

# 安全作業の手引き

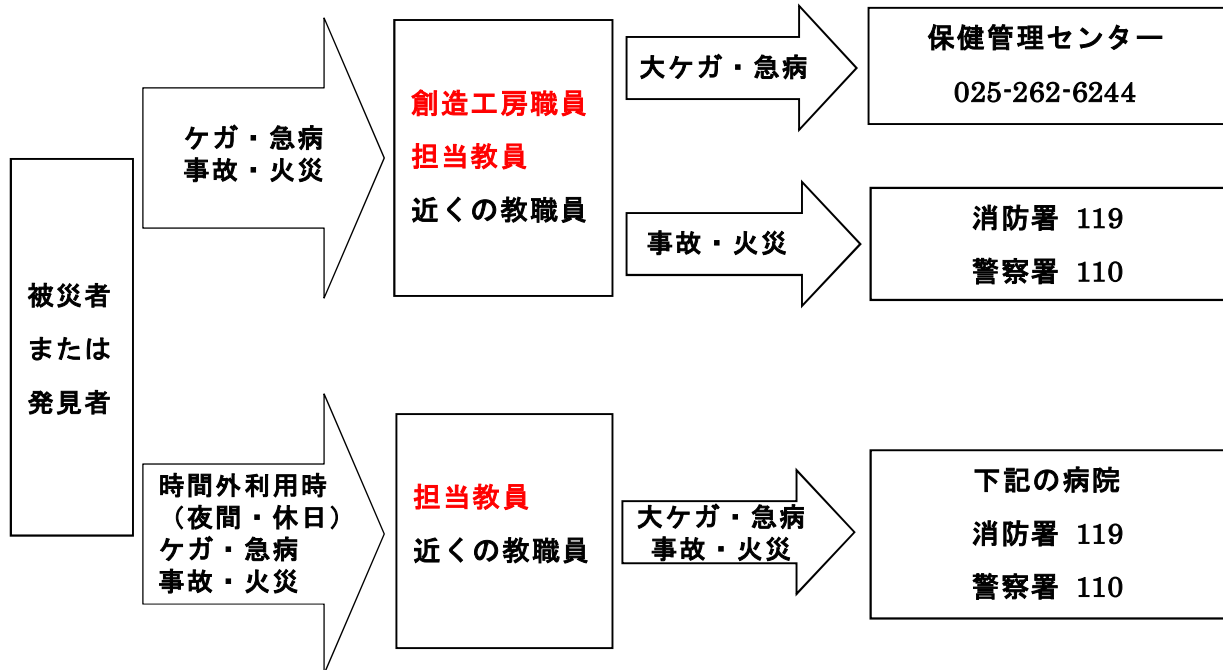


新潟大学工学部附属工学力教育センター

創造工房

TEL : 025-262-7012

# 創造工房における 傷害・事故・火災発生時の処理



緊急時には一人で対処しようとせずに、周囲の者へ大声で知らせること

夜間（午後 5：15～午前 8：30）のケガ・急病は、担当教員の指示を仰ぎ下記へ連絡すること

- ・新潟医療センター 025-232-0111
- ・信楽園病院 025-260-8200
- ・新潟中央病院 025-285-8811
- ・新潟市民病院
- 救命救急・循環器病・脳卒中センター 025-281-5151

# 機械加工

## 安全の心得

1. 動いている機械に手(体)を出すな！
2. 手(体)を出しているとき機械を動かすな！
3. 機械を2人同時に操作するな！
4. 適切な服装・保護具・安全装置を使え！
5. 砥石の正面に体を入れるな！
6. 鋸刃の延長線上に手を置くな！
7. 刃物・砥石・回転体に近づくな、  
直接接触るな！

