



学生実験の手引き

安全・安心な実習のために

第3版



静岡理工科大学

学生実験の手引き

安全・安心な実習のために



静岡理科大学

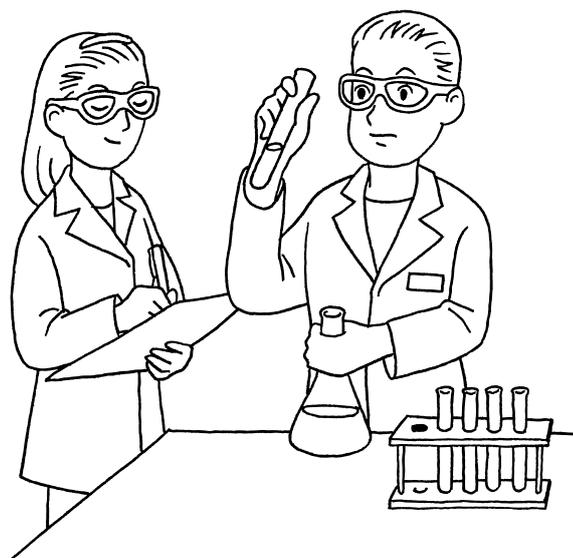
目 次

1. 実験を安全に行うために	2
2. 工作機械の使用について	4
3. 電気を安全に使用するために	8
4. 化学物質・薬品類の取扱い	12
5. 酸・アルカリ	18
6. 毒性ガス	21
7. 薬品による傷害の応急処置	24
8. ガラス器具の取扱い	25
9. 高圧ガスの安全な取扱い	26
10. X線発生装置の取扱い	30
11. 動物実験・遺伝子組換え実験について	31
12. 廃棄物の処理方法について	33
13. 構造実験棟内での実験について	37
14. 環境実験棟内での実験について	41
15. ヒヤリ・ハットについて	42
16. 応急救護措置の仕方	43
17. 本学近隣の医療機関等の連絡先	49
18. 火災発生時の対応について	51
19. その他	54

はじめに

本学は学生諸君に最先端の科学技術を教授し、諸君がこれらを十分に理解し、身につけるために、実験実習を行う。しかし実験実習には種々の薬品、電気機器、機械、測定機器が使用され、高等学校の場合と比べると事故が発生する確率が高い。そのため、これらに対する基本的事項を十分に理解した教職員が実験実習の指導に携わることになっている。

学生諸君は、この手引きに記載している薬品類、機器等の正しい取扱い方を学び、安全に実験等を行っていただきたい。常に基本に忠実に従って、まじめな態度で行うことが自分ばかりでなく、他人にも災害を及ぼさないことになる。



1. 実験を安全に行うために

1.1. 実験に臨む心構え

本学では危険を伴う単独の徹夜実験は原則として禁止している。実験の目的・操作手順、使用機器・装置の性能、材料・化学薬品の性質などその特性をよく理解し、操作の手順を把握した上で実験に臨むこと。

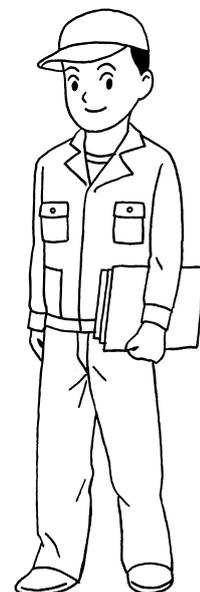
また、事故が起きた場合は、直ちに教職員に届け出ること。

- ①実験には、常に危険が伴う潜在危険がある事を忘れてはならない。
- ②未知な実験、危険を伴う実験は夜間を避け、決して単独で行わない。
- ③装置等に不具合を発見したら、直ちに実験を止め、指導教員に報告する。
- ④ガスもれ等の臭いや機械の異常音に注意する。
- ⑤体調の悪い時、慣れからの気の緩み、早合点や見栄で操作しない。
- ⑥実験中の飲食・喫煙は禁止する。
- ⑦常日頃、緊急事態に対応できるよう、安全、危険回避のための設備、器具など、設置場所、使用方法を確認しておく。
- ⑧実験、実習後は、残った薬品、材料は決められた保管場所に戻し、実験廃液（排水も含む）、廃棄物は、ルールに従って保管または廃棄する。

1.2. 服装と履物

作業時の服装は、事故から身を守るために動きやすい服を着用する。履物は滑りにくく足元の安定する物を用意し、かかとの高い靴やかかとの踏みつけ履きはつまずきの原因となるので禁止する。また、運搬に際して足元に重い物が落ちる危険性がある時は鉄芯入りの安全靴等を履く。フッ化水素やドライアイス等を扱うとき、高温物質を扱うとき、セメント、化学混和剤およびコンクリートを扱うときは保護手袋等を使用する。

- ①服装は化学繊維の服は着ず、綿のものを着用する。
- ②化学処理を伴う実験では、腐食性薬品から身体を保護する長袖の白衣を準備する。
- ③頭部保護のため帽子やヘルメットは、状況に応じて使用する。
- ④長髪は髪を焦がし機械に巻き込まれる恐れがあり、後ろに束ねる等の処置をとる。
- ⑤眼を保護する安全メガネやゴーグル等状況に応じて使用する。
- ⑥建築構造実験棟で実験等の作業をする場合、スリッパ、サンダル、ハイヒール、下駄を履いて実験実習を行ってはならない。底の滑りにくい、爪先の出ない靴をかかとまできちんと着用する。安全靴を履くことが望ましい。手拭い、タオル、マフラー等を首に着けない。



1. 3. 安全な作業姿勢

作業の基本姿勢は、安全性や効率を考慮して長年の知恵と経験から生まれた型であり、経験を重ねても片時もこの基本型を忘れてはならない。なお、長時間に渡り同じような姿勢を取り続けると、筋肉に静的疲労が起こる。この解消には、筋肉の収縮と弛緩が交互に行うような体操が効果的である。

- ①装置や机には真っ直ぐ向かい、自然な姿勢で作業が出来るように心掛ける。
- ②狭い場所での作業は極力避ける。
- ③危険な作業区域や実験者の後ろを通る時は、周囲に気を配り合図を送る。

1. 4. 整理・整頓・清潔・清掃

安全対策の基本原則は、始業時の整理・整頓・清潔・清掃・点検にある。床に何も置いてなければつまずく事もなく、整理・整頓された部屋に入れば気持ちが引き締まる。

- ①室内は、自分の部屋と思って整理・整頓・清掃を心掛ける。
- ②通路、非常口、階段等出入口の近くに物は置かない。
- ③機器類は作業前に必ず点検する。
- ④全ての物は置き場所を定め、使用後は必ず所定の位置へ戻す習慣をつける。
- ⑤使用後の机・テーブルの上は必ず片づけるように心掛ける。
- ⑥席を離れる時は、椅子を机・テーブルの下へ引き入れる。
- ⑦消火器は見えやすく、取り出しやすい場所に備えつける。



2. 工作機械の使用について

2.1. 使用上の注意

工作機械による人身事故は人命に関わることもあり、使用者は使用に際し、十分な注意が必要である。機械操作による人身事故の多くは一瞬の不注意によるもので、不可抗力である場合は極めて希である。特に初心者による無知を起因する事故や多少の経験を積んでいることによる慣れによる事故があげられる。これらの事故を防ぐために以下の注意事項を厳守し、機械を正しく操作することが必要である。

- ①工作機械を使用する学生は、YES（やらまいかエデュケーションサイト）の技術職員または使用適格者（教員）の安全教育、工作実習を受け、使用許可の認定を得ることが必要である。
- ②認定を受けた者が、工作機械の使用を希望する場合は技術職員の承認を得て使用することができる。
- ③工作機械の使用に当たっては、技術職員の指示に従い、機械を正しく操作するよう留意する。
- ④作業終了後は工具などを整理し、機械や室内の清掃を十分行う。
- ⑤使用後は機械利用帳に必要事項を記入する。
- ⑥事故が発生した場合は、直ちに技術職員に連絡し、指示を受ける。
- ⑦工作機械の使用に適応しない行為がある場合は認定を取り消す場合がある。

2.2. 機械運転作業の一般的注意事項

- ①工作機械を運転するときは、必ず作業服・作業靴・保護メガネなどを着用し、上衣の裾、袖口など機械に巻き込まれないように整える。
- ②機械の運転中は1台の機械は1人で操作し、機械から離れてはいけない。
- ③刃物や工作物が回転する機械を使用する場合、運転中は手袋やぼろ布などを使用してはならない。
- ④回転物の上を越して反対側に手を伸ばさない。
- ⑤作業時は不測の事態を考慮し、同じ部屋には2人以上がいるようにする。
- ⑥作業終了後は機械の電源を切り、機械が完全に停止した後に清掃や点検を行う。

2.3. 工作機械別の取扱注意事項

(1) 旋盤

- ①工作物およびバイトは確実に締め、必要以上に長く出さないこと。
- ②加工中は必ず切粉除けカバーをすること。
- ③工作物が振れてバイトに当たることがあるため、回転



するときはバイトを工作物から離しておくこと。

- ④切り屑が工作物などに巻き付いた場合などは、回転を停止してから引っ掻き棒やプライヤなどを用いて取り除くこと。

(2) フライス盤

- ①工作物は、バイスおよび固定治具でテーブルに確実に固定すること。また、バイスがテーブルに固定されているかを確認すること。
- ②工作物をバイスに固定したときは、締付けハンドルを取っておくこと。
- ③エンドミルなど切削工具を主轴に取り付ける場合は確実に、取付け等で切れ刃部分を掴む場合はけがをしないように慎重に行うこと。
- ④切り屑が飛散する場合は簡易カバーをすること。
- ⑤切り屑が工具などに巻き付いた場合などは、回転を停止してから引っ掻き棒やプライヤなどを用いて取り除くこと。



(3) ボール盤

- ①工作物は、バイスおよびクランプなどで確実に固定すること。またテーブルが固定されているかを確認すること。
- ②穴が貫通するとき、ドリルがくいこみやすいので十分注意すること。また、真鍮の丸棒や樹脂などは特にくいこみやすいので注意すること。
- ③薄い板に穴を空ける場合は巻き込まれやすいので、厚い板でサンドイッチ状にクランプして作業を行うこと。
- ④無理な力を加えてドリルに送りをかけないこと。ドリルが工作物に食い込みドリルの回転が止まった場合は電源を切ってから処置すること。



(4) コンターマシン

- ①工作物を切断するときは、手を鋸歯の前に置かないこと。小さな物を切断する時はハンドホルダーなどを使用すること。
- ②工作物の材質に合った回転速度で切断すること。
- ③薄い板を切断するときは、鋸歯が破損しないよう送り速度に十分注意すること。



(5) 高速回転砥石切断機

- ① ホイールは横の力に大変弱いので、側面に力が加わらないよう、工作物はしっかりとバイスに固定し、ホイールを工作物に垂直に当たるようにすること。



(6) 切断機（スケアーシャー）

- ① 呼称能力（板厚）以上の切断は、絶対しないこと。
- ② 板を重ねて切断することや押さえのない部分で切断しないこと。



(7) グラインダー

- ① 研削前に砥石を空転して、音や振動に異常がないかを確認すること。
- ② 砥石と支持台の間に加工物が巻き込まれやすいので、砥石と支持台の間は1mm以内にすること。
- ③ 工作物を無理に強く押しつけたり、砥石の側面で研削しないこと。
- ④ 研削中は砥石の正面に立たないようにすること。
- ⑤ 保護カバーや防塵メガネを使用すること。



(8) 溶接機

- ① 火傷や紫外線を防ぐため、長袖の作業服・革手袋・遮光溶接面を着けること。また、スパッタが飛ぶ溶接作業は、腕カバー、足カバー、前掛けなどを使用すること。
- ② 作業場の周辺に引火し易いアルコールや油を置かないこと。また、紙や布など可燃性物質は十分に遠ざけること。
- ③ 濡れた靴や衣服のまま溶接機を使用しないこと。（感電することがある）
- ④ 換気に十分注意すること。（アルゴンガスや炭酸ガスは充満すると窒息するおそれがある。またメッキされた物や塗装された物を溶接すると有毒ガスが発生するおそれがあるため）



2.4. 機械による事故例

事故を防ぐ参考として、工作機械の使用における過去の事故例を以下に示す。

《事故例1》

- 【内容】 旋盤の始動時にバイトが工作物に当たり、被削材がチャックから外れる。またバイトを固定しているねじが折れバイトも外れる。
- 【原因】 回転始動時にチャックからバイトを十分離していなかったためと被削材がチャックにしっかりと固定されてなかったため。
- 【被害】 怪我は無かったがチャック、バイト、刃物台が破損した。
- 【対策】 使用者は工作センターの安全教育、工作実習を受けていたが初歩的なミスが起きた。もう一度安全な操作方法を指導した。

《事故例2》

- 【内容】 心出し顕微鏡で心出中に回転させたため、接眼レンズが飛ぶ。
- 【原因】 心出し中に回転起動レバーを操作してはいけないのに、レバーと握りうっかり起動させてしまった。
- 【被害】 人的被害は無かったが、接眼レンズが窓ガラスを割り駐車場まで飛んだ。1つ間違えば大惨事になる事故である。
- 【対策】 心出し中はメインスイッチを切るように指導した。また工作センターの掲示板と機械の掲示板に写真入りで掲示し、注意を促した。

《事故例3》

- 【内容】 ボール盤で厚さ 0.2mm のステンレスの板にドリルで穴を拡大する作業中に板がドリルに巻きついた。
- 【原因】 薄い板の穴あけ作業ではドリルが貫通するとき板を持ち上げられる現象が起きるので、厚めの板でサンドイッチにして、クランプで固定するよう指導していた。事故に関しては作業時間が午後9時頃で、作業を早く終わらせようと焦りがあったためと思われる。
- 【被害】 左人差し指を切断
- 【対策】 二度と起こらないようにボール盤の安全講習会を強化した。事故例として工作センターの掲示板に表示し、作業員個々の注意を喚起した。

3. 電気を安全に使用するために

実験室では多くの電子機器が測定や制御に用いられている。一般の家庭用の電気機器は二重、三重の安全対策が施され、内部を触ることはほとんどない。しかし、実験に使用する電子機器は、実験目的に合うように改造する場合もある。また、使用する電気装置の種類や数も多いので、正しく取扱わないと故障や事故の原因となる。ここでは一般に電気を取扱う際に必要な基本的知識と注意すべき事柄を記す。

3. 1. 電気災害

感電、漏電、過熱が電気災害の3大原因である。

(1) 感電

感電の際に問題となるのは、触れた電圧よりも人体を流れた電流の大きさである。人体に対する電流の影響は、通電部位や通電時間によって大きな違いがあるが、大体の目安は次の通りである。

0～0.5mA	電流を感知できない。
0.5～5mA	ビリビリと痙攣を起こさない程度で、指や腕などに痛みを感じる。
5～30mA	痙攣を起こし、接触状態から離れることが困難になる。呼吸困難や血圧上昇が起こる。
30～50mA	強い痙攣を起こし、失神や血圧上昇をまねく。長時間の感電は死亡するケースもある。
50mA以上	強烈なショックを受け、心臓停止や火傷により死亡する可能性が極めて高くなる。

