

実験・実習・研究活動における

# 安全の手引き

大阪公立大学工業高等専門学校

危機対策委員会

2022年度  
(新1年生限定版)

## はじめに

本校は、高等教育機関として様々な実験・実習や卒業研究・工学特別研究を通して教育を行うと共に、各教員も教育水準維持の観点から独自研究を行っている。これらの研究および実験・実習等を遂行する際の研究環境整備や学生への安全面の教育については、これまで各学科、各教員および実験・実習担当者に任せられ、学生の専門性や安全性の意識も高かったことから大きな事故は起こらなかったと考えられる。しかし、近年、学生の専門性や安全に対する意識が変化してきている中、本校も学科改組により総合工学システム学科1学科となり、共通した実験・実習を全学生が行うようになってきていることで、これまでのような指導体制では対応が難しくなっている。こうした状況を踏まえ、高等教育機関の機能を十分に果たしながら学生を育てるためには、統一した安全教育指導および実験・実習および研究室の安全面の配慮を行うことは重要なことである。そこで、平成20年度から実験・実習および研究を安全に遂行するために、①全学生が工学分野に携わる人間として習得すべき一般的な注意事項、②各専門コースに特化した安全教育および③不幸にして事故に遭遇した際の対処法と④学生が加入している各種保険について記述された「大阪府立大学高専の安全の手引き」を作成した。

この安全の手引きは、学生諸君が本校で技術者教育を受けるにあたり、最小限必要と思われる「安全」に関する知識や注意事項をまとめたものである。ここに書かれた事項は、些細なことであっても必ず遵守する覚悟と努力が必要であり、これを怠れば自分一人が被害を蒙ることだけでなく、周囲の多数の人々や近隣住民にまで迷惑を及ぼすおそれがあることを肝に銘じておく必要がある。学生諸君がこの手引きを熟読し、必要に応じてこれを参照し、事故防止に活用されることを熱望する。

平成 24 年 4 月 1 日  
大阪府立大学工業高等専門学校  
安全対策委員会

6コース制が5コース制に改組され、平成27年度には5コース制が完了した。それに伴い、各コースの実験・実習も改定されたので、ここに安全の手引きを改定することとなった。

平成 28 年 4 月 1 日  
大阪府立大学工業高等専門学校  
危機対策委員会

実験・実習や研究において安全に関して新たに留意すべき事項を付け加えた。

平成 29 年 4 月 1 日  
大阪府立大学工業高等専門学校  
危機対策委員会

学校名が変更されるとともに5コース制から4コース制に改組された。それに伴い、各コースの実験・実習も改定されたので、ここに安全の手引きを改定することとなった。

令和 4 年 4 月 1 日  
大阪公立大学工業高等専門学校  
危機対策委員会

# 目 次

1. 実験・実習室における一般的注意事項	1
1.1 一般的心得	1
1.2 作業服の着用	1
1.3 実験・実習室および作業場での整理整頓	2
1.4 燃料を含む薬品の取り扱いについて	2
1.5 感電による災害と防止	3
1.5.1 感電	3
1.5.2 感電防止のための注意	4
1.6 火災・爆発による災害と防止	5
1.7 停電に対する注意	5
1.8 実験・実習および応用専門分野 PBL・卒業研究に参加するための確認書提出について	6
2. 機械に関する実験・実習を安全に行うために	11
2.1 一般的心得	11
2.1.1 一般的概論	11
2.1.2 重要な一般的事項	11
2.2 工作機械を使用する際の安全心得	13
2.2.1 服装	13
2.2.2 保護具	13
2.2.3 整理・整頓	13
2.2.4 安全作業	13
2.3 各種機械使用上の安全心得	13
2.3.1 基本心得	13
2.3.2 旋盤(図 2.1 に示すような工作機械)	14
2.3.3 ボール盤(図 2.2 に示すような工作機械)	14
2.3.4 切断機(シャーリングマシン)	14
2.3.5 帯のこ盤	14
2.3.6 立型帯のこ盤(コンターマシン)	14
3. 電気電子に関する実験・実習を安全に行うために	15
3.1 一般的心得	15
3.1.1 マイコンやブレッドボードをつかった制御実験を行う場合の注意	15
3.1.2 感電による災害と防止	17
3.1.3 火災・爆発による災害と防止	17
3.1.4 高周波機器・高電圧機器による災害と防止	17
3.1.5 停電に対する注意	17
3.1.6 配電に関する注意	17
3.1.7 ハンダゴテの使用に対する注意	18
3.2 レーザの安全な取り扱い	18
3.2.1 強力な光源の使用に対する心構え	18
3.2.2 レーザ光の特徴	18
3.2.3 レーザの危険性	18
3.2.4 眼に対する障害	19
3.2.5 レーザのクラス分け(レーザの危険度による分類)	20
3.2.6 施設機器の安全管理	22
3.2.7 レーザを安全に使用するための原則	22
3.3 その他注意事項	23

4. 応用専門分野(生活基盤分野)に関する実験・実習を安全に行うために	24
4.1 一般的心得	24
4.2 防災安全対策	24
4.2.1 一般的注意	24
4.2.2 薬品類の取扱い	25
4.2.3 ガラス器具の取扱	26
4.2.4 機械類の取扱い	26
4.2.5 電気の取扱い	26
4.3 化学分野における事故例	27
4.3.1 ガラス容器・器具による負傷	27
4.3.2 実験中の火傷	27
4.3.3 薬品による皮膚や眼の損傷	27
4.3.4 火災事故の例	27
4.3.5 爆発事故の例	27
4.3.6 最近の事故例	28
4.4 関係する主な法令	28
4.4.1 消防法	28
4.4.2 毒物及び劇物取締法	28
4.4.3 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律	28
4.4.4 労働安全衛生法	29
5. 応用専門分野(社会基盤分野)に関する実験・実習を安全に行うために	30
5.1 作業服および保護具	30
5.1.1 作業服装	30
5.1.2 保護具	30
5.2 整理整頓と災害防止	30
5.2.1 整理整頓	30
5.2.2 災害防止	30
5.3 手工具による作業上の注意事項	31
5.3.1 手工具を使用する前の注意	31
5.3.2 手工具を使用する時の注意	31
5.3.3 機械工具を使用する時の注意	32
5.4 ホイスト・チェーンブロックなどによる吊り下げ作業	32
5.5 校外での実習における注意事項	33
6. 実習工場における各種装置及び設備を安全に使用するために	34
6.1 服装	34
6.2 保護具	34
6.3 整理・整頓	34
6.4 安全作業	34
6.5 各種装置及び設備等使用上の安全心得	34
6.5.1 基本心得	34
6.5.2 旋盤(図 6.1 に示すような工作機械)	35
6.5.3 ボール盤(図 6.2 に示すような工作機械)	35
6.5.4 フライス盤(図 6.3 および 6.4 に示すような工作機械)	35
6.5.5 形削盤(図 6.5 に示すような工作機械)	36
6.5.6 グラインダおよび研削盤	36
6.5.7 精密切断機(ファイン・カッター)	36
6.5.8 切断機(シャーリングマシン)	36
6.5.9 帯のこ盤	36
7. 材料分析部門における各種分析装置を安全に使用するために	38
7.1 熱分析システムにおける注意事項	38

7. 2 X線分析装置付走査電子顕微鏡(SEM)における注意事項 .....	38
7. 3 X線構造解析装置(XRD)における注意事項 .....	38
7. 4 万能材料試験機における注意事項 .....	38
7. 5 高周波プラズマ発光分析装置(ICP)における注意事項 .....	38
7. 6 蛍光エックス線分析装置(XRF)における注意事項 .....	39
8. 事故時の対応について .....	40
8.1 平日の 19 時までにおける事故 .....	40
8.2 休日および平日の 19 時以降における事故 .....	41
8.3 診療機関一覧 .....	42
9. 学生教育研究災害傷害保険 .....	44

## 1. 実験・実習室における一般的注意事項

### 1.1 一般的心得

実験・実習は高専生の長所である実学を学ぶ最良の機会である。しかし、座学とは異なり実際に機械、機器、材料および薬品などを使用するため、細心の注意を払って取り組まないと思わぬ大事故を招きかねない。そこで実験・実習を行うにあたっては、以下のような心構えを常に持つこと。

- (1)油断大敵，災いは忘れた頃にやってくる。
- (2)実験開始前までに指導書をよく読み，実験方法や装置の取り扱いについて十分理解し，周回の準備をする。
- (3)実験室および実験機には必要なものを準備し，整理整頓を心がける。  
(例：雨天時に雨で濡れたかさなどを不用意に実験室に持ち込むと，床が滑りやすく感電しやすくなるため，必ず実験室外あるいは指導教員の指示にしたがって保管する)
- (4)異常を認めたら直ちに実験を中断し，指導教員の指示に従う。
- (5)薬品を使用した場合，実験後は使用した薬品の回収や処理を怠らない。使用した器具なども整理整頓し，異常や不備が無いことを確認し，不備がある場合は必ず指導教員に連絡する。
- (6)消火器や非常口の場所を確認すると共に，応急処置の仕方も調べておくことが望ましい。

### 1.2 作業服の着用

実験・実習や卒業研究・工学特別研究では，油や薬品などで服を汚す作業がつきものである。また，工作機械などを使用する場合は，適切な衣服を着用していない場合，回転物に衣服が巻き込まれ，腕や指などを切断する大事故につながることもある。さらに，化学系実験実習では，誤って衣服に薬品が付着したことに気づかず，衣服が溶けたり，燃えたりすることもある。したがって，各実験実習や卒業研究・工学特別研究の教員の指示する作業服を必ず着用すること。作業服着用に当たっては以下を参考にする。

#### 作業服

- (1) 身体にあった軽快で着やすく上着の端や袖口の絞ってあるものの着用が望ましく，上着は必ずズボンの中に入れること(だぼだぼなものは機械への巻き込みや動きが制限されるためにふさわしくない)
- (2) 身体の露出部が多い半袖，半ズボンは作業服としてふさわしくない
- (3) 化学系実験実習では，作業着を着用すること
- (4) ネクタイや首巻，タオルなどはしないこと(回転機械に巻き込まれたり，薬品や火が付いたりする)
- (5) 作業帽の着用が望ましい(切削中に切粉が飛んだり，溶接中に火花が飛んだりする)
- (6) ハチマキなどはしないこと
- (7) 長髪者の場合は，髪の毛を完全に覆うように着帽すること(髪が機械に巻き込まれたり，火がついたりするなどの事故を誘発する)
- (8) 刃物，工具，加工品などが回転する機械作業では，手袋をしないこと(手袋ごと巻き込まれて指の切断などの事故を誘発する)
- (9) 手や指先などを痛めやすい作業には，作業に適した手袋を使用すること
- (10) 必ず靴下を履き，靴を履くこと。素足でのサンダル・下駄履きでの作業は絶対に行わないこと(切削切粉，火花や薬品などにより怪我や火傷などを招いたり，容易に転倒したりする)
- (11) 電気を取り扱う作業では，濡れた作業服，手袋および履物は着用しないこと

## 保護具

- (1) 切粉や粉塵が生じる旋盤，フライス，グラインダ，バリ取り作業では，眼鏡または保護眼鏡を着用すること
- (2) 溶接作業および鋳造作業では，定められた手袋，エプロン，腕当てなどの保護衣と保護眼鏡を着用すること
- (3) レーザを使用する場合，思わぬ反射により目にレーザ光が入り失明する事故が生じることもある．使用するレーザの波長にあった防護眼鏡を必ず着用すること

### 1.3 実験・実習室および作業場での整理整頓

実験・実習や卒業研究を行う際に，必要の無いものを身近に置いておくことは作業効率を低下させるばかりか，大きな事故を誘発する恐れがある．そのため，実験・実習室内では常に整理整頓を心がけることが必要である．

- (1) 工具は定められたところに正しく置くこと
- (2) 消火器や非常口の付近には物を置かないこと
- (3) 切削くずや油はすぐにかたづけすること
- (4) 廃品は必ず定められた容器に入れる，または廃棄場に捨てること
- (5) 自分の持ち場は自分で整理すること
- (6) 作業中の人にみだりに話しかけないこと
- (7) ガラス器具は衝撃や急激な温度変化を与えると簡単に割れるので慎重に取り扱うこと
- (8) 漏電事故防止のために接地(アース)は確実に行うこと
- (9) 濡れた手で電気機器を使用しないこと
- (10) 電源を入れる前に入念に実験回路を点検すること
- (11) 異常を発見したら直ちに電源を切ること
- (12) 電気回路に触れるときは必ずスイッチを切ること
- (13) コンデンサーを含む回路は放電させてから取り扱うこと
- (14) 他人が感電しているのを見つけたときには直ちに電源を切ること
- (15) 電気容量を十分に確認してから電気機器類を接続すること(たこ足配線は行わない)

### 1.4 燃料を含む薬品の取り扱いについて

#### 1.4.1 可燃物・危険物等薬品の取り扱いについて

化学系実験のみならず機械系実験や電気系実験においても化学薬品や化学燃料(ガソリンなども含む)を取り扱うことが多い．危険な化学薬品は，その性質に応じて発火性，引火性，可燃性，爆発性，酸化性，禁水性，強酸性，腐食性，有毒性，放射性などに分類される．

- (1) 実験室で使用する薬品類は，その使用量や取り扱い方法を誤れば事故につながる潜在的危険物質となりうるものである．したがって，薬品類の性質，危険性についてSDS(安全データシート)などを利用して熟知しておくこと．消防法によって定められた危険物については，次項に定められたとおり保管・使用・廃棄すること．
- (2) 可燃性ガス(水素，アセチレンなど)は，空気と混合し爆発限界濃度に達したときに引火すると，燃焼爆発が生じる．可燃性ガスを使用する際には，使用しているガスの爆発限界濃度を知ると共に，濃度センサーなどを用いて安全管理に務めること．
- (3) 自己反応性物質(有機過酸化物，硝酸エステルなど)は，熱や衝撃を受けると，瞬時に分解爆発が生じるおそれがあるため，取扱いには充分注意すること．

- (4) 化学薬品を使用している部屋でのガストーブなどの火気類の使用には、細心の注意を払うこと。特に、薬品を使用しているそばでの使用は避けること。
- (5) 引火性、可燃性物質をスイッチや発熱する機器の近くに置かない。
- (6) 引火性、可燃性物質のそばに酸素などの助燃性物質を置かない。
- (7) 薬品が万一目に入った場合は、失明の恐れがあるので直ちに大量の水で洗うこと。
- (8) 環境汚染防止の立場から、たとえ微量であっても有害物質を通常の排水溝や大気への放出などを行ってはいけない。必ず指導者の指示に従って廃棄物の処理を行うこと。