**困ったら 技術職員にすぐ相談**

## 目 次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1. 創造工房の利用について         | 1  |
| 2. 創造工房利用規定について        | 1  |
| § 1 安全及び保安の確保について      | 1  |
| § 2 工房利用上の注意及び規定       | 2  |
| § 3 工房において常に努力し達成すべき目標 | 4  |
| 3. 工房内設備               | 5  |
| 4. 各工作機械付属工具の設置場所      | 6  |
| 5. 機械の取扱いにおける注意事項      | 6  |
| 6. 災害事例                | 10 |
| 別添 創造工房見取図             | 12 |

## 1. 創造工房の利用について

### (1) 利用目的

教育に関わる利用：学科および教育プログラムのカリキュラムに基づく利用

研究に関わる利用：実験装置などの試作開発のための利用

その他：工学力教育センターに申し出て許可された場合の利用

### (2) 利用可能者

全学の教職員および学生。

### (3) 利用料金

教育、研究などの利用目的に関わらず、表1に記載の機械使用料が必要となります。

表1 機械使用料

| 機械名          | 工学部内*                    | 工学部外                     |
|--------------|--------------------------|--------------------------|
| ワイヤーカット放電加工機 | 500円/時間                  | 1,000円/時間                |
| 工作機械         | 500円/0.5日                | 1,000円/0.5日              |
| アーク溶接        | 溶接棒持参+<br>100円/0.5日      | 溶接棒持参+<br>200円/0.5日      |
| ガス溶接         | ガス実費+トーチ消耗代<br>(200円/1回) | ガス実費+トーチ消耗代<br>(400円/1回) |
| ラクソー         | 200円/0.5日                | 400円/0.5日                |
| 機械鋸          | 200円/0.5日                | 400円/0.5日                |

\* 大学院自然科学研究科工学系の教職員および学生を含む。

## 2. 創造工房利用規定について

工房は、学生の機械実習、研究及び教育活動等の一翼を担う所である。従って工房利用者は、この趣旨を良く理解して以下の利用規定を遵守すること。

### §1 安全及び保安の確保について

工房には大型工作機械、切断機、グラインダー及び火器類など多くの設備があり、これらの使用においては、常に事故などの災害が起こる可能性がある。利用者は、「安全第一」に、機械の操作及び作業方法などに細心の注意を図り、身体の安全に努め機械類の正確な取扱を行うこと。

#### 1) 学生教育研究災害傷害保険加入について

学部学生及び院生が工房内で作業中にケガをした場合の補償は現在のところ「学生教育研究災害傷害保険」しかないので全員が必ず加入すること。

〈注〉未加入者は工房の利用を禁止する。

学務係申し込みは随時受付けているので、用紙をもらい直接本人が郵便局で申し込むこと。

## 2) 服装及び靴の着用について

作業服は、機械実習時に着用した作業服及び工房作業に適した安全を確保できる服装であること。ボタンのはずれ、破れほころびは機械にからまることがあるので注意すること。作業靴については、靴下の着用、靴紐の緩み、かかとを潰しての着用に注意し、作業時及び物品の貸出、返却時にも必ず着用すること。尚サンダル履きは禁止する。

## 3) 工房設備について

以下の設備については、添付してある「創造工房見取図」を参照し必ず全員が確認すること。

○工房内ライン(黄色線幅1m)は安全通路であるから、絶対に物は置かないこと。

○学生向け掲示板を確認すること。(内田シェーパ脇に設置してある。)

○工房内の消火器設置場所は、①掲示板脇、②シャッター脇、③ワイヤーカット放電加工機(Sodick AL400G)裏の消火栓脇、④鋳造(溶接)工場扉脇になっている。時間外(17時15分~)使用の場合もあるので確認しておくこと。

○消火器と同様、消火栓・火災報知器ボタン設置場所、ガス栓なども確認しておくこと。

## §2 工房利用上の注意及び規定

1) 機械工作実習(2年生)の時間中は実習学生の安全確保のため、工房への出入りを禁止する。

2) 工作機械を使用する場合は、(学生に限っては教職員を通じて)工房備え付けのパソコンで、使用希望の工作機械の種類、使用日時、研究室名氏名を記入し、利用の割り振りを受けること。

