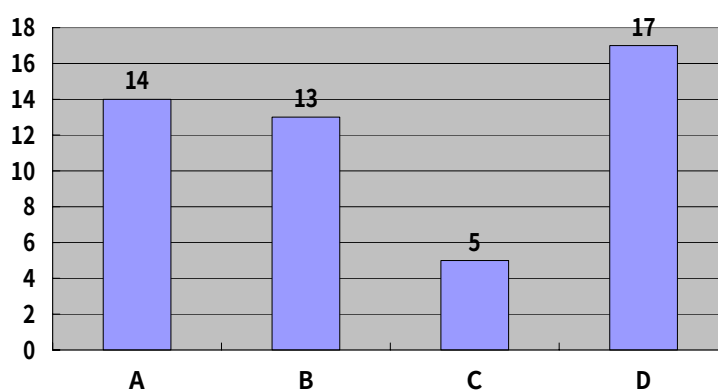
職位：A) 教授， B) 助教授， C) 講師， D) 助手 ()

勤務年数：A) 1年未満， B) 1年以上3年未満，
C) 3年以上5年未満， D) 5年以上 ()

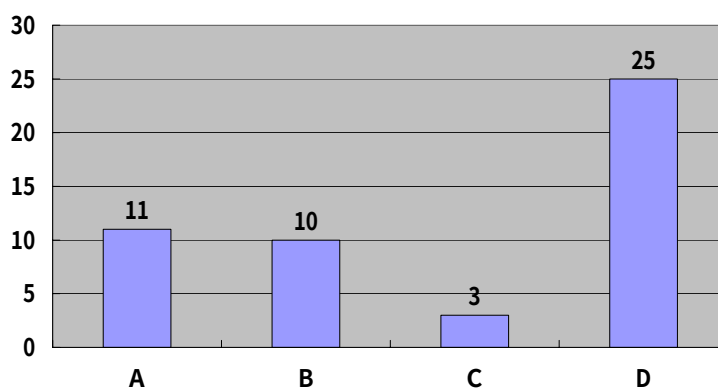
専攻



職位



勤務年数



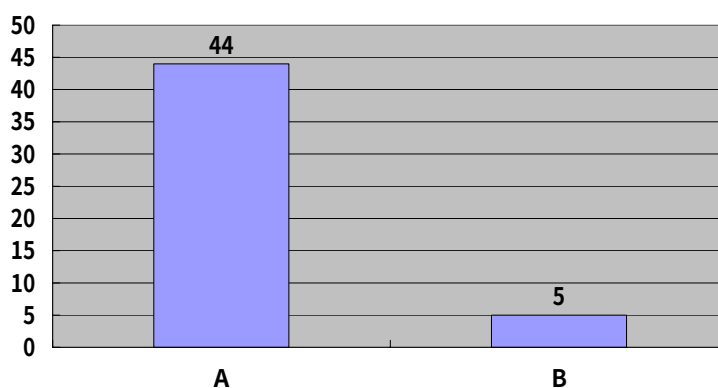
問2. 機械系実習工場（以下、実習工場）では、機械製作実習（前期 週3日×11週）、ものづくり演習（後期12日間）が行われています。このような教育目的で実習工場棟が使用されていることをご存じでしたか。

A) 知っていた。

B) 知らなかった。

()

問2



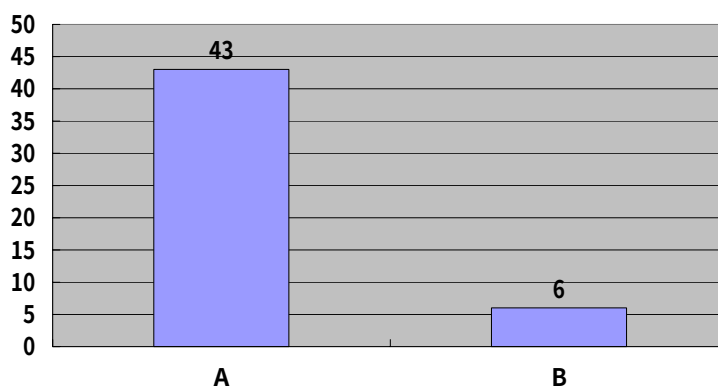
問3. 機械系3専攻とエネルギー科学研究科の一部の研究室の教官および学生は、研究の目的で実習工場を利用することができます。このことをご存知でしたか。

A) 知っていた。

B) 知らなかった。

()

問3

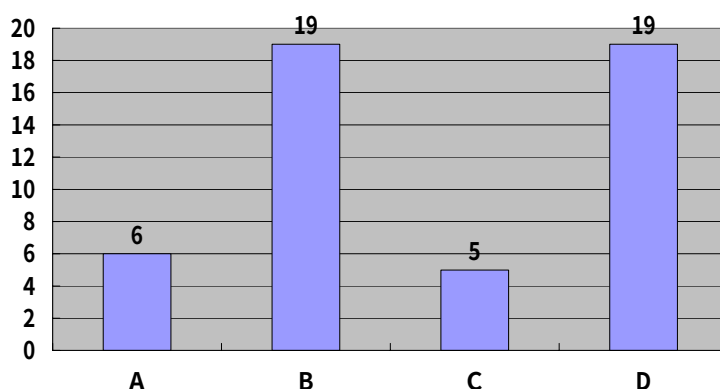


問4. 実習工場には、工学部、機械系3専攻、エネルギー科学研究科の一部の研究室からあわせて約300万円の工場維持予算が出されています。このことをご存じでしたか。

- A) 予算の出所、金額ともに知っていた。
- B) 予算の出所は知っていたが、金額までは知らなかった。
- C) 金額は知っていたが、予算の出所までは詳しく知らなかった。
- D) 予算の出所、金額ともに知らなかった。

()

問4

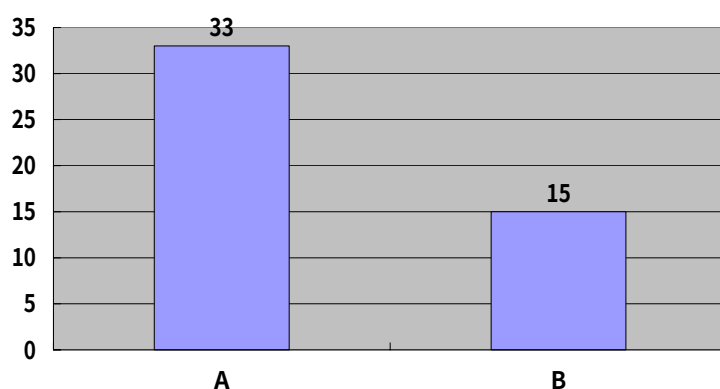


問5. 研究の目的で実習工場を利用したり、研究室の学生に利用を指導したことがありますか。

- A) 利用した（学生に利用を指導した）ことがある。
- B) 利用したことがない。 → 問11へお進みください。

()

問5



てください (複数回答可).

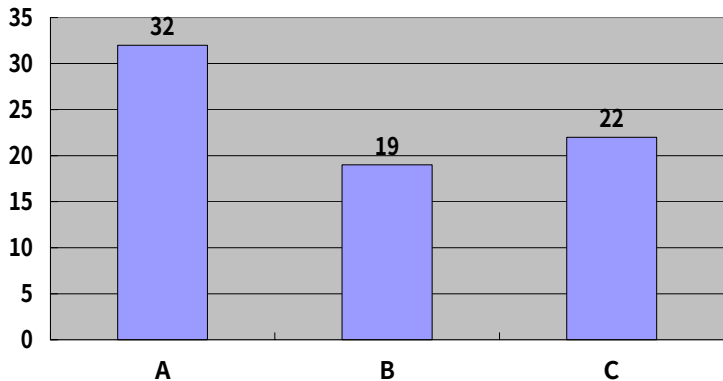
- A) 御自身または研究室の学生が実習工場で工作を行った。

B) 実習工場に図面を提出し，工作を依頼した.

C) 設計について相談，助言を受けた.

D) その他 [] ()

問6



問7. 実習工場を利用して良かった点は何ですか。(複数回答可)

A) 自ら加工したり, 加工に立ち会ったりすることができた.

B) 思い通りの製品が得られた.

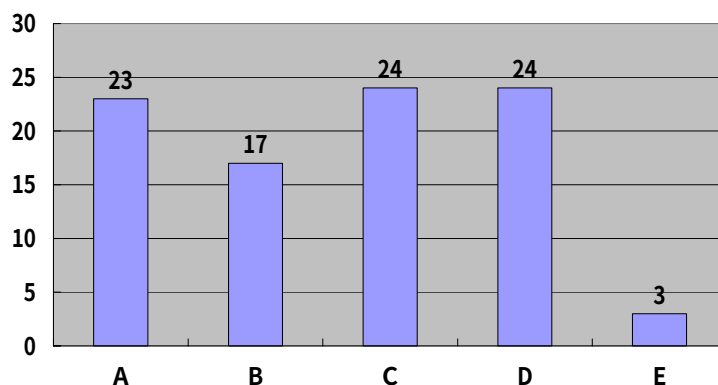
C) 製品の完成が早かった(納期が短かった).

D) 出費を抑えることができた.

E) その他 [] ()

自由記述欄

問7



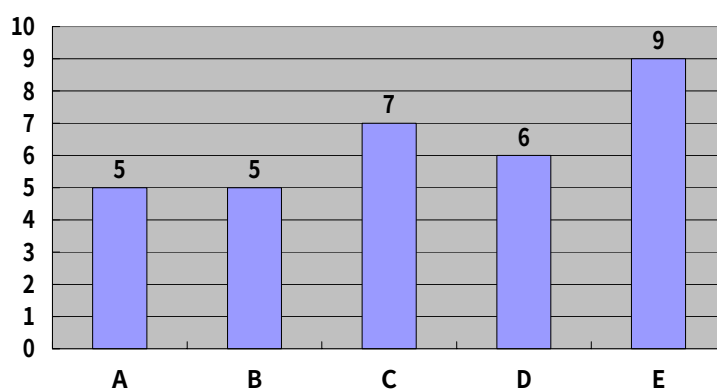
(自由記述欄)

- ・ いろいろ相談に乗っていただきました.
- ・ 学生が自分で加工することで設計の段階で何を考えればよいかが分かるようになる. 技官の方々に製作に必要な知識をその場で聞くことが出来る. 4 ツ爪旋盤でないと加工できないものがあり製作していただいたことがあります.
- ・ 何度か利用させて頂いていますが, こちらの依頼に対して余分な仕事と捉えられているようで (特に年配の職員), 依頼する側としてもあまり気軽に相談できる様な雰囲気ではないのが残念です.
- ・ 機械(真空機器関係)の設計を行なっているのですが, 外注する前にできるだけ, 近いものを(あるいは一部を)作るのは研究室の方針です.
- ・ 機械技術者育成のための学生への教育に効果があった. (選択肢 E 記述欄)

問8. 15年度に実習工場を利用した（研究室の学生に利用を指導した）回数についてお聞かせください。工場での1日の作業，相談，1件の工作依頼を1回と数えてください。

- A) 0回
- B) 1回
- C) 2－4回
- D) 5－9回
- E) 10回以上（だいたい 回）（ ）

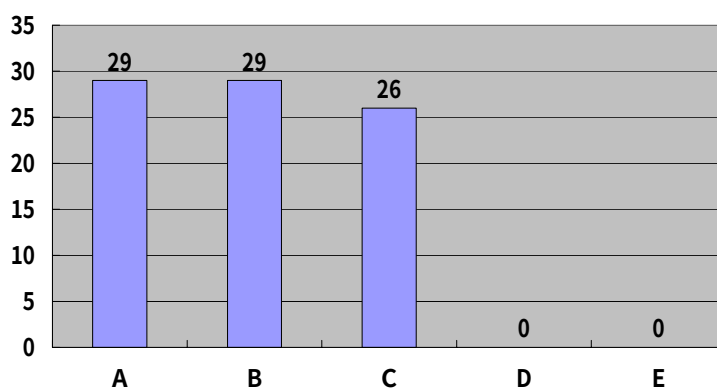
問8



問9. 今後、どのような形態で工場を利用したいとお考えですか（複数回答可）。

- A) 御自身または研究室の学生が工場で行う。
- B) 工場に図面を提出し，工作进行依頼する。
- C) 設計について相談，助言を受ける。
- D) その他 []
- E) 今後の利用は考えていない。 → 問10にお答えください。（ ）

問9



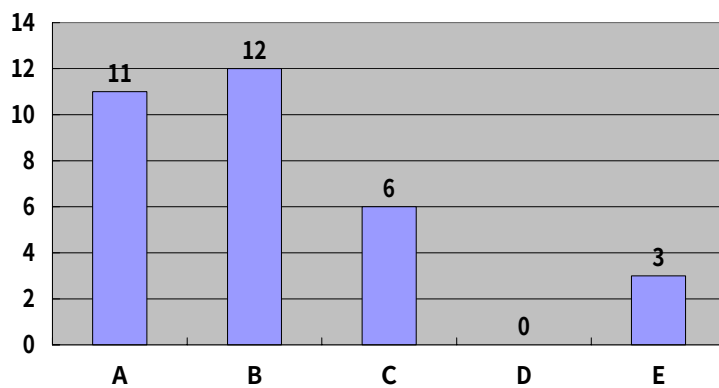
D) その他 [] ()

A decorative horizontal row of six black diamonds.

問 1 1. 今後、工場を利用するとしたら、どのような形態の利用をお考えですか（複数回答可）.

- A) 御自身または研究室の学生が工場で行う。
B) 工場に図面を提出し、工作を依頼する。
C) 設計について相談、助言を受ける。
D) その他 []
E) 今後も利用は考えていない。 ()

問11



問12. 問11で E とお答えした方にお伺いします。利用をお考えにならない理由をお聞かせください。

A) 利用の機会がないから。

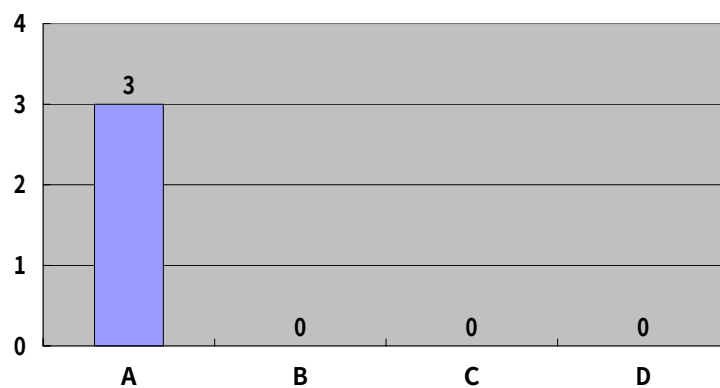
B) 使用したい設備がないから。

C) いつも外部の業者に設計や工作を発注するから。

D) その他 [] ()

自由記述欄

問12



問13. 問12で C とお答えした方にお伺いします。実習工場を利用しないで外部業者に発注する理由をお聞かせください。

自由記述欄

<該当者なし>

(自由記述欄)

- ・ 制作機械の機種によっては専門の業者に頼む場合もあると思いますが、今後機会があったら相談に行ってみたいと思います。

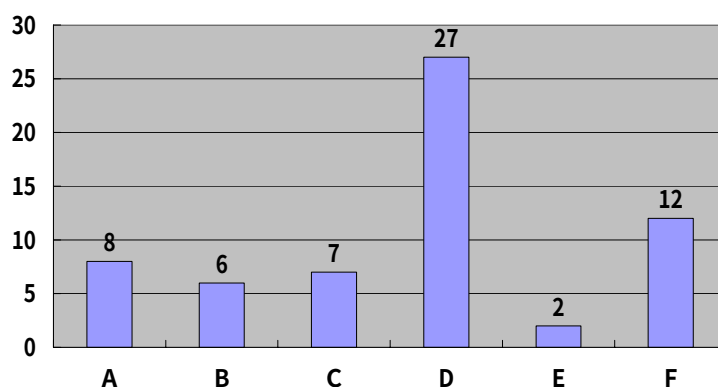
◆◆◆◆◆ すべての方にお伺いします。 ◆◆◆◆◆

問14. 実習工場の設備に望むことは何ですか（複数回答可）.