## 1.4.2 危険物倉庫について

危険物倉庫とは消防法によって定められた危険物の保管場所であり、本校では第4類の引火性液体を保管する倉庫(2ヶ所)のことを指す。

- (1) 危険物は各研究室の保有量は最小限とし、第4類に相当するものは危険物倉庫に保管すること。
- (2) 建屋内、および危険物倉庫に保管できる危険物の量は限られているので、保有は最小限となるよう購入時は指導教員に相談すること。
- (3) 危険物倉庫の使用法(鍵の管理、使用記録など)は下記のとおりとすること。
  - ① 18L 及び 3L の可燃性有機溶媒(危険物第4類に分類されるもの)購入時は購入希望学生が教員に相談し、教員が購入、薬品倉庫に保管すること。この部屋の1斗缶から汲み出す場合は3Lを上限とし、研究室に大量の有機溶媒を持ち込まないこと。実験終了後は速やかに薬品倉庫に返却すること。
  - ② 薬品倉庫の鍵は会計課で管理している。鍵を借り受けるものは指導教員の許可を得、指導教員とともに会計課に借り受ける。使用後は速やかに会計課に返却する。土日に止むを得ず鍵を開ける場合は薬品管理担当の教員に相談すること。
  - ③ この部屋の指定数量以上の有機溶媒を買わないよう、化学物質安全管理支援システムを利用して指導教員と研究室ごとで在庫管理をすること。定期的に薬品管理担当の教員がこの部屋と化学物質安全管理支援システム(CRIS)を調査し、指定数量に近づいていれば新たな溶媒の購入をさせない。
  - ④ 薬品倉庫は清潔に保ち、汚れてきたら清掃すること。空き缶はすみやかに東門横の空き缶捨場に置くこと。
  - ⑤ この冊子の事故時の対応をよく読み、普段から危険物の取り扱いについて学習しておくこと。

## 1.4.3 化学物質安全管理支援システムについて

化学薬品や化学燃料(ガソリンなども含む)については、原則として「化学物質安全管理支援システム(CRIS)」への入力しなければならない。また、薬品の中でも「毒物・劇物」については、当該薬品を使用するたびに、各研究室に設置されている「薬品使用簿」に使用量を速やかに記録しなければならない。CRISへの入力方法及び薬品使用簿の記入方法については、各研究室でのガイドンスに従うこと。

## 1.5 感電による災害と防止

### 1.5.1 感電

感電事故は、配線や接地の不備、装置の絶縁不良や誤使用などを原因として、これらの不良によって生じた漏電部分に接触したり、通電されている部分に不注意に触れたりして起こる。漏電は絶縁や回路配線の不良によって、電流が本来の回路から漏れる現象であり、それには、抵抗性漏電と容量性漏電とがある。このうち容量性漏電は、交流電圧が加わった部分とケースや接地線との間の浮遊静電容量を通して電流が流れる現象で、完全に防止することができない。

しかし、この浮遊静電容量が小さければ、この電流はほとんど無視できる。容量を小さくするには電位0の部位(接地部)と交流印加部位との距離を大きくするのが簡便な方法である。

抵抗性漏電および容量性漏電に起因する感電防止策としては、次節1.6.2(7)および(8)の指摘事項を励行することが肝要である。

## 1.5.2 感電防止のための注意

感電事故を防止するために次の諸点に注意する。

- (1) 配電盤や電源スイッチをみだりに操作したり触ったりしない。
- (2) 配電盤は大容量なのでみだりに開けないこと。特に三相電源には気をつける。
- (3) コンセントに接続される電気機器の配線は、作業中に足で引っかけたりしないよう対策を施しておく。
- (4) たこ足配線など、コンセントの容量を越えて電気機器を接続しない。
- (5) 電気の配線は必ず電源をオフに、線をアースに落としテスターで確認したのち行う。
- (6) 実験終了後は必ず電気機器のスイッチをオフにする。
- (7) 接地は確実に行う。

接地(アース)とは、装置の接地端子を0Vに保つために大地に接続することである。接地が十分である(接地抵抗が小さい)と、漏電が生じても漏電電流は接地端子から大地に流れて感電することはない。接地が不備であると、異常な高電圧が発生して装置の絶縁破壊や漏電を起こしたり、大地との間の抵抗が低い人体を漏電電流が流れたりして感電事故を起こす。
- (8) 電気機器による感電に注意し、濡れた手や導電性の靴を履いてこれらの操作を行わない。

感電したときに身体中に流れる電流値は、おおむね皮膚の電気抵抗で決まる。汗や水で濡れた皮膚の抵抗値は数百Ω以下に下がるので、100Vでも大量の電流が流れ、死に至る場合もある。感電の恐れのあるときは、乾燥した手袋(絶縁手袋)を使用したり、絶縁性の履物(絶縁靴)を履いたりする。
- (9) 電源を入れる前に入念に実験回路を点検する。

スイッチや電源プラグ、締め付け端子などに緩みがないか、回路に誤りはないか、露出した通電部分が実験中人体や他の物体に触れないような配置になっているかなど、電源を入れる前に入念に点検する。また、数人が共同して実験を行うようになっているので、電源スイッチを入れる場合は全員が承知した上で行う。
- (10) 異常を発見したら直ちに電源を切る。
- (11) 電気回路に触れるときは必ずスイッチを切る。

特に、修理や結線変更等で機器の内部に触れる必要がある場合は、必ずコンセントから電源プラグを抜いてから実施する。また、スイッチが遠方にある場合、作業中に他の人がスイッチを入れてしまい感電する場合があるので、スイッチ投入禁止を明示する。
- (12) コンデンサをふくむ回路は放電させてから取り扱う。

コンデンサを含む回路では、スイッチを切っても電荷がコンデンサに残っている。このような回路をさわ  
る場合には、コンデンサの両端を導体で短絡してコンデンサを放電させた後に行う。また、高電圧コンデンサは、両端子間を短絡し、かつ、接地する必要がある。
- (13) 他人が感電しているのを見つけたときは直ちに電源を切る。

感電の電流が10-15mAになると、筋肉のけいれんが起き、接触している機器から離脱できなくなる。まわりの人が速やかに感電している人を離脱させるか、電源を切る必要がある。しかし、電源を切らずに被害者を助けようとしてその身体に触れると、助けようとした人まで感電する恐れがある。迅速に電源を断つことが重要である。電源を切ることができない場合には、絶縁靴や絶縁手袋などを着用し、救助者が感電しないようにする。感電による火傷は内部まで及んでいる場合が多いので、外見上はひどくない場合でも医師の手当をうける。また、電流による直接的な障害の他に、感電のショックによる二次的被害(引いた手を机にぶついたり、転倒して頭を打ったりすることによる外傷)も多いので注意する。

## 1.6 火災・爆発による災害と防止

電気に起因する災害には火災と爆発があり、冬季の災害にはガス使用による火災と爆発がある。さらに、地震発生に起因する災害に火災と爆発が想定できる。

(1) 引火性、可燃性物質をスイッチや発熱する機器の近くに置かない。

電気器具では、漏電や過負荷、接続不良によって発熱が生じる。また、スイッチの開閉時や配線の短絡時などにスパークが発生する。このようなときに可燃性・引火性の物質や粉塵などが付近に存在すると、火災や爆発の恐れがある。

(2) 電気火災の場合は、電源を切ってから消火活動をする。

電気事故で火災が発生した場合には、特別の事情がないかぎり電源を遮断してから消火活動を行う。やむを得ず通電したまま消火するときは、感電の恐れがある水は使用せず、粉末消火器などを用いる。

(3) ガス(火の取扱い)

① ガス器具は使用する前に必ず点検する。

② 火気使用中は必ず 1 名は在室し、火のそばを離れない

③ ガス器具は周囲に可燃物がない所で使用する

④ 使用中はガスもれ、換気に十分注意する(換気扇)

⑤ 使用後は、火が消えていることを確認し、必ず元栓を閉める

(4) 地震

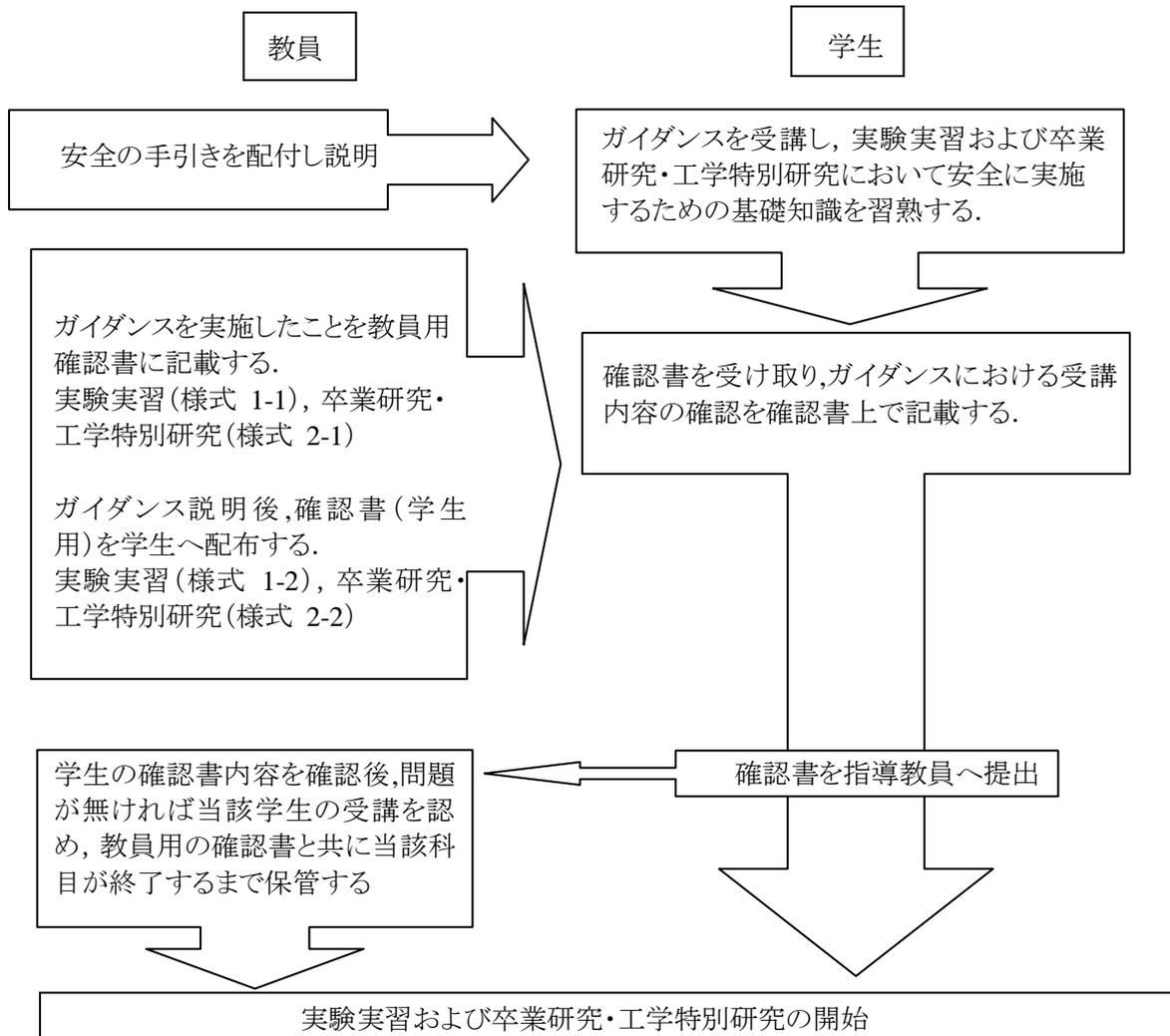
地震が発生したら、電気、ガス等のスイッチを切り、状況に応じて所定の場所に避難する。地震時の転倒および破損の防止措置を講じる。また、通路にはものをおかない。

## 1.7 停電に対する注意

実験中に万一停電事故が発生した場合、指導教員に連絡をして指示に従うこと。また、配電盤のスイッチを切り、正常に通電した場合に備える。放置した状態で通電したとき、大電流が流れ、火災の原因にもなる。各機器についてもスイッチがオン状態のままであると、復電した時に、例えばモーターが急に回転して思わぬ怪我をすることもある。機器についても必ずスイッチを切り、コンセントから電源プラグを抜いておく。

### 1.8 実験・実習および応用専門分野 PBL・卒業研究に参加するための確認書提出について

実験・実習および応用専門分野 PBL・卒業研究に参加するためには、実験・実習ガイダンスおよび応用専門分野 PBL・卒業研究ガイダンスで安全衛生教育を受け、その内容を理解したことを認めたことを(様式 1-2)、(様式 2-2)に示す確認書に記入し、担当教員に提出する必要がある。また、担当教員は安全教育を行った後に(様式 1-1)、(様式 2-1)に記入し、回収した学生の分と一緒に綴じ、当該科目が終了するまで保管すること。



(様式 1-1:実験・実習用;教員用)

### 安全衛生教育(ガイダンス)に関する確認書(実験・実習責任者用)

安全衛生教育(ガイダンス)受講日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日  
安全衛生教育(ガイダンス)実施クラス \_\_\_\_\_

実験・実習責任者

所 属

署 名 \_\_\_\_\_ ㊟

(1) 実験・実習を実施するに当たり、一般的心得について「府大高専安全の手引き」を配布し、その内容を説明しましたか？

はい    いいえ

(2) 実験・実習を実施する際に、作業服および保護具の着用について説明しましたか？

はい    いいえ

(3) 実験・実習を実施するに当たり、実験・実習室および作業場での整理整頓および器具の取り扱いについて説明しましたか？

はい    いいえ    該当しない

(4) 実験・実習で燃料および化学薬品を取り扱わず場合、それについての説明をしましたか？

はい    いいえ    該当しない

(5) 実験・実習の実施で高圧ガスを取り扱わず場合、それについての説明をしましたか？

はい    いいえ    該当しない

(6) 火災・事故など、非常の場合の行動について説明をしましたか？

はい    いいえ

※ 全ての設問は、「はい」、「いいえ」、「該当しない」のいずれかを丸で囲む。



(様式 2-1:応用専門分野 PBL・卒業研究用;教員用)

