

琉球大学工学部 2018

安 全 衛 生



マニュアル



は し が き

工学部長 有住康則

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，これまで文部科学省が一括管理してきた安全衛生に関する管理や措置を厚生労働省の法律で適用することとなった。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。

琉球大学工学部では，1993年に最初の安全マニュアルを作成し，2006年に改訂を行った。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を仕上げていただいた。安全衛生委員会委員長を始めこの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	9
2. 電気を安全に使用するために	10
2. 1 はじめに	10
2. 2 電気災害	10
2. 3 実験室での電気使用に関する知識	13
3. 高圧ガス・液体窒素・都市ガスの安全について	19
3. 1 高圧ガス	19
3. 2 ボンベおよび圧力調整器	23
3. 3 低温液化ガス（液体窒素等）	26
3. 4 都市ガス	27
4. 工作機械類の安全運転について	30
4. 1 工作機械	30
4. 2 フォークリフト関連	31
4. 3 クレーン関連	31
4. 4 玉掛作業	32
5. フィールド実験・実習等	33
5. 1 責任者および補助者の心構え	33
5. 2 実施者の心構え	33
5. 3 計画策定と準備	33
5. 4 野外活動実施時の注意点	34
6. 化学物質の使用と管理	36
6. 1 はじめに～化学物質管理の重要性～	36
6. 2 琉球大学の化学物質管理体制	37
6. 3 化学物質の事前調査と入手	42
6. 4 化学物質の保管	48

6. 5	化学物質の使用上の注意	5 4
6. 6	化学物質の使用後の処理	5 8
6. 7	局所排気装置等の性能及び定期点検・自主検査	5 8
7.	廃棄物の処理と安全確保	5 9
7. 1	廃棄物処理の基本的な考え方	5 9
7. 2	廃棄物の分類	6 0
7. 3	実験系廃棄物の分別貯留・保管・回収申請・搬出	6 1
8.	エックス線の安全な取り扱い	6 9
8. 1	放射線防護の基本的な考え方	6 9
8. 2	放射線の使用	7 0
8. 3	X線装置の使用	7 1
9.	レーザーの安全について	7 3
9. 1	はじめに	7 3
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	7 3
9. 3	一般的な使用注意点	7 4
9. 4	目に対する危険性の対策	7 4
1 0.	リチウムイオン二次電池の管理について	7 5
1 1.	脚立・踏み台等による災害について	7 7
1 2.	振動工具取扱業務について	7 9
1 3.	無人運転機器に関する安全について	8 2
1 4.	防火と消火について	8 3
1 4. 1	はじめに	8 3
1 4. 2	火災・爆発事故の予防	8 3
1 4. 3	火災・爆発事故が起きた場合の処置	8 3
1 4. 4	通報体制	8 4
1 4. 5	避難方法	8 4
1 5.	自然災害への対処	8 5
1 5. 1	自然災害に対する一般的な備え	8 5
1 6.	作業環境測定	8 8
1 6. 1	作業環境測定とは	8 8
1 6. 2	作業環境測定の評価基準	8 9

第Ⅱ編 衛生管理

1.	VDT 作業における労働衛生管理	9 3
1. 1	はじめに	9 3
1. 2	作業環境管理	9 3
1. 3	作業管理	9 4
1. 4	VDT 機器及び作業環境の維持管理	9 7
1. 5	健康管理	9 8
1. 6	労働衛生教育	9 9
1. 7	配慮事項等	1 0 0
2.	応急処置	1 0 1
2. 1	応急手当と救命処置	1 0 1
2. 2	救急の連鎖	1 0 1
2. 3	心臓や呼吸が止まってしまったら	1 0 3
2. 4	救急処置の手順（心肺蘇生）	1 0 3
2. 5	救命処置の手順（AED の使用手順）	1 0 7
3.	健康診断と自己管理	1 0 9
4.	受動喫煙防止について	1 1 0
4. 1	はじめに	1 1 0
4. 2	受動喫煙	1 1 0
4. 3	受動喫煙防止策	1 1 0
4. 4	特定の喫煙場所	1 1 1
4. 5	琉球大学における受動喫煙防止に関する申合せ	1 1 1
5.	学生保険の加入について	1 1 3
6.	教職員保険	1 1 4

第Ⅲ編 実例・届出・付録・資料等

1.	はじめに	1 1 7
1. 1	電気関連	1 1 7
1. 2	ガス関連	1 2 1
1. 3	化学薬品関連	1 2 2
1. 4	自然災害関連	1 2 4
1. 5	その他	1 2 6
2.	労働安全衛生法に基づく特別教育又は安全衛生教育が必要な作業について	1 2 7
3.	化学物質のリスクアセスメントについて	1 2 9

付録Ⅰ	国立大学法人琉球大学化学物質リスクアセスメント実施要項	130
付録Ⅱ	国立大学法人化学物質管理規定	132
付録Ⅲ	工学部安全衛生チェックリスト（目次）	139
付録Ⅳ	工学部安全衛生チェックリスト	140
参考文献		162
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の部分と個別の労働条件を定める部分とに分かれている。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

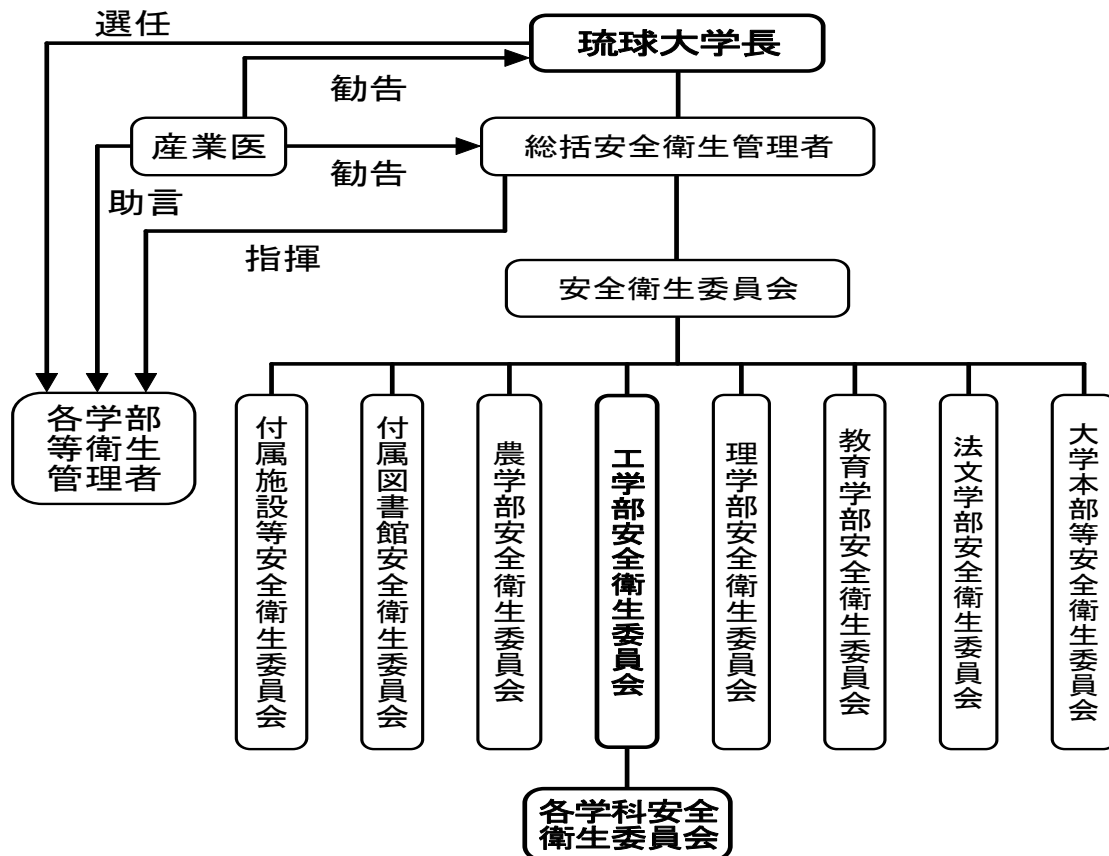


図1 安全衛生管理組織図

(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は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的に「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

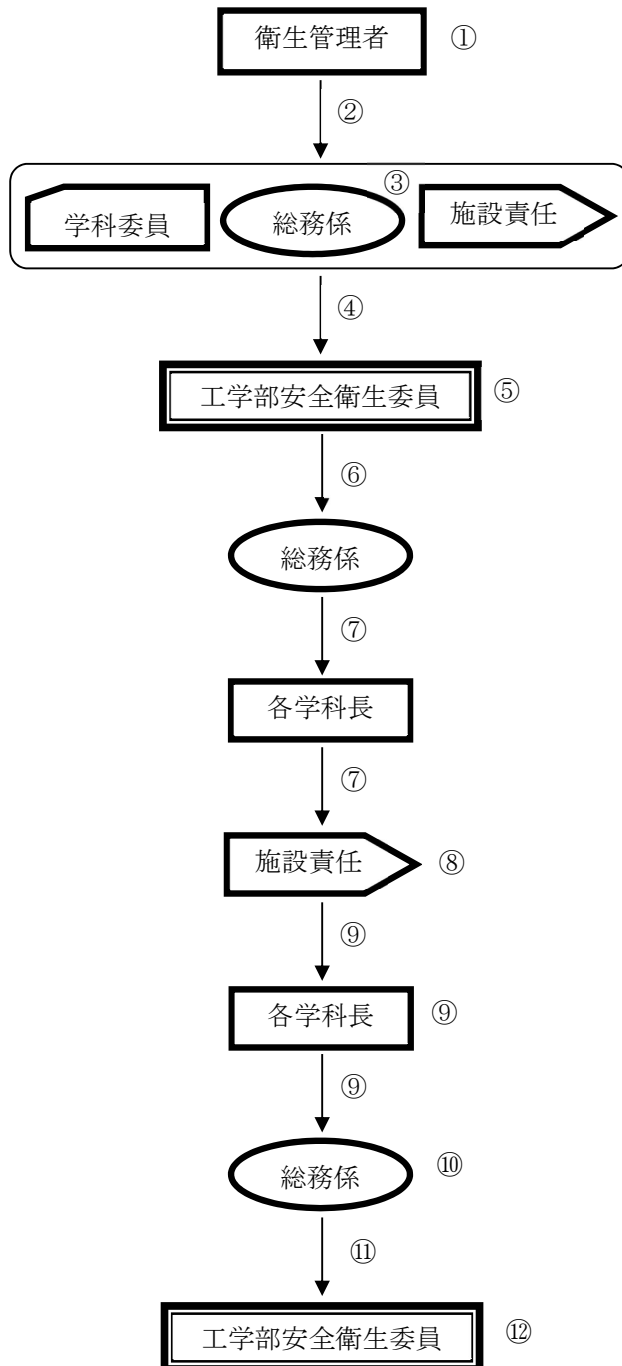
職場巡視は、職場（研究室）の状況を知ること、普段気付かない危険性を発見し、労働災害を未然に防ぐこと、法令への適応状況を把握することなど、改善方法が必要な箇所を指摘することによって、職場の安全衛生水準を向上させていく活動である（労働安全衛生規則11条）。また、これを実施することで労働安全衛生に関する意識付けの効果も期待している。

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。



①職場巡視実施，巡視記録の作成

②巡視記録の提出（工学部総務係へ紙面及びデータ，学科委員・施設責任者へデータを提出）

③巡視記録を工学部内決済

④工学部安全衛生委員会へ提出

⑤各学科安全委員より巡視記録の報告

⑥改善報告の提出依頼

⑦改善報告書の作成指示

⑧改善報告書の作成

⑨改善報告書の提出

⑩改善報告書を工学部内決済

⑪改善報告書を工学部安全衛生委員会へ報告書の提出

⑫工学部安全衛生委員会で報告・審議

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、衛生にかかわ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、他の事業の労働者で行う作業と同一の場所において行われる場合の必要な措置
- 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ことが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、不審な点や分からない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。
- 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にする。
- 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に

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 5000Ω 程度であるから、感電を感知するのは、 $5000 \times 0.5 \times 10^{-3} = 2.5V$ 、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 (50~500Ω) 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。

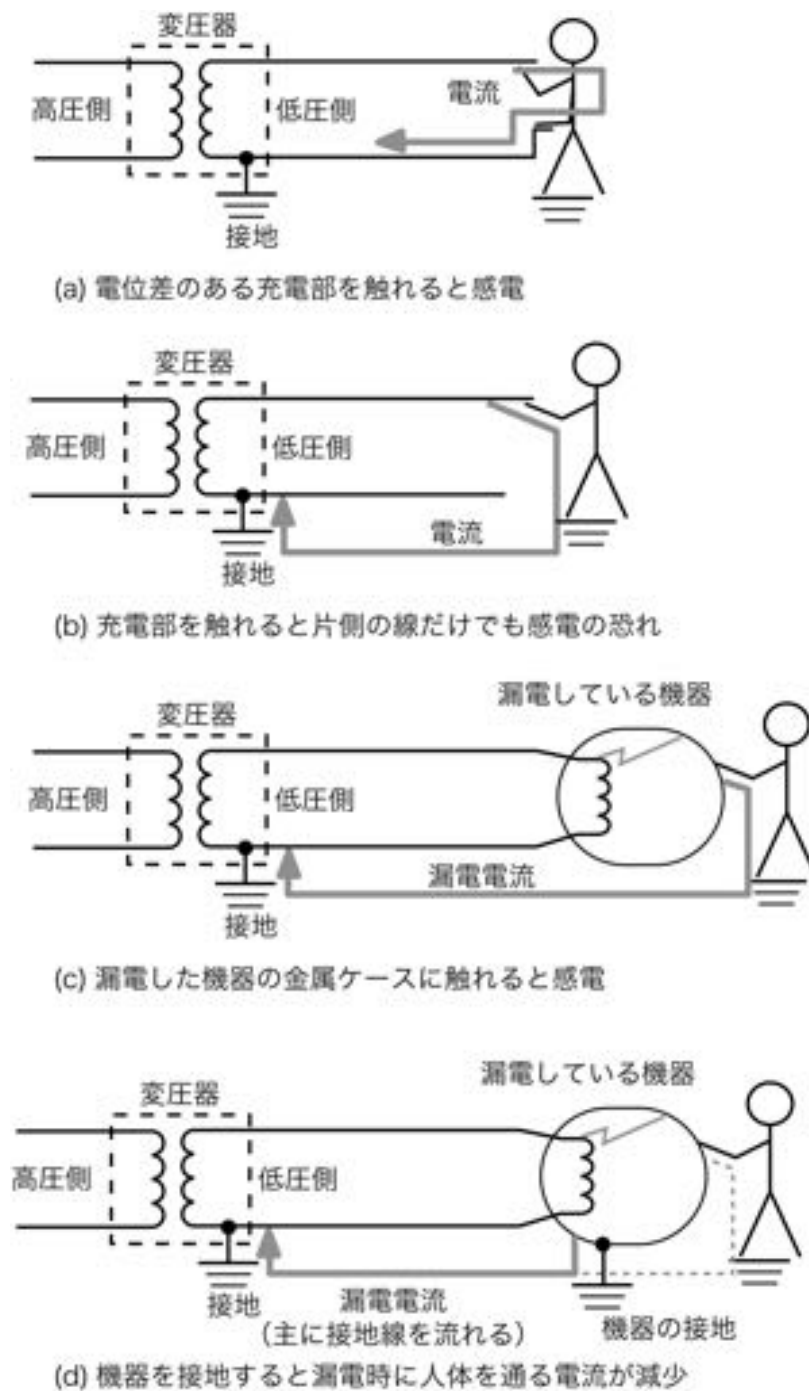


図 1. 2. 1 感電のメカニズム

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。事件事例として、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。これらの主要原因としては、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、静電気による電気火花（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（グロー現象とトラッキング現象）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の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、**巻いた状態と引き出した状態使用できる電流値が決まっているので確認してから使用する。**
- 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ウ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ときには伏板(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 使用していない場合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こと。また長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。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。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は、低圧（または高圧）電気取扱い者特別教育修了者で且つ認定電気工事従事者の資格を有している者に技術相談すること。

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・特別高圧電気取扱い者特別教育を受講する必要がある。

- (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て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) 機器や回路に手で触れる時は、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。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こと。
- (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、事故が起こった場合には、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) 種類

- 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。
- ② 平行（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℃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。
- 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 平行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（VVF）は、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行のケーブルである。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。なお、壁等への固定にはステーブル等を用いる。
- 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。

(2) 許容電流

電源及びコードは電気の導体であるが、わずかに抵抗があり、電流が流れることにより発熱する。温度上昇により絶縁被覆が著しい劣化きたさない限界の電流を許容電流という。600V ビニル絶縁電線および600V ゴム絶縁電線の許容電流を表I. 2. 2に示す。また平行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を表I. 2. 3に示す。

(3) 電流減少係数

VVF ケーブル並びに電線を同一金属管内などに収めた場合には単線数に応じて許容電流に電流減少係数を掛けなければならない。これは電線が金属管の中に収められているため、電線中に生じる熱の拡散が悪くなるためである。単線数に対する電流減少係数を表I. 2. 4に示す。例えば、直径1.6mm、2芯のVVF ケーブルの場合、 $27A \times 0.7 = 19A$ となる（表I. 2. 2、表I. 2. 4より参照）。したがって、VVF ケーブル並びに電線を同一金属管内などに収めた場合では許容電流に違いがあるので注意すること。

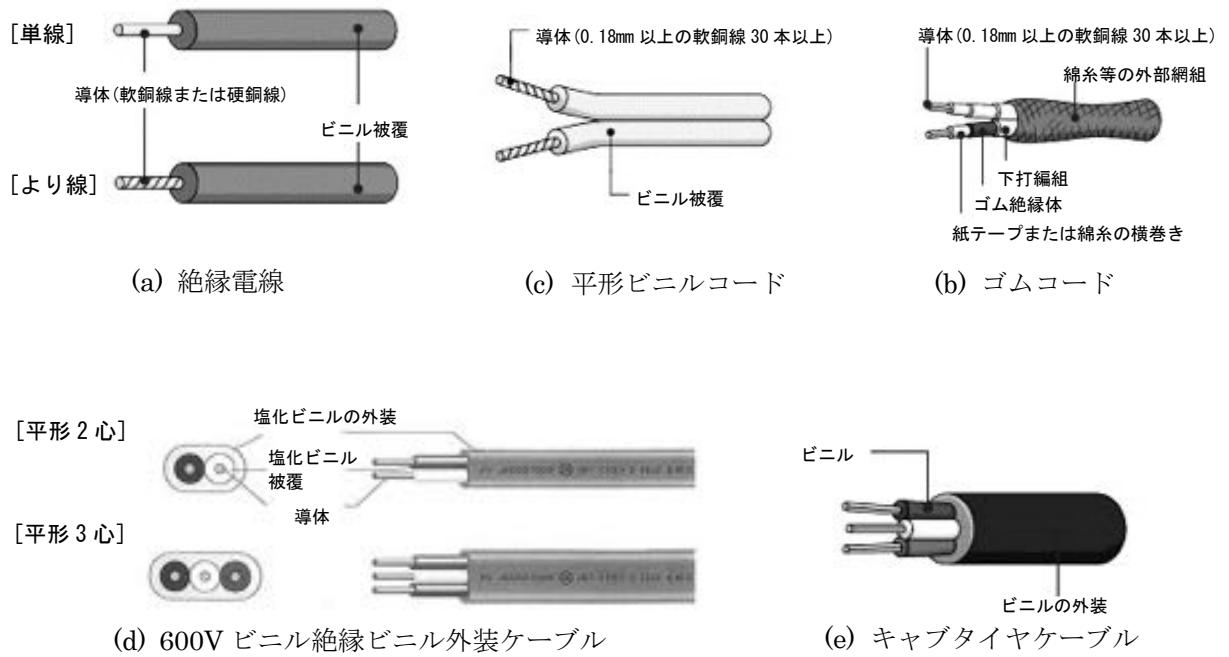


図 I. 2. 2 各種ケーブルおよびコード

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値

	直径 (mm)	許容電流 (A)		公称断面積 (mm ²)	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 ²)	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

表 I. 2. 4 VVF ケーブル並びに電線を同一金属管内に収める場合の電流減少係数

同一管内の電線数 (本)	電流減少係数
3 以下	0.70
4	0.63
5 または 6	0.56

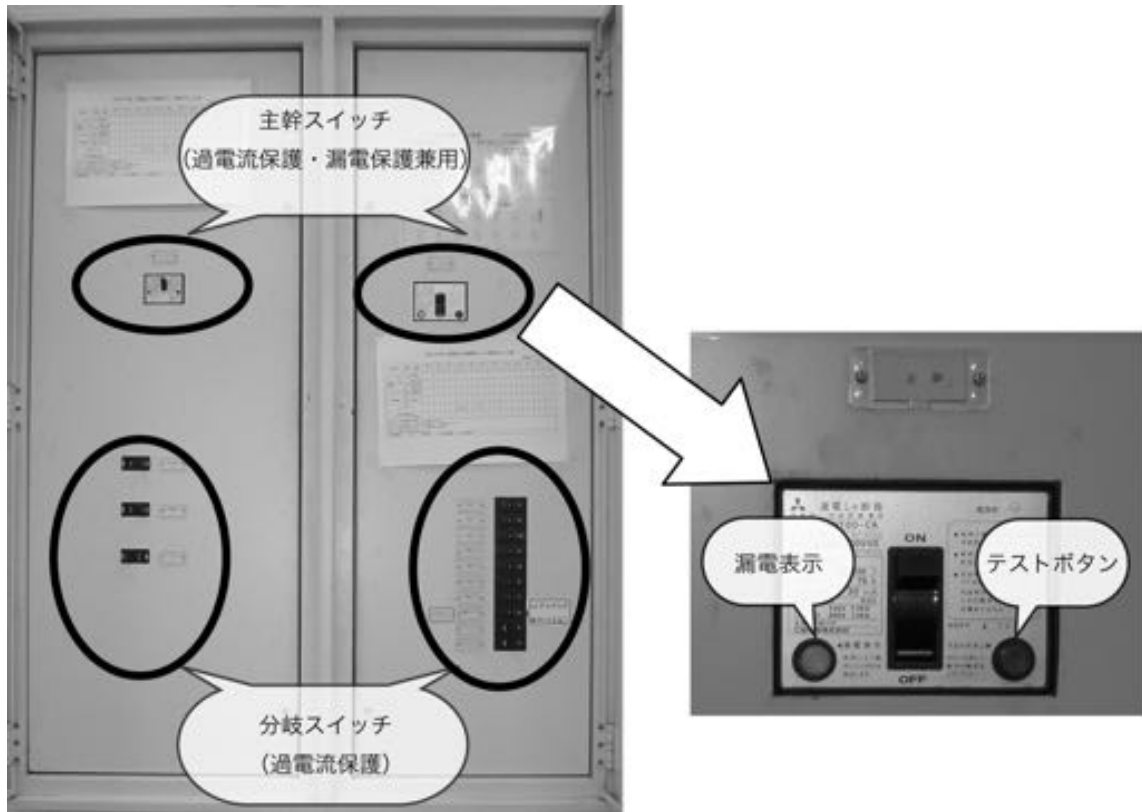
2. 3. 5 実験室での電気配線

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。琉球大学では電気工事士かつ認定電気工事従事者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、途中で適宜ブレーカー（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、VVF ケーブルを用いること。
- (4) 配線が通路を横断する場合は、足で引っ掛けることのないように、床用伏板（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（VVF 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の事を推奨する）。
- (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こと。
- (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。その際、定期的に漏電遮断器の動作をチェックし、記録を取ること。
- (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。工学部安全衛生チェックリストを参考に定期的に点検し、記録を保管しておくこと（第Ⅲ編 実例・届出・付録・資料等参照）。特に漏電ブレーカーのある分電盤（図Ⅰ. 2. 3）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がある。



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・都市ガスの安全について

3. 1 高圧ガス

高圧ガスは圧縮ガスまたは液化ガスの状態で高圧ガス容器（以下、「ボンベ」という）に充填されている。これらは「高圧状態であることの危険性（物理的危険性）」や「ガス種による危険性（化学的危険性）」を合わせ持つため高圧ガス保安法で規制されており、安全な取扱方法を熟知して使用しなければならない。

(1) 高圧状態であることの危険性（物理的危険性）

圧縮ガスは一般的に 14.7 MPa (150 気圧) もの非常に高い圧力でボンベに充填されている。ボンベの内部には想像を絶するエネルギーが蓄積されており、これが何らかの形で短時間に外部へ放出されると周囲に大きな危害を与える。また液化ガスとは、常温常圧で気体の物質(標準大気圧での沸点 40℃以下)が冷却や圧縮により液体となっているもの、及び常温常圧で液体の物質(同 40℃超)がその沸点以上の温度かつ 1MPa 以上の圧力下で液体となっているものをいう。¹

表 I. 3. 1 高圧ガスの区分(高圧ガス保安法による定義の概略)