3) 工作機械の使用予約の時間区分は、午前、午後、17時15分以降の3区分とする。

但し、17時15分以降は午後の作業からの延長の場合のみ許可する。

4) 工作機械の使用予約申し込みは、使用月日の1週間前からとし、同一工作機械の連続使用は「最長3日間」とする。但し、NCフライス盤およびワイヤーカット放電加工機の連続使用は最高2日まで、岡本平面研削盤の使用は1日までとする。

但し、他の研究室が使用しない場合はこの限りでない。

(例)月曜日に予約する場合には、最長で翌週の月、火、水曜日の3日間まで連続予約が出来る。

また、やむを得ずそれ以上にわたる場合は事前に工房職員と相談すること。尚、工作機械の円滑かつ有効な利用を計るため「利用の取り消し」をする場合には遅くとも前日までに工房職員に申し出ること。

5) 予約した工作機械は「午前は9時00分までに」「午後は1時00分までに」作業を開始すること。もし使用できない場合には事前に工房職員に申し出ること。申し出がない場合には“予約の取り消しがあった”と判断し、他の利用者に使用を許可する事がある。

〈注〉 正当な理由がなく工作機械の使用がないことが繰り返される場合には、以後の使用を禁止することがある。

- 6) 17時15分以降の時間外に工房を使用する場合は、16時30分までに「時間外機械使用届」に使用責任者(教職員)が捺印の上、提出すること。但し、安全管理のため工房内に2名以上の作業者がいない場合には利用を許可しない。

〈注〉火災発生時の処理 火災報知機を押す→担当教員に連絡する→可能であれば初期消火に当たる \*状況によっては消防署(0119)へ連絡する

- 7) 工作機械の精度保持のため池貝旋盤の使用は教職員及び許可された院生に限定する。

池貝 AM20 旋盤・・・・・・教職員

池貝 ED20 旋盤 (1)、(2)・・・・教職員及び院生

工作機械使用後は清掃及び整理整頓をした後、工房職員に作業終了の旨を報告し終業点検を受けること。

- 8) 事故及び故障・破損に関する措置

○工作機械及び器具を使用中に、事故・故障・破損が発生した場合や発見した場合には速やかに工房職員に連絡し指示を受けること。

○工作機械及び器具の不適切な使用により、故障・破損などをさせた場合の修理・購入費は原則として所属研究室で負担する。

- 9) 工具等の使用に関する規定

工具等を使用する学生は、工具棚が開放されているときは使用后必ず元の位置に初期の工具状態にて返還すること。工房及び工作機械に備え付けの工具の移動は禁止する。また、必要な工具が棚にないときは、工房職員に連絡して指示を受けること。工具の破損、紛失などが生じた際には必ず工房職員に届け出ること。

- 10) 要素部品等の借用に関する規定

機械要素部品 (ボルト、ナット、ワッシャ) など、工房に備え付けてあるものについては、工房職員に申し出て許可を得てから借用するものとする。

但し、借用可能な本数は若干数を基本とします。多数必要な場合は、各研究室にて調達してください。

○ボルト、ナット、ワッシャ→ M3～M12まで (メートル並目ネジのみ)

○タップ、ダイス→ M3～M24まで (メートル並目ネジのみ) 一部メートル細目ネジ用もありますが、詳しくは工房職員まで。

○測定器 ノギス 0～600mm 内測マイクロメータ 5～200mm

外測マイクロメータ 0～300mm デプスマイクロメータ 0～250mm

○その他 (借用したい物品があれば、工房職員に申し出てください。)