### 安全衛生教育(ガイダンス)に関する確認書(教員用)

安全衛生教育(ガイダンス)受講日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

安全衛生教育(ガイダンス)実施クラス \_\_\_\_\_

卒業研究・工学特別研究責任者

所 属

署 名 \_\_\_\_\_

⑩

(1) 卒業研究・工学特別研究を実施するに当たり、一般的心得について「府大高専安全の手引き」を配布し、その内容を説明しましたか？

はい    いいえ

(2) 卒業研究・工学特別研究を実施する際に、作業服および保護具の着用について説明しましたか？

はい    いいえ

(3) 卒業研究・工学特別研究を実施するに当たり、研究室・実験室および作業場での整理整頓および器具の取り扱いについて説明しましたか？

はい    いいえ    該当しない

(4) 卒業研究・工学特別研究で燃料および化学薬品を取り扱わず場合、それについての説明をしましたか？

はい    いいえ    該当しない

(5) 卒業研究・工学特別研究で高圧ガスを取り扱わず場合、それについての説明をしましたか？

はい    いいえ    該当しない

(6) 火災・事故など、非常の場合の行動について説明をしましたか？

はい    いいえ

※ 全ての設問は、「はい」、「いいえ」、「該当しない」のいずれかを丸で囲む。



## 2. 機械に関する実験・実習を安全に行うために

### 2.1 一般的心得

防災・安全衛生対策の基本は「ものをよく理解し、真剣かつ誠実に行う」ことである。災害の原因のほとんどは当事者の不注意、手抜きをしようという気持ちから起きている。また、実験室や実験装置およびその周辺の整理・整頓を日頃より心がけておくべきである。さらに、常に安定した精神状態で実験を行い、病気のと看や情緒不安定の状態では実験を行わないことである。わからないから、危ないから逃げるのではなく、積極的に使いこなせるように努力すべきである。機械の特性や危険性を学生の間知っておくことは将来の自分の安全確保に必ず役立つ知識となる。以下では、一般的概論について説明する。

#### 2.1.1 一般的概論

(1) 実験に際し、使用する計器、装置等の使用説明書やマニュアルを熟読し、計器や装置の仕様を確認し、安全に万全の注意をそそぐ。特に、危険が予想される場合には実験を担当する者以外は無断で実験領域に立ち入らないようにロープ等で実験領域を区切り、他の者にも危険であることが分かるようにする。さらに、実験装置を作動させるときには安全を指差し確認をする

(2) 実験室にある計器や装置は予め使用説明書を熟読した物以外には一切手を触れない

(3) 各種機器類を使用するに当たっては、機器の取扱い説明法を熟知してから使用する

(4) その他わからないことは、その機器について熟知した者の指導を仰ぐ

(5) 装置や計器等実験室の物を移動させるときは、指導教員の許可を得る。勝手に移動させてはならない

(6) 実験室内には種々の装置や計器が配置されているので、歩行に際し足元ばかりでなく頭上も注意する。通路には物を置かず、装置等がはみ出さないように注意する

(7) 実験室内で、他の者の実験を観察するときは、実験者に安全に関する留意事項をよく確かめてから観察する。特に、回転物体やロボットなど遠心力のかかる物や自動走行する物、クレーン等で懸垂されている物などは、事故発生時には瞬時に対応できないので作動範囲には極力立ち入らない

(8) 実験室内では引火物その他の危険物があるので、実験室内では火気の取扱いには細心の注意を払う

(9) 当日の実験が終了すれば、スイッチや元栓を確認し、機器や道具などを整頓し、ゴミの始末を済ませ、担当教員の許可を得てから退出する

以上が、一般的心得として大切な事柄である。

#### 2.1.2 重要な一般的事項

##### 実験時の服装

(1) 作動している機械に引き込まれないように、ぴったり身についた身軽な服装をする

(2) 袖や前がひらひらした作業衣や白衣は機械に巻き込まれるので着用しない

(3) 身体の露出部が少なく、実験や作業に適した実習服を着用する

(4) 感電・落下物・滑りによる転倒に対し、安全を確保できる靴を使用する

(5) すべりにくい底の靴をはく。サンダルおよびハイヒールは絶対禁止

(6) 作業内容に見合った保護具を正しく着用する。運搬作業時における手袋、溶接、溶断時の保護具な

どである。特に、ポンプや工作機械等の回転機械では、まき込みの可能性が高いため軍手など手袋は着用してはならない

#### ガス(火の取扱い)

- (1) ガス器具は使用する前に必ず点検する
- (2) 火気使用中は必ず 1 名は在室し、火のそばを離れない
- (3) ガス器具は周囲に可燃物がない所で使用する
- (4) 使用中はガスもれ、換気に十分注意する
- (5) 使用後は、火が消えていることを確認し、必ず元栓を閉める

#### 電気

- (1) 配電盤や電源スイッチをみだりに操作したり触ったりしない
- (2) 配電盤は大容量なのでみだりに開けない。特に3相電源には気をつける
- (3) 電気機器による感電に注意し、濡れた手や導電性の靴を履いてこれらの操作を行わない
- (4) コンセントに接続される電気機器の配線は、作業中に足で引っ掛けたりしないよう対策を施しておく(頭上配線など)
- (5) たこ足配線など、コンセントの容量を越えて電気機器を接続しない
- (6) 電気の配線は必ず電源をオフにし、線をアースに落とし、テスターで確認した後行う
- (7) 実験終了後は必ず電気機器のスイッチをオフにする

#### 火災および地震

- (1) 消火器、消火栓がある場所およびその使用方法について、各自熟知しておく
- (2) 地震が発生したら、電気、ガス等のスイッチを切り、状況に応じて所定の場所に避難する
- (3) 地震時の転倒および破損の防止措置を講じておく
- (4) 廊下、階段、通路などにはものをおかない

#### 危険物の貯蔵、使用

- (1) 危険物第 4 類(石油系引火性液体)の貯蔵に関する規則があるので、実験室に貯蔵する場合には担当者の指示を受ける
- (2) 規制されている以上の危険物は実験室に置かず、必ず指定された保管場所(危険物屋外貯蔵場)に貯蔵する
- (3) 火気厳禁
- (4) 実験時以外には栓をし、漏れたり、こぼしたり、飛散しないように注意する

#### その他

- (1) 実験室内の整理整頓を心がけること
- (2) 定められた場所に物(装置、薬品、工具など)を置くこと
- (3) 安全な通路を確保すること
- (4) 実験において単発的に音、光、熱、振動等を発生する場合には、周囲の者に注意を促すこと
- (5) 危険が予想される実験においては、立入禁止を表示するなどの対策を請じること
- (6) 実験室内歩行時には足元や頭上に注意すること
- (7) 少し慣れた頃が一番危険である。常に安全に配慮すること
- (8) 実習工場で作業するときには、実習工場の安全基準を厳守すること

- (9) 工具類は用途にあったものを正しく使用すること
- (10) 床面を油や水で汚さないこと. こぼれた場合にはよく拭き取っておくこと
- (11) 機械等の使用時, 何か異常を感じた場合には, すみやかに止め, 点検すること

## 2.2 工作機械を使用する際の安全心得

実習科目や研究関連科目では実習室の工作機械を使用する場合がある. 工作機械を使つての作業には多くの危険が潜んでいる. しかし, 安全に十分注意して作業を行えばいろいろな加工ができ, 物作りの楽しみを十分味わうことができる. 以下の事項に注意して工作機械を使用すること. 寝不足等がないよう体調を万全にし, 時間に余裕をもって作業に臨み, 体調不良のときは担当者に申し出ること. 実習を受ける学生は担当者の指示に従うこと. また, 各作業場での注意事項を十分に守って行うこと.

### 2.2.1 服装

- ① 定められた帽子, 作業服, 靴を正しく着用すること
- ② 上着のすそ, 袖口は引き締め, 上着のボタン等はみだりにはずさないこと
- ③ タオルを首に巻いたり, 腰にぶらさげたりしないこと
- ④ 作業中はポケットに手を入れないこと
- ⑤ 手袋は許可されたとき以外は絶対に使用しないこと.

### 2.2.2 保護具

- ① 保護具は着用するように決められた作業には必ず確実に着用すること
- ② 保護具の取り扱いは丁寧にする
- ③ 保護具が不具合なときは担当者に申し出ること

### 2.2.3 整理・整頓

- ① 工具などは, すぐ使えるよう, 定められた所に整理・整頓して置くこと
- ② 工具や測定治具等を機械の上など, 落下しやすい所に置かないこと
- ③ 工具や測定治具等を使用したあとは, 必ず元の場所に戻すこと
- ④ 機械等を使用したあとは, 機械, 工具及びその周辺をよく清掃すること

### 2.2.4 安全作業

- ① 作業前には周辺を整理し, 異物が巻き込まれないようにすること
- ② 作業前には必ず点検, 注油して機械の調子を確認すること
- ③ 作業の内容, 順序, 機械等の取り扱いについては, よく注意を聞き, 充分理解をしてから作業にかかること
- ④ 作業中は自分の持ち場から勝手に離れないこと. 特に機械を運転しているときは絶対に離れないこと
- ⑤ 作業中の人に不意に近寄り驚かさないこと
- ⑥ 作業中に異常があれば直ちに担当者に申し出ること
- ⑦ 停電のときには直ちにスイッチを切ること

## 2.3 各種機械使用上の安全心得

### 2.3.1 基本心得

- ① 工作物及び工具の取り付け, 取り外し時には必ず電源スイッチを切ること

- ② 加工直後の工作物及び刃物は熱いので注意すること
- ③ 加工後の工作物には返り(バリ)があるので注意すること
- ④ 工作物の寸法測定は必ず、機械を止め、電源スイッチを切ってから行うこと
- ⑤ 切粉等はブラシ、手ボウキ等で払い、素手でさわらないこと。

### 2.3.2 旋盤 (図 2.1 に示すような工作機械)

- ① 回転部分には手を置かないこと
- ② 布切れ等(ウェス)を回転部分に近づけないこと
- ③ 加工物の取り付け、締め付けは確実にすること
- ④ チャックハンドルは使用后必ず取り外すこと
- ⑤ バイト等の取り替えは機械を止めてから行うこと
- ⑥ 無理な送りをかけないこと
- ⑦ チャック部回転中は、作業物が飛んでも安全な位置で作業すること。また、作動中、近辺の人や物への安全に留意すること。

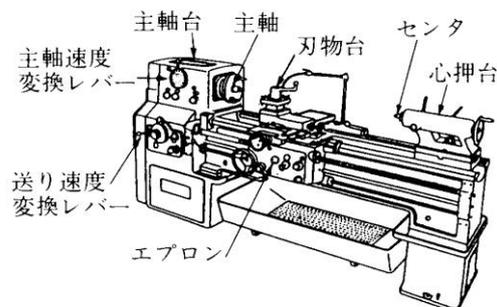


図 2.1 普通旋盤 (JIS B 0105)

### 2.3.3 ボール盤 (図 2.2 に示すような工作機械)

- ① 工作物はテーブルまたは万力に固定し、確実に取り付けること
- ② 回転しているドリルには、手をふれたり、顔を近づけたりしないこと
- ③ ドリルの取り付け、取り外し後はチャックハンドルを必ず取り外すこと
- ④ 穴あけの終わり近くや、ドリルを戻すとき工作物が振り回されやすいので気をつけること
- ⑤ 回転中はドリルや工作物が飛んでも安全な位置、距離を確保すること
- ⑥ ハンドルに無理な力を加えないこと
- ⑦ 加工穴には返り(バリ)があるので注意すること。

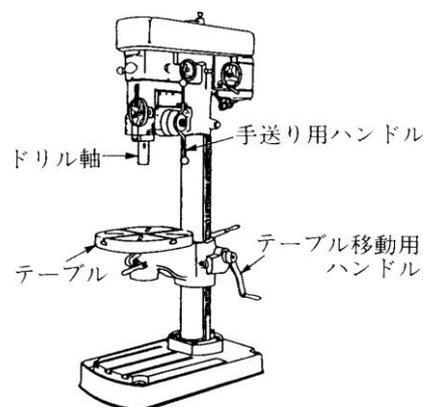


図 2.2 直立ボール盤 (JIS B 0105)

### 2.3.4 切断機 (シャーリングマシン)

- ① 一人で使うことが望ましい
- ② 複数の者で作業する時は、必ず互いに声を掛け合って安全を確認すること
- ③ 回転中のハズミ車には近づかないこと
- ④ 機械後部からの寸法合わせのときは特に注意すること

### 2.3.5 帯のこ盤

- ① 加工物はバイスで確実に取り付けること
- ② 回転中のノコ刃にウェス、手袋等を近づけないこと
- ③ 異常音が発生したら直ちに機械を止めること

### 2.3.6 立型帯のこ盤 (コンターマシン)

- ① 手袋等は使用しないこと
- ② 加工物を無理に押し付けて切断しないこと

### 3. 電気電子情報に関する実験・実習を安全に行うために

電気を扱う電子情報系実験において、特に重大な影響を及ぼすのは、電気に直接接触することによる感電災害である。電気火花や電流による火災・爆発災害、電動機・発電機など回転機操作に伴う機械的災害もある。さらに、レーザー光線、紫外線やマイクロ波等による眼や皮膚の傷害、OA機器の電磁雑音による健康傷害なども最近注目されるようになってきた。電子情報系実験を安全に行うために必要な基本的な心構えを以下に示す。

#### 3.1 一般的心得

- (1) 油断大敵，災いは忘れた頃にやってくる。

油断は禁物である。実験には危険が伴う。実験者は、自身の安全はもちろんのこと、周囲の人間の安全も十分に配慮することが大切である。

- (2) 周到的な準備をする。

事前に実験指導書，マニュアルを読みこみ実験方法や装置の取扱いについて十分理解し，安全に実験する方法を考えておく。準備不足のために，時間がかかって焦ったり，間違った取扱いをしったりすることが事故につながる。

- (3) 服装は軽快な動作ができるものを着用する。

身体の露出部の少ない衣服を着用する。また，感電や落下物に対して安全を確保できるような，滑りにくい靴を使用する。

- (4) 実験機には実験に必要なものだけを準備し，整理整頓する。

実験台の天板には，実験遂行に必要な物以外は置かない。異常の早期発見や不注意による事故防止のため，実験機や実験装置の周辺は整理整頓しておく。このため，靴やコートなど実験に不用な各自の持ち物は，実験台付近には置かない。雨天の時の傘は，滴で床が濡れ，滑りやすくなったり，感電しやすくなったりするので，実験室にもち込まない。

- (5) 異常を認めたら直ちに実験を中断し，指導者の指示に従う。

音や臭いにも注意し，異常が発生したら直ちに実験を中断し，原因を調べるとともに，指導者の指示に従う。

- (6) 実験の後片づけをおろそかにしない。

後始末も実験の一部である。使用した器具なども整理整頓し，次の実験が安全に行えるように異常や不良部分のないことを確認する。不良部分がある場合には指導教員に報告し，適切な措置をとること。

(1)～(6)の各項目を基本として，電子情報系実験において励行すべき安全項目を以下に記す。さらに，本科・卒業研究においてレーザー光源を扱う機会が増えていることを踏まえ第 4.2 節に『レーザーの安全な取り扱い』を取上げる。

#### 3.1.1 パソコン・マイコンやブレッドボードをつかった制御実験を行う場合の注意

- (1) ノートコンピュータやタブレットなどを使用する際の注意

##### 1) 一般的注意

①感電の恐れがあるので，濡れた手で決して商用電源プラグやアダプタプラグを接続しないこと。

②バッテリーの膨張は爆発や発火の可能性があります。気がついたら，直ちに使用をやめて，教職員に相談すること。

③一部のマウスには，不可視レーザーが使用されています。失明の恐れがあるので，決して，レーザー発光部を

覗きこまないこと. 詳細は 3.2.3 を参照すること.

