

## 第6章 機械の取り扱いに関する安全

## 6.1 一般的事項

### 6.1.1 安全の心構え

実験研究作業は、創造的かつ探求的作業であり、未知の要因が多く含まれているので、危険とは常に背中合せである。事故を未然に防ぐため次の基本的な心構えを強く認識しておく。

#### (1) 自分の安全は自分で守る

実験・実習の手順や機器の安全な使い方や順守事項について、各自が積極的に理解するよう努める。作業手順をよく理解し熟知してから実験実習をする。自分を守ってくれるのは自分以外にない。

#### (2) 注意力の集中

実験に集中する。実験中の音楽鑑賞，飲食，喫煙は厳禁とする。酒気帯び実験は、もちろん厳禁である。また、実験中に雑談したり、不用意に装置から離れたりすることは事故のもとになる。五感を、実験に集中させ、異常の察知に努める。

#### (3) 創造力の発揮

これから起こりうる危険を想定して、十分に予防策を講じておく。

### 6.1.2 火災および地震に対する措置

(1) 火気使用中は、少なくとも一名は必ず在室し、火のそばを離れない。

(2) ガス器具は、周囲に可燃物がない所で使用するとともに、換気に注意し、退室の際は室内の元栓を必ず閉める。

(3) 各室の最終退室者は、ガス、水道、電気のスイッチ、機器の電源などを切り部屋の窓やドアを必ず閉める。

(4) 消火器や消火栓のある場所を確認し、使用法については各自熟知しておく。

(5) 地震の際の揺れに備えて、機器や保管庫の転倒および破損に対する防止措置をとる。特に重量物や危険な薬品は注意。

(6) 速やかに安全に避難できるように、廊下や階段に物を置かない。

### 6.1.3 廃棄物と廃液の処理

(1) 廃棄する可燃物、空き缶、ガラス、電池はよく分別して所定のごみ箱に入れる。

(2) 廃液は指定された種類に分類し、所定のポリ容器に保管する。指定された日時に廃棄処理施設に引き渡す。勝手に流しなどから放流しない。

## 6.2 機械実験・実習における安全上の注意事項

### 6.2.1 実習における心得

(1) 実習担当者の指示に従い、注意事項を順守する。

(2) 実習担当者の指示にしたがって必要な場合には安全メガネを着用する。白衣、スカート、サンダル等の作業に適さない服装をしている場合には実習させないことがある。

- (3) 安全に実習することを心がけ、機械装置に電源を入れたり、動かしたりする場合には必ず周りの者へ合図し、安全を確認しあう。動かすことが許されているものがなかなか動かない時には無理に動かさず実習担当者に処置を尋ねる。
- (4) 実習終了後は整理整頓を行い、スイッチ、元栓、ゴミの始末などを済ませ、実習担当者の許可を得てから退出する。

### 6.2.2 タップ・ダイス

- (1) 動きやすく、肌を露出しない服装にし、長髪の場合はドリルに巻き込まれないように束ねる。
- (2) 手首につけた時計やアクセサリーを実習開始前にははずす。
- (3) ドリルの回転によって材料が振り回されないようにしっかり保持する。保持が難しい場合は万力を使用する。
- (4) 切削中はドリルに顔を近づけない。切削中は切り粉を取らない。
- (5) 不具合が生じたらまず電源を切にする。

### 6.2.3 形削り盤A, B

- (1) 手袋の使用は禁ずる。
- (2) 切削時、ラムの正面に位置しない。
- (3) 切削時、顔をバイトに近づけ過ぎない。

### 6.2.4 立てフライス盤

- (1) 防塵メガネを着用する（メガネ、コンタクト使用者は特に）。
- (2) 切削中はもちろんのこと、停止中もエンドミルカッターには触らぬこと。
- (3) 機械の操作は単独で行う。
- (4) エンドミルカッターの回転を停止した状態で、エンドミルカッターに負荷をかけない。

### 6.2.5 旋盤1（曲面削り）

- (1) 主軸が回転している時に、回し金に腕を巻き込まれないようにする。
- (2) 顔を近づけ過ぎないようにする。

### 6.2.6 溶接

- (1) 危険防止のため、皮膚を露出する半袖、半ズボンは着用禁止とする。
- (2) 防じんマスク・保護眼鏡・保護手袋などの保護具を適切に装備し、素手で溶接機や試験片に触らない。
- (3) 電源スイッチ、アース、ホルダーなど電気的な接続が完全であるか確認する。
- (4) 足元を整理整頓し、転倒しないように気をつける。
- (5) アークを裸眼で見えてはいけない。
- (6) 溶接棒の先端が最も危険なので、絶対に皮膚に触れないようにする。