区分	下記いずれかに該当するもの ²
圧縮ガス (アセチレンを除く)	① 1 MPa 以上の圧力 ³ にある圧縮ガス ② 温度換算 35℃で圧力が 1 MPa 以上となる圧縮ガス <具体例> 圧縮酸素, 圧縮水素, 圧縮窒素, 圧縮アルゴン, 圧縮ヘリウムなど
圧縮アセチレン ⁴	① 0.2 MPa 以上の圧力にある圧縮アセチレン ② 温度換算 15℃で圧力が 0.2 MPa 以上となる圧縮アセチレン
液化ガス	① 飽和蒸気圧 ⁵ が 0.2MPa 以上の温度にある液化ガス ② 飽和蒸気圧が 0.2MPa となる温度が 35℃以下の物質の液化ガス ③ その他 ⁶ <具体例> 液化炭酸ガス(液化二酸化炭素), 液化窒素, 液化酸素, 液化石油ガス(LPG), 液化天然ガス(LNG), 液化アンモニア, 超臨界状態の二酸化炭素など

¹ これは経産省の通達による液化ガスの定義で、それが高圧ガスに該当するか否かは表 I. 3. 1 による。

² なお個別の高圧ガスの該当判定や危険性については、研究基盤センターまで問い合わせ願いたい。

³ 本章の「圧力」は特に断りがない限り大気圧を規準(0MPa)とした「ゲージ圧」を指す。ゲージ圧＝絶対圧－標準大気圧。

⁴ 詳細は文献等参照

⁵ 飽和蒸気圧は物質に固有の物性値であり、温度に依存して決まる。

⁶ 液化シアン化水素, 液化ブロムメチル, 液化酸化エチレンの三つが政令で指定されている。

(3) ガス種による危険性（化学的危険性）

高压ガスを化学的性質により分類したものを表 I. 3. 2 に示す。中には二つ以上の化学的危険性を備えるガスも存在する。例えば、アンモニアや一酸化炭素は、毒性かつ可燃性である。

表 I. 3. 2 高压ガスの性質による分類

区分	性質の概要
毒性	急性毒性の高いガス。半数致死濃度（LC ₅₀ ） ⁷ が極めて低く、微量の漏えいでもひと呼吸で死に至る恐れがある。 <具体例> 一酸化炭素，一酸化窒素，アンモニア，塩素，フッ素，塩化水素，シアン化水素，オゾンなど
可燃性	空気中や酸素中で燃焼するガス。 <具体例> 水素，一酸化炭素，アセチレン，アンモニア，メタン，プロパン，液化石油ガス（LPG），液化天然ガス（LNG）など
不活性	そのガス自身は燃焼せず，かつ他の物質を燃焼させる性質（支燃性）も持たないガス。ただし <u>密閉された室内に大量漏洩すると，酸欠を引き起こす恐れがある。</u> <例> 窒素，アルゴン，ヘリウム，炭酸ガス（二酸化炭素），ドライアイス ⁸ （二酸化炭素の固体）など
支燃性	そのガスが存在する場合に，他の物質を燃焼させることができるガス。酸化力をもつ。 <例> 空気，酸素，塩素，一酸化窒素，二酸化窒素，亜酸化窒素など
爆発性	① 可燃性ガスと支燃性ガスの混合ガス ② 特殊材料ガス 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着火源がなくても爆発する。詳細は「3. 1. 2 (3) 特定高压ガス」参照
腐食性	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。 <例> 塩素ガス，塩化水素，オゾンなど。

⁷ 半数致死濃度（LC₅₀, Lethal Concentration 50）とは，ガス体または水に溶解した状態の化学物質に曝露された生物の半数（50%）が試験期間内に死亡する濃度のこと。

⁸ ドライアイスは高压ガスに該当しないが，液化ガスと同様に窒息のリスクがあるためここに記載した。

3. 1. 2 高圧ガス管理のルール

(1) 高圧ガスの製造

高圧ガスの製造とは、ガスを圧縮、加熱、化学反応、液化などの方法により高圧ガスの状態にすることをいう。高圧ガスの製造は規模により沖縄県知事への申請や届出の対象となる。該当する可能性がある実験系を計画する場合は、必ず工学部事務部及び研究基盤センターまで相談すること。

<例>

ボンベ (14.7 MPa) に充填された高圧ガスを減圧して、元の圧力よりは低い但未だ 1 MPa 以上の状態 (高圧ガス) にすることは「高圧ガスの製造」に該当する。

(2) 高圧ガスの貯蔵

高圧ガスの貯蔵とは、一般にボンベに充填された高圧ガスを置いておくこと、及び貯槽に高圧ガスを充填した状態にしておくことをいう。

貯蔵に当たっては、高圧ガス保安法ならびに沖縄県高圧ガス容器安全管理指針にのっとり、安全に貯蔵しなければならない。詳しくは「3. 2. 4 高圧ガス容器の設置、保管」を参照。

(3) 特定高圧ガス

高圧ガス保安法では、消費に当たり特に保安の確保を要するものを「特定高圧ガス」として厳しく規制していて、表 I. 3. 3 に該当する場合は、沖縄県知事への届出その他の手続きが必要となる。

琉球大学においては現在保有が確認されていないが、今後使用を検討する場合は、必ず工学部事務部及び研究基盤センターまで相談すること。

表 I. 3. 3 特定高圧ガスとその消費にかかる規制量

	特定高圧ガスの種類	消費事業所の貯蔵能力
①	特殊高圧ガス ⁹	数量に関わらず
②	圧縮水素	容積 300 m ³ 以上
③	圧縮天然ガス	容積 300 m ³ 以上
④	液化酸素	質量 3,000 kg 以上
⑤	液化アンモニア	質量 3,000 kg 以上
⑥	液化石油ガス	質量 3,000 kg 以上
⑦	液化塩素	質量 3,000 kg 以上

⁹ 特殊高圧ガスとは、半導体研究など一部の材料系研究で使用されるガス (特殊材料ガス) の中でも、特に可燃性、自己分解爆発性、毒性等、危険有害性の高いガスで、具体的にはモノシラン、ホスフィン、アルシン、ジボラン、セレン化水素、モノゲルマン、ジシランの 7 種及びこれらを含む混合ガスを指す。詳細は研究基盤センターHP 参照

<http://w3.u-ryukyu.ac.jp/yakuhin/gakunaidocs/tokushuzairyogas.html>

(4) 借用したボンベの返却と返却期限

ボンベには借用ボンベと買取ボンベの2種類が存在し、本学で扱われる大多数のボンベは借用ボンベである。借用ボンベの場合、高圧ガス販売店からボンベを借用し中身のガスだけを購入している。借用ボンベは、ガスを使い終えた時¹⁰、またはまだ使用中であっても借用期限(返却期限)を過ぎる前に、販売店へ返却しなければならない。

長期間放置されたボンベによる破裂事故やガス漏れ事故、紛失などを防止するため、沖縄県高圧ガス容器安全管理指針ではボンベの納品・返却管理を徹底すると共に返却期限を原則1年と定めている。個別のボンベの返却期限は、下記の方法および事務局経理課契約担当者に確認すること。

<返却期限の確認方法>

沖縄県内では主に(株)オカノとマルキ産業(株)が高圧ガスを販売している。

- ① オカノから購入した場合、ボンベに貼付された返却期限シールを確認する。
- ② 化学物質管理システム CRIS (クリス) にログインし、「高圧ガス在庫一覧」メニューより調べる(「3. 1. 3 化学物質管理システムを用いたボンベ管理」参照)。

ボンベの腐食による事故・ヒヤリハットの例

①長崎県の魚市場で酸素ボンベ1本が破裂し、約20メートル吹き飛び天井が10メートル四方にわたって崩落。近くで作業していた4名が負傷した。当該ボンベは10年以上放置され、塩水などによる腐食で破裂したと考えられている。(2016年)

②沖縄県内の海岸近くで使用・保管中の酸素ボンベから、酸素ガスが少しずつ漏れる事故が発生。ボンベを分解調査したところ、ボンベの首の内側が著しく腐食していたことが分かった。継続的に潮風さらされた結果によるものと見られている。(2017年)



図 I. 3. 1 内部腐食の事例

3. 1. 3 化学物質管理システムを用いたボンベ管理

本学では教育研究用に使用する高圧ガスボンベは、化学物質管理システム CRIS (クリス) に登録して管理するよう学内の規則で定められている。

¹⁰ ボンベを完全に空にはしてはいけない。大気(空気)が逆流して混入する恐れがある。繰り返し使うボンベの中にガスの品質を損なう水分やゴミが入ると、ボンベ内部の錆の原因や再充填ガスの性状・純度に大きな影響を与える。

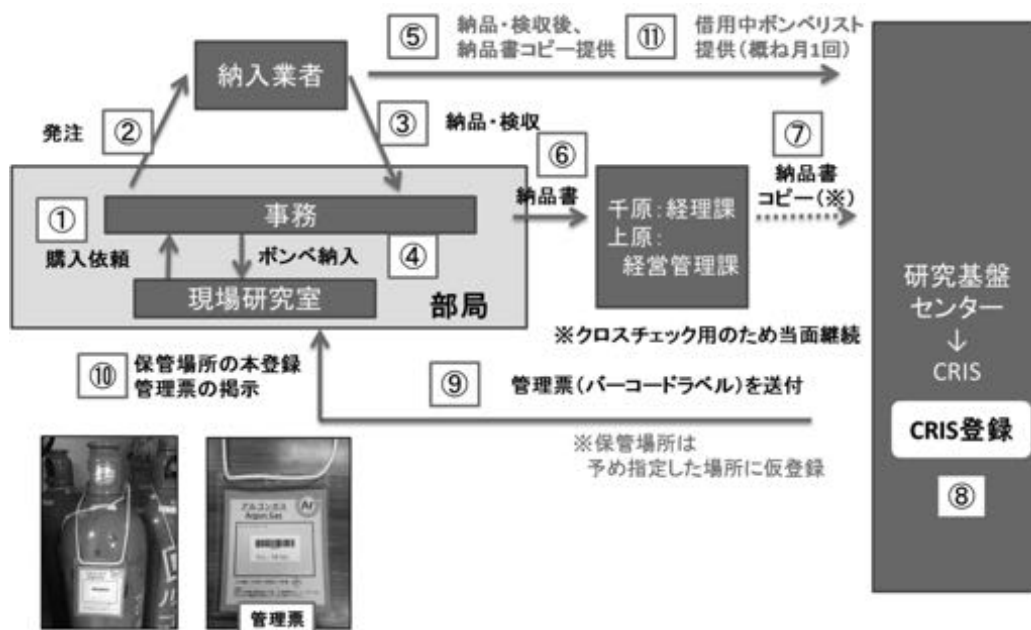


図 I. 3. 2 琉球大学のボンベ管理方針

オカノ・マルキ産業から購入した高圧ガスは、研究基盤センターが納品データを元に高圧ガスボンベの CRIS 登録作業を代行し、「高圧ガスボンベ管理票」を各研究室に発行している。管理票が送付されたら必ずボンベに掲示し、またボンベを業者に返却したら管理票を研究基盤センターまで返送すること。

3. 2 ボンベおよび圧力調整器

高圧ガスはボンベに充填されたものを使用する。ボンベにはガスの出口に圧力調整器（レギュレーター）を接続し、注意深く圧力を制御しながら（1MPa 以下）使用する。したがって、ボンベや圧力調整器の取扱いを誤ると事故が起きる。特に、発火や爆発の危険性のある可燃性ガスや毒性ガスの取扱いには充分注意を要する。

3. 2. 1 ボンベの外観・構造

- (1) 高圧ガスの充填圧力は極めて高い。（圧縮ガスの場合一般的に 14.7 MPa）
- (2) ボンベの肩の部分には、その容器に充填されているガスの種類、容器内容積、重量、最高充填圧力、固有の識別番号である容器記号・容器番号、ボンベ所有者の表示（容器所有者記号）など重要な情報が刻印などで表示されている。
- (3) ボンベはガス種により表 I. 3. 4 のように色分けされている。（各国で異なる）
- (4) 圧縮アセチレンは分解爆発性が高いため、特殊なボンベが用いられる。ボンベには多孔質物が詰め込まれ、溶剤（アセトンや DMF）を染み込ませてある。この溶剤にアセチレンを加圧溶解して充填する。（溶解アセチレン）
- (5) 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、一部のボンベにはキャップが付属している。

- (6) ガスを使用するには圧力調整器を用いて通常 1 MPa 以下の圧力に下げる。
 (7) 実験室で良く使われる圧力調整器には、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。



図 I. 3. 3 ボンベのサイズと刻印，ラベル

ボンベの刻印とラベルの読み方 ①高圧ガスメーカーや販売店等の所有者名，
 ②容器記号・容器番号，③ガス種別，④高圧ガスラベル（警告等），⑤ボンベ返却期限（オカノのみ）

この他、容器検査や容器再検査の年月、最高充填圧力、容器所有者記号などが刻印されている。

表 I. 3. 4 ボンベの色(日本の場合)および主なガスの性状

ガス名	ボンベの色	毒性	可燃性	支燃性	不活性	
圧縮酸素	黒	—	—	○	—	
圧縮水素	赤	—	○	—	—	
液化炭酸ガス	緑	—	—	—	○	
液化アンモニア	白	○	○	—	—	
液化塩素	黄	○	—	○	—	
圧縮アセチレン	褐	—	○	—	—	
その他のガス	アルゴン	灰	—	—	—	○
	窒素		—	—	—	○
	空気		—	—	○	—
	ヘリウム		—	—	—	○
	ネオン		—	—	—	○
	キセノン		—	—	—	○
	ラドン		—	—	—	○
	メタン		—	○	—	—
LPガス	—	○	—	—		

ガス名		ポンベ の色	毒性	可燃性	支燃性	不活性
	一酸化炭素	灰	○	○	—	—
	亜酸化窒素		○	—	○	—
	一酸化窒素		○	—	○	—
	エチレン		—	○	—	—

3. 2. 2 ポ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) 容器弁や圧力調整器の弁を開けるときは、圧力調整器の一次・二次圧力計の真正面に立たない。構造上、急激な圧力変化が起きると圧力計が破裂する恐れがある。
- (4) 圧力調整器のネジには右ネジと左ネジがあり、一般に可燃性ガスとヘリウムでは左ネジ、その他は右ネジである。またガスの性質に応じて材質も異なる。ガスの種別や用途に合っ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。
- (5) 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。
- (6) ガスは完全に使い切らないようにする¹¹。ポンベを交換した後は圧力調整器の口金に漏れがないか、発泡液（漏れ検知液）等で検査する。
- (7) 可燃性ガス、酸素、混合空気の容器の保管・使用場所は火気厳禁。
- (8) 酸素や混合空気は油脂類も厳禁。油の付いた工具や手袋で扱わない。
- (9) 作業前後に使用機器等の点検を行う
- (10) 圧力調整器やポンベの扱いは、下記の動画も参考になるので参照すること。
 沖縄県教育委員会教育支援ビデオ ガス溶接切断装置の取扱いと切断操作方法
 前編 <https://www.youtube.com/watch?v=d1kApW0QMcw>
 後編 <https://www.youtube.com/watch?v=JcqDBmrVn8g>

3. 2. 3 ポンベの運搬

- (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) 圧力調整器の取り外しは、バルブを完全に閉めた後、調整器内のガスを放出して大気圧に開放した後に行うこと。
- (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) 移動には専用のポンベキャリアを利用すること。容器の固定を確実にを行う。
- (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。

¹¹ ポンベを完全に空にはいけず、大気（空気）が逆流して混入する恐れがある。繰り返し使うポンベの中にガスの品質を損なう水分やゴミが入ると、ポンベ内部の錆の原因や再充填ガスの性状・純度に大きな影響を与える。

3. 2. 4 高圧ガス容器の設置, 保管

- (1) 容器はサビや腐食を防止するため、水のたまった床面や潮風に直接さらされるような腐食の進行しやすい場所に放置しない。
- (2) 可燃性ガス, 酸素, 混合空気の容器の保管・使用場所は火気厳禁
- (3) 直射日光を避け, 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。
- (4) $-15\sim 40^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で保管・使用すること。
- (5) 容器はバルブを保護し損傷を防止するとともに, 粗暴な取扱いをしないようにする。
- (6) 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にすること。2点固定できる高圧ガスボンベスタンドを推奨。特にアセチレンや液化ガスは横倒しで使用すると中身の液が流出するため, 立てて固定し使用する。
- (7) 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。

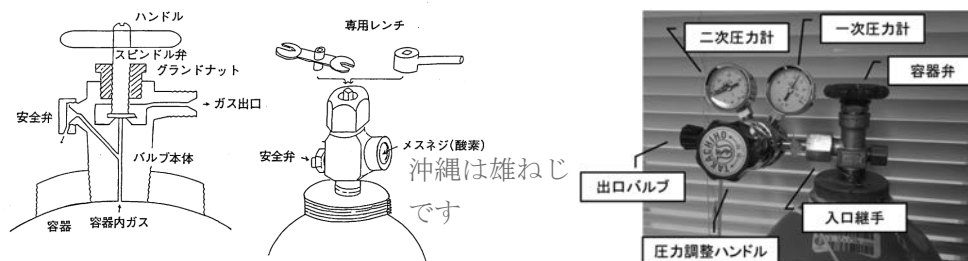


図 I. 3. 4 バルブと圧力調整器の構造, 主要部位の名称

3. 1～3. 2のポイント

- ① 高圧ガスの取扱いには厳しい規制が課せられているため, 特殊な実験を計画する場合は安全対策と法規制状況を良く調査する。(製造行為, 大量消費・貯蔵, 特殊材料ガス)
- ② 高圧ガスボンベの返却期限を遵守し, 計画的に購入・使用する
- ③ 高圧ガスボンベ管理票を掲示し, 化学物質管理システムで研究室内の高圧ガスボンベの保管状況を確認する。
- ④ 高圧ガスボンベは安全に保管・使用・運搬する。(特に火気厳禁, 直射日光・湿気を避ける, ボンベスタンドでしっかり固定)
- ⑤ 圧力調整器は正しく取り付けて使用する。

3. 3 低温液化ガス (液体窒素等)

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 -269°C), 液体酸素 (同 -183°C) などがある。極低温, 高真空を得るため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. 5 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)材料によっては低温で脆性破壊される。 c)液体酸素と有機物の組合せは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 700～800 倍の体積になるので、密閉容器中では次第に圧力が上昇し、容器の破裂する危険性がある。また(液化酸素以外が)室内で多量に気化すると、空気を置換し酸素欠乏を引き起こす。 b)熱を加えると爆発的に気化する。

3. 3. 2 使用上の注意

本学では研究基盤センター極低温施設が液体窒素と液体ヘリウムを供給しており、その取扱講習会も開催している。使用する者は必ずこれを受講しなければならない。

- (1) 液化ガスを扱うときは、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（軍手は厳禁）、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。皮膚に凍り付いたら、すぐに大量の水で融かすこと。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. 6 PA-13A の標準組成

成 分		mol%
エタン	C ₂ H ₆	0.25
プロパン	C ₃ H ₈	59.50
nブタン	nC ₄ H ₁₀	1.29
i-ブタン	iC ₄ H ₁₀	0.37
窒素	N ₂	30.49
酸素	O ₂	8.1
合計		100.0

- ② 燃焼速度(MCP) : 40.90
- ③ 総発熱量(MJ/Nm³) : 61.954 MJ/Nm³
- 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 Nm³/Nm³
- ⑦ 供給圧力 : 1.0kPa(最低) ~2.5kPa(最高)
- ⑧ 露点

表 I. 3. 7 ゲージ圧力と露点温度

ゲージ圧力(kg/cm ²)	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. 8 発熱量

	WI	MCP	発熱量	
			標準	最低値
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ってドリルが折れる。
- (4) 小片を手を持っ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、テーブル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) 頭髮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を行い、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な

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5 t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) 玉掛用具の安全係数

- ① 玉掛け用ワイヤー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 玉掛用具の安全係数（厚生労働省編「玉掛作業必携」より）

ワイヤーロープ	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躓く、突風によるめく、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認しておく。
- 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 地震を感じなくて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 海拔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. 化学物質の使用と管理

6. 1 はじめに～化学物質管理の重要性～

実験室では研究遂行のため種々の化学物質が使用される。これらの化学物質は発火、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、また複数の危険性・有害性を兼ね添えているものの多数知られている。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ことから、大学における化学物質の取扱いは、入手から廃棄に至るまで複数法令により厳しく規制されている。

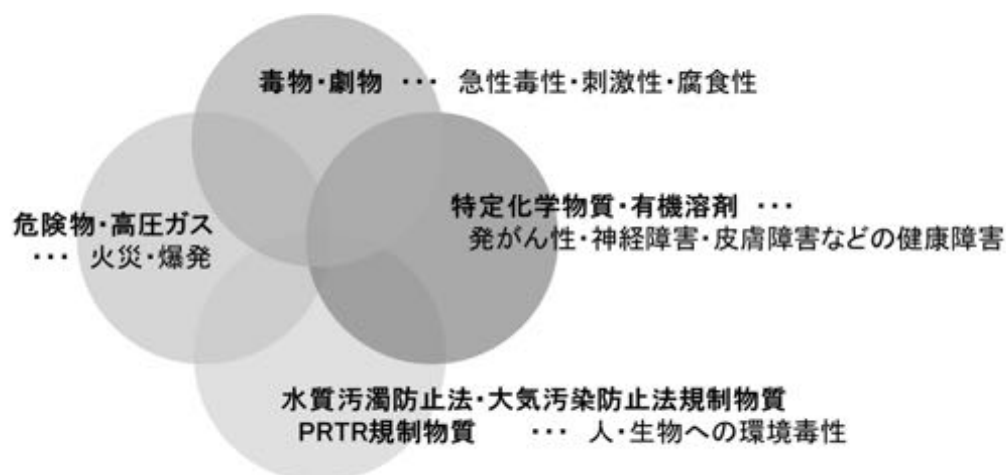


図 I. 6. 1 化学物質の危険性・有害性

ここでは、化学物質管理や取扱いのルールとともに化学物質の保管や取扱い、保護具や局所排気装置に関する注意を述べる。

- (1) 化学物質は、取扱い箇所(研究室)の責任において化学物質安全データシート(SDS: Safety Data Sheet)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、訂正な処理を行う。
 - ① 危険で有害な物質は、その形状、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。
 - ③ 有毒薬品及びこれを含む廃棄物の処理は、水質汚濁や大気汚染をおこさないように配慮する。
- (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上で使用する。
 - 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。火災や爆発の恐れが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時はゴム手袋、防毒マスク、防毒衣等を着ける。

- (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) 取扱い個所（研究室）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に努めること。特に危険な薬品の紛失や盗難にあったときは事件・事故の起こる恐れがあるので化学物質取扱者並びに部局長（化学物質管理責任者）に届け出ること。

6. 2 琉球大学の化学物質管理体制

6. 2. 1 琉球大学化学物質管理規程

琉球大学では、化学物質・高圧ガスの管理体制やルール、手続きなどを規定した「琉球大学化学物質管理規程」が定められている（図 I. 6. 2）。国や県、市町村による法律・条令、そして化学物質管理規程で定めたルールはマニュアルの各所に記載しているため、使用前に必ず熟読すること。また使用・管理に当たり安全性や法規制の該当状況など判断に迷ったことがあれば下記の相談窓口まで連絡すること。

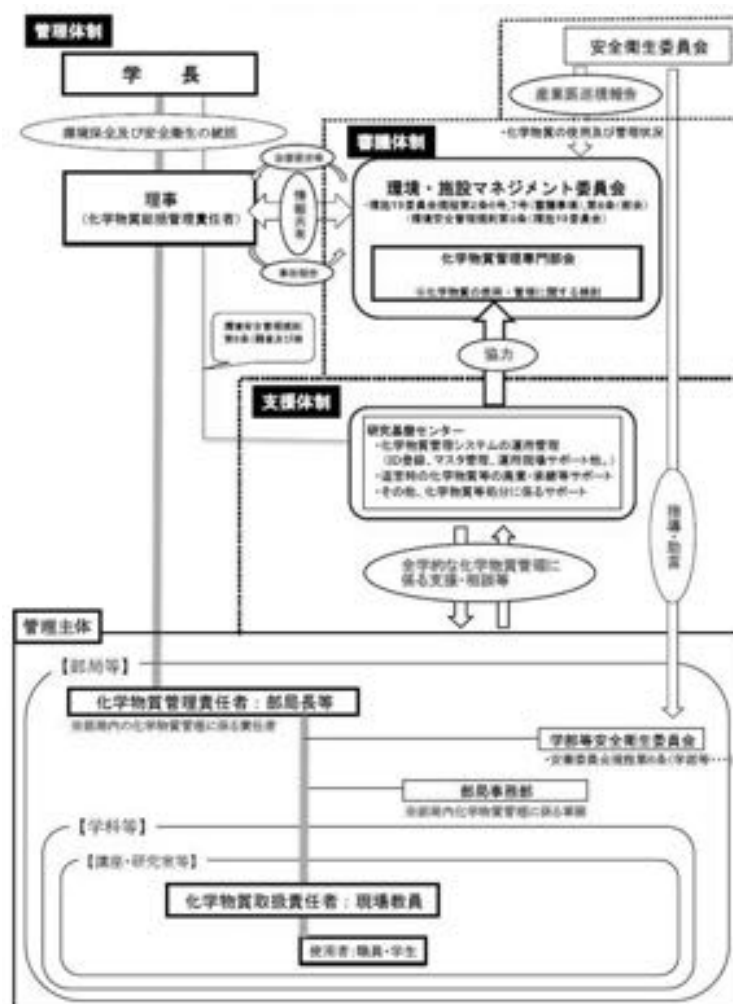


図 I. 6. 2 琉球大学における化学物質管理体制

6. 2. 2 知っておくべき法律と主な対象物質

(1) 消防法

火災や爆発を起こす「危険物」は、消防法で保管量・場所・取扱い方法が規制されている。危険物の区分と工学系研究（特に機械，電気電子，土木建築，材料工学の分野）でよく使用される物質の例を表 I. 6. 1 に示した。各区分の詳細は 6. 4. 2 (3) を参照。