④ウイルス等の侵入を防ぐ手段を講じること. 学校指定のウイルス検知ソフトなどを必ず導入して, 防護対策を行うこと.

(2) マイコン制御についての安全上の注意

1) 一般的注意

- ① 担当者・指導者の説明をよく聞き指示に従う.
- ② 指導書や注意書きなどをよく読んで作業を行う.
- ③ 不明な点は勝手な判断をせずに担当者に質問する.
- ④ 作業中の私語は慎む.

2) ライトレーサ組立作業についての注意

- ① 基板には鋭利な突起部分が多くあるので気を付ける.
- ② ライトレーサ本体は丁寧に扱う.

3) プログラミング作業についての注意

- ① パソコンは丁寧に扱う.
- ② パソコン画面に極度に顔を近づけない.
- ③ 目の疲れを感じたら指導教員に相談する.

(3) 電気回路に関する注意

1) 電源のショート(=電源のプラスとマイナスが直結される状態)に十分に注意すること. 万一, ショートが起きると, 発煙発火, 配線の溶融, 電池の破裂や液漏れ, 電源損傷, ブレーカの作動による停電などが発生する. 具体的には, 以下の点に注意すること.

- ・ 図 3.1 や図 3.2 のような状態(少しの衝撃や接触でショートする状況)にしないこと.
- ・ 図 3.3 のように中継部分をむき出しにしないこと.
- ・ 汗や水を回路に落とさないこと(特に夏場は要注意).
- ・ ブレッドボードの内部配線を十分に理解すること(図 3.4 の回路はショートしている).

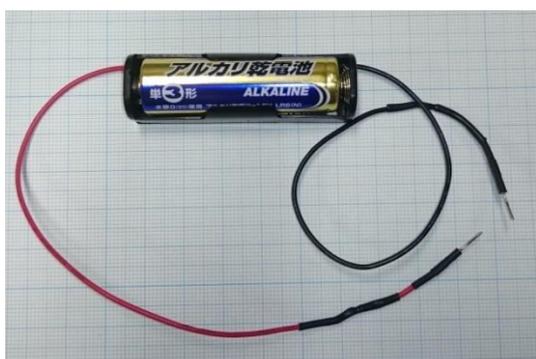


図 3.1

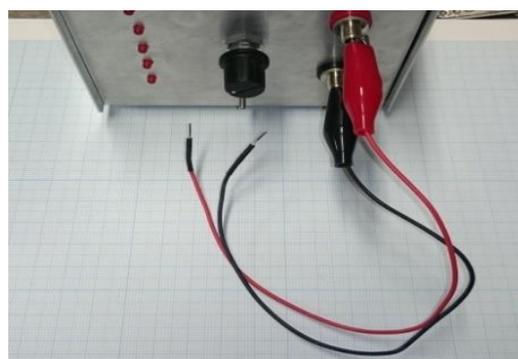


図 3.2

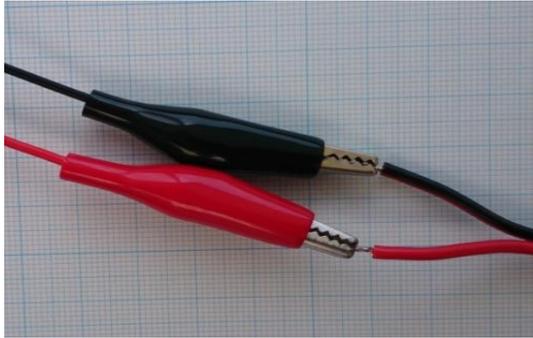


図 3.3

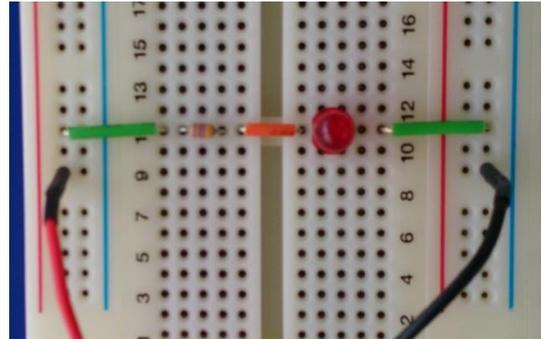


図 3.4

- 2) 配線を行なう際には、電源のスイッチを OFF にし、念のために電源プラグも抜くこと。
- 3) 電源を投入する前に、テスタ(デジタルマルチメータ)を使って配線の最終確認を行なうこと、特に、電源ラインと GND ラインがショートしていないことを確認すること。
- 4) 極性がある部品について極性を間違えないこと。IC は電源と GND を逆に接続すると高確率で壊れる。
- 5) 回路が予期した動作をしない場合は、即座に電源を OFF にすること。
- 6) 電源が ON の状態で座席を離れないこと。

### 3.1.2 感電による災害と防止

第1章第1.5節を参照のこと。

### 3.1.3 火災・爆発による災害と防止

第1章第1.6節を参照のこと。

### 3.1.4 高周波機器・高電圧機器による災害と防止

電気系実験室には、高圧受電設備が設置されている。高圧受電盤内には受電用変圧器(一次側)が置かれている。また低圧受電盤(200V 配電)は大電流容量なので、受電盤をみだりに開けない。

### 3.1.5 停電に対する注意

第1章第1.7節を参照のこと。

### 3.1.6 配電に関する注意

- (1) 電流容量を考慮して電線を選択する。
- (2) 電流回路の配線を先に、ついで電圧回路の配線を行う。
- (3) 配線、接続を終えたら誤りのないよう必ずチェックを行い、確認してから電源スイッチを入れる。
- (4) 配線の変更、計器類の交換および討議の際は、必ず電源スイッチを切って行う。
- (5) タコ足配線は避ける。
- (6) 電線が通路をはうような状況は極力さける。どうしても通路を通す場合は、足でひっかかないようにカバーを掛ける等の配慮をする。
- (7) 電線の端部の処理は適切に行ない、多少の力が掛かっても端子台から外れないようにする。

### 3.1.7 ハンダゴテの使用に対する注意

実験室では、電気工作にハンダゴテを使用する機会が多い。この場合の事故には、やけどと火災がある。その大半は不注意にコテ先に触れるやけどである。ハンダゴテを使用しない場合は、コンセントから電源プラグを抜いて冷やしておく。長時間電源を入れて放置し、持ち場を離れると、火災の原因になるので注意する。ハンダゴテの保持台(コテ台)は必ず決められたものを用い、机の上に直接置いて、机を焦がすようなことのないよう気をつける。また、作業中にハンダゴテの電源コードに触れてコテが落ちるようなことのないようコード、コテ台、回路基板等の配置に注意する。

## 3.2 レーザの安全な取り扱い

### 3.2.1 強力な光源の使用に対する心構え

レーザー光は、弱いものでも直視しないこと。レーザー光は、直視しなくとも窓ガラス等に反射することがあるので、反射光でも十分注意する必要がある。紫外線を多く含む水銀灯、アークなども、直視しないこと。このようなときは、安全眼鏡を使用する。

### 3.2.2 レーザ光の特徴

レーザー光は波面がそろっていて指向性に優れ、ビームの拡がり小さいため高いエネルギー密度のまま伝搬する。レーザー装置から十分離れており安全と思われるところでも直接強い光を受けたり、反射や散乱による二次光を受け危険な場合がある。波長領域は真空紫外、可視、赤外、ミリ波におよぶ。一般に、レーザー光は生体に吸収されやすく、吸収された光エネルギーが過剰な場合にはその熱、光化学反応、イオン化などによって生体組織を破壊する原因となり、主に、眼や皮膚に障害を起こす。可燃物に当たった場合には火災のおそれもあるので、火災防止のためレーザー実験室内では不燃カーテンを使用すること。不要な光の終端処理も重要である。

なお、レーザー光にはX線やガンマ線などの放射線のように生体を透過する性質はなく、光照射積算時間に比例して生じるような蓄積効果もない。

### 3.2.3 レーザの危険性

(1) 眼に対する危険性はレーザー光の出力だけでなく、波長にも大きく依存する。

- ① 炭酸ガスレーザー(10.6  $\mu\text{m}$ )のような遠赤外域のレーザー光は、水によく吸収されるため、眼の角膜表面にやけどを負う。高出力光を皮膚に直接受ければやけどを負うことになる。
- ② 波長が3 - 1.4  $\mu\text{m}$ の中赤外域のレーザーは、眼の内部まで達するので白内障を生じる。
- ③ 近赤外域および可視域のレーザー(YAGレーザー、半導体レーザー、チタンサファイヤレーザー、YAGレーザーの第二高調波、Arイオンレーザーなど)は、光が網膜まで達するため最も失明の危険性が高い。
- ④ 紫外レーザー(エキシマレーザーなど)は、光が角膜の表面で吸収されやけどを負う。皮膚に直接受けるとやけどの他に皮膚ガンになる可能性も指摘されている。

(2) レーザ本体および電源部には高電圧回路・高電圧コンデンサが使用されているので、感電に気を付けること。スイッチを切ってもコンデンサは未放電状態の場合があるので注意すること。また、エキシマレーザーのように毒性のガスを使用しているレーザーでは、換気・排気を含めて取扱いに十分注意すること。紫外レーザーの場合には空気中でオゾン等が発生するので、実験室の排気の処置が必要になる場合が

ある。

### 3.2.4 眼に対する障害

レーザーは、きわめて高いエネルギー密度をもつために、人体に対して大きな損傷を与える場合がある。その最も危険な場合が眼に対する障害である。眼をいかに保護するか、実験を行う上で、最大限の注意をはらわなければならない。眼にレーザー光が照射された場合に、光がどの部位に作用して、どのような影響が生じるかを図 3.1 および表 3.1 に示す。

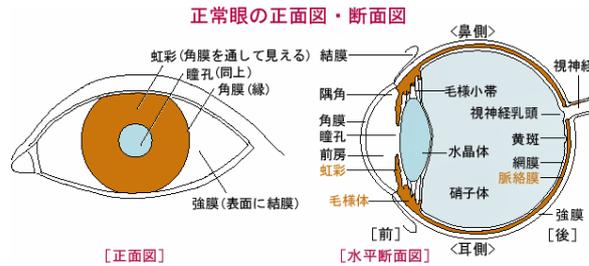


図 3.1 眼球の概略図と各部位の名称

表 3.1 代表的なレーザーの波長域と眼の吸収部位

波長域	代表的なレーザー	眼に対する作用, 傷害
紫外(100-315 nm)	エキシマ, 固体	光化学作用, 熱化学作用による角膜, 結膜の激痛を伴う炎症
近紫外(315-400 nm)	He-Cd, 半導体 エキシマ, 固体	熱作用による水晶体混濁 (白内障)
可(400-700 nm)	He-Ne, Arイオン, ルビー, 色素, 半導体	光化学, 熱作用, 衝撃波による網膜損傷
近赤外(780-1400 nm)	YAG, ガラス, 半導体	
赤外(1.4-1000 μm)	CO <sub>2</sub> , 半導体	熱作用による角膜火傷, 白内障

可視光および近赤外光の場合、角膜を透過したレーザー光は水晶体のレンズ作用によって網膜上に集光される。その際、レーザー光はその波長程度の小さなスポットに集束されるので、そのエネルギー密度はきわめて大きくなる。そのため、網膜が破壊されて視力障害を引き起こす。特に注意すべきはQスイッチパルスレーザーで、数 mJ/パルスのエネルギーでも網膜に障害を引き起こす場合がある。YAG レーザなど、近赤外光レーザーの場合には、レーザービームの散乱光が見えないので、光路調整などの際には後述のように十分注意しながら行わねばならない。

日本におけるレーザー眼外傷43例 50眼を検討した報告<sup>1)</sup>によると、ほとんどの事故は、研究室で実験中に発生し、事故をおこした人は、大学関係者(職員, 大学院生および学生)と研究員が多かった。事故は光軸調整の時におこりやすく、微妙な操作を誤ってレーザー光がずれて、側壁等に反射して予期せぬ方向に進路を変えて受像していることが多い。事故をおこしたレーザーの種類は、Nd:YAGレーザーが最も多く、その他にチタンサファイヤレーザー, Arイオンレーザーなどがある。

1) 上條由美, 小澤哲磨:「日本におけるレーザー眼外傷」, 眼科臨床医報 97(2), 95-100, 2003.

### 3.2.5 レーザのクラス分け（レーザの危険度による分類）

レーザ機器の安全対策のため、レーザ光の危険度によって被爆放出限界 (AEL: Accessible Emission Limit) と称する基準値が定められている (JIS規格 C6802「レーザ製品の安全基準」). このJIS規格が2005年1月20日に改正された (JIS規格 C6802(2005)). 従来は、安全な方からクラス1, 2, 3A, 3B, 4の5段階の分類が採用されていたが、本改正で、ビーム広がり角の大きなレーザ光 (半導体レーザや光ファイバから出力される光) のため、またはビーム径の大きなレーザ光のため、パワー (エネルギー) 密度が最大許容露光量 (MPE: Maximum Permissible Exposure) 以下になるような低クラスの分類が追加され、**クラス1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B, 4の7段階**に細分化された. その内容をわかりやすくまとめると**表3.2**に示すようになる. 自分が使用するレーザ装置がどのクラスのものであるかを把握しておく必要がある.

※ 最大許容露光量とは、通常的环境下で人体に照射しても、その直後あるいは長期にわたり障害を受けずに露光され得るレーザ放射の最大値をいう.