## 11) 切粉の捨て方について

切粉は外の切粉捨て場に鋼用、アルミ用、銅用・真鍮用捨て場が用意してあるので必ず分類して捨てること。

また、アクリルなどの樹脂の切粉は所定のドラム缶に捨てること。

**〈注〉分類しないと回収業者に引き取りを拒否され、再分別が必要となります。**

## § 3 工房において常に努力し達成すべき目標

### ○安全の確保

- ・ 礼儀正しく作業態度は真面目か。
- ・ 作業用服装、名札、靴等は整っているか。
- ・ 安全な位置で正常な姿勢で作業しているか。
- ・ みだりに話しかけたり前に立ちふさがったりしていないか。
- ・ 体調は整い、注意力は充実しているか。→不調であれば機械の使用をやめる。
- ・ 使用する機械の取扱に習熟しているか。→先輩、教職員の同伴・指導の下で使用する。
- ・ 機械の作動時における危険箇所はないか。
- ・ 最終使用責任者が火気、戸締りの点検をしているか。→「時間外届」の提出。

### ○機械の保全

- ・ 時間外まで作業を継続する場合、事前に申し出ているか。
- ・ 作業開始及び終了は届け出ているか。
- ・ 予約した工作機械を使用しているか。→機械の選択を工房職員が指導する。
- ・ 機械を故障させた時または、故障を発見した時は必ず直ちに工房職員に申し出る。
- ・ 機械の使用後の清掃整頓は正しく行われているか。→物品の移動はないか。
- ・ 潤滑油、切削油の点検
- ・ 機械の操作方法、禁止事項等のマニュアルは各機械に備わっているか。

### ○能率の向上

- ・ 常に作業効率向上の意欲を持って作業しているか。
- ・ 工具類、締め具などの整備は完全か。→刃物の切れ味、必要数。
- ・ 能率向上の基礎となる労働環境改善の意欲を持っているか。
- ・ 測定器類は整備されているか。→必要箇所にあるか。精度はどうか。



### 3. 工房内設備

#### 1) 工作機械

|        |              |    |                       |
|--------|--------------|----|-----------------------|
| 旋盤     | 滝沢旋盤         | 4台 | (①、②、③、④)             |
|        | 池貝ED-20旋盤    | 2台 | (教職員と大学院生のみ使用可)       |
|        | 池貝AM-20旋盤    | 1台 | (教職員のみ使用可)            |
| 形削盤    | 内田シェーパ       | 1台 |                       |
| 研削盤    | 平面研削盤        | 1台 |                       |
| ボール盤   | 直立ボール盤       | 1台 |                       |
|        | 卓上ボール盤       | 3台 |                       |
|        | タッピングボール盤    | 1台 |                       |
| フライス盤  | 万能フライス盤 (NC) | 1台 |                       |
| 鋸盤     | 帯鋸盤 (ラクソー)   | 2台 |                       |
|        | 機械鋸          | 2台 |                       |
| 切断機    | スケアーシャ       | 1台 |                       |
| グラインダー | 両頭グラインダー (大) | 2台 |                       |
| 研磨機    | 超硬バイト研磨機     | 1台 |                       |
|        | ドリル研磨機       | 2台 |                       |
|        | エンドミル研磨機     | 1台 |                       |
| NC関係   | NCフライス盤      | 3台 | (MHA350V、らくらくミル、大隈豊和) |
|        | マシニングセンター    | 1台 |                       |
|        | ワイヤーカット放電加工機 | 2台 | (AQ327L、AL400G)       |

#### 2) 溶接設備等

|             |    |
|-------------|----|
| ガス溶接溶断装置    | 一式 |
| 電気炉         | 1台 |
| TIG溶接機 (一式) | 2台 |