表 I. 6. 1 工学部でよく使用される危険物の例

危険物の区分		物質の例	
第 1 類	酸化性固体	クロム酸塩，硝酸塩，	
第 2 類	可燃性固体	金属粉，引火性固体	
第 3 類	自然発火性物質及び禁水性物質	水素化リチウムアルミニウム	
第 4 類	引火性液体	特殊引火物	ジエチルエーテル
		第 1 石油類非水溶性液体	ガソリン，トルエン，酢酸エチル，ヘキサン
		第 1 石油類水溶性液体	アセトニトリル，アセトン，テトラヒドロフラン
		アルコール類	エタノール，2-プロパノール
		第 2 石油類非水溶性液体	灯油，軽油，キシレン，塗料類
		第 2 石油類水溶性液体	酢酸
		第 3 石油類非水溶性液体	重油，クレオソート
		第 3 石油類水溶性液体	グリセリン，エチレングリコール
		第 4 類石油類	ギヤー油，シリンダー油，パラフィン
		動植物油類	落花生油
第 5 類	自己反応性物質	ピクリン酸 (2,4,6-トリニトロフェノール)	
第 6 類	酸化性液体	硝酸，過酸化水素水，過塩素酸	

(2) 毒物及び劇物取締法（毒劇法）

実験で使用するほとんどすべての化学物質は一定の毒性を持っている。その中でも毒性や刺激性が高く少量でも著しく身体を害する化学物質は、「毒物」または「劇物」として毒劇法により厳しく規制されている。使用に当たっては目や皮膚，呼吸器へのばく露を防ぐことはもちろんのこと，施錠保管や使用履歴の記録など厳重に管理しなければならない。安全上のポイントは本章の後半で詳しく説明する。

表 I. 6. 2 工学部でよく使用される毒物・劇物の例

	特徴	物質の例
毒物	半数致死量 LD ₅₀ が極めて低い (成人男性の場合およそ 3 g 以下)	水銀，フッ化水素酸，アジ化ナトリウム
劇物	半数致死量 LD ₅₀ が低く，刺激性・腐食性が高い	硫酸，塩酸，硝酸，水酸化ナトリウム，水酸化カリウム，過酸化水素，酸化クロム(IV)(無水クロム)，アセトニトリル，クロロホルム，トルエン，キシレン

(3) 労働安全衛生法（安衛法）

労働災害防止と安全・健康の確保のため、この法律でも危険性・有害性の化学物質の取扱いが規制されている。特に近年は健康障害防止に関する化学物質の規制が段階的に強化されている。リスクアセスメントの実施と局所排気装置や保護具を活用して有毒物質のばく露を防止することが重要である。有機溶剤と特定化学物質の安全上のポイントは特に重要なので、本章の後半で詳しく説明する。

表 I. 6. 3 安衛法による危険物及び有害物に関する規制の例

製造等禁止物質	ベンゼン含有ゴムのり，ベンジジン，石綿含有物等 10 物質
製造許可対象物質	ジクロロベンゼン，PCB， α -ナフチルアミン等 7 物質
名称表示・SDS 義務物質	GHS に従った危険性・有害性の表示，SDS 交付，リスクアセスメント実施についてそれぞれ義務（安衛法施行令別表第九ほか）
有害性の調査の例	新規・既存化学物質の有害性調査と健康障害
化学物質に関する安全管理	四アルキル鉛中毒，有機溶剤中毒，鉛中毒，特定化学物質障害，酸素欠乏症など，粉じん障害，石綿障害

(4) 化学物質排出把握管理促進法（化管法，PRTR 法）

化学物質を使用する工場などの事業所から排出される化学物質がどれほど工場外や環境に排出されたかを把握することにより、事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境保全上の支障を未然に防止することを目的に制定された。大学や研究所もこの法律に該当する。琉球大学では化学物質管理システム CRIS にて該当物質の集計・管理を行っているので、研究室で化学物質を入手・使用・廃棄した時は、必ず CRIS で登録管理すること。

(5) 水質汚濁防止法・下水道法

実験室からの排水は環境汚染の防止のため水質汚濁防止法と下水道法により規制されている。実験室から出た廃液を排水溝や屋外に投棄すると海や川を汚染させるだけでなく法律により厳しく罰せられるため、研究基盤センターへ廃液処理を依頼して安全に廃棄すること。

(6) 火薬類取締法

火薬類の製造、販売、貯蔵、運搬、消費、その他取扱いの規制は火薬類取締法で規制されている。火薬類を扱う実験を検討する際は、火薬類取締法第 2 条の定義を熟読のうえ必要な許可申請や安全対策を行うこと。

(7) 高圧ガス保安法

高圧ガスは高圧ガス保安法により規制されている。非常に高い圧力（例えば大気圧の約 150 倍）で高圧ガス容器（ボンベ）に封入されており、ボンベの破裂やガスの漏えいにより重大な事故を引き起こす恐れがある。詳細は第 3 章を参照。

6. 2. 3 化学物質管理システム CRIS を用いた化学物質管理

(1) 化学物質管理システム CRIS とは

化学物質は様々な法律に基づき規制され、保管場所や量、並びに入手・使用・廃棄の規制など、これら法律の該当状況を全体的に把握するのは非常に難しい。法律に基づいて「いつ・どこで・誰が・何を・何の目的」で化学物質を保管・使用しているのか、一連の管理を支援するため、本学では化学物質管理システム CRIS (クリス) を導入している。化学物質を取扱い・管理する教職員は研究室・グループ単位で ID (研究室管理者 ID) を取得し、化学物質を登録管理することが「琉球大学化学物質管理規程」で定められている。従って ID の取得や化学物質の登録、使用記録などの漏れがないよう、正しく使用すること。

化学物質管理システム CRIS ログインページ (学内専用)

https://yakuhin.lab.u-ryukyu.ac.jp/cris_v2_0/login.aspx

CRIS は学内 LAN で接続された PC であれば、Web ブラウザを通して利用可

(2) CRIS の登録管理対象

化学物質管理システムへ登録が義務付けられている物質は図 I. 6. 3 に示す。

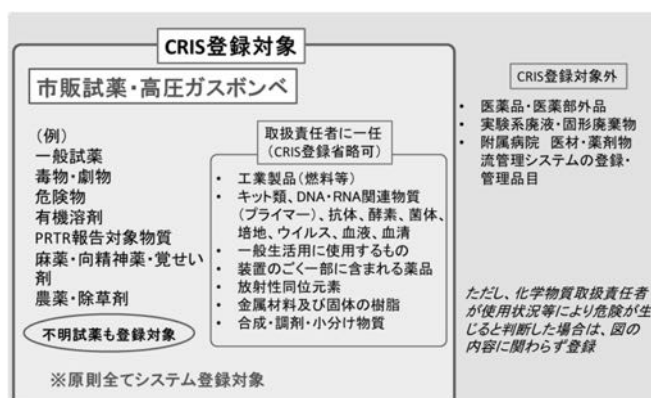


図 I. 6. 3 CRIS 登録対象の化学物質 (暫定)

工学部においては、燃料、切削油、金属・樹脂材料などの CRIS 登録管理は研究室の責任者(化学物質取扱責任者)に一任している。しかしこれら物質が一定の危険性・有害性を有していることは変わらないので、性質や安全性を良く調査して管理すること。

なお、高圧ガスボンベも CRIS の登録管理対象となっている。詳しくは第 3 章の「3. 1.

3 化学物質管理システムを用いた高圧ガスボンベの管理」を参照。

(3) CRIS の利用開始手続き

化学物質を取扱う者は CRIS の ID を取得してシステムを利用しなければならない。CRIS の ID は 2 種類存在し、それぞれ入手方法が異なるので注意する。

①研究室管理者 ID

研究室管理者とは研究室等で CRIS の運用・管理を行うシステム世話人のこと。研究室の教職員の中から 1 名選出する。

②一般ユーザーID

研究室管理者以外の CRIS 利用者を一般ユーザーといい、学生、研究員、研究室管理者以外の教職員はこの ID を使用する。一般ユーザーID は研究室管理者から直接発行できる。

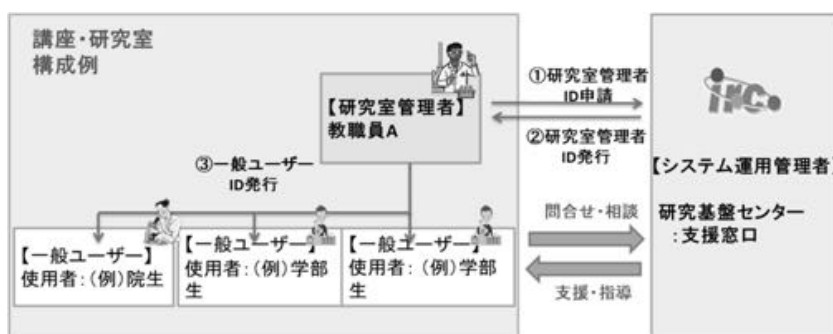


図 I. 6. 4 CRIS ID 取得の流れ

(4) 他機関から赴任して本学で今後化学物質を使用した研究を予定している場合
必ず下記の手続きを行なうこと。

- ① 工学部長から「化学物質取扱責任者」の選任を受けること。
- ② CRIS の研究室管理者 ID を取得すること。

CRIS 研究室管理者 ID 申請手続き：http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=591

<既存の研究室に着任した場合>

当該研究室が研究室管理者 ID を取得しているか確認する。未取得の場合は所属教職員の中から申請者を決めて取得の手続きを行う。

取得済みの場合は、研究室管理者の子 ID (一般ユーザーID) を発行してもらう。

- ③ 前任の所属機関等から本学に実験用の試薬類、高圧ガスを持ち込むときは、法規制の該当状況を確認すること。一部の物質は無許可での使用が禁止されているため、持ち込む前に必ず工学部事務または研究基盤センターまで相談すること。

毒物や爆発性物質など非常に危険性・有害性の高い物質を扱う実験は、研究室で各自作業マニュアル (標準手順書, SOP) を作る事が望ましい。

(5) CRIS の主な機能と操作マニュアル

CRIS の主な機能は下記のとおりとなる。具体的な操作方法は研究基盤センターホームページに Step-by-Step マニュアルを多数掲載しているため、必要に応じて参照すること。

①	化学物質を CRIS に登録する (入庫)	6. 3. 2 参照
	http://w3.u-ryukyu.ac.jp/yakuhin/gakunaidocs/manual/kantanguide2.pdf	
②	化学物質の使用履歴を記録する (出庫)	6. 5. 4 参照
	http://w3.u-ryukyu.ac.jp/yakuhin/gakunaidocs/manual/kantanguide5.pdf	
③	高圧ガスボンベ在庫一覧	3. 1. 3 参照
	http://w3.u-ryukyu.ac.jp/yakuhin/gakunaidocs/manual/kantanguide7.pdf	
その他 CRIS マニュアルは研究基盤センターホームページ参照 http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=668		

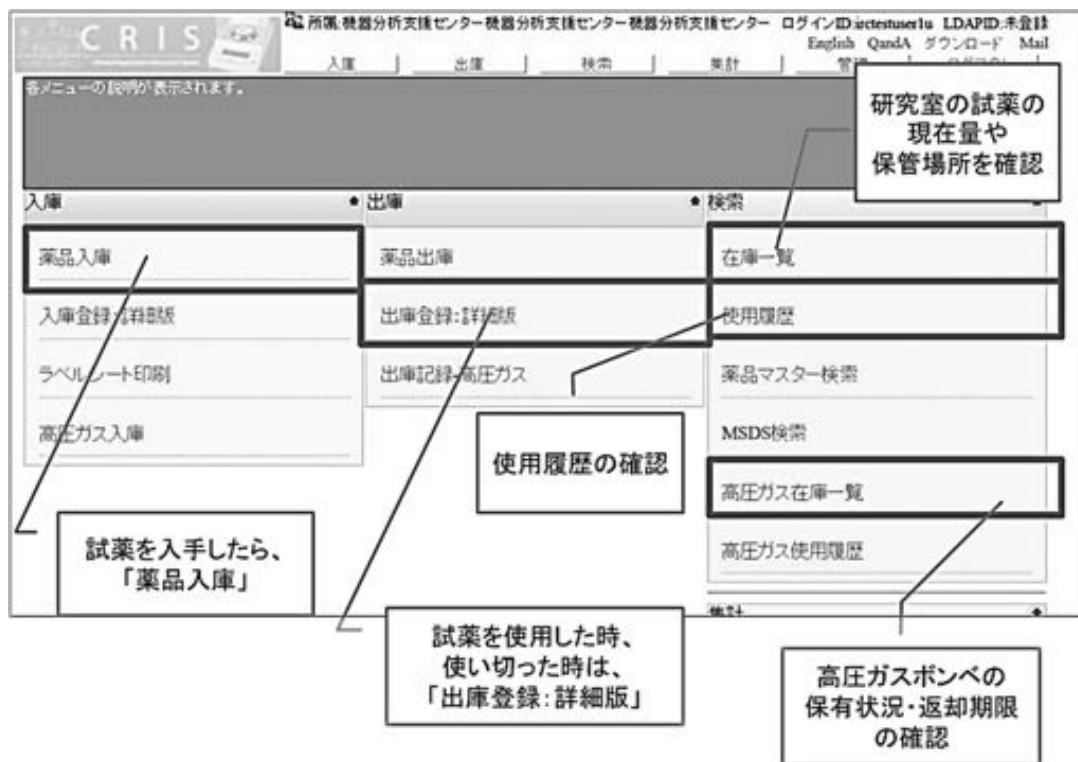


図 I. 6. 5 CRIS の主な機能

6. 3 化学物質の事前調査と入手

6. 3. 1 事前調査

(1) GHS とシンボルマーク

「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム」(The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals : GHS) は 2003 年 7 月に国連勧告として採択されたもので、2015 年に最新版が出版された。

GHS は化学品の危険有害性を世界的に統一された一定の基準に従って分類し、絵表示(GHS シンボルマーク)等を用いて分かりやすく表示し、その結果をラベルや SDS (Safety Data Sheet : 安全データシート) に反映させ、災害防止及び人の健康や環境の保護に役立てようとするものである。GHS シンボルマークの概要を図 I. 6. 6 に示した。



図 I. 6. 6 GHS シンボルマークの概要

GHS は日本工業規格としても定められており、近年販売された試薬や化学製品のうち一定の危険有害性が明らかな物質は、法律上表示が義務付けられている（JIS Z 7252「GHSに基づく化学物質等の分類方法」）。従って、試薬ラベルのシンボルマークを確認するだけで危険有害性や必要な対策の概要を把握することができる。研究室にある主な試薬類は各自シンボルマークの概要を確認すること。なお古い試薬は GHS シンボルマークの適用がなされていないため、後述の SDS などでも調べる。

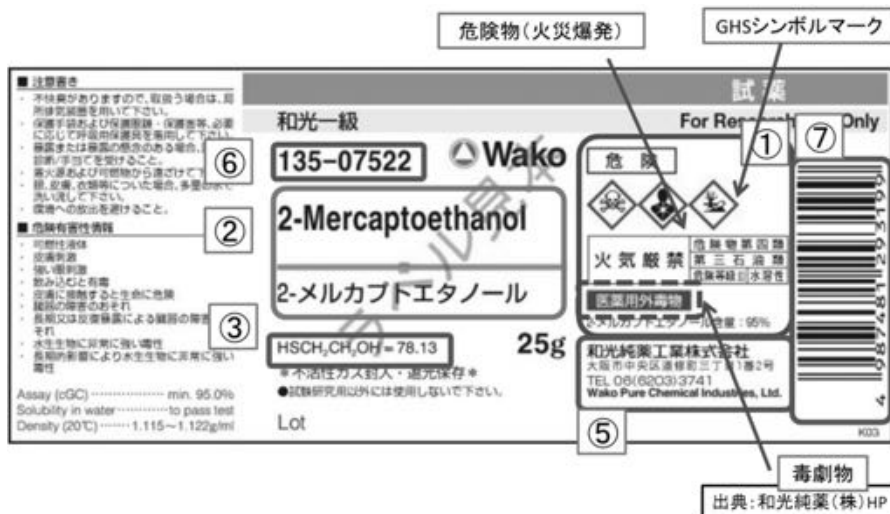
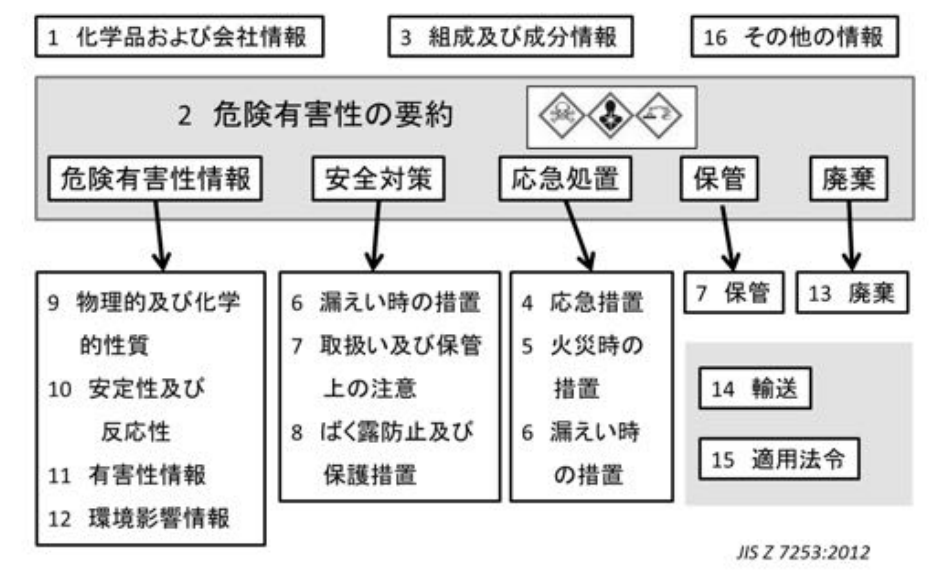


図 I. 6. 7 試薬ラベルの見本と GHS シンボルマーク

(2) SDS

①SDSとは

SDSとは、「化学物質安全データシート (Safety Data Sheet)」のことで、かつてはMSDSと呼ばれていた。人及び環境に対する有害性や引火・爆発生などの性質、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となっている。有害性・危険性が明らかな化学製品を製造・販売・輸入する者に対して作成・交付が法律で義務付けられている¹。従って実験室で良く扱われる有害性・危険性の高い化学物質はほぼ確実にSDSがあると考え、取扱いの前にSDSを入手し目を通すこと。



SDSを読むポイント

- SDSの存在を知っておくこと
- 必要時に参照できるよう、手元に準備しておくこと
- SDSの構成を理解し、危険・有害性や廃棄方法、応急処置等の概要をつかんでおくこと(全部を覚える必要なし)

図 I. 6. 8 SDS の概要と読むポイント

②SDS の入手方法

SDSは、多くのメーカーにてホームページ上で積極的に公開されている。ホームページ上に公開されていないものは、製造・納品業者に請求すれば入手することができる。純物質のSDSはメーカーごとで内容の違いは多くないが、混合物については必ず各メーカー作成のもの入手し熟読すること。

¹ 具体的には毒物及び劇物（毒物及び劇物取締法）、名称表示・通知義務物質（労働安全衛生法第57条の2に該当するもの）、PRTR指定化学物質（化学物質管理促進法、化管法）に該当するもの

- [1] 製造・販売業者のホームページから入手（おすすめ）
リンク集 URL : http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=708
- [2] 日本試薬協会ホームページから入手
URL : <http://www.j-shiyaku.or.jp/Sds>
- [3] 薬品納入業者を通して直接入手
- [4] 検索エンジンで直接検索して入手
- [5] 同一物質の厚生労働省 SDS モデルを読む
※製造・販売業者向けの参考情報
URL : http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS MSD LST2.aspx

(3) リスクアセスメント

化学物質による健康上、または火災爆発のリスクは、その物質の性質だけでなく実験条件（使用量、時間、使用環境）、保護具の有無などに大きく作用される（図 I. 6. 9 参照）。

労働安全衛生法が改正され、化学物質を取扱う際の「リスクアセスメント」が義務化され、本学でも実施方針が定められた。その手続きを図 I. 6. 10 に示した。初めて扱う化学物質は、前述の SDS で危険性・有害性を把握したのち、リスクアセスメントツールを用いてリスクの程度を把握したのち、適切な対策を実施すること。

<推奨するリスクアセスメントツール>

福井大学工学部技術部作成・公開

http://roukan2.ad.u-fukui.ac.jp/risk_assessment_new/RA_system.php?type=site0

中央労働災害防止会の手法に準拠したツール

その他使用方法などは研究基盤センターホームページ参照すること。

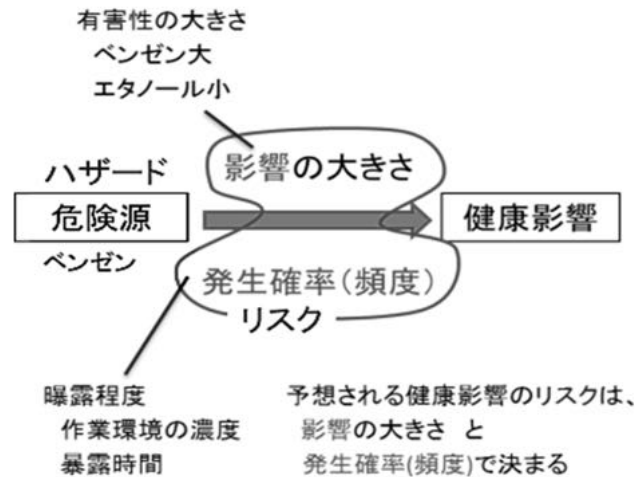


図 I. 6. 9
健康障害のリスクの考え方

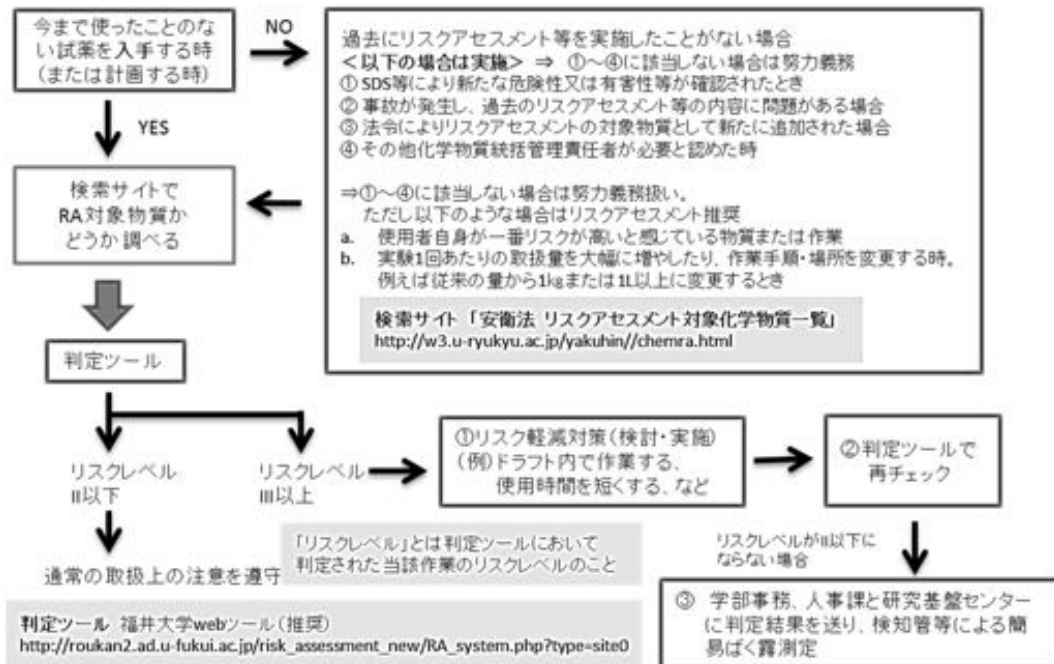


図 I. 6. 10 リスクアセスメントの考え方と概要



図 I. 6. 1 1 リスクアセスメントツールの例 (福井大学工学部技術部作成)

