

# 安全衛生

CHECK! マニュアル



2014  
琉球大学工学部



## は　し　が　き

工学部長 高良富夫

工学の教育・研究において実験・実習は不可欠なものである。実験や実習には大規模な機械設備、高電圧機器、化学薬品などが使用されるため、現場での取扱いには十分気をつけなければならない。このマニュアルは、工学部における労働災害等を防止して快適な教育研究環境を作り出し、教職員と学生の安全と健康を守ることを目的として作られたものである。

国立大学が法人化したことにより、これまで国が一括管理してきた安全衛生に関する管理や措置を大学が独自で行わなければならなくなつた。適用を受けることになった労働安全衛生法では、安全衛生に関する管理体制の確保、危険や健康障害を防止するための措置、機械設備や有害物に関する規則などが定められており、これには大学の全教職員・学生が対象になる。

工学部では、1993年に最初の安全マニュアルを作成し、2006年に改訂を行つた。学科ごとに安全の心得、研究室や実験室における安全の確保、事故時の対応法などを整理し、それを一つの冊子にまとめたものであった。今回のマニュアルは、その後の労働安全衛生法等の法律の改訂を勘案し、改訂版を整理し見直したものである。

まず、「はじめに」において、このマニュアルの要点として、安全衛生マニュアルの目的、使い方、労働安全衛生法の概要及び工学部における安全衛生管理システムについて述べている。次に、第I編の「安全管理」では、電気、ガス、工作機械、化学薬品、エックス線、レーザーなどの取り扱いや注意事項及び防火と自然災害への対処等について述べている。第II編の「衛生管理」では、VDT作業の管理、各種応急措置、健康診断、受動喫煙、保険の加入などについて基本的事項を記している。また、届出の様式や安全衛生チェックリストなどは第III編に掲載されている。

教職員、学生の各人が安全についての意識を深め、事故や災害を未然に防ぐことが重要であり、工学部の皆さんにはこのマニュアルを最大限活用しながら日頃の業務に携わっていただきたいと思う。

工学部安全衛生委員会委員長をはじめ関係の方々には、ご多忙の中、工学部の安全対策と事故防止に真剣に取り組まれ、このような重要なマニュアル作成に鋭意努力を重ねられてきた教職員の方々に深く感謝したいと思う。



## 目 次

### はしがき

### はじめに

1. 安全衛生マニュアルの目的	1
2. 安全衛生マニュアルの使い方	1
3. 労働安全衛生法の概要	1
4. 工学部における安全衛生管理システム	2
5. 工学部における職場巡視について	4
5. 1 職場巡視とは	4
5. 2 職場巡視の流れ（職場巡視～改善報告）	5
5. 3 衛生管理者との連携について	6

## 第 I 編 安全管理

1. 一般的な安全について	7
2. 電気を安全に使用するため	8
2. 1 はじめに	8
2. 2 電気災害	8
2. 3 実験室での電気使用に関する知識	10
3. 高圧ガス・液体窒素・液体ヘリウム・都市ガス の安全について	17
3. 1 高圧ガス	17
3. 2 高圧ガス容器および圧力調整器	18
3. 3 低温液化ガス（液体窒素、液体ヘリウム、液体酸素）	20
3. 4 都市ガス	21
4. 工作機械類の安全運転について	23
4. 1 工作機械	23
4. 2 フォークリフト関連	24
4. 3 クレーン関連	24
4. 4 玉掛け作業	25
5. フィールド実験・実習等	26
5. 1 責任者および補助者的心構え	26
5. 2 実施者的心構え	26
5. 3 計画策定と準備	26
5. 4 野外活動実施時の注意点	27
6. 化学薬品の使用と管理	29
6. 1 はじめに	29
6. 2 化学薬品の管理	29
6. 3 化学薬品の使用上の注意	33

6. 4 化学薬品の使用後の処理	3 6
6. 5 局所排気装置等の性能および定期点検・自主点検	3 6
 7. 廃棄物の処理と安全確保	3 7
7. 1 廃棄物処理の基本的な考え方	3 7
7. 2 廃棄物の分類	3 7
7. 3 実験廃棄物の分別貯留・保管・回収申請・搬出	3 9
 8. エックス線の安全な取り扱い	4 6
8. 1 放射線防護の基本的な考え方	4 6
8. 2 放射線の使用	4 7
8. 3 X線装置の使用	4 8
 9. レーザーの安全について	5 0
9. 1 はじめに	5 0
9. 2 一般的なレーザー光線による障害を防止するための措置	5 0
9. 3 一般的な使用注意点	5 1
9. 4 目に対する危険性の対策	5 1
 10. 無人運転機器に関する安全について	5 2
11. 防火と消火について	5 3
11. 1 はじめに	5 3
11. 2 火災・爆発事故の予防	5 3
11. 3 火災・爆発事故が起きた場合の処置	5 3
11. 4 通報体制	5 4
11. 5 避難方法	5 4
 12. 自然災害への対処	5 5
12. 1 自然災害に対する一般的な備え	5 5
 13. 作業環境測定	5 8

## 第II編 衛生管理

1. VDT 作業における労働衛生管理	6 0
1. 1 はじめに	6 0
1. 2 作業環境管理	6 0
1. 3 作業管理	6 1
1. 4 VDT 機器及び作業環境の維持管理	6 4
1. 5 健康管理	6 5
1. 6 労働衛生教育	6 6
1. 7 配慮事項等	6 7
 2. 応急処置	6 8

2. 1 応急手当と救命処置	6 8
2. 2 救急の連鎖	6 8
2. 3 心臓や呼吸が止まってしまったら	7 0
2. 4 救急処置の手順（心肺蘇生）	7 0
2. 5 救命処置の手順（AED の使用手順）	7 4
 3. 健康診断と自己管理	7 6
 4. 受動喫煙防止について	7 7
4. 1 はじめに	7 7
4. 2 受動喫煙	7 7
4. 3 受動喫煙防止策	7 7
4. 4 特定の喫煙場所	7 8
4. 5 琉球大学における受動喫煙防止に関する申合せ	7 8
 5. 学生保険の加入について	8 0
 6. 教職員保険	8 3

### 第III編 届出・付録・資料等

1. 届出・付録・資料等の利用方法	8 4
2. 安全衛生管理と情報の開示	8 4
3. 点検・定期自主検査記録フォーム作成と利用方法	8 4
4. 研究室・実験室・実習室等における指摘事項および改善事例	8 4
4. 1 電気関連	8 4
4. 2 ガス関連	8 8
4. 3 化学薬品関連	8 9
4. 4 自然災害関連	9 1
4. 5 その他	9 3
 工学部安全衛生チェックリスト	9 4
 参考文献	1 1 7
 あとがき	



# はじめに

## 1. 安全衛生マニュアルの目的

工学部における安全及び衛生について、労働災害を防止して快適な教育研究環境の実現と教職員及び学生等の安全と健康を確保する。

## 2. 安全衛生マニュアルの使い方

研究室及び実験室等で実験を開始する前に、本マニュアルを一度通読し、全体的な内容及び基本的なルールを把握する。関係法令・法律等は、常時、見直しが図られ、新たな法律が成立・施行・改正・通達されることもあるため、最新の情報をインターネット等で検索を勧める。

ただし、本マニュアルに記載されている項目だけで、工学系の実験に関するすべてが網羅されているわけではない。更に詳しい取扱注意等は各学科の研究室及び実験室等で確認する。

## 3. 労働安全衛生法の概要

### （1）労働安全衛生法の制定

平成 16 年 4 月から国立大学より国立大学法人に移行と同時に厚生労働省労働基準法及び労働安全衛生法が適用されることになった。労働基準法は労働憲章的部分と個別の労働条件を定める部分とに分かれています。個別の労働条件を定める部分から安全と衛生に関する部分を抜き出し、これらに新規の規則事項と国の援助措置等を加えて単独法として労働安全衛生法は制定されている。

### （2）労働安全衛生法の体系

労働安全衛生法の体系は、概ね以下の通りである。

- ① 安全衛生管理体制
- ② 労働者の危険又は健康障害を防止するための措置
- ③ 機械等及び有害物に関する規則
- ④ 労働者の就業にあたっての措置
- ⑤ 健康の保持増進のための措置
- ⑥ 快適な職場環境の形成のための措置
- ⑦ 監督等
- ⑧ 罰則

### （3）労働安全衛生法の目的

基本的に労働安全衛生法は労働者を対象としている。大学の管理職以外はすべての教職員を労働者とみなす。従って、労働者の安全と衛生を確保し、さらに快適な作業環境の形成を促進することを目的としている。

### （4）労働者の危険又は健康障害に関する措置

労働者の危険又は健康障害を防止するための措置については、事業者が講じなければ

ならない安全衛生の措置についての基準が労働安全衛生規則、その他の厚生労働省令や告示などで定められている。

#### (5) 機械等及び有害物に関する措置

ボイラー、クレーンなど特に危険な作業を必要とする機械等については、その設置・製造に当たっては行政官庁の許可が必要であり、その使用、譲渡等についても制限がある。

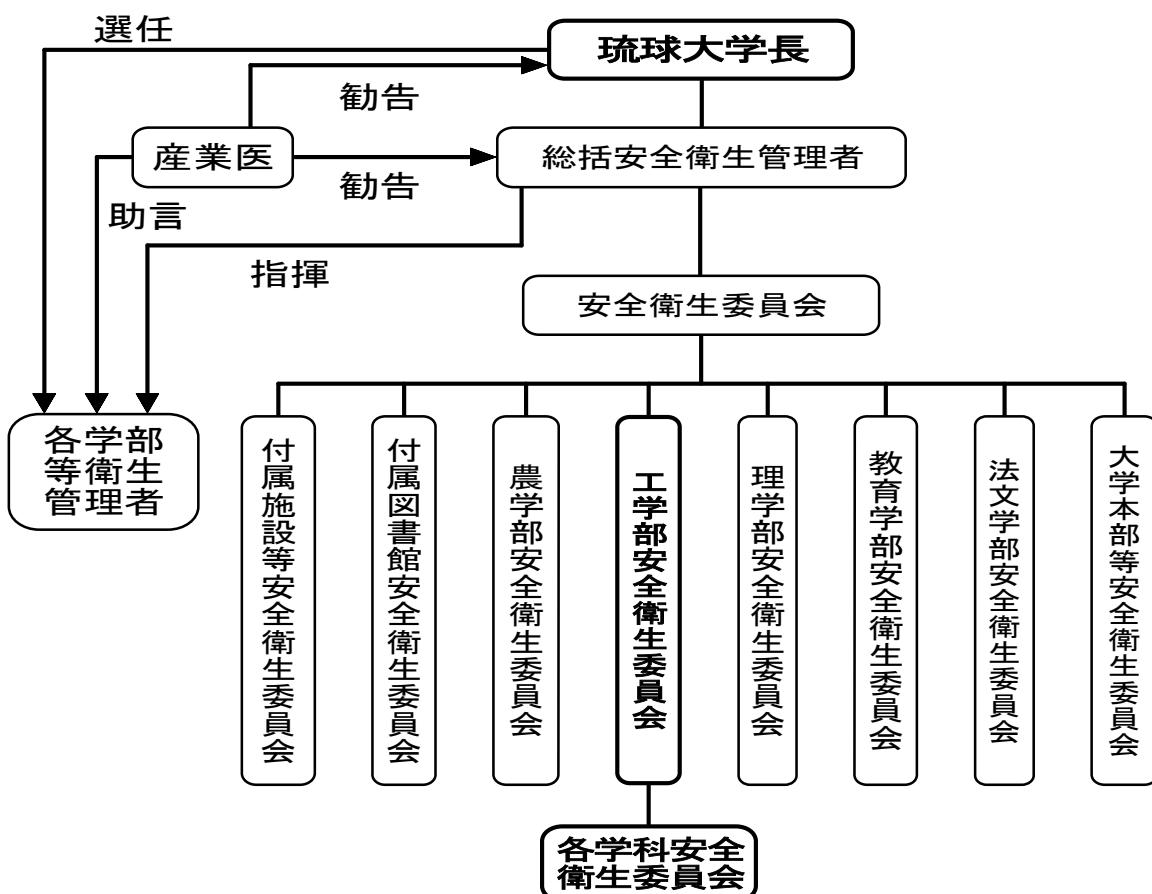
有害物については、労働者に重度の健康障害を生じる物質の製造、譲渡、提供等に当たっては規則が示されている。

#### (6) 労働者の就業にあたっての措置

事業者は労働者を新規に採用したときのほか、作業内容を変更したとき、危険又は有害な業種につかせるときは安全衛生教育を行わなければならない。クレーンの運転業務などの危険を伴う業務については、免許又は技能講習等の資格を有する者以外の者の就業が禁止されている。

### 4. 工学部における安全衛生管理システム

#### (1) 安全衛生管理組織



付→属 法文学部→法文学部・観光産業科学部

## (2) 労働安全衛生法との関連

### ①事業者の責務

事業者は、単に法律で定められている労働災害の防止のための最低基準を守るだけではなく、よりよい快適な職場環境の実現と労働条件の改善を通じて、労働者の安全と健康を確保するようにしなければならない。

### ②労働者の責務

労働者は、労働災害防止に必要な事項を守るほか、事業者その他の関係者が行う各種の安全教育講習会等に参加するように努めなければならない。

### ③安全衛生管理体制の確立

自主的な安全衛生活動が制度的に機能するように、より充実した安全衛生管理組織の確立を行わなければならない。

### ④危害防止措置

危害防止措置については、事業者が講じなければならない安全衛生の措置について明確に定められている。

### ⑤労働者の就業に当たっての措置

事業者は、労働者を新規に採用、作業内容の変更、危険又は有害業務に従事させるとときは安全衛生教育等を行わなければならない。

### ⑥健康管理

作業環境の維持並びに有害な業務を行う屋内作業などについては、作業環境測定が事業者に義務づけられている。有害な業務に従事する労働者に対しては特殊健康診断を実施しなければならない。

### ⑦学生

学生は労働性がないことから、労働安全衛生法で定める労働者には該当しないので労働災害の保護対象者ではない。しかし、労働安全衛生法とは関係ない立場かと言えばそうではない。労働安全衛生法の規則がかかる事業場で、研究・実験活動を行う以上、教職員と同じ認識に扱う必要がある。

## (3) 各種管理者等・各委員会の責務

### ①学長

大学における安全及び衛生についての最高責任者である。法令に定める労働災害を防止する最低基準を守る。快適な研究教育環境の実現と教職員及び学生等の安全と健康を確保する。

### ②総括安全衛生管理者

安全衛生委員会の最高責任者であり、学内の安全と健康の確保について統括管理する。

### ③産業医

教職員及び学生等の健康管理を医学的な見地から行う。月1回の学内巡視が義務付けられている。

### ④衛生管理者及び衛生工学衛生管理者

研究教育活動に伴って発生する健康障害を未然に防止するための衛生に関する技術的事項を行う。学内巡視が義務付けられている。

### ⑤安全衛生委員会

大学における安全衛生委員会は、労働安全衛生法に基づき、学内で発生する安全衛生の問題を議論し、対策及び実施を行う。

### ⑥各学部等安全衛生委員会

安全衛生委員会の下部組織として位置づけられている。

## （4）安全衛生関係の講習会・安全衛生教育・資格取得

労働安全衛生法に基づき、教職員は理工系特有の安全衛生に関する特別教育、講習会及び資格等を取得しなければならない。特別教育、講習会及び資格取得等に関しては、学内又は関連協会等で受講する。各研究室ごとに安全衛生教育を実施し、教職員および学生共に安全衛生の意識の育成を行う。

## （5）安全衛生の一斉点検

全部局又は各学科等において、研究室及び実験室等で定期に「安全衛生一斉点検」を行う。

## 5. 工学部における職場巡視について

### 5. 1 職場巡視とは

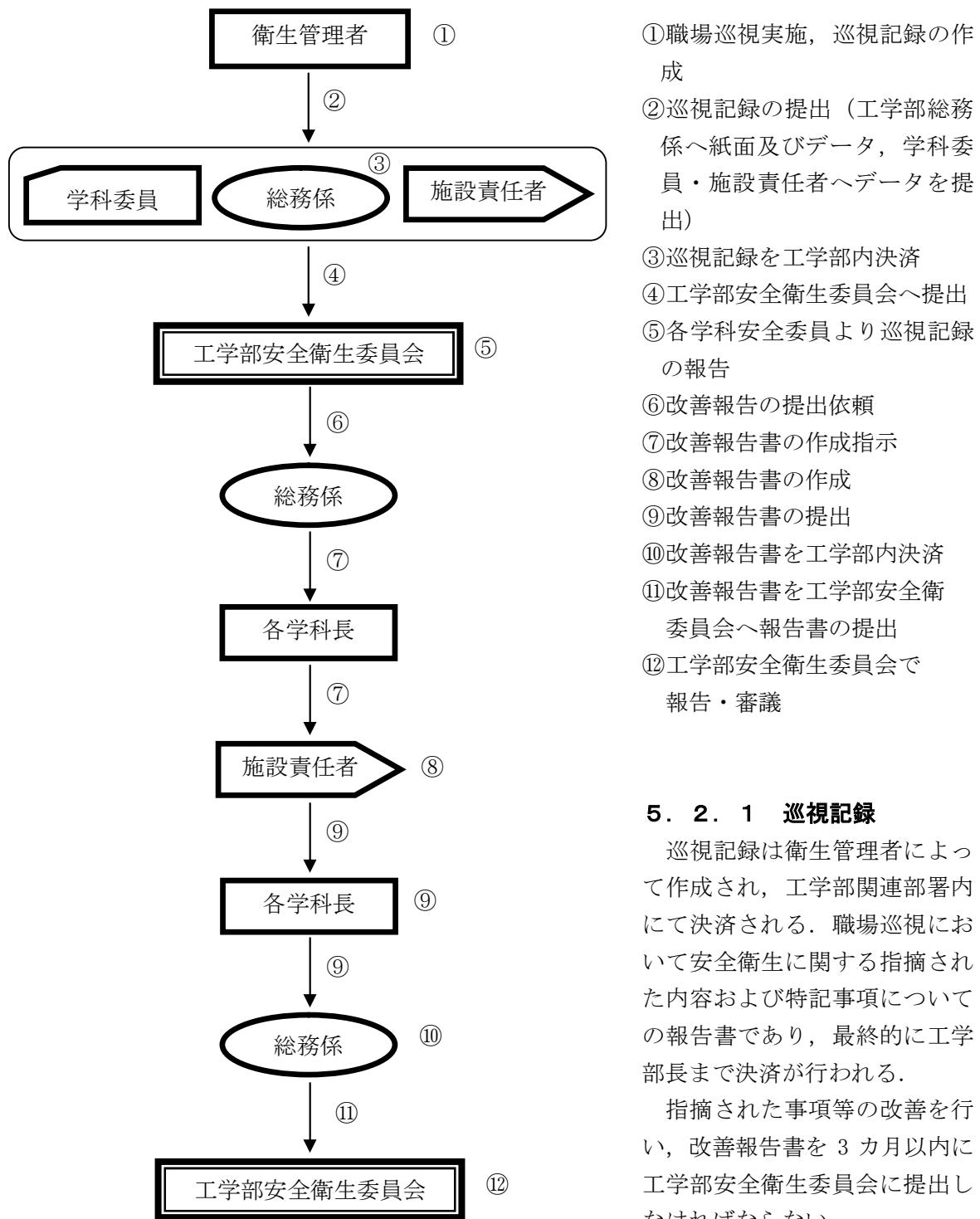
職場巡視は、職場（研究室）の状況を知ることで、普段気付かない危険性を発見し、労働災害を未然に防ぐこと、法令への適応状況を把握することなど、改善方法が必要な箇所を指摘することによって、職場の安全衛生水準を向上させていく活動である（労働安全衛生規則11条）。また、これを実施することで労働安全衛生に関する意識付けの効果も期待している。

職場巡視のメンバーとして、巡視者側は各学科安全委員会の担当教員並びに衛生管理者、施設責任者側は各研究室の教員並びに研究室の学生となる。巡視者は、幅広い視野を持って指摘し、正しい評価、法令との比較また安全衛生を標準化する必要があり、感覚的に進めないよう注意する必要がある。また、危険因子のトータルリスクを想定し、労働災害および健康災害から作業者を守れるよう、それぞれの職場（研究室）の特色に合わせた環境づくりを指導しなければならない。これを確立させるためには、巡視者並びに施設責任者それぞれが知識を共有し、意見を一致させることが重要となる。

工学部においては、平成16年度の独立行政法人化以降、各学科の実験室・実習室等を毎週1回の巡視を実施している。

## 5. 2 職場巡視の流れ（職場巡視～改善報告）

職場巡視の結果、衛生管理者より巡視記録が提出される。その中には、危険有害因子に対する指摘事項および対応措置、特記事項等が記載されている。指摘事項がある場合には対象者は作業環境の改善をしなければならない。ここでは職場巡視から改善報告の提出までの流れについて説明する。



### 5. 2. 1 巡視記録

巡視記録は衛生管理者によって作成され、工学部関連部署内にて決済される。職場巡視において安全衛生に関する指摘された内容および特記事項についての報告書であり、最終的に工学部長まで決済が行われる。

指摘された事項等の改善を行い、改善報告書を3カ月以内に工学部安全衛生委員会に提出しなければならない。

図2 職場巡視の流れ

### **5. 3 衛生管理者との連携について**

常時 50 人以上の労働者を使用する事業場では、衛生管理者免許を有する者のうちから労働者数に応じ一定数以上の衛生管理者を選任し、安全衛生業務のうち、衛生にかかる技術的な事項を管理させることとなる。工学部には衛生管理者の資格を有したもののが複数名おり、作業者(教職員および学生)が研究を安全に遂行できるよう体制を整えている。

- ①健康に異常あるものの発見および処置
- ②作業環境の衛生上の改善
- ③作業条件、施設等衛生上の改善
- ④労働衛生保護具、救急用具等の点検及び整備
- ⑤衛生教育、健康相談、その他労働者の健康保持に必要な事項
- ⑥労働者の負傷および疾病、それによる死亡、欠勤および移動に関する統計の作成
- ⑦その事業の労働者が行う作業が、他の事業の労働者と行う作業と同一の場所において行われる場合英政治監視必要な措置
- ⑧その他衛生日誌の記載等職務上の記録の整備

衛生管理者は職場安全巡視またはそれ以外においても危険有害要因を特定、そのリスクを評価し、これに基づきリスクの低減措置を実施するできる体制を整えることが重要であり、作業者(教職員および学生)は常日頃から衛生管理者と対話し、危険性・有害性等の調査及び必要な措置の実施等、安全衛生の維持または向上することが望まれる。

# **第 I 編 安全管理**



## 第 I 編 安全管理

### 1. 一般的な安全について

#### (1) 心得

- ① 機器、工具及び器具等の性能をよく理解し、操作及び取扱い方法を習熟する。
- ② 小さなことでも、不審な点や分からぬことがあれば調べる。独断や早合点はケガの原因となるので十分注意する。
- ③ 慣れてくると気が緩みがちになるので、気を引締めて仕事をするように心掛ける。

#### (2) 服装と履物

- ① 作業・実験に適した服装を心掛ける。
- ② 履物は滑らないものを選ぶ。紐がほどけたまま履いたり、作業・実験中のサンダル履きは危険を伴うので十分注意する。

#### (3) 姿勢

- ① 執務及び作業に合った姿勢で仕事をすること。
- ② イスは深く腰を下ろし、床に両足が着くようにイスの高さを調整する。
- ③ 長時間同じ姿勢を続けると、特定の筋肉が緊張収縮を続けることによる「静的疲労」が起こる。この静的疲労を解消するように、筋肉の収縮と弛緩が交互に行われるような運動（ラジオ体操等）をする。

#### (4) 整理・整頓・清掃・清潔

- ① 全ての物は、置き場所を定めて必ず所定の場所に置くようとする。
- ② 窓側に採光を妨げるような物を置かない。
- ③ 高い棚、書架等の転倒の恐れがある場合は、転倒を防ぐために金具等で壁に固定する。
- ④ 通路には、物を置かない。
- ⑤ 通路出入口、非常口、階段等及び消火器、消火栓には物を置かない。
- ⑥ 通路付近には、破損しやすい物や危険物を置かない。
- ⑦ 整理・整頓・清掃に努めるように心掛ける。
- ⑧ 更衣室、給湯室等の清掃は定期的に行い、衛生には十分注意する。

## 2. 電気を安全に使用するため

### 2. 1 はじめに

電気は扱いやすいエネルギー源のため、ほとんどの部屋で電気機器が使用されている。しかし、電気は目に見えないため、取り扱いに十分に気をつけないと電気災害に巻き込まれる恐れがある。

本章では電気を安全に使用するために知っておくべき事項をまとめる。ただし、ここでは一般的な注意事項を説明する。研究室によりそれぞれの実験装置に適した具体的な注意が必要となる。それらについては装置のマニュアルや各研究室で定めた注意事項に従うことが電気災害を防止することにつながる。

### 2. 2 電気災害

#### 2. 2. 1 感電

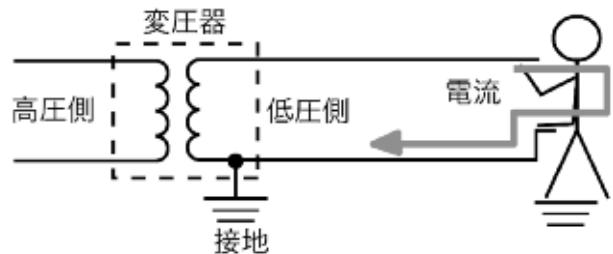
感電は、人体の身体の一部を電流が流れることによって発生するもっとも直接的な電気災害である。感電した場合、通電電流が小さい場合には感電を知覚するだけであるが、通電電流が大きくなると筋肉の痙攣（けいれん）により意志に反して手の固着がおこったり、心拍停止・呼吸困難を生じたりする。また、通電電流が大きい場合には生体組織の熱傷・壊死などを起こすこともある。さらに、感電に驚いたことや、痙攣（けいれん）により転倒や転落など二次災害が起こる事例もある。商用交流電源による感電の人体への影響のおおよその様子は表 I . 2 . 1 になる。

表 I . 2 . 1 感電時の電流値の人体への影響

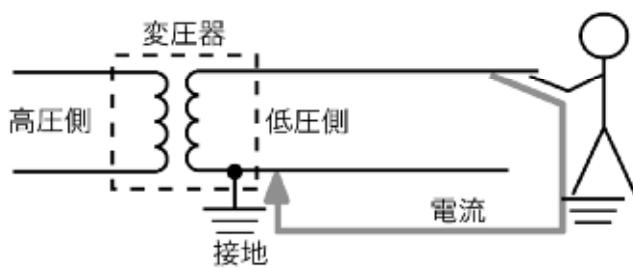
電流値 (mA)	人体への影響
1	感覚に感知（最小感知電流 0.5mA）
5	かなり苦痛
10~20	耐え難い苦痛、筋肉の痙攣と神経の麻痺、充電部から離脱不能（手の固着）
50	呼吸困難
100	心臓の障害、呼吸停止

感電の危険度は通電電流と通電時間に大きく左右される。一般に商用電源において電流値 (mA) × 通電時間 (s) の値が 30 以上になると、致命的障害を受けると言われている。一方、電圧の大きさは二次的な要素に過ぎず、一概に感電の危険度を推し量ることはできないが、感電時の人体を含む電気回路の抵抗が同じであれば、電圧が高いほど流れる電流は大きくなり、また、電源は一般に電圧で表示してあることを考えると、どの程度の電圧で事故が起こるかを理解しておくことは意味がある。人体の皮膚抵抗は湿潤時  $5000\Omega$  程度であるから、感電を感じるのは、 $5000 \times 0.5 \times 10^{-3} = 2.5V$ 、手の固着は、 $5000 \times 10 \times 10^{-3} = 50V$  で生じる。さらに、人体の体内抵抗 ( $50\sim500\Omega$ ) で考えれば、上記の値の約 1/10 以下の電圧となる。従って、商

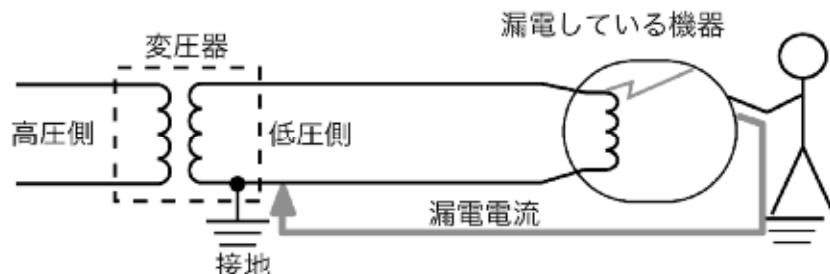
用電源（100V）は感電死するのに十分な大きさを持っており、一般の電気器具の取り扱いに際し感電の危険性を十分認識しておく必要がある。



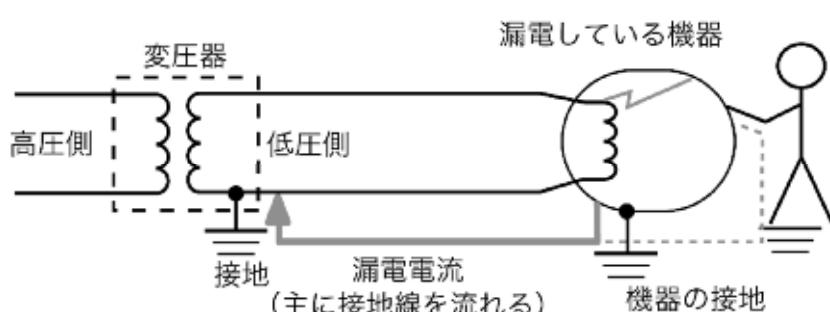
(a) 電位差のある充電部を触ると感電



(b) 充電部を触ると片側の線だけでも感電の恐れ



(c) 漏電した機器の金属ケースに触ると感電



(d) 機器を接地すると漏電時に人体を通る電流が減少

図 I. 2. 1 感電のメカニズム

感電が生じるには人体に電流の入口と出口が必要であることは知っておくべきことである。

このことを学ぶと一対の電源端子に同時に触れた時には感電するが、人体が電路の一方のみに触れただけでは電流の出口がないため感電しないと思うかもしれない。しかし、通常は商用電源の一端子は接地されているため、体の一部が非接地側の端子に触れる事により電流の経路ができるため感電する（図 I. 2. 1 参照）。漏電している機器の金属製ケースに接触した場合にも同様に感電する。したがって、充電部分には近づかない事を原則とすべきである。

一般に、感電による事故を防ぐためには、（1）充電部分の露出をなくすこと、（2）活線作業（通電した状態での作業）を行わないことだけではなく、（3）適切な接地、（4）絶縁や漏電遮断器の設置が必要である。

万が一、感電事故が生じてしまった場合には、二次災害を防ぐため、被災者を救出する前に必ず電源を切る事を忘れてはならない。

## 2. 2. 2 火傷

電気を直接的な原因とする火傷としては、感電による電流作用によるものだけでなく、アークの輻射熱によるものがある。実際の事故事例として、分電盤の作業中にドライバで2相間を短絡してしまい、アークが飛び火傷をした例がある。

火傷を防ぐためには、感電防止、短絡をさせないための停電作業の徹底の他に、指差し呼称確認、検電器による充電の有無のチェック、過熱する機器に触れる事のないよう防護措置を取る必要がある。

## 2. 2. 3 火災および爆発

電気に起因する災害は、感電や火傷などの直接的な災害のほかに火災と爆発がある。これらの主原因としては、漏電、過熱、電気火花などがある。

- (1) 漏 電：電気機器や電気設備は古くなると、摩耗や損傷によって絶縁性が次第に低下し漏電を起こす。また、機器内部のほこりや湿気などによっても漏電が起こる。漏電によって流れた電流はジュール熱となって可燃性物質に着火し、ついには火災に発展する。漏電が起きると感電事故も起こりやすい。
- (2) 過 熱：過熱には、発熱体による過熱のほかに、電気機器および電線に対する過負荷による過熱および電線接続部の接触不良による過熱がある。
- (3) 電気火花：可燃性ガスが爆発限界の範囲にある時に電気火花が発生すると、爆発や火災を引き起こす。従って、実験や作業内容によってはスイッチの開閉、電線のショート、静電気による電気花火（スパーク）の発生などに注意を要する。

漏電に関しては、通常のコンセントにおいても緩みやホコリ等が原因（グロー現象とトランシング現象）となり火災原因となる事例があるので、定期的に清掃・点検を実施する必要がある。また、電気火花による火災（爆発）を防ぐために、爆発の可能性のある箇所では防爆型器具を使用するなどの注意が必要である。

なお、電気事故により火災が発生した場合は、水で消火する前には電源を遮断することが必要である（感電防止）。電源が遮断できない場合は、粉末消火器などを使用する。

## 2. 3 実験室での電気使用に関する知識

## 2. 3. 1 一般的な注意事項

実験室で電気を利用する上で的一般的な注意事項について以下に述べる。下記（1）①～⑫は実験室だけでなく事務室や居室でも注意する必要のある事項である。

### （1）コンセント・テーブルタップ（延長コード）・電源コードなど

- ① 容量を超えない範囲で機器をコンセント・分電盤に接続すること。
- ② 電源コード、電源プラグおよびコンセントに破損・劣化がない事を確かめる。目視では異常がなくても、使用中に電源コードの一部が熱くなったり、電源コードを曲げると電源が切れたり・入ったりする場合はコード内部で断線しかかっている可能性があるためコードを交換すること。
- ③ テーブルタップ・延長コードを2個以上直列に接続しないこと（タコ足配線をしないこと）。
- ④ コードリール（電工ドラム）は、すべてコードを引き出してから使用する。
- ⑤ 電源プラグはコンセントやテーブルタップ・延長コードにしっかりと接続すること。ゆるみや接触不良はグロー現象による火災の原因となる。
- ⑥ 電源プラグのアース線はアース端子に接続し接地を行うこと。なお、危険性の低い機器について、やむを得ない理由により接地しないことがあるかもしれないが、電源プラグのアース線が充電部分に触れる事を防ぐために絶縁しておくこと。
- ⑦ コンセントやテーブルタップ・延長コードのまわりにホコリやゴミ等がないように清掃すること。特に、棚の後ろなど普段目につかない箇所に注意すること。コンセント周辺のホコリはトラッキング現象による火災の原因となる。
- ⑧ コードが通路を横切らないようにする。どうしても通路を横切る場合には伏板（モール）などで保護すること。
- ⑨ コードに無理な力をかけないようにする。コードの上に物を載せたり、引っ張ったりしないこと。
- ⑩ コードを束ねたり、カーペットなどの下敷きにしないこと。過熱するだけでなく、放熱性の低下により絶縁物の劣化を早める原因になる。
- ⑪ コードを高熱物に接触させないこと。
- ⑫ 電源プラグの抜き差しは機器の電源スイッチを切った状態で行うこと。また、プラグの抜き差しをスイッチのOn/Off代わりにしないこと。

### （2）電気機器の取り扱い

- ① 機器の接地を行うこと。特に、電動機や金属ケースの機器、屋外や湿度の高い場所では確実に接地を行うこと。ただし、ガス管には絶対に接地してはならない。
- ② 退室する際には機器の電源を切ること。やむを得ず、運転中に離れる必要がある場合には、機器の近傍に使用者名・連絡先などを明示しておくこと。
- ③ 停電した場合には電源スイッチを切ること。電源スイッチが入ったままでは、復電時に機器が勝手に動作し、火災などの事故の原因になることがある。
- ④ 電動機の周辺には不用意に近づかないようにすること。
- ⑤ 電動機に巻き込まれないように、袖の長い作業着、白衣、ネクタイ等を着用しない。また長い髪は束ねる等の処置を行い、ペンや手帳等は胸ポケットから取り去ること。
- ⑥ 充電部分を露出させないこと。

⑦ 発熱する機器の周辺には引火性・可燃性物質をおかないようにすること.