#### 4. 各工作機械付属工具の設置場所

- 滝沢旋盤、池貝ED-20旋盤、AM-20旋盤、→各機械脇の工具棚
- 紀和直立ボール盤→機械脇の柱に添付、及びドリルは工具キャビネット中
- 卓上ボール盤→ボール盤脇にドリルチャックハンドル、ドリル、センタドリル
- 内田シェーパー→機械脇の工具掛け
- 万能フライス盤→機械脇のスチール製棚添付の工具掛け
- 平面研削盤→機械脇のスチール製工具棚内
- 溶接、溶断用工具→溶接工場の壁に添付の工具掛け、但し使用は有資格者のみ
- 切削油、潤滑油→滝沢旋盤の後ろ（切削油、潤滑油3種類—MHA350V・シェア、新潟鉄工、大隈豊和・らくらくミル）

上記以外の工具及び工具棚の鍵は工務室内に置いてあるので、工房職員に申し出た上で借用すること。

#### 5. 機械の取扱いにおける注意事項

- 旋盤
  - ・ 工作物に応じた回転数の選定 ※わからなければ聞くこと
  - ・ 心押台レバーロック
  - ・ 爪を開きすぎないこと
  - ・ チャック締め付けハンドルを必ず外してからチャックを回転させること
  - ・ 切削中、刃物に触れないこと
  - ・ 切削中はみだりにスイッチ、レバー等に触れないこと
  - ・ 危険を感じた場合は”ブレーキ”を踏むこと
- 平面研削盤
  - ・ 作業前砥石の状態を点検すること（ひび、摩耗など）
  - ・ 油圧駆動操作ハンドル位置は運転前すべて停止位置にしておく
  - ・ 30分程度試運転を行うこと（テーブル左右用及び前後用連動）
  - ・ 各所要部の給油及び冷却水の確認
  - ・ マグネットが正常に作動するかどうか
- 帯鋸盤(ラクソー)
  - ・ 鋸刃がスリップするときは、鋸刃の張りが不十分か、品物を過度に押し付けている場合である。鋼材も切断できるが、小物など機械鋸や高速切断機で切断できる物は使用を避けること

#### ○万能フライス盤

- ・切削中は工具に手を出さない
- ・作業中スイッチなどに無意識に触らないこと
- ・危険を感じたときは、主軸停止ボタンを押すこと
- ☆バイス等、重量物を持つ場合、充分注意すること（移動距離が長い場合はキャスターを使用すること）

#### ○NCフライス盤

- ・切削中は工具に手を出さない
- ・作業中スイッチなどに無意識に触らないこと
- ・危険を感じたときは、非常停止ボタンを押すこと
- ☆バイス等、重量物を持つ場合、充分注意すること（移動距離が長い場合はキャスターを使用すること。また、クレーンを使用する場合はテーブルにバイスなどを衝突させないように、慎重に操作すること）
- ☆数値制御装置の送り速度（F）を確認してからメモリ運転、マニュアル運転をすること

- ・摺動面に工具を置かないこと
- ・X、Y、Z各軸のストローク内に立たないこと

#### ○シェーパー

- ・送り機構及び送り量の選択
- ・刃物固定用ボルトが締まっているかどうか確認する
- ・切粉が高温のため手でつかんだりして火傷をしないこと

#### ○機械鋸

- ・材料をはさんだ時、バイスが平行であることを確認すること
- ・危険を感じた場合「非常停止ボタン」を押す
- ・工作物の材質にあった切削圧力、切込み量を設定すること
- ・許容切削能力は、MAX  $\phi 210$  mmまでである

#### ○直立ボール盤及び卓上ボール盤

- ・手袋の使用禁止
- ・工作物の手持ち穴あけの禁止（必ず工作物を固定すること）
- ・穴あけ作業中切削切粉が連続して出るときはあまり長くないように送り方を変える

## ○溶接作業（学生、院生は手伝いの立場）

### 1) ガス溶接、溶断作業

〈注〉当作業は工房としては非常に多く行われるが関係免許を取得後に始めて作業に従事できる

- ・コンクリートの床に直接溶接物を置いて行わない
- ・ドラム缶等、油類の入っていた物の溶接、溶断は行わない
- ・垂鉛管（水道管）、塗装物の溶接時には有毒ガスや煙火が発生するので充分注意すること