- A) 既存の設備の更新.
- B) 現在ない設備 [] の導入.
- C) 利用可能時間の延長.
- D) 利用法の周知徹底とマニュアル化.
- E) その他 []
- F) 特にない. ()

自由記述欄

問14



(自由記述欄)

- ・ 前の職場（九州大学工学研究院化学工学部門）では、小さな工作室に技官さんが2人いただけですが、気軽に利用できて、多くの実験装置や試験片を作っていただきました。こちらでも、そのような気軽な利用が可能だと良いと思っております。
- ・ 現在、小型のファインカッターなどは夜間も使いたいがために各研究室で重複して所有しているが、常用する機械ではないため、無駄が多い。工場の利用可能時間が、24時間とまではいかなくてもある程度長くなれば、各研究室で所有する必要がなくなる。新しい工作機械などは、使用する研究室が費用を出しあって購入するなどの、音頭取りをしてもらいたい。
- ・ 前任地の大学でも同様のセンターがあり、実験装置・部品の工作依頼をしたことが何度

かありますが、スピードと仕上がり精度の点でやや問題があり、結果として、コストはかかるものの学外の業者に外注せざるを得ない状況でした。

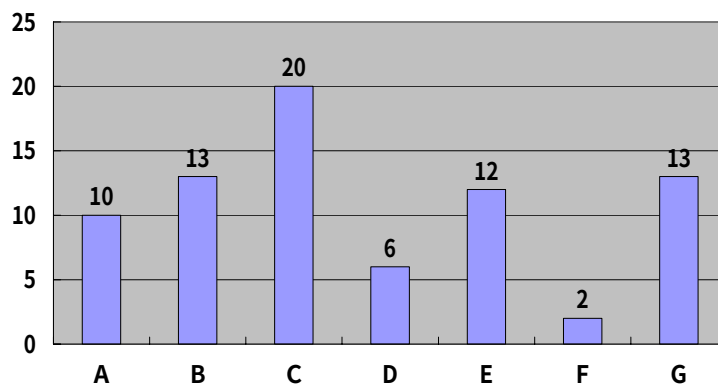
- ・ 黒色アルマイト処理（選択肢 B 記述欄）。溶接で SUS で小さな真空容器が作れるようになるというのですが。
- ・ 実習の指導や研究室からの製作委託などの多くの作業を担当してことを紹介してくれる情報源があってもしかるべきだと思います。（ex. 機械系専攻の紹介冊子やHPなどにその活動情報を掲載する）
- ・ 学生に対して、実技講習に基づく機械使用認定制度を設け、それに合格した学生には実験用部品の製作を幅広く認めるようにしてはどうか。
- ・ 高精度加工機（切削，放電加工機）の導入。

問15. 実習工場の技術職員に望むことは何ですか（複数回答可）.

- A) 技術職員の増員.
- B) 技術職員の技術の向上.
- C) 設計や工作に対する助言，指導の充実.
- D) 納期の短期化.
- E) 外注業者の紹介.
- F) その他 []
- G) 特にない. ()

自由記述欄

問15



(自由記述欄)

- ・ すいません。あまり顔を出していなかったのでコメントできませんが、これからは実験機器の外注の前に一度相談に行ってみようと思います。
- ・ 技術職員としての快い工作依頼の受諾（選択肢 F 記述欄）

問16. 機械系専攻における教育面の分担，研究活動への寄与，学内の位置づけなどに関連して，これからの実習工場，技術系職員のあり方について思うところがありましたら，ご自由にお書きください。

自由記述欄

＜問16に対して，ほとんど全ての回答者からさまざまな意見が寄せられた．アンケート担当委員は，その要旨にしたがって7つの意見群に分類を試みた．以下に分類を行った回答結果を示す．＞

○実習工場での実習機会は学生にとって貴重．現行システムの維持・発展

- ・ 学生への教育として，工場における実習は必須と思います．予算・人員削減等の動きがあるかどうか分かりませんが，今より充実しこそすれ，実習の機会が減るようなことがあってはならないと思います．
- ・ これまで，理論・計算の研究が中心なので，実習工場を利用する機会がなかったが，実験を行っている学生（院生）にとっては，工場での経験も貴重な教育の機会なので，積極的な利用や職員の方々への相談を強く勧めようと思います．独法化による環境変化が著しいでしょうが，何とかこのシステムを維持・発展させていければ，と願っています．
- ・ 私は普段計算機ばかりを使う仕事なので工場からは距離がありますが，工場で実験器具を作製するなどの作業ができるのは機械系ならではのことで，学生にとっては貴重な経験のできる場であり，研究者にとってはオリジナリティーを生み出せる場であるので非常に重要だと思います．また，技官の方々もその道のプロフェッショナルなのでお話を聞けるだけでもありがたいことだと思います．
- ・ 機械部品等の設計をするにはどのような加工機で実際どうやって作るかという実体験が必須．研究室配属になった学生さんに簡単なものでも図面を書いてもらうとかなりの頻度で製作不可能な図面を描いてくることがある．3回生までの講義実習だけでは，与えられたものをこなす感があるため十分には身につけていないのであろう．実際に自分で物を作るということを考え，実現してみる場として，身近に工場があり職員の方々にサポートしていただける環境は大変ありがたい．
- ・ 今は，実験装置を外注することが多くなっているが，学生自身が試行錯誤しながら物を作ることは教育の面から考えても非常に重要であると思う．実習工場は是非このまま存続していただきたい．

- ・ 実習工場の必要性が機械系教室全体に十分に認識されることを望みます。
- ・ 機械系の学生にとっては、実際に自分の手でものづくりをすることが重要である。教員だけで技術指導を行うことは難しいので、技術系職員を充実させるべき。
- ・ 機械技術者にとって、実際のもの作りの過程、方法を知っておくことは重要で、工作機械の構造、機能、特徴を理解することはそれらを学ぶ基礎となるものと考えている。実際の機械設計でも、工作の過程、限界をどの程度理解しているかで、もの作りの発想や最適設計を含む、仕事の優劣が決まるのではないかと考えている。機械系実習工場はそのプロセスを実地に体験する、非常に良い機会を与えているものと認識しており、技術系職員の適切な指導と相俟って、多大な教育的効果がもたらされたいと考えている。その他に設計や工作に対する助言、指導を通じて、研究活動への寄与、とくにリアルタイムの現場対応について期待している。研究実験機器の製作については、時間的、人的容量の点から、外注に頼らざるを得ない。これからの実習工場、技術系職員のあり方についても、まずは教育的観点、とくに先端的な、ハイテク技術ではなく、工作機械、機械製作、機械設計、等の基礎教育を重視すべきと考えている。

○先進的な研究に資するに足る高度な工作技術、工作の迅速化の要望

- ・ できるだけ、高度な工作まで実習工場にお願いできれば、独自の実験装置を安価で短納期で手に入れることができます。大学の技術系職員の方々は、外部との交流が少ないですが（九大ではそうでした）、本人のためにも利用者のためにも、企業に頻繁に実習に行ってもらえるなどして最新の技術に触れられるような環境にしていくことが重要だと思います。そうすれば、学生の教育の上でも有益だと思います。少し、質問の内容とは回答内容がずれておりますが、ご容赦下さい。
- ・ 現場の定年退職間近のプロの方を数多く雇って頂きたい。私大などではこのようなシステムで試作工場のようなものを運営しているところがある。設計も出来る方なら、設計演習にもご協力頂けると思う。
- ・ 遠い過去において実習工場が担っていた役割は、学生教育と先端加工装置を用いた装置製作による研究サポートの両面があったのではないのでしょうか。このうち、後者については、民間における加工設備・技術の向上によって実習工場の加工水準が相対的に下がってきました。今一度、設立当初と同様の役割を果たすことを期待するのであれば、技術職員の増員と新たな微細加工設備の導入による先端微細加工による研究サポートを存在意義として再考する意味があるのではないのでしょうか。その場合、実習工場の所属・管理は工学研究科とし、サポートする対象は工学研究科のみならず、理学研究科、医学研究科などの他研究科を含め、京都大学全体の研究水準の向上に資する研究サポートをできる微細加工センターとして機能できるのがベストだと思います。実現は難しい事は承知していますが、私案として述べさせて頂きました。

- ・ 研究活動への寄与に関して：
機械系の技術者として我々が最低限度の工作知識・技術を持つことは重要だと思うが、それよりも研究で使用したい実験装置等が迅速にかつ安価で供給される体制を整えることが必要だと思います。「自分でやれ」というスタンスは限られた研究時間しか持っていない我々には不利益だと思います。もちろん、複雑な工作を必要とするものや大型のもの等は外注すべきだと思います。
- ・ 認識不足のところがあるかも知れませんが、以下私見です。機械工作実習やものづくり演習への技術職員の貢献は大いに評価できる。しかし、もう一つの技術職員の大きな役目は、海外のテクニシャンのように、各研究室で教育研究実験装置等を作る場合に、図面依頼を受けて優れた仕事が迅速に出来ることと、これらの工作依頼を仕事の内容や依頼者の好き嫌いで受諾・拒否するのではなくビジネスライクに引き受けることである。現状では実習工場に頼むよりも外部業者に発注した方が早く、確実なものができ、しかも制作依頼に要する精神的負担も無いようである。従って、現状のままでは、実習工場の役目は教育以外にはなく、設備更新などに費用を投入する必要は全くないと思われる。学生が自ら工作することを重視する方がおられるが、実習や簡単な工作は別として、もうそのようなことを言っている時代ではないことを認識しなければならないと思う。技術職員の皆さんがこのような工作依頼を受けるのが嫌か、あるいは、工作技術力がない場合は、人員不足の今日、機械工作実習やものづくり演習のみでなく他の実験補助や校舎修理等の作業にも加わっていただくなど有効に働いていただくことが重要であると思う。
- ・ たとえば、古くなった実験装置を作り替えたい場合に設計図がなくても、現物を持っていけば材料を指示してもらい、それを持っていけば同じものを作ってもらえるぐらいはしてほしい。（現物を動かすににくい場合には、現物を見に来てもらうことも）
- ・ 教育・研究の技術的支援業務におけるコアとなる技術スキルを明確にすること。また、それに基づくスタッフの育成・確保が必要。

○製作実習内容・カリキュラムの提案（設計演習、機械製作関連の講義との連携強化）

- ・ カリキュラムの問題として、設計演習の前にある程度工作実習と基本的な工作機械の機能を習得している必要があると思う。設計と機械製作の連携強化、H16 新入生から2回生進学時分属になるので、3回生の直前の春休みに実習をする等の改善が検討できないでしょうか。深くは考えていないので、対策は単なる思い付きですが。
- ・ 先日高専の先生とお話をしまして、「創造制作実習」（課題を与えて、その作業をクリアするロボットなどを自分で創作します。制作費用は学生が自分持ちだそうです。また、ロボットのコンクール、評価、ホームページへのレポート発表等をさせるそうです）のお話をお聞きしました。学生、教員ともにとてもたいへんなのですが、実りは非

常に大きい実習であるとのことでした。(<http://info.tokuyama.ac.jp/mechelec/souzou/>)

- ・ 現在の教育体制をあまり深く存じ上げておりませんが、自分が本学科の学生であったころは、講義の機械製作、設計演習と、機械製作実習の関係があまり深くなかったと記憶しております。機械製作、CAD、CAMなどのカリキュラムの問題もあるかもしれませんが、技術系職員の方も、より積極的に講義の方に参加されるような形が、望ましいのではないかと考えています。

○利用環境整備（利用マニュアル、成果の公表、講習会、安全講習）

- ・ 技官の方がいらっしゃる場合にどの程度まで自由に使ってよいかというガイドラインを策定していただきたいです。例えば、技官の承諾がない場合、○○は使っていいが、△△はダメだとか、■●は教員の立会いの元ならば可であるとか。（たまに、勝手にボール盤やコッターマシンを使わせていただくことがあるのですが、果たして無断で使っていいのだろうか？といつも悩んでおります。）同様に、工場内でフリーに使ってよい工具があれば置き場所をわかりやすく書いて明示していただけるとありがたいです。
- ・ 箇条書きで恐縮ですが、安全問題について、機械系の教育として行なわれてはいるが、再度研究室で工場を研究用に使う場合、授業と違う側面もあります。通常研究室で注意程度に安全教育をおこなっているのですが、工場については足りない部分がある。専門家に安全教育が行なわれるのならば、非常にありがたい。
 1. 工場の世話人、技官の方々の大変のご苦労のごく一部をわかってはいるが、まだまだ認識不足な点もあります。
 2. 学生の安全教育の徹底が必要である。（具体的に工場を使う予定の学生に数回(数時間)にわたって安全指導があれば非常にありがたい、)
 3. 工場の安全問題が確保されれば、もっと使う教官も増える可能性がある。
 4. このアンケートに安全問題も取り上げるべきです。
- ・ 製作実習の期間中は、研究部品の工作依頼をほとんど受け入れられないような状態があるようだが、改善をする必要があるだろう。また、工場になじみが薄い教官、学生にとって利用しやすいと思えない。Web や冊子などで PR が必要。
- ・ 機械に関する教育において、実際にもの作りを体験できる重要な組織だと思います。設備、その他の充実も必要と思いますが、経験の豊富な職員と気軽にコミュニケーションを取れる環境作りが必要だと思います。
- ・ けがや事故が起こった場合のことを想定すると難しいのだろうということは十分に理解するのですが、実習工場はいつでも学生自らの責任で利用できるようになるのが望ましいと思っています。自分自身、そのような環境で育ち、確かに小さなけがも何度かし

