

学生自由工作室 利用の手引き

I はじめに

健康管理をお願いします

発熱・頭痛・腹痛・風邪・寝不足・気分がすぐれない等、
体調に不安があるときは無理に作業をせず、体調管理に努めてください
作業完了退出時には、洗剤でよく手を洗ってください

1. 利用目的と施設の概要

学生自由工作室は、工作を通じた個人の自由な創作活動の支援と、授業における実習の場を提供することを目的に設置された施設です。

場所は、新習志野校舎 12 号館 4 階です。

2. 利用時間

利用できる時間は、

月曜日～金曜日 9:00～12:00 13:00～16:30 です。

長期休暇等で利用時間の変更がある場合があります。

昼休み(12:00～13:00)は閉室します。

休日（祝祭日含む）・土曜日及び学生自由工作室が定めた日は閉館します。

授業、安全講習会、設備の点検を行う場合は利用できません。

日々の利用可能な時間については、学生自由工作室掲示板(新習志野校舎 12 号館 4 階)および、千葉工大HPに掲示しますので確認ください。

3. 利用資格及び各安全講習

利用者（入室者）は学生自由工作室にて開催する「初級安全講習会」又は「中級安全講習会」を受講した者に限定します。

◎「初級安全講習」

工作する上での心構え・服装・保護具等、災害を発生させないための基本的な事項について学習します。誰でも受講できます。講習時間は約90～120分です。授業中に受講することはできません。

初級安全講習を修了すると、学生自由工作室に入室することができ、ボール盤、電動工具、手工具、熱線カッター、ドラフター等を使って作業することができます。旋盤・フライス盤は使用できません。

◎「中級安全講習」

実際に旋盤・フライス盤を操作して、加工する上での注意点等を実機にて学習します。初級安全講習修了者で、三角法の図面を理解できノギスを使いこなせる人が受講できます。講習時間は150～180分、理解度によって異なります。

中級安全講習を修了すると、旋盤・汎用フライス盤を含む工作機械・工具を使って工作ができますが、CNCフライス盤は操作できません。

中級安全講習受講後、3ヶ月間加工実績がない場合は、ど忘れによる重篤な事故を起こす危険があるため、再度講習を必要とします。

◎「CNCフライス盤中級安全講習」

CNCに特化した安全講習受講を行います。講習資格・講習時間は中級安全講習と同じです。本講習修了者はCNCフライス盤認定者としてCNCフライス盤が使用できます。認定者は氏名を設備に明示します。

****初級を修了し工作に慣れてからの中級受講を推奨します****

安全講習会の受付は、随時行っていますので相談ください。**中級受講者は加工する計画のある学生を優先します。**

4. 利用登録

利用者は、利用の際、講習会修了シールを貼った学生証を持参のうえ、学生自由工作室内のパソコンにて利用登録を行ってください（授業の場合を除く）。

この登録は、学生共済会の事故補償登録も兼ねています。

学生証を忘れた場合は、原則として入室できませんのでご注意ください。

5. 材料・部品類の使用について

材料は、原則として個人利用者が用意し持ち込んでください。

学生自由工作室にある材料は使用禁止です。

ネジ類は自由に使ってください。

機器・工具・サンドペーパーは、持ち出し禁止です。室内での使用に限定します。

6. 安全管理

学生自由工作室利用者は、事故を未然に防ぎ、利用しやすい環境を維持するよう心掛けて作業してください。また、利用規則を守り、担当教職員の指示に従ってください。

Ⅱ 学生自由工作室を安全に使用するために

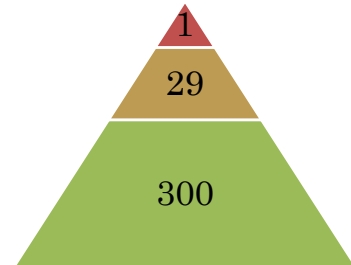
資料：厚生労働省HPより参照

1. 知っておきたい災害の背景

【ハインリッヒの法則】

アメリカの損害保険会社の技師ハーバート・ウィリアム・ハインリッヒが調査した労働災害に対する経験則のひとつ。

事故や不祥事は決して偶発的なものではなく、そこには何らかの“予兆”が潜んでいるという教訓を統計学的に示したものです。



ハインリッヒの法則

「重傷」以上の災害が1件発生したら、その背後では29件の「軽傷」を伴う災害が起きており、さらに事故には至らなかったものの、一歩間違えば大惨事にもなるような「ヒヤリ」「ハット」する事例が300件ある という法則性です。

さらに、この「ヒヤリ」「ハット」が発生する環境には、数千件もの「不安全行動」と「不安全状態」が存在し、これを放置すると災害が誘発されることを明らかにしました。

この不安全行為・状態のリスクの芽を見逃さずに改善することで、『災害の98%は予防できる』と提唱し、労災の大幅な減少に貢献しました。

その後、より多くの事例に基づく類似の調査研究が行われ、

175万件のデータから、「重大事故：軽傷事故：物損事故：ニアミス=1：10：30：600」という比率を示した「バードの法則」や、イギリスの保険会社が約2万件のデータを分析した「重大事故：軽中傷事故：応急処置を施した事故：物損事故：ニアミス=1：3：50：80：400」が成り立つというものが発表されました。

いずれにせよ、事故の発生確率に関する数字そのものは時代や業種によって異なるので、本質的には重要ではありません。これらに学ぶべき教訓とは、重大な災害には予兆とされるささいな失敗や異変が必ずあるということ、そしてそれを見逃さない取り組みを普段から地道に進めることこそが、事故防止の最も有効な手段である、ということです。

2. 安全に作業するために

私たちを取り巻く環境には様々な危険があり、災害が発生する可能性が常にあります。ヒヤリハットの根底にあるたくさんの不安全行為・不安全状態を自らが作り出さないように

「気を付けるべきところは気を付け、避けるべきことは避けて、自分の身は自分で守る」ことが大切です。

経験年数の浅い人の災害で最も多かった **はさまれ・巻き込まれ**や**転倒** を未然に防ぐためには、作業に適した服装が必須です。ここがポイント「安全な作業は正しい服装から！」です。