電流と時間の積の値によって人体に致命的損傷をもたらすといわれている。状況によっては家庭用100Vでも死にいたる危険がある。

また、感電によって人体の筋肉が硬直し、電線等をつかんで離せなくなってしまうことがあることも認識しておく必要がある。

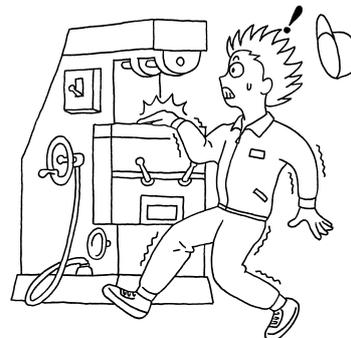
感電を起こさないための一般的注意を以下に記す。

- ①濡れた手で電気器具に触れない。
- ②アースを正しく接続しておく。特に水の近くで使用する電気器具や、本体が金属性の器具では重要である。
- ③高電圧は、触れなくても放電によって感電する危険がある。50kVでは1m以上離れないと危険である。
- ④特に直流回路では、スイッチを切った後でもキャパシターに高電圧が保持されている場合があるので注意する。ショートバー等で完全に放電させたのち回路を触るようにする。
- ⑤高電圧部分の検査や修理は、安易に行わない。どうしても行う場合は、十分な予備知識を持った上で、体の絶縁を十分よくしてから行う（周囲から湿気をなくし、機器や足の下にゴムを敷いたり、ゴム手袋を着用したりする等）。
- ⑥作業はなるべく、右手で行うようにする（心臓に電流が流れないようにする）。

(2) 漏電

漏電は、電気機器が古くなって絶縁が不良になり、機器内部に湿気がついたり、高圧部分に埃が滞ったりすることで起こることが多い。漏電は感電や火災に直結するので非常に大きな災害の原因になる。以下の様な漏電防止対策が考えられる。

- ①水気や湿気のある場所で使用する電気機器や電源には、漏電遮断器（ブレーカ）を取付ける。これは漏電が起きたとき、直ちに電源を遮断する。
- ②腐蝕性ガスの発生するところには電気機器を配置しない。
- ③特に電源部分には、ゴミや埃が滞らないように適時点検する。
- ④ACプラグのネジのゆるみやコードの折れ曲り部分の損傷でショートすることがある。時々点検するように習慣づける。



(3) 過熱

過熱には、電気器具自体の過熱と配線やコンセントの過熱とがある。また、発熱体の近くには可燃物を置かないこと。

- ①発熱体がむき出しの電熱器などは、加熱による事故を起こし易い。このような機器の使用に際しては、常に誰かがそばにいること、また短時間にとどめるようにする等の注意が必要である。シーズヒータ（発熱体が金属パイプ中に埋め込まれたもの）、ホットプレート、電磁加熱器等の安全性の高い製品がある。マントルヒータのように実験用に作られたヒータは、長時間安全に使用できる。
- ②1,000℃以上になる電気炉を無人で長時間使用するときは炉の周囲には燃え易いものを置かない等、十分な注意をする。また電気炉のターミナル、コンセントなどは高温のため、劣化し易いから接続部分の点検を怠らないこと。
- ③配線や、コンセントの過熱は定格以上の電流を流したときに起こる。コードやテーブルタップ等の電気容量には常に注意を払うこと。テーブルタップは定格15Aのものが多い。

3.2. 電気の使用に関する基礎知識

実験室で使用する種々の電気器具や配線についての具体的な知識は、講義などで取り上げられないので、各自必要な知識を取扱い説明書（マニュアル）等で修得するように務めなければならない。また、電気機器、配線における定格は厳守しなければならない。

(1) 接地（アース）

電気器具を接地することは、感電防止の意味からも、また漏電による火災防止の意味からも大切なばかりでなく、外部からの電磁ノイズによる機器の誤動作を防ぎ、正確なデータを得るということから大切である。商用交流電源は片側は接地されており、もしも電気器具の内部で絶縁不良が起きて金属ケースに漏電した場合でも、アースが正しく接続されていれば、漏電電流はアースを通過して地中へ流れ、接地されていない場合に比べて、感電および漏電による事故の危険はずっと少ない。

アースは水道管やガス管より取ることは出来ないし、ガス管ではガス爆発の危険がある。アース専用の端子、または配電盤内のアース端子より取ること。

(2) ヒューズおよびブレーカ

ヒューズもブレーカも同じ目的に使われ、機器に故障があったときに、過電流が流れることを防ぐものである。したがって、ヒューズは機器に見合った適正なものを使用し、ヒューズを交換するときは必ず元の電源を切ってから行うこと。

(3) 電線およびコード

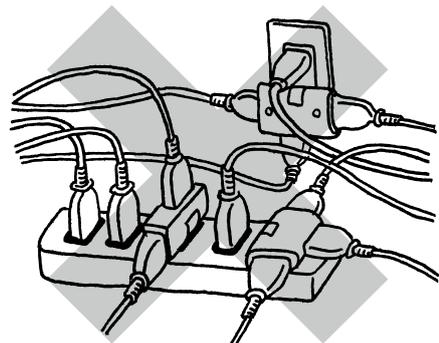
電線の種類は非常に多い。ここでは実験室で普段使用する数種類の電線について記す。

- ①平行ビニールコード：家庭用電気器具や測定機器等に付属して使用されるコードで、心線の断面積により流せる定格電流が決まっている。普通は 15A 以下である。このコードは移動電線であり、壁や床等に固定してはいけない。また、テーブルタップを付けて、いわゆるタコ足配線をすることは、電流容量の点で危険である。
- ②キャプタイヤコード：外装はゴムまたはビニールであり、平行コードよりも太く、丈夫な移動用電線で電気容量も大きい。定格電流は太さにより、15～25A 程度である。
- ③Fケーブル（平型ビニール外装ケーブル）：室内の固定配線用ケーブルであり、種々の定格のものがある。壁等への固定はステップ等で行う。
- ④ゴムコード：電気を熱として利用する機器や白熱電灯に配線するときに用いられる。ビニール被覆電線は熱に弱いので、この目的に使用してはならない。
- ⑤電工ドラム：電線を延長して使用することができる、ドラム式のコードである。コードを巻いたまま使用したり、定格電流に配慮しない場合、発熱もしくは火災の危険があるため、注意しなければならない。また、屋外で使用する際は専用ドラムがある。
- ⑥使用する機器の電流によって、適切な太さの電線を使用する。電線の許容電流以上の電流を流すと、電線が発熱したり、発火するなどの危険な状況を作るので注意すること。

3. 3. 実験室での電気配線

実験室には、壁に埋め込まれたコンセントのほかに実験用配電盤が設けられている。壁の埋め込みコンセントの定格電流は 15A であり、少数の小型機器にしか使用できない。実験のためには実験用配電盤から配線する。配線には 15A 以上の F ケーブル（場合によってはキャプタイヤコード）を使用し、必要に応じて適時途中にヒューズボックス（およびスイッチ）を設置する。もし永続的に床に這わせるのであれば、足で引っかけることのないように、伏せ板または塩化ビニール等で保護する必要がある。

テーブルタップの孫分岐は避けること。差し込み口が足りない場合は固定用ケーブルを用いて室内配線により、コンセントを増設することが望ましい。



3. 4. 感電の処置

- ①感電したらスイッチや電源を切ってすぐに電流を止めること。電源から離れられない時は、思いつきり体を反らして尻餅をつくようにして離れる。
- ②近くにいる人は直ちに電源を切る。あるいは感電しないように、乾いた棒、布、ゴム手袋などを用いて感電者を電源から引き離すようにする。
- ③事故者の呼吸が停止あるいは呼吸が弱いときは、人工呼吸をしながら救急車を呼ぶ。
- ④傷の手当は、火傷の場合と同様にし、保温、安静にする。
- ⑤心拍が停止している場合は、心臓マッサージをしながら救急車を呼ぶと共に、必要に応じてAEDによる蘇生を行う。

3. 5. 電気機器の無人運転

電気機器を長時間にわたって、通電したままにしておく必要がある場合も多い。無人運転においては、過熱、漏電による事故が起こる場合もある。無人運転の場合に注意すべき点は、次の通りである。すなわち、機器が故障した場合に暴走することなく、安全に停止すること。また、停電時および停電復旧時の再通電時の動作についても考慮が必要である。

無人運転をするときは、無人運転する期間、実施責任者、非常時の連絡方法および連絡先等を明記したカードを、無人運転中の機器に表示すること。

4. 化学物質・薬品類の取扱い

学生実験室はもちろん、研究室には非常に多種類の化学薬品があり、日常的に使われている。化学物質の多くは何らかの形で危険を内蔵している。それらを適切、かつ有効に用いて、教育・研究の成果をあげるためには各人の安全に対する心構えが大切である。実験室等における事故の9割以上は、危険性に対する知識の欠乏と実験操作の不適切に起因している。薬品に関する正確な知識が事故を未然に防ぐ。

また実験廃液の処理は極めて重要な問題である。豊かな自然環境の中にある本学が環境汚染の源泉になってはならない。実験者が自ら適切な処理（原点処理）をすることが重要である。

初心者は試薬を余分に加えた方が良い結果が得られるものと誤解していることが多い。これは薬品の無駄使いであるばかりでなく、実験もうまくいかないことが多い。またそれだけ廃液を増やし環境汚染の危険が増える。

実験廃液等の処理は、「実験廃棄物分別早見表（36 ページ参照）」に基づいて行うこと。

4.1. 危険性物質、有毒物質、一般薬品類

薬品は消防法、毒物及び劇物取締法、公害・環境関連法、人事院規則等により分類され、その取扱いが規定されている。これらの法令や規則の主旨・精神を理解することが重要である。危険性物質と有毒物質の例を以下に要約する。

(1) 危険性物質

危険性	代表的な物質
発火性	有機リチウム、有機アルミニウム、黄リン、還元ニッケル、還元白金、還元パラジウム、アルカリ金属、カーバイドなど
引火性	可燃性ガス：水素、一酸化炭素、都市ガス、アセチレン、エチレン、ブタジエン、アンモニアなど 引火性液体：エーテル、二硫化炭素、アセトン、ヘキサン、酢酸エチル、ベンゼン、アルコールなどの有機溶剤
爆発性	N-O結合をもつもの、N-N結合をもつもの、O-O結合をもつもの、O-Hオキシゲン結合をもつもの、LPG、アセチレン及びその誘導体
腐蝕性	強酸、強アルカリ、アンモニア、氷酢酸、無水酢酸、トリフルオロ酢酸など

(2) 有毒性物質

危険性	代表的な物質
皮膚障害性	砒素、コバルト、希アルカリ、ピクリン酸、硝酸銀、ヨウ素、タール、ピッチ、酸、ホルマリン、クロム、タリウム、マンガン、セレンなど
粘膜障害性	アルデヒド、アルカリ性の粉塵及びミスト、アンモニア、クロム酸、エチレンオキシド、塩化水素、フッ化水素、亜硫酸ガス、無水硫酸、臭素、ヨウ素、臭化シアン、塩化シアン、過酸化窒素、ホスゲン、メチル硫酸など
窒息性	二酸化炭素、ヘリウム、水素、窒素、メタン、エタン、亜酸化窒素、一酸化炭素、シアン化水素、ニトリル、ニトロベンゼン、アニリン、硫化水素など

麻酔性	ほとんどの有機溶剤
神経障害性	二硫化炭素、ハロゲン化水素、メタノール、四エチル鉛、チオフェン、マンガン、水銀など
腎肝障害	四塩化炭素、四塩化エタン、トリニトロトルエン、ジオキサン、カドミウム、ウランなど
血液障害性	ベンゼン、フェノール、クレゾール、鉛、ホスフィンなど
肺障害性	難溶性粉塵、アスベスト、タルク、遊離珪酸、酸化ベリウムなど
発ガン性	コールタール、ピッチ、アスベスト、ニッケル、ベンゼン、クロム酸塩、 β -ナフチルアミン、ベンチジン、4-アミノフルオレン、オーラミン、マゼンタ、メチル硫酸など

(3) 一般薬品類

法令や規則に直接関係しない薬品類である。しかし関連性のある薬品を参考に毒性等の危険性には常に注意を払わなければならない。

①有機溶剤類

有機溶剤は実験室で使用される頻度が高く、量も多い。これらは特殊引火性物質または高度引火性物質であるので、火災防止地方条例でその管理、保管が規制されている。また衛生上、有機溶剤中毒防止規制によっても取扱いが規制されているので十分注意しなければならない。

②引火性物質

引火性物質を使用するとき、室内の換気をよくする。

引火性物質を貯蔵するとき、ガスまたは蒸気が漏れないように密封し、容器を火気、日照から遠ざけておくことが大切である。

③引火点

可燃物の危険性はおおむね引火点で決められる。引火点とは、液体の上部に空気と混合して火を引く濃度の蒸気ができる液体の最低温度をいう。引火点が低いほど危険性が大きい。引火点の高い物質でも引火点以上加熱すれば危険である。後者による事故も案外多い。



4. 2. 薬品の取扱い上の注意

(1) 購入

- ① 消防法で危険物と定められている薬品等は、一つの実験室あるいは建物について保管可能な量が火災防止条例で規定されている。実験計画を立て、必要以上に購入しない。
- ② 実験後のことを考慮して、一般薬品類でも必要最小量を購入する。古い薬品による実験結果について信頼性を思い悩むことになる。

(2) 保管

- ① 地震災害等を考慮した容器の破損防止・転倒防止策を施す。
- ② 薬品名が消えないようにはっきり表示された安全な容器に保存する。特に小分けする場合にはその場でラベルを貼る。
- ③ 消防法の危険物
 - a) 常用する石油缶（18 リットル）以上の溶剤類は保管できない。
 - b) 実験室において常時使用する危険物の保有・取扱い量は各室ごとに、消防法で定められた指定数量の 0.2 倍未満で、出来るだけ少量にする。指定数量は危険物類別表による。
 - c) 消防法の規定数量の 0.2 倍以上 1 倍未満の危険物を扱う場合は、事務局に相談すること。
 - d) 発火薬品等は金属製の保管庫などに所定の方法で保管する。混合すると発火、爆発、あるいは有毒物質に変化する混合危険薬品の保管は薬品棚、保管庫の区分、配列を十分考慮する。
 - e) 危険物貯蔵所内の危険物管理は、各研究室責任者が行うこと。
 - f) 長時間使用予定のない薬品は早期に処置すること。
 - g) 溶剤空き缶等は速やかに処置すること。空き缶内部はたいてい溶剤蒸気で爆発限界内に入っている。

危険物類別表

(2011.12.21 改)