### 2) アーク溶接作業

〈注〉当作業もガス溶接と並んで諸装置を製作するに当たり使用頻度が高いので感電等には充分注意が必要で法的にも就業が制限されている

- ・電撃防止に努めること（作業靴および皮手袋を正しく着用し、必要によって腕カバー、足カバーおよび前掛けを利用すること）
- ・高所での作業は行わない
- ・有害光線が発生するのでハンドシールド（面）は、必ず使用すること
- ・ヒューム及びガスが溶接中に発生するのであまり吸わないようにする
- ・溶接中はスパッタ（火玉）が飛散するので周囲には可燃物を置かない
- ・スラグを落とすときは充分注意し目にスラグを入れないようにする

## ○高速切断機

〈注〉容易に使用できるが災害発生危険性も多分に潜んでいる

- ・砥石の異常（割れ、亀裂）の有無を点検すること
- ・切断材は確実に締め付け、切断中は緩みの発生に充分注意して作業すること
- ・急速な切断を行うと砥石が熱し割れ易くなるので必要以上の力を加えないこと
- ・長時間、連続して行うような丸材などは切断しない
- ・砥石の交換は、工房職員に願い出ること

## ○両頭グラインダー

〈注〉実験装置の作成などに伴う研磨作業で比較的容易に用いることができる。一方で、災害も少なからず発生し、災害の程度も多様で場合によっては重大災害になることもあるので充分な注意が必要である

- ・砥石と受け台（レスト）の間隔は3 mm以内となっていること
- ・必要以上に砥石に力を加えて研磨は行わない
- ・小物、薄物などをプライヤー等でもって研磨しない
- ・ラバー、アルミ材などの研磨は抵抗がおおきく砥石の目詰まりを起こすので避けるのがよい
- ・身体の姿勢が不安定な状態で作業しないこと
- ・砥石の交換は工房職員に願い出ること

## ○ハンドグラインダー

〈注〉当工房としても比較的頻度の高い作業に属し、たびたび目に異物が入りやすいので注意を要す（保護メガネなどを着用）

- ・ 工作物は万力などで確実に固定する
- ・ ハンドグラインダーを両手で確実に持ってからスイッチを入れる
- ・ 回転が完全に停止したのを確認した後作業台に置くこと
- ・ 周囲に人のいないことを確認した後で作業を行う。もし人がいる場合は合図をし、火花の方向を確かめた後、作業を行うこと

※機械の操作方法は工房備え付けの「機械取扱説明書」を熟読後、研究室技術職員または、工房職員に指導を受けた後使用すること

## 6. 災害事例

- 1) ED-20型旋盤で中ぐり作業中、穴の奥の端面を外周から中心方向に向かって横送り加工を行っていた。ところが中心部付近でバイトがいきつき旋盤の横送り装置を壊してしまった。(この10年間に4回)