◎上衣：巻き込まれや、工具・ワークの引っ掛け落下を防止するため

前で閉じることのできる服は、ボタン(ジッパー)を胸の位置まできちんと締める。

袖口は広がらないように、袖を締める。

腰の下でヒラヒラするシャツやTシャツは、ズボンの中に入れる。

首回りから垂れる物(紐状のもの・長い髪)は、垂れない処置をする。

◎下衣：飛び散る切屑による災害、引っ掛けによる転倒を防ぐために

足首が保護できるよう丈の長さが踝(くるぶし)まであるズボンを着用する。

靴とズボンの間に肌の露出が無いよう、長めの靴下を履く。

ズボンの裾はストレートで、できれば折り返しの無いものを着用する。

ファッション重視のほころびのあるズボンは、着用しない。

◎靴：転倒防止、および、落下物による打撲防止のため

底が低く、指と踵が保護できる靴を履く。

3. 学生自由工作室利用のルール

ここで、工作室を安全に使っていただくためのルールを記載します。ルールを守って事故のない楽しい工作をしてください。

まず、挨拶をしましょう。安全意識が向上します。

巻き込まれ・転倒防止の観点から、作業にふさわしい服装で来てください。

転倒防止のため

室内は走らない。 ⇒飛び散っている切削油で転ぶことがあります。

通路に物を置かない。 ⇒引っ掛けて転んだり刺さったりすることがあります。

ポケットに手を入れたままで歩かない。 ⇒転倒したとき災害を大きくします。

傘を室内に持ち込まない。 ⇒雨水で床が滑りやすくなります。

イヤホンは危険の察知が遅れるため、使用しないでください（使用禁止）。

室内への飲食の持込みは厳禁です。ただし、水分補給のための蓋のついた容器（ペットボトル）は可とします。

作業に適した服装でない場合、作業を伴わなくても入室ができません

サンダル・スリッパ・ハイヒール、短パン・半ズボン・スカート・タイツ等

ほころびのある衣服（ジーンズを含む）・故意に下げたズボン等

ズボン丈が踝（くるぶし）までない、ズボンと履物の間に肌が露出しているとき

体調が悪いとき・疲れのひどいとき・時間の無いときの工作は、災害のリスクを増大させます。無理をしないで余裕をもって工作にのぞみましょう。

持ち物は自分で管理してください。

貴重品は身に付けておくこと。特にサイフなどを机上に置くことは厳禁です。

使用後は清掃を行ってください。使用機器・作業台および床を含めて掃除をし、使った工具類は元の場所に戻してください。

ゴミは分別し所定の場所に捨ててください。

《入・退室時のパソコン登録》

入室したら、まず受付のパソコンで利用手続きを行ってください。

初級の方は「その他」、中級の方は使用する機材を選択してください。

カードリーダーで学籍番号を読み取ります。**学生証を忘れないでください。**学生証を不携帯の場合、入室出来ないことがあります。

製図板を使用するときは、正面のキャビネット上にある製図板受付台に、使用する製図板の番号と同じ番号に学生証を置いて、製図板を使用してください。（使用の優先順位は、製図板受付台に学生証を置いた人とし、製図板を先に確保しても使用できないことがあります）

作業が終わって退室するときは、「終了」をクリックし、終了処理を行ってください。

4. 工作をするときの注意事項

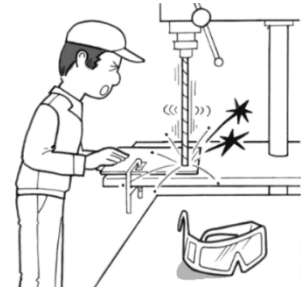
- (1) 工作を行う際は、常に自分自身並びに周囲の人の安全に注意し、集中して行なって下さい。（長い材料や切削屑の飛ぶ方向等）
- (2) 定められた取り扱い方法を守り、機能を超えた操作は行わないで下さい。同一機械を2人以上で操作する場合には、合図を掛け合い常に安全を確認してください。
- (3) ワークが加工途中で飛散しないよう、しっかり固定するとともに、加工工具の刃も途中で逃げないよう、しっかりとりつけてください。
- (4) 仕上がり具合を確かめるために、加工中に素手で可動部に触れたり、素手で切り屑を取ったりしないで下さい。
- (5) 刃物やワークの交換・ワークの寸法測定は、機械が完全に停止してから行って下さい。
- (6) 運転スイッチを切っても機械は惰性で動いています。動いている間は手足や工具等で無理に止めないで下さい。
- (7) 機械の運転中に持ち場を離れないでください。
- (8) 機械運転中は、音・煙・臭気・熱等に注意し、異常に気付いた時には運転を停止するとともに、技術員に連絡して下さい。
- (9) 停電その他の原因により機械が停止した時は、必ず電源スイッチを切り、停止の原因と安全を確認し、その後運転スイッチを入れてください。原因の分からない時は、技術員に連絡して下さい。
- (10) 学生自由工作室内にある工具は、備え付け工具です。室外への持ち出しは厳禁です。

****上下衣服は作業による切削屑や埃がくっつきにくい木綿系を推奨します****

6. 起こりやすい事故と対応策

(1) 機械からの飛散物によるケガ

- ・ 工作時の立ち位置（作業位置）は、切削物が飛んできて安全を守れるよう加工 正面には立たないことを心がけてください。



(2) 切りくずによる目の損傷

- ・ 安全メガネの装着、安全メガネは目の上部・側面からの切りくずの飛来を防ぎます。一般のメガネでは切りくずの飛来を防げないことがあるのでご注意ください。
- ・ 加工中にワークに顔を近づけすぎないことも、大事なことです。

(3) 回転部分への身体の巻き込まれ

- ・ 手袋は使用しないこと。軍手・綿の手袋・ゴム手袋等、種類を問わず使用厳禁。手袋は切りくずや刃物のちょっとしたバリや返りに絡みやすく外しにくいので。
- ・ 作業に適した服装、身体にフィットした上下で、ヒラヒラした物やほつれがないこと。特に袖口は回転部等に当たりやすいので必ず締めてください。
- ・ 長髪は後ろで縛り、タオル等を首に巻かない。巻き込まれると、重篤な災害になる可能性が非常に高いので特に気をつけましょう。



