

# 鉄工室利用の手引き

1998年6月  
航空工学教室

## 目次

1 . はじめに.....	2
2 . 製作の手順.....	2
2.1 設計 .....	3
2.2 設計図検討.....	4
2.3 製作依頼書・図面を提出.....	4
2.4-2.7 材料発注・管理.....	4
2.8-2.10 製作 .....	5
3 . 主な注意.....	6
付録 1 : 発注通知書の例.....	8
付録 2 : 業者リスト.....	9
付録 3 : 機械の使用方法和注意点(含:文書ファイルの所在).....	10

## 1. はじめに

航空工学科鉄工室では洲崎技官が定年退職され、1997年4月より、平川技官が鉄工室を運営・管理することになりました。幸い、洲崎さんには非常勤として引き続き勤務して頂いておりますが、人手不足は否めません。特に、学生定員の増加などにより、卒業論文や修士論文などに関わる依頼製作品が増加する傾向にあり、繁忙期には多くの方々が鉄工室に製作物の依頼をしたり、自ら作業をされておられます。例年、11月から2月の間になりますと飛び込みの依頼や相談などで、作業がスムーズに進まないことが多く見受けられます。したがって、できるだけ安全かつ円滑に作業ができますように、従来の資料や鉄工室を利用されている方々の意見を参考に、「鉄工室利用の手引き」をまとめました。本手引では、航空工学科の教官および職員を対象として、物品の設計・材料発注・製作・機器の使用法・学生の作業・主な注意点などをできるだけ詳細に記述致しました。諸般の事情をご考慮の上、本手引きをご利用くださり、製作作業の安全化と効率化にご協力をお願い申し上げます。なお、必要に応じて、各研究室の教職員の方々から、学生の皆さんに本手引きを配布していただいております。

今後も、できるだけ多くの方々の意見を反映させて、修正・加筆を行う予定ですが、本手引きは鉄工室のすべてのことについて網羅したもので、安全を保障するものでもないこととお断りしておきます。

## 2. 製作の手順

物品の製作は、その種類を厳密に区別することが難しい面があります。しかし大別すると、「依頼製作」および「自主製作」に分けられます。各製作の意味は

- 依頼製作： 平川技官に製作のすべてをお願いするもの、もしくは一部を平川技官に製作してもらい残りの部分を自分で製作するもの
  - 自主製作： すべてを自分で製作するもの
- です。