### 6.2.7 歯車（歯形創成）

- (1) ホブ盤による歯切のとき、換え歯車を交換する際は、若干の遊びを持たせる。

### 6.2.8 旋盤2（ねじ）

- (1) 自分の作業で比較的自由に移動できる場の確認をする。
- (2) 他者の場に進入するときは、必ず声をかけ、了解を得てからにする。
- (3) 旋盤を操作する作業者が立つ位置は、ブレーキを踏みやすいことが第一、第二に他の操作がしやすいこと（停止はブレーキで、スイッチはその次）。
- (4) 待機するものの位置は作業者の邪魔にならずに工作物の正面でないところ。
- (5) 軍手の使用禁止
- (6) 作業着の袖をまくるのは禁止。暑い場合は上着を脱ぐ。
- (7) シャツのすそはズボンの中に入れる。

- (8) 回転中の部分に顔を近づけない。特に長髪者には、帽子かバンダナの着用を義務付ける（バンダナ1枚を用意してある）。
- (9) 一般の作業現場に掲げられている「指差喚呼」の必要性を説いている。

#### 6.2.9 手仕上げ

- (1) ヤスリの柄がぐらついているものは抜けやすく危険なので、使用前に安全を確認する。
- (2) 危険防止のため正しい姿勢で作業することを心がける。

#### 6.2.10 3Dモデリング

- (1) 異常な動作をした時は、すぐに〔EMERGENCY STOP〕ボタン（緊急停止/リセットボタン）を押す。
- (2) 工具の交換など、回転部分、刃物などに直接触れる場合は、必ず電源スイッチを切って行う。
- (3) 工具、加工物はしっかり固定する。
- (4) 工具、スパナ、レンチ等を CAMM-3 の上に置いたまま加工しない。
- (5) 表面センサーを使用する場合は〔SENSOR〕キーを押し、〔SENSOR〕LED を点灯させる。

#### 6.2.11 ターニングセンターA, B

- (1) 必要のない機械類に触らない。
- (2) 機械が作動している時はドアを開けない。
- (3) 指示されたボタン以外は押さない。
- (4) 工具がチャック・材料にぶつからないか、異常に切り込みすぎているかを、プログラムの1行ごとに機械を停止させて確認する。

### 6.3 機械工学実験および卒業研究における具体的安全指針

実験室や実験機器ごとに注意事項があるので、担当職員の指示と、この安全の手引きを良く理解した上で操作する。

- (1) 必要以外の、機械、スイッチ、バルブなどに触れたり操作したりしない。機械の誤動作のみならず、やけどや感電の原因となる。
- (2) 機械や器具は大切に整備を怠らず、不調な場合には担当者に必ず申し出る。実験装置の使用中に、作動音の異常、発煙、油や水漏れ、漏電などが発生した場合には速やかに停止して関係者に連絡する。
- (3) 危険を伴う次のような機械に特に注意する。
  - 1) 溶接機や電気炉の高温、高圧電源に触れないよう注意する。
  - 2) 圧縮機やシャルピー試験機などの大きな力を発生する機械に挟まれないように注意する。
  - 3) 冷凍機やボイラーの回転部に触れない。
  - 4) 工作機械の強力な回転力に巻き込まれないようにする。
- (4) 電気の配線には、むやみに触らないように十分注意して感電しないようにする。
- (5) 実験は単独で行わないようにする。重大な事故の場合でも、複数で作業することにより救護できることがある。
- (6) 液体窒素、酸素、アセチレン、水素やガスを使用するときは換気に注意する。酸欠事故や爆発の原因となる。

- (7) 重量物の搬送では、いつも避難できるように注意する。
- (8) 機械に巻き込まれたり転倒したりしないように、作業に適する服装と、軽快に移動できる履き物を身につける。ネックレス、長髪、スカート、ネクタイ、ゆるい袖口およびサンダル履きなどは巻き込まれる危険があり、袖口のしまった作業服とズボン、ズック靴などが望ましい。
- (9) 停電や断水があるときには、事前に機械を停止しておく。
- (10) 転倒防止のため、機械の周りは常に整理整頓しておく。
- (11) 危険な薬品は、使用后必ず保管庫に安全に収納する。
- (12) 忙しいときでも疲れたときには休憩をとるように心がける。