(4) 切りくずやワークによるやけど、切り傷

- ・ 切りくずは鋭利になっている部分があります。ワークにはバリが出ています。切りくずは素手で触らずブラシ等を使い、バリはヤスリ等で除去をしてください
- ・ 加工直後は熱いことがあります。熱いうちにむやみに手を触れないでください。

機械や工具の状態がいつもと違っていたら、技術員にすぐに知らせてください

< 知らせよう! >



Ⅲ 工作機器の安全心得

よく使う機器（設備・工具）毎に使用目的と使用上の注意点を述べます。基本に忠実に取り扱ってください。

1. 工作機械

電気の動力を使って加工する機器等、人力より強いので回転物や摺動物には触れないこと。

(1) 卓上ボール盤 穴をあける作業 穴の面取りを行う

ドリル(φ13mmまで可能)、面取カッター(かッター)、ステップドリルを主に使う

①保護メガネ必須・手袋厳禁

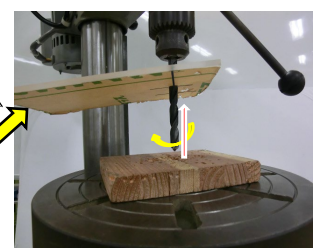
②ワークの固定は確実にすること。大きな穴をあけるときは万力等でテーブルに固定する。小さなワークはバイスでくわえる。特に樹脂はドリルが貫通するときに持ち上げられて回転するので、しっかり固定すること。



シャコ万で固定



小さいものはバイスで固定



樹脂の上昇例

③チャックハンドルは使用后すぐに所定の場所に戻すこと。

付けたまま回転させると作業者の方に飛んでくるので注意！

⑤面取カッターを使うときは穴の中心を合わせること。

⑥裏バリを最小限にするために、ワークの下に木材を敷くこと。

⑦板厚が3mm以下の薄板の場合、ホルソーで35mmまで加工が可能であるが、精度は担保できない。樹脂は溶けるので対応できない。

(2) 卓上糸鋸盤 薄板材(アルミ板・樹脂・木材)の曲線加工および穴抜き加工を行う

加工能力厚さ：アルミ 10mm・木材 20mm



①ワークが浮き上がらないように両手でしっかり押さええて加工すること。

②鋸刃は破損しやすいので過度な力をかけないこと。

③鋸刃の直線上の前面に押す手を置かないこと。

押している手が滑ったときに鋸刃に当たるため

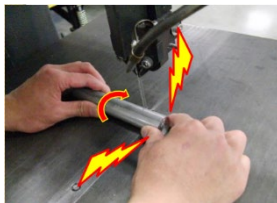
④鋸刃を交換するときは、電源プラグを抜くこと。

(3) 万能帯鋸盤 直線的に材料を切断する

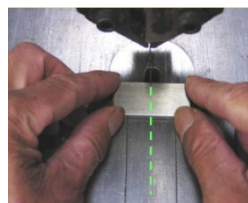
切断能力 L-400 奥行 400mm x 高さ 250mm

U-500 500mm x 200mm

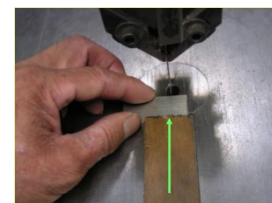
- ①ワークの厚みによってガイド高さを調節すること。
- ②小さいものや端っこを切断するときは、直接手で押さず木材等で押すこと。
- ③丸いものを切断するときは、シャコ万等で固定し回転防止を行うこと。
- ④鋸刃の直線上の前面に手を置いて押さない。
- ⑤不安定な形状のものは、添え木等をして添え木と一緒に切断すること。



丸いものは回転に注意



鋸刃の正面に手を置かない



小さいものは木で押す

⑥木工専用の L-1000 は、一般的な木工用の鋸刃を取付けているので、硬い木材を切る場合は鋸刃交換の依頼を技術員にすること。

(4) バンドソー 比較的大きなシャフト・パイプ・角材・L型アングル等の切断を行う

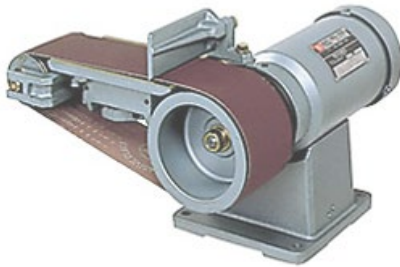
万能帯鋸盤の横型

- ①ワークは床面と平行にしてバイスで固定する。長尺は置台を用いてワークを平行にする。
- ②薄肉材・L型材は木材を添え、バイスで固定し、木材と一緒に切断する。
- ③スイッチを入れたら本体を静かにワークまで下ろし手を離す。加工が完了すれば自動で停止する。
- ④加工中、本体を押し下げる行為をしないこと。過度な力をかけると鋸刃がガイドから外れたり、折れたりすることがある。
- ⑤切断直後は熱いので、冷まして持つこと。また、バリのある切り口は持たないこと。



(5) ベルトグラインダー 表面を滑らかにする 角や錆を取る

ベルトの粗さ：#60～#1000



- ①保護メガネ、防塵マスク着用のこと
- ②ビニールカーテンを閉める⇒集塵機を ON にする⇒換気扇のスイッチ ON にして使用すること。
- ③一点集中で押しつけるとベルトが切れるので、ベルトの面全体を使うこと。
- ④ワークは研磨ベルトに強く押し当てないこと。
- ⑤加工時、熱くなるので冷ましながら行うこと。

⑥ベルトの交換は、電源コードを抜いてから行うこと。ベルトには回転方向が矢印で決められたものがあるので、矢印を確認して装着すること。

⑦先端の細いものを加工するとき、研磨ベルトとストッパーの隙間に入れないこと。

ベルトグラインダーで木工加工する人へ

木をサンダーで削ると、切粉が塵となって舞い上がるため、頭から粉雪をかぶった状態になる。防塵マスクは必ず着用し、出来れば帽子もあった方がいい。

加工後の掃除は、テーブルの上は言うまでも無く、機器の上・床・他の機器の上も丁寧にすること。

(6) 高速精密切断機 小径で硬いシャフトの切断を行う

切断能力：12mm 以下のシャフト SUS・超硬質材・セラミック



- ①保護メガネ着用
- ②砥石は急な衝突と横からの衝撃で破損しやすいため、注意する。
- ③切断は砥石をゆっくり材料に当て、一定の速度で行う。
- ④砥石は割れやすいので正面に立たない。
- ⑤SUSのバリは手を切りやすいので注意のこと。
- ⑥砥石の側面で研磨作業を行わないこと。