類	品名	性質	指定数量	該当物質の例
第一類	1 塩素酸塩類	第一種酸化性 固体	50kg	過塩素酸マグネシウム 過酸化バリウム 過塩素酸アンモニウム 過ヨウ素酸カリウム
	2 過塩素酸塩類			
	3 無機過酸化物	第二種酸化 性固体	300kg	亜硝酸ナトリウム さらし粉 トリクロロイソシアヌル酸
	4 亜塩素酸塩類			
	5 臭素酸塩類	第三種酸化性 固体	1,000kg	硝酸アンモニウム 硝酸鉄 過ホウ酸ナトリウム
	6 硝酸塩類			
	7 ヨウ素酸塩類			
	8 過マンガン酸塩類			
	9 重クロム酸塩類			
	10 その他のもので政令で定めるもの			
	i 過よう素酸塩類			
ii 過よう素酸				
iii クロム、鉛又はよう素の酸化物				
iv 亜硝酸塩類				
v 次亜塩素酸塩類				
vi 塩素化イソシアヌル酸				
vii ベルオキソニ硫酸塩類				
viii ベルオキソほう酸塩類				
ix 炭酸ナトリウム過酸化水素付加物				
11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの				
第二類	1 硫化りん		100kg	
	2 赤りん		100kg	
	3 硫黄		100kg	
	4 鉄粉		500kg	
	5 金属粉	第一種可燃性 固体	100kg	マグネシウム粉 (150 メッシュパス)
	6 マグネシウム	第二種可燃性 固体	500kg	マグネシウム粉 (80～150 メッシュパス)
	7 その他のもので政令で定めるもの			
	8 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		1,000kg	固形アルコール
	9 引火性固体			
第三類	1 カリウム		10kg	
	2 ナトリウム		10kg	
	3 アルキルアルミニウム		10kg	
	4 アルキルリチウム		10kg	
	5 黄りん		20kg	
	6 アルカリ金属(カリウム及びナトリウムを除く。)及びアルカリ土類金属	第一種自然発火 性物質及び禁水 性物質	10kg	リチウム粉水素化リチウム
	7 有機金属化合物 (アルキルアルミニウム及びアルキルリチウムを除く。)	第二種自然発火 性物質及び禁水 性物質	50kg	
	8 金属の水素化物	第三種自然発火 性物質及び禁水 性物質	300kg	
	9 金属のりん化物			
	10 カルシウム及びアルミニウムの炭化物			
	11 その他のもので政令で定めるもの塩素化けい素化合物			
	12 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			

第四類	1 特殊引火物		50ℓ	ジエチルエーテル アセトアルデヒド
	2 第一石油類	非水溶性液体	200ℓ	ガソリン、 トルエン酢酸エチル
		水溶性液体	400ℓ	アセトン メチルエチルケント
	3 アルコール類		400ℓ	メチルアルコール エチルアルコール プロピルアルコール
	4 第二石油類	非水溶性液体	1,000ℓ	灯油、軽油、キシレン
		水溶性液体	2,000ℓ	酢酸、ギ酸イソアミル
	5 第三石油類	非水溶性液体	2,000ℓ	重油、クレゾールアニリン
		水溶性液体	4,000ℓ	グリセリン、酪酸
6 第四石油類		6,000ℓ	ギヤー油、シリンダー油	
7 動植物油類		10,000ℓ	パーム油、アマニ油 ヤシ油	
第五類	1 有機過酸化物	第一種自己反応 性物質	10kg	アジ化ナトリウム 過酸化ベンゾイル
	2 硝酸エステル類			
	3 ニトロ化合物			
	4 ニトロソ化合物			
	5 アゾ化合物			
	6 ジアゾ化合物			
	7 ヒドラジンの誘導体			
	8 ヒドロキシルアミン			
	9 ヒドロキシルアミン塩類			
	10 その他のもので政令で定めるもの i 金属のアジ化物 ii 硝酸ゲアニジン iii 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン iv 4-メチリデンオキセタン-2,オン			
	11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			
第六類	1 過塩素酸		300kg	過塩素酸 硫硝酸 (1:1) 濃硝酸
	2 過酸化水素			
	3 硝酸			
	4 その他のもので政令で定めるもの ハロゲン間化合物			
	5 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			

④実験室内の保管

- 試薬は2リットル以下の安全な容器に保存する。
- 使用中のものを除いて試薬瓶は実験台上に放置しない。
- ラベルは鉛筆で書くこと。
- 過酸化物等のショックで爆発するものはガラス共栓びんに入れない。
- 空き瓶は使用した人が責任をもって処置する。
- 研究室の責任者は危険物の保有量、保管状況、使用状況等に関して安全の立場から絶えず監視すること。適当でない場合は実験者に注意を与える。

⑤危険物の小分けと運搬

- 危険物の小分け、運搬は不意の危険を考慮して必ず2人以上で行う。
- 溶剤類の小分け作業は、必ず風通しの良い場所で行う。
- 危険物の運搬は、一回合計5リットル以下とし、2リットル以下の容器に入れ、二重の容器に入れ（例えば、試薬瓶に小分けし、さらにポリバケツに入れるなど）、容器の破損に際して内容物が外へこぼれないようにする。

d) 自然発火性物質と溶剤というように、消防法で異なる類に属する危険物の同時運搬を禁止する。

- ⑥施錠保管薬品（監督官庁から指示通達があった薬品、毒物・劇物薬品、麻薬、覚醒剤取締法指定薬品）は錠の掛かる鉄製薬品戸棚に保管し、その鍵は実験室の責任者またはその指定する教員が管理する。施錠保管薬品には使用簿を常備する。

毒物・劇物	国立医薬品食品衛生研究所データベース (http://www.nihs.go.jp/law/dokugeki/dokugekisearch.html) で検索
指定 化学薬品	塩素酸カリウム、塩素酸ナトリウム、硝酸、硫酸、塩酸、過酸化水素、硝酸アンモニウム、 尿素、アセトン、ヘキサミン、硝酸カリウム
危険薬品	塩素酸カリウム、塩素酸ナトリウム
有害薬品	シアン化カリウム、シアン化ナトリウム
麻 薬	モルヒネ、アヘン、コデイン、ヘロイン（ジアセチルモルヒネ）、コカイン、マリファナ、 ハシシュ、LSD（リセルギ酸ジエチルアミド）
覚 醒 剤	塩酸フェニルアミノプロパン、塩酸フェニルメチルア ミノプロパン、塩酸エフェドリン、塩酸エピレミン、 アドレナリン、アンヘタミン、ベンゼドリン、デキシドリン、 デキサメイル、メザドリン、メタンヘタミン、ビヘタミン

4. 3. 使用

- ①実験開始前に薬品の沸点、引火点、爆発限界、許容濃度、致死量、後処理方法などを検討し、必要最小限を用いる実験計画を立てること。生成物の発火性、爆発性、毒性の有無も考慮する。
- ②実験で使用する装置・薬品についてはあらかじめ点検しておくこと。薬品については開封時期を確認し、極端に古いものの使用は避ける。
- ③薬品を身体に接触させない。目は防護眼鏡の着用によって保護する。万一薬品が皮膚についたり目に入ったときは、水で15分以上洗浄する。目の場合はその後で医務室または病院に行く。
- ④危険な物質を扱うとき、または危険が予想される場合は、まず少量を用いて予備実験を行う。万一の事故に備えて、消火器を用意し、安全衝立、防護面、防護マスクなどを使用する。
- ⑤使用中のものを除いて試薬瓶は実験台上に置かない。
- ⑥爆発や火災、あるいは急性中毒が発生する恐れのある薬品を使用する場合は、決して一人で実験を行ってはならない。
- ⑦有毒蒸気が出る物質は「少量でも」必ずドラフト内で扱うこと。他人に迷惑であり自分の健康を害する。
- ⑧実験前に棚等から準備した試薬や器具類は必ず所定の場所に戻す。また、このとき試薬の使用量などを確認し、必要に応じて記録する。

4. 4. 処理、廃棄

- ①危険薬品、有害薬品、および一般薬品の処理、廃棄に当たっては、公害関連法規、災害および火災防止諸条例等の主旨を十分理解し、本学の規則、指示に従う。
- ②本学における処理、廃棄は、「実験廃棄物分別早見表（36 ページ参照）」に基づいて行い、指示された容器に捨てる。むやみに流しには捨てない。

5. 酸・アルカリ

5. 1. 酸の取扱い上の注意

無機強酸、有機強酸による事故例が多い。

- ①硫酸、硝酸、濃塩酸等の鉱酸系の強酸は皮膚につけると薬火傷を起こす。目に入ると失明することがある。また分解爆発性物質と接触させると爆発、発火することがある。
- ②無機強酸、有機強酸は腐食性があるので皮膚についたら直ちに水洗いする。特にフッ酸の取扱いにはゴム手袋を着用のこと。
- ③無機強酸の蒸気は有毒であり、吸入しないように注意すること。特にフッ酸は呼吸器障害を起こし、目に入ったときの障害が大きいため防毒マスクを着用する。
- ④硝酸は酸化性があり、硫酸は脱水性があり、その際の発熱が大きい。有機物と混合するとき発熱、発火することがある。
- ⑤硫酸は希釈時に発熱が大きく、また他の酸も濃アルカリとの中和の際の中和熱が大きいから、前者は、硫酸の項を参照し、後者のときは、それぞれ希薄溶液を中和するか、薄い溶液に他の濃厚溶液をかきまぜながら少量ずつ加えるようにする。

(1) 硫酸、無水硫酸、発煙硫酸 H_2SO_4

- ①腐食性、生体作用：種々の金属と反応して、多くの場合は水素ガスを発生する。紙・繊維等の有機物とは脱水・炭化反応を生じ、その際に発熱して発火することがある。生体腐食反応は、濃厚硫酸、熱硫酸において激しく組織が破壊され、薬火傷を起こす。目に入れば失明することがある。加熱された硫酸、または発煙硫酸の蒸気は、多量に吸入すると肺組織の損傷の原因となる。
- ②濡れたときの処理：コンクリート床や金属を腐食し、有機物の炭化を起こすからゴム手袋をしてから動かせるものは水洗いする。床にこぼれたものはゴム手袋をしてから拭き取るか、または水で希釈し、重曹や石灰で中和後拭き取る。硫酸が衣服に付着したときは直ちに多量の水で洗い流し、希アンモニア水か1～2%の重曹(NaHCO_3) (炭酸ナトリウムでも可) で中和後更に十分水洗いする。
- ③廃棄処理：ごく少量のときは、水洗いしてもよい。それ以外のときは貯留し(薄めれば他の酸と混合してもよい)、それぞれの研究室で中和する。

(2) 塩酸 HCl (濃塩酸：35～38%)

- ①腐食性、生体作用：塩酸はほとんどの金属を侵すが、プラスチック類は侵さない。皮膚や粘膜に付着すると炎症をおこすが、硫酸よりも低度である。しかし塩酸から発生する HCl ガスとミストとの吸入による危険の方が大きい(塩化水素ガスの許容量：5ppm)。
- ②濡れたときの処置：化学反応性は幾分異なるが、処置法は硫酸の場合とほぼ同じである。また衣類に付着したときも硫酸の場合と同様である。
- ③廃棄処理：硫酸の場合と同様である。

(3) 硝酸、発煙硝酸 HNO_3

- ①危険性：硝酸自身は、爆発性、燃焼性、引火性、自然発火性はない。 H_2SO_4 や HCl と異なって酸化性がある。硫化水素、二硫化炭素、アセチレン、ヒドラジン類、アミン類等とは酸化反応が激しく、混合すると発火または爆発することがある。また、アルコール、グリコール、グリセリンや含酸素、含窒素、含イオウ化合物や木片、紙、紙くず、ぼろ等の多くの有機物質と接触すると、エステル結合や不安定化合物の生成により爆発、自然発火することがある。また大部分の金属とも反応する。
- ②腐食性、生体作用：腐食、酸化作用があり、皮膚・粘膜につくとピリピリ刺激し、黄褐色の薬火傷となり、目に入ると損傷をおこし、視力を失うこともある。飲み込むと胃腸の組織を腐食し、濃硝酸、発煙硝酸からは窒素酸化物ガスを発生し、吸入すると呼吸器をおかす（許容濃度 10ppm）。
- ③窒素酸化物ガス：最も毒性の強い化合物は二酸化窒素 NO_2 （赤褐色）と三酸化窒素 N_2O_3 （濃青色）である。5ppm のガスを8時間続けて吸入すると、そのときは何でもなくても、5～48 時間経過した後、肺水腫の症状をおこすことがある（500～1000ppm）。
- ④濡れた時の処理：化学反応は、硫酸、塩酸と幾分異なるが、処置はこれらに準ずる。まず水で希釈すること。酸化窒素を吸入しないように注意する。急激に炭酸ナトリウムや水酸化カルシウムで中和すると、中和熱のため酸化窒素ガスの発生が多くなる。
- ⑤衣類に付着したとき：硫酸、塩酸の場合と同じく、直ちに多量の水で洗い流す。次に炭酸水素ナトリウム水（炭酸ナトリウム水溶液でも可）、又は水酸化カルシウム水溶液で中和、さらに十分水洗いする。特に木綿レーヨン類は濃硝酸がつくとニトロセルロースが生成するため燃焼する恐れがあるので、丁寧に処置する。

(4) フッ化水素（フッ酸） HF （市販品は 40～50%水溶液）

- ①化学的性質：金および白金以外のほとんど全ての金属を溶かす（鉛はそのフッ化物が水に溶けにくいので、容器又は内張用として用いられる）。二酸化ケイ素、陶磁器、ガラス等のケイ酸塩を腐食し、毒性の強い揮発性の四フッ化ケイ素を生じる。
- ②用途：金属、ケイ酸塩、ガラス、エナメル、亜鉛、鉄のエッチングやケイ酸塩の分析に用いられる。
- ③腐食性、生体作用：皮膚につくと激しい刺激とともに薬火傷を生ずる。組織内に浸透するため他の酸より作用が激しい（許容限度 3ppm）。30 分間水洗後、マグネシア泥膏（酸化マグネシウム 20 g、グリセリン 80 g）でおおい、乾いた包帯をする。目に入ると、目やまぶたに強烈な痛みを与え、長時間、あるいは永久的視力障害を起こし、失明することがある。呼吸器に入ると気管や肺に激しい炎症、充血を起こし、ひどい場合は死に至る。呼吸器がおかされた時は絶対安静を保つようにすること。飲み込むと食道や胃に壊疽（えそ）を起こし、嘔吐、下痢、循環系統の崩壊を起こして死に至ることがある。
- ④防護、予防：生体に対する腐食作用が激しいので、必ずゴム手袋を用い、防護マスクを用いるとよい。ドラフト中で取扱い、蒸気、ミスト等を避ける。排ガスはアルカリ洗浄し、外へフッ化水素ガスを絶対出さないこと。
- ⑤濡れたとき：床などに漏れたときは十分注意しながら水で薄め、炭酸ソーダかその溶液を少しづつ添加、中和し、腐食作用のない NaF とする。
- ⑥衣類に付着したとき：直ちに身体から衣類を離し、多量の水で洗い流し、2%位の炭酸水素ナトリウムか炭酸ナトリウム水溶液で中和し、更に十分水洗いする。

(5) 酸の分類

無機強酸：硫酸、塩酸、硝酸、フッ酸など。硫酸、塩酸、硝酸は鉱酸ともいう。

有機強酸：トリクロル酢酸、スルホン酸、ピクリン酸など。

無機弱酸：リン酸、ホウ酸、炭酸など。

有機弱酸：各種有機カルボン酸。

5.2. アルカリの取扱い上の注意

水酸化ナトリウム（カ性ソーダ）、水酸化カリウム（カ性カリ）の強アルカリおよび弱アルカリ性のアンモニア水による事故が多い。

(1) 水酸化ナトリウム（カ性ソーダ） NaOH

- ①腐食性、生体作用：水溶液は各種金属を激しく腐食し、水素を発生する。身体に対しては組織の深部にまで浸透し、タンパク質を分解し、組織を破壊する。特に熔融状態のときは腐食作用が著しい。水溶液が目に入った場合は極度の視力低下または失明する。飲み込んだ場合は食道、胃壁に炎症を生じ、胃壁穿孔することもあり、死に至ることもある。
- ②溶解時の注意：固形水酸化ナトリウムを溶解する場合は烈しく発熱する。沸点あるいはそれ以上の温度になると飛沫となって飛散するので注意すること。このような危険を避けるために、水に少しずつ攪拌しながら投入して溶解する。
- ③濡れたときの注意：水で洗い流すか、薄めてから希酢酸で中和した後に拭きとる。
- ④衣類に付着したとき：直ちに多量の水で洗い、希酢酸（2%）で中和後更に水洗いする。羊毛や絹などの動物性繊維の方が植物性繊維よりも侵されやすい。