表 3.2 レーザクラスと安全基準

レーザの安全基準	
クラス	危険評価の概要
1	<p><b>本質的に安全</b>                      特別な安全対策不要                      どのような条件でも最大許容露光量を超えない。                      例: He-Neで0.39 mW以下(波長400 - 550 nmのCW光)                      例: パッケージングにより光の漏洩を抑えた, レーザプリンタやCDは, この部類に入る.</p>
1M	<p><b>集光しなければ本質的に安全</b>                      普通に使えばクラス1と同じく特別な安全対策不要                      ただし, レンズ系による観測で損傷を受ける可能性があるので, 集光光学系を通して直接ビームを見ないこと。                      例: 波長302.5 - 4,000 nmの低出力レーザ</p>
2	<p><b>安全</b>                      可視光(400-700 nm)に対して定められているクラスで, レーザ光が偶発的に眼に入っても, 通常目の嫌悪反応(まばたき)によって目が保護される(瞬きの時間0.25sに対して網膜が損傷しない安全が確保されている)。しかし, 長時間眼に照射した場合には障害が起きるのでレーザ光を直接のぞき込んではいならない。                      例: He-Neで1mW以下(CW光)                      例: 2W以下の単パルス(パルス幅<math>10^{-7}</math>s)可視レーザ</p>
2M	<p><b>集光しなければ安全</b>                      可視光(400-700 nm)に対して定められているクラスで, 通常目の嫌悪反応によって目の保護がなされる。しかし, レンズ系による観察は損傷を受ける可能性があるため, 集光された条件化で, 直接ビームをのぞき込まないこと。</p>
3R	<p><b>少し危険</b>                      直接のビーム内観察は潜在的に危険                      レンズ系を用いたビーム内観察は危険であり, 傷害を引き起こす恐れがある。可視光(400-700nm)では, クラス2の5倍以下, 可視光以外ではクラス1の5倍以下(波長302.5nm以上)の出力。                      302.5 nm以下は適用外。                      例: 可視CWレーザで5 mW以下                      例: パルスYAGで3 <math>\mu</math>J以下(10 Hz)</p>
3B	<p><b>かなり危険</b>                      直接ビーム内, 鏡面反射ビーム内観察は危険                      直接光あるいは鏡面反射光の観察は絶対に行ってはならない。                      また, 皮膚への照射も避けること。ただし, 拡散反射による焦点を結ばないパルス光である場合, 最小観察距離が13cm以上, 最大観察時間10s以内であれば安全。                      例: 可視CWレーザで0.5 W以下                      例: パルスYAGで約45mJ以下(10Hz)</p>
4	<p><b>とても危険</b>                      拡散反射光でさえ危険                      眼だけでなく皮膚障害をもたらす。                      また, 火災を発生させる危険がある。                      例: CWで0.5 Wを超える</p>

注1) CWレーザとは一定振幅の出力を連続的に発生するレーザをいう。

### 3.2.6 施設機器の安全管理

クラス2以上のレーザー装置を使用する実験室・研究室には、レーザーが設置されている場所の入口または保護囲いに、警告ラベルを貼ることが義務づけられている。また、レーザービームが戸口の方に向く配置としない。

### 3.2.7 レーザを安全に使用するための原則

前述の事項を念頭において考えると、レーザーを安全に使用するための注意点が明らかになってくる。以下に注意事項を列記する。

- (1) レーザ光の危険度について、十分認識していること。使用にあたっては、マニュアル等をよく読んで、正しい操作を心がけること。
- (2) 使用するレーザーの波長に応じた保護眼鏡を着用すること。保護眼鏡は、レーザー光の波長に対応したものでなければ効果はない。保護眼鏡は、完全吸収型と一部透過型があるが、高出力の不可視レーザーの場合には完全吸収型を使用する。
- (3) レーザビームを直接見ることは厳禁である。低強度であっても、保護眼鏡を着用していても、絶対にレーザー光を直接見てはいけない。
- (4) 直接のビームだけでなく、反射、拡散光も危険であり、これらが目に入らないように注意する。
  - ① 作業時には腕時計、指輪など、光を反射しそうなものは、はずす。
  - ② 可能な限り照明をつけて明るい環境で作業する(暗い場所では瞳孔が開くので、目に入る光量が増加してしまう)。
  - ③ 目をビームの高さにもっていかない。また、レーザーの光路が目の高さを通らないように配置すること。
- (5) レーザの光路およびその延長上には立たないようにする。光路の延長上では、何かの拍子に、ミラーやレンズがずれたり、倒れたりすると、レーザー光が当たってしまう可能性がある。このような潜在的な危険性も、避けることが必要である。可能な場合には、レーザーの光路を、非透光性、難燃性のパイプなどで覆うと良い。
- (6) レーザビームの終端には、吸収性、不燃性の遮蔽物を置く。単発あるいは短時間で火災などの危険のない場合でも、繰り返しあるいは長時間レーザーが照射されることによって、発火する場合がある。
- (7) レーザの調整や、光路の調整を行う場合には、レーザーの出力や繰り返しを可能な限り低くして行う。
- (8) レーザビームに直接皮膚をさらさないようにする。衣服は皮膚の露出の少ない燃えにくい素材のものを着用する(溶融して玉状になる化学繊維の衣服は好ましくない)。また、紫外レーザー光のある種のもの(KrFエキシマレーザー等)は、皮膚での吸収が大きく、拡散反射光、散乱光でも、「日焼け」等が起こるので、フェイスマスクタイプの保護具を使用し、眼だけではなく、顔などの皮膚の露出も避ける。
- (9) レーザ本体および電源部には、高電圧の端子やコンデンサがあり、感電する危険性が高い。本体および電源部を開けることは、教員または管理責任者の立ち合いのもとでのみ行うようにする。
- (10) レーザ照射によって発生する可能性のある有害物にも注意を払い、適切な予防処置をとる。特に紫外レーザーでは、空気中の酸素からのオゾンの発生に注意する。一部のレーザーは、有害物質、危険物質を使用しているので(エキシマレーザーの場合はハロゲンガス、色素レーザーの場合は色素や溶媒など)、その取扱いにも充分注意する。

### 3.3 その他注意事項

卒業研究では、課題遂行に向けて各種の工作機械を扱い、化学薬品を用いた実験を行っていくなど、エレクトロニクスコースの学生には経験の浅い分野・領域の安全性について注意を払っていく必要がある。そのような場合にこそ、本書を手元におき安全な態勢について十分に理解を進めていくことが大切である。並行して、指導教員のみならず経験豊かな各専門分野の教員、技術教育支援室の専門職員の協力を得るなか実験計画を立て実行に移していくことが肝要である。各所の協力を得たいとする学生諸君は事前の準備として安全性を踏まえた実験計画を策定し、それを原資料として相談をかけていくことを肝に銘じてほしい。

## 4. 応用専門分野(生活基盤分野)に関する実験・実習を安全に行うために

### 4.1 一般的心得

実験室における事故は

- (1) 不注意
- (2) 安全に対する認識不足
- (3) 実験対象物(器械, 器具, 薬品など)に対する無知
- (4) 各種操作に対する慣れ

から生ずる。

化学系実験室においては薬品の毒性, 危険性に関する不勉強や無知などからさまざまな事故が発生する。このような知識不足や無知のために, 発生した事故による災害を大きくすることも少なくない。我々は安全の重要性を再認識し, 災害防止のために出来る限りの努力をしなければならない。しかし安全対策は事故の防止措置のみでは十分でない。事故は万全の対策をしても, なお起きる可能性がある。したがって, 万一事故が発生した場合の対策についても考慮を払い, 被害を最小限に食い止めるように努力しなければならない。この「安全の手引」は, このような見地から書かれたもので, 日常の基礎実験, 研究実験を安全に行うための注意事項を整理したものである。学生諸君はこの程度の安全対策を熟知して実験を安全に行うよう強く要望する。

### 4.2 防災安全対策

#### 4.2.1 一般的注意

##### ①真剣に, 誠実に行動すること

基礎実験であっても真剣に取り組まなければならないことは当然である。実験には必ず危険が伴う。いい加減にやった実験では良いデータが得られないだけでなく, 事故が起こりやすい。災害の原因のほとんどは不注意と慣れによる。

##### ②ものを良く知ること

実験に取り組む前に, 実験装置の操作法, 使用薬品の性質, 実験の意味等を説明書や熟練者の指導によって良く知っておくこと。

##### ③整理, 整頓

ごたごたと余計な物があると事故が起きやすく, 事故発生時に災害が大きくなる。実験装置の周辺を整理, 整頓しておくこと。特に出入り口付近に物を置いてはならない。

##### ④衣服などの注意

きちんとした服装で実験すること。化学系の場合, 白衣を着用する機会が多いが, 回転機械(モータ, ブロワ, ボール盤など)を扱う場合は巻き込まれる危険がある。油や薬品で汚れた衣服には火が付き易い。長髪やひらひらした衣服も危険である。履物は滑らない, すぐには脱げない靴を履く。特に, はしごや踏み台を利用する場合は注意を要する。

##### ⑤保護メガネの着用

身体の他の部位とは異なり, 目に損傷を受けると回復不能(失明)に至ることが多い。万一の爆発や薬品の飛散によっても異物が目にはいらないように, 普段メガネを掛けていない人も実験の操作を行う時には, 必ず保護メガネ(度のないプラスチック製メガネが良い)を使用する習慣を身に付ける。

##### ⑥無理はするな

常に体調を整え, 安定した精神状態で実験を行うこと。決して無理をしてはいけない。病気, 情緒不安定の状態の時, 特に事故を起こし易い。

#### ⑦ 飲食の禁止

実験中は飲食をしてはならない。精神を集中して、気を散らすようなことは避けなければならない。

#### ⑧ 後始末も実験のうち

実験が終了したら必ず後始末をする。すぐに洗えば簡単にきれいになる汚れも、日を置くと取れなくなる。電気、ガス、水道の元スイッチ、元栓を閉めることは勿論である。最終退出者は、それらの確認を行うと共に、戸締まりをする。

#### ⑨ 単独実験の禁止

休日は勿論、それ以外の時でも、一人で実験をしてはならない。小さい事故も一人だと慌てて大事故に拡大させてしまう。

#### ⑩ 救急薬品などの設置場所と使用方法

安全用具の必要な場合は、面倒くさがらずに着用する。消化器、救急薬品置場と取扱方法をよく知っておくこと。

### 4.2.2 薬品類の取扱い

#### ① 薬品類の性質、危険性を知ること

使用する個々の薬品の性質をよく調べておくこと。実験室で使用する薬品はすべてがその使用量・取扱方次第で、事故につながる潜在的危険物質となり得るものと考えて、常に細心の注意を払って取扱うように心掛けるべきである。特に物質の種類毎の共通的な危険性(例えば無機物、有機物を問わず、過酸化物の多くは発火性、爆発性を持つことなど)を知っておくことは、事故を避けるために有効である。

#### ② 爆発物

爆発には、可燃性ガスが空気と混合し爆発限界内の濃度になった時に引火して起きる燃焼爆発と、分解しやすい物質が熱や衝撃で分解し、瞬時に気化する分解爆発とがある。

多くの可燃性ガス(水素、アセチレン等)は前者に属し、後者に属する物質(自己反応性物質)の例として有機過酸化物、硝酸エステル等が挙げられる。また、有機過酸化物は実験・研究の対象として利用する場合に限らず、気付かないうちに反応や蒸留の際の副生成物として生成したり、貯蔵中に自然に発生したりすることがあるので注意が必要である。さらに真空排気用油回転ポンプ中の油が排気される酸化性物質(例えばオゾンや空気中の酸素でさえ)と反応し、有機過酸化物が油中に生成・蓄積し、何等かのきっかけで爆発することがある。

取扱いにおける全般的な注意としては、爆発の危険がある物質は極力少量の貯蔵量・使用量で済ますことが出来るように実験・研究を行うこと。その貯蔵・使用に際しては、必ず指導教員の指示を受けること。尚、爆発物を含め危険な物質全般の詳細な知見・注意事項を身に付けるために安全対策に関する成書を参考することを勧める(参考書図書としては、例えば「実験を安全に行うために」、第4訂、pp. 3-21, 化学同人 1989, や安全工学会のネット上にある(独)科学技術振興機構Webラーニングプラザの「安全」分野を検索すること等が手頃である)。

#### ③ 強酸、強塩基

強酸、強塩基を素手で扱ってはならない。強酸、強塩基の水溶液を作る場合は、それらを少量ずつ、多量の水に徐々に加えていくこと。溶解、混合に際して、絶対に密閉した容器内で振り混ぜてはならない。また、強酸の中に水を加えてはならない。

#### ④ 有機溶剤

有機溶剤は毒物であり、引火物であると心得る。呼吸器だけではなく皮膚からも吸収されるので、溶剤で手足を洗わない。必要に応じて耐溶剤性手袋、防毒マスクを着用し、消火器を近くに用意する。

#### ⑤ 微粉末

必ずマスクを着用する。換気に注意する。

### 4.2.3 ガラス器具の取扱

#### ① ガラス器具

使用前に点検し、傷のある器具の使用は避ける。特に加熱、減圧、加圧する所には使用しない。

#### ② 急激な温度変化

急激な温度変化は出来るだけ避ける。特に肉厚のガラス容器は急激な温度変化に弱く、割れやすいので注意する。溶剤等を入れた容器が割れると火傷や爆発、火災の原因となり、大層危険である。

#### ③ ゴム栓等へのガラス管、温度計等の差込

実験室での事故で最も多いのは、ゴム栓、プラスチック栓、コルク栓へガラス管又は棒状温度計を差し込む時に折れて、手のひらや指に突き刺す事故である。傷が深く、太い血管や大切な神経を切断してしまうことが多い。

差し込む時は、ゴム栓を一方の手に持ち、もう一方の手でガラス管の先端部分に水やアルコールを潤滑剤として塗布したガラス管を出来るだけ短く持って、ゆっくりと栓又はガラス管を回しながら差し込む。この時、両方の手の間隔は出来るだけ短くする。

軍手やタオル等で手を保護して作業をすると、より安全である。無理に押し込まなくても挿入出来る程度でないと危険である。堅い時は穴を開け直すこと。絶対に無理やり押し込んではいけない。取り外す時も注意を怠らないこと。特にガラス管と栓が密着して離れない時は諦めるか、栓を注意して切り取ってしまうほうが安全である。

#### ④ 封管、密栓の開封

ガラスアンプル入りの薬品を開封する際等には、内圧によって噴出することがあるので、注意深く、封止部を人に向けずに行うこと。可燃性ガスが入っていたガラス容器を加熱する時は、残留ガスが残っていると爆発するので、ガス抜きには注意する。ポンプによる排気や不活性ガス(窒素等)による置換等でも完全に除去出来るとは限らない。水による置換、洗浄等確実な除去の方法を心掛けること。

固着した摺り合わせのガラス栓を外す時は、水やアルコール等を潤滑剤として摺り合わせ部分に染み込ませ、軍手等で手を保護して、極ゆっくりと木槌等で栓を周囲からまんべんなく、栓を外す方向に気長に何度も力を加える。それでも外れない時は固着部分を局所的に短時間加熱して、前記の操作をする(温度差によるオス、メスの膨張の差を利用するので、全体が同じ温度になつては意味がない)。ただし溶媒等危険な物質が固着容器内に入っている時は、加熱に直火を使うことは厳禁。温水で試みる。これらの操作は特に危険であるから、まず熟練者に相談することを勧める。経験のない者は勝手に無理やり栓を外そうとははいけない。

### 4.2.4 機械類の取扱い

#### ① 機械工作、木工作業

熟練者の指示に従い、正しい作業方法で行う。特に誰もが比較的よく使うボール盤、グラインダ作業においても、慣れによる不注意による負傷事故例が多いので充分注意しなければならない。作業時には安全メガネを着用する。