ましたが、研究を進める上では大変ありがたかったと思っています。

- ・ 研究室に配属された学生が実習工場で工作機械を使うのは、非常に良い教育だと思います。しかし多くの学生は機械製作実習の授業でしか実習工場の工作機械をつかったことがなく、そのような学生でもオープンに実習工場を訪れることができるように、徐々に講習会やマニュアルが整備し垣根を低くすることができれば、と考えます。
 - ・ 実習工場は機械系の学科にとって重要な財産だと思います。今後とも、よろしくお願ひします。技術系職員の方にお願ひしたときに、その方の成果を明確にする方法はあるのでしょうか？我々が願ひしてどのような成果をだされたかを教員全員がわかる方法があれば教えてください。
 - ・ 箇条書きで恐縮ですが、安全問題について、機械系の教育として行なわれてはいるが、再度研究室で工場を研究用に使う場合、授業と違う側面もあります。通常研究室で注意程度に安全教育をおこなっているのですが、工場については、足りない部分がある。専門家に安全教育が行なわれるのなら、非常にありがたい。
1. 工場の世話人、技官の方々の大変なご苦勞のごく一部をわかってはいるが、まだまだ認識不足な点もあります。
 2. 学生の安全教育の徹底が必要である。（具体的に工場を使う予定の学生に 数回(数時間)にわたって安全指導があれば非常にありがたい、）
 3. 工場の安全問題が確保されれば、もっと使う教官も増える可能性がある。
 4. このアンケートに安全問題も取り上げるべきです。

○桂移転後の研究利用（桂キャンパス分室の要望）

- ・ 学部生向けの実習はできれば続いてほしいと思う一方で移転後に工場は吉田に残ることであれば研究目的での利用頻度は大幅に減ってしまいそうです。分室のような形で桂にも簡易工作室があれば研究面では助かりそうです。
- ・ 桂への移転や技術系職員の減少を考えれば、吉田の実習工場における機械製作実習等の教育活動が中心になると思いますが、桂においても基本的な設備を持った工作室の設置と、技術系職員による保守点検と、設計や工作に対する助言・指導を期待します。

○総合的な提言

- ・ 機械系専攻において実習工場、技術系職員の存在は不可欠であると思っています。設備の充実を含めた技術の向上、また、機械設計、加工における助言や指導を学生が受けや

すい環境整備（たとえばネットワークを通じた技術相談，設計指導）ができるといいと思います。

- ・ 他大学（特に国立大学）を見ても実習工場に力を入れているところは少ない。手を油で汚すことなく卒業するようなバーチャルな機械エンジニアを輩出しないようにすべきである。「高専ではない」という批判に答えるためにも，産業界から京大卒業生に望まれていることをしっかりと調査・把握するべきである。

教育面では，理想的には機械システムに配属された早い時期（2回生夏休み）に，ものづくり演習を実施し，工場にて機械の分解組立の経験を行わせるべきであろう。また設計演習も2回生後期から実施し，引いた図面から実際のモノができあがるプロセスを体験させるべきであろう。（設計演習1の村田機械がおこなった板金加工がよい例となろう）さらに設計演習2では，3次元CADをツールとし，解析結果を実際に実験したりプロトタイピングを行ったりすることで工場を有効に活用できるであろう。製作実習も3回生前期またはそれ以前に行い，スターリングエンジンなどの製作を通して様々な工作機械が使えるように教育する。さらに3回生後期には，PBL（Project-Based Learning）的な課題を設定し，設計演習や製作実習で学んだことを生かして創造的な課題をこなすことができると良い。

研究面では，各研究室の研究支援をより活発にし，工場の回転率の向上を図るべきであろう。そのために技官を各研究室付きとするのが良いが，研究室の数分技官を雇うわけには行かないので，なんらかの対策が必要である。工場で実際に作った部品や試作品を写真にとり，パンフレットを作って宣伝することも必要であろう。

学内の位置づけでは，将来的には，大学の中の全学的なものづくり拠点とし，他学科，他学部の試作も請け負い，延いては地域に開かれたものづくり拠点へと発展するのが理想である。京都市内の他大学の試作も請け負い，経営的にも採算が取れるようになるかもしれない。名工大などがそのモデルケースとなろう。

技術系職員のありかた

教育面では，「ものづくり」の面白さ大切さを学生に伝える熱意と up-to-date な知識が要求される。また研究支援面では，日進月歩の技術動向を常にフォローし，教員や研究室学生の技術相談にも的確に答えられるようになってくれるとありがたい。

- ・ 次第に技術職員が少なくなっていく状況で，いろいろ難しい点があると思いますが，やはり，教育面の分担，研究活動への寄与を果たしていかないと，存在価値がなくなります。また職員数が減り続ければ，必然的に消滅せざるを得ません。教育面でどのようにするかという点については，機械系の教育をどのようにするか，その中に将来的に機械製作実習を含めていくべきかどうか，と直接に関連します。この点をすぐに結論を出す必要はないと思いますが，機械系専攻のスタンスを決めておく必要がありますね。また，桂へ移転した場合，工場は吉田に残るのでしょうかから，問9のような形態（研究面への寄与）は必然的にほとんどなくなるでしょう。教育に機械製作実習を含めることを決め

るなら、教育面への寄与がほとんどとなります。技術系職員の数が確保されるかどうかはそのうち本当に深刻な問題になります。そこらへんは分からないので、なんともいえません。

- ・ 学生に機械製作の体験をさせることの重要性が第一、実験等に必要な小物をすぐに作れることが第二、それらに対応できる職員の確保が大切。

○その他

- ・ 「思うところが」あるべきですが、すぐに出てきません。そんなテーマでフリートークの会などやるとよいのかもしれない。

3. 2 アンケートのまとめ

アンケート回収率は機械系3専攻で75%であり、また回答者のほとんどが問16に回答していたことから、教員の工場に対する関心の深さがうかがわれる。

工場が教育（機械製作実習、ものづくり演習）、研究の両面で利用されていることは、ほとんどの教員に周知されており（問2、問3）、3分の2を超える教員が研究目的で利用したことがあると答えている（問5）。研究目的で利用したことがあると答えた教員のほとんどすべてが、自らまたは指導する学生が実際に工場で行ったことがあると回答しており（問6）、研究用の実験装置を学生自ら工作することに価値を見出していることがうかがわれる。しかしながら、工場の利用法の周知やマニュアル化を望む意見が非常に多いことから（問14、問16）、利用法が明らかでないことが工場の積極的な利用を妨げている点が指摘される。また、技術職員に対する要望については、実験装置の設計や工作に関して助言や指導を望む意見が多い（問15）。

自由記述の問16では、工場の教育支援、研究支援に関する提案や、工場を利用している上での不満や要望など、幅広い意見が寄せられた。教員の多くが現状の工場の機能を評価している。その一方で、工場を機械系3専攻さらには工学部・工学研究科、京都大学にとって、さらに価値あるものにするための具体的な提言も寄せられ、工場のありかたを改善していくための貴重な資料になった。

これらをまとめると、工場に求められる機能は、

- (1) 教育支援（工場実習・工作体験を通じた教育、技術職員の講義への参加）
- (2) 研究支援（実験装置の供給、先端加工設備の導入）
- (3) 安全教育（安全教育の徹底）

であり、これを実現するために

- (4) 技術職員の充実（技術職員の増員、技術向上）
- (5) 実習工場利用の推進（利用マニュアルの策定、成果公表などのPR活動）（技術職員に気軽に相談できる環境作り）

が必要とされている。また将来的には

- (6) 桂キャンパス移転に対しての対処（桂キャンパス分室の要望）

も必要となる。

4．安全管理と安全教育

4．1．現在の状況と問題点

4．1．1．現在の安全管理と教育

工学部機械システム学コースに所属する学生への安全管理と教育は以下の通りである。

- (1) 各学年ガイダンスにて安全の手引きを配布する。
- (2) 3回生時、機械製作実習・設計演習・学生実験受講者が学生保険に加入している間チェックを行う。
- (3) 3回生時、機械製作実習受講者に対して、工場実習が始まる前に安全に対する基本教育（約30分程度）を行う。また、血液型のチェックを行い、現場の出席簿に明示している。
- (4) 3回生時、機械製作実習受講者に対して、実習期間中に安全講義（2コマ）、佐藤国仁氏による安全教育とリスクアセスメントの演習課題を受講者全員に課している。同時に実習時に個々の機械（ボール盤、フライス盤、旋盤）作業に対する安全指導を、個々の指導員が行っている。

現状では、3回生時の機械製作実習を受講しない学生は1～2名程度である。また、従業以外での工場利用を希望する場合、機械製作実習を受けていることを前提条件としている。従って機械製作実習が工場の一般使用においても安全教育とガイダンスの役割を担っている。他大学においても、工場を使用する場合は、安全のガイダンスを受講しなければならないとしているケースが多い。

4．1．2．問題点

問題点を以下にまとめる。

- (1) 安全に対する教育が製作実習に集中している。他大学では実験の前に教員が手引きを読ませたりしているケースもある。
- (2) フォーミュラ関係で1、2回生が工場に出入りするようになる。これらの学生に対して平成16年度は佐藤氏の安全講義を受講させたが決まった考え方がない。
- (3) 通常の学生は安全に対する教育は実習とか実験が始まる直前に行っている。本来は安全の考え方だけは先に教えた方がいいかもしれない。
- (4) 現場の安全確保については労働安全衛生スタッフと連携すべきである。リスクアセスメント等の日々の改善が必要である（佐藤国仁氏の意見）
- (5) 他大学では保険に入っているかのチェックについても安全教育のクラスでやっているが本学では授業に即している。
- (6) これが安全教育だというドキュメントがない。

4. 2. 安全管理・教育の今後

今後の安全管理・教育体制の提言を行う

4. 2. 1. 各学年に対する安全管理・教育

現在の安全管理・教育体制は3回生時に集中している。したがってこれを分割し、効率よく行うシステムを提案する。

1回生：配属の問題があり、全体への精緻な安全教育は難しく、また实际的ではない。しかしフォーミュラ参加希望者は2回生での安全教育を受講させる等の指導をする。

2回生：安全教育を1コマ持つ。また、学生保険加入チェックや留学生は国民健康保険のチェックも行う。できれば必修単位科目とあわせたいところである。

3回生：すでに2回生で基礎安全教育済み、保険チェック済みという段階を経ているので、ここ実験、実習、設計個別の安全教育を行う。

4回生と修士課程：研究室配属後、各研究室での安全指導、また労働安全衛生とリンクした教育を行う。

またこれらの安全管理と教育を行うために

(1) 共通の安全指導書を作成する必要がある。従来は、製作実習の指導書の一部であったが、これを別冊子として作成する。

(2) 事故・災害時の緊急対応マニュアルを作成する。これについては作成中の工場利用の手引きに掲載する。

(3) 安全ガイダンスと機械の安全操作の講習を年3～4回行い、留学生や編入学生、また上記のコースからはずれた学生の安全教育に対処する。

5．将来提言

5．1．短期的な将来提言

5．1．1．講義・演習にかかわること

(i)現状認識

現在、実習工場は機械システム学コース 3 回生向け演習科目である機械製作実習とものづくり演習で利用されており、技官からも全面的な協力を得ている。

(ii)工作機械の拡充

機械製作実習では、一部の工作機械の数が不足しているために演習の進行上の大きな制約条件になっており、実際長い待ち時間を強いられているのが現状である。不足の工作機械については至急に予算的措置を講じ、早期の導入を図るべきである。

特に以下の工作機械については導入を強く希望する。

- ・ワイヤ放電加工機（新規購入）
- ・フライス盤（機種更新）

上記 2 機種については、現在導入のための予算を確保すべく努力をしているところであるが、ワイヤ放電加工機については導入希望のアンケートを取ったので、その結果を付録に載せておく。

(iii)他コースへの演習講義サービスの拡大

機械システム学コースだけでなく、材料科学コース・エネルギー理工学コース・宇宙基礎工学コースなどの他の物理工学科のコースの学生へも演習のサービスを拡大し、実習工場の存在意義を広く認知してもらうように勤める。

(iii)演習科目への教員の関わり方の改革

機械製作実習やものづくり演習では、一部の教員に負担が集中している。今後は、これら演習課題の担当をある程度ローテーション制とし、機械系の教員全員がこれら演習科目に参画するような枠組みを作るべきである。これにより以下の効果が見込める。

- ・一部の教員への負担集中の解消
- ・すべての教員の間で、工場や技官に対しての理解が深まる。
- ・学生に課している設計・製作に関する最低限の知識を教員全員で共有できる。

5．1．2．研究支援にかかわること

現在、実験機器の試作を行うために実習工場を用いる研究室は年々減っているように思われる。逆に実験機器の試作は業者に外注するケースが増えているようである。これは実習工場の使いやすさが十分認知されていないからであると思われる。これは実習工場の利用手引きをマニュアル化することである程度解消されると期待するが、将来的には実習工場は以下の機能を有することが望ましい。

- ・単なる試作の請負だけでなく、設計のアドバイス（学生への教育にもなる）も

行えるようにする。

- ・簡単な追加工が（訓練を受けた）学生によってすぐにできる。
- ・外注する前の1次試作に実習工場を利用してもらう。
- ・特殊な加工を請け負える業者の紹介窓口なる。高額な見積もりをされないように、ある程度の見積もりができるようにする。
- ・工場技官が、実験装置の設計に関われるようにする。
- ・年に一回程度、工場の活動状況をアピールするイベントを企画し、教員、学生に工場の活動を認知してもらうよう努力する。

尚、本検討委員会の成果としてこの報告書以外にも6章で述べるように、工場利用の手引きの制作、相談室の設置、ホームページの整備がなされ、上記課題の幾つかは対策が施されつつある。

現在機械工場の分担金として機械系3専攻、情報の3研究室、エネルギーの4研究室、IICの2研究室から平等に各6.4万円供出していただき、合計300万円になっている。したがって工場による研究支援に関しても、これらの研究室に対してはサービスも平等にすべきであり、利用のしやすさの改善やサービスの周知に努めるべきである。

5. 1. 3. 運営、その他

実習工場への技官への定員は現状を維持し、願わくは実習工場の存在意義を高めて増員できるように努力する。常勤の職員枠はもちろんのこと、企業の技能工を臨時で雇用するなどの、あらゆる手立てを模索する。

このような今後の工場の運営にあたっては、工場の技術職員だけでなく、教員、事務職員も含めた運営委員会を構成する必要があると思われる。本検討委員会は、この報告書の提出をもってその役目を終えるが、今後は、教員、技術職員、事務職員で構成する「機械工作室運営委員会」を設置し、定期的に工場の運営について議論する必要性がある。