(2) アンモニア水 NH₃aq（市販品通常 25～28%水溶液）

アンモニア水は銅、銅合金、アルミニウム合金に対しては腐食性がある。濃または熱アンモニア水が身体に接触すると局所に刺激作用があるが、水酸化ナトリウムよりも弱い。目に入ったとき、あるいは飲み込んだとき以外はそれ程問題はない。しかし、アンモニアガスは有毒である（許容濃度 100ppm）。また、濡れたとき、衣類についたときは多量の水で洗淨する。

6. 毒性ガス

6.1. 毒性ガスの種類と性質

毒性ガス	分子式	比重 (空気比)	許容濃度	環境基準値	臭
一酸化炭素	CO	0.97	50ppm	1時間値の1日平均が10ppm以下であり、かつ1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること	無し
炭酸ガス	CO ₂	1.53	5000ppm		無し
硫化水素	H ₂ S	1.18	10ppm		腐卵臭
アンモニア	NH ₃	0.59	50ppm		強い刺激臭
シアン化水素	HCN	0.93	10ppm		青臭い不快臭
塩化水素	HCl	1.26	5ppm		刺激臭
ホスゲン	COCl ₂	3.42	0.1ppm		青草臭
クロルメチル	CH ₃ Cl	1.78	100ppm		エーテル臭
酸化エチレン	C ₂ H ₄ O	1.49	50ppm		エーテル臭
塩素	Cl ₂	2.49	1ppm		刺激臭
フッ素	F ₂	1.32	1ppm		刺激臭
ノックス	NO _x	1.04 ～ 1.59		1時間値の1日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内またはそれ以下であること	刺激臭
亜硫酸ガス	SO ₂	2.26		1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ1時間値が0.1ppm以下であること	刺激臭
光化学オキシダント	主成分 O ₃	1.66		1時間値が0.06ppm以下であること	青臭い不快臭

6. 2. 毒性ガスの濃度と症状

ガス名	濃度 [ppm]		症状
CO	200~300		頭痛
	400~600		めまい、嘔吐
	700~1,000		仮死
	1,600~2,000	60~90分	呼吸困難、致死
	2,000~3,000	30~45分	
	3,000~5,000	20~30分	弱い呼吸困難
CO ₂	5,000~10,000	2~5分	致死
	30,000~40,000		頭痛、脳貧血
	150,000以上		致命的仮死
	300,000以上		致死
H ₂ S	100~150		数時間吸入すると刺激を感じず
	200~350		1時間吸入すると刺激を感じ、引き続き吸入すると軽度 の中毒
	500~700		数時間吸入すると致死
	900		1時間以内に致死
	1,800		呼吸まひ致死
NH ₃	408		咽喉を刺激する
	698		眼を刺激する
	1,720		せきを発する最小限度
	300~500		30 ~ 60 分吸入し得る濃度
	2,500~4,500		30 分以内の吸入により危険となる
	5,000~10,000		短時間の吸入により死亡する
HCN	18~36		数時間で軽い症状
	45~54		30 ~ 60 分は症状なく耐えうるがそれ以上は生命危険
	110~135		30 ~ 60 分後致死または危険
	135		30 分後致死
	181		10 分後致死
	271		ただちに致死
Cl ₂	2~5		涙が出る、せきが出る
	5~30		呼吸が苦しくなる、眼があげられなくなる
	30~60		呼吸ができなくなる、意識を失う、30 分~ 60 分で危険
	1,000		致死
NO _x	0.1	5分	臭いが分かる
	0.1~0.2	60分	目の機能が劣下 喘息患者の気管支収縮
SO ₂	0.5		臭いが分かる
	0.2	1日	気管支に障害
	0.5	4日	致死
オキシ ダント	0.1		目の刺激
	0.25	60分	喘息患者の発作増加
	0.2~0.7	60分	呼吸器疾患の症状悪化

6. 3. 各種ガスに対する処置

(1) 硫化水素

5% CO₂ を添加した酸素の吸入が有効とされる。眼については、洗眼と損傷結膜感染防止が必要である。

(2) シアン化水素・シアン化合物

新鮮な空気中に搬出し、意識があれば亜硝酸アルミを5分おきに3分間吸入させ、最高血圧が80mmHgになったらやめる。この処置は数分以内にとらなければならない。呼吸停止には100%酸素による人工呼吸を要する。シアン化水素は経皮吸収されるからセッケンと水で洗い、患者の保温に注意すること。亜硫酸アルミによるショックもあるので速やかに医師を呼ぶ。

(3) ホスゲン

重傷の肺水腫を起こすので、汚染衣服を除き、2%重曹水で洗う。酸素吸入はできるだけ早く始める。20%アルコールをくぐらせた酸素の吸入は呼吸困難を緩和する。

(4) 塩素ガス

呼吸器障害に対し、希アンモンニア水をしめらせた脱脂綿を短時間ずつかがせる。アルコールとエーテルの等量混液の蒸気吸引も、気道の刺激緩和に役立つといわれている。

(5) 二酸化窒素

暴露後かなり遅れて突然発症する。呼吸器症状が軽度でも酸素吸入を行うこと。肺水腫を主症状とする口、鼻、眼の粘膜、皮膚を1%重曹水で洗浄する。

7. 薬品による傷害の応急処置

薬品が皮膚に触れると炎症を起こしたりするので、その取扱いは十分注意する。アルカリは酸よりも皮膚に対する浸透性が強いので注意し、水で十分洗い流す。

7. 1. 皮膚の場合の処置

速やかに大量の水で洗浄する。濃硫酸等は水をかけたときに発熱するので、はじめに乾いた布、ティッシュペーパー等で拭き取り、後に大量の水で一挙に洗い流す。

7. 2. 眼の場合の処置

素早く大量の水で洗う。特にアルカリは眼球を腐食するので、水洗い後、医務室に届け、適切な処置を受けること。

洗眼には噴水式の洗眼装置がよい。ない場合には、清潔な水を洗面器等の容器でオーバーフローさせながら、顔を反復洗面器に入れる。はじめは眼を閉じたまま眼の回りを洗い、後に眼を水中で開閉して洗眼する。

7. 3. 呼吸器の場合の処置

事故者を迅速に新鮮な空気のある場所に搬出し、汚染した服を除去し、皮膚を洗浄し、保温に注意し、安静に寝かす。重傷の場合は、酸素吸入や人工呼吸が必要である。酸ミスト、塩素ガス等の濃厚暴露では、気管粘膜ばかりでなく肺胞も損傷し、気管支炎、肺水腫（血しょうが肺に侵出）を引き起こし、呼吸困難に陥る。ショックを起こすことがあるので医師の治療を要する。

7. 4. 誤飲の場合の処置

大量の水または牛乳を飲ませ、嘔吐させる。胃、食道の損傷は数分で死を招くことがあるので処置は寸刻を争う。与える水は飲んだ薬品の100倍程度必要である。酸に対しては生卵、アルカリに対しては果汁や食酢等も使える。指で喉を刺激して吐かせる場合、意識がないときは窒息する恐れがあるので、そのままの状態ですぐに医師を呼ぶ。

身体を毛布などで暖め（外部からの熱は避ける）、安静にしてショックや呼吸麻痺に注意する。

8. ガラス器具の取扱い

ビーカーやフラスコなどのガラス器具を取扱うときは注意する。少しぐらいヒビが入っていても液が漏れないことがあり、それで大丈夫だと思って加熱したり、実験台に少し強くおくと急に割れて危険である。またガラスの破損した箇所は鋭く、手を切り易いので使用してはいけない。ガラスで切った場合は薬品が皮膚の奥深く進入する恐れがあるので水でよく洗う。

ゴム栓にガラス棒やガラス管を差し込むとき、ガラスの先端に水やグリスを塗り、ガラスに布を巻いてねじ込むように静かに差し込む。無理に差し込むとガラスが割れて、けがをする恐れがある。



9. 高圧ガスの安全な取扱い

9. 1. 高圧ガスの種類

高圧ガスは、高圧ガス保安法により次のとおり定められている。

- ① 常用の温度においてゲージ圧力(以下「圧力」という。)が 1MPa 以上となる圧縮ガスであって、現にその圧力が 1MPa 以上であるもの、または温度 35°Cにおいて圧力が 1MPa 以上となる圧縮ガス(圧縮アセチレンガスを除く。)
- ② 常用の温度において圧力が 0.2MPa 以上の圧縮アセチレンガスであって、現にその圧力が 0.2MPa 以上であるもの、または温度 15°Cにおいて圧力が 0.2MPa 以上となる圧縮アセチレンガス。
- ③ 常用の温度において圧力が 0.2MPa 以上となる液化ガスであって、現にその圧力が 0.2MPa 以上であるもの、または圧力が 0.2MPa となる場合の温度が 35°C以下である液化ガス。
- ④ 上記を除くほか、温度 35°Cにおいて圧力零 Pa を超える液化ガスのうち液化シアン化水素、液化プロムメチル又はその他の液化ガスであって政令で定めるもの。

9. 2. 高圧ガスの危険性

(1) 圧力による危険性

圧縮ガスは、一般に、14.7 MPa の圧力で充てんされている。すなわち、約 150 気圧の圧力で充てんされており、その圧力は深さ約 1500 m の深海の圧力程度である。圧縮ガスは想像を絶するエネルギーを内部に蓄積しており、このエネルギーが何らかの形で短時間に外部に放出されると大変危険である。

(2) 性質による分類と危険性

高圧ガスは、化学的性質によって分類することができる。また、これらの性質を 2 つ以上もつものもある。例えば、アンモニアと一酸化炭素は、毒性であり、且つ可燃性でもある。性質による分類について、表に示す。

性質による分類

毒性ガス	一般則第二条第一項第二号に列挙されたガス、及び許容濃度(じよ限量)が 200 ppm 以下のもの。	一酸化炭素(CO)、一酸化窒素(NO)、アンモニア(NH ₃)、三フッ化窒素(NF ₃)、塩化水素(HCl)など。
可燃性ガス	空气中、または酸素中で燃えるガス。 法令の定義：一般則で指定されたガス；爆発限界(空気と混合した場合)の下限が 10% 以下のもの；及び爆発限界の上限と下限の差が 20% 以上のもの。	水素(H ₂)、アセチレン(C ₂ H ₂)、メタン(CH ₄)、エチレン(C ₂ H ₄)、アンモニア(NH ₃)などの一般則第二条で定義されているガス。
支燃性ガス	そのガスが存在する場合に、他の物質を燃焼させることができるガス。	酸素(O ₂)、空気(air)、亜酸化窒素(N ₂ O)など。

不活性ガス	そのガス自身も燃焼せず、且つ他の物質を燃焼させる性質をもたないガス。	窒素 (N ₂)、炭酸ガス (二酸化炭素、CO ₂)、アルゴン (Ar)、ヘリウム (He) など。
特殊高圧ガス	法令の定義：一般則第二条で指定された7種類のガス。	アルシン (AsH ₃)、ジシラン (Si ₂ H ₆)、ジボラン (B ₂ H ₆)、セレン化水素 (H ₂ Se)、ホスフィン (PH ₃)、モノゲルマン (GeH ₄)、モノシラン (SiH ₄)

①毒性ガスの危険性

人間が吸引したり、触れると害があるガスを毒性ガスといい、法律上は、一般高圧ガス保安規則（以下、「一般則」ということがある。）第二条第一項第二号に規定されるガスをいう。同号には、ガス名が具体的に列挙されると共に、その他のガスであって許容濃度（じょ限量）が 200 ppm 以下のものと規定されている。

②可燃性ガスの危険性

可燃性ガスが大気中に漏洩あるいは流出して何らかの着火源があると火災となり、さらに、漏洩あるいは流出が続いた後に着火すると爆発が起こる場合がある。

③支燃性ガスの危険性

支燃性ガスの最も代表的なものが酸素である。空気もその約 21% が酸素であることから支燃性ガスとなる。5MPa の圧縮空気の支燃性は、概ね 1MPa の酸素と同等であるため、高圧の空気の取扱いは酸素と同様の配慮が必要である。

酸素そのものは地球上に広く存在し非常になじみの深いガスであるが、取扱いを誤れば悲惨な状態になることを知るべきである。

④不活性ガスの危険性

毒性も燃焼性もないため不活性ガス自体は無害であるが、高濃度で存在し、酸素濃度が 18% 未満になると酸素欠乏症を引き起こすため注意が必要である。室内で使用する際には、必ず換気すること。

⑤特殊高圧ガスの危険性

一般則第 2 条に列挙された 7 種類のガスの全てが毒性且つ可燃性であり、一部のガスは自然発火性、爆発性もあり、極めて危険なガスである。なお、本学においては保有していない。

⑥超低温による危険性

液体窒素（沸点（大気圧中）：-195.8℃）などの低温度の液化ガスを取扱う場合は、次の点に注意する。

- 液体窒素を屋内で使用する際には、酸欠による窒息のおそれがあるため、換気に注意する。
- 液体窒素を汲み出す際や、低温になった金属部分に触れる場合は、皮手袋を着用する。
- 液体窒素を注入した容器（貯蔵デュワー瓶等）をエレベータにて運搬する際には、同乗しないこと（容器のみをエレベータで運搬）。

9. 3. 高圧ガスボンベ

高圧ガスは通常ガスボンベに充填されている。ボンベには必ず充填ガスの種類、圧力、重量、容器の試験成績などが刻印されている。また、充填するガスの種類によって、ボンベの外面塗装が次表のように色分けされている。

ボンベの色と内容ガス

ガスの種類	塗色	名称の文字の色	ガスの性質の文字の色
酸素	黒	白	白
水素	赤	白	「燃」白
二酸化炭素	緑	白	赤
アンモニア	白	赤	「燃」赤「毒」黒
塩素	黄	白	「毒」黒
アセチレン	褐	白	「燃」黒
毒性	ねずみ	白	「毒」黒
可燃性	ねずみ	赤	「燃」赤
可燃性・毒性	ねずみ	赤	「毒」赤
その他のガス	ねずみ	白	—

9. 4. 高圧ガスボンベの基本的な取扱い

- ①ボンベは注意深く取扱うこと。粗暴な取扱い、打撃および落下は容器、弁および安全装置を損傷し、漏洩、破裂などの危険の原因となる。
- ②ボンベを直立させて置く場合には、転倒しないように鎖またはロープなどで壁またはその他適当なものに固定すること。
- ③ボンベを横にして置いたり運搬したりする場合には、ボンベが転がらないように支持具を用いて確実に固定すること。
- ④夏の直射日光、炉、ストーブ、その他熱せられた床、熱い場所の近くでボンベを使用してはならない。
- ⑤ボンベは常にガスが一杯入っているものと考え、注意深く取扱うこと。ボンベが空だと思いきや軽率に扱って事故を起こした例がある。