### (3) その他

- ① 分電盤の前に障害物をおかないこと.
- ② 漏電遮断器は月に1回以上定期的に試験し、動作を確認しておくこと（図D参照）.  
もし、動作しない場合は速やかに交換する.
- ③ ヒューズの交換等の作業を行う場合は必ず電源を切り、感電の恐れのない状態で作業を行うこと. このとき、思い込みによる事故を防ぐために検電器等で確認を行うこと.  
また、誰かが作業中に誤って電源を入れる事のないように、操作禁止を明示するなど必要な措置を取ること. 特に電源の開閉箇所と作業場所が離れている場合は要注意である.

## 2. 3. 2 活線あるいは活線近接作業に関する注意事項

感電防止の観点からは活線作業および活線近接作業は行うべきではない. しかし、やむを得ない事情で活線近接作業を行う必要がある場合、下記に注意して行うべきである.

- (1) 充電電路を防護し、人体が触れないようにすること.
  - (2) 絶縁ゴム手袋や絶縁衣、電気用安全帽、絶縁ゴム長靴等を着用し、万が一充電部に触れても感電しないように保護すること.
- なお、活線（近接）作業を行うには低圧（または高圧）電気取扱者特別教育を受講するなどして、十分な知識を身に付けて実施するべきである.

## 2. 3. 3 高電圧機器の取り扱いに関する注意事項

高電圧機器を取り扱う者は、高電圧に関して十分な理解をし、指導責任者の指導監督のもとに行う必要がある. 以下に注意事項を示すが、高電圧を扱うにあたっては高圧電気取り扱い者特別教育を受講するなどして詳しい教育を受ける必要がある.

- (1) 実験に先立って、装置および配線接続をよく点検すること. 特に完全な接地が確保されているか確かめること.
- (2) 高電圧は直接充電部に接触しなくとも感電を引き起こすことがあるため、高電圧の充電部分からは十分な距離を取ること. 労働安全衛生規則第344条によると接近限界距離は22kV以下で20cm、220kVを超える275kV以下では200cmである. このとき、立っている位置ではなく、手の先や持っている工具も絶対に接近限界距離内に入らないように距離を取る必要がある.
- (3) 機器や回路に手を触れるときは、電源が遮断されている事を確認し、高圧部を接地棒で接地してから触れる事. 特に、コンデンサが接続されている回路はコンデンサを完全に放電した後に短絡すること. さらに、接地棒を高圧側線路に引っ掛けた状態で作業する事.
- (4) 実験終了後は電源を全部遮断し、コンデンサがあれば、それを接地棒で短絡・接地する.
- (5) 万が一の事故に備えて複数人で実験を行うこと.
- (6) 万が一、事故が起きた場合には、まず、最初に主電源を切ること. 電源を切る前には、感電している人間を助けようとして触れないこと.

## 2. 3. 4 電源コードおよび電線

電線には様々な種類があるが、ここでは室内配線用として実験室で日常的に使用されている電線類について簡単に述べる。ここで述べたケーブルやコード以外にも使用可能な場所、使用用途、許容電流ごとに種類があるので、適切なケーブルやコードを選択すること。許容電流は電気設備技術基準解釈などを参照し、許容電流値を越えないように使用すること。

- (1) 絶縁電線：絶縁線には多くの種類があるが、屋内配線用のものは600Vビニル絶縁電線(IV線)が一般的で広く普及している。用途としては、接地用の電線やスイッチ、コンセント類の渡り線として用いられる。30°C以下の許容電流値を表I. 2. 2に示す。
- (2) 平形(平行)ビニルコード：VFFコードとも呼ばれ、より線を絶縁被覆したもので、家庭用電気器具や300V以下の小型電気用として広く用いられている。ビニルは、連続使用許容最高温度が60°Cとなっており熱に弱く、電気を熱として利用する電熱器などの器具には使用できない。また、このコードは移動配線用であり、壁や床などに固定することはできない。30°C以下の許容電流値を表I. 2. 3に示す。
- (3) ゴムコード：袋打ちコードとも呼ばれ、より線に紙テープあるいは綿糸を巻き、ゴムで被覆した後、編組を施したものである。比較的熱に強いので、電気を熱として使用する機器や白熱電灯に用いる。
- (4) 平形ビニル絶縁ビニル外装ケーブル：600Vビニル絶縁ビニルシースケーブルまたはVVVFケーブルとも呼ばれ、軟銅線の単線をビニルで絶縁した後、外装をビニルでさらに被覆した平形のケーブルである。耐水性、耐油性、耐薬品性に優れており、屋内の低圧固定配線用に適したケーブルである。丸形で同様な構造をもつVVRケーブルというものもある。許容電流値は種々の規格のものがあるが、例えば、直径1.6mm 2心のVVVFケーブルの場合、許容電流は19Aである。なお、壁等への固定にはスッテブル等を用いる。
- (5) キャブタイヤケーブル：軟銅より線をゴムまたはビニルで絶縁したうえ、外装はゴムまたはビニルで被覆したものである。丈夫で耐久性に富み、電流容量も大きい。手荒い扱い方をする場所や、屋外等の水気のある場所での移動用電線などに用いられる。

**表 I. 2. 2 600Vビニル絶縁電線および600Vゴム絶縁電線の許容電流**

	直径 (mm)	許容電流 (A)		公称断面積 (mm <sup>2</sup> )	素線数／素線の直径 (mm)	許容電流 (A)
単 線	1.0	16	よ り 線	0.9	7/0.4	17
	1.2	19		1.25	7/0.45	19
	1.6	27		2	7/0.6	27
	2.0	35		3.5	7/0.8	37
	2.6	48		5.5	7/1.0	49
	3.2	62		8	7/1.2	61
	4.0	81		14	7/1.6	88
	5.0	107		22	7/2.0	115

表 I. 2. 3 平形ビニルコードおよびキャブタイヤケーブルの許容電流値

導体の公称断面積 (mm <sup>2</sup> )	素線数／素線の直径 (mm)	平形ビニル コード許容 電流 (A)	キャブタイヤケーブル許容 電流 (A)	
			2 心	3 心
0.75	30／0.18	7	12	10
1.25	50／0.18	12	16	14
2	37／0.26	17	22	19
3.5	45／0.32	23	32	28
5.5	70／0.32	35	41	36

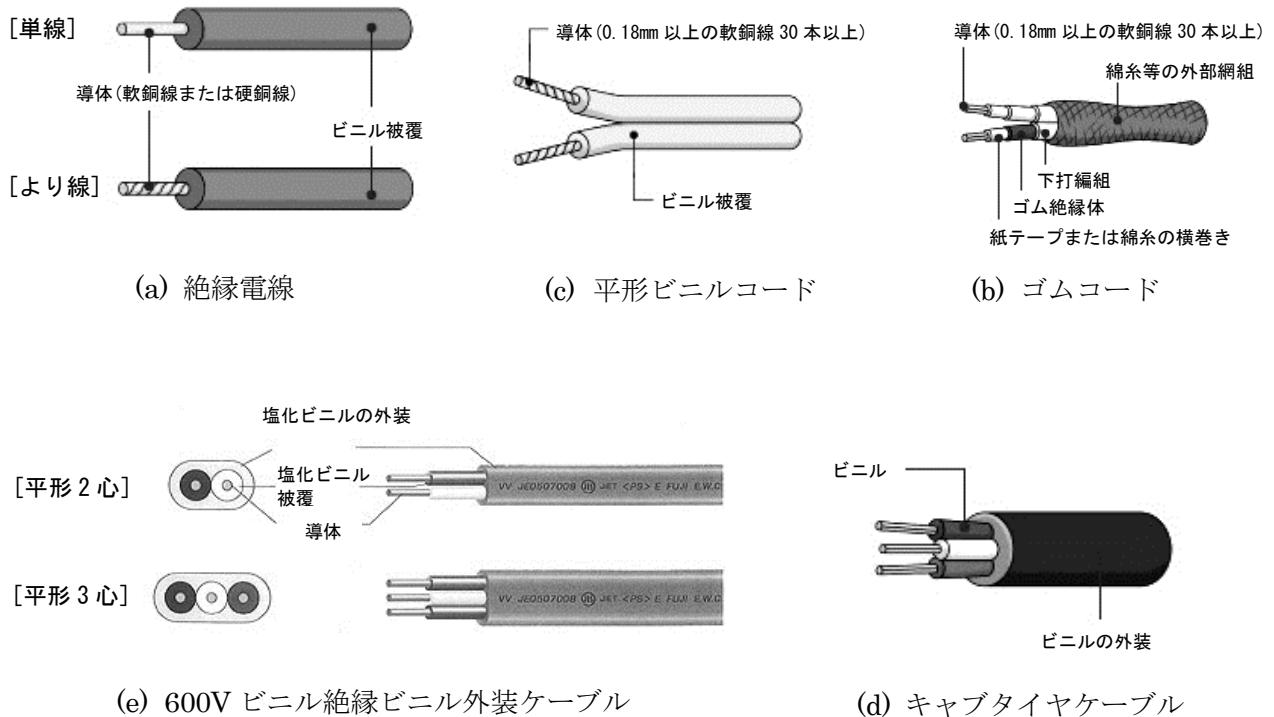


図 I. 2. 2 各種ケーブルおよびコード

## 2. 3. 5 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他に分電盤が設けられている。一般用コンセントの定格電流は 15A であるから、少数の小型機器しか使用できない。したがって、実験のためには分電盤から配線することになるが、その際には種々の注意が必要である。

- (1) 有資格者が作業を行うことが法律に定められている。電気工事士の免許を有さない者は電気工事士法施行令に定められている軽微な工事しか行う事ができない（分電盤から配線する工事は免許が必要である）。また、工事は経済産業省令に定められた技術基準を満たす必要がある。
- (2) 分電盤から室内の数カ所に枝分かれして配線する場合は、途中に適宜ブレーカー（またはヒューズボックスおよびスイッチ）を設置すること。ブレーカ（またはヒューズ）は適切な容量のものを使用し、過電流による過熱焼損や火災が発生しないようにすること。なお、糸ヒューズは使用してはならない。ヒューズを使用する場合には爪形か筒型ヒューズを使用すること。
- (3) 室内の電気配線を固定する場合、通常の平形コードではなく、VVVF ケーブルを用いること。
- (4) 配線が床を這う場合にはキャブタイヤコードを用いること。また、足で引っ掛けることのないように、伏板（モール）や塩ビチューブなどで保護すること。
- (5) テーブルタップ・延長コードの孫分岐は避けること。差し込み口が足りない場合には固定用ケーブル（VVVF ケーブルなど）を用いた室内配線により、コンセントを設置する事が望ましい（ヒューズボックスも取り付ける事を推奨する）。
- (6) 電気を熱として利用する電気器具の配線にはゴムコードを使用する。
- (7) コンセントの差し込みや、配電盤の端子と導線の接続の緩みに気をつける。
- (8) 電気機器の接地を行うこと。特に湿気の高い箇所や水のかかる可能性のある箇所では怠ってはならない。万が一、漏電した場合でも、機器が接地してあればケースに生じる対地電圧は小さくて済み、感電事故の危険性を小さくできる。ガス管への接地は火災の原因になるので絶対に行わないこと。
- (9) 漏電遮断器を適切に設置し、漏電した場合に速やかに遮断できるようにすること。特に湿気の高い箇所など感電の危険が高い場所には設置すること。
- (10) 湿気の高い箇所や爆発の危険性のある箇所では、防湿型や防爆型など、その場所に適した器具を使用すること。

## 2. 3. 6 定期点検・記録保存

実験室の安全を確保するためには、定期的に安全を点検し、記録を保存する必要がある。工学部のチェックリストが本マニュアルに添付されているので、それを参考に定期的に点検し、記録を保管しておくこと。特に漏電ブレーカーのある分電盤（図 D）は、漏電検出機能が正常に動作するか月に 1 度はテストする必要である。

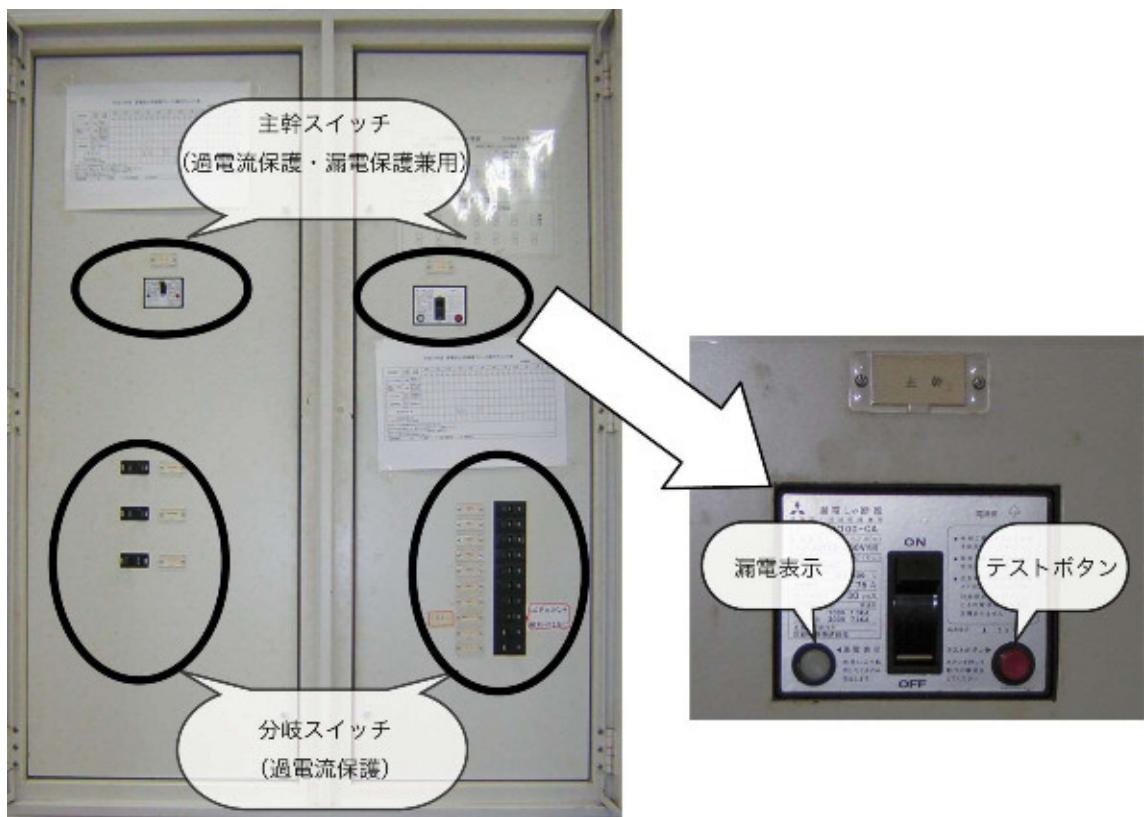


図 I. 2. 3 分電盤の主幹スイッチ（過電流保護、漏電保護）、分岐スイッチ（過電流保護）

### 3. 高圧ガス・液体窒素・液体ヘリウム・都市ガスの安全について

#### 3. 1 高圧ガス

実験室では多種類のガスが用いられるが、これらの多くは高圧ガス容器（ボンベ）に封入され、高圧ガスとして利用されている。このようなガス類を扱う場合には、通常の試薬類とは異なった注意が必要である。

##### 3. 1. 1 高圧ガスの定義

###### (1) 圧縮ガス

常用の温度において圧力(大気圧との差圧、以下同様)が 1 MPa(約 10 気圧)以上になるもので、現に 1 MPa 以上のもの。35°C で 1 MPa 以上のもの  
(酸素、水素、窒素、アルゴン、ヘリウム、一酸化炭素など)

###### (2) アセチレンガス

常用の温度において圧力が 0.2 MPa(約 2 気圧)以上のもので、現に 0.2 MPa 以上のもの。  
15°C 以下で 0.2 MPa 以上のもの

###### (3) 液化ガス

常用の温度において圧力が 0.2 MPa(約 2 気圧)以上になるもので、現に 0.2 MPa 以上のもの。  
35°C 以下で 0.2 MPa 以上のもの。  
(二酸化炭素、プロパン、アンモニア、塩素、硫化水素など)

#### 3. 1. 2 危険性による分類

###### (1) 可燃性ガス

水素・一酸化炭素・アンモニア・硫化水素・メタン・プロパン、都市ガスなど

###### (2) 支燃性ガス

空気・酸素・オゾン・塩素・一酸化窒素・二酸化窒素など酸化力のあるガス

###### (3) 爆発性ガス

可燃性ガスと支燃性ガスの混合ガス。特に、シラン類、アルキルアミン類、金属水素化物、有機金属などのガスは空気と混合しただけで発火源がなくても爆発する。

###### (4) 不活性ガス

液体窒素、液体ヘリウム、Ar など。これらはそれ自身は無害であるが酸欠を起こす。

###### (5) 液化・固化ガス

N<sub>2</sub>, He, LPG, ドライアイスなど。これらは、凍傷、爆発、酸欠を起こす。

###### (6) 毒性ガス

CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, ハロゲンガス (Cl<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>), ハロゲン化水素 (HF, HCl), 硫化水素、シアノ化水素、オゾンなど。毒性の強いガスでは希薄ガスをひと呼吸しても死に至る。

###### (7) 腐食性ガス

塩素ガス、塩化水素、オゾンなど。これらは金属、プラスチック、ゴムなどを腐食し、その結果として思わぬ災害を招く。また皮膚粘膜に障害を起こす。

### 3. 2 高圧ガス容器および圧力調整器

通常、高圧ガスは高圧ガス容器（ボンベ）に充填されたものを使用する。このボンベに入っている高圧のガス（～ $150\text{kg/cm}^2$ ）のボンベのガス出口に接続してある減圧調整器を利用して注意深くその圧力を制御しながら（通常  $10\text{ kg/cm}^2$  以下）使用する。したがって、ボンベや減圧調整器の基本的な取り扱い方を誤るとガス漏れ事故などが起こる。特に、発火や爆発の危険性のある可燃性高圧ガスや有害性高圧ガスの取扱いには充分注意を要する。

#### 3. 2. 1 高圧ガス容器（ボンベ）

高圧ガスの種類によって高圧ガス容器（ボンベ）は、表 I. 3. 1 のように色分けされている。また高圧ガス容器の肩の部分には、その容器に充填されているガスの種類、容器内容積、重量、充填圧力などが刻印されているので確認する。

- (1) 高圧ガス（圧縮ガスの場合）の充填圧力は  $150\text{kg/cm}^2$  と極めて高い。
- (2) 容器に過剰圧力がかかるのを防ぐために、容器弁に安全弁が付いているが、これに手を加えてはならない。また容器弁を保護するために、キャップが必ず付属している。
- (3) ガスを使用するには圧力調整器を用いて通常  $10\text{kg/cm}^2$  以下の圧力に下げる。
- (4) 圧力調整器には容器内の圧力を読む一次側圧力計と取り出し圧力を読む二次側圧力計が装備されている。二次側圧力は圧力調節弁によって設定する。

表 I. 3. 1 ボンベの色およびガスの性状

ガス名	色	毒性	可燃性	容器内の状態
酸素	黒	なし	—	ガス体
水素	赤	〃	あり	〃
二酸化炭素	緑	〃	なし	液とガス体
アンモニア	白	あり	あり	〃
炭素	黄	〃	—	〃
アセチレン	褐	なし	あり	溶解ガス
アルゴン	灰	〃	なし	ガス体
窒素	〃	〃	〃	〃
メタン	〃	〃	あり	〃
L P ガス	〃	〃	〃	液とガス体
一酸化炭素	〃	あり	〃	ガス体
エチレン	〃	なし	〃	液とガス体

#### 3. 2. 2 ボンベおよび圧力調整器の使用方法

- (1) 容器弁の開閉は緩やかに行い、急激に弁を開いてはならない。
- (2) 容器弁を開く場合は、調節器の調節弁を閉じておく。
- (3) 圧力調整器のネジには右ネジと左ネジがあり、一般に可燃性ガスでは左ネジ、その他は

右ネジである。ガスにみあつた圧力調整器を用い、他のガス用の調整器を共用しないこと。

- (4) 使用後は容器弁を確実に閉じ、またガスの種類によっては器具、装置を不活性ガスで置換するなど必要な措置をとる。
- (5) ボンベを交換した後は、圧力調整器の取付口に漏れがないかどうかを石鹼水で検査すること。

### 3. 2. 3 ボンベの運搬

- (1) 容器弁を確実に閉じ、圧力調整器を外し、容器弁にキャップをかぶせること。
- (2) 圧力調整器を外すときは、バルブを完全に閉め、調整器内のガスを放出し、圧力がなくなってから外すこと。
- (3) 重量物であるので、手足の保護に気をつけること。手袋、安全靴の使用が望ましい。
- (4) 移動には専用の手押し車を利用すること。容器の固定を確実に行う。
- (5) 運搬中にキャップ部に衝撃、過荷重がかからないよう配慮すること。
- (6) 容器弁の破損は高圧ガスの噴出により重大な事故を起こすので注意すること。

### 3. 2. 4 高圧ガス容器の設置、保管

- (1) 直射日光や火気を避け、通風のよい場所に設置し、ガス漏れに対して爆発、中毒などの危険がないよう十分に換気ができること。
- (2) 周辺温度が−15～40°Cを越えないこと。
- (3) 容器はチェーン・フック等により柱・壁等に固定して、いかなる場合にも転倒しないようすること。
- (4) 酸素、可燃性ガス容器の近くには自然発火性、引火性薬品を置かないこと。

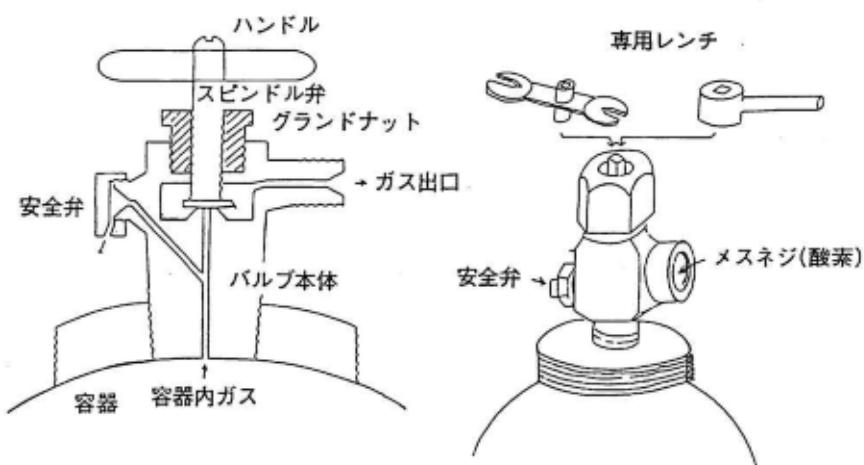


図 I. 3. 1 バルブの構造

### 3. 3 低温液化ガス（液体窒素・液体ヘリウム、液体酸素）

低温液化ガスには液体窒素（常圧における沸点−196°C），液体ヘリウム（同一−269°C），液体酸素（同一−183°C）などがある。極低温，超真空を得るためにの寒剤としてよく使用されるが，下記に示すような危険性があるので，その取扱いには熟練と細心の注意が必要である。

表 I. 3. 2 低温液化ガスの危険性

液化状態	a) 極低温のため，凍傷を起こす。 b) 容器の材質は低温で脆性破壊されやすく，二次災害を起こす。 c) 液体水素と液体酸素，液体酸素と油脂類または炭化水素燃料などの組合せは，火薬と同様，激しい爆発反応を起こす。
気化状態	a) 液化ガスは気化すると，常温・常圧で700～900倍の体積になるので，密閉容器中では圧力が上昇し，容器が破裂する危険性がある。また室内で多量に気化すると空気を置換し，酸欠を引き起こすことがある。 b) 過剰の熱により，爆発的に気化する。 c) 一酸化炭素は猛毒，二酸化炭素は呼吸器に影響，水素・不活性ガスは単純窒素死剤，フッ素・オゾンは毒性と腐食性が強い。 d) 可燃性ガスの場合は火災や爆発の危険性が大きい。

#### 3. 3. 1 貯蔵容器の使用上の注意

- (1) 液体窒素用のデュワー瓶（硬質ガラスまたはステンレス製）を使用する。裸のガラス製のデュワー瓶にはテープを巻きつけておく。（一般用の魔法瓶に液体窒素を入れると破損することがある）
- (2) 液体窒素をデュワー瓶の縁にかけてはならない。口の細いデュワー瓶に液体窒素を入れるには，液体窒素用の採取ポンプか厚手の紙で作った漏斗を用いる。
- (3) まず少量の液体窒素をデュワー瓶に入れ，振り動かして瓶の内壁を一様に冷却してから，必要量の液体窒素を注ぎ込む。

#### 3. 3. 2 使用上の注意

- (1) 液化ガスを汲み出すときは，凍傷防止のため，必要に応じて低温専用の革手袋を使用し（軍手は使用しない），風上に位置して作業すること。
- (2) 低温部には直接触れたり，濡れた手で取り扱わないように注意すること。皮膚についてらすぐに大量の水で洗い流すこと。凍傷がひどい時は専門医にみせる。
- (3) 液化ガス容器は，日光が直射しない風通しのよい場所に置くこと。
- (4) 運搬中は容器の転倒等に注意し，慎重に行うこと。
- (5) 液体窒素は常温のもとで激しく蒸発し，容積で約700倍のガスになるので，密閉容器に入れないこと。必ず気化ガスの逃げ口を作ること（圧力上昇により爆発の危険がある）。
- (6) 長時間使用した液体窒素や蒸発して少なくなった液体窒素は，空気中の酸素が凝縮されているから，有機物の冷却に使用しないこと。爆発事故につながる恐れがある。
- (7) 液体窒素や液体ヘリウムは不活性であるが，密閉された部屋で使用すると酸欠事故になる恐れがある。液化ガスを扱う部屋は換気をよくすること。

### 3. 4 都市ガス

現在、使用している都市ガスは、沖縄ガスから供給されているもので、平成17年度にこれまでの、5Aガス(4,500kcal)からPA-13Aガス(14,800kcal)へと熱量変更が行われた。それに伴ない、ガスの品質が軽比重ガス(0.76~0.84)から重比重ガス(1.34)へ変更された。したがって、これまでの5Aガスと取扱いが異なるため、その特性をよく理解して対応する必要がある。また、ガス事業法によって、その濃度が0.1%で人間が感知できるよう臭いをつけることが義務付けられている。しかし、ガス漏れに気付くのが遅れ、火災、爆発を防止するため以下のようないくつかの対策を講じておくことが必要である。

#### 3. 4. 1 PA-13A の概要

ガスの組成及び燃焼性がこれまで使用していた5Aガスとは異なる。PA-13Aの特性を以下に示す。

##### (1) PA-13A の特性

- ① プロパンが主成分であり、比重1.34と空気より重い(5Aは0.76~0.84)。
- ② COを含まない。(供給ガスの中にはCOを含まないため無毒である)
- ③ 供給熱量が高い(14,800kcal)ので発熱性が高い。
- ④ 爆発範囲の下限の5Aより低く、引火しやすい。
- ⑤ 5Aガスより露点が高い。(再液化する温度)

##### (2) PA-13A の仕様を以下に示す。

###### ① 標準組成

表 I. 3. 3 PA-13A の標準組成

成 分	mol%
エタン C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.25
プロパン C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	59.50
nブタン nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1.29
i-ブタン iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.37
窒 素 N <sub>2</sub>	30.49
酸 素 O <sub>2</sub>	8.1
合計	100.0

- ② 燃焼速度(MCP) : 40.90
- ③ 総発熱量(MJ/Nm<sup>3</sup>) : 61.954 MJ/Nm<sup>3</sup>
- ④ 比重 : 1.34
- ⑤ 爆発限界(vol%) : 3.4%(下限)~15.4%(上限)
- ⑥ 理論空気量 : 14.4 Nm<sup>3</sup>/Nm<sup>3</sup>
- ⑦ 供給圧力 : 1.0kPa(最低) ~2.5kPa(最高)
- ⑧ 露点

**表 I. 3. 4 ゲージ圧力と露点温度**

ゲージ圧力(kg/cm <sup>2</sup> )	露点温度(°C)
1	- 35.1
3	- 18.0
5	- 6.7
10	12.2

(9) 燃焼性

供給約款燃焼性範囲(13A)

**表 I. 3. 5 発熱量**

	WI	MCP	発熱量	
最大値	57.8	47	標準	61.945MJ
最小値	52.7	35	最低値	60MJ

### 3. 4. 2 ガス使用上の注意事項

PA-13A ガスは、空気より重いガスのため、低い所に滞留しやすい。充分換気には注意する。ガス機器が劣化していたり、換気が不十分な状態でガスが燃焼すると、不完全燃焼となり、同時に有害な CO (一酸化炭素) が発生し中毒する恐れがある。

点火と消化の確認に関しては以下のことに注意する。

- (1) ガスの種類にあった安全なガス器具や接続具を使用する。
- (2) 立ち消え安全装置付き器具や自動ガス遮断装置を設置する。
- (3) ガス漏れ警報機を設置し、定期点検を行う。
- (4) ガスホース、接続箇所の点検と早めの取り替えを行う。
- (5) ガスを使用しないときの元栓を閉める習慣を付ける。
- (6) 点火、消火の目視確認の習慣を付ける。
- (7) ガス器具の正しい取扱い方法を守る。
- (8) ガス器具のこまめな手入れを行う。
- (9) ガス器具周囲の安全性（天井、壁などの可燃物からの十分な距離）に注意する。

## 4. 工作機械類の安全運転について

### 4. 1 工作機械

#### 4. 1. 1 ボール盤

- (1) ドリルをしっかりとチャックに取り付けること.
- (2) ドリル先端がふれ回りをしている状態で作業をしてはならない.
- (3) よく切れるドリルを使用する. 切れないと, 押付け力が大きくなつてドリルが折れる.
- (4) 小片を手に持つて穴あけすることは避けること. 加工物はバイスで固定するか, テープ面に固定し振り回されないようにすること.
- (5) 切屑が飛散する作業では保護メガネをかけること.
- (6) ドリル回転中に切屑を手で払わない. 手袋の使用は禁止する.
- (7) 頭髪や衣服が巻き込まれないように注意すること.
- (8) 加工物の材質や, ドリルのサイズによって適切な回転数で作業すること.