5. 2. 長期的な将来提言

5. 2. 1. 講義・演習にかかわること

機械設計演習1、機械設計演習2、機械製作実習、機械工学実験、ものづくり演習という演習・実験系の講義科目があるが、科目間の連携があまり取られていない。また現在課外活動であるが、「学生フォーミュラ」や「鳥人間コンテスト」などで工場を利用しているが、将来的にはこれらの活動をPBL的な科目として取り込むことも考えられる。

また2001年7月に設計演習担当教官により「機械設計演習の現状と将来」という提言書がまとめられた。そこでは、現在のCAD室を創成室と名づけ、工場と有機的に連携することで、設計演習と製作実習の連携を図ることを提案した。また、講義科目も講義科目と演習科目の連携を取り、さらに「創造的機械工学演習」というPBLの科目へつなげ

る提言をした。実習工場がこれらの科目をサポートする役目を果たすと思われる。

5. 2. 2. 研究支援にかかわること

技官の増員が図れば、研究支援の範囲を機械系から物理工学系、ひいては工学部全体にまで拡充し、全学的な部品加工支援体制を整える。単に呼称を変えるだけの小手先の処置ではなく、旧来の実習工場のイメージを払拭する実習工場を目指し、学内だけでなく京都地区のものづくりの拠点とする。

将来研究室の拠点が桂にシフトするのであれば、桂キャンパスにも新たな機械工場を設置することが理想であり、吉田の実習工場→教育・演習用、桂の工場→研究支援用という棲み分けができる。

5. 2. 3. その他

名古屋工業大学の「ものづくりテクノセンター」では、外に開かれた実習工場とするためにいくつかの試みを行っている。例えば

- ・学生フォーミュラの車をロビーに展示
- ・地域の環境保護団体と連携して、用水路の浄化ロボットの製作（化学系の先生とも研究協力）

などである。このように外に開かれた実習工場とするのも一つの長期的な方策であると思われ、京大の工場の長期的な方向性を決める上で参考になるであろう。

6．報告書以外の当検討委員会の成果

本検討委員会では、この報告書をまとめる過程で幾つかの具体的な成果を既に挙げる事ができた。本章ではそれらの成果について紹介する。

6．1．利用規定の整備

6．1．1．利用規定の必要性

機械系 3 専攻（機械工学専攻，機械物理工学専攻，精密工学専攻）の教員を対象として実施したアンケートの問 14「実習工場の設備に望むことは何ですか」に対する回答の中で、最も希望の多かったのは「利用法の周知徹底とマニュアル化」であった。これをふまえて、付録「京都大学 機械工作室 利用の手引き」にある機械工作室の利用規定を制定した。

6．1．2．利用規定の詳細について

利用規定の基本方針は、これまでの明文化されていない利用方法の明確化と、より利用者に使いやすい機械工作室となるように改善することである。具体的には、利用の種類，利用資格，利用時間を明文化した。また，改善点として，研究等やむを得ない場合には，時間外利用を認めることとした。さらに，緊急時の対処方法についても，具体的な連絡方法や連絡先を記述した。利用規定は，利用者の声を常にモニタリングしながら，適宜更新していく予定である。

6．2．利用の手引き

機械工作室を安全にかつ正しく使用できる環境を整えるための手始めとして次のような提案を行った。

- (1) 機械工作室で何ができるのか
- (2) 機械工作室の環境整備
- (3) 相談室の設置

以上のような提案に対して利用者がわかりやすく利用するための「利用の手引き」の冊子を作る事となった。今まであいまいとなっていた利用方法を一本化するために工作室の使用および製作依頼の方法等を判りやすく統一した。また，できるだけ労働基準法，労働安全衛生法に沿った運営を行うために，使用者に対しての安全教育を行い利用の基準を設けることとした。更に新しいサービスとして今まで一方通行であった製作依頼等に設計や製作の観点からのアドバイスを取り入れるために依頼者と製作者が相談できる窓口の設置も試みることにした。「利用の手引き」は，だれでもより安全に幅広く利用していただくための一つの手段としてのこれら機械工作室の利用方法を示したものである（詳しくは付録

の「機械工作室利用の手引き」を参照のこと).

6. 3. 相談室の設置

6. 3. 1. 設置目的

機械工作室内に、教員、学生等が技術相談ができる場所を確保し、今まで以上に気軽に利用していただけるような環境作りを目指す。

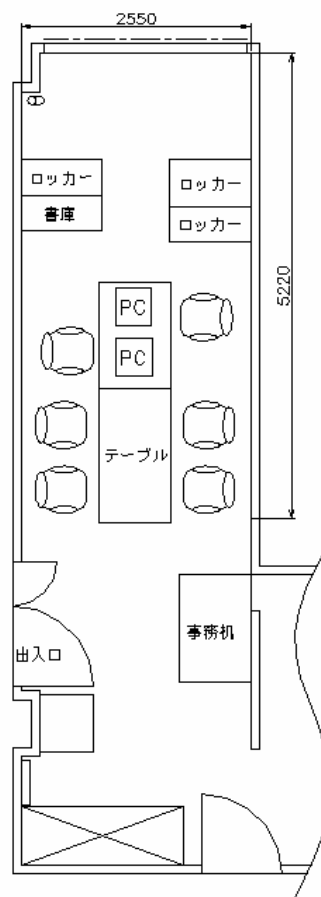
6. 3. 2. 概要

相談室が、機械工作室の窓口となり、利用手続き等を行う。技術相談等が行いやすいように、C A D (AutoCad、Pro/E) を常設するほか、インターネットを利用できる環境を整えるためパソコンを設置する。また、各種カタログも順次取り揃えていく。

6. 3. 3. レイアウト

右図が相談室レイアウトである。場所は工作室内事務室の東側スペースを当てる。

相談用テーブル	1 台
相談用椅子	4 台
パソコン用テーブル	1 台
パソコン用椅子	2 台
パソコン	2 台
複合機	
(プリンタ、コピー)	1 台
書庫	1 台



6. 4. ホームページ

6. 4. 1. ホームページ開設について

ホームページを開設することにより、多数の人々が気軽に機械工作室の情報を得ることができるようになる。また、利用規定やさまざまなお知らせの掲載、申請書類のダウンロードなどが可能になり、利用者にとっては今まで以上に利用しやすい環境作りができる。活動内容を学内外にアピールできるなどの利点があると考え、今回ホームページ開設に至った。

6. 4. 2. ホームページ構成について

①TOP

お知らせ事項…工作室の予定、連絡事項を表示する（安全教育の開催日時等）。そのほか、工場写真、所在地、連絡先電話番号、FAX番号、Eメールアドレス等を記入。

②工作室案内

業務内容、加工可能な材料の種類、加工内容を掲載している。
工場所有機械一覧、工場レイアウトへのリンク。

③相談室

相談室の内容の説明。電話番号、Eメールアドレスを掲載し、相談室に連絡を取りやすいよう配慮した。

④利用規定

機械工作室を利用するにあたっての案内。通常時間帯利用、時間外利用、製作依頼の3種類の利用の具体的手続きについては、リンクを貼り、新規ページでの閲覧としてそれぞれの手続きのフローチャートを掲載した。

⑤安全教育

安全教育の重要性について簡単な説明書きをしている。

⑥STAFF

機械工作室職員とそのほかの技術職員の紹介。技術職員の顔と名前を知っていただく機会はほとんど無いので、写真をつけて掲載した。

⑦申請書類

機械工作室の利用にあたり必要な書類（工作室利用書、時間外利用書、製作依頼書をダウンロードできるようにした。それぞれ、Word形式、PDF形式を用意した。

⑧MAP

大学構内での機械工作室の位置を示した地図を掲載している。

6. 4. 3. その他

機械工作室URL <http://mech-server.mech.kyoto-u.ac.jp/kousaku>
機械工学専攻

編集後記

最近の学生を見ていてつくづく感じることは、機械、モノに対する実体験の少なさである。小形バイスのスケッチをさせるために分解させると、ちょっと堅く締めたネジをうまく緩めることができずにすぐにネジの頭をなめてしまう。自動車エンジンの分解をさせても、ボルトを緩める方向がどちらかもおぼつかない。勉強が結構できるある学生が、キャブレターと燃料パイプのついた部品をつまみ上げて、「これが点火コイルですか？」と聞いてきた。これらはみな事実であり、危機感を感じずにはいられない。実習系の科目を担当されている教員であれば同じような印象を持っておられることであろう。これらの原因探しをしても何も始まらない。我々でできることからやって行くしかないのではないかと思う。

大学での教育は、過去の先人の経験を理論化し抽象化することによって体系化し、広く一般的に利用できる知識として身につけさせることが目的であろう。しかし、およそ実体験の乏しい学生にとっては、一般化、抽象化した学問体系はともすればバーチャルなものになりはしないだろうか。

機械システム学コースでは、製作実習をはじめものづくり演習などで実習工場（今後は機械工作室と呼ぶことになった）を利用している。機会があれば受講生が書いたアンケート（感想文）に一度目を通していただきたい。これまで機械、モノに対する実体験の少なかった彼らの素直な感動が（辛口にいえばいささか感動のレベルが低いといわざるを得ないが..）記されている。このような機械システム学コースの学生に対する実習、演習教育に機械工作室が貢献し、そのような教育を受けた学生が各研究室に配属されていくことを皆さんにご理解いただきたい。

しかし実際のところ、機械工作室は用事がない限りなかなか足を運ばない場所である。今回のアンケートでも、利用法が良く分からないとお答えいただいた教員も多かった。機械工作室自体も、これまでは勝手を知っている人間以外には必ずしも使いやすいようにはなっていなかった。この点を反省し、利用の手引きやホームページを整備して皆さんに使いやすい機械工作室となるようにした。この検討委員会はこの報告書をもって一応その役目を終えるが、今後の方向性について必ずしも明確な指針が決定されたわけではない。今後の機械工作室のあり方は、一部の担当者のみが決めるのではなく、教室全体の総意として決定されるべきものでなければならない。そのためにも今後より多くの教員、学生に機械工作室に足を運んでいただき、利用していただけるようにすることが先決と考える。

最後に、本報告作成にあたりご協力いただいた委員のメンバー各位に感謝いたします。

付録（資料編）

A. 1. 機械工場・技官のあり方検討委員会議事録	42
A. 2. 京都大学機械工作室の現状調査結果	46
A. 3. 他大学の工場調査結果	47
A. 4. 他大学の工場設備写真集	61
A. 5. ワイヤ放電加工機導入希望調査結果	60
A. 6. 京都大学 機械工作室利用規定	72

第1回機械工場・技官のあり方検討委員会議事録

日時：2004.3.8, 10:00-11:20,

場所：107 会議室

出席：藤本, 田畑, 田中和人, 木下, 城山, 松原, 森, 佐藤, 中嶋, 横小路, 松久

欠席：山路

記録：松久

議事

藤本より当委員会発足の趣旨説明後、現状、問題点、委員会として何をするかについて議論し、以下の行動提起がなされた。

1. 工場の現状（森, 佐藤, 山路）、教官の意識（松原, 中嶋, 田畑）を調べ、あるべき姿（城山, 田中, 横小路）を提案する。
2. 他大学の工場の姿を調べる（上智（佐藤, 田中）、立命（田畑）、名工大（田畑）、金沢工大（佐藤）、岡山（田中）、滋賀県立大（山路）、神戸（松久））。
3. 大学当局の見解を調べる（松久）。
4. フォーマー製作で使用するための使用ルール（田中, 森）。
5. 次回は 4/5（月）12:00-13:00, 場所 107 室

なお、議論のなかで、以下の問題点が指摘された。

1. 教官が工場で何ができるかを知らない。
2. 工場利用の手引きが必要、後期のガイダンスで配布できるようにする。
3. 工場、技官の仕事について：どの程度のサービスをするか。相談、製作、学生に機械を使わすときの指導など。
4. 設計演習などの教育にも参加するか。
5. エネルギーも工場の分担金を払っている。

第2回機械工場・技官のあり方検討委員会議事録

日時：2004.4.5, 12:00-13:20,

場所：107 会議室

出席：田畑, 山路, 澤田, 波多野, 木下, 城山, 松原, 森, 佐藤, 中嶋, 横小路, 松久

欠席：藤本, 田中和人,

記録：松久

議事

1. 以下の報告がなされた.

- (1) 京大機械工場利用規定案
- (2) 京大の全学的な技術職員の状況
- (3) 京大機械工場の将来に関する提言
- (4) 京大機械教官の意識調査アンケート案
- (5) 京大機械工場の現状
- (6) 他大学の工場の姿（上智, 立命, 名工大, 金沢工大, 滋賀県立大, 神戸, 東京, 京都工芸繊維, 新潟）.

2. 工場利用の手続き書類（加工依頼書, 利用許可書（時間内外）, 実績書）を作成する.

3. 各大学の工場の現状をまとめる（佐藤）.

4. 教官の意識調査のアンケートを実施する（松原, 中嶋）.

5. 3, 4をもとにあるべき姿（設備も含む）を提案する（横小路）.

6. 安全教育についてまとめる（松原）.

7. 工場の案内書（利用の手引き）, ホームページを9月までに作成する.（波多野, 山路, 佐藤）

次回は 5/10(月), 10:00, 107 室

第3回機械工場・技官のあり方検討委員会議事録

日時：2004.5.10, 10:00-11:30,

場所：107 会議室

出席：田中, 田畑, 山路, 澤田, 波多野, 木下, 松原, 佐藤, 横小路, 松久

欠席：森, 中嶋, 城山

記録：松久

議事

1. 以下の報告がなされた.
 - (1) 各大学の工場の現状のまとめ(佐藤)
 - (2) 京大の実習工場の利用書(案)(山路)
 - (3) 機械系実習工場に関するアンケート調査結果(松原)
2. 相談室を設ける. そこにはカタログなどの資料, CAD, インターネットの使えるパソコンを設置する. オフィスアワーを設け, 相談に応じる. 場所は工場内事務室の東側スペースを当てる. 相談室のレイアウトを森, 城山が作る.
3. 安全教育が必要であり, そのたたき台を山路, 佐藤, 松原が作成する.
4. 教官が入った工場運営委員会を設置する.
5. 安全教育についてまとめる(松原).
6. 上記 1), 2), 3) の最終版を作成する.
7. ホームページの素案を作成する.(波多野)
8. 以上を総合して, 本検討委員会の報告書案を横小路が作成する.

次回は 6/7(月), 10:00, 107 室, そのときに上記の宿題を持参.