＊＊ 樹脂・アルミ・真鍮は切断出来ない ＊＊

(7) メタルソー 金属を切断する

切断能力：炭素鋼φ80mm パイプφ120mm チャンネル 150mmX100mm



- ①手袋禁止・保護メガネ着用。
- ②刃のピッチより小さい径（幅）は切断不可。
- ③45° の角度を付けて切断可。その場合切断能力は上記の 70%。
- ④切断中は切削油を必ず流すこと。
- ⑤切削屑清掃時、丸鋸の刃に注意して行うこと。
- ⑥刃先に付いた切り子は必ず除去（清掃）のこと

- (8) **ダイヤカットソー** 焼入材、ガラスや瓶、大理石等を切断する
加工高さ 150mm ストローク 250mm

- ①ワークの大きさによってガイドの高さを調節する。
- ②必ず切削液を切削箇所にかける
- ③切削はテーブルを移動させて行うこと。
- ④軟材は切断不可（目詰まりをおこすため）
- ⑤終了時、切削粉がテーブル(移動・固定共)に残らないよう清掃すること



- (9) **卓上フライス盤** 小物の平面・溝・穴開け加工を行う



能力：バイス開口幅 80
テーブルのスライド XY 各 70mm
ドリル・エンドミル径 max10mm

- ①**保護メガネ必須・手袋厳禁**
- ②樹脂専用（金属加工はNG）
- ③刃物で使うエンドミルは側面も“刃”なので、取付け取り外し時に持つときは白布で持つこと、決して直に持たないこと。

④高さ調整でヘッドを上下させるときは、刃物を装着していない状態で行うこと。ヘッドはしっかり持って2本のネジを緩めて高さ調整を行う。高さが決まったら、2本のネジを強く締めること。

⑤定格連続使用時間は 15 分、15 分使ったら 15 分休ませること。

- (10) **足踏み切断機** 薄板を幅いっぱい直線で切断する

能力：軟鉄 1.2mm・SUS 0.6mm・アルミ 1.6mm

- ①切断作業は必ず1人で行うこと（2人作業厳禁）。
- ②切断能力を超えた切断はしないこと。
- ③丸棒・角棒・指定外の材料は切断しないこと。
- ④ワークは必ずクランプで固定すること。
- ⑤ペダルは片足で踏むこと。ジャンプして両足で飛び乗らないこと（軸足を床に残す）。
- ⑥ワークの回収中は、位置合わせを含め切断行為を行わないこと



ゆっくり踏んだのでは切れない
加工物に当たったときの刃物の速度が必要
ペダルをいかに早く踏み下げるかが切断の鍵だ！

(11) 万能折曲機 薄板の金属を折曲げる



- ①能力を超えた折曲げはしないこと。
- ②丸棒・角棒・指定外の折曲げをしないこと。
- ③アルミ板で幅が狭いときは折曲げ痕が付くことがあるので、離れた場所にダミー板を入れて曲げること。
- ④作業は1人で行うこと。

他の折曲機・切断機

(A) 手動折曲機

折曲能力 アルミ 1.0mm

- ①折曲げは薄板に限る
- ②能力以内でも幅の広いものは無理をしないこと。
- ③終わったらゆっくりとレバーを戻すこと。



(B) 卓上折曲・切断機

能力：幅 200mm 以下

折曲・切断厚 max1.2mm (アルミ)

- ①ラチェットによる加圧、レバーを戻すこと解放される。
- ②規定外のものを無理に行わない。

(C) 20ton ジャッキ式折曲げ機

折曲能力：薄板鋼板 1.6mm x 600mm

(鉄板 4mm x 200mm 位まで可)

- ①ワークはジャッキの中心に合わせて置くこと
- ②丸棒・角棒は行わないこと。
(型に打痕が付くため)



(12) 旋盤 (中級修了者に限る) 軸(シャフト)等の円筒切削・穴明・ねじ加工

加工能力：両心間の最大距離 550mm

回転数 83~1800rpm 6段 X-Yのデジタル表示機能付き



①保護メガネ必須・手袋厳禁

②旋盤は巻き込まれによる事故例が多いため、服装は次のことを守ること

a) 袖口はボタンを留める

袖口の開いているものは絞ること

b) 首回りに垂れている紐状のものは服の中に入れ・長い髪は後ろで束ねること

c) シャツ (Tシャツ) は裾をズボンの中に入れること

③ワークのチャックかみしろは十分とり、しっかり固定すること。かみしろが小さい場合、固定が弱く加工中外れて飛んできたり、ワークがあばれてチップが割れて飛んできたりするので注意のこと。

④チャックハンドルは、着脱が完了したらすぐに外すこと。付けたまま起動するとコンクリの床面に穴が開くほど激しく飛んてくる。

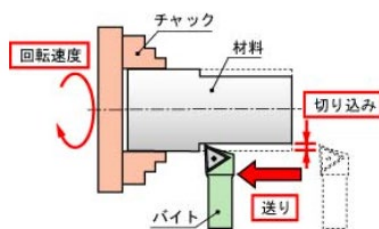
⑤加工中、むやみにワークに顔を近づけないこと。特に初心者は切削面をよく見たいためか知らず知らず近づけることがあるので注意のこと。