#### 4. 1. 2 旋盤

- (1) チャックハンドルの取り忘れに注意すること
- (2) 回転しているチャックおよび加工物には, 触れないこと. 手袋は使用禁止.
- (3) 工作物, 刃物の取付けは確実に行い, 過大な回転や切込み, 送りを与えぬこと.
- (4) 長い加工物を切削するときは, 振れ止めや芯押し台を用いること.
- (5) 切屑が飛散する材料の切削には, 保護メガネをかけること.
- (6) 刃物の取り換えや, 寸法測定は工作物の回転中に行ってはならない.
- (7) 回転部分への巻き込みに注意すること(長袖, 髪など).
- (8) 切屑は鋭角なので, 切り傷, 刺し傷に注意すること.
- (9) 運転中は, 機械から離れないこと.

#### 4. 1. 3 溶接機

- (1) 溶接中は強いアークやガスが発生するので, 必ず溶接面や, 革手袋等の保護具を使用し, 十分な換気を行うこと.
- (2) 溶接作業周辺に, 燃える物(可燃性, 引火性, 発火性, 爆発性の危険物)がないか, 確認して作業を行うこと.
- (3) アーク溶接は, 電気を扱うので感電には十分に注意し, 必ず接地(アース)すること.
- (4) ガス溶接は, 可燃性, 支然性ガスを使用するので, 爆発や燃焼に注意すること.
- (5) 溶接後は高温になるので, やけどに注意すること.

#### 4. 1. 4 グラインダ・切断機

- (1) 研削時には, 火花や粉塵が出るので, 保護メガネや防塵マスクを着けること.
- (2) 作業前には, 砥石に割れや破損がないか確認するとともに, 1分間以上の試運転を行うこと.
- (3) 砥石を交換する場合は, 特別教育を受講したものが行うこと. また長期間使用している

かった時は、試運転を行うこと。

- (4) 砥石が破壊した場合に重大な事故となるため、砥石の回転面に立って作業しないこと。
- (5) 回転中の砥石に手を出さない。小さい工作物を加工する場合には、治具などで工作物を保持すること。
- (6) 砥石の側面を用いないこと。
- (7) 無理な研削・切断は砥石が破損するので、注意すること。
- (8) 加工後の工作物は高温になるため、加工面を直ちに手で触れず、十分冷却させること。

#### 4. 1. 5 定期点検・記録保存

- (1) 作業をする時には、各機械および器具ごとの作業前点検を行い、記録簿に記入する。
- (2) 機械等は、定期的に油脂類・消耗品の点検・交換を行う。
- (3) 精度を要する工作機械は、定期的に精度検査・調整を行う。
- (4) 不具合や不良箇所を発見した場合は、作業を中止し直ちに、報告・修理を行う。
- (5) 不具合・不良箇所、修理・改善箇所は、記録簿に記入する。
- (6) 記録簿は、3年間保存する。

#### 4. 2 フォークリフト関連

##### (1) 操作

- ① フォークリフト運転技能講習を修了した者が業務を行うこと。
- ② 使用の制限（許容荷重等を超えた使用の禁止）を守ること。
- ③ 点検（その日の作業を開始する前）を行うこと。
- ④ 搭乗の制限（乗車席以外への搭乗の禁止）を守ること。
- ⑤ 荷の下へ立ち入らないこと。
- ⑥ 荷の積載（偏荷重が生じない積載、荷崩れ又は荷の落下の防止）を守ること。
- ⑦ 運転位置から離れる場合の措置を徹底すること。
- ⑧ 主たる用途以外の使用制限（荷の吊り上げ、労働者の昇降等の禁止）を守ること。
- ⑨ 接触の防止（フォークリフト又はその荷と労働者）を図ること。
- ⑩ 誘導者と運転者の合図を徹底すること。
- ⑪ 保護具（ヘルメット等）を着用すること。

##### (2) 検査記録等関係

- ① 定期自主検査（1年を超えない期間ごとに1回）を行うこと。
- ② 定期自主検査（1月を超えない期間ごとに1回）を行うこと。
- ③ 定期自主検査記録（3年間保存）を保存すること。

#### 4. 3 クレーン関連

##### (1) 操作

- ① 有資格者（吊り上げ荷重が5t以上のクレーンについてはクレーン運転士免許を受けた者、床上操作式クレーンの運転の業務については床上操作式クレーン運転技能講習修了者）が業務を行うこと。
- ② 安全装置は常に正常な状態に維持しておくこと。

- ③ 定格荷重を超えるつり荷をつらないこと.
- ④ 運転の合図を徹底すること.
- ⑤ 搭乗の制限（労働者の運搬、又は吊り上げの禁止）を守ること.
- ⑥ 吊り上げられている荷の下へ立ち入らないこと.
- ⑦ 危険な運転は禁止すること.
- ⑧ 荷を吊ったままで運転位置から離脱しないこと.
- ⑨ 作業開始前の点検を行うこと.
- ⑩ 保護具（ヘルメット等）を着用すること.

#### (2) 検査記録等関係

- ① 設置届けを提出すること.
- ② 落成検査を受けること.
- ③ クレーンの検査証を確認すること.
- ④ 設置報告書（0.5 t 以上3 t 未満のクレーン）を提出すること.
- ⑤ 検査証を備え付けておくこと.
- ⑥ 定期自主検査（月例検査、年次検査）を行うこと.
- ⑦ 法定の性能検査を行うこと.

### 4. 4 玉掛け作業

#### (1) 操作

- ① クレーンの玉掛け業務者（吊り上げ荷重1 t 以上）は、玉掛け技能講習を修了していること.
- ② クレーンの玉掛け業務者（吊り上げ荷重1 t 未満）は、玉掛け特別教育講習を修了していること.
- ③ 不適格なワイヤロープを使用しないこと.
- ④ 不適格な吊りチェーンを使用しないこと.
- ⑤ 不適格なフック、シャックルを使用しないこと.
- ⑥ 不適格な繊維ロープ等を使用しないこと.
- ⑦ 作業開始前の点検を行うこと.
- ⑧ 保護具（ヘルメット等）を着用すること.

#### (2) 玉掛け用具の安全係数

- ① 玉掛け用ワイヤロープの安全係数を守ること.
- ② 玉掛け用吊りチェーンの安全係数を守ること.
- ③ 玉掛け用フック、シャックルの安全係数を守ること.

**表 I. 4. 1 玉掛け用具の安全係数（厚生労働省編「玉掛け作業者必携」より）**

ワイヤロープ	6 以上
チェーン	4 以上（一定の要件を満たすもの）又は 5 以上
フック、シャックル	5 以上

## 5. フィールド実験・実習等

キャンパス外での実験・実習・調査は多岐にわたっており、屋内実験と比較して活動範囲、活動時間もまちまちである。したがって安全確保のために必要な注意事項や、不測事態に対する対応策も多岐にわたる。

ここでは屋外実験・実習・調査時の安全確保のために一般的に注意すべき事項について述べる。屋外実験・実習・調査時の安全確保を具体的に実行するため、下記に示す一般的注意事項や安全ポイントのみならず、実験・実習・調査の責任者は各自の研究・調査方法の実態に即した具体的な対応マニュアルを作成することが必要である。

### 5. 1 責任者および補助者の心構え

- ① 責任者が直接活動に参加しない場合や必要と想定される場合には補助者を設け、責任者と協力して野外活動の安全を確保する。
- ② 実施者全員の安全衛生および事故防止に責任を負うことを自覚する。
- ③ 山・海・河川など地形や気象条件等に応じて注意点やその対応方法は異なるため、事前調査を行い、活動を行うフィールドの特徴や危険性等について熟知しておく。
- ④ 実施者の安全を第一に考えた的確な判断を行うために、気象やフィールドの状況について常に情報収集を行い、実施者の健康状態に気を配る。

### 5. 2 実施者の心構え

- ① 責任者および補助者の指示に従って活動を行う。
- ② 活動の目的、指示の内容を理解し、自ら安全確保に努める。
- ③ 実施者自身でも活動内容やフィールドについて学習する。
- ④ 常に周囲に気を配り、他の実施者の安全を確保するように努める。
- ⑤ 体調管理に努め、決して無理をしない。

### 5. 3 計画策定と準備

- ① 屋外活動は気象やフィールドの状態に大きく影響を受けるため、活動予定日時の気象予報やフィールドの事前調査を基に、内容や時間、人員等に十分余裕を持った計画を策定する。
- ② 地震や津波、河川の氾濫など自然災害に遭遇することを想定して対応出来るように計画・日時を決定すること。事前調査を行い付近の地形や海拔、災害時の脱出ルートなどを把握・検討する。
- ③ 当該フィールドでの活動に対して関係機関の許可・計画の提出等が必要か否か確認する。
- ④ 初心者のみで野外活動を実施するのは危険である。必ず経験者を同行させる。
- ⑤ 緊急時の連絡先と連絡手段、実施の注意点などを明確にする。
- ⑥ 想定される事故や災害等への対応方法を実施者に周知し、事前に訓練を行う。
- ⑦ 計画策定には実際に活動を行う実施者の技量を反映させる。
- ⑧ 重機利用や潜水活動を行う場合には資格取得が必要となる。活動に資格取得が必要か否か事前に確認し、必要であれば計画実施前に担当者に取得させる。

- ⑨ フィールドに応じた適切な装備を準備する。
- ⑩ 専門知識や装備の使用方法については経験者に協力を求め、実施者に十分修得させる。
- ⑪ 実施者を保険に加入させること。フィールドや活動内容によって通常の保険の対象外である場合も多いため、適切な保険を見つける。
- ⑫ 活動時には保険や健康保険証、活動に必要となる資格証などの写しを全員に持参させる。
- ⑬ 実施者には携帯電話やトランシーバーなど通信機器を所持させる。責任者や補助者は緊急時に備えて無線や衛星電話など複数の通信手段を用意する。
- ⑭ 最小限の救急用具を持参する。

## 5. 4 野外活動実施時の注意点

### (1) 実施の判断

- 実施日やその前日に以下のような事実が判明した場合は計画の変更・中止を検討する。
- ① 責任者および補助者はインターネットやラジオ、テレビなどから気象に関する情報を活動期間前から常時収集し、その結果活動期間中の天候不良が予想される場合。
  - ② 体調が優れない実施者は参加させないこと。人員の減少による活動への影響が大きいと予想される場合。
  - ③ 実験器具や装備を確認し、不備が見つかった場合。

### (2) 地形への対応

- ① 河川や海岸等は苔や藻などにより滑りやすく、転倒や滑落の危険がある。また崖や傾斜地では転落、落石等に注意しなければならない。経験者に相談し、安全な装備を整えること。転倒や落石等に備えて最低限ヘルメットは常備する。
- ② 草地では窪地や亀裂等が視認出来ず、転倒や落下の危険がある。安全確認を十分に行ってから活動する。
- ③ 崖や建物等の突端では躊躇く、突風によろめく、足場が崩れる等により落下の危険がある。安全ベルト等により安全を確保していない場合は絶対に近づかない。

### (3) 気象および自然災害への対応

- ① 野外活動中もラジオや携帯電話等を常備して気象や自然災害に関する情報収集に努めること。河川で野外活動を行う場合は局所的な豪雨等による突然の増水・氾濫に注意しなければならない。河川の水量変化や河川上流の天候に常に気を配り、河川から脱出するルートを確保しておく。
- ② 建造物や崖、傾斜地では地震や豪雨などによる倒壊や落下物、土砂災害の可能性が予想される。地震や豪雨に遭遇した場合はすぐに現場を離れ、安全な場所に移動すること。
- ③ 地震に遭遇した場合には安全な場所に移動するとともに、津波の発生について情報収集を行うこと。津波の襲来が予想される場合は海拔が十分に高い場所に急いで避難すること。常日頃から電柱に設置されている海拔表示や津波避難所、津波避難ビル等の標識を日頃から意識・確認しておく。
- ④ 地震を感じなくとも遠隔津波が発生している可能性があるため、海岸近くで活動する場合はラジオや携帯電話等により常に情報収集を行う。

- ⑤ 台風観測・台風時に調査を行う場合には規模や経路等の台風情報を常に収集すること。屋外では飛散物による人身被害を防止するため、ヘルメット等の防具を常に着用する。
- ⑥ 雷雲を発見した場合や落雷の危険がある場合は、金属類を身体から離し、低い姿勢ですぐに車内や屋内に避難する。木の直下は落雷の危険が高いため絶対に避難しない。

#### (4) 危険・有害な動植物への対応

活動予定のフィールドに生息する危険・有害な動植物について事前に調査把握し、その生態や対処方法等を実施者全員に周知する。以下のサイトを参照してハブやハブクラゲ等の有毒生物による被害に備える。

国土交通省 川の防災情報

<http://www.river.go.jp/>

沖縄県 海岸防災課 津波ハザードマップなど

<http://www.pref.okinawa.lg.jp/site/doboku/kaibo/index.html>

沖縄県 海抜表示等に係るガイドラインについて

<http://www.pref.okinawa.jp/site/chijiko/bosai/25820.html>

沖縄県衛生環境研究所 TEL : 098-946-6710

<http://www.eikanken-okinawa.jp/>

ハブ、ハブクラゲ等

沖縄県薬務疾病対策課 TEL : 098-866-2215 FAX : 098-866-2241

<http://www.pref.okinawa.jp/site/fukushi/yakumu/index.html>

## 6. 化学薬品の使用と管理

実験室では研究遂行のため種々の化学薬品が使用される。これらの化学薬品は発火、引火、爆発性の危険物であったり、あるいは毒物・劇物であったりする。適切な保管・管理や使用に際して注意を怠ると、火災・爆発、中毒、火傷、怪我等を引き起こす。そのため化学薬品の取扱いに関してはいくつかの法令により規制されている。ここでは、危険な化学薬品の保管・管理・使用・排気装置に関する注意を述べる。以下で述べる化学薬品取扱いに関する注意を具体的に実行するため、化学薬品を扱う箇所（研究室等）の責任者は各自の使用化学薬品に対応した具体的な使用管理マニュアルを作成することが必要である。

### 6. 1 はじめに

- (1) 薬品は、取扱い箇所（研究室）の責任において（M）SDS を参考として薬品の特性を把握し使用するとともに、安全に保管・管理し、使用後は、適正な処理を行うこと。
  - ① 危険物質はその性状、特に火災、爆発、中毒の危険性を把握して取り扱わねばならない。
  - ② 危険物質は直射日光を避け冷所に貯蔵し、異種物質を混合しないようにし、火気や熱源から隔離すること。
  - ③ 有毒薬品およびこれを含む廃棄物の処理は、水質汚濁や大気汚染を起こさないように配慮すること。
- (2) 化学物質の性質を踏まえ、作業者が健康を損なうことなく、また事故のないよう対策を講じたうえで使用すること。
  - ① 危険物を使用するときはできるだけ少量で行い、また未知の物質については予備試験をする必要がある。
  - ② 危険な物質を使用する前に災害の防護手段を考え、万全の準備をすること。火災や爆発の恐れのある時は消火器の準備、防護マスク、耐熱保護衣、また中毒の恐れのあるときはゴム手袋、防毒マスク、防毒衣等を着けること。
- (3) 毒物、劇物、危険物その他法規制薬品については、法で定められた管理を徹底すること  
多量の危険物質を貯蔵するときは、法令によって所定の貯蔵庫に類別して貯蔵し、また  
毒物、劇物は薬品棚に施錠して保管すること。
- (4) 取扱い箇所（研究室等）の責任者（化学物質取扱責任者）は、自らが安全管理を担当することはもちろん、研究室全体に対し安全管理の周知徹底を図り、適正な管理がなされるよう努めること。特に危険な薬品の紛失や盗難にあったときは事故の起こる恐れがあるので指導者（化学物質管理責任者）に届出すること。

### 6. 2 化学薬品の管理

#### 6. 2. 1 化学薬品取扱に係る法令

危険な物質（化学薬品）の貯蔵や取扱いは法令の規制を受けるので関係法令を承知しておく必要がある。危険な物質と法令との関係を表 I. 6. 1 に示す。

表 I. 6. 1 危険物質と法令との関係

危 険 な 物 質	発火性物質	強酸化性物質・・・第1類	消防法 物質リスト <a href="http://www.houko.com/00/01/S23/186.HTM">http://www.houko.com/00/01/S23/186.HTM</a> 指定数量
		強酸性物質・・・第6類	
		低温着火性物質・・第2類	
		自然発火性物質	
		禁水性物質・・・第3類	
	引火性物質	引火性物質・・・第4類	<a href="http://www.houko.com/00/02/S34/306.HTM">http://www.houko.com/00/02/S34/306.HTM</a> (危険物の規制に関する政令)
		分解爆発性物質・・第5類	
	爆発性物質	火薬類	火薬類取締法 <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO149.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO149.html</a>
		可燃性ガス	高压ガス保安法 <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html</a>
	有毒性物質	毒性ガス	毒物及び劇物取締法 <a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO303.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO303.html</a>
		毒物	
	劇物		

法令リンク集：<http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi>

## 6. 2. 2 保管の方法

毒物・劇物は「毒物及び劇物取締法」、危険物は「消防法」で、それぞれ保管方法が定められており、以下の方法で保管すること。

### (1) 毒物

- ① 「医薬用外毒物」の表示（図 I. 6. 1）のある、施錠可能な場所に保管し、一般試薬と混在させてはならない。
- ② 「毒物使用記録簿（資料 I. 6. 1 参照）」を設けて使用の度、使用量、残量を記入する。

医薬用外毒物

図 I. 6. 1 医薬用外毒物表示  
(赤地に白色文字)

### (2) 劇物

劇物の在庫管理を行い、部屋ごとに劇物保有リストを作成すること。

- ① 「医薬用外劇物」の表示（図 I. 6. 2）のある、施錠可能な場所に保管し（ガラス扉のキャビネットは不適）、一般試薬と混在させてはならない。
- ② 使用上、少量容器等へ小分けした場合は、その容器にも「医薬用外劇物」の表示を貼付し、同様の保管をすること。

医薬用外劇物

図 I. 6. 2 「医薬用外劇物」の表示（白地に赤色文字）

### (3) 危険物

- ① 消防法における危険物の分類と性質・取扱法について表 I. 6. 2 にまとめてある。

表 I. 6. 2 消防法における危険物の分類と性質・取扱法

類別	分類	化合物名	性質	指定数量	共通する性質	貯蔵取扱法
第一類	酸化性固体	① 塩素酸塩類 ② 過塩素酸塩類 ③ 無機過酸化物 ④ 亜塩素酸塩類 ⑤ 臭素酸塩類	第一種酸化性固体	50kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 強い酸化力を持つ</li> <li>・ 加熱, 衝撃, 摩擦等で分解し酸素を放出する</li> <li>・ 潮解性があるものがあり, 紙や布にしみこむ</li> <li>・ 水に溶けその際に発熱するものがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 強酸類と接触させない</li> <li>・ 可燃物とともに貯蔵や混載はない</li> <li>・ 加熱, 衝撃, 摩擦を避ける</li> <li>・ 容器の破損による露出を避ける</li> <li>・ 直射日光を避け, 嘘起のよい冷暗所に保存する</li> <li>・ 潮解性のものは水分, 湿気から遠ざける</li> </ul>
		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	第二種酸化性固体	300kg		
		⑩ その他政令で定めるもの ⑪ 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	第三種酸化性固体	1,000kg		
		① 硫化りん ② 赤りん ③ 硫黄		100kg		
		④ 鉄粉		500kg		
		⑤ 金属粉 ⑥ マグネシウム ⑦ その他政令で定めるもの	第一種可燃性固体	100kg		
		⑧ 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	第二種可燃性固体	500kg		
		⑨ 引火性固体		1000kg		
第二類	可燃性固体	① カリウム ② ナトリウム ③ アルキルアルミニウム ④ アルキルリチウム		10kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気中で徐々に酸化する</li> <li>・ 酸化時に発熱し, 自然発火ことがある</li> <li>・ 比較的低温で着火しやすい</li> <li>・ 燃焼すると燃焼速度が速い</li> <li>・ 水には溶けない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸化剤, 空気との接触を避ける</li> <li>・ 第一類危険物との混載を避ける</li> <li>・ 炎や火花等の高温体との接触を避ける</li> <li>・ 摩擦, 衝撃を避ける</li> <li>・ 鉄粉, 金属粉は水と接触させない</li> </ul>
		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)およびアルカリ土類金属				
		⑦ 有機金属化合物(アルキルアルミニウムおよびアルキルリチウムを除く)	第一種自然発火性物質及び禁水性物質	10kg		
		⑧ 金属の水酸化物 ⑨ 金属のリン化物 ⑩ カルシウムまたはアルミニウムの炭化物	第二種自然発火性物質及び禁水性物質	50kg		
第三類	自然発火性物質及び禁水性物質	① カリウム ② ナトリウム ③ アルキルアルミニウム ④ アルキルリチウム		10kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水と激しく反応して発熱する</li> <li>・ 水と反応して可燃性の気体を発生する</li> <li>・ 空気との接触で自然発火するものがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 禁水性物質は水分, 湿気との接触を避ける</li> <li>・ 自然発火性物質は, 炎, 火花, 空気を避ける</li> <li>・ アルゴン等の不活性ガスを封入して貯蔵する</li> <li>・ 保護液中で保存する際は保護液から露出しないようにする</li> <li>・ 小分けにして保存する</li> </ul>
		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)およびアルカリ土類金属				
		⑦ 有機金属化合物(アルキルアルミニウムおよびアルキルリチウムを除く)	第一種自然発火性物質及び禁水性物質	10kg		
		⑧ 金属の水酸化物 ⑨ 金属のリン化物 ⑩ カルシウムまたはアルミニウムの炭化物	第二種自然発火性物質及び禁水性物質	50kg		

類別	分類	化合物名	性質	指定数量	共通する性質	貯蔵取扱法
第三類 続 き		⑪ その他政令で定めるもの ⑫ 前各号に掲げるものの何れかを含有するもの	第三種自然発火性物質及び禁水性物質	300kg		
第四類	引火性液体	① 特殊引火物		50L	<ul style="list-style-type: none"> <li>・すべて液体である</li> <li>・極めて引火し易い</li> <li>・水より軽く、水に溶けない物が多い</li> <li>・蒸気は空気より重い</li> <li>・蒸気の燃焼範囲が広く、空気との混合で燃焼、爆発を起こす</li> <li>・電気の不良導体のため静電気がたまり易く、静電気にによる引火を起こす</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・火気厳禁</li> <li>・引火点より低い温度に保</li> <li>・通風喚起をよくする</li> <li>・第一類、第五類の危険物から離す</li> <li>・外部への漏出防止策を講じる</li> <li>・蒸気を外部へもらさない</li> <li>・激しい攪拌や速い流速を避けて静電気を防止する</li> <li>・熱膨張による容器破損を防ぐため、容器は満杯にしない</li> </ul>
		② 第一石油類	非水溶性液体 水溶性液体	200L 400L		
		③ アルコール類		400L		
		④ 第二石油類	非水溶性液体 水溶性液体	1000L 2000L		
		⑤ 第三石油類	非水溶性液体 水溶性液体	2000L 4000L		
		⑥ 第四石油類		6000L		
		⑦ 動植物油類		10000L		
第五類	自己反応性物質	① 有機過酸化物 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	第一種自己反応性物質	10kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加熱、衝撃、摩擦により激しく爆発する</li> <li>・容易に着火する</li> <li>・燃焼速度が極めて速い</li> <li>・長期間酸化されると熱分解し自然発火する</li> <li>・酸素を含有しているものがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加熱、衝撃、摩擦を避ける</li> <li>・可燃物から離す</li> <li>・他の薬品と接触させない</li> <li>・冷暗所に保存する</li> <li>・室温、湿気、通風に注意する</li> <li>・容器が破損しないようにする</li> </ul>
		⑦ ヒドラジンの誘導体 ⑧ ヒロキシリアルミン ⑨ ヒロキシリアルミン塩類 ⑩ その他の政令で定めるもの ⑪ 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	第二種自己反応性物質	100kg		
第六類	酸化性液体	① 過塩素酸 ② 過酸化水素 ③ 硝酸 ④ その他の政令で定めるもの ⑤ 前号に掲げるもののいずれかを含有するもの		300kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液体で強い酸化力を持つ</li> <li>・可燃物に接触すると発火させる</li> <li>・水と接触すると発熱する</li> <li>・金属と激しく反応発熱する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他の可燃物、金属から離す</li> <li>・貯蔵にはガラス張りの容器を用いる</li> <li>・人体に接触させない</li> <li>・取扱には保護具を使用する</li> <li>・水分や湿気に注意する</li> </ul>

- ② 研究室ごとに、消防法で定められた指定数量を 0.2 倍未満（県条例により規制）としなければならない。（＊指定数量とその計算方法については項末に記す）
- ③ 類が異なる危険物を同一貯蔵する場合はその類の組み合わせにより危険が増すことがあるので、消防法では表 6. 3 の×印のついた同一貯蔵・混載は禁止されているので、それらの危険物を同一薬品保管庫の同一棚での貯蔵は避けること。

**表 I. 6. 3 類の異なる危険物の同一貯蔵・混載の禁止関係**

危険物の種類	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類	第六類
第一類	—	×	×	×	×	○
第二類	×	—	×	○	×	×
第三類	×	×	—	○	×	×
第四類	×	○	○	—	×	×
第五類	×	×	×	×	—	×
第六類	○	×	×	×	×	—

#### \* 指定数量と指定数量の倍数および指定数量の倍数の計算方法

消防法第 9 条の 3 に、危険物を勘案して政令で定める数量と規定されている（具体的な危険物の分類と指定数量は表 VI-2 参照）。危険物の保管量は、保管量をその危険物の指定数量で除した“指定数量の倍数”で取り扱う。それぞれの危険物の指定数量の倍数が 1 を越える保管をするときは原則として許可が必要となる（消防法第 10 条～第 16 条の 9）。危険物の指定数量の倍数が 1 未満の時は各市町村の火災予防条例に技術上の基準が定められている。沖縄県の場合は 0.2 未満のときは届出なく貯蔵できる。

同一の場所で 1 種類の危険物を貯蔵・取り扱う場合、その危険物の数量を指定数量で除した数値が指定数量の倍数である。

$$\text{指定数量の倍数} = \frac{\text{貯蔵量}}{\text{指定数量}}$$

同一場所で複数の危険物を貯蔵・取り扱う場合はそれぞれの危険物ごとの指定数量の倍数を計算し、その値の総和がその場所での指定数量の倍数である。

$$\text{指定数量の倍数} = \frac{\text{Aの貯蔵量}}{\text{Aの指定数量}} + \frac{\text{Bの貯蔵量}}{\text{Bの指定数量}} + \dots$$

## 6. 3 化学薬品の使用上の注意

### 6. 3. 1 使用薬品の性状確認

使用する化学薬品の(M) SDS ((Material) Safety Data Sheets) のファイルを実験室に常備して置き、取り扱い方法、応急処置方法を日頃から把握しておくこと。フッ化水素酸の(M) SDS の具体例を資料 I. 6. 1 に示した。

(M) SDS とは、「安全データシート」と呼ばれ、化学製品の性質を正しく理解し、安全に取り扱うために、人及び環境に対する有害性や引火・爆発などの性質、取扱上の注意、暴露防止、

緊急時の措置、廃棄上の注意などに関する情報が記載された説明書である。

化学物質管理促進法（化管法）において、指定化学物質（第一種指定化学物質、第二種指定化学物質）やその物質を含む製品を譲渡又は提供する際、相手方に対して当該製品の性状と取扱いに関する情報を提供することが、平成13年1月義務付けられ施行された。なお、「労働安全衛生法」及び「毒物及び劇物取締法」においても(M)SDSの提供は、義務づけられている。

(M)SDSは、化学薬品購入時に、業者に請求すれば入手することができる。また、(M)SDSはWeb上で公開されており、例えば次のサイトで入手できる。

(1) 国立医薬品食品衛生研究所 <http://www.nihs.go.jp/ICSC/>

1,362物質の国際化学物質安全性カードの日本語版が収載されている。

(2003年11月までの作成分)

(2) 国立環境研究所 <http://w-chemdb.nies.go.jp/>

化学物質安全情報システムなどの化学物質データベースに他のファイルを追加して作成された化学物質データベース。

(3) 製品評価技術基盤機構 <http://www.nite.go.jp/>

MSDS対象物質を各法規制別にリスト表示されている。

(4) 和光純薬工業(株) <http://www.wako-chem.co.jp>

### 6. 3. 2 保護具の使用

化学薬品を使用するときは難燃性の作業着、安全めがねを着用すること。また、必要に応じて保護手袋を着用すること。

### 6. 3. 3 排気装置

許容消費量を超える有機溶剤を取り扱う作業場には、局所排気装置（ドラフトチャンバー）を設置し、揮発性の高い有機溶剤などを使用する際は必ずドラフトチャンバー内で作業を行うこと。有機溶剤等の許容消費量は有機溶剤等の区分に応じて（有機溶剤中毒予防規則第2条、第3条）に定められている。その許容消費量は表I. 6. 4に示す計算式で導かれる。

表I. 6. 4 有機溶剤等の許容消費量の計算式

消費する有機溶剤の区分	有機溶剤の許容消費量
第1種有機溶剤等	$W = \frac{1}{15} \times A$
第2種有機溶剤等	$W = \frac{2}{5} \times A$
第3種有機溶剤等	$W = \frac{3}{2} \times A$

W：作業1時間当たりの有機溶剤の等の許容消費量（単位kg）

A：作業場の気積（床面から4mを超える高さにある空間を除く。単位m<sup>3</sup>）。ただし気積が150m<sup>3</sup>を超える場合は150m<sup>3</sup>とする。

### 6. 3. 4 注意事項の掲示

特定化学物質を取り扱う作業場及び有機溶剤を扱う作業場の入り口ドアには図 I. 6. 3 の掲示を行うこと。

また、有機溶剤を扱う作業場には、図 I. 6. 4 の内容の有機溶剤を使用する際の注意事項等の掲示をすること。

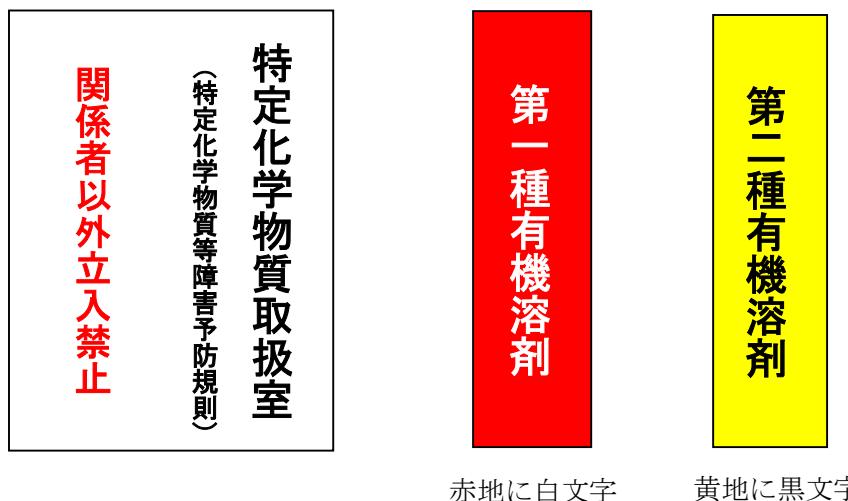


図 I. 6. 3 特定化学物質取扱室入り口の掲示

### 有機溶剤等使用注意事項

#### 1. 有機溶剤の人体に及ぼす作用

##### 主要な症状

- (1) 頭痛, (2) けん怠感, (3) めまい, (4) 貧血, (5) 肝臓障害

#### 2. 取扱上の注意事項

- (1) 有機溶剤を入れた容器で使用中でないものには、必ずふたをすること。
- (2) 当日の作業に直接必要のある量以外の有機溶剤等を作業場へ持ち込まないこと。
- (3) できるだけ風上で作業を行い、有機溶剤の蒸気の吸入をさけること。
- (4) できるだけ有機溶剤等を皮膚に触れないようにすること。

#### 3. 中毒が発生したときの応急処置

- (1) 中毒にかかった者を直ちに風通しのよい場所に移し、すみやかに衛生管理者その他の衛生管理を担当するものへ連絡すること。
- (2) 中毒にかかった者の頭を低くして横向きまたは仰向きに寝かせ、身体の保温に努めること。
- (3) 中毒にかかった者が意識を失っている場合は、口中の異物を取り除くこと。
- (4) 中毒にかかった者の呼吸がとまった場合は、すみやかに、人工呼吸を施すこと。

図 I. 6. 6 有機溶剤等使用注意事項の掲示

## **6. 4 化学薬品の使用後の処理**

特定化学物質は、局所排気装置から排出される場合、付近一帯の汚染や作業場の再汚染、及びこれらの物質を含有する廃液による有毒ガスの発生や地下水の汚染を引き起こす危険性がある。従って、これらの汚染防止を目的として、有効な処理装置が義務付けられている。