(4) その他有用なデータベース

- ① 環境省 化学物質情報検索システム <http://www.chemicoco.go.jp/> (おすすめ)
化学物質の名前を元に、信頼できるデータベースに掲載されている情報に直接リンクする、化学物質の検索を支援するサイト。「化学物質の名前の記憶が曖昧」、あるいは「名前を部分的にしか覚えてない」という場合でも、化学物質の専門的な知識がなくても検索できる。
- ② 製品評価技術基盤機構 (NITE) 化学物質総合情報提供システム
http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/systemTop
- ③ 国立医薬品食品衛生研究所 <http://www.nihs.go.jp/ICSC/>
約 1700 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おり、定期的に追加される。

6. 3. 2 薬品を入手する時

(1) 入手における法規制

大学において化学物質は基本的に教育・研究目的でのみ使用が許可されており、特に危険性・有害性の高いものは入手や保管は法律で厳しく規制されている。必要以上に化学物質を大量に購入・保管しないことを常に心がける。

(2) CRIS 登録 (入庫登録)

薬品を入手したらただちに CRIS に登録 (CRIS では「入庫」と呼ぶ) すること。操作方法や登録のルールは研究基盤センターHP 掲載のマニュアルを参照のこと。

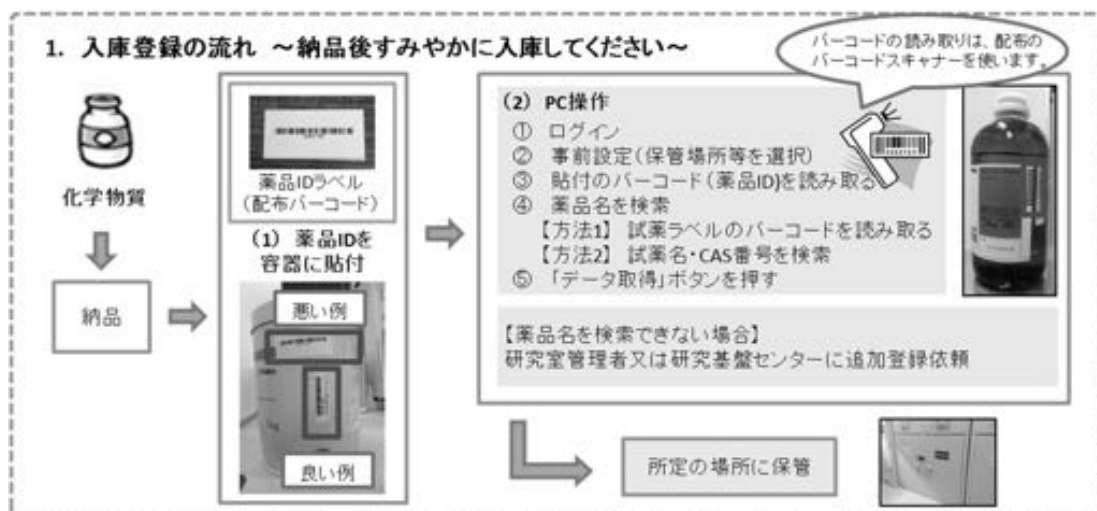


図 I. 6. 1 2 入庫登録の流れ

安全上のポイント

- ・ 危険な化学物質（危険物，有機溶剤，特定化学物質，毒物，劇物など）は，許可された場所以外，教育・研究目的以外で使用してはいけない。特別な注意を払って取扱うこと。
- ・ 毒性，可燃性，爆発性など特に危険性の高い物質は，実験の計画の段階から代替物質について十分検討し，危険性の高い物質の使用を避ける努力をする。
- ・ 必要以上に多量の化学物質を購入，または保管しないこと。
- ・ 研究室で使用する全ての実験用試薬は基本的に化学物質管理システム CRIS で登録管理しなくてはならない。
- ・ GHS 対応ラベルを読むことで簡単に化学物質の有害性・危険性を知ることができる。
- ・ 使用する化学物質の SDS 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。

6. 4 化学物質の保管

6. 4. 1 全般的な注意

保管場所に関する注意は以下のとおり。

- ① 化学物質の試薬の盗難・紛失を防止のため，実験室はこまめに鍵をかける。そして鍵は研究室で決められたルールを守り管理する。
- ② カギがかけられた保管場所の試薬は，常に「閉」（施錠）する。（特に毒劇物保管庫・危険物倉庫）
- ③ 薬品を保管した冷蔵庫に飲食物保管禁止。

保管容器に関する注意は以下のとおりとする。

- ④ 飲食用の容器に，試薬を入れて保存しない。特に毒物・劇物を飲食用の容器に保管することは毒劇法で禁止されている。
- ⑤ 合成，小分け，調剤した試薬，試料は必ずラベルを貼る。ラベルが剥がれていないか，劣化して読みにくくなっていないか定期的にチェックする。

いざという時のために，保管場所の棚の転倒防止対策も順次進める（図 I. 6. 1 3）。

- ⑥ 扉，ガラス戸，落下防止バーで落下・破損防止
- ⑦ 間仕切り箱・トレーで分離し，漏えい時の拡散や混合を防止



図 I. 6. 13 転倒落下防止対策

6. 4. 2 要注意物質の保管方法

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いるため，以下の方法で保管すること。

(1) 毒物

- ① 「医薬用外毒物」の表示のある，頑丈で施錠可能な場所に保管する．この時，一般試薬と分けて保管すること。
- ② CRISにて登録管理し，使用後は使用量，残量を記入する．詳しくは6. 5. 4参照

(2) 劇物

- ① 「医薬用外劇物」の表示のある，頑丈で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。
- ③ CRISにて登録管理し，使用後は使用量，残量を記入する．詳しくは6. 5. 4参照



図 I. 6. 14 毒劇物の管理のポイント

(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. 4 に示す。

表 I. 6. 4 消防法における危険物の分類²と性質・取扱法

類別	分類	品目名	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 ⑥ 硝酸塩類 ⑦ ヨウ素酸塩類 ⑧ 過マンガン酸塩類 ⑨ 重クロム酸塩類 ⑩ その他政令で定めるもの ⑪ 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	第一種酸化性固体	50kg	<ul style="list-style-type: none"> 強い酸化力を持つ 加熱、衝撃、摩擦等で分解し酸素を放出する 潮解性があるものがあり、紙や布にしみこむ 水に溶けその際に発熱するものがある 	<ul style="list-style-type: none"> 強酸類と接触させない 可燃物ととも貯蔵や混載はしない 加熱、衝撃、摩擦を避ける 容器の破損による露出を避ける 直射日光を避け、喚起のよい冷暗所に保存する 潮解性のものは水分、湿気から遠ざける
			第二種酸化性固体	300kg		
			第三種酸化性固体	1,000kg		
第二類	可燃性固体	① 硫化りん ② 赤りん ③ 硫黄		100kg	<ul style="list-style-type: none"> 空気中で徐々に酸化する 酸化時に発熱し、自然発火することがある 比較的低温で着火しやすい 燃焼すると燃焼速度が速い 水には溶けない 	<ul style="list-style-type: none"> 酸化剤、空気との接触を避ける 第一類危険物との混載を避ける 炎や火花等の高温体との接触を避ける 摩擦、衝撃を避ける 鉄粉、金属粉は水と接触させない
		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"> 水と激しく反応して発熱する 水と反応して可燃性の気体を発生する 空気との接触で自然発火するものがある 	<ul style="list-style-type: none"> 禁水性物質は水分、湿気との接触を避ける 自然発火性物質は、炎、火花、空気を避ける アルゴン等の不活性ガスを封入して貯蔵する 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 小分けにして保存する
		⑤ 黄りん		20kg		
		⑥ アルカリ金属（カリウム及びナトリウムを除く）及びアルカリ土類金属 ⑦ 有機金属化合物（アルキルアルミニウム及びアルキルリチウムを除く）	第一種自然発火性物質及び禁水性物質	10kg		

² 危険物の分類は性状確認試験の結果により決められるため、正確な情報は各製品の SDS で確認すること。

類別	分類	品目名	性質	指定数量	共通する性質	貯蔵取扱法
		⑧ 金属の水酸化物 ⑨ 金属のリン化合物 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 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"> すべて液体である 極めて引火し易い 水より軽く、水に溶けない物が多い 蒸気は空気より重い 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 電気の不良導体のため静電気がたまりやすく、静電気による引火を起こす 	<ul style="list-style-type: none"> 火気厳禁 引火点より低い温度に保 通風喚起をよくする 第一類、第五類の危険物から離す 外部への漏出防止策を講じる 蒸気を外部へもらさない 激しい攪拌や速い流速を避けて静電気を防止する 熱膨張による容器破損を避けるため、容器は満杯にしない
		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"> 加熱、衝撃、摩擦により激しく爆発する 容易に着火する 燃焼速度が極めて速い 長期間酸化されると熱分解し自然発火する 酸素を含有しているものがある 	<ul style="list-style-type: none"> 加熱、衝撃、摩擦を避ける 可燃物から離す 他の薬品と接触させない 冷暗所に保存する 室温、湿気、通風に注意する 容器が破損しないようにする
		⑦ ヒドラジンの誘導体 ⑧ ヒロキシルアミン ⑨ ヒロキシルアミン塩類 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		300kg	<ul style="list-style-type: none"> 液体で強い酸化力を持つ 可燃物に接触すると発火させる 水と接触すると発 	<ul style="list-style-type: none"> 他の可燃物、金属から離す 貯蔵にはガラス張りの容器を用いる

類別	分類	品目名	性質	指定数量	共通する性質	貯蔵取扱法
		⑤ 前号に掲げるもののいずれかを含有するもの			熱する ・ 金属と激しく反応 発熱する	・ 人体に接触させない ・ 取扱には保護具を使用する ・ 水分や湿気に注意する

- 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ことから、消防法では表 I. 6. 5 の×印のついた同一貯蔵・混載は禁止されている。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. 5 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及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 I. 6. 4 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。

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

<計算例>

エタノール 40 L の指定倍数は $40 \text{ L} / 400 \text{ L} = 0.1$ (第四類アルコール類に該当)

(4) 有機溶剤・特定化学物質

目や皮膚，呼吸器，臓器などへの健康障害の恐れがある有機溶剤や特定化学物質の取扱いや管理のポイントを表 I. 6. 6 にまとめた。

表 I. 6. 6 有機溶剤・特定化学物質の取扱い・管理のポイント

	区分表示	掲示すべき内容 (具体例は 6. 6. 1 (2) 参照)	局所排気装置等の 使用義務
第 1 種 有機溶剤	要表示 (赤色)	人体に及ぼす作用 取扱上の注意事項 中毒発生時の応急処置	原則使用
第 2 種 有機溶剤	要表示 (黄色)	人体に及ぼす作用 取扱上の注意事項 中毒発生時の応急処置	原則使用
第 3 種 有機溶剤	要表示 (青色)	人体に及ぼす作用 取扱上の注意事項 中毒発生時の応急処置	なし
第 1 類 特定化学物 質	要表示 (色指定なし)	関係者以外立ち入り禁止 飲食・喫煙の禁止 (特別管理物質においては，名称，人 体に及ぼす作用，取扱上の注意，使用 すべき保護具を掲示)	原則使用
第 2 類 特定化学物 質	一部について 要表示 (色指定なし)	関係者以外立ち入り禁止 飲食・喫煙の禁止 (特別管理物質においては，名称，人 体に及ぼす作用，取扱上の注意，使用 すべき保護具を掲示)	原則使用
第 3 類 特定化学物 質	フェノールの み要表示 (色指定なし)	なし	なし

安全上のポイント

- ・ 実験室はこまめに鍵をかける。
- ・ カギがかけられた保管場所の化学物質は，常に施錠する。
- ・ 化学物質を保管した冷蔵庫に飲食物は保管禁止とする。また飲食物用に容器に化学物質を移し替えて保管することは禁止である。
- ・ 化学物質の入った容器に必ずラベルを貼る。また貼ったラベルが剥がれていないか定

期的に確認する。

- ・ 保管庫の転倒落下防止対策を行う。
- ・ 毒物・劇物は施錠できる頑丈な保管庫に保管する。CRISで登録管理し、使用のその都度使用量を入力する。
- ・ 危険物の保管は、実験室あたりの指定倍数が0.2を超えないようにすること。

6. 5 化学物質の使用上の注意

6. 5. 1 使用場所の安全管理

(1) 飲食禁止

化学物質を取り扱う実験室では飲食及び喫煙禁止。特に有機溶剤、特定化学物質の場合は法律上禁止されている。化学物質を扱わない指定のスペースで飲食・喫煙すること。実験室に飛散している化学物質は、食べ物・飲み物に容易に吸収され、結果的に経口摂取されてしまう。

飲食禁止の掲示ポスターは研究基盤センターで配布している。詳細は下記を参照。

化学物質関係配布物 http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=1200

(2) 注意事項等の掲示

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. 1 5 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. 1 6 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. 1 5 特定化学物質取扱室入口の掲示

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) 中毒にかかった者を横向きに寝かせ、できるだけ気道を確保した状態で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、消防機関への通報を行うこと。
- (4) 中毒にかかった者の呼吸が止まった場合や正常でない場合は、速やかに仰向きにして心肺蘇生を行うこと。

図 I. 6. 16 有機溶剤等使用注意事項の掲示

6. 5. 2 保護具の使用

化学物質を扱う実験室では、入室から退室まで保護具 (Personal Protecting Group) を身に着け、使用する化学物質やもらい事故から自分の身を守ること。大学の実験室は共通のスペースでもあり、隣り合わせの人間は基本的に自分の知らない化学物質を扱っているものと考えべきである。

・保護具 1 保護メガネ

実験室に入っている間は保護メガネで目をしっかり保護する。他人が起こした事故で薬品、金属くず、ガラス破片が目に入る場合がある。

目は最も傷つきやすい重要な器官であり、毒物・劇物などの有害物が目に入ること容易に損傷され、体内に取り込まれる。特にアルカリは最悪失明の恐れがある。

・保護具 2 白衣

実験室に入っている間は白衣を着用する。白衣の着用は実験者自身の身を守るため、そして衣服に着用した薬品を実験室外に出さない目的がある。また難燃性・耐薬品性の素材でできた長袖・長ズボンの作業着は、白衣の代わりになる。

・保護具 3 露出が少なく滑りにくい靴

露出が少なく滑りにくい靴 (スニーカーなど) は、床にこぼれた薬品やガラス破片から足を守ることができる。過去に毒物を含むこぼれた廃液が足にかかる事故が学内で過去に起きたので十分注意する。

・保護具 4 手袋

使用上の注意を良く守り，必要に応じて手袋を着用する。

- ① 使用する前に耐薬品性を良く確認すること。（下記参照）
- ② 使い捨て手袋の上に薬品がかかった場合は，ただちに手袋を脱いで手をよく洗うこと。薄手使い捨てタイプは薬品の暴露を抑える（遅らせる）ことができる，有機溶剤や一部の薬品は手袋を良く浸透する。手袋をしているからと言って薬品で濡れた器具に触れたり，酸やアルカリの溶液に直接手を入れる行為はやめる。

・その他

髪の毛の長い人は，実験中邪魔にならないように髪を束ねること。

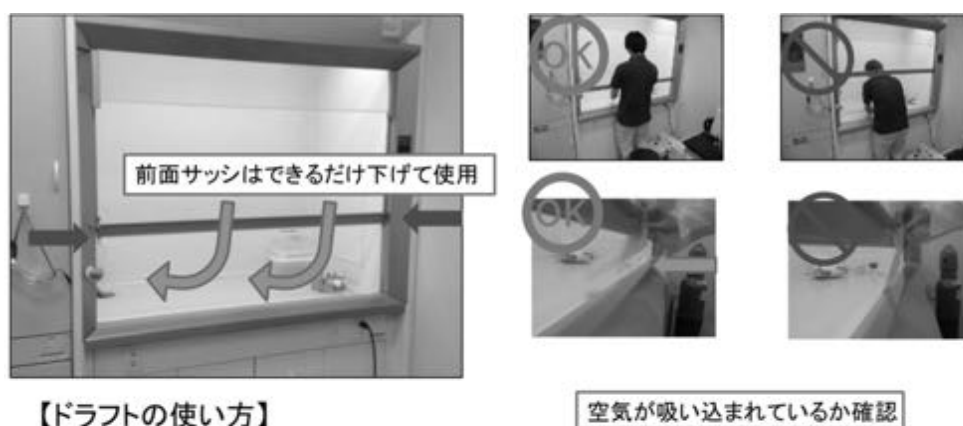
保護具選定のためのケミカルインデックス

十文字学園女子大学・田中茂教授の研究室のホームページ参照

<http://www.jumonji-u.ac.jp/shokuei/stanaka/top.html>

6. 5. 3 局所排気装置

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，ヒュームフード）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。使用方法は図 I. 6. 17 を参照。



【ドラフトの使い方】

空気が吸い込まれているか確認

1. スイッチを入れた時、動作音・吸引力を確かめる
2. 前面サッシは出来る限り閉めて使う(ストッパーがあれば固定する)
3. ドラフトを薬品・廃液置き場にしない → 吸引力が大幅に低下します！
4. 試薬をこぼしたらすぐふき取る
5. 準備、片づけ中も運転状態にする

図 I. 6. 17 ドラフトチャンバーの使い方

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. 7 に示す計算式で導かれる。

表 I. 6. 7 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 k g)

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 m³). ただし気積が 150 m³ を超える場合は 150 m³ とする.

6. 5. 4 CRIS による使用履歴の管理

安全上の理由から使用履歴の記録が義務付けられている化学物質が多数存在している。毒物及び劇物、特定毒物は教育研究目的外の使用が禁止され、紛失盗難防止義務が課せられている。そのため毒物、劇物等を使用した者は、使用のその都度 CRIS に使用履歴を記録しなければならない。下記に概要を記載する。CRIS の操作方法は研究基盤センターHP 掲載のマニュアルを参照すること。また CRIS 上の登録内容と現物が一致するか、定期的な棚卸しを推奨する。

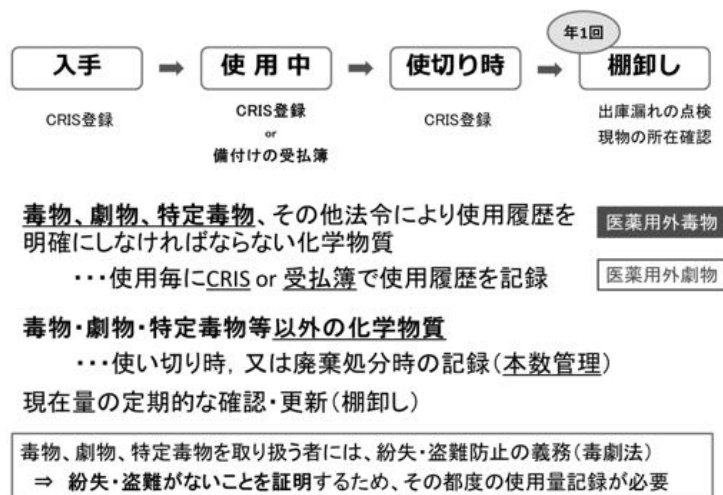


図 I. 6. 18 使用履歴の管理ルール

安全上のポイント

- ・ 化学物質の使用場所では飲食禁止とする。
- ・ 有機溶剤・特定化学物質の使用場所には専用の掲示が必要である。
- ・ ばく露防止のため、保護メガネ、白衣、靴、手袋などの保護具で自分の身を守る。
- ・ 局所排気装置 (ドラフトチャンバー) は正しく使用する。
- ・ 化学物質の使用後は CRIS の出庫を忘れずに行う。特に毒物・劇物はその都度使用記録が必要である。

6. 6 化学物質の使用後の処理

6. 6. 1 化学物質管理システムの操作

- ・ CRIS 使い切りの記録（出庫）を行い、バーコードラベルをはがす。
- ・ 毒劇物の使用履歴を受払簿で記録している場合も使い切りの記録は必ず行う。なお、紙の受払簿は使い切りの後 1 年間保存すること。

6. 6. 2 安全な廃棄処理

(1) 薬品瓶・容器

瓶・容器は廃棄の前に内部をよく洗浄する。薬品が付着している場合は瓶・容器は廃棄できない。なお、瓶・容器の廃棄場所・方法は各部局の指定の方法に従うこと。

<容器の洗浄ガイドライン>

- ・ 水に良く溶ける重金属塩は水で 3 回以上洗浄
- ・ 水に溶けない重金属塩は薄い酸、又はアルカリの溶ける方で 3 回以上洗浄
- ・ 脂溶性の有機化合物・クロロホルム等（ハロゲン系溶剤）⇒アセトンなどで 3 回以上

(2) 有害な排ガス・廃液処理

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、特定化学物質障害予防規程第 10 条及び第 11 条により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、フッ化水素、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及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 7 章で述べられている注意に従って、研究基盤センターに廃液回収を依頼すること。

6. 7 局所排気装置等の性能及び定期点検・自主検査

6. 7. 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. 7. 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、定期的に自主点検を行い、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は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、「廃棄物処理法」という。）の規程に基づき、一般家庭から出る廃棄物（『一般廃棄物』）とは区別され、工場や事業所（場）から出る廃棄物と同様に『産業廃棄物』として処理しなければならない。

産業廃棄物は、排出事業者が『自らの責任において適正に処理しなければならない』という大前提がある。なお、大学の教育・研究活動では多種多様な化学物質が使用され、これら化学物質には有毒性・有害性を有するものも少なからずあり、廃棄物処理にあたっては、廃棄物処理法のほか、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、下水道法、毒物及び劇物取締法等の種々の法規制が関係してくる。

教育・研究活動により排出される化学物質を含む廃棄物（以下、「実験系廃棄物」という。）を不用意に排出することになれば健康障害や水質汚染及び大気汚染などといった環境汚染（公害）を誘発することになる。

本学の研究、教育、医療活動に使用された排水は、一般雑排水とともに圧送ポンプ場（構内排水の最終排出口）を経て公共下水道につながり、伊佐浜の下水処理場（宜野湾浄化センター）に送られ、そこで終末処理を受け、最終的には地先の海へと放流される。従って、公共下水道を通して地域の住民に迷惑を掛けることがないように、また、公共下水道の機能を健全に維持し沿岸の海の汚染を防止するため、下水道に有害物質を含む廃液が決して排出されないことがないように、各個人が意識して廃棄物の適正な処理に積極的に取り組まなければならない。

本学では研究基盤センターが実験系廃棄物の処理に関する手続きを行っており、研究基盤センターの指定する分類・処理方法により処理申請を行うことになる。なお、実験系廃棄物については、以下の点に留意する必要がある。

- (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) 廃棄物の排出者はその廃棄物の処理に責任を持つこと。つまり、"Polluter Pays Principle"の原則を守ることである。発生した廃棄物については排出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。排出者がどうしても処理できない廃棄物については、研究基盤センターの指針にしたがって内容物を分類・保管する。また、委託処理業者によって適正に処理されるまでの責任は排出者(廃液を排出する研究室)に義務付けられているため、研究基盤センターに廃液回収申請をする際は廃液の内容物を詳細に記載する。

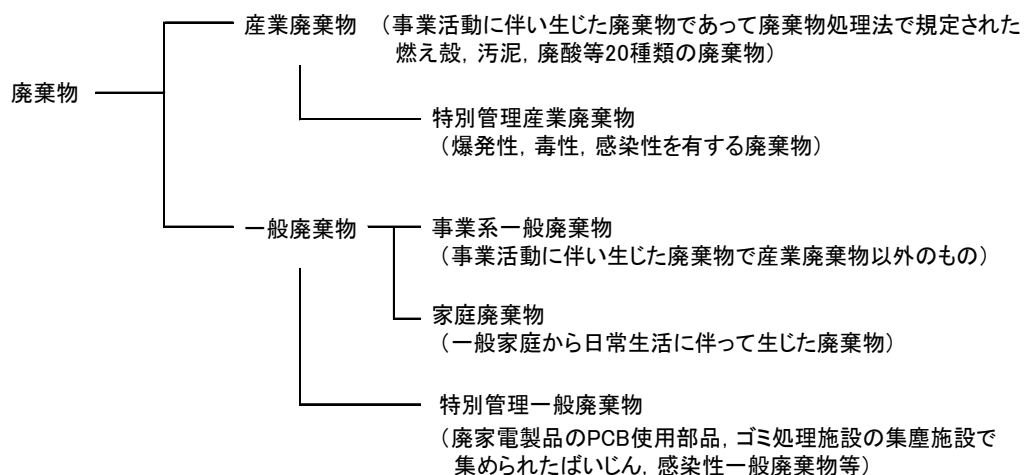


図 I. 7. 1 廃棄物の分類概要 (廃棄物処理法による)