9. 5. 各種高圧ガスの取扱い上の注意事項

ガスの性質の違いによって取扱いが違うので、次表のとおり十分な注意が必要である。

各種高圧ガスの取扱いの注意

酸素	酸素は油脂類にふれるだけで酸化発熱し、燃焼、爆発に至る危険性があるので、ボンベ、器具類に油分をつけたり、付近にこれらを置かないように十分注意する。調整器などは酸素専用のものを用いる。圧力計は「禁油」と表示された酸素用を使用し、接続部分に可燃性のパッキングを用いない。酸素を空気と同じと考えてはいけない。機械、器具、配管内にはたいてい油分があるので危険である。また酸素を大気中に放出する場合には、付近に火災などの危険性のないことを確認してから行う。水素などの可燃性ガスボンベとは隔離しておく。
水素	水素を急激に放出すると、火源がなくても発火することが多い。水素と空気の混合物の燃焼範囲は水素 :4.0 ~ 75.6vol% で広範囲である。換気のよい場所で使用するが、導管で室外の大気中に放出するなどの配慮が肝要。漏れ試験は石けん水などで行い、火災などを近づけてはならない。火気厳禁。水素を使用した設備は使用後窒素ガスなどの不活性ガスで置換し、保全する。酸素ボンベおよび支燃性ガスと一緒に貯蔵しない。
塩素	塩素は微量でも眼、鼻、のどを刺激する。換気の良い部屋、ドラフトチャンバーなどで使用すること。調整器などは専用のものを使用。水分があると腐食がひどいので、使用のつど水分をふきとる。それでも腐食が進むから、6 か月以上充瓶のまま貯蔵しない。
アンモニア	アンモニアも眼、鼻、のどを刺激する。凍傷にかからぬよう留意。アンモニアはよく水に吸収されるので、注水のできる場所で取扱い、貯蔵する。
アセチレン	アセチレンは非常に燃えやすく、燃焼温度が高く、時には分解爆発もする。通風のよい場所に置き、ボンベは使用中、貯蔵中ともに必ず直立させておく。火気厳禁。漏れに注意。調整器出口で圧力が 0.1MPa 以上にならないようにして使用。バルブは 1.5 回転以上あけない。圧力調整器などは専用のものを使用。空気と混合した時の燃焼範囲はアセチレン :2.5 ~ 80.5vol% である。
可燃性ガス	火気厳禁。消火設備を設ける。換気の良い部屋で使用し、火災、爆発に対し、十分に配慮しておく。ガスの漏洩のないことを必ず確認する。スパークなどによる引火、爆発を防ぐため、電気設備は防爆型のもを使用。また静電気の除去を行う。可燃性ガスの使用の前には装置内を不活性ガスで置換する。可燃性ガスと空気の混合物の燃焼範囲は広い範囲にわたるものが多いので十分注意する。また、ガスの空気に対する比重を考慮し、換気などに配慮する。
毒性ガス	毒性ガスに対する十分な知識をもって取扱う。防毒マスクを用意し、防毒設備や避難などの措置についても万全を期する。換気のよい場所で使用し、ガスの滞留を検知する措置を講じておく。毒性ガスを大気中に放出する時は完全に無害にしてから放出する。毒性ガスにはボンベの腐食、さび、劣化を招きやすいものが多いので、ボンベの管理には十分注意する。毒性ガスボンベの長時間の貯蔵は避け、業者に引き取ってもらう。
不活性ガス	不活性ではあるが、高圧のため、一般的注意を守り、慎重に取扱う。大量に使用する時は酸欠の危険性があるので室内の換気に注意する。密閉された部屋での使用は避ける。

10. X線発生装置の取扱い

研究および教育の手段として、X線発生装置を取扱う場合、実験者本人のみならず周囲の人々への電離放射線（以下「放射線」という）による障害を防止する必要がある。労働安全衛生法の規定に基づき、電離放射線障害防止規則が定められており、これに遵守すること義務づけられている。

10. 1. 放射線の種類

放射線には以下の種類がある。

放射線	粒子の種類	遮へい物（標準的厚さ）
α 線	${}^4_2\text{He}$ 原子核	紙（1枚）
β 線	電子	アルミニウム（2mm）
γ 線	光子	鉛レンガ（5cm）
X線（レントゲン線）	γ 線と同じ	γ 線と同じ
中性子線	中性子	コンクリート、パラフィン

10. 2. 防護のための三原則

放射線による障害を避けるためには、次の三原則に注意すること。

- ①放射線作業をする時間をできるだけ短くすること。
- ②放射線発生源からの距離をできるだけとること。
- ③放射線発生源と人々の間に放射線の種類に応じたしゃへい物を置くこと。
また、その他施設の掲示にある諸注意に従うこと。

10. 3. X線発生装置取扱いのための条件

- ①教育訓練の受講
- ②電離放射線障害防止管理規程の遵守

10. 4. その他の注意

- ① X線発生装置使用時に管理区域内に立ち入る場合は、個人被ばく線量計を着用すること
- ②飲食・化粧は禁止されている

11. 動物実験・遺伝子組換え実験について

11.1. 動物実験の注意事項

地球上の生物の生命活動を科学的に理解することは、人類の福祉、環境の保全と再生などの多くの課題の解決にとって極めて重要であり、動物実験等はそのために必要な、やむを得ない手段であるが、動物愛護の観点から、適正に行われなければならない。そこで、国は「動物の愛護及び管理に関する法律」「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」に基づき、「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」を定め、動物実験の実施に際しては厳格なルール適用を求めている。このため、本学では、動物実験の実施については、関連する法等を熟知し、生物災害発生防止を含む知識及び技術に習熟した教員の監督のもとで、学長の承認を得て実施できるものとしている。

実施する際は、教員の指示に従い、動物実験等に関する理念であるいわゆる 3R、

- ① Refinement：科学上の利用に必要な限度において、できる限り動物に苦痛を与えない方法によってしなければならない。
- ② Replacement：科学上の利用の目的を達することができる範囲において、できる限り動物を供する方法に代わり得るものを利用する。
- ③ Reduction：科学上の利用の目的を達することができる範囲において、できる限りその利用に供される動物の数を少なくする。

に配慮して実施しなければならない。また、生態系の攪乱につながる行為は厳に慎まなければならない。

11.2. 遺伝子組換え実験の注意事項

(1) 遺伝子組み換え実験とは

「遺伝子組換え実験」とは、次のいずれかに相当する実験をいう（自然界に存在する生細胞と同等の遺伝子構成を有する生細胞を作製する実験及びこれを用いる実験（いわゆるセルフクローニング）は除く。）。

- ①組換え DNA 分子を生細胞に移入し、異種の DNA を複製させる実験及びこれにより作製された生細胞又は当該生細胞から生じた個体を用いる実験：通常の遺伝子組換え実験に相当する。
- ②組換え DNA 分子よりベクターを除去して得た異種の DNA 又はこれと同等の遺伝情報を有する DNA を直接生細胞に移入し、異種の DNA を複製させる実験及びこれにより作製された生細胞又は当該生細胞から生じた個体を用いる実験：一度ベクターにクローン化してしまうと、ベクター部分を除去しても遺伝子組換え実験として扱われる。

(2) 遺伝子組み換え実験を行う際の基本的な注意事項

遺伝子組み換え実験は、法律に基づき厳格なルールが定められており、本学で実施する場合には、遺伝子組み換え実験に関して、法を熟知し、生物災害発生防止を含む知識及び技術に習熟した教員の監督のもとで、学長の承認を得て実施できるものである。

実施する際は、教員の指示に従い、「自分の身を守る」「他人の身や環境を守る」「実験系を守る」ことを十分考え、安全で効率のよい実験に心がけることが重要である。

①服装に関する注意

必ず白衣を着用すること。白衣は、自分を試薬・病原性微生物などの危険から守ってくれるだけではなく、同時に塵や自分の汗などを実験系に入れない役割を果たす。

②飲食・化粧などに関する注意

- a) 飲食物を実験室に持ち込んで飲食してはならない。
- b) 実験室に入るときには長髪は束ねること。
- c) 実験系に自分の持っている汚れを入れないように手洗いをし、アクセサリー類を外し、化粧を落とすこと。
- d) 爪のマニキュアを除去すること。
- e) 実験の際には、「自分の身を守ること」「検体を守ること」の両面に注意すること。

③靴に関する注意

実験室内外で靴を履き替えるようにすること。

④保護具に関する注意

手袋およびマスクを使用しなければならない。また、手袋の表面に付着した危険物がついてしまうので、手袋をはめてドアのノブを持つてはならない。

⑤薬品の廃棄上の注意

実験後の廃液は「廃棄物の処理方法について」に基づいて処理をしなければならない。また、培養や遺伝子組み換え実験に関わったすべてのゴミは、必ず実験を行った区域内でオートクレープで滅菌をした後、可燃、不燃、ガラス、金属、産業廃棄物として処理すること。

12. 廃棄物の処理方法について

12. 1. 廃棄物の取扱に関する基本的な姿勢

- ①有害物質を垂れ流すことのないよう各人の責任において最も適切な処置をとる。(原点処理)
- ②薬品等及び水を安易に廃棄すること無く可能な限り有効利用を図る。(省資源・省エネルギー)
- ③法律に規定された基準を守る。(法の遵守)

大学構成員の全てが地域・地球環境保全の意義を十分認識し、廃棄物の処理に万全を期さなくてはならない。

12. 2. 廃棄物の区分概念

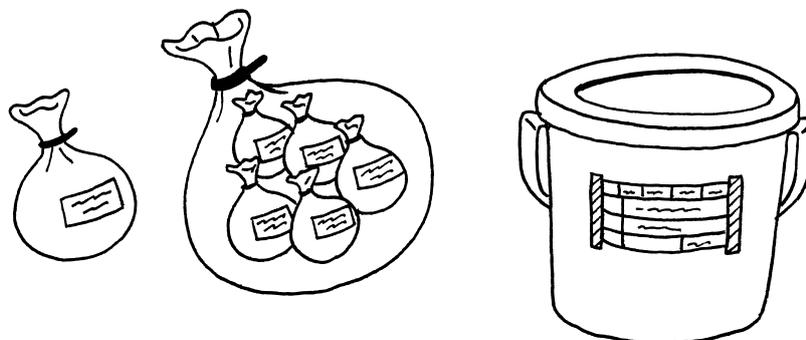
廃棄物は、一般廃棄物と産業廃棄物に区分され、産業廃棄物を除いた廃棄物が一般廃棄物になる。

(1) 一般廃棄物

日常生活に伴って生ずる廃棄物であるゴミであり、本学では袋井市の政令に従い、燃やせるゴミ、ビン・缶、ペットボトル、その他の燃やせないゴミ（プラ等）、古新聞・古雑誌に分別している。

(2) 産業廃棄物

事業活動で伴って生じた廃棄物のうち燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類など20種類の廃棄物であり、この産業廃棄物のうち、原油などの爆発性、廃酸、廃アルカリなどの毒性、感染性など人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるものを特別管理産業廃棄物に分類され、本学から出る実験廃棄物の大部分は、この産業廃棄物と特別管理産業廃棄物に該当する。



産業廃棄物一覧表

区分	種類	具体例
あらゆる事業活動に伴うもの	1 燃え殻	石炭がら、焼却炉の残灰、炉清掃残渣物、その他の焼却かす
	2 汚泥	排水処理後及び各種製造業生産工程で排出された泥状物、活性汚泥法による余剰汚泥、ビルピット汚泥、カーバイドかす、ペントナイト汚泥、洗車場汚泥など
	3 廃油	鉱物性油、動植物性油、潤滑油、絶縁油、洗浄用油、切削油、溶剤、タールピッチなど
	4 廃酸	写真定着廃液、廃硫酸、廃塩酸、各種の有機廃酸類など、全ての酸性廃液
	5 廃アルカリ	写真現像廃液、廃ソーダ液、金属せっけん液など、全てのアルカリ性廃液
	6 廃プラスチック類	合成樹脂くず、合成繊維くず、合成ゴムくず（廃タイヤを含む。）など、固形状液状全ての合成高分子系化合物
	7 ゴムくず	天然ゴムくず
	8 金属くず	ハンダかす、鉄鋼、非鉄金属の研磨くず、切屑くずなど
	9 ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	ガラスくず（板ガラス等）、耐火レンガくず、タイル・陶磁器くずなど、石膏ボード、コンクリート製品の製造工程からのコンクリートくず
	10 鉱さい	高炉、平炉、電気炉等溶解炉かす、鋳物廃砂、ボタ、不良石灰、粉炭かすなど
	11 がれき類	工作物の除去に伴って生ずるコンクリートの破片、レンガの破片、アスファルトコンクリート製品、その他これに類する不要物
	12 ばいじん	大気汚染防止法に定めるばい煙発生施設又は産業廃棄物の焼却施設において発生するばいじんであって、集じん施設によって集められたもの

特別管理産業廃棄物の種類一覧

	種類	説明等	
特別管理産業廃棄物	廃油（燃焼しやすいもの）	揮発油類、灯油類、軽油類	
	廃酸（腐食性）	pH2.0 以下	
	廃アルカリ（腐食性）	pH12.5 以上	
	感染性産業廃棄物	医療機関等から排出される血液、使用済み注射針等の感染性病原体を含む又はおそれのある産業廃棄物	
	特定有害産業廃棄物	廃 PCB 等	廃 PCB 及び PCB を含む廃油
		PCB 汚染物	廃プラスチック類、紙くず、木くず、繊維くず、金属くず、陶磁器くずに付着等
		PCB 処理物	廃 PCB 等又は PCB 汚染物を処分するために処理したもの
		指定下水汚泥等	アルキル水銀、総水銀、カドミウム、鉛、有機リン、ヒ素、六価クロム、シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1・2-ジクロロエタン、1・1-ジクロロエチレン、シス-1・2-ジクロロエチレン、1・1・1-トリクロロエタン、1・1・2-トリクロロエタン、1・3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン
		鉱さい	アルキル水銀、総水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、セレン
		廃石綿等	石綿建材除去事業、保温材、石綿等付着物
		ばいじん	アルキル水銀、総水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、セレン、ダイオキシン類
		燃え殻	カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、セレン、ダイオキシン類
		廃油（廃溶剤）	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1・2-ジクロロエタン、1・1-ジクロロエチレン、シス-1・2-ジクロロエチレン、1・1・1-トリクロロエタン、1・1・2-トリクロロエタン、1・3-ジクロロプロペン、ベンゼン
汚泥		アルキル水銀、総水銀、カドミウム、鉛、有機リン、ヒ素、六価クロム、シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1・2-ジクロロエタン、1・1-ジクロロエチレン、シス-1・2-ジクロロエチレン、1・1・1-トリクロロエタン、1・1・2-トリクロロエタン、1・3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、ダイオキシン類	
廃酸	アルキル水銀、総水銀、カドミウム、鉛、有機リン、ヒ素、六価クロム、シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1・2-ジクロロエタン、1・1-ジクロロエチレン、シス-1・2-ジクロロエチレン、1・1・1-トリクロロエタン、1・1・2-トリクロロエタン、1・3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン		
廃アルカリ			