- (1) 排ガス処理：排ガス処理を義務付けられている物質はアクロレイン、弗化水素、硫化水素、硫酸ジメチルの4種類の化合物である。これらの化合物を扱う場合はスクラバ方式のドラフトを用いると有効に排ガス処理ができる。
- (2) 廃液処理：アルキル水銀化合物、塩酸、硝酸、硫酸、シアン化カリウム、シアン化ナトリウム、ペンタクロルフェノールおよびそのナトリウム塩、硫化ナトリウムについては廃液処理が義務づけられている。これらの化合物の廃液はもちろん一般の化学物質実験廃液もそのまま下水などに廃棄せず、第VII章で述べられている注意に従って、機器分析支援センターに廃液回収させること。

## **6. 5 局所排気装置等の性能および定期点検・自主検査**

### **6. 5. 1 性能**

労働安全衛生法とその関連規則でドラフトチャンバーに要求される性能を規定している。ドラフトチャンバー開口面において、有機溶剤中毒予防規則では制御風速として 0.4 m/s の能力が要求される。特定化学物質等障害予防規則では、制御風速で規制されるもののうち、ガス状の物質については 0.5 m/s、粉じん状の物質については 1.0 m/s の能力が要求されている。

### **6. 5. 2 定期点検とその結果の記録保存**

ドラフトチャンバーが上述した性能規定を満たしているか、1年以内毎に1回、定期的に自点検を行い、その記録を3年間保存すること。

## 7. 廃棄物の処理と安全確保

### 7. 1 廃棄物処理の基本的な考え方

大学より発生する廃棄物の種類は雑多であり、これらを排出する際にはいろいろな法律によって規制を受ける。琉球大学における水の「流れ」のシステムは、南上原配水池、棚原配水池及び上原配水池からキャンパスに入り、研究、教育、医療活動に使用され、圧送ポンプ場を経て宜野湾市が管理する公共下水道につながり、県管理の伊佐浜の下水処理場に送られ、そこで各市町村の排水とともに終末処理を受けるようになっている。従って、公共下水道を通して地域の住民に迷惑がかかることがないように公共下水道の機能を健全に維持するための除害施設の設置が義務づけられている。また、琉球大学は水質汚濁防止法による特定事業場に指定され排出基準規制の対象にもなっている。更に、大学が教育・研究機関である立場上、社会に与える影響が大きく、廃棄物排出の際には厳しい自己規制を持って対応すべきである。現在深刻化している環境問題においても大学のおかれている立場をよく踏まえ、実験系廃棄物の処理を行なうことが必要である。このため、琉球大学には、学内において無害化処理を行うために1982年に環境安全センター（旧名称：廃棄物処理センター）が設置された。その後、2007年に機器分析センター、放射性同位元素等取扱施設と統合し、機器分析支援センター 環境安全施設となり、社会情勢の変遷を経て実験系廃棄物の処理はすべて外部委託とすることになった。

- (1) 廃棄物の発生そのものを極力少なくするように努めること。廃棄物を発生しても処理さえすれば良いと安易に考えがちであるが、まず無駄な廃棄物を発生しないことが肝要である。
- (2) 廃棄物の発生者はその廃棄物の処理に責任を持つこと。つまり、"Polluter Pays Principle"の汚染者（排出者）負担の原則を守ることである。発生した廃棄物については発生者がその内容をよく理解しているはずであるので、発生源において原点処理を施し、最後に回収してもらうのが基本的なあり方である。廃棄物の発生者自らがどうしても処理できない廃棄物については、機器分析支援センターの指針に従い、内容物ごとに分別・貯留、保管し、引き渡しから最終的な処分が完了するまで責任を持つべきである。

### 7. 2 廃棄物の分類

大学より排出される廃棄物は、法的分類に基づき一般家庭から排出される廃棄物（「一般廃棄物」と呼ばれる。）と異なり、自ら処理しなければならない廃棄物（「産業廃棄物」と呼ばれる。）であることをまず理解しておかなければならない。

学内の事務室等から出る廃棄物は、事業系一般廃棄物として一般廃棄物と同様な処理が可能であるが、研究室や実験室から出される廃棄物は、産業廃棄物の分類に従い処理を行う必要がある。なお、研究室や実験室から出される廃棄物のうち特別な処理が必要な廃棄物（有害廃棄物）を「実験系廃棄物」として区別する。

一般廃棄物として次のようなものをあげることができる。

- (1) お茶がら等の生ごみ
- (2) 紙、布切れ、木片等

- (3) プラスチック、ゴム類等
- (4) ガラス類（瓶、破損ガラス器具等），
- (5) 空缶、電線等
- (6) コンクリート片等

一般廃棄物の廃棄の際には次のことに留意すること。

- (1) 研究室や実験室から出される実験等に使用された紙類は産業廃棄物であるので、一般廃棄物とは区別する必要がある。
- (2) 研究室や実験室から出されるプラスチック類やガラス類、金属類は産業廃棄物であるので、一般廃棄物とは区別する必要がある。

薬品瓶（プラスチック・ガラス）、金属製缶の廃棄の際には次のことに留意すること。

- (1) 瓶には薬品等が残らないようよく洗浄し、安全を確かめて廃棄すること。
  - (2) 金属くず等で有害廃棄物に区分されているものは実験系廃棄物として処理すること。
- 実験系廃棄物処理の流れは図 I. 7. 1 の通りである。

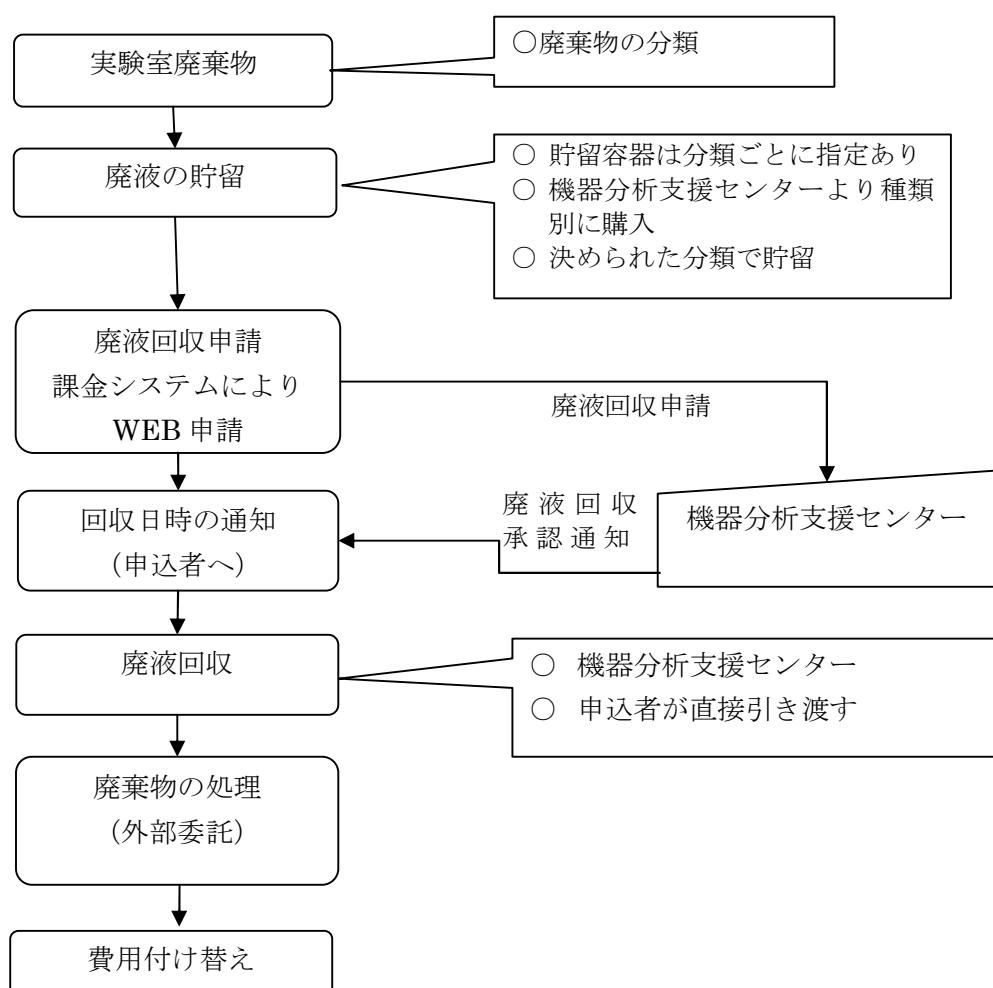


図 I. 7. 1 廃棄物処理手続きの流れ

実験廃棄物は 7. 3 節以降の説明に従って分別貯留した後、機器分析支援センターに回収申請を行い処理手続きしてもらうこと。

## 7. 3 実験系廃棄物の分別貯留・保管・回収申請・搬出

### 7. 3. 1 実験系廃棄物の分別貯留

実験系廃棄物は機器分析支援センターが定める分別貯留区分に従って表 I. 7. 1 の 14 区分に分別貯留すること。ただし、表 I. 7. 2 に示す危険物質は取り扱わないので廃液等を分別貯留するときはこれを除外すること。

### 7. 3. 2 分別貯留上の優先順位

廃液が分別区分の複数にわたる混合物の場合は次に示す優先順位で区分貯留すること。特に水銀化合物を含む廃液は、たとえそれが微量であってもすべて水銀系に優先区分すること。また、シアン化合物を含む廃液は、必ずアルカリ性 (pH10.5 以上) で貯留・保管すること。

1 位：水銀，シアン 2 位：重金属 3 位：有機溶媒

### 7. 3. 3 混合してはならない廃液

#### 警 告

次に挙げる廃液は相互に混合してはならない。

- (1) 過酸化物、過マンガン酸カリウム、クロム酸等の酸化剤と有機物
- (2) シアン化物、硫化物、次亜塩素酸塩と酸
- (3) 塩酸、フッ酸等の揮発性酸と不揮発性酸
- (4) 濃硫酸、スルホン酸、オキシ酸、ポリリン酸等の酸と他の酸
- (5) アンモニウム塩、揮発性アミンとアルカリ

### 7. 3. 4 貯留用容器

廃棄物を貯留・保管する容器は機器分析支援センターより指定された容器 (10L ポリエチレン缶) を使うこと。容器は表 I. 7. 1 に示した廃液の色区分に従って識別テープで区別されている。容器は「廃液タンク購入申請書」を提出して購入すること (1 個 200 円)。

### 7. 3. 5 貯留の範囲

分別貯留の範囲は原廃液と 2 回目までの洗浄とする。ただし、水銀、六価クロム、カドミウム、砒素、鉛等を含む廃液は 3 回目までの洗浄廃液を指定容器に入れること。

### 7. 3. 6 貯留に関するその他の留意事項

- (1) 各研究室等では、廃液の濃度や量などについて詳細な記録をとること。
- (2) 廃液回収申請の際には、廃液の記録をもとに内容物等の必要事項を記入すること。なお、申請書の内容は、「廃棄物依頼カード」の形で廃液等の内容証明書として委託業者へ提供される。
- (3) 廃液は、専用タンクの 8 分目を上限として入れること。満杯にすると保管時及び運搬時に漏洩を引き起こす危険性がある。

- (4) 分類や性質の異なる廃液は混合しないこと.
- (5) 酸性廃液とアルカリ性廃液は混合しないこと. 研究室等で中和処理する際は、熱やガスが生じることもあるので処置には十分注意すること.
- (6) 重金属廃液と有機溶媒等は混合しないこと. 廃液として分離が困難な場合は、難処理性混合廃液（分類L）の廃液とし、含有物の濃度等を明示すること.
- (7) 水銀化合物とシアン化合物を含んだ廃液はシアン系廃液（分類B）とすること.
- (8) シアン系廃液（分類B）については、有毒なガスの発生を抑えるため pH10.5 以上のアルカリ性にすること.
- (9) 廃液中に沈殿物や夾雜物が混入しているものは回収できない.
- (10) 廃液中の沈殿物や夾雜物は、ろ過などにより取り除くか溶解すること.
- (11) ロ過などにより発生した残渣物は、固体廃棄物（汚泥）として処理すること. 汚泥のうち水銀化合物を含むものや金属水銀は、有害固体廃棄物（水銀汚染物：分類R）として、その他有害物を含むものは、有害固体廃棄物（分類S）として取り扱うこと.
- (12) 廃液タンクに亀裂等の異常が見つかった場合は使用しないこと. 機器分析支援センターへ連絡すると、無償で新しいタンクと交換できる.
- (13) 不要になった試薬類や空になった試薬瓶の処理については、廃液等の処理方法とは別の手続きが必要となる.

#### 警 告

廃棄物の管理責任：廃棄物を機器分析支援センターに引き渡し最終処分が完了するまでの責任は、廃棄物排出者（排出研究室等の教職員）にあるので、廃液等の分別のほか、紛失、漏洩、飛散、蒸発等の事故が発生しないよう十分に注意すること。

### 7. 3. 7 廃液回収申請方法

- (1) 申し込み  
容器に廃液等が溜まったら（8割を限度）、機器分析支援センターの課金システムからWEB 経由で廃液回収の申請を行う。同課金システムは、財務会計システムで使用するログインID・パスワードによりログインできる。申請における必要項目は、予算科目、廃液分類、容器番号、総量(重量)、pH、内容物について記入が必要となる。内容物については主な成分と少量成分について名称（化学物質名等）とその割合（濃度・混合比率等）は必ず記入し、「取扱上注意を要する事項や発生の経緯」を記入することとなる。
- (2) 廃液回収申請の承認  
廃液回収の申請は、申請内容を確認した後「承認」または「却下」の連絡が申請者と工学部事務宛てにメールで連絡がくる。承認メールには「廃棄物処理依頼カード」が添付されるので、プリントアウトしてタンク備えつけのクリアケースに入れる。申請内容に不備がある場合は、申請は却下されるので注意が必要となる。具体的には、「予算科目に不備がある」、「内容物の記載事項（濃度・割合等）が未記入」、「記載された内容物

と廃液分類や容器区分が一致しない」などがあげられる。却下された場合は却下理由を確認し、再申請となる。

(3) 申請時における注意事項

- ・廃液タンクは、経費負担者（タンク所有者）ごとに登録されている。
- ・廃液回収の申請が可能な容器は、登録された容器に限られる。
- ・登録されている容器の種類（色区分）が廃液分類と相違している場合は、申請前に機器分析支援センターへ相談すること。

(4) 不要になった試薬類（不要試薬類）や空になった試薬瓶の処分については、工学部事務担当と相談の上、下記の手順を参考に手続きを行うこと。

1. 不要試薬類について内容物等に関するリストを一本（容器）ごとに作成する。  
①試薬名 ②容器の材質・容量等 ③内容残量 ④特記事項
2. 作成したリストを工学部の会計担当へ提出する。
3. 工学部の会計担当と相談しながら廃棄手続きを進める。

**不要試薬リスト**

○○研究室

取扱い責任者：琉球 大

内線：\* \* \* \*

試薬名	容器	容量	単位	内容残量	特記事項
塩化第一水銀	G	25	g	10	劇物
硫酸アンモニウム	G	500	g	10	生化学用
アンモニア水	P	500	ml	100	劇物 原子吸光分析用
アンモニア水(1N)	P	500	ml	100	

**容器材質**

G:ガラス

P:プラスチック

図 I. 7. 2 不要試薬リストの例（廃液等取扱いの手引き：機器分析支援センターより）

### 7. 3. 8 貯留容器の保管並びに受け渡しに関する留意事項

- (1) 廃液タンクは、廃液の内容物に合致する廃液分類に登録されているものを使用すること。
- (2) 著しい変色や損傷のあるタンクは使用しないこと。
- (3) 廃液の貯存量は、容器の「8割程度」とすること。
- (4) 廃液タンクは、直射日光が当たらない場所に保管すること。
- (5) 分別回収した廃液は早めに処理申請し、保管中は漏洩防止等安全に十分配慮すること。
- (6) 廃液の受け渡し（回収作業）を行う際は、廃液タンク備えつけのクリアケースに「廃棄物処理依頼カード」を入れて、指定された日時に指定場所に持っていくこと。
- (7) 担当者立会いのもと、「依頼カード」と照合して回収する。
- (8) 回収された廃液は、機器分析支援センターにて計量・処分費用の算定を行う。
- (9) 廃液タンク代金および廃液処分費用（処分経費）については、予算の付け替えによる「課金請求（費用付替）」で精算する。

### 7. 3. 9 その他

廃棄物として排出された化学物質については、化管法（「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」）によりその排出量や移動量を把握しておく必要があり、また、環境報告書のマテリアルバランスの資料としての活用が求められてくるので、各研究室において化学物質ごとの記録を取るようにすること。

分別貯留・保管方法等の詳細については機器分析支援センターホームページを参照し、疑問点があれば同センター（内線 8967）に相談すること。

**表 I. 7. 1 実験廃棄物の分別貯留区(環境安全センター作成)**

分類	種類	色区分 容 器	対象物
A	水銀系 廃液	緑色 	1. 無機水銀化合物を含む廃液. 2. 有機系水銀化合物を含む廃液（個別回収） 3. 無機水銀と有機水銀は混ぜないこと 4. 金属水銀やアマルガムは、有害固体廃棄物（水銀含有）（R分類）として分別・回収する。 5. シアン化水銀は「シアン系廃液」として別途貯留すること。
B	シアン 系廃液	青色 	1. シアン化合物を含む廃液 2. 必ず pH10.5 以上で貯留して下さい。 pH が低いと有毒なシアン化水素が発生する恐れがあり、きわめて危険となる。 3. 銅、鉄、ニッケルなどの安定なシアン錯化合物も、同じ廃液区分になる。
C	フッ 素・リ ン酸系 廃液	灰色 	1. フッ化物イオンを含む溶液 2. リン酸イオンを含む廃液 3. フッ素系廃液とリン酸系廃液は別々に回収すること 4. 重金属イオンが混在している場合、必ずその旨を示し、内容物の詳細として化学物質名や元素名等及び濃度・割合等を明記すること
D	重金属 系廃液	黄色 	1. クロム、マンガン、鉄、銅、ヒ素、カドミウム、鉛その他重金属を含む廃液。 2. アンモニウムイオンが含まれているときは、濃度を明記すること 3. 有機系廃液との混合は避けること 4. 有機系廃液が混入している場合、別の廃液区分となる 内容物・濃度等を明記した上で有機混合廃液（G分類 白）として貯留すること
E	酸・ア ルカリ 廃液	黄色 	1. 有害金属化合物を含まない、酸性（pH5 以下）、または塩基性（アルカリ性）（pH9 以上）の廃液 2. 酸性廃液：硫酸、塩酸、硝酸 etc 3. 塩基性廃液：水酸化ナトリウム、水酸化カリウム etc 4. 有機系廃液が混入している場合、別の廃液分類となる 内容物・濃度等を明記した上で有機混合廃液（G分類 白）として貯留すること
G	有機混 合廃液	白色 	1. 酸・アルカリ廃液に有機化合物を含む廃液 2. 有機系廃液が 10 %以上混入している場合は、難処理性混合廃液（L分類）とする
H	写真現 像廃液	白色 	1. 写真現像廃液 2. 写真定着廃液とは混ぜないこと

分類	種類	色区分 容 器	対象物
J	写真定着廃液	白色 	1. 写真定着廃液 2. 写真現像廃液とは混ぜないこと
K	難燃性廃液	白色 	1. 可燃性でない廃溶媒を含む廃液 2. 有機化合物を含む水溶液 3. 可燃性廃液のうち、水を多量に含んだ廃媒体 4. 重金属系廃液を含む場合は「L分類」になる 必ず内容物（化学物質名）と濃度を明記すること
L	難処理性混合廃液	黒色 	1. 重金属系廃液と有機系廃液の混合廃液 2. 有機金属化合物の廃液 有機スズ化合物、カコジル酸良化合物 etc 3. 処理依頼する場合は内容物と濃度を詳細に明記すること 4. pH5 以上で貯留すること
M	可燃性廃液	赤色 	1. 可燃性の廃溶媒 2. 廃油 3. 爆発性物質、発火性物質、特殊引火性物質は別途処分が必要となるため要相談となる 例) 硝酸エステル類、ジアゾ化合物、過酸化ベンゾイル、ガソリン、二硫化炭素、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル etc
N	ハログン含有溶媒	紫色 	1. ハログン化有機化合物を含む廃溶媒 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-ジクロロプロパン、クロロホルム、トリクロロ酢酸、クロロベンゼンなど 2. ベンゼンを含む廃溶媒
S	有害固体廃棄物	橙色 	1. 有害物を扱ったろ紙や布など 2. 廃油、廃溶媒の濾過残渣、油滓。 3. 水銀化合物及び水銀に汚染されたものは水銀含有固体廃棄物（R分類）となる。
R	有害固体廃棄物（水銀含有・汚染物）	緑/橙色 	1. 水銀化合物及び水銀に汚染されたもの 2. 他のものとは区別して保管すること

**表 I. 7. 2 機器分析支援センターで扱わない廃棄物**

1	廃液の分類の不備や内容物不明のもの
2	放射性物質を含むもの
3	病原体の付着したもの及び医療系廃棄物
4	爆発性物質・発火性物質・特殊引火性物質を含むもの
5	ベリリウム, テリリウム, オスミウムやその化合物
6	猛毒物質 (ニッケルカルボニル, アルキルアルミニウム等)
7	P C B (ポリ塩化ビフェニル) 及びP C Bを含む, または汚染されたもの
8	発がん性の強い物質
9	実験用動物の死骸
10	廃試薬類及び空になった試薬瓶等
11	一般廃棄物に該当するもの (ただし, 有害物質が付着したろ紙, 薬包紙, ウエス, シリカゲル等は有害固体廃棄物として回収する)
12	その他処理不能のもの (不燃性固体物), 有毒・危険性のあるものや廃液の分類にないもの
13	使用済み乾電池, 蛍光灯 (部局等で指定された場所へ保管する)

## 8. エックス線の安全な取り扱い

### 8. 1 放射線防護の基本的な考え方

放射線防護とは、人間とその環境を、放射線被ばくや放射性物質による汚染から防護し、放射線障害の発生を防止することをいう。国際放射線防護委員会（ICRP）は放射線防護について、放射線障害を放射線誘発癌や突然変異のような確率的影響と、放射線誘発皮膚炎や白内障のような確定的影響の二つに分けて、確定的な有害な影響についてはこれを防止し、確率的影響についてはこれを容認できると思われるレベルにまで制限することで被ばくを伴う行為が確実に正当化できるようにすることを放射線防護の目的としている。わが国の法律では、ICPR の1990年勧告に基づき、「放射線障害防止法」、「労働安全衛生法」などに放射線防護についての規定がある。

従って、放射性同位元素や放射線発生装置を使用する場合には、「放射線障害防止法」に定められた規定に従わなければならない。また労働者が放射線を扱う場合には、労働安全衛生法の施行規則である「電離放射線障害防止規則」（以下電離則）を遵守しなければならない。

電離則：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000041.html>

#### 8. 1. 1 放射線防護の単位

放射線の人体や動物などに対する障害を考えるとき、単位質量当たりの吸収エネルギー量を表す量を吸収線量（absorbed dose）といい、その単位は Gy（グレイ）=J/kg で、物質 1 kg が 1 J のエネルギーを吸収したときの線量である。放射線の組織・臓器に対する影響は吸収線量だけでなく、放射線の種類やエネルギーにも依存する。組織・臓器それぞれの吸収線量の平均に、線質による荷重係数をかけたものを等価線量（equivalent dose）といい、単位は Sv（シーベルト）=J/Kg で表す。等価線量は確定的影響（8. 1. 2 参照）を評価する指標になる。確率的影響（8. 1. 2 参照）は、照射された組織・臓器に依存する。そのため、確率的影響を評価するために、異なる複数の組織・臓器に異なった線種が照射される場合には各臓器の等価線量に組織・臓器の相対的な感受性を表す荷重係数（組織荷重係数）をかけなければならない。身体すべての組織・臓器ごとに荷重係数をかけた総和を実効線量（effective dose）といい、単位は Sv（シーベルト）=J/kg で表す。

#### 8. 1. 2 放射線の人体に対する影響

人体の放射線による影響については、放射線防護の視点から、確率的影響と確定的影響に分類される。確立的影響とは、受けた放射線量の増加とともに発生確率が増加する影響と考えられている。具体的には、白血病やその他の悪性腫瘍、寿命の短縮、遺伝的影響などがあり、晩発効果と捕らえられており、影響をまったく無くすには、線量をゼロにする必要がある。確定的影響とは、一定量以上の放射線を受けた場合に発生する影響と考えられている。具体的には、皮膚、血液、生殖腺、腸出血などの急性の障害（急性効果）を引き起こす。確定的影響についての放射線の影響を表 I. 8. 1 に示す。

#### 8. 1. 3 放射線防護の3原則

放射線防護の3原則は、時間（time）・遮へい（shield）・距離（distance）の3つである。

「時間」の原則は、作業者が放射線に曝されている時間をできるだけ短縮することにより被ばく線量を低減することである。 「遮へい」の原則は、放射線源と作業者の中間に遮へい物を設置し、それにより被ばく線量を低減することである。 「距離」の原則は、放射線は線源からの距離の二乗に反比例して線量密度が薄くなるので、放射線源と作業者との距離を離すことにより、作業時における空間線量率を低減することである。 3原則は、「遮へい」「距離」「時間」の順に検討される。 この原則は主として外部被ばく線量低減のための原則であり、内部被ばく線量低減は範囲外である。

**表 I. 8. 1 放射線被爆線量と確定的影響の関係**

線量 Sv	放 射 線 障 害 の 症 状	
	皮膚への影響	生殖器官への影響
1	脱毛が照射後約3週間の潜伏期間を経て起こる。	
2	紅斑はほとんど生じないが、生じても軽く、その後に軽い色素の沈着がある。	男子: 2.5Sv 程度の照射で3~4週間後から無精子症になり、12ヶ月程度経ると快復する。 女子: 2Sv 程度で一時不妊となる。
3		
4		男子: 5~6Sv で永久不妊となる。
5	照射後2週間の潜伏期間を経て充血、腫脹、紅斑、脱毛を来たす。症状は3~4週間続くが正常な皮膚に戻る	女子: 4~6Sv で永久不妊となる
6		
7		
8	1週間の潜伏期間を経て紅斑、水泡、糜爛を来たす。糜爛は治る。	
9		
10	10Sv 以上の照射を受けると、数日後から1週間の潜伏期間を経て、紅斑、水泡、糜爛などの激しい症状を呈し、長期に渡り潰瘍が残る。	

## 8. 2 放射線の使用

### 8. 2. 1 本学の施設使用

本学で放射線障害防止法の規制対象となる施設としては、琉球大学放射性同位元素等取扱施設、琉球大学医学部 RI 実験施設、琉球大学遺伝子実験センターの許可使用施設がある。これらの施設で放射性同位元素などを扱う実験をするときは、法律で定められた「被爆管理」、「健康診断」、「教育・訓練」が義務づけられている。従って、使用する施設の予防規程に従って、健康診断、教育・訓練を受けて放射線業務従事者として登録を行って初めて放射線同位元素を扱うことができる。

### 8. 2. 2 外部機関の施設の利用

高輝度光科学研究所センター (Spring-8)、高エネルギー加速器研究機構 (Photon Factory) 等の学外の施設で管理区域に立ち入ろうとする場合に、本学における放射線従事者であること

が要件となることが多い。その場合の手続きは以下のとおり。

- (1) 8. 5. 1 項に掲げた学内の放射線使用施設のいずれかの放射線取扱主任者に相談し、教育・訓練、被ばく管理、健康診断などの放射線業務従事者としての要件を満たし、その放射線施設の放射線業務従事者に登録する。各施設が実施する教育・訓練は年度始めに行われる所以これに間に合うように、放射線取扱主任に相談しておくことが必要である。健康診断に関しては大学が実施する特別健康診断を受診するとよい。
- (2) そのうえで当該外部放射線施設への使用手続きを行う。先方から「放射線業務従事承諾書」等の提出が求められるので、その対応は登録した施設の放射線取扱主任者に相談すること。
- (3) 学外の施設で管理区域に立ち入る場合は、それぞれの施設の予防規定及び諸規程、注意事項を遵守すること。

※琉球大学における放射線業務従事者としての手続きが不用な場合は先方の指示に従い、そちらの施設の従事者として手続きを行えばよい。

### 8. 3 X線装置の使用

#### 8. 3. 1 X線の安全

X線回折装置、蛍光X線分析装置、X線照射装置などのX線を発生する装置で、漏洩線量が実効線量当量で1.3mSv/3月を超えるおそれのある区域（管理区域）を設定する必要がある場合は、電離則の規制を受けることになる。ただし、X線のエネルギーが1MeV以上のX線を扱う場合には放射線障害防止法の規制対象にもなる。電離則では、医療用以外に使用される1,000KV未満のX線を発生する装置の管理区域ごとにエックス線作業主任者の免許を受けた者の中からエックス線作業主任者を選任しなければならない。そのほか、労働者が電離放射線を受けることができるだけ少なくなるようにするために、放射線による被ばく限度や測定、取り扱いや点検業務、記録、教育、特殊健康診断について詳細に規定している。

電離則は労働者を対象にしているが、研究・教育実験に携わる院生・学生についても同様の作業環境にあることから、X線作業について電離則に準拠して安全の確保を図る必要がある。

エックス線作業主任者の職務については、

- (1) 管理区域を標識によって明示すること。
- (2) 照射筒若しくはしづぼり又はろ過板が適切に使用されるように措置すること。
- (3) 警報装置などの措置がその規定に適合して講じられているかどうかについて定期に点検すること。
- (4) 放射線業務従事者の受ける線量ができるだけ少なくなるように照射条件等を調整すること。
- (5) 照射開始前及び照射中、立ち入りを禁止されている場所に労働者が立ち入っていないことを確認すること。
- (6) X線作業従事者の被爆線量を測定するための放射線測定器が規定に適合して装着されているかどうかについて点検すること。

などのように、標識の掲示、照射筒・しづぼり、ろ過板、警報等の安全措置、作業者の被ばく低減、立入り制限など、X線装置に関する職務が電離則（第47条）で規定されている。

X線装置の安全教育については電離則（第52条の5）で規定されており、X線装置を使用する者に対し毎年安全講習会を実施し、使用する者は、原則として受講しなければならない。

講習内容は、X線装置の構造及び取扱いの方法、放射線(おもにX線)の生体に与える影響、放射線安全の考え方、関係法令などとする。

X線の人体への影響は、「3. 放射線の人体に対する影響」で述べたとおり、被ばくするとおもに体表面において被ばく量に比例して、被ばく部位および被ばく面積に応じて種々の障害を生じる。特に一次X線はエネルギーが高く、線量も多いので直接被ばくすると重大な障害が生じるので厳重に注意すること。

### 8. 3. 2 X線装置の取扱い

一般的なX線装置はX線源の窓（シャッター）が小さいため局所的な被ばくが問題となる。とくに眼や粘膜は障害を受けやすい。既成のX線装置は通常の使用状態では防X線扉が閉まっているのでX線が漏洩することはないが、シャッターが開いているとき無理に試料を交換したり、X線照射中に防X線扉を開けたり、装置を調整する際などに被ばくするおそれがある。安全に実験を行うために以下の注意事項を遵守すること。

#### X線作業に従事するときの注意事項

- (1) 「エックス線作業主任者」の指示に従うこと。
- (2) 作業者はX線フィルムバッチを所定の位置に付けること
- (3) X線照射口のシャッターが閉じていることを確かめてから、試料のセットなどの準備作業をし、X線の直曝を受けないよう注意すること。
- (4) X線シャッタの開閉を常に確認すること。
- (5) 2人以上の共同作業中は、X線の照射を連呼して確認しあうこと。
- (6) X線ビームの方向やX線カメラの位置の調整をする時は必ずエックス線作業主任者の指示を受けること。
- (7) 被爆事故や装置の異常を認めた場合は速やかに電源をきり、装置の管理者に連絡すること。
- (8) 漏洩X線を遮断するためのカバーが所定の位置にセットされているかどうか必ずチェックすること。
- (9) 定期的に、漏洩線量を測定すること。
- (10) 「電離放射線健康診断」を受けること。

※ X線装置付近の見やすい位置に上記の注意事項を掲示し、X線装置使用者は常時注意事項を確認して、作業すること。

### 8. 3. 3 定期点検

年一回エックス線作業主任者が中心となってX線装置や作業環境の定期点検を実施すること。点検内容は、標識・注意事項等の掲示確認、漏洩線量率の測定、安全装置の確認、記録のチェック等である。

### 8. 3. 4 健康診断

X線業務従事者も、放射線使用者同様、法令に基づいて、〈健康診断〉、〈被ばく管理〉を受ける必要がある。

## 9. レーザーの安全について

### 9. 1 はじめに

レーザー光が身体に吸収されると、様々な障害を引き起こすことが考えられ、目や皮膚についての障害は無視できない。特に、網膜に火傷を引き起こすことにより、視力障害は再生不可能となる危険性が極めて高い。そのため、レーザー光線の強度と目の障害の危険性の程度に応じて、レーザー機器は表 I. 9. 1 に示すように 5 クラスに分類されている。使用する機器がどのクラスに属するか、あらかじめ確認した上で装置の正しい操作を行う必要がある。