7. 2 廃棄物の分類

実験室より排出される廃棄物は特別な処理を必要としない一般廃棄物 (事業系一般廃棄物) と処理をして廃棄しなければならない有害廃棄物 (以下「実験系廃棄物」という) に分類される。

一般廃棄物 (事業系一般廃棄物) 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 ※試薬ビン類、実験器具類は除く。
- (4) ガラス類 (瓶、破損ガラス器具等) ※試薬ビン類、実験器具類は除く。
- (5) 空缶 (飲食用に限る) 等

試薬ビン類等の廃棄の際には次のことに留意すること。

- (1) 使用済みの試薬瓶には薬品等が残らないようによく洗浄し、飲食用の瓶等とは分けて廃棄すること。洗浄に使用した廃水は廃液として回収すること。
- (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. 2 の通りである。実験系廃棄物は 7. 3 節以降の説明に従って分別貯留し、研究基盤センターに課金システムを通じて廃液処理申請をする。

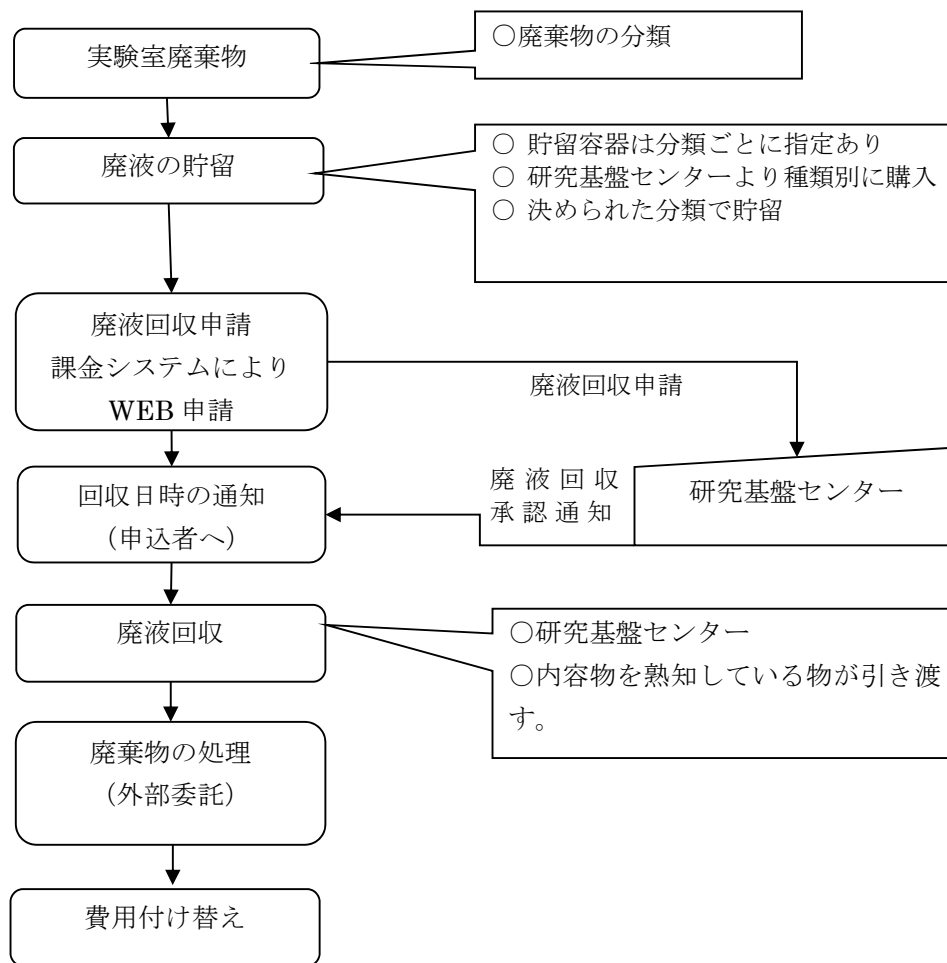


図 I. 7. 2 廃棄物処理手続きの流れ

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

実験系廃棄物は研究基盤センターが定める分別貯留区分に従って表 I. 7. 1 の 13 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渡る混合物の場合は研究基盤センターホームページにある廃液分類フローチャートを参考に区分貯留すること。また、わからない場合は研究基盤センターへ相談する。

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) 酸化性物質と可燃性物質
- (2) 過酸化水素と金属酸化物
- (3) 過硫酸と二酸化マンガン
- (4) ハロゲンとアジド
- (5) ハロゲンとアミン
- (6) アンモニアと金属
- (7) アジ化ナトリウムと金属
- (8) 有機ハロゲン化物と金属
- (9) アセチレンと金属
- (10) 強酸とオキシハロゲン酸塩
- (11) 強酸と過マンガン酸塩
- (12) 強酸と有機過酸化物
- (13) 強酸とニトロソアミン

7. 3. 4 貯留用容器

廃棄物を貯留・保管する容器は研究基盤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色区分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分目を上限とする。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。
- (9) 廃液中に沈殿物や夾雑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雑物は、ろ過などにより取り除くか溶解すること。
- (11) ろ過などにより発生した残渣物は、固形廃棄物（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、有害固形廃棄物（水銀汚染物：分類R）として、その他有害物を含むものは、有害固形廃棄物（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。研究基盤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ビンの処理については、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：廃棄物が処理委託業者により適正に最終処分され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(排出者責任)。また、保管中は廃液等の紛失、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

研究基盤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・パスワードと同一である。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、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「再申請」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、申請は受理されない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。受理されなかった場合は理由を確認し、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、申請前に研究基盤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）や使用済みになった試薬ビンの処分については、工学部事務担当と相談の上、下記の手順と研究基盤センターホームページの案内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. 作成したリストと仕様書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。

< 参考（手順の詳細、リスト、仕様書等の見本） >

URL : http://irc1.lab.u-ryukyu.ac.jp/?page_id=1089

不要試薬リスト

〇〇研究室

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. 3 不要試薬リストの例（廃液等取扱いの手引き：研究基盤センターより）

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。
- (2) 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。
- (3) 著しい変色や損傷のあるタンクは使用しないこと。
- (4) 廃液の貯留量は、容器の「8割程度」を上限とすること。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 担当者立会いのもと、「廃棄物処理依頼カード」と照合して回収する。
- (8) 回収された廃液は、研究基盤センターにて計量・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。
- (10) 廃液タンク代金および廃液処分費用は科研費での支払いはできない。

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は原則すべて化学物質管理システム CRIS に登録して入手・使用・廃棄量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研究基盤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(研究基盤センター作成)

分類	種類	色区分 容器	対 象 物
A	水銀系 廃液	緑色 	<ol style="list-style-type: none"> 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, 有害固形廃棄物 (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 	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無機フッ化物イオンを含む溶液 2. 無機リン酸イオンを含む廃液 3. 無機ホウ素化合物を含む溶液 4. それぞれの系の廃液は別々に回収すること 5. 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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. 有機系廃液との混合は避けること 3. 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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) または難処理性混合廃液として貯留すること
H	写真現 像廃液	白色 	<ol style="list-style-type: none"> 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. ホルマリンやフェノール類を含む廃溶媒 4. 水を多量に含んだ廃媒体 5. 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	ハロゲン含有溶媒	紫色 	1. ハロゲ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	有害固形廃棄物	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形廃棄物（R分類）となる.
R	有害固形廃棄物（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 研究基盤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
1 0	廃試薬類及び空になった試薬ビン等
1 1	一般廃棄物 (事業系一般廃棄物) に該当するもの
1 2	その他処理不能のもの (不燃性固形物), 有毒・危険性のあるものや廃液の分類にないもの
1 3	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、ICRP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、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1kgが1J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、異なった複数の組織・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 放射線被曝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「被曝管理」、「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. 2. 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のでこれに間に合うように、放射線取扱主任者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、漏洩線量の実効線量当量で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られることができるだけ少なくなるようにするため、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的に点検すること。
- (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線作業従事者の被曝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・しぼり、ろ過板、警報等の安全措置、作業員の被ばく低減、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、「8. 1. 2 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線シャッター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 8 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	危険評価の概要
クラス1	合理的に予見可能な運転条件下で、または観察用光学器具（ルーペまたは双眼鏡）を用いても安全なレーザー製品。 可視光の場合、目がくらむなどの視覚的影響が出る場合がある。
クラス1M	合理的に予見可能な運転条件下で、裸眼では安全なレーザー製品。 光学器具を用いると、条件により目の障害が出る可能性がある。
クラス1C	医用、美容の分野で、眼部以外の体組織にレーザー放射を直接適用するレーザー製品。 出射されるレーザーはクラス3R、3Bまたは4のレベルである場合もあり、目標組織に対して潜在的に危険である。
クラス2	通常、まばたきなどの嫌悪反応によって目は保護され、瞬間的な被ばくのときは安全であるが、意図的なビーム凝視をすると危険なレーザー製品。また、残像による一時的な視力障害や、驚きによる反応動作によるリスクに注意が必要。
クラス2M	裸眼においては、クラス2と同じく、通常まばたきなどの嫌悪反応によって目は保護され、瞬間的な被ばくのときは安全であるが、意図的なビーム凝視をすると危険なレーザー製品。また、残像による一時的な視力障害や、驚きによる反応動作によるリスクに注意が必要。光学器具を用いると、条件により目の障害が出る可能性がある。
クラス3R	直接ビーム内観察による障害がクラス3Bに比べて比較的少ない。意図的に目に露光することは危険である。また、残像による一時的な視力障害や、驚きによる反応動作によるリスクに注意が必要。
クラス3B	目へのビーム内露光が生じると、偶然による短時間の露光でも通常危険。 条件により、軽度の皮膚障害または可燃物の点火を起こす可能性がある。
クラス4	ビーム内の観察および皮膚への露光は危険。火災を発生させる危険性もある。

オムロン制御機器より参照

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。「レーザー光線による障害の防止対策について」の厚生労働省からの通達を確認する。また、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つては、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が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てない。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、赤外ビューワーなどで反射光、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することがあるので、常に目の位置に注意する。
- (5) 障害発生の恐れが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. リチウムイオン二次電池の管理について

(1) リチウムイオン二次電池について

リチウムイオン二次電池(リチウムポリマー電池を含む)は、エネルギー効率がよく、小型軽量で他の二次電池と比較して高容量を実現できるため様々な製品に利用されている。高性能の反面、使い方を誤ると発火の可能性があります。利用者としてリスクを認識したうえで安全を考慮した管理が必要である。

(2) リチウムイオン二次電池の安全で正しい使い方

① 電池を高温になる場所に放置しない

リチウムイオン二次電池を自動車のダッシュボードや窓際など直射日光の当たる場所、炎天下駐車の内車など、高い温度になる場所に放置しないこと。

② 電池を熱源のそばに放置しない

リチウムイオン二次電池をストーブ等のそばに放置しない。発熱、破裂、発火の原因となる。

③ 電池を濡らさない

リチウムイオン二次電池を水、海水、ジュースなどの液体で濡らさない。過充電、過放電を防ぐための保護回路が組み込まれており、液体に触れることで、壊れて発火の原因となる。

④ 電池は決められた充電器、ACアダプターで充電する

リチウムイオン二次電池には指定された充電器、ACアダプターを使用すること。

⑤ 電池は高温になる場所での充電はしない

リチウムイオン二次電池を自動車のダッシュボードや窓際など直射日光の当たる場所、炎天下駐車の内車など、高い温度になる場所で充電しない。高温になると危険を防止するための保護機構が働き、充電できなくなり、保護回路が壊れて異常な電流や電圧で充電され、発熱、破裂、発火の原因となる。

⑥ 電池はショート(短絡)させない

リチウムイオン二次電池のプラス端子とマイナス端子とを金属で接続しない。また、ネックレスやヘアピン、コイン、鍵などと一緒に持ち歩いたり、保管しない。ショートにより、過大な電流が流れ、電池が発熱、破裂、発火、あるいはこれらの金属などが発熱することがある。

⑦ 電池に強い衝撃を加えない

リチウムイオン二次電池に高所からの落下など強い衝撃を与えたり、投げつけたりしない。リチウムイオン二次電池が変形すると、組み込まれている保護機構が壊れ、異常な電流、電圧でリチウムイオン二次電池が充電される可能性があり、発熱、破裂、発火の原因となる。

⑧ 電池に釘を刺したり、踏みつけたりしない

リチウムイオン二次電池に釘を刺したり、ハンマーで叩いたり、踏みつけたりしない。

⑨ 電池に直接ハンダ付けしない

リチウムイオン二次電池の端子に直接ハンダ付けしないこと。熱により絶縁物が溶け、ガス排出弁や保護機構が損傷し、発熱、破裂、発火の原因となる。

⑩ 熱がこもる場所でのリチウムイオン二次電池の充電はしない

リチウムイオン二次電池の充電中は毛布などで覆わないでください。電池が異常にあたためられ発熱、発火の原因になり、最悪毛布などが燃える恐れがある。

⑪ 電池は分解、改造しない

リチウムイオン二次電池を分解・改造しないこと。リチウムイオン二次電池には危険を防止するためのガス排出弁や保護機構が組み込あり、これらを損なうと、リチウムイオン二次電池が発熱、破裂、発火する原因となる。

⑫ 長い時間使用しない時は、電池を機器から取り出す

リチウムイオン二次電池を長期間使用しない場合は機器から外して湿気の少ない場所で保管する。

⑬ 電池の異常に気づいたら使用を中止する

電池の使用、充電、保管時の異臭、発熱、変色、変形、その他、今までと異なることに気づいた時は、使用を中止する。

⑭ 電池が液もれしたら火気から遠ざける

電池が液もれ、異臭がする時には、直ちに火気より遠ざけること。もれた電解液に引火し、破裂、発火する原因となる。

⑮ 膨れた電池を無理やり機器に装着しない

膨れた電池を無理に取り付けないこと。

発熱、破裂、発火の原因となる。



(3) リチウムイオン二次電池の廃棄方法

リチウムイオン二次電池の廃棄は、端子部をビニールテープ等で絶縁のうえ、「リサイクル協力店」に持ち込むことが望ましい。一般ゴミに混入して出したことで、ゴミ収集車のなかで発火し、火災を招いた事例がある。携帯電話・スマートフォンへの充電を主機能とする小型充電式電池が組み込まれたポータブル蓄電装置モバイルバッテリーは分解せず、本体を持ち込むこと。

[参考資料]

一般社団法人 電池工業会のWEBサイト : <http://www.baj.or.jp/index.html>

一般社団法人 JBRC のWEBサイト : <https://www.jbrc.com/index.html>

1 1. 脚立・踏み台等による災害について

脚立とは、2つのてい（梯）形のはしごを頂部で結合し、脚を開いた形で足がかりとして使用されるものをいう。財製品安全協会（SG協会）の認定基準では次のように定めている。「踏台」は、天井板までの垂直高さが80cm以下で、はしごとして兼用できないものである。「脚立」は、専用脚立はしごとはしご兼用脚立があり、天板面までの垂直高さ80cmを超え、200cm以下のものをいう。その他、様々な種類の脚立がある。



はしご兼用脚立



踏台



上わく付き踏台

図 I. 1 1. 1 脚立の種類



図 I. 1 1. 2 脚立、踏台の正しい使い方

脚立・踏み台等は簡単に取り扱えるので、多くの作業場で身近に使用される用具である。しかし、狭い作業床（天板）からの墜落や、重大なヒヤリハットも多く発生している。高さが比較的低くても、落下時に周囲の機器、突起物等に激突した場合、打撲部位（頭部、背中等）によっては致命的な災害になる危険性が高いため、十分注意する必要がある。



無理な乗り出し



天板の端に片寄った乗り方



踏み台を背にして昇り降り

図 I. 11. 3 踏台の危険な使い方



天板上での作業



跨っての作業



天板に座らない



身を乗り出した作業



上向き作業をしない



開き止めが閉まっていない

図 I. 11. 4 脚立の危険な使い方

12. 振動工具取扱業務について

(1) はじめに

振動工具を日常的に使用する場合には、「振動工具取扱作業安全衛生教育」受講する必要があります。ただし、同安全衛生教育は、振動障害（白ろう病など）の危険性や予備知識について学ぶものであり、年に数回程度使用する際には、問題ないかと思われれます。そのような場合、厚労省によって対策が必要とされる「日振動ばく露量」が 2.5 m/s^2 を超えない時間内で作業を行えるものとします。作業時間については、それぞれの工具により異なりますので、次項の算出法により求めて下さい。ただし、作業時間が連続 10 分を超える場合は、10 分毎に 5 分以上の休憩を入れてください。また、厚労省において公開されているパンフレット「振動障害の予防のために」を確認すること。

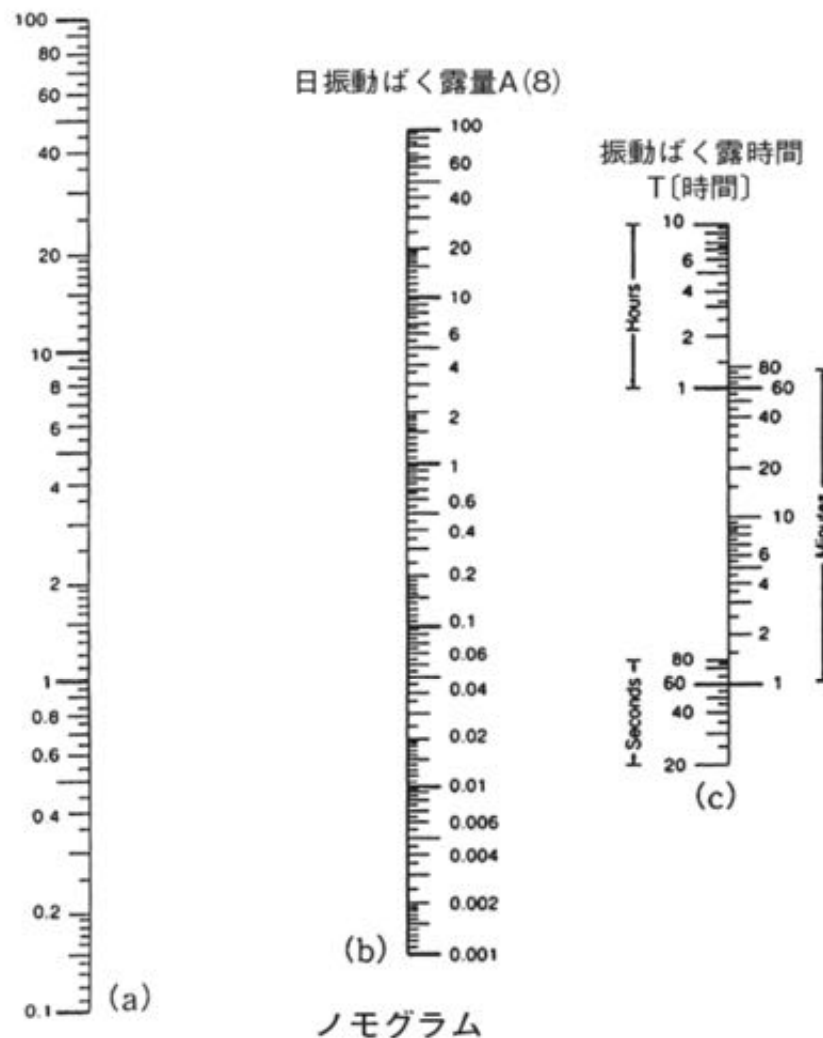
※振動工具

サンダー、振動ドリル、ジグソー、削岩機、チップングハンマー、リベッティングハンマー、コーキングハンマー、ハンドハンマー、ベビーハンマー、コンクリートブレイカー、スクーリングハンマー、サンドランマー、ピックハンマー、多針タガネ、オートケレン、電動ハンマー、エンジンカッター、刈払機、携帯用皮はぎ機など、携帯用タイタンパー、コンクリートバイブレーター、携帯用研削盤、スイング研削盤、卓上用研削盤（直径 150 mm 以上）、インパクトレンチ、バイブレーションシャー

(2) 「日振動ばく露量」に基づく作業時間の算出について

- ① 使用する工具の「周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値（振動3軸合成値）」を工具のラベル、取扱説明書又は Web 上で確認します。
- ② 下のノモグラムの左軸に、1 で確認した数値をプロットします。
- ③ ノモグラムの日振動ばく露量 A の 2.5 の点と、2 でプロットした点を線で結び、右側の振動ばく露時間まで線をのびします。この延長線と交わる点、その工具の「日振動ばく露量」が 2.5 m/s^2 を超えない時間となります。この時間内で1日の作業を終えるようにして下さい。

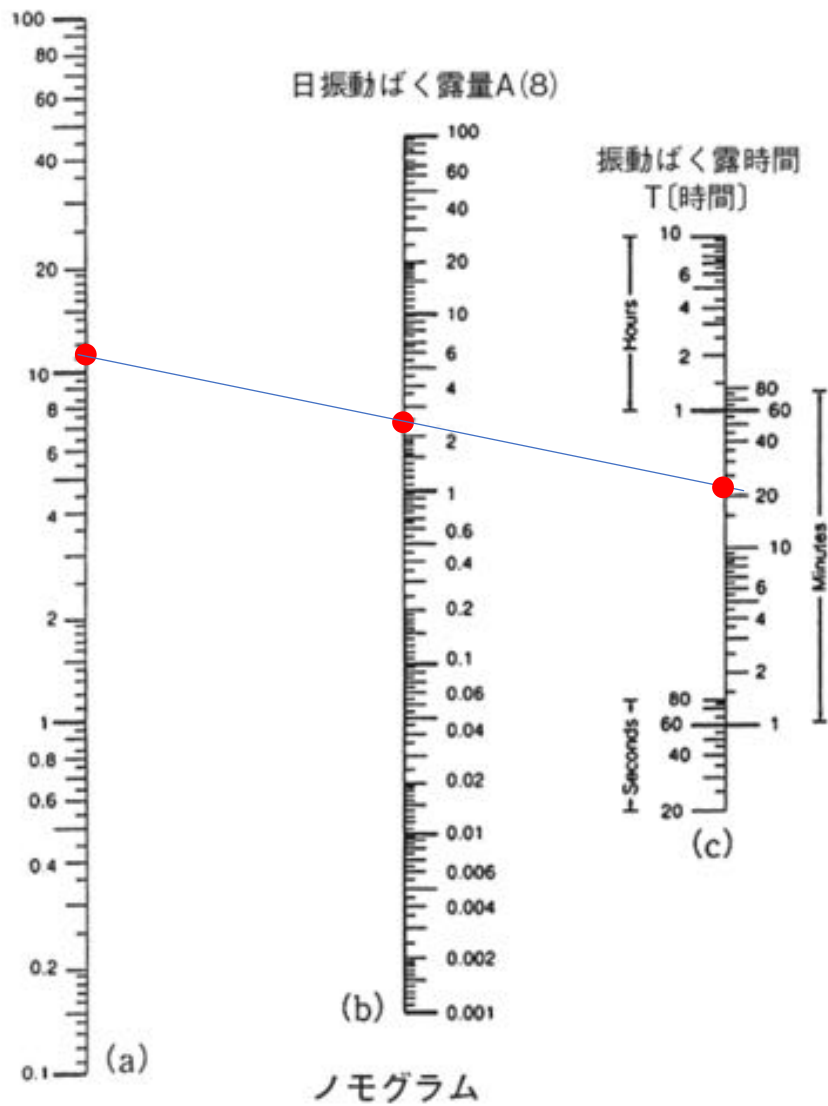
周波数補正振動加速度実効値
の3軸合成値 $a[\text{m/s}^2]$



例：日立振動ドリル VTP-25 の場合

取扱説明書より，回転+打撃の振動 3 軸合成値は 11.3 m/s^2 である．ノモグラムの左軸に数値をプロットする．日振動ばく露量 A の 2.5 の点と結んで，振動ばく露時間まで線を延長する．その交点よりこの工具の作業時間は約 25 分となる．

周波数補正振動加速度実効値
の 3 軸合成値 $a[\text{m/s}^2]$



13. 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、水圧が上がるので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。

<h1>無人運転中</h1>	
運転期間	平成30年4月1日 ~ 平成31年3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

14. 防火と消火について

14.1 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。

14.2 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 可熱性ガス、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、帯電物の遮断、絶縁物の導体化、帯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。

14.3 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. 14.1 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、帯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ことと安全度が増す。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。

14.4 通報体制

(1) 火災(爆発)が起きた場合の連絡方法(表I. 14. 1)

表I. 14. 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)	・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。
	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)	・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。
	4. 守衛室(北門) 098-895-8081	・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
	5. 学科 担当教員、指導教員等	・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. 14. 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。

14.5 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。

15. 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り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。

15.1 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・バッテリーを十分に用意する。
- 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「14. 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。

15. 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 倒壊の可能性が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。