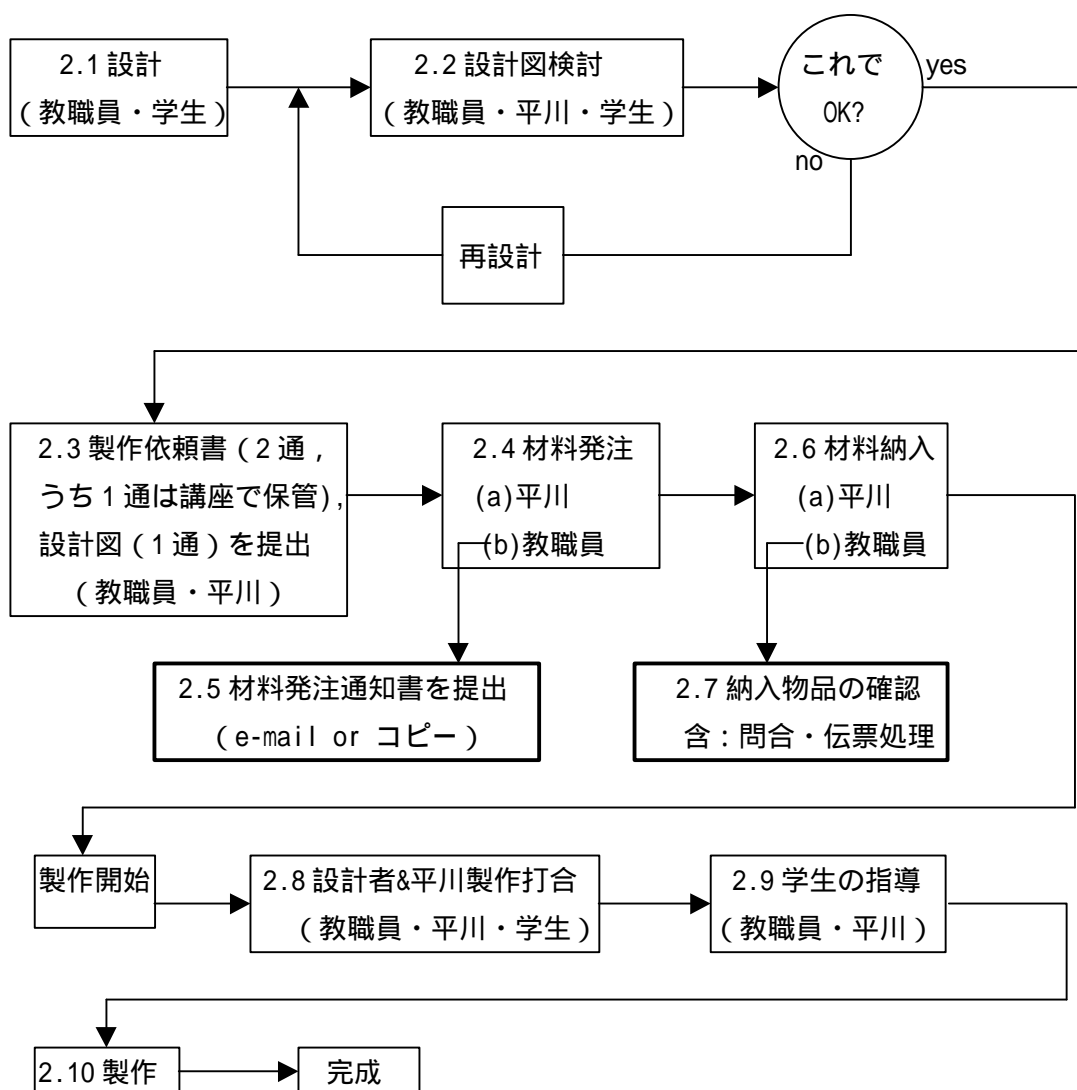
依頼製作では以下に示す「依頼製作の手順」にしたがって製作手続きを進めていきます。

自主製作では、以下に述べる「依頼製作の手順」を踏む必要はありません。しかし、材料が鉄工室に納品されることがほとんどのため、「材料発注通知」だけは必ず行うようにしてください。機械の使用などに関する鉄工室での作業は平川技官の指示に従うことになります。繁忙期には機械が塞がっていて作業できないことなど依頼製作が自主製作より優先されることをご承知おきください。

また、まえがきにも述べましたが、「物品は平川技官にお願いしておけば製作してもらえ」という考えは、もはや人手と依頼製作数の関係から許されない状況になっていますので、依頼製作においても担当の学生と教職員が加工全般にわたって手伝うことを基本原則としていただきたくお願い申し上げます。

依頼製作品品の設計から完成の流れは以下のようになります。

## 依頼製作の手順



## 2.1 設計

担当する教職員と学生がプランを練って製作する装置の概略を決定します。

この際に、図面を書きますが、以下の注意を守ってください。

- 設計図には、必ず設計者として教職員と学生の所属・氏名・電話番号を記述する。(学生のみでは問い合わせに際し困ることが多いので、必ず担当の教職員名を併記する。)
- 設計の際、できるだけJIS機械製図法で正確に記述する。特に、パソコンを利用した図面でトラブルが多く、寸法の誤記入、尺度の間違い(1/1, 1/2, 1/5...となっていないもの)が多いので注意してください。