表 I. 9. 1 レーザー機器のクラス分類

クラス	危険評価	警告ラベル義務	説明ラベル
クラス 1	人体に障害を与えない低出力（おおむね $0.39\mu\text{W}$ 以下（注）の下）のもの	不要	クラス 1 レーザ製品
クラス 2	可視光（波長 $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ ）で、人体の防御反応により障害を回避し得る程度の出力 以下（おおむね $1\text{mW}$ 以下）のもの	必要	ビームをのぞきこまないこと クラス 2 レーザ製品
クラス 1M、 クラス 2M、 クラス 3R	光学的手段でのビーム内観察は危険で、放出レベルがクラス 2 の出力の 5 倍以下（おおむね $5\text{mW}$ 以下）のもの クラス 1M、2M のレーザー機器に係る措置 クラス 3R のレーザー機器に係る措置	必要	ビームをのぞきこまないこと 光学機器で直接ビームを見ないこと クラス 3A レーザ製品
クラス 3B	直接又は鏡面反射によるレーザー光線のばく露により眼の障害を生じる可能性があるが、拡散反射によるレーザー光線にばく露しても眼の障害を生じる可能性のない出力（おおむね $0.5\text{W}$ 以下）のもの クラス 3B のレーザー機器に係る措置	必要	ビームを直接見たり触れたりしないこと 光学機器で直接ビームを見ないこと クラス 3B レーザ製品
クラス 4	拡散反射によるレーザー光線のばく露でも眼に障害を与える可能性のある出力（おおむね $0.5\text{W}$ を超える）のもの クラス 4 のレーザー機器に係る措置	必要	直接光も散乱光も危険です見たり触れたりしないこと クラス 4 レーザ製品

### 9. 2 一般的なレーザー光線による障害を防止するための措置

労働安全衛生法の規定による労働衛生管理体制の整備を図るほか、クラス 3R( $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$

の波長域外のレーザー光線を放出するレーザー機器に限る。）、クラス3B及びクラス4のレーザー機器については、レーザー機器の取扱い及びレーザー光線による障害の防止について十分な知識と経験を有する者のうちからレーザー機器管理者を選任し、次に掲げる事項を行わせる。

- (1) レーザー光線による障害防止対策に関する計画の作成及び実施する。
  - (2) レーザー管理区域（レーザー機器から発生するレーザー光線にさらされるおそれのある区域をいう。以下同じ。）の設定及び管理を行う。
  - (3) レーザー機器の点検、整備及びそれらの記録の保存を行う。
  - (4) 保護具の点検、整備及びその使用状況の監視を行う。
  - (5) 労働衛生教育の実施及びその記録の保存を行う。
  - (6) その他レーザー光線による障害を防止するために必要な事項
- なお、衛生管理者を選任すべき事業場にあっては、上記のレーザー機器管理者が行う業務は、衛生管理者の指揮のもとで行わせるものとする。

### 9. 3 一般的な使用注意点

- (1) 障害発生の恐れのあるレーザー機器を使用する部屋の出入口には警告表示を行い、関係者以外の入室を制限する。
- (2) レーザー機器には、高圧電源や大容量のコンデンサーが使われている場合が多いので、高圧電源の取り扱いに注意する。作業中は他人に電源の操作をさせない。
- (3) 紫外波長のレーザー光線を使用する際は、オゾンなど有毒ガス発生する可能性あるので合わせて換気を行う。
- (4) 高強度のレーザー光線を直接体の一部に当たない。皮膚の障害を引き起こすのみならず衣服を焦がす恐れもあるので、難燃性の実験着の着用が望ましい。

### 9. 4 目に対する危険性の対策

- (1) 不用意にレーザー光線が目に入らないようにするために、レーザー機器の設置に際してはレーザーが目の高さにあることを避ける。
- (2) 高反射率の物体でレーザー光線を遮らない。従って、レーザー光の調整時には表面反射を起こす危険性のある腕時計等は外す。
- (3) 目にみえない赤外や紫外波長のレーザー光を使用する際には、光線経路をあらかじめ予想するとともに、赤外ビュワーなどで反射光、拡散光の様子を確認し、近くの人の動きにも注意する。
- (4) レーザー光線は勿論、反射また拡散した光線であっても絶対に直視しない。電源動作時は光軸調整中に突然レーザー発振があるので、常に目の位置に注意する。
- (5) 障害発生の恐れの多いレーザー機器の使用に際しては、各レーザー波長にあった適切な保護メガネを着用する。

## 10. 無人運転機器に関する安全について

### (1) 電気関係

- ① 電気機器が故障した場合に暴走する事なく、安全な状態に停止する様な工夫をする。
- ② 停電時に装置が安全に自動停止し、停電後の再通電時に再び動作しないようにする。

### (2) 給排水関係

- ① 夜中や休日は、水圧が上がる所以ゴム管が止め金から抜けたりしないように点検・確認する。
- ② 漏水時には電磁弁を作動させ、給水を止める安全装置を取り付ける。

### (3) 可燃性・支燃性関係

- ① 気体漏れによる爆発、火災を防ぐために圧力変化を検知する圧力型遮断リレー、電磁弁及び停電スイッチをつける。
- ② ボンベの転倒による2次発生事故防止のために、固定しているクサリ等の点検を怠らない。

### (4) 共通関係

- ① 無人運転を行う期間及び実施責任者を必ず決める。
- ② 非常時の場合に実施責任者への連絡方法等を明記した下記のカードを機器の側か出入口に備える。

無人運転中	
運転期間	平成26年4月1日～平成26年5月31日
運転機器	空気加圧装置
緊急連絡先等	材料力学講座（工学部1号館101室） 工学太郎 090-8888-1234

## 11. 防火と消火について

### 11.1 はじめに

私たちは、日常の職場においても火災・爆発の事故による怪我など、突然身の危険にさらされてしまうことがある。そして、これらの危険に遭遇したとき、とっさに何ができたかによって、生死がわかれ、また被害の程度も大きくかわる。不慮に襲ってくる危険を回避し、身の安全を守るためにには、教職員・学生一人ひとりが日頃からその備えを心掛けておくことが何よりも大切である。

### 11.2 火災・爆発事故の予防

#### (1) 火災事故

火気、危険物のある所には、いつでも火災のおそれがあるので、火災に備えて消防用設備等の点検、火気使用設備器具の使用上のルールの徹底、危険物付近の火気厳禁、廊下及び部屋の入り口付近のキャビネット及び荷物等の撤去、誘導路の確認、喫煙管理を行うことが必要である。

電気に起因する火災としては、過負荷、漏電などがある。電線や機器の周辺には可燃性の物は置かない、タコ足配線をしない、電気コードの上に物を置かない等の徹底を図り、日頃から点検を行うようにすることが大切である。トラッキング現象（コンセントから発生する火災）防止のためにも電気コード、コンセント等は普段からこまめに清掃を行い、適正に使用しましょう。

#### (2) 爆発事故

- ① 可燃性ガス、引火性の液体蒸気及び粉塵が実験室に充満しないように、万全の注意を払わなければならない。
- ② 実験で爆発性ガスを使用するときは、ガス検知器を設置し、安全基準を熟知して行うことが必要である。さらに、電源スイッチを入れるときは、正常なスイッチでもスパークやアークを発生するので、防爆型のスイッチ・機器を使用することを考慮しなければならない。
- ③ 静電気の放電スパークを防止するために、帶電物の遮断、絶縁物の導体化、帶電量の減少を図るアースの方法及び除電装置の設置などの対策をする必要がある。

### 11.3 火災・爆発事故が起きた場合の処置

#### (1) 火災・爆発事故の処置

- ① 大声で火災・爆発発生を周囲に知らせる。
- ② 燃えている（爆発）状況を判断して、火災・爆発現場に負傷者がいれば、人命を最優先して現場から直ちに安全な場所に移動させる。
- ③ 消火栓についている火災報知器のボタンを押す。
- ④ 火元周辺の電源スイッチを切る、ガスの元栓を締める。
- ⑤ 表 I. 11. 1 の連絡方法で関係者に連絡する。
- ⑥ 初期消火（消火器、屋内消火栓）を行う。

## (2) 電気火災の消火時の注意

- ① 電気火災の消火は、通電、帶電時に至近距離から水をかけたりすると、感電する恐れがあるので注意する。
- ② 注水ホースや消火器のノズルをアースしておくと安全度が増す。場合によっては、粉末消火器や炭酸ガス消火器を用いることが必要である。

## 11.4 通報体制

### (1) 火災（爆発）が起きた場合の連絡方法（表 I. 11. 1）

**表 I. 11. 1 火災（爆発）が起きた場合の連絡方法**

当事者・関係者の措置	連絡先	連絡内容
①大声で、周囲に火災（爆発）の発生を知らせる ↓ ②負傷者の救助 ↓ ③火災報知器を押す ↓ ④電源スイッチを切る ガスの元栓を締める ↓ ⑤関係者に連絡をする ※夜間・休日は、右の連絡先の「1→4→5」の順序で連絡する ↓ ⑥初期消火を行う	1. 消防署（救急車）  0-119（大学内線） または 119（携帯電話等）  2. 保健管理センター（負傷者がいた場合） 098-895-8144  3. 工学部事務室 098-895-8589（直通） 8589（大学内線）  4. 守衛室（北門） 098-895-8081  5. 学科 担当教員、指導教員等	・琉球大学工学部〇号館〇階〇〇学科の〇〇実験室で火災（爆発）が発生、消防車をお願いします。 ・負傷者がいますので、救急車をお願いします。 ・私は、〇〇という者です。  ・工学部〇号館〇階〇〇学科の〇〇実験室で火災（爆発）が発生 ・負傷者がいますので、応急処置をお願いします。 ・館内放送を頼む。  ・工学部〇号館〇階〇〇学科の〇〇実験室で火災（爆発）が発生  ・〇〇実験室で火災（爆発）が発生

※医療機関案内、診療内容及び緊急・救急連絡先を冊子の裏表紙の両面に掲載

### (2) 夜間・休日の通報体制

夜間・休日は、学部内に教職員が居ないことが考えられるので、火災・爆発が発生したら、状況を判断して、上記の火災（爆発）が起きた場合の連絡方法（表 I. 11. 1）で対処すること。

- ① 学生は、夜間・休日に実験等を行う場合、必ず事前に担当教員の許可を得ること。また、担当教員等と連絡できる体制をとること。
- ② 各学科、技術部、事務室では緊急連絡先一覧を作成すること。

## 11.5 避難方法

- （1）初期消火ができなかった場合は無理をしないで直ちに安全な場所に移動して、通報した関係者が来るまで待機する。
- （2）避難場所や避難経路は日頃から熟知しておく。できれば2か所以上の避難経路を決めておくことが必要である。

## 12. 自然災害への対処

自然災害による被害を最小限に抑えるためには、気象災害や地震津波など自然災害により起これ得る被害を出来るだけ正確・具体的に想定し、常日頃から備えることが重要である。本章ではキャンパス内における自然災害への一般的な備えと、地震および台風に対する備えについて述べる。

### 12.1 自然災害に対する一般的な備え

#### (1) 情報収集

自然災害に関する情報はラジオ、テレビ、インターネット等、様々なメディアを通して入手できる。国や地方公共団体は各自然災害に関する情報、対策マニュアル等をインターネットで公開しているので参考にすること。気象災害についてはインターネット上の気象庁や気象情報のサイトやラジオやテレビから得られる情報により、事前に被害規模等を予測することが可能である。地震災害についてはラジオや携帯電話等を通じて発生直前に緊急地震速報が配信される。常に情報端末を所持して突然発生する地震災害に備えること。自然災害は時間経過と共に災害規模の変化や2次災害の危険が生じるので、頻繁に情報収集を行い事態の変化に備えること。

#### (2) 非常用備品の準備

- ① 情報収集のための情報端末（インターネット、ラジオ、テレビ）。
- ② 夜間の停電に備えて懐中電灯を準備する。
- ③ 停電に備えて予備電源・バッテリを十分に用意する。
- ④ 緊急連絡、安否確認のために携帯電話を所持する。

#### (3) 火災への備え

地震による実験機器の破損や可燃物の流出、また台風や大雨を要因とした浸水等により、災害時には火災が発生する恐れがある。以下に示す対策だけでなく、各研究室で所有・使用する実験機器および可燃性物質に応じて、適切な対策を講じること。本マニュアルの「11. 防火と消火について」の章も参照する。

- ① 安全装置・自動停止機能を持つ機器を選択・使用する。またその動作を定期的に点検する。
- ② 消火器等の消火設備を設置し、設置場所の周知を行う。消火設備は定期的に点検する。
- ③ 機器・燃料容器等の転倒・破損、可燃物の拡散等が生じないように対策する。
- ④ 出火の可能性のある機器の周囲に可燃物を置かない等、延焼の防止対策を行う。

#### (4) 連絡網の構築

自然災害により大きな被害が生じた場合、停電や電話回線の混雑等で緊急連絡や安否確認が困難な状況に陥る可能性がある。本マニュアルに記載されている緊急・救急連絡先を研究室で周知すること。大規模災害時のためにインターネットや携帯電話のキャリアには災害用伝言板や音声お届けサービス等が用意されているので、事前に使用方法を理解しておくこと。キャンパス内で災害に遭遇した場合は責任者等と連絡を密に行い、関係者が行方を確認出来なくなるような単独行動は慎む。

## 12.2.1 地震対策

地震は前触れなく突然発生するため、風水害のように直前に対策を施すことは難しい。また地震の規模によっては甚大な被害が生じる恐れがある。そのため常日頃から防災意識を持ち、被害の想定を行い、事前の災害対策や防災訓練を実施することが求められる。前述の火災への備えの他、以下のような対策も必要である。

### (1) 安全・避難経路の確保

- ① 最寄りの避難所の場所を確認し、安全性の高い避難経路を複数確保する。
- ② 通路・廊下・出入口付近から転倒して障害となるものを除き、避難経路を確保する。

### (2) 人身被害の要因を取り除く

- ① 実験機械・器具や家具類の転倒および落下防止対策を行う。
- ② 倒壊の可能性のあるブロック塀や石積等は撤去あるいは補強する。
- ③ 外壁タイルや外壁に設置された機器・看板等に落下の危険がないか定期的に確認する。
- ④ 窓辺およびベランダに落下の危険性のある物があれば撤去・補強する。

### (3) 研究・実験機器等による2次災害を防止する

- ① 緊急停止が必要な機械類のリストと対策マニュアルを作成し関係者に周知する。
- ② 化学薬品や有毒物質等の貯蔵物の流出・混合等を防止する対策を行う。

## 12.2.2 地震への対処法

### (1) 強い地震が発生したら

地震による直接的な人身被害で最も多いのは、家具等の転倒・落下・移動等に巻き込まれる被害である。緊急地震速報や強い地震に気づいたら、すぐに安全な場所に移動して身の安全を確保すること。身の安全を確保することが最優先であり、緊急停止が必須である機器以外については揺れが収まった後に停止、消火活動等を行うこと。ただしこれは日頃から地震対策が講じられていることが大前提である。

### (2) 揺れが収まったら

- ① 火災、けが人の有無、建物の状態等、現在状況を確認する。
- ② 校内放送や情報端末からの情報に注視し、被害の規模や津波の有無などを確認する。
- ③ 慌てずに初期消火活動やけが人の救出および応急処置の実施・協力する。
- ④ 危険物の保管状況の確認や安全確保を行う。

### (3) 避難、移動

- ① 安否確認が難しく2次災害の危険性もあるため、単独行動をしない。
- ② 集団で行動し、定期的に人数の確認を行う。
- ③ ブロック塀や石垣等は転倒・倒壊する可能性があり危険である。近づかない。
- ④ 道路には段差や亀裂が生じている可能性があるため、徒歩で移動する。

## 12.3.1 台風対策

台風が頻繁に襲来する沖縄では、建物は台風に十分耐えられる構造となっている。したがって建物の構造に直接的被害が生じることは稀であり、台風による被害は屋外に設置した物の飛散や飛散物による人身および物的被害、豪雨による浸水が主となる。台風の発生状況、発達および進路予想に関して定期的に情報収集を行い、接近前に対策を講じること。

### (1)情報収集

インターネット、ラジオ、テレビ等から台風情報を収集し、台風進路や被害の規模を予想しておく。台風を気象予報より確認し、暴風警報発令前に対策を完了すること。

### (2)飛散・転倒を防止する

- ① 屋外に設置した実験機器や物品等、飛散や転倒の可能性があるものは屋内に移動する。
- ② 屋内に移動出来ない物品はその場に固定するか、台風の予想経路から推測される風向きの変化を考慮し、強風の影響を受け難いと予想される場所に移動して固定する。
- ③ 建物外壁や植栽等の状態を確認し、飛散の可能性がある場合は適切な対策を行う。

### (3)風雨に備える

- ① 風雨の吹き込みを防止するため、研究室や実験室の窓やドアの戸締まりを確実に行う。
- ② 雨が吹き込み浸水する恐れがあるため、電気機器や重要な書類を窓際や床から遠ざける。
- ③ 実験装置や電気機器は電源を切り、コンセントを抜いておく。
- ④ 水はけを良くするために排水溝、雨どい等の清掃を行う。
- ⑤ 長時間留まることが想定される場合は飲食物を用意する。

## 12. 3. 2 台風接近時には

### (1)台風接近に対する対処

インターネット、ラジオ、テレビ等を通して台風情報を常時確認する。出勤および登校前に暴風警報が発令した場合には、出勤および登校はしないこと。キャンパス内に滞在中に暴風警報が発令した場合は学内放送や教職員の指示に従い行動する。キャンパス内に留まる場合には飛散物による人身被害を防止するため出来るだけ屋外に出ない。強風や飛散物により窓ガラスが割れる可能性があるため、屋内では出来るだけ窓から離れた場所に待機する。建物の出入り口では突風による急激な開閉に注意する。

### (2)台風接近中の緊急事態

被害が発生した場合は、現場にいる教職員および学生で対応する。ただし被害が甚大で現場での対応が困難な場合は工学部事務室に応援を依頼すること。人身被害が生じた場合は本マニュアル裏表紙にある緊急・救急体制を参照して迅速に処理する。

### (2)台風被害の報告

台風接近中に生じた建物等の被害は速やかに工学部事務室に報告する。

気象庁

<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

Joint Typhoon Warning Center (JTWC)

<http://www.usno.navy.mil/JTWC/>

沖縄県 防災関係情報

<http://www.pref.okinawa.jp/site/chijiko/bosai/kikikanri/bousai.html>

## 13. 作業環境測定

労働安全衛生法では、労働者の健康と保持増進を前提として労働衛生水準を向上させるため、作業環境を快適な状態に維持管理するように努める。そのため、有害な業務を行う屋内作業場その他の作業場については、必要な作業環境を測定し、その結果を記録することが規定されている。（労働安全衛生法第65条）

その測定対象作業場の概要は、次のようになっている。（令第21条）

- (1) 土石、鉱物等の粉じんを著しく発散させる屋内作業場
- (2) 暑熱、寒冷又は多湿の屋内作業場
- (3) 著しい騒音を発する屋内作業場
- (4) 坑内の作業場
- (5) 中央管理方式の空気調和設備を設けている建物の事務所
- (6) 放射線業務を行う作業場
- (7) 製造許可物質、その他特定化学物質などを取り扱う作業場
- (8) 鉛業務を行う屋内作業場
- (9) 酸素欠乏危険場所において作業を行う作業場
- (10) 有機溶剤を取り扱う屋内作業場

詳しい規定内容等については表13-1を参照。

**表 13－1 作業環境測定を行うべき作業場**  
労働安全衛生法施行令第21条

作業場の種類	関連規則	測定項目	測定回数	記録の保存期間
土石、岩石、鉱物、金属又は炭素の粉じんを著しく発散する屋内作業場●	粉じん則26条	空気中の粉じん濃度、遊離けい酸含有率	6月以内毎に1回	7年
暑熱、寒冷又は多湿の屋内作業場	安衛則607条	気温、湿度、輻射熱	半月以内毎に1回	3年
著しい騒音を発する屋内作業場等価騒音レベル	安衛則590条、591条	等価騒音レベル	6月以内毎に1回	3年
坑内作業場 1. 炭酸ガスの停滞場所 2. 通気設備のある坑内 3. 28°C以上の場所	安衛則592条、603条、612条	空気中の炭酸ガス濃度 通気量 気温	(1) 1月以内毎に1回 (2) (3) 半月以内毎に1回	3年
中央管理方式の空気調和設備を設けている建築物の室で、事務所用に供されるもの	事務所則7条	空気中の一酸化炭素及び炭酸ガスの含有率、室温及び外気温、相対湿度	2月以内毎に1回	3年
放射線業務を行う作業場 1. 放射線業務を行う管理区域 2. 放射性物質取扱室● 3. 坑内核物質採掘場所	電離則54条、55条	外部放射線による線量当量率 空気中の放射性物質濃度	1月以内毎に1回	5年
第1類及び第2類の特定化学物質を製造し又は取り扱い屋内作業場●	特化則36条	空気中の第1類及び第2類物質濃度	6月以内毎に1回	5年(一部30年)
粉状又は溶融鉛を取り扱う屋内作業場●	鉛則52条	空気中の鉛濃度	1年以内毎に1回	3年
酸素欠乏危険場所において作業を行う場合の当該作業場	酸欠則3条	空気中の酸素濃度(硫化水素発生危険場所の場合は同時に硫化水素濃度)	その日の作業開始前	3年
有機溶剤を製造又は取扱屋内作業場●	有機則28条	空気中有機溶剤濃度	6月以内毎に1回	3年

●印の測定実施作業場では、その測定を作業環境測定士又は作業環境測定機関に行わせなければならない。



# **第Ⅱ編 衛生管理**



## 第Ⅱ編 衛生管理

### 1. VDT作業における労働衛生管理

#### 1. 1 はじめに

近年、情報処理を中心とした技術革新により、IT（情報技術）化が急速に進められており、画像表示装置VDT（Visual Display Terminals）が広く教室や実験室、そして研究室や事務室に導入されてきた。最近におけるVDT作業（VDT機器を使用して、データの入力・検索・照合等、文章・画像等の作成・編集・修正等、プログラミング・監視等を行う作業）の状況として、

- (1) デスクトップ型パソコンの高性能化
- (2) ノート型パソコンの普及
- (3) マウス等入力機器の多様化
- (4) 多様なソフトウェアの普及
- (5) 大型ディスプレイ等の増加
- (6) インターネットの普及
- (7) 携帯情報端末等の普及



等があげられ、職場におけるVDT作業は大きく変化してきた。これらは、大学のみならず一般企業においても長時間使用による疲労や健康への影響が問題になっている。作業者が心身の負担を強く感じている場合や身体に異常がある場合には、早期に作業環境、作業方法等の改善を図り、VDT作業を支障無く行うことができるようにする必要があり、そのためには、管理責任者が作業者の健康状態を正しく把握し、できるだけ早い段階で作業者の健康状態に応じた適正な処置を講ずることが重要である。

#### 1. 2 作業環境管理

作業者的心身の負担を軽減し作業者が支障なく作業を行うことができるよう、次によりVDT作業に適した作業環境管理を行うこと。

##### 1. 2. 1 照明及び採光

- (1) 室内は、できるだけ明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを感じさせないようにすること。
- (2) ディスプレイを用いる場合のディスプレイ画面における照度は500ルックス以下、書類上及びキーボード上における照度は300ルックス以上とすること。また、ディスプレイ画面の明るさ、書類及びキーボード面における明るさと周辺の明るさの差はなるべく小さくすること。
- (3) ディスプレイ画面に直接太陽光が入射する場合は、必要に応じて窓にブラインドまたはカーテン等を設け、適切な明るさとなるようにすること。

## **1. 2. 2 グレア(ぎらぎらと眩しい光)の防止**

ディスプレイについては、必要に応じ、次に掲げる処置を講ずること等により、グレアの防止を図ること。

- (1) ディスプレイ画面の位置、前後の傾き、左右の傾き等を調整させること。
- (2) 反射防止型ディスプレイを用いること。
- (3) 間接照明等のグレア防止照明器具を用いること。
- (4) その他グレア防止をするための有効な処置を講ずること。

## **1. 2. 3 騒音の低減処置**

VDT機器及び周辺機器から不快な騒音が発生する場合には、騒音の低減措置を講ずること。

## **1. 2. 4 その他**

換気、温度及び湿度調整、空気調和、静電気除去、休憩等のための設備等について労働安全衛生法令事務所衛生基準規則に定める措置等を講じること。

## **1. 3 作業管理**

作業者が、心身の負担が少なく作業を行うことができるよう、次により作業時間の管理を行うとともに、作業の特性や個々の作業者の特性に応じたVDT機器、関連什器等を整備し、適切な作業管理を行うこと。

### **1. 3. 1 作業時間等**

#### **(1) 一日の作業時間**

視覚負担をはじめとする心身の負担を軽減するため、ディスプレイ画面を注視する時間やキーを操作する時間をできるだけ短くすることが望ましく、他の作業を組み込むこと又は他の作業とローテーションを実施することなどにより、一日の連続VDT作業時間が短くなるように配慮すること。

#### **(2) 一連続作業時間及び作業休止時間**

一連続作業時間が1時間を越えないようにし、次の連続作業時間までの間に10分～15分の別の作業時間を設け、かつ、一連続作業時間において1回～2回程度の小休止を設けること。

#### **(3) 業務量への配慮**

作業者の疲労の蓄積を防止するため、個々の作業者の特性を十分に配慮した無理のない適度な業務量となるよう配慮すること。

## **1. 3. 2 VDT機器等**

#### **(1) VDT機器の選択**

VDT機器を事業場に導入する際には、作業者への健康影響を考慮し作業者が行う作業に最も適した機器を選択し導入すること。

#### **(2) デスクトップ型機器**

##### **① ディスプレイ**

ディスプレイは、次の用件を満たすものを用いること。

- a. 目的とする VDT 作業を負担無く遂行できる画面サイズであること。
- b. フリッカーは知覚されないものであること。
- c. ディスプレイ画面上輝度又はコントラストは作業者が容易に調整できるものであることが望ましい。

(2) 入力機器(キーボード、マウス等)

- a. 入力機器は、次の用件を満たすものを用いること。
  - a) キーボードはディスプレイから分離して、その位置が作業者によって調整できることが望ましい。
  - b) キーボードのキーは、文字が明瞭で読みやすく、キーの大きさ及びキーの数がキー操作を行うために適切であること。
  - c) マウスは、使用する者の手に適した形状及び大きさで、持ちやすいこと。
  - d) キーボードのキー及びマウスのボタンは、ストローク及び押下力が適当であり、操作したことを作業者が知覚し得ることが望ましい。
- b. 目的とする VDT 作業に適した入力機器を使用できるようにすること。
- c. 必要に応じ、パームレスト(リストレスト)を利用できるようにすること。

(3) ノート型機器

① 適した機器の使用

目的とする VDT 作業に適したノート型機器を適した状態で使用させること。

② ディスプレイ

ディスプレイは上記ロの(イ)の用件に適したもの用いること。

③ 入力機器(キーボード、マウス等)

入力機器は、上記ロの(ロ)の用件に適合したものを用いること。ただし、ノート型機器は、通常、ディスプレイとキーボードは分離できないので、小型のノート型機器で長時間の VDT 作業を行う場合については、外付けキーボードを使用することが望ましい。

④ マウス等の使用

必要に応じ、マウス等を利用できるようにすることが望ましい。

⑤ テンキー入力機器の使用

数字を入力する作業が多い場合は、テンキー入力機器を利用できるようにすることが望ましい。

⑥ 携帯情報端末

携帯情報端末については、長時間の VDT 作業に使用することはできる限り避けることが望ましい。

⑦ ソフトウェア

ソフトウェアは次の要件を満たすものを用いることが望ましい。

- a. 目的とする VDT 作業の内容、作業者の技能、能力等に適合したものであること。
- b. 作業者の求めに応じて、作業者に対し、適切な説明が与えられるものであること。
- c. 作業上の必要性、作業者の技能、好み等に応じて、インターフェイス用のソフトウェアの設定が用意に変更可能なものであること。

d. 操作ミス等によりデータ等が消去された場合に容易に復元可能なものであること.

⑧ 椅子

椅子は次の要件を満たすものを用いること.

- a. 安定しており, かつ, 容易に移動できること.
- b. 床からの座面の高さは, 作業者の体形に合わせて, 適切な状態に調節できること.
- c. 複数の作業者が交替で同一の椅子を使用する場合には, 高さの調整が容易であり, 調整中に座面が落下しない構造であること.
- d. 適当な背もたれを有していること, また, 背もたれは, 傾きを調整できることが望ましい.
- e. 必要に応じて適当な長さのひじ掛けを有していること.

⑨ 机または作業台

机または作業台は, 次の要件を満たすものを用いること.

- a. 作業面は, キーボード, 書類, マウスその他V D T作業に必要なものが適切に配置できる広さであること.
- b. 作業者の脚の周辺の空間は, V D T作業中に脚が窮屈でない大きさのものであること.
- c. 机または作業台の床からの高さは, 作業者の体形に合った高さとすること.

(4) 調整

作業者に無理のない姿勢でV D T作業を行わせるため, 次の事項を作業者に留意させ, 椅子の座面の高さ, キーボード, マウス, ディスプレイの位置等を総合的に調整させること.

① 作業姿勢

- a. 椅子に深く腰かけて背もたれに背を十分にあて, 履物の足裏全体が床に接した姿勢を基本とすること. また, 十分な広さを持ち, かつ, 滑りにくい足台を必要に応じて備えること.
- b. 椅子と大腿部膝側背部との間には手指が押し入る程度のゆとりがあり, 大腿に無理な圧力が加わらないようにすること.

② ディスプレイ

- a. おおむね40cm以上の視距離が確保できるようにし, この距離で見やすいように必要に応じて, 適切な眼鏡による矯正を行うこと.
- b. ディスプレイは, その画面の上端が眼の高さとほぼ同じか, やや下になる高さにすることが望ましい.
- c. ディスプレイ画面とキーボード又は書類との視距離の差が極端に大きくなく, かつ, 適切な視野範囲になるようにすること.
- d. ディスプレイは, 作業者にとって好ましい位置, 角度, 明るさ等に調整すること.
- e. ディスプレイに表示する文字の大きさは, 小さすぎないように配慮し, 文字高さが概ね3mm以上とするのが望ましい.

③ 入力機器

マウス等のポインティングデバイスにおけるポインタの速度, カーソルの移動速度等は, 作業者の技能, 好み等に応じて適切な速度に調整すること.

#### ④ ソフトウェア

表示容量、表示色数、文字等の大きさ及び形状、背景、文字間隔、行間隔等は、作業者の技能等に応じて、個別に適切なレベルに調整すること。

### 1. 3. 3 ディスプレイの位置と姿勢（まとめ）

下図は目や体に優しいディスプレイの位置と姿勢です（VDTガイドラインの規定による）。

- ① ディスプレイの上端が目の高さと同じか、少しだけ低くなるようにする。
- ② ワイド液晶では50cm以上、それ以外では40cm以上離す。
- ③ 日光や照明が映り込む向き、位置でディスプレイを使わない。やむを得ない場合はブラインドやカーテン、ルーバーなどを使う。
- ④ 背もたれに尻が付く程度まで椅子に深く腰掛ける。
- ⑤ 両足は浮かさず、きちんと踏ん張りが効くように椅子の高さを調整する。
- ⑥ 椅子の先端部とひざの間にこぶし1個分のすき間ができる椅子を選ぶ。



### 1. 4 VDT機器等及び作業環境の維持管理

作業環境を常に良好な状態に維持し、VDT作業に適したVDT機器等の状況を確保するため、次により点検及び清掃を行い、必要に応じ、改善措置を行うこと。

#### (1) 日常の点検

作業者には、日常の業務の一環として、作業開始前又は一日の適当な時間に、採光、グレアの防止、換気、静電気除去等について点検させるほか、ディスプレイ、キーボード、マウス、椅子、机または作業台等の点検を行わせること。

#### (2) 定期点検

照明及び採光、グレアの防止、騒音の低減、換気及び湿度の調整、空気調和、静電気除去等の措置状況及びディスプレイ、キーボード、マウス、椅子、机または作業台の調整状況について定期に点検すること。

#### (3) 清掃

日常及び定期に作業場所、VDT機器等の清掃を行わせ、常に適正な状態に保持すること。

## 1. 5 健康管理

作業者の健康管理を正しく管理し、健康障害の防止を図るため、作業者に対して、次により健康管理を行うこと。

### 1. 5. 1 健康診断

#### (1) 配置前健康診断

配置前の健康状態を把握し、その後の健康管理を適正に進めるため、次の事項について健康診断を行うこと。

- ① 業務歴の調査
- ② 既往歴の調査
- ③ 自覚症状の有無の調査
  - a. 眼疲労を主とする視器に関する症状
  - b. 上肢、頸肩腕部および腰背部を主とする筋骨格系の症状
  - c. ストレスに関する症状
  - d. 眼科学的検査
    - a) 視力検査
      - i. 5 m 視力の検査
      - ii. 近見視力の検査
    - b) 屈折検査
    - c) 眼位検査
    - d) 調節機能検査（近点距離の測定により調節機能の検査を測定する。）
  - e. 筋骨格系に関する検査
    - a) 上肢の運動機能、圧痛点等の検査
    - b) その他医師が必要と認める検査

#### (2) 定期健康診断

作業者の配置後の健康状態を定期的に把握し、継続的な健康管理を適切に進めるため、1年以内ごとに1回、定期に、次の項目について健康診断を行うこと。

- ① 業務歴の調査
- ② 既往歴の調査
- ③ 自覚症状の有無の調査
  - a. 眼疲労を主とする視器に関する症状
  - b. 上肢、頸肩腕部および腰背部を主とする筋骨格系の症状
  - c. ストレスに関する症状
  - d. 眼科学的検査
    - a) 視力検査
      - i. 5 m 視力の検査
      - ii. 近見視力の検査
    - b) その他医師が必要と認める検査
  - e. 筋骨格系に関する検査

- a ) 上肢の運動機能, 圧痛点等の検査
- b ) その他医師が必要と認める検査

### 1. 5. 2 健康相談

作業者が気軽に健康について相談し, 適切なアドバイスを受けられるように, プライバシー保護への配慮を行いつつ, メンタルヘルス, 健康上の不安, 慢性疲労, ストレス等による症状, 自己管理の方法等についての健康相談の機会を設けるよう努めること. また, パートタイマー等を含むすべての作業者が相談しやすい環境を整備するなど特別の配慮を行うことが望ましい.