15. 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。

15. 3. 1 台風対策

台風が頻繁に襲来する沖縄では、建物は台風には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。

15. 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>

16. 作業環境測定について

16.1 作業環境測定とは

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）詳しい規定内容等を表I. 16.1に示す。

表I. 16.1 作業環境測定を行うべき作業場と測定の種類等（施行令21条）

作業環境測定を行うべき作業場		測定				
作業場の種類		関連規則	測定項目	測定回数	記録の保存年数	
1	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	
2	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	
3	著しい騒音を発する屋内作業場	安衛則590条,591条	等価騒音レベル	6月以内毎に1回	3年	
4	坑内作業場	イ.炭酸ガスの停滞場所	安衛則592条	炭酸ガス濃度	1月以内毎に1回	3年
		ロ.通気設備のある坑内	安衛則603条	通気量	半月以内毎に1回	
		ハ.28℃以上の場所	安衛則612条	気温	半月以内毎に1回	
5	中央管理方式の空調設備を設けている建築物の室で,事務所に供されるもの	事務所則7条	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	
6	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.事故由来廃棄物等取扱施設 4.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	
7	第1類及び第2類の特定化学物質を製造し又は取り扱う屋内作業場●	特化則36	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)	
	特定有機溶剤混合物を製造し,または取り扱う屋内作業場	特化則36条の5	空気中の特別有機溶剤および有機溶剤の濃度	6月以内毎に1回	3年	
	石綿等を取扱い,もしくは試験研究のため製造する屋内作業場	石綿則36条	石綿の空気中における濃度	6月以内毎に1回	40年	
8	一定の鉛業務を行う屋内作業場●	鉛則52条	空気中の鉛の濃度	1年以内毎に1回	3年	
9	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	
10	有機溶剤を製造し,又は取り扱う一定の業務を行う屋内作業場●	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。

16.2 作業環境測定の評価基準

単位作業場所（労働者の作業中の行動範囲，有害物質の分布等の状況等に基づき定められる作業環境測定のための必要な区域）の有害物質の空气中濃度が，改善を必要とするほどの濃度であるかどうかを判断するための基準として作業環境評価基準が示されている．指定作業場における作業環境測定には，単位作業場所の中に無作為に定めた5以上の測定点における環境空气中の有害物質濃度を測定し，平均的な作業環境の状態を把握するためのA測定と，有害物による労働者のばく露が最大と考えられる場所と時間における気中濃度を測定してA測定による評価を補完するためのB測定がある．A測定により得られた数値を第1評価値（単位作業場所について考えられる全ての測定点の中に，管理濃度を越える存在する可能性が5%以上未満であるなら第1管理水準として数量化された値），第2評価値（作業環境中の有害物質の平均濃度が，管理濃度を超えるような環境は作業者に良くないという考えより，その限界を第2管理水準として数量化された値）の2つの判断基準によって評価する（表I.16.2）．またB測定は，単位作業場所においてA測定のみでは見逃してしまう恐れのある局所的または間欠的な発生源がある場合に行われるため，A測定及びB測定両方を実施した場合（表I.16.3）を評価する方法がある．得られた作業環境測定結果より，第1管理区分，第2管理区分，第3管理区分の3つの管理区分に分類される（表I.16.4）．第3管理区分は，直ちに設備や作業方法などの点検を行い，第2管理区分，第1管理区分になるように必要な措置をしなければならない．第2管理区分は第1管理区分になるように見直しを行い，第1管理区分は同区分を継続するよう努めなければならない．

表I.16.2 評価値と管理区分（A測定のみをした場合）

A測定		
第1評価値<管理濃度	第2評価値 \leq 管理濃度 \leq 第1評価値	第2評価値>管理濃度
第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分

表I.16.3 評価値と管理区分（A測定及びB測定を実施した場合）

	A測定		
	第1評価値<管理濃度	第2評価値 \leq 管理濃度 \leq 第1評価値	第2評価値>管理濃度
B測定値<管理濃度	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分
管理濃度 \leq B測定値 \leq 管理濃度 $\times 1.5$	第2管理区分	第2管理区分	第3管理区分
B測定値>管理濃度 $\times 1.5$	第3管理区分	第3管理区分	第3管理区分

表I.16.4 作業環境測定結果に基づいた管理区分

第1管理区分	作業環境管理が適切であると判断される状態.
第2管理区分	作業環境管理になお改善の余地があるとされる状態.
第3管理区分	作業管理が適切でないと判断される状態. 点検や改善が必要である.

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

作業者の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、まぶしさを生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ルクス以下、書類上及びキーボード上における照度は300ル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、次の要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、次の要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)の要件に適したものを用いること。

③ 入力機器(キーボード、マウス等)

入力機器は、上記ロの(ロ)の要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VDT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. 作業者の足の周辺の空間は、VDT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。

(4) 調整

作業者に無理のない姿勢でVDT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 機器等の状態を確保するため，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的に点検すること。

(3) 清掃

日常及び定期的に作業場所，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 V D T 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和方法
- ⑫ V D T 作業従事者に対する教育の方法
- ⑬ 配慮事項等
- ⑭ その他 V D T 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 V D T 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

V D T 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、V D T 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うかもしれません。ついさっきまで元気になっていたのに、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）

「救急の連鎖」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、行われなかっ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ったほうが、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 「一次救命処置」

三つ目の輪の「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

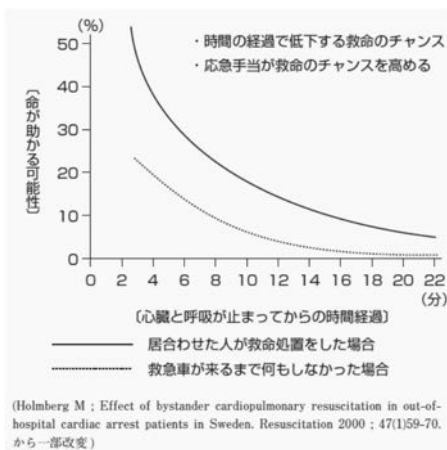
心肺蘇生法とは、胸を強く圧迫する「胸骨圧迫」と、口から肺に息を吹き込む「人口呼吸」によって、止まってしまった心臓と呼吸の動きを助ける方法です。

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の効果が高めるとともに、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せんが、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のです。

(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、一般の人でも簡単に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 分かかります。救急車が来るまで手をこまねいては、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
- しやくりあげるような、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、しやくり（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)

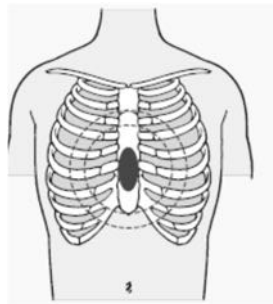


図Ⅱ. 2. 8 胸骨圧迫

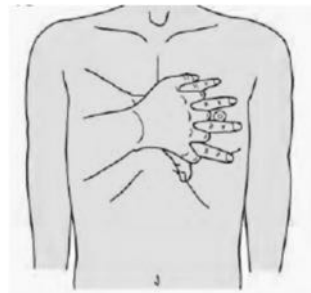


図Ⅱ. 2. 9 胸骨圧迫の姿勢

- 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. 1 2～図Ⅱ. 2. 1 4)
- 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. 1 2
両手の組み方と力を加える部位



図Ⅱ. 2. 1 3
垂直に圧迫する



図Ⅱ. 2. 1 4
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. 1 5 頭部後屈あご先挙上法)

- 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。(あご先挙上)

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. 1 5 頭部後屈あご先挙上法

人工呼吸

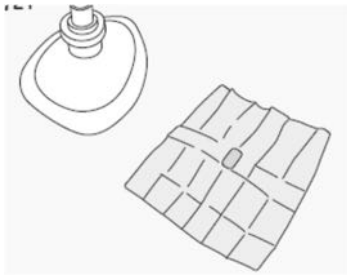
- 気道を確保したまま、額に当てた手の親指と人差し指で傷病者の鼻をつまみます。
- 口を大きく開けて傷病者の口を覆い、空気が漏れないようにして、息を約 1 秒かけて吹き込みます。傷病者の胸が持ち上がるのを確認します。(図Ⅱ. 2. 1 6)
- いったん口を離し、同じ要領でもう 1 回吹き込みます。



図Ⅱ. 2. 1 6 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にしてください。
- 感染防護具(図Ⅱ. 2. 1 7～図Ⅱ. 2. 1 9) 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



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	人工呼吸2回
<ul style="list-style-type: none"> ● 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。

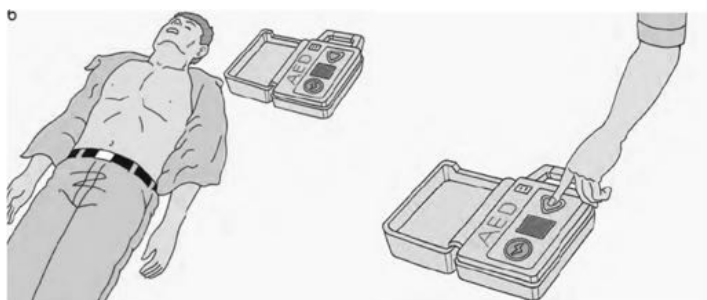
(1) AED の到着と準備

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

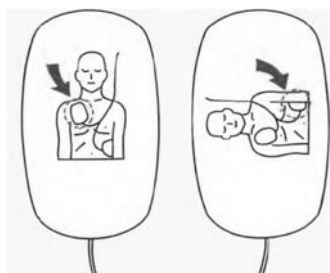
右：図Ⅱ. 2. 2 2 AED の電源を入れる

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 電極パッド



図Ⅱ. 2. 2 4 電極パッドを貼る位置

(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

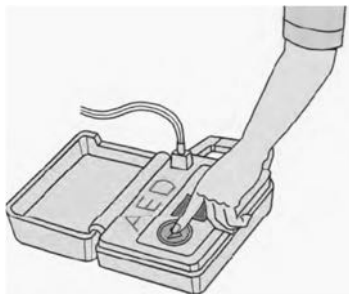
- ショックボタンを押す際は、必ず自分が傷病者から離れ、誰も傷病者に触れていないことを確認します。電気ショックが加わると、傷病者の腕や全身の筋肉が一瞬けいれんしたようにビクッと動きます。

(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、胸骨圧迫の中断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、事業者健康診断の実施、労働者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に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る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つては、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 学生支援課学生援護係（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。下記（1）～（2）のほか、（3）などの保険もあるので、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」）

この保険は正課中、学校行事中、学校施設内にいる間、学校施設内外での課外活動中又は通学中・大学施設間移動中に被ったケガに対し、その治療日数に応じて保険金が支払われる全国規模の補償制度です。※詳しくは担当窓口にて配付しておりますパンフレットをご確認ください。

（2）学研災付帯賠償責任保険（略称「付帯賠償」）※学研災に加入している学生が対象

日本国内外において学生（被保険者）が、加入しているコースの対象となる活動中及びその往復において、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、保険金が支払われます。

①加入方法について

加入については、保険内容をご確認の上、払込取扱票（担当窓口にて配付）で最寄りのゆうちょ銀行窓口で所定の保険料を振込んでください。保険料の他に振込手数料が必要です。

②加入証明書について

自動発行機（工学部1号館1階の他、学内4カ所に設置）で発行できます。

③保険金の請求について

万が一、ケガ、事故等にあってしまった場合は、保険金の請求ができます。詳しくは学生支援課学生援護係にご確認ください。

（3）その他の保険について

①「学研災付帯学生生活総合保険」（略称「付帯学総」）

（財）日本国際教育支援協会が提供する保険で学研災のオプションとして加入することができます。

お問合せ先：学生生活総合保険相談デスク

電話 0120-811-806（土日祝日を除く9：30～17：00）

②「学生総合共済」・「学生賠償責任保険」・「扶養者死亡保障保険」

全国大学生協共済生活協同組合（窓口は大学生協）が提供する保険です。

お問合せ先：琉球大学生生活協同組合連合会

電話 098-895-2620（土日祝日を除く9：30～17：00）

※その他の保険 1. 2. についてはお問合せ先へご確認ください。

6. 教職員保険

(1) 労働者災害補償保険・海外危険特約

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が適用されず，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 実例・届出・付録・資料等

第Ⅲ編 実例・届出・付録・資料等

1. はじめに

本編は安全を確保するための参考として、職場巡視より得られたものをもとに、研究室・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。

(1) 届出・付録・資料等の利用方法

「工学部安全衛生チェックリスト」は管理の視点から各コースに関連する分野を抜粋し、各実験室等で応用して利用して頂きたい。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する。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。

1. 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である。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. 1. 1 たこ足配線の例

**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

1,500Wを超える電気器具の同時使用

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
オーブントースター	～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。

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を超える同時使用は発熱や火災の原因になり危険です。

必ず電気容量を守って使用しましょう。

図Ⅲ. 1. 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しなければならない。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. 1. 3)

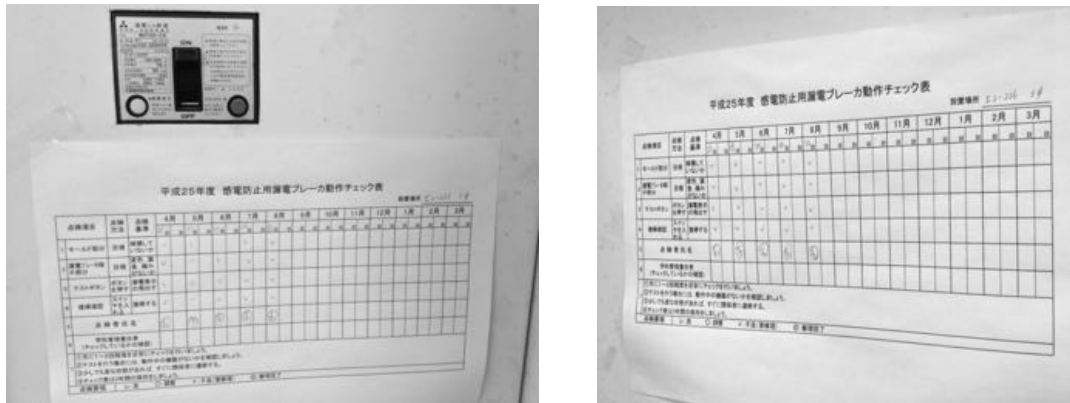


図Ⅲ. 1. 3 分電盤前の障害物

(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. 1. 4）



図Ⅲ. 1. 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て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. 1. 5 電源ケーブルが通路を横断

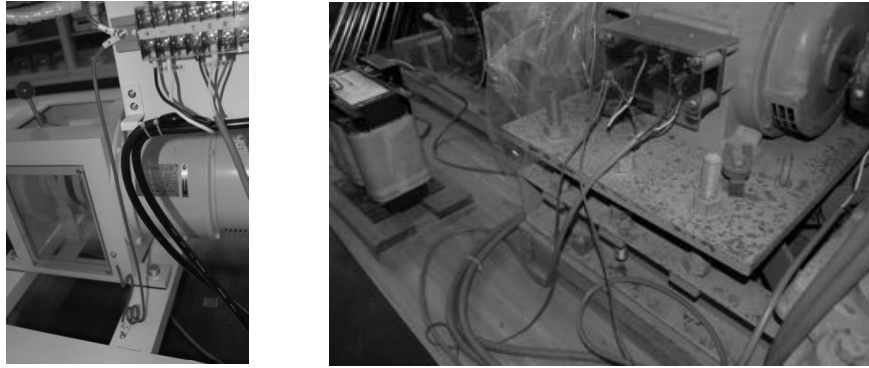
(5) その他

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. 1. 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。

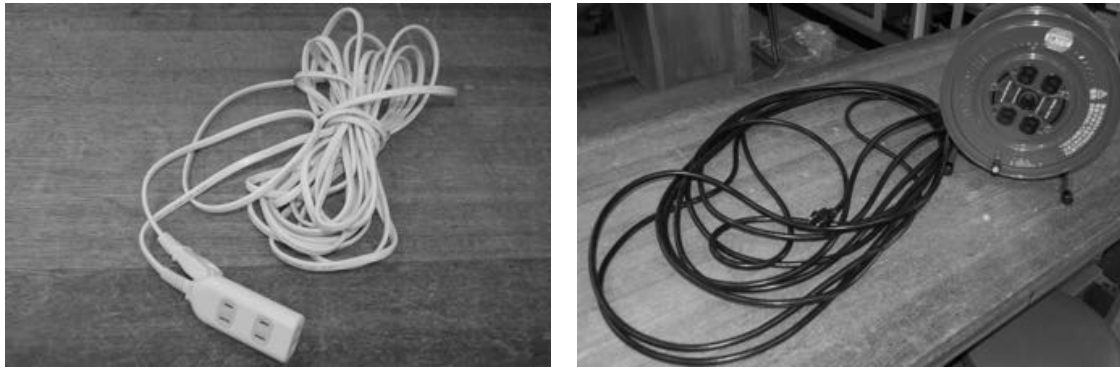
実験装置等で見かける露出した状態の端子は、絶縁ビニルテープや絶縁キャップを使用して人が容易に触れないようにする。又は露出端子部分を覆いかぶさるようにアクリル製カバーを

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. 1. 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. 1. 8）。



図Ⅲ. 1. 6 機器の接地と露出端子カバー



図Ⅲ. 1. 7 テーブルタップ束ね禁止とコードリールの引き出し使用



図Ⅲ. 1. 8 付属の接地線と壁用コンセントの接地端子利用

1. 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圧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圧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. 1. 9)



図Ⅲ. 1. 9 ガスボンベの誤固定

(2) 使用期限とレギュレータ設置

使用済み高圧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かか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. 1. 10)



図Ⅲ. 1. 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. 1. 11 使用するガスの種類と表示

1. 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. 1. 12)

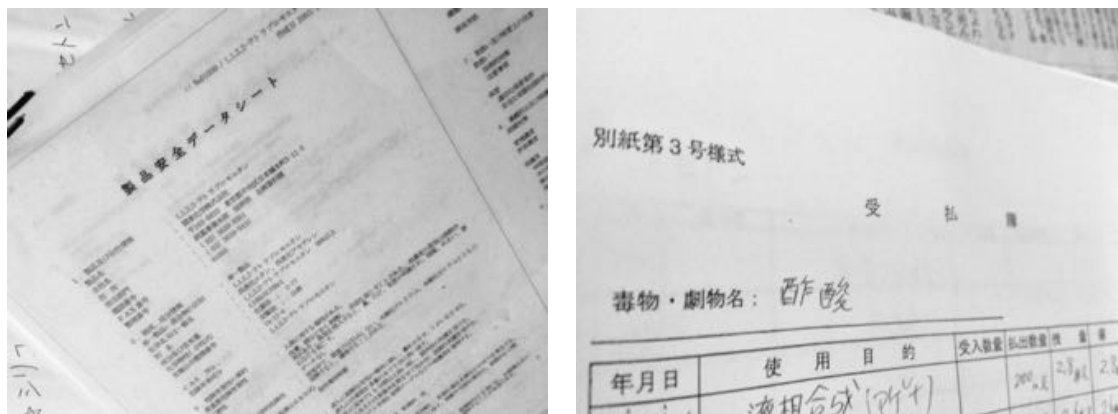


図Ⅲ. 1. 12 薬品庫と実験室入口の表示例

(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ない。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ない。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. 1. 13)



図Ⅲ. 1. 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さまたげ、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。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ない。



図Ⅲ. 1. 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. 1. 15 薬品パットと可燃性物質

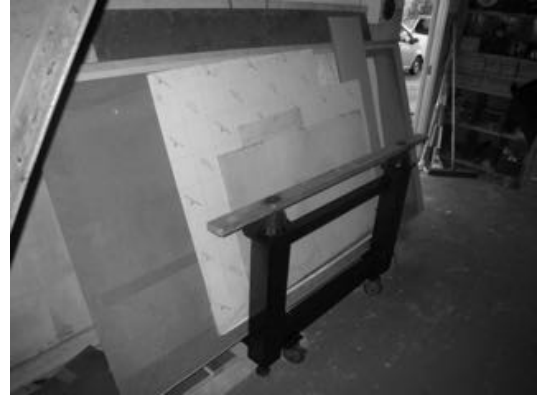
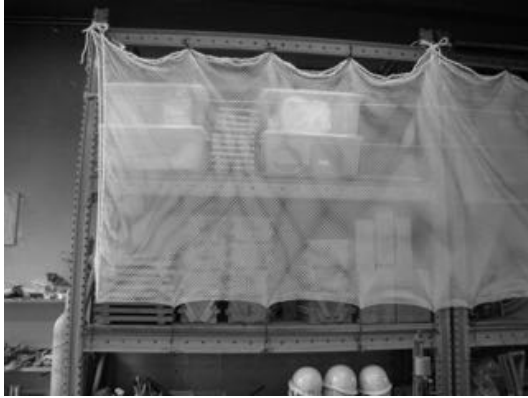
1. 4 自然災害関連

(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. 1. 16, 図Ⅲ. 1. 17）。



図Ⅲ. 1. 16 棚の上の重量物の事例



図Ⅲ. 1. 17 重量物の落下防止棚対策



図Ⅲ. 1. 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字冶具または直接背中版に穴をあけて固定する。(図Ⅲ. 1. 19, 図Ⅲ. 1. 20, 図Ⅲ. 1. 21, 図Ⅲ. 1. 22).



図Ⅲ. 1. 19 転倒防止なし（改善前）



図Ⅲ. 1. 20 転倒防止対策1（改善後）



図Ⅲ. 1. 21 転倒防止対策2（改善後）



図Ⅲ. 1. 22 転倒防止対策3（改善後）

1. 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を確認する。また、点検した日付・点検者を記録簿に記載する。



図Ⅲ. 1. 23 カビによる天井汚染と湯沸器の点検記録簿掲示

2. 労働安全衛生法に基づく特別教育又は安全衛生教育が必要な作業について

労働安全衛生法では、第五十九条第三項において、「事業者は、危険又は有害な業務で、厚生労働省令で定めるものに労働者をつかせるときは、厚生労働省令で定めるところにより、当該業務に関する安全又は衛生のための特別の教育を行わなければならない。」と定められている。この特別教育を必要とする業務については、安全衛生規則第三十六条にて規定されている。また、特別教育に準ずる安全衛生教育について、基発第三十九条及び基安発第2号等に基づき、安全衛生教育の推進を図るものとしている。

本学部においては、上記特別教育ならびに安全衛生教育の対象となる業務については、該当する教育を受講した者のみがその作業を行えるものとする。ただし、技能講習などより上位の資格を有するものについては、特別教育及び安全衛生教育を未受講でも該当作業を行える者とする。次項以降に対象業務を表に示す。

※基発とは厚生労働省労働基局長による通達で、基案発とは厚生労働省安全衛生部長による通達である。法的拘束力は無いが、厚生労働省及びその下部組織は通達に基づき行政指導を行い、裁判所もこの通達を重視した判断を行う。

参考：Wikipedia 「特別教育による資格一覧」

小倉総合法律事務所, <http://kokura-lawoffice.com/blankpage44.html>

特別教育に準ずる安全衛生教育対象者

対 象 者
振動工具取扱作業安全衛生教育（昭和58年5月20日 基発第258号）※注参照
造林作業の作業指揮者等（昭和60年3月18日 基発第141号）
木造建築物解体工事作業指揮者（平成元年9月5日 基発第485号）
搬貨装置運転士（平成2年3月1日 基発第111号）
クレーン運転士安全衛生教育（平成2年3月1日 基発第112号）
移動式クレーン運転士（平成2年3月1日 基発第113号）
フォークリフト運転業務従事者（平成2年3月1日 基発第114号）
ボイラー取扱業務従事者（平成2年7月23日 基発第472号）
ボイラー溶接業務従事者（平成2年7月23日 基発第473号）
ボイラー整備士安全衛生教育（平成2年7月23日 基発第474号）
チェーンソーを用いて行う伐木等の業務従事者安全衛生教育（平成4年4月23日 基発第260号）
機械集材装置運転業務従事者（平成4年9月17日 基発第518号）
ストラドルキャリアー運転業務従事者（平成4年12月21日 基発第659号）
玉掛け業務従事者安全衛生教育（平成5年12月22日 基発第709号）
刈払機取扱作業安全衛生教育（平成12年2月16日 基発第66号 労働省労働基準局長通達）
建設工事に従事する労働者（平成15年3月25日 基安発第0325001号）
丸のこ等取扱作業安全衛生教育（平成22年7月14日 基安発0714第1号 厚生労働省労働基準局安全衛生部長通達）
車両系建設機械（基礎工用）
車両系建設機械（整地、運搬、積込、掘削用）
職長・安全衛生責任者