ただし、表面あらさ、公差については、鉄工室にある機械の製作精度を優先して記述する。

鉄工室にある機械工作精度の例：

- 旋盤加工精度は 5/100mm、それ以上は現物合わせ。  
10mm、長さ50mmの円柱を作る時 先端と付け根で約 1/100の勾配が出る。材質の剛性が小さいほど極端に、大きな誤差が出る。また、100mm以上になれば、中央部に一番誤差が出る。
- フライス加工は 2/100mm、しかし、これはエンドミルが新品、もしくはそれ相当の場合で、通常はもう少し低い。  
t=10mmで50mmの正方形板を作る時 約2/100mmのテーブル移動誤差がある。このため正確な6面立方体を製作するのは不可能である  
形削り盤は1/10mmである。それ以上は現物合わせ。

## 2.2 設計図検討

概略の設計図ができれば、平川技官と細かい打ち合わせをします。そのポイントを箇条書きにします。

- 電話または E-mail で平川技官とアポイントメントをとる。(突然、鉄工室に来て話をする学生がいますが、作業が中断して困ります。平川技官としては、なるべく午前中の打ち合わせが時間がとれて都合が良いそうです。)
- 初回(はじめて)の図面の検討は必ず教職員が(必要ならば担当学生を同伴して)平川技官と打ち合わせをしてください。仕上げ精度の検討や製作手順をできるだけ単純にするように詳細に検討を行うためです。

## 2.3 製作依頼書・図面を提出

打ち合わせによって、平川技官の了解を得たならば、製作依頼書を2通作成し、1通は平川技官に受領印(またはサイン)と受付番号を記入してもらった後で、各講座に保管します。もう1通は図面とともに鉄工室の平川技官に提出します。このときの受付番号が今後の作業プライオリティー(製作の優先順位)となります。(プライオリティーについては 3. 主な注意の<依頼製作の優先順位>にルールを記述しています。)

### 2.4-2.7 材料発注・管理

材料発注には2通りあります。一つはすべてを平川技官に一任してお願いする方法、もう一つは自分で発注する方法です。前者はすべて平川技官が管理されますので詳細は省略します。しかし、できるだけ平川技官の負担を減らすために、担当の教職員は平川技官と相談の上、自分で材料発注することをお願いします。

#### 材料発注から納品までの要点

- 発注した材料は e-mail またはコピー(FAX)[参考: 様式1(付録1)]を必ず平川技官に知らせ

せませす。(鉄工室に納品されたときに、発注の情報がないと、業者に対して対応ができずに困るため)

- 発注業者に対しては、発注者の名前と電話番号を知らせて、問い合わせは自分の方にするようにします。
- 見積・納品・請求伝票には、鉛筆で発注者が分かるような端書きを書くように指示します。
- 納品日時を聞いておきます。
- 業者からの材料に対する鉄工室への問い合わせがあった場合、分かる範囲でしか対応しません。もし、鉄工室に問い合わせがあった場合は、担当する教職員に直接電話するよう返事をします。
- 鉄工室に納品された場合、分かる範囲で納品をお知らせします。各自、納品された材料や物品の規格や数量を確認して、鉄工室にある発注通知書に納品済のチェックをしてください。

### 材料管理

学科共通の材料を工作に使用する場合には、平川技官にその旨を申し出てください。

各講座で所有する材料については、鉄工室にて保管することの了解を平川技官より得た上で、保管してください。その際、保管材料には講座、氏名を必ず明記し、共通材料との区別をはっきりさせて下さい。

参考までに、現在の主な出入り業者を付録2に示します。

### 2.8-2.10 製作

いよいよ、製作に入ります。先にも述べましたが、担当の学生と教職員が加工全般にわたって手伝うことが基本原則ですので、鉄工室を利用する教職員は、例年行われる鉄工室の作業実習で、学生を指導できるだけの技術的な知識を身につけておいてください。製作についてのいくつかのポイントを以下に述べます。

### 学生との打ち合わせと指導

多くの学生が鉄工室で作業することは初めてです。担当する教職員は、平川技官にアポイントメントとって、学生を平川技官(と洲崎さん)に紹介してください。これは安全のために必ず必要です。