### 1. 5. 3 職場体操等

就業の前後又は就業中に, 体操, ストレッチ, リラクゼーション, 軽い運動等を行うことが望ましい.

## 1. 6 労働衛生教育

労働衛生管理のための諸対策の目的と方法を作業者に周知することにより, 職場における作業環境・作業方法の改善, 適正な健康管理を円滑に行うため及びVDT作業による心身への負担の軽減を図ることができるよう, 次の労働衛生教育を実施すること. また, 新たにVDT作業に従事する作業者に対しては, VDT作業の習得に必要な訓練を行うこと. なお, 教育及び訓練を実施する場合は, 計画的に実施するとともに, 実施結果について記録することが望ましい.

(1) 作業者に対して, 次の事項について教育を行うこと. また, 当該作業者が自主的に健康を維持管理し, かつ, 増進していくために必要な知識についても教育を行うことが望ましい.

- ① VDT作業の健康への影響
- ② 照明, 採光及びグレアの防止
- ③ 作業時間等
- ④ 作業姿勢
- ⑤ VDT機器等の調整・使用法
- ⑥ 作用環境の維持管理
- ⑦ 健康診断とその結果に基づく事後措置
- ⑧ 健康相談の体制
- ⑨ 職場体操等の実施
- ⑩ その他VDT作業に係る労働衛生上留意すべき事項

(2) VDT作業に従事する者を直接管理する者に対して, 次の事項について教育を行うこと.

- ① 管理者の役割と心構え
- ② 労働衛生管理の概論
- ③ VDT作業の健康への影響
- ④ 照明, 採光及びグレアの防止
- ⑤ 作業時間等
- ⑥ 作業姿勢

- ⑦ VDT機器等の調整・使用法
- ⑧ 作用環境の維持管理
- ⑨ 健康診断とその結果に基づく事後措置
- ⑩ 健康相談の方法
- ⑪ 職場体操等の必要性と方法
- ⑫ VDT作業従事者に対する教育の方法
- ⑬ 配慮事項等
- ⑭ その他VDT作業に係る労働衛生上留意すべき事項

## 1. 7 配慮事項等

### (1) 高齢者に対する配慮事項等

見やすい文字の大きさや作業に必要な照度等は、作業者の年齢により大きく異なる。多くのVDT作業の場合、文字サイズ、輝度コントラスト等の表示条件は使用する機器の設定により調整することが可能であり、作業者にとって見やすいうように適合させることが望ましい。照明機器等も、天井に配置した全体照明とは別に必要となる場合は、局所に作業用照明機器を配置することにより個人の特性に配慮した照度条件を実現することが可能となる。作業時間、作業密度、教育、訓練等についても、高齢者の特性に適合させる配慮が望まれる。

### (2) 障害等を有する作業者に対する配慮事項

VDT作業は、筋力や視力等に障害があっても、作業できるように、種々の支援対策が準備されている。このような支援機器や適切な作業環境、作業管理によって、障害を有する場合でも、VDT作業を快適に行うような措置を講じることが望ましい。

## 2. 応急処置

### 2. 1 応急手当と救命処置

私たちは、いつ、どこで、突然のけがや病気におそわれるかわかりません。そんなときに、家庭や職場でできる手当のことを応急手当といいます。病院に行くまでに応急手当をすることで、けがや病気の悪化を防ぐことができます。

けがや病気の中でも最も重篤で緊急を要するものは、心臓や呼吸が止まってしまった場合です。急性心筋梗塞（心臓の病気）や脳卒中（脳の病気）などは、何の前触れもなく起こることがあり、心臓と呼吸が突然止まってしまうこともあります。プールで溺れたり、喉にお餅を詰まらせたり、あるいは、けがで大出血したときも、何もしなければやがては心臓と呼吸が止まってしまいます。ついさっきまで元気についていたのに、突然、心臓や呼吸が止まってしまった……。こんな人の命を救うために、そばに居合わせた人ができる応急手当のことを救命処置といいます。

### 2. 2 救急の連鎖

傷病者の命を救い、社会復帰に導くために必要となる一連の行いを「救命の連鎖」といいます。「救命の連鎖」は、[心停止の予防] [心停止の早期認識と通報] [一次救命処置] [二次救命処置と心拍再開後の集中治療] の四つの輪で成り立っており、この四つの輪が途切れることなくすばやくつながることで救命効果が高まります。（図II. 2. 1）

「救命の連鎖」の最初の三つの輪は、現場に居合わせた市民により行われることが期待されます。市民により心肺蘇生が行われほうが、行われなかつた時より生存率が高く、市民がAEDを使用し電気ショックを行つたほうが、救急隊の到着を待つことなく早く実施できるため、生存率や社会復帰率が高いことがわかっています。



図II. 2. 1 救急連鎖

#### 2. 2. 1 「心停止の予防」

一つ目の輪は「心停止の予防」です。子どもの突然死の主な原因には、けが、溺水、窒息などがありますが、その多くは日常生活の中で十分に注意することで予防できるものです。心臓や呼吸が止まってしまった場合の救急処置も大事ですが、何よりも突然死を未然に防ぐことが一番効果的です。

成人の突然死の主な原因は、急性心筋梗塞や脳卒中です。これらは、生活習慣病とも呼ばれており、生活習慣の改善でその発症のリスクを低下させることも大切な予防の一つです。しかし、「救命の連鎖」における心停止の予防とは、急性心筋梗塞や脳卒中の初期症状に気付き、少しでも早く救急車を要請することです。これによって、心停止になる前に病院へ行って治療を開始できる可能性が高くなります。

## 2. 2. 2 「心停止の早期認識と通報」

二つ目の輪は「心停止の早期認識と通報」です。心停止を早く認識するためには、突然倒れた人や、反応のない人をみたら、ただちに心停止を疑うことが大切です。心停止の可能性があれば大声で応援を呼び、119番通報とAEDの手配を依頼し、AEDや救急隊が傷病者のもとに少しでも早く到着するように行動します。

また、心肺蘇生の方法を理解していない、やり方を忘れてしまった場合でも、119番通報の電話を通じて心肺蘇生などの指導を受けることができます。119番通報を行う際はあせらずに電話の問い合わせに応じて傷病者の状態を簡潔に伝えるよう心がけてください。

## 2. 2. 3 「一次救急処置」

三つの輪の「一次救命処置」とは、心肺蘇生法とAEDの使用によって、止まってしまった心臓と呼吸の動きを助ける方法です。

### (1) 心肺蘇生法とは

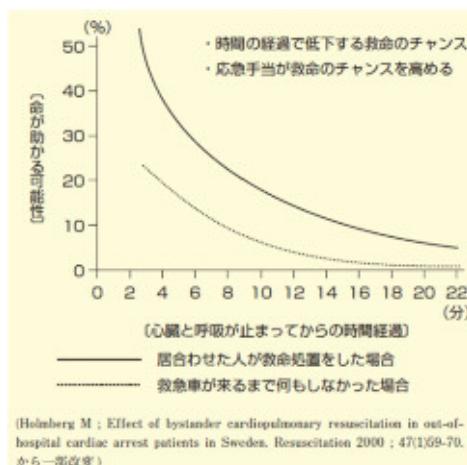
心肺蘇生法とは、胸を強く圧迫する「胸骨圧迫」と、口から肺に息を吹き込む「人工呼吸」によって、止まってしまった心臓と呼吸の動きを助ける方法です。

脳は、心臓が止まると15秒以内に意識がなくなり、3~4分以上そのままの状態が続くと回復することが困難となります。心臓が止まっている間、心肺蘇生によって脳や心臓に血液を送り続けることがAEDの効果を高めるとともに、心臓の動きが戻った後に後遺症を残さないためにも重要です。命が助かる可能性は時間とともに減っていきますが、そばに居合わせた人が心肺蘇生を行った場合には、その減り方がずいぶんとゆっくりになります(図II. 2. 2)。このことからもわかるように、傷病者の命を救うためには、その場に居合わせた「あなた」が心肺蘇生を行うことが最も大切なことです。

### (2) AEDとは

心臓が突然止まるのは、心臓がブルブルと絹かくふるえる「心室細動」によって生じることが少なくありません。この場合には、できるだけ早く心臓に電気ショックを与え、心臓のふるえを取り除くことにこれを「除細動」といいます)がとても重要です。AED(=自動体外式除細動器)とは、この電気ショックを行うための機器です。コンピューターによって自動的に心室細動かどうかを調べて、電気ショックが必要かどうかを決定し、音声メッセージで電気ショックを指示してくれますので、一般の人でも簡単で確実に操作することができます。

最近では空港や駅、催し物ホール、デパートや公共施設など、いろいろな場所にAEDを備え付け、その場に居合わせた人によってAEDを活用してもらうことで、今まで救急隊を待っていたのでは助からなかったかもしれない人々の救命につなげることを目指す動きが広がっています。現在、琉球大学工学部1号館の事務室前に図II. 2. 3のように設置されています。



図II. 2. 2 応急手当と救急曲線



図II. 2. 3 AED (工学部1号館事務室前)

## 2. 3 心臓や呼吸が止まってしまったら…

救急車が到着するまでには全国平均で約8分間かかります。救急車が来るまで手をこまねいでいては、助かる命も助けられないことになります。そうならないためにも、そばに居合わせた皆さん一人一人が救命処置を行えるよう、心肺蘇生法やAEDの使用方法を身に付けておくことが大切なのです。現場に居合わせた「市民」から「救急隊」へ、「救急隊」から「医師」へ、命のバトンを引き継ぐ「救命のリレー」(図II. 2. 4)を途切れさせないために、一人でも多くの市民が勇気をもって「何か一つ」でも行動に移し、救命の第1走者として、「救命のリレー」をスタートさせてください。



図II. 2. 4 救命のリレー

## 2. 4 救命処置の手順（心肺蘇生）

### (1) 反応（意識）を確認する

- 傷病者の耳もとで「大丈夫ですか」または「もしもし」と大声で呼びかけながら、肩を軽くたたき、反応があるかないかをみます。(図II. 2. 5)

#### ポイント

- 呼びかけなどに対して目を開けるか、なんらかの返答または目的のあるしぐさがなければ「反応なし」と判断します。
- けいれんのような全身がひきつるような動きは「反応なし」と判断します。
- 反応があれば、傷病者の訴えを聞き、必要な応急手当を行います。



図II. 2. 5 反応の確認

### (2) 助けを呼ぶ

- 反応がなければ、大きな声で「誰か来て！人が倒れています！」と助けを求めます。協力者が来たら、「あなたは119番へ通報してください」「あなたはAEDを持ってきてください」と具体的に依頼します。(図II. 2. 6)

#### ポイント

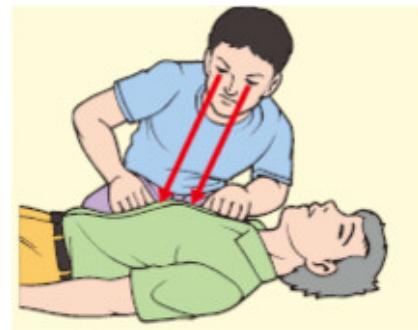
- 救助者が一人の場合や、協力者が誰もいない場合には、次の手順に移る前に、まず自分で119番通報をしてください。また、すぐ近くにAEDがあることがわかっている場合にはAEDを取りに行ってください。
- 119番通報すると、通信指令員が次の手順を指導してくれます。



図II. 2. 6 119番通報とAEDの手配

### (3) 呼吸の確認

- 傷病者が「普段どおりの呼吸」をしているかどうかを確認します。(図II. 2. 7)  
傷病者のそばに座り、10秒以内で傷病者の胸や腹部の上がり下がりを見て、普段どおりの呼吸をしているか判断します。



図II. 2. 7 呼吸の確認

### ポイント

次のいずれかの場合には、「普段どおりの呼吸なし」と判断します。

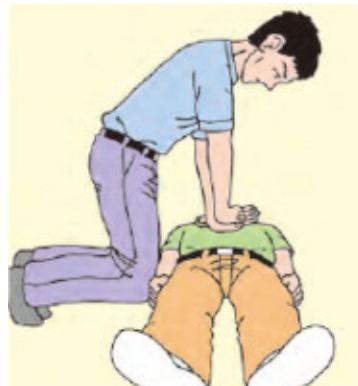
- 胸や腹部の動きがない場合
- 約10秒間確認しても呼吸の状態がよくわからない場合
- しゃくりあげるような、途切れ途切れに起きる呼吸がみられる場合  
心停止が起こった直後には、呼吸に伴う胸や腹部の動きが普段どおりでない場合や、しゃくり(あげるような途切れ途切れに起きる呼吸がみられることがあります。この呼吸を「死戦期呼吸」といいます。「死戦期呼吸」は「普段どおりの呼吸」ではありません。

### (4) 胸骨圧迫

傷病者に普段どおりの呼吸がないと判断したら、ただちに胸骨圧迫を開始し、全身に血液を送ります。(図II. 2. 8)

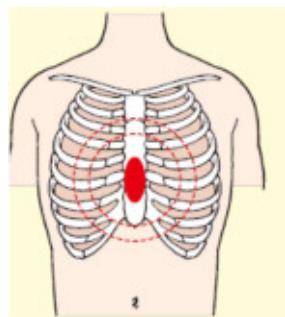


図II. 2. 8 胸骨圧迫

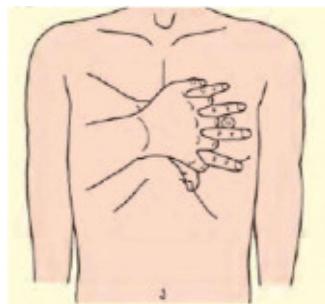


図II. 2. 9 胸骨圧迫の姿勢

- 胸の真ん中(図II. 2. 10)を、重ねた両手で「強く、速く、絶え間なく」圧迫します。
- 胸の真ん中(図II. 2. 10)に、片方の手の付け根を置きます。
- 他方の手をその手の上に重ねます。両手の指を互いに組むと、より力が集中します。(図II. 2. 11)

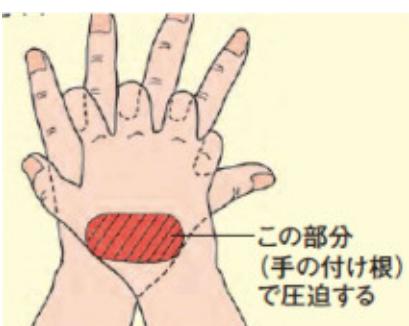


図II. 2. 10 胸骨圧迫部位



図II. 2. 11 両手の置き方

- 肘をまっすぐに伸ばして手の付け根の部分に体重をかけ、傷病者の胸が少なくとも5cm沈むほど強く圧迫します。（図II. 2. 12～図II. 2. 14）
- 1分間に少なくとも100回の速いテンポで30回連続して絶え間なく圧迫します。
- 圧迫と圧迫の間（圧迫を緩めるとき）は、胸がしっかり戻るまで十分に力を抜きます。



図II. 2. 12  
両手の組み方と力を加える部位



図II. 2. 13  
垂直に圧迫する



図II. 2. 14  
斜めに圧迫しない

#### (5) 人工呼吸（口対口人工呼吸）

30回の胸骨圧迫終了後、口対口人工呼吸により息を吹き込みます。

##### 気道確保（図II. 2. 15 頭部後屈あご先拳上法）

- 傷病者の喉の奥を広げて空気を肺に通しやすくします。
- 片手を額に当て、もう一方の手の人差し指と中指の2本をあご先（骨のある硬い部分）に当てて、頭を後ろにのけぞらせ（頭部後屈）、あご先を上げます。（あご先拳上）

##### ポイント

- 指で下あごの柔らかい部分を強く圧迫しないようにする。



図II. 2. 15 頭部後屈あご先拳上法

##### 人工呼吸

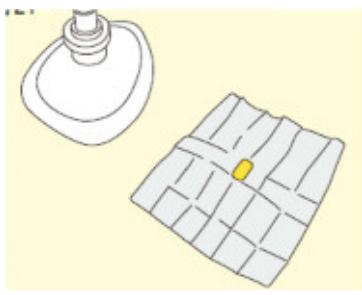
- 気道を確保したまま、額に当てた手の親指と人差し指で傷病者の鼻をつまみます。
- 口を大きく開けて傷病者の口を覆い、空気が漏れないようにして、息を約1秒かけて吹き込みます。傷病者の胸が持ち上がるのを確認します。（図II. 2. 16）
- いったん口を離し、同じ要領でもう1回吹き込みます。



図II. 2. 16 胸が持ち上がるのを確認

##### ポイント

- 2回の吹き込みで、いずれも胸が上がるのが理想ですが、もし胸が上がらない場合でも、吹き込みは2回までとし、すぐに胸骨圧迫に進みます。
- 人工呼吸をしている間は胸骨圧迫が中断しますが、その中断時間はできるだけ短くなるようしてください。
- 感染防護具（図II. 2. 17～図II. 2. 19）一方向弁付きの感染防止用シートあるいは人工呼吸用マスク）を持っていると役立ちます。
- 傷病者の顔面や口から出血している場合や、口と口を直接接触させて口対口人工呼吸を行うことがためらわれる場合には、人工呼吸を省略し、胸骨圧迫のみを続けます。



図II. 2. 17  
感染防護具



図II. 2. 18  
一方向弁付きの感染防止用シート  
ー方向弁付きの感染防止用シート



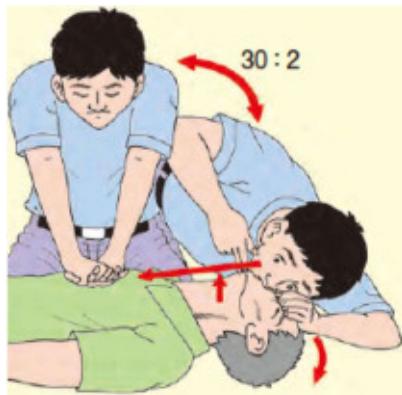
図II. 2. 19  
一方向弁付人工呼吸用マスク

#### (6) 心肺蘇生(胸骨圧迫と人工呼吸)の継続

- 胸骨圧迫を30回連続して行った後に、人工呼吸を2回行います。
- この胸骨圧迫と人工呼吸の組み合わせ(30:2のサイクル)を、救急隊に引き継ぐまで絶え間なく続けます。

#### ポイント

- 胸骨圧迫を続けるのは疲れるので、もし救助者が二人以上いる場合は、1~2分間程度を目安に、胸骨圧迫の役割を交代するのがよいでしょう。
- 心肺蘇生を中止するのは次の場合です。
  - ① 救急隊に心肺蘇生を引き継いだとき（救急隊が到着してもあわてて中止せずに、救急隊の指示に従います。）
  - ② 心肺蘇生を続けているうちに傷病者が目を開けたり、普段どおりの呼吸をし始めた場合



図II・2. 20 胸骨圧迫と人工呼吸の組み合わせ

#### 胸骨圧迫30回

- 胸の真ん中（胸骨の下半分）を圧迫
- 強く（少なくとも胸が5cm沈み込むまで）
- 速く（少なくとも1分間に100回のテンポ）
- 絶え間なく（30回連続）
- 圧迫と圧迫の間は力を抜く  
(胸から手を離さずに)

#### 人工呼吸2回

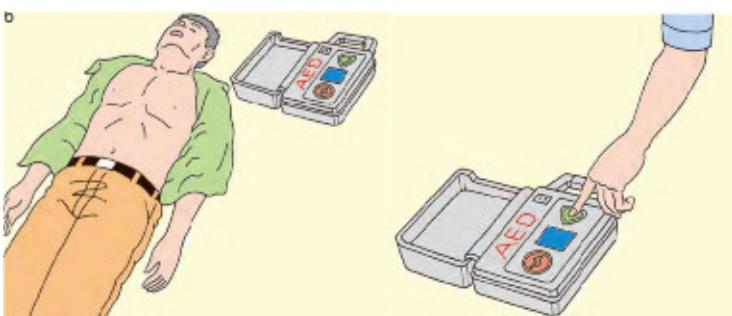
- 口対口で鼻をつまみながら息を吹き込む
- 胸が上がる程度
- 1回約1秒間かけて
- 2回続けて試みる
- 10秒以上かけない

## 2.5 救命処置の手順 (AED の使用手順)

- 心肺蘇生を行っている途中で、AED が届いたらすぐに AED を使う準備を始めます。
- AED にはいくつかの種類がありますが、どの機種も同じ手順で使えるように設計されています。AED は電源が入ると音声メッセージと点滅するランプで、あなたが実施すべきことを指示してくれますので、落ち着いてそれに従ってください。
- 可能であれば、AED の準備中も心肺蘇生を続けてください。

### (1) AED の到着と準備

- ①AED を傷病者の近くに置く
- AED を傷病者の近くに置きます。ケースから本体を取り出します。図II. 2. 2 1)
- ②AED の電源を入れる
- AED のふたを開け、電源ボタンを押します。ふたを開けると自動的に電源が入る機種もあります。(II. 2. 2 2)
- 電源を入れたら、以降は音声メッセージと点滅するランプに従って操作します。



左: 図 II. 2. 2 1 AED を置く場所

右: 図 II. 2. 2 2 AED の電源を入れる

### ③電極パッドを貼る

- 傷病者の衣服を取り除き、胸をはだけます。
- 電極パッドの袋を開封し、電極パッドをシールからはがし、粘着面を傷病者の胸の肌にしっかりと貼り付けます。(図II. 2. 2 3, 図II. 2. 2 4)
- 機種によっては電極パッドのケーブルを AED 本体の差込口(点滅している)に入れるものがあります。

### ポイント

- 電極パッドは、胸の右上(鎖骨の下)および胸の左下側(脇の5~8cm下)の位置に貼り付けます(貼り付ける位置は電極パッドに絵で表示されていますので、それに従ってください)。
- 電極パッドを貼り付ける際にも、可能であれば胸骨圧迫を継続してください。
- 電極パッドは、肌との間にすき間を作らないよう、しっかりと貼り付けます。アクセサリーなどの上から貼らないように注意します。
- 成人用と小児用の2種類の電極パッドが入っている場合や、成人用モードと小児用モードの切り替えがある機種があります。その場合、小学生以上には成人用の電極パッド(成人用モード)を使用し、未就学児には小児用の電極パッド(小児用モード)を使用してください。成人には、小児用電極パッド(小児用モード)は使用しないでください。

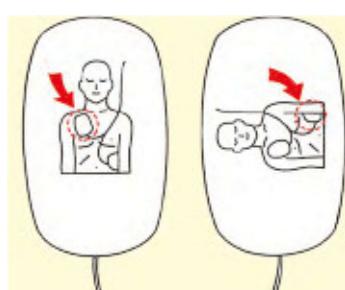


図 II. 2. 2 3 電極パット

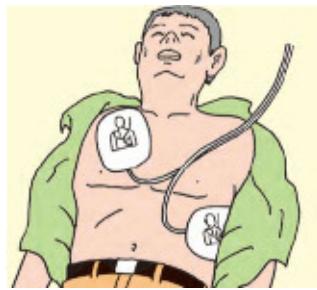


図 II. 2. 2 4 電極パットを貼る位置

## (2) 心電図の解析

- 電極パッドを貼り付けると“体に触れないでください”などと音声メッセージが流れ、自動的に心電図の解析が始まります。このとき、「みなさん、離れて!!」と注意を促し、誰も傷病者に触れていないことを確認します。(図II. 2. 25)
- 一部の機種には、心電図の解析を始めるために、音声メッセージに従って解析ボタンを押すことが必要なものがあります。“ショックは不要です”などの音声メッセージが流れた場合は、ただちに胸骨圧迫を再開します。



図II. 2. 25 解析中は音声メッセージに従い離れる

## (3) 電気ショック

- AED が電気ショックを加える必要があると判断すると“ショックが必要です”などの音声メッセージが流れ、自動的に充電が始まります。充電には数秒かかります。
- 充電が完了すると、“ショックボタンを押してください”などの音声メッセージが出て、ショックボタンが点灯し、充電完了の連続音が出ます。
- 充電が完了したら、「ショックを行います。みなさん、離れて!!」と注意を促し、誰も傷病者に触れていないことを確認し、ショックボタンを押します。(図II. 2. 26)

### ポイント

- ショックボタンを押す際は、必ず自分が傷病者から離れ、誰も傷病者に触れていないことを確認します。電気ショックが加わると、傷病者の腕や全身の筋肉が一瞬けいれんしたようにビクッと動きます。

## (4) 心肺蘇生の再開

- 電気ショックが完了すると、“ただちに胸骨圧迫を開始してください”などの音声メッセージが流れますので、これに従って、ただちに胸骨圧迫を再開します。(図II. 2. 27)

### ポイント

- AED を使用する場合でも、AED による心電図の解析や電気ショックなど、やむを得ない場合を除いて、胸骨圧迫の中止をできるだけ短くすることが大切です。



左:図II. 2. 26  
ショックボタンを押す

右:図II. 2. 27  
ただちに胸骨圧迫を再開

## (5) AED の手順と心肺蘇生の繰り返し

- 心肺蘇生を再開して2分ほど経ったら、再びAED が自動的に心電図の解析を行います。音声メッセージに従って傷病者から手を離し、周りの人も、傷病者から離れます。
- 以後は、<(2) 心電図の解析、(3) 電気ショック、(4) 心肺蘇生の再開>の手順を、約2分間おきに繰り返します。

### 3. 健康診断と自己管理

健康診断は、個々の教職員について健康状況を把握し、適切な健康管理を行うために必要であるとともに、教職員の健康状況から作業環境や作業内容の問題点を発見し、その改善を図っていくために重要なものである。

このため、労働安全衛生法第66条では、第1項で「事業者は、労働者に対し、医師による健康診断を行わなければならない。」、第5項で「労働者は、事業者が行う健康診断を受けなければならない。」と明記し、事業者に健康診断の実施、労働者に健康診断の受診を義務づけている。本学就業規則第63条においても「職員は、正当な事由なしに健康診断を拒んではならない。」と謳っている。健康診断の実施等については、総務部人事課、学生部学生課と各学部で連携を密にし、労働安全衛生法等の規定に沿った対応が必要である。事業者が行うべき健康診断は、次のとおりである。

#### (1) 一般健康診断

- ① 雇入時の健康診断
- ② 定期健康診断
- ③ 特定業務従事者の健康診断
- ④ 海外派遣労働者の健康診断
- ⑤ 結核健康診断
- ⑥ 給食従事者の検便

#### (2) 特殊健康診断

- ① 有害業務従事者に対する特別な健康診断
  - a. 有機溶剤等健康診断
  - b. 電離放射線健康診断
  - c. 特定化学物質等健康診断
  - d. 高気圧業務健康診断
  - e. 歯科医師による健康診断

#### (3) その他健康診断

- ① 行政指導による健康診断（VDT作業健康診断など）

#### (4) 臨時の健康診断

都道府県労働局長が指示する健康診断

なお、本学では、保健管理センターに医師、臨床心理士及び看護師を配置してメンタルヘルスを含む健康相談にも応じており、心と身体のトータルな健康の保持増進に努めている（保健管理センター 電話895-8144）。

学生については、本マニュアル3ページに明記しているとおり、教職員と同じ認識で扱う必要がある。学生の健康診断は、学校保健安全法、本学学生通則で義務づけられており、特殊健康診断等については、琉球大学特定業務従事者の健康診断及び特殊健康診断（特殊健康診断等）の実施方針で、教職員に準じて実施することとしている。

## 4. 受動喫煙防止について

### 4. 1 はじめに

健康増進法（平成14年法律第103号）第25条において「学校、体育館、事務所等多数の者が利用する施設を管理する者は、これらを利用する者について受動喫煙を防止するために必要な措置を講ずるよう努めなければならない。」と謳っている。

また、平成15年5月9日付け基発第0509001において「職場における喫煙対策のためのガイドライン」が公示され非喫煙者に対して不快感、ストレス等を与えていたことが指摘されており、職場における労働者の健康の確保や快適な職場環境の形成の観点から、受動喫煙を防止するための労働衛生上の対策が一層求められている。

本学では「琉球大学における受動喫煙防止に関する申合せ」（4.5）が平成16年5月25日の安全衛生委員会において承認され実施されている。

### 4. 2 受動喫煙

受動喫煙とは、「室内又はこれに準ずる環境において、自らの意志にかかわらず他人のたばこの煙を吸わされる」ことをいう。

### 4. 3 受動喫煙防止策

- (1) 建物内の共通部分（事務室、講義室、実験室、食堂、体育館、サークル室、トイレ、廊下、階段の踊り場等）は、禁煙とする。ただし、各学部長等が必要と認め、建物内に喫煙場所を明示して設けた場合はこの限りでない。
- (2) 教官研究室等個人が主として使用している部屋は原則禁煙とする。やむを得ず喫煙する場合は、入室する学生等に対し受動喫煙の防止に配慮するほか、廊下等の共通部分に影響を及ぼさないよう、必要な措置を講ずるものとする。
- (3) 屋外についても禁煙とする。ただし、「歩きタバコ」等防止のため、各学部長等が特定の喫煙場所を屋外に設けた場合は、この限りでない。

#### 4. 4 特定の喫煙場所

工学部では、下記の掲示をすることにより、特定の喫煙場所を周知している。(図II. 4. 1)



図II. 4. 1 工学部における特定の喫煙場所

#### 4. 5 琉球大学における受動喫煙防止に関する申合せ

琉球大学における受動喫煙防止に関する申合せ

平成16年5月25日

安全衛生委員会（千原事業場）承認

(目的)

1. この申合せは、健康増進法（平成14年法律第103号）に基づき、琉球大学における教職員及び学生等の健康の保持増進並びに快適な職場及び修学環境の形成の促進を図るために受動喫煙防止策を推進することを目的とする。

(定義)

2. 「受動喫煙」とは、「室内又はこれに準ずる環境において、自らの意志にかかわらず他人のたばこの煙を吸わされる」ことをいう。  
(受動喫煙防止策)
3. 次の各号に掲げる場所にあっては、禁煙とする。
  - (1) 建物内の共通部分（事務室、講義室、実験室、食堂、体育館、サークル室、トイレ、廊下、階段の踊り場等）は、禁煙とする。  
ただし、各学部長等が必要と認め、建物内に喫煙場所を明示して設けた場合はこの限りでない。
  - (2) 教官研究室等個人が主として使用している部屋は原則禁煙とする。やむを得ず喫煙する場合は、入室する学生等に対し受動喫煙の防止に配慮するほか、廊下等の共通部分に影響を及ぼさないよう、必要な措置を講ずるものとする。
  - (3) 屋外についても禁煙とする。ただし、「歩きたばこ」等防止のため、各学部長等が特定の喫煙場所を屋外に設けた場合は、この限りでない。
- (禁煙対策)
4. 学長は、喫煙及び受動喫煙による健康への影響に関する掲示又は周知を必要に応じて行うものとする。  
(実施時期)
5. この申合せは、平成16年6月1日から2ヶ月間の試行期間を経て、平成16年8月1日から実施する。

## 5. 学生保険の加入について

問合せ先 学生課学生援護係 (098-895-8135)

工学部では、実習や実験等で機器を使用する等、危険を伴う作業を行うこともあるため、在学中の万一の事故に備えて保険に加入することを奨める。大学が窓口となっている全国規模の補償制度である下記（1）～（5）のほか、（6）など民間等の保険もあるので、各自の状況に応じた保険を選択してほしい。