特別教育を必要とする業務

安規36条号別	対 象 業 務	安規36条号別	対 象 業 務
1	研削といしの取替、取替時試運転業務	18	建設用リフトの運転の業務
2	動力プレス機の金型、シャーの刃部又はプレス機、シャーの安全装置、安全鎖いの取付け取外し調整業務	19	玉掛（1トン未満のクレーン、移動式クレーン、ダリック）
3	アーク溶接機を用いて行う金属の溶接、溶接等の業務	20	ゴンドラの保守の業務
4	高圧（交流750V超 交流600V超～7,000V以下）特別高圧（7,000V超）の送電等の業務、詳細は36条4号参照	20の2	作業室、昇降室への送電のための空気圧縮機運転
4	低圧（交流750V以下、交流600V以下）の送電等の業務、充電部分が露出している開閉器の操作の業務、詳細は36条4号参照。（当該業務に関しては学内にて年1回特別教育を実施している、今年度は2月に実施予定）。	21	高圧室への送電の調整を行うためのバルブ又はコックの操作業務
5	最大荷重1トン未満のフォークリフト業務（他に適法適用あり）	22	昇降室への送電、送電の調整を行うバルブ又はコックの操作業務
5-2	フォークリフトの運転の業務（最大荷重1トン未満）	24	高圧室操作業務
6	操業装置の運転の業務（制限荷重5トン未満）	24の2	高圧室内作業に係る業務
7	機械実付装置の運転の業務	25	四アルキル鉛業務（含有率5の四アルキル）
8	伐木等の業務（胸高直径70cm以上の立ち木の伐木、胸高直径20cm以上で、かつ重心が著しく偏している立ち木の伐木、つまりりその他特種な方法による伐木又はかかり木でかかっている木の胸高直径が20cm以上であるもの）	26	酸素欠乏危険作業にかかると業務
8-2	伐木等の業務（チェーンソーを用いて胸高直径70cm未満の立ち木の伐木、かかり木でかかっている木の胸高直径が20cm未満であるもの）	27	特殊化学設備の取替整備、修理業務（令20条5号第一種圧力容器の整備を除く）
9	小型車両系建設機械（原地・運搬・積み込み用及び取組用）の運転の業務（機体重量3トン未満）、小型車両系建設機械（基礎工事用）の運転の業務に係る特別教育（機体重量3トン未満）、小型車両系建設機械（解体用）の運転の業務に係る特別教育（機体重量3トン未満）	28	엑스線検査又はガンマ線検査を用いて行う透過写真の撮影業務
9-2	基礎工事用建設機械の運転の業務	28-2	加工施設、再処理施設又は使用施設等の管理区域内において可燃物物質若しくは使用済燃料又はこれらによつて汚染された物の取扱いの業務
9-3	車両系建設機械（基礎工事用）の作業装置の操作の業務	28-3	原子炉施設の管理区域内において、可燃物物質若しくは使用済燃料又はこれらによつて汚染された物の取扱いの業務
10	ローラーの運転の業務	29	粉じん障害防止規則第2条1項3号の特定粉じん作業
10-2	車両系建設機械（コンクリート打設用）の作業装置の保守の業務	30	びい導等の規制、要工等の業務
10-3	ポーリングマシンの運転の業務	31	産業用ロボットの教育等の業務
10-4	ジャッキ式つり上げ機械の調整又は運転の業務	32	産業用ロボットの検査等の業務
10-5	農産作業車の運転の業務	34	空気圧縮機を用いて自動車（2輪自動車を除く）のタイヤの空気充てん業務
11	動力巻上げ機の運転業務（電気ホイスト、エアホイスト等、除ゴンドラ）	35	農産物の廃却施設に関する業務
13	軌道装置の動力車の運転の業務	36	農産物の廃却施設に関する業務
14	小型ゴイラー取扱業務（令第1条4号の小型ゴイラー）	37	石綿等が使用されている建築物又は工作物の解体等の作業
15	クレーン運転（つり上げ容量5トン未満及びつり上げ容量5トン以上の橋脚テラハ）	38	原子力大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除去するための業務
16	移動式クレーン1トン未満	39	足場の組立て、解体又は変更の作業
17	ダリックの運転の業務	40	ロープ高圧作業に係る業務

3. 化学物質のリスクアセスメントについて

平成 26 年 6 月 25 日付の労働安全衛生法改正により、「化学物質のリスクアセスメントの実施」、「ストレスチェック及び面接指導の実施」が義務づけられた。本学では、「国立大学法人琉球大学化学物質管理規定（平成 25 年 7 月 23 日制定，平成 29 年 8 月 1 日施行，付録）」及び「国立大学法人琉球大学化学物質リスクアセスメント実施要項（平成 29 年 7 月 25 日制定，同年 8 月 1 日施行，付録）」において，リスクアセスメント等の実施について定めている。研究室等で化学物質を扱う際にはリスクアセスメントを行う事が必要となる。

リスクアセスメントには，福井大学が提供している Web 版のリスクアセスメントツールを用いて行う事が推奨されている。

- ・福井大学工学部技術部安全衛生管理推進グループ New Risk Assessment

http://roukan2.ad.u-fukui.ac.jp/risk_assessment_new/RA_system.php?type=site0

次に同ツールを使用して，メタノール（CAS No.67-56-1）のリスクアセスメント実施例を紹介する。

- ・メタノール使用条件

1 回 250 ml のメタノールを温度 60℃にて，週 3 回ドラフトチャンバー内で使用する。

福井大学Webツールを用いたリスクアセスメント実施例(メタノール)

福井大学化学物質リスクアセスメントWebツール出力

以下は、簡易的なリスクアセスメントでの結果であり、個々の作業のリスクを必ずしも正確に反映するものではありません。特に、特殊な工程を行う操作、化学反応を行う操作、アクリラント発生の可能性がある操作などについては、別途、その分野に詳しい専門家による詳細なリスクアセスメントを実施願います。

化学物質リスクアセスメント（健康障害防止）結果

●半定量的手法 ○定性的手法 | ●日本GHS OEU-GHS
器中実防テキスト発行以降の更新を適用

実施年月日 : 2017年12月21日09時36分
所属 : 琉球大学
氏名 : 工学部安全衛生委員会
種別 : その他

リスクレベル判定結果: I & S(眼・皮膚) → 些細なリスク
【I&Sハザードレベル(OEL, PEL等) を使った場合: I & S(眼・皮膚) → 些細なリスク
【OEL参照先: WorkSafe】

←リスク大		リスク小→	
IV	III	II	I
			▲ 0.6

上記リスクレベルでの健康影響
生殖能または胎児への悪影響のおそれ + 眼・皮膚の障害

※左開みがリスクアセスメント結果
リスクレベルⅢ以上は、「リスク低減措置」を実施。
Web上の結果の詳細画面、あるいはpdf保存で「結果の詳細」にチェックを入れると、代表的なリスク低減措置や対策を確認することができます。

CAS No. : 67-56-1
試薬名 : メタノール
ハザードレベル割付名称【Unifed Hazard Banding】
安全衛生特別規則等 : 有機溶剤中毒予防規則（第2種）【劇物】
形状 : 液体（融点-98℃ 沸点64.7℃ 引火点11.1℃）

この化学物質を使用して行う実験の条件

操作名	: 溶液調整
使用温度	: 60℃
使用量	: 250ml (1ml未満は対象外です)
作業時間	: 60min (1min以内は対象外です)
作業頻度	: 週3回
換気状況	: 局所排気（囲い式、ドラフト）
衣服・保護具等への汚染	: 見られない
全量散布・発生源動的動きあり	: 該当しない

リスクアセスメント（健康障害）結果

ハザードレベル	: 4 & S(眼・皮膚)
取扱量レベル	: 1
揮発性・飛散性レベル	: 3
換気（封じ込め）レベル	: 3
作業方法による修正	: 0
作業時間・頻度による修正	: -1
修正後の8時間の推定ばく露濃度レベル	: 2

平成 29 年 7 月 25 日
制 定

(趣旨)

第 1 条 この要項は、国立大学法人琉球大学化学物質管理規程（以下「規程」という。）第14条の2第6項の規定に基づき、化学物質による危険や健康障害を防止するために実施する化学物質のリスクアセスメント及びリスク低減措置（以下「リスクアセスメント等」という。）に関し必要な事項を定める。

(適用範囲)

第 2 条 この要項は、医学部附属病院を除く全ての部局に適用する。

(リスクアセスメント等の対象物質)

第 3 条 リスクアセスメント等の対象となる化学物質は、労働安全衛生法施行令別表第三に規定する特定化学物質等第一類物質及び別表第九に規定する名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物とする。

(リスクアセスメントの実施時期)

第 4 条 化学物質取扱責任者（以下「取扱責任者」という。）は、研究室等において化学物質を新規に採用して取扱うときは、リスクアセスメントを実施しなければならない。

2 前項の規定にかかわらず、取扱責任者は、次に掲げる場合においては、リスクアセスメントを実施しなければならない。

(1) SDS（安全データシート）等により化学物質の新たな危険性又は有害性が確認された場合

(2) 化学物質に係る事故が発生した場合であって、過去のリスクアセスメント等の内容に問題がある場合

(3) 研究室等において取り扱っている化学物質が、法令により新たにリスクアセスメントの対象物質に追加された場合

(4) その他化学物質総括管理責任者が必要と認めた場合

3 取扱責任者は、次に掲げる場合においては、リスクアセスメントの実施に努めるものとする。

(1) 過去にリスクアセスメントを実施した化学物質について、その取扱作業の内容を大幅に変更すること等により、新たな危険性又は有害性が生ずるおそれがあると取扱責任者が判断した場合

(2) 研究室等において取り扱っている化学物質について、リスクアセスメントを実施したことがない場合

(リスクアセスメントの手法)

第 5 条 取扱責任者は、次に定めるところにより、リスクアセスメントを実施する。

(1) 化学物質の危険性又は有害性の調査・確認

- (2) 前号により調査・確認された化学物質の危険性又は有害性及び化学物質による健康障害の程度（以下「リスク」という。）の見積り
 - (3) 前号の見積りに基づくリスク低減措置の内容の検討
- 2 前項第2号に規定するリスクの見積りは、次に掲げる手法によるものとする。
- (1) 研究基盤センターが推奨する各種リスクアセスメントツール
 - (2) 検知管等による気中濃度測定
 - (3) 前各号に掲げるもののほか、リスクの見積りに必要と認める手法
- 3 前項第3号の手法を用いるに当たっては、化学物質による危険性又は有害性等の調査等に関する指針（平成27年9月18日付け指針公示第3号）の9に準拠するものとする。

（リスク低減措置の実施及びリスクアセスメントの再実施）

- 第6条 取扱責任者は、リスクアセスメントによりリスクが高いと判断する場合その他リスクの低減が必要と認められる場合には、リスク低減措置の実施及びそれに基づくリスクアセスメントの再実施に努めるものとする。
- 2 リスクアセスメントを再度実施するに当たっては、取扱責任者は、第7条の記録を化学物質管理責任者に報告するとともに、規程第14条の2第5項に規定する支援窓口に助言、支援等を求めることができる。

（リスクアセスメント等の記録及び周知）

- 第7条 取扱責任者は、リスクアセスメントの結果及びリスク低減措置の内容について記録し、研究室等の職員、学生等に周知しなければならない。

（雑則）

- 第8条 この要項に定めるもののほか、リスクアセスメント等の実施に関し必要な事項は、別に定める。

（改廃）

- 第9条 この要項の改廃は、環境・施設マネジメント委員会化学物質管理専門部会の議を経て、部会長が行う。

附 則

この要項は、平成29年8月1日から実施する。

付録Ⅱ

国立大学法人琉球大学化学物質管理規程

平成 25 年 7 月 23 日
制 定

(趣旨)

第1条 この規程は、国立大学法人琉球大学（以下「本学」という。）が行う教育研究活動
その他事業活動において取扱う化学物質に関し、環境汚染の防止や安全衛生上の危害防止
及び盗難等による事件・事故防止のための適正な使用及び管理について、必要な事項を定
める。

(定義等)

第2条 この規程において、次の各号に掲げる用語の定義は、当該各号の定めるところによ
る。

- (1) 「部局」とは、大学本部、各学部、各研究科、附属図書館、教育学部附属小学校及
び中学校、医学部附属病院、大学附属研究施設、学内共同教育研究施設並びに大学運営
推進組織をいう。
- (2) 「部局長」とは、前号に規定する部局の長をいう。ただし、大学本部にあつては各
部の部長をいう。
- (3) 「研究室等」とは、部局において教育研究等を行う最小の組織単位をいい、規則等
による明確な位置づけは必ずしも必要としない。
- (4) 「職員」とは、本学の役員並びに教員、職員及びその他本学に雇用されるすべての
者をいう。
- (5) 「学生等」とは、本学において教育又は研究指導を受けるすべての者及び共同で研
究を行う者をいう。
- (6) 「化学物質」とは、本学の教育研究活動及びその他事業活動により取扱う次の各号
に掲げるものの総称をいい、医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。
 - ア 特定化学物質：労働安全衛生法施行令（昭和 47 年政令第 318 号）別表第 3 に掲げ
るもの
 - イ 有機溶剤：労働安全衛生法施行令別表第 6 の 2 に掲げるもの
 - ウ 毒物：毒物及び劇物取締法（昭和 25 年法律第 303 号）別表第 1 及び毒物及び劇物
指定令（昭和 40 年政令第 2 号）第 1 条に掲げるもの
 - エ 劇物：毒物及び劇物取締法別表第 2 及び毒物及び劇物指定令第 2 条に掲げるもの
 - オ 特定毒物：毒物及び劇物取締法別表第 3 及び毒物及び劇物指定令第 3 条に掲げるも
の
 - カ 危険物：消防法（昭和 23 年法律第 186 号）別表第 1 の品名欄に掲げるもの
 - キ 第一種指定化学物質：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
進に関する法律施行令（平成 12 年政令第 138 号）別表第 1 に掲げるもの
 - ク 第二種指定化学物質：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
進に関する法律施行令別表第 2 に掲げるもの

- ケ 高圧ガス：高圧ガス保安法（昭和 26 年法律第 204 号）第 2 条及び第 3 条に規定するもの
 - コ 揮発性有機化合物（VOC）：大気汚染防止法（昭和 43 年法律第 97 号）第 2 条第 4 項に規定するもの
 - サ 特定悪臭物質：悪臭防止法（昭和 46 年法律第 91 号）第 2 条第 1 号に規定するもの
 - シ 麻薬：麻薬及び向精神薬取締法（昭和 28 年法律第 14 号）第 2 条第 1 号に規定するもの
 - ス 向精神薬：麻薬及び向精神薬取締法第 2 条第 6 号に規定するもの
 - セ 覚せい剤：覚せい剤取締法（昭和 26 年法律第 252 号）第 2 条第 1 項に規定するもの
 - ソ 特定物質及び指定物質等：化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律施行令（平成 7 年政令第 192 号）第 3 条及び第 4 条に規定するもの
 - タ 農薬：農薬取締法（昭和 23 年法律 82 号）第 1 条の 2 第 1 項に規定するもの
 - チ 除草剤：農薬取締法第 10 条の 3 に規定するもの
 - ツ 火薬類：火薬類取締法（昭和 25 年法律第 149 号）第 2 条第 1 項に規定するもの
 - テ アからツまでに掲げるもののほか化学的な有害性・危険性を有するもの
 - ト アからテまでに掲げるものの使用により生じた廃棄物
- (7) 「リスクアセスメント」とは、化学物質による災害を未然に防ぐために、化学物質の有害性又は危険性の種類及び程度並びに事故災害の例に基づいて、当該化学物質の取扱いによるばく露、漏えい、爆発、火災等の事故等がもたらす健康障害、器物の被害、環境汚染等の重大性及び可能性を評価することをいう。
- (8) 「リスク低減措置」とは、職員及び学生等の危険又は健康障害を防止するために必要な措置をいう。

（化学物質総括管理責任者）

第 3 条 本学に化学物質総括管理責任者（以下「総括管理責任者」という。）を置く。

- 2 総括管理責任者は、学長が指名する理事をもって充てる。
- 3 総括管理責任者は、本学における化学物質の使用及び管理について総括する。
- 4 総括管理責任者は、環境・施設マネジメント委員会に対し、化学物質の使用及び管理に関する審議を求めることができる。

（化学物質管理責任者）

第 4 条 化学物質を取扱う部局に化学物質管理責任者（以下「管理責任者」という。）を置き、部局内の化学物質の使用及び管理について総括し、化学物質による環境汚染や安全衛生上の危害及び盗難、紛失等の事故防止のため、次条に規定する化学物質取扱責任者を指導・監督しなければならない。

- 2 管理責任者は、部局長をもって充てる。ただし、グローバル教育支援機構保健管理部門にあつては、当該部門長とする。
- 3 管理責任者は、当該部局の化学物質を取扱う職員のうちから次条に規定する化学物質取扱責任者を指名し、命免簿（別紙第 1 号様式）を備えるとともに、これを常に最新の状態

にしておかなければならない。

- 4 管理責任者は、化学物質取扱責任者の命免があったときには、命免簿の写しを総括管理責任者に提出しなければならない。

(化学物質取扱責任者)

第5条 化学物質を取扱う研究室等に化学物質取扱責任者（以下「取扱責任者」という。）を置かなければならない。

- 2 取扱責任者は、必要に応じ複数名置くことができる。
- 3 取扱責任者は、管理責任者の指導・監督のもと、当該研究室等において使用保管される化学物質を本規程及び関係法令に基づき適正に管理しなければならない。

(環境・施設マネジメント委員会)

第6条 本学における化学物質の適正な使用及び管理に関する重要な事項は、琉球大学環境・施設マネジメント委員会（以下「マネジメント委員会」という。）において審議する。

(化学物質管理専門部会)

第7条 マネジメント委員会のもとに化学物質管理専門部会（以下「専門部会」という。）を置き、研究基盤センターの協力を得ながら、本学における化学物質の使用及び管理に関する専門的な事項について検討を行う。

- 2 専門部会に関し必要な事項は、別に定める。

(支援体制)

第8条 化学物質管理の円滑な運用を図るため、部局等に対する支援窓口を置き、管理責任者及び取扱責任者への助言等を行う。

- 2 前項の支援窓口は、研究基盤センターとする。

(化学物質を使用する者の義務)

第9条 化学物質を使用する者は、化学物質の使用及び管理において、本規程及び関係法令を遵守しなければならない。

- 2 化学物質を取扱う学生等を指導する職員は、学生等に対して化学物質の適正な使用及び管理に関する教育及び指導を行わなければならない。
- 3 前2項のほか、本規程及び関係法令に定めのない事項については、管理責任者及び取扱責任者の指示に従わなければならない。

(化学物質の保管方法等)

第10条 化学物質の保管においては、専用棚や専用保管庫等を利用し、盗難、紛失のほか、転倒又は落下による内容物の拡散を防止するように努めなければならない。

- 2 化学物質の長期保管又は在庫過多による盗難又は紛失等のリスクを避けるため、化学物質の在庫管理は、計画的かつ適量となるよう配慮しなければならない。

(毒物及び劇物の取扱)

第 11 条 前条によるほか、特に毒物及び劇物（以下「毒劇物」という。）については、盗難や地震等による事件・事故を防止するため、壁又は床に固定され、施錠できる堅固な専用保管庫に保管しなければならない。

- 2 毒劇物の専用保管庫には、外部から明確に識別ができるよう「医薬用外毒物」又は「医薬用外劇物」の文字を表示しなければならない。
- 3 毒劇物の専用保管庫の鍵は、取扱責任者が厳重に管理しなければならない。
- 4 毒劇物の容器及び被包には、外部から明確に識別できるよう「医薬用外」の文字及び毒物については赤地に白色で「毒物」の文字を、劇物については白地に赤色で「劇物」の文字をそれぞれ表示しなければならない。
- 5 毒劇物の容器は、飲食物の容器として通常使用されるものを利用してはならない。
- 6 毒劇物の保管 については、混合又は混触による化学反応等を防ぐため、専用保管庫を別にするなど、保管及び配置について配慮しなければならない。

(化学物質管理システムの登録及び管理)

第 12 条 化学物質を使用する職員及び学生等は、使用する化学物質を化学物質管理システムにより登録しなければならない。

- 2 取扱責任者は、前項の登録及び受払の状況を適宜管理するものとする。
- 3 化学物質管理システムの登録及び管理については、別に定める。

(化学物質の廃棄処分)

第 13 条 取扱責任者は、研究室等において管理する化学物質が、将来使用の見込みがない場合には、廃棄等の処分を行い、リスクの軽減に努めなければならない。

- 2 取扱責任者は、空容器を処分するときは、周辺環境及び保健衛生上の危害が生じるおそれがないように措置しなければならない。
- 3 取扱責任者は、退職等により本学職員としての身分が消滅する職員がいる場合には、当該職員が管理している化学物質を廃棄処分し、その処分内容を管理責任者に報告しなければならない。
- 4 取扱責任者が前項に定める廃棄処分を怠った場合には、管理責任者の責任において当該化学物質の廃棄処分を行わなければならない。

(化学物質による健康障害防止)

第 14 条 取扱責任者は、研究室等の職員及び学生等の化学物質による健康障害を防止するため、研究室等で取扱う化学物質の健康に与える影響等についての情報を、SDS（安全データシート）を活用して職員及び学生等に周知しなければならない。

- 2 取扱責任者は、研究室等で取扱う化学物質について健康に与える影響等がより少ないものに代替するように努めなければならない。
- 3 その他の健康障害防止については、国立大学法人琉球大学安全衛生管理規程(以下「安全衛生管理規程」という。)に従い、安全衛生管理規程における健康管理担当者及び安全管理担当者の行う措置に協力しなければならない。

(リスクアセスメント等の実施)

第14条の2 総括管理責任者は、本学におけるリスクアセスメント及びリスク低減措置(以下「リスクアセスメント等」という。)の実施について総括する。

- 2 管理責任者は、当該部局におけるリスクアセスメント等の実施を指導・監督しなければならない。
- 3 取扱責任者は、当該研究室等において取扱う化学物質について、リスクアセスメントを実施しなければならない。
- 4 取扱責任者は、リスクアセスメントの結果に基づいて、リスク低減措置を講ずるように努めなければならない。
- 5 管理責任者及び取扱責任者は、リスクアセスメント等の実施において、研究基盤センター及び安全衛生委員会に助言等を求めることができる。
- 6 この規程に定めるもののほか、第3項及び第4項の規定に基づくリスクアセスメント等の実施に関し必要な事項は、別に定める。

(化学物質に係る事故等の措置)

第15条 取扱責任者は、保管・管理する化学物質が盗難に遭い、又は紛失したときは、直ちにその旨を管理責任者に報告し、その指示に従わなければならない。

- 2 取扱責任者は、保管・管理する化学物質が飛散又は漏出等により保健衛生上の危害が生じるおそれがあるときは、直ちに管理責任者に報告するとともに、その危害を防止するための適切な措置を講じなければならない。
- 3 管理責任者は、第1項又は第2項の報告を受けたときは、直ちに総括管理責任者に報告しなければならない。

(改善命令等)

第16条 総括管理責任者は、化学物質による環境安全衛生上の問題若しくは健康障害が生じ、又は生じるおそれがあると認めるときは、管理責任者に対して、化学物質の使用停止を含む改善措置を命じることができる。

- 2 前項の場合において、管理責任者は、化学物質の使用停止を含む改善措置を講じなければならない。
- 3 前項に規定する改善措置を講じた管理責任者は、環境安全管理上の問題又は健康障害の生ずるおそれがなくなった時点において、講じた改善措置及びその効果について、総括管理責任者に報告しなければならない。
- 4 総括管理責任者は、第1項及び第3項の状況について、環境・施設マネジメント委員会に報告しなければならない。

(事務)

第17条 この規程に関する事務は、総合企画戦略部、総務部及び財務部の協力を得て、施設運営部において処理する。

(雑則)

第 18 条 この規程に定めるもののほか、化学物質の適正な使用及び管理に関し必要な事項は、別に定める。

(改廃)

第 19 条 この規程の改廃は、教育研究評議会の議を経て、学長が行う。

附 則

- 1 この規程は、平成 26 年 4 月 1 日から施行する。ただし、第 6 条、第 7 条、第 8 条及び第 17 条の規定は、制定の日から施行する。
- 2 国立大学法人琉球大学毒物及び劇物管理規則（平成 11 年 4 月 13 日制定）は、平成 26 年 4 月 1 日の施行の日をもって、廃止する。

附 則（平成 26 年 8 月 28 日）

この規程は、平成 26 年 8 月 28 日から施行し、平成 26 年 7 月 1 日から適用する。

附 則（平成 28 年 11 月 14 日）

この規程は、平成 28 年 11 月 14 日から施行し、平成 28 年 10 月 1 日から適用する。

附 則（平成 29 年 7 月 25 日）

この規程は、平成 29 年 8 月 1 日から施行する。

化学物質取扱責任者命免簿

化学物質管理責任者

(部局等長名)

印

1. あなたを、「国立大学法人琉球大学化学物質管理規程」第5条による化学物質取扱責任者に命（免）じます。
2. あなたは、化学物質取扱責任者として「国立大学法人琉球大学化学物質管理規程」を遵守し、その保管・管理を適正に行い、事故防止に努めなければならない。