**原因** 作業者が最初に横送りのストロークを良く確認していなかったため横送り装置が行き着いてしまった。

**対策** 刃物台にバイトをセットした後、必ず手送りで縦、横のストロークを確認してから作業すること。

- 2) 旋盤作業で非鉄金属(銅、アルミニウムなど)を突切作業中バイトを破損してしまった。

**原因** 主軸の回転数が早すぎたことと、手送りのスピードが速すぎたために破損してしまった。

**対策** 主軸の回転数は低速(Max100rpm位)を使用し、手送りのスピードもゆっくりと送ること。

- 3) 旋盤作業で高速回転で超硬バイトを使用して鋼材を切削中、飛んできた小さい切粉で目にケガをしてしまった。

**原因** 高速回転で超硬バイトを使用しているにもかかわらず保護眼鏡を着用していなかったため負傷してしまった。

**対策** 超硬バイトには切粉を細かく切断するためにチップブレーカーが付いている。高速回転で使用するとそれだけ小さい切粉が飛び易くなるので保護眼鏡を着用するか低速で作業すること。

- 4) 旋盤のチャックにチャックハンドルを取り付けたまま主軸を回転させてしまい、ハンドルが飛んで人の肩に当たってしまった。

**原因** 工作物をチャッキングした後、別の行程の作業を行いチャックにハンドルを差しているのを忘れてそのまま主軸を回転させてしまった。

**対策** 不必要の時はチャックからハンドルを外しておくこと。特に周囲に人がいる時は注意すること。

- 5) 直立ボール盤で軍手を着用して作業中に切粉を取ろうとして機械に巻き込まれてしまった。

**原因** 切粉を除去するのにカギ棒を使用しないで手で取ろうとしたために巻き込まれてしまった。

**対策** 手袋は使用禁止。また、旋盤、フライス盤、ボール盤、グラインダーなどの主軸部分を触る時は必ず、回転を停止させてから作業すること。

- 6) 卓上ボール盤で薄板を手で押さえて穴あけ加工を行っていたところ薄板が振り回されケガをしてしまった。

**原因** 薄板を固定するのに、専用の固定具を使用しないで押さえていたため、切削抵抗

で板が振り回されてしまった。

**対策** 穴あけ加工ではドリルが突き抜けるときに大きな切削抵抗がかかるので工作物の固定には、万力及び固定具等を使用してしっかりと固定してから作業を行うこと。

- 7) NCフライス盤最終加工作業で、リーマ加工を行っていたところ送り速度が早送りのままだったことに気づかず、最後の加工と思い安心したためそのままボタンを押してしまった。早送りでリーマ加工できるわけではなく、リーマが中央部から破断して、破片が約3M程はなれたスチール製の棚のガラスを割ってしまった。もしリーマの飛ぶ方向が悪ければ重大事故になるところであった。

**原因** リーマ加工は最低回転(Max100rpm)で送り速度をゆっくり送るところを早送りですべて送ってしまったためにリーマが工作物にいきよよくぶつかってしまいリーマを破損してしまった。

**対策** NC工作機械を使用するときはボタン操作には特に注意して作業をすること。

- 8) 2階から重い物を無理して1人で降ろそうとしたが重すぎたため手が滑り下まで落ちてしまった。偶然に下には人がいなかったから良かったが、もしいたら重大事故になるところであった。

**原因** 安易な気持ちから万全の対策を考慮しないで一人で無理をして降ろしたため。

**対策** 重い物を2階から降ろすような場合には、1人で無理をして降ろさず2人で降ろすか、工房職員に申し出て天井走行クレーンなどを使用して降ろすこと。

- 9) 両頭グラインダーで突切バイトを研磨作業中、バイトの支持台と砥石の隙間が大きく開いていたのに無視して研磨作業をしたため、バイトがカバーの内側に巻き込まれてしまった。