第4回機械工場・技官のあり方検討委員会議事録

日時：2004.6.7, 10:00-12:00,

場所：107 会議室

出席：田中, 田畑, 山路, 澤田, 波多野, 木下, 松原, 横小路, 森, 中嶋, 城山, 松久,

欠席：佐藤

記録：松久

議事

1. 以下の報告がなされた.
 - (1) 安全教育について (松原)
 - (2) 安全教育マニュアルについて (案) (佐藤)
 - (3) 相談室レイアウト (森)
 - (4) ホームページ (波多野)
 - (5) 利用の手引き (山路)
 - (6) アンケートの自由意見の整理 (中嶋)
 - (7) 将来に関しての提言 (横小路)
2. 安全教育に関しては, 4 月のガイダンス時に講義をし, テスト合格者に工場使用資格を与える. 市販テキストを使用する可能性あり. また, そのときに保険加入についてチェックする. (横小路, 松原)
3. 労働安全衛生法を考慮し工場の機械のチェックをする. (森)
4. 相談室のレイアウトに関して, 書棚, テーブル, 椅子は既存品を使用する. 複合型プリンターは購入する. 相談の案内を作成する (山路).
5. ホームページは[mech]サーバーに載せる.
6. 利用の手引きを田畑, 松原がチェックし, 100 部印刷する.
7. フライス, 放電加工機の稟議書を作成する (森, 木下).
8. 工場の名称を工学部研究実験棟の「機械工作室」とする.
9. 本検討委員会の報告書を横小路が作成する.
10. 7月8日 17 時より報告会, 工場使用説明会を行う. 同 18 時よりオープンパーティーを行う (35 名, BBQ, 担当: 山路, 澤田, 田中).

京都大学工場現状調査票

H16/04/05

No.	項 目	京 都 大 学
1	設備（現状・更新方法）	旋盤 6 台，フライス 3 台，ボール盤 4 台，マシニング 1 台，コンターマシン 1 台，平面研削盤 1 台，鋸盤 1 台，NC 旋盤 1 台，MIG 溶接機 1 台，TIG 溶接機 1 台，シャーリング 1 台 ・更新は（工場の設備としては）長期間行われず
2	運営，活動 ・講義（自習，演習など） ・研究補助 ・その他	・機械 3 専攻，航空宇宙工学専攻，エネルギー科学研究科が使用．（予算の関係上） →機械，精密が使用率大． ・基本的に作業は学生．但し，難易度の高いものは技官で作業． ・作業時間は 17 時まで．夜間休日なし． ・実習：機械製作実習 週 3 日午後（前期のみ） ものづくり演習 10 日間（9 月） ・安全講習なし．→基本的に工作実習を履修したものに限る ・工場設備を使用するに当たって，作業終了後に作業者が工場使用願いに記入． →研究室名，指導教官，使用者，使用日時，使用機械などを記録 ・実習，研究補助以外ではバードマンが使用．（頻度は低） ・今年から学生フォーミュラが使用．（頻度は高？）
3	予算・収支	・機械 3 専攻，航空宇宙工学専攻，エネルギー科学研究科から 300 万円程度 ・機械製作実習に関連したものは，実験実習費から
4	教官の関わり	・機械製作実習及びものづくり演習に関しては，密に連携． ・研究室における実験装置などの相談は限られた教官のみ．
5	人員，技官の所属，学生数	・機械系技官 5 名（H16 年度） →工場 3 名，研究室 2 名？
6	方針	・検討中
7	その他	・現在，溶接場のスペース確保作業中． →不要な材料・資材の撤去及びフォーミュラ対策

他大学調査票（東京，上智，工繊の3大学のまとめ）

H16/04/05

No.	項 目	東 京 大 学	上 智 大 学	京 都 工 芸 繊 維 大 学
1	設 備（現 状・更新方 法）	旋盤 6 台，フライス 3 台，ボール盤 8 台 マシニング 2 台，コン ターマシン 1 台 平面研削盤 1 台，鋸盤 1 台 ・更新は長期間行われ ず	旋盤 5 台，フライス 4 台，マシニング 1 台， NC フライス 1 台，複 合加工機 1 台，放電加 工機 1 台，ワイヤカッ ト 1 台，平面研削 1 台， 円筒研削 1 台。 ・更新は基本的に毎 年．予算は別途．（毎 年 500 万程度）	旋盤 6 台，フライス 5 台， ボール盤 6 台，マシニン グ 1 台，鋸盤 4 台，研削 盤 3 台 ・定期的な更新はなし．但 し，数年に 1 回設備費が 配当される
2	運営，活動 ・講義（自 習，演習 など） ・研究補助 ・その他	・他学科，他学部も使用．安全講習要 ・安全講習：座学 2H＋ 実技 3.5H，年 7,8 回 実施（中尾教授） ・3 回生 130 名（機械， 産業機械，機械情報） 3H×2 夏休みにピス トン作る．（嵌め合い） ・3 回生冬学期 3H×9， 2,3 人でスターリング エンジン作る実習．技 官，助手，TA 合わせ て 10 名程度で． ・勤務時間外は居残り 届け要，共同作業者は 1 つの作業で 2 人以上， 教官などはその場 にいなくても OK. ・設備機械使用簿，用 具貸出簿を記入	・実験：週 1 回 12 週（前 期はめ合い，加工実 験 2 年 ・製品の製作：教官また は学生と入念に打 ち合わせ．設計から 製作まで（高レベ ル） ・学生は基本的に加工機 械を扱わない． ※学生フォーミュラ は学生が加工 ・安全対策は個別に実 施．特に定期的には 行っていない．	・実習：週 1.5 前期（夜間 あり） ・実験：週 1.5 通年（〃） ※演習，製図など全技官参 加． ・研究補助：実験設備の製 作 19 件．基本的に学生 が行う． ・工場使用は全学科から OK. 4 月から大きく PR ・17 時まででは届出なし． それ以降は夜間使用願 いを提出． ・一般向けにものづくり体 験学習を実施． ・ISO14001 取得．工場に おいてもサイトとし て管理． ・安全講習は実施してい ないが，入学時に全学生に 安全の手引きを渡して いる

3	予算・収支	・3 学科（機械，産業機械，機械情報）から 300 万円	・理工学部より 200 万円	・学校より 52 万円。マイナス時のみ教室から工数で負担。 ・特殊装置維持費として，100 万 + α。（10 年間）
4	教官の関わり	・工場からの相談には応じる。	・実験装置の製作依頼。実験	・工場運営委員会として年に 1 回，決算報告，使用状況について会議を行う。 教官 6 名技官 1 名
5	人員，技官の所属，学生数	- 工場専任 1 名，研究室付け 3 名 - 学生 130 程度	・8 名（内 1 名設計）。全員民間経験有り ・機械工学科でテクノセンターとして集まる。センター長は教授。 ・個人評価はセンター長，学科長と面談	・工場 2 名，研究室 5 名 ・学生数：昼間 96 名，夜間 35 名 ・技官は全て研究協力課技術室（事務組織）付け。そこから派遣。
6	方針	・産業機械工学科は続行。 →稼働率が UP。実習作品のレベルも UP。	・検討されている。	・機械工場を発展させ，学内外問わず受け入れ 芸術面からのアプローチ (ex. 京都伝統工芸など)
7	工場以外での技官の役割	・京大と同様	・工場以外の技官はいない。	・京大と同様

他大学工場調査

調査日：2004.3.29

調査者：松久

大学名：神戸大学工作技術センター

1. 設備（現状，更新方法）

別紙のとおり．更新は数年に一回数百万円の設備が買えた．しかし，この8年間はなし．

2. 運営，活動

○講義（実習，演習，設計製図補助など）

実習（通年，110名），講座ごとの実習（溶接など要請されるもの），エンジン分解組み立て．

○研究補助（実験設備の製作，研究活動への貢献など）

80件/年，

○その他（学生フォーミュラ支援，安全対策など）

学生フォーミュラ支援

3. 予算，収支について

1講座分（300-400万円），機械使用料（200円/時），工作依頼料（400円/時）

4. 教官の関わり方

運営委員会，（センターにするとときに専任教官はつけられなかった）

5. 人員，技官の所属形態，利用学生の人数

5名，

6. 方針はどのようなになっているか

7. 工場以外での技官の役割

8. その他

神戸市機械金属工業会と提携したい．

9. 資料

設備一覧表，神戸大学工作技術センターレポート，各大学付属工場利用料金表

神戸大学工作技術センターの主な設備・装置

(1) 工作機械

旋盤 6 台、フライス盤 3 台、NC フライス盤 2 台、マシニングセンタ 1 台、平面研削盤 1 台、鋸盤 1 台、帯鋸盤 2 台、シャーリングマシン、
卓上ボール盤 4 台、直立ボール盤 2 台、ラジアルボール盤 1 台、その他各種工作機械

(2) 自動加工設備

マシニングセンタ、ターニングセンタ、3次元座標測定機、自走型ロボット、モービルロボット

(3) 溶接機器

アーク溶接、CO₂アーク溶接、MAG溶接、TIG溶接、プラズマ切断、ガス溶接・切断等の溶接装置

(4) 鍛造、熱処理関連機器

100トンプレス、コークス炉、電気炉

他大学工場調査

調査日：04.3.9

調査者：山路 伊和夫

大学名：新潟大学

1. 設備（現状，更新方法）

旋盤：9	平面研削盤：1
NC 旋盤：1	円筒研削盤：1
NC フライス：3	溶接機：2
万能フライス：1	ワイヤー放電加工機：1
シャーリング：1	グラインダ：3
ボール盤：5	ベルトグラインダ：1
放電加工機：1	スロッター：1
鋸盤：2	電気炉：1

2. 運営，活動

○講義（実習，演習，設計製図補助など）

- ・機械工作実習（前・後期）→工作機械の使用法と自動車用エンジンの分解組み立て（溶接・鋳造含む）

1 回生配当 2 現×12 回（12 週）100 人

- ・創造工学実習 →ホバークラフト・ウインドカー・スターリングエンジン・
パスタ橋・悪路走行車などの製作

2 回生配当

今後の計画

光岡自動車の組み立て ソーラ自動車の設計製作およびソーラカー大会への参加

○研究補助（実験設備の製作，研究活動への貢献など）

- ・実験等の部品・機器類の製作
- ・設計補助

○その他（学生フォーミュラ支援，安全対策など）

- ・今後技術職員主導でまずチャレンジし学生参加を呼びかける。
→手始めにソーラカーの製作 大会参加（今年度 04）
- ・安全
→安全の手引き（技術職員が製作）
実習の前にビデオを含んだ安全講習会を行う。
作業着は 1 回生のときに購入

安全靴はなし

保険についても 1 回生入学時に 4 年分加入

修士についても同じく 2 年分入学時に加入

3. 予算、収支について

- ・製作依頼

→機械の使用時間に合わせて¥／時間でいただく（放電加工は割高）

- ・予算

→学部割り当てが 80 万／年

学科負担が 30 万／年

機械等の更新は別予算

総長裁量費（昨年 03：600 万）

4. 教官の関わり方

- ・関心のある教官は協力的．それ以外はノータッチ

5. 人員、技官の所属形態、利用学生の人数

- ・工場は機械システム工学科の所属機関

- ・講座技術職員は 8 名 工場技術職員は 3 名（平均年齢 45 歳）

- ・実習等では全員参加

- ・実習以外は研究室配属の学生が部品等の製作や研究に使用（実験機器として）

→ただし使用規定があり機械は予約制で 2 日／週以上は使用できない．

（土日を含んで 4 日間が限度）

6. 方針はどのようになっているか

他大学の様子見．ただしあまり深刻な雰囲気はなし

7. 工場以外での技官の役割

- ・設計および技術相談

- ・講座技術職員がほとんどであるため助手と同等の仕事内容らしい

8. その他

- ・工場の使用

→Web で予約・確認

他大学工場調査

調査日：04.4.2

調査者：山路 伊和夫

大学名：滋賀県立大学

1. 設備（現状，更新方法）

旋盤：6	平面研削盤：2	
NC 旋盤：1	円筒研削盤：1	
NC フライス：4	溶接機：2（Tig・電・ガス・プラズマ）	
ワイヤー放電加工機：1	モールドプレス：1	
シャーリング：1	グラインダ：2	マイクロカッター：1
ボール盤：3	超微細放電加工機：1	スライサ：1
鋸盤：1	電気炉：1	サブゼロ：1
焼き戻し炉：1	工具研磨盤：1	
3次元加工機：1	レーザ顕微鏡：1	タリサーフ：1
表面あらさ計（ミットヨ）：1	簡易 CAM：2	タリロンド：1
3次元測定器（ミットヨ）：1	金属顕微鏡：1	真円度（東精）：1
マイクロビッカース：1	サンドブラスタ：1	
ロックウエル：1	ブリネル：1	

2. 運営，活動

○講義（実習，演習，設計製図補助など）

- ・機械製作実習（前期）→工作機械の使用法とバイス製作
2 回生配当 3 現（1.5h×3）×15 回 60 人
- ・機械システム工学実験→スターリングエンジンまたは風力発電装置の設計と製作
3 回生配当 2 現（1.5h×2）×15 回（工場で 8 回）各 15 名
- ・工場の利用時間は平日 8：30 から 17：15 まで 時間外については担当教官の許可で
大学内に責任者が居ることを前提にその時間使用可能

○研究補助（実験設備の製作，研究活動への貢献など）

- ・実験等の部品・機器類の製作
- ・設計補助
- ・産学協同研究の実験

○その他（学生フォーミュラ支援，安全対策など）

- ・高校生のものづくり →夏休み 1 日
- ・技術講習会 →地元企業の技術者に対し 1 日

安全講習は機械製作実習の講義のみ（それ以外は使用時に各々）

作業着・安全靴はなし

保険についても1回生入学時に4年分加入

修士についても同じく2年分入学時に加入

3. 予算、収支について

- ・事務処理上各講座からお金を取ると面倒であるから現状は無料

ただし将来的には機械更新の費用のため、利用費を取りたい考え

- ・予算

→大学からの工場割り当て予算 300万/年+年度末予算で50～100万追加

学科負担なし

機械等の更新費用は現状なし

産学共同研究でお金を取る 昨年度50万 今年度60万（機械更新プール金）

産学連携センタに入金後使用（出張等に）

4. 教官の関わり方

- ・全学からの関心があり製作等の依頼も全学から

→工場予算が大学から貰っているので問題なし

- ・工場長（教授）と委員（教授以外）4名が年4回程度、運営委員会を開く

5. 人員、技官の所属形態、利用学生の人数

- ・工場は大学の機関

- ・技術職員は1名 所属は総務部

- ・工場嘱託職員は2名 最大4年更新65歳まで

（現 45・61歳 企業で加工等の経験者 ただし有資格者）

- ・実習等では担当教官 TA 助手が手伝う

- ・実習以外は研究室配属の学生が部品等の製作や研究に使用（実験機器として）

6. 方針はどのようになっているか

- ・他大学の様子見.