12. 3. 廃棄物の処理要領

(1) 一般廃棄物の処理方法

本学では、実験等以外で発生したゴミについて、研究実験棟の各階の給湯室や管理棟1階事務局印刷室で、燃やせるゴミ、ビン・缶、ペットボトル、その他の燃やせないゴミ（プラ等）、古新聞・古雑誌、に分別し回収している。

一般廃棄物であっても、危険物、有害ガスの発生物質、大気汚染物質等が含まれているため、まとめて捨てることなく、各自分類に従って、分別する。

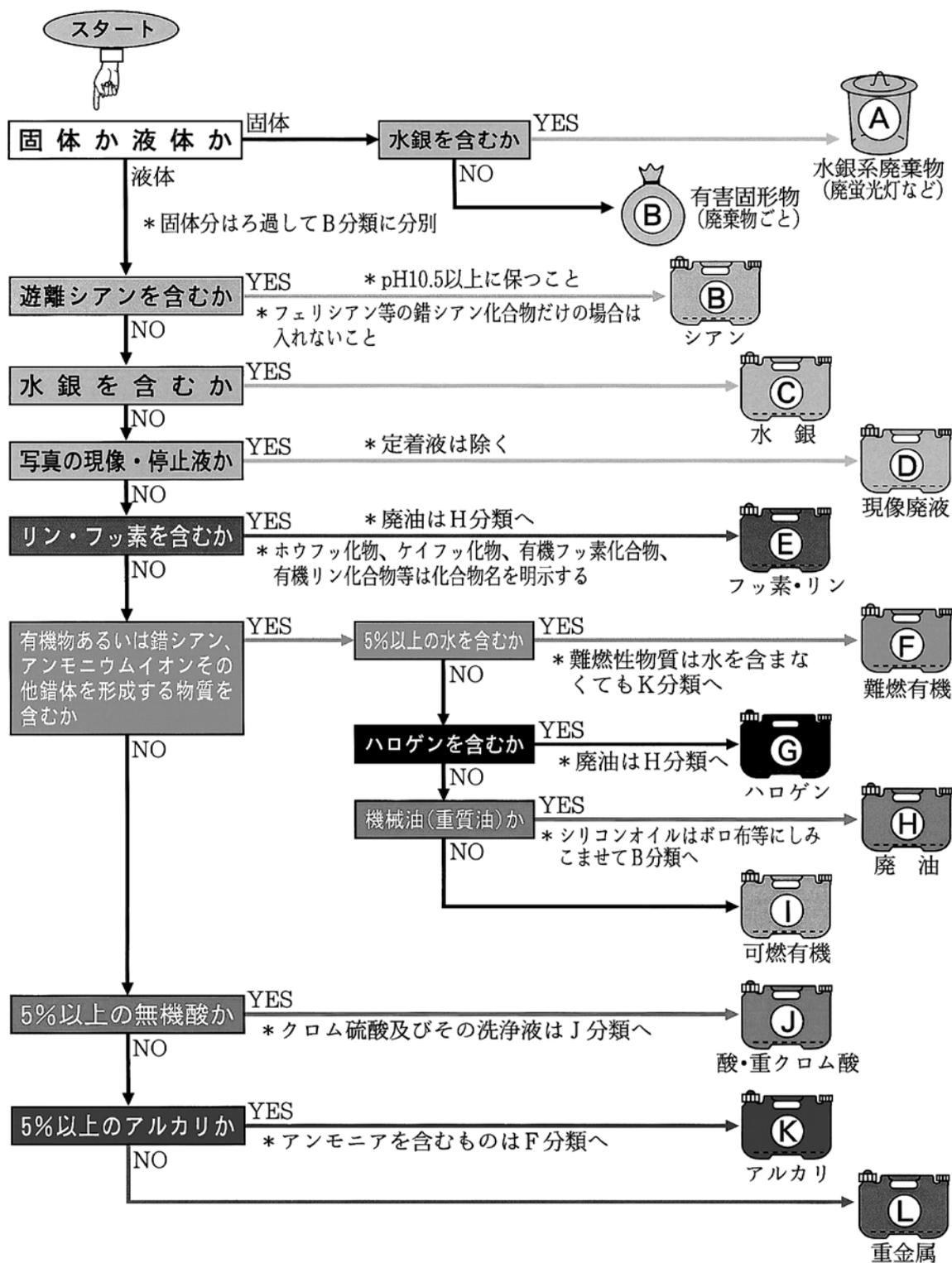
また、大きなゴミや大量の書類等を処理、廃棄する場合は、事前に事務局総務課へ相談する。



(2) 産業廃棄物（実験廃棄物）の処理方法

本学では、産業廃棄物にあたる実験廃棄物（廃油、廃酸、廃アルカリ、危険薬品、有害薬品、一般薬品等も含む）の処理、廃棄について、公害関連法規、災害及び火災防止諸条例等の主旨を十分理解したうえで、「実験廃棄物分別早見表（36ページ参照）」にもとづいて行う。

実験廃棄物分別早見表



- 注) ・分別早見表に基づき、「実験用廃棄物貯蔵容器配置・回収申込書」を事務局総務課に提出下さい。
 ・薬品等の容器も、「実験用廃棄物貯蔵容器配置・回収申込書」を提出し、廃棄して下さい。
 ・不明な事項があれば事務局総務課に連絡下さい。

13. 構造実験棟内での実験について

13.1. コンクリートの練混ぜ

コンクリートは、セメント、粗骨材、細骨材、水および化学混和剤を練混ぜて製造する。セメントは強アルカリ性の粉体であり、練混ぜ時にはゴム手袋、マスクおよびゴーグル（保護メガネ）を装着して行い、素手で触らない。また、化学混和剤は化学薬品であり素手で触れてはならない。手に付着した場合は直ちに清水で洗浄する。

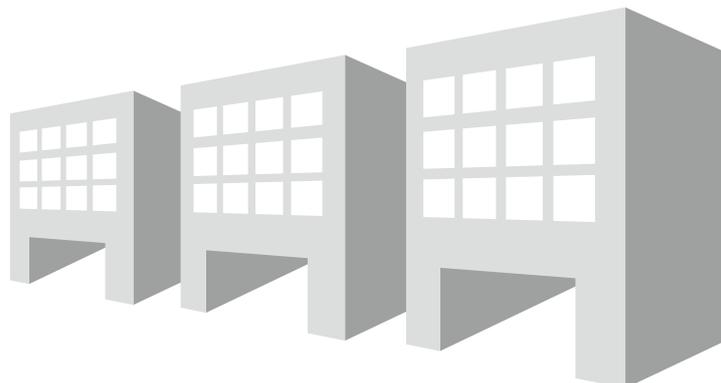
コンクリートの練混ぜには、コンクリート用のミキサーを用いる。ミキサーの内側には、回転翼が付いており、練混ぜ時にはこれが回転する。そのため、ミキサーによる練混ぜは、2人以上で行うこととし、セメントや骨材などのコンクリート用材料をミキサー内に投入した後、練混ぜを始める際には必ず合図をし、回転中のミキサー内に手を入れてはならない。

また、ミキサーの電源は、ミキサーの停止中は必ずオフとし、かつコンセントを抜くなどして、誤ってスイッチをオンにしても、ミキサーが回転しないようにする。コンセントを抜く際には、ぬれた手で操作してはならない。

13.2. 材料試験機

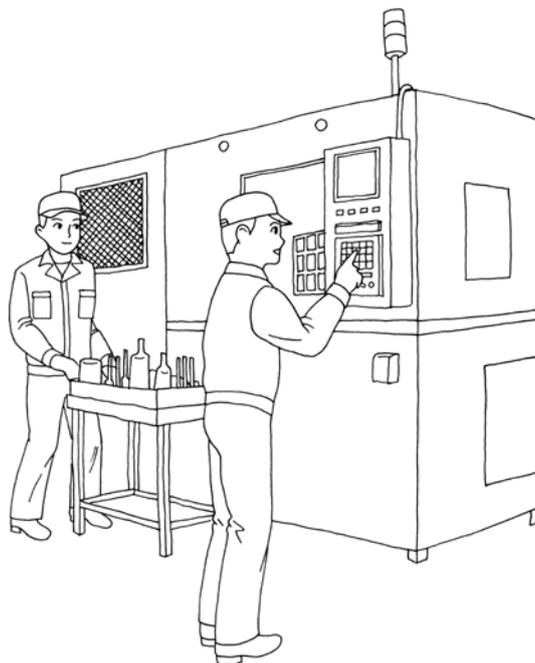
設置されている 1000kN 万能試験機は金属材料、コンクリート材料、木質材料に引張、圧縮、曲げを作用できる装置で、油圧で駆動される。この試験機を取扱う場合には以下の事項に注意する。

- 使用説明書を熟読し、試験機的能力（荷重、変位、載荷速度などの許容値）を十分認識し、載荷治具や試験体への力の掛かり方を把握してから載荷を開始する。特に、試験機の公称能力以上の載荷は絶対に行わない。
- 試験片の取付けは確実に行う。
- 運転中はむやみに顔や手を試験機に近づけない。また大きな荷重が発生するのでチャック間などに手を挿入しない。
- 必要以上に高荷重設定しない。
- 運転状態における試験片の取付け・取外しは油圧を下げてから行う。



13. 3. 構造物実験装置（油圧ジャッキ、コントローラー）

- 各種機能や危険箇所を操作説明書などにより十分に認識した上で使用する。
- 試験機の能力（荷重、変位、載荷速度などの許容値）を十分認識し、載荷治具や試験体への力の掛かり方を把握してから載荷を開始する。特に、試験機の公称能力以上の載荷は絶対に行わない。
- 試験前に、載荷中の状態をその都度確認できるようなチェック項目を検討し、必要に応じて必要な項目のモニターを試験中に行う。
- 試験前に予想される破壊状況等を把握しておくことが大切だが、予期できない破壊性状を示す場合もあるので、荷重の増加中は絶対に試験体に近づかない。特に、荷重制御による載荷試験の場合は、試験体の破壊現象が急激に起こることが多いので注意する。
- コンピューターで載荷制御する試験では、ノイズやほこりなどが原因となり誤操作することもあり得るので、その試験環境には十分に注意を払う。また、通信エラーが生じる可能性もあるので、通信が十分取れることを確認してから試験を行う。制御不能時は、緊急ボタンで油圧等を止め教職員の指示を待つ。
- 二人以上で試験をする場合は、載荷を操作する者は他の実験者に載荷の開始を必ず伝え、載荷位置の安全を十分確認した上で、載荷を開始する。
- 見学者など第三者を加力装置や試験体に近づかせない。近づく必要のあるときは、操作者が指示する。
- 載荷終了後に試験体を取り除く場合、十分に安全を確認する。試験体が大きく破損している場合は、撤去時に十分注意を行う。クレーン等で搬出の場合は玉掛け位置等にも配慮する。また、試験機あるいは治具などに異常がないかを必ず確認する。
- 使用前及び使用中も、ジャッキ、油圧ポンプ、配管、バルブ等から油が漏れていないか点検する。油漏れがある場合は直ちに実験を中断して教職員の指示を待つ。



13.4. 重量物の取扱い

(1) 適切な運搬方法

重量物の運搬は、その大きさや重量を把握するとともに、それが現在置かれている場所、今後置く場所、及び運搬途中の経路とその周辺の状況を把握し、最も適切な方法で行うこと。特に運搬用具の選択は、安全を最重点に考える。

(2) 単独作業の禁止

重量物を人力や軽運搬車で運搬する場合は、単独の力を過信せず、できるだけ複数で行うこと。20kg以上の重量物は、単独で持運び、又は積卸しをしてはならない。

(3) 正しい作業協力

2人以上で重量物を持ち上げるときは、各人が腰をしっかりと落とし、手を十分に掛け、掛け声を掛け合って持ち上げる。また、他の人が力を緩めたり、転んだりすることも考慮しておく必要がある。昇降装置付き運搬台車の使用が望ましい。

(4) 運搬台車の正しい操作

重量物を運搬台車で運搬する場合は、台車の取り扱い説明書を熟知し、後ろから積荷が崩れ落ちないかを注意しながら押して運搬すること。後ろ向きになって、台車を引いてはならない。昇降装置付き運搬台車の場合は、装置の耐荷重を厳守する。

(5) 重量物の固定

高い所に置いた重量物や背の高い重量物は、地震等何かのはずみで落ちたり転倒したりしないように固定すること。

(6) 重量物の積重ね方法

重量物を積み重ねる場合は、大きい物重い物を下にし、小さい物軽い物を上にすること。下積みになる物の安定には特に注意し、重心をできるだけ低くする。可能ならば、積重ねは避ける。

(7) 断面が丸い物、長い物の設置

断面が丸い物、長い物を積み上げると崩れやすいので、縛っておくか、両端に十分な歯止めを掛けておくこと。

(8) 荷物の取出し方法

積み重ねてある物を取り出すときは、上から順序良く取り出し、積み重ねたままで下の物を引き出さないこと。

(9) 重量物の運搬

試験体重量が500kgを超える重量物をパレットトラック等で運搬する場合は、必ず3名以上で作業を行い、1名は周囲の状況を把握し安全を確保する。

13.5. クレーン・チェーンブロック等の操作

(1) 作業担当者

クレーン・ホイスト・チェーンブロック等を使用する場合には、玉掛けも含めて教職員が直接操作を行うことを原則とするが、やむを得ず大学院生や学部学生が操作を行う場合は、教職員の許可を得た上で、事前に入念な安全及び動作確認を行ってから操作すること。また、操作に資格が必要なものは有資格者しか操作を行ってはならない。

(2) 適切なワイヤーロープ

吊荷の重量に適合したワイヤーロープ類を用い、破断（一部分でも）、破損していないかを事前に確認すること。

(3) ワイヤーロープの掛け方

吊荷にワイヤーロープ類を掛けるときは、ねじれないようにするとともに、吊荷の鋭い角やワイヤーロープ類が損傷しやすい所には当て物をし、ワイヤーロープ類が切断しないようにすること。

(4) 吊上げ方法と安全確認

吊り上げる場合は、ワイヤーロープ類が張る前に吊具への掛かり具合を確認するとともに、最初少し吊り上げて一旦停止し、吊荷が傾いていないか、ワイヤーロープ類の掛かりは万全かを確認すること。

(5) 吊荷の安定

吊荷を吊り上げたり、移動させるときは、吊荷が回転したり、振れないように軽く押さえるか、控えロープ等を付けて安定を図ること。ただし、大きく振られている場合には、振り幅が小さくなるまで吊荷に近づかない。

(6) クレーンの移動

クレーンを移動させるときは、移動する空間が確保されていることを事前に必ず確認すること。また、移動させる前に、周囲の人に周知し進路を定めて周囲のその安全を確保する。

(7) 人身事故の回避

万一ワイヤーロープ類等が切れて吊荷が落下しても、人的被害が出ないような体勢で作業を行うこと。特に、吊荷の下には絶対に入ってはならない。

(8) 無負荷時でも慎重な操作

クレーンを無負荷で移動させるときも、フックが踊り、人や物に接触して思わぬ事故を招くこともあるので、たとえ物を吊っていないなくても慎重に操作すること。

14. 環境実験棟内での実験について

14. 1. 建築環境実験

環境実験棟で行う実験では建物内の熱・空気・光などについて、人間が感じる温冷感、快適感、空気の汚染、照明環境、音環境についてセンサーを用いた測定方法の習得を行う。特に注意を要する化学薬品や重量物の取り扱いはしないが、実験機器は繊細で高額なものが多いため操作の手順を把握したうえで実験に臨むこと。また、はんだごてや面上ヒーターなどの発熱する道具やカッターナイフなどの刃物を扱うことがあるため、怪我には十分注意する。教員の指示無く作業を勝手に進める、実験室内を徘徊する等の行為は慎むこと。