### （1）学生教育研究災害傷害保険（略称『学研災』）

日本国内外において次の教育研究活動中に生じた急激かつ偶然な外来の事故により身体に傷害（ケガ）を被った場合に補償される※「病気」はこの保険の対象ではない。

保険金が支払われる範囲、保険金の種類及び金額は次のとおりである。（表II. 5. 1、表II. 5. 2）

表II. 5. 1 保険金が支払われる範囲

対象範囲	内 容
正課中	講義、実験、実習、演習または実技による授業を受けている間
学校行事中	大学の主催する入学式、オリエンテーション、卒業式など教育活動の一環として各種学校行事に参加している間
大学施設内にいる間	授業間の休憩中あるいは昼休み中など、上記以外で大学にいる間
課外活動中	キャンパスの内外を問わず課外活動を行っている間
インターンシップ	大学でインターンシップと認められているもの
通学中等（特約）	住居と学校施設等との往復の間と学校施設相互間の移動
接触感染予防措置（特約）	臨床実習施設内で針刺し事故などにより感染症の病原体に予期せず接触し、その接触感染に対する感染予防措置を受けた場合

**表 II. 5. 2 保険金の種類及び金額**

対象別	死亡保険	後遺障害保険	医療保険	入院加算
正課中・学校行事中	2,000 万円	90~3,000 万円	治療日数 1 日以上 3,000 円~最高 300,000 円	1 日につき 4,000 円/180 日を限度
通学中・学校施設等相互間の移動中	1,000 万円	45~1,500 万円	治療日数 4 日以上 6,000 円~最高 300,000 円	(注) 入院加算金は、医療保険金に関係なく、入院 1 日目から支払われる。
学校施設内・学校施設内外での課外活動	1,000 万円	45~1,500 万円	治療日数 14 日以上 30,000 円~最高 300,000 円	
臨床実験中の接触感染予防措置	1 回の予防措置対応につき 15,000 円（定額払）			

(2) 学研災付帶賠償責任保険（略称『学研賠』）※学研災に加入している学生が対象である。

日本国内外において学生（被保険者）が正課中、学校行事中、課外活動中（注1）又はその往復において、他人にケガをさせたり、他人の財物を損壊したことにより、法律上の損害賠償責任を負担することによって被る損害について保険金が支払われる。

（注1）この保険での「課外活動」とは、大学の規則にのっとった所定の手続きにより、インターンシップまたはボランティア活動の実施を目的とした組織として承認を受けた学内学生団体が行うインターンシップ又はボランティア活動をいう。これ以外のクラブ活動中の事故は保険金支払の対象とはならない。

#### ①保険金の金額

対人賠償と対物賠償合わせて 1 事故につき 1 億円限度（免責金額 0 円）

(3) 加入方法について

加入については下記の注意事項を確認の上、払込取扱票で最寄りのゆうちょ銀行窓口で所定の保険料を払い込むこと（払込取扱票は学生課学生援護係窓口で配布している）。※保険料の他に振込手数料が必要となる。

(4) 保険料（掛け金）

学生教育研究災害傷害保険及び学研災付帶賠償責任保険に係る保険料は次のとおりである。（表 II. 5. 3）

**表 II. 5. 3 保険料（掛け金）**

学部学生	保険期間	学研災保険料	学研賠保険料	払込保険料
昼間主	4年分	3,300 円	1,360 円	4,660 円
夜間主		1,400 円	1,360 円	2,760 円

通学中等傷害危険担保特約を含む。

**(5) 支払い手続き**

万が一、ケガ、事故等にあってしまった場合は、保険を請求することとなるが、請求する際には保険加入の有無の確認を学生課学生援護係で必ず行うこと。

**(6) その他の保険について**

学生教育研究災害傷害保険及び学研災付帯賠償責任保険は、上記のとおり大学での活動にかかる保険であり、病気等をはじめとする日常生活全体のリスクをカバーするものではない。けが、疾病、賠償責任の補償の他、扶養者の方に万一のことがあった際の学資費用、下宿学生の借家人賠償責任など総合的な補償については、参考として、下記の保険を紹介する。

①学研災のオプションとして加入する保険で、(財)日本国際教育支援協会が提供する「学研災付帯学生生活総合保険」(付帯学総)

(問合せ先：0120-811-806 学生生活総合保険相談デスク (受付 土日祝日を除く9:30~17:00))

②全国大学生活協同組合連合会(窓口は各大学生協)が提供する「学生総合共済」「学生賠償責任保険」及び「扶養者死亡保障保険」

(問合せ先：098-895-2620 琉球大学生活協同組合(受付 土日祝日を除く9:30~17:00))

## 6. 教職員保険

### (1) 労働者災害補償保険

本学の教職員（役員を除く労働者で常勤、非常勤など雇用形態は問わない）は業務上の事由又は通勤による負傷、疾病、障害、死亡等の際は健康保険等は適用されず、労働者災害補償保険法（昭和22年法律第50号）により、保険給付が行われる。

労災保険の適用、申請手続き等については総務部人事課職員係（電話098-895-8026）が担当しており、申請の際は学部の総務係を経由して申請する。

### (2) 国立大学法人総合損害保険

本学では平成16年度から、国立大学協会を保険契約者、各国立大学法人を被保険者とする総合賠償責任保険に加入しており、次に掲げる事故により、第三者の生命もしくは身体を害し又はその財物を滅失、破損もしくは汚損した場合において、法律上の損害賠償責任を負担することによって被る損害に対し保険金が支払われる。

- ① 大学が所有、使用、または管理する施設もしくは設備によって生じた偶然な事故
- ② 大学の業務遂行によって生じた偶然な事故
- ③ 大学が所有、使用または管理する昇降機に起因する事故
- ④ 大学が生産販売又は提供する生産物による偶然な事故
- ⑤ 上記②の業務の終了後又は業務を放棄した後におけるその業務の結果による偶然な事故

国立大学法人総合損害保険に関する事務は財務部財務企画課資産管理係（電話098-895-8050）で所掌している。

## **第Ⅲ編 届出・付録・資料等**



## 第III編 届出・付録・資料等

### 1. 届出・付録・資料等の利用方法

本編は安全を確保するために、参考にして頂きたい。「工学部安全衛生チェックリスト」は、各学科に関係がある項目を抜き出し、利用して頂きたいのである。

衛生管理者の巡視において、共通にみられる危険な行為を挙げている。特に管理の視点から付録に関しては、チェックリスト等を参考にして各実験室等で応用して利用して頂きたい。

安全衛生の資料に関しては、マニュアルの紙面上に制約があるので十分ではないが、足りない部分は各自で調べて頂きたいものである。

### 2. 安全衛生管理と情報の開示

安全衛生に関する点検・自主検査等の記録は、各研究室・実験室等で管理して基本的に3年の記録保存が必要である。工学部安全衛生委員会に関する会議事録等は、Web上で開示されており、インターネットからいつでも見られるようになっている。

### 3. 点検・定期自主検査記録フォーム作成と利用方法

点検・定期自主検査記録は実験室等を管理するのに重要な役割をします。各学科等の実験室での実験内容は異なっており、すべてが当てはまる訳ではないが各研究室で危険器具・機械等を調査して、各実験室に適した点検・記録簿を作成して頂きたい。

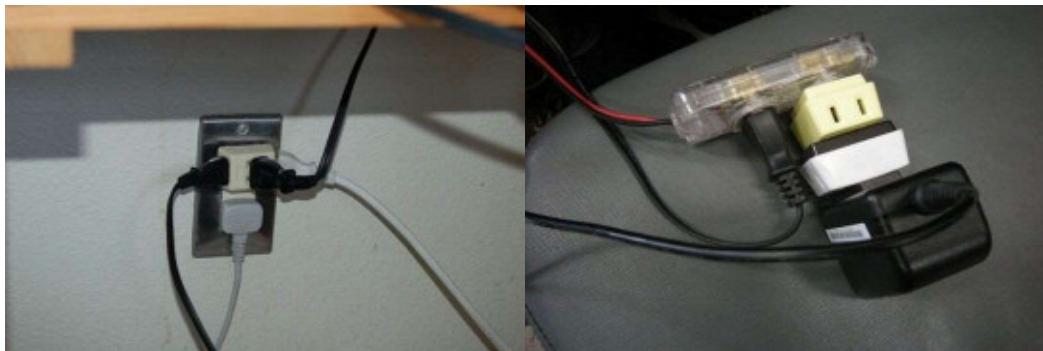
### 4. 研究室・実験室・実習室等における指摘事項および改善事例

実験室・実習室等において、普段何気なく行っている行為や見過ごされている危険な事例を挙げる。また、その対策や改善についても挙げる。

#### 4. 1 電気関連

##### (1) たこ足配線等による容量不足

テーブルタップの定格容量は最大1500Wです。パソコン、プリンタ、電化製品（冷蔵庫、電子レンジ、ポット、ヒーター等）の定格容量（合計が1500W以下）を確認してからテーブルタップに接続する。テーブルタップにテーブルタップを接続して使用しない。

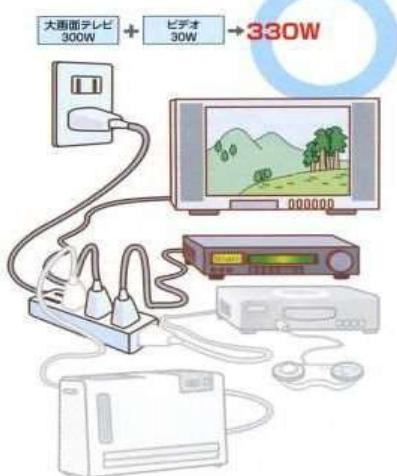


図III. 4. 1 たこ足配線の悪い例

## 暮らすほどに、増える電気器具…。 テーブルタップは表示容量以内でご使用ください。

**<1,500Wを超える同時使用はしないでください>**

1,500W以内での使用



タップは1,500Wまで使用できる  
高容量タイプをおすすめします。

1,500W超える電気器具の同時使用



1,500W超える同時使用は  
発熱や火災の原因になり危険です。



### 消費電力(W)の目安

温風ファンヒーター	~1,500W
ホットカーペット	~1,150W
ホットプレート	~1,300W
オープントースター	~1,300W
炊飯器	~1,270W
ドライヤー	~1,500W
アイロン	~1,200W
コーヒーメーカー	~800W
こたつ	~600W
テレビ	~300W

\*機種により消費電力に差があります。  
\*機種により延長タップを使用できない  
場合があります。  
\*各機種の取扱説明書をご確認ください。

必ず電気容量を守って  
使用しましょう。

図III. 4. 2 電気容量確認

### (2) 分電盤前に物を置かない

分電盤は、緊急時の際に電源を遮断するものである。常時、分電盤のドアが開閉できるようにならなければならない。保管庫、書棚、実験装置等が置かれていると、リスクが高まってしまう恐れがある。(図III. 4. 3)



図III. 4. 3 分電盤前の障害物

### (3) 漏電遮断器の定期点検

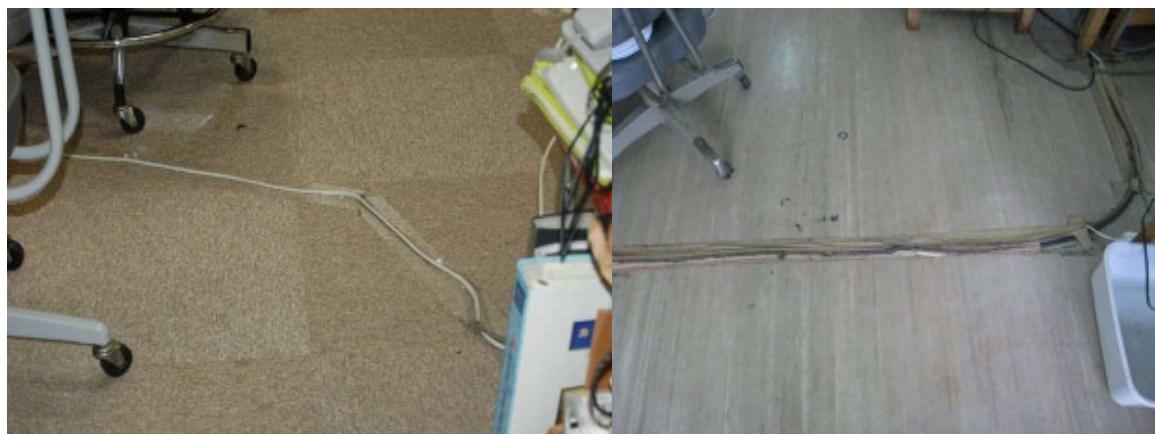
分電盤内には漏電火災および感電災害を防ぐために漏電遮断器が設置されている。遮断器の保守点検(月1回以上)の動作確認を行う必要がある。また点検した際にはその記録を点検記録簿に記載しなければならない。(図III. 4. 4)



図III. 4. 4 漏電ブレーカ例と・記録簿

#### (4) 電源ケーブル・テーブルタップの通路横断

電源ケーブルやテーブルタップが通路を横断して使用されている場合がある。これは人または台車などによりケーブルが踏みつけられ、電線内部で断線および接触不良が起こる危険性がある。また、歩行の際に足を引っ掛けで転倒する恐れがある。そのために専用の床用モールを使用して、ケーブルの保護と転倒防止に努めなければならない。(図III. 4. 5)



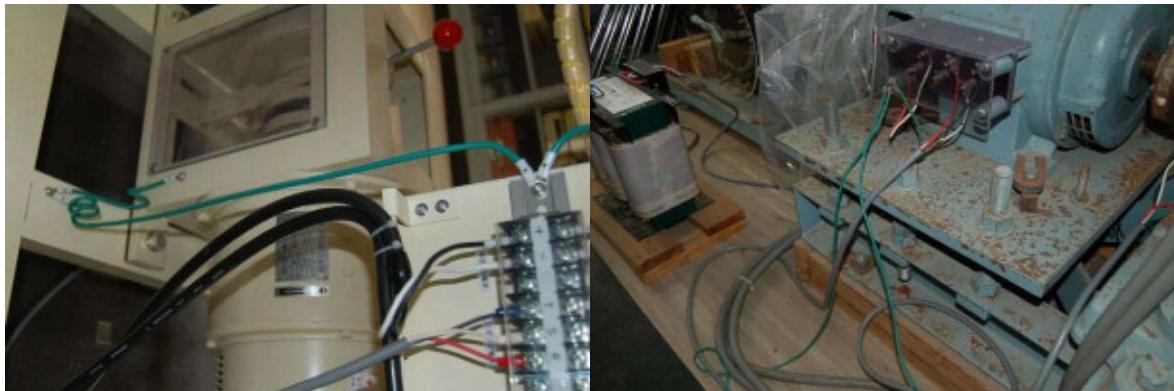
図III. 4. 5 電源ケーブルが通路を横断

#### (5) その他

実験器具や装置は、漏電や感電を未然に防ぐために必ず接地（アース）を行う必要がある。電源の延長で頻繁に使われているテーブルタップやコードリールを使用する場合は、巻いた状態や束ねて使用しない（図III. 4. 7）。巻かれた状態で使用した場合は、定格値よりも小さい値になるので加熱や発火のリスクが伴う。

実験装置等で見かける露出した状態の端子は、絶縁ビニルテープや絶縁キャップを使用して人が容易に触れないようにする。又は露出端子部分を覆いかぶさるようにアクリル製カバーを取り付ける。「感電に注意」等の注意喚起の表示も忘れてはならない（図III. 4. 6）。

実験器具・装置は、漏電や感電を未然に防ぐために必ず接地（アース）を行う必要がある。実験装置に付属している接地線を利用する方法がある。接地線が付属していない場合は、装置の金属部分に接地線を接続する方法もある（図III. 4. 8）。



図III. 4. 6 機器の接地と露出端子カバー



図III. 4. 7 テーブルタップ東ね禁止とコードリールの引き出し使用



図III. 4. 8 附属の接地線と壁用コンセントの接地端子利用

## 4. 2 ガス関連

### (1) ガスボンベの転倒防止

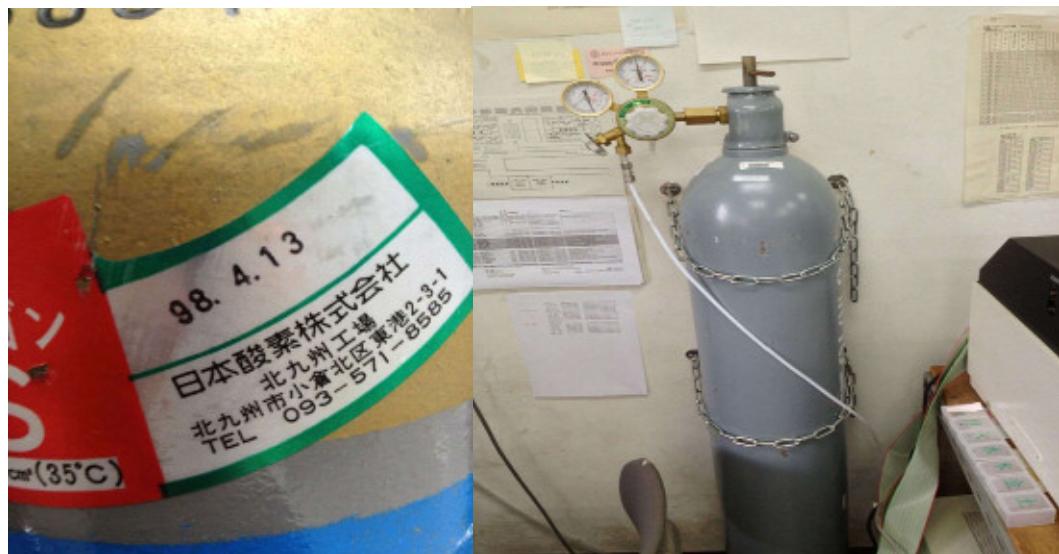
工学部では数種類の高压ガスを使用している研究室が存在する。実験室内にガスボンベが固定されずに立てられている。地震や接触によって倒れて、レギュレータ部分の損傷により高压ガスが噴き出す恐れがある。不使用ボンベの放置されている場合があり、緊急の際にリスクを伴う恐れがある。(図III. 4. 9)



図III. 4. 9 ガスボンベの誤固定

### (2) 使用期限とレギュレータ設置

使用済み高压ガス容器は直ちに供給業者へ返却する。使用中の容器であっても原則1年以上留置しないよう心がける。圧力調整器に大きな力が加わると調整器そのものが破壊されてガスが勢いよく噴射され、調整器並びにボンベ自体が吹き飛ぶといった事故例があるため、調整器を壁に向ける等の配慮が必要である。(図III. 4. 10)



図III. 4. 10 ガスボンベの使用期限と圧力調整器の向き

### (3) 酸素欠乏と高圧ガス表示

密閉した実験室内でガスボンベを使用する場合は、酸欠に注意しなければならない。使用するガス漏れに反応する検知器を設置するのが望ましい。実験室内にガスボンベを使用していることを入口に表示をする。



図III. 4. 1 1 使用するガスの種類と表示

## 4. 3 化学薬品関連

### (1) 薬品庫の施錠と表示

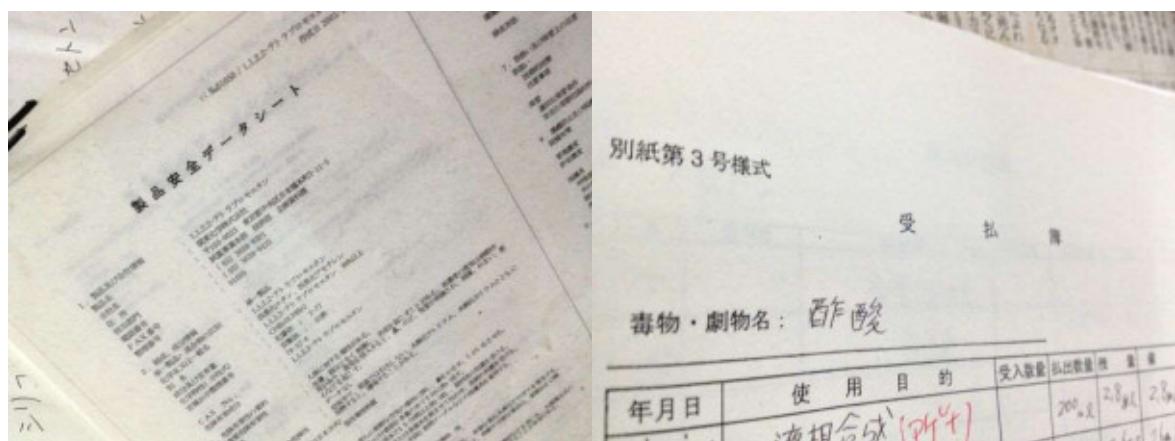
薬品を使用しない場合は、薬品庫を施錠しなければならない。薬品庫内で毒物および劇物を区別して、その表示をしなければならない。また、外から識別できるように「医薬用外劇物」、「医薬用外毒物」とラベルを貼って表示する。(図III. 4. 1 2)



図III. 4. 1 2 薬品庫と実験室入口の表示例

## (2) 化学物質安全性データシート (SDS: Safety Data Sheet) と使用量記録簿

SDSは、緊急時の場合に対応が記載されており、いつでも閲覧できる場所に置かなければならぬ。また、使用した化学薬品はその量を記録しておかなければならぬ。試薬等はできる限り必要な量のみを購入し、日ごろから整理し、破損等による混合によって危険な化学反応が起こらないように注意する。(図III. 4. 13)



図III. 4. 13 化学物質安全性データシートと受払簿の例

## (3) ドラフトチャンバーの利用と保守

有機溶剤および特定化学物質の使用はドラフトチャンバー内で行う必要がある。特に特定化学物質の使用は、ドラフトチャンバー内で取り扱うことが法律で定められている。ドラフトチャンバー内に物を置いて排気のきまたげ、キムワイプやぼろ布等のくずを放置することで吸い込まれないよう注意する必要がある。

ドラフトチャンバーは1年に1回定期自主検査を行い、性能維持を保つことが決められている。定期自主検査の記録簿は3年保存となる(安衛法第45条)。また化学薬品を使用する実験室等は有害な業務を行う場所として必要な作業環境測定を行い、その結果を記録しておかなければならぬ。(安衛法第65条)



図III. 4. 14 ドラフトチャンバー内の排気鈍化と整理後

#### (4) その他

薬品庫内の薬品保管として、薬品ビンがぶつかって破損しないように仕切り板を入れる。また、薬品がこぼれた場合に被害を最小限度に留めるためにパットやケースに保管する。

実験室内に必要以上の薬品を購入して置かない。基本的に薬品は、可燃性物質なので必要以上の量を保管すると消防法に抵触する恐れがある。



図III. 4. 15 薬品パットと可燃性物質

### 4. 4 自然災害関連

#### (1) 落下防止の対応

地震災害による落下防止措置に対する指摘があげられる。中でも多いのが「書棚の上に重量物が置かれている」ことである。重量物を書棚等の上に置くことは地震による二次災害が起きやすいため撤去する必要がある(図III. 4. 16, 図III. 4. 17)。



図III. 4. 16 棚の上の重量物の事例



図III. 4. 17 重量物の落下防止棚対策



図III. 4. 18 棚の上の重量物（保管庫）と撤去後

## (2) 転倒防止の対策

転倒防止対策の方法として、二段組みの書棚は上下の連結、上部の書棚は壁固定とする。L字治具または直接背中版に穴をあけて固定する。（図III. 4. 19、図III. 4. 20、図III. 4. 21、図III. 4. 22）。



図III. 4. 19 転倒防止なし（改善前） III. 4. 20 転倒防止対策1（改善後）



図III. 4. 2 1 転倒防止対策2（改善後）



図III. 4. 2 2 転倒防止対策3（改善後）

#### 4. 5 その他

研究室・実験室に設置されているクーラー設備のフィルターの清掃を定期的に行う。フィルターの清掃がおろそかになると、カビの繁殖やほこりの目詰まりによる冷房能力の低下に繋がる。ガス器具等を使用している場合は、燃焼や点火の具合を定期的に確認する。また、点検した日付・点検者を記録簿に記載する。



図III. 4. 2 3 カビによる天井汚染と湯沸器の点検記録簿掲示

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 目次

1. 通路, 足場等	95
2. 墜落, 飛来災害等の防止	96
3. 温度・湿度・採光・騒音等	97
4. 清潔等	98
5. VDT 作業における衛生管理	99
6. 事務所衛生基準規則等	100
7. 電気による危険の防止	101
8. 機械による危険の防止	102
9. 荷役運搬機械等	103
10. クレーン等安全規則	104
11. 圧力容器等の安全規則	105
12. 有機溶剤中毒予防規則	106
13. 特定化学物質等障害予防規則	107
14. 粉じん障害防止規則	109
15. 電離放射線障害防止規則	110
16. レーザー光線による傷害防止	112
17. 爆発, 火災等の防止	113
18. 化学物質・薬品規則	115
19. 法令略称	116

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 1. 通路、足場等

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
通路 ・ 通路 ・ 足場 等	通路 ・ 出入口	・安全な通路の設置、表示がされているか			安衛則第540条	
		・通路の照明は十分か			安衛則第541条	
		・屋内に設ける通路(つまずき、すべり等の防止、高さ1.8m以内に障害物無し等)			安衛則第542条	
		・通路が80cm以上確保されているか			安衛則第543条	
		・通路に物が置かれていなか			安衛則第540条	
	足場	・避難用出入口等の表示はされているか			安衛則第549条	
		・危険物等の作業場等(2以上の出入口の設置等)			安衛則第546条	
		・作業踏台が設置されているか			安衛則第545条	
	足場	・足場に損傷、変形又は腐食があるものを使用していないか			安衛則第559条	
		・高さ2m以上の作業場所に高さ75cm以上の手すり等が設置されているか			安衛則第563条	
着用		・通路等の構造又は作業状態に応じて、安全靴その他適切な履物を使用しているか			安衛則第558条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 2. 墜落、飛来災害等の防止

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
墜落等 ・飛来災害等	墜落等	・高さ2m以上の箇所における作業で、作業床が設置されているか			安衛則第518条	
		・開口部等の囲い等(高さが2m以上の作業床の端、開口部等に囲い、手すり等の設置)			安衛則第519条	
		・安全帯を使用しているか			安衛則第520条	
		・高さ2m以上の箇所における作業で、悪天候等で危険が予想される場合の作業を禁止しているか			安衛則第522条	
		・高さ2m以上の箇所における作業で、安全に作業を行える必要な照度を保持しているか			安衛則第523条	
		・丈夫な構造、幅30cm以上、著しい損傷と腐食等がない移動はしごを使用しているか			安衛則第527条	
		・丈夫な構造、著しい損傷と腐食がない脚立を使用しているか			安衛則第528条	
		・立入禁止(墜落の危険箇所)の表示はしているか			安衛則第530条	
飛来災害	飛来災害	・高所からの物体投下による危険の防止(3m以上の高所からの物体投下の制限)			安衛則第536条	
		・物体の落下による危険の防止をしているか(防網等の設置)			安衛則第537条	
		・物体の飛来による危険の防止(飛来防止設備の設置、保護具の使用等)			安衛則第538条	
		・防護帽を着用しているか(上方で他の労働者が作業実施中の場合)			安衛則第539条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 3. 温度・湿度・彩光・騒音等

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容	
温度 ・ 湿度 ・ 彩光 ・ 騒音 等	温度	・温度、湿度調整が行われているか			安衛則第606条		
		・気温、湿度等の測定が行われているか			安衛則第607条		
	照明	・輻射熱からの保護が施されているか			安衛則第608条		
		・高熱物体を取扱う作業での火傷の防止を行っているか			安衛則第255条		
	騒音	・照度は適切であるか(資料1参照)			安衛則第604条		
		・彩光および照明は明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせていないか			安衛則第605条		
		・照明設備を定期(6月以内に1回)に点検し、点検記録を残しているか			安衛則第605条		
		・強烈な騒音を発する作業場において、耳栓等の保護具を使用させているか			安衛則第595条		
		・騒音に関する作業環境測定を行っているか			騒障防ガイド 基発第546号		
		・騒音に関する定期健康診断を受診しているか			騒障防ガイド 基発第546号		
		・騒音に関する労働衛生教育を行っているか			騒障防ガイド 基発第546号		

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 4. 清潔等

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
清潔等	清掃	・定期に清掃等が実施されているか			安衛則第619条	
		・廃棄物を定められた場所に捨てているか			安衛則第620条	
		・油等の浸染したボロ等の処理(不燃性の有蓋容器に収める等)			安衛則第267条	

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 5. VDT作業における衛生管理

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
VDT 作業等	作業 環境	・照度及び彩光は適切になっているか			VDT作業指針基 発0405001号	
		・ディスプレイ画面表示に太陽光等が妨げていないか			VDT作業指針基 発0405001号	
		・ディスプレイ画面でのグレア防止をしているか			VDT作業指針基 発0405001号	
		・騒音および振動防止は行われているか			VDT作業指針基 発0405001号	
	作業 管理等	・1日のディスプレイ等を見る作業は長時間にならないか			VDT作業指針基 発0405001号	
		・一連続作業時間が1時間を越えないようにし、次の連続作業までの間に10分～15分の休止を取っているか			VDT作業指針基 発0405001号	
		・無理のない適度な業務量を与えているか			VDT作業指針基 発0405001号	
		・VDT機器はその仕事にあった機器を使用しているか			VDT作業指針基 発0405001号	
	維持	・イス、机及び作業台は適切なものを使っているか			VDT作業指針基 発0405001号	
	健康管理	・日常の点検、定期点検及び清掃は行っているか			VDT作業指針基 発0405001号	
		・配置前健康診断は行っているか(作業区分A, B)			VDT作業指針基 発0405001号	
	教育	・定期健康診断は行っているか(作業区分A, B)			VDT作業指針基 発0405001号	
		・作業者に対して労働衛生教育を行っているか			VDT作業指針基 発0405001号	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 6. 事務所衛生基準規則等

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
事務所衛生等	環境管理	・気積は満たされているか			事務所則第2条	
		・換気は十分に行われているか			事務所則第3条	
		・温度は適切に保たれているか			事務所則第4条	
		・燃焼器具の使用前に点検を行い、点検記録を残しているか			事務所則第6条	
		・換気設備等の定期(2月以内に1回)に点検し、点検記録を保存(3年間)しているか			事務所則第9条	
		・照度は適切であるか(資料1参照)			事務所則第10条	
		・騒音および振動防止は行われているか			事務所則第11条	
救急		・救急用具等は揃っているか			事務所則第23条	

資料1

作業区分	基 準
精密な作業	300ルックス以上
普通の作業	150ルックス以上
粗な作業	70ルックス以上

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 7. 電気による危険の防止

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
電気機械器具		・電気機械器具の充電部分の囲いは行われているか			安衛則第329条	
		・手持型電灯等のガードは行われているか			安衛則第330条	
		・溶接棒等のホルダー(絶縁効力および耐熱性)には問題はないか			安衛則第331条	
		・交流アーク溶接機に自動電撃防止装置はついているか			労省告第120号	
		・電動機械器具の接地は行われているか			労省告第3号	
		・電動機を使用している器具の金属性外枠は接地されているか			安衛則第333条	
		・機械器具の鉄台及び外箱の接地は確実に行われているか			電設技基第29条	
		・アーク溶接の作業を行う場合の特別教育は受けているか			安衛則第36条	
		・アーク溶接等の作業で作業者に保護眼鏡を使用させているか			安衛則第325条	
		・漏電ブレーカの定期点検を行い、点検記録を残しているか			安衛則第333条	
		・電気機械器具の操作部分の照度は満たされているか			安衛則第335条	
電気関連等	配線	・配線等の絶縁被覆の損傷、老化による損傷を確認しているか(移動電線を含む)			安衛則第336条	
		・通路を横切ってケーブルが敷設されていないか			安衛則第337条	
		・仮設の配線等の通路面における使用は問題はないか			安衛則第338条	
		・コンセント等のまわりにホコリ等がないか			電設技基省令第59条	
		・無免許による配線工事を行っていないか			電工法第2条第4項	
停電		・ケーブル、コンデンサ等の残留電荷のある機械は確実に放電させているか			安衛則第339条	
		・屋内の湿気の多い場所又は水気のある場所に防湿器具が使用されているか			電設技基第166条	
活線作業	停電	・停電作業を行う場合の措置			安衛則第339条	
		・断路器等の開閉は確実に行われているか			安衛則第340条	
	高圧	・高圧活線作業は適切に行われているか			安衛則第341条	
		・高圧活線近接作業は適切に行われているか			安衛則第342条	
		・絶縁用防具の装着は確実に行われているか			安衛則第343条	
		・特別高圧活線作業は適切に行われているか			安衛則第344条	
		・特別高圧活線近接作業は適切に行われているか			安衛則第345条	
	低圧	・低圧活線作業は適切に行われているか			安衛則第346条	
		・低圧活線近接作業は適切に行われているか			安衛則第347条	
		・低圧活線作業の防具等は確実に行われているか			安衛則第348条	
管理		・絶縁用防具等の定期自主点検を行い、記録を残しているか			安衛則第351条	
		・電気機械器具等の使用前点検等、囲い等の点検等を行い、記録を残しているか(毎月1回以上)			安衛則第353条	
特別教育	低圧	・低圧電気に関する業務を行う場合の特別教育を受けているか			労省告第136号	
		・高圧又は特別高圧電気に関する業務を行う場合の特別教育を受けているか			安衛則第36条第4号	