取扱責任者

学科等・講座等	氏名	管理の場所	任命年月日	印	任免年月日	印

※命（免）欄は、部局等の実状に応じて適宜追加して差し支えない。

付録Ⅲ 工学部安全衛生チェックリスト

目次

1. 通路, 足場等	140
2. 墜落, 飛来災害等の防止	141
3. 温湿度, 彩光等	142
4. 清潔等	143
5. VDT 作業における衛生管理	144
6. 事務所衛生基準規則等	145
7. 電気による危険の防止	146
8. 機械による危険の防止	147
9. 荷役運搬機械等	148
10. クレーン等安全規則	149
11. 圧力容器等の安全規則	150
12. 有機溶剤中毒予防規則	151
13. 特定化学物質等障害予防規則	152
14. 粉じん障害防止規則	154
15. 電離放射線障害防止規則	155
16. レーザー光線による傷害防止	157
17. 爆発, 火災等の防止	158
18. 化学物質・薬品規則	160
19. 法令略称	161

工学部安全衛生チェックリスト

1. 通路, 足場等

コース名 _____
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・足場等	通路・出入口	<input type="checkbox"/> ・安全な通路の設置, 表示がされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第540条	
		<input type="checkbox"/> ・通路の照明は十分か	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第541条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第542条	
		<input type="checkbox"/> ・通路が80cm以上確保されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第543条	
		<input type="checkbox"/> ・通路に物が置かれていないか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第540条	
		<input type="checkbox"/> ・避難用出入口等の表示はされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第549条	
		<input type="checkbox"/> ・危険物等の作業場等(2以上の出入口の設置等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第546条	
		<input type="checkbox"/> ・作業踏台が設置されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第545条	
	足場	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第559条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第563条	
着用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
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・飛来災害等	墜落等	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第518条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第519条	
		<input type="checkbox"/> ・安全帯を使用しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第520条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第522条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第523条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第527条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第528条	
		<input type="checkbox"/> ・立入禁止(墜落の危険箇所)の表示はしているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第530条	
墜落・飛来災害等	飛来災害	<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第536条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第537条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第538条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・温度, 湿度調整が行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第606条	
		<input type="checkbox"/> ・気温, 湿度等の測定が行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第607条	
		<input type="checkbox"/> ・輻射熱からの保護が施されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第608条	
		<input type="checkbox"/> ・高熱物体を取扱う作業での火傷の防止を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第255条	
	照明	<input type="checkbox"/> ・照度は適切であるか(資料1参照)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第604条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第605条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第605条	
	騒音	<input type="checkbox"/> ・強烈的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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第595条	
		<input type="checkbox"/> ・騒音に関する作業環境測定を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	騒障防ガイド 基発第546号	
		<input type="checkbox"/> ・騒音に関する定期健康診断を受診しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	騒障防ガイド 基発第546号	
		<input type="checkbox"/> ・騒音に関する労働衛生教育を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・定期的に清掃等が実施されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第619条	
		<input type="checkbox"/> ・廃棄物を定められた場所に捨てているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第620条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・照度及び彩光は適切になっているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・ディスプレイ画面表示に太陽光等が妨げているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・ディスプレイ画面でのグレア防止をしているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・騒音および振動防止は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
	作業管理等	<input type="checkbox"/> ・1日のディスプレイ等を見る作業は長時間になっていないか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・無理のない適度な業務量を与えているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・VDT機器はその仕事にあった機器を使用しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・イス、机及び作業台は適切なものを使っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
	維持	<input type="checkbox"/> ・日常の点検、定期点検及び清掃は行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
	健康管理	<input type="checkbox"/> ・配置前健康診断は行っているか(作業区分A, B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
		<input type="checkbox"/> ・定期健康診断は行っているか(作業区分A, B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDT作業指針基 発0405001号	
	教育	<input type="checkbox"/> ・作業員に対して労働衛生教育を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・気積は満たされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第2条	
		<input type="checkbox"/> ・換気は十分に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第3条	
		<input type="checkbox"/> ・温度は適切に保たれているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第4条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第6条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第9条	
		<input type="checkbox"/> ・照度は適切であるか(資料1参照)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第10条	
	<input type="checkbox"/> ・騒音および振動防止は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第11条		
救急		<input type="checkbox"/> ・救急用具等は揃っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	事務所則第23条	

資料1

作業区分	基準
精密な作業	300ルクス以上
普通の作業	150ルクス以上
粗な作業	70ルクス以上

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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/>	・電気機械器具の充電部分の囲いは行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第329条		
	<input type="checkbox"/>	・手持型電灯等のガードは行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第330条		
	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第331条		
	<input type="checkbox"/>	・交流アーク溶接機に自動電撃防止装置はついているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	労省告第120号		
	<input type="checkbox"/>	・電動機械器具の接地は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	労省告第3号		
	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第333条		
	<input type="checkbox"/>	・機械器具の鉄台及び外箱の接地は確実にされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電設技基第29条		
	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第36条		
	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第325条		
	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第333条		
<input type="checkbox"/>	・電気機械器具の操作部分の照度は満たされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第335条			
電気関連等	配線	<input type="checkbox"/>	・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第336条	
		<input type="checkbox"/>	・通路を横切ってケーブルが敷設されていないか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第337条	
		<input type="checkbox"/>	・仮設の配線等の通路面における使用は問題はないか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第338条	
		<input type="checkbox"/>	・コンセント等のまわりにホコリ等がないか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電設技基省令第59条	
		<input type="checkbox"/>	・無免許による配線工事を行っていないか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電工法第2条第4項	
		<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第339条	
		<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電設技基第166条	
停電	<input type="checkbox"/>	・停電作業を行う場合の措置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第339条		
	<input type="checkbox"/>	・断路器等の開閉は確実にされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第340条		
活線作業	<input type="checkbox"/>	・高圧活線作業は適切に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第341条		
	<input type="checkbox"/>	・高圧活線近接作業は適切に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第342条		
	<input type="checkbox"/>	・絶縁用防具の装着は確実にされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第343条		
	<input type="checkbox"/>	・特別高圧活線作業は適切に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第344条		
	<input type="checkbox"/>	・特別高圧活線近接作業は適切に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第345条		
	<input type="checkbox"/>	・低圧活線作業は適切に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第346条		
	<input type="checkbox"/>	・低圧活線近接作業は適切に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第347条		
管理	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第351条		
	<input type="checkbox"/>	・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第353条		
特別教育	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	労省告第136号		
	<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

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

コース名 _____
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	フォークリフト	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条20	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条21	
		<input type="checkbox"/> ・定期自主検査(1月を超えない期間ごとに1回)が行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条22	
		<input type="checkbox"/> ・定期自主検査記録(3年間保存)を保存しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条23	
		<input type="checkbox"/> ・点検(その日の作業を開始する前)を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条25	
		<input type="checkbox"/> ・搭乗の制限は守られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条13	
		<input type="checkbox"/> ・荷の下への立入禁止は守られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条9	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条10	
		<input type="checkbox"/> ・運転位置から離れる場合の措置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条11	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条14	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条7	
		<input type="checkbox"/> ・合図を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第151条8	
		<input type="checkbox"/> ・保護具(ヘルメット等)を着用しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
担当者 _____

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
クレーン等	クレーン	<input type="checkbox"/> ・設置届は出されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第5条	
		<input type="checkbox"/> ・落成検査は受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第6条	
		<input type="checkbox"/> ・クレーンの検査証はあるか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第9条	
		<input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第11条	
		<input type="checkbox"/> ・検査証の備付けはされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第16条	
		<input type="checkbox"/> ・外れ止め装置は使用しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第20条2	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第22条	
		<input type="checkbox"/> ・定格荷重の表示等がされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第24条2	
		<input type="checkbox"/> ・運転の合図は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第25条	
		<input type="checkbox"/> ・搭乗の制限は守られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第26条	
		<input type="checkbox"/> ・立入禁止(吊上げられている荷の下)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第29条	
		<input type="checkbox"/> ・並置クレーンの修理等の作業	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第30条	
		<input type="checkbox"/> ・運転禁止等は守られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第30条2	
		<input type="checkbox"/> ・運転位置からの離脱の禁止は守られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第32条	
		<input type="checkbox"/> ・定期自主検査は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第34条～第35条	
		<input type="checkbox"/> ・作業開始前の点検は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第36条	
		<input type="checkbox"/> ・法定の性能検査は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第40条	
		玉掛用具	玉掛用具	<input type="checkbox"/> ・玉掛け用ワイヤーロープの安全係数	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ・玉掛け用つりチェーンの安全係数	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	クレーン則第213条2	
<input type="checkbox"/> ・玉掛け用フック等の安全係数	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	クレーン則第214条	
<input type="checkbox"/> ・不適格なワイヤーロープの使用禁止	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	クレーン則第215条	
<input type="checkbox"/> ・不適格なつりチェーンの使用禁止	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	クレーン則第216条	
<input type="checkbox"/> ・不適格なフック、シャックル等の使用禁止	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	クレーン則第217条	
<input type="checkbox"/> ・不適格な繊維ロープ等の使用禁止	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	クレーン則第218条	
<input type="checkbox"/> ・始業開始前の点検は行われているか	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	クレーン則第220条	
就業制限	就業制限	<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第221条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	クレーン則第222条	

工学部安全衛生チェックリスト

11. 圧力容器等の安全規則

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・設置届(第一種圧力容器)は出されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第56条	
		<input type="checkbox"/> ・使用検査(第一種圧力容器)は受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第57条	
		<input type="checkbox"/> ・落成検査(第一種圧力容器)は受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第59条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第62条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第63条	
		<input type="checkbox"/> ・定期自主検査は行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第67条	
		<input type="checkbox"/> ・第一種圧力容器検査証の有効期限	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第72条	
		<input type="checkbox"/> ・性能検査等は受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第73条	
	第二種	<input type="checkbox"/> ・検定は受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第84条	
		<input type="checkbox"/> ・定期自主検査は行っているか(1年以内に1回)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第88条	
		<input type="checkbox"/> ・補修等は行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第89条	
	小型圧力	<input type="checkbox"/> ・検定は受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第90条2	
		<input type="checkbox"/> ・設置報告書は出されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第91条	
		<input type="checkbox"/> ・定期自主検査は行っているか(1年以内に1回)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第94条	
		<input type="checkbox"/> ・補修等は行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ボイラー則第95条	
講習		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
担当者 _____

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
有機溶剤中毒予防等	設備	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第5条	
		<input type="checkbox"/> ・第三種有機溶剤等に係る設備が設置されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第6条	
		<input type="checkbox"/> ・屋内作業場の周壁が開放されている場合の適用除外	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第7条	
		<input type="checkbox"/> ・臨時に有機溶剤業務を行う場合の適用除外	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第8条	
		<input type="checkbox"/> ・短時間有機溶剤業務を行う場合の設備の特例	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第9条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第10条	
		<input type="checkbox"/> ・代替設備の設置に伴う設備の特例	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第11条	
		<input type="checkbox"/> ・労働基準監督署長の許可に係る設備の特例	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第13条	
	換気装置の性能等	<input type="checkbox"/> ・局所排気装置のフード等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第14条	
		<input type="checkbox"/> ・排風機等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第15条	
		<input type="checkbox"/> ・排気口	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第15条2	
		<input type="checkbox"/> ・局所排気装置の性能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第16条	
		<input type="checkbox"/> ・全体換気装置の性能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第17条	
		<input type="checkbox"/> ・換気装置の稼動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第18条	
		<input type="checkbox"/> ・局所排気装置の稼動の特例	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第18条2～3	
	管理	<input type="checkbox"/> ・有機溶剤作業主任者を選任しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第19条	
		<input type="checkbox"/> ・有機溶剤作業主任者の職務を遂行しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第19条2	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第20条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第21条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第22条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第23条	
		<input type="checkbox"/> ・有機溶剤等の扱う作業場において、有機溶剤の人体に及ぼす作用、取扱いの注意、応急処置等の表示がされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第24条	
		<input type="checkbox"/> ・有機溶剤等の区分表示はされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第25条	
	測定	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第28条2	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第28条3	
	健康診断	<input type="checkbox"/> ・健康診断を受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第29条	
		<input type="checkbox"/> ・健康診断の結果	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第30条	
		<input type="checkbox"/> ・健康診断の結果についての医師からの意見聴取	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第30条2	
<input type="checkbox"/> ・健康診断結果報告を行っているか		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第30条3		
<input type="checkbox"/> ・緊急診断		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第30条4		
<input type="checkbox"/> ・健康診断の特例		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第31条		
保護具	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第32条		
	<input type="checkbox"/> ・送気マスク又は有機ガス用防毒マスクの使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第33条		
	<input type="checkbox"/> ・保護具の数等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第33条2		
	<input type="checkbox"/> ・労働者のマスク使用義務は守られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第34条		
貯蔵	<input type="checkbox"/> ・有機溶剤等の貯蔵又は保管は問題はないか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有機則第35条		
	<input type="checkbox"/> ・空容器の処理は適切に行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

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

コース名 _____
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	特殊作業等管理	<input type="checkbox"/> ・石綿等に係る措置は取られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則 第38条7～第38条8	
		<input type="checkbox"/> ・呼吸用保護具を使用しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則第38条9	
		<input type="checkbox"/> ・石綿等の使用状況等の調査、結果の記録	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則第38条10	
		<input type="checkbox"/> ・エチレンオキド等に係る措置は取られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則第38条12	
		<input type="checkbox"/> ・コークス炉に係る措置は取られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則第38条13	
		<input type="checkbox"/> ・ニトログリコールに係る措置は取られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則第38条15	
		<input type="checkbox"/> ・ベンゼン等に係る措置は取られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則第38条16	
	健康診断	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則 第39条～第41条	
		<input type="checkbox"/> ・緊急診断を受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則第42条	
	保護具	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	特化則 第43条～第45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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

工学部安全衛生チェックリスト

14. 粉じん障害防止規則

コース名 _____
担当者 _____

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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/>	・管理区域の明示等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第3条		
	<input type="checkbox"/>	・施設等における線量の限度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第3条2		
	<input type="checkbox"/>	・放射線業務従事者の被ばく限度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第4条～第6条		
	<input type="checkbox"/>	・緊急作業時における被ばく限度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第7条		
	<input type="checkbox"/>	・線量の測定, 測定結果の確認, 記録等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第8条～第9条		
電離放射線障害防止等	外部放射線の防護	<input type="checkbox"/>	・照射筒等(遮蔽等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第10条	
		<input type="checkbox"/>	・ろ過板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第11条	
		<input type="checkbox"/>	・間接撮影時の措置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第12条	
		<input type="checkbox"/>	・透視時の措置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第13条	
		<input type="checkbox"/>	・標識の掲示(装置, 放射線の種類と最大エネルギー等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第14条	
		<input type="checkbox"/>	・放射線装置室	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第15条	
		<input type="checkbox"/>	・警報装置等の設置は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第17条	
		<input type="checkbox"/>	・管理区域への立入禁止表示はされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条	
		<input type="checkbox"/>	・透過写真の撮影時の措置等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条2	
		<input type="checkbox"/>	・放射線源の取出し等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条3	
		<input type="checkbox"/>	・放射線源送出し装置の使用に係る措置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条4	
		<input type="checkbox"/>	・定期自主検査を行い, 記録を残しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条5～第18条7	
		<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条8	
		<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条9	
		<input type="checkbox"/>	・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第18条10	
<input type="checkbox"/>	・放射線源の点検等は行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第19条			
電離放射線障害防止等	汚染の防止	<input type="checkbox"/>	・放射性物質取扱作業室, 構造等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第22条～第23条	
		<input type="checkbox"/>	・空気中の放射性物質の濃度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第24条～第25条	
		<input type="checkbox"/>	・飛来防止設備等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第26条	
		<input type="checkbox"/>	・放射性取扱用具	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第27条	
		<input type="checkbox"/>	・放射性物質がこぼれたとき等の措置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第28条	
		<input type="checkbox"/>	・放射性物質取扱作業室内の汚染検査等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第29条	
		<input type="checkbox"/>	・汚染除去用具等の汚染検査	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第30条	
		<input type="checkbox"/>	・退去者及び持出し物品の汚染検査	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第31条～第32条	
		<input type="checkbox"/>	・貯蔵施設	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第33条	
		<input type="checkbox"/>	・排気又は廃液の施設	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第34条	
		<input type="checkbox"/>	・焼却炉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第35条	
		<input type="checkbox"/>	・保管廃棄施設	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第36条	
		<input type="checkbox"/>	・容器等	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第37条	
		<input type="checkbox"/>	・保護具, 保護衣類等, 作業衣を着用しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第38条～第40条	
		<input type="checkbox"/>	・保護具等の汚染除去	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第41条	
<input type="checkbox"/>	・喫煙等の禁止は守られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第41条2			
緊急措置	<input type="checkbox"/>	・避難措置は取られているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第42条		
	<input type="checkbox"/>	・事故に関する報告を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第43条		
	<input type="checkbox"/>	・診察等を受けているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第44条		
	<input type="checkbox"/>	・事故に関する測定及び記録を残しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第45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

コース名 _____
担当者 _____

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容	
電離放射線障害防止等	エックス線等	<input type="checkbox"/> ・エックス線作業主任者が選任されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第46条		
		<input type="checkbox"/> ・エックス線作業主任者の職務を遂行しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第47条		
		<input type="checkbox"/> ・エックス線作業主任者免許を持っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第48条		
		<input type="checkbox"/> ・ガンマ線透過写真撮影作業主任者が選任されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第52条2		
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第52条3		
		<input type="checkbox"/> ・ガンマ線透過写真撮影作業主任者免許を持っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第52条4		
	教育	<input type="checkbox"/> ・透過写真撮影業務に係る特別の教育	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第52条5		
		作業環境	<input type="checkbox"/> ・作業環境測定を行うべき作業場の確認を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第53条	
			<input type="checkbox"/> ・線量当量率等の測定, 記録を残しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第54条	
	<input type="checkbox"/> ・放射性物質の濃度の測定し, 記録を残しているか		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第55条		
	診断	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第56条～第59条		
		雑則	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	電離則第60条	
	<input type="checkbox"/> ・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)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
担当者 _____

区分	対象	チェック項目	良	否	根拠法律等	改善内容
レーザー光線による障害等	レーザー機器	<input type="checkbox"/> ・管理区域(標識, 立入禁止)の掲示(クラス4, 3B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・レーザー光路の適切な終端(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・キーコントロール構造となっているか(クラス4, 3B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・緊急停止スイッチはついているか(クラス4, 3B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・インターロックシステム等はあるか(クラス4, 3B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
	<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要		
	作業管理等	<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・作業者は保護眼鏡を着用しているか(クラス4, 3B, 3R)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・保護衣を着用しているか(クラス4, 3B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・保護衣(燃え難い素材の衣服)を着用しているか(クラス4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・定期的に点検を行っているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・安全衛生教育を行っているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
	<input type="checkbox"/> ・視力検査と併せて眼底検査を行っているか(クラス4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要		
	その他	<input type="checkbox"/> ・機器管理者を選任しているか(クラス4, 3B, 3R)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・高電圧の表示はされているか(クラス4, 3B, 3R, 2M, 1M)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	レ光障防対要	

出力区分

クラス	出力	クラス分けの概要
1	0.39mW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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・高熱物を取扱う設備の構造	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第248条	
		<input type="checkbox"/> ・溶解高熱物を取扱う作業における水蒸気爆発防止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第251条	
		<input type="checkbox"/> ・火傷等の防止に努めているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第255条	
	危険物等の取扱い	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第256条	
		<input type="checkbox"/> ・作業指揮者はいるか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第257条	
		<input type="checkbox"/> ・ホースを用いる引火性の物等の注入	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第258条	
		<input type="checkbox"/> ・通風等による爆発又は火災の防止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第261条	
		<input type="checkbox"/> ・エチレンオキシド等の取扱い(不活性ガスで置換)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第260条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第263条	
		<input type="checkbox"/> ・異種の物の接触による発火等の防止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第264条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第265条	
	化学設備等	<input type="checkbox"/> ・自然発火の防止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第266条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第267条	
		<input type="checkbox"/> ・化学設備を設ける建物(不燃性の材料)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第268条	
		<input type="checkbox"/> ・腐食による爆発又は火災の防止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第269条	
		<input type="checkbox"/> ・バルブ等の開閉方向の表示はされているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第271条	
		<input type="checkbox"/> ・作業規定はあるか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第274条	
		<input type="checkbox"/> ・避難等は確保されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第274条2	
		<input type="checkbox"/> ・引火性の物の蒸気又は可燃性ガスの濃度測定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第275条2	
	火気等の管理	<input type="checkbox"/> ・定期自主検査は行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第276条	
		<input type="checkbox"/> ・使用開始時の点検は行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第277条	
		<input type="checkbox"/> ・安全装置(安全弁又はこれに代わる安全装置)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第278条	
		<input type="checkbox"/> ・危険物等がある場所における火気等の使用禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第279条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第280条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則 第281条 ～第282条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第285条	
		<input type="checkbox"/> ・静電気帯電防止作業服等の着用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第286条2	
	アセチレン溶接	<input type="checkbox"/> ・静電気の除去(接地、除電剤の使用、湿気の付与等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第287条	
		<input type="checkbox"/> ・立入禁止等(火災又は爆発の危険がある場所)の表示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第288条	
		<input type="checkbox"/> ・消火設備は整っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第289条	
		<input type="checkbox"/> ・防火措置(防火のための必要な間隔)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第290条	
		<input type="checkbox"/> ・喫煙所で火気を使用する場所には防火設備を設ける	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第291条	
	カーバイドのかすだめ	<input type="checkbox"/> ・圧力の制限を守っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第301条	
		<input type="checkbox"/> ・専用の発生器室と適切な設置が行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第303条	
		<input type="checkbox"/> ・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が行われているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第304条	
		<input type="checkbox"/> ・アセチレン溶接装置の構造規格	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第305条	
		<input type="checkbox"/> ・アセチレン溶接装置の安全器の設置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第306条	
		<input type="checkbox"/> ・カーバイドのかすだめ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則 第312条 ～第313条	
		<input type="checkbox"/> ・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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則第314条	
		<input type="checkbox"/> ・ガス溶接作業主任者の職務を遂行しているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛則 第315条 ～第316条	
		<input type="checkbox"/> ・定期自主検査を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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

コース名 _____
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	<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛法第57条	
		<input type="checkbox"/> ・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を行っているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛施行令第18条	
		<input type="checkbox"/> ・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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安衛施行令第101条	
		<input type="checkbox"/> ・物質ごとの化学物質等安全データシート(MSDS)が設置されているか	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	化危指第60号	
	記載	<input type="checkbox"/> ・「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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	表具記 基発第473号	
		<input type="checkbox"/> ・「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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	表具記 基発第473号	
	管理	<input type="checkbox"/> ・「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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	表具記 基発第473号	
		<input type="checkbox"/> ・「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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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 実例・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

「工学部安全衛生マニュアル」も本版で4度目の改訂となります。前回の改訂後の2014年（平成26年）に、「労働安全衛生法の一部を改正する法律」が交付され、その中で化学物質のリスクアセスメントの実施やストレスチェック及び面接指導の実施、受動喫煙防止措置の努力義務等が付加されています。本学でもこれらの新規義務に対応して新しく学内規則を定め、工学部安全衛生委員会においても内容の確認、学部内への周知を行ってきました。また工学部内での事故を受けて、改めて労働安全衛生法における特別教育およびそれに準ずる安全衛生教育の対象となる危険有害業務の確認を行うとともに、関連教育未受講者の対象作業禁止について通知を行いました。これらの事をうけて、現安全衛生マニュアルの見直し・改定について議論を行い、2017年5月より約10ヶ月をかけて「工学部安全衛生マニュアル2018」を作成しました。

新マニュアルの主な改訂・編集項目としては、(1) 上記法令改正に伴う項目の追加 (2) 労働安全衛生法の特別教育・安全衛生教育対象業務に関する項目の追加 (3) バッテリーの取扱いや落雷等に関する注意事項の追加などが挙げられます。

本マニュアルは利用者の目線に立って、できるだけ分かりやすく具体的な記述をするように心がけましたが、いたらぬ点も多々あるかと存じます。教職員および学生の方々に、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改訂・編集作業において総務係の伊舎堂義昭様には、安全衛生のエキスパートとして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 工 学 コ ー ス	准 教 授	上里英輔
エネギ-環境工学コース	准 教 授	天久和正
電気システム工学コース	教 授	比嘉広樹
電子情報通信コース	教 授	山里将朗
社会基盤デザインコース	助 教	田井政行
建 築 学 コ ー ス	准 教 授	渡嘉敷 健
知 能 情 報 コ ー ス	助 教	赤嶺有平
技 術 部	技術職員	玉那覇厚雄
技 術 部	技術職員	勢理客勝則
事 務 部	事 務 長	多和田真利
事 務 部	総 務 係	玉城 光
事 務 部	総 務 係	伊舎堂義昭
建 築 学 コ ー ス	助 教	仲松 亮 (表紙イラスト作成)

(安全衛生委員会 委員長 山里将朗 記)

安全衛生マニュアル

平成30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		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