⑥ワークの着脱は機械が完全に停止してから行うこと。

⑦X-Yのスケールに気を取られて機械をぶつけないこと。

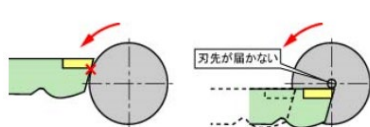
⑧切屑の除去はブラシ等で行うこと。素手では絶対に行わないこと。

⑨刃物が切屑を出している状態で起動を停止させないこと。停止させた場合は、ワークから刃物を一度放して再度起動後に切り込み等を行い加工再開すること。



旋盤加工は、回転速度・切り込み量・送りの3要素を適切に調整することが重要である。

旋盤加工になれていない場合は、遅い回転速度で、小さな切り込み量で、遅い送りで加工するのが基本である。



バイトをテーブルに固定する際、バイト先端の高さが材料の中心に合うように、バイトとテーブルの間に薄い金属板を入れて調整する。

バイト先端が材料の中心より高いと刃先が材料に当たらなくなり、削れ

なくなる。逆にバイト先端が低いと端面の中心が削れなくなり、「へそ」ができてしまう。

《音をきく》

旋盤で材料を削る場合、加工の際の音を聞くことも重要である。例えば、「キーン」という、かん高い音がある場合、たいていの場合、適切な加工が行われていない。切れない刃を使っているか、回転速度が速すぎるか、あるいは薄肉で材料が振動しているなどの原因が考えられる。

(13) フライス盤 **(中級修了者に限る)** 平面切削、溝加工、穴加工をおこなう

a) 山崎フライス盤加工能力：最大振りと回転数

X700xY300xZ400 max3000rpm

XY 軸 NC 制御運転可 定型パターン有り

b) イワシタフライス盤加工能力：最大振りと回転数

X600x Y270 xZ400 max3000rpm



山崎フライス盤

①保護メガネ必須・手袋厳禁

②主軸を回転させる前に、ワークと切削工具を確実にクランプすること。

③エンドミルは取付ける前に刃が破損していないか確認し、コレットに挿入して取付けること。

④刃物(エンドミル・リーマ)は、硬いのでぶつけると欠けやすい。

また、手を切りやすいので、着脱時は下に木の板火ウエスを敷き、刃物はウエスで持って直接刃物の刃に触れないようにすること。

⑤主軸回転中は切屑の除去を絶対に行わないこと。また、ワークや工具に触れないこと。切屑の除去は機械を停止させ、刃物を十分遠ざけて行うこと。

⑥ワークに付いたバリやかえりを手作業で取るときは、バイスから外して作業台で行うこと。

⑦機械可動部や機械の上に不要なものを置かないこと。

⑧切削工具がワークに接触しているときに、主軸の回転を停止させないこと。

【ポイントアドバイス】

a) フライス盤で穴をあけるときは、ドリルで穴をあけてリーマで仕上げ。エンドミルを使うときは、ドリルで下穴をあけてエンドミルで拡張する。最初からエンドミルだけで大きな穴をあけようとすると、ワークの中心部が摩擦熱で溶け穴が開かないことがある。

b) 平面加工する際は、ヘッドのロックをかけること。ロックしないと加工中にヘッドが下がって切り込み量が変わってしまうため。



イワシタフライス盤

機械加工をしていて最もケガをすることが多いのは工作機械を動かしているときではない。ヤスリでバリをとるとき、リーマやエンドミル・ドリルの着脱するときや、切屑の掃除をしているときである。緊張している加工時と違って、停止しているときは安全だと考えて油断するためと考えられる。

バリはノコギリの刃と同じ、リーマやエンドミルは包丁やカッターの刃と同じくらい鋭い。金属材料を削る工具は、人間の柔らかい皮膚ぐらい、簡単に切ることができる。ほとんどの場合、絆創膏を貼る程度のケガであるが、用心するのに越したことはない。気をつけよう。

(14) CNCフライス盤 **(CNC 中級修了者に限る)** 軽金属の小物部品加工用

加工能力：最大振りと回転数

X305 Y305 Z153 Max 10000rpm

ツールオートチェンジャー機能付き

Gコード修得者向け

ソフトはUSBにて対応、パソコン接続なし



- ①保護メガネ必須
- ②機械に挟まれないように、袖や裾はきちんと作業できる服装であること。
- ③油や濡れた手でスイッチ類に触れないこと、感電事故につながる恐れがあるため。
- ④機械運転中のドアは、絶対に開けないこと。
- ⑤ワークと工具は確実に取付けること。
- ⑥工具に絡んだ切屑やテーブルに落ちた切屑を処理する場合、機械を必ず停止すること。切屑は定期的に処理し、機械の中に積み重ねて置かないこと。
- ⑦スピンドルおよびマガジンに工具を取付けたままで、エンドミルを緩めたり締め付けたりしないこと。工具にエンドミルを着脱する際は、工具固定ホルダーにてスパナやレンチなど専用工具を用いて行うこと。
- ⑧無人運転をする前に、運転プログラムチェックを十分に行うこと。
- ⑨自動運転中に機械が止まった場合は、その原因がわからないうちに再び運転を始動させてはならない。
- ⑩可燃性の被削材加工の無人運転はしないこと。火災を起こす恐れがあるため。
- ⑪機械内に不要なものは置かないこと。
- ⑫自動運転を開始するためのサイクルスタートスイッチを押す前に、ドライランスイッチが“OFF”にセットしていることを確認すること。またスピンドルオーバーライドスイッチ等、すべてのスイッチが正規の位置に設定してあることを確認すること。
- ⑬一つのサイクルが完了した後、加工済みのワークを取り除き新しいワークをセットする前に、サイクルスタートの表示ランプが消えていることを確認のこと。

(15) ドリセッター

加工能力：テーブル広さ 300mm X 500mm

表示精度 0.1mm(X,Y)

- ①保護めがね必須・手袋厳禁
- ②座標がX Yの数値で表示され、任意の位置で原点がとれる
- ③当面は、センタードリルによるもみ付け作業に特化
- ④取り扱いには卓上ボール盤に準じる。



(16) ラジアルボール盤 肉厚の板に大きな穴をあけたいときとき
能力：ドリル径 25mm まで

- ①保護めがね必須・手袋厳禁
- ②リーマ加工も可
- ③バイスに固定して加工する（手で支えるのは不可）
- ④加工時は上下以外の可動部は固定すること。
- ⑤大きな径の穴をあけるようなので、低速である。
- ⑥大きな径のドリルの着脱が、テーパを使った取り付けとなるので向きに注意してしっかり勢いをつけて装着すること。