#### ② モータ駆動(回転)機器の取扱い

手袋は一切着用してはならない。回転機器の近くでは、回転部に巻き込まれる恐れのある白衣等を着用してはならない。

#### ③ 高所、或いは重量物の実験装置の組立作業

落下物の危険防止策としてヘルメットを、重量物を扱う時は安全靴を着用する。

### 4.2.5 電気の取扱い

#### ① 電線、コンセント、コネクタ、テーブルタップ、スイッチ類

必ず許容電流以下で使用する。床面や湿気のある所ではゴムキャプタイヤコード、コンジエトパイプ等を使用する。投げ込みヒータ、マントルヒータ等ヒータ類には耐熱コードを、白熱灯には袋打や丸打コードを使用し、ビニールコードは使わない。

## ② ヒューズ付スイッチ

表示電流以上のヒューズは絶対使わない。使用電流とちょうど同じ電流容量のヒューズを使用する。大電流容量のヒューズの使用は特に危険である。

## ③ 電気器具のアース

配電盤ボックスのアース用ターミナル(E)から取る。ガス管、水道管にはアースしない。特にガス管は爆発の危険がある。また、水道管では水道の使用時に感電することがある。電気作業時には身体がアースとならないよう、器具、道具の周りの乾燥、ゴム盤の利用、手の乾燥、ゴム手袋、ゴム靴の着用を励行する。感応コイル、ネオントランス等の高電圧側は、特に囲いをして感電の危険を防止する。

## ④ 自作エレクトロニクス機器

必ず適正なヒューズとスイッチを組み込むようにする。

### 4.3 化学分野における事故例

#### 4.3.1 ガラス容器・器具による負傷

- ① グラスフィルターをゴム栓から引き抜こうとして破損し怪我をした。
- ② 洗い物をしている時、口の欠けたビーカーで手を裂傷した。
- ③ 学生実験中、ガラス棒でかき混ぜていた時、ガラス棒が突然折れて怪我をした。
- ④ ゴム栓にガラス管を通そうとして途中で折れ、手に刺さった。

#### 4.3.2 実験中の火傷

- ① バーナーの火に直接手が触れて皮膚から煙が出る程の火傷をした。
- ② ガラス細工中に、まだ熱いガラス管に直に手を触れて火傷をした。
- ③ バーナーの火で髪の毛を燃やした。
- ④ 三角フラスコに入れたメタノールを急いで暖めようとして、バーナーの直火で加熱したところ、メタノールが突沸して手にかかり、火が引火して火傷をした。

#### 4.3.3 薬品による皮膚や眼の損傷

- ① ビーカーで水酸化ナトリウムを水に溶かすためかき混ぜている時、底を突き破って、アルカリ水がジープンの上に大量にかかった(水酸化ナトリウム等のアルカリ溶液やフェノール等の劇薬は皮膚を侵す。眼に入ると失明の恐れがあるので、必ず保護メガネを着用して実験すること)。
- ② フラスコに栓をして反応溶液を加熱中、顔を近づけた途端栓が飛んで中の溶液が吹き出して顔にかかった(フラスコに栓をして加熱してはいけない)。
- ③ ホールピペットで溶液を吸っていて口に入ったが、すぐ吐き出してうがいをしたので大丈夫だった(溶液の種類によっては口が腫れ上がる物もあるので注意が必要である)。
- ④ 濃硫酸に水が入って突沸し、しぶきが顔や身体にかかった。顔は大量の水で洗ったので大丈夫であったが、服は穴が空き、ぼろぼろになった(実験用白衣、ズボン、靴を身に付ける)。
- ⑤ フェニルイソシアナート等の目や鼻の粘膜を刺激する薬品をこぼし、それが揮発したため、眼・鼻・のどがひりひりし、涙が止まらず息苦しくなった。部屋の外に出てうがいをし、眼を洗ったら直った(取扱はドラフト内で行う)。

#### 4.3.4 火災事故の例

- ① 有機溶媒の蒸留をしていて、途中で沸石を入れるのを忘れたことに気づき、急いでフラスコの中に沸石を入れたところ、溶媒が吹き出し、バーナーの火が引火した(室温に温度が下がってから沸石を入れる)。
- ② 給湯器のそばの棚に置いてあったアセトン等の有機溶媒の入った洗浄瓶が、気温の上昇により、中の溶媒が給湯器に吹き出し引火した(洗浄瓶を給湯器から離すこと)。

#### 4.3.5 爆発事故の例

- ① エーテルを蒸留中、うっかり完全に蒸発乾固させてしまい、爆発を起こした(エーテルは過酸化

物を作り易く、加熱により起こすので、途中で蒸留を止めるのがコツである)。

- ② 試験管を溶封した封管中で加熱しながら反応を行っていたところ、突然爆発し、内容物と共にガラス破片が飛び散った(ガラス器具の爆発ではガラスの破片が勢いよく飛び散るので極めて危険である。危険が予想される時は防護壁等で囲うなどの用心が必要である)。

#### 4.3.6 最近の事故例

- ① ゴム栓から温度計を抜こうと強く引いたところ温度計を折り、勢い余って温度計で自分の顔を突いてしまった。
- ② アルカリ溶融研磨を行った後、アルカリを中和しようと硫酸を加えたところ突然内容物が飛び散り、顔や身体にかかった。
- ③ 試験管に硫酸を入れていた時、硫酸を漏らしていることに気が付かず、指を火傷してしまった。
- ④ 気液平衡関係の測定実験において、反応釜の液漏れに気づかず空炊きしてしまい、そこへ釜を十分冷まさず、次の溶液を加えてしまったため、温度差で釜を破損してしまった。幸い怪我はなかった。

#### 4.4 関係する主な法令

この手引に関連する法令について、研究室の保安上必要と思われる条文のみを抜粋した。各法律にはそれぞれ法の主旨と政策の大綱が述べられていて、その詳細な規則は制令や告示によって示されている。ここでは、規制の主なものは本文に示されているので省略したが必要な時は他書で全文を確かめたい。また地域によってさらにきびしい規制を必要とする時は、都道府県や市町村の条例として示されている。地域ごとにこれらの条例も確かめておく必要がある。

##### 4.4.1 消防法

この法律は火災予防や消火活動などにより、国民の生命や財産を火災から守るとともに火災や地震などによる災害被害を軽減することで、社会の安全を保ち、社会公共の福祉の増進を図ることを目的として昭和 23 年に制定された。

火災予防条例には、化学実験にかかわる火災防止上の措置の条項が「化学実験等」や「化学実験室」として定められている。

##### 4.4.2 毒物及び劇物取締法

この法律は、第 2 条で定める毒物、劇物および特定毒物について製造から流通、販売、使用、消費、保管、廃棄にいたる過程での事故防止のため、保険衛生上の観点から必要な取締りを行うことを目的として昭和 25 年に制定された。

化学薬品を取り扱う実験で、本法で定義する毒物や劇物を取り扱う場合は、「業務上取扱者」としての規制を受ける。

##### 4.4.3 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律

この法律は、環境保全に関する化学物質管理での国際的協調の動向(経済協力開発機構:OECD の 1996 年の PRTR 制度導入の勧告)に配慮し、化学物質に関する科学的知見や化学物質の製造、使用などの状況を考慮して、事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境保全上の支障を未然に防止することと国民の理解を得ることを目的として、平成 11 年に制定され、おもに次のことを定めている。

- ① 環境への排出量および移動量を把握し、届出する制度(PRTR 制度)  
特定の化学物質(第一種指定化学物質 354 物質)の環境への排出量および移動量を把握し、届出する制度(第5条)。なお、PRTR とは Pollutant Release and Transfer Register の略である。
- ② 事業者による化学物質の性状および取扱いに関する情報提供の制度(MSDS 制度)  
事業者による特定の化学物質(第一種および第二種指定化学物質 435 物質)の性状および取扱いに関する情報を提供する制度(第 14 条)。なお、MSDS とは Material Safety Data Sheet の略である。

③ リスクコミュニケーションの推進

事業者は特定の化学物質が人の健康や環境への影響(環境リスク)の恐れがあることを認識し、努力義務として、自主的に化学物質管理を行い、その状況について国民の理解を得るようコミュニケーションを図ること(第4条)。

**4.4.4 労働安全衛生法**

この法律は、昭和47年に制定され、労働基準法と関連しながら、労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化および自主的活動の促進の措置を実施して、労働災害の防止に関する総合的かつ計画的な対策を推進することにより、職場における労働者の安全と健康を確保して、快適な職場環境とすることを目的としている。

多くの法人化された大学などは事業者として本法の適用を受け、キャンパスなどの事業場での安全衛生の確保の責務がある。

## 5. 応用専門分野(社会基盤分野)に関する実験・実習を安全に行うために

### 5.1 作業服および保護具

#### 5.1.1 作業服装

##### (1) 作業服

- ① 実験実習中は原則として作業服を着用し、上着のぼたん(特に袖先)をとめること
- ② 作業服の上には何も着ない。寒い時は作業服の中に着込むこと
- ③ 上着の裾が長い場合、機器へ巻き込まれることのないように、裾をきちんとズボンの中に入れること

##### (2) 手袋

- ① 刃物、工具、加工品などが回転する機械を取り扱う時は、絶対に手袋をはめて作業はしないこと
- ② 手や指先を痛めやすい材料を取り扱う時は、作業に適した手袋、手のひらの当て物など使用するとよい

##### (3) はきもの

下駄履き、草履履きは禁止する。靴ひもは確実に結ぶこと。

##### (4) その他

- ① ネクタイ、マフラー、腰手ぬぐいなどはしないこと
- ② ポケットの中には、とがった物や爆発や引火しやすい物を入れないこと
- ③ 電気を取り扱う時は、ぬれた作業服・手袋・はきものを着用しないこと

#### 5.1.2 保護具

##### (1) 保護眼鏡

目を保護するための保護眼鏡には、グラインダやバリ取り作業の場合に飛散する切り粉や粉塵、または有害薬液の飛沫が目飛び込むことを防止するための防塵眼鏡と作業に応じた適切な物を使用すること。

##### (2) 保護衣

作業に適した保護衣を使用すること。

### 5.2 整理整頓と災害防止

#### 5.2.1 整理整頓

- (1) 工具、材料などは、それぞれ置き場、置き方を定め、必ず決まったところに正しく置くこと。使用済みの工具は速やかに元の場所に戻し清掃を行うこと
- (2) 消火器、消火栓の付近には物を置かないこと
- (3) 実験器具を動かす場合は周囲の状況をよく確認すること

#### 5.2.2 災害防止

##### (1) 重量物の扱い

- ① 重量物(30kg程度以上)を扱うときは安全靴を着用すること
- ② 重量物は単独で持ち運びまたは積みおろしをしないこと
- ③ 量物の運搬には原則としてリフターを使用する。ただし、やむを得ず人力によらなければならない場合は手袋を着用し、お互いに声を掛け合い周囲の安全を確認しながら、重量物を足に落としたり、重量物に手を挟まれたりしないように注意する

##### (2) 不測の事態

- ① 学生は事故、機器の故障および不測の実験挙動などを認知した場合、担当教職員に直ちに報告し指示を受けること

- ② 停電した場合は直ちに実験を中止し、機器のスイッチを必ず切る。機器類を可動状態で放置しないこと

### (3) 廃棄物の処理

- ① 実験実習で生じた廃棄物は、自然環境や生活環境を汚染しないように十分な注意をはらって廃棄しなければならない
- ② 学生が廃棄物を廃棄する場合は、担当教職員の指導、指示を受けること

## 5.3 手工具による作業上の注意事項

### 5.3.1 手工具を使用する前の注意

(1) ハンマーは頭が抜ける危険があるので、事前によく点検し注意して使用すること

- ① サビ付いたものを打つ際は保護眼鏡を必ずかけること
- ② ハンマーを使う際は手袋をつけてはならないこと
- ③ 人に危害を与えたり、物を破損したりするおそれのある行為は絶対にしないこと。

### 5.3.2 手工具を使用する時の注意

(1) よい工具を使うこと

- ① 工具は長期間使っているうちに、欠けたり、曲がったり、ひびが入ったりする物である。このような工具を使用するとケガにつながりやすい。工具を使う時は必ず点検し、悪いものは使わないこと
- ② ハンマーのクサビのないもの、首の抜けそうなもの、あるいは柄の折れそうなものは使わないこと
- ③ スパナはボルトナットに合ったものを使うこと
- ④ ドライバーは、曲がったものや先の丸くなったものは使わないこと

(2) 手工具はその目的以外の用途には使わないこと

(3) 手工具は正しく優しく使うこと

#### ハンマーについて

- ① ハンマーは最初から力を入れて打たないこと
- ② 最初から力を入れて打てば打ちはずししやすい。最初はあまり力を入れず調子が出てから強く打つようにする
- ③ さび付いたものを打つ時は注意すること

#### スパナについて

- ① スパナは小刻みに使うこと。スパナは十分にボルトナットに掛けて使うようにする
- ② スパナの柄にパイプなどを継いで使うことはしないこと
- ③ スパナとボルトナットとの間には、絶対噛ませものはしないこと
- ④ スパナは手前に引いて使うこと

#### その他の手工具について

- ① ドライバーはミズに合ったものを使用すること
- ② たがねを使ってはつり作業をする時は、保護眼鏡を使うこと

### 5.3.3 機械工具を使用する時の注意

#### (1) 電動鋼材カッター

- ① 起動する際は周囲の安全を確認する. 特に可燃物のあるところでは作業しないこと
- ② 回転部分には手を触れないこと
- ③ 鉄粉が眼に入らないように注意する. 必要な場合は保護眼鏡をかけること
- ④ 原則として屋外で使用する

#### (2) ボール盤

- ① 手袋を着用して作業を行ってはならないこと
- ② ドリル刃は確実に取付け, しっかり締め付けること
- ③ 起動の際は周囲の安全を確認すること
- ④ 回転部分には手を触れないこと
- ⑤ 材料を確実に固定して作業を行うこと

#### (3) グラインダ, サンダー, 帯鋸盤

- ① 手袋を着用して作業を行ってはならない
- ② 起動の際は周囲の安全を確認すること
- ③ 回転部分には手を触れないこと
- ④ 眼に鉄粉等が入らないように, 保護カバーを着用すること
- ⑤ 熱をとまなう場合, 火傷をしないよう注意し, 可燃物のそばで作業しないこと

#### (4) 3Dレーザ加工機

- ① 操作を行う際には, 必ず教職員など経験者の指導・指示を受けること
- ② トランスの電源, (加工対象データが保存され接続されている) パソコンの電源, レーザ加工機の電源の順に起動し, 排気装置の管を窓外に出すこと
- ③ レーザの露出は火傷や失明など重大な障害の原因となる恐れがあるため, 安全の手引きの「3.7 レーザの安全な取り扱い」を熟読し, 細心の注意を払うこと
- ④ レーザ加工中は, 本装置から離れないこと
- ⑤ 操作後, 材料を本装置の中に放置せず, 周辺清掃も含め, 初期状態の環境を維持すること