つぎに、平川技官との打ち合わせで、学生にやってもらう作業を決定します。さらに後述する学生に手伝える作業内容について、担当の教職員が、安全にできるようになるまで説明します。この際、担当の教職員は、特に、次のことを十分に学生に説明して、危険のないように作業させてください。

- 鉄工室が危険な場所であり、きちんとした態度で製作に取り組むこと

具体的には：

1. 作業開始時に一声平川技官に断ってから機械を使うこと
2. 作業終了時の片づけと平川技官への作業終了報告(あいさつ)を行うこと
3. 注意を怠ると大きなけがにつながるので気をつけて作業すること

どうしても危険であると思われる作業態度の学生は、平川技官より担当の教職員へ相談することや何らかの対処をお願いすることがありますのでご協力をお願いします。

● 学生に手伝える作業内容について(詳細は付録3を参照)

1. けがき
2. ポンチ打ち
3. 穴開け(ボール盤)・アトラマスター
4. ねじ切り
5. コンターマシーン
6. セーパ切削の監視
7. シャーリング
8. カッティンググラインダー
9. ラクソー
10. ハンドグラインダー
11. サンダー
12. ペンキ塗り

担当の教職員が学生に上の説明を済ませ、安全に作業できることを確認した後は、学生は平川技官の指導に従って作業してもらいます。常に、担当の教職員が学生に同伴する必要はありませんが、学生が鉄工室で作業しているということを、担当または所属講座の教職員が了解していることが必要です。

教職員のための使用機器

- 旋盤
- フライス
- 溶接

これらの詳細についても付録3を参照してください。

### 3. 主な注意

以下に主な注意点を列記します。

1. 鉄工室に出入りする学生には安全靴を履くように指導してください。
2. 鉄工室の繁忙期は11月から2月です。できるだけ早めに図面を出してください。

3. 学生は、平川技官または少なくとも1名の教職員がいなければ、鉄工室で作業してはいけません。
4. 学生教育研究災害傷害保険(またはそれにかわる傷害保険)に加入していない学生は、鉄工室での作業を禁止します。(学生教育研究災害傷害保険は、航空工学教室事務室で加入受付を行っています。ただし、申し込み時期が年2回(4月と10月)に限定されています。)
5. 機器の借用は細かいもの(ドライバーなど)は基本的に貸し出さない。不足するものは研究室で購入するようにしてください。(返却されずになくなる場合が多く、非常に困っています。)どうしても借りる場合は、必ず貸借表に記帳し、返却時には記帳と返却した旨を平川技官に報告してください。また、大きなもの(溶接機など)はあらかじめ予約を取ってください。
6. 新たにフライスが導入されフライス盤2台の体制が始まりますと、その内の1台は基本的には教職員に操作を願います。
7. 鉄工室での作業手順は基本的に平川技官に相談してください。
8. 鉄工室の限られた作業環境を考慮し、大規模な装置の製作については、外注も一つの選択肢であることを心掛けてください。
9. 依頼製作の優先順位

依頼製作の製作順序は、種々の事情により簡単なルールで決められない要素があります。従いまして、作業の最終的な進行は平川技官が決定することになります。しかし、最低限のルールとして以下のことをお守りください。

原則： 製作の順序は以下の例外を除いて依頼製作の受付順に従います。

受付順の例外となる場合：

- 材料がない場合
- 機械がふさがっている場合
- 急ぎの依頼製作を持ち込んだ教職員が、その依頼製作よりプライオリティの高い依頼製作関係者すべてに対して了承を得た場合  
なお、この場合の“急ぎの依頼製作”とは、比較的短期間の製作で済むものに限定します。(例えば、製作してもらったパーツの不具合で実験ができないなどの場合)
- 製作開始から1ヶ月を経過した製作物の場合：製作開始から1ヶ月以降のその製品のプライオリティは平川技官の判断にしたがって調整される。(これについては、やってみなければ分からない面もありますので、98年度を試行年として、何か不都合があれば平川技官に調整していただくことにします。)