2. 電動工具

工具を手にとって工作する主なものを次にあげる。ハンディでも力があるので注意して使うこと。

(1) ドリルドライバー インパクトドライバー

- ①保護メガネ必須・手袋厳禁
- ②本体や電池パックに油等の付着をさせないこと。付いたときはすぐに拭き取ること。
- ③モータがロックするような無理な力をかけないこと。
- ④使用中は振り回されないよう本体を確実に保持すること。
- ⑤ワークはしっかり固定すること。
- ⑥ドリルは 10mm まで。3.2mm 以下の薄板の場合、ホールソーを使って 35mm までの穴をあけることができる。
- ⑦作業を中断するときや使用しないときは、正逆切替えスイッチをスイッチロックの位置にすること。



クラッチ目盛選定目安

1	約 0.7N・m	小ネジの締付
6	約 1.5N・m	端子ネジの締付
11	約 2.5N・m	柔らかい天井材やベニア板の締付
16	約 3.4N・m	硬い木材へのネジの締付など
21	約 4.4N・m	金工用ネジ（テクスネジ）締付など
ドリル HIGH	約 10N・m	強力なネジ締め・ドリルビット・ホールソー
ドリル LOW	約 28N・m	ネジを緩める作業

ネジを緩めるときは目盛を「ドリルのマーク」に合わせること

(2) リューター 内径の修正、出っ張りの修正、研磨したいとき

- ①ハンドグラインダーとも呼ばれる研磨工具である。
- ②ビットは超硬、砥石、ダイヤモンド砥石、綿等がある。目的用途に合わせて使い分けること。

(たとえばダイヤモンド砥石でアルミや木材の加工は行わないこと)

- ③必要に応じて保護メガネ・防塵マスクを使用のこと。
- ④起動するときはリューターを手を持ってスイッチを入れること
- ⑤高速回転するため切屑が予想以上に拡散することを念頭に、他の人に迷惑にならないよう作業すること。



(3) アーバープレス

- ①シャフトやボールベアリングの圧入・取出しに用いる。
- ②ハンドルを回転させて力を出すので、圧入の力は強くない。
- ③大きな力をかけると後部が浮いて倒れてくるので加減すること。
- ④取出しの作業は特に注意し、ワーク等が飛ばないようにすること。



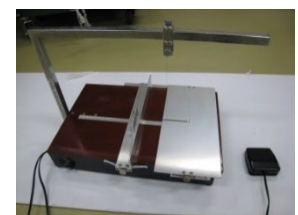
(4) 角切りカッター

- ①直角を含む2辺の切断を行う。
- ②薄板に限る。
- ③ケガキをきちんとしていないと、位置を合わせるのが難しい。
- ④切屑が詰まったときは棒などで落として取ること。

(5) 熱線カッター 発泡スチロールを切る

- ①ニクロム線はピンと張った状態で使用のこと。
- ②煙は吸わないこと。
- ③切り終わったら、ニクロム線にくっついて残材を焼いてしまうこと。
- ④ニクロム線交換時、先端は細くて鋭いので、指に刺さないよう注意のこと。

◎切るときは同じスピードで！速さが変わると縞模様が出る◎



3. 知っておくと便利な工具

学生自由工作室では使われる頻度が少ないが、用途によっては便利な工具があるので紹介する。使い方がわからない工具については技術員に尋ねること。

(1) 小型ベルトサンダー

- ①ハンディなのでやり残した部分を組み立て後でもやれる。
ヤスリの方が早い



(2) シグソー

- ①ワークをしっかり固定して切断する。
- ②帯鋸盤や糸鋸盤で切った方が正確で早いですがテーブルにのらない場合に便利である。
- ③ステンレスの切断は薄板でも刃が暴れる場合があるので注意すること。

(3) ディスクグラインダー

- ①表面研磨機ハンディタイプである。
- ②表面の錆の除去・バリや出っ張りの除去、表面研磨が行える。
- ③使用目的、ワークの種別に応じてディスクを交換すること。
- ④火花が飛ぶので、人に向けて飛ばさないこと。
- ⑤発火しやすいもののそばで使用しないこと。



(4) 両頭グラインダー (11号館3階)

- ①硬い物を削るための研磨機である。
- ②保護めがね必須、必要に応じてマスク着用のこと。
- ③砥石の前には絶対立たないこと。作業ミスで砥石を割った場合、欠片が飛んできて甚大な事故につながるため。
- ④砥石の側面は使用しないこと。
- ⑤砥石と受けの間に細いものを落とし込まないこと。落とし込んだらまず逃げて、コンセントを抜くなど電源を遮断すること。
- ⑥ワークは急激の熱くなるので、冷ましながら行うこと。



(5) トリマー

- ①木工専用で板(柱)に溝を入れたり角を丸く削ることができる。
- ②ガイドに押しつけるようにして加工する。
- ③屑と埃が飛ぶので、周りの作業者に気を配ること。
- ④特に床を含めた清掃をきちんと行うこと。



(6) オービットサンダー



- ①木工専用の表面研磨工具
- ②埃が半端なくすごいので、ビニールカーテンの内側で作業のこと。
- ③面を均一にきれいするのは難しい。カンナの方がきれいになるがカンナは技量による。

(7) 木工旋盤 (中級修了者に限る)

- ①木工専用旋盤である。
- ②バイト・ワークの保持・削り方が特殊なので基本を忠実に守ること。
- ③最大径 250mm 最大長さ 350mm 定格時間 30 分
- ④保護メガネ・防塵マスク必須、軍手禁止
- ⑤使用後、部屋全体を清掃のこと。



(8) パネルソー (11号館1階)

- ①切断長さ 1850mm 板厚 max45mm
- ②木材、ベニア合板や樹脂の切断
- ③まず、コンプレッサーを起動・集塵機の電源 ON して本体の電源を入れる。(切るときが逆に行う)。
- ④ノコ刃の移動高さの調整すること。
- ⑤幅 100mm 以下は調整板を用いる。
- ⑥アルミ板は切断しないこと (丸鋸は木材用)。
- ⑦切りカスが床一面に飛び散るので部屋全体を掃除のこと。