14. 2. 服装について

実験時の服装は作業着と安全靴または、汚れても良い服装とすること。また、怪我防止の観点から草履、スリッパ、サンダル、ハイヒール等作業に不向きなものの着用は禁止する。また、熱電対や針金などを扱う観点から引っかかりやすいアクセサリ類も外してくること。

14. 3. センサー類の取り扱いについて

建築環境実験では多種のセンサーを用いた環境測定手法の習得を行う。センサーの多くは小さく脆いが、高価なものが多い。実験の際は教員の指示を必ず聞いて、丁寧に道具を扱うこと。熱中症防止の観点から飲み物は禁止しないが、ペットボトル類は机の上に置かず靴の中に入れ、センサーが濡れるような事態にならないようにする。また実験中、センサーの動作がうまくいかない場合、独自に操作を行わず、教員に相談すること。

- ①熱電対の校正では、熱電対作成のためカッターとはんだごてを使用する。はんだごては高温になるため特に注意し、適宜軍手を着用する。
- ②アスマン通風乾湿計を扱う際、水銀温度計が使われているものがある。扱う際は振り回したり落としたりしないよう注意して丁寧に扱う。
- ③風速測定時に用いる熱戦式風速計はセンサー部分が非常に脆く、丁寧に扱うこと。風速計の扱い方を理解し、故障につながる使い方は行わない。
- ④その他、音圧レベル測定や照度測定については、用いるセンサーのマニュアルを守り、不要な操作を行わないこと。
- ⑤音圧レベル測定、照度分布測定、湿度の測定の際に屋外で測定を行うことがあるので、気候に留意し服装に気を付けること。

15. ヒヤリ・ハットについて

実験中に事故が起きそうな状況に出会ってヒヤリとしたり、ハッとしたりしたときは、「ヒヤリハット・破損報告書 (<http://www.sist.ac.jp/pdf/anzenyoshiki.pdf>)」を作成して、指導責任者が提出すること。ヒヤリ・ハットの原因を究明し、再び事故の要因とならないようにする必要がある。

アメリカ人安全技師のハインリッヒが発表した『1：29：300』という法則がある。これは、『1件の重大災害（死亡・重傷）が発生する背景に、29件の軽傷事故と300件のヒヤリ・ハットがある』ことを意味している。常日頃、ヒヤリ・ハットの状態までいかない（もしくは自覚しない）が、非常に不安全な状態や行為は相当数あるはずである。「いつもやっていることだから」「今までも平気だったから」という不安全行為が、ヒヤリ・ハットを飛び越え、一気に重大災害へとつながることとなる。

『1：29：300』で表されている比率は、非常に高い確率で重大事故を招くことを示唆している。いつやって来るか分からない災害を未然に防ぐには、不安全な状態や行為を認識し、ヒヤリ・ハットの段階で地道に対策を考え、実行していくことが大切である。



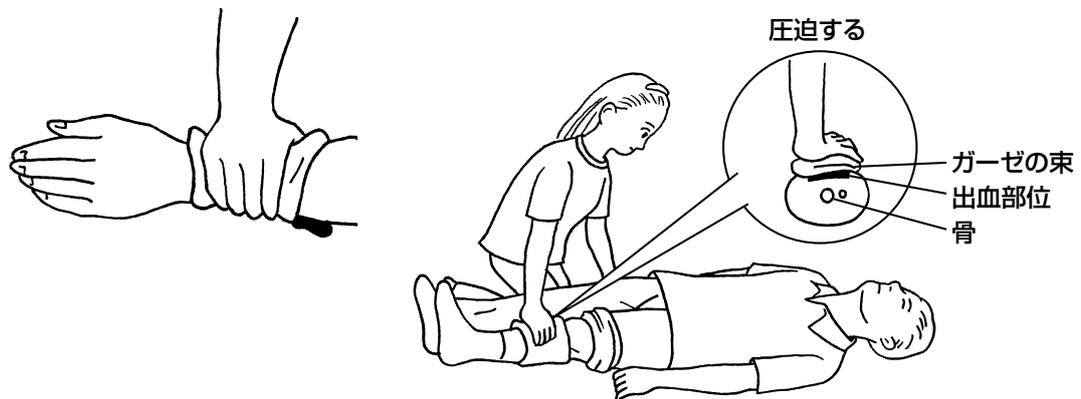
16. 応急救護措置の仕方

16.1. 出血したら

(1) 圧迫止血

けがによる出血の大部分は、厚く折り畳んだ清潔な布(手ぬぐい)等で傷口をおおって圧迫すれば止血できる。

なお、止血を行うときは、直接、血液が手に触れないように、布、ビニール等を用いる。血液が手に触れた場合は、速やかに水で洗い流す。



(2) 指圧止血

この方法は、圧迫止血、包帯の準備ができるまでの間、一時的に行うもので、手や足などの動脈性の出血がある場合に、出血しているところから、心臓に近い動脈を親指などで骨に向かって押さえ、血の流れを一時的に止める方法である。

①前腕からの大出血のとき

腕の動脈を圧迫する。上腕中央部内側(力こぶの下)を親指等で押さえつけて圧迫する。

②足からの大出血のとき

股の動脈を圧迫する。もものつけ根のところに拳を当て肘を伸ばして、体重をかけ骨に向かって圧迫する。



16.2. やけどをしたら

(1) 熱傷の程度

I度……皮膚が赤くなり、ヒリヒリと痛い。

II度……水ぶくれができたり、ぐちゃぐちゃになり
焼けるような痛みを感じる。

III度……皮膚が白っぽくなり、痛みをほとんど感
じない。

- ① I度や狭いII度の熱傷のときは、できるだけ早
く、きれいな冷水で15分以上冷やしてから、
きれいなガーゼ等を当て、三角きんや包帯など
をする。
- ② 広いII度やIII度の熱傷のときは、きれいなシー
ツ等で体を包み、冷やすことよりも早く医師の
診察を受けるようにする。
- ③ 化学薬品による熱傷のときは、衣類などを早く
取り除き、体に付いた薬品を水道水等で20分
以上洗い流す。



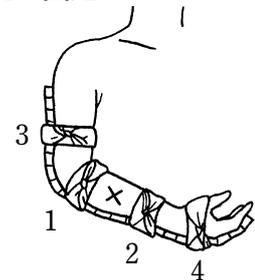
16.3. 骨折があったら

骨折すると・・・

腫れる。骨折箇所から先が動かなくなる。普
段曲がらない方向に曲がっていたり、変形した
りしている。動かさなくても痛い。皮膚の色が
変わる。

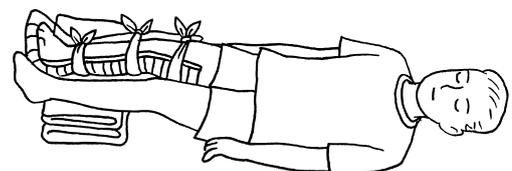
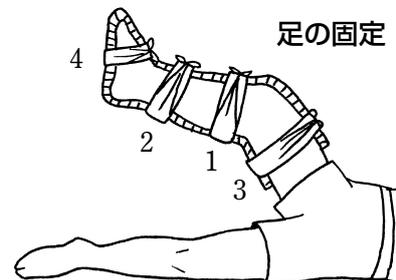
- ① 骨折しているところを動かさないようにする。
- ② 骨折している部分の関節から関節までに、板、
棒、段ボール、雑誌又は折り曲げた新聞紙等
の副子を当て、包帯やタオルなどで縛って固定
する。
- ③ 副子は、骨折部の上下関節が固定できる長さの
ものを準備する。
- ④ 骨折部の上、下、上、下の順で固定する。
- ⑤ 固定するときは、けが人に知らせてから固定す
る。
- ⑥ ショックに注意する。

腕の固定



※1~4の数字は固定する順序

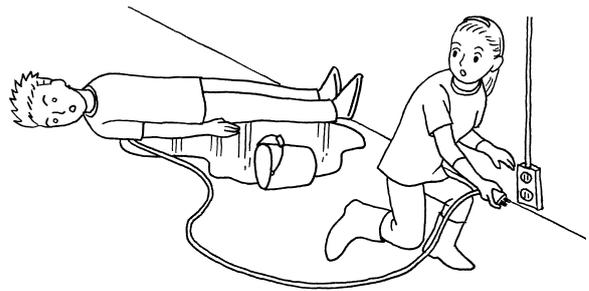
足の固定



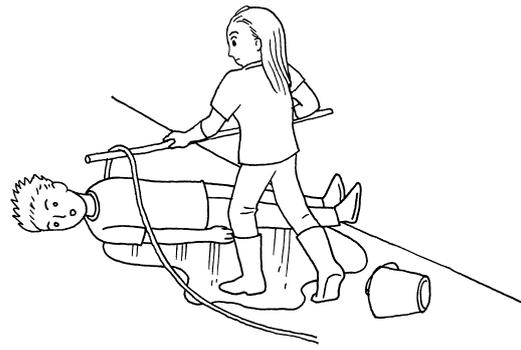
固定後、ショック体位をとらせる

16. 4. 感電したら

- ①電源を切る。コンセントを抜くか、スイッチを切る。
- ②電線などは木の棒、ゴム手袋等電気を通さないものを使って取り除く。
- ③電気の流れを傷病者から切り離すまでは、傷病者に触れない。
- ④意識がなければ、気道確保する。
- ⑤呼吸がなければ、人工呼吸する。
- ⑥呼吸も脈もなければ、心肺蘇生を行う。
- ⑦熱傷がないかを確認する。
- ⑧熱傷があれば、きれいなガーゼなどを当て、包帯等で被覆する。



電源を切る



電線等の排除

16. 5. 人が倒れていたら

- ①倒れている原因を探る。
頭を打っていないか、傷や出血はないか、睡眠薬などを飲んでいないかなどを確認する。
- ②呼吸がなければ、人工呼吸を行う。
- ③頸部（首周辺）のけがが判断される場合は、頸部（首周辺）をねじったり曲げたりしない。
- ④脈があれば、人工呼吸を続ける。
- ⑤脈がなければ、心肺蘇生を行う。→ 心肺蘇生法の手順へ

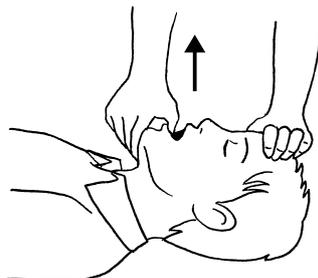
16. 6. 気道の確保の仕方

意識不明の場合は、舌根が沈下して呼吸ができなくなるので、気道を確保する必要があります。もちなどの異物がのどに詰まって呼吸できなくなったときは、すぐに異物を取り除かなければなりません。

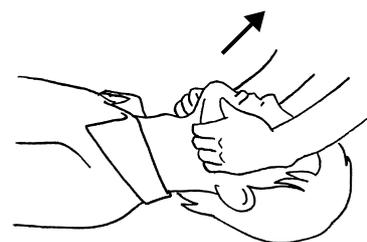
上向きに倒れている場合は、横向きにする。



気道の確保の仕方



下あごの引き上げ方



16. 7. 心肺蘇生の手順

①肩をたたきながら声をかける



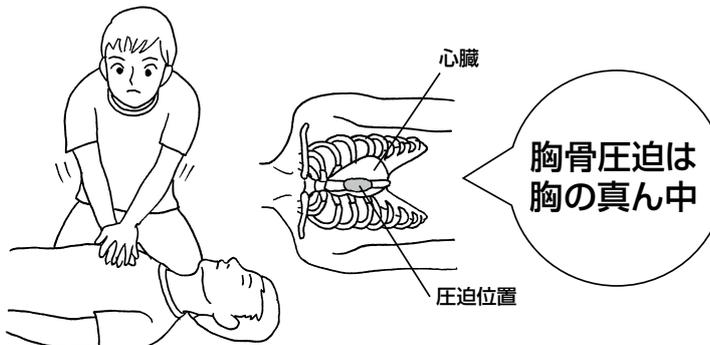
②反応がなかったら、大声で助けを求め、119番通報とAED搬送を依頼



③呼吸を確認する



④普段どおりの呼吸がなかったら、すぐに胸骨圧迫を30回行う



⑤胸骨圧迫の後、人工呼吸を2回行う



約1秒かけて、胸の
上がりが見える程度の
量を、2回吹き込みます。

胸骨圧迫 30 回と人工呼吸 2 回を繰り返して行います。

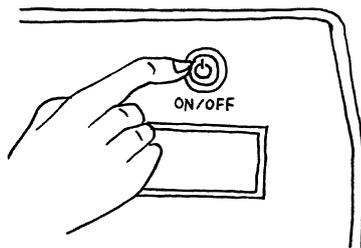
- 口対口の人工呼吸がためられる場合
- 一方向付人工呼吸用具がない場合
- 血液や嘔吐物などにより感染の危険がある場合



人工呼吸は行わず、胸骨圧迫を続けます。

※人工呼吸用マウスピース等を使用しなくても感染の危険は極めて低いといわれていますが、感染防止の観点から、人工呼吸用マウスピース等を使用したほうがより安全です。

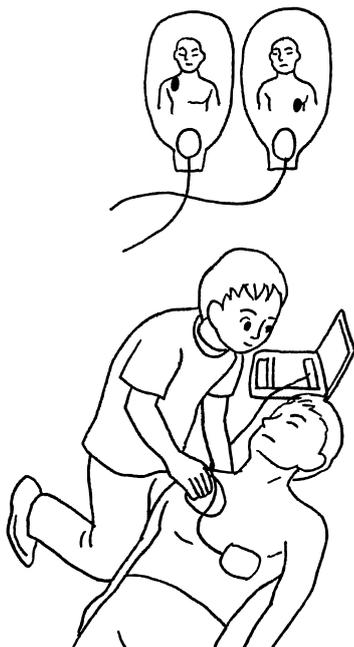
⑥ AED が到着したら



まず、電源を入れます。

ふたを開けると自動的に電源が入る機種もあります。

⑦電極パッドを胸に貼る



電極パッドを貼る位置は電極パッドに描かれた絵のとおり、皮膚にしっかりと貼ります。体が汗などで濡れていたなら、タオル等で拭き取ってください。

※おおよそ6歳ぐらいまでは、小児用電極パッドを貼ります。小児用の電極パッドがなければ、成人用の電極パッドを代用します。

⑧電気ショックの必要性は、AEDが判断する



⑨ショックボタンを押す



▼

以後は、AEDの音声メッセージに従います。

心肺蘇生とAEDの手順は、救急隊に引き継ぐか、何らかの応答や目的のあるしぐさ（例えば、嫌がるなどの体動）が出現したり、普段通りの呼吸が出現するまで続けます。

17. 本学近隣の医療機関等の連絡先

学内で傷病人が発生したら・・・意識がない、大出血などは救急要請119番通報が優先。



学務課・総務課へ連絡する。職員が応急手当にあたります。

17.1. 受診が必要になった場合の近隣の医療機関

井原外科医院

診療科目	内科・胃腸内科・外科・皮膚科
住所	〒437-0024 袋井市三門町 9-19
TEL/FAX	TEL0538-42-5601 FAX0538-43-8740
診療時間	9:00～12:00 15:00～18:00
休診日	土曜日午後、日曜日、祝日