執筆協力者

猪口雄三・岡崎博光・小野幸生・河邊博康・木原 尚・新本康久・利光和彦・長崎秀司・東野伸一郎・平川裕一・平山 寛・山崎正秀 (五十音順)

付録 1 : 発注通知書の例

業者: \_\_\_\_\_

担当者: \_\_\_\_\_

発注者: \_\_\_\_\_

電話: \_\_\_\_\_

納品予定日時: \_\_\_\_\_

材料名

規格(型番)

個数

## 付録 2 : 業者リスト

研究費の節約や業者を探す手間を少なくするため、新しい価格、業者情報などがあれば mill 宛にメールでお知らせください。

6/20/98 現在

	代理店	TEL	FAX	担当	備考
材料	正永	611-3277	611-3280	古川	全般
	松下商店	611-6451			非鉄材料(切り売り無し)
	桜木理化学				研究室機器全般
	なかの木材店	938-2439			木材注文
	内田技研	933-5005			シャッター
	シンボ工業	411-4750		庵原	可変モータ(NS-1500BF)
	ダイクス(飯倉店)				DIY店: 東野先生の関係で特別はからい
	博多模型	682-1300			飛行研御用達
	(箱崎界限)				
	九計パーツ	641-4198			電気・電子部品
	三宅商店	651-8117			
	山藤				
	許斐商会	651-1947			電灯・電気配線
	外注	アジア模型	935-5290		小塩
黒木コンポジット		09494-2-3301	09494-2-2390	大久保	安くて丁寧。技術力高い。2次元ノズルなど
飯山製作所		093-691-5727			超音速ノズル外注: 安い仕事が悪い?
大喜鉄工					大型鉄工製品
山陽設備工業		741-2813	741-2817	田村	換気扇など設備品の取り付け工事
尾崎工務店		681-3591	681-3605	尾崎祐祥	土木工事、高速風洞ボンベ置き場, アンカー, 換気扇など各種工事
正栄前田建設		681-0413	661-0683	宮崎	各種土木工事

## 付録 3：機械の使用方法和注意点（含：文書ファイルの所在）

各加工項目（下記テーブル参照）については括弧に示すファイルに詳述しています。なお、ファイルは Microsoft Word 98 for windows で作成されています。

本利用手引きおよび付録 3 の各文書ファイルは以下のところに保管しています。

- 鉄工室に印刷したものを一部常備。
- 文書ファイル：windows ネットワーク  
     Psl -> Psl-dell12 -> tmp 鉄工室（読み書き可能）  
     Psl -> Psl-gw -> 鉄工室（読み取り専用）

上記、windows ネットワークの文書ファイル保管は、暫定的なものです。近々に、文書を pdf ファイル として、www.aero に保存し、アクセス可能となる予定です。

項目	執筆者	ファイル名	ファイルサイズ
鉄工室利用の手引き	利光和彦	Guide.doc	65KB
付録 3			
けがき・ポンチ	山崎正秀	Trace.doc	2.3MB
ボール盤	新本康久	Drilling.doc	2.3MB
アトラマスター	新本康久	ATRAmaster.doc	0.5MB
ねじ切り	新本康久	Tapping.doc	4.1MB
コンタ	河邊博康	Saw.doc	7.5MB
シャーリング	河邊博康	Shearing.doc	1.7MB
形削り盤	平山 寛	Shaper.doc	4.0MB
旋盤	平川裕一 小野幸生	Lathe.doc	6.3MB
フライス盤	木原 尚	Mill.doc	0.17MB
新型フライス盤	平川裕一	Newmill.doc	8.1MB
カッティンググラインダー ラクソー	岡崎博光	Cutter.doc	1.1MB
溶接	長崎秀司 東野伸一郎	Welding.doc	0.8MB
ハンドグラインダー サンダー ペンキ塗り 工具・作業後のかたづけ	猪口雄三	Etc.doc	2.5MB