(9) 熱線折曲機



- ①樹脂の加熱折曲げ
幅 400mm 厚さ 6mm 以下 (目安) が可能。
- ②樹脂が暖まったら一気に折曲げる。曲がったら、定盤等で冷めるまで角度保持すること

◎保護紙のある物が望ましい (ヒーターに当たると溶けるため)

(10) ベルトグラインダー角度つき (11号館1階)

- ①取り扱いはベルトグラインダーと同様である。
- ②ベルト部分は長いが早さは遅い特徴がある。
- ③角度はアバウトな調整しかできない。
- ④使用時は SUIDEN 掃除機を吸込み口に付けて稼働のこと。





(11) スチロールカッター

- ①ハンディタイプの熱線カッター。スイッチ ON の時、切れる。
- ②ニクロム線を思い通りの形に成形して加工することが出来る。
- ③煙を吸わないように心がけること。

(12) ホットカッター

- ①樹脂やペットボトルを切りたいときに使う。
- ②温度調節を用途に合わせて設定のこと。
- ③使用しない時間はスイッチを切ること。
- ④先端に付いた残材は焼いて残さないこと。



(13) 電動ヤスリ

- ①往復幅が小さいので平面の突起等を取るのに適する。
- ②中目ヤスリで、平、丸、半丸の種類がある。
- ③薄板材のワークは加工する 2mm 手前までバイスでくわえ、工具をしっかり押さえつけて加工しないと効力を発揮できない。



(14) マルチツール

- ①「切断」「切り抜き」「際切り」「研磨」「剥離」ができる工具である。
- ②作業内容によって替刃を変えると
- ③替刃が左右に振動して加工するので、回転するタイプより安全と言われるが、替刃をよく見て加工状況を確認すること。
- ④金属に対しても使えるが替刃の摩耗が激しい、木工や樹脂の加工にどちらかというと適している。



(15) 手動式油圧パンチャー



- ①板厚 3.2mm 鉄板に穴をあけることができる。
打抜き能力： $\phi 20 \cdot \phi 30 \cdot \phi 40 \cdot \phi 50$
 $\square 20 \times 40 \cdot \square 30 \cdot \square 40$
いずれも下穴 13mm (卓上ボール盤であける) が必要
- ②薄板アルミは変形することがあるので注意のこと。



(16) ヒートガン

- ①非常に高温なので注意して扱うこと。
- ②塗装の乾燥には用いないこと。
- ③収納は完全に冷めてから行うこと。

(17) ワイヤクリッパー

- ①針金、ピアノ線、チェーンを切断する。



(18) パイプカッター

- ①パイプを切断する。シャフトはNG。
- ②パイプは外径30mm程度まで。

(19) パイプベンダー

- ①φ10~12程度のパイプをまげる
- ②角度は任意に設定できる。
- ③曲げた部分は同心円とはならないことが多い。



(20) グルーガン

- ①手軽で便利な接着剤であるが相手を溶かしているわけではないので取れることもある。
- ②手早く行うこと。 温度がすぐ冷める
- ③高温になるので火傷に気をつけること。

(21) ベアリング抜き

- ①シャフトからベアリングを抜くときに使う
- ②小さなベアリングはアーバンプレスで抜くこと。
- ③焼嵌や錆びているもの等硬い物は取れないことがある。無理して使用しないこと。ネジ山が壊れる。

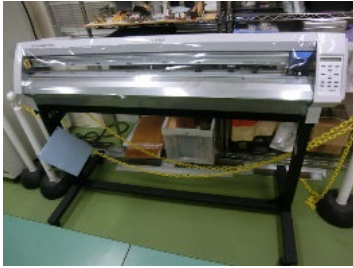


(22) CO2レーザー

- ①イラストや部品の描画や切断を行う。切断は5mmまで。
- ②樹脂・木材が可能である。金属は出力的に出来ない。
- ③塩ビは不可、発癌性ガスを出すため。
- ④レーザー光は見ないこと。
- ⑤フォトショップとイラストレーター必須。理解していない学生は使えないので習得してくること。
- ⑥焦げた悪臭がするので換気を必ず行うこと
- ⑦準備・作業に最低4時間みておくこと。準備として、タンク・集塵機に冷却水を入れ、終わったら抜くこと。排気ダクトをつないで換気扇を回すこと。
- ⑧起動に必要なパソコン(トング)は学生証と交換に貸し出しをする。
- ⑨加工中は機器の側を離れないこと。



(23) カッティングマシン



- ①ハサミやカッターを使わずにフィルムや紙などを切ることのできる
- ②専用ソフトでカットラインを簡単に作れる
- ③切り絵やペーパークラフトもきれいにカットできる。
- ④サンドブラスト用の下準備ができる

(25) サンドブラスト

- ①砂をぶつけて削る、一般にガラス加工や錆取りに用いる
- ②ガラスビーズを使用しているため、錆取りは不可とする
- ③ガラスや樹脂、アルミやSUSも可能である。
- ④埃まみれになるので、マスクすること。
- ⑤清掃は周りの機器を含め行うこと。



(26) プリントアイロン

- ①布に印刷された絵を高温圧力で転写する。
- ②市販の専用用紙に専用のインクで印刷された絵を使う。
- ③熱に弱い生地は適さない。
- ④Tシャツ、トートバッグ等に手軽に印刷、洗濯もOK

(27) ドラフター

- ①A2までの製図ができる。
- ②大事に使うこと。壊れたら交換部品が無い。
- ③使用時は使用する製図板番号と受付にある製図板受付台の同じ番号欄に学生証を入れて、棚から取り出すこと。
- ④使い終わったら、掃除をし、ストッパーを効かせて返却のこと。



(28) 大型プリンター (有料)



①印刷範囲：幅 1067mm 長さ MAX9m

②用紙：プレミアム普通紙、フォト用紙

③授業中は担当教官の承認があれば使用可。

授業中は最少人数で静かに行うこと。

⑤受付は学生証を渡してパソコンを受け取り、印刷する。印刷後、技術員が使用長さを測定（ミスを含めて）

し、金額を記入するので1階で支払い、領収控えとパソコンを返却し学生証を受け取る。

⑥印刷の方法は、取扱説明書を読んで行うこと。

⑦受付時間：14:00 まで。

ただし昼休みの時間を除く

⑧料金：プレミアム普通紙 1mまで 100 円、以後 1 m 超える毎に 100 円 (税込)