**原因** 砥石とエンドレスの隙間が開いていたにもかかわらず突切バイトのような薄物を研磨したため。

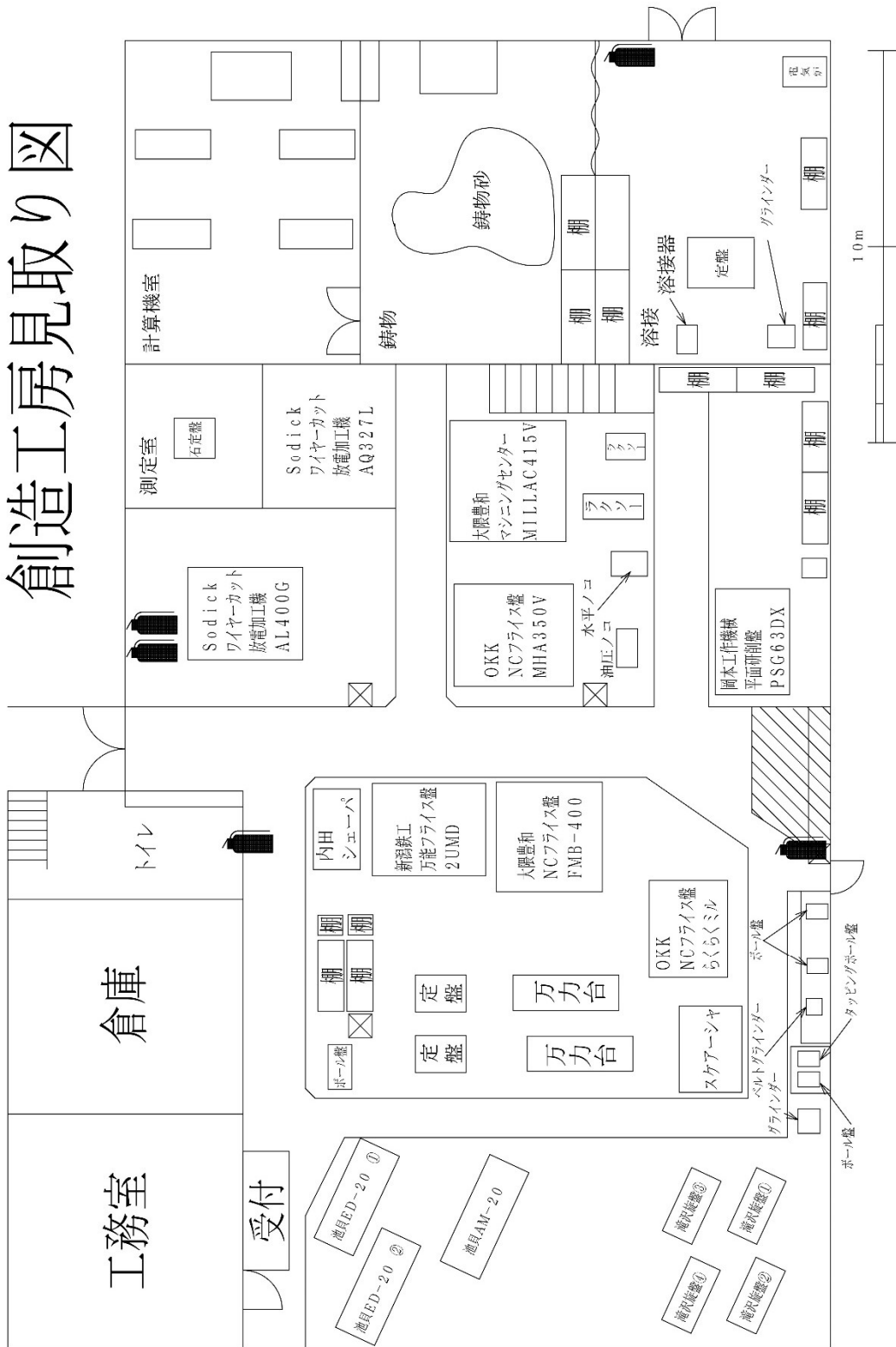
**対策** 砥石が平らになっていない場合、及び砥石とエンドレスの隙間が大きく開いている場合には工房職員に申し出てなおしてもらった後、作業を行うこと。

- 10) ワイヤカット放電加工機で加工終了後、テーパの工作物を取り出そうと下のノズルを移動したときに工作物とノズルに指を挟まれ裂傷してしまった。

**原因** ワイヤカット放電加工機一台に対して一人が工作物を上に押し、もう一人が操作盤を動かすという二人作業で行った。

**対策** ワイヤカット放電加工機は一人で操作するとともに、工作物が外せる場合は先に外す。外せない場合はマグネット等を利用して工作物を上に持ち上げる。

創造工房見取り図





創造工房

<https://www.eng.niigata-u.ac.jp/~tmfact001/>