よしむら整形外科

診療科目	整形外科・リハビリテーション
住所	〒437-0023 袋井市高尾 1769-1
TEL/FAX	TEL0538-45-0550
診療時間	9:00～12:00 15:00～18:00
休診日	水・土曜日午後、日曜日、祝日

げんま内科・呼吸器内科クリニック

診療科目	内科・アレルギー科・呼吸器内科
住所	〒437-0032 袋井市豊沢 1289-41
TEL/FAX	TEL0538-41-0055 FAX0538-41-0056
診療時間	8:30～12:30 15:15～18:00
休診日	土曜日午後、木・日曜日、祝日

城所医院

診療科目	内科・消化器内科
住所	〒437-0021 袋井市広岡 1463-2
TEL/FAX	TEL0538-44-2323 FAX0538-44-2335
診療時間	8:30～12:00 15:30～17:30
休診日	土曜日午後、日曜日、祝日

栗田眼科医院

診療科目	眼科
住所	〒437-0013 袋井市新屋 3丁目 1-13
TEL/FAX	TEL0538-43-0120 FAX0538-43-0178
URL	http://kurita-ganka.com/
E-mail	meizankai@dance.ocn.ne.jp
診療時間	9:00～12:00 14:30～18:00 土曜日 9:00～14:00
休診日	日曜日

西村医院

学校医	西村欣也
診療科目	内科・循環器科
住所	〒437-0223 周智郡森町中川 360-4
TEL/FAX	TEL0538-49-5060 FAX0538-49-3120
診療時間	9:00～12:30 15:00～18:30
休診日	木曜日午後、土・日曜日、祝日

17.2. 袋井市の救急医療体制

夜間・休日の急な病気やケガなどの一次救急医療は、時間帯により次のとおりの受診となります。特に月曜日から金曜日の午後5時から午後10時までは、救急当番医の医療機関への受診となります。

- ※一次救急医療とは…風邪や発熱、腹痛、軽度なケガなどの日常的疾病治療
- ※二次救急医療とは…手術や入院などを必要とする重症救急患者の治療

《時間帯別医療体制》

【月～金】 ※平日夜間の外科系一次救急については、中東遠総合医療センターへ受診してください。

科目		0時	1	～	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
市医師会 (在宅輪番)	内科系																					
	外科系休診																					
中東遠総合 医療センター	内科系																					
	外科系																					

【土曜日】 ※土曜日については、通常診療を行っている診療所へ受診してください。

科目		0時	1	～	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
市医師会	内科系休診																					
	外科系休診																					
中東遠総合 医療センター	内科系																					
	外科系																					

【日曜日・祝日・年末年始】 ※年末年始の診療時間は、10時～16時となります。

科目		0時	1	～	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
市医師会 (センター方式)	内科系																					
	外科系																					
中東遠総合 医療センター	内科系																					
	外科系																					

1. 市医師会

(1) 救急当番医 [市医師会：在宅輪番]

内科系医院と外科系医院の2医院が当番制で診療しています。

月曜日～金曜日	午後5時～午後10時
---------	------------

◆袋井市救急当番医を検索する場合

【袋井市 HP】 救急当番医表を参考のこと。

<http://www.city.fukuroi.shizuoka.jp/kurashi/event/1479269291646.html>



(2) 袋井市休日急患診療室 [市医師会：センター方式] (電話 0538-84-9131)

日曜日、祝日・年末年始の日中、一次救急を行っています。

日曜日、祝日	午前9時～午後4時30分
年末年始	午前10時～午後3時30分

◆住所：袋井市久能 2515 番地の 1 (聖隷袋井市民病院の西側)

【袋井市 HP】

袋井市休日急患診療室・一次救急診療体制についてを参考のこと。

http://www.city.fukuroi.shizuoka.jp/kurashi/kosodate_kyoiku/kosodateshien/kyujitsukyukyu/1425447025376.html

2. 中東遠総合医療センター (電話 0537-21-5555)

月曜日～金曜日	午後10時～翌朝午前8時30分
土曜日、日曜日、祝日、年末年始	終日

※救急診療を行います、二次救急医療を中心にを行います。

公式ホームページ → <http://www.chutoen-hp.shizuoka.jp/>

袋井市医療機関を検索する場合

【社団法人磐周医師会 HP】 かかりつけ医マップを参考のこと

http://www.fm-bansyuishi.net/kakaritsukei_map/index.html



18. 火災発生時の対応について

火災は建物や機械設備はもとより、苦勞して作った研究データ等を一瞬にして灰にしてしまう。また、人身事故につながる危険性は極めて高い。火気を粗末に扱ったり、燃料や設備器具の取扱いを誤ったりすることから引き起こされる火災例が多い。日頃から防火に充分注意し、自分の実験室から絶対に火災を発生させない自覚が大切である。

火災の三要素は可燃物、酸素（空気）および温度・衝撃等による着火源である。従って、火災を起こさないためにも、消火する場合にはこの三つの要素の一つを除けばよい。例えば、ガスストーブの栓を閉じると可燃物であるガスの供給がなくなり火が消える。また、燃えている油缶に金属性の蓋をすると酸素の供給が断たれて火が消える。更に、燃えている物（水、油等を除く）を掛けるか又は濡れた布等を被せると、発火点以下に冷却されて火は消える。

18.1. 火災予防

火災予防のために次の心得を守らなければならない。

- ①「火気厳禁」の表示のある場所では、絶対に火気を使用してはならない。
- ②指定数量を超える危険物を実験室に置かない。
- ③実験室内は、どこで事故が起こっても全員が廊下に退避できるように装置類の配置を考慮し、普段から安全な出口を確保しておく。
- ④可燃性ガスや液体の流れるゴム管、プラスチック管類は、安全な物を使用し（折り曲げて亀裂の入るものはいけない）、脱落や電気コードとの接触に注意する。
- ⑤スイッチ、ヒューズおよび電気コードは、規格品を用いる。タコ足や床に垂れ下がるような配線をしない。
- ⑥火気使用器具は、不燃性の台の上に置く。ガラス器具のキズ等は実験前に必ず点検する。
- ⑦熱源の近くには引火性や可燃性の物質を置かない。室内は常に整理・整頓しておく。
- ⑧可燃性の溶剤は、必要な量だけを小出しにして使用する。溶剤量の大小が事故の拡大、避難可否の決定的要因になることがある。
- ⑨未知な点が多く危険を伴う実験は、できるだけ夜間を避け、また一人では行わない。
- ⑩帰宅する時は火気の始末、電気器具の電源コードの抜き取り、戸締り、消灯等を確認する。
- ⑪火災が発生したり、爆発したりする等の恐れがある箇所を発見したときは、ただちに事務局に通報し、初期消火等の処置を講ずる。
- ⑫消火器、消火栓、配電盤および分電盤等の設置場所は、必ず操作に必要な空間を保ち、障害となる物品を置かない。
- ⑬たばこは許可された場所以外では吸わないこと。特に実験室内では厳禁である。

18. 2. 火災が起こったときの処置

- ①火災の発生状況を確認し、「火事だ」と周囲に知らせるとともに、事務局又は教職員を通じて「119番」に連絡する。なお、火災発生によって感知器が作動すると、火災報知器のベルが鳴り、管理棟の集中監視盤に発生地域が表示されることになっている。
- ②慌てないで消火器を用いて消火する。消火器の操作を誤らず、適当な消火剤を放出すれば初期の火災は容易に消せる。
- ③状況に応じ、現場の一人は、火災報知器のボタンを押し（ベルが鳴り、消火栓ポンプが始動する）、次いで電話で事務局に火災の場所と状況を知らせる。
※火災報知器のボタンは、火災発生するとき以外には使用してはいけない。
- ④電源、ガス源は切る。周囲の燃えやすい物は素早く取り除く。
- ⑤被服に着火したら、手又はありあわせの物でもみ消すか、近くの水をかける。更に、廊下等を転けてもみ消す。
- ⑥ドラフト内で火災が起こったら、上方への火災の拡大と消火の効果から、換気を止める。ただし、煙、有毒ガスの発生を伴う場合等、状況によっては換気を続けた方が良いこともある。その判断は爆発物質の存在等、状況をよく確認の上で決める。
- ⑦可燃性ガスボンベの噴出により発火した場合は、消火はしないで出来るだけ周囲の可燃物を除去するように努める。
- ⑧発火を伴わない可燃性ガスが噴出した場合は、なるべく離れた位置で電源を切る等、着火源を取り除き、次に窓を開けて換気をはかり、出来れば噴出口をふさぐよう努める。
- ⑨有毒ガスの発生を伴う恐れのある場合は、消火に当たって防毒具を付けるのが良いが、防毒具のない時には、少なくとも風上側より消火に努める。

18. 3. 爆発が起こったときの処置

- ①付近にいる人が被害を受ける可能性が大きいので、まず負傷者の救護を心がける。
- ②爆発を起こした装置は、直ちに危険のない状態にし、それが困難で引き続き爆発の危険があるときは早めに避難する。
- ③爆風、飛散物による破壊のため、付近で二次的な事故が起こる恐れがあるので、爆発した装置だけでなく、付近も点検すること。
- ④爆発によって火災報知器が作動したとき、又は爆発によって火災が発生したときは、「火災が起こったときの処置」に準じて行動すること。

18. 4. 避難

- ①火災又はガスの発生が、初期消火の手段では手に負えないと判断された時は、速やかに安全な場所へ避難すること。
- ②消火器で消火できる火災の限界は、そのときの状況によるが、壁の内装材が燃えている程度までであって、天井が燃え始めたら消火は難しいので速やかに避難すること。

- ③部屋を退出する場合は、ガス源、電源、危険物等の処置を行った後、内部に人のいないことを確認して出口の扉を閉めること。
- ④廊下における避難路の選択は、アナウンス等の情報がない場合、煙の動きを見て風上に逃げる。室内での煙の速度は、縦方向は 3 ～ 4 m/sec、横方向は 0.5 ～ 0.8 m/sec なので熟知しておく必要がある。
- ⑤エレベータは、避難する際は使用しない。停電しなくても停止することがある。
- ⑥階段は、煙の通路になり危険が多い。平常から避難経路を覚えておき、建物の構造、非常口等をよく調べておく必要がある。
- ⑦煙が多い場合は手拭等を口にあて、低い姿勢で避難する。煙が床まで下がるにはかなりの時間がかかる。
- ⑧階段が使用できない緊急の場合は、窓を開け、大声で助けを呼ぶこと。
- ⑨屋上へは避難しない。屋上への出入口は普段は旋錠されている。
- ⑩廊下の防火扉は、必ず内側に人のいないことを確かめてから閉める。強く押すか、強く引くかによって開けることができるようになっている。

19. その他

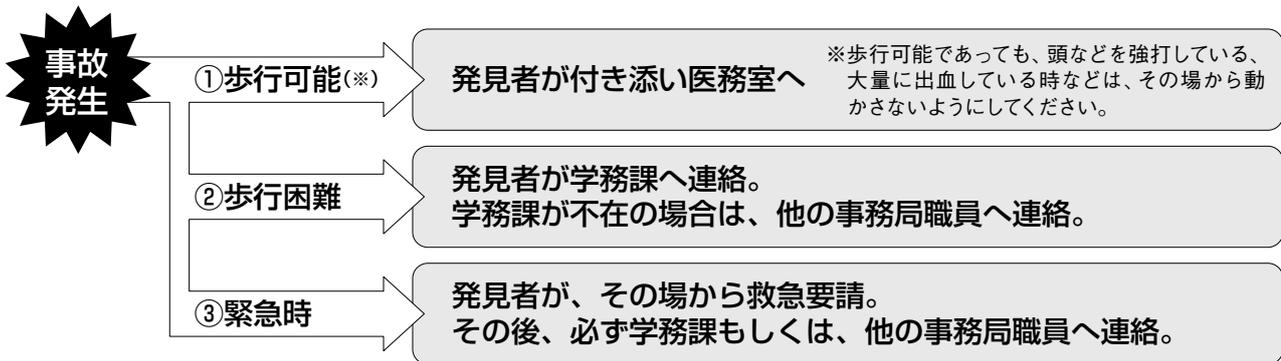
以下の資料が、本学ホームページに記載されています。

①学生実験の手引き	http://www.sist.ac.jp/pdf/jikkentebiki.pdf	
②本学の安全管理に関する規則 ・静岡理科大学安全管理規程 ・静岡理科大学安全管理規程運用内規	http://www.sist.ac.jp/pdf/anzennkanri.pdf	
③本学の配置図	http://www.sist.ac.jp/pdf/kounaihaichi.pdf	
④消火栓及び消火器設置場所一覧 及び避難路	http://www.sist.ac.jp/pdf/syoukakihaichi.pdf	
⑤安全管理に関する各種様式 ・事故報告書 ・事故対策完了報告書 ・休暇中の建物閉鎖時における無人稼働届出書 ・時間外無人稼働届出書 ・ヒヤリハット・破損 報告書	http://www.sist.ac.jp/pdf/anzenyoshiki.pdf	

事故発生時の対応方法

キャンパス内での事故や怪我は、発見者が付き添い、直ちに管理棟2階の医務室へ。
 歩行が困難な場合は、学務課に連絡。学務課が不在の場合は、他の事務局の職員に連絡。
 万が一、直ちに救急要請をしなければならない場合には、発見者が現場から直接 119 番通報をしてください。その際には、救急要請した旨の連絡を必ず学務課に入れてください。
 また、学務課が不在の場合は、緊急車両が到着する旨を事務局へ連絡してください。

事故発生からの連絡手順



連絡先

学務課 外線 ☎0538-45-0113、☎0538-45-0114
 大学 代表番号 ☎0538-45-0111 (総務課)

救急要請の仕方 (119 番通報)

救急センター	はい、119 番です。火事ですか？救急ですか？		
通報者	火事です。	救急です。	救助です。
救急センター	場所はどこですか？		
通報者	袋井市豊沢2200-2 静岡理科大学です。		
救急センター	<ul style="list-style-type: none"> 何が燃えていますか？ どの位燃えていますか？ 何階建ての、何階から出火していますか？ 怪我人や逃げ遅れた方はいますか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 出血はありますか？ 意識はありますか？ どこを怪我していますか？ 痛いところはどこですか？ 	<ul style="list-style-type: none"> どのような事故ですか？ 怪我人は何人くらいですか？ 閉じ込められている方はいますか？
通報者	<ul style="list-style-type: none"> 実験設備から火が出ています。 ***棟*階の**号室のパソコンから出火しています。 	<ul style="list-style-type: none"> 階段から落ちて右足から出血しています。 野球のボールが頭にあって、意識がありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 扉に指が挟まれ抜けません。 エレベーターに閉じ込められています。
救急センター	あなたのお名前と、今お使いの電話番号を教えてください？		
通報者	名前は〇〇〇〇 電話番号は***-***-****です。		
救急センター	はい判りました。消防車を出動させます。	はい判りました。救急車を出動させます。	はい判りました。消防車を出動させます。



静岡理工科大学

静岡理工科大学

〒 437-8555 静岡県袋井市豊沢 2200-2

TEL.0538-45-0111 FAX.0538-45-0110

編集・作成 静岡理工科大学総務課

印 刷 株式会社大進堂

第3版

2022.3