フォト用紙 10cm まで 120 円、以後 10cm 超える毎に 120 円 (税込)

IV 障害等への対応

事故が万一発生した場合は、慌てず速やかに次の手順に従い行動をして下さい。

- (1) 機械運転中に障害事故が生じた場合は、直ちに運転を停止し速やかに教職員に連絡して指示を受けて下さい。
- (2) 目に切り粉や砥石の粉が入った場合は、目をこすらずに速やかに教職員に連絡し、指示のもと眼科に行ってください。
- (3) 手足に裂傷を負った場合は、止血し速やかに教職員に連絡し、指示のもと保健室で応急手当てを受け、保険医の指示を受けて下さい。
- (4) 手当てを受けた後、新習志野教学センターにて傷害保険請求等の事務手続きを行ってください。

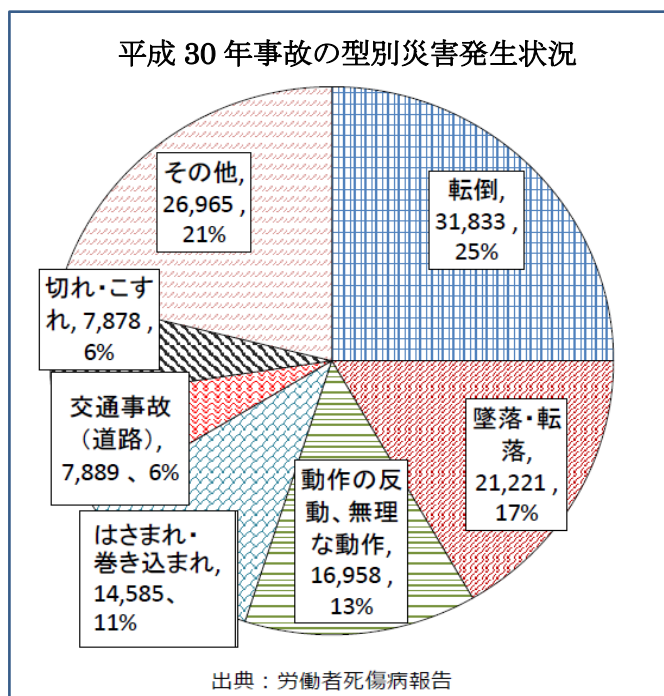
付録

厚生労働省HP 令和元年、平成 27 年の労働災害発生状況報告書より災害発生に起因する特徴等についてデータを抜粋しました。災害の原因「挟まれ・巻き込まれ」「転倒」が全体の半数近くと、変わらない状態が続いています。

1. 平成 30 年の災害の状況

厚生労働省労働基準局による労働災害発生状況の報告によると、昭和 49 年以降徐々に減り約 1/3 程度まで減少してきたが、ここ 10 年ほどは横ばいが続いています。

令和元年 5 月に示された平成 30 年全産業の事故の災害発生状況は、127,329 人、前年同期比 5.7% 増で、転倒・転落が多くを占めています。特に転倒は 10% 増加しており、月別には 12 月から 3 月の降雪期に多く発生しているのが特徴です。



平成 30 年製造業の災害発生状況は約 27,800 人、前年同期比 4.4% 増で、「挟まれ・巻き込まれ」が全体の 1/4 をしめ、次いで転倒が多いのが特徴です。

業種別では、食料品製造業が全体の 30% と多く、次いで、金属製品製造業が 16% を占めています。

「挟まれ・巻き込まれ」は、同省平成 27 年の報告に経験年数の浅い労働者がおこす災害の約 30% と注意喚起されており、特に、就労 1 年未満の作業者に

よる災害発生が多いことが特筆すべきことです。

2. 平成 26 年の災害の状況

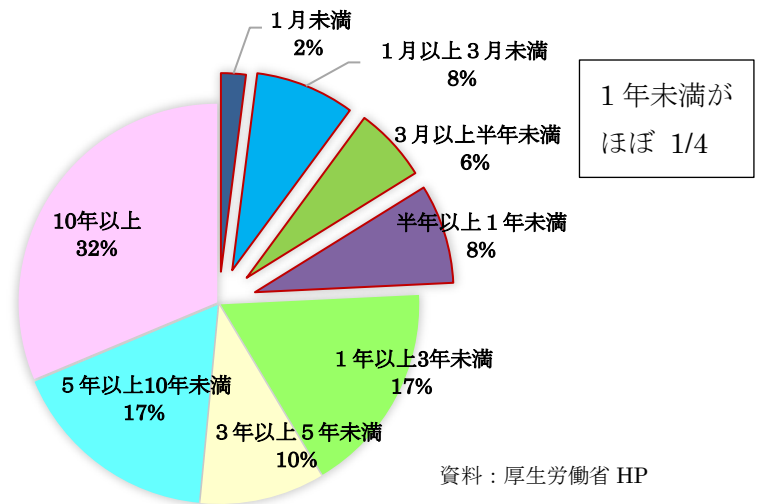
厚生労働省（平成 26 年）調べによると、この年の製造業の死傷災害者は（休業 4 日以上）約 12000 人、とくに注目する点は経験 3 年未満労働者占める割合が年々増加の傾向にあることです。平成 26 年では、約 42%とたかくなっています。

経験3年未満労働者の被災割合の推移
(製造業)



H26 年経験年数別死傷災害の状況（製造業）

平成 26 年の製造業の労働災害を経験年数別にみると、1 年未満が全体の約 1/4 を占めています。



経験の浅い労働者の災害で最も多いのが「挟まれ・巻き込まれ」災害です。

特に多いのが、機械を動かしたまま清掃を行っていて巻き込まれる災害です。巻き込まれると、腕を失う、死亡するといった重篤な災害となる可能性があります。

次に多いのが、滑ったり、つまずいたりする転倒です。

次いで、機械の刃部等による切れと続きます。

災害の傾向

