

4. 機械工学科

4. 1 一般的心得

工作実習，学生実験，卒業研究等などにおいては，機械を安全に使用するための心得を忘れてはならない。実験，研究作業は，創造的かつ探究的作業であり，未知の要因が多く含まれていることを強く認識しておくこと。

(1) 危険に対する想像力の発揮

起り得る危険を想定して，十分に予防策を講じておくこと。あらかじめ機械を使用する前に予想しうる危険に対して予防策を講じておけば，危険な事態が生ずる確率が激減するであろう。

(2) 自分の安全は自分で守る

機器の安全な使い方について，各自が積極的に理解するよう努めること。他人を頼りにしてはならない。自分自身で責任を持って機械を運転するような心がけが必要である。

(3) 注意力の集中

実験中はその実験に集中すること。ラジオなどを聞きながらの実験は，注意力を損なうのみか，周囲の迷惑ともなる。酒気帯び実験厳禁。実験中，雑談をしたり，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。五感を働かせ，異常の察知に努めること。

4. 2 危険の種類と性質

まず，機械類を安全に運転するには，起り得る危険の種類と性質，危険発生の原因を十分に理解，把握することが肝要である。以下に危険の種類をまとめるが，それらの事項をよく理解しておくこと。

4. 2. 1 機械そのものの運動から来る危険

高速で直線又は回転運動する材料や工具に身体をぶつけることによって生じる機械的危害であり，身体を確実に損傷する。当たりどころが悪ければ死ぬこともある。しかし，これらは，近寄らなければ絶対安全である。高速回転している物体，歯車，ベルト，プーリーなどに髪，袖，手袋などが引き込まれても同じ災害を生じる。ゆっくり運動する材料試験機やプレスでも，うっかり手を入れたままにしていると，挟まれ，ペしゃんこにつぶされる。

4. 2. 2 物体の破壊・飛散からくる危険

砥石，工具，焼入れした鋼の試験片やセラミックスの試験片などは，もろい材料なのでゆっくり力を加えたときでも，破壊するときは，蓄えられた弾性エネルギーによって飛散し，恐ろしい機械的災害を生じる。また，破壊でなくても，高速回転物の通過空間にうっかり物を置き忘れたり，工具の取付けが不十分な状態でスイッチを入れると，それらがはね飛ばされて同じ危険が発生しうる。また，切削中，切りくずが飛散する場合が多いが，切りくずは高温であり，危険である。

4. 2. 3 重量物の落下，倒れなどから来る危険

重量物が落下したり，倒れたりすると，それらのポテンシャルエネルギーが運動エネルギーに変化し，身体を傷つける。重量物でなくとも，例えば小道具などが高い所から落下すると非常に危険である。また，大丈夫と思っていても地震が来たり，誰かが誤って重量物にぶつかったりすれば，それが落ちてきたり倒れたりする可能性がある。これも機械的災害である。

4. 2. 4 感電による危険

材料加工実験用の機械は、220ボルトの電源を用いるものが多い。この電流が心臓を通ると危険である。配電盤まわりは十分に整理整頓し、電極はむき出しにしないこと。

4. 2. 5 化学薬品による危険

酸、アルカリなどで材料を腐食して、材料組織を観察することがある。これらは身体に触れると皮膚を傷めたり、目に入ると失明したりする。そればかりか、これらの薬品の蒸気を吸うことも身体に害である（この蒸気が機械や装置を錆びさせて台無しにすることもある）。

試験片や工具の脱脂のためにベンジン、アセトン、シンナー、アルコール類を使うこともある。これらのビンが倒れて中味が飛散したり、揮発ガスの流路に煙草やストーブなどがあると引火爆発し、近くの者は大火傷することもある。普通の油も火をつけると燃えることに注意すること。

4. 3 機械運転、作業実施の安全対策

次に、実際に機械を運転する際の安全対策について、機械運転前、運転作業中、作業後について述べるが、これらを熟知し、日常習慣化しておくことが、安全対策につながる。

4. 3. 1 機械運転の前の安全対策

(1) 点 検

機械類はそれぞれ固有の機能を備えているので、正しい使用法と機械の特徴を熟知しておかなければならない。作業前には必ず点検し、必要に応じて注油すること。ベルトのたるみ具合を停止状態で確かめること。ベルトカバー、歯車カバー等の有無等、各部に異常が無い確認しなければならない。

(2) 邪魔物の整理

足元の邪魔物や、頭をぶつけそうな邪魔物があると、それらにぶつかって機械に倒れかかることがある。機械の運動するところには何か置き忘れると、運転によってそれがはね飛ばされる。十分注意して点検すること。

(3) 飛散防塵壁を備える

破片が飛び散るおそれのある場所には、しっかりした防塵壁（鋼板、厚い木版、プラスチック板、細かい金網など）を置いておくこと。細かい切りくずの飛散には防塵眼鏡が有効である。

(4) 服 装

運動している機械に引きずり込まれないように、ぴったり身についた、汚れても良い、身軽な服装をすること。機械の運動部分に引き込まれるおそれのあるバラバラの長髪、長い袖などはきちんと始末をしておくこと。手袋（軍手、皮手）も機械に引き込まれる原因になるので使用しない。