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 8. 機械による危険の防止

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
一般基準		・原動機、回転軸による危険防止は施されているか			安衛則第101条	
		・動力遮断装置は設置されているか			安衛則第103条	
		・運転開始の合図は行われているか			安衛則第104条	
		・加工物等の飛来による危険防止は施されているか			安衛則第105条	
		・切削屑の飛来による危険防止は施されているか			安衛則第106条	
		・掃除等の場合の運転停止は行われているか			安衛則第107条	
		・巻取りロール等の危険防止は施されているか			安衛則第109条	
		・作業帽子等は着用しているか			安衛則第110条	
		・指定された機械での手袋の使用禁止は守られているか			安衛則第111条	
		・ストローク端が危険を及ぼす恐れはないか			安衛則第112条	
工作機械		・突起した加工物が危険を及ぼす恐れはないか			安衛則第113条	
		・帯のこ盤の歯等の覆い等			安衛則第114条	
		・丸のこ盤の歯の接触予防装置はついているか			安衛則第115条	
		・立旋盤等のテーブルへの搭乗禁止は守られているか			安衛則第116条	
		・研削といし(グラインダー等)の覆いがついているか			安衛則第117条	
		・研削といしの1分間以上の試運転は行われているか			安衛則第118条	
		・研削といしの最高使用周速度を超える使用の禁止			安衛則第119条	
		・研削といしの側面使用の禁止は守られているか			安衛則第120条	
		・バフの覆い			安衛則第121条	
機械関連等	木材加工用機械	・丸のこ盤の反発予防装置はついているか			安衛則第122条	
		・丸のこ盤の刃はの接触予防装置はついているか			安衛則第123条	
		・手押しカンナ盤の刃の接触予防装置はついているか			安衛則第126条	
		・面取り盤の刃の接触予防装置はついているか			安衛則第127条	
		・木材加工用作業主任者の選任(木材加工用機械作業主任者技能講習修了者)されているか			安衛則第129条	
		・木材加工用機械作業主任者の職務は遂行されているか			安衛則第130条	
プレス機械及びシャー	プレス機械及びシャー	・プレス等による危険防止は施されているか			安衛則第131条	
		・スライドの下降による危険の防止			安衛則第131条2	
		・金型の調整			安衛則第131条3	
		・クラッチ等の機能の保持されているか			安衛則第132条	
		・プレス機械作業主任者の選任(プレス機械作業主任者技能講習修了者)			安衛則第133条	
		・プレス機械作業主任者の職務は遂行されているか			安衛則第134条	
		・切替キースイッチのキーの保管等は行われているか			安衛則第134条2	
		・定期自主検査(動力プレス)は行われているか			安衛則第134条3	
		・定期自主検査(シャー)は行われているか			安衛則第135条	
		・定期自主検査の記録はあるか			安衛則第135条2	
		・特定自主検査(動力プレス)は行われているか			安衛則第135条3	
		・作業開始前の点検は行われているか			安衛則第136条	
遠心機械		・ふたをしっかりと取付けているか			安衛則第138条	
		・内容物を取り出す場合の運転停止を行っているか			安衛則第139条	
		・最高使用回転数を超える使用の禁止は守られているか			安衛則第140条	
		・定期自主検査は行われているか			安衛則第141条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 9. 荷役運搬機械等

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
車両系荷役運搬機械等  フォーカリフト		・使用制限(許容過重等を越えた使用の禁止)が守られているか			安衛則第151条20	
		・定期自主検査(1年を超えない期間ごとに1回)が行われているか			安衛則第151条21	
		・定期自主検査(1月を超えない期間ごとに1回)を行っているか			安衛則第151条22	
		・定期自主検査記録(3年間保存)を保存しているか			安衛則第151条23	
		・点検(その日の作業を開始する前)を行っているか			安衛則第151条25	
		・搭乗の制限は守られているか			安衛則第151条13	
		・荷の下への立入禁止は守られているか			安衛則第151条9	
		・荷の積載(偏過重が生じない積載、荷崩れまたは荷の落下の防止)			安衛則第151条10	
		・運転位置から離れる場合の措置			安衛則第151条11	
		・主たる用途以外の使用制限(荷のつり上げ、労働者の昇降等)			安衛則第151条14	
		・接触の防止(車両系荷役運搬機械等またはその荷と労働者)			安衛則第151条7	
		・合図を行っているか			安衛則第151条8	
		・保護具(ヘルメット等)を着用しているか			荷運安基発第218号	

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 10. クレーン等安全規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
クレーン	クレーン	・設置届は出されているか			クレーン則第5条	
		・落成検査は受けているか			クレーン則第6条	
		・クレーンの検査証はあるか			クレーン則第9条	
		設置報告書(0.5t以上3t未満のクレーン)は提出されているか			クレーン則第11条	
		・検査証の備付けはされているか			クレーン則第16条	
		・外れ止め装置は使用しているか			クレーン則第20条2	
		・特別教育(吊上げ荷重が5t以上のクレーンについてはクレーン運転士免許を受けた者、床上操作式クレーンの運転の業務については床上操作式クレーン運転技能講習修了者)を受けているか			クレーン則第22条	
		・定格荷重の表示等がされているか			クレーン則第24条2	
		・運転の合図は行われているか			クレーン則第25条	
		・搭乗の制限は守られているか			クレーン則第26条	
		・立入禁止(吊上げられている荷の下)			クレーン則第29条	
		・並置クレーンの修理等の作業			クレーン則第30条	
		・運転禁止等は守られているか			クレーン則第30条2	
		・運転位置からの離脱の禁止は守られているか			クレーン則第32条	
		・定期自主検査は行われているか			クレーン則 第34条～第35条	
クレーン等	クレーン等	・作業開始前の点検は行われているか			クレーン則第36条	
		・法定の性能検査は行われているか			クレーン則第40条	
		・玉掛け用ワイヤーロープの安全係数			クレーン則第213条	
		・玉掛け用つりチェーンの安全係数			クレーン則第213条2	
		・玉掛け用フック等の安全係数			クレーン則第214条	
		・不適格なワイヤーロープの使用禁止			クレーン則第215条	
		・不適格なつりチェーンの使用禁止			クレーン則第216条	
玉掛け用具	玉掛け用具	・不適格なフック、シャックル等の使用禁止			クレーン則第217条	
		・不適格な繊維ロープ等の使用禁止			クレーン則第218条	
		・始業開始前の点検は行われているか			クレーン則第220条	
		・クレーンの玉掛け業務者は玉掛け技能講習を修了しているか(つり上げ荷重1t以上)			クレーン則第221条	
就業制限	就業制限	・クレーンの玉掛け業務者は玉掛け特別教育講習を修了しているか(つり上げ荷重1t未満)			クレーン則第222条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 11. 壓力容器等の安全規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
圧力容器等	第一種圧力容器	・設置届(第一種圧力容器)は出されているか			ボイラー則第56条	
		・使用検査(第一種圧力容器)は受けているか			ボイラー則第57条	
		・落成検査(第一種圧力容器)は受けているか			ボイラー則第59条	
		・第一種圧力容器取扱作業主任者の選任は行われているか			ボイラー則第62条	
		・第一種圧力容器取扱作業主任者の職務は遂行されているか			ボイラー則第63条	
		・定期自主検査は行っているか			ボイラー則第67条	
		・第一種圧力容器検査証の有効期限			ボイラー則第72条	
		・性能検査等は受けているか			ボイラー則第73条	
第二種	第二種	・検定は受けているか			ボイラー則第84条	
		・定期自主検査は行っているか(1年以内に1回)			ボイラー則第88条	
		・補修等は行っているか			ボイラー則第89条	
	小型圧力	・検定は受けているか			ボイラー則第90条2	
講習	講習	・設置報告書は出されているか			ボイラー則第91条	
		・定期自主検査は行っているか(1年以内に1回)			ボイラー則第94条	
		・補修等は行っているか			ボイラー則第95条	
		・化学設備関係第一種圧力容器取扱作業主任者技能講習及び普通第一種圧力容器取扱作業主任者技能講習の講習科目を受講しているか			ボイラー則第122条2	

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 12. 有機溶剤中毒予防規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
設備		・第一種有機溶剤等又は第二種有機溶剤等に係る設備が設置されているか			有機則第5条	
		・第三種有機溶剤等に係る設備が設置されているか			有機則第6条	
		・屋内作業場の周壁が開放されている場合の適用除外			有機則第7条	
		・臨時に有機溶剤業務を行う場合の適用除外			有機則第8条	
		・短時間有機溶剤業務を行う場合の設備の特例			有機則第9条	
		・局所排気装置等の設置が困難な場合における設備の特例			有機則第10条	
		・代替設備の設置に伴う設備の特例			有機則第11条	
		・労働基準監督署長の許可に係る設備の特例			有機則第13条	
換気装置の性能等		・局所排気装置のフード等			有機則第14条	
		・排風機等			有機則第15条	
		・排気口			有機則第15条2	
		・局所排気装置の性能			有機則第16条	
		・全体換気装置の性能			有機則第17条	
		・換気装置の稼動			有機則第18条	
有機溶剤中毒予防等	管理	・局所排気装置の稼動の特例			有機則第18条2~3	
		・有機溶剤作業主任者を選任しているか			有機則第19条	
		・有機溶剤作業主任者の職務を遂行しているか			有機則第19条2	
		・局所排気装置(ドラフトチャンバー含む)の点検自主検査は行われているか			有機則第20条	
		・局所排気装置(ドラフトチャンバー含む)の点検自主検査記録し、記録簿を3年間保存しているか			有機則第21条	
		・局所排気装置(ドラフトチャンバー含む)のはじめての使用等において点検しているか			有機則第22条	
		・自主検査及び点検後に異常があった場合に補修を行っているか			有機則第23条	
		・有機溶剤等の扱い作業場において、有機溶剤の人體に及ぼす作用、取扱いの注意、応急処置等の表示がされているか			有機則第24条	
		・有機溶剤等の区分表示はされているか			有機則第25条	
測定		・有機溶剤に係る業務場所における濃度測定を定期に行っているか			有機則第28条2	
		・濃度をそのつど測定して記録し、記録簿を3年間保存しているか			有機則第28条3	
健康診断		・健康診断を受けているか			有機則第29条	
		・健康診断の結果			有機則第30条	
		・健康診断の結果についての医師からの意見聴取			有機則第30条2	
		・健康診断結果報告を行っているか			有機則第30条3	
		・緊急診断			有機則第30条4	
		・健康診断の特例			有機則第31条	
保護具		・有機溶剤等の取扱いで保護具が必要な場合に問題はないか			有機則第32条	
		・送気マスク又は有機ガス用防毒マスクの使用			有機則第33条	
		・保護具の数等			有機則第33条2	
		・労働者のマスク使用義務は守られているか			有機則第34条	
貯蔵		・有機溶剤等の貯蔵又は保管は問題はないか			有機則第35条	
		・空容器の処理は適切に行われているか			有機則第36条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 13. 特定化学物質等障害予防規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
製造等		・第一類物質の取扱いに係る設備、第二類物質の製造に係る設備			特化則 第3条～第5条	
		・局所排気の要件、稼動			特化則 第7条～第8条	
用後処理		・除じん			特化則第9条	
		・排ガス処理、廃液処理			特化則 第10条～第11条	
		・残さい物処理			特化則第12条	
		・ぼろ等の処理			特化則第12条2	
特定化学物質障害予防等	漏えい防止	・腐食防止措置は取られているか			特化則第13条	
		・接合部の漏えい防止措置は取られているか			特化則第14条	
		・バルブ等の開閉方向の表示等はあるか			特化則第15条	
		・バルブ等の材質等			特化則第16条	
		・送給原料等の表示			特化則第17条	
		・出入口(避難することができる2以上の出入口の設置)はあるか			特化則第18条	
		・計測装置の設置			特化則第18条2	
		・警報設備等			特化則第19条	
		・緊急遮断装置の設置等			特化則第19条2	
		・予備動力源等			特化則第19条3	
		・作業規定はあるか			特化則第20条	
		・床(不浸透性の材料)は問題ないか			特化則第21条	
		・設備改善等の作業			特化則 第22条、第22条2	
		・避難等はあるか			特化則第23条	
		・立入禁止措置は取られているか			特化則第24条	
		・容器等(漏れ等の防止、表示等、保管等)は問題ないか			特化則第25条	
		・教護組織等			特化則第26条	
管理		・特定化学物質等作業主任者を選任しているか			特化則第27条	
		・特定化学物質等作業主任者の職務を遂行しているか			特化則第28条	
		・定期自主検査(ドラフトチャンバー含む)を行っているか			特化則第29条	
		・定期自主検査(ドラフトチャンバー含む)の記録表はあるか			特化則 第30条～第32条	
		・点検と点検の記録表(ドラフトチャンバー含む)はあるか			特化則 第33条～第34条2	
		・補修等(ドラフトチャンバー含む)は行っているか			特化則第35条	
		・休憩室が設けられているか			特化則第37条	
		・洗浄設備はあるか(緊急シャワー等含む)			特化則第38条	
		・喫煙等の禁止は守られているか			特化則第38条2	
		・掲示(特別管理物質の名称等)はされているか			特化則第38条3	
		・作業の記録は行われているか			特化則第38条4	
		・塩素化ビフェニール等に係る措置は取られているか			特化則 第38条5～第38条6	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 13. 特定化学物質等障害予防規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
特定化学物質障害予防等管 理		・石綿等に係る措置は取られているか			特化則 第38条 7～第38条8	
		・呼吸用保護具を使用しているか			特化則第38条9	
		・石綿等の使用状況等の調査、結果の記録			特化則第38条10	
		・エチレンオキシド等に係る措置は取られているか			特化則第38条12	
		・コークス炉に係る措置は取られているか			特化則第38条13	
		・ニトログリコールに係る措置は取られているか			特化則第38条15	
		・ベンゼン等に係る措置は取られているか			特化則第38条16	
健康診断 保護具		・健康診断、個人票の作成と保存、医師からの意見聴取、結果報告			特化則 第39条 ～第41条	
		・緊急診断を受けているか			特化則第42条	
		・呼吸用保護具、保護衣等、保護具の数等を確認しているか			特化則 第43条 ～第45条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 14. 粉じん障害防止規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
粉じん障害防止等	基準	・特定粉じん発生源に係る措置			粉じん則第4条	
		・換気の実施等			粉じん則 第5条～第6条	
	設備の性能	・局所排気装置等の要件, 稼動			粉じん則第11条 ～第12条	
		・除じん, 除じん装置の稼動			粉じん則第13条 ～第14条	
		・湿潤な状態に保つための設備による湿潤化			粉じん則第16条	
	管理	・局所排気装置等の定期自主検査, 記録			粉じん則第17条 ～第18条	
		・点検, 記録, 補修等			粉じん則第19条 ～第21条	
		・特別教育			粉じん則第22条	
		・休憩設備			粉じん則第23条	
	測定・保護具	・清掃の実施			粉じん則第24条	
		・作業環境測定を行うべき作業場			粉じん則第25条	
		・粉じん濃度の測定等, 結果評価, 措置			粉じん則第26条 ～第26条4	
		・呼吸用保護具の使用			粉じん則第27条	

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 15. 電離放射線障害防止規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良 否	根拠法律等	改善内容	
管理 ・線量 限度	管理区域の明示等 ・施設等における線量の限度 ・放射線業務従事者の被ばく限度 ・緊急作業時における被ばく限度 ・線量の測定、測定結果の確認、記録等			電離則第3条 電離則第3条2 電離則第4条～第6条 電離則第7条 電離則第8条～第9条		
				電離則第10条		
				電離則第11条		
				電離則第12条		
				電離則第13条		
	外部 放射 線の 防護 装置 等	・標識の掲示(装置、放射線の種類と最大エネルギー等)		電離則第14条		
		・放射線装置室		電離則第15条		
		・警報装置等の設置は行われているか		電離則第17条		
		・管理区域への立入禁止表示はされているか		電離則第18条		
		・透過写真の撮影時の措置等		電離則第18条2		
電離 放射 線障 害 防止 等		・放射線源の取出し等		電離則第18条3		
		・放射線源送出し装置の使用に係る措置		電離則第18条4		
		・定期自主検査を行い、記録を残しているか		電離則第18条5～第18条7		
		・装置を改造、修理又は変更を行ったときは、線源容器の遮蔽能力の点検が行われているか		電離則第18条8		
		・定期自主点検等で異常が認められた場合に補修が行われているか		電離則第18条9		
		・放射線源を線源容器その他の容器に収納する作業で適切な措置を取られているか		電離則第18条10		
		・放射線源の点検等は行われているか		電離則第19条		
汚染 の 防 止	・放射性物質取扱作業室、構造等		電離則第22条～第23条			
	・空気中の放射性物質の濃度		電離則第24条～第25条			
	・飛来防止設備等		電離則第26条			
	・放射性取扱用具		電離則第27条			
	・放射性物質がこぼれたとき等の措置		電離則第28条			
	・放射性物質取扱作業室内の汚染検査等		電離則第29条			
	・汚染除去用具等の汚染検査		電離則第30条			
	・退去者及び持出し物品の汚染検査		電離則第31条～第32条			
	・貯蔵施設		電離則第33条			
	・排気又は廃液の施設		電離則第34条			
緊 急		・焼却炉		電離則第35条		
		・保管廃棄施設		電離則第36条		
		・容器等		電離則第37条		
		・保護具、保護衣類等、作業衣を着用しているか		電離則第38条～第40条		
		・保護具等の汚染除去		電離則第41条		
		・喫煙等の禁止は守られているか		電離則第41条2		
		・避難措置は取られているか		電離則第42条		
		・事故に関する報告を行っているか		電離則第43条		

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 15. 電離放射線障害防止規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
電離放射線等 障害防止等	措置	・診察等を受けているか			電離則第44条	
		・事故に関する測定及び記録を残しているか			電離則第45条	
	エックス線等	・エックス線作業主任者が選任されているか			電離則第46条	
		・エックス線作業主任者の職務を遂行しているか			電離則第47条	
		・エックス線作業主任者免許を持っているか			電離則第48条	
		・ガンマ線透過写真撮影作業主任者が選任されているか			電離則第52条2	
		・ガンマ線透過写真撮影作業主任者の職務を遂行しているか			電離則第52条3	
		・ガンマ線透過写真撮影作業主任者免許を持っているか			電離則第52条4	
	教育	・透過写真撮影業務に係る特別の教育			電離則第52条5	
	作業環境	・作業環境測定を行うべき作業場の確認を行っているか			電離則第53条	
		・線量当量率等の測定、記録を残しているか			電離則第54条	
		・放射性物質の濃度の測定し、記録を残しているか			電離則第55条	
	診断	・健康診断、個人票の作成と保存、医師からの意見聴取、結果報告、措置			電離則第56条～第59条	
	雑則	・放射線測定器の備付けられ、容易に利用できるようになっているか			電離則第60条	
		・透過写真撮影用ガンマ線照射装置による作業の届出(自己の事業場以外の場所で使用して作業を行う場合)			電離則第61条	

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 16. レーザー光線による障害防止

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
レーザー機器		・管理区域(標識, 立入禁止)の掲示(クラス4, 3B)			レ光障防対要	
		・レーザー光路の位置は適切に設置されているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	
		・レーザー光路の遮へいは適切に設置されているか(クラス4, 3B, 3R)			レ光障防対要	
		・レーザー光路の適切な終端(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	
		・キーコントロール構造となっているか(クラス4, 3B)			レ光障防対要	
		・緊急停止スイッチはついているか(クラス4, 3B)			レ光障防対要	
		・レーザー光線を放出中の表示灯等の警報装置はついているか(クラス4, 3B, 3R)			レ光障防対要	
		・レーザー光線の放出口にシャッターがついているか(クラス4, 3B, 3R)			レ光障防対要	
		・インターロックシステム等はついているか(クラス4, 3B)			レ光障防対要	
		・レーザー光線の放出口の表示をしているか(クラス4, 3B, 3R)			レ光障防対要	
レーザー光線による障害等	作業管理等	・レーザー機器の操作は離れた位置で行っているか(クラス4)			レ光障防対要	
		・作業者は保護眼鏡を着用しているか(クラス4, 3B, 3R)			レ光障防対要	
		・保護衣を着用しているか(クラス4, 3B)			レ光障防対要	
		・保護衣(燃え難い素材の衣服)を着用しているか(クラス4)			レ光障防対要	
		・作業開始前にレーザー機器及び保護具の点検を行っているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	
		・定期に点検を行っているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	
		・安全衛生教育を行っているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	
		・視力検査と併せて前眼部検査を行っているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	
		・視力検査と併せて眼底検査を行っているか(クラス4)			レ光障防対要	
		・機器管理者を選任しているか(クラス4, 3B, 3R)			レ光障防対要	
その他		・高電圧の表示はされているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	
		・危険物の持込み禁止(管理区域内)は守られているか(クラス4)			レ光障防対要	
		・危険物の持込み禁止(レーザー光路付近)は守られているか(クラス4, 3B)			レ光障防対要	
		・レーザー光線による障害の疑いのある者に対する医師の診察, 処置(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)			レ光障防対要	

出力区分

クラス	出力	クラス分けの概要
1	0.395mW以下	予知できる条件の下では安全なレーザー
1M	0.395mW以下	予知できる合理的な条件の下で、レンズ系を用いてレーザー光を観察しなければ安全(裸眼は安全)
2	1mW以下	瞬きなどの目の嫌悪反応により安全
2M	1mW以下	レンズ系を用いて観察することができなく、瞬きなどの目の嫌悪反応ができれば安全。レーザーの放射レベルはクラス2と同じ
3R	クラス2, クラス1の5倍以下	クラス2(可視光)またはクラス1(不可視光)の5倍以下
3R	0.5W以下	直接または鏡面反射した光を見たり触れたりすると危険
4	0.5Wを越える	直接も鏡面反射した光だけでなく散乱光も危険。これらは皮膚障害、火災を発生させる危険もある。

# 工学部安全衛生チェックリスト

## 17. 爆発、火災等の防止

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
高熱物等の取扱い	高熱物	・高熱物を取扱う設備の構造			安衛則第248条	
		・溶解高熱物を取扱う作業における水蒸気爆発防止			安衛則第251条	
		・火傷等の防止に努めているか			安衛則第255条	
	危険物等の取扱い	・危険物を製造し、又は取扱う場合の爆発又は火災を防止するための措置は取られているか			安衛則第256条	
		・作業指揮者はいるか			安衛則第257条	
		・ホースを用いる引火性の物等の注入			安衛則第258条	
		・通風等による爆発又は火災の防止			安衛則第261条	
		・エチレンオキシド等の取扱い(不活性ガスで置換)			安衛則第260条	
		・ボンベ等容器の転倒防止措置、空・充の表示は行われているか			安衛則第263条	
		・異種の物の接触による発火等の防止			安衛則第264条	
		・火災の恐れのある作業を行う場所等(火災防止のための適切な位置又は構造)			安衛則第265条	
爆発・火災等	化学設備等	・自然発火の防止			安衛則第266条	
		・油等の浸染したボロ等の処理(不燃性の有蓋容器に収める等)			安衛則第267条	
		・化学設備を設ける建物(不燃性の材料)			安衛則第268条	
		・腐食による爆発又は火災の防止			安衛則第269条	
		・バルブ等の開閉方向の表示はされているか			安衛則第271条	
		・作業規定はあるか			安衛則第274条	
		・避難等は確保されているか			安衛則第274条2	
		・引火性の物の蒸気又は可燃性ガスの濃度測定			安衛則第275条2	
		・定期自主検査は行っているか			安衛則第276条	
		・使用開始時の点検は行っているか			安衛則第277条	
火気等の管理	アセチレン溶接	・安全装置(安全弁又はこれに代わる安全装置)			安衛則第278条	
		・危険物等がある場所における火気等の使用禁止			安衛則第279条	
		・爆発の危険のある場所で使用する電気機械器具(防爆構造のものを使用)を使用しているか			安衛則第280条	
		・防爆構造電気機械器具の使用(粉塵に対して防爆性能を有する防爆構造)			安衛則 第281条～第282条	
		・油類等の存在する配管又は容器の溶接等(爆発又は火災の防止のための措置)			安衛則第285条	
		・静電気帯電防止作業服等の着用			安衛則第286条2	
		・静電気の除去(接地、除電剤の使用、湿気の付与等)			安衛則第287条	
		・立入禁止等(火災又は爆発の危険がある場所)の表示			安衛則第288条	
		・消火設備は整っているか			安衛則第289条	
		・防火措置(防火のための必要な間隔)			安衛則第290条	
		・喫煙所で火気を使用する場所には防火設備を設ける			安衛則第291条	
アセチレン溶接	アセチレン溶接	・圧力の制限を守っているか			安衛則第301条	
		・専用の発生器室と適切な設置が行われているか			安衛則第303条	
		・移動式アセチレン溶接装置についての専用の格納室への収容等は行われているか			安衛則第304条	
		・アセチレン溶接装置の構造規格			安衛則第305条	
		・アセチレン溶接装置の安全器の設置			安衛則第306条	
		・カーバイドのかすだめ			安衛則第307条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 17. 爆発、火災等の防止

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
爆 発 ・ 火 災 等	管理	・アセチレン溶接装置、ガス集合溶接装置の管理等は行われているか			安衛則 第312条～第313条	
		・ガス溶接作業主任者の選任(アセチレン溶接装置/ガス集合溶接装置)			安衛則第314条	
		・ガス溶接作業主任者の職務を遂行しているか			安衛則 第315条～第316条	
		・定期自主検査を行っているか			安衛則第317条	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 18. 化学物質・薬品規則

学科名 \_\_\_\_\_  
担当者 \_\_\_\_\_

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
化学 物質 ・ 薬品 等	表示	・健康障害を生ずる有害物を譲渡又は提供する場合は法で定められた表示を行っているか			安衛法第57条	
		・労働安全衛生法第57条第1項に定める有害物の名称表示は行っているか			安衛施行令 第18条	
		・この作業場において有害物等を取扱っているという表示を見やすい場所に常時掲示し、又は備付けているか			安衛施行令 第101条	
	記載	・物質ごとの化学物質等安全データーシート(MSDS)が設置されているか			化危指第60号	
		・「特定化学物質が人体に及ぼす作用」の記載方法を確認したことがあるか			表具記 基発第473号	
	管理	・「有機溶剤物質が人体に及ぼす作用」の記載方法を確認したことがあるか			表具記 基発第473号	
	管理	・「特定化学物質の貯蔵又は取扱い上の注意事項」を確認したことがあるか			表具記 基発第473号	
	管理	・「有機溶剤物質の貯蔵又は取扱い上の注意事項」を確認したことがあるか			表具記 基発第473号	

## 工学部安全衛生チェックリスト

### 19. 法令略称

安衛法:労働安全衛生法

安衛則:労働安全衛生規則

労省告示:労働省(厚生労働省)告示

安衛施行令:労働安全衛生法施行令

クレーン則:クレーン等安全規則

有機則:有機溶剤中毒予防規則

特化則:特定化学物質等障害予防規則

電離則:電離放射線障害防止規則

事務所則:事務所衛生基準規則

粉じん則:粉じん障害防止規則

VDT作業指針基発:VDT作業のための労働衛生上の指針  
(昭和60年12月策定)

レ光障防対要:レーザー光線による障害防止対策要綱  
(平成17年3月)

騒障防ガイド:騒音障害防止のガイドライン  
(平成4年10月)

化危指:化学物質等の危険有害性等の表示に関する指針  
(平成7年7月)

表具記:表示対象物質についての具体的記載方法の例  
(昭和58年8月)

荷運安:荷役、運搬機械の安全対策  
(昭和50年4月)

電設技基:電気設備技術基準

電設技基省令:電気設備技術基準省令

電工法:電気工事法

## **参考文献**

### **第Ⅰ編 安全管理**

- (1) 会社実務研究会編:労働安全衛生法, 第一法規出版会社
- (2) 厚生労働省安全衛生部編:安衛法便覧平成13年度版, 労働調査会発行
- (3) 雇用・能力開発機構編:安全衛生, 社団法人雇用問題研究会発行
- (4) 大学等環境安全協議会:実務者連絡会会報, 第7号
- (5) 国立大学法人東京工業大学総合安全管理センター編:健康・安全手帳
- (6) 大阪大学核物理研究センター編:安全ガイドブック
- (7) 北海道大学大学院地球環境科学研究科編:安全マニュアル
- (8) 琉球大学工学部安全委員会編:琉球大学工学部安全マニュアル(1993)
- (9) 鈴木直, 太刀掛俊之, 松本紀文, 守山俊樹, 山本仁:大学人のための安全衛生ガイド, 東京化学同人, 2005
- (10) 早稲田大学大久保構内安全委員会編:安全の手引き(2003)
- (11) 岩手大学工学部編:安全マニュアル第2版
- (12) 厚生労働省安全衛生部安全課編:新版低圧電気取扱安全必携(中央労働災害防止協会, 2002).
- (13) 家電製品協会編:家電修理技術資格シリーズ 安全点検技術(NHK出版, 1998).
- (14) 電気設備技術基準研究会編:絵とき電気設備技術基準・解釈早わかり 平成17年改正版(オーム社, 2005).
- (15) 社団法人 東京電気管理技術者協会編:電気管理技術者必携 第6版(オーム社, 2004).
- (16) 日本電気協会編:電気技術者のための電気関係法規 平成17年版(日本電気協会, 2005).
- (17) 省エネルギーセンター:トラッキング現象とグロー現象とは何か 電気管理 Q&A(省エネルギーセンター, 2000)

### **第Ⅱ編 衛生管理**

- (1) 琉球大学工学部安全委員会編:琉球大学工学部安全マニュアル(1993)
- (2) 厚生労働省HP:VDT作業における労働衛生管理のためのガイドラインの策定について

### **第Ⅲ編 届出・付録・資料**

- (1) 会社実務研究会編:労働安全衛生法, 第一法規出版会社
- (2) 中央労働災害防止協会編:国立大学等の法人化に係る労働安全衛生関係法令について
- (3) 会社実務研究会編:労働安全衛生法, 第一法規出版会社
- (4) 厚生労働省安全衛生部編:安衛法便覧平成13年度版, 労働調査会発行

## あとがき

2004年（平成16年）4月に国立大学が法人となり、安全衛生管理面においては、人事院規則から労働安全衛生法に適用法令が変わりました。それを受け琉球大学工学部では法令に対応した「工学部安全衛生マニュアル2005」が2006年3月に発行しました。しかしながらそのマニュアル発行からも既に8年余りが経過し、安全衛生マニュアルの見直し・改訂を行う必要が生じてきました。そのため工学部安全衛生委員会では、新しい安全衛生マニュアルを作成することを2013年度の安全衛生委員会の活動計画として提案し、約8ヶ月の期間を要して、ようやく「工学部安全衛生マニュアル2014」を完成することが出来ました。

新マニュアルの主な改訂・編集項目としては、(1)前マニュアルの全記載事項の見直し、(2)新たな安全衛生義務項目の追加、(3)届出・付録・資料等への作業フォーマット等の追加などが挙げられます。また利用対象は工学部教職員であるだけでなく学生に対する安全教育の教科書としても十分に役立つよう分かりやすく記述することを前マニュアルから心がけました。

新マニュアル発行においては、上記の編集方針に従い十分な見直し・改訂を行ったつもりですが、それでもいたらぬ点もあるかと思います。本マニュアルを活用される教職員および学生の方々で気が付かれた改善要望事項があれば、工学部安全衛生委員会に連絡をお願いいたします。なお本マニュアルの表紙イラストデザインは環境建設工学科の仲松亮助教にお願いしました。また改訂・編集作業において伊舎堂義昭技術長には特に多大な貢献を頂きましたことを、ここに記して感謝致します。

本マニュアルを編集した工学部安全衛生委員会メンバーは以下のとおりです。

機械システム工学科	准教授	瀬名波出
環境建設工学科	助教	仲松 亮
電気電子工学科	教授	比嘉 晃
情報工学科	准教授	宮里智樹
技術部	技術長	伊舎堂義昭
事務部	事務長	川満友好

(安全衛生委員会 委員長 瀬名波出 記)

## 安全衛生マニュアル

平成26年3月 発行

編集発行： 琉球大学 工学部 安全衛生委員会  
問合せ先： 琉球大学 工学部事務部 総務係  
〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原1番地  
TEL (098) 895-8589  
FAX (098) 895-8590



## 近郊の医療機関

医療機関名	診療受付時間			休診日
	午前	午後	救急	
琉球大学医学部 附属病院 (TEL 098-895-3331)	8:30 ～ 11:00		24時間	土曜日 日曜日 祝日 年末年始 (12/28-1/5)
浦添総合病院 (TEL 098-878-0231)	8:20 ～ 11:00	12:00 ～ 15:30	24時間	土曜日午後 日曜日 祝日 年末年始 (12/31-1/3)
宜野湾記念病院 (TEL 098-983-2101)	8:30 ～ 12:00	14:00 ～ 18:00	24時間	土曜日午後 日曜日 祝日 年末年始 (12/31-1/3)
ハートライフ病院 (TEL 098-895-3255)	8:00 ～ 11:30	12:00 ～ 16:30	24時間	土曜日午後 日曜日 祝日 年末年始

# 緊急連絡先