#### (5) その他

- ① 器具を取り扱うときは周囲に注意し, 他人に危険を及ぼさないように心掛けること
- ② 回転, 振動等の運動する機器は, 周囲の安全を確認してから起動すること
- ③ 鋸やのみ等の刃物を使用する場合は, 細心の注意を払うこと
- ④ 電気機器の場合, 電源プラグをコンセントに差し込む前に, 機器の電源スイッチがオフになっていること, 電気コードが他の物に挟まれたり巻きついたりしていないことを確認すること
- ⑤ 電気機器の電源プラグは, 必ず右手でコンセントに差し込むこと (左利きの学生も心臓に近い左手で作業をしない)
- ⑥ 電気計測機器の場合, 電源スイッチを入れる前に適切にアースを取り, 配線が間違いないことを十分に確認すること

## 5.4 ホイスト・チェーンブロックなどによる吊り下げ作業

- (1) 初めて操作するときには, 必ず教職員など経験者の指導・指示を受ける
- (2) ホイスト・クレーン使用時にはヘルメットを着用する
- (3) クレーンなどを使用することを付近の人たちに必ず伝える
- (4) 吊り上げ用ワイヤーロープなどが破損していないことを確認してから使用する

- (5) 物を吊り上げる場合、まず、ほんの少しだけ吊り上げてロープなどの取り付け位置・バランスがよいことを確認した後、更に吊り上げる
- (6) 物を吊り上げながら移動させるときは、吊り上げ物が振動しないように軽く押さえて慎重に行う
- (7) 万一ロープなどが切断して物が落下しても怪我などをしないような体勢で作業を行う。特に、吊り上げた物の真下に入らない
- (8) 無負荷で移動する場合にもフック先端が踊って人や物に接触し、思わぬ事故を引き起こす可能性がある。物を吊っていないときでも慎重に操作する

## 5.5 校外での実習における注意事項

- (1) 実習地への往復移動時は、交通安全をしっかりと心掛けること。交差点ではたとえ歩行者用信号が青であっても右左折車両に注意して横断する。また歩道通行時には列を整え、原則車道から遠い側を歩行すること。寝屋川沿いのサイクリングロードを通行する際は、歩行者用レーンを確認して通行すること。
- (2) 夏場はもちろん、他の季節でも熱中症を予防するため水分補給を怠らないようにすること。水分補給は吸収効率を考えて少量ずつ回数を多く行うこと。また「喉が渴いた」という状況はすでに体が脱水症状を起こしているサインであるため、早めの補給を心掛けること。
- (3) 公園での調査時、池に落水しないよう十分に注意すること。調査のためという名目で、欄干を乗り越えて水際に近づくことがないようにする。
- (4) 打上川治水緑地の東側には、デッキ状の橋が存在している。デザインを重視して欄干が無いため、むやみに通行せぬようにする。調査のため通行する場合は十分に注意し、絶対に単独で渡らないように。
- (5) 打上川治水緑地は、寝屋川・打上川増水時に河川から水が流入するように造られている。その可能性がある場合はあらかじめ実習を中止するが、もし想定外の豪雨が降り、サイレンが鳴った際は速やかに公園内から退去すること。

## 6. 実習工場における各種装置及び設備を安全に使用するために

実習科目や研究関連の科目では、実習工場の装置及び設備を使用する場合がある。これらの装置及び設備を使つての作業には多くの危険が潜んでいる。しかし、安全に十分注意して作業を行えばいろいろな加工ができ、物作りの楽しみを十分味わうことができる。以下の事項に注意して実習工場の装置及び設備を使用すること。寝不足等がないよう体調を万全にし、時間に余裕をもって作業に臨み、体調不良のときは担当者に申し出ること。実習等で実習工場の装置及び設備を使用する学生は担当者の指示に従うこと。また、実習工場での注意事項を十分に守って行くこと。

### 6.1 服装

- ① 定められた帽子、作業服、靴を正しく着用すること。
- ② 上着のすそ、袖口は引き締め、上着のボタン等はみだりにはずさないこと。
- ③ タオルを首に巻いたり、腰にぶらさげたりしないこと。
- ④ 作業中はポケットに手を入れないこと。
- ⑤ 手袋は許可されたとき以外は絶対に使用しないこと。

### 6.2 保護具

- ① 保護具は着用するように決められた作業には必ず確実に着用すること。
- ② 保護具の取り扱いは丁寧にすること。
- ③ 保護具が不具合なときは担当者に申し出ること。

### 6.3 整理・整頓

- ① 工具などは、すぐ使えるよう、定められた所に整理・整頓して置くこと
- ② 工具や測定治具等を機械の上など、落下しやすい所に置かないこと
- ③ 工具や測定治具等を使用したあとは、必ず元の場所に戻すこと
- ④ 機械等を使用したあとは、機械、工具及びその周辺をよく清掃すること

### 6.4 安全作業

- ① 作業前には周辺を整理し、異物が巻き込まれないようにすること
- ② 作業前には必ず点検、注油して機械の調子を確認すること
- ③ 作業の内容、順序、機械等の取り扱いについては、よく注意を聞き、充分理解をしてから作業にかかること
- ④ 作業中は自分の持ち場から勝手に離れないこと。特に機械を運転しているときは絶対に離れないこと
- ⑤ 作業中の人に不意に近より驚かさないこと
- ⑥ 作業中に異常があれば直ちに担当者に申し出ること
- ⑦ 停電のときには直ちにスイッチを切ること

### 6.5 各種装置及び設備等使用上の安全心得

#### 6.5.1 基本心得

- ① 工作物及び工具の取り付け、取り外し時には必ず電源スイッチを切ること
- ② 加工直後の工作物及び刃物は熱いので注意すること

- ③ 加工後の工作物には返り(バリ)があるので注意すること
- ④ 加工中の工作物の寸法測定は必ず、装置を止め、電源スイッチを切ってから行うこと
- ⑤ 切粉等はブラシ、手ボウキ等で払い、素手でさわらないこと。

### 6.5.2 旋盤 (図 6.1 に示すような工作機械)

- ① 回転部分には手を置かないこと
- ② 布切れ等(ウェス)を回転部分に近づけないこと
- ③ 加工物の取り付け、締め付けは確実にすること
- ④ チャックハンドルは使用後必ず取り外すこと
- ⑤ バイト等の取り替えは機械を止めてから行うこと
- ⑥ 無理な送りをかけないこと
- ⑦ チャック部回転中は、作業物が飛んでも安全な位置で作業
- ⑧ すること。また、作動中、近辺の人や物への安全に留意すること。

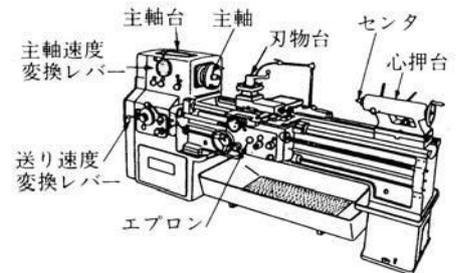


図 6.1 普通旋盤 (JIS B 0105)

### 6.5.3 ボール盤 (図 6.2 に示すような工作機械)

- ① 工作物はテーブルまたは万力(バイス)に固定し、確実に取り付けること
- ② 回転しているドリルには、手をふれたり、顔を近づけたりしないこと
- ③ ドリルの取り付け、取り外し後はチャックハンドルを必ず取り外すこと
- ④ 穴あけの終わり近くや、ドリルを戻すとき工作物が振り回されやすいので気をつけること
- ⑤ 回転中はドリルや工作物が飛んでも安全な位置、距離を確保すること
- ⑥ ハンドルに無理な力を加えないこと
- ⑦ 加工穴には返り(バリ)があるので注意すること。

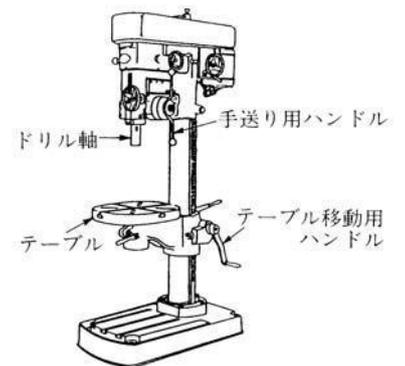


図 6.2 直立ボール盤 (JIS B 0105)

### 6.5.4 フライス盤 (図 6.3 および 6.4 に示すような工作機械)

- ① 工作物は確実に取り付けること
- ② 回転しているカッターには、手をふれたり、顔を近づけたりしないこと
- ③ 穴あけの終わり近くや、カッターを戻すとき工作物が振り回されやすいので気をつけること
- ④ 回転中は、カッターや工作物が飛んでも安全な位置、距離を確保すること

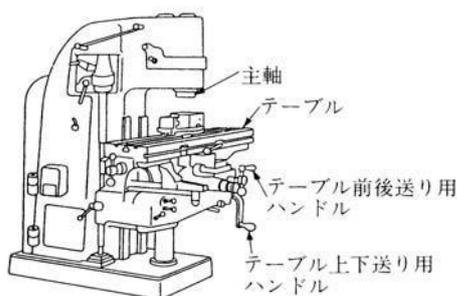


図 6.3 ひざ形立てフライス盤 (JIS B 0105)

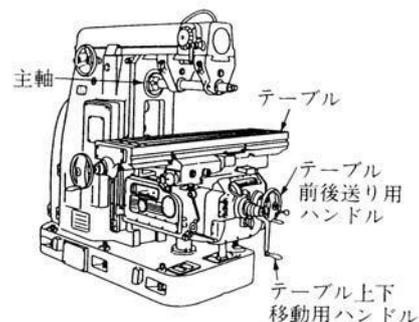


図 6.4 ひざ形横フライス盤 (JIS B 0105)

### 6.5.5 形削盤（図 6.5 に示すような工作機械）

- ① 工作物は確実に取り付けること
- ② ラムが往復運動する範囲内に障害物がないことを確認すること
- ③ ラムの正面に立って作業しないこと

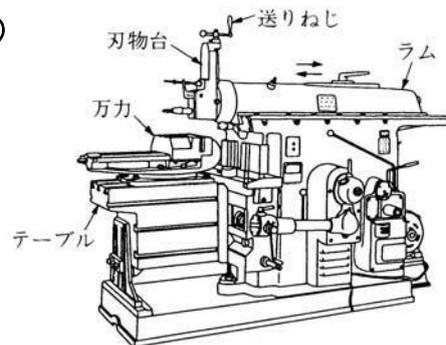


図6.5 形削り盤  
(JIS B 0105)

### 6.5.6 グラインダおよび研削盤

- ① 電源を入れたあと、しばらく砥石の空運転を行うこと
- ② 保護眼鏡・防塵マスクを着用し、作業は砥石の正面を避けて行うこと
- ③ 砥石は特殊作業を除き、砥石の周面で研削すること。側圧を加えないこと
- ④ 無理に押し付けたり、衝撃を加えたりしないこと
- ⑤ 砥石に顔を近づけないこと

### 6.5.7 精密切断機（ファイン・カッター）

- ① 上部アクリルカバーをして使用すること
- ② 砥石正面には立たないこと
- ③ 無理に押し付けたり、衝撃を加えたりしないこと。

### 6.5.8 切断機（シャーリングマシン）

- ① 一人で使用する事が望ましい
- ② 複数の者で作業する時は、必ず互いに声を掛け合って安全を確認すること
- ③ 回転中のハズミ車には近づかないこと
- ④ 機械後部からの寸法合わせのときは特に注意すること

### 6.5.9 帯のご盤

- ① 加工物はバイスで確実に取り付けること
- ② 回転中のノコ刃にウェス、手袋等を近づけないこと
- ③ 異常音が発生したら直ちに機械を止めること

### 6.5.10 立型帯のご盤（コンターマシン）

- ① 手袋等は使用しないこと
- ② 加工物を無理に押し付けて切断しないこと

### 6.5.11 溶接作業の安全心得

#### ガス溶接・ガス切断

- ① 火口先を工作物にあてたり、接触させたりしないこと
- ② 作業員および見学者はガス溶接専用の保護眼鏡(サングラス)をかけること
- ③ 作業後、工作物は素手で絶対触らないこと。必ず鉄ハシを使用すること
- ④ 作業員および見学者は飛散する火の粉から身を守るために作業服、作業帽はしっかり着用すること
- ⑤ 逆火が起こった場合、直ちに吹管のバルブを締めて、担当者に報告すること

### エアープラズマアーク切断

- ① 作業者および見学者は、プラズマアーク光を遮蔽する保護面(ハンドシールド)を着用すること
- ② 作業者および見学者は、飛散する火の粉から身を守るために作業服、作業帽はしっかり着用すること。また、作業者は皮エプロン、皮手袋を着用すること

### アーク溶接

- ① 作業者および見学者は、溶接機の裏側には絶対に立ち入らないこと
- ② 被覆アーク溶接およびCO<sub>2</sub> ガスアークを使用する場合、作業者は紫外線等の有害光より皮膚を守るために、必ず皮エプロン・皮手袋および防塵マスクを着用すること
- ③ 見学者は、飛散する火の粉から身を守るために作業服・作業帽はしっかり着用し、必ず、皮エプロン・皮手袋を着用すること
- ④ 被覆アーク溶接作業者は作業終了後、直ちに電源を切り、溶接棒をホルダーから離脱させてから、ホルダーを所定の場所へ置くこと
- ⑤ 被覆アーク溶接作業者は作業終了後、工作物に顔を近づけないこと。スラグが飛散し、目に入ることがあり、危険である。見学者ももちろん近づかないこと
- ⑥ 作業者はスラグ除去作業を行うが、スラグが飛散し、目に入ることがあるので、必ず保護メガネを着用すること
- ⑦ 溶接後の工作物は大変高温になっているので、皮手袋で直に持つとやけどを負う恐れがある。必ず鉄ハシを使用すること

### 抵抗溶接(スポット溶接)

- ① 薄板を使用するため、角(エッジ)で手を切っけがをしたり、また、熱の伝わりが速いのでやけどを負ったりするので、必ず手袋を着用すること
- ② 溶接時に溶融した金属粉が飛散してくるので、必ず保護メガネを着用すること
- ③ 溶接時に加圧をかけるので、工作物を持っている手が下降する電極に挟まれないように注意すること