靴も床に油があるとすべりやすい底は避けた方がよい。重量物が落ちたり、つまずいたりしても怪我をしないような爪先のしっかりした皮靴が望ましい。また、すべりにくい底の靴をはくこと。（サンダル禁止）

(5) 準 備

重い工作物の取り付けや運搬には十分注意し、治具やチャックの締め付け具合を確認すること。長尺物の加工には振止めを用意する等の注意が必要である。しっかり取り付けたつもりでも、機械の振動によってゆるみ、飛び出すことがある。十分気を付けて締め付け、途中の

点検を忘れないこと。また、取り付ける面の間に屑やごみが挟まっても危険が起こるから、あらかじめきれいにしてから固定すること。

4. 3. 2 作業中の注意事項

(1) 作業の合図

1 台の機械は、一度に一人だけで操作するのが原則である。グループで行うときは、互いに合図を確認し合うこと。実験装置を始動したり、電源を入れたり、物を移動したりする場合には必ず合図をし、安全を確認してから行うこと。

(2) 注意力の集中

実験中はその実験に集中すること。五感を働かせ、異常の察知に努めること。実験中、雑談をしたり、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。やむを得ず機械を離れる時にはスイッチを切り、レバーをニュートラルにすること。(停電の場合も同様である。)

スイッチを入れてからは呑気な顔をしておらずに、目と耳と鼻をそば立てていること。異常が見えたり、聞こえたり、臭ったりしたら、直ちにストップすること。(必ず異変が起こっている。)

(3) 注意事項の遵守

担当教員の注意事項を良く聞き、良く守ること。工具といえども正しい取扱いをしないと危険である。

(4) うろつき歩き禁止

他の場所への立入禁止。あらかじめ定められた物以外は実験室の何にでも手を触れてはいけない。これは人間にとっても機器にとっても危険である。動かすことを許されている物でも、なかなか動かないときには、無理に動かそうとはしないで、担当教員に処置を尋ねること。

(5) 危険の回避

機器等の破損の際に破片が飛んで来る可能性の多い所、例えば回転体の半径方向などには極力立ち入らないこと。

4. 3. 3 作業の停止及び作業後の清掃

実験が済んだら、電源の元スイッチも切ること。そうしないと、誰かが誤って機械の起動ボタンを押したとき、何が起こるか考えよ。使用した工具、試験片、そのほかの物は片付けておくこと。これは、それが紛失しないためだけではない。次に機械を使う者に危害を与えるおそれがあるからである。また、周囲の清掃に心掛けることが、安全につながることを銘記すべきである。

4. 4 実験、実習や研究活動のための規則、注意点

実験室を深夜や休日に使用する場合、また、ごみ処理などを行う場合、安全という観点からも、以下の項目を熟知しておくこと。

4. 4. 1 廃棄物、廃液、排水処理

安全な環境の確保のためにも、日頃からの整理整頓、清掃に心がけるべきである。ごみや廃液などの処理方法については、以下の項目を厳守すること。

(1) 固形廃棄物

- a. 固形廃棄物は、各棟廊下に設置した「可燃ごみ」、「不燃ごみ」、「空き缶」、「ペットボトル」のごみ箱に必ず分類して投入すること。

- b. ビン、スプレー缶等の容器類は、必ず内容物を処理した後に投入すること。
- c. ごみ箱にたまった廃棄物は、会計課において処理すること。

(2) 廃液処理

実験などで生じた廃液、排水などは、神戸大学排水水質管理及び薬品類廃棄物処理規程に従い、研究室毎に容器を貯蔵し、神戸大学環境保全推進センターが定める取扱い要領に従って処理すること。

4. 4. 2 火気、ガス、電気、水道

- (1) 火気使用中は必ず1名は在室し、火のそばを離れないこと。
- (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こと。
- (3) 各室の最終退室者は、ガス、水道、電気のスイッチ等を切り、部屋の窓等を必ず締めること。

4. 4. 3 火災及び地震に対する注意

火災や地震などの緊急事態が生じた場合、危険を最小限にするため、以下の項目について日常から注意を払っておくこと。

- (1) 消火器、消火栓がある場所及び使用法について、各自熟知しておくこと。
- (2) 地震時の転倒及び破損の防止措置をとること。
(特に重量物や危険薬品)
- (3) 整理整頓、清掃
足元のものにつまずいたり、床にこぼれた油で滑って怪我をしたりしないようにする。廊下や階段、通路には物を置かないこと。

4. 5 実際の機械使用における注意事項

実習内容や研究内容によって使用する機械は異なる。機械工学科で機械部品などの加工を行う場合、よく使用される代表的な工作機械を挙げると次のようになるであろう。

- (1) 旋 盤
- (2) フライス盤
- (3) 形 削 盤
- (4) 円筒研削盤
- (5) 鋸 盤
- (6) グラインダー
- (7) 数値制御工作機械・ロボット
- (8) マシニングセンター
- (9) 炉
- (10) 溶 接

これら工作機械の使用は、使用の手続きを行い、工作技術センターで行うことができる。これら機械使用時における具体的な安全対策、注意事項は、本章7. 工作技術センターの項に詳しく説明されているので熟読しておくこと。また、使用方法が分からないときは、教員に確認すること。