- ・大学全体として必要性をアピール

→事務当局に対して実績を残す

- ・自前で設備更新するための資金を貯める

7. 工場以外での技官の役割

- ・基本的に職員が1名なので工場内の仕事がほとんど

→残業は100%出ている 400時間/年 約100万程度

- ・今後個人の実績もあるので研究にも参加してもらっている

8. その他
なし

他大学工場調査

調査日：2004 年 4 月 4 日

調査者：田畑

大学名：名古屋工業大学 ものづくりテクノセンター（2002 年 7 月開所）

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

1. 設備（現状，更新方法）

現状：設備の詳細は上記 URL を参照のこと．

更新方法：不明

2. 運営，活動

○講義（実習，演習，設計製図補助など）

・学内実習授業および技術講習会の開催

○研究補助（実験設備の製作，研究活動への貢献など）

・ものづくりに関連する研究の支援および教育との連携

・教育研究用機器・機材の製作支援

○その他（学生フォーミュラ支援，安全対策など）

・社会人を対象とした実践に基づく技術教育の実施

・小学生・中学生・高校生を対象とした技術講習会の開催

・ものづくり教育システムの開発

・ものづくりに関連するプロジェクト共催・支援

3. 予算，収支について

不明

4. 教官の関わり方

所 属	職 名	氏 名
副学長	教授	喜岡 渉
ものづくりテクノセンター長	教授	藤本 英雄
ものづくりテクノセンター	助教授	井門 康司
応用化学教育類	助教授	青木 純
材料工学教育類	助教授	小坂井 孝生
機械工学教育類	教授	大岩 紀生
生産システム工学教育類	教授	市川 洋

電気情報工学教育類	助教授	水野 幸男
知能情報システム学教育類	助教授	伊藤孝行
社会開発工学教育類	教授	宇野泰章
システムマネジメント工学教育	助教授	前田健一
共通教育類	助教授	伊藤 桂
物質工学専攻	教授	五味 学
機能工学専攻	教授	水野幸男
情報工学専攻	助教授	伊藤孝行
社会工学専攻	助教授	井戸田秀樹
都市循環システム工学専攻	助教授	田川正人
産業戦略工学専攻	教授	中村 隆
学内共同教育研究施設	助教授	吉野明広

5. 人員、技官の所属形態、利用学生の人数

人員：

藤本 英雄	センター長（併任）
中村 隆	副センター長（兼任）
井門 康司	助教授（専任）
早川 伸哉	助手（専任）
藤井 末男	技術専門官
坂井 孝弘	技術専門職員
三野 祐子	事務補佐員

6. 方針はどのようになっているか

ホームページより抜粋

その 1 は、学内教育に対する活動です。学生・院生を対象とする工場における実践実習教育をより一層充実します。また、教員等への研究機器製作の為に技術研修や支援を行います。利用可能時間を拡大するつもりです。そして新たな活動として、ものづくり工房と実習工場を利用した各種のプロジェクトに対する支援を行います。

その 2 は、学外社会人教育に対する活動です。地域産業界と連携した、公開講座などによる社会人教育を企画します。それから小中高生へのものづくり啓蒙技術講習会を行います。更には新たに大学院レベルのいわゆる「技術（テクノロジー）と経営（マネジメント）のビジネススクール」を開講します。

その 3 は、ものづくりに関する最新の技術を既設の学科、専攻とともに、産業界との連携により、研究・開発します。これは寄附講座および学内協力教員と密接に協力した研究活

動です。

まず、昨年度より、学内の技術部と協力して、中学生向け技術講習会を開催しています。小中学生の理工系離れが社会的問題になっていますが、中学生を対象にものづくりテクノセンター及び学科実験室を開放し、中学生が日常では体験が出来ない、工学と作る喜び、実験の楽しさを提供しています。例えば、「楽しいプレートを作ろう」、「工作機械を使ってペーパーウエイトを作ろう」、など数テーマほどを準備し、本年度も8月に開催しました。

2つ目は、ものづくりプロジェクト活動支援です。学内の教員・学生の有志が、例えばロボットや自動車などの学外イベントに参加するなど、名古屋工業大学ものづくりテクノセンター名を冠して、ものづくりに深く関連したイベントの全国大会や世界大会に参加することを旨としてプロジェクトを立ち上げた場合、学内外より資金的な支援がなくともものづくり工房や、工場の作業場と装置を優先的に利用する便宜をはかります。本年度は、実践的のものづくり教育を通して若手エンジニアの育成を行う教育的イベントであるフォーミュラカー開発コンテストに学生有志を中心として大学として参加するプロジェクトなど複数の支援をすでに始めております。

更にもものづくりテクノセンターが窓口となって、既設の学科などへ設置される寄附講座と連携してものづくり関連の研究を行います。

世界のものづくりの中心である東海地区地域産業界の積極的な支援を受けて創設されたものづくりテクノセンターと連携した研究組織として、本年4月よりエコマシニング寄附講座（オークマ㈱ほか）が開設され、さらに来年4月より、自動車産業界（トヨタ寄附講座）などから複数の追加開設の予定です。21世紀のものづくりに対する新たな社会的課題であるリサイクル、環境問題に対応した実践教育を行う為や、超先端技術を系統的、効率的に教授する方法を確立し、世界に誇るべき我が国の熟練技術解明しを次の世代へ伝承するため実践教育を行うためなどの研究です。

そして本年度秋からは、大学院レベルのいわゆる「技術と経営ビジネススクール」の一環として、大学院講義「ものづくり経営論」を東海地区の代表的企業経営者の方々に講師としてご協力いただき開催します。大学院の講義ですが、公開講座形式で、大学院生のほかにも聴講を希望される社会人の方にも無料で受講していただけるように企画しました。学内外での更に一層の展開も模索します。そのほか先端技術に関する講義や講習も順次、各種操置の充実を画るとともに社会人対応の実践講座として開講するつもりです。

7. 工場以外での技官の役割

該当なし

他大学工場調査

調査日：2004 年 4 月 4 日

調査者：田畑

大学名：立命館大学工作センター

<http://www.ritsumeit.ac.jp/se/mmc/>

1. 設備（現状，更新方法）

現状：設備の詳細は上記 URL を参照のこと。

更新方法：予算処置はない。現在のところ，学部から機械システム系に配分される経費で可能な範囲で更新（3 年毎に 2～3 百万円程度。）

2. 運営，活動

○講義（実習，演習，設計製図補助など）

機械工学科・ロボティクス学科の工作実習を担当

2003年度前期										
曜日	1時限 9:00-9:45	2時限 9:45-10:30	3時限 10:40-11:25	4時限 11:25-12:10	5時限 12:30-13:15	6時限 13:15-14:10	7時限 14:20-14:55	8時限 14:55-15:40	9時限 15:50-16:35	10時限 16:35-17:20
月	ロボット実験Ⅰ									
	機械システム実験Ⅱ					機械システム実験Ⅱ				
火	ロボット実験Ⅰ									
						機械システム実験Ⅱ				
水	機械工学実習									
木			機械工学実習							
金			機械工学実習							

2003年度後期										
曜日	1時限 9:00-9:45	2時限 9:45-10:30	3時限 10:40-11:25	4時限 11:25-12:10	5時限 12:30-13:15	6時限 13:15-14:10	7時限 14:20-14:55	8時限 14:55-15:40	9時限 15:50-16:35	10時限 16:35-17:20
月	機械システム実験Ⅱ				機械システム実験Ⅱ					
火	機械システム実験Ⅱ									
水	機械工学実習									
木	機械工学実習									
金	機械工学実習									

○研究補助（実験設備の製作，研究活動への貢献など）

授業以外の時間帯は、理工学部全体に対し工作機械等の設備を有効に利用できるよう学生・院生および教員に開放し、研究活動の際に必要な実験装置・部品試料などの製作活動を支援。

○その他（学生フォーミュラ支援，安全対策など）

課外活動（鳥人間など）の製作をサポート

3. 予算, 収支について

機械システム系予算から工作実習に必要な消耗品予算を配当.
研究室の製作に関しては実費を徴収.

4. 教官の関わり方

積極的には関わっていない.

従来は機械システム系の会議に参加していたが, 最近は教室の会議体には参加していない.

5. 人員, 技官の所属形態, 利用学生の人数

人員: 3 名.

所属: 理工学部 (1 名は事務職員としての雇用)

利用学生: 2003 年度 機械工学科 110 名 (定員), ロボティクス学科 90 名 (定員)

6. 方針はどのようになっているか

2003 年度 工作センター オープン利用時間帯

平日 (月~金): AM 9:30 ~ PM 5:00

土・日曜日: 閉 室

年末・年始および夏季集中休暇中は閉室.

7. 工場以外での技官の役割

なし.

その他

ホームページに下記大学の工作センターへのリンクあり.

[摂南大学](http://www.mec.setsunan.ac.jp/factory/main.htm): <http://www.mec.setsunan.ac.jp/factory/main.htm>

[岡山大学](http://www.eng.okayama-u.ac.jp/index.html): <http://www.eng.okayama-u.ac.jp/index.html>

[大阪大学](http://www.osaka-u.ac.jp/www/sakusei.html): <http://www.osaka-u.ac.jp/www/sakusei.html>

[大阪工業大学](http://www.oit.ac.jp/kyouiku/kikai-k.htm): <http://www.oit.ac.jp/kyouiku/kikai-k.htm>

[名古屋工業大学](http://www.nitech.ac.jp/gene_inf/g60/g60_070/g60_070z.html): http://www.nitech.ac.jp/gene_inf/g60/g60_070/g60_070z.html

[筑波大学](http://www.kou-c.tsukuba.ac.jp/): <http://www.kou-c.tsukuba.ac.jp/>

他大学工場写真集

◎東京大学



メカノデザイン工房入り口



メカノデザイン工房全景



マシニングセンター



旋盤（その1）



旋盤（その2）



TIG 溶接機



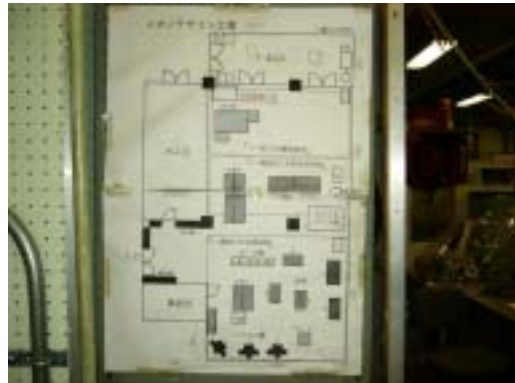
スターリングエンジン作品棚（その１）



スターリングエンジン作品棚（その２）



作業ブース



工場見取り図

◎上智大学



工場全景



サンプル作品棚



サンプル作品写真



設計図面



CNC 円筒研削盤



ワイヤー放電加工機



複合加工機



フライス盤



平面研削盤



マシニングセンタ



溶接作業場

◎京都工芸繊維大学



工場全景



作業台



ボール盤



ボール盤



平面研削盤



キューポラ



デジタル生産加工システム室入口



ロボット & NC 旋盤



マシニングセンタ

◎新潟大学



放電加工機



マシニングセンタ



平面研削盤



TIG 溶接機



ボール盤



定盤



NC フライス盤



マシニングセンタ



旋盤（その１）



旋盤全景（その１）



旋盤（その２）



旋盤全景（その２）

◎神戸大学



旋盤



ボール盤



仕上げ作業台



マシニングセンター



工場内通路



直立ボール盤



CNC 旋盤とマテハン用ロボットアーム



マシニングセンタとマテハン用ロボットアーム



フライス盤



円筒研削盤

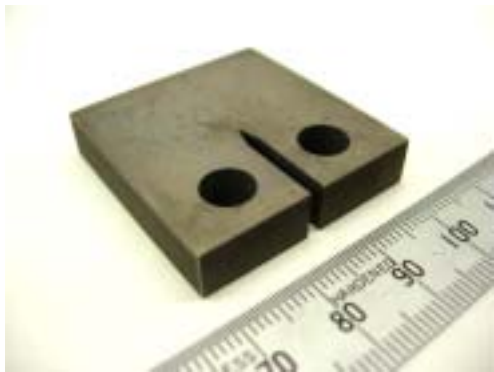
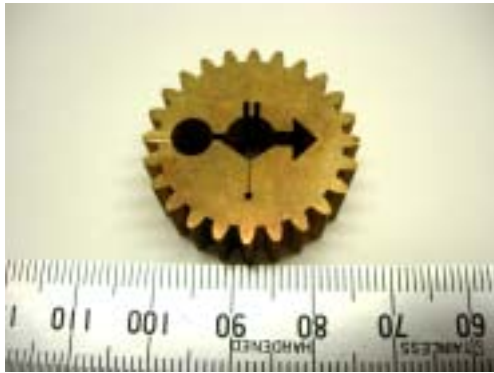
平成16年6月26日

ワイヤ放電加工機の利用予測調査報告書

ワイヤ放電加工機の導入にあたりニーズ調査を行った結果、多くの方に利用して頂けることが判明いたしました。また、微細加工や加工精度を望まれている方が多いということも同時に判りました。

調査期間 平成16年6月15日～同6月22日
有効回答数 16名

1. 複雑な形状や難削材の加工や製作依頼を外注に出していますか？
全部外注：**5** 一部外注：**5** 外注は無し：**2** 物を作ることはない：**3**
2. 機械工作室にワイヤ放電加工機が導入されれば利用しますか？
おおいに利用：**3** 多くは無いが利用：**9** 全く予定無し：**4**
3. 外注していた加工等がワイヤ放電加工機で代替出来ると思いますか？
大部分：**1** ある程度：**6** 不可能：**3**
4. 外注を代替出来る部分はおよそどの程度ですか？
数千円：**0** 数万円：**7** 数十万円以上：**2**
5. ワイヤ放電加工機に求める性能としてはどのようなものですか？
加工精度：**7** 加工速度：**0** 大物加工：**0** 微細加工：**9**
6. 機械工作室で導入検討に値する加工機がその他にありますか？
特に無し



ワイヤー放電加工機による加工例



京都大学 機械工作室

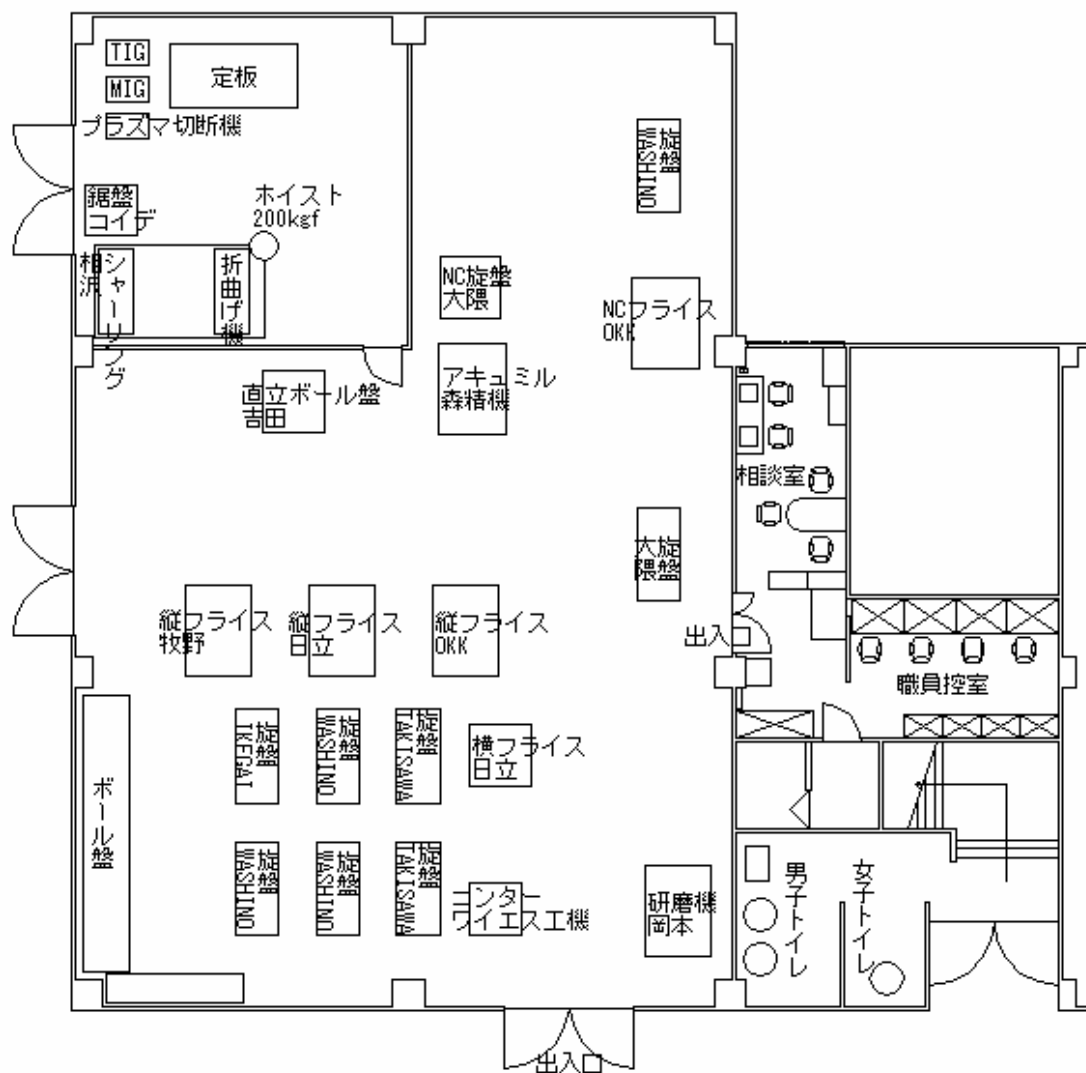
利用の手引き



2004 . 7

目次

建物平面図	2
機械工作室の利用規定	3
機械工作室のご案内	5
工作室利用についてのフローチャート	6
製作依頼についてのフローチャート	7
時間外使用申請書のフローチャート	8
機械工作室の設備	12
加工事例	14
時間外緊急時の連絡方法	17
緊急時の連絡先	18
大学近辺の急患受付病院	18
大学内案内図	21



機械工作室の平面図

機械工作室の利用規定

1. 利用目的

機械工作室の利用目的は、教育、研究その他本機械系専攻が運営上必要と認められる目的に限る。

2. 利用の形態

機械工作室の利用形態は次の通りとする。

- (1) 利用者が直接機械工作を行う場合。
- (2) 実験機器等の製作、組立て、修理を委託する場合。
- (3) 部品や特殊材などの購入依頼。
- (4) 技術相談。

3. 利用資格

機械工作室の利用資格は、次の通りとする。ただし以下の項目にすべて該当するものとする。

- (1) 現在、機械工作室経費を出資している各講座の教職員、非常勤職員、所属している学生であること。
- (2) 工作機械等、実際に加工などの作業をする場合は安全教育を受け工作機械の正しい操作法の講習を受けていること。
- (3) 学生については、傷害保険に加入していること。
- (4) (1) 以外の学生については利用資格者の指導かつ帯同のもとに利用できる。ただし利用資格者は作業について全責任を持つこと。全般について責任を持ち、その指導のもとに利用することができる。

4. 利用日時

機械工作室を利用できる日時は次の通りとする。

- (1) 利用日
 - ・月曜日～金曜日まで（祝日は除く）
- (2) 利用時間
 - ・午前 8：45～午後 5：00 まで。

5. 利用の手続き

- ・作業開始前に使用する工作機械等を工作室相談室にある工作室利用書に記入し口頭で工作室技術職員に伝えること。予約も可能。
- ・作業終了時に作業内容、使用機械、使用時間を利用書に記入し作業終了を技術職員に伝えること。

- ・具体的な手続きについては P6 を参照.

6. 時間外利用

(1) 研究等でやむを得ない場合のみ，次の条件下での使用を認める．

- ・時間外利用については監督者が学内に居て，かつ居場所と連絡先が明らかであること．
- ・2 名 1 組で作業すること．
- ・作業終了後は監督者が電気・火気・水道等の確認と施錠をすること．
- ・事故等の発生時の連絡先を徹底すること．

(2) 利用時間

- ・平日は，午後 5：15～午後 11：00 まで．
- ・土日祝祭日は，午前 9：00～午後 9：00 まで．

6. 製作にかかる費用等

加工に必要な特殊な工具，特殊な材料については有料．ただし持ち込みの場合や一般的な加工は無料．それ以外は都度相談．

8. 損害賠償

機械工作室利用者が，故意または重大な過失により，工作機械その他の設備を損傷したときは，その損害に相当する費用を弁償（寄附）しなければならない．

機械工作室のご案内

機械工作室では、次のような機械工作作業や製作依頼、技術相談ができます。

加工が可能な材料の種類

鉄鋼材料　　：炭素鋼，構造用合金鋼，工具鋼・ばね材（生材），ステンレス鋼，鋳鉄など

非鉄金属材料：銅系合金（黄銅・青銅）アルミニウム系合金

焼結金属材料：超硬合金（平面研削のみ）

非金属材料　：プラスチック（アクリル・ポリエステル），ベークライト，ゴム，MC ナイロンなど

加工内容

一般機械工作：切断，切削，旋削，平面研削，穴あけ，ねじ加工，ボーリング加工

NC 機械工作：曲面の 2，2.5，（3）次元フライス加工，多数穴の繰り返し加工

溶接　　　　　：アーク溶接，ろう付け等の溶接およびガス，プラズマ切断

技術相談室

実験機器や部品加工における設計や製作の相談が受けられます。また外注による製作依頼や部品，材料の購入などもできます。CAD や設計ツールを相談室に常設（AUTO-CAD・Pro-E など）していますので御利用下さい。

お問い合わせは

“何でも相談室”

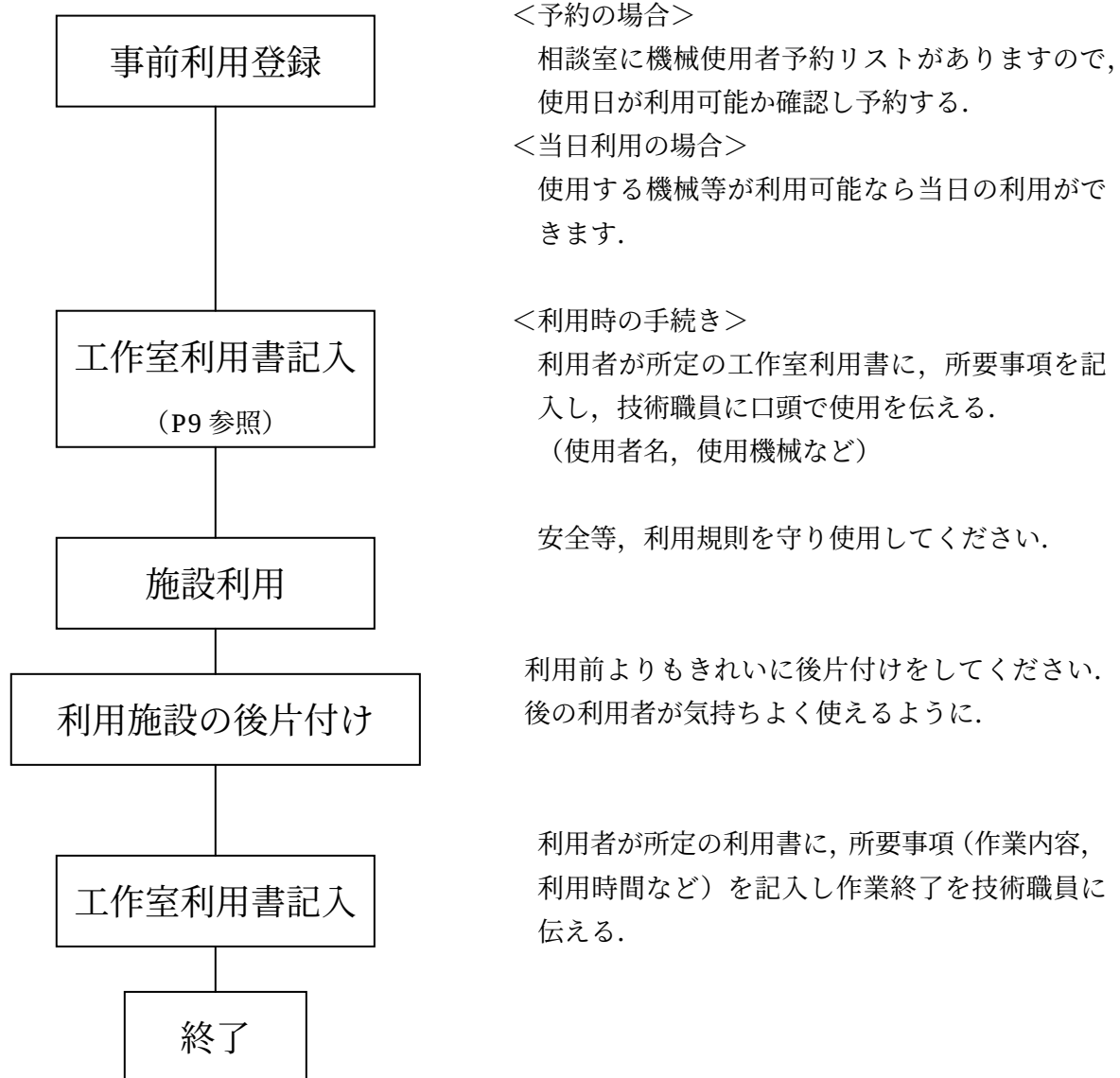
直接相談室に来られるか，電話，メールで御相談ください下さい

電話：075-753-5189・5243

E-mail：koba@prec.kyoto-u.ac.jp

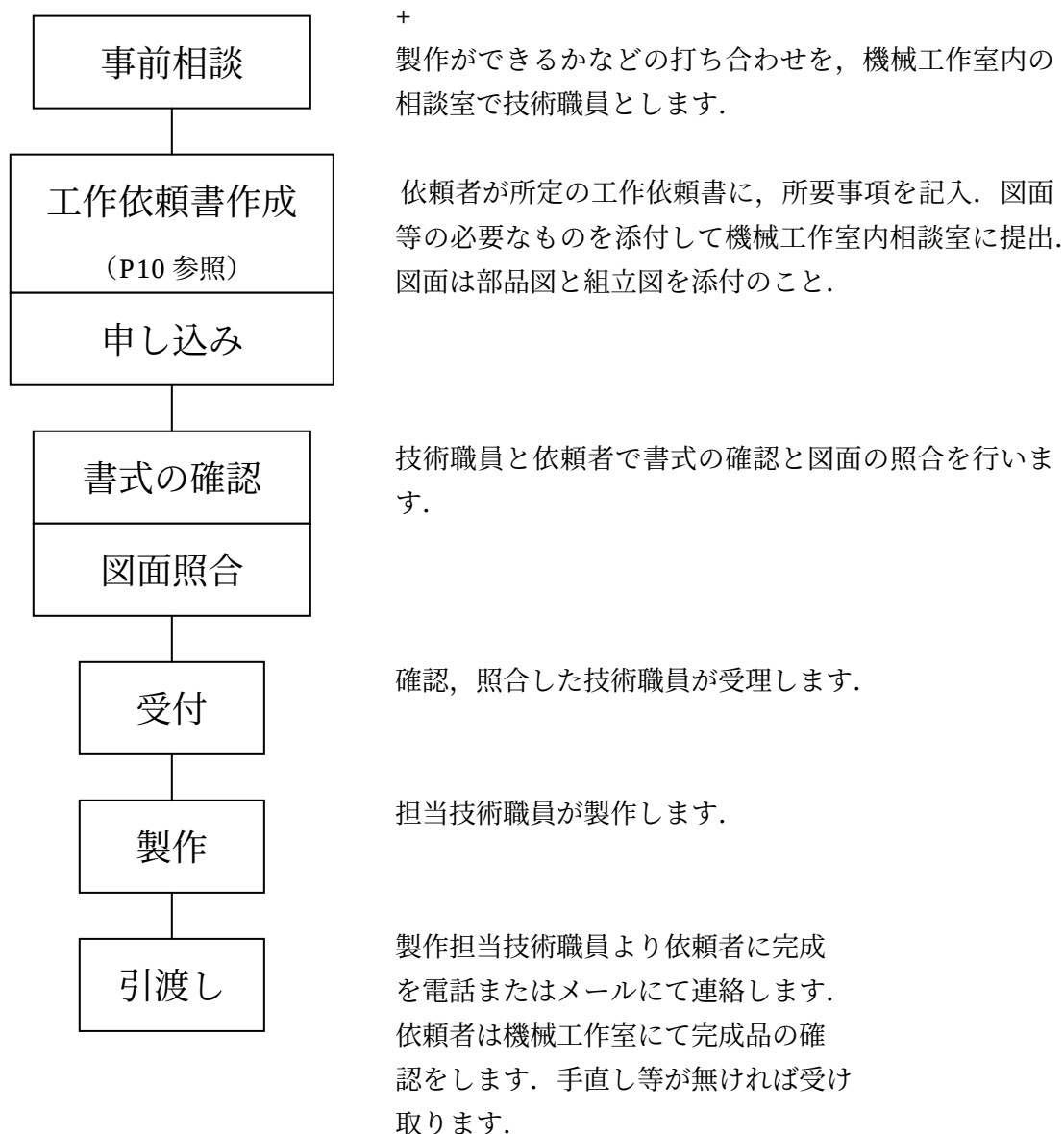
工作室利用についてのフローチャート

工作室の利用は、機械工作室内にある相談室が窓口になっています。直接お申し込み下さい。またわからない事がありましたら技術職員におたずね下さい。



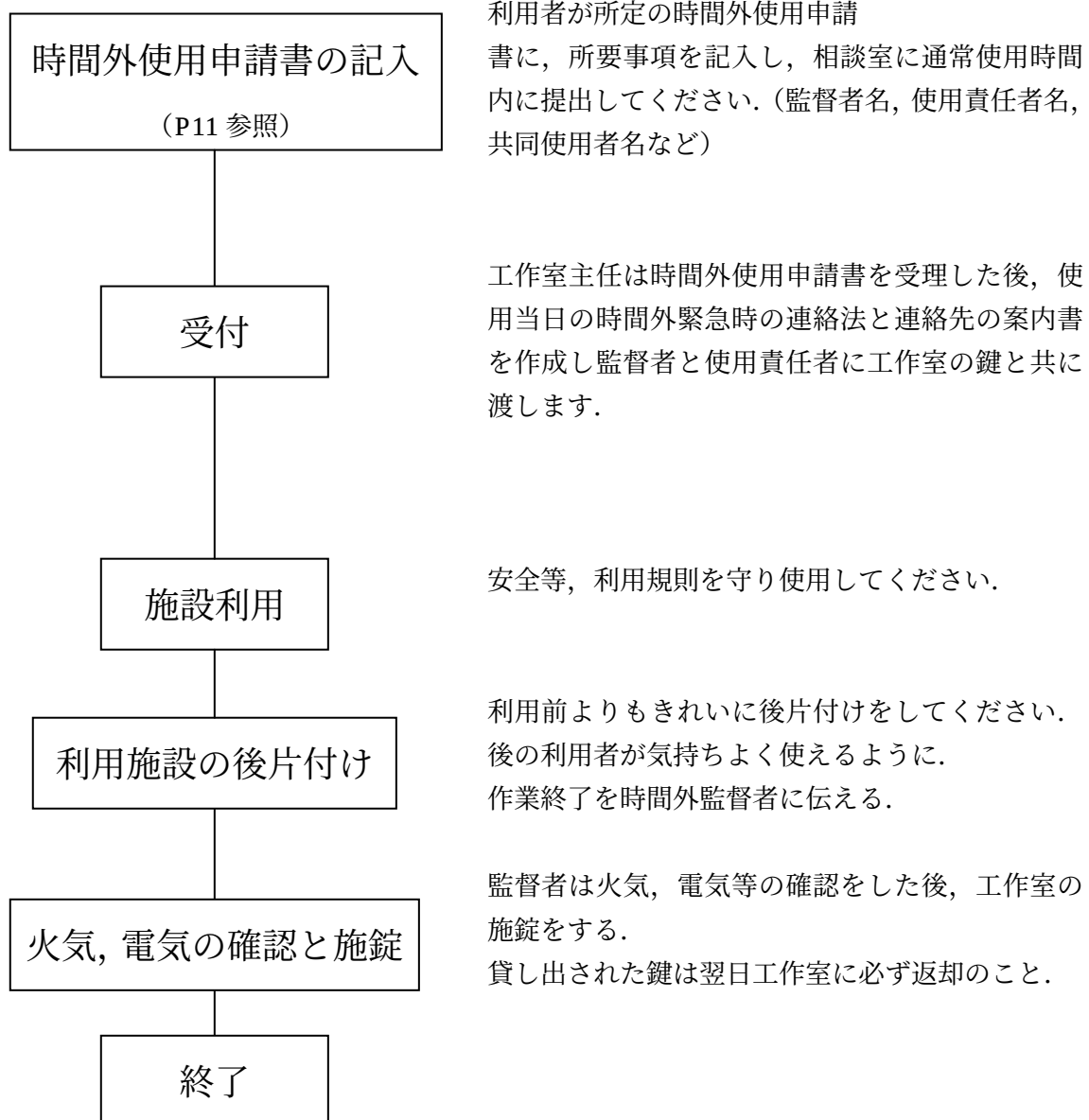
製作依頼についてのフローチャート

実験機器、装置等の製作を依頼は、機械工作室内にある相談室が窓口になっています。直接お申し込み下さい。またわからない事がありましたら技術職員におたずね下さい。



時間外使用についてのフローチャート

工作室の時間外使用は、機械工作室にある相談室が窓口になっています。直接お申し込み下さい。またわからない事がありましたら技術職員におたずね下さい。



工作室利用書

所属	
指導教官	
使用者	
連絡先（内線・携帯）	

工作室の利用をお願いします。

＜予約＞

1. 利用予定日	年 月 日
2. 利用時間	: ~ :
3. 使用機械等	旋盤 タテ型フライス盤 横型フライス盤 ボール盤 鋸盤 研削盤 グラインダー シャーリング NC フライス盤 MC 縦型帯鋸盤 折り曲げ機 溶接機 その他（ ）

＜使用実績＞

1. 利用時間	: ~ :
2. 使用機械等	旋盤 タテ型フライス盤 横型フライス盤 ボール盤 鋸盤 研削盤 グラインダー シャーリング NC フライス盤 MC 縦型帯鋸盤 折り曲げ機 溶接機 その他（ ）
3. その他	

工作依頼書

申込み日付	年 月 日	受付日付	年 月 日
所属研究室	研究室	受付番号	No.
責任者（教職員）	印	受付者	
依頼者（氏名）		作業担当者	
内線		製品引渡日	年 月 日
E-Mail			
工作名			
材料 (材質)	支給・購入	特殊工具 (購入)	無し・有り する・しない

工作図面・仕様

使用機械	作業時間	使用機械	作業時間

時間外使用申請書

使用日時	年 月 日	: ~ :
監督者名	印	所属:
使用責任者氏名		所属:

[illegible]

使用機械等	旋盤	タテ型フライス盤	横型フライス盤	ボール盤
	鋸盤	研削盤	グラインダー	シャーリング 縦型帯鋸盤
	NC フライス盤	MC	折り曲げ機	溶接機
	その他（ ）			

使用許可者	印
-------	---

※この申請書は、許可者（原本）および監督者（複写）がそれぞれ保存すること

機械工作室の設備



旋盤



シャーリング



横型帯鋸盤



TIG・MIG 溶接機



折り曲げ機



縦型帯鋸盤



ボール盤



半自動フライス盤



縦型フライス盤



NC フライス盤



マシニングセンタ

加工事例



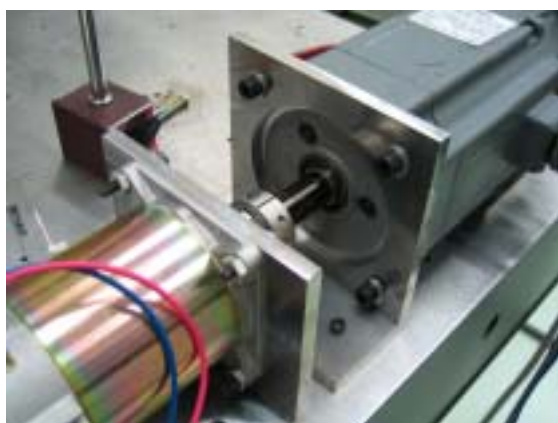
銅系合金の加工



溶接による架台製作



アルミ系合金の加工



モータブラケットの製作と組み付け



光学系支持台



各種ブラケット



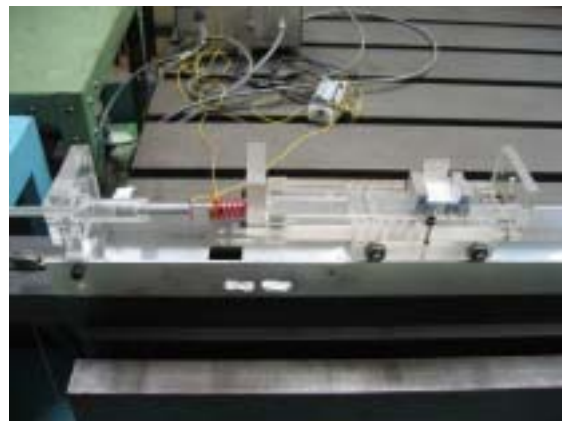
特殊ノズル（穴）加工



曲げ・レール加工



アクリル材の加工



モデル機の製作



エンジンの付属部品



実験機の組み立て



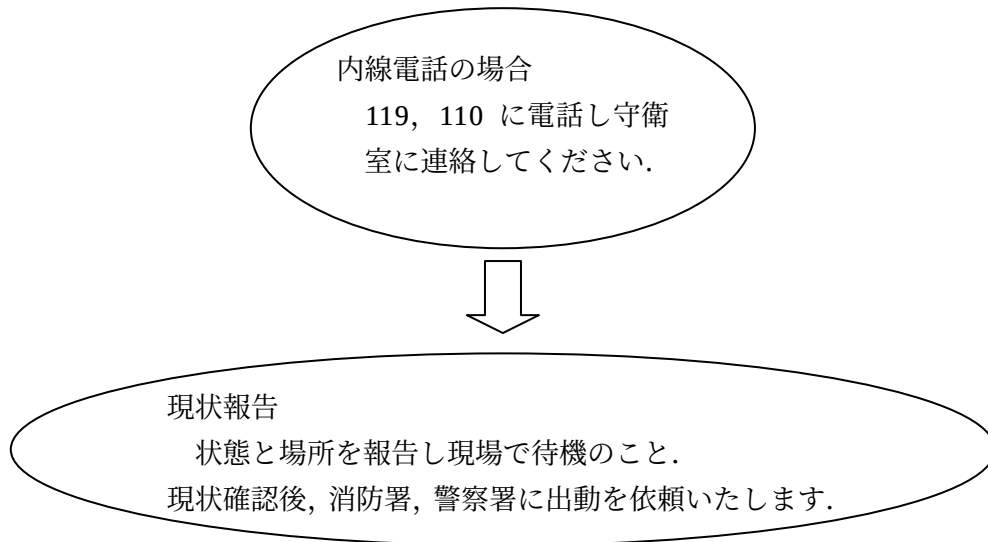
油圧配管加工



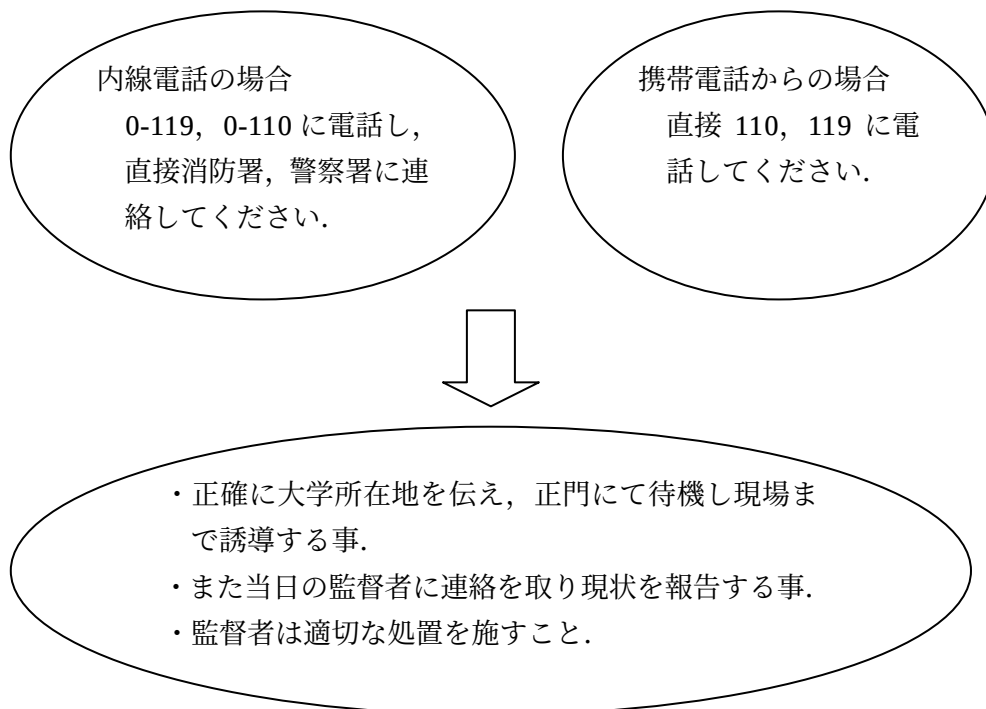
実験用特殊ロボット

時間外緊急時の連絡方法

1. 火災になったとき，事故が起こったとき



2. 電話がつながらない時は，



緊急時の連絡先

火災のとき	消防車	119
事故・けがのとき	救急車	119
傷害・事件のとき	警察	110

監督者		
その他の教職員		

工場主任		
専攻長		

大学近辺の急患受付病院

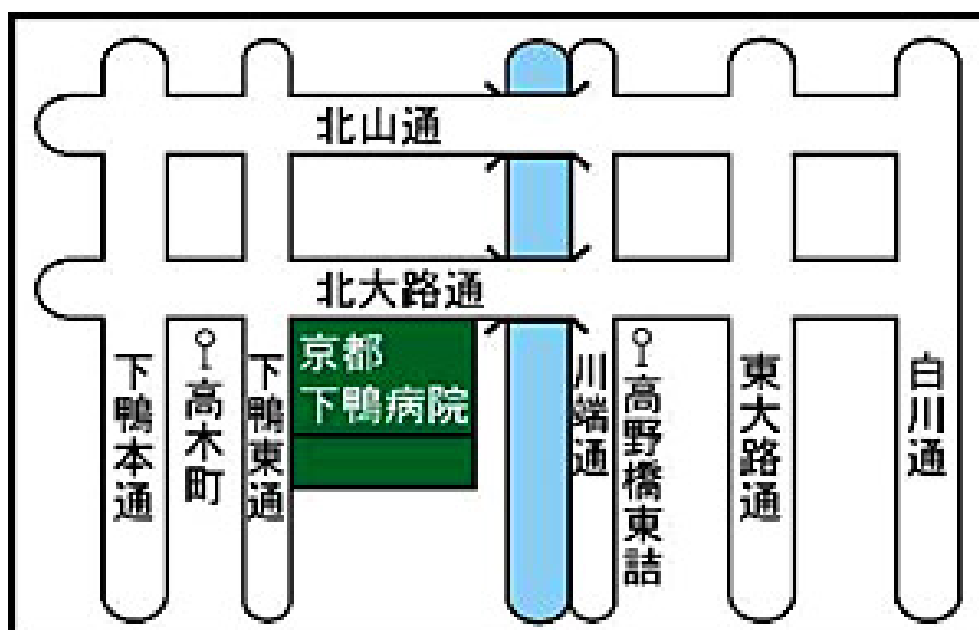
病院名	住所	電話
京都民医連第二中央病院	左京区田中飛鳥井町 89	701-6111
京都大学医学部附属病院	左京区聖護院川原町 54	751-3111
京都府立洛東病院	東山区東大路五条上ル梅林町 563	541-1112
メディカルコーポレーション 京都下鴨病院	京都市左京区下鴨東森ヶ前町 17	781-1158



京都民医連第二中央病院



京都府立洛東病院



メディカルコーポレーション 京都下鴨病院

京都大学 機械工作室 所在地

機械工作室



京都大学 機械工作室
京都市吉田本町 京都大学内
電話：075-753-5189・5243

E-mail：koba@prec.kyoto-u.ac.jp

HP,URL： <http://mech-server.mech.kyoto-u.ac.jp/kousaku/>