## 7. 材料分析部門における各種分析装置を安全に使用するために

### 7.1 熱分析システムにおける注意事項

#### (1)「ボンベの運搬に関して」

窒素やアルゴンなどの不活性ガスのボンベを1階から3階まで運搬する際は、ダムウエアを使用し、落下による傷害のないように注意すること

#### (2)「ボンベの操作に関して」

窒素やアルゴンなどの不活性ガスを使用する際は、高圧ガス取締法や労働安全衛生法等の安全対策の基準に準じて、配管の接続やバルブの操作を行うこと

#### (3)「分解ガスの処理に関して」

熱重量天秤(TG/DTA)使用時に発生する分解ガスは、換気扇の電源を入れ、強制的に排気すること

### 7.2 X線分析装置付走査電子顕微鏡(SEM)における注意事項

#### (1) 試料室の真空排気時に指をはさまないように注意すること

#### (2) 液体窒素使用時は、その取扱いに十分注意すること

#### (3) 試料室内部や試料を素手で触って汚さないようにすること

#### (4) 試料室はなるべく真空排気状態に保ち、使用終了時は必ず排気すること

#### (5) 液体や飛散しやすい粉末状試料の使用はなるべく避けること

#### (6) イオンスパッタ装置の使用後は試料室内を洗浄し、必ず排気して終了すること

### 7.3 X線構造解析装置(XRD)における注意事項

(1) X線装置の取扱いに関しては法令や政令による義務や制約があり、一般の実験以上に周到な準備と細心の注意が必要である

(2) X線装置は加速電圧も低く、装置も小型で運転も簡単なため、最も一般的に使用されている

(3) 実験に際しては、実験者本人のみならず、周囲の人に被爆を与えないように心掛け、装置を管理している「材料評価室長」または機器担当者の指示に従うこと

(4) 決して安易に取扱ってはならない

### 7.4 万能材料試験機における注意事項

#### (1) 電源の On, Off は確実にを行う

#### (2) 治具やチャックは重いものもあるので、運搬には十分注意すること

#### (3) 機械の上に工具、材料等を載せてはならない

#### (4) 機械が止まった状態で治具や試験物の取り付け、取り替えを行うこと

#### (5) 試験機ならびに掴み具等の最大許容荷重以上の荷重をかけないこと

#### (6) 材料によっては破壊時に試験片の破片が飛び散る場合があるので、防護策を講じること

### 7.5 高周波プラズマ発光分析装置(ICP)における注意事項

#### (1)「燃焼ガスの処理に関して」

ICP 使用時に発生する燃焼ガスは、換気扇の電源を入れることにより、強制的に排気する必要がある。換気扇が回っているか、必ず確認すること。

#### (2)「ボンベの管理について」

ICP は、測定に常時アルゴンガスを用いる。1.5 節の「高圧ガスボンベの管理について」の項を必ず熟読すること。特にボンベを交換する際には経験者の指導を受けること。

#### (3)「測定に関して」

ICP は溶液中の微量元素を定量するための装置であり、測定元素や他の溶解成分の濃度・溶液の pH・沈殿の残留などによって正確な分析ができなくなる可能性がある。分析するサンプルの性質を十分に理解した上で測定に臨むこと。

また、測定開始時には装置内部およびドレーンに前回測定したサンプルが残存している可能性を十分に留意すること。特に、フッ酸やシアン化合物など、特殊な薬品を用いて溶液化を行った際は、測定前に必ず装置管理者に連絡を取ること。

(4) 「測定が終了したら」

測定中にトラブルが起こった際は、必ず装置管理者に連絡すること。その際、原因究明のためトラブル発生時の測定試料・状況などについて詳細に報告すること。また、報告のため、毎回使用時に必ず使用記録簿を付けること。

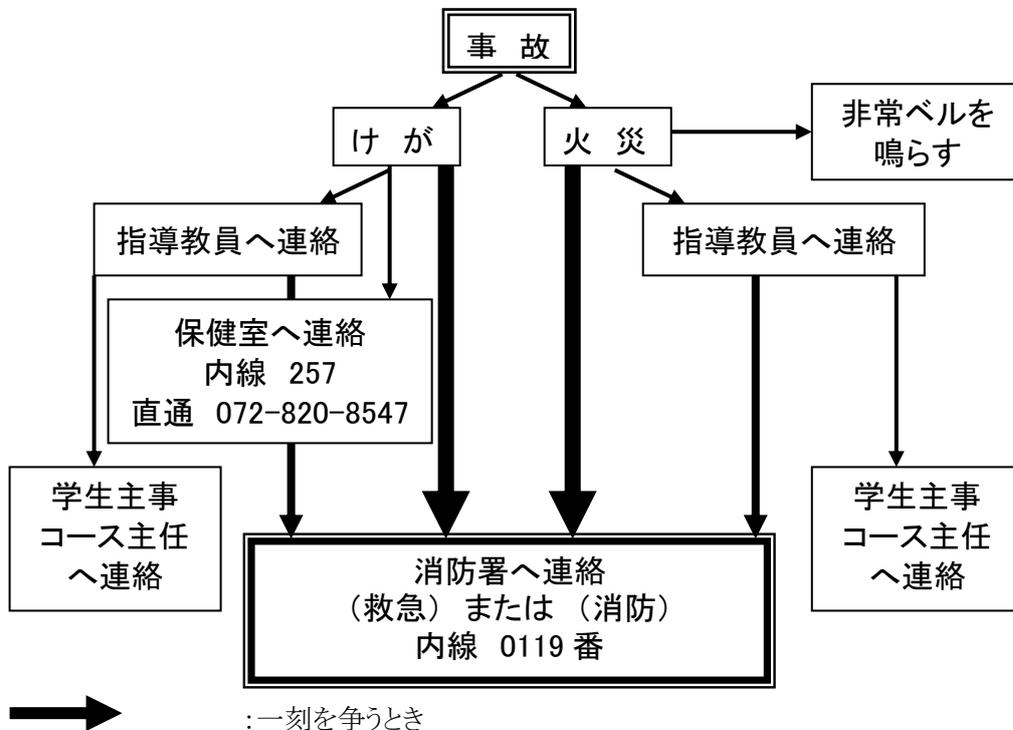
## 7.6 蛍光엑クス線分析装置(XRF)における注意事項

- (1) 蛍光엑クス線分析装置の取扱いにあたり、装置使用者は엑クス線の人体に与える影響、関連法規（電離放射線障害防止規則、労働安全衛生法）を熟知したうえ、当該蛍光엑クス線装置の取扱いについて訓練を受ける必要がある。
- (2) 엑クス線装置の取扱いにあたって、装置使用者は、使用中はその場を離れず、他人にみだりに装置に触れさせないように、十分注意すること。
- (3) 蛍光엑クス線分析装置は、異常時に装置を緊急停止するインターロック機構が備えられている。インターロックのはたらきにより엑クス線が照射されない場合、みだりにインターロック機構を解除したり、不用意に改造を加えるなど絶対に行わないこと。インターロック機構がはたらく原因が不明な場合は、機器担当者に報告し指示を仰ぐこと。
- (4) 蛍光엑クス線分析装置は、十分に遮蔽された照射ボックスを有し、엑クス線照射中に身体の一部または全部がボックス内部に入らないように設計されている。そのため当該装置は、外部に放射線管理区域は存在しないとして法令上、取り扱ってよいが、必要に応じ個人被曝線量計を貸し出すのでこれを着用してもよい。
- (5) 装置使用者は、使用後に整理整頓、清掃を行い、使用記録簿を付けること。
- (6) 装置使用は計画性をもち、被曝管理と装置保守の観点から、使用時間を最小化するよう努めること。

## 8. 事故時の対応について

### 8.1 平日の 19 時までにおける事故

事故が生じた場合は、次の行動をとる。(保健室は、17 時 15 分まで)



### 119 番通報メモ

1. なるべく携帯ではなく、内線電話から「0119」で通報する
2. 火事ですか、救急ですか？  
火事です ・ ( 救急です )
3. 住所は？ さいわいちょう  
寝屋川市 幸 町 26-12 大阪公立大学高専です
4. 燃えているものは？ (救急ならケガなどの状態)  
[火災のとき] ( 棟、 室 ) で  
が燃えています  
[救急のとき] ( 誰 ) が ( どんな状態 ) です
5. あなたのお名前と電話番号は？  
( 通報者名 ) ( 電話 ) 821-6401 です
6. 火災のときは、通報したら急いで自分も避難すること

### **(A) 保健室での応急処置だけでよいと判断される場合**

保健室を事務局のマスターキーで開け、救急箱を使用して応急の処置をする。その際、帰宅後も症状が続くか悪化するときは、至急に病院に行くよう、学生に指示しておく。

### **(B) 病院で治療を受ける必要があると判断される場合**

下記(1)～(6)に従って処理する。

### **(C) 傷害の程度が重く緊急の処置を要すると判断される場合**

速やかに 119 番に電話して、救急車を呼ぶ。また、状況に応じて下記の(2), (4), (5), (6)の処置をする。

#### (1) 病院への連絡

<外科関係の傷害の場合> 上山病院(825-2345)に電話で診療を申し込む。

<眼科関係の傷害の場合> 加賀眼科(822-0852)に電話で診療を申し込む。

#### (2) 学生票のコピー

学生主事室(または学生課)で当該学生の学生票のコピーを受け取る。このコピーを病院まで持参し、受付時に提示する。学生票コピーの取り扱いには十分注意する。

#### (3) 学生の病院への搬送

学生を病院に連れて行く。タクシーが必要なときは、日本タクシー(827-5151)を呼ぶ。タクシーチケットは学生主事室(または学務課・総務課)で2枚受け取る(不要分は速やかに返納して下さい)。

#### (4) 病院での措置

受付、診療、薬の受領、診療費の支払い手続等を行う。また、事故および治療の概要を保護者に電話するとともに、学生主事室(072-820-8555)へも経過の状況等を連絡する。

#### (5) 学生の帰宅措置

学生が一人で帰宅できないようであれば、可能な限り保護者に病院(または学校)まで来ていただき、保険証とお金をもって来てもらう。

学生が一人で帰宅できず、また保護者が迎えに来られない場合は、タクシーで帰宅させる。付き添う必要があるときは同乗する。

#### (6) 学生への指示

翌日に保険証と代金を病院へ持って行くよう指示する。また、保健室へ事故の概要と治療内容を報告し、独立行政法人日本スポーツ振興センターの災害給付の手続をするよう指示する。

## **8.2 休日および平日の 19 時以降における事故**

基本的には「9.1 平日の 19 時までにおける事故」の場合に準じた対処をして下さい。

### **(A) 保健室での応急処置だけでよいと判断される場合**

守衛室からマスターキーを借りて保健室を開け、救急箱を使用して応急の処置をする。その際、帰宅後も症状が続くか悪化するときは、至急に病院に行くよう学生に指示しておく。また、次の勤務日に使用した物品について保健室に報告する。

**(B) 病院で治療を受ける必要があると判断される場合**

上記(1)～(6)に従って処理する。次の勤務日に学生主事室に経過を報告する。

**(C) 傷害の程度が重く緊急の処置を要すると判断される場合**

9.1 節の図に従って、速やかに119番に電話して、救急車を呼ぶ。また、状況に応じて上記の(4), (5), (6)の処置をする。

なお、(C)の場合は学生担当副校長(携帯)へ至急状況等を連絡する。また、保護者へは必ず事故発生状況と学生の状態を連絡する。タクシーチケットが必要な場合は、教員名を言って守衛室で2枚受け取る。不要分は速やかに学生主事室に返納する。

**8.3 診療機関一覧**

※必ず受診前に医療機関に連絡し、受け入れ可能かどうかの確認をしてください。

病 院 名	診療科	電話	受付及び診察時間		
上山病院 (秦町 15-3) (救急は 24 時間対応)	内科 整形外科 外科 脳外科	072- 825-2345	【午前診】(月～金曜日) (土曜日)	受付 8:00～11:30 受付 8:00～12:00	(診察 9:00～12:00) (診察 9:00～12:30)
小松病院 クリニックこまつ (川勝町 11-6)	内科 外科 整形外科 耳鼻科 眼科 歯科 口腔外科 皮膚科	072- 823-1521	【午前診】(月～土曜日) ※皮膚科(火)(土)は休診  【夜 診】(月～金曜日) ※内科・耳鼻科・皮膚科のみ	9:00～11:30  17:30～19:30	
寝屋川ひかり病院 (石津元町 12-20) (救急は 24 時間対応)	内科 外科 整形外科	072- 829-3331	【午前診】(月～土曜日)  【夜 診】(月～金曜日)	診察 9:00～12:00 内科：月～土 外科：火、土 整形外科：月、水～土  診察 17:00～20:00 内科：月～金 外科：火 整形外科：月、水～金	
加賀眼科医院 (早子町 21-6)	眼科	072- 822-0852	【午前診】(月～土曜日)  【午後診】(月～金曜日) (水曜日除く)	9:00～12:00 (受付 11:30 まで) ※コンタクト受付は午前 11:00 まで、 16:00～19:00 (受付 18:30 まで) ※コンタクト受付は午後 18:00 まで	



## 9. 学生教育研究災害傷害保険

本校の学生は、入学時に独立行政法人日本スポーツ振興センターに加入しており、学校管理下(授業, 学校行事, 課外活動および通学)において負傷等をした場合に、下表の通り医療費その他の給付金を受けることができる。

災害の種類	災害の範囲	給付金額
負傷	その原因である事由が学校の管理下で生じたもので、療養に要する費用の額が 5,000 円以上のもの	医療費 ・ 医療保険並の療養に要する費用の額の 4/10(そのうち 1/10 は、療養に伴って要する費用として加算される分) ただし、高額療養費の対象となる場合は、自己負担額(所得区分により限度額が異なる。)に療養に要する費用の額の 1/10 を加算した額 ・ 入院時食事療養費の標準負担額がある場合は、その額を加算した額
疾病	その原因である事由が学校の管理下で生じたもので、療養に要する費用の額が 5,000 円以上のもののうち、文部科学省令で定めるもの ・ 学校給食等による中毒 ・ ガス等による中毒 ・ 熱中症 ・ 溺水 ・ 異物の嚥下又は迷入による疾病 ・ 漆等による皮膚炎 ・ 外部衝撃等による疾病 ・ 負傷による疾病	
障害	学校の管理下の負傷又は上欄の疾病が治った後に残った障害(その程度により第 1 級から第 14 級に区分される。)	障害見舞金 4,000 万円～88 万円 〔通学中の災害の場合 2,000 万円～44 万円〕
死亡	学校の管理下において発生した事件に起因する死亡及び上欄の疾病に直接起因する死亡	死亡見舞金 3,000 万円 〔通学中の場合 1,500 万円〕
	突然死 運動などの行為に起因する突然死	死亡見舞金 3,000 万円 〔通学中の場合 1,500 万円〕
	突然死 運動などの行為と関連のない突然死	死亡見舞金 1,500 万円 〔通学中の場合も同額〕

初 版発行日 平成 20 年 3 月

第 3 版発行日 平成 24 年 4 月

改訂版発行日 平成 28 年 4 月

改訂版発行日 平成 29 年 4 月

改訂版発行日 令和 4 年 4 月

編集発行

大阪公立大学工業高等専門学校 危機対策委員会

〒572-8572 大阪府寝屋川市幸町 26-12

大阪公立大学工業高等専門学校

TEL 072-821-6401

FAX 072